वार्षिक प्रतिवेदन 2020-2021

Annual Report 2020-2021

मुंबई विश्वविद्यालय - परमाणु ऊर्जा विभाग
मौलिक विज्ञान प्रकर्ष केंद्र

नालंदा, मुंबई विश्वविद्यालय, विद्यानगरी परिसर सांताक्रुझ, मुंबई-400098
दूरभाष: 91-22-26532134, फॅक्स: 91-22-26532134, वेब: www.cbs.ac.in

University of Mumbai – Department of Atomic Energy
Centre for Excellence in Basic Sciences (CEBS)

Nalanda, University of Mumbai, Vidyanagari Campus,
Santacruz (E), Mumbai-400098
Phone: 91-22-26532134, Fax: 91-22-26532134
Web: www.cbs.ac.in

हिंदी संस्करण

यूएम-डीएई सीईबीएस

मुंबई विश्वविद्यालय - परमाणु ऊर्जा विभाग
मौलिक विज्ञान प्रकर्ष केंद्र

नालंदा, मुंबई विश्वविद्यालय, विद्यानगरी परिसर, सांताक्रुझ (पूर्व), मुंबई-400 098
दूरभाष: 91-22-26532134, वेब: www.cbs.ac.in, फैक्स: 91-22-26532134

वार्षिक प्रतिवेदन

2020-2021

अंतर्वस्तु

क्रमांक	विषय-वस्तु	पृष्ठांक
	निदेशक का संदेश	iii
1.	शासी परिषद और शैक्षणिक बोर्ड	1
2.	शैक्षणिक कार्यक्रम	4
3.	संकाय	23
4.	प्रशासन	27
5.	छात्र	29
	5.1 छात्रों की भर्ती	29
	5.2 राष्ट्रीय प्रवेश स्क्रीनिंग परीक्षा (एनईएसटी)	29
	5.3 शैक्षणिक वर्ष 2019-2020 (क्वांटा-14) में प्रवेश लेने वाले छात्र	30
	5.4 एकीकृत एमएससी छात्र (2016-2021 बैच, क्वांटा-10) की निबंध परियोजनाएं, जिन्होंने शैक्षणिक वर्ष 2020-2021 में स्नातक किया है	32
	5.5 पीएच. डी. सीईबीएस में कार्यरत छात्र	36
	5.6 पोस्ट-डॉक्टोरल अध्येता / अनुसंधान सहयोगी	37
6.	अनुसंधान गतिविधियां	38
	6.1 जैविक विज्ञान विद्यालय में अनुसंधान	38
	6.2 रासायनिक विज्ञान विद्यालय में अनुसंधान	46
	6.3 गणितीय विज्ञान विद्यालय में अनुसंधान	70
	6.4 भौतिक विज्ञान विद्यालय में अनुसंधान	72
7.	पुरस्कार / सम्मान / अन्य सम्मान	84
8.	पर्यवेक्षित एवं प्रस्तुत पीएच.डी. शोध प्रबंध	88
9.	प्रकाशन	89
	9.1 संदर्भित पत्रिकाओं में	89
	9.2 प्रकाशनाधीन शोधपत्र	96
	9.3 पेटेंट	98
	9.4 पुस्तकें / पुस्तक अध्याय / बुलेटिन	98
10.	आमंत्रित वार्ताएं, सम्मेलन और प्रस्तुतियां	100
11.	सीईबीएस विचार-गोष्ठी (कलोकिया)	112
12.	वैज्ञानिक सहयोग	115
13.	बाह्य वित्त पोषित अनुसंधान परियोजनाएं / परामर्श कार्य	117
14.	आयोजन: 2020-2021	119
15.	वर्ष 2020-2021 लेखा का लेखापरीक्षित विवरण	124

निदेशक का संदेश

शैक्षणिक वर्ष 2020-2021 के लिए मुंवि-पऊवि मौलिक विज्ञान प्रकर्ष केंद्र (यूएम-डीएई सीईबीएस) की वार्षिक रिपोर्ट प्रस्तुत करते हुए मुझे बहुत खुशी हो रही है। रिपोर्ट में वर्ष के दौरान हमारी कुछ प्रमुख गतिविधियों और उपलब्धियों पर प्रकाश डाला गया है।

यह वर्ष पिछले किसी भी अन्य वर्षों से स्पष्ट रूप से अलग था। अदृश्य SARS-CoV-2 वायरस के कारण होने वाली COVID-19 महामारी के कारण यह हम सभी के लिए एक कठिन वर्ष रहा है। किसी भी अन्य शैक्षिक संगठन की तरह, हमने शिक्षण, सिद्धांत और प्रयोगशाला कार्य दोनों को एक ऑन-लाइन मोड में संचालित किया। लॉक-डाउन और 'मिशन फिर से शुरू' के कारण शैक्षणिक कैलेंडर को समय-समय पर पुनर्संशोधित किया गया ताकि न्यूनतम विलंब के साथ पाठ्यक्रम के कार्य और परीक्षा पूरा किया जा सके। इस वर्ष शैक्षणिक वर्ष 2016-2017 में प्रवेश पाने वाले एकीकृत एम. एससी. के 10 वें बैच के छात्रों (34) ने स्नातक की उपाधि प्राप्त की है। उनमें से कई, और पिछले बैच के कुछ भी, भारत और विदेशों में कई प्रतिष्ठित संगठनों में डॉक्टरेट की उपाधि हासिल करने के लिए चुने गए हैं। चूंकि केंद्र भौतिक रूप से बंद था, इसलिए छात्रों के विभिन्न क्लबों की पाठ्येतर गतिविधियों का संचालन नियंत्रण से बाहर थीं। यह बड़े गर्व की बात है कि इतनी सारी बाधाओं के बावजूद, छात्रों के क्लब वर्चुअल प्लेटफॉर्म पर काम करते रहे। छात्रों ने मिलन स्थल, विज्ञान क्लब, ऑनलाइन योग कक्षाओं, अंतर-महाविद्यालय सांस्कृतिक कार्यक्रमों और ई-खेलकूद कार्यक्रमों में भाग लिया। साहित्य और विज्ञान क्लब नोवेलस - छात्रों की वार्षिक पत्रिका के सातवें अंक को निकालने में सक्षम था।

वर्ष दुर्भाग्य से कुछ दुखद क्षण थे। सीईबीएस शासी परिषद के दो पूर्व अध्यक्ष - डॉ. शेखर बसु और डॉ. श्रीकुमार बनर्जी और सीईबीएस के संस्थापक सदस्य - प्रो. एस. एम. चित्रे के निधन हुए। सीईबीएस के संस्थापकों में से एक प्रो. एस. एम. चित्रे को श्रद्धांजलि देने के लिए, जिनका 11 जनवरी 2021 को थोड़े समय की बीमारी के बाद निधन हो गया, 6-8 मई, 2021 के दौरान 'खगोल भौतिकी और तरल यांत्रिकी में सरहदी क्षेत्रों' पर तीन दिवसीय ऑनलाइन परिसंवाद का आयोजन किया गया। नोबेल पुरस्कार विजेता प्रो. सर रोजर पेनरोज़ और प्रो. किप थोर्न सहित प्रतिष्ठित भौतिकविदों ने पूर्ण और आमंत्रित व्याख्यान दिए। यह गर्व की बात है कि तीन पूर्व छात्रों- डॉ. अमिता सेटा (एएनयू, कैनबरा), डॉ. रोहित शर्मा (स्विट्जरलैंड) और डॉ. एकलैंड भौमिक (यूनिवर्सिटी ऑफ फ्लोरिडा, यूएसए) ने भी प्रो. एस. एम. चित्रे के स्मरण में समकालीन रुचि के विषयों पर आमंत्रित वाताएँ प्रस्तुत कीं।

प्रत्येक मंगलवार को आयोजित लोकप्रिय सीईबीएस विचार-गोष्ठी श्रृंखला के अलावा, विशेष व्याख्यान- अर्थात् प्रो. ए. के. सिंह और प्रो. राजमोहन सिंह द्वारा राष्ट्रीय विज्ञान दिवस व्याख्यान का आयोजन किया गया, जिसे दर्शकों ने खूब सराहा। सीईबीएस ने 'निम्न आयामी सामग्रियॉ: वृद्धि, प्रकाशीय एवं इलेक्ट्रॉनिक गुणधर्म (एलडीएमएटी-2021)' पर मैटेरियल्स रिसर्च सोसाइटी ऑफ इंडिया-मुंबई चैप्टर के सहयोग से एक ऑनलाइन सम्मेलन भी आयोजित किया। अकादमिक स्टाफ ने सहकर्मी की समीक्षा की गई अंतरराष्ट्रीय पत्रिकाओं में लगभग 60 शोध पत्र प्रकाशित किए और कई पुस्तक अध्यायों में भी योगदान दिया।

मैं इस अवसर पर इस रिपोर्ट को तैयार करने के प्रयासों के लिए प्रकाशन समिति को तहे दिल से धन्यवाद देता हूं और महामारी के कठिन समय के दौरान अकादमिक मानकों को बनाए रखने के लिए शैक्षणिक और गैर-शैक्षणिक कर्मचारियों की उनके धैर्य और अदम्य भावना की सराहना करता हूं। हम छात्रों को मूल्य आधारित शिक्षा के लिए प्रेरित करने और देश में वैज्ञानिक प्रतिभा को पोषित करने की अपनी प्रतिबद्धता के प्रति सचेत हैं।

(विमल के. जैन)
निदेशक

1. शासी परिषद और शैक्षणिक बोर्ड

1.1 शासी परिषद

सीईबीएस का प्रबंधन एक शासी परिषद द्वारा किया जाता है, जिसमें निम्नलिखित सदस्य शामिल हैं:

श्री के. एन. व्यास - अध्यक्ष सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग और अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग अनुशक्ति भवन, सी. एस. एम. मार्ग, मुंबई - 400 001	**प्रो. सुहास पेडणेकर - सह-अध्यक्ष** कुलपति, मुंबई विश्वविद्यालय, फोर्ट कैम्पस, मुंबई - 400 032
डॉ. अनिल काकोडकर - सदस्य पूर्व अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग और सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग	**प्रो. विजय खोले - सदस्य** पूर्व कुलपति, मुंबई विश्वविद्यालय
डॉ. अजीत कुमार मोहंती - सदस्य निदेशक, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्रॉम्बे, मुंबई - 400 085	**प्रो. सुभासिस चौधरी - सदस्य** निदेशक, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे, पवई, मुंबई - 400 076
प्रो. एस. रामकृष्णन - सदस्य निदेशक, टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान, होमी भाभा रोड, मुंबई - 400 005	**प्रो. रवींद्र कुलकर्णी - सदस्य** सहकुलपति, मुंबई विश्वविद्यालय, फोर्ट कैम्पस, मुंबई - 400 032
श्री संजय कुमार संयुक्त सचिव (प्र&ले) - सदस्य परमाणु ऊर्जा विभाग अणुशक्ति भवन, सी. एस. एम. मार्ग, मुंबई - 400 001	**सुश्री ऋचा बागला- सदस्य** संयुक्त सचिव (वित्त) परमाणु ऊर्जा विभाग अणुशक्ति भवन, सी. एस. एम. मार्ग, मुंबई - 400 001
वित्त और लेखा अधिकारी - सदस्य मुंबई विश्वविद्यालय फोर्ट कैम्पस, मुंबई - 400 032	**प्रो. विमल के. जैन - सदस्य** निदेशक, यूएम-डीएई सीईबीएस मुंबई विश्वविद्यालय, कलिना कैम्पस, मुंबई - 400 098
श्री के. पी. बालकृष्णन (31.12.2020 तक) **श्री भूपेश के. गैंगार्डे (01.01.2021 से)** - गैर-सदस्य सचिव कुलसचिव, यूएम-डीएई सीईबीएस कलिना कैम्पस, मुंबई - 400 098	

1.2 शैक्षणिक बोर्ड

केंद्र की शैक्षणिक गतिविधियाँ यूएम-डीएई सीईबीएस के शैक्षणिक बोर्ड द्वारा डिज़ाइन और प्रबंध की जाती हैं:

प्रो. जे. पी. मित्तल - अध्यक्ष एफएनएएससी, एफएएससी, एफएनए, एफटीडब्ल्यूएएस पूर्व-डीएई राजा रमन्ना अध्येता पूर्व निदेशक, सी&आई समूह, बीएआरसी प्रतिष्ठित प्रोफेसर, यूएम-डीएई सीईबीएस कलिना कैम्पस, मुंबई - 400 098	**प्रो. एम. एस. रघुनाथन - सदस्य** एफएनएएससी, एफएएससी, एफएनए, एफटीडब्ल्यूएएस, एफआरएस (यूके) अमेरिकन मैथमैटिकल सोसाइटी के अध्येता, प्रतिष्ठित प्रोफेसर, यूएम-डीएई सीईबीएस कलिना कैम्पस, मुंबई - 400 098
प्रो. एस. एम. चित्रे - सदस्य एफएनएएससी, एफएएससी, एफएनए, एफटीडब्ल्यूएएस एफआरएएस (रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी के अध्येता) प्रतिष्ठित प्रोफेसर, यूएम-डीएई सीईबीएस कलिना कैम्पस, मुंबई -400 098	**प्रो. आर. वी. होसुर - सदस्य** एफएनएएससी, एफएएससी, एफएनए, एफटीडब्ल्यूएएस पूर्व वरिष्ठ प्रोफेसर, टीआईएफआर, राजा रमन्ना अध्येता, यूएम-डीएईसीईबीएस कलिना कैम्पस, मुंबई - 400 098
प्रो. एस. जी. दानी - सदस्य एफएनएएससी, एफएएससी, एफएनए, एफटीडब्ल्यूएएस प्रतिष्ठित प्रोफेसर, यूएम-डीएई सीईबीएस कलिना कैम्पस, मुंबई - 400 098	**डॉ. एस. के.** आपटे **- सदस्य** एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी, एफएनएएएस, एफएमएएससी, पूर्व डीएई राजा रमन्ना अध्येता पूर्वनिदेशक, जैव-चिकित्सा समूह, बीएआरसी प्रतिष्ठित प्रोफेसर, यूएम-डीएई सीईबीएस, कलिना कैम्पस, मुंबई - 400 098
प्रो. अरविंद कुमार - सदस्य एफएनएएससी पूर्वमें, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र (एचबीसीएसई), वी. एन. पुरव मार्ग मानखुर्द, मुंबई - 400 088	**डॉ. स्वपन घोष - सदस्य** एफएनएएससी, एफएएससी, एफएनए, एफटीडब्ल्यूएएस पूर्व डीएई राजा रमन्ना अध्येता प्रतिष्ठित प्रोफेसर, यूएम-डीएई सीईबीएस कलिना कैम्पस, मुंबई - 400 098
प्रो. दीपन कुमार घोष - सदस्य पूर्वमें, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान बॉम्बे, पवई, मुंबई - 400 076	**प्रो. पी. डोंगरे - सदस्य** जैव प्रौद्योगिकी विभाग मुंबई विश्वविद्यालय कलिना कैम्पस, मुंबई - 400 098

प्रो. अनिल कार्णिक - सदस्य रसायनिकी विभाग मुंबई विश्वविद्यालय, कलिना कैम्पस, मुंबई - 400 098	**प्रो. ए. के. श्रीवास्तव - सदस्य** रसायनिकी विभाग मुंबई विश्वविद्यालय, कलिना कैम्पस, मुंबई -400 098
प्रो. अनुराधा मिश्रा - सदस्य भौतिकी विभाग मुंबईविश्वविद्यालय, कलिनाकैम्पस, मुंबई - 400 098	**प्रो. बी. एन. जगताप - सदस्य** पूर्व निदेशक रसायन विज्ञान समूह, बीएआरसी, भौतिकी विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान - बॉम्बे, पवई, मुंबई - 400 076
डॉ. के. सुब्रमण्यम - सदस्य (30.06.2021 तक) केंद्र निदेशक, एचबीएससीई, टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान वी. एन. पुरव मार्ग, मानखुर्द मुंबई -400 088	**डॉ. एस. वी. चिपलूनकर - सदस्य** कैंसर में उपचार, अनुसंधान और शिक्षा केलिए प्रगत केंद्र (एसीटीआरईसी) टाटा स्मारक केंद्र (टीएमसी), सेक्टर -22, खारघर, नवीमुंबई, 410 210
डॉ. स्मिता महाले – सदस्य एफएनएएससी, एफएनए, निदेशक राष्ट्रीय प्रजनन स्वास्थ्य अनुसंधान संस्थान (एनआईआरआरएच), परेल, मुंबई - 400 012	**प्रो. विमल के. जैन - सदस्य** निदेशक, यूएम-डीएई सीईबीएस कलिना कैम्पस, मुंबई - 400 098
श्री. के. पी. बालकृष्णन (31.12.2020 तक) **श्री भूपेश के. गैंगार्डे** (01.01.2021 से) - सचिव कुलसचिव, यूएम-डीएई सीईबीएस कलिना कैम्पस, मुंबई - 400 098	

2. शैक्षणिक कार्यक्रम

2.1 पंचवर्षीय एकीकृत एम. एससी. कार्यक्रम

पांच वर्षीय एकीकृत पाठ्यक्रम दो शैक्षणिक उपाधियों को संयोजित करता है और पाठ्यक्रम पूरे होने के बाद एक पूरी एकल उपाधि प्रदान की जाती है। एम. एससी. एकीकृत पाठ्यक्रम पांच साल का पाठ्यक्रम है, जिसे 12 वीं कक्षा पूरे करने के बाद छात्र कर सकता है। एम. एससी. एकीकृत पाठ्यक्रम (बी. एससी. + एम. एससी) पाठ्यक्रम के संतुल्य है। सीईबीएस के स्नातकोत्तर कार्यक्रम में भौतिकी, रसायन विज्ञान, जीव विज्ञान और गणित आदि शामिल हैं। सीईबीएस में स्नातकोत्तर कार्यक्रम का पाठ्यक्रम सैद्धांतिक और प्रायोगिक अंशों का एक अच्छा संयोजन है, जिसमें मूल से लेकर अत्याधुनिक विज्ञान के बहुत उच्च स्तर तक शामिल है। यह निम्नलिखित संरचना के साथ एक क्रेडिट आधारित सेमेस्टर सत्र प्रणाली है:

वसंतऋतु सेमेस्टर : 1 अगस्त से - 30 नवंबर तक
पतझडऋतु सेमेस्टर : 1 जनवरी से - 30 अप्रैल तक

सेमस्टर परियोजनाएं

दिसंबर और मई-जुलाई छात्रों के लिए अपने सेमस्टर परियोजनाएँ भारत और विदेशों में कुछ सबसे प्रतिष्ठित प्रयोगशालाओं में पूरा करने के लिए छुट्टी के महीने होते हैं। वैश्विक प्रतिस्पर्धा में वृद्धि ने इन प्रतिष्ठित संगठनों को प्रतिस्पर्धात्मक बढ़त हासिल करने के लिए एक प्रतिभाशाली और अभिनव कार्यबल के लिए कार्य-योजना तैयार करने के लिए प्रोत्साहित किया है। सीईबीएस अपने छात्रों को प्रख्यात शोधकर्ताओं के मार्गदर्शन से अनुभव प्राप्त करने और वैज्ञानिक प्रयोगों को निष्पादित करने के लिए बीएआरसी, टीआईएफआर और विदेशों की अधिकांश प्रतिष्ठित प्रयोगशालाओं में कार्य करने के लिए प्रोत्साहित करता है। बेशक, 7 वें सेमेस्टर और 8 वें सेमेस्टर में से प्रत्येक और पूर्ववर्ती और उत्त्रगामी अवकाश समय के साथ पूरे 9 वें सेमेस्टर का एक पाट्यक्रम अनुसंधान परियोजनाओं के लिए समर्पित है और छात्र भारत और विदेशों में प्रतिष्ठित शोधकर्ताओं के मार्गदर्शन में इन प्रतिष्ठित प्रयोगशालाओं में अपनी परियोजनाएं करते हैं।

केंद्र में चार विद्यालय हैं। प्रत्येक विद्यालय विभिन्न क्षेत्रों में अनुसंधान और शिक्षण प्रदान करता है:

जीव विज्ञान विद्यालय

जीव विज्ञान विद्यालय सीईबीएस की शासी परिषद द्वारा निर्धारित अधिदेश का पालन करता है और मुख्य रूप से मौलिक जीव विज्ञान में एकीकृत स्नातकोत्तर उपाधि का अध्ययन करने वाले छात्रों को आधुनिक जीव विज्ञान (दोनों मौलिक और प्रगत) के विभिन्न क्षेत्रों को सिखाता है। इसमें जीव विज्ञान का परिचय, जीवाणु, जैविक रसायन, कोशिका जीव विज्ञान, आणविक जीव विज्ञान, आनुवांशिकी, पशु शरीर क्रिया विज्ञान, पादप शरीर क्रिया विज्ञान, विकासात्मक जीव विज्ञान, सूक्ष्म जीव विज्ञान, तंत्रिका जीव विज्ञान, कैंसर जीव विज्ञान और प्रतिरक्षा विज्ञान इत्यादि पाठ्यक्रम शामिल हैं, लेकिन यह सीमित नहीं है। ये सैद्धांतिक पाठ्यक्रम प्रगत प्रायोगिक प्रयोगशाला सत्रों के साथ-साथ चलते हैं ताकि छात्र यह अनुभव हासिल कर सकें कि वे पहले चरण में क्या सीखते हैं। इस वर्ष, तीन छात्रों को सीआईएसआईआर-एनईटी अध्येतावृत्ति और एक छात्र को प्रतिष्ठित

खोराना छात्रवृत्ति से सम्मानित किया गया है। एमएससी उत्तीर्ण छात्र अपने पीएच. डी. भारत और विश्व-भर के प्रतिष्ठित अनुसंधान संस्थानों में प्रवेश लेते हैं। पीएच. डी. कार्यक्रम को औपचारिक रूप से 2019 में आरंभ किया गया और वर्तमान में आठ छात्र जीव विज्ञान के सरहदी क्षेत्रों में अपने शोध कर रहे हैं। दो पीएच. डी. विद्वानों ने प्रतिष्ठित टाटा अध्येतावृत्ति हासिल की। विद्यालय में शिक्षण के लिए कोर और अनुभवी अतिथि संकाय का एक समृद्ध संयोजन है। जैविक विज्ञान विद्यालय छात्रों को एक समृद्ध वैज्ञानिक परिवेश प्रदान करने का प्रयास करता है जो उन्हें अपने कैरियर को बनाने का अवसर देता है, चाहे वह उद्योगों या शिक्षाविदों में हो। कोर संकाय के वर्तमान अनुसंधान में सिलिया में केंद्रीय युग्मों का प्रतिचित्रण, स्तन कैंसर के खिलाफ चिकित्सीय निरूपणों की महत्वपूर्ण डिजाइन; कैंसर के पश्चजातों के आणविक आधारों को स्पष्ट करना, अत्याधुनिक यौगिकों का उपयोग करते हुए जीवाणु के बायोफिल्म के कारण उत्पन्न प्रतिजैविक प्रतिरोध के उभरते हुए खतरे का मुकाबला करना और फ्यूजेरियम-केले रोगविज्ञान में आणविक अप्रासांगिक सिगनलों को समझना आदि शामिल हैं। विद्यालय ज्ञान सृजन और इसके प्रसार को सक्रिय रूप से आगे बढ़ाने में विश्वास करता है। विद्यालय के सदस्यों द्वारा अक्सर आपसी सहयोग और पूरक विशेषज्ञता के माध्यम से और राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिकों के साथ मिलकर किए गए संयुक्त प्रयासों से जीव विज्ञान की प्रमुख समस्याओं को हल करने में मदद मिलती है।

रासायनिक विज्ञान विद्यालय

रासायनिक विज्ञान विद्यालय, स्नातक-स्नातकोत्तर एवं पीएच. डी., कार्यक्रमों के लिए संरचना और श्लेषण, रासायनिक ऊष्मा गतिकी, कार्बनिक रसायन विज्ञान, अकार्बनिक रसायन विज्ञान, स्पेक्ट्रोस्कोपी तकनीकें, भौतिक रसायन विज्ञान, प्रमात्रा रसायन विज्ञान, विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान, समूह सिद्धांत और अनुप्रयोग, नाभिकीय रसायन विज्ञान, प्रकाश-रसायन, कार्बन-धात्विक रसायन विज्ञान, जैव अकार्बनिक रसायन विज्ञान, स्थूल- और उपर्युक्त-आणविक रसायन विज्ञान, अभिकलनात्मक रसायन विज्ञान, लेसर और इसके अनुप्रयोग इत्यादि मौलिक एवं प्रगत पाठ्यक्रमों का एक समृद्ध संयोजन प्रदान करता है। इनके कई सिद्धांत पाठ्यक्रम उन पाठ्यक्रमों के साथ होते हैं, जो प्रयोगशाला में प्रायोगिक अनुभव प्रदान करते हैं। विद्यालय कार्बनिक इलेक्ट्रॉनिक्स एवं जीव वैज्ञानिक अनप्रयोगों के लिए सामग्री का विकास, उत्प्रेरक; संश्लिष्ट कार्बन-धात्विक रसायन; सैद्धांतिक और अभिकलनात्मक रसायन विज्ञान; औषध-प्रोटीन प्रतिक्रिया के अन्वेषण, जैव भौतिकी रसायन विज्ञान, अत्युच्च विभेदन एनएमआर विधियों इत्यादि क्षेत्रों में पीएच.डी, कार्यक्रम उपलब्ध कराता है। विद्यालय में शैक्षणिक मार्गदर्शन की उच्चतम गुणवत्ता प्रदान करने केलिए कोर और अतिथि संकाय का एक समृद्ध और विविध मिश्रण है। इस विद्यालय के संकाय सदस्य द्वारा भारत और विदेशों दोनों में कई संस्थानों के साथ शोध कार्य किए जा रहे हैं। छात्रों को लगातार पहले वर्ष से अनुसंधान करने केलिए प्रोत्साहित किया जाता है। सिद्धांत और प्रयोगों का एक समृद्ध मिश्रण प्रदान करके, रासायनिक विज्ञान विद्यालय अपने छात्रों को रसायन विज्ञान की अद्भुत दुनिया में अपना कैरियर बनाने केलिए प्रोत्साहित करता है।

गणितीय विज्ञान विद्यालय

गणितीय विज्ञान विद्यालय मूल गणित, अमूर्त और रैखिक बीजगणित, वास्तविक विश्लेषण, संख्या सिद्धांत, असतत गणित, सम्मिश्र विश्लेषण, क्षेत्र सिद्धांत, साम्स्थिति, ग्राफ सिद्धांत, संख्यात्मक विधि, अवकल समीकरण, संभावना सिद्धांत, फलन विश्लेषण, क्रमविनिमेय बीजगणित, अवकल ज्यामिति, आंशिक अवकल समीकरण, अवकल साम्स्थिति, अभिकलनात्मक गणित, बीजीय संख्या सिद्धांत, तथा वैकल्पिक पाठ्यक्रम जैसे प्रगत क्रमविनिमय बीजगणित, एवं वित्तीय गणित आदि में नियमित पाठ्यक्रम प्रदान करते हैं। साथ ही, गणित के आधुनिक विषय पर परियोजना प्रदान करता है।

गणित के संकाय बीज गणितीय ज्यामिति और क्रमविनिमेय बीजगणित, सेरे की प्रतिरूपकता अनुमान, प्रकार्यता और विपरीत गैलोइस निर्मेय, बीजीय साम्यस्थिति,स्टीफेल मैनिफोल्ड, प्रकार्य के तर्कसंगत होमोटोपी प्रकार के सरहद अनुसंधान क्षेत्र पर काम कर रहे हैं। विद्यालय में एक छोटे से कोर संकाय और अंतरराष्ट्रीय ख्याति के प्रतिष्ठित शिक्षाविद हैं। निकटवर्ती अनुसंधान संस्थानों से आने वाले अतिथि और सहायक संकाय, स्कूल के शिक्षण और अनुसंधान कार्यक्रमों में अत्यधिक योगदान प्रदान करते हैं।

भौतिक विज्ञान विद्यालय

भौतिक विज्ञान विद्यालय में युवा और अनुभवी शोधकर्ताओं का एक जीवंत समूह है और इसमें नाभिकीय भौतिकी, संघनित पदार्थ भौतिकी, प्रकाशिकी, प्लाज़मा भौतिकी, त्वरक विज्ञान, खगोल विज्ञान, खगोल भौतिकी और गणितीय भौतिकी से लेकर विविध अनुसंधान क्षेत्रों के सैद्धांतिक, अभिकलनात्मक और प्रायोगिक भौतिकविदों का एक अच्छा संयोजन है। चूंकि अनुसंधान के साथ मिश्रित शिक्षण प्रदान करना सीईबीएस की दूरदर्शिता है, संकाय सदस्यों का प्रयास रहता है कि प्रयोगशालाओं और अनुसंधान सुविधाओं को स्थापित करना है, जो न केवल अत्याधुनिक शोध केलिए उपयोगी हो सकते हैं, बल्कि प्रायोगिक रूप से सीखने का अनुभव भी उपलब्ध करा सकते हैं।

संकाय सदस्यों के विशिष्ट शोध का विषय विविध महत्वपूर्ण क्षेत्रों में हैं, जैसेकि नाभिकीय संरचना के लिए अर्ध-शास्त्रीय दृष्टिकोण, धांधली हिल्बर्ट रिक्त स्थान का अध्ययन और नाभिकीय क्षय में उनके अनुप्रयोग, निम्न ऊर्जा नाभिकीय प्रतिक्रियाओं में असमानता का प्रकटीकरण, भारी नाभिक की स्पेक्ट्रोस्कोपी, बाह्य नाभिकीय आकार, अभिनव सममितियां, नाभिक में सदृश अवस्था, अधिचालन और चुंबकीय पतली झिल्लियों के इलेक्ट्रॉनिक गुणधर्म, परिवहन आधारित स्पेक्ट्रोस्कोपिक विधियों का प्रयोगत करते हुए नैनोसंरचनाएँ और नैनोकम्पोजिट, प्लास्मोनिक्स और संश्लेषण, कार्बन नैनोट्यूब, ग्रेफीन और एकल क्रिस्टल हीरे के प्रसंस्करण और प्रकाश-इलेक्ट्रॉनिक अनुप्रयोग, लेज़र-प्लाज़्मा भौतिकी और लेज़र-प्लाज़मा त्वरण, उच्च-तीव्रता / अतितीव्र / आपेक्षकीय लेज़र-पदार्थ परस्पर क्रिया विज्ञान, प्रकाशिक विज्ञान, त्वरक, कणपुंज भौतिकी और उन्नत त्वरक अवधारणाएं, प्लाज़मा खगोल भौतिकी, सौर भौतिकी, ध्वस्त वस्तुओं की खगोल भौतिकी और गुरुत्वाकर्षण लेंसिंग, प्रयोगात्मक उच्च ऊर्जा खगोल विज्ञान, बलून, राकेटों और उपग्रहों के साथ एक्स-रे खगोल विज्ञान का

अध्ययन, ब्रह्मांडीय वेब में ब्लैक होल-आकाशगंगा सह-विकास के बहु-तरंगदैर्ध्य (यूवी, प्रकाशिक, आईआर, रेडियो) के अवलोकन संबंधी अन्वेषण, सामान्य सापेक्षता और ब्रह्माण्ड विज्ञान आदि।

2.2 पीएचडी कार्यक्रम

सीईबीएस, विज्ञान में कैरियर बनाने के इच्छुक उच्च प्रेरित छात्रों के लिए डॉक्टरेट अनुसंधान कार्यक्रम प्रदान करता है। सीईबीएस में पी. एचडी. करने के इच्छुक छात्रों को गेट / सीएसआईआर-यूजीसी नेट / योग्यता परीक्षा में उत्तीर्ण होना चाहिए। संस्थागत अध्येतावृत्ति के अलावा वृत्तिदान अध्येतावृत्ति भी उपलब्ध हैं। सीईबीएस में पीएचडी कार्यक्रम में प्रवेश के लिए इच्छुक छात्र विज्ञापन के अनुसरण में आवेदन करते हैं। महत्वपूर्ण क्षेत्रों में चल रहे शोध कार्य के अलावा, सीईबीएस संकाय बीएआरसी, टीआईएफआर, एसीटीआरईसी, आईआईटी-बी जैसे अन्य संगठनों में वैज्ञानिकों के साथ सहयोग करता है, जो उन्हें अपने अनुसंधान कार्यक्रमों केलिए प्रमुख साधन सुविधाएँ तक प्राप्त करने का अवसर उपलब्ध कराते हैं।

शैक्षणिक वर्ष 2020-2021 के लिए शैक्षणिक कैलेंडर

सेमेस्टर	**सामान्य समय-सारणी**		**वैश्विक महामारी समय-सारणी (आनलाइन प्रणाली)**		
			सिद्धांत (आनलाइन प्रणाली)	**प्रयोगशाला कार्य (आनलाइन प्रणाली)**	
		परिणाम			**परिणाम**
I	01.08.2020-30.11.2020	31.12.2020	01.12.2020-20.03.2021	02.08.2021 - 14.08.2021	
III	-यथोपरि-	-यथोपरि-	01.09.2020-19.12.2020	02.08.2021 - 25.01.2022	
V	-यथोपरि-	-यथोपरि-	-यथोपरि-	सभी संचित	
VII	-यथोपरि-	-यथोपरि-	-यथोपरि-	प्रयोगिक कार्यों का निपटान	
IX	01.05.2020-30.11.2020 संपूर्ण परियोजना कार्य		-यथोपरि- वैकल्पिक पाठ्यक्रम & 5 क्रेडिटों के लिए एक लघु परियोजना	8-जीव विज्ञान, 7-रसायन विज्ञान, 5-गणित 14-भौतिकी	
II	01.01.2021-30.04.2021	31.05.2021	04.04.2021 - 31.07.2021	16.08.2021 - 28.08.2021	
IV	-यथोपरि-		18.01.2021 - 15.05.2021	02.08.2021 - 25.01.2022	
VI	-यथोपरि-		-यथोपरि-	सभी संचित	

VIII	-यथोपरि-		-यथोपरि-	प्रयोगिक कार्यों का निपटान	
X	-यथोपरि-		18.01.2021 -31.07. 2021 संपूर्ण परियोजना कार्य (मामले-दर-मामले के आधार पर अंतिम तारीख विस्तारित)	8-जीव विज्ञान, 7-रसायन विज्ञान, 5-गणित 14-भौतिकी	

- III, V, VII और IX सेमेस्टर विश्राम : 20 दिसंबर 2020 - 17 जनवरी 2021
- IV, VI और VIII सेमेस्टर विश्राम : 16 मई 2021- 31 अगस्त 2021
- I-सेमेस्टर विश्राम : 21 मार्च 2021 - 03 अप्रैल 2021
- II-सेमेस्टर विश्राम : 01 अगस्त 2021 - 31 अगस्त 2021

2.3 शैक्षणिक वर्ष 2020-2021 के दौरान प्रस्तावित पाठ्यक्रम

जैविक विज्ञान विद्यालय			
पाठ्यक्रम कोड	**पाठ्यक्रम का नाम**	**संकाय का नाम**	**संबद्धता**
B 401	आणविक जीव विज्ञान	प्रो. एस. के. आपटे	यूएम-डीएई सीईबीएस
B 604	सूक्ष्म जीव विज्ञान		
B 302	कोशिका जीव विज्ञान-I		
B 502	कोशिका जीव विज्ञान-II		
BPr 701	जीव विज्ञान पठन परियोजना		
BPr 801	जीव विज्ञान अनुसंधान परियोजना		
BE 1002	जीव विज्ञान में प्रगत प्रौद्योगिकी	प्रो. जेसिंता डीसूज़ा	यूएम-डीएई सीईबीएस
BL 401	जीव विज्ञान प्रयोगशाला		
BL 501	जीव विज्ञान प्रयोगशाला		
BPr 701	जीव विज्ञान पठन परियोजना		
BPr 801	जीव विज्ञान अनुसंधान परियोजना		
B 101	जीव विज्ञान-I		
B 201	जीव विज्ञान-II		
BEL 1001	जीव विज्ञान में प्रगत प्रौद्योगिकी (प्रायोगिक)		
B 302	कोशिका जीव विज्ञान-I		

B 502	कोशिका जीव विज्ञान-II	डॉ. मनु लोपस	यूएम-डीएई सीईबीएस
BL 601	जीव विज्ञान प्रयोगशाला		
B 602	पशु शरीर क्रिया विज्ञान		
BE 1002	जीव विज्ञान में प्रगत प्रौद्योगिकी		
BPR 701	जीव विज्ञान पठन परियोजना		
BC 301	जैव रसायन-1	डॉ. वी. एल. सिरीषा	यूएम-डीएई सीईबीएस
BL 301	जैव रसायन-1 प्रयोगशाला		
BC 401	जैव रसायन-2		
BL 401	जैव रसायन-2 प्रयोगशाला		
B 603	वनस्पति शरीर क्रिया विज्ञान		
BL 601	वनस्पति शरीर क्रिया विज्ञान प्रयोगशाला		
BPr 701	जीव विज्ञान पठन परियोजना		
BPr 801	जीव विज्ञान पठन परियोजना		
BL 101	जीव विज्ञान प्रयोगशाला	डॉ. सुभोजीत सेन	यूएम-डीएई सीईबीएस
BL 201	जीव विज्ञान प्रयोगशाला		
B 704	जीव विज्ञान अनुसंधान में प्रतिबिंबन प्रौद्योगिकी		
BL 601	जीव विज्ञान प्रयोगशाला		
BE 1002	जीव विज्ञान में प्रगत प्रौद्योगिकी		
BEL 1001	जीव विज्ञान में प्रगत प्रौद्योगिकी		
BPr 701	जीव विज्ञान पठन परियोजना		
BPr 801	जीव विज्ञान अनुसंधान परियोजना		
B 701	जैव-प्रौद्योगिकी-I	डॉ. सिद्धेश घाघ	यूएम-डीएई सीईबीएस
BL 601	जीव विज्ञान प्रयोगशाला		
BL 801	जीव विज्ञान प्रयोगशाला		
B 804	जैव-प्रौद्योगिकी-II		
BT 101	जीव विज्ञान शिक्षण		
BT 201	जीव विज्ञान शिक्षण		
BPR 701	जीव विज्ञान परियोजना		
BPr 801	जीव विज्ञान परियोजना		
BL 101	जीव विज्ञान प्रयोगशाला	डॉ. श्रद्धा मेहता	यूएम-डीएई सीईबीएस
BL 201	जीव विज्ञान प्रयोगशाला	डॉ. गजेन्द्र बल्दोदिया	यूएम-डीएई

B 401	आणविक जीव विज्ञान		सीईबीएस
B 704	जैविक विज्ञान अनुसंधान में प्रतिबिंबन प्रौद्योगिकी	डॉ. मनोहर न्यायते	यूएम-डीएई सीईबीएस
BE 1010	विकिरण प्रौद्योगिकी	डॉ. के. इंदिरा प्रियदर्शिनी	यूएम-डीएई सीईबीएस
BC 301 BC 402	जैव रसायन-I जैव रसायन-I	डॉ. एस. शिव कामी	पूर्व में, मुंबई विश्वविद्यालय
BL 301 BE 1002	जीव विज्ञान प्रयोगशाला जीव विज्ञान में प्रगत तकनीक	डॉ. इशिता मेहता	स्वच्छंद
B 501	आनुवंशिकी	डॉ. के. मंदार	
B 604	सूक्ष्म जैविकी		
BE 1007	प्रगत आनुवंशिकी		
B 503	जैव विविधता	डॉ. आदित्य अकरकर	ठाकुर महाविद्यालय
B 503	जैव विविधता	डॉ. सुशील शिंदे	ठाकुर महाविद्यालय
BL 501	जीव विज्ञान प्रयोगशाला	डॉ. चंपाकली अय्यूब	पूर्व में, टीआईएफआर
BE 1007	प्रगत आणुवंशिकी		
B 702	प्रतिरक्षा विज्ञान-II	डॉ. पी. वैणव	एनआईआरआरएच
B 601	प्रतिरक्षा विज्ञान-I		
B 703	विकासात्मक जीव विज्ञान	डॉ. भास्कर साहा	सेंट जेवियर कॉलेज
B 602	पशु शरीर क्रिया विज्ञान		
B 703	विकासात्मक जीव विज्ञान	डॉ. राधिका तेंदुलकर	सेंट जेवियर कॉलेज
B 704	जीव विज्ञान अनुसंधान में प्रतिबिंबन प्रौद्योगिकी	डॉ. शत रूपा सिन्हा	आईआईटी-बी
BL 701	जीव विज्ञान प्रयोगशाला	नबीला एस	हाफ्किन संस्था
B 802	तंत्रिका जीव विज्ञान		
BL 701	जीव विज्ञान प्रयोगशाला	डॉ. सीमा शिरोलीकार	टीआईएफआर
B 402	जैव सांख्यिकी	प्रो. जी. के. राव	सीआईएफई
BC 402	जैव रसायन विज्ञान-II	डॉ. महेश सुब्रमणियम	बीएआरसी
B 401	आणविक जीव विज्ञान	डॉ. अपर्णा कोलेकर	
B 603	वनस्पति शरीर क्रिया विज्ञान	डॉ. आशीष श्रीवास्तव	बीएआरसी

B 604	सूक्ष्म जीव विज्ञान	डॉ. जयंत बांदेकर	पूर्व में, बीएआरसी
B 801	वाइरालजी	डॉ. संदीपन मुखर्जी	हफ्किन संस्था
B 801	वाइरालजी	डॉ. प्रेरणा चरण	एनआईआई
B 802	तंत्रिका जीव विज्ञान	डॉ. फातिमा बी	स्वच्छंद
B 803	जैव सूचना विज्ञान	डॉ. श्रद्धा खटर	आईआईटी-बी
B 804	जैव प्रौद्योगिकी-II	डॉ. ऋचा सिंह	एसआईईएस
BL 801	जीव विज्ञान प्रयोगशाला	डॉ. साइड्रा याकूब	सोफिया कालेज
BE 1004	कैंसर जीव विज्ञान	डॉ. जी. बी. मारू	एसीटीआरईसी
BE 1007	प्रगत आनुवंशिकी	डॉ. कीर्ति गुप्ता	टीआईएफआर
BE 1010	विकिरण जीव विज्ञान	डॉ. अमित के	बीएआरसी
BE 1010	विकिरण जीव विज्ञान	डॉ. संतोष एस.	बीएआरसी

रसायन विज्ञान विद्यालय

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम	संकाय का नाम	संबद्धता
C 703	कार्बनिक धातुकीय & जैव अकार्बनिक रसायन विज्ञान	प्रो. वी. के. जैन	यूएम-डीएई सीईबीएस
CE 1001	रसायन विज्ञान में प्रगत विषय	प्रो. जे. पी. मित्तल	यूएम-डीएई सीईबीएस
C 101	रसायन विज्ञान - I	प्रो. स्वपन के. घोष	यूएम-डीएई सीईबीएस
C 201	रसायन विज्ञान - II		
C 402	भौतिकीय रसायन - I		
C 602	समूह सिद्धांत		
C 502	क्वान्टम रसायन विज्ञान - II		
C 702	आणविक ऊष्मा गतिकी		
CE 1002	प्रगत भौतिकीय रसायन विज्ञान		
CPr 701	पठन परियोजना (2)		
CPr 801	पठन परियोजना (1)		
C 403	क्वान्टम रसायन विज्ञान - I	डॉ. आलोक समंता	बीएआरसी, मुंबई
CB 501	विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान	डॉ. नीरज अग्रवाल	यूएम-डीएई सीईबीएस
CB 503	अकार्बनिक रसायन विज्ञान-II		
CL 101	रसायन प्रयोगशाला -I		
CPr 701	पठन परियोजना (2)		
C 401	स्पेक्ट्रोस्कोपी - I		

C 603	अकार्बनिक रसायन विज्ञान-III		
CL 201	रसायन विज्ञान प्रयोगशाला-II		
CPr 801	पठन परियोजना (2)		
CPr 901	एम.एससी.शोध प्रबंध परियोजना (2)		
C 303	अकार्बनिक रसायन विज्ञान-I	डॉ. सिंजन चौधरी	यूएम-डीएई सीईबीएस
CL 301	रसायन विज्ञान प्रयोगशाला-III		
CB 501	विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान		
C 201	रसायन विज्ञान - II		
C 601	जैव भौतिकीय रसायन विज्ञान		
CL 601	रसायन विज्ञान प्रयोगशाला-VI		
CL 801	प्रगत रसायन विज्ञान प्रयोगशाला- II		
Cpr 701	पठन परियोजना		
CB 301	रसायन एवं जीव विज्ञान केलिए गणित	प्रो. आर. वी. होसुर	यूएम-डीएई सीईबीएस
C 805	प्रगत एनएमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी		
CB 301	रसायन एवं जीव विज्ञान केलिए गणित	डॉ. वीरा मोहन राव	यूएम-डीएई सीईबीएस
C 805	प्रगत एनएमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी		
C 303	अकार्बनिक रसायन विज्ञान-I	डॉ. जी. केदारनाथ	बीएआरसी, मुंबई
CB 302	कार्बनिक रसायन विज्ञान-I	डॉ. महेंद्र पाटिल	यूएम-डीएई सीईबीएस
C 404	कार्बनिक रसायन विज्ञान -II		
C 504	स्पेक्ट्रोस्कोपी-II		
CL 701	प्रगत रसायन विज्ञान प्रयोगशाला-I		
C 604	कार्बनिक रसायन विज्ञान -III		
CL 401	रसायन विज्ञान प्रयोगशाला-IV		
CB 302	कार्बनिक रसायन विज्ञान-I	डॉ. अविनाश काले	यूएम-डीएई सीईबीएस
C 504	स्पेक्ट्रोस्कोपी-II		
CL 501	रसायन विज्ञान प्रयोगशाला-V		
C 601	जैव भौतिकी रसायन विज्ञान		
CL 801	प्रगत रसायन विज्ञान प्रयोगशाला-II		
CL 301	रसायन विज्ञान प्रयोगशाला-III	डॉ. सुनीता पटेल	यूएम-डीएई सीईबीएस
CL 601	रसायन विज्ञान प्रयोगशाला-VI		
C 401 (CB)	स्पेक्ट्रोस्कोपी-I	डॉ. डी. के. पालित	यूएम-डीएई

CE 701	प्रकाश रसायन विज्ञान		सीईबीएस
C 804	लेज़र एवं उसके प्रयोग		
CPr 701	पठन परियोजना (1)		
CE 1001	रसायन विज्ञान में प्रगत विषय	डॉ. के. आई. प्रियदर्शिनी	यूएम-डीएई सीईबीएस
C 703	कार्बनिक धातुकीय & जैव अकार्बनिक रसायन विज्ञान		
CPr 701	पठन परियोजना (1)		
CPr 801	पठन परियोजना (1)		
C 404	कार्बनिक रसायन विज्ञान-II	प्रो. एस. डी. सामंत	यूएम-डीएई सीईबीएस
C 604	कार्बनिक रसायन विज्ञान-III		
C 101	रसायन विज्ञान-I	डॉ. लक्ष्मी रविशंकर	वज़े महाविद्यालय, मुंबई
CB 501	विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान	डॉ. आशीष के. सत्पति	बीएआरसी, मुंबई
C 503	अकार्बनिक रसायन विज्ञान-II	डॉ. एस. कन्नन	बीएआरसी, मुंबई
C 603	अकार्बनिक रसायन विज्ञान-II		
C 605	नाभिकीय रसायन विज्ञान	डॉ. काठी सुदर्शनन	बीएआरसी, मुंबई
C 605	नाभिकीय रसायन विज्ञान	डॉ. राहुल त्रिपाठी	बीएआरसी, मुंबई
C 703	कार्बनिक धातुकीय & जैव अकार्बनिक रसायन विज्ञान	प्रो. एस. मजुमदार	टीआईएफआर, मुंबई
CE 1001	रसायन विज्ञान में प्रगत विषय	डॉ. सुनिल के. घोष	बीएआरसी, मुंबई
C 704	भौतिकीय कार्बनिक रसायन विज्ञान		
C 801	पदार्थों का रसायन विज्ञान	डॉ. संदीप निगम	बीएआरसी, मुंबई
C 801	पदार्थों का रसायन विज्ञान	डॉ. सी. जी. एस. पिल्लै	पूर्व में, बीएआरसी, मुंबई
C 803	अभिकलनात्मक रसायन विज्ञान	डॉ. सी. एन. पात्र	पूर्व में बीएआरसी, मुंबई
CE 1002	रसायन विज्ञान में प्रगत विषय	डॉ. एस. एन. आचार्य	बीएआरसी, मुंबई
CE 1003	नैनो-सामग्री एवं मृदु संघनित पदार्थ	डॉ. बालाजी मोंडेल	बीएआरसी, मुंबई
GL 401	अभिकलनात्मक प्रयोगशाला	डॉ. निहारेन्दु चौधरी	बीएआरसी, मुंबई
CE 1002	प्रगत भौतिकीय रसायन विज्ञान		
C 802	स्थूल एवं अतिआण्विक रसायन विज्ञान	डॉ. के. आर. एस. चंद्रकुमार	बीएआरसी, मुंबई
C 803	अभिकलनात्मक रसायन विज्ञान		

CE 1003	नैनो-सामग्री एवं मृदु संघनित पदार्थ		
C 802	स्थूल एवं अति-आण्विक रसायन विज्ञान	डॉ. गुंजन वर्मा	बीएआरसी, मुंबई

गणितीय विज्ञान विद्यालय

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम	संकाय का नाम	संबद्धता
M 101	गणित - I	डॉ. स्वागता सरकार	यूएम-डीएई सीईबीएस
M 201	गणित - II		
M 301	मूल सिद्धांत	प्रो. एम. एस. रघुनाथन	यूएम-डीएई सीईबीएस
M 401	विश्लेषण - II		
M 302	विश्लेषण I	डॉ. ज्योत्सना दाणी	पूर्व में, मुंबई विश्वविद्यालय
M 403	सांस्थिति I		
M 303	बीजगणित - I	डॉ. अनुराधा नेभानी	स्वच्छंद
M 404	विविक्त गणित		
M 304	प्राथमिक संख्या सिद्धांत	प्रो. एन. सारदा	आईएनएसए वरिष्ठ वैज्ञानिक, यूएम-डीएई सीईबीएस
M 405	सम्मिश्र विश्लेषण		
M 501	विश्लेषण - III	प्रो. एस. जी. दाणी	यूएम-डीएई सीईबीएस
M 604	संभावना सिद्धांत		
M 502	बीजगणित - III	प्रो. पार्वती शास्त्री	पूर्व में, मुंबई विश्वविद्यालय
M 602	बीजगणित - IV		
M 503	सांस्थिति - II	प्रो. ए. आर. शास्त्री	पूर्व में, आईआईटी, मुंबई
M 803	विभेदी सांस्थिति		
M 504	ग्राफ़ सिद्धांत	प्रो. आर. सी. कौसिक	पूर्व में, मुंबई विश्वविद्यालय
M 802	बीजगणितीय संख्या सिद्धांत		
M 701 A	फलनात्मक विश्लेषण	डॉ. अक्षय राणे	आईसीटी
M 402	बीजगणित - II		
M 701 B	फलनात्मक विश्लेषण	डॉ. गोबिंद रक्षित	यूएम-डीएई सीईबीएस
M 603	विभेदी समीकरण & विशेष फलन		
M 702 A	क्रमविनिमेय बीजगणित	प्रो. बलवंत सिंह	यूएम-डीएई सीईबीएस
M 702 B	क्रमविनिमेय बीजगणित	डॉ. नितिन नितसुरे	पूर्व में, टीआईएफआर

M 703	बीजगणितीय सांस्थिति	प्रो. महादेव बकरे	पूर्व में, मुंबई विश्वविद्यालय
M 601	विश्लेषण - IV		
M 704	अवकल ज्योमिति एवं अनुप्रयोग	डॉ. अमीया भागवत	यूएम-डीएई सीईबीएस
M 801	आंशिक अवकल समीकरण		
M 804	अभिकलनात्मक गणित	अजीत कुमार	आईसीटी
ME 902	वित्तीय गणित	प्रो. इंदर के. राना	पूर्व में, आईआईटी, मुंबई
उपचारात्मक गणित			
M 100	उपचारात्मक गणित -I	डॉ. वीरा मोहन राव	यूएम-डीएई सीईबीएस
M 200	उपचारात्मक गणित -II		

भौतिक विज्ञान विद्यालय			
पाठ्यक्रम कोड	**पाठ्यक्रम का नाम**	**संकाय का नाम**	**संबद्धता**
P 101	भौतिकी - I	डॉ. सुधीर जैन	बीएआरसी, मुंबई
P 201	भौतिकी - II		
PE 1007	प्रमात्रा सूचना एवं अभिकलन		
PL101	भौतिकी प्रयोगशाला - I	प्रो. आर. नागराजन	यूएम-डीएई सीईबीएस
PL 201	भौतिकी प्रयोगशाला - II		
PL 501	भौतिकी प्रयोगशाला - V		
PL 601	भौतिकी प्रयोगशाला - VI		
PL101	भौतिकी प्रयोगशाला - I	डब्ल्यू. सोरेस	वेदांत कालेज
PL 201	भौतिकी प्रयोगशाला - II		
PM 301	शास्त्रीय यांत्रिकी - I	डॉ. भूषण पराड़कर	यूएम-डीएई सीईबीएस
P 403	शास्त्रीय यांत्रिकी - II		
P 701	तरल यांत्रिकी		
P 302	गणितीय भौतिकी - I	प्रो. अशोक के रैना	पूर्व में, टीआईएफआर
P 401	गणितीय भौतिकी - II		

PL 303	विद्युत चुंबकत्व - I	डॉ. पद्मनाभ राय	यूएम-डीएई सीईबीएस
PL 602	संघनित पदार्थ भौतिकी - I		
P 201	भौतिकी प्रयोगशाला - I		
P 202	भौतिकी प्रयोगशाला - II		
PL101	भौतिकी प्रयोगशाला - I	डॉ. मनोहर न्यायते	यूएम-डीएई सीईबीएस
PL 201	भौतिकी प्रयोगशाला - II		
P 304	तरंगें एवं संदोलन		
PL 55501	भौतिकी प्रयोगशाला - V		
PL 601	भौतिकी प्रयोगशाला - VI		
PL 301	भौतिकी प्रयोगशाला - III	डॉ. तुशिमा बसाक	मीठीबाई कालेज
PL 401	भौतिकी प्रयोगशाला - IV		
PL 301	भौतिकी प्रयोगशाला - III	डॉ. ब्रिजेश पृथ्वी	यूएम-डीएई सीईबीएस
PL 401	भौतिकी प्रयोगशाला - IV		
PL 701	प्रगत भौतिकी प्रयोगशाला - I		
P 402	प्रमात्रा यांत्रिकी- I	प्रो. दीपन के. घोष	पूर्व में, आईआईटी-बी
P 502	प्रमात्रा यांत्रिकी- II		
P 404	प्रकाशिकी एवं सापेक्षता विशेष सिद्धांत	डॉ. संगीता बोस	यूएम-डीएई सीईबीएस
P 503	सांख्यिकीय भौतिकी- I		
PL701	प्रगत भौतिकी प्रयोगशाला - I		
P 404	प्रकाशिकी एवं सापेक्षता विशेष सिद्धांत	डॉ. संवेद कोलेकर	यूएम-डीएई सीईबीएस
P 702	सांख्यिकीय भौतिकी- II		
P1004/ P806	सामान्य सापेक्षता और ब्रह्माण्ड विज्ञान		
PL 403	सांख्यिकी एवं अभिकलनात्मक तकनीकें	डॉ. मनोजेंदु चौधरी	पूर्व में, आईयूसीएए
PL 801	प्रगत भौतिकी प्रयोगशाला - II		
P 501	विद्युत चुंबकत्व - II	प्रो. जी. रविकुमार	बीएआरसी, मुंबई
PL 501	भौतिकी प्रयोगशाला - V	डॉ. कार्तिक सुब्बू	मीठीबाई कालेज
PL 601	भौतिकी प्रयोगशाला - VI		
PL 502	संख्यात्मक विधियां	डॉ. निलय भट्ट	बीएआरसी, मुंबई
PL 502	संख्यात्मक विधियां	डॉ. सुंदर सहायनाथन	बीएआरसी, मुंबई
P 601	नाभिकीय भौतिकी	प्रो. सुजित तांडेल	यूएम-डीएई सीईबीएस
PL 701	प्रगत भौतिकी प्रयोगशाला - I		
PL 801	प्रगत भौतिकी प्रयोगशाला - II		

P 601	नाभिकीय भौतिकी	प्रो. एस. कैलास	यूएम-डीएई सीईबीएस
P 603	परमाण्विक एवं आणविक भौतिकी	डॉ. अपर्णा शास्त्री	बीएआरसी, मुंबई
P 603	परमाण्विक एवं आणविक भौतिकी	प्रो. लोकेश त्रिबेदी	टीआईएफआर, मुंबई
P 604	गणितीय भौतिकी - III	डॉ. अमीया भागवत	यूएम-डीएईसीईबीएस
M 704	विभेदी ज्यामिति एवं अनुप्रयोग		
	आंशिक विभेदी समीकरण		
P 701	तरल यांत्रिकी	प्रो. एच. एम. एंटिया	पूर्व में, टीआईएफआर
P 801	खगोल-विज्ञान और खगोल भौतिकी		
P 703	संघनित पदार्थ भौतिकी - II	प्रो. विजय सिंह	यूएम-डीएई सीईबीएस
P 807	अव्यवस्थित प्रणाली		
P 801	खगोल-विज्ञान और खगोल भौतिकी	प्रो. एस. एम. चित्रे	यूएम-डीएई सीईबीएस
P 801	खगोल-विज्ञान और खगोल भौतिकी	डॉ. आनंद होता	यूएम-डीएई सीईबीएस
PL 801	प्रगत भौतिकी प्रयोगशाला - I		
PL 801	प्रगत भौतिकी प्रयोगशाला - I	डॉ. विनीता नवलकर	यूएम-डीएई सीईबीएस
P805	कण भौतिकी	प्रो. अनुराधा मिस्रा	यूडीपी, मुंबई विश्वविद्यालय
PE 1010	अभिकलनात्मक विद्युतगतिकी	डॉ. कार्तिक पटेल	बीएआरसी, मुंबई

सामान्य विषय			
G 101	कंप्यूटर मूलभूत सिद्धांत	डॉ. प्रीतीश रणदिवे	एचबीसीएसई
GL 301	अनुप्रयुक्त इलेक्ट्रानिक प्रयोगशाला	प्रो. आर. नागराजन	यूएम-डीएई सीईबीएस
GL 301	अनुप्रयुक्त इलेक्ट्रॉनिक प्रयोगशाला	डॉ. पी. शशिधरन	वर्तक कॉलेज, मुंबई
GL 301	अनुप्रयुक्त इलेक्ट्रॉनिक प्रयोगशाला	डॉ. कार्तिक सुब्बू	मीठीबाई कालेज, मुंबई
GL 301	अनुप्रयुक्त इलेक्ट्रॉनिक प्रयोगशाला	डॉ. वेंड्रिक सोरेस	वेदांत कॉलेज, मुंबई
H 502	पर्यावरण विज्ञान	प्रो. आई. वी. सारथी	बीएआरसी

H 502	पर्यावरण विज्ञान	डॉ. अतिथि चक्रवर्ती	बीएआरसी
H 502	पर्यावरण विज्ञान	डॉ. मनीष जोशी	बीएआरसी
H 101	संचार कौशल	डॉ. निलुफर भरूचा	मुंबई विश्वविद्यालय
H 301	विश्व साहित्य		
H 101	संचार कौशल	डॉ. श्रीधर राजेश्वरन	मुंबई विश्वविद्यालय
H 301	विश्व साहित्य		
H 401	विज्ञान का इतिहास और दर्शन	प्रो. अरविंद कुमार	पूर्व में, मुंबई विश्वविद्यालय
H 501	मानविकी समाज विज्ञान	डॉ. आर. वाई. अगरकर	यूएम-डीएई सीईबीएस
HE 1001	सकारात्मक मनोविज्ञान		
H 601	नैतिकता विज्ञान और बौद्धिक संपदा अधिकार	डॉ. जी. नागार्जुन	एचबीसीएसई, मुंबई

2.4 शैक्षणिक वर्ष 2020-2021 के लिए शिक्षण गतिविधि और परियोजना कार्य में शामिल अतिथि संकाय

जैविक विज्ञान विद्यालय		
पाठ्यक्रम कोड (पाठ्यक्रम का नाम)	**अतिथि संकाय**	**संबद्धता**
BC 301 (जैव रसायन- I)	एस. शिवकामी	पूर्व में, मुंबई विश्वविद्यालय
BC 401 (जैव रसायन- II)		
B 402 (जैव सांख्यिकी)	प्रो. जी. के. राव	सीआईएफई
B 501 (आनुवंशिकी)	मंदार कारखानीस	स्वच्छंद
B 604 (सूक्ष्म जीव विज्ञान)		
	जयंत बांदेकर	पूर्व में, बीएआरसी
B 503 (जैवविविधता)	आदित्य आकेरकर	एसआईईएस कालेज
	सुशील शिंदे	ठाकुर कालेज
B 603 (वनस्पति शरीर क्रिया विज्ञान)	सुधीर सिंह	बीएआरसी
	आशीष श्रीवास्तव	बीएआरसी
B 602 (पशु शरीर क्रिया विज्ञान)	भास्कर साहा	सेंट जेवियर कॉलेज
B 601 (प्रतिरक्षा विज्ञान I)	वैनाव पटेल	एनआईआरआरएच
B 702 (प्रतिरक्षा विज्ञान II)		

B 703 (विकासात्मक जीव विज्ञान)	कीर्ति गुप्ता	टीआईएफआर
B 704 (जीव विज्ञान अनुसंधान में प्रतिबिंबन प्रौद्योगिकी)	सौविक मोदी	टीआईएफआर
B 801 (वाइरालजी)	प्रेरणा चरण	स्वच्छंद
	चित्रा पट्टाबिरामन	एनआईएमएचएएन एस
B 802 (तंत्रिका जीव विज्ञान)	फातिमा भिंडरवाला	स्वच्छंद
BE-1005	इशिता मेहता	स्वच्छंद
BE-1011	दीपक मोदी	एनआईआरआरएच
B 803 (जैव सूचना विज्ञान)	डॉ. देवाशीष रथ	बीएआरसी
	डॉ. मुक्तिकांता रे	बीएआरसी
B 804 (जैव प्रौद्योगिकी-II)	डॉ. फैज़ा शेख	बायो-जेनोमिक्स लि.

रसायन विज्ञान विद्यालय		
C 101 (रसायन विज्ञान- I)	लक्ष्मी रविशंकर	वजे कालेज
C 303 (अकार्बनिक रसायन विज्ञान -I)	जी. केदारनाथ	बीएआरसी
C 403 (प्रमात्रा रसायन विज्ञान -I)	आलोक के. सामंत	पूर्व में बीएआरसी
CE 1002 (प्रगत भौतिकीय रसायन विज्ञान)		
CB 501 (विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान)	ए. के. सत्पति	बीएआरसी
C 503 (अकार्बनिक रसायन विज्ञान - II)	एस. कन्नन	बीएआरसी
C 603 (अकार्बनिक रसायन विज्ञान - III		
C 605 (नाभिकीय रसायन विज्ञान)	राहुल त्रिपाठी	बीएआरसी
	काठी सुदर्शनन	बीएआरसी
C 703 (कार्बन धात्विक और जैव अकार्बनिक रसायन विज्ञान)	एस. मजुमदार	टीआईएफआर
C 704 (भौतिक कार्बनिक रसायन विज्ञान)	सुनील के घोष	बीएआरसी
C 801 (सामग्री-रसायन विज्ञान)	सी. जी. एस. पिल्लै	बीएआरसी
	डॉ. संदीप निगम	बीएआरसी
C 802 (सूक्ष्म एवं अति-आणविक रसायन विज्ञान)	गुंज वर्मा	बीएआरसी
	के. आर. एस. चंद्रकुमार	बीएआरसी
C 803 (अभिकलनात्मक रसायन विज्ञान)	सी. एन. पात्र	बीएआरसी
	के. आर. एस. चंद्रकुमार	बीएआरसी

CE 1001 (रसायन विज्ञान में प्रगत विषय)	एस. एन. आचार्य	बीएआरसी
	सुनील के घोष	बीएआरसी
CE 1002 (प्रगत भौतिकीय रसायन विज्ञान)	एन. चौधरी	बीएआरसी
GL 402 (अभिकलनात्मक प्रयोगशाला)		
CE 1003 (नैनो-सामग्री एवं मृदु संघनित पदार्थ)	बालाजी मोंडेल	बीएआरसी
	के. आर. एस. चंद्रकुमार	बीएआरसी

गणितीय विज्ञान विद्यालय			
M 302	विश्लेषण -I	ज्योत्सना दाणी	पूर्व में, मुंबई विश्वविद्यालय
M 403	सांस्थिति-I		
M 303	बीजगणित -I	अनुराध नेभानी	स्वच्छंद
M 404	विविक्त गणित		
M 502	बीजगणित - III	पार्वती शास्त्री	पूर्व में, मुंबई विश्वविद्यालय
M 602	बीजगणित - IV		
M 503	सांस्थिति - II	ए. आर. शास्त्री	पूर्व में, आईआईटी, बाम्बे
M 803	अवकल सांस्थिति		
M 504	ग्राफ़ सिद्धांत	आर. सी. कौसिक	पूर्व में, मुंबई विश्वविद्यालय
M 802	बीजगणितीय संख्या सिद्धांत		
M 402	बीजगणित-II, रेखीय बीज गणित	अक्षय राणे	आईसीटी
M 701	फलनात्मक विश्लेषण		
M 702	क्रमविनिमेय बीजगणित	नीतिश निटसुरे	पूर्व में, टीआईएफआर
M 601	विश्लेषण -IV	महादेव बाकरे	पूर्व में, मुंबई विश्वविद्यालय
M 703	बीजगणितीय सांस्थिति		
ME 902	वित्तीय गणित	इंदर के. राना	पूर्व में, आईआईटी, बाम्बे
M 803	अवकल सांस्थिति	ए. आर. शास्त्री	पूर्व में, आईआईटी, बाम्बे
M 804	अभिकलनात्मक गणित	अजित कुमार	आईसीटी

भौतिकीय विज्ञान विद्यालय			
P 101	भौतिकी - I, शास्त्रीय भौतिकी	एस. आर. जैन	बीएआरसी
P-201	भौतिकी - II, आधुनिक भौतिकी		
PE-1007	प्रमात्रा सूचना एवं अभिकलन		
P 302	गणितीय भौतिकी - I	अशोक के. रैना	पूर्व में , टीआईएफआर
P 401	गणितीय भौतिकी - II		
PL 403	सांख्यिकीय एवं अभिकलनात्मक तकनीकें	एम. चौधरी	पूर्व में, आईयूसीएए
PL 801	प्रगत भौतिकी प्रयोगशाला खगोल विज्ञान		
P 501	विद्युत चुम्बकत्व- II	जी. रविकुमार	बीएआरसी
P 402	प्रमात्रा यांत्रिकी - I	दीपन के. घोष	पूर्व में, आईआईटी-बी
P 502	प्रमात्रा यांत्रिकी - II		
PL 502	संख्यात्मक विधियां प्रयोगशाला	निलयभट्ट	बीएआरसी
		सुंदर सहायनाथन	
P 701	तरल यांत्रिकी	एच. एम. एंटिया	पूर्व में, टीआईएफआर
P 801	खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी		
PE 1010	अभिकलनात्मक विद्युतगतिकी	कार्तिक पटेल	पूर्व में, बीएआरसी
P 603	परमाणु और आणविक भौतिकी	लोकेश त्रिबेदी	टीआईएफआर
		अपर्णा शास्त्री	बीएआरसी
P 805	कण भौतिकी	प्रो. अनुराधा मिश्र	यूडीपी, मुंबई विश्वविद्यालय

सामान्य, मानविकी और समाज विज्ञान			
H 101	संचार कौशल - I	निलुफर भरूचा	पूर्व में, मुंबई विश्वविद्यालय
		श्रीधर राजेश्वरन	पूर्व में, कच्छ विश्वविद्यालय
		कीर्ति रिसबूड	
H 201	संचार कौशल - II	निलुफर भरूचा	पूर्व में, मुंबई विश्वविद्यालय
		श्रीधर राजेश्वरन	पूर्व में, कच्छ

			विश्वविद्यालय
		कीर्ति रिसबूड	
H 301	विज्ञान के इतिहास एवं दर्शन	अंबिका नटराजन	पूर्व में ओरेगोन राज्य विश्वविद्यालय
H 401	विश्व साहित्य	निलुफर भरूचा	पूर्व में, मुंबई विश्वविद्यालय
		श्रीधर राजेश्वरन	पूर्व में, कच्छ विश्वविद्यालय
H 601	नैतिकता विज्ञान और बौद्धिक संपदा अधिकार	जी. नागार्जुन	एचबीसीएसई

3. संकाय

संकाय का नाम	पदनाम	विशेषज्ञता क्षेत्र
जैविक विज्ञान विद्यालय		
कोर संकाय		
प्रो. जेसिंता एस. डिसूज़ा	प्रोफ़ेसर	प्रोटीन-प्रोटीन प्रतिक्रियाएँ, *क्लैमाइडोमोनस* तनाव शरीर क्रिया विज्ञान, फ्लैगेलर बायोलॉजी
डॉ. मनु लोपस	रीडर	गैर-एपोप्टोटिक कोशिका मृत्यु क्रियाविध। नैनो-औषध का उपयोग कर कैंसर कोशिकाओं के लक्षित उन्मूलन, कैंसर कोशिकाओं में आयुर्वेदिक दवाओं और प्राकृतिक उत्पादों की क्रियाविधि
डॉ. वी. एल. सिरीषा	सहायक प्रोफेसर	बायोफिल्म का मुकाबला करने के लिए अंतरा-आणक और अंतर-आणविक सिग्नलिंग तंत्र की जांच करना, प्रतिजैविक प्रतिरोध और लक्षित दवा वितरण को रोकने के लिए नूतन यौगिकों की खोज करना
प्रतिष्ठित प्रोफेसर / वरिष्ठ वैज्ञानिक		
डॉ. एस. के. आपटे	प्रतिष्ठित प्रोफेसर	आणविक जीव विज्ञान, कोशिका जीव विज्ञान, जैव रसायन, सूक्ष्म जीव-विज्ञान, जैव प्रौद्योगिकी
सीईबीएस द्वारा पोषित संकाय		
डॉ. सुभोजीत सेन	रामलिंगस्वामी अध्येता	आण्विक पश्चजात स्क्रीन, कैंसर, क्रोमैटिन और *केंद्रिकाभ* जीव विज्ञान, सीएचआईपी और जीडब्ल्यूएएस, जीनोमिक्स और ट्रांसस्क्रिप्टोमिक्स, आण्विक जीवविज्ञान
डॉ. सिद्धेश बी. घाघ	डीएसटी इंस्पायर फैकल्टी (1 दिसम्बर, 2020 तक) सहायक प्रोफेसर (दिसम्बर, 2020 से कांट्रेक्ट पर)	पादप-रोगाणु प्रतिक्रियाएँ, फफूंदीय विषैलापन, पादप रोग प्रतिरोधक क्षमता और पौधों का रोग नियंत्रण

रसायन विज्ञान विद्यालय		
कोर संकाय		
डॉ. वी. के. जैन	निदेशक	कार्बनिक धातुकीय रसायन विज्ञान
डॉ. नीरज अग्रवाल	एसोसिएट प्रोफेसर	सामग्री रसायन विज्ञान; कार्बनिक इलेक्ट्रानिक्स, और

		अकार्बनिक यौगिकों का जैविक अनुप्रयोग
डॉ. अविनाश काले	रीडर	प्रोटीन एक्स-रे क्रिस्टलोग्राफी; लघुकोण एक्स-रे प्रकीर्णन (एसएएक्सएस); प्रोटीन एनएमआर; एक्टीन विनियमन; मच्छर जनित बीमारियाँ; विष विनियमन
डॉ. महेंद्र पाटिल	रीडर	संक्रमण धातु उत्प्रेरण; दवा डिजाइन और संश्लेषण; अभिकलनात्मक कार्बनिक रसायन विज्ञान
डॉ. सिंजन चौधरी	सहायक प्रोफेसर	जैविक रूप से महत्वपूर्ण प्रणालियों में अन्योन्यक्रिया को समझना, मिसेलस व्यवहित दवा वितरण, प्राकृतिक उत्पादों द्वारा तंत्रिका अपकर्षक एवं संक्रामक बीमारियों की चिकित्सा
प्रतिष्ठित प्रोफेसर / वरिष्ठ वैज्ञानिक		
प्रो. जे. पी. मित्तल	प्रतिष्ठित प्रोफेसर	प्रकाश रसायन विज्ञान और रासायनिक गतिकी
डॉ. स्वपन घोष	प्रतिष्ठित प्रोफेसर	सैद्धांतिक रसायनविज्ञान, अभिकलनात्मक आण्विक और सामग्री विज्ञान, मृदु संघनित पदार्थ भौतिकी
डॉ. डी. के. पालित	अवकाश-प्राप्त प्रोफेसर	विकिरण और प्रकाश रसायन विज्ञान, अतिद्रुत स्पेक्ट्रोस्कोपी और रासायनिक प्रतिक्रिया गतिकी
प्रो. एस. डी. सामंत	अवकाश-प्राप्त प्रोफेसर	कार्बनिक संश्लेषण
सीईबीएस द्वारा पोषित संकाय		
प्रो. आर. वी. होसुर	राजा रामन्ना अध्येतावृत्ति	जैवभौतिकीय रसायन विज्ञान, आणविक जैवभौतिकी
डॉ. के. आई. प्रियदर्शनी	राजा रामन्ना अध्येतावृत्ति	जैव-अकार्बनिक एवं कार्बनिकधातुकीय रसायन विज्ञान
डॉ. वीरा मोहन राव	यूजीसी-कोठारी अध्येता	एनएमआर कार्य-पद्धति
डॉ. सुनिता पटेल	डीएसटी-महिला वैज्ञानिक	जैच-भौतिकीय रसायन विज्ञान

गणितीय विज्ञान विद्यालय		
कोर संकाय		
डॉ. स्वागता सरकार	सहायक प्रोफ़ेसर	बीजगणितीय सांस्थिति
प्रतिष्ठित प्रोफेसर / वरिष्ठ वैज्ञानिक		
प्रो. एस. जी. दाणी	प्रतिष्ठित प्रोफ़ेसर	ली समूह एवं एर्गोडिक सिद्धांत

प्रो. एम. रघुनाथन	प्रतिष्ठित प्रोफ़ेसर	ली-समूह और बीजगणितीय समूह
प्रो. बलवंत सिंह	अवकाश-प्राप्त प्रोफ़ेसर (31.12.2020 तक)	बीजगणितीय ज्यामिति और क्रमविनिमेय बीजगणित
सीईबीएस द्वारा पोषित संकाय		
प्रो. सारदा नटराजन	आईएनएसए वरिष्ठ वैज्ञानिक	संख्या सिद्धांत

भौतिक विज्ञान विद्यालय		
कोर संकाय		
डॉ. अमीया भागवत	एसोसिएट प्रोफेसर	नाभिकीय द्रव्यमान का सूक्ष्म-स्थूल परिकलन, अव्यवस्थित रूप से परिबद्ध नाभिक की संरचना और प्रतिक्रिया गुणधर्म
डॉ. संगीता बोस	एसोसिएट प्रोफेसर	अतिचालन और चुंबकीय पतली झिल्लियों, परिवहन आधारित स्पेक्ट्रोस्कोपिक विधियों का उपयोग करते हुए नैनोसंरचना और नैनोमिश्रण के इलेक्ट्रॉनिक गुणधर्म
डॉ. पद्मनाभ राय	रीडर	कार्बन नैनोट्यूब, ग्राफीन और एकल क्रिस्टल डायमंड का संश्लेषण, प्रसंस्करण और प्रकाशीय इलेक्ट्रॉनिक अनुप्रयोग
डॉ. भूषण पराड़कर	सहायक प्रोफेसर	प्लाज़्मा भौतिकी, आपेक्षिकीय प्रकर्ष पर लेज़र-पदार्थ परस्पर क्रिया, प्रगत त्वरक अवधारणाएँ
प्रतिष्ठित प्रोफेसर / वरिष्ठ वैज्ञानिक		
प्रो. एस. एम. चित्रे	प्रतिष्ठित प्रोफेसर (11.01.2021 तक)	सौर भौतिकी, ध्वस्त वस्तुओं के भौतिक विज्ञान और खगोल भौतिकी और गुरूत्वीय लेंसिंग
डॉ. आर. नागराजन	अवकाश-प्राप्त प्रोफेसर	प्रायोगिक संघनित पदार्थ भौतिकी- अतिचालकता, चुंबकत्व, और संयोजकता उच्चावचन
प्रो. मनोहर न्यायते	अवकाश-प्राप्त प्रोफेसर	प्रायोगिक रूप से संघनित पदार्थ भौतिकी। दुर्लभ तत्व और अंतर-धात्विक का चुंबकत्व, और नाभिकीय स्पेक्ट्रोस्कोपी

सीईबीएस द्वारा पोषित संकाय		
प्रो. सुजीत तांडेल	एसोसिएट प्रोफ़ेसर (यूजीसी-एफआरपी)	सब से भारी नाभिक की स्पेक्ट्रोस्कोपी, असामान्य नाभिकीय आकार, अभिनव सममितियां, नाभिक में समावयवी अवस्थाएं
डॉ. आनंद होता	सहायक प्रोफेसर (यूजीसी-एफआरपी)	कॉस्मिक वेब में ब्लैकहोल आकाशगंगा सह-विकास बहु तरंगदैर्ध्य (यूवी, ऑप्टिकल, आईआर, रेडियो) की अवलोकन संबंधी जांच
डॉ. श्रीमोय सरकार	डीएसटी इंस्पायर फैकल्टी (28.04.2021 तक)	उच्च ऊर्जा नाभिकीय और कण भौतिकी
डॉ. गोपाल कृष्ण	आईएनएससी वरिष्ठ वैज्ञानिक	खगोल भौतिकी
डॉ. एस. कैलास	आईएनएससी वरिष्ठ वैज्ञानिक	नाभिकीय भौतिकी
कान्ट्रेक्ट आधार पर संकाय सदस्य		
डॉ. संवेद कोलेकर	सहायक प्रोफेसर	गुरुत्वाकर्षण, ब्लैकहोल भौतिकी, वक्रदिक्काल समष्टि में प्रमात्रा क्षेत्र सिद्धांत, आपेक्षकीय प्रमात्रा सूचना।
डॉ. पी. ब्रिजेश	सहायक प्रोफेसर	लेज़र-प्लाज़्मा भौतिकी, उच्चतीव्रता / अतिद्रुत लेज़र-पदार्थ परस्पर क्रिया, त्वरक और किरणपुंज भौतिकी, प्रकाश विज्ञान
प्रतिष्ठित मानद संकाय		
प्रो. एस. एस. झा	पूर्व में, टाटा मूलभूत अनुसंधान केंद्र	संघनित पदार्थ सिद्धांत, जिसमें, अतिचालकता और अर्धचालक भौतिकी, नाभिकीय चुंबकीय अनुनाद; प्लाज़्मा में मोड और अस्थिरता; अरेखीय प्रकाशिकी; अर्धचालकों में अतिद्रुत प्रकाशीय प्रक्रियाएं; रमन प्रकीर्णन; फोटोनिक्स; क्वांटम कम्प्यूटिंग; बिना इलेक्ट्रिक आवेशित फर्मी कणों की प्रणाली की निम्न अवस्था की स्थिरता और प्रकृति इत्यादि शामिल हैं

4. प्रशासन

प्रशासन सीईबीएस की शाखाओं में से एक है जहां कर्मचारी सभी प्रशासनिक कार्यों के लिए जिम्मेदार हैं, जैसे, स्थापना, लेखा, खरीद, अभिलेख बनाए रखना, छात्रों से संबंधित कार्य इत्यादि। सभी गैर-शैक्षणिक, वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक कर्मचारी कांट्रेक्ट के आधार पर हैं। लॉक-डाउन और अनलॉक-डाउन अवधि के साथ महामारी के अप्रत्याशित समय के दौरान, प्रशासनिक कर्मचारियों ने अपने कर्तव्यों का निर्वहन करने और केंद्र की सभी गतिविधियों के सुचारू कामकाज को बनाए रखने में एक अमूल्य भूमिका निभाई थी। केंद्र ने उपस्थिति, सुरक्षा और संरक्षा के लिहाज से सरकार द्वारा समय-समय पर जारी किए गए सभी दिशा-निर्देशों और प्रोटोकॉल का पालन किया। यह सुनिश्चित किया गया कि बिलों का भुगतान, वेतन, पहचान पत्र, छात्रों के परिणाम और स्कैन की गई ग्रेड शीट जारी की गई। ऑनलाइन और वेबिनार के माध्यम से मुद्दों पर चर्चा की गई। आवश्यक कर्मचारियों ने परिसर का रखरखाव, नियमित सफाई और स्वच्छीकरण किया।

श्री के. पी. बालकृष्णन, जिन्होंने दस वर्षों तक सीईबीएस में रजिस्ट्रार के रूप में सेवा की, ने 31 दिसंबर, 2020 को स्वास्थ्य आधार पर इस्तीफा दे दिया। 01 जनवरी, 2021 से कांट्रेक्ट के आधार पर श्री भूपेश कुमार को नियुक्त किया गया।

विभिन्न प्रशासनिक कार्यों से जुड़े कर्मचारियों के नाम और पदनाम नीचे दिए गए हैं:

निदेशक	डॉ. विमल के. जैन
रजिस्ट्रार	श्री के. पी. बालकृष्णन (31.12.2020 तक) / श्री भूपेश के. गांगार्डे (01.01.2021 से)
वार्डन	डॉ. महेंद्रपाटिल (लड़के)
	डॉ. स्वाती कोलेकर (लड़कियां)
	डॉ. पी. ब्रिजेश - सह-वार्डन (लड़के)
	डॉ. वी. एल. सिरीषा - सह-वार्डन (लड़कियां)
वरिष्ठ कर्मचारी	डॉ. जयंत कयारकर (ओएसडी - प्रशासन)
	श्री पी. ए. सुरेश वारियर (जनसंपर्क तथा छात्र कार्य)
	श्री दीपक पी. हाटे (खरीद)
	श्री बी. पी. श्रीवास्तव (स्थल-पर्यवेक्षक)
कार्यालय अधीक्षक	सुश्री रूपाली श्रृंगार (वित्त)
	सुश्री स्वाति वी. कोलेकर (प्रशासन)
	सुश्री वैशाली एम. केदार (प्रशासन)
	सुश्री नेहा दांडेकर (वित्त)
सहायक	सुश्री वीना नाइक (खरीद और भंडार)
	श्री महाराजन थेवर (आधारिक व्यवस्था)
	सुश्री ज्योति पंड्या (सचिव-शैक्षणिक कार्यालय)

	श्री शंकर कदम (कार्यालय सहायक))
	श्री राहुल सावंत (छात्रावास सहायक-लड़के)
सिस्टम सहायक	श्री प्रशांत गुरव
तकनीकी पर्यवेक्षक	श्री तुषार बंधकर
पुस्तकालय सहायक	श्री अमित शेटकर
कार्यालय सहायक	श्री मारुति खोत श्री भूषण देशपांडे
चिकित्सा सलाहकार	डॉ. राजेंद्र अगरकर
योग शिक्षक	श्रीमती दीप्ति देशपांडे
कानूनी सलाहकार	एड. सौरभ पाकले
वैज्ञानिक सहायक	श्री कनक गावड़े (जीव विज्ञान) सुश्री सोनाली शिरीस्कर (रसायन विज्ञान)
प्रयोगशाला सहायक	श्री राम एम. सौरे (भौतिकी) श्री दिनेश बी. देसाई (भौतिकी) श्री संतोष सूद (जीव विज्ञान) सुश्री रूपेश कामटेकर (रसायन विज्ञान) श्री अभय बाखलकर (भौतिकी और कंप्यूटर) श्री हरिओम हीरा सिंह (जीव विज्ञान) श्री अभिजीत घाघ (रसायन विज्ञान) श्री सन्देश कोलम्बे (रसायन विज्ञान)

5. छात्र

5.1 छात्र की भर्ती

राष्ट्रीय प्रवेश स्क्रीनिंग परीक्षा **(एनईएसटी)** राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान **(एनआईएसईआर)** भुवनेश्वर और मुंबई विश्वविद्यालय-परमाणु ऊर्जा विभाग मौलिक विज्ञान प्रकर्ष केंद्र **(यूएम-डीएई सीबीईएस)** में प्रवेश के लिए इच्छुक छात्रों के लिए एक अनिवार्य परीक्षा है। वर्ष 2007 में परमाणु ऊर्जा विभाग, भारत सरकार द्वारा स्वायत्त संस्थानों के रूप में राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान **(एनआईएसईआर)** और मुंबई विश्वविद्यालय-परमाणु ऊर्जा विभाग मौलिक विज्ञान प्रकर्ष केंद्र **(यूएम-डीएई सीबीईएस)** दोनों की स्थापना की गई। इनका अधिदेश अत्याधुनिक वैज्ञानिक अनुसंधान करने और परमाणु ऊर्जा विभाग और देश में स्थित अन्य अनुप्रयुक्त विज्ञान के संस्थानों के वैज्ञानिक कार्यक्रमों को इनपुट प्रदान करने के लिए वैज्ञानिक श्रमशक्ति को प्रशिक्षित करना है। एनआईएसईआरऔर सीईबीएस आवासीय संस्थान हैं जो अत्याधुनिक शिक्षण और अनुसंधान प्रयोगशालाओं, आधुनिक कम्प्यूटेशनल सुविधाओं, कंप्यूटर केंद्रों और उत्कृष्ट पुस्तकालयों से समर्थित हैं।

एनईएसटी एनआईएसईआर, भुवनेश्वर और यूएम-डीएई सीबीईएस, मुंबई में जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान, गणित और भौतिकी में पांच वर्षीय एकीकृत एम. एससी., कार्यक्रम में प्रवेश लेने के लिए अनिवार्य परीक्षा है। एनआईएसईआर और सीईबीएस अत्याधुनिक शिक्षण और अनुसंधान प्रयोगशालाओं, आधुनिक कम्प्यूटेशनल सुविधाओं, कंप्यूटर केंद्रों और उत्कृष्ट पुस्तकालयों से युक्त आवासीय संस्थान हैं। एनईएसटी हर साल वैकल्पिक व्यवस्था से एनआईएसईआर और सीईबीएस द्वारा संयुक्त रूप से संचालित किया जाता है। इन दो संस्थानों में प्रवेश केंद्र सरकार की आरक्षण नीति द्वारा संचालित होता है। एनईएसटी पूरे भारत के 90 शहरों में स्थित 120 से अधिक केंद्रों पर संचालित किया जाता है।

एनईएसटी के प्रश्न पत्र में बहुविकल्पी वस्तुनिष्ठ (एमसीक्यू) प्रकार के 5 (पाँच) खंड होते हैं। खंड-1 सामान्य खंड और 30 अंकों का है। सामान्य खंड में कोई नकारात्मक अंकन नहीं है। खंड-2 से 5 तक प्रत्येक 50 अंक का है और इसमें जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान, गणित और भौतिकी से विषय विशिष्ट प्रश्न हैं। दोनों संस्थानों की मेरिट सूची विषय वर्गों (सामान्य खंड के अलावा) के सर्वश्रेष्ठ 3 अंकों के साथ तैयार की जाती है। कुछ प्रश्नों के लिए, गलत उत्तरों के लिए नकारात्मक अंकन है। कुछ प्रश्नों के एक या अधिक सही उत्तर हो सकते हैं, जिनके लिए केवल सभी सही उत्तरों को चिह्नित करके और कोई गलत उत्तर नहीं दिया जा सकता है।

5.2 राष्ट्रीय प्रवेश स्क्रीनिंग परीक्षा (एनईएसटी)

वर्ष	एनईएसटी के लिए नामांकित छात्रों की संख्या	एनईएसटी में उपस्थित छात्रों की संख्या	सीईबीएस में दाखिल छात्रों की संख्या	सेमेस्टर-I में रहने वाले छात्रों की संख्या
2007	5,600	3,300	21	19

2008	8,200	7,000	20	11
2009	14,105	12,036	25	21
2010	16,686	9,453	30	25
2011	14,500	9,691	35	28
2012	15,099	10,775	35	34
2013	24,543	19,436	35	23
2014	45,519	29,645	35	33
2015	46,617	31,076	45	39
2016	54,511	37,662	47	39
2017	68,458	49,870	47	38
2018	67,578	44,058	47	33
2019	53,450	37,500	63	47
2020	41,534	21,128	59	54

5.3 शैक्षणिक वर्ष 2020-2021 (क्वांटा-14) में प्रविष्ट छात्र

क्रमांक	रोल क्रमांक	छात्र का नाम	लिंग	मेरिट रैंक	वर्ग रैंक	गृह राज्य
1	201401	अभय हर्षित लकड़ा	एम	1534	एसटी-10	झारखंड
2	201402	अभय पाल	एम	803	ओबीसी-179	यू.पी.
3*	201403	आदर्श कटकटलवेयर	एम	1237	एससी 42	गुजरात
4	201404	नगर आदित्यमणि ए. कुमार	एम	409	ओबीसी 88	यू.पी.
5	201405	अनिकेत शर्मा	एम	906	जेके3	जम्मू-कश्मीर
6	201406	अनिंद्य प्रियदर्शिनी	एम	1306	एससी-46	ओडिशा
7	201407	अनिरुद्ध रमेश	एम	838	ओबीसी-188	केरल
8	201408	अनीशा कुमारी	एफ	619	ओबीसी-137	बिहार
9	201409	अंकित अक्षदीप	एम	275	ओबीसी-56	ओडिशा
10	201410	अंशुमान अग्रवाल	एम	282	282	अरुणाचल प्रदेश
11	201411	अरिंदम डांगुआ	एम	126	126	ओडिशा
12	201412	अर्नब साहा	एम	1665	एससी-95	पश्चिम

						बंगाल
13	201413	अरुण करुप्पैया के	एम	136	136	केरल
14	201414	आर्यन कुमार	एम	247	ओबीसी-47	बिहार
15	201415	अवनि सेजवाल	एफ	209	209	दिल्ली
16	201416	बालाकोट जाटवथ	एम	1719	एसटी-14	तेलंगाना
17	201417	भद्रा, आर. के.	एफ	259	259	केरल
18	201418	बिंदुरानी पदन	एफ	412	ओबीसी-89	ओडिशा
19	201419	चित्रांश श्रीवास्तव	एम	302	ईडब्ल्यूएस13	यू. पी.
20	201420	देवांशु डैश	एम	296	ईडब्ल्यूएस11	ओडिशा
21	201421	दिव्यांश भारती	एम	310	310	यू. पी.
22	201422	एराल्ड बाबू	एम	246	246	केरल
23	201423	ग्रीष्मा अनिल कुमार	एफ	607	ओबीसी-135	केरल
24	201424	हितेश एस.	एम	110	110	कर्नाटक
25	201425	मौलिक काकोन घोष	एफ	116	116	पश्चिम बंगाल
26	201426	कमल सिंह	एम	300	ईडब्ल्यूएस-12	एम. पी.
27	201427	काव्य श्री गामिनी	एफ	842	ओबीसी-189	आंध्र प्रदेश
28	201428	मनन रावत	एम	263	263	उत्तराखंड
29	201429	मोहम्मद एस. चेलाथोडन	एम	509	ओबीसी-112	केरल
30	201430	मुग्धा प्रधान	एफ	854	ओबीसी-195	ओडिशा
31	201431	मंगत मुस्कान	एफ	144	144	पंजाब
32	201432	नंदना जे.	एफ	582	ओबीसी-132	केरल
33	201433	ओम रावल	एफ	227	227	गुजरात
34	201434	प्रांज महाकुर	एम	414	ओबीसी-91	ओडिशा
35	201435	प्रम्या रंजन चंदा	एम	1476	एससी-62	ओडिशा
36	201436	प्रियांसु साहू	एम	345	ओबीसी-70	ओडिशा
37	201437	राजश्री मित्रा	एफ	1701	एससी-103	पश्चिम बंगाल
38	201438	रिदिमा श्रीवास्तव	एफ	143	143	यू. पी.
39	201439	ऋत्वेज	एम	143	143	बिहार
40	201440	रिया बिधान हलदर	एफ	1518	एससी-67	महाराष्ट्र

41	201441	साइब्रेन मंडल	एम	1014	एसटी-5	ओडिशा
42	201442	समृद्धि सिंह	एफ	974	ईडब्ल्यूएस-53	बिहार
43	201443	संदीप साहा	एम	1705	एससी-106	पश्चिम बंगाल
44	201444	बिलकुर्ती सारंगा श्रीनाधा	एम	493	ईडब्ल्यूएस-24	आंध्र प्रदेश
45	201445	सतरुजीत साहू	एम	480	ओबीसी-103	ओडिशा
46	201446	शिवम वैश्य	एम	1552	एससी-73	असम
47	201447	श्रीपाद साहू	एम	1419	एससी-57	ओडिशा
48	201448	श्रुति गुप्ता	एफ	1064	ईडब्ल्यूएस-63	महाराष्ट्र
49	201449	सिद्धार्थ बेहरा	एम	141	ओबीसी-24	ओडिशा
50	201450	स्मृति रंजन नायक	एम	824	ओबीसी-183	ओडिशा
51	201451	तुषार	एम	466	ओबीसी-100	बिहार
52	201452	वरुण जोशी	एम	326	326	उत्तराखंड
53	201453	विश्वास रंजन	एम	954	ईडब्ल्यूएस-51	यू. पी.
54	201454	वसीम यूसेफ	एम	980	जेके4	जम्मू-कश्मीर
55	201455	यशिका गर्ग	एफ	99	99	हरियाणा

*कार्यक्रम छोड़ दिया

5.4 एकीकृत एमएससी छात्रों (2016-2021 बैच, क्वांटा-10) की निबंध परियोजनाएं (जिन्होंने शैक्षणिक वर्ष 2020-2021 में स्नातक किया है)

रोल क्रमांक	छात्र का नाम	मार्गदर्शक और सह-मार्गदर्शक का नाम और संबद्धता	परियोजना शीर्षक
जैविक विज्ञान विद्यालय			
B-161003	बबली अधिकारी	नताली डाई, मैक्स-प्लैंक इंस्टीट्यूट, जर्मनी	रोगी-व्युत्पन्न गैस्ट्रिक में रूपात्मक परिवर्तनशीलता कैंसर ऑर्गेनोइड्स
B-161005	डी. योगेश्वर	कीर्तिमान स्याल, बिट्स-पिलानी, हैदराबाद	*स्ट्रेप्टोकोकस न्यूमोनिया* में एपिटोप डिजाइनिंग (जारी)
B-161012	जे. के. गोछायात	वी. बी. कोंकिमल्ला, एनआईएसईआर, भुवनेश्वर	कैंसर पुनरावृत्ति में शामिल जीनों के पूर्वानुमान के लिए एक नेटवर्क विश्लेषण

			दृष्टिकोण
B-161025	रोहित सोमांची	एस. के. आपटे, यूएम-डीएई सीईबीएस	*डीइनोकोकस* के जैव प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग
B-161033	सार्थक जोशी	कृष्णपाल कर्मोदिया, आईआईएसईआर-पुणे	दवा प्रतिरोध मार्कर जीन का विश्लेषण, संपूर्ण जीनोम सर्वेक्षण और *प्लास्मोडियम फाल्सीपेरम* में हिस्टोन मिथाइलट्रांसफेरेज का डोमेन विश्लेषण (जारी)
B-161036	विजय शर्मा	मार्गदर्शक: जेसिंता एस. डिसूजा, सह-मार्गदर्शक: सुभोजित सेन, यूएम-डीएई सीईबीएस	बहुकोशिकीयता को समझना: एक विकासवादी परिप्रेक्ष्य (जारी)
B-161039	पी. भटनागर	जेसिंता एस. डिसूजा, यूएम-डीएई सीईबीएस	चूहे मस्तिष्क एपेंडिमल से एक पक्षमाभी कोशिका रेखा स्थापित करने की दिशा में (जारी)
B-161040	आशुतोष दास	सुनील कुमार राघव, आईएलएस, भुवनेश्वर	चूहों के वृक्ष के समान कोशिका विकास में नाभिक ग्राही (CoNR) के सहसंदमनकर की भूमिका
रासायनिक विज्ञान विद्यालय			
C-161001	अखिल सुदर्शन	प्रो. प्रदीपकुमार आई. आई. टी. बॉम्बे	N2-dG व्यसनों के ट्रांसलेशन सिंथेसिस में वाई-फ़ैमिली डीएनए पोलीमरेज़ कप्पा की भूमिका में एक कम्प्यूटेशनल जांच (जारी)
C-161009	गुरसाहब एस. सेठी	प्रो. ज्योतिष्मान दासगुप्ता, टीआईएफआर	प्रतिदीप्तिशील सामग्री की उत्तेजित अवस्था की गतिकी को समझना (जारी)
C-161013	कामिसेट्टी आर तेजा	डॉ मलय पात्रा, टीआईएफआर	चिकित्सीय द्विधात्वीय एजेंटों का उपयोग कर दवाओं के एंटीकैंसर तंत्र की इमेजिंग पर एक समीक्षा (जारी)

C-161014	कणव महाजन		जारी
C-161015	श्रीनिवास कोला	प्रो. नीरज अग्रवाल, यूएम-डीएई सीईबीएस	पॉलीएसीन में सिंगलेट विखंडन को समझना (जारी)
C-161024	ऋषभ कौरव	प्रो. वेणुगोपाल अचंता, टीआईएफआर	सातत्य में परिबद्ध अवस्था (जारी)
C-161035	मयंक के. पाल	प्रो. नीरज अग्रवाल और प्रो. के. आई. प्रियदर्शिनी, यूएम-डीएई सीईबीएस	BF2-कीलेटों का संश्लेषण, उनका प्रकाशीय-भौतिक अध्ययन और जैविक
गणितीय विज्ञान विद्यालय			
M-161006	दीपेश प्रधान	प्रो. एन. सारदा, आईएनएसए यूएम-डीएई सीईबीएस में वरिष्ठ वैज्ञानिक	अभाज्य संख्या प्रमेय और इसके कुछ अनुप्रयोग
M-161008	गोकुल कृष्णा सी. एस.	डॉ. मनोज चंगत, भविष्य अध्ययन विभाग, केरल विश्वविद्यालय	संबद्ध माध्यिका के साथ ब्लॉक ग्राफ़ और ग्राफ़ पर माध्यिका फलन का स्वयंसिद्ध लक्षण वर्णन
M-161027	सार्थक माथुर परिचालन वातावरण में दुर्भावनापूर्ण प्रवाह का पता लगाने के लिए वृद्धिशील सक्रिय शिक्षण	प्रो. शंचिह यांग, कंप्यूटर इंजीनियरिंग विभाग, रोचेस्टर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, न्यूयॉर्क, यूएसए सह-मार्गदर्शक: प्रो. अजीत कुमार, आईसीटी, मुंबई	प्रचालनीय वातावरण में दुर्भावनापूर्ण प्रवाह का पता लगाने के लिए वृद्धिशील सक्रिय अध्ययन
M-161038	शशांक तिवारी	प्रो. नाथन स्केन यूके-डीआरआई, इंपीरियल कॉलेज, लंदन, यू. के. सह-मार्गदर्शक: डॉ अमीया भागवत, यूएम-डीएई सीईबीएस	एक नकारात्मक द्विपद मॉडल का उपयोग करके प्रतिलेखन प्रारंभ स्थल से दूरी के लिए आरएनए-डीएनए इंटरैक्शन का पता लगाना (जारी)
M-161041	सप्तर्षि मंडल	प्रो. पी. वेल्लैसामी, आई. आई. टी. बॉम्बे	प्रायिकता सन्निकटन (जारी)
भौतिकीय विज्ञान विद्यालय			
P-161002	अमेया नागदेव	दीपंजन मुखर्जी, आईयूसीएए, पुणे	अर्ध-आपेक्षकीय चुंबकत्व-हाइड्रोडायनामिक सॉल्वर
P-161007	जी. के. चैतन्य	भूषण पराड़कर,	प्लाज्मा भौतिकी

		यूएम-डीएई सीईबीएस	(जारी)
P-161010	हरदीप सिंह	अमीया भागवत, यूएम-डीएई सीईबीएस	स्लिट्स के माध्यम से पदार्थ तरंगों के प्रकीणन पर एक अध्ययन, और संभावित प्रक्षेपवक्र की निरंतरता में अन्वेषण
P-161011	इंद्रनील दास	शंकरनारायणन, आई. आई. टी-बी, मुंबई	क्या हम रिक्की व्युत्क्रम गुरुत्वाकर्षण के लिए नो-गो प्रमेय का उपमार्गन कर सकते हैं?
P-161018	क्वासरन ए मलिक	अमीया भागवत, यूएम-डीएई सीईबीएस	आपेक्षकीय माध्य क्षेत्र सिद्धांत (जारी)
P-161019	मानुष एम	एस. कुलकर्णी और फ्लोरियन रिंडल यूनिवर्सिटी ऑफ ग्राज़, वियना	अदीप्त पदार्थ का प्रत्यक्ष संसूचन (जारी)
P-161020	निशात राठौर	सुजीत तांडेल, यूएम-डीएई सीईबीएस	201Tl में उच्च स्पिन अवस्थाओं और समावयवों का अध्ययन
P-161021	राहील हम्माद बी	बी. चक्रवर्ती, बीएआरसी, मुंबई	गलित लवणों के मिश्रण के तापीय-गतिकी और तापीय-भौतिक गुणों का कम्प्यूटेशनल मॉडलिंग
P-161022	राहुल गुप्ता	पिनाकी सेनगुप्ता एनटीयू, सिंगापुर	प्रमात्रा चुंबकों में अंतर्क्रिया की भूमिका
P-161023	रश्मि रंजन साहू	निशिता देसाई, टीआईएफआर मुंबई	पाइथिया 8 में स्पष्ट कुंडलता आयाम लागू करना (जारी)
P-161026	संदीप वी	विद्या पी. भल्लामुडी, आईआईटीएम, चेन्नई	अतिचालन हीरे के अध्ययन के लिए एनवी चुंबकमिति का उपयोग करने की व्यवहार्यता
P-161028	सुकांत चमोली	पद्मनाभ राय, यूएम-डीएई सीईबीएस	हीरे में एनवी केंद्र (जारी)
P-161030	वी. निवेदिता	सुशील मजूमदार, टीआईएफआर	कृत्रिम न्यूरल नेटवर्क का उपयोग कर वायुमंडलीय अशांति का पूर्वानुमान

P-161034	स्पर्श सिन्हा	भूषण पराडकर, यूएम-डीएई सीईबीएस	गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र की उपस्थिति में हॉल एमएचडी के लिए खुले एमएचडी कोड का विस्तार

छात्र वितरण: जीव विज्ञान-8, रसायन विज्ञान-7, गणित-5 और भौतिकी-14; श्री चारु शार्दुल (रोल नंबर 014813) और श्री ई. एस. विश्वजीत (रोल नंबर 013729) 2014 और 2013 बैच के छात्र हैं, जिन्होंने इस बैच के साथ एम. एससी डिग्री भी पूरा किया है। बीएससी डिग्री के बाद निखिल विश्वनाथ बेलूर (एम 015924) और रमन ऋषि (एम 015930) ने कार्यक्रम छोड़ दिया।

5.5 सीईबीएस में कार्यरत पीएच. डी. छात्र

क्रमांक	छात्र का नाम	अध्येता	रोल क्रमांक	मार्गदर्शक नाम
		I-बैच		
01	श्री. साकेत सुमन	डीएसटी-इंस्पायर	P201801	डॉ. सुजित तांडेल
02	सुश्री अमृता शेगे	सीईबीएस	B201901	प्रो. जे. डिसूज़ा
03	सुश्री किमाया मेहेर	सीईबीएस	B201902	डॉ. मनु लोपस
04	सुश्री वृंदा मालवड़े	सीईबीएस	C201903	डॉ. एम. पाटिल
05	सुश्री टिंकू	सीईबीएस	C201904	डॉ. एस. चौधरी
06	सुश्री स्वाति दीक्षित	परियोजना निधि	C201905	डॉ. एन. अग्रवाल
07	श्री स्टालिन अब्रहम	साइरस गुज़डर फैलोशिप	P201907	डॉ. ए. भागवत
08	श्री. चंदन गुप्ता	परियोजना निधि	P201908	डॉ. संगीता बोस
		II-बैच		
9	सुश्री स्नेहा मिश्र	सीईबीएस	C201909	डॉ. एन. अग्रवाल
10	श्री राहुल गुप्ता	सीएसआईआर	C201910	डॉ. ए. काले
11	श्री अर्नब गोस्वामी	सीईबीएस	M201911	डॉ. एस. सरकार
12	सुश्री जी. राधा	सीईबीएस	B201913	डॉ. मनु लोपस
13	श्री शशांक अरोड़ा	सीईबीएस	B201915	प्रो. जे. डिसूज़ा
14	श्री रज़ा अली जाफ़री	सीईबीएस	B201916	प्रो. जे. डिसूज़ा
15	श्री विवेक कुमार शुक्ला	यूजीसी-सीएसआईआर	P201917	डॉ. पी. राय
16	श्री गोरखनाथ चौरसिया	सीईबीएस	P201918	डॉ. एस. बोस

III-बैच				
17	सुश्री अनीता प्रजापति	परियोजना निधि	C202119	डॉ. एस. चौधरी
18	सुश्री सैयद सदफ फातिमा	सीईबीएस	C202120	डॉ. एस. चौधरी
19	सुश्री कोमल वसंत बरहाटे	सीईबीएस	C202121	डॉ. एन. अग्रवाल
20	सुश्री प्रणाली पी ठाकुर	यूजीसी	C202122	डॉ. एम. पाटिल
21	सुश्री पूजा एच पांडे	सीईबीएस	B202123	डॉ. सिरीषा वी. एल.
22	सुश्री स्नेहा बाबूराव देसाई	सीईबीएस	B202124	प्रो. जे. एस. डिसूज़ा
23	श्री दीपक गौतम	सीईबीएस	P202125	डॉ. बी. पराड़कर
24	सुश्री काजोल वी. पैठंकर	सीईबीएस	P202126	डॉ. ए. भागवत
25	श्रीमती लक्ष्मी जे.	सीईबीएस	P202127	डॉ. पी. राय

5.6 डॉक्टरी उपाधि के पश्चात अध्येतावृत्ति / शोध सहयोगी

नाम	अवधि	योजना	विद्यालय का नाम
डॉ गजेंद्र बलदोदिया	09.11.2019 - जारी	आरए-I	जैविक विज्ञान विद्यालय
डॉ शौकत अली शेख	30.12.2020 - जारी	आरए-I आरआरएफ के अधीन	रासायनिक विज्ञान विद्यालय
डॉ. हर्षद पैठणकर	05-02-2020 - जारी	आरए-II आरआरएफ के अधीन	रसायनिक विज्ञान विद्यालय
डॉ गोविंद रक्षित	24.08.2020-11.06.2021	आरए-I	गणितीय विज्ञान विद्यालय
डॉ अमित रॉय	01.03.2021 - जारी	आरए-I	गणितीय विज्ञान विद्यालय
डॉ स्वाति कृष्णा	03.03.2021 - जारी	आरए-I	गणितीय विज्ञान विद्यालय
डॉ. विनीता नवलकर	26.03.2018-24.03.2021	पीडीएफ	भौतिकीय विज्ञान विद्यालय
डॉ. तपस कुमार दास	03.06.2019-02.12.2020	आरए-I	भौतिकीय विज्ञान विद्यालय

6. अनुसंधान गतिविधियाँ

6.1 जैविक विज्ञान विद्यालय

प्रो. एस. के. आपटे

"दीनो एलएबी" पर्यावरणीय तनाव के लिए सूक्ष्मजीवी प्रतिक्रिया के कोशिकीय और आणविक आधार की जांच करता है, विशेष रूप से विकिरण सहनशीलता क्षमताओं और अत्यंत विकिरण-प्रतिरोध जीवाणु *डीइनोकोकस रेडियोड्यूरन* में अंतर्निहित आणविक क्रियाविधि की जांच करता है। हमारी प्रयोगशाला की वर्तमान रुचि (ए) शामिल जीन विनियमन की नवीनता को स्पष्ट करना है, और (बी) उच्च विकिरण पर्यावरण के लिए उपयुक्त जैव प्रौद्योगिकी विकसित करना है। आरयूवीबी जीन का लक्षित उत्परिवर्तजन, जिसमें दो आरडीआरएम (आरडीआरएम1 और आरडीआरएम2) ऊर्ध्वप्रवाह मौजूद हैं, विकिरण उत्तरदायी जीन विनियमन में दोहरे आरडीआरएम के महत्व, यदि कोई हो, को प्रकट करने के लिए वर्तमान में कार्य चल रहा है। पुनःसंयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी का उपयोग करते हुए, दो धातु जैवोपचारण सक्रिय प्रोटीन, *सिनिकोकोकस* से मेटालोथायोनिन और *साल्मोनेला टाइफी* से PhoN, डी. *रेडियोड्यूरन* की कोशिका की सतह पर डीनोकोकल सतह परत प्रोटीन Hpi और Slp को टैग करके प्रदर्शित किया गया है। दोनों पुनः संयोजक प्रोटीन जलीय विलयन से Cd और U को सक्रिय रूप से हटाने के लिए पाए गए।

प्रो. जेसिंता डिसूज़ा

उत्तरजीविता, ट्यूमरजेनिसिस, बांझपन और हाइड्रोसेफली के संभावित आण्विक निर्धारक के रूप में एफएपी 174, एफएपी 147, हाइडिन और एफएपी 70 की भूमिका: केंद्रीय युग्म से एक स्कैफोल्ड प्रोटीन से युक्त एक प्रोटीन संमिश्र ढूँढने की उनकी खोज में, MYC बंधनकारी प्रोटीन-1 का उपयोग स्रोत के रूप में किया गया और 10-सदस्यीय एमपीसी (~2 एमडीए) (एमपीसी=मल्टीप्रोटीन काम्प्लेक्स) को सफलतापूर्वक प्रतिरक्षी अवक्षेपित किया गया। इसका पूर्वानुमान किया जा सकता है कि इस सम्मिश्र के घटक केंद्रीय युग्म के C1b-C2b तक फैले हुए हैं। MYCBP-1 के 333 ऑर्थोलॉग्स की पहचान इस प्रकार की गई है। इसे ट्यूमरजेनिसिस में शामिल किया गया है और अब इसे चिकित्सा के लिए एक संभावित लक्ष्य के रूप में इस्तेमाल किया गया है। प्रत्यक्ष संपर्ककर्ता FAP65 है, एक A-Kinase एंकरिंग प्रोटीन; मानव वृषण में अत्यधिक अभिव्यक्त होने के लिए जाना जाता है और शुक्राणुजनन के दौरान भिन्न रूप से व्यक्त किया जाता है। हाइडिन अभी तक एक और प्रोटीन है जो मानव वृषण में अत्यधिक व्यक्त किया जाता है और हाइड्रोसेफली (मनुष्यों में एक मस्तिष्क रोग) का प्रमुख कारण है। यह *सी. रेन्हार्डटी* फ्लैगेला के सी2बी प्रक्षेपण में भी मौजूद है। दूसरी ओर FAP70 प्रोटीन दो टेट्राट्रिकोपेप्टाइड (TPR) दोहराता है जो प्रोटीन-प्रोटीन अंतर्क्रिया को मध्यस्थ करने के लिए जाने जाते हैं। मनुष्यों में एबरैंट fap70 जीन बांझपन का कारण बनता है। काम करने की परिकल्पना है: प्रोटीन कॉम्प्लेक्स में FAP65-FAP174-FAP147 के साथ-साथ FAP75-Hydin-FAP70 के साथ-साथ C2b में मौजूद सभी CPC1-FAP42-HSP70A प्रोटीन युक्त CPC को जोड़ने या जोड़ने के लिए एक पुल के रूप में कार्य करते हैं। इनके अलावा, कुछ अन्य प्रोटीन (pf16, STK36, FAP221, FAP54) जो CPA के समीपस्थ अनुमानों में मौजूद हैं, उन्हें PCD में उनकी संभावित भागीदारी के लिए पहचाना गया है और वे भी इस

अध्ययन का एक हिस्सा होंगे। यह कार्य प्रो. ताकाहाशी इशिकावा (*पॉल शायर इंस्टीट्यूट, स्विट्जरलैंड*) एवं *एलेक्ज़ैंडर लिटनर (ईटीएच, स्विट्जरलैंड)* के सहयोग से किया जा रहा है।

स्कैफोल्ड प्रोटीन के रूप में FAP65 (A-किनेसएंकरिंग प्रोटीन) की भूमिका स्थापित करना: यद्यपि गतिशीलता के क्रियाविधिक विवरण भ्रांतिजनक रहते हैं, डायनेन-चालित गति की मध्यस्थता $Ca2^{+}$ और cAMP द्वारा विनियमित विभिन्न किनेसेस और फॉस्फेटेस द्वारा की जाती है। यह शोध समूह गतिशीलता में cAMP-मध्यस्थ मार्ग की भूमिका को पता लगा रहा है। एक असामान्य प्रकार के सिग्नलिंग प्रोटीन कॉम्प्लेक्स में, FAP65 अपने दो पूर्व-परिभाषित उभयचर हेलिसों का उपयोग करके FAP174 के साथ परस्पर प्रभाव डालता है। विभिन्न FAP174 प्रकार और रुंडितरूपों को क्लोन किया गया, और स्वतंत्र रूप से *ई. कोलाई* में अधि-अभिव्यक्त किया गया। FAP65 उभयचर हेलिसों के साथ उनके व्यक्तिगत बंधन का मूल्यांकन करने के लिए प्रत्येक शुद्ध प्रोटीन / पेप्टाइड का उपयोग उपरीशायी आमाप में किया गया। FAP174 प्रोटीन इसके 1-22 ए. ए. अवशेषों, जिसे एन-टर्मिनस से हटाए गए, CrFAP65AH1 और CrFAP65AH2 से बंधे नहीं थे, आगे यह दर्शाता है कि इस खंड में द्वितयन और डॉकिंग डोमेन को आश्रय दिया गया है, जोकि यह पुष्टि करता है कि RII युक्त फोल्ड प्रोटीन वास्तव में RII- जैसा है *(अमृता शेंडगे और जेसिंता एस. डिसूजा)*।

इसके अलावा, FAP65 पॉलीपेप्टाइड के *कंप्यूटरीकृत प्रयोग* डोमेन गठन के अध्ययन में 7 ASH, एक PAPD-जैसे, और दो कुंडलित-कॉइल-डोमेन-युक्त क्षेत्रों का संकेत दिया गया। तीन सूक्ष्म नलिका-बाध्यकारी (एमटीबी) क्षेत्रों का भी पूर्वानुमान किया गया। इन डोमेन का विश्लेषण करने के लिए, विशेष रूप से उनकी एमटीबी परस्पर क्रिया के लिए, बीस अंशों की पहचान की गई है, क्लोन किया गया है और उनकी अधि-अभिव्यक्ति प्रगति पर है। शुद्धिकरण पर, ये एमटीबी आमाप में उपकरण के रूप में काम करेंगे (*अमृता शेंडगे और जेसिंता एस डिसूज़ा*)।

क्या FAP65, FAP147 और FAP174 एक त्रिक सिग्नलिंग मॉड्यूल बनाते हैं? कुछ अच्छी तरह से स्थापित रिपोर्टों में, MycBP-1, MycBP-AP और AKAP त्रिक सिग्नलिंग मॉड्यूल बनाते हैं। उनके *सी. रेन्हार्डेटी* पर गुणार्थक क्रमशः FAP174, FAP147 और FAP65 हैं। जबकि सिलिया/फ्लैजेला में ऐसा कोई मॉड्यूल मौजूद नहीं दिखाया गया है, सीपीए एमपीसी जो अलग-थलग था, इन तीन अणुओं को बंद कर देता है और यह समूह उनके बीच की अन्योन्यक्रिया का परीक्षण कर रहा है। इसके लिए, पूर्ण लंबाई वाले fap147 जीन को पृथक किया गया और *ई. कोलाई* में प्रोटीन अधि-व्यक्त किया गया। पॉलीपेप्टाइड श्रृंखला एक ASH डोमेन और MycBP-AP डोमेन को आश्रय देती है। वर्तमान प्रयोग इन डोमेन के अनुरूप डीएनए टुकड़े और पेप्टाइड उत्पन्न करने में शामिल हैं। Fap147 *सी. रेन्हार्डेटी* उत्परिवर्ती को CLiP संग्रह से जांचा गया और प्रतिलेखन की अभिव्यक्ति के साथ शून्य पाया गया (जैसा कि RT-PCR का उपयोग करके परीक्षण किया गया) और न ही प्रोटीन (जैसा कि मानव विरोधी AMAP-1 प्रतिरक्षी का उपयोग करके परीक्षण किया गया), सामान्य लंबाई का फ्लैगेला है और पूरी तरह से गतिहीन है *(स्नेहा देसाई और जेसिंता एस डिसूज़ा)*।

एडिनाइलेट किनेस डोमेन युक्त प्रोटीन का अभिलक्षणन: यह एमपीसी एडिनाइलेट किनेस-डोमेन (FAP75, CPC1 और FAP42) के साथ तीन प्रोटीनों को आश्रय देता है। संबंधित जीन में जैव रासायनिक, आणविक उपकरण और उत्परिवर्तन का उपयोग इस सम्मिश्र को चिह्नित करने में मदद करेगा। इन पॉलीपेप्टाइड श्रृंखलाओं पर डोमेन की संरचनाओं की पहचान की गई है और संबंधित डीएनए अंशों को क्लोन किया गया हैद। प्रोटीन में, *इन-सिलिको*, अंतर्दृष्टि ने प्रत्येक प्रोटीन के भीतर एके डोमेन की उपस्थिति को दर्शाया है। FAP42 AK डोमेन को शुद्ध किया गया है और इसे एंजाइमी रूप से सक्रिय दिखाया गया है, हालांकि मायोकिनेज, मानव मांसपेशी AK एंजाइम की तुलना में 50 गुना धीमा है *(रजा अली जाफरी, यश राज और जेसिंता एस डिसूज़ा)*।

चूहा मस्तिष्क तंत्रिकाछद सिलिया में FAP65-FAP174 MPC की पहचान: *क्लैमाइडोमोनस* फ्लैगेल्ला में उच्च श्रेणी के जीवों की सिलिया में क्रियान्वित शोध को समझने केलिए, एक चूहा मस्तिष्क तंतिकाछद प्राथमिक कोशिका रेखा की स्थापना की जा रही है। तीन प्रयास किए गए हैं और जीवाणुओं के संवर्धन माध्यम में 5-7 दिनों के भीतर पक्ष्माभिकी निकली। सिलिया-विशिष्ट मार्करों का उपयोग करके उनकी सिलिअरी उपस्थिति के लिए इन कोशिकाओं का पता लगाया जा रहा है। अब इस सेल लाइन को सजीव बनाने के प्रयास जारी हैं, जिसके लिए छह जीन निर्माण, एचटीईआरटी और पी^{53} जीन के साथ, अकेले और संयोजन में किए गए हैं *(शशांक अरोरा और जेसिंता एस डिसूज़ा)*।

अक्षतंतु प्रोटीन को विनियमित करने में FoxJ1 प्रतिलेखन कारक की भूमिका: सिलिया का जन्म या उत्पत्ति पक्षमाभी कोशिकाओं के लिए एक बहुत ही महत्वपूर्ण जैविक प्रक्रिया है और इसे कोशिका चक्र के साथ जोड़ा जाता है। एक प्रतिलेखनी विनियामक, जैसे, FoxJ1 9+0 से 9+2 सिलिया के रूपांतरण के दौरान एक केंद्रीय स्थान रखता है। सिलिअरी जीन के प्रतिलेखनी विनियामक के रूप में इसकी भागीदारी स्थापित की गई है। इस समूह ने सिलिको साधन में उन जीनों के संवर्धकों पर न्यूक्लियोटाइड खिंचाव की पहचान करने के लिए उपयोग किया है जिन्हें **FoxJ1** द्वारा सिलियोजेनेसिस के दौरान नियंत्रित किया जाता है। इस बीच, **FoxJ1**-पूर्ण लंबाई के अनुरूप न्यूक्लियोटाइड फैला हुआ है और पॉलीपेप्टाइड पर डीएनए-बंधनकारी डोमेन को क्लोन किया गया है और *ई. कोलाई* में उनकी अधि-अभिव्यक्ति का अनुसरण किया जा रहा है। (*शशांक अरोड़ा और जेसिंता एस. डिसूज़ा*)।

***क्लैमाइडोमोनस रेन्हार्डेटी* कोशिकाओं की कायिक कोशिकाओं पर अजैविक तनाव का शारीरिक प्रभाव-बहुकोशिकीयता के लिए एक मॉडल:** समूह ने विभेदक प्रतिक्रिया पर अनुसंधान कार्य का उत्तरदायित्व उठाया है जो *सी. रेन्हार्डेटी* की कायिक कोशिकाओं को अजैविक तनाव की स्थिति के संदर्भ में गुजरना पड़ता है। इन प्रतिक्रियाओं में स्वत:कोशिका मृत्यु, ऊतकक्षय, समूह गठन और पामेलॉयडी शामिल हैं। बाद की दो शारीरिक प्रतिक्रियाओं को *सी.रेन्हार्डेटी* द्वारा अपनाई गई उत्तरजीविता प्रक्रियाओं के रूप में माना जा रहा है। ये तब बनाए गए जब कोशिकाओं को NaCl (100 और 150 mM पर पामेलॉयडी) या KCl (100-800 mM से समूह गठन) के संपर्क में लाया गया। यह जांचने के लिए कि क्या ये प्रतिक्रियाएं लवण-विशिष्ट थीं, कई अन्य

अजैविक स्थितियों का परीक्षण किया गया। इनमें से एक जिसमें पामेलॉयडी दिखाई देती है और कोशिका मृत्यु नहीं है, वह फ्यूसारिक एसिड (≥250 µM) था, जो संक्रमण के दौरान Foc द्वारा स्रावित एक सामान्य फाइटोटॉक्सिन है। फ्यूसैरिक एसिड की उच्च सांद्रता के साथ उपचारित कोशिकाओं में वृद्धि की अवरुद्धता और क्लोरोफिल सामग्री में कमी आई। ठोस और तरल माध्यम (टीएपी + सुक्रोज) में FoC और *सी. रेनहार्ड्टी* की भौतिकीय अन्योन्यक्रिया ने *सी. रेनहार्ड्टी* के विकास और गतिशीलता के गिरावट का प्रदर्शन और संदमन किया। हालाँकि, तरल माध्यम में किए गए अंतः क्रियात्मक आमापों में पामेलोइड अवलोकित किए गए। फ्यूसैरिक एसिड उपचारित कोशिकाओं ने भी कुल लिपिड और कम प्रोटीन सामग्री का संचय दर्शाया। इन उपचारित कोशिकाओं में स्टार्च और बाह्य पॉलीसेकेराइड सामग्री का निर्धारण जांच के अधीन है *(लिजेल फर्नांडीस, सिद्धेश बी. घाग और जेसिंता एस. डिसूजा)*।

डॉ. मनु लोपस

यह समूह कैंसर के जीव विज्ञान को समझने और शक्तिशाली, ट्यूमर-विशिष्ट कैंसररोधी चिकित्सा विज्ञान के विकास पर ध्यान केंद्रित करता है।

गैर-कोशिका मृत्यु पथमार्ग और कैंसर में उनका चिकित्सीय महत्व: यह समूह कोशिका मृत्यु के विभेदक, कोशिका-रेखा विशिष्ट प्रेरण के एक उत्सुक मामले की जांच कर रहा है, जिसमें एक जांच के रूप में शिकोनिन का उपयोग करना, और सेलुलर, जैव रासायनिक और कम्प्यूटेशनल दृष्टिकोणों का संयोजन आदि शामिल हैं। वे इन मृत्यु तंत्रों में साइटोस्केलेटल प्रोटीन और प्रोटिओमिक और चयापचयी परिवर्तनों की भूमिका को स्पष्ट कर रहे हैं। समूह यह भी जांच कर रहा है कि कोशिका मृत्यु-प्रतिरोधी अर्बुद के खिलाफ शक्तिशाली चिकित्सीय विकसित करने की दृष्टि से फेरोटेपोसिस और नेक्रोप्टोसिस के माध्यम से कोशिका मृत्यु को कैंसर कोशिकाओं में कैसे संशोधित किया जाता है *(प्रो. पी. के. नाइक, संबलपुर विश्वविद्यालय के सहयोग से; छात्र: सुश्री जी. राधा)।*

ट्रिप्टोन-स्थाईकृत सिल्वर नैनोकणों (T-AgNP) की कैंसररोधी प्रभावकारिता की टॉक्सिको प्रोटेमिक और टॉक्सिको मेटाबॉलिक जांच: ट्रिप्टोन-स्थायीकृत गोल्ड नैनोकणों के नए कैंसररोधी तंत्र की उनकी पिछली खोजों से उत्साहित होकर, यह समूह - ट्रिप्टोन-स्टेबलाइज्ड सिल्वर नैनोकणों के आणविक-स्तर कार्य को जानने के लिए एक गहन अध्ययन कर रहा है। कोशिका-मॉडल अध्ययनों के साथ संयुक्त प्रोटिओमिक और चयापचयी विश्लेषणों के संयोजन का उपयोग करते हुए, उनके प्रारंभिक निष्कर्ष टी-एजीएनपी-प्रेरित कोशिका मृत्यु के प्रमुख कारण के रूप में चयापचय मार्गों के अधोविनिमयन को प्रदर्शित करते हैं *(छात्र: सुश्री किमाया मेहर)।*

आयुर्वेदिक जड़ी-बूटियों को उनकी प्रभावकारिता को बढ़ाने और कैंसर कोशिकाओं में उनकी क्रियाविधि को समझने के लिए का नैनोनिर्धारण: यह समूह अध्ययन कर रहा है कि स्तन कैंसर के खिलाफ शक्तिशाली आयुर्वेदिक दवाओं की प्रभावकारिता और लक्ष्य-विशिष्टता को कैसे बढ़ाया जाए ताकि उन्हें गोल्ड नैनोकणों के साथ क्रियान्वित किया जा सके। एनएमआर सहित विभिन्न प्रकार की स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीकों का उपयोग

करते हुए, उन्होंने दर्शाया है कि त्रिफला के सभी प्रमुख पॉलीफेनोल्स (कार्य अब प्रकाशित हुआ है) और अश्वगंधा को गोल्ड नैनोकणों पर सफलतापूर्वक लेपित किया जा सकता है। यह भी अवलोकित किया गया है कि दवा-कार्यात्मक नैनोकणों में अच्छी प्रति-प्रसारक क्षमता होती है। वर्तमान में, लहसुन सहित अन्य शक्तिशाली आयुर्वेदिक जड़ी-बूटियों की प्रभावकारिता का अध्ययन किया जा रहा है *(सहयोगी: प्रो. आर. वी. होसुर; छात्र: सुश्री किमाया मेहर)।*

डॉ. सिरीषा एल. ववविलाला

यह समूह प्रतिजैविक प्रतिरोध को समझने और उसका मुकाबला करने के लिए कई उपायों की जांच करता है।

बैक्टीरिया उत्पन्न करने वाले श्वसन पथ के संक्रमण के खिलाफ सेलेनोसिस्टीन की एंटी-बायोफिल्म और एंटी-कोरम सेंसिंग क्षमता को स्पष्ट करना: *इन-विट्रो और इन-सिलिको* अध्ययन: बैक्टीरिया तेजी से एंटीबायोटिक दवाओं के लिए प्रतिरोध विकसित करने के लिए बायोफिल्म पर निर्भर हैं, जिसके परिणामस्वरूप कई संक्रमणों का इलाज करने में उनकी विफलता हुई है। कई कृत्रिम और प्राकृतिक यौगिकों पर निरंतर शोध के बावजूद, प्रभावी एंटी-बायोफिल्म अणु अभी भी नहीं मिला है, जिसके कारण अणुओं के नए वर्ग की खोज की आवश्यकता पड़ रही है। वर्तमान अध्ययन श्वसन पथ के संक्रमण (आरटीआई) के कारण बैक्टीरिया पैदा करने वाले सेलेनोसिस्टीन की बायोफिल्म क्षमता की खोज पर केंद्रित है। एंटी-बैक्टीरियल और एंटी-बायोफिल्म आमापों ने प्रदर्शित किया कि सेलेनोसिस्टीन उनकी प्लवक अवस्था में बैक्टीरिया के विकास को रोकता है, और पूर्वनिर्मित-बायोफिल्म को प्रभावी ढंग से मिटाते हुए बायो-फिल्मों का निर्माण करता है। MIC50 में सेलेनोसिस्टीन 42 और 28 µg/mL के रूप में कम से कम *क्लेबसिएला निमोनिया* और *स्यूडोमोनास एरुगिनोसा* के विकास को प्रभावी ढंग से रोकता है। अगर कप विसरण आमाप और वृद्धि-संदमन आमाप द्वारा जीवाणुरोधी प्रभाव की फिर से पुष्टि की जाती है। सेलेनोसिस्टीन ने *के. न्यूमोनिया* में, बायोफिल्म निर्माण में, क्रमशः 30-60% और *पी. एरुगिनोसा में* 44-70% संदमन दर्शाया। इसने कोशिकाबाह्य पॉलीमेरिक पदार्थ मैट्रिक्स के ईडीएनए घटक को नीचा करके पूर्वनिर्मित-बायोफिल्म को विकृत कर दिया। कोरम सेंसिंग विशिष्ट प्रोटीन के साथ सेलेनोसिस्टीन के आणविक डॉकिंग अध्ययनों से स्पष्ट रूप से पता चला है कि कार्बोक्जिलिक एसिड की मात्रा के माध्यम से यह प्रोटीन के कार्य को बाधित करता है, जिससे इसकी एंटी-बायोफिल्म क्षमता की पुष्टि होती है। आगे के सत्यापन के साथ सेलेनोसिस्टीन को आरटीआई के उपचार के लिए एक संभावित चयन के रूप में खोजा जा सकता है *(भारती पटेल, सुब्रत मिश्रा, इंदिरा के. प्रियदर्शिनी के सहयोग से)।*

क्लेबसिएला न्यूमोनिया और सेराटिया मार्सेसेंस बायोफिल्म्स के कारण होने वाले श्वसन संक्रमण से निपटने के लिए शैवालयुक्त पॉलीसेकेराइड की क्षमता: श्वसन रोगों की वृद्धि, जैसा कि SARS और COVID-19 के प्रकोपों के माध्यम से देखा गया है, और रोगाणुरोधी-प्रतिरोध एक साथ मानवता के लिए एक गंभीर खतरा है। रोगाणुरोधी प्रतिरोध का एक कारण जीवाणु बायोफिल्म का निर्माण है। इस अध्ययन में, हरी शैवाल *क्लैमाइडोमोनस रेनहार्ड्टी (सीआर-एसपी)* से शुद्ध सल्फेटे-युक्त पॉलीसेकेराइड का परीक्षण क्लेबसिएला न्यूमोनिया और सेराटिया मार्सेसेंस के खिलाफ इसकी जीवाणुरोधी और एंटीबायोफिल्म क्षमता के लिए किया

जाता है। अगर कप आमाप ने स्पष्ट रूप से सीआर-एसपी की जीवाणुरोधी क्षमता का संकेत दिया। *क्लेबसिएला न्यूमोनिया* के खिलाफ सीआर-एसपी की न्यूनतम निरोधात्मक सांद्रता (आईसी50) 850 माइक्रोग्राम / एमएल और *सेराटिया मार्सेसेंस* में 800 माइक्रोग्राम / एमएल है। टाइम-किल और निवह बनाने की क्षमता के आमाप सीआर-एसपी की सांद्रता-निर्भर जीवाणुनाशक क्षमता का सुझाव देते हैं। सीआर-एसपी ने इन जीवाणुओं की कोशिका की सतह के हाइड्रोफोबिक गुणों को संशोधित करके सांद्रता-निर्भर तरीके से बायोफिल्म निर्माण में 74-100% की कमी दिखाई। सीआर-एसपी ने परिपक्व बायोफिल्म के अतिरिक्त पॉलीमेरिक पदार्थ और ईडीएनए को इंटरैक्ट करने और नष्ट करने की अपनी क्षमता से विकृत-बायोफिल्म्स को भी विकृत कर दिया है। स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी विश्लेषण से पता चला है कि सीआर-एसपी ने इन जीवाणु कोशिकाओं और विकृत जीवाणु बायोफिल्म के आकारिकी को प्रभावी ढंग से बदल दिया है। इसके अलावा, कम प्रोटीज, यूरेस और प्रोडिगियोसिन वर्णक उत्पादन से पता चलता है कि सीआर-एसपी इन बैक्टीरिया में कोरम सेंसिंग तंत्र में हस्तक्षेप करते हैं। वर्तमान अध्ययन श्वसन पथ के संक्रमण के उपचार के लिए एक नियंत्रण उपाय के रूप में सीआर-एसपी विकसित करने का मार्ग सुझावित करता है *(ज्योति विश्वकर्मा, भूमिका वाघेला, बर्नेस फाल्काओ के सहयोग से)।*

शैवाल से जैवसक्रिय सल्फेटे-युक्त पॉलीसेकेराइड की तंत्रिकाछद संरक्षी क्षमता: तंत्रिकाछद अपकर्षक रोग (न्यूरोडीजेनेरेटिव) केंद्रीय तंत्रिका तंत्र के विकार हैं और दुनिया भर में शारीरिक और आर्थिक बोझ का सामान्य कारण हैं। पार्किंसंस रोग और अल्जाइमर रोग के उपचार के लिए वर्तमान में उपलब्ध अधिकांश दवाएं उनकी प्रगति को रोकने में पर्याप्त रूप से प्रभावी नहीं हैं और उनके कई प्रतिकूल दुष्प्रभाव हैं। इसलिए, प्राकृतिक स्रोतों से चिकित्सा की आवश्यकता है। समुद्री शैवाल के उपयोग और दोहन के लिए रुचि बढ़ रही है। समुद्री पर्यावरण कई लाभकारी स्वास्थ्य प्रभावों के साथ रासायनिक यौगिकों के समृद्ध स्रोतों के लिए जाना जाता है। यह ज्ञात है कि कई समुद्री शैवाल प्रजातियों में सल्फेटे-युक्त पॉलीसेकेराइड (एसपी) और उनके कम आणविक भार ओलिगोसेकेराइड उत्पाद होते हैं जो जैव-संगत, जैवनिम्ननी (बायोडिग्रेडेबल) हैं और कई स्वास्थ्य लाभ प्रदान करने के लिए दर्शाए गए हैं। यह समीक्षा विभिन्न शैवाल से विभिन्न प्रकार के एसपी, उनकी संरचनाओं, विशेष रूप से तंत्रिकाअपकर्षक रोगों की रोकथाम के लिए जैव सक्रिय क्षमता पर प्रकाश डालती है और नई पीढ़ी के फाइटोफार्मास्युटिकल्स के विकास के लिए एक वैज्ञानिक आधार प्रदान करती है जिसका उपयोग अकेले या अन्य दवाओं के साथ संयोजन में किया जा सकता है *(बिटरका बिसाई के सहयोग से)।*

डॉ. सिद्धेश बी. घाघ

***फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम एफ.एसपी. क्यूबेंस* से बाह्य कोशिकीय पुटिकाओं (ईवी) का विलगन**: *फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम एफ. एसपी. क्यूबेंस* **(Foc/फोक)** के महत्व के कारण, फ़ोक-केला अप्रासांगिक सिगनल फोक ईवी को विभिन्न तरीकों का उपयोग करके अलग किया गया, जिनमें PEG-8000 और सोडियम एसीटेट का उपयोग करके अवक्षेपण, उच्च गति अपकेंद्रीकरण (40,000 g), और एथिल एसीटेट का उपयोग करके चरणबद्ध पृथक्करण शामिल हैं। प्रतिदीप्ति माइक्रोस्कोप के तहत नील लाल धुंधला का उपयोग करके पृथक फोक ईवी को सूक्ष्म रूप से कल्पना की गई। इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी ने 50-200 एनएम से लेकर गोलाकार दोहरी झिल्ली

संरचनाओं की उपस्थिति को दिखाया। इन ईवी के आकार की भी डीएलएस का उपयोग करके पुष्टि की गई। प्रोटीन विश्लेषण जिसमें एसडीएस-पीएजीई, सिल्वर स्टेनिंग और द्रव क्रोमैटोग्राफी द्रव्यमान-स्पेक्ट्रोमेट्री (एलसी-एमएस) शामिल हैं, 11-240 केडीए से लेकर प्रोटीन का पता चला। पत्ता विषाक्तता आमाप का प्रदर्शन किया गया, जो स्पष्ट रूप से अंत: स्पंदन के स्थल पर नेक्रोटिक स्पॉट की उपस्थिति को दर्शाता है, जो इन ईवीएस की साइटोटोक्सिक प्रकृति को दर्शाता है *(सहयोगी: लिजेल फर्नांडीस, जेसिंता एस. डीसूजा)*।

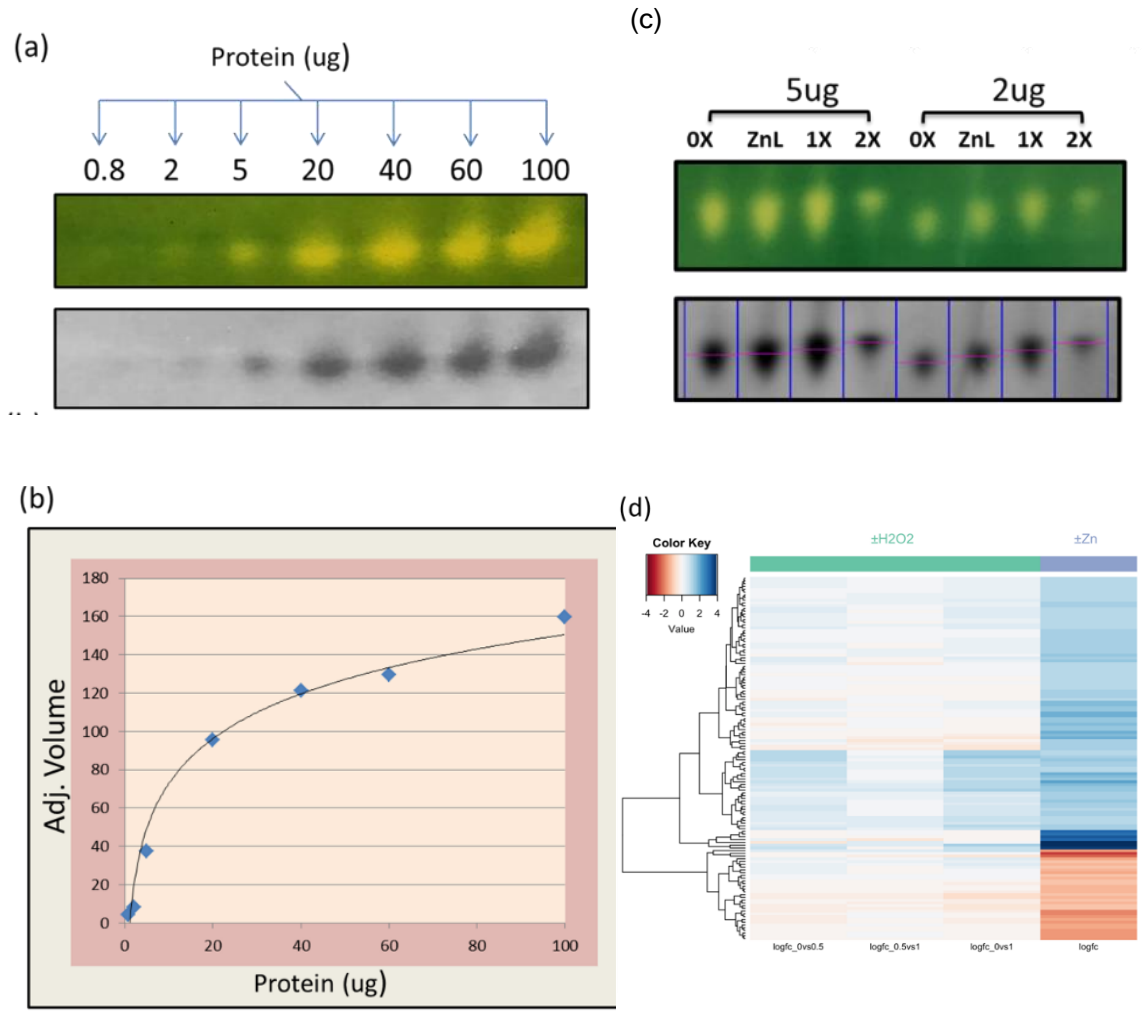
***ई. कोलाई* प्रणाली में FocSIX1 की अभिव्यक्ति:** Foc के ज्ञात प्रभावकों में, SIX1 (जाइलम 1 में स्रावित) रोगजनकता के लिए आवश्यक महत्वपूर्ण तत्व है। FocSIX1 कोडिंग अनुक्रम (contig 1157) को C-टर्मिनल पर 6X हिस-टैग के साथ pET28a(+) में क्लोन किया गया और *ई. कोलाई* BL21 कोशिकाओं (अभिव्यक्ति प्रणाली) में बदल दिया गया। FocSIX1 प्रोटीन (29 KDa) को 25°C पर 1mM IPTG का उपयोग करके प्रेरित किया गया और यह अविलेय पाया गया। पश्चिमी सोख्ता द्वारा α-His HRP लेबल वाले माउस एंटीबॉडी का उपयोग करके प्रेरण की पुष्टि की गई। विलेयीकरण के विभिन्न तरीकों जैसे सोनिकेशन, बगबस्टर™ और सेल लिसिस बफर की विभिन्न संरचना का परीक्षण किया गया। TEND बफर (Tris: 1 mM, EDTA: 10 mM, NaCl: 150 mM, DTT: 1mM) में 7M यूरिया में प्रोटीन को विलयन किया गया। FocSix1 प्रोटीन को Ni-NTA रेजिन और इमिडाज़ोल (1M तक) का उपयोग करके 700µg/L की लब्धि प्राप्त करने के लिए क्रूड लाइसेट से शुद्ध किया गया। प्रोटीन अंश की शुद्धता का निर्धारण करने के लिए सिल्वर अभिरंजन और MALDI-TOF का प्रदर्शन किया गया और बाद में सर्कुलर डाइक्रोइज्म का उपयोग करके इसकी द्वितीयक संरचना की जांच की गई। FocSix1 प्रोटीन में 12% α-हेलिक्स और 34% β-शीट होते हैं। इस प्रोटीन की विषाक्तता को निर्धारित करने के लिए निर्लिप्त पत्ती का आमाप किया गया, जिसमें 0.2 µm से ऊपर की सांद्रता ने तंबाकू के पत्ते पर स्थानीयकृत ऊतकक्षयी स्पॉट दिखाए। इसके अलावा, इस प्रोटीन का जैवभौतिक और कार्यात्मक लक्षण वर्णन का कार्य चल रहा है (सहयोगी: *जननी गणेश, जेसिंता एस. डीसूजा)*।

डॉ. सुभोजीत सेन

यह समूह इस विषय पर रुचि रखता है कि कैसे अजैविक तनाव जीन अभिव्यक्ति में वंशाणु परिवर्तन करता है, जिसे एपिजेनेटिक तंत्र में कोडिंग किया जा सकता है और आणविक स्मृति के रूप में कार्य करता है जो पीढ़ियों से आगे बढ़ता है। ये समझने में मौलिक हैं कि व्यायाम/आहार में हमारा पिछला व्यवहार या धूम्रपान/शराब पीने जैसी बुराइयां जीवन में बाद में बीमारी के प्रति हमारी संवेदनशीलता को कैसे बदल सकती हैं। एककोशिकीय अगुणित मॉडल के रूप में *क्लैमाइडोमोनस* के लाभों का शोषण करते हुए, एपिजेनेटिक दवाओं के लिए एक उच्च-थ्रूपुट स्क्रीनिंग उपाय एक ट्रांसजीन (पैरोमोमाइसिन प्रतिरोध) के वंशानुक्रम पैटर्न में एपिजेनेटिक परिवर्तनों का पालन करके विकसित किया गया। यद्यपि सबसे अधिक जैविक रूप से सहनशील धातुओं में से एक के रूप में जाना जाता है और व्यापक रूप से दवा में लागू होता है, यह दिखाया गया कि अतिरिक्त जस्ता (जिंक) से एपिजेनेटिक परिवर्तन हो सकते हैं। शास्त्रीय आरओएस मध्यस्थता पथमार्ग के अलावा अन्य तंत्रों का पालन करने का पूर्वानुमान किया गया, स्वदेशी उत्प्रेरित गतिविधि का पता लगाने का मानकीकरण किया गया (चित्र में ज़ीमोग्राम। 1 (ए) और यह चित्र में मात्रा 1 (बी)) है। सबसे महत्वपूर्ण आरओएस-प्रतिक्रिया एंजाइम (पेरोक्साइड प्रहस्तन प्रणाली) में से एक होने के कारण जस्ता तनाव (चित्र 1 सी) की प्रतिक्रिया में उत्प्रेरित गतिविधि कम हो गई। जीन अभिव्यक्ति के इस प्रस्तावित एपिजेनेटिक शट डाउन के आणविक तंत्र को ट्रांसक्रिपटॉम विश्लेषणों द्वारा ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस ट्रांसक्रिपटोम बनाम जिंक की कमी वाले ट्रांसक्रिपटॉम के बीच अतिव्यापनों की तुलना करके सामान्य जीन सेटों को उजागर करने के लिए किया जा रहा है जो अपग्रेड किए गए हैं (चित्र 1 डी)।

इन जिंक-निर्भर एपिजेनेटिक परिवर्तनों की जांच के लिए एक अलग युक्ति *क्लैमाइडोमोनस* के नए ट्रांसजेनिक क्लोन तैयार करके तैयार की गई, जिसमें ब्लेयर ट्रांसजीन को जीनोम में यादृच्छिकीकृत: एकीकृत किया गया। परिणामी ज़ीओसिन प्रतिरोधी ट्रांसफॉर्मेंट्स ने जस्ता तनाव की प्रतिक्रिया में मात्रात्मक फेनोटाइप का प्रदर्शन किया, जिसका आगे लक्षण वर्णन किया जा रहा है।

किसी भी भारतीय रसोई में उपलब्ध सरल उपकरणों का उपयोग करके सूक्ष्मजीवों को कैसे विकसित किया जाए, यह सीखने के लिए पहले विकसित किए गए प्रोटोटाइप #होमलैब प्रायोगिक मॉड्यूल को अपग्रेड किया गया है। सेम 1 सीईबीएस के छात्रों ने इन सरल उपकरणों का उपयोग करके लॉकडाउन के दौरान घर पर जीव विज्ञान के प्रयोग किए। वे प्रायोगिक विज्ञान के सिद्धांतों और बाद के निष्कर्ष निकालने में नियंत्रण के महत्व को समझने में सक्षम थे।



चित्र 1: विभिन्न जस्ता सांद्रता (सी) के तहत उगाए गए ज़ीमोग्राम (ए और बी) का उपयोग करके उत्प्रेरित गतिविधि का निर्धारण। परॉक्साइड तनाव और जिंक की कमी से मॉड्यूलेटेड जीनों का विश्लेषण पायथन (डी) का उपयोग करके किया गया।

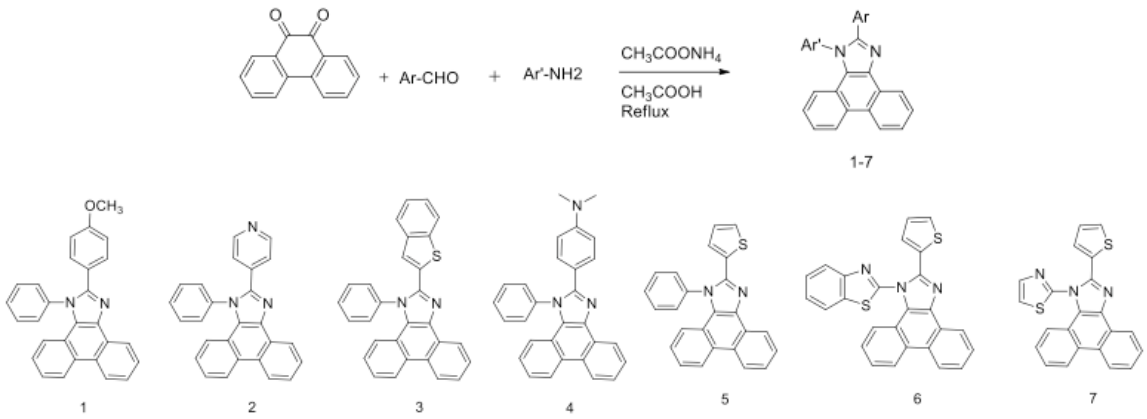
6.2 रासायनिक विज्ञान विद्यालय की अनुसंधान गतिविधियाँ

डॉ. नीरज अग्रवाल

ओएलईडी में उनके अनुप्रयोगों के लिए फेनेंथ्रोइमिडाजोल उत्पादों का डिजाइन और संश्लेषण: फेनेंथ्रोइमिडाजोल (Phen-I) कार्बनिक इलेक्ट्रॉनिक्स और जैविक प्रणालियों सहित सामग्री विज्ञान में कई अनुप्रयोगों में पाया जाता है । समूह ने छोटे Phen-I (चित्र 2) उत्पाद तैयार किए हैं, जो हल्के द्विध्रुवीय चरित्र और नीले क्षेत्र में मजबूत उत्सर्जन दिखाते हैं, जिनके ओएलईडी में संभावित अनुप्रयोग हैं। इसमें, सामग्री की डिजाइनिंग इमिडाज़ोल रिंग में प्रतिस्थापन के लिए इलेक्ट्रॉन की कमी वाले नाइट्रोजन (sp^2) (हल्के इलेक्ट्रॉन-निकासी कोर के रूप में कार्य) और अन्य नाइट्रोजन (N1) और कार्बन (C2) की उपलब्धता पर आधारित है। Phen-I के संरचनात्मक गुणों

और उनके सैद्धांतिक अध्ययनों से पता चला है कि N1 पर प्रतिस्थापन इमिडाज़ोल रिंग के तल के लिए आयातीय है और इस प्रकार विस्तारित संयुग्मन के प्रभाव को सीमित करता है।

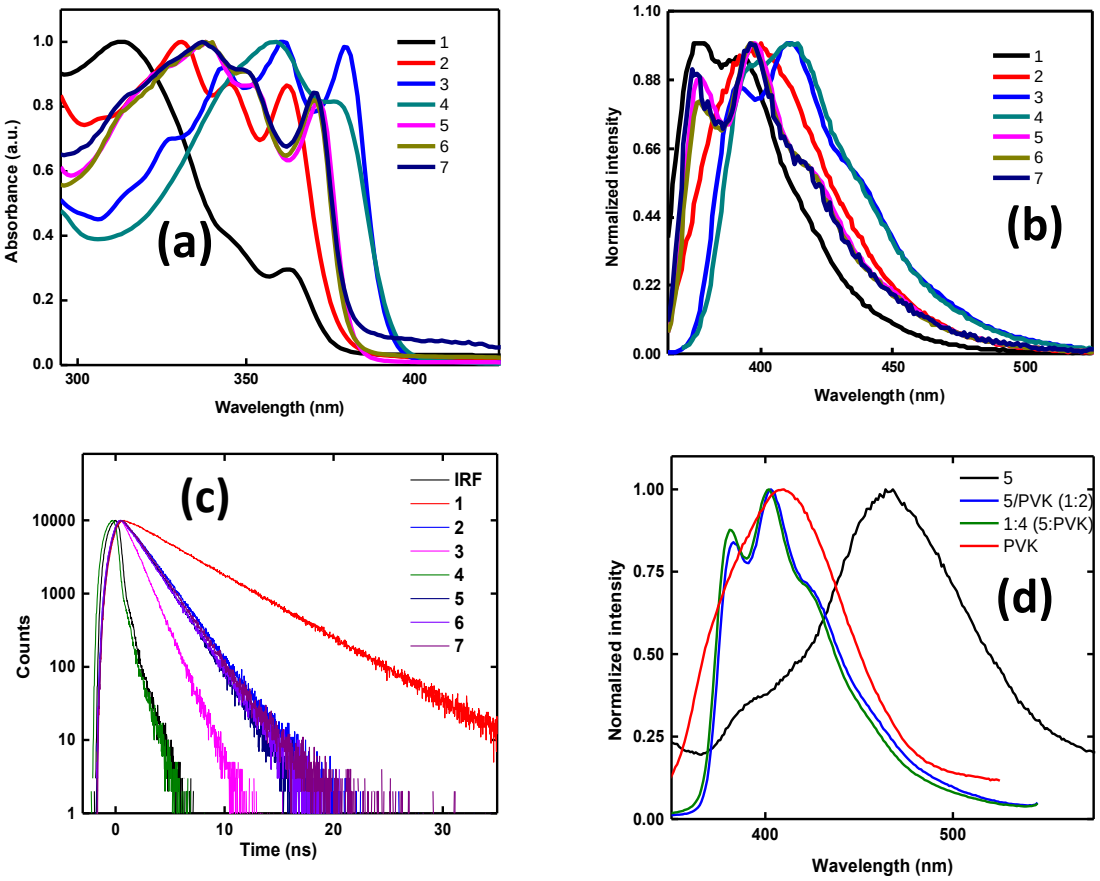
प्रकाश-भौतिकीय अध्ययन: इमिडाजोल की मात्रा के सी 2-कार्बन में एरिल समूहों ने इलेक्ट्रॉनिक गुणों में काफी परिवर्तन किया जो अवशोषण और उत्सर्जन स्पेक्ट्रा (चित्र 3) से स्पष्ट है। विभिन्न विलायकों में अवशोषण और उत्सर्जन ने इन अणुओं में हल्के अंतरा-आणविक आवेश अंतरण का सुझाव देते हुए शिखर मैक्सिमा में मामूली बदलाव दिखाया। इन यौगिकों की प्रतिदीप्ति क्वांटम उपज की गणना 9, 10-डिपेनहिलैंथ्रेसीन (साइक्लोहेक्सेन में Φ = 90०%) के संबंध में की गई। इन यौगिकों ने ध्रुवीय और गैर-ध्रुवीय विलायकों में उच्च से बहुत उच्च क्वांटम दक्षता (~50-90%) दिखाई। प्रतिदीप्ति क्षय द्वारा उत्तेजित अवस्था गुणों का अध्ययन टीसीएसपीसी पद्धति का उपयोग करके किया गया। इन Phen-I उत्पाद का जीवन-काल का क्षय विलयन में मोनो-एक्सपोनेंशियल पाया गया और डाइक्लोरोमेथेन में जीवनकाल <5 ns अवलोकित किया गया।



चित्र 2: Phen-I उत्पादों का संश्लेषण (1-7)।

पतली फिल्मों में उत्सर्जन अध्ययन: स्पिन-लेपित पतली फिल्मों में 1-7 के उत्सर्जन स्पेक्ट्रा का अध्ययन ठोस अवस्था उपकरणों में उनके अनुप्रयोगों को समझने के लिए किया गया। इन यौगिकों में एक मामूली लाल सृति अवलोकित की गई, जिसका श्रेय पतली फिल्मों में अलग-अलग मात्रा में एकत्रीकरण को दिया जाता है। पॉलीविनाइल कार्बाज़ोल (पीवीके) के पॉलीमेरिक होस्ट मैट्रिक्स में 1-7 की अन्योन्यक्रिया का अध्ययन उनके मिश्रणों की पतली फिल्मों में किया गया। 1:2 और 1:4 (w/w) में Phen-I उत्पाद और PVK के मिश्रण तैयार किए गए और पतली फिल्मों को क्वार्ट्ज प्लेटों पर स्पिन-लेपित किया गया। पतली फिल्मों में स्पष्ट पीवीके ने ~406 एनएम पर उत्सर्जन दिखाया जबकि 2 ने इसे 466 एनएम पर, 3 को 462 एनएम पर और 5 को 466 एनएम (चित्र 3) पर दिखाया। पीवीके और 2, 3 और 5 (1:2 और 1:4 अनुपात में मिश्रण) की पतली फिल्मों ने 2 के लिए 398 एनएम, 3 के लिए 415 और 394 एनएम और 5 के लिए 403 और 381 एनएम पर नया उत्सर्जन शिखर अधिकतम दर्शाया। इन नए संमिश्रों में शिखर व्यक्तिगत सामग्री के पतले फिल्म उत्सर्जन से मेल नहीं खाते हैं। दिलचस्प बात यह है कि 2, 3 और 5 के पीवीके मिश्रणों में नई उत्सर्जन विशेषताएं विलयन स्पेक्ट्रा के साथ निकटता से मेल खाती हैं। विलयन स्पेक्ट्रा के साथ समानता पतली फिल्मों में अणुओं के

अंतरा-अणुक अंतःक्रिया के दमन का सुझाव देती है। इन Phen-I उत्पाद एकत्रीकरण व्यवहार के PVK मिश्रण होने से और इस प्रकार उत्सर्जन के लाल-शिफ्टिंग को कम किया जा सकता है। एक Phen-I उत्पाद (5) का उपयोग ओएलईडीअनुप्रयोग के लिए किया गया (बाद में देखें) *(सहयोगी: संगीता बोस (सीईबीएस), केआरएसचंद्रकुमार (बीएआरसी), स्वाति दीक्षिती (सीईबीएस), तनवीर एच तडावी (सीईबीएस), चंदन गुप्ता (सीईबीएस)।*

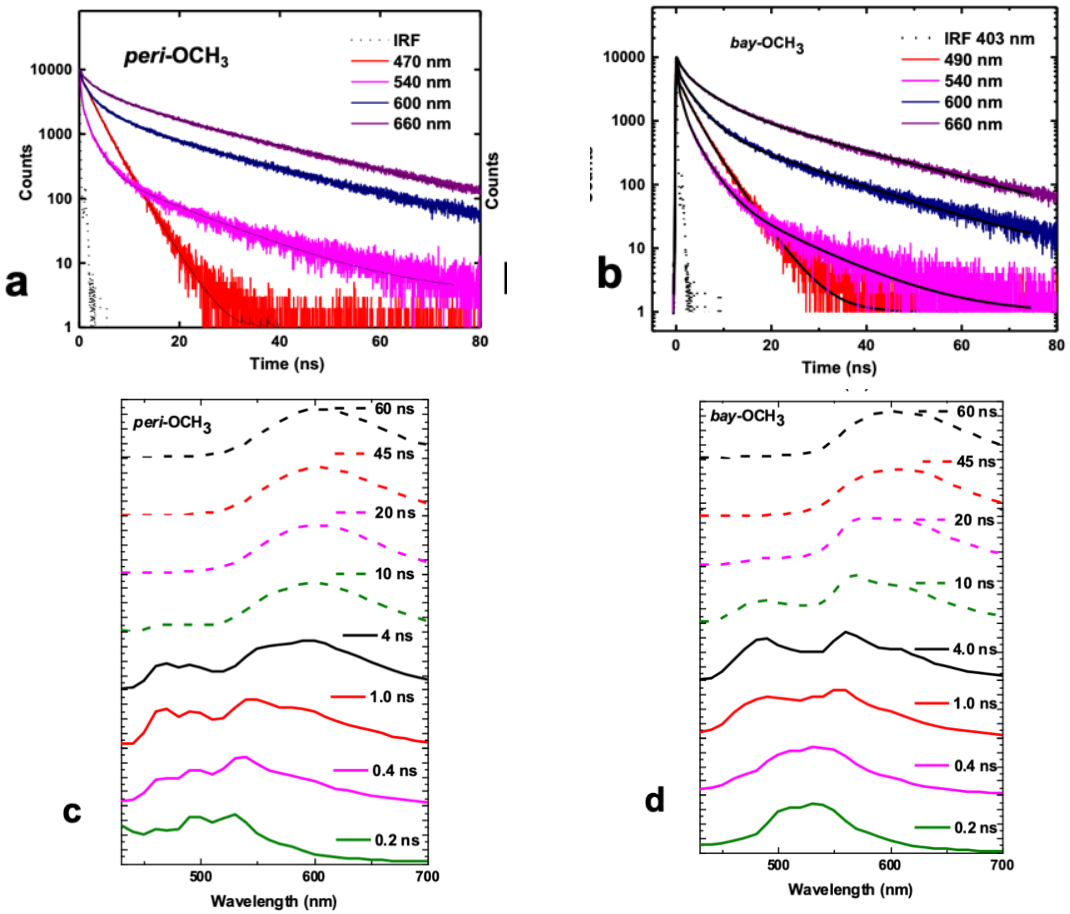


चित्र 3: (ए) अवशोषण**, (**बी) उत्सर्जन स्पेक्ट्रा**, (**सी) 1-7 का प्रतिदीप्ति क्षय और (डी) 5 का उत्सर्जन स्पेक्ट्रा और पीवीके के साथ इसका मिश्रण।

पेरिलीन उत्पाद और उनके नैनोसमुच्चयों का संश्लेषण और प्रकाश-भौतिकीय अध्ययन: इस तथ्य के बावजूद कि पेरीलीन की प्रकाश-गतिकी का गहराई से अध्ययन किया गया है, इसके *बे* और *पेरी* एरिल प्रतिस्थापित उत्पादों का उस हद तक अध्ययन नहीं किया गया है। अतिद्रुत प्रकाश-गतिकी पर एरिल प्रतिस्थापन के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए, दो एनीसिल पेरीलीन उत्पाद (***पेरी*-ओसीएच3** और ***बे*-ओसीएच3**) संश्लेषित किए गए। ब्रोमोपेरीलीन के स्थिति समावयवों (*बे* और *पेरी*) को संश्लेषित किया गया, आगे, पैलेडियम उत्प्रेरित संशोधित सुजुकी क्रॉस कपलिंग को ***पेरी*-ओसीएच3** और ***बे*-ओसीएच3** प्राप्त करने के लिए नियोजित किया गया। ***पेरी*-ओसीएच3** और ***बे*-ओसीएच3** दोनों को शुद्ध किया गया और स्पेक्ट्रोस्कोपिक विधियों द्वारा लक्षण वर्णन किया गया। ***पेरी*-ओसीएच3** और ***बे*-ओसीएच3** के इलेक्ट्रॉनिक गुणों का अध्ययन करने के लिए उनके नैनोसमुच्चय भी

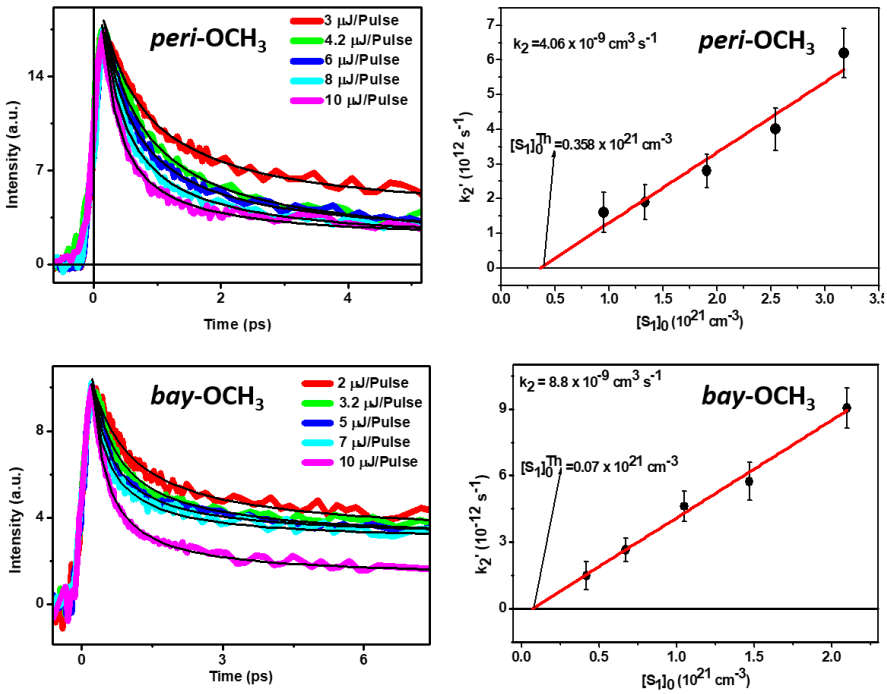
पुन: अवक्षेपण विधि द्वारा तैयार किए गए। नैनोसमुच्चयों का आकार वितरण डीएलएस विधि द्वारा मापा गया। पेरी-ओसीएच3 और बे-ओसीएच3 के नैनोसमुच्चयों का औसत आकार क्रमशः 222 और 205 एनएम पाया गया।

विलयन और नैनोसमुच्चय में इन उत्पादों के प्रकाश-भौतिक गुणों के अध्ययन कार्य लिए गए। ***पेरी-ओसीएच3*** के नैनोसमुच्चयों के प्रतिदीप्ति स्पेक्ट्रा ने एक्साइमर गठन दिखाया, जबकि ***बे-ओसीएच3***में मोनोमर उत्सर्जन का प्रबलता है। ***पेरी-ओसीएच3*** और ***बे-ओसीएच3***की ये विशेषताएं क्रमशः ठोस अवस्था α-चरण और पेरीलीन के β-चरण के अनुरूप हैं। उत्सर्जित अवस्था की गतिशीलता ने दर्शाया कि ***पेरी-ओसीएच3*** में मोनोमेरिक मुक्त एक्साइटन मोनोमेरिक एक्साइटोनिक अवस्था और ई-अवस्था को बढ़ाने के लिए अपेक्षाकृत तेजी से क्षय से गुजरते हैं। ***बे-ओसीएच3*** में, वाई-अवस्था और ई-अवस्था से उत्सर्जन का योगदान बहुत कम है (चित्र 4)।



चित्र 4: (ए), (बी) प्रतिदीप्ति क्षय और (सी), (डी) ***पेरी-ओसीएच3*** और ***बे-ओसीएच3*** का समय-विभेदित उत्सर्जन स्पेक्ट्रा (टीआरईएस)।

इन पेरीलीन उत्पादों के अतिद्रुत क्षय कैनेटीक्स की भी जांच की गई है। क्षय बलगति विज्ञान (कैनेटीक्स) को 2-10 μJ / स्पंद की उत्सर्जन ऊर्जा रेंज का उपयोग करके 490 एनएम पर दर्ज किया गया और चित्र 5 में प्रस्तुत किया गया। उन्होंने पाया कि लेजर उत्सर्जन ऊर्जा में कमी के साथ एकल एक्साइटन क्षय दर धीमी हो जाती है। k'_{an} को शुरू में प्रकाशजनित सिंगलेट एक्साइटन घनत्व $[S_1]_0$ की तुलना में संविरचित किया गया। एकल एक्साइटन घनत्व, प्रसार गुणांक और प्रसार लंबाई का अनुमान लगाया गया। उपरोक्त प्रणालियों के प्रसार गुणांक मान तुलनीय सीमा में हैं, हालांकि, ***बे-ओसीएच3*** तुलनात्मक रूप से तेजी से प्रसार गुण दर्शाता है। ***बे-ओसीएच3*** (0.73 एनएस) की तुलना में 0.33 एनएस के औसत जीवनकाल के साथ ***पेरी-ओसीएच3*** में एकल एक्साइटन तेजी से क्षय हुआ। मुक्त एकल उत्तेजक अवस्थाओं के लिए औसत जीवनकाल का अनुमान उत्सर्जन स्पेक्ट्रा के छोटे तरंगदैर्घ्य पक्ष पर दर्ज अस्थायी प्रोफाइल की फिटिंग से किया जाता है, अर्थात ***पेरी-ओसीएच3*** और ***बे-ओसीएच3*** के लिए क्रमशः 470 एनएम और 490 एनएम पर और यह देखा गया कि आणविक संरचना परिवर्तन और विभिन्न पैकिंग ने भी एक्साइटन प्रसार दर पर प्रभाव डाला। ***बे-ओसीएच3*** आइसोमर ***पेरी-ओसीएच3***(~19 एनएम) की तुलना में अपेक्षाकृत लंबी प्रसार लंबाई (~32 एनएम) रखता है, जो थोड़ा तेज प्रसार और मुक्त उत्तेजनाओं के लंबे जीवनकाल द्वारा निर्देशित है *(सहयोगी: केआरएस चंद्रकुमार (बीएआरसी), बिस्वजीत मन्ना (बीएआरसी), स्वाति दीक्षित (सीईबीएस), अंकुर अवस्थी (सीईबीएस)।*



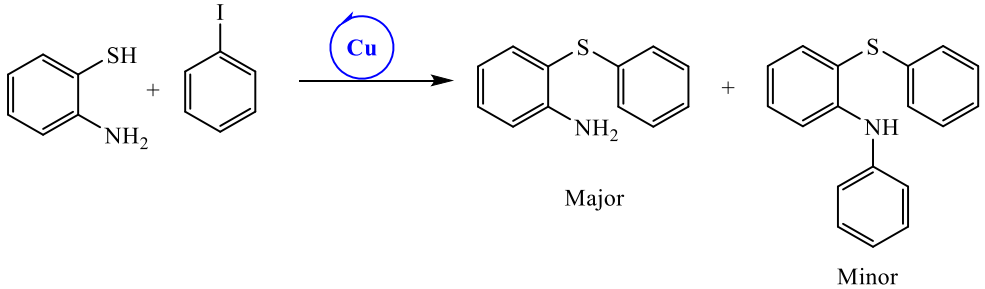
चित्र 5: पेरी-ओसीएच3 और बे-ओसीएच3के लिए अतिद्रुत क्षय 490 एनएम पर दर्ज किया गया।

जैविक अनुप्रयोगों के लिए मजबूत डोनर प्रतिस्थापित एसिटाइलैसिटोन के समीपस्थ अवरक्त अवशोषण धातु-मुक्त बीएफ2 कीलेट: मुख्य रूप से कोशिकीय इमेजिंग और कैंसर के प्रकाश-गतिकी चिकित्सा के लिए जैविक अनुप्रयोगों के लिए धातु-मुक्त प्रकाश-संवेदी (पीएस) की एक श्रृंखला विकसित की गई है। ये पीएस एसिटाइलैसटोन के विस्तारित संयुग्मन पर आधारित हैं। इसमें, अलग-अलग इलेक्ट्रॉन घनत्व के विभिन्न एरिल

समूहों को एसिटाइलैसोन पर प्रतिस्थापित किया गया, जो एथिलीन ब्रिज द्वारा जोड़े गए हैं। इन्हें आगे स्थिर बीएफ2 कीलेटों में बदल दिया गया। इन बीएफ2 कीलेटों में pH संवेदनशीलता लाने के लिए, उन्होंने सुगंधित भाग में अमीन समूह पेश किए। इनमें से कुछ बीएफ2 कीलेटों ने 680 एनएम तक अवशोषण दिखाया और उत्सर्जन 700 एनएम से अधिक पाया गया। अवशोषण चिकित्सीय क्षेत्र में पाया जाता है जो जैविक अनुप्रयोगों में उपयोग किए जाने वाले पीएस के लिए पहला मानदंड है। सिंगलेट ऑक्सीजन कोशिकाओं को इसके निकट में नाश करने के लिए जाना जाता है। इन प्रकाश-संवेदियों में सिंगलेट ऑक्सीजन उत्पादन का भी अध्ययन किया गया। इन प्रयोगों में मध्यम से बहुत अच्छा सिंगलेट ऑक्सीजन उत्पादन अवलोकित किया गया जो कि पीडीटी में उपयोग किए जाने वाले प्रकाश-संवेदी के लिए आवश्यक आवश्यकताओं में से एक है। इन पीएस का विस्तृत लक्षण वर्णन और सेलुलर अपटेक और कोशिका-विषाक्तता (साइटोटोक्सिसिटी) प्रगति पर है *(सहकर्मी: स्नेहा मिश्रा (सीईबीएस), शौकत अली (सीईबीएस), के.आई. प्रियदर्शनी (सीईबीएस)।*

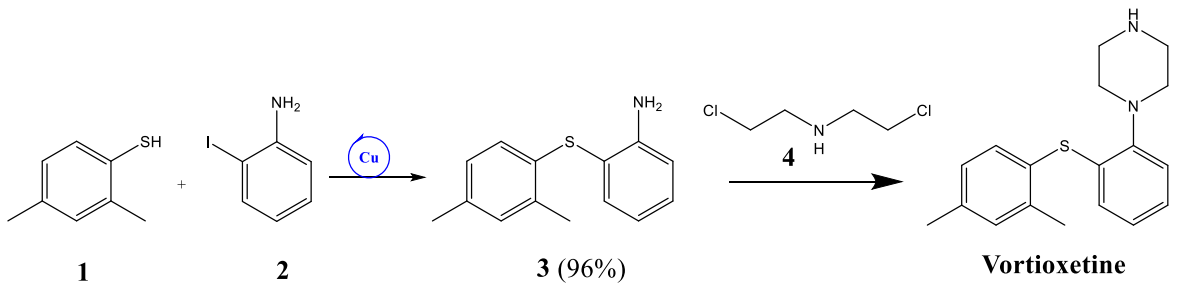
डॉ. महेंद्र पाटिल

अधस्तर-साहाय्यितित Cu उत्प्रेरित C-S परस्पर युग्मन प्रतिक्रिया: एरिल थियोथर और उनके ऑक्सीडाइज्ड उत्पाद ऑर्गोसल्फर यौगिकों के एक महत्वपूर्ण वर्ग का प्रतिनिधित्व करते हैं जो प्राकृतिक उत्पादों, फार्मास्युटिकल रूप से सक्रिय यौगिकों के साथ-साथ एग्रोकेमिकल्स में सर्वव्यापी उपस्थिति दिखाते हैं। प्रमुख उदाहरणों में एज़ैथियोप्रिन, क्लोरप्रोथिक्सिन, एक्सिटिनिब और वोर्टियोक्सेटीन शामिल हैं। उपयोगी कार्बनिक अणुओं में एरिल सल्फाइड स्कैफोल्डों की व्यापक उपस्थिति के कारण, सिंथेटिक तरीके जो एस-एरिल समूह को लक्षित कार्बनिक अणुओं में चुनिंदा रूप से स्थापित करते हैं, काफी विचारणीय विषय हैं। हाल ही में, संक्रमण धातु उत्प्रेरित सी-एस परस्पर युग्मन प्रतिक्रिया एरिल थियोथर और संबंधित सल्फर युक्त यौगिकों के संश्लेषण के लिए बहुमुखी उपाय के रूप में विकसित हुई है। इस कार्य में, Cu(I) उत्प्रेरक का उपयोग करते हुए एरिल आयोडाइड के साथ थियोफेनोल्स के एस-एरिलेशन के लिए एक कुशल और व्यावहारिक विधि विकसित की गई है (चित्र 6)। थिओल्स का एक विविध सेट इलेक्ट्रॉन समृद्ध और साथ ही खराब एरिल आयोडाइड के साथ मिलकर डायरी सल्फाइड को उत्कृष्ट पैदावार के लिए अच्छी तरह से प्राप्त करता है। यह प्रक्रिया आसानी से उपलब्ध बेंजोथियाज़ोल के रिंग ओपनिंग के माध्यम से 2-एमिनोफेनिल सल्फाइड उत्पादों के संश्लेषण में भी लागू होती है। एस-एरिलन चरण का उपयोग वोर्टियोक्सेटीन के संश्लेषण में किया जाता है, जो प्रमुख अवसादग्रस्तता विकार के लिए एक अच्छी तरह से स्थापित दवा अणु है।



चित्र 6: Cu(I) आयोडोबेंजीन के साथ 2-अमीनो थायोफिनोल की C-S परस्पर-युग्मन प्रतिक्रिया उत्प्रेरित करता है।

वोर्टियोक्सेटीन का संश्लेषण - अवसाद-रोधी औषधि: वोर्टियोक्सेटीन एक पिपेरज़िन-आधारित अवसाद-रोधी दवा है जिसे 2013 में अमेरिकी खाद्य एवं औषधि प्रशासन द्वारा वयस्कों में प्रमुख अवसाद विकार के उपचार के लिए अनुमोदित किया गया। औद्योगिक व्यवस्था में वोर्टियोक्सेटीन के संश्लेषण में कठिन तीन-चरणीय प्रक्रिया शामिल होती है और इसमें महंगे पैलेडियम उत्प्रेरक और फॉस्फीन लिगैंड को नियोजित किया जाता है। इसलिए, बड़े पैमाने पर संश्लेषण के लिए वोर्टियोक्सेटीन के संश्लेषण के लिए लागत प्रभावी प्रक्रिया की आवश्यकता है। इस कार्य में, चित्र 7 में दर्शाए अनुसार वोर्टियोक्सेटीन के संश्लेषण के लिए एक दो-चरणीय प्रक्रिया तैयार की गई है। पहले चरण में, 2,4-डाइमिथाइलबेनजेनेथिओल (1) को 2-आयोडोएनिलिन (2) के साथ उपचारित किया जाता है ताकि 2-[(2,4-डाइमिथाइलफेनिल) सल्फ़ानिल] एनिलिन (3) के अनुरूप 98% प्रस्तुत किया जा सके। अगले चरण में बीआईएस (2-क्लोरोइथाइल) अमीन हाइड्रोक्लोराइड (4) के साथ (3) की प्रतिक्रिया का उपयोग करके एक पाइपरज़िन रिंग गठन शामिल है। इस पद्धति के व्यावहारिक अनुप्रयोग के लिए प्रतिक्रियाओं की उपलब्धियों में सुधार के प्रयास किए जा रहे हैं।



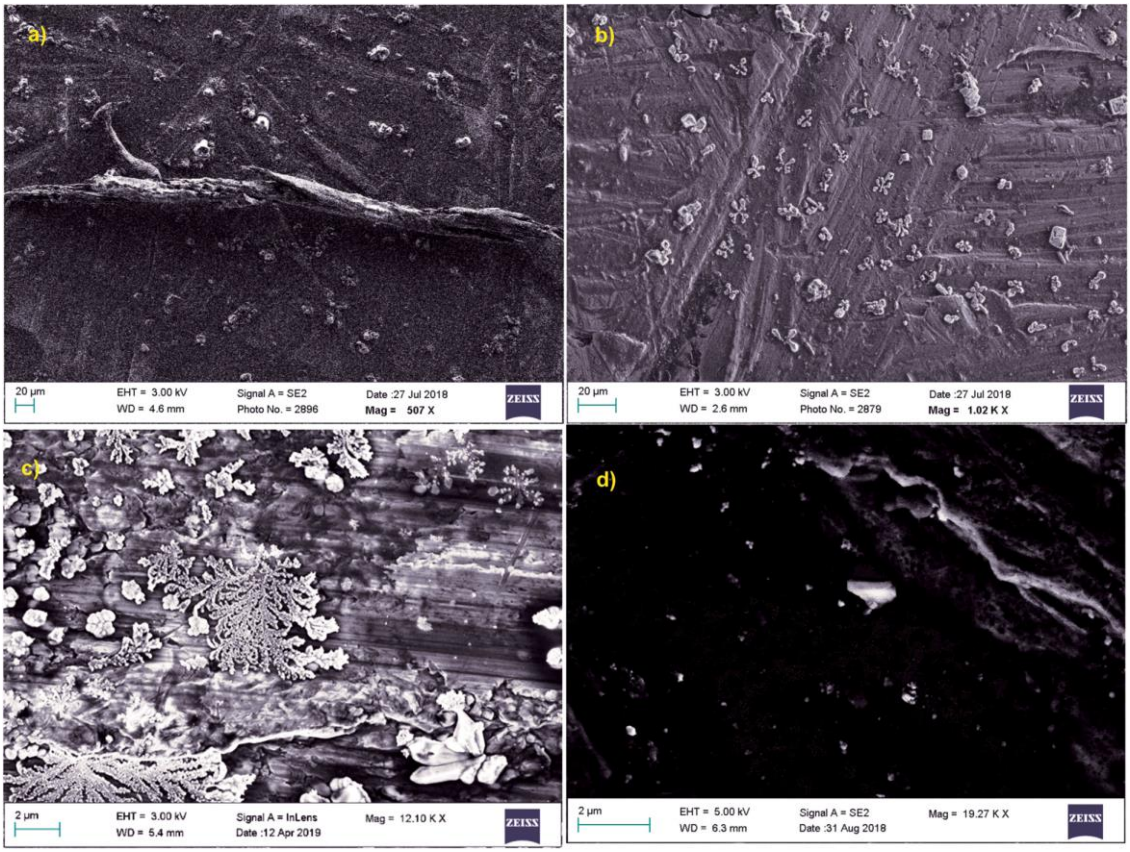
चित्र 7: वोर्टियोक्सेटीन का द्वि-चरणीय संश्लेषण।

पाइरोजोलोनों का कार्बनिक-उत्प्रेरित एमिनेशन: यह प्रोजेक्ट डॉ. रेमन रियोस और जे. वेसेलु के सहयोग से किया गया। पाइराजोलोन नाइट्रोजन युक्त पांच-सदस्यीय हेट्रोसायक्लिक यौगिक हैं जिनका व्यापक रूप से औषधीय और कृषि-रासायनिक एजेंटों, संचय-विन्यास और औषधीय रसायन विज्ञान में सिंथेटिक स्कैफोल्ड, रंजक और कीलेटिंग एजेंटों के रूप में उपयोग किया जाता है। इसलिए, विषम चक्रों के इस वर्ग के लिए नए सिंथेटिक विलयन, विशेष रूप से एक असममित प्रणाली में, बड़े पैमाने पर खोजे गए हैं। दिलचस्प बात यह है कि कार्यात्मक पाइराजोलोन के एनेंटियोसेलेक्टिव संश्लेषण के लिए कोई भी कार्बनिक-उत्प्रेरक तरीके विकसित नहीं किए गए। एज़ोडिकारबॉक्साइलेटों (कुनैन द्वारा उत्प्रेरित) के साथ पाइराज़ोल-5-ऑर्गेनोकैटलिटिक एमिनेशन डॉ. रेमन रियोस और जे. वेसेला की प्रयोगशाला में पूरा किया गया। यह असममित प्रक्रिया उच्च पैदावार (74-96%) और एनेंटियोसेलेक्टिविटी में चतुर्धातुक स्टीरियोसेंटर युक्त एनैन्टिओमेरिक रूप से समृद्ध हाइड्राज़िन व्यसनों को प्रस्तुत करती है। घनत्व कार्यात्मक सिद्धांत (डीएफटी) विधि का उपयोग करके इस प्रतिक्रिया के तंत्र की जांच की गई। पाइराजोलोन के कुनैन उत्प्रेरित एमिनेशन की संगणकीय जांच ने स्टीरियो-चयनात्मकता निर्धारण चरण में उत्प्रेरक (कुनैन) की एक महत्वपूर्ण भूमिका का खुलासा किया, जिसमें उत्प्रेरक कई हाइड्रोजन बंधनों के माध्यम से दोनों अधस्तरों के साथ अंत:क्रिया करता है। ये अंत:क्रियाएं संक्रमण अवस्था में अधस्तरों पर विकासशील चार्ज के प्रभावी स्थिरीकरण की अनुमति देती हैं। इसके अलावा, कम्प्यूटेशनल मॉडल ने

त्रिविमीय परिणाम को निर्धारित करने के लिए प्रतिस्पर्धी संक्रमण अवस्थाओं में उत्प्रेरक द्वारा प्रस्तावित हाइड्रोजन आबंधन प्रतिक्रिया की विभिन्न श्रेणियों को दर्शाया है।

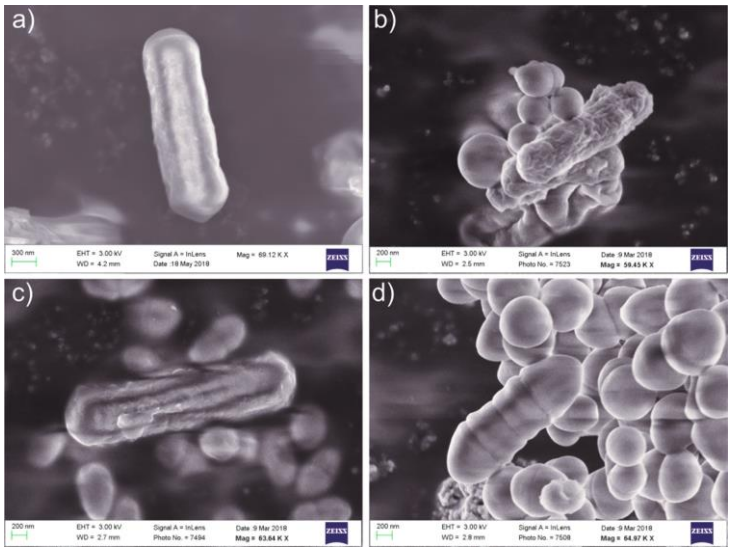
डॉ. अविनाश काले

एक्टिन विबहुलकीकरण गतिकी पर ओफ़्लॉक्सासिन के प्रभाव को समझना: एक्टिन विबहुलकीकरण की गतिशीलता पर ओफ़्लॉक्सासिन के प्रभाव की जांच की गई। एक्टिन के समुच्चय को "हिरानो बॉडी" बनाने के लिए जाना जाता है, जो अल्जाइमर और पार्किंसंस जैसी न्यूरोपैथोलॉजिकल स्थितियों की ओर जाता है। ये एक्टिन समुच्चय एक सांद्रता-निर्भर तरीके से ओफ़्लॉक्सासिन के लिए बाध्य होने पर बाधित हो जाते हैं (चित्र 8)। जब एक उपयुक्त दवा वितरण प्रणाली से जुड़ा होता है, तो ओफ़्लॉक्सासिन तंत्रिरोगलक्षण (न्यूरोपैथोलॉजिकल) रोगों के उपचार के लिए एक अच्छे प्रतिदर्श के रूप में कार्य कर सकता है। वर्तमान में एक्टिन पर कोल्चिसिनके प्रभाव को समझने के लिए कार्य प्रगति पर है।



चित्र 8: एक्टिन (ए) के लिए एसईएम छवियां जी-एक्टिन बफर 20 मिमी में अपोहित; (बी) जी-एक्टिन बफर 20 मिमी में ओफ़्लॉक्सासिन के साथ उपचारित; (सी) 2 मिमी पानी में अपोहित; और (डी) 2 मिमी पानी में ओफ़्लॉक्सासिन के साथ उपचारित।

मच्छरों के डिम्भनाशी गतिविधि वाले नए जीवाणु का विलगन और पहचान: चार ग्राम पाज़िटीवबैक्टीरिया (बैसिलस पैरामाइकोइड, बैसिलस ऑस्ट्रेलिमारिस, बैसिलस सेरेस, और बैसिलस टकीलेंसिस) की पहचान (चित्र 9), वन्य से पृथक, की सूचना दी गई है। ये बैक्टीरिया क्यूलेक्स डिम्भ (लार्वा) के खिलाफ मच्छरों की डिम्भनाशी गतिविधि प्रदर्शित करते हैं और क्यूलेक्स मच्छर लार्वा के जनसंख्या नियंत्रण के लिए प्रसिद्ध बैसिलस थुरिंगिनेसिस और बैसिलस स्पैरिकस के विकल्प के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।



चित्र 9: बेसिलस प्रजाति के एसईएमचित्र (3 kV पर खींचे किए गए): ए, *बैसिलस पैरामाइकोइड*; बी, *बेसिलस ऑस्ट्रेलिमारिस*; सी, *बेसिलस सेरेस*; और डी, *बेसिलस टकीलेंसिस*।

डॉ. सिंजन चौधरी

पार्किंसंस रोग के लिए पादप मेटाबोलाइट-आधारित चिकित्सा: α-सिन्यूक्लिन (α-Syn) एक 140 अमीनो एसिड है जिसमें आंतरिक रूप से अव्यवस्थित प्रोटीन होता है जो तंत्रिका तंत्र के विभिन्न भागों में सर्वव्यापी रूप से व्यक्त किया जाता है और कई जैविक प्रक्रियाओं में शामिल होता है जैसे कि न्यूरोट्रांसमीटर और पुटिकाबद्ध ट्रैफिकिंग की निर्मुक्ति। लेकिन यह प्रोटीन शारीरिक स्थिति में भी एकत्र होने के लिए अत्यधिक प्रवण होता है और पार्किंसंस रोग (पीडी) जैसे विभिन्न न्यूरोडीजेनेरेटिव रोगों का कारक बन जाता है। पीडी के उपचार के लिए अधिकांश पारंपरिक दवाएं प्रकृति में सिंथेटिक हैं और रोग की प्रगति को रोकने या ठीक करने में पूरी तरह से कुशल नहीं हैं। इसके अलावा, उन्हें कई प्रतिकूल दुष्प्रभावों के साथ भी जोड़ा जाता है। इस पृष्ठभूमि में, α-Syn एकत्रीकरण पर चार α, β-असंतृप्त कार्बोनिल-आधारित संयंत्र मेटाबोलाइट, बीयूटीन, डेडेज़िन, फ़िसेटिन और स्कोपोलेटिन के प्रभावों की जांच की गई है। इन पादपों के मेटाबोलाइटों में विभिन्न औषधीय गुण होने की सूचना है, α-Syn तंतुविकसन / एकत्रीकरण के खिलाफ उनकी क्षमता का पता नहीं लगाया गया है। इन यौगिकों की उपस्थिति में टायरोसिन की आंतरिक प्रतिदीप्ति शमन से पता चलता है कि यौगिक α-Syn के साथ परस्पर क्रिया करते हैं। थियोफ्लेविन टी और α-Syn तंतुविकसन के 90° प्रकाश प्रकीर्णन कैनेटीक्स अध्ययन यह स्थापित करते हैं कि इन यौगिकों में α-Syn तंतुविकसन को विभिन्न हद तक बाधित करने की

क्षमता है। ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपिक (टीईएम) अध्ययन भी इन यौगिकों द्वारा α-Syn के पतले और कम तंतुओं के गठन को प्रदर्शित करते हैं। यौगिक हाइड्रोफोबिक अंत:क्रिया में हस्तक्षेप करते हैं, प्रोटीन तंतुविकसन / एकत्रीकरण के प्रेरण के लिए मुख्य कारक, जैसा कि 1-एनीलिनोनाफथलीन-8-सल्फोनेट (एएनएस) बाध्यकारी आमापोंद्वारा प्रदर्शित किया गया है। आणविक डॉकिंग और आणविक गतिशील सिमुलेशन अध्ययनों से पता चला है कि यौगिक α-Syn के साथ बंधते हैं और संरचनात्मक कठोरता और स्थिरता प्रदान करते हैं जिसके परिणामस्वरूप इन यौगिकों द्वारा लचीले यादृच्छिक कॉइल से β-शीट समृद्ध संरचनाओं में संरचनात्मक संक्रमण की शुरुआत में देरी होती है और इसकी पुष्टि चक्राकार द्विवर्णता(सीडी)स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा भी की जाती है। कम्प्यूटेशनल अध्ययन के साथ-साथ ThT और ANS बाइंडिंग से प्राप्त परिणाम जब यौगिकों की आणविक संरचनाओं के साथ सहसंबद्ध होते हैं, तो तंतुविकसन α-Syn तंतुविकसन के संदमन के अंतर्निहित तंत्र पर प्रकाश डालते हैं। इस प्रकार, वर्तमान कार्य में पीडी और अन्य प्रोटीन एकत्रीकरण संबंधी बीमारियों के लिए शक्तिशाली चिकित्सीय छोटे अणुओं की पहचान करने में महत्वपूर्ण चिकित्सीय निष्कर्ष हैं *(सहयोगी: प्रो. आर. वी. होसुर, सुश्री टिंकू, सुश्री अंकिता राणे, डॉ. हर्षद पैठंकर)।*

प्रो. स्वपन घोष

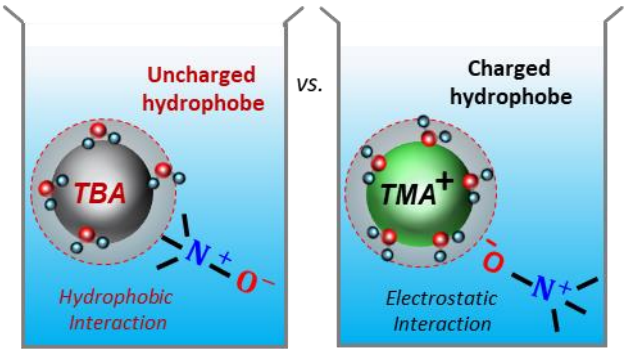
प्रसंभाव्य ऊष्मा गतिकी का उपयोग करके छोटे तंत्रों के ऊष्मा गतिकी का विकास: प्रसंभाव्य ऊष्मा गतिकी में प्रयुक्त अवधारणाओं के साथ इसे अंतर्बद्ध करके छोटे तंत्रों के लिए ऊष्मा गतिकी के विकास का पता लगाया जाता है। इसका उद्देश्य ऊष्मा गतिकी का समीकरण तैयार करना है जो बड़े उतार-चढ़ाव का प्रभाव डालेगा। संतुलन और गैर-संतुलन दोनों स्थितियों की जांच की जा रही है।

गाऊसी सांख्यिकी का पालन करने वाले चरण अंतरिक्ष कार्यों को शामिल करने वाली प्रणालियों के लिए संघनित चरण में गतिकी: संघनित चरण में गैर-संतुलन प्रक्रियाओं के अध्ययन ने पिछले कुछ दशकों में प्रयोगवादियों के साथ-साथ सिद्धांतकारों का काफी ध्यान आकर्षित किया है। गैर-संतुलन प्रक्रियाओं का वर्णन करने में सैद्धांतिक अड़चन कई समय और / या स्थान सहसंबंध कार्यों की उपस्थिति में निहित है, जिनका मूल्यांकन करना मुश्किल है। एक यादृच्छिक चर का गाऊसी वितरण गैर-संतुलन सांख्यिकीय यांत्रिकी में सन्निकटन सिद्धांत का एक मूल तत्व है। यहां, नोविकोव के प्रमेय का उपयोग समय-निर्भर गाऊसी वितरण की विशेषता वाली स्थितियों के लिए बहु-बिंदु सहसंबंध फलन प्राप्त करने के लिए किया गया है *(आलोक सामंत, बीएआरसी के सहयोग से)।*

डॉ. दीपक के. पालित

आणविक हाइड्रोफोब के साथ ज़्विटरियोनिक ऑस्मोलाइट ट्राइमेथिलैमाइन-एन-ऑक्साइड (टीएमएओ) की अन्योन्यक्रिया: हाइड्रोफोबिक और विद्युत-स्थैतिक अंत:क्रियाओं की परस्पर क्रिया: प्रोटीन और लिपिड के आवेशित / अनावेशित अर्धांशों के साथ ट्राइमेथिलैमाइन-एन-ऑक्साइड (टीएमएओ) की अन्योन्यक्रिया टीएमएओ के बहुआयामी जैव-कार्य की दिशा में एक महत्वपूर्ण प्रारंभिक कदम है। जलीय टीएमएओ (1.0 M) के न्यूनतम क्षेत्र रमन अंतर स्पेक्ट्रोस्कोपी (एमए-आरडीएस) का उपयोग ड्यूटेरेटेड आणविक हाइड्रोफोब (जैसे, ड्यूटेरेटेड

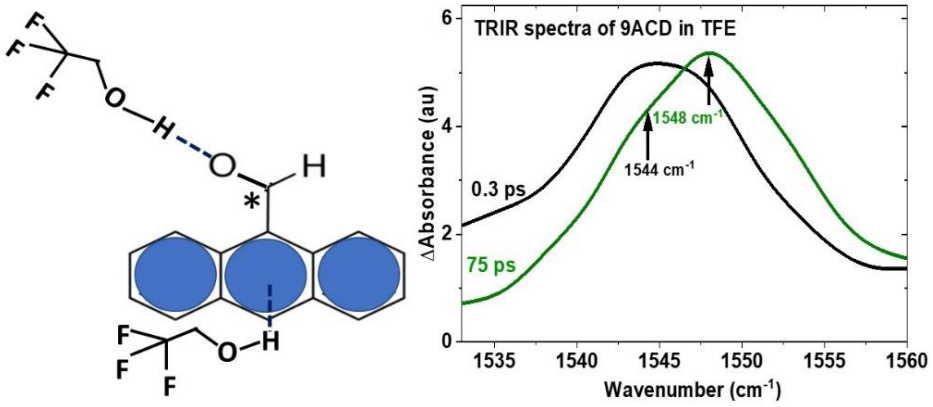
टेट्रामेथिल अमोनियम केशन (d-TMA+) और टर्ट-ब्यूटाइल एल्कोहल (d-TBA)) की उपस्थिति में, हम दिखाएँ कि टीएमएओधनायन (d-TMA+) और तटस्थ (d-TBA) हाइड्रोफोब (चित्र 10) के साथ अन्योन्यक्रिया के दो अलग-अलग रूपांकनों को प्रदर्शित करता है। विशेष रूप से, टीएमएओ के ट्राइमेथिलैमोनियम की मात्रा वैन डेर वाल्स के आकर्षण से गुजरती है, जो उनके पारस्परिक हाइड्रोफोबिक वर्णों के कारण d-TBA के टर्ट-ब्यूटाइल समूह के साथ है, जो प्रभावी रूप से TMAO और d-TBA के मिथाइल समूहों को पानी के संपर्क में कम करता है। इसके विपरीत, टीएमएओ धनायनी हाइड्रोफोब, d-TMA+ के साथ विद्युत-स्थैतिक रूप से अंत:क्रिया करता है, जैसे कि TMAO-मिथाइल अंत:क्रियात्मक d-TMA+ से दूर स्थित होते हैं और पानी के संपर्क में रहते हैं *(ए. पात्रा (सीईबीएस), एस. घोष और जे. ए. मंडल (बीएआरसी) के सहयोग से)।*



चित्र 10: ट्राइमेथिलैमाइन-एन-ऑक्साइड (टीएमएओ) और धनायनित (डी-टीएमए+) और तटस्थ (डी-टीबीए) हाइड्रोफोबों के बीच अन्योन्यक्रिया।

9-एंथ्रेसीनकार्बोक्सालिडहाइड की उत्तेजित अवस्था गतिकी: S1 (ππ*) अवस्था में सुगंधित-π-हाइड्रोजन बंधन मध्यस्थ विलायक पुनर्गठन: 9-एंथ्रेडहाइड (9-एसीडी) की उत्तेजित अवस्था के गतिकी पर विलायक ध्रुवीयता और हाइड्रोजन आबंधन अन्योन्यक्रिया का प्रभाव है, जिसकी स्थिर स्थिति और समय-विभेदित इलेक्ट्रॉनिक और कंपन स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीकों का उपयोग करके जांच की गई। उत्तेजित अवस्थाओं के प्रकाश-भौतिक गुण और गतिकी को इसकी ध्रुवता के बजाय विलायक के साथ अंतरा-अणु हाइड्रोजन आबंधन अन्योन्यक्रिया के प्रति अधिक संवेदनशील माना जाता है। एफटीआईआर अध्ययन 9-एसीडी अणु के कार्बोनिल साइट पर पारंपरिक हाइड्रोजन आबंध के गठन के माध्यम से प्रोटिक विलायकों के साथ परिसरों के गठन को व्यक्त करते हैं। 2, 2, 2-ट्राइफ्यूरोएथेनॉल (टीएफई) और 1, 1, 1, 3, 3, 3-हेक्साफ्लोरोइसोप्रोपेनॉल (एचएफआईपी) नामक मजबूत हाइड्रोजन बंधन-दान करने वाले विलायकों में, विलयन में लगभग सभी अणु मिश्रित गठन में विलयन में मुक्त रहने वाले अणुओं की नगण्य संख्या के साथ लगे रहते हैं। एप्रोटिक विलायकों, S_1 अवस्था अल्पकालिक है (जीवनकाल केवल कुछ दसियों पीएस है) और अंतरातंत्र पारगमन (इंटरसिस्टम क्रॉसिंग (आईएससी)) प्रमुख निष्क्रियता पथमार्ग है (त्रिक प्राप्ति समानता के करीब है)। हालांकि, विलायक दान करने वाले मजबूत हाइड्रोजन आबंध में, S_1 अवस्था का जीवनकाल लंबा (कुछ ns) होता है और आईएससी प्रक्रिया की प्राप्ति महत्वहीन होती है। टीएफई और एचएफआईपी में अतिद्रुत समय-विभेदित इलेक्ट्रॉनिक और कंपनीय स्पेक्ट्रोस्कोपी अध्ययन दोनों से पता चलता है कि हाइड्रोजन आबद्ध मिश्रण के प्रकाश-उत्सर्जन के बाद विलायक या π-हाइड्रोजन आबंध

पुनर्गठन प्रक्रिया उप-100 पीएस टाइम डोमेन में S_1 अवस्था द्वारा की गई एकमात्र छूट प्रक्रिया है। समय-विभेदित IR (TRIR) (चित्र 11) स्पेक्ट्रोस्कोपी अध्ययनों से आगे पता चलता है कि सुगंधित - π-हाइड्रोजन बंधन स्थल पर हाइड्रोजन बॉन्ड पुनर्गठन, जो रिंग मोड कंपन बैंड के शिखर तरंग नंबर की गतिकीय नील शिफ्ट से पता चला है, S1 अवस्था छूट प्रक्रिया में महत्वपूर्ण योगदान देता है, जबकि कार्बोनिल स्थल पर, जो विलायक के हाइड्रॉक्सिल हाइड्रोजन को n-कक्षीय इलेक्ट्रॉन दान के माध्यम से पारंपरिक हाइड्रोजन आबंध बनाता है, का महत्वहीन योगदान है। हमारे सर्वोत्तम ज्ञान के लिए, यह सबसे महत्वपूर्ण अवलोकन है जिसे पहली बार गैर-पारंपरिक अंतरा-आणविक हाइड्रोजन बंधन स्थल पर सुगंधित रिंग वाले कार्बनिक अणु के **ππ*-** हाइड्रोजन बॉन्ड के पुनर्गठन के बारीक विवरण को प्रकट करने के लिए सूचित किया जा रहा है *(एस. दत्ता (सीईबीएस), आर. घोष, ए. मोरा और एस. नाथ (बीएआरसी) के सहयोग से)।*

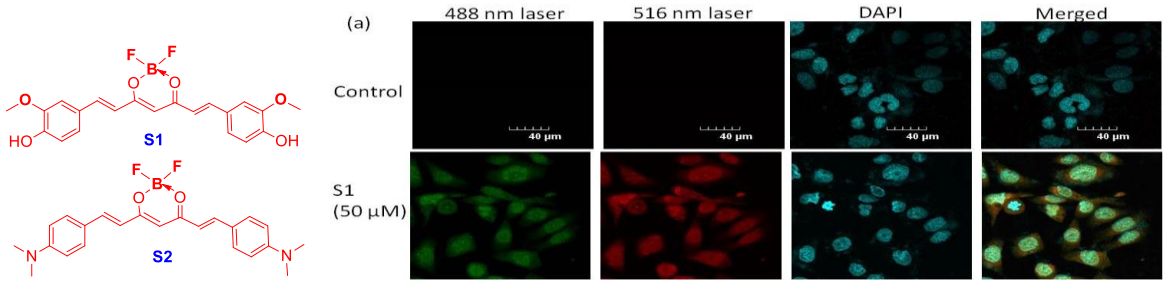


चित्र 11: 9-एसीडी और ट्राइफ्लोरोएथेनॉल (टीएफई) की उत्तेजित (S_1) अवस्था के बीच पारंपरिक और सुगंधित π-हाइड्रोजन बॉन्डिंग अन्योन्यक्रिया का योजनाबद्ध आरेख; 0.3 पीएस विलंब समय पर टीएफई में 9-एसीडी के S_1 अवस्था का टीआरआईआर स्पेक्ट्रम।

डॉ. के. आई. प्रियदर्शनी

डिफ्लुओरोबोरोनाइटकरक्यूमिनोइडों का संश्लेषण, प्रकाश-भौतिकीय और आक्सीकरण रोधी गुण: करक्यूमिन एक चमकीले पीले रंग का प्राकृतिक फाइटोपिगमेंट है, इसे हल्दी के पौधे (*करकुमा लोंगा*) के प्रकंद से प्राप्त किया गया है। इस शक्तिशाली पादपरासायनिक ने विभिन्न रोग मॉडल के विभिन्न जीवित जीवों के खिलाफ सर्वव्यापी औषधीय गुण दर्शाए हैं। इन गुणों के अलावा, हाल ही में करक्यूमिनोइड आधारित रंगों की पहचान की गई है, जिन्हें *इन-विट्रो* और *इन-विवो* इमेजिंग में संभावित समीपस्थ अवरक्त (एनआईआर) प्रतिदीप्त के रूप में खोजा जा सकता है। इन अध्ययनों के संदर्भ में, हमने विभिन्न सिंथेटिक मार्गों द्वारा करक्यूमिन (S1 और S2 करक्यूमिनोइड, चित्र 12) से संबंधित दो डिफ्लुओरोबोरोनाइट यौगिकों को संश्लेषित किया है और उनके प्रकाश-भौतिकीय और आक्सीकरण रोधी गुणों की जांच की गई है। ये करक्यूमिनोइड एक मजबूत और व्यापक अवशोषण बैंड का प्रदर्शन करते हैं, उनके अवशोषण अधिकतम ने करक्यूमिन की तुलना में लगभग 216 एनएम बाथोक्रोमिक बदलाव दिखाए, जबकि उत्सर्जन अधिकतम 520 से 707 एनएम की सीमा में भिन्न

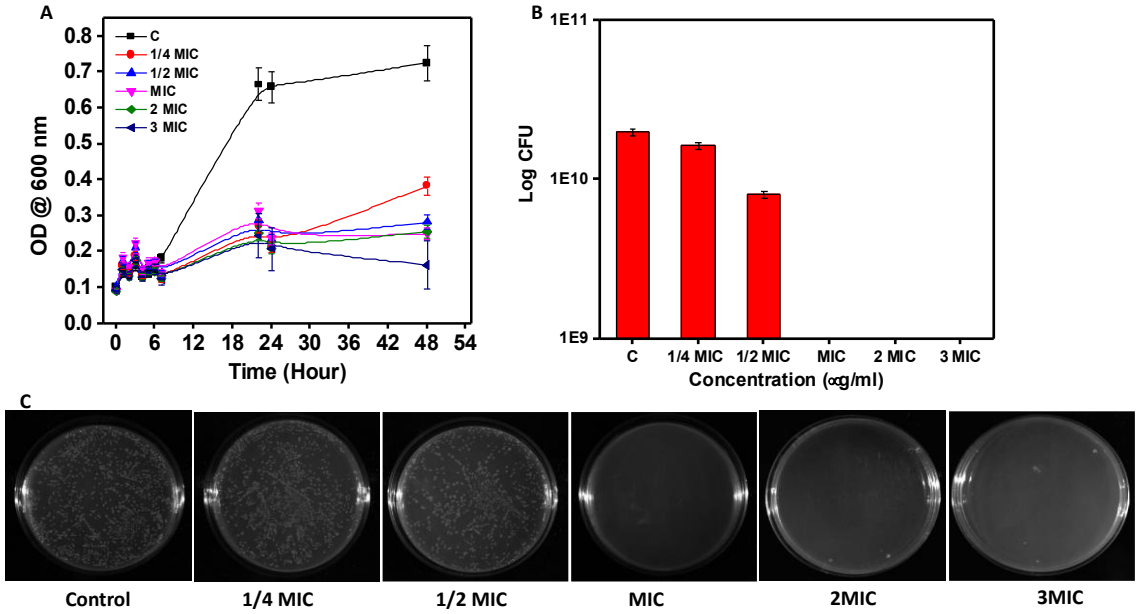
होता है। इन करक्यूमिनोइडों ने सॉल्वैटोक्रोमिक बदलाव दिखाए, जिन्हें विलायकों की ध्रुवीयता की भिन्नता के माध्यम से अनुकूल बैठाया जा सकता है। इसके अलावा, विलायकों, एक ही सेट में इन करक्यूमिनोइडों, का प्रतिदीप्ति जीवन काल 0.05 से 1.88 एनएस की सीमा में पाया गया। प्रकाश-भौतिकीय अध्ययनों के अलावा, इन यौगिकों की *इन विट्रो* आक्सीकरण रोधी गतिविधियों की जांच की गई। S1 करक्यूमिनोइड की आक्सीकरण रोधी गतिविधि S2 करक्यूमिनोइड की तुलना में 32 गुना अधिक शक्तिशाली पाई गई। इसके बाद, जीवित कोशिकाओं में S1 के प्रारंभिक अध्ययनों ने विभिन्न सेलुलर ऑर्गेनेल के लिए प्रतिदीप्त जांच के रूप में संभावित उपयोग का संकेत दिया। इन सभी अध्ययनों ने स्पष्ट रूप से प्रदर्शित किया कि इन करक्यूमिनोइड उत्पादों में भविष्य में जैविक जांच के रूप में उपयोग किए जाने की क्षमता है *(एस. एम. शेख और एन. अग्रवाल के सहयोग से)।*



चित्र 12: S1 और S2 करक्यूमिनोइडों की रासायनिक संरचनाएँ; अंतर्वेशक ए) मुखर माइक्रोस्कोपी द्वारा कोशिका अंतर्ग्रहण आमाप का प्रतिनिधित्व करता है।

जीवाणु बायोफिल्म के कारण श्वसन पथ के संक्रमण के खिलाफ एबसेलेन की एंटीबायोफिल्म क्षमता का *इन-विट्रो* स्पष्टीकरण: यह सर्वविदित है कि प्रतिजैविक दवाओं जैसे पादपरासायनिकों के साथ-साथ सिंथेटिक यौगिकों के लिए जीवाणु प्रतिरोध का एक मुख्य कारण जीवाणु संक्रमण के दौरान माइक्रोबियल रोगजनकों के बायोफिल्म गठन के कारण होता है। इस अध्ययन में, एबसेलेन की जीवाणुरोधी, एंटीबायोफिल्म क्षमता, एक ऑर्गेनो-सेलेनियम यौगिक का मूल्यांकन श्वसन पथ के संक्रमण के संदर्भ में किया गया, जिससे *सेराटिया मार्सेसेंस, निसेरिया म्यूकोसा* और *स्ट्रेप्टोकोकस एसपीपी* जैसे बैक्टीरिया पैदा होते हैं। एबसेलेन की जीवाणुरोधी गतिविधि न्यूनतम निरोधात्मक एकाग्रता, क्लोनोजेनी और वृद्धि-संदमन आमाप (चित्र 13) द्वारा निर्धारित की गई। एंटीबायोफिल्म का मूल्यांकन बायोफिल्म संदमन, उन्मूलन, बाह्य डीएनए और कोशिका की सतह हाइड्रोफोबिसिटी द्वारा किया गया। *एस.मार्सेसेंस,*के लिए एबसेलेनकी न्यूनतम निरोधात्मक सांद्रता (IC50) 14.0 ± 1.3 µg / ml जितनी कम थी, यह *एन. म्यूकोसा* के लिए 15.0 ± 1.5 µg / ml और *स्ट्रेप्टोकोकस एसपीपी* के लिए 14.5 ± 1.3 µg / ml है। एबसेलेनने परीक्षण किए गए सभी जीवाणुओं के लिए 3MIC तक MIC में 50% से अधिक बायोफिल्म संदमन दिखाया है। इसने खुराक पर निर्भर तरीके से पूर्वनिर्मित-बायोफिल्म्स को भी प्रभावी ढंग से भंग कर दिया। बाह्य डीएनए और ईपीएस सामग्री में खुराक पर निर्भर कमी ने दिखाया है कि एबसेलेन अतिरिक्त बहुलक पदार्थों के साथ अंत:क्रिया करता है और परिपक्व बायोफिल्म को विकृत करता है। एबसेलेन के साथ उपचार करने पर कोशिकाओं की सतह की हाइड्रोफोबिसिटी कम हो गई, जो

साबित करता है कि आसंजन संपत्ति भी प्रभावित हुई। वर्तमान अध्ययन से पता चला है कि बैक्टीरिया पैदा करने वाले श्वसन पथ के संक्रमण के खिलाफ जीवाणुरोधी और एंटीबायोफिल्म एजेंट के रूप में एबसेलेन की गतिविधि को आगे सत्यापन के बाद एंटीबायोटिक प्रतिस्थापन के लिए एक अच्छा विकल्प माना जा सकता है *(शौकत अली एम. शेख और सिरीषा एल. ववितला के सहयोग से)।*



चित्र 13: *सेराटिया मार्सेसेन्स* के खिलाफ एबसेलेन की जीवाणुरोधी क्षमता। (ए) *एस.मार्सेसेंस* में एबसेलेन की ग्रोथ-किल आमाप (बी) कॉलोनी बनाने वाली यूनिट आमाप (सी) *एस मार्सेसेंस* की कॉलोनी बनाने वाली इकाइयों पर एबसेलेन का प्रभाव।

प्रो. आर. वी. होसुर

निरंतरता के रूप में, एक व्यापक क्षेत्र 'हर्बोलॉमिक्स' में काम किया जाता है, जो एक तरफ कैंसर जैसी बीमारियों और दूसरी ओर न्यूरोडीजेनेरेटिव रोगों में शामिल प्रणालियों पर प्राकृतिक हर्बल उत्पादों के प्रभावों की जांच करता है। त्रिफला और अश्वगंधा के साथ, आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले दो हर्बल उत्पाद और कुछ अन्य पौधों के मेटाबोलाइट, बहुत ही उत्साहवर्धक परिणाम प्राप्त हुए हैं। इन प्रणालियों पर आणविक गतिकी सिमुलेशन, आणविक डॉकिंग और एनएमआर प्रयोग परस्पर क्रियाओं को जानने के लिए किए गए हैं। कई कैल्शियम बाइंडिंग प्रोटीनों की संरचना और गतिकी, जैसे कि *हेहेलिन और क्रिस्टलीयन*, की कम्प्यूटेशनल तकनीकों द्वारा जांच की गई है। इन गणनाओं ने अंतर्निहित अंतः क्रियाओं को उजागर किया है जो प्रोटीन को स्थिर करते हैं और प्रोटीन में स्थल-विशिष्ट उत्परिवर्तन के प्रभावों को प्रदर्शित करते हैं *(डॉ. सुनीता पटेल और डॉ. हर्षद पैठंकर के सहयोग से)।*

यह समूह स्पेक्ट्रा में विभेदन में सुधार के लिए एनएमआर विधियों को विकसित करने और एक ही एनएमआर डेटा अर्जन में चुने हुए तंत्रों पर विभिन्न प्रकार की जानकारी ले जाने के लिए कई आंकड़े प्राप्त करने में कार्यरत था। इससे एनएमआर स्पेक्ट्रोमीटर समय की पर्याप्त बचत होती है। यह यह भी सुनिश्चित करता है कि अलग-अलग डेटा सेट समान प्रतिरूप स्थितियों के तहत प्राप्त किए जाते हैं (डॉ .वीरामोहन, डॉ. कविता रचनिनेनी के सहयोग से)।

समूह कैंसर से संबंधित प्रोटीन, *बिड और बीसीएल* पर करक्यूमिन के प्रभावों को स्पष्ट करने में शामिल रहा है। इन दोनों प्रोटीनों की एपोप्टोसिस व्यवहार में प्रमुख भूमिका होती है और एनएमआर सहित विभिन्न जैव-भौतिक तकनीकों का उपयोग करने वाले इन अध्ययनों ने ऊतक क्षय पैदा करने में करक्यूमिन के प्रभावों के लिए एक प्रशंसनीय मॉडल प्राप्त करने में सक्षम बनाया है, जो कैंसर कोशिकाओं में बाधा उत्पन्न करता है *(डॉ. पुष्पा, डॉ. पुष्पा मिश्रा, मुंबई विश्वविद्यालय, जैव-भौतिकी विभाग के सहयोग से)।*

टीआईएफआर में प्रोफेसर ए. एस. आर. कोटि और श्री मंदार बोपार्डिकर (एक शोध छात्र) के सहयोग से, मैंने कुछ चुने हुए यौगिकों के प्रभावों पर, α-*सिन्यूक्लिन* के तंतुविकसन के संदमन पर, त्रिफला के घटक जांच की है, जोकि पार्किंसंस रोग में एक महत्वपूर्ण प्रोटीन है। आणविक स्तर की अन्योन्यक्रिया के संदर्भ में प्रक्रिया पर यांत्रिक अंतर्दृष्टि प्राप्त की गई है। टीआईएफआर में, मेरे साथ पोस्ट डॉक्टरेट फेलो, ज्योति तोमर ने *MDR एसिनेटोबैक्टर बाउमानी* के *Hpa2* में पॉलीमाइन एसिटिलीकरण और सब्सट्रेट-प्रेरित ओलिगोमेरिक अवस्थाओं की भूमिका पर काम किया।

मैंने एक ओर, *न्यूक्लियोसोम* प्रोटीन की संरचना, गतिकी और परस्पर क्रिया से संबंधित परियोजनाओं पर, और आंतरिक गतिकी को स्पष्ट करने के लिए एनएमआर आधारित विधियों के विकास में, आईआईटी बॉम्बे में जीवविज्ञान और जैव अभियांत्रिकी विभाग के प्रो. आशुतोष कुमार के साथ सहयोग किया है, दूसरी ओर α-*सिन्यूक्लिन* की कई उत्परिवर्तियों पर कार्य किया। पूर्व परियोजना में मेरे डीएस-कोठारी पोस्ट-डॉक्टर फेलो, डॉ. अनुश्री भट्टाचार्य शामिल रहे हैं।

डॉ. वीरा मोहन राव

महलानोबिस एनएमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी: एक प्रोटीन 3डी संरचना काफी हद तक इसके कार्यात्मक गुणों को निर्धारित करती है। इसके परिणामस्वरूप, प्रोटीन की 3डी संरचना का ज्ञान प्रोटीन के कार्यात्मक गुणों के बारे में उपयोगी जानकारी प्राप्त कर सकता है। विशेष रूप से, प्रोटीन के बीच संरचनात्मक समानता कार्यात्मक समानता का एक बहुत अच्छा पूर्वसूचक है। इस संबंध में, एनएमआर, प्रोटीन की संरचनात्मक समानता की तुलना करने के लिए उपयोगी अद्भुत विश्लेषणात्मक तकनीकों में से एक है। हालांकि, प्रोटीन के बीच एनएमआर वर्णक्रमीय समानता की तुलना करने के लिए, विभिन्न मौजूदा सांख्यिकीय विधियों का उपयोग करने के लिए, संदर्भ प्रोटीन और परीक्षणाधीन प्रोटीन के लिए एनएमआर स्पेक्ट्रा का एक सेट दर्ज किया जाना चाहिए। महालनोबिस दूरी (एमडी) मापदंडर का उपयोग करके उक्त मुद्दे को दरकिनार किया जा सकता है,

जिसमें एकैक वर्णक्रमीय तुलना की जा सकती है। परीक्षण प्रोटीन और संदर्भ प्रोटीन के बीच एमडी की तुलना वर्णक्रमीय समानता/संरचनात्मक समानता/कार्यात्मक समानता में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने में मदद करती है। उसी घटना को सीधे छोटे अणु के मामलों में भी बहिर्वेशन किया जा सकता है। कुल मिलाकर, एमडी के अनुप्रयोगों का उपयोग विभिन्न दिलचस्प उदाहरणों का अध्ययन करने में किया गया है, जिसमें प्रोटीन के समय-निर्भर संरचनात्मक परिवर्तन, जैव-सादृश्य की संरचनात्मक समानता और नवप्रवर्तक दवाओं के साथ सामान्य दवाओं की संरचनात्मक समानता शामिल है।

यंत्र शिक्षण (मशीन लर्निंग) का उपयोग करके कार्बनिक अणुओं के प्रकाश-भौतिकीय गुणों का पूर्वानुमान: कार्बनिक अणुओं के प्रकाश-भौतिकीय गुणों (जैसे, अवशोषण तरंग दैर्ध्य, उत्सर्जन तरंग दैर्ध्य, प्रमात्रा लब्धि और विलोपन गुणांक) का सटीक पूर्वानुमान एक चुनौतीपूर्ण कार्य है। इस संबंध में, 30,000 अणुओं से युक्त एक डेटाबेस विकसित किया गया है (सभी गुणों सहित), जहां सभी प्रविष्टियां प्रकाशित परिणामों से प्राप्त की जाती हैं। प्रारंभिक चरण के रूप में, एक सामूहिक प्रतिरूप विकसित किया गया है (यह मशीन लर्निंग और गहन शिक्षण (डीप लर्निंग) दोनों का उपयोग करता है), और अनुमानित परिणामों की तुलना पहले प्रकाशित डीप लर्निंग और मशीन लर्निंग प्रतिरूपों से की जाती है। वर्तमान प्रतिरूप ने पहले प्रकाशित मोड की तुलना में अणुओं के एक सेट पर उच्च सटीकता के साथ प्रमात्रा लब्धि का पूर्वानुमान सूचित किया है। इसके अलावा, जैसा कि प्रमात्रा लब्धि के लिए ऊपर उल्लेख किया गया है, तरंग दैर्ध्य और मोलर विलोपन गुणांक के पूर्वानुमान के लिए मॉडल विकसित करने के लिए एक समान सामूहिक प्रतिरूप प्रक्रिया का उपयोग किया जाएगा। एक बार, पूर्व-डिज़ाइन किए गए अणुओं के लिए वांछनीय गुण प्राप्त हो जाने के बाद, संबंधित सिंथेटिक कार्बनिक पदार्थों पर प्रकाश-भौतिकीय प्रयोग किए जा सकते हैं।

एनएमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी के माध्यम से एनएफ-κबी-डीएनए अंत:क्रिया में अंतर्दृष्टि: प्रतिलेखन कारक विशेष रूप से जीनोम में अपने लक्षित तत्वों को बांधते हैं, जिससे विशिष्ट जीन अभिव्यक्ति कार्यक्रमों को प्राप्त करते हैं। नाभिकीय गुणक-κB (NF-κB) तंत्र प्रोटीन का एक परिवार है, जिसमें प्रेरणीय प्रतिलेखन सक्रियक शामिल हैं, जो सूजन और कैंसर में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। NF-κB सदस्य B-DNA को बाध्य करने वाली प्रत्येक मोनोमेरिक इकाई के साथ द्वितय के रूप में कार्य करते हैं। डीएनए के साथ मिश्रण में विभिन्न NF-κB द्वितय की उपलब्ध संरचनाओं के बावजूद, न्यूक्लिक एसिड मुक्त रूप में इन द्वितय की संरचनात्मक विशेषताएं अच्छी तरह से अभिलाक्षणीकृत नहीं हैं। विलयन एनएमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करते हुए, डीएनए-मुक्त रूप में NF-κB समद्वितय के 73.1 kDap50 सबयूनिट की संरचनात्मक विशेषताओं और इसकी तुलना प्रोटीन kB DNA-बद्ध की गई है। इस अध्ययन से आगे पता चलता है कि न्यूक्लिक एसिड मुक्त रूप में, p50 के दो घटक डोमेन, एन-टर्मिनल और द्वितयन डोमेन संरचनात्मक रूप से एक दूसरे से स्वतंत्र हैं। हालांकि, kB DNA वाले मिश्रण में, p50 के दोनों डोमेन एक इकाई के रूप में कार्य करते हैं। अध्ययन NF-κB के p50 उप इकाई द्वारा kB DNA स्वीकरण के तंत्र में अंतर्दृष्टि भी प्रदान करता है।

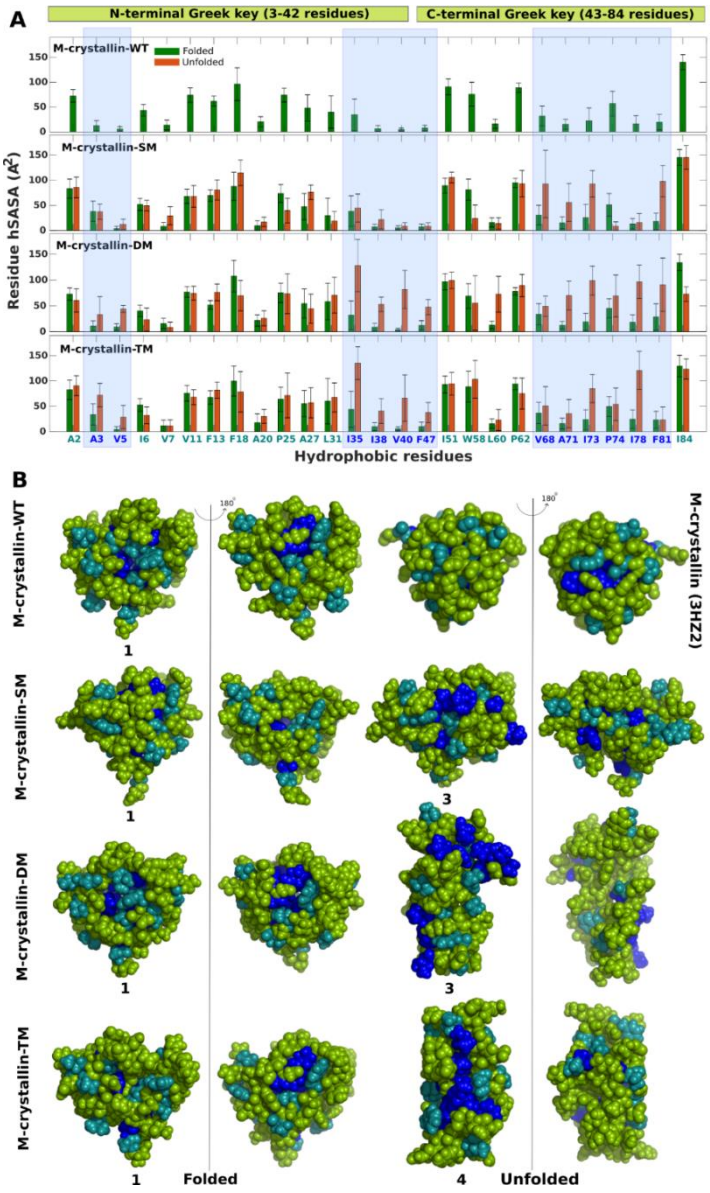
डॉ. सुनीता पटेल

उत्परिवर्तन के कारण एम-क्रिस्टलीय में उद्भासित स्व-संगत स्थल प्रतिकृति विनिमय आणविक गतिकी सिमुलेशन द्वारा अध्ययन किए गए मोतियाबिंद की अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं: क्रिस्टलीय प्रकृति में सर्वव्यापी हैं और आंखों के लेंस में प्रचलित हैं। नेत्र-लेंस क्रिस्टलिन लंबे समय तक जीवित रहते हैं और अपनी संरचनात्मक स्थिरता के लिए जाने जाते हैं। लेंस पारदर्शिता और प्रोटीन विलेयता बनाए रखने के लिए संरचनात्मक अक्षुण्णता आवश्यक है। रोगाणुओं में, βγ-क्रिस्टलीय स्थिरता को Ca2+ से बांधकर बढ़ाया जाता है, जबकि कशेरुकी नेत्र-लेंस में, इसकी स्थिरता βγ-क्रिस्टलीय डोमेन में विशिष्ट स्थान पर प्राकृतिक रूप से चयनित अवशेषों को रखते हुए Ca2+ बाध्यकारी समानता से समझौता करके प्राप्त की जाती है। βγ-क्रिस्टलीय डोमेन में कुछ उत्परिवर्तन के कारण संरचनात्मक अस्थिरता उत्पन्न हुई, जो प्रोटीन 3डी संरचना के भीतर मूल संपर्कों के नुकसान से प्रकट हुई, जिसके परिणामस्वरूप आंशिक रूप से सामने आया। देशी संरचना में इस तरह के आंशिक नुकसान से अक्सर उच्च आणविक भार समुच्चय में बहुलकीकरण होता है जो आंखों के लेंस में मोतियाबिंद का कारण बन सकता है। βγ-क्रिस्टलीय डोमेन पर पारस्परिक अध्ययन करके ऐसे अवशेषों की स्थिति की पहचान करना मोतियाबिंद के कारण की आणविक स्तर की समझ प्रदान करेगा। वर्तमान अध्ययन में Ca2+ बाइंडिंग अवशेषों (S34D और S77D) और कोर में स्थित W45R पर उत्परिवर्तन किए गए। बाद में जन्मजात मोतियाबिंद का कारण माना जाता है। अध्ययन सामान्यीकृत बॉर्न सॉल्वेशन मॉडल के साथ प्रतिकृति विनिमय आणविक गतिकी सिमुलेशन को नियोजित करके किया जाता है। परिणामों से पता चलता है कि एम-क्रिस्टलीय वन्य प्रकार के प्रतिरूप देशी-जैसे वलित विरूपण के प्रतिरूप हैं, जबकि इसके तीन उत्परिवर्ती प्रतिरूप मुड़े हुए और सामने आए दोनों अनुरूप हैं। वर्णित संरचनामें हाइड्रोफोबिक विलायक गम्य पृष्ठीय क्षेत्र (चित्र 14) का महत्वपूर्ण उद्भासन है। अवशेष हाइड्रोफोबिक जोखिम में योगदान करते हैं और सी-टर्मिनल ग्रीक प्रमुख रूपांकनों से संबंधित हैं। उजागर हाइड्रोफोबिक सतह की ऐसी वर्णित अवस्थाएँ उच्च क्रम आणविक समुच्चय (चित्र 15) में एकत्रीकरण के लिए संभावित प्रवेशार्थी हैं। इस तरह के समुच्चय का संचय समजात नेत्र-लेंस क्रिस्टलीय में मोतियाबिंद का संभावित कारण है।

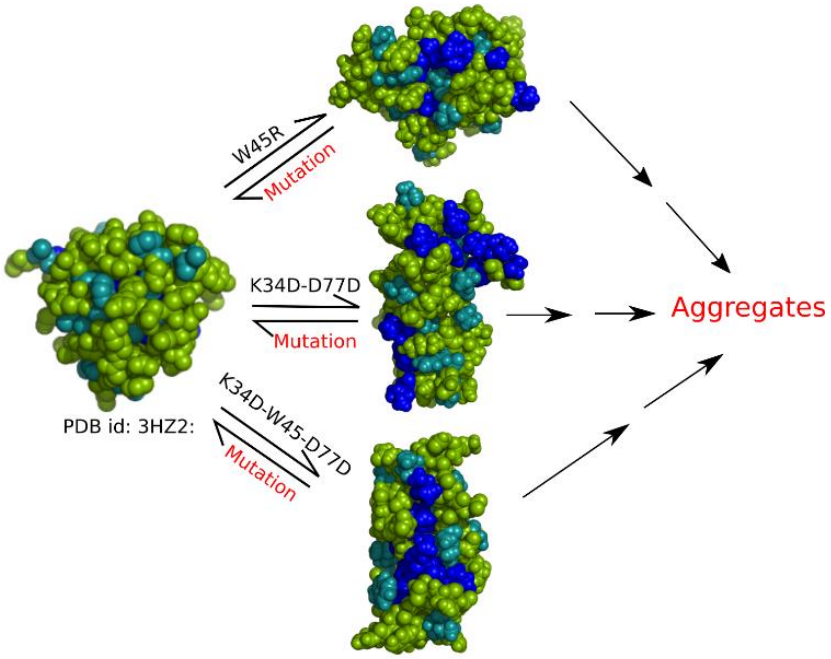
मानव नेत्र लेंस में V42M उत्परिवर्तन द्वारा संचालित आंशिक रूप से प्रकट अवस्थाएँ γS-क्रिस्टलीय आणविक गतिकी और प्रतिकृति विनिमय आणविक गतिकी सिमुलेशन के संयोजन द्वारा परीक्षित: क्रमित क्रिस्टलीय प्रोटीन अत्यधिक स्थिर होते हैं और नेत्र लेंस में प्रचलित होते हैं। मोतियाबिंद या तो उत्परिवर्तन के कारण होता है जिसे जन्मजात मोतियाबिंद के रूप में जाना जाता है या पर्यावरणीय कारकों और / या पश्च-रूपांतरणीय संशोधन जैसे कि विएमिनेशन, ग्लाइकोसिलेशन, ऑक्सीकरण, आदि के कारण उम्र से संबंधित मोतियाबिंद होता है। मानव नेत्र लेंस में तीन मुख्य प्रकार के क्रिस्टलिन होते हैं जैसे γC, γD और γS-क्रिस्टलीय जो समरूप होते हैं और समान तह होते हैं। γC, γD -क्रिस्टलीय भ्रूण अवस्था के दौरान संश्लेषित होते हैं जबकि γS-क्रिस्टलीय प्रसवोत्तर संश्लेषित होते हैं। γ-क्रिस्टलीय लेंस के मूल में सबसे प्रचुर मात्रा में प्रोटीन होते हैं। वर्तमान में, आणविक गतिकी सिमुलेशन और प्रतिकृति विनिमय आणविक गतिकी सिमुलेशन वन्य प्रकार γS-क्रिस्टलीय और γS-क्रिस्टलीय के V42M उत्परिवर्ती पर किए जाते हैं। प्रारंभिक परिणामों से पता चलता है कि V42M वलित और आंशिक रूप से अवलित संरूपण के विषम मिश्रण के प्रतिरूप लेते हैं जबकि वन्य प्रकार γS-

क्रिस्टलीय प्रतिरूप वलित होते हैं। आंशिक रूप से व्यक्त रचनाएं एकत्रीकरण के मुख्य कारक हो सकती हैं जिससे मोतियाबिंद हो सकता है।

Mg^{2+}एक पुटीय यूवी प्रेरणीय प्रोटीन यूवीआई31+ की एंडोन्यूक्लिएज गतिविधि को उत्तेजित करता है: यूवीआई 31+ एक यूवी प्रेरणीय प्रोटीन है, जिसे यूवी तनाव के तहत *सी. रेन्हार्डटी*, एक एककोशिकीय शैवाल की उत्तरजीविता शरीर क्रिया विज्ञान में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाने के लिए सूचित किया गया है। प्रोटीन α1β1β2α2α3β3 फोल्ड के साथ BolA और KH डोमेन टाइप II प्रोटीन परिवार का सदस्य पाया गया और एंडोन्यूक्लिएज गतिविधि के साथ उप सूक्ष्म-मोलर स्पष्ट बाध्यकारी समानता के साथ एकल/द्विरज्जुक डीएनए को बांधने की क्षमता की सूचना दी गई थी। UVI31+ के अति-अभिव्यक्ति पर शैवाल के उन्नत यूवी प्रतिरोध और डीएनए को बांधने के लिए प्रोटीन की क्षमता डीएनए की मरम्मत में इसकी संभावित भूमिका का सुझाव देती है। धातु प्रेरित एंडोन्यूक्लिज़ फ़ंक्शन के संरचनात्मक और आणविक आधार को समझने के लिए, हमने Mg2+ के साथ प्रोटीन के आणविक गतिकी सिमुलेशन का प्रदर्शन किया और प्रोटीन और डीएनए अंत:क्रिया को स्थिर करने वाली परस्पर क्रिया का निर्धारण किया। यह अध्ययन UVI 31+ में डीएनए प्रोटीन अंतःक्रिया की एक आणविक स्तर की समझ प्रदान करता है और इसलिए *सी. रेनहार्ड्टी कोशिकाओं* में एंडोन्यूक्लिज़ कार्य में इसकी भूमिका प्रदान करता है।



चित्र 14: प्रति अवशेष हाइड्रोफोबिक विलायक सुलभ सतह क्षेत्र सभी सिमुलेशन में वलित या अवलित अवस्थाओं के लिए निर्धारित किया जाता है। (ए) वलित और अवलित संरूपण के **rhSASA** को बार प्लॉट के रूप में दिखाया गया है। (बी) अवलित संरूपण में हाइड्रोफोबिक अवशेषों को वलित संरूपण की तुलना में अधिक उद्भासन वाले ब्लू वैन डेर वाल्स क्षेत्र में केंद्रक संरचना पर चित्रित किया जाता है, बाकी हाइड्रोफोबिक अवशेषों को सियान में दिखाया जाता है और हाइड्रोफोबिक अवशेषों के अलावा अन्य अवशेषों को हरे रंग में दिखाया जाता है।



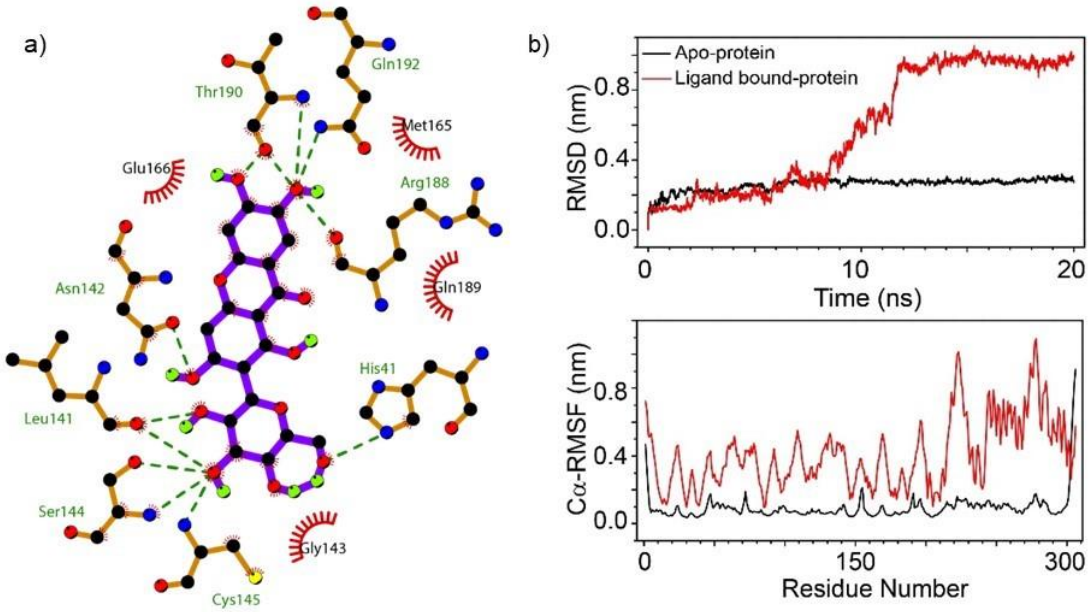
चित्र 15: βγ-क्रिस्टलीय एकत्रीकरण की समग्र क्रियाविधि।

डॉ. हर्षद पैठंकर

COVID-19 चिकित्सीय के लिए SARS-CoV MPro संदमकों की SARS-CoV-2 MPro के प्रति उनकी बाध्यकारी प्रवृत्ति के लिए *इन-सिलिको* स्क्रीनिंग: COVID-19 ने 2019 के अंत तक दुनिया भर में एक गंभीर चिकित्सा आपातकालीन स्थिति पैदा कर दी है। SARS-CoV-2 वायरस की तीव्र संचरण दर के कारण, COVID-19 का प्रेरक एजेंट, ऐसी दवाओं को खोजना अत्यंत आवश्यक था जो वायरस के संचरण और विकास को बाधित / कम कर सकें। चूंकि SARS-CoV-2 में SARS-CoV के जीनोम के साथ ~79% अनुक्रम समानता है, जो दवाएं या रसायन SARS-CoV संक्रमण के खिलाफ उपयोगी पाए गए, वे SARS-CoV-2 संक्रमण में उनकी प्रभावशीलता के परीक्षण के लिए त्वरित विकल्प के रूप में काम करेंगे। यौगिकों का परीक्षण करने के लिए कम्प्यूटेशनल तरीके (आणविक डॉकिंग और आणविक गतिकी सिमुलेशन) जिन्हें SARS-CoV-2 मुख्य प्रोटीज - वायरस का एक गैर-संरचनात्मक प्रोटीन जो स्व-उत्प्रेरण के लिए जिम्मेदार 16 वायरल प्रोटीन जारी करता है,को संदमन करने की सूचना दी गई। इस प्रोटीन में SARS-CoV के समान 96% अनुक्रम समानता है। स्व-उत्प्रेरण से विसर्जित प्रोटीन वायरल कण की प्रतिकृति के लिए आवश्यक हैं और इस प्रकार उनकी अनुपलब्धता वायरल प्रतिकृति चक्र को कम या संदमन कर देगी। अधस्तर के साथ प्रोटॉन अंतरण अभिक्रिया के लिए मुख्य प्रोटीज की प्रोटियोलिटिक गतिविधि में His41-Cys145dyad शामिल होने की सूचना प्राप्त थी। N3 संदमक, प्रोटीन का ज्ञात बाइंडर, डोमेन (D) I, DII और लूप प्रोटीन के DII और DIII को जोड़ने वाले लूप क्षेत्रों से अवशेषों के माध्यम से प्रोटीन के साथ अंत:क्रिया करने के लिए दर्शाया गया। लूप क्षेत्र बाकी प्रोटीन की तुलना में प्रकृति में गतिशील होने के कारण, इन क्षेत्रों के स्थिरीकरण या इन क्षेत्रों में संरचनात्मक संक्रमण के कारण प्रोटीन के एक संरूपणीय परिवर्तन एमपीआरओ की प्रोटीयोलाइटिक गतिविधि को प्रभावित

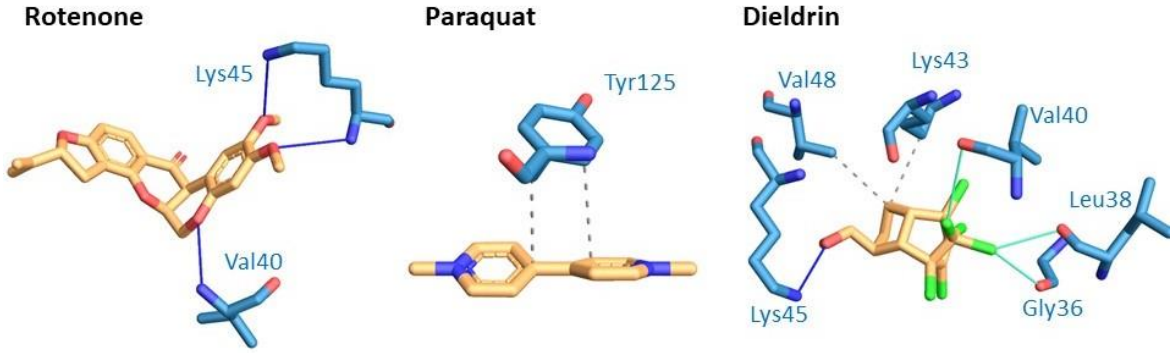
कर सकते हैं। SARS-CoV-2 MPro के खिलाफ संदमन गतिविधि के लिए जाने जाने वाले 27 यौगिकों को ऑटोडॉक वीना का उपयोग करके प्रोटीन के साथ उनकी बाध्यकारी समानता के लिए जांचा गया।

N3 (-7.9 kcal/mol) से अधिक मजबूत आबद्ध करने सत्ताईस अणुओं में से नौ और डाईड अवशेषों में से कम से कम एक के साथ परस्पर क्रिया को आगे के विश्लेषण के लिए चुना गया। ये थे एमेंटोफ्लेवोन, बिलोबेटिन, सियाडोपिसिन, जिन्कगेटिन, ग्लाइसीरिज़िन, मैंगिफ़ेरिन, बैक्लेन, रोइफ़ोलिन और पेक्टोलिनरिन। M^{Pro}-मैंगफेरिनमिश्र का एक प्रतिनिधिक चित्र 16 (ए) में दिखाया गया है। 20 एनएस के लिए एमडी सिमुलेशन का उपयोग करके इन लिगैंड वाले परिसरों को उनकी स्थिरता के लिए परीक्षण किया गया। रूट माध्य वर्ग विचलन (आरएमएसडी), विलायक गम्य सतह एरिया (एसएएसए), घूर्णन त्रिज्या (आरजी) और रूट माध्य वर्ग उतार-चढ़ाव (आरएमएसएफ) के लिए सिमुलेशन प्रक्षेपवक्र का विश्लेषण किया गया। सभी मापदंडों ने इंगित किया कि मैंगफेरिन - आम के पत्तों का एक प्रमुख घटक - 8 एनएस के समय में अपनी मूल अवस्था की तुलना में प्रोटीन को एक अलग संरचना में बदल देता है। सिमुलेशन समय के खिलाफ आरएमएसडी का एक प्लॉट और 20 एनएस के लिए मापा गया प्रत्येक अवशेष के लिए आरएमएसएफ को मैंगिफेरिन युक्त मिश्र को चित्र 16 (बी) में दिखाया गया है। इस प्रकार, वायरल प्रतिकृति को संदमन या कम करने की अपनी क्षमता के लिए प्रयोगात्मक रूप से परीक्षण करने के लिए मैंगिफेरिन को एक प्रमुख यौगिक के रूप में माना जा सकता है।



चित्र 16: (ए) प्रोटीन और लिगैंड मैंगिफेरिन के बीच परस्पर क्रिया का प्लॉट। (बी) एपीओ-अवस्था और मैंगिफेरिन-बाउंड अवस्था के लिए 20 एनएस एमडी सिमुलेशन से अधिक प्रोटीन के आरएमएसडी और आरएमएसएफ मूल्यों का क्षेत्र।

α-सिन्यूक्लिन के साथ कीटनाशकों की अंतर्क्रिया - पार्किंसंस रोग में शामिल एक प्रोटीन: α-सिन्यूक्लिन 140 अमीनो एसिड लंबा, आंतरिक रूप से अव्यवस्थित प्रोटीन है, जो मस्तिष्क के ऊतकों में सर्वव्यापी रूप से व्यक्त किया जाता है। जब यह कोशिकाओं में लिपिड के साथ परस्पर क्रिया करता है तो प्रोटीन में कुछ α-कुंडलिनी लक्षण मौजूद होने की सूचना प्राप्त हुई। ऑक्सीकारक तनाव या तापमान या पीएच आदि जैसी शारीरिक स्थितियों में अचानक बदलाव के कारण प्रोटीन लेवी बॉडी (एलबी) और लेवी न्यूरिटिस (एलएन) नामक β-शीट समृद्ध संरचनाओं को बनाने के लिए एकत्रीकरण से गुजर सकता है। ये संरचनाएं न्यूरोनल क्षति का कारण बनती हैं जिससे विभिन्न प्रकार की बीमारियां होती हैं जिन्हें मोटे तौर पर सिन्यूक्लिनोपैथियों के रूप में वर्गीकृत किया जाता है, उनमें से एक पार्किंसंस रोग (पीडी) है। चूंकि रोग का सटीक कारण अभी भी अज्ञात है, पीडी के लिए कोई विशिष्ट उपचार उपलब्ध नहीं है। प्रोटीन के ओलिगोमर्स जो एकत्रीकरण चरण के मध्यवर्ती का प्रतिनिधित्व करते हैं, बड़े समुच्चय की तुलना में अधिक साइटोटोक्सिक होने की सूचना दी गई थी और इस प्रकार पीडी चिकित्सीय विकसित करने के लिए प्राथमिक लक्ष्यों में से एक हैं। प्रोटीन समुच्चय के निर्माण को बढ़ावा देने वाले पर्यावरणीय कारकों की खोज करते समय, पॉलीवैलेंट धातु आयन (Cu2+, Fe3+, Al3+, Co2+), कीटनाशक (रोटेनोन, डाइलड्रिन, डीडीसी, एमपीटीपी) ऐसे कारकों में से एक पाए गए। कीटनाशकों का व्यापक रूप से कृषि और बागवानी उद्देश्यों के लिए उपयोग किया जाता है। हालांकि कीटनाशकों और α-सिन्यूक्लिन के जैव रासायनिक और नैदानिक अध्ययन ज्ञात हैं, लेकिन उनकी जैव रासायनिक अंतर्क्रिया अभी भी प्रमुख रूप से अस्पष्ट है। यहां α-सिन्यूक्लिन(PDB ID: 1xq8) की α-कुंडलिनी संरचना पर तीन कीटनाशक अणुओं जैसे रोटेनोन, पैराक्वाट और डायलड्रिन की आणविक डॉकिंग का उपयोग ऑटोडॉक 4.2 टूल का उपयोग करके दोनों के बीच आबंधन समानता और अंतर्क्रिया को समझने के लिए किया गया। प्रत्येक कीटनाशक के लिए डॉकिंग सिमुलेशन से लिगैंड के बीस सर्वश्रेष्ठ आबंधन बनावट प्राप्त किए गए। सबसे कम ऊर्जा मिश्रित संरचनाओं को प्रोटीन-लिगैंड अन्योन्यक्रिया प्रोफाइलर (पीएलआईपी) का उपयोग करके निष्कर्षित किया गया और विश्लेषित किया गया ताकि शामिल प्रोटीन श्रृंखला के अंतःक्रियाओं और अवशेषों के प्रकार में अंतर्दृष्टि प्राप्त हो सके। यह देखा गया कि रोटेनोन हाइड्रोजन आबंधन अंत:क्रिया (बाध्यकारी ऊर्जा -4.33 kcal/mol) के माध्यम से प्रोटीन से संपर्क करता है; हाइड्रोफोबिक अंत:क्रिया के माध्यम से पैराकोट (बाध्यकारी ऊर्जा -3.17 किलो कैलोरी/मोल); जबकि डाइल्ड्रिन की परस्पर क्रिया में प्रोटीन के साथ हाइड्रोजन-बॉन्डिंग, हैलोजन- आबंधन और हाइड्रोफोबिक संपर्क शामिल थे (बाध्यकारी ऊर्जा -4.20 kcal/mol) (चित्र 17)। रोटेनोन और डायलड्रिन दो α-हेलिसिसों को जोड़ने वाले लूप क्षेत्र में परस्पर क्रिया करते हैं, जबकि पैराक्वेट प्रोटीन के लचीले सी-टर्मिनल पर परस्पर क्रिया करते हैं। इस प्रकार, इन कीटनाशकों का प्रोटीन के साथ परस्पर क्रिया पैटर्न भिन्न पाया गया।



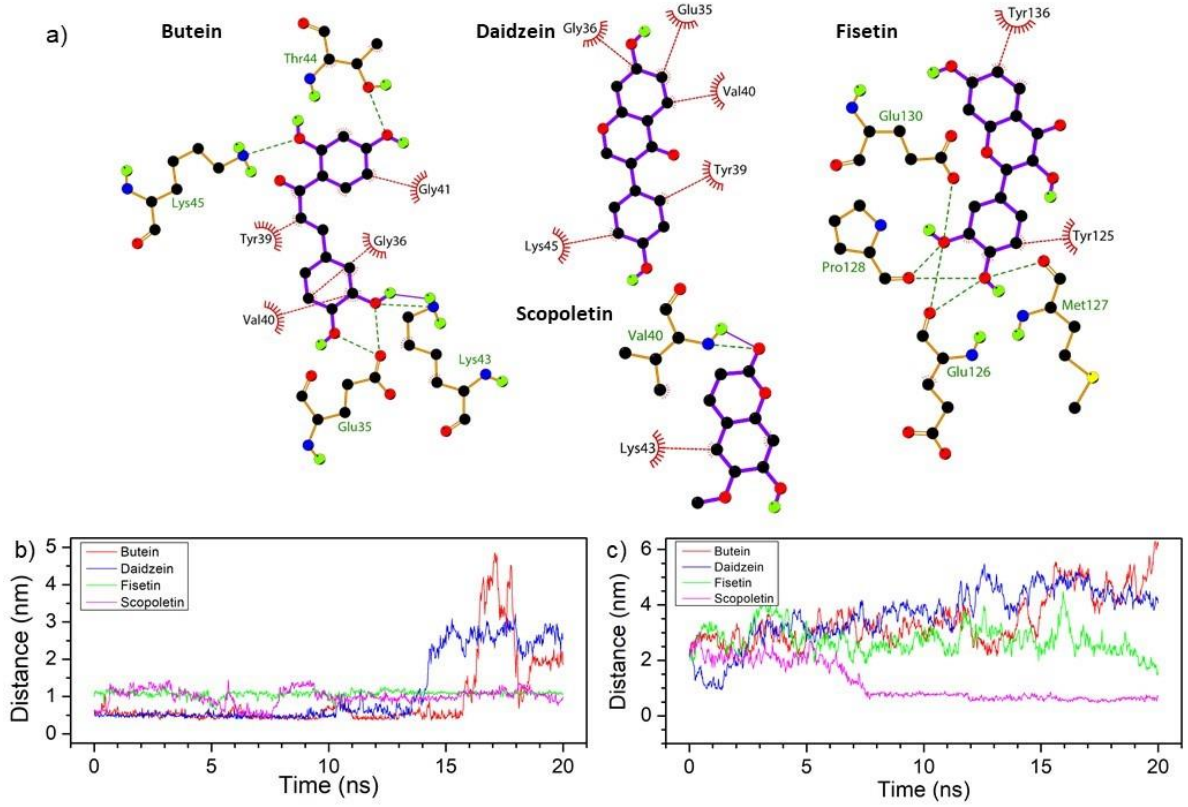
चित्र 17: कीटनाशकों और प्रोटीन अवशेषों के बीच परस्पर क्रिया। अवशेषों को नीले रंग में लेबल किया गया है। ब्लू सॉलिड लाइन हाइड्रोजन बॉन्डिंग परस्पर क्रिया को इंगित करती है**,** सियान सॉलिड लाइन हैलोजन बॉन्डिंग परस्पर क्रिया को इंगित करती है और डॉटेड ग्रे लाइन हाइड्रोफोबिक परस्पर क्रिया को इंगित करती है।

इन संमिश्रों की स्थिरता में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए आगे आणविक गतिकी अध्ययन की आवश्यकता होगी जो कि कीटनाशक की उपस्थिति में प्रोटीन एकत्रीकरण का कारक बनता है । इन कीटनाशकों के संपर्क में आने वाले रोगियों में पीडी के आगे विकास को रोकने या रोकने के लिए एक उपयुक्त दवा तैयार या खोजी जा सकती है *(छात्र: सुश्री सुनीता मेवाल)।*

α-सिन्यूक्लिन के साथ उनकी बातचीत के लिए प्राकृतिक मूल के यौगिकों की *इन-सिलिको* स्क्रीनिंग : पीडी जैसे न्यूरोडीजेनेरेटिव रोगों के लिए चिकित्सीय की खोज में, पीडी के लिए उपयोगी कुछ चिकित्सकीय परीक्षण किए गए यौगिकों का अध्ययन कम्प्यूटेशनल टूल और प्रायोगिक जैवभौतिकीय तकनीकों का उपयोग करके किया गया। वर्तमान अध्ययनों में चार यौगिकों, ब्यूटिन, डेडेज़िन, फिसेटिन और स्कोपोलेटिन का उपयोग किया गया। इन यौगिकों की आण्विक डॉकिंग ऑटोडॉक वीना में की गई और प्रोटीन और लिगेंड के बीच शामिल अंतर्क्रिया के प्रकार को समझने के लिए लिगप्लॉट+प्रोग्राम का उपयोग करके प्राप्त सबसे कम ऊर्जा मिश्रणों का विश्लेषण किया गया । सभी चार संमिश्रों की आबद्ध अवस्थाओं को चित्र 18 (ए) में दिखाया गया है। α-सिन्यूक्लिन एक आंतरिक रूप से अव्यवस्थित प्रोटीन होने के कारण, यह अत्यधिक लचीला है और इस प्रकार इन अंतःक्रियाओं की स्थिरता का आकलन करने के लिए एक महत्वपूर्ण पैरामीटर रहा। 20 एनएस के लिए एमडी सिमुलेशन 150 मिमी लवण युक्त विलायक प्रणाली में किया गया, जो मानव शरीर में मौजूद लवण सांद्रता का प्रतिनिधित्व करता है। प्रोटीन के आरएमएसडी विश्लेषण ने सुझाव दिया कि हालांकि लिगैंड प्रोटीन से बंधा रहता है, लेकिन प्रोटीन संरचना में बड़े बदलाव हुए। सिमुलेशन समय के साथ प्रोटीन के निकटतम टायरोसिन और लिगैंड के बीच की दूरी के विश्लेषण से पता चला है कि दो लिगैंड - फिसेटिन और स्कोपोलेटिन - सिमुलेशन अवधि के लिए प्रोटीन के साथ निकट संपर्क बनाए रखने में सक्षम थे, जबकि अन्य दो लिगैंड अर्थात् ब्यूटिन और डेडज़िन ने 13 एनएस (चित्र 18 (बी)) के लिए संपर्क बनाए रखा। प्रोटीन में अवशेष स्तर के गतिशील उतार-चढ़ाव को Cα-RMSF मान के संदर्भ में निर्धारित किया गया, जो चार मिश्रणों की बाध्य अवस्था में प्रोटीन की सापेक्ष स्थिरता का संकेत देता है। दो हेलिसिसों के बीच की सापेक्ष दूरी - Ala11 के Cα

और Ala76 (चित्र 18 c) के बीच की दूरी के रूप में प्लॉट की गई - ने दिखाया कि यहां अध्ययन किए गए चार मिश्रणों में, प्रणाली में, स्कोपोलेटिन और फिसेटिन गतिकी को कम करके प्रोटीन की मोनोमेरिक संरचना को स्थिर करने में सक्षम थे। इस तरह के स्थिरीकरण से प्रोटीन के एकत्रीकरण की दर कम होने की उम्मीद थी और इस तरह से न्यूरोनल क्षति कम हो जाएगी।

इस प्रकार, अध्ययन किए गए चार अणुओं में से दो, अर्थात् फिसेटिन और स्कोपोलेटिन, प्रोटीन की तृतीयक संरचना को बनाए रखने के माध्यम से कार्य करेंगे, जबकि अन्य दो α-कुंडलिनी रचना से अवलित अवस्था में संरचनात्मक संक्रमण को कम करके एकत्रीकरण दरों में देरी कर सकते हैं। इन अणुओं द्वारा एकत्रीकरण संदमन की पुष्टि जैव-भौतिकीय प्रयोगों का प्रयोग करके प्रयोगात्मक रूप से की गई (*सहयोगी: डॉ. सिंजन चौधरी, सीईबीएस*)।



चित्र 18: (ए) आणविक डॉकिंग से प्राप्त सर्वोत्तम बंधक स्थिति में प्रोटीन और लिगैंड के बीच अंतर्क्रिया का प्लॉट। हाइड्रोजन बॉन्डिंग अंतर्क्रिया को हरी धराशायी रेखा के रूप में दिखाया गया है**,** और हाइड्रोफोबिक संपर्कों को लाल धराशायी रेखा के साथ दिखाया गया है। (बी) 20 एनएस सिमुलेशन से अधिक प्रोटीन के लिगैंड और निकटतम टायरोसिन के बीच की दूरी का प्लॉट। (सी) Ala11 और Ala76 के Cα के बीच की दूरी का प्लॉट 20 ns के सिमुलेशन समय पर मापा गया।

6.3 गणितीय विज्ञान विद्यालय

प्रो. रघुनाथन

वर्ष के दौरान सर्वांगसमता उपसमूह मुद्दे में अनुसंधान जारी रहा। हालांकि कुछ प्रगति हुई है, लेकिन निश्चित परिणाम प्राप्त होना बाकी है।

प्रो. एस. जी. दाणी

असतत उपवलय में तत्वों के संदर्भ में मिश्रित सम्मिश्र संख्याओं के निरंतर अंश विस्तार के गुण, विशेष रूप से गाऊसी पूर्णांक के वलय और ईसेनस्टीन पूर्णांक के वलय पर ध्यान केंद्रित किया गया। इस व्यापक ढांचे में निरंतर भिन्न विस्तारों का अध्ययन विभिन्न विषयों के संबंध में किया गया, जिसमें निरंतर भिन्न विस्तारों के अभिसरण के मानदंड, द्विघात बहुपदों के शून्य को चिह्नित करने वाले लैग्रेंज के शास्त्रीय प्रमेय का एनालॉग, हर्मिटियन द्विघात बहुपदों के मूल्य, बहुत अधिक अनुमानित संख्याएं शामिल हैं। *(ओजस सहस्रबुद्धे के सहयोग से)।*

16वीं शताब्दी के केरल गणितज्ञ खगोलविदों को G/H के रूप के भागफल से गुणा करने की आवश्यकता थी जहां G और H बड़े पूर्णांक हैं। कार्य को कम कठिन बनाने के लिए, हालांकि अनुमानित, उन्होंने आधुनिक ढांचे में निरंतर अंश विस्तार के समान प्रक्रिया द्वारा प्राप्त अपेक्षाकृत छोटे पी और क्यू के साथ पी/क्यू को नियोजित किया। हमने गणितीय विचार की उत्पत्ति का इसके ऐतिहासिक संदर्भ में विश्लेषण किया, आधुनिक सिद्धांत के साथ इसकी समानताएं,और इसे विभिन्न संदर्भों में कैसे लागू किया गया *(वेंकटेश्वर पाई, आईआईएसईआर, पुणे के सहयोग से)।*

प्रो. सारदा नटराजन

एर्दोस-सेल्फ्रिज अधि दीर्घवृत्तीय वक्रों के प्रकारों के लिए स्पष्ट तर्कसंगत समाधान: अभिरूप के अधि दीर्घवृत्तीय वक्रों के लिए

$$(x + 1) \ldots (x + i - 1)(x + i + 1) \ldots (x + k) = y^l$$

k3 से अधिक और। एक अभाज्य के साथ, यह दास, लैशराम और सारदा द्वारा दिखाया गया कि । $\leq e^{3^k}$ । यह बंधन वास्तविकता से कोसों दूर है। इस शोध में उपरोक्त समीकरण को 3 ≤k 8 स्पष्ट रूप से हल किया गया है *(प्रणबेश दास (वाटरलू, कनाडा विश्वविद्यालय), शांता लैशराम (आईएसआई, दिल्ली), दिव्युम शर्मा (बिट्स-पिलानी) के सहयोग से।*

डॉ. स्वागता सरकार

पी-स्टीफेल मैनिफोल्डों की नियमितता: एक परिमित CW-सम्मिश्र को p-नियमित कहा जाता है यदि अभाज्य p पर इसका स्थानीयकरण p- पर स्थानीयकृत निश्चित संख्या के क्षेत्रों के गुणन के बराबर समरूपी है। सम्मिश्र

और चौथाई स्टीफेल मैनिफोल्ड की p-नियमितता का अच्छी तरह से अध्ययन किया गया है। रिपोर्ट की जा रही परियोजना के तहत विभिन्न संबंधित स्टीफेल मैनिफोल्ड की p-नियमितता की जांच की जाती है।

विशेष रूप से, प्रोजेक्टिव स्टिफ़ेल मैनिफ़ोल्ड (PW_{n,k}) के लिए, हम दर्शाते हैं कि एक उपयुक्त प्राइम p के लिए, PW_{n,k} के p-स्थानीयकरण से लेकर कुछ विषम आयामों के गुणन के स्थानीयकरण और,सम्मिश्र प्रक्षेप्य स्थान CP^{nk} के गोले और स्थानीयकरण तक एक प्रतिचित्र मौजूद है, और, इसलिए, p-नियमित नहीं है।

इसी तरह का परिणाम m-प्रोजेक्टिव स्टीफेल मैनिफोल्ड के लिए भी प्राप्त होता है। सामान्यीकृत प्रोजेक्टिव स्टिफ़ेल मैनिफोल्डों का मामला, जो सामान्य रूप से, सजातीय स्थान नहीं हैं, विचाराधीन हैं *(प्रो. समिक बसु, (स्टेट-मैथ यूनिट, आईएसआई, कोलकाता), प्रो. शिल्पा गोंधली, (बिट्स, पिलानी , गोवा कैंपस)और देबनिल रॉय (स्टेट-मैथ यूनिट, आईएसआई, कोलकाता) के सहयोग से)।*

रिक्त स्थान G/P के सह-समरूपता बीजगणित की अंतराकारिता: इस परियोजना में रिक्त स्थान G/P के सह-समरूपता बीजगणित की अंतराकारिता, जहां G शास्त्रीय समूहों में से एक है, और P एक अधिकतम परवलयिक उपसमूह की जांच की जाती है। ऐसे प्रतिचित्रों की संभावित डिग्री की गणना करने की दृष्टि से, G/P रूप के दो अलग-अलग ऐसे स्थानों के बीच के प्रतिचित्रों का अध्ययन किया जाता है। इन उद्देश्यों के लिए, वर्तमान में, ऐसे रिक्त स्थान G/P के तर्कसंगत सह-समरूपता पर विचार किया जाता है। इसके अलावा, G/P प्रकार के रिक्त स्थान के शुबर्टोउप-प्रकारों की प्रतिच्छेदन संख्या की गणना के लिए एक पूरित प्ररूप सूत्र है, जहां अधिकतम परवलयिक एक छोटे से वजन के अनुरूप मूल से मेल खाता है। यह अन्य भारों के अनुरूप परवलयिक के लिए सूत्र को सामान्य बनाने की मांग करता है, यह प्रत्याशा में कि यह रिक्त स्थान G/P के बीच प्रतिचित्रों के अनुरूप विभिन्न अपरिवर्तनीयताओं के लिए बाधाओं को देने में उपयोगी है *(प्रो. समिक बसु, (स्टेट-मैथ यूनिट, आईएसआई, कोलकाता) के सहयोग से)।*

डॉ. अमित रॉय

ग्राफ के उच्च स्वतंत्रता सम्मिश्र को हाल ही में परिभाषित किया गया है। कॉर्डल ग्राफ के उच्च स्वतंत्रता सम्मिश्रों के कुछ संयोजन गुणों की जांच की जाती है। यह देखा गया है कि यदि ग्राफ एक वृक्ष है, तो इसके सभी उच्च स्वतंत्रता सम्मिश्रों को जोड़ा जा सकता है।

डॉ. स्वाति कृष्णा

अपेक्षाकृत अतिपरवलयिक मीट्रिक ग्राफ़ बंडल और कैनन-थर्स्टन प्रतिचित्र: एक मीट्रिक बंडल, कच्चे अर्थ में एक फाइबर बंडल होता है जहां कुल स्थान, आधार स्थान और फाइबर लंबाई मीट्रिक रिक्त स्थान होते हैं। इसी तरह, मीट्रिक ग्राफ़ बंडल के मामले में, कुल स्थान, आधार स्थान और फाइबर मीट्रिक ग्राफ़ होते हैं। इस चल रहे काम में, यह दिखाया गया है कि यदि X एक मीट्रिक (ग्राफ) अपेक्षाकृत अतिपरवलयिक फाइबर के साथ

अतिपरवलयिक दूरिक समष्टि पर बांधता है, तो कुछ शर्तों के तहत X अपेक्षाकृत अतिपरवलयिक दूरिक समष्टि होती है। इसके अलावा, एक अर्ध-समावयवी अंतर्बद्ध उपसमुच्चय पर इस मीट्रिक बंडल का पुलबैक वाई मौजूद है और X में पुलबैक का समावेश लगातार परिबंध तक फैला हुआ है, जो कि वाई के संहतीकरण से X के लिए तोप-थर्स्टन (सीटी) प्रतिरूप देता है।

शंक्वाकार सीमा बिंदुओं के तंतु: एक अतिपरवलयिक मीट्रिक स्थान X और एक अतिपरवलयिक उप-स्थान Y, जो ठीक से X में एम्बेडेड है, को देखते हुए, यदि CT प्रतिचित्र मौजूद है, तो शंक्वाकार सीमा बिंदुओं पर CT प्रतिचित्र के अंत:क्षेपण के लिए आवश्यक शर्तों की जांच की जा रही है। अपेक्षाकृत अतिपरवलयिक मीट्रिक रिक्त स्थान के मामले में भी यही प्रश्न उठाया किया जा रहा है। विशेष मामले का एक ज्यामितीय प्रमाण जब वाई एक (अपेक्षाकृत) अतिपरवलयिक समूह की कक्षा है जो एक्स पर आइसोमेट्री द्वारा ठीक से काम कर रहा है,प्राप्त किया गया है *(डॉ. सुशील भुनिया (आईआईएसईआर मोहाली) और रवि तोमर (आईआईएसईआर मोहाली) के सहयोग से।*

बड़े प्रतिचित्रण वर्ग समूहों में उद्वेष्टित संयुग्मन: उद्वेष्टित संयुग्मन वर्ग समूहों में संयुग्मी वर्गों का एक सामान्यीकरण है। इस काम में, यह दिखाया गया है कि कुछ बड़े प्रतिचित्रण वर्ग समूहों में असीम रूप से कई उद्वेष्टित संयुग्मी वर्ग हैं, यानी, उनके पास एक आर-स्थिरप्राय गुण है *(डॉ. सुशील भुनिया (आईआईएसईआर, मोहाली) के सहयोग से)।*

6.4 भौतिक विज्ञान विद्यालय

डॉ. अमीया भागवत

समूह मुख्य रूप से दो क्षेत्रों पर केंद्रित है: (i) सैद्धांतिक नाभिकीय भौतिकी और (ii) गणितीय भौतिकी।

सैद्धांतिक नाभिकीय भौतिकी: तीन प्रमुख विषयों पर कार्य प्रगति पर है: पहला है - नाभिकीय द्रव्यमान के सूक्ष्म-स्थूल मॉडल। इस काम का उद्देश्य अर्ध-शास्त्रीय विग्नर-किर्कवुड औसत योजना के आधार पर द्रव्यमान मॉडल विकसित करना है। औसत योजना मजबूत है और सातत्य के विविक्ती जैसी कृत्रिम योजनाओं का उपयोग नहीं करती है। यह विशेष रूप से महत्वपूर्ण है कि सातत्य अवस्थाओं के लिए युग्मन शिथिल रूप से बंधे हुए नाभिक में प्रबल है। विरूपण योजना का चयन किया गया है, और इसकी मजबूती को सत्यापित किया गया है। माध्य क्षेत्र प्राचल तैयार करने का कार्य प्रगति पर है, जिसमें चौथे क्रम तक इसके व्युत्पन्नों के अस्तित्व पर ध्यान केंद्रित किया गया है।

गैर-स्थानीय विभवों पर कार्य और निम्न-ऊर्जा कण-नाभिक प्रकीर्णन में उनकी भूमिका लगभग पूरी हो चुकी है। यह स्थापित किया गया है कि रैखिक पूर्णांक-अवकल समीकरणों को हल करने के लिए टेलर के प्रमेय पर आधारित एक सरल पुनरावृत्ति योजना, जोकि गैर-सममित कर्नेल के लिए भी काम करती है। नाभिक के

क्षय नेटवर्क पर कार्य प्रगति पर है। प्रारंभिक कार्य पूरा कर लिया गया है जो इंगित करता है कि इस संदर्भ में ग्राफ सैद्धांतिक विधियां उपयोगी हो सकती हैं, एक विचार, जिस पर इस स्तर पर काम किया जा रहा है।

गणितीय भौतिकी: गणितीय भौतिकी पर कार्य वर्तमान में तीन विषयों तक सीमित है। पहला सामान्यीकृत कॉर्नू सर्पिलों की विभेदक ज्यामिति का अध्ययन है, जो इंगित वक्रता के रूप में आयतीय बहुपदों के एक परिवार से निर्मित है। प्रारंभिक परिणाम, अर्थात्, अंतर्वयन व्यवहार की विरासत, बड़ी डिग्री के बहुपदों के सीमित मामले में एकल बिंदुओं का संभावित अस्तित्व, आदि अवलोकनाधीन हैं, और इन अवलोकनों का विस्तृत अध्ययन चल रहा है।

दूसरा विषय जिस पर सक्रिय रूप से विचार किया जा रहा है, वह है आयतीय बहुपदों का विकास, जो चरम मूल्य सिद्धांत, अर्थात् गंबेल, वेइबुल और फ्रीचेट से वितरण फलनों के साथ है। इस समस्या की जटिलता को देखते हुए, जेरार्ड विएनोट द्वारा विकसित ऑर्थोगोनल बहुपदों के सिद्धांत के लिए एक संयोजन दृष्टिकोण लागू किया जा रहा है।

तीसरा विषय जो सक्रिय अध्ययन के अधीन है, वह है गैर-हर्मिटियन प्रमात्रा यांत्रिकी। विशेष रूप से कृत्रिम-हर्मिटियन प्रचालकों पर कार्य प्रगति पर है। विचार ट्रेस फ़ार्मुलों के अस्तित्व, बिल्कुल हल करने योग्य समस्याओं और गैर-ब्राउनियन प्रसंभाव्य प्रक्रियाओं और गैर-रेखीय सिद्धांतों के साथ सिद्धांतों के लिए इस दृष्टिकोण के आगे सामान्यीकरण जैसी संभावनाओं का पता लगाने के लिए है।

डॉ. सुजीत तांडेल

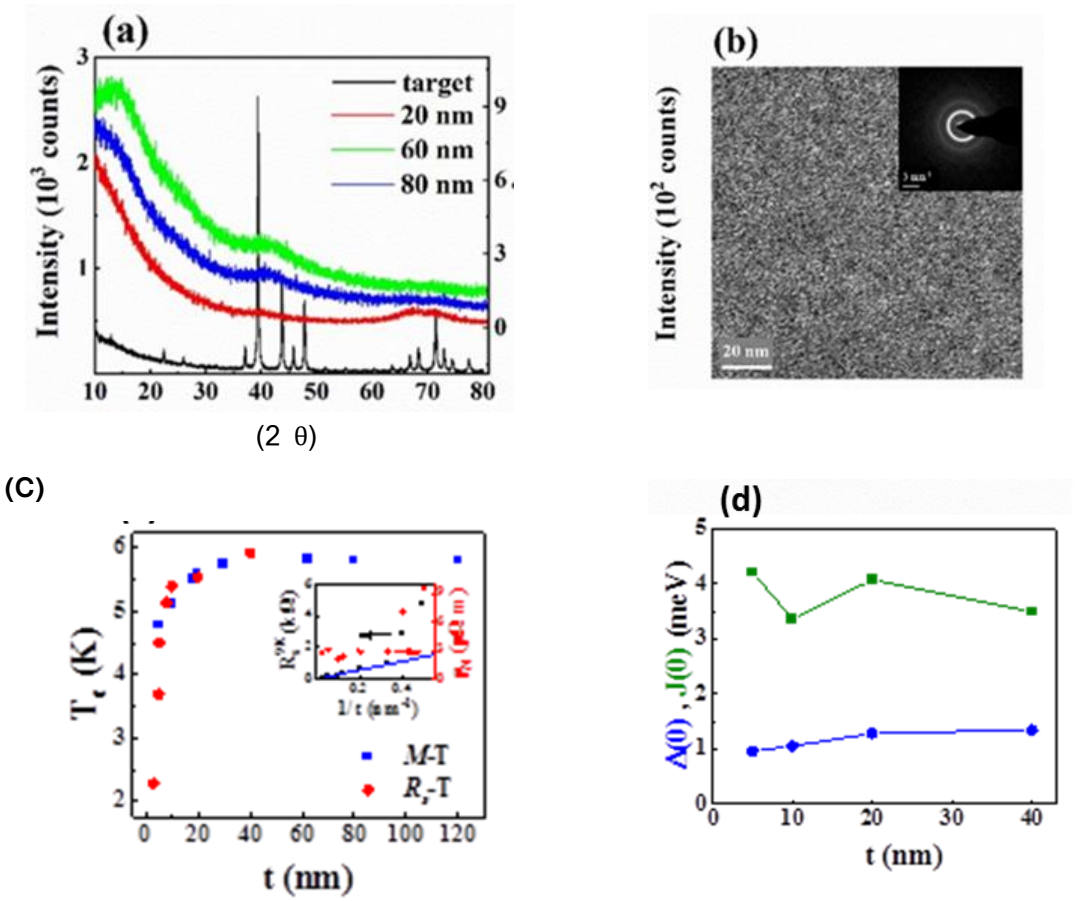
^{203}Tl में मिथस्थायी अवस्थाएँ और कोर उत्तेजनाएँ: ^{203}Tl में तीन और पाँच-न्यूक्लियॉन-होल विन्यास वाले समावयव स्थापित किए गए हैं। इनमें तीन-न्यूक्लियॉन संरचना के साथ नए पहचाने गए स्तर शामिल हैं: I^{II} = (15/2-) $T_{1/2}$ = 7.9(5) ns के साथ, और I^{II} = (35/2-) $T_{1/2}$ = 4.0 (5) ns के साथ। इसके अलावा, पांच-कणवत. अवस्थाएँ : I^{II} = (39/2$^-$) $T_{1/2}$ =1.9 (2) एनएस के साथ, और I^{II} = (49/2$^+$) $T_{1/2}$ = 3.4(4) ns के साथ भी स्थापित किया गया है। पहले से निर्धारित दीर्घजीवी क्षय [$T_{1/2}$ = 6.6(3) μs इस कार्य से] I^{II} = (29/2$^+$) अवस्था की समावयवता से जुड़ा है। इस लंबे समय तक रहने वाले समावयवों के ऊपर के स्तर को विलंबित-तात्कालिक संपाती माप के माध्यम से पहचाना गया है। उत्तेजना ऊर्जा के साथ पांच-न्यूक्लियॉन-होल अवस्थाओं को इन स्तरों पर निर्मित ^{208}Pb कोर के संभावित ऑक्टोपोल उत्तेजनाओं के साथ-साथ पूर्व Ex ≈7 MeV स्थापित किया गया है। ^{203}Tl की स्तर योजना को 25 नए संक्रमणों को शामिल करने के साथ Ex ≈11MeV तक बढ़ा दिया गया है। प्रेक्षित अवस्थाओं के वर्णन में सहायता के लिए अनुभवजन्य और शैल-मॉडल गणना की गई है जो मुख्य रूप से आंतरिक चरित्र के पाए जाते हैं।

एक्स-रे प्रतिदीप्ति का उपयोग करके निर्धारित भारतीय खुदरा बाजार में गहनों के जहरीले और कैंसरकारी घटक: भारतीय खुदरा बाजार में कीमती और गैर-कीमती गहनों की लगभग साठ वस्तुओं की मौलिक संरचना को

सिलिकॉन ड्रिफ्ट और उच्च शुद्धता वाले जर्मेनियम संसूचकों का उपयोग करके एक्स-रे प्रतिदीप्ति माप के माध्यम से खोजा गया है। एक्स-रे स्पेक्ट्रोमेट्रिक विधियों द्वारा अनुमत गैर-विनाशकारी लक्षण वर्णन और मात्रा का ठहराव फैशन के गहनों में महत्वपूर्ण मात्रा में विषाक्त ब्रोमीन और सुरमा की उपस्थिति को इंगित करता है। गैर-कीमती, धातु के नकली गहनों की कई वस्तुओं में देखा गया एक परेशान करने वाला रुझान यह है कि कैंसरजनक कैडमियम प्रमुख घटक (लगभग 80% w/w) है जो आबादी के एक बड़े हिस्से के लिए एक महत्वपूर्ण स्वास्थ्य खतरा बन गया है। कैडमियम का अनुपात पहले बताए गए छोटे अंशों की तुलना में कहीं अधिक पाया गया है। यह निर्धारित किया गया है कि कम मात्रा में यद्यपि कैडमियम को कीमती गहनों में जोड़ा जाना जारी है, हालांकि इसका उपयोग मौजूदा नियमों द्वारा प्रतिबंधित है। यह अखिल भारतीय अध्ययन मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण पर कुछ घटक तत्वों के हानिकारक प्रभावों को कम करने के लिए, विशेष रूप से धातु की नकल और फैशन के गहने व्यवसाय का निरीक्षण और विनियमन करने की तत्काल आवश्यकता को रेखांकित करता है।

डॉ. संगीता बोस

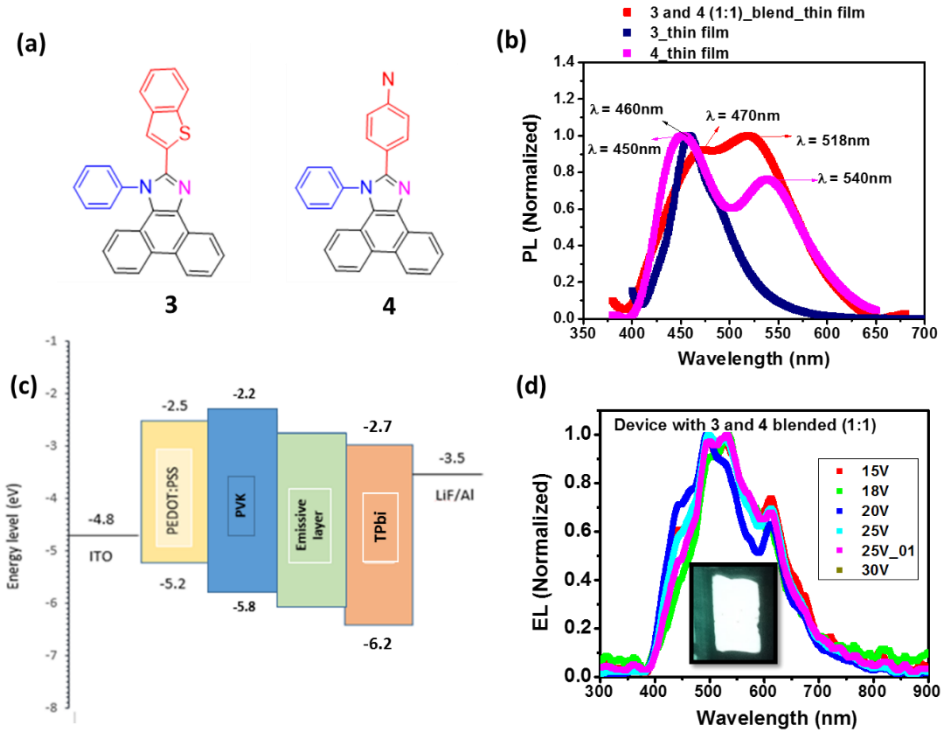
अक्रिस्टलीय $R_{e6}Z_r$ पतली फिल्मों में अतिचालकता: एक नए अक्रिस्टलीय अतिचालक, RexZr (x≈6) की पतली फिल्मों के विकास, लक्षण वर्णन और अतिचालक गुणों को अंजाम दिया गया है। कमरे के तापमान पर रखे अधस्तर के साथ स्पंदित लेजर निक्षेपण (पीएलडी) द्वारा फिल्में विकसित की गईं। एक्स-रे विवर्तन (एक्सआरडी) और ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन ट्रांसमिशन (टीईएम) अध्ययन (चित्र 19 (ए, बी)) से अवलोकित सभी फिल्में अक्रिस्टलीय प्रकृति की थीं। 40 एनएम से बड़ी मोटाई वाली फिल्मों ने 5.9K का एक अतिचालन संक्रमण तापमान (Tc) दर्शाया। अतिचालन गुणों को 120 से 3 एनएम (चित्र 19 (सी)) की मोटाई वाली फिल्मों को मापा गया। संक्रमण तापमान, क्रांतिक क्षेत्र, सुसंगतता की लंबाई, अंतर्वेधन की गहराई और अतिचालन ऊर्जा अंतराल में मामूली बदलाव के साथ फिल्म की मोटाई घटकर 8 एनएम हो गई। स्कैनिंग टनलिंग स्पेक्ट्रोस्कोपी और अंतर्वेधन गहराई माप एक एकल अंतराल मजबूत युग्मन S-तरंग अतिचालक के लिए सबूत प्रदान करते हैं जो अक्रिस्टलीय $R_{e6}Z_r$ फिल्मों को एक पूर्ण पारंपरिक प्रकृति का संकेत देते हैं। अतिचालन ऊर्जा अंतराल (चित्र 19 (डी)) के साथ अतितरल कठोरता (J (0)) की तुलना इंगित करती है कि प्रावस्था उतार-चढ़ाव इन नई अक्रिस्टलीय अतिचालन पतली फिल्मों (में) में अतिचालकता में एक नगण्य भूमिका निभाते हैं *(प्रो. पी. रायचौधुरी (टीआईएफआर, मुंबई) और गोरखनाथ चौरसिया के सहयोग से)।*



चित्र 19: (ए) पॉलीक्रिस्टलाइन लक्ष्य के साथ अक्रिस्टलीय $R_{e6}Z_r$ पतली फिल्मों के लिए एक्सआरडी पैटर्न (बी) फिल्मों की अक्रिस्टलीय प्रकृति की पुष्टि करने वाली *40* एनएम मोटी फिल्म की टीईएम छवि। (सी) फिल्म मोटाई के साथ टीसी की भिन्नता (डी) अतिचालन ऊर्जा (0) और सुपरफ्लुइड कठोरता जे (0) की भिन्नता फिल्म मोटाई के साथ अनाकार $R_{e6}Z_r$ पतली फिल्मों में अतिचालकता पर प्रावस्था उतार-चढ़ाव की नगण्य भूमिका दर्शाती है।

Phen-I व्युत्पन्नों पर आधारित ओएलईडी उपकरण: 3 और 4 (रासायनिक विज्ञान के स्कूल में तैयार) के ओएलईडी उपकरण व्यक्तिगत रूप से निम्नलिखित ज्यामिति ITO/PEDOT: PSS (50nm)/NPD (50nm)/3 या 4 (70nm) /TPBi(25nm)/LIF(3-5nm)-Al(120nm)में बनाए गए (चित्र 20)। 3 के उपकरणों के विद्युत-संदीप्ति वर्णक्रम ने दो मुख्य शिखरों को 495 nm और 620 nm पर केंद्रित दिखाया, जिसमें बाद की तीव्रता बढ़ती वोल्टेज के साथ बढ़ रही थी। 4 के उपकरण ने 560 nm पर एकल उत्सर्जन शिखर दिखाया जो वोल्टेज स्वतंत्र था। यौगिक 3 के उपकरणों में 620 nm पर अवलोकित वोल्टेज पर निर्भर उत्सर्जन को एक इलेक्ट्रोमर के गठन के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है जो एक विद्युत उत्तेजना द्वारा ट्रिगर किए गए समान अणुओं के बीच गठित एक सम्मिश्र युग्म है। अंत में डिवाइस ज्यामिति के साथ ITO/PEDOT:PSS(50nm)/PVK(62nm)/3:4 (1:1)/TPBi(25nm)/LIF(2-5nm)-Al (120nm) के रूप में 3

और 4 के मिश्रण बनाकर डिवाइस बनाए गए, जो सफेद उत्सर्जन के पास वोल्टेज को ट्यून करने योग्य दिखाता है, जिसके परिणामस्वरूप सफेद ओएलईडी होते हैं।



चित्र 20: (ए): यौगिक 3 और 4 की संरचना। (बी) पतली फिल्मों में यौगिकों के पीएल। (सी) 3 और 4 के मिश्रण के साथ उपकरण बनाने के लिए प्रयुक्त उपकरण संरचना का ऊर्जा बैंड आरेख (डी) विभिन्न वोल्टेज पर मिश्रण के साथ बने ओएलईडी उपकरण का ईएल स्पेक्ट्रा। उपचित्रउपकरण की तस्वीर दर्शाता है जो 20 वी पर लगभग सफेद उत्सर्जन दिखा रहा है।

डॉ. पद्मनाभ राय

अनुसंधान गतिविधि कार्बन नैनोट्यूब, ग्राफीन और एकल क्रिस्टल डायमंड के संश्लेषण और लक्षण वर्णन पर केंद्रित है। इन सामग्रियों को चिप-स्केल प्लास्मोनिक्स और फोटोनिक्स में अन्वेषण किया जा रहा है। रिपोर्ट की गई अवधि का शोध विवरण निम्न प्रकार है।

एजी नैनोवायरों पर अलंकृत एकल-भित्ति वाले कार्बन नैनोट्यूब से सतह संवर्धित रमन प्रकीर्णन: सतह-संवर्धित रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी (एसईआरएस) एक सतह संवेदनशील तकनीक है जो धातु की सतहों को खुरदरा करके अणुओं की बढ़ी हुई रमन सिग्नल तीव्रता प्रदान करती है। इसका उपयोग भारी धातुओं, कीटनाशकों, विस्फोटक, प्रोटीन और विभिन्न जैविक और रासायनिक संदूषकों सहित विश्लेषकों की ट्रेस मात्रा का पता लगाने के लिए किया जा सकता है। पॉलीओल विधि द्वारा सिल्वर नैनोवायरों (एजी-एनडब्ल्यू) के अत्यधिक नैनो-क्रिस्टलीय

और सजातीय प्लास्मोनिक तरंग संदर्शिका को संश्लेषित करने के लिए एक आसान दृष्टिकोण नियोजित किया गया है। संश्लेषित एजी-एनडब्ल्यू के आकृति विज्ञान को स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (एसईएम) और ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (टीईएम) तकनीकों का उपयोग करके चित्रित किया गया है और यह 400-450 nm और 15-25 μm लंबाई के औसत व्यास के साथ नैनोवायरों के समरूप गठन का सुझाव देता है। सतह-संवर्धित रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी (एसईआरएस) एकल-भित्ति युक्त कार्बन नैनोट्यूब (एसडब्ल्यूएनटी) जब इसे एजी-एनडब्ल्यू के साथ युग्मित किया जाता है, तो यह बताता है कि विशिष्ट रमन संकेतों (क्रमशः G-पीक और रेडियल श्वास मोड) के लिए वृद्धि कारक ~10^3 और ~10^2 अधिक है। परिमित अंतर समय डोमेन (एफडीटीडी) की संख्यात्मक पद्धति का उपयोग करते हुए, यह प्रदर्शित किया गया है कि वृद्धि एजी-एनडब्ल्यू के संबंध में एसडब्ल्यूएनटी के उन्मुखीकरण पर निर्भर करती है और अधिकतम (~10^7) होती है जब वे एक दूसरे से 45 डिग्री पर होते हैं। प्रस्तावित दृष्टिकोण प्लास्मोनिक उपकरणों में सुदूर ऑप्टिकल उत्तेजना के लिए उच्च गुणवत्ता वाले एसईआरएस अधस्तर तैयार करने के लिए एक प्रभावी, पुनरुद्पाद्य और आसान तरीका प्रदान करता है। *(टी. के. दास, आर. गोयल, वी. अवस्थी, टी. सिंह, वी. शुक्ला, ए. कुमार, एच. के. पोशवाल, ए. पी. श्रीवास्तव, एस. के. दुबे और पी. राय के सहयोग से)।*

परसेल कारक का उपयोग करके मूल्यांकित रमन लब्धि के साथ ध्रुवीकरण स्वतंत्र एसईआर अधस्तर का डिजाइन: सतह-संवर्धित रमन प्रकीर्णन (एसईआरएस) ट्रेस स्तरों पर एक बहुत ही आशाजनक पहचान/नैदानिक तकनीक है क्योंकि अणु अपने रमन संकेतों में उल्लेखनीय वृद्धि प्रदर्शित करते हैं जब वे संलग्न होते हैं या प्लास्मोनिक संरचनाओं के निकट होते हैं। इस अध्ययन में, रक्त, पानी और यूरिया के प्रतिदर्शों का पता लगाने और निदान के लिए एक जांच के रूप में एसईआरएस अधस्तर के एक संख्यात्मक डिजाइन का प्रदर्शन किया गया है। प्रस्तावित नैनोसर्पिल डिजाइन ध्रुवीकरण स्वतंत्र है, और यह विद्युत क्षेत्र की शक्ति ~10^9 की वृद्धि प्रदान करता है। अधस्तर डिजाइन 3डी परिमित अंतर समय डोमेन सिमुलेशन पर आधारित है और विश्लेषण की कम सांद्रता पर भी मजबूत, बहुमुखी और संवेदनशील है। प्रतिबिंब मोड में उपयोग किए जाने पर यह समान रूप से अच्छी तरह से काम करता है। इस अध्ययन में, गुहिका प्रमात्रा विद्युतगतिकी (सीक्यूईडी) परसेल फैक्टर को भी प्लास्मोनिक्स में स्थानांतरित कर दिया गया है। सीक्यूईडी के साथ पुष्टि में पर्सेल कारक का उपयोग अधिक यथार्थवादी परिणाम प्रदान करके नैनोस्केल पर कुशल प्रकाश-पदार्थ अंतःक्रिया को प्राप्त करने के लिए किया गया है। यह घटना तरंग ध्रुवीकरण की यादृच्छिकता और परस्पर क्रिया करने वाले अणुओं के अनियंत्रित अभिविन्यास को ध्यान में रखता है। यह एसईआरएसमें विद्युत चुम्बकीय रमन लब्धि में एक गहरी अंतर्दृष्टि देता है और इसका उपयोग नूतन एसईआरएस अधस्तरों को डिजाइन करने के लिए किया जा सकता है *(आर. गोयल, वी. अवस्थी, पी. राय और एस. दुबे के सहयोग से)।*

कुशल सतह-संवर्धित रमन प्रकीर्णन के लिए फोटोनिक क्रिस्टल-आधारित नैनोसंरचना अधस्तरों का संख्यात्मक डिजाइन: सतह-वर्धित रमन प्रकीर्णन (एसईआरएस) रसायन विज्ञान, सामग्री विज्ञान, जैव रसायन और जीवन विज्ञान सहित विभिन्न क्षेत्रों में लेशसंसूचन के लिए एक संवेदनशील और स्थापित स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीक के रूप में विकसित हुआ है। नैनो-निर्माण योजना में तेजी से प्रगति के साथ, एसईआर अधस्तर के डिजाइन ने

अन्य अनुप्रयोगों के अलावा जैविक और जैव चिकित्सा संवेदी, विस्फोटक और नशीले पदार्थों के संसूचकों के विकास में अत्यधिक योगदान दिया है। विद्युत-चुंबकीय संवर्धन, जो एसईआरएस घटना में प्रमुख योगदान देता है, उच्च वृद्धि कारक के साथ नैनोसंरचित अधस्तरों के निर्माण द्वारा सक्षम है। वृद्धि कारक नैनोसंरचना पैटर्न के आकार, आकार और अभिविन्यास पर निर्भर करता है। उच्च वृद्धि कारक (~10^7) के साथ एक नया डिजाइन विकसित किया गया है, जो ध्रुवीकरण स्वतंत्र है, विभिन्न ज्यामितीय मापदंडों और उत्तेजना तरंग दैर्ध्य के संबंध में मजबूत है। इसे आसानी से परावर्तन मोड अभिन्यास में लागू किया जा सकता है और ~3200 nm^2 (सरणी की प्रत्येक आवधिक इकाई में) के हॉटस्पॉट क्षेत्र में फैला हुआ है, जो 0.12% की समग्र उत्सर्जन दक्षता प्रदान करता है। मानक तकनीकों का उपयोग करके इसके निर्माण में आसानी के कारण विभिन्न एसईआर अनुप्रयोगों के लिए प्रस्तावित डिजाइन को महसूस किया जा सकता है *(आर. गोयल, वी. अवस्थी, पी. राय और एस.के. दुबे के सहयोग से)।*

डॉ. भूषण पराड़कर

आंशिक रूप से आयनीकृत प्लाज्मा में चुंबकीय पुन:संयोजन: चुंबकीय ऊर्जा को प्लाज्मा गतिज ऊर्जा में परिवर्तित करने के लिए चुंबकीय पुन: संयोजन महत्वपूर्ण भौतिक प्रक्रियाओं में से एक है। यह सूर्य के किरीटी ऊष्मन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने वाला माना जाता है। चूँकि फोटोस्फीयर और क्रोमोस्फीयर के बीच के क्षेत्र में सौर वातावरण आंशिक रूप से आयनीकृत होता है, आंशिक रूप से आयनीकृत प्लाज्मा में चुंबकीय पुन:संयोजन की प्रक्रिया का अध्ययन संख्यात्मक सिमुलेशन के माध्यम से किया जाता है। आम तौर पर आंशिक रूप से आयनीकृत प्लाज्मा में देखे जाने वाले चुंबकीय क्षेत्रों के उभयध्रुवीय विसरण को शामिल करने के लिए चुंबकीय द्रवगतिकी (एमएचडी) कोड को संशोधित करके दो-आयामी कार्टेशियन ज्यामिति में सिमुलेशन का प्रदर्शन किया जाता है। यह पाया गया कि उभयध्रुवीय विसरणता से चुंबकीय क्षेत्र विन्यास में तेजी से सांस्थितिक परिवर्तन हो सकते हैं *(यह कार्य सुश्री नेहा श्रीवास्तव की एमएससी शोध प्रबंध परियोजना के हिस्से के रूप में किया गया)*।

घूर्णन की उपस्थिति में सौर संवहन का अध्ययन: सूर्य के अंदर संवहन के कारण उत्पन्न होने वाले अशांत रेनॉल्ड तनाव सूर्य के विभेदक घूर्णन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ऐसे रेनॉल्ड तनावों के लिए विश्लेषणात्मक अभिव्यक्तियां सौर घूर्णन के प्रभाव को शामिल करने के लिए प्राप्त की जाती हैं। इन तनावों के गैर-विघटनकारी घटक, जिन्हें आमतौर पर रेनॉल्ड्स तनाव में लैम्ब्डा टर्म्स के रूप में जाना जाता है, भंवर-प्रभाव दृष्टिकोण से प्राप्त होते हैं। व्युत्पन्न अभिव्यक्तियों का परीक्षण विभेदक घूर्णनप्रोफाइल बनाने के लिए किया जाता है जो हेलियोसिस्मिक माप के अनुरूप होते हैं। इन रेनॉल्ड्स तनाव अभिव्यक्तियों का उपयोग करते हुए मध्याह्न परिसंचरण वेगों का अनुमान वर्तमान में चल रहा है।

डॉ. संवेद कोलेकर

प्रसाधित अवस्थाओं के साथ स्थानीय प्रमात्रा प्रणाली (क्वांटम सिस्टम) के उत्तेजन मोड: उपगामी रूप से सपाट दिक्काल समष्टि को शून्य सीमा पर सामान्य पॉइनकेयर सममितियों के अलावा बोंडी-मेट्ज़नर-सैक्स (बीएमएस)

सुपरट्रांसलेशन द्वारा परिमाणित सममितियों की अनंत संख्या रखने के लिए जाना जाता है। इन बीएमएस सममितियों को गुरुत्वाकर्षण स्मृति प्रभाव और वेनबर्ग के नरम गुरुत्वाकर्षण प्रमेय दोनों से संबंधित दर्शाया गया, जिसका महत्व हाल ही में हॉकिंग, पेरी और स्ट्रोमिंगर द्वारा महसूस किया गया, जिन्होंने अनुमान लगाया कि इन संबंधों को एक ब्लैक होल के साथ असीमित रूप से सपाट दिक्काल समष्टि में लागू करना आंतरिक ब्लैक होल के लिए अनंत संख्या में नरम लोमों के अस्तित्व का संकेत देगा। इस ढांचे के तहत, एक स्थानीय क्वांटम प्रणाली की प्रतिक्रिया, एक प्रसाधित नरम फोटॉन अवस्था में विद्युतगतिकी क्षेत्र के साथ परस्पर क्रिया करने वाले संमिश्र स्केलर क्षेत्र के साथ मिलकर जड़त्वीय प्रक्षेपवक्र के लिए विश्लेषण किया जाता है। यह पाया गया है कि संक्रमण दर वि-उत्तेजना के लिए गैर-तुच्छ है और सामान्य रूप से नरम फोटॉन के बिना सामान्य निर्वात अवस्था विवरण से अलग है । ब्लैक होल के लिए नरम लोमों के प्रस्ताव के महत्व का विश्लेषण किया गया है *(प्रो. जोर्मा लुको - नॉटिंघम यूके विश्वविद्यालय के सहयोग से)।*

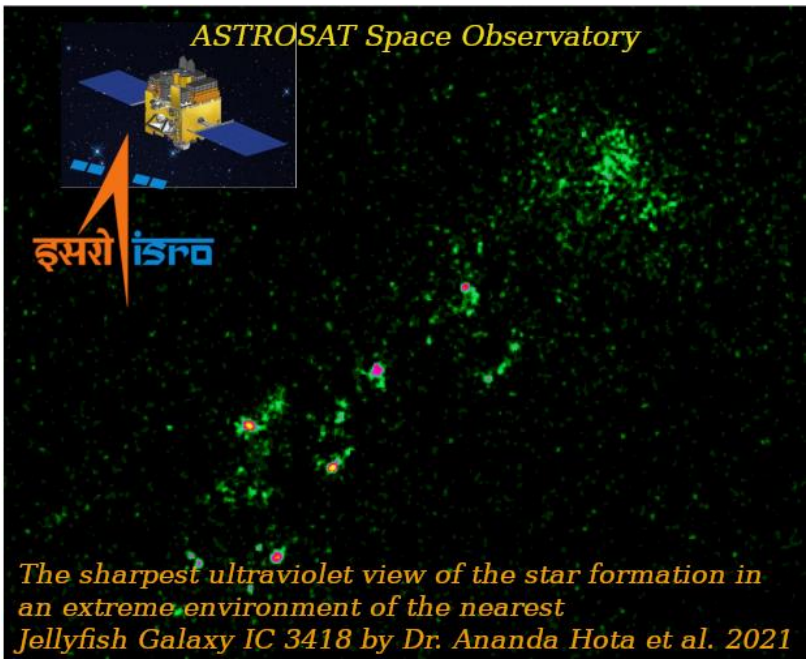
ब्लैक होल ज्यामिति को घुमाने में रैखिक रूप से समान रूप से त्वरित प्रक्षेपवक्र: हाल ही में, रेडियल रिंडलर प्रक्षेपवक्रों की जांच एक स्थिर गोलाकार रूप से सममित ब्लैक होल दिक्काल समष्टि में की गई। लेटाव-फ्रेनेट समीकरणों के वक्रदिक्काल समष्टि सामान्यीकरण के अर्थ में, प्रक्षेपवक्र को अपनी गति के दौरान रैखिक रूप से समान रूप से त्वरित रहने के लिए माना जाता था। यह आगे दर्शाया गया कि सभी परिमित उपगामी प्रारंभिक डेटा h के लिए त्वरण के मान पर एक परिमित बाध्य, $|a| \leq B(M, h)$ और निकटतम दृष्टिकोण की एक समान दूरी $rb > 2M$ हमेशा मौजूद है। केर दिक्काल समष्टि में इस तरह का विश्लेषण इस तथ्य के लिए चुनौतिपूर्ण है कि लेटाव-फ्रेनेट समीकरणों के अर्थ में जड़त्वीय संरचनाएँ रेडियल रैखिक रूप से समान रूप से त्वरित प्रक्षेपवक्र को खींचने के कारण मौजूद नहीं हैं और किसी को कोणीय विस्थापन का भी सहारा लेने की आवश्यकता है *(काजोल पैठंकर के सहयोग से)।*

थोक श्यानता के माध्यम से सीएमबी और ब्रह्माण्ड संबंधी स्थिरांक का निर्माण: थोक श्यानता के साथ समान रूप से विस्तार, सजातीय ब्रह्मांड के एक सरल मॉडल का अध्ययन किया जाता है जिसमें ब्रह्मांड के विस्तार चरण के दौरान चिपचिपा अपव्यय के कारण स्फीत घनत्व कम हो जाता है। मॉडल को ब्रह्माण्ड सूक्ष्मतरंग पृष्टभूमिक विकिरण (सीएमबी) उत्पन्न करने के लिए दर्शाया गया है। यह भी प्रदर्शित किया जाता है कि, देर से समय में, स्फीत का घनत्व स्पर्शोन्मुख रूप से एक छोटे परिमित स्थिर मूल्यतक पहुंचता है *(प्रो. एस. एम. चित्रे - सीईबीएस, प्रो. एस. शंकरनारायणन - आईआईटी बॉम्बे के सहयोग से)।*

डॉ. आनंद होता

पराबैंगनी प्रकाश में अतिविषम तारा निर्माण: आकाशगंगाओं के कन्या समूह में निकटतम जेलिफ़िश या फायरबॉल आकाशगंगा। C3418/VCC 1217 का सुदूर पराबैंगनी (FUV) इमेजिंग अध्ययन, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) (चित्र 21) द्वारा प्रक्षेपित एस्ट्रोसैट उपग्रह पर पराबैंगनी इमेजिंग टेलीस्कोप (यूवीआईटी) का उपयोग करके किया गया। तप्त अंतरा-गुच्छ माध्यम से घिरी ठंडी गैस के रैम प्रेशर स्ट्रिपिंग के कारण। C3418 के 17 kpc लंबे अशांत प्रक्षिप्त जल में यहां अवलोकित नव तारा गठन एक अनूठी

प्रयोगशाला है जो हमारी आकाशगंगा में अनुपलब्ध है। नासा के GALEX अंतरिक्ष दूरबीन छवियों के लिए संहत अवलोकित तारा निर्माण करने वाले गुच्छ, UVIT के साथ उपलब्ध बेहतर विभेदन के कारण विभेदित किए गए। इस अध्ययन में नासा के हबल स्पेस टेलीस्कॉप (एचएसटी) से आगे की यूवी और ऑप्टिकल छवियों को भी शामिल किया गया। पहली बार, संहत तारा निर्माण करने वाले गुच्छ (आग के गोले) को उप-गुच्छ में और बाद में संभवतः एक दर्जन अलग-अलग तारों में विभेदित किया गया। उनमें से कई संभवतः नीले अतिविशालकाय (सुपरजायंट) तारे हो सकते हैं जो SDSS J122952.66 के चचेरे भाई हैं? 112227.8, सबसे दूर का तारा (~17 एमपीसी) 2013 में अन्वेषण किया जा गया, इनमें से एक संहत गुच्छ (होटा और ओह्यामा 2013) के आसपास है। इन आग के गोले में तारा निर्माण दर (4-7 सौर द्रव्यमान प्रति 10 हजार वर्ष) का साक्ष्य, यूवीआईटी प्रवाह घनत्व से अनुमानित है, और मूल आकाशगंगा से दूरी के साथ बढ़ता हुआ पाया गया। एक नया डायनेमिक मॉडल प्रस्तावित किया गया है, जिसमें विलगित गैस वोर्टेक्स स्ट्रीट विकसित हो सकती है, जहां भंवर आत्म-गुरुत्वाकर्षण के कारण संहत तारा बनाने वाले गुच्छ में बढ़ते हैं। निशान के साथ समय या लंबाई के साथ अशांत बल पर जीत गुरुत्वाकर्षण उच्च सितारा गठन दर और मूल आकाशगंगा से दूर आग के गोले में अवलोकित नीले / छोटे तारों की गूढ़ प्रवृत्ति की व्याख्या कर सकता है *(आशीष देवराज, अनंत सी प्रधान, सीएस स्टालिन, कोशी जॉर्ज, अभिषेक महापात्रा, सू-चांग रे, यूइची ओह्यामा, श्रावणी वड्डी, रेणुका पेचेती, रम्या सेतुराम, जेस्सी जोस, जयश्री रॉय, चिरंजीब कोनारके सहयोग से)।*



चित्र 21: भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा प्रक्षेपित एस्ट्रोसैट स्पेस टेलीस्कोप के साथ इस आकाशगंगा के अब तक के उच्चतम विभेदन वाली आभासी-रंग की पराबैंगनी छवि प्राप्त की गई है।

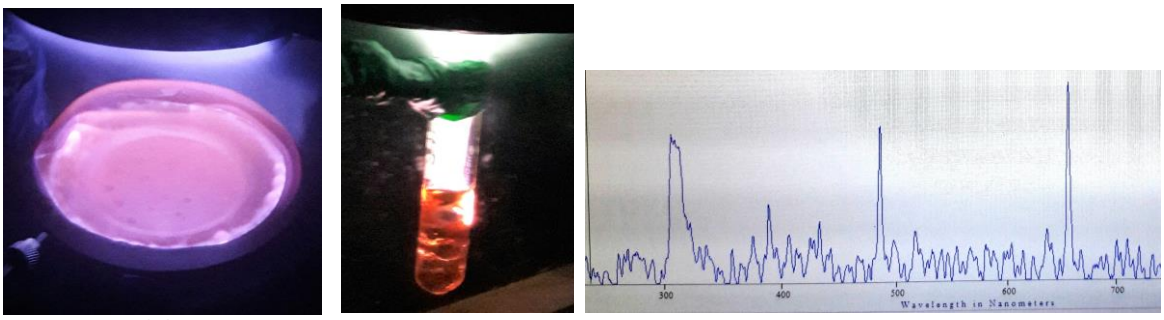
जीएमआरटी के साथ RAD@home नागरिक विज्ञान अनुसंधान: कोविड-19 महामारी के साथ, खगोल विज्ञान को जनता तक पहुंचाना चुनौतीपूर्ण हो गया है। लेकिन नागरिक विज्ञान अनुसंधान के लिए RAD@home

(https://radathomeindia.org/) ऑनलाइन शिक्षा में अच्छी तरह से स्थापित है और 15 अप्रैल 2013 को अपनी स्थापना के बाद से ही विश्वविद्यालय स्तर की विज्ञान शिक्षा के साथ छात्रों/नागरिकों को एक इंटरैक्टिव तरीके से जोड़ रहा है। पहले नागरिकों / छात्रों को एक ऑनलाइन आरजीबी छवि विश्लेषण चर्चा में प्रशिक्षित किया गया, फिर कुछ चुनिंदा लोगों को विभिन्न शोध संस्थानों में एक सप्ताह के लिए आमने-सामने प्रशिक्षित किया गया, बिल्कुल मुफ्त, और फिर जैसे ई-खगोलविद शिक्षा जारी रखते हैं सह-शोध घर से Google/Facebook में दैनिक / साप्ताहिक सत्रों के माध्यम से कार्य करता है (#AstroAtHome)। ये 150 से अधिक ई-खगोलविद हर दिन चर्चा के लिए अलग-अलग एक्स्ट्रागैलेक्टिक लक्ष्यों के साथ एक बड़े ऑनलाइन समूह (4700 से अधिक सदस्यों) में #DailyGalaxyRGBC गतिविधि के माध्यम से दूसरों को प्रशिक्षित करते हैं। आरजीबी-कंटूर छवियों के चार सेट सदस्यों द्वारा एक पायथन-आधारित "आरएडी-आरजीबी-निर्माता" वेब-टूल का उपयोग करके बनाए जाते हैं जो नासा स्काईव्यू के माध्यम से यूवी-ऑप्टिकल-आईआर-रेडियो एफआईटीएस छवियों को निकालता है। यह उपकरण विशालकाय मीटरवेव रेडियो टेलीस्कोप (जीएमआरटी) से 150 मेगाहर्ट्ज टीजीएसएस सर्वेक्षण डेटा में खोजे गए संभावित नए अवशेष/अवशेष रेडियो स्रोतों की एक समान रिपोर्टिंग में मदद करता है। यह रिपोर्ट परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएई), भारत सरकार की एक अंतरराष्ट्रीय सुविधा जीएमआरटी में चल रही GOOD-RAC परियोजना के माध्यम से प्रत्यक्ष प्रकाशन या अनुवर्ती अवलोकन का कारण बन सकती है *(अविनाश कुमार, अविनाश सीके, मेघा राजोरिया, प्रीत अग्निहोत्री, अपूर्व प्रकाश, रोहित साईं शशांक, जॉयदीप नस्कर, चिरंजीवी कुंडा, द्विती कृष्णा दास और अरुंधति पुरोहित के सहयोग से)।*

डॉ. पी. ब्रिजेश

गैस-तरल अंतर्पृष्ठ विसर्जन: नियंत्रित प्लाज्मा आकारिकी उत्पन्न करने के लिए इलेक्ट्रोड ज्यामिति को शामिल करने वाली मापयंत्रण तकनीकों पर ध्यान केंद्रित करने के क्रम में, दीप्ति-विसर्जन (ग्लो-डिस्चार्ज) प्लाज्मा मापयंत्र में ठोस इलेक्ट्रोड अधस्तर को तरल प्रतिरूप स्थापित करने के लिए संशोधित किया गया और इस तरह तरल-अंतर्पृष्ठ इलेक्ट्रोड के रूप में कार्य करता है (चित्र 22)। स्थिर अवस्था में, बाहरी रूप से अंत:क्षेपित गैस और वाष्पीकृत तरल गैस-तरल अंतर्पृष्ठ माध्यम के निर्माण का कारण बनते हैं, जो एक उच्च-वोल्टेज निर्वहन से एक प्लाज्मा-तरल अंतर्पृष्ठ उत्पन्न करता है। प्लाज्मा-तरल अंतर्पृष्ठ उत्पन्न करने में उनकी उपयुक्तता के लिए धातु चालकता और धातु-अंत:स्थापित कांच पदार्थ-आधारित तरल- अंतर्पृष्ठ इलेक्ट्रोड के विभिन्न विन्यास इकट्ठे, अनुकूलित और परीक्षण किए गए। तरल मात्रा, वाष्प दबाव और चालकता प्लाज्मा-तरल निर्वहन के निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। जलीय लवण विलयन और एथिलीन ग्लाइकॉल को उनके कम वाष्प दबाव और एंटी-फ्रीज गुणों के लिए परीक्षण तरल प्रतिरूपों के रूप में चुना गया, जबकि एथिलीन ग्लाइकॉल की खराब इलेक्ट्रोलाइटिक चालकता को अकार्बनिक लवणों के साथ सुधारा गया। प्लाज्मा-तरल वातावरण से प्रकाश उत्सर्जन का स्पेक्ट्रोस्कोपिक पता लगाने से H_{alpha} (~490 एनएम) और H_{beta} (~660 एनएम) लाइनों के अलावा हाइड्रॉक्सिल (ओएच) मुक्त कणों (~310 nm) के अनुरूप वर्णक्रमीय रेखाएं (चित्र 22 सी) दिखाई देती हैं। इन अत्यधिक प्रतिक्रियाशील हाइड्रॉक्सिल प्रजातियों का उपयोग डिस्चार्ज प्लाज्मा में जैविक सामग्री पर उनके प्रभावों का अध्ययन करने के लिए किया जा सकता है। इसके अलावा, तरल-अंतर्पृष्ठ इलेक्ट्रोड ज्यामिति प्लाज्मा-इलेक्ट्रोकैमिस्ट्री प्रभावों को उत्प्रेरित करने की संभावना को सुगम बनाती है जिसमें कम दबाव वाले

प्लाज्मा वातावरण में विभिन्न प्रकार के तरल नमूनों के साथ रेडॉक्स प्रतिक्रियाएं शामिल हैं जिन्हें किलोवोल्ट बिजली आपूर्ति के साथ उच्च/वायुमंडलीय दबाव की स्थिति तक भी बढ़ाया जा सकता है।



(a) **(b)** **(c)**

चित्र 22: (ए, बी) तरल अंतर्पृष्ठ इलेक्ट्रोड के साथ विसर्जन, और (सी) प्लाज्मा-तरल अंतर्पृष्ठ से उत्सर्जन स्पेक्ट्रम।

खोखले / गोलाकार इलेक्ट्रोड विसर्जन: इलेक्ट्रोड के खोखले गुहिका के भीतर विभव कूप में विद्युतस्थैतिक प्रग्रहण या प्लाज्मा इलेक्ट्रॉनों के परिसीमन की संभावना के कारण गोलाकार इलेक्ट्रोड ज्यामिति वैज्ञानिक रूप से आकर्षक विषय है। इस उद्देश्य के लिए, विभिन्न खोखले और गोलाकार इलेक्ट्रोड ज्यामिति का परीक्षण किया जा रहा है। धातु की जाली पर आधारित खोखले गोलाकार इलेक्ट्रोड को इकट्ठा किया गया। एक धातु जाल-आधारित खोखले गोलाकार इलेक्ट्रोड में निर्वहन पर प्रहार करने पर, एक गोलाकार प्लाज्मा बादल जाल संरचना के आंतरिक क्षेत्र में परिसीमित हो गया। विशिष्ट प्रायोगिक स्थितियों के तहत, जाल संरचना पर ग्रिड से विसर्जित तीव्र प्लाज्मा बूँदें और निर्देशित इलेक्ट्रॉन धारियाँ देखी गईं। एक खोखले बेलनाकार ट्यूब बनाने और चुंबकीय आकर्षण के माध्यम से एक दूसरे से जुड़ने के लिए ढेर किए गए गोलाकार चुंबक की एक सरणी से बने कैथोड ज्यामिति में घने, उज्ज्वल प्लाज्मा गठन के लिए परिसीमन प्रभाव का भी प्रदर्शन किया गया। संवर्धित धारा संवहन जो कि परिसीमन की विशिष्ट विशेषताओं में से एक है, एक बड़े ताप भार की ओर ले जाती है जिससे चुंबकीयकरण के नुकसान के कारण सरणी संरचना के पतन को ट्रिगर किया जा सकता है (संभवतः क्यूरीज़ तापमान से अधिक तापमान के कारण)।

चालकों को आम तौर पर पृष्ठभूमि गैस के माध्यमिक इलेक्ट्रॉन प्रेरित संघट्टीय आयनीकरण के माध्यम से गैस माध्यम के विच्छेद में आसानी के लिए विसर्जन प्रणाली में इलेक्ट्रोड के रूप में उपयोग किया जाता है। अच्छी चालकता और निम्न कार्य वाली धातुएं कैथोड के आयन बमबारी द्वारा उत्पन्न इलेक्ट्रॉनों के बेहतर स्रोत होती हैं। जेल-बहुलक आव्यूह सामग्री, जो आमतौर पर इलेक्ट्रॉन परिवहन के संदमक और अवरोधक होते हैं, को आंशिक रूप से उपयुक्त इलेक्ट्रोलाइटिक विलायक का उपयोग करके संचालित किया जाता था और निस्स्रण इलेक्ट्रोड के रूप में उपयोग किया जाता था। ऐसी जेल-बहुलक सामग्री की गोलाकार गेंदों पर प्रयुक्त उच्च वोल्टेज बाहरी ज्यामितीय सतह के चारों ओर गोलाकार निस्स्रण घूंघरों के किरीटी वातावरण पर आक्रमण करता है।

डॉ. एस. कैलास

अनुसंधान का मुख्य केंद्र-बिंदू विभिन्न प्रतिक्रिया तंत्रों को समझने पर रहा है जो कमजोर और दृढ़ता से बंधे प्रक्षेपियों द्वारा प्रेरित प्रतिक्रियाओं में अल्फा कणों के बड़े उत्सर्जन में योगदान करते हैं। हाल ही में ^{93}Nb पर ^{12,13}C प्रेरित प्रतिक्रियाओं में अल्फा कण स्पेक्ट्रा का विश्लेषण किया गया और ^{13}C प्रेरित प्रतिक्रियाओं के मामले में न्यूट्रॉन उत्सर्जन के बाद अल्फा उत्सर्जन के लिए आकर्षक प्रमाण प्राप्त हुए (नाभिकीय भौतिकी प्रभाग, बीएआरसी के सहयोग से)।

डॉ. गोपाल कृष्ण

ARIES (नैनी ताल) के 1.3-मीटर प्रकाशीय दूरबीन का उपयोग करते हुए, पहली बार,`संकीर्ण-रेखा सेफ़र्ट1 आकाशगंगाओं '(`G_NLSy1) के गामा-रे संसूचित उपवर्ग की तीव्र प्रकाशीय दीप्ति विविधताओं को चिह्नित करने के लिए एक कार्यक्रम शुरू किया गया है। माना जाता है कि *सर्पिल* आकाशगंगाओं द्वारा होस्ट किया गया यह अज्ञेय उपवर्ग, गैर-तापमान सापेक्षतावादी प्लाज्मा के अत्यधिक डॉपलर-वर्धित, अत्यधिक समांतरित जेट को बाहर निकालता है, जो सर्पिल आकाशगंगाओं के लिए एक अप्रत्याशित परिदृश्य है। यद्यपि ये जेट, जिन्हें क्वासरों की छोटी लेकिन अत्यधिक सक्रिय उप-समूह द्वारा उत्क्षेपित जेट से तुलनीय हैं, जिन्हें *'ब्लेज़र'* कहा जाता है, जो लगभग हमेशा *अण्डाकार* आकाशगंगाओं द्वारा होस्ट किए जाते हैं जो उनके कोर भारी ब्लैक होल में आम तौर पर एक से दो परिमाण क्रमादेश अधिक विशाल होते हैं (~10^8 - 10^{10} सौर द्रव्यमान) और एक परिमाण क्रमादेश कम एडिंगटन दर पर पदार्थ का संचय करता है । इसलिए, हमारे कार्यक्रम में उठाया गया विशिष्ट प्रश्न यह था कि क्या ब्लेज़र के केंद्रीय इंजनों और G_NLSy1 के बीच ये प्रमुख अंतर उनके जेट के तेजी से प्रकाशीय दीप्ति परिवर्तनों में परिलक्षित होते हैं? पहला परिणाम यह है कि G_NLSy1 आकाशगंगाओं की प्रकाशीय दीप्ति कभी-कभी बहुत तेजी से बदलती हुई पाई जाती है, केवल ~10 मिनट के दोगुने समय के साथ! अधिक सामान्यतः, ब्लेज़र के लिए ज्ञात उप-घंटे प्रकाशीय परिवर्तनशीलता की अत्यधिक दुर्लभता, G_NLSy1 आकाशगंगाओं के मामले में नहीं है। जेट से गामा-किरण उत्सर्जन की संभावित भूमिका की अब जांच की जा रही है *(वी. ओझा (पीएचडी छात्र, एआरआईईएस) और एच. चंद (सीयूएचपी) के सहयोग से)।*

एक अन्य अध्ययन में, 1.3-मीटर दूरबीन का उपयोग करते हुए, ब्लेज़र के लिए प्रकाशीय दीप्ति की इंट्रानाइट परिवर्तनशीलता की एक उल्लेखनीय कमी पाई गई, जो उनके ऑप्टिकल / यूवी स्पेक्ट्रा में व्यापक अवशोषण रेखाएं दिखाती हैं। यह सामान्य ब्लेज़र के बिल्कुल विपरीत है और *केंद्रीय इंजन* के करीब, थर्मल गैस के बहिर्वाह बादलों के साथ आपसी प्रतिक्रिया के कारण सापेक्षतावादी प्लाज्मा जेट की भौतिक स्थिति में बदलाव की ओर इशारा करता है *(एस. मिश्रा (पीएचडी छात्र, एआरआईईएस), एच. चंद (सीयूएचपी), के. चंद (पीएचडी छात्र, एआरआईईएस), ए. कुमार (पीएचडी छात्र, एआरआईईएस) और वी. नेगी (पीएचडी छात्र, एआरआईईएस) के सहयोग से)।*

7. पुरस्कार, सम्मान और अन्य मान्यताएँ

जैविक विज्ञान विद्यालय

1. **प्रो. एस. के. आपटे:** बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी से एक पीएचडी शोध प्रबंध की जांच की और निम्नलिखित समितियों में सेवा की:
   - (i) राजा रामन्ना अध्येता प्रगति समीक्षा समिति, पऊवि।
   - (ii) डीबीटी-टीईसी पर्यावरण जैव प्रौद्योगिकी।
   - (iii) डीबीटी-एसटीएजी बैठक।
   - (iv) आगरकर अनुसंधान संस्थान (पुणे) परिषद।
   - (v) महाराष्ट्र विज्ञान उत्कर्ष एसोसिएशन।
   - (vi) राष्ट्रीय वनस्पति अनुसंधान संस्थान अनुसंधान (लखनऊ) परिषद।
   - (vii) डीबीटी-आईबीएसडी समीक्षा समिति।

2. **प्रो. जे. एस. डिसूज़ा:** राष्ट्रीय जैवविज्ञान अकादमी के आजीवन सदस्य; रॉयल सोसाइटी ऑफ बायोलॉजी, यूके के अध्येता; अध्यक्ष, पीईटी पाठ्यक्रम और परीक्षा पैनल (विषय: एप्लाइड बायोलॉजी), मुंबई विश्वविद्यालय, ऑनलाइन परीक्षा आयोजित की गई, 27 मार्च 2021; सोमैया विद्याविहार विश्वविद्यालय के जैव प्रौद्योगिकी अध्ययन बोर्ड का सदस्य। आधे दिन की बैठक में भाग लिया, 24 फरवरी 2021; सलाहकार समिति के सदस्य, अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन ICENTSHW 2021, विज्ञान विभाग द्वारा आयोजित 'मानव कल्याण के लिए विज्ञान में उभरती आधुनिक प्रवृत्तियां', ज्ञान विकास मंडल डिग्री कॉलेज, ऐरोली, नवी मुंबई, 15-16 फरवरी 2021; जे.एन. टाटा एंडोमेंट पर साक्षात्कार पैनल (विशेषज्ञ) (भारतीयों की उच्च शिक्षा के लिए); सदस्य, जीवन विज्ञान अध्ययन बोर्ड, एचएसएनसी विश्वविद्यालय ने बीएससी पाठ्यक्रम के संशोधन के लिए दो बैठकों में भाग लिया; शोध विषय पर जर्नल फ्रंटियर्स इन बायोइंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी के सिंथेटिक बायोलॉजी सेक्शन के लिए अतिथि मुख्य संपादक नियुक्त किया गया, 'हेटेरोलॉजिकल प्रोटीन एक्सप्रेशन एंड प्रोडक्शन प्लेटफॉर्म्स: द हाउ, नाउ एंड वॉव ऑफ इट!' 6 लेख अक्टूबर 2020 में प्रकाशित हुए थे। द्वितीय खंड का कार्य प्रगति पर है।

3. **डॉ. मनु लोपस:** ऑन्कोलॉजी पत्रों के संपादकीय बोर्ड के सदस्य के रूप में शामिल; कैन्सर विज्ञान पत्रों के संपादकीय बोर्ड के सदस्य; पेटेंट समीक्षा समिति, बीएआरसी, मुंबई; सुश्री आर गंगा भागीरथी की डॉक्टरेट समिति (गाइड: डॉ. एस. टी. मेहत्रे), एचबीएनआई, मुंबई; सदस्य, पीईटी पाठ्यक्रम और परीक्षा पैनल (विषय: एप्लाइड बायोलॉजी), मुंबई विश्वविद्यालय (2021); संपादकीय बोर्ड के सदस्य, आणविक चिकित्सा रिपोर्ट; कैंसर जीव विज्ञान और नैनोमेडिसिन में प्रगति पर शताब्दी वार्ता श्रृंखला में चार वैज्ञानिक सत्रों की अध्यक्षता की, सेंट बर्चमैन कॉलेज, चंगानास्सेरी।

4. **डॉ. वी. एल. सिरीषा:** श्री सत्य साईं उच्च शिक्षा संस्थान, आंध्र प्रदेश में पीएचडी शोध प्रबंध समीक्षा समिति के सदस्य; सदस्य, पीईटी पाठ्यक्रम और परीक्षा पैनल (विषय: आण्विक जीवविज्ञान), मुंबई विश्वविद्यालय; सदस्य, अध्ययन बोर्ड, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, मीठी भाई कॉलेज, मुंबई; रॉयल सोसाइटी ऑफ बायोलॉजी, यूके के सदस्य; सोसाइटी ऑफ माइक्रोबायोलॉजिस्ट, भारत के आजीवन सदस्य।

5. **डॉ. सिद्धेश बी. घाग:** इंडियन फाइटोपैथोलॉजिकल सोसायटी के आजीवन सदस्य; जी.एन.खालसा कॉलेज, मुंबई के जैव प्रौद्योगिकी में अध्ययन बोर्ड के सदस्य; शोध विषय पर जर्नल फ्रंटियर्स इन बायोइंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी के सिंथेटिक बायोलॉजी सेक्शन के लिए एसोसिएट गेस्ट एडिटर नियुक्त किया गया, 'हेटेरोलॉजिकल प्रोटीन एक्सप्रेशन एंड प्रोडक्शन प्लेटफॉर्म्स: द हाउ, नाउ एंड वाह ऑफ इट! वॉल्यूम-II।

6. **डॉ. सुभोजीत सेन:** श्री प्रवर गुप्ता की डॉक्टरेट समिति (गाइड: तमाल दास), टीसीआईएस, टीआईएफआर हैदराबाद; सुश्री यू. एस. सैंड्रा की डॉक्टरेट समिति (गाइड उल्लास कोल्थुर), टीआईएफआर मुंबई; टीआईएफआर मुंबई, एनआईआरआरएच मुंबई और एनएमआईएमएस मुंबई में तीन पीएचडी छात्रों की प्रगतिशील संबंधित डॉक्टरेट समितियों के हिस्से के रूप में समीक्षा की गई पीएचडी शोध प्रबंध कार्य; हमसफर ट्रस्ट, मुंबई के न्यासी बोर्ड के सदस्य और बोर्ड की बैठकों और अनुसंधान प्रसार में भाग लिया; टीआईएफआर एलुमनी एसोसिएशन की समिति सदस्य, न्यूज़लेटर 2020; अंतर्राष्ट्रीय समीक्षा बोर्ड, एचएसटी मुंबई के सदस्य; डीबीटी-रामलिंगस्वामी फैलोशिप, दो साल का अनुदान विस्तार, सितंबर 2020 - अगस्त 2022।

रासायनिक विज्ञान विद्यालय

7. **प्रो. वी. के. जैन:** एनएएसआई फैलोशिप सेक्शनल समिति के सदस्य (रासायनिक विज्ञान), रसायन विज्ञान 2020 के 57 वें वार्षिक सम्मेलन और रासायनिक विज्ञान में हाल के रुझानों पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (RTCS-2020), 26-29 दिसंबर 2020 में एक वैज्ञानिक सत्र की अध्यक्षता की; 'चालकोजेनाइड्स (NC3) के रसायन विज्ञान पर राष्ट्रीय सम्मेलन' में एक वैज्ञानिक सत्र की अध्यक्षता की, रक्षा उन्नत प्रौद्योगिकी संस्थान, पुणे, 24-25 मार्च 2021; एईईएस प्रोत्साहन पुरस्कारों के चयन के लिए गठित एक समिति की अध्यक्षता, 15-16 जनवरी 2021; 'नैनो सामग्री पर अंतर्राष्ट्रीय ऑनलाइन सम्मेलन (आईसीएन 2021)' में एक वैज्ञानिक सत्र की अध्यक्षता की, महात्मा गांधी विश्वविद्यालय, कोट्टायम, केरल, 9-11 अप्रैल 2021; यूएम-डीएई-मौलिक विज्ञान प्रकर्ष केंद्र, मुंबई विश्वविद्यालय, मुंबई द्वारा आयोजित ' खगोल भौतिकी और तरल यांत्रिकी में अग्रणी क्षेत्र' पर एस.एम. चित्रे मेमोरियल संगोष्ठी के अध्यक्ष, 6 - 8 मई 2021; यूएम-डीएई सीईबीएस और मैटेरियल्स रिसर्च सोसाइटी ऑफ इंडिया-मुंबई चैप्टर, मुंबई विश्वविद्यालय, कलिना कैंपस मुंबई द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित 'निम्न आयामी सामग्री: विकास, प्रकाशीय और इलेक्ट्रॉनिक गुण (एलडीएमएटी-2021)' पर राष्ट्रीय सम्मेलन के अध्यक्ष, 2-4 जून 2021।

8. **प्रो. स्वपन के. घोष:** 2020 में स्टैनफोर्ड यूनिवर्सिटी के वैज्ञानिकों द्वारा किए गए एक स्वतंत्र अध्ययन के आधार पर भारत के शीर्ष 2% वैज्ञानिकों में स्थान (सभी क्षेत्रों में विषय-वार विश्वव्यापी रैंकिंग) प्रापत हुआ। सदस्य, "विज्ञान और इंजीनियरिंग में कम्प्यूटेशनल विधियों के जर्नल" के संपादकीय बोर्ड; सदस्य, पत्रिका "वर्तमान विज्ञान" के संपादकीय बोर्ड। जर्नल ऑफ इंडियन केमिकल सोसाइटी, कोलकाता के अतिथि संपादक, "प्रो.सदन बसु मेमोरियल शताब्दी अंक"। सदस्य, परिषद, राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, भारत (NASI), इलाहाबाद, (दिसंबर 2020 तक); अध्येताओं और युवा वैज्ञानिकों के चयन के लिए भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली की सेक्शनल समिति (रसायन विज्ञान) के सदस्य; सदस्य, अकादमी शिक्षा पैनल, IASc, INSA और NASI, बैंगलोर, 2020-2021; सदस्य, NASI के लिए चयन समिति - अनुप्रयोग उन्मुख नवाचारों, भौतिक और जैविक विज्ञान, NASI,

इलाहाबाद, 2020-21 के लिए रिलायंस इंडस्ट्रीज प्लेटिनम जयंती पुरस्कार। विशिष्ट अतिथि प्रोफेसर, रसायन विज्ञान विभाग, आईआईटी, बॉम्बे। सदस्य, अकादमिक परिषद, राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान (एनआईएसईआर), भुवनेश्वर, 2020-21; एनआईएसईआर, भुवनेश्वर की चयन समिति (भौतिकी के संकाय सदस्यों की पदोन्नति के लिए) के सदस्य के रूप में सेवा की; सोमैया विश्वविद्यालय, मुंबई में चयन समिति (रसायन विज्ञान के संकाय सदस्यों की भर्ती के लिए) के सदस्य के रूप में सेवा की; सदस्य, सलाहकार समिति, सैद्धांतिक रसायन विज्ञान संगोष्ठी-2021, आईआईएसईआर, कोलकाइता में दिसंबर, 2021 में आयोजित किया जाएगा। यूएम-डीएई-सेंटर फॉर एक्सीलेंस इन बेसिक साइंसेज, मुंबई विश्वविद्यालय, मुंबई द्वारा आयोजित 'फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोफिजिक्स एंड फ्लुइड मैकेनिक्स' पर एस.एम. चित्रे मेमोरियल सिम्पोजियम के संयोजक के रूप में कार्य किया, 6 - 8 मई 2021।

9. **प्रो. डी. के. पालित:** डॉ. आशिकांत सरमा, इंटर-यूनिवर्सिटी एक्सेलेरेटर सेंटर, दिल्ली की प्रोन्नति के लिए मूल्यांकन समिति के विशेषज्ञ सदस्य (वैज्ञानिक जी से वैज्ञानिक एच); डॉ. डी. एस. कोठारी पोस्ट-डॉक्टोरल फैलोशिप, यूजीसी (4 नंबर) के लिए आवेदनों के मूल्यांकन के लिए विशेषज्ञ सदस्य।

10. **डॉ. एन. अग्रवाल:** कोषाध्यक्ष, निम्न आयामी सामग्री का राष्ट्रीय सम्मेलन (LDMAT-2021) सीईबीएसमें आयोजित, 2-4 जून 2021।

11. **डॉ. एस. चौधरी:** इंटरनेशनल जर्नल ऑफ फूड साइंस एंड टेक्नोलॉजी, विली पब्लिकेशंस में एक विशेष अंक के लिए अतिथि संपादक, "विशेष अंक का शीर्षक: न्यूरोडीजेनेरेटिव रोगों के समाधान में कार्यात्मक भोजन और जैव सक्रिय यौगिकों की भूमिका"; सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार: "अल्फा-सिन्यूक्लिन तंतुक के तंतुविकसन और विघटन के संदमन पर प्राकृतिक यौगिक सफरनल का प्रभाव", श्रेयदा ए. सेव, कविता रचिनेनी, रामकृष्ण वी. होसुर, सिंजन चौधरी, एकीकृत दवाओं और स्वास्थ्य पर राष्ट्रीय संगोष्ठी: मूल बातें से लेकर ट्रांसलेशनल रिसर्च, 4-6 दिसंबर 2020।

12. **प्रो. एस. डी. सामंत:** निम्नलिखित समितियों में सदस्य के रूप में कार्य किया:
    - (i) सदस्य, प्रबंधन परिषद, होमी भाभा राज्य विश्वविद्यालय (एक क्लस्टर विश्वविद्यालय), मुंबई।
    - (ii) सदस्य, अकादमिक परिषद, रामनारायण रुइया कॉलेज (स्वायत्त), माटुंगा, मुंबई।
    - (iii) सदस्य, अकादमिक परिषद, जी.एन. खालसा कॉलेज (स्वायत्त), माटुंगा, मुंबई।
    - (iv) सदस्य, रसायन विज्ञान में अध्ययन बोर्ड, आर झुनझुनवाला कॉलेज (स्वायत्त), घाटकोपर, मुंबई।
    - (v) सदस्य, रसायन विज्ञान में अध्ययन बोर्ड, पाटकर कॉलेज (स्वायत्त), गोरेगांव, मुंबई।
    - (vi) सदस्य, कार्यकारी परिषद, रसायन विज्ञान शिक्षक संघ।
    - (vii) सदस्य, बोर्ड ऑफ गवर्नर्स, मुंबई विश्वविद्यालय पूर्व छात्र संघ (यूएमएए)।
    - (viii) सदस्य, अनुसंधान सलाहकार बोर्ड, और रसायन विज्ञान में अध्ययन बोर्ड, आईआईएस विश्वविद्यालय, जयपुर।
    - (ix) सदस्य, आंतरिक गुणवत्ता आश्वासन प्रकोष्ठ (आईक्यूएसी), मुंबई विश्वविद्यालय।

गणितीय विज्ञान विद्यालय

13. **प्रो. श्रीकृष्ण जी. दाणी:** "इंटरपोलेशन फॉर्मूला" पर एक सीआईएमपीए (फ्रांस) पाठ्यक्रम के लिए समन्वयक के रूप में सेवा की, प्रो. मिशेल वाल्डस्चिमिड, इंस्टिट्यूट मैथमैटिक डी जुसीयू, फ्रांस, और इसके ऑनलाइन द्वारा आयोजित प्रतिक्रियात्मक सत्र, द्वारा आयोजित रामनारायण रुइया स्वायत्ता कॉलेज, मुंबई, 18-21 जनवरी 2021।

14. **प्रो. एस. नटराजन:** इन्सा फेलोशिप सेक्शनल समिति सदस्य (गणितीय विज्ञान)।

भौतिक विज्ञान विद्यालय

15. **डॉ. एस. बोस:** निम्न आयामी सामग्री पर राष्ट्रीय सम्मेलन के संयोजक, 2-4 जून 2021; फ्रेंच नेशनल रिसर्च एजेंसी (ANR) 2021 के लिए समीक्षित शोध प्रस्ताव।

16. **डॉ. ए. भागवत:** सदस्य, भौतिकी अध्ययन बोर्ड, एसआईईएस कॉलेज, सायन; सदस्य, सैद्धांतिक और कम्प्यूटेशनल भौतिकी के वर्चुअल सेंटर, मुंबई विश्वविद्यालय के सलाहकार बोर्ड।

17. **डॉ. पी. राय:** सचिव, निम्न आयामी सामग्री पर राष्ट्रीय सम्मेलन, यूएम-डीएई-सीईबीएस, मुंबई (भारत), 2-4 जून (2021)।

18. **डॉ. बी. पराड़कर:** यूएम-डीएई-सेंटर फॉर एक्सीलेंस इन बेसिक साइंसेज, मुंबई विश्वविद्यालय, मुंबई द्वारा आयोजित 'फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोफिजिक्स एंड फ्लुइड मैकेनिक्स' पर सचिव, एस. एम. चित्रे मेमोरियल संगोष्ठी, 6 - 8 मई 2021।

19. **डॉ. एस. कोलेकर:**'फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोफिजिक्स एंड फ्लुइड मैकेनिक्स' पर प्रो. एस. एम. चित्रे मेमोरियल सिम्पोजियम (वेबिनार) की आयोजन समिति में संयुक्त सचिव के रूप में 6-8 मई, 2021 को सीईबीएस, मुंबई में काम किया।

20. **प्रो. जी. कृष्णा:** भारतीय अंतरिक्ष वेधशाला एस्ट्रोसैट के लिए समय आवंटन समिति (एटीएसी) में सेवा दी।

21. **डॉ. एस. कैलास:** अध्यक्ष, वैज्ञानिक सलाहकार समिति, राष्ट्रीय भू-कालक्रम सुविधा, एमओईएस।

8. पर्यवेक्षित / प्रस्तुत पी. एचडी. (विद्यावाचस्पति) शोध प्रबंध

1. सुश्री समृद्धि पाठक, पीएच. डी. शोध प्रबंध शीर्षक "एक्टिन बहुलकीकरण पर टेट्रासाइक्लिन और ऑक्सीटेट्रासाइक्लिन की भूमिका को समझना" जयपुर नेशनल यूनिवर्सिटी, राजस्थान (19 अगस्त 2020 को रक्षित पीएच. डी.)
   मार्गदर्शक: प्रो. एच. एन. वर्मा (पर्यवेक्षक), डॉ. ए काले (सह-पर्यवेक्षक)

2. श्री डोमनिक कोल्विन, पीएच. डी. शोध प्रबंध शीर्षक "क्यूलेक्स क्विनक्यूफैसियाटस डिंभ के मिड-गुट से पृथक ग्राम-पॉजिटिव बैक्टीरिया का प्रोटीन और मेटाबॉलिक विश्लेषण, मच्छर डिंभनाशी विषाक्तता का प्रदर्शन" जयपुर नेशनल यूनिवर्सिटी, राजस्थान (रक्षित पीएच. डी. 25 अगस्त 2020 को)
   मार्गदर्शक: प्रो. एच. एन. वर्मा (पर्यवेक्षक), डॉ. ए काले (सह-पर्यवेक्षक)

3. श्री एस. घोलम वाहिद, पीएच. डी. शोध प्रबंध शीर्षक: 'भारी न्यूक्लिएसों में अभिनव आकार एवं सममितियां', यूएम-डीएई सीईबीएस, मुंबई, (28 अगस्त 2020 को रक्षित पीएच. डी.)
   मार्गदर्शक: प्रो. एस. के. तांडेल

4. श्री मुकुल म्हास्के, पीएच. डी. शोध प्रबंध शीर्षक: 'ए जीएमआरटी बेस्ड स्टडी ऑफ एक्सट्रैगैलेक्टिक रेडियो सोर्सेज विद स्टीपली इनवर्टेड स्पेक्ट्रा', सावित्रीबाई फुले पुणे यूनिवर्सिटी, पुणे, (रक्षित पीएच. डी. 22 दिसंबर 2020 को)
   मार्गदर्शक: प्रो. जी. कृष्णा (सह-पर्यवेक्षक)।

9. प्रकाशन

9.1 समीक्षित पत्रिकाएँ

1. फेनिलसेलेनो N-एसिटिल α-एमिनो एसिड संयुग्मित चुंबकीय नैनोकण: संश्लेषण, लक्षण वर्णन और मौलिक अपमार्जन क्षमता
के. सी. बारिक, बी. दत्ता, एस. एल. गवली, पी. पी. फडनीस, के. आई. प्रियदर्शनी, वी. के. जैन और पी. ए. हसन
रसायन विज्ञान पत्र, 49 (2020) 1426-1430।

2. COVID-19 के युद्ध में सेलेनियम ट्रेस तत्व की भूमिका: क्या हम इस महत्वपूर्ण तत्व की अनदेखी कर रहे हैं?
के. आई. प्रियदर्शिनी, वी. के. जैन और ए. कुंवरी
करंट साइंस, 119 (2020) 1242-1243।

3. ऑर्गोडिसेलेनाइडों का विरोधाभासी व्यवहार: आक्सीकरण रोधी के लिए सक्रिय आक्सीकरण
वी. वी. गांधी, के. आई. प्रियदर्शनी और ए. कुंवरी
रसायन. प्रक्रिया, 2 (2020) 6।

4. सेलेनियम यौगिकों के नैनोकण संयुग्म: तैयारी, लक्षण वर्णन और इलेक्ट्रॉन स्थानांतरण
के. आई. प्रियदर्शनी, बी. जी. सिंह, पी. पी. फडनीस, के. सी. बारिक और पी. ए. हसन
रसायन. प्रक्रिया, 2 (2020)6।

5. करक्यूमिन और उसके व्युत्पन्नों की महत्वपूर्ण रासायनिक संरचनात्मक विशेषताएं: वे अपनी कैंसर विरोधी गतिविधि को कैसे प्रभावित करते हैं?
के. आई. प्रियदर्शिनी, वी. वी. गांधी और ए. कुंवरी
भारतीय जे. बायोकेम. बायोफिज़., 57 (2020) 228-235।

6. सेलेनियम, एक सूक्ष्म पोषक तत्व COVID-19 सहित वायरल रोगों को नियंत्रित कर सकता है
अमित कुंवर और के. आई. प्रियदर्शनी
भारतीय जे. बायोकेम. बायोफिज़., 57 (2020) 711-723।

7. अर्बुद-लक्षित इमेजिंग और चिकित्सा विज्ञान के लिए ग्लूटामिक एसिड-लेपित Fe_3O_4 नैनोकण
बी. दत्ता, ए. नेमा, एन. जी. शेटेक, जे. गुप्ता, के. सी. बारिक, एम. ए. लवांडे, बी. एन. पांडे, के. आई. प्रियदर्शनी और पी. ए. हसन
सामग्री विज्ञान और इंजीनियरिंग सी, 112 (2020) 110915।

8. विद्युत-स्थैतिक रूप से आबद्ध लैनरोटाइड पेप्टाइड-गोल्ड नैनोपार्टिकल एसटीआर 2-पॉजिटिव कैंसर कोशिकाओं में वृद्धि के लिए संयुग्मित होता है
एस. बी. शेलार, एस. एल. गवली, के. सी. बारिक, ए. कुंवर, ए. मोहन, के. आई. प्रियदर्शनी और पी. ए. हसन
सामग्री विज्ञान और इंजीनियरिंग सी, 117 (2020) 111272।

9. विलायक सहभाजित आयन युग्मन(एएसआईपी) के कारण जलयोजन कोश जल का पुनर्गठन: जलीय MgCl2 और LaCl3 विलायकों का एक विशिष्ट अध्ययन
एस. रॉय, ए. पात्रा, एस. साहा, डी. के. पालित और जे. ए. मोंडाली
जे. भौतिक. रसायन. बी, 124 (2020) 8141-8148।

10. पाइरीन और पेरीलीन नैनोसमूहों में एक्साइटन गतिकी।
बी. मन्ना और डी. के. पलित
जे. भौतिक. रसायन। सी, 124 (2020) 24470−24487।

11. उच्च आवेश घनत्व वाले धातु आयनों (M^{z+};z = 1, 2, 3) के आस-पास अत्यंत कमजोर रूप से परस्पर क्रिया करने वाले OH (~3600 cm^{-1}) का अवलोकन: विस्तारित जलयोजन कोश में एक संरचनात्मक विषमता
अनिमेष पात्रा, एस. रॉय, एस. साहा, डी. के. पालित और जे. ए. मंडल
जे. भौतिक. रसायन। सी, 124 (2020) 3028−3036।

12. t-BuOM (M = K, Na, Li)/DMEDA की मध्यस्थता वाले बेंजीन के प्रत्यक्ष C-H ऐरीलन की क्रियाविधि: एक अभिकलनात्मक अध्ययन
महेंद्र पाटिल
संश्लेषण, 52 (2020) 2883-2891।

13. भारत में प्रमात्रा रसायन अनुसंधान की स्थिति
सौरव पाल और स्वपन के. घोष
प्रोसी. भारतीय नट. विज्ञान अकाद., 86 (2020) 975-982।

14. एक्टिन आक्रामक "हिरानो बॉडीज" के विघटनकर्ता के रूप में ओफ़्लॉक्सासिन: तंत्रिका अपकर्षक रोगों के उपचार के लिए एक संभावित पुनर्संकल्पित दवा
एस. पाठक, एच. पारकर, एस. त्रिपाठी और ए. काले
एजिंग न्यूरोसाइंस में फ्रंटियर्स, 12 (2020) 591579।

15. प्रोटिओमिक और मेटाबॉलिक दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए क्यूलेक्स क्विनक्यूफैसियाटस के खिलाफ मच्छर डिंभनाशी विषाक्तता के साथ एंटरोकोकस ड्यूरान
डी. कोल्विन, वी. धुरी, एच. वर्मा, आर. लोखंडे और ए. काले
वैज्ञानिक रिपोर्ट, 10 (2020) 4774।

16. 9-पैन मानव ट्रिपल-नकारात्मक स्तन कैंसर कोशिकाओं में ट्यूबिलिन- और आरओएस-मध्यस्थता कोशिका मृत्यु को बढ़ावा देता है
पी. वर्मा, पी. के. आर. नागीरेड्डी, एस. एस. प्रसन्नावर, जे. जी. निर्मला जे, ए. गुप्ता, एस. कांतेवारी और एम. लोपस
जे फार्म. फार्माकोल., 72 (2020) 1585-1594।

17. uGMRT HI 21-सेमी दो अत्यंत प्रतिलोमित स्पेक्ट्रम का अवलोकन
एम. म्हास्के, एस. पॉल, एन. गुप्ता, डी. मुखर्जी और गोपाल-कृष्णा
खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी, 643 (2020) A174।

18. थोक श्यानता के माध्यम से सीएमबी और ब्रह्माण्ड संबंधी स्थिरांक का निर्माण
एस. कोलेकर, एस. शंकरनारायणन और एस. एम. चित्रे
सामान्य सापेक्षता और गुरुत्वाकर्षण जे., 52 (2020) 98 [arXiv: 1912.06138]।

19. 6Li + 51V के लिए प्रत्यास्थ प्रकीर्णन और विश्लेषित प्रारंभन सीमा विसंगति का व्यवस्थित अध्ययन
एच. कुमावत, सी. जोशी, वी. वी. पारकर, वी. झा, बी. जे. रॉय, वाई. एस. सावंत, पी. सी. राउत, ई. टी. मिर्गुले, आर. के. सिंह, एन. एल. सिंह, बी. के. नायक और एस. कैलास
नाभिकीय भौतिकी ए, 1002 (2020) 121973।

20. न्यूट्रॉन-दोषयुक्त उप-सीसा नाभिक में असममित संलयन-विखंडन और विखंडकल्प का मुकाबला करना
एस. गुप्ता, के. महता, ए. श्रीवास्तव, के. रामचंद्रन, एस. के. पंडित, पी. सी. राउत, वी. वी. पारकर, आर. त्रिपाठी, ए. कुमार, बी. के. नायक, ई. टी. मिर्गुले, ए. सक्सेना, एस. कैलास, ए. झिंगन , ए. के. नासिरोव, जी. ए. युलदाशेवा, पी. एन. नादतोची और सी. श्मिट
भौतिकी पत्र बी, 803 (2020) 135297।

21. अधूरे संलयन अभिक्रियाओं में प्रबल तथा दुर्बल रूप से बंधे प्रक्षेप्य का प्रयोग करना
वी. झा, वी. वी. पारकर और एस. कैलास
भौतिकी रिपोर्ट, 845 (2020) 1-58।

22. ^{112}Sn (^{6}LI, ^{7}BE) प्रतिक्रिया में उत्पन्न रेडियोसक्रिय ^{7}Be नाभिक का प्रत्यक्ष और अनुनादी विच्छेद
डी. चट्टोपाध्याय, एस. संतरा, ए. पाल, ए. कुंडू, के. रामचंद्रन, आर. त्रिपाठी, टी. एन. नाग और एस. कैलास
फिजिकल समीक्षा (सी), 102 (2020) 021601।

23. Nb-Cu 3D नैनो-मिश्र फिल्मों में चुंबकीय प्रवेश गहराई माप से सुपरफ्लुइड घनत्व
सी. गुप्ता, पी. परब और एस. बोस
वैज्ञानिक रिपोर्ट, 10 (2020) 1-9।

24. विघटनकारी श्रृंखला घटनाओं के अनुकूलन पर
रेणु रमन साहू, ऋषभ नैन और विजय ए. सिंह,
अमेरिकन जे. फिजिक्स, 88 (2020) 24-30।

25. एमडीआर एसिनेटोबैक्टर बाउमन्नी के Hpa2 में पॉलीमाइन एसिटिलीकरण और अधस्तर-प्रेरित ओलिगोमेरिक अवस्थाएँ
जे. सिंह तोमर और आर. वी. होसूर
बायोकेमी, 168 (2020) 268-278।

26. एरिथ्रोसाइट और लिपिड के लिए प्लास्मोडियम राइबोसोमल प्रोटीन पी 2 के बंधन का आणविक अध्ययन
पी. मिश्रा डी. सेनगुप्ता, सी. डमेलो, एस.सी. सिंह, आर.वी. होसुर, एस. शर्मा
बायोकेमी, 176 (2020) 181-191।

27. पॉइनकेयर श्रृंखलाओं के शून्यों के अंतर्ग्रथन पर
ई. साहा और एन. सारदा
रामानुजन जे., 53 (2020) 439-465।

28. विभिन्न अतिचालकों के साथ अत्यधिक डोपित S1 के मेसो-जंक्शन में परिवहन
पी. परब और एस. बोस
भौतिकी पत्र, ए 391 (2021) 127115।

29. 3,3′-डिसेलेनोडिप्रोपियोनिक एसिड (DSePA): जैविक प्रासंगिकता का एक रेडॉक्स सक्रिय बहुक्रियाशील अणु
ए. कुंवर, के. आई. प्रियदर्शनी और वी. के. जैन
जैव रसायन. बायोफिज़. एक्टा - सामान्य विषय, 1865 (2021) 129768।

30. पैलेडियम और प्लेटिनम के साइक्लोमेटलेटेड ग्रुप-16 यौगिक: चुनौतियां और अवसर
वी. के. जैन
कोआर्ड. केमी. रेव्यू, 427 (2021) 213546 (22 पृष्ठ)।

31. आयनों के लेजर संचालित विकिरण दबाव त्वरण में अनुप्रस्थ अस्थिरता प्रेरित पारदर्शिता का दमन
बी. एस. पराड़कर
भौतिक. प्लाज्मा, 28 (2021) 030702।

32. *क्लैमाइडोमोनस रेनहार्ड्टी* से ग्लूटारेडॉक्सिन 2 की होमोलॉजी मॉडलिंग की गई संरचना।
योगेश, वी. सैनी, एस. मेहता, ए. ए. ए. सलाम, सी. संतोष और जे. एस. डिसूज़ा
जे बायोकेम. बायोफिज़., 3 (2021) 1-12।

33. क्रस्टेशियंस से एक लागत प्रभावी डीएनए विलगन उपाय भारत से *मोइना मैक्रोकोपा* की पहली आणविक फ़ाइलोजेनेटिक पहचान को सक्षम बनाती है।
एस. भानुशाली, के. कट्टी, जे. रामचंदानी और एस. सेनो
अनुवांशिक. एक्यू. जीव, 5 (2021) 77-85।

34. α-सिन्यूक्लिन तंतुविकसन के केलकोन ब्यूटेन-प्रेरित संदमन में यंत्रवत अंतर्दृष्टि: बायोफिजिकल और *इन-सिलिको* दृष्टिकोण
टिंकू, एच. पैठंकर, ए. आर. राणे, आर. वी. होसुर और एस. चौधरी
जे. *मोल. तरल पदार्थ,* 334 (2021) 116105।

35. शारीरिक स्थितियों के तहत प्लांट मेटाबोलाइट्स, डेडेज़िन, फिसेटिन और स्कोपोलेटिन द्वारा α-सिन्यूक्लिन तंतुविकसन का मॉडुलन
ए. आर. राणे, एच. पैठंकर, आर. वी. होसुर और एस. चौधरी
एनएस. जे बायोल. मैक्रोमोल., 182 (2021) 1278-1291।

36. नैनोसेकंड आइसोमर्स और स्थिर, सम-ए एचजी आइसोटोप में सामूहिकता का विकास
एस. सुमन, एस. के. टंडेल, अंकित कुमावत, एस. जी. वाहिद, एम. हेमलता, पी. चौधरी, आर. वी. एफ. जानसेंस, एम. पी. कारपेंटर, टी. एल. खू, एफ. जी. कोंदेव, टी. लॉरिट्सन, सी. जे. लिस्टर, डी. सेवरीनियाक और एस.
फिजिकल रिव्यू सी, 103 (2021) 014319।

37. ^{103}Pd में प्रतिचुंबक घूर्णन और क्रमिक न्यूट्रॉन संरेखण की भूमिका
ए. वाई. देव, के यादव, मधु, एस. के.तांडेल और आर. कुमार
यूरोपीय भौतिक जर्नल ए, 57 (2021) 126।

38. एनएमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी के माध्यम से एनएफ-κबी-डीएनए परस्पर क्रिया में अंतर्दृष्टि
टी. रज़ा, एन. ढाका, डी. जोसेफ, पी. डधवाल, के. वीरा मोहना राव, एच. एस. अत्रेया और एस. पी. मुखर्जी
एसीएस ओमेगा., 6 (2021) 12877-12886।

39. अनाकार RexZr(x≈6) पतली फिल्मों में अतिचालकता
एस. दत्ता, वी. बागवे, जी. चौरसिया, ए. तमिलवेल, आर. बापट, पी. रायचौधुरी, एस. बोस
जे एलॉयज कॉम्प., 877 (2021) 160258।

40. डी1 एस गोगनी के से प्रभावी द्रव्यमान प्राप्त वुड्स-सैक्सन प्रकार के माध्य-क्षेत्र की क्षमताएं
ए. भागवत, एक्स. विनास, एम. सेंटेल्स और पी. शुक्कू
भौतिक. रेव. सी, 103 (2021) 024320।

41. विग्नर-किर्कवुड औसत योजना के साथ गोगनी बल पर आधारित निम्न-अवस्था ऊर्जा के लिए सूक्ष्म-स्थूल दृष्टिकोण
ए. भागवत, एम. सेंटेलस, एक्स. विनास और पी. शुक्कू
*भौतिक. रेव. सी,*103 (2021) 024321।

42. नैनो तकनीक आधारित अपशिष्ट जल उपचार
सनित सी. और एस. एल. वाविलाला
वाटर एन्वी. जे., 35 (2021) 123-132।

43. बैक्टीरिया पैदा करने वाले श्वसन पथ के संक्रमण के खिलाफ सेलेनोसिस्टीन की एंटी-बायोफिल्म और एंटी-कोरम सेंसिंग क्षमता को स्पष्ट करना: *इन-विट्रो* और *इन-सिलिको* अध्ययन में
बी. पटेल, एस. मिश्रा, आई. के. प्रियदर्शिनी और एस. एल. वाविलाला
जीवविज्ञान रसायन., 402 (2021) 769-783।

44. समतल भूमि से हिमालय दर्शन
विजय ए. सिंह और ए. सिंह
अमेरिकन जे. फिज., 89 (2021) 589-595।

45. एज़ोडिकारबॉक्साइलेटों के साथ पाइरोजोलोन का ऑर्गेनोकैटलिटिक एमिनेशन: कार्यक्षेत्र और सीमाएं
बी. फॉर्मनेक, वी. सेफर्ना, एम. मीज़ा, आर. रियोस, एम. पाटिल, जे. वेसेलु
*ईयूआर. जे संगठन रसायन.,*17 (2021) 2362-2366।

46. ग्रेगरी मार्गुलिस और ओपेनहेम अनुमान: कुछ यादृच्छिक प्रतिबिंब
एस. जी. दानिश
नीउव आर्किफ़ वोर विस्कुंडे, 22 (2021) 21-27।

47. शैवाल से जैवसक्रिय सल्फेट-युक्त पॉलीसेकेराइड की तंत्रिका संरक्षी क्षमता
बी. बिसाई और एस. एल. वविलाला
एक्टा साइंटिफिक मेडिकल साइंसेज, 5 (2021) 169-182।

48. निकटतम जेलिफ़िश गैलेक्सी IC 3418 के चरम वातावरण में तारे के निर्माण का सबसे तेज पराबैंगनी दृश्य
ए. होटा, ए. देवराज, एसी प्रधान, सीएस स्टालिन, के. जॉर्ज, ए. महापात्र, सू-चांग रे, वाई. ओहयामा, एस. वद्दी, आर. पेचेती, आर. सेतुराम, जे. जोस, जे. रॉय और सी. कोनारी
जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, 42 (2021) 86।

49. कुशल सतह वर्धित रमन प्रकीर्णन के लिए फोटोनिक्स क्रिस्टल आधारित नैनोसंरचित अधस्तर का संख्यात्मक डिजाइन
आर. गोयल, वी. अवस्थी, पी. राय और एस. के. दुबे
प्लास्मोनिक्स, 16 (2021) 107-114।

50. एजी-नैनोवायरों पर अलंकृत एकल-भित्ति कार्बन नैनोट्यूब से सतही-वर्धित रमन प्रकीर्णन
टी. के. दास, आर .गोयल, वी.अवस्थी, टी. सिंह, वी. शुक्ला, ए. कुमार, एच. के. पोशवाल, ए. पी. श्रीवास्तव, एस. के. दुबे और पी. राय
प्लास्मोनिक्स, 16 (2021) 1339-1348।

51. पर्सेल कारक का उपयोग करके मूल्यांकित रमन लब्धि के साथ ध्रुवीकरण स्वतंत्र एसईआर अधस्तर का डिजाइन
आर. गोयल, वी. अवस्थी, पी. राय और एस. दुबे
*प्लास्मोनिक्स,*16 (2021) 1365-1373।

52. त्रिफला पॉलीफेनोल्स-कार्यात्मक गोल्ड नैनोकणों ने ट्यूबुलिन दुष्क्रिया के प्रेरण के माध्यम से कैंसर कोशिका के अस्तित्व को कम कर दिया
जे. जी. निर्मला, के. रचिनेनी, एस .चौधरी, आर. वी. होसुर और एम. लोपस
जे ड्रग डेलिव. विज्ञान टेक्नोल., 61 (2021) 102167।

53. ^{19}F + $^{194,196,198}Pt$ प्रतिक्रियाओं के लिए विखंडन उत्तेजना फलन का मापन
वी. सिंह, बी. आर. बेहरा, एम. कौर, ए. झिंगन, आर. कौर, पी. सुगथन, डी. सिवाल, एस. गोयल, के. पी. सिंह, एस. पाल, ए. सक्सेना और एस. कैलासो
जे. *फिज जी. न्यूक्ल. भाग. फिज.*, 48 (2021) 075104।

54. गामा-रे की इंट्रा-नाइट ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता संसूचित संकीर्ण-रेखा-सेफ़र्ट 1 आकाशगंगाएँ
वी. ओझा, एच. चंद और गोपाल-कृष्ण
रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी की मासिक नोटिस, 501 (2021) 4110।

55. करक्यूमिन वितरण के लिए जल-विसर्जनीय जिलेटिन स्थिरीकृत हाइड्रोक्सीपाटाइट नैनो-निर्माण का विकास
ए. गाजीपारा, एस. बी. शेलार, के. आई. प्रियदर्शनी और पी. ए. हसन
जे ड्रग डेलिव. विज्ञान टेक, 66 (2021) 102769।

56. 3,3′-डिसेलेनोडिप्रोपियोनिक एसिड (डीएसईपीए) ए549 कोशिकाओं में अपचयी तनाव को प्रेरित करता है जो पी53-स्वतंत्र एपोप्टोसिस को ट्रिगर करता है: डिसेलेनाइड्स केलिए एक नूतन तंत्र
वी. वी. गांधी, के. ए. गांधी, एल. बी. कुंभरे, जे. एस. गोदा, वी. गोटा, के. आई. प्रियदर्शनी और ए. कुंवर
फ्री रेडिक. बायोल. मेड., 175 (2021) 1-17।

9.2 प्रकाशनाधीन शोधपत्र

1. क्यूलेक्स क्यून्क्यूफेसियाटस मच्छर के लार्वा के मध्य आंत से विलगित बैसिलस एसपी में विभेदक मच्छर डिम्भनाशी विषाक्तता को युक्तिसंगत बनाने के लिए प्रोटीन और मेटाबॉलिक दृष्टिकोण
डी. कॉल्विन, वी. धुरी, एम. सामंत, एच. वर्मा, आर. लोखंडे और ए .काले
विश्लेषणात्मक विज्ञान अग्रिम, (2020), डीओआई: 10.1002/ansa.202000081।

2. माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस संक्रमण के उपचार में उपयोग की जाने वाली चिकित्सीय दवाओं के कारण मांसपेशियों के नुकसान के लिए *इन-विट्रो, इन-विवो* और *इन-सिलिको* औचित्य में
एस. पाठक, एन. देवरी, ए. शर्मा, एस. नागोटू, और ए. काले
जर्नल ऑफ बायोमोलेक्यूलर स्ट्रक्चर एंड डायनेमिक्स, (2020)
डीओआई: 10.1080/07391102.2020.1806928।

3. अक्षीय रूप से समन्वित कोबालोक्साइम उत्प्रेरक के साथ ग्राफीन क्वांटम डॉट असेंबलियों के प्रकाश-भौतिकी
वी. सिंह, एन. गुप्ता, जी. हरगेनराडर, ई. अस्किन्स, ए. वैलेंटाइन, जी. कुमार, एम. मारा, एन. अग्रवाल, एक्स. ली, एल. चेन, ए. कॉर्डोन्स और के. ग्लूसैक
जे रसायन. भौतिक., स्वीकृत, (2020)।

4. मानव स्तन कार्सिनोमा एमडीए-एमबी-231 कोशिकाओं में एन-4-सीएन द्वारा सूक्ष्मनलिका अति स्थिरीकरण और मजबूत जी2/एम अवरोधक का प्रेरण
पी. वर्मा, एन. के. मांचुकोंडा, एस. कांतेवारी और एम. लोपुस
फंड क्लिन फार्माकोल, (2021); डीओआई: 10.1111/एफसीपी.12660।

5. एपिजेनेटिक दवाओं के लिए एक संभावित स्क्रीनिंग विधि: *क्लैमाइडोमोनास* में तनाव-प्रेरित जीन साइलेंसिंग को उजागर करना
एस. कागिंकर, एस. प्रिया, यू. शर्मा, जे.एस. डिसूजा और एस. सेन
फ्री रेड रेस, (2021) 1-14; डीओआई: 10.1080/10715762.2021.1876231।

6. मेटलोथायोनिन और एक एसिड फॉस्फेटस PhoN द्वारा धातु निष्कासन, एक्सट्रोफाइल की कोशिकाओं पर सतह-प्रदर्शित, डाइनोकोकस रेडियोड्यूरन
जे हजार्ड मेटर, डीओआई: 10.1016/जे.झज़मत.2021.126477.

7. भारतीय खुदरा बाजार में गहनों के जहरीले और कैंसरकारी घटक एक्स-रे प्रतिदीप्ति का उपयोग करके निर्धारित किए जाते हैं
एन. राठौर और एस. के. तांडेल
एक्स-रे स्पेक्ट्रोमेट्री, (2021)।

8. व्युत्क्रमणीय समाकल ट्रांसफॉर्मेशन के साथ डायोफैंटाइन सन्निकटन
एस. जी. दानी और अर्नाल्डो नोगीरा
गणित अनुसंधान पत्र, https://arxiv.org/abs/1902.09219

9. *क्लेबसिएला न्यूमोनिया* और *सेराटिया मार्सेसेंस* बायोफिल्म्स के कारण होने वाले श्वसन संक्रमण से मुकाबला करने के लिए शैवाली पॉलीसेकेराइड की क्षमता।
जे. विश्वकर्मा, बी. वाघेलका, बी. फालकाओ, एस. एल. वाविलाला
एप्लिकेशन बायोकेम बायोटेक्नॉल, (2021) https://doi.org/10.1007/s12010-021-03632-7)।

10. हल्के अंतरा-आणविक आवेश अंतरण, उच्च मात्रा में उपज और ओएलईडी में उनके अनुप्रयोगों को दर्शाने वाले फेनेंथ्रोइमिडाजोल उत्पाद
एस. दीक्षित, सी. गुप्ता, टी. एच. तडावी, के आर एस चंद्रकुमार, एस. बोस और एन. अग्रवाल
न्यू जे. केम, 2021, 28 जुलाई, 2021 को ऑनलाइन उपलब्ध/https://doi.org/10.1039/D1NJ02134F

11. कुशल विषमलैंगिक प्रोटीन उत्पादन के लिए प्लांट प्लेटफॉर्म।
घाग. एस. बी, अडकी. वी. एस., गणपति टी. आर., बापट वी. ए.
बायोटेक्नोलॉजी और बायोप्रोसेस इंजीनियरिंग (2021) डीओआई: 10.1007/एस12257-020-0374-1

12. ब्रॉड-अवशोषण-लाइन क्वासर में ब्लेज़र गतिविधि का अन्वेषण
एस. मिश्रा, गोपाल-कृष्णा और एच. चांडी
रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी (पत्र), (2021) की मासिक सूचनाएं doi10.1093/mnrasl/slab095

13. मजबूत MgII अवशोषक ब्लेज़र
एस. मिश्रा, एच. चंद, गोपाल-कृष्णा, आर. जोशी, वाई.ए. शचीकिनोव और टी.ए. फतखुलिन
विज़ीर ऑनलाइन डेटा कैटलॉग,(2021)।

14. PKS J1208-2032 और CGRaBS J1549+5038 रेडियो स्पेक्ट्रा
एम. म्हास्के, एस. पॉल, एन. गुप्ता, डी. मुखर्जी और गोपाल-कृष्णा
विज़ीर ऑनलाइन डेटा कैटलॉग, (2021)।

15. आण्विक हाइड्रोफोब के साथ ज़्विटरियोनिक ऑस्मोलाइट ट्राइमेथिलैमाइन-एन-ऑक्साइड (टीएमएओ) की अंतर्क्रिया: हाइड्रोफोबिक और विद्युत स्थैतिक अंतर्क्रिया का पारस्परिक प्रभाव
सुभदीप रॉय, ए. पात्रा, डी. के. पालित और जहर आलम मंडल,
जे. भौतिक. रसायन. बी (स्वीकृत): (आमंत्रित लेख)।

9.3 पेटेंट

1. 'कैंसर-रोधी एजेंट के रूप में 3,3'-डिसेलेनोडिप्रोपियोनिक एसिड (dsepa) का उपयोग'
अमित कुंवर, विश्व विपुलकुमार गांधी, खुशबू अतुलकुमार गांधी, विक्रम सूर्यप्रकाश गोटा, जयंत शास्त्री गोदा, ज्योति आनंद कोड़े, लीलाधर बाबूराव कुंभारे, विमल कुमार जैन, कविरायनी इंदिरा प्रियदर्शिनी
संयुक्त राज्य अमेरिका पेटेंट आवेदन संख्या 17/003, 420, दिनांक 26 अगस्त 2020 को प्रस्तुत किया गया।

2. अतिशीतित मिसेल और इमल्शन का उपयोग करके लिपोसोम तैयार करने की एक प्रक्रिया
एस. एल. गवली, के. सी. बारिक, के. आई. प्रियदर्शनी और पी. ए. हसन
भारतीय आवेदन नंबर 202021051229, नवंबर-2020।

3. सूक्ष्म मात्रा में विस्फोटकों के संसूचन के लिए सतह वर्धित रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी (एसईआरएस) अधस्तर का डिजाइन
एस. के. दुबे, पी. राय, आर. गोयल, वी. अवस्थी और सी. शेखर
भारतीय पैट. आवेदन नंबर: 202011041435, 24 सितंबर 2020।

9.4 पुस्तकें / पुस्तक अध्याय / बुलेटिन

1. फाइटोपैथोजेनिक कवक के प्रबंधन के लिए RNAi उपाय
एस. बी. घाग
शामिल: CRISPR और RNAi तंत्र: नैनोबायोटेक्नोलॉजी पादप प्रजनन और संरक्षण के लिए दृष्टिकोण। पहला संस्करण, अब्द-एल्सलाम केए और लिम के-टी (संस्करण।) एल्सेवियर (2021) अध्याय 24 पीपी। 535-550।

2. महामारी बनाम अतिरिक्त जानकारी: शैतान और गहरे समुद्र से निपटना
एस. सेना
शामिल: इन्वेंटा साइंस मैगज़ीन, 2021, आईआईएसईआर, सीईबीएस, एनआईएसईआर और आईआईएससी के छात्रों द्वारा एक सहयोगी पत्रिका। (2021) पीपी 94-97।

3. प्रोटीन एकत्रीकरण को संदमन कृत्रिम संरक्षिकाओं के रूप में नैनोकण: तंत्रिका अपकर्षक रोगों में उपाय।
एस. त्रिपाठी, एस. पाठक और ए. काले
शामिल:एच. सरमा, एस. जे. जोशी, आर. प्रसाद और जे. जम्पिलेक (एड्स) बायोबेस्ड नैनोटेक्नोलॉजी फॉर ग्रीन एप्लीकेशन। जीवन विज्ञान में नैनो प्रौद्योगिकी। *स्प्रिंगर, चाम।*, (2021); https://doi.org/10.1007/978-3-030-61985-5_12

4. कार्बन आधारित सामग्री
पी. राय
एक विशेष अंक संपादित, *एसएमसी बुलेटिन,* 11 (1) (2020);आईएसएसएन 2394-5087।

5. कार्बन नैनोट्यूब क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर में तापमान ने विद्युत संदीप्ति को प्रभावित किया
टी. सिंह और पी. राय
एसएमसी बुलेटिन, 11 (1) (2020) 47; आईएसएसएन 2394-5087।

6. कोविड़ -19: वक्र को समतल करने का समय
जे. एस. डिसूजा
एसएमसी बुलेटिन, 11 (2020) 109-120।

7. रासायनिक आबंधन और अभिक्रियता मापदंड: एक एकीकृत मोटे अनाज घनत्व कार्यात्मक दृश्य
स्वपन के. घोष
शामिल: सीमित प्रणालियों में रासायनिक प्रतिक्रिया: सिद्धांत, मॉडलिंग और अनुप्रयोग,
पी. के. चट्टाराज और डी. चक्रवर्ती (संस्करण), जॉन-विले (2021) 167-177।

8. THz अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करके जैविक जल की जांच करना,
"टेराहर्ट्ज़ टेक्नोलॉजी" में पुस्तक अध्याय, ऑनलाइन ओपन-एक्सेस बुक, इंटेक ओपन (2021)
डीओआई: http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.9760 (आमंत्रित लेख)।

10. आमंत्रित वार्ताएं, सम्मेलन और प्रस्तुतियां

जैविक विज्ञान विद्यालय

प्रो. जेसिंता एस. डिसूजा

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिए:

(i) *क्लैमाइडोमोनस* फ्रैगेला से एडिनाइलेट किनेस-समृद्ध एकेएपी-आश्रित केंद्रीय युग्म-आधारित बहु-प्रोटीन संमिश्रों की पहचान
ब्रिटिश सोसाइटी फॉर सेल बायोलॉजी जनरल सोक यूके सिलिया नेटॉर्क ई-सिंपोसिया (ऑनलाइन), 29 सितंबर 2020।

(ii) सिलिया और फ्लैगेला: गतिशीलता के जीवों से अधिक
यूजीसी मानव संसाधन विकास केंद्र, मुंबई विश्वविद्यालय के सहयोग से रामनारायण रुइया स्वायत्त कॉलेज द्वारा आयोजित जैविक विज्ञान में पुनश्चर्या पाठ्यक्रम "आधुनिक जीव विज्ञान तकनीक- अवधारणाएं और अनुप्रयोग", 15 जनवरी 2021।

(iii) 'सिलिया: COVID समय के दौरान अस्पष्टता से दुर्जेय स्थिति तक'
अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन ICENTSHW 2021, विज्ञान विभाग द्वारा आयोजित मानव कल्याण के लिए विज्ञान में उभरती नूतन प्रवृत्तियां, ज्ञान विकास मंडल डिग्री कॉलेज, ऐरोली, नवी मुंबई, 15 फरवरी 2021।

(iv) 'सिलियम और इसकी केंद्रीय जोड़ी: प्रोटीन के एक प्रक्षेपित गुच्छा से अधिक'
आईआईएसईआर तिरुपति द्वारा आयोजित "जीनोम डायनेमिक्स" पर वर्चुअल लघु-संगोष्ठी, 13 मार्च 2021।

निम्नलिखित बैठकों में भाग लिया:

i. ब्रिटिश सोसाइटी फॉर सेल बायोलॉजी जनरल सोक यूके सिलिया नेटॉर्क ई-सिंपोसिया अगस्त 2020 से जुलाई 2021 के दौरान अलग-अलग तारीखों (कुल 18 नंबर) पर आयोजित की गई।

ii. अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन ICENTSHW 2021, विज्ञान विभाग द्वारा आयोजित मानव कल्याण के लिए विज्ञान में उभरती नूतन प्रवृत्तियां, ज्ञान विकास मंडल डिग्री कॉलेज, ऐरोली, नवी मुंबई, 15 फरवरी 2021।

iii. टीआईएफआर, मुंबई के एएसईटी फोरम द्वारा आयोजित द ओरिजिन्स ऑफ SARS-CoV2', 25 जून 2021।

डॉ. मनु लोपस

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिए:

(i) जब नैनो सूक्ष्म से मिलती है: सूक्ष्मनलिकाएं गोल्ड नैनोकणों-आधारित चिकित्सा विज्ञान के लिए एक संभावित कैंसर विरोधी लक्ष्य के रूप में
नैनो सामग्री पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएन 2021), कोट्टयम, केरल, भारत, 9-11 अप्रैल 2021।

(ii) एकाधिक अवरोधक और लक्षित आक्रमण: कैसे गोल्ड नैनोकण कैंसर कोशिकाओं को वश में करते हैं और खत्म करते हैं
एसबी शताब्दी टॉक सीरीज़, सेंट बर्चमैन कॉलेज, केरल (12 मई 2021)।

निम्नलिखित सम्मेलनों / वेबिनार में भाग लिया:

i. मानव चुनौती अध्ययन आयोजित करने में चुनौतियां: भारत और संयुक्त राज्य अमेरिका के नीति परिप्रेक्ष्य, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा 22 अक्टूबर 2020 को आयोजित डीबीटी-एनआईएच वेबिनार।
ii. इंटरनेशनल केमिकल बायोलॉजी सोसाइटी द्वारा आयोजित 9वां अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, 11-13 नवंबर 2020।
iii. "कैंसर एंड इम्यून सिस्टम- ए क्लैश ऑफ द टाइटन्स", एचबीएनआई द्वारा आयोजित एक वेबिनार, 16 दिसंबर 2020।
iv. नैनो सामग्री पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएन 2021), कोट्टयम, केरल, भारत, 09 - 11 अप्रैल 2021।
v. कैंसर जीव विज्ञान और नैनोमेडिसिन में प्रगति पर शताब्दी वार्ता श्रृंखला, सेंट बर्चमैन कॉलेज, चंगानास्सेरी, 14 अप्रैल - 12 मई 2021।
vi. राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, भारत द्वारा आयोजित राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी दिवस, 11 मई 2021।

डॉ. वी. एल. सिरिषा

निम्नलिखित सम्मेलनों / वेबिनार में भाग लिया:

i. राष्ट्रीय होमी भाभा संस्थान, मुंबई द्वारा आयोजित, कैंसर और प्रतिरक्षा प्रणाली- टाइटन्स का एक संघर्ष, 16 नवंबर 2020।
ii. राष्ट्रीय होमी भाभा संस्थान, मुंबई द्वारा आयोजित जीवन संहिता का पुनर्लेखन, 24 नवंबर 2020।
iii. कम्प्यूटेशनल फ़ार्मास्यूटिक्स: क्या यह ड्रग टारगेटिंग को समझने में मदद कर सकता है? भारतीय महिला वैज्ञानिक संघ, वाशी, नवी मुंबई द्वारा आयोजित, 31 दिसंबर, 2020।
iv. गैर-संक्रामक रोग (एनसीडी) और आहार प्रबंधन के लिए आहार जोखिम कारक, जैविक विज्ञान विभाग, एसआरएम विश्वविद्यालय, आंध्र प्रदेश द्वारा आयोजित, 29 मई 2021।
v. SAXS: एंटन पार इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, 14 जून 2021 द्वारा आयोजित बायोफर्मासिटिकल नमूनों के संरचनात्मक लक्षण वर्णन के लिए एक शक्तिशाली उपकरण।
vi. इन्फ्लुएंजा और कोविड़-19 टीका डिजाइन, भारतीय राष्ट्रीय युवा विज्ञान अकादमी द्वारा आयोजित, 26 जून 2021।
vii. CRISPR कार्यात्मक जीनोमिक्स संगोष्ठी: 10X जीनोमिक्स, 28 जून 2021 द्वारा आयोजित जीन से फेनोटाइप तक पूरे रास्ते का अन्वेषण ।

डॉ. सिद्धेश घाग

निम्नलिखित सम्मेलनों / वेबिनार में भाग लिया:

i. Foc TR4 के खिलाफ प्रतिरोध के लिए प्रजनन पहल, इंटरनेशनल ट्रॉपिकल फ्रूट्स नेटवर्क (TFNet), ऑस्ट्रेलियन सेंटर फॉर इंटरनेशनल एग्रीकल्चरल रिसर्च (ACIAR), ग्वांगडोंग एकेडमी ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसेज (GDAAS), चाइनीज एकेडमी ऑफ ट्रॉपिकल एग्रीकल्चरल साइंसेज (CATAS), और एलायंस ऑफ बायोवर्सिटी इंटरनेशनल एंड इंटरनेशनल सेंटर फॉर ट्रॉपिकल एग्रीकल्चर (CIAT), द्वारा आयोजित "फ्यूसैरियम विल्ट से केले उद्योग की सुरक्षा:

एशिया प्रशांत में अनुसंधान अद्यतन और अवसर" नामक एक कार्यशाला श्रृंखला. अक्टूबर-नवंबर 2020।

ii. आरसीजीएम सचिवालय, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा आयोजित आईबीकेपी पोर्टल पर पंजीकृत आईबीएससी के लिए 7वां अंत:क्रिया सत्र. भारत सरकार (वेबिनार), 17 दिसंबर 2020।

iii. भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (आईएनएसए) की वर्षगांठ सामान्य बैठक, 14-17 दिसंबर 2020।

iv. कवक की जैव विविधता और जैव प्रौद्योगिकी पर राष्ट्रीय आभासी सम्मेलन और वनस्पति विज्ञान विभाग, पंजाबी विश्वविद्यालय, पटियाला, 22-24 फरवरी 2021 को बॉटनिकल सोसाइटी, पंजाबी यूनिवर्सिटी, पटियाला एंड माइकोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया द्वारा प्रायोजित माइकोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया की 47वीं वार्षिक बैठक।

v. *फुसैरियम ऑक्सीस्पोरम से बाह्य कोशिकीय पुटिका एफ. एसपी क्यूबेंस,* एक केला विल्ट रोगज़नक़ (पोस्टर)
लिजेल फर्नांडीस, जेसिंता एस. डिसूजा, एस.बी. घाघ
इंडियन फाइटोपैथोलॉजिकल सोसाइटी, नई दिल्ली द्वारा आयोजित 'पौधे स्वास्थ्य और खाद्य सुरक्षा: चुनौतियां और अवसर' पर राष्ट्रीय ई-सम्मेलन; आईसीएआर-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली और भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली, 25-27 मार्च 2021।

डॉ. सुभोजित सेन

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिए:

i. रोगाणुओं से मनुष्य तक - पश्चजात गांठ बंधन
गृह अर्थशास्त्र संस्थान, दिल्ली विश्वविद्यालय द्वारा ऑनलाइन वेबिनार, 7 अगस्त 2020।

ii. राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 को समझना
सुभोजित सेन, अनिकेत सुले (एचबीसीएसई), एच.सी. प्रधान, जी. नागार्जुन (एचबीसीएसई), अमोल दिघे (टीआईएफआर), रोहिणी करंदीकर (क्यूरियोसिटी जिम)
एक तीन सत्र ऑनलाइन वेबिनार प्रारंभिक बचपन शिक्षा, स्कूली शिक्षा और उच्च शिक्षा, 7 अगस्त 2020 का आयोजन किया।

iii. राष्ट्रीय वैज्ञानिक स्वभाव दिवस: पोस्टर और फोटोग्राफी प्रतियोगिता।
ऑनलाइन पैनल चर्चा, क्यूरियोसिटी सर्कल, 16 अगस्त 2020।

iv. बुरी यादें: मानव से *क्लैमाइडोमोनस* में तनाव संशोधित क्रोमैटिन परिवर्तन,
जीनोम डायनेमिक्स पर मिनी संगोष्ठी, आईआईएसईआर तिरुपति, 13 मार्च 2021।

v. COVID-19, वैज्ञानिकों के साथ चर्चा
भारतीय वैज्ञानिकों की प्रतिक्रिया COVID-19 (IndSciCov), 22 मई 2021।

निम्नलिखित कार्यशालाओं / वेबिनार में भाग लिया:

(i) COVID 19 अवधि में अनुसंधान निधीयन और नीति तथा वैज्ञानिक अनुसंधान का भविष्य, सौमित्र बनर्जी, 3 अगस्त 2020।

(ii) SARS-CoV2 का वायुवाहित संक्रमण: एक संभावित संभावना? यश सिन्हा, बेनकोस (भारत), 21 अगस्त 2020।

(iii) SARS-CoV-2 आणविक एवं सीरोलॉजी आमाप के लिए गुणता नियंत्रण, डुआने डब्ल्यू. न्यूटन यूएसए, एलिट्ज़ा एस. थील यूएसए, 26-27 अगस्त 2020।

(iv) अनुदान के लिए आवेदन करने वाले शोधकर्ताओं के लिए संस्थागत पूर्व-पुरस्कार सहायता, 28 अगस्त 2020।

(v) स्तन कैंसर अनुसंधान के लिए ईएमटी रिपोर्टर मॉडल: एटीसीसी द्वारा आयोजित आक्रमण और अपरूपांतरण में एक झलक, 12 नवंबर 2020।

(vi) कैंसर और प्रतिरक्षा प्रणाली- टाइटन्स का संघर्ष, होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, मुंबई द्वारा आयोजित, 16 नवंबर, 2020।

(vii) एचएचएमआई और सेंटर फॉर लाइफ साइंसेज द्वारा आयोजित प्रारंभिक स्तनधारी विकास में क्रोमैटिन रिप्रोग्रामिंग, लाइफ साइंसेज एक्रास द ग्लोब (एलएसएजी) सीरीज, 9 दिसंबर 2020।

(viii) 14-17 दिसंबर, 2020 को रीजनल सेंटर फॉर बायोटेक्नोलॉजी, फरीदाबाद और बायोटेक्नोलॉजी विभाग, भारत द्वारा आयोजित 11वां रामलिंगस्वामी री-एंट्री फेलोशिप कॉन्क्लेव।

(ix) कोल्ड स्प्रिंग हार्बर लेबोरेटरी द्वारा 23 दिसंबर 2020 को आयोजित "सीइंग इट कमिंग: न्यूरॉनल बेस्स फॉर कोलिजन अवॉइडेंस बिहेवियर्स"।

(x) जीनोम डायनेमिक्स पर मिनी संगोष्ठी, 13 मार्च 2021, आईआईएसईआर तिरुपति।

(xi) गोम्बे एंड बियॉन्ड', जेन गुडॉल, आईयूबीएस शताब्दी वेबिनार श्रृंखला द्वारा आयोजित, 27 अप्रैल 2021।

(xii) प्रो. एस.एम. चित्रे मेमोरियल सिम्पोजियम ऑन फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोफिजिक्स एंड फ्लूइड डायनेमिक्स, 6-8 मई 2021।

(xiii) राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, भारत द्वारा आयोजित राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी दिवस, 11 मई 2021।

(xiv) टीआईएफआर के एएसईटी फोरम द्वारा आयोजित द ओरिजिन्स ऑफ SARS-COV-2', 25 जुलाई 2021।

रासायनिक विज्ञान विद्यालय

डॉ. वी. के. जैन

निम्नलिखित उद्घाटन/आमंत्रित व्याख्यान दिए गए:

(i) **मौलिक विज्ञान प्रकर्ष केंद्र: विज्ञान शिक्षा में एक प्रयोग**
(राजभाषा वैज्ञानिक वार्ता के अवसर पर मुख्य अतिथि)
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्रॉम्बे, मुंबई, 11 जनवरी 2021।

(ii) रसायनज्ञ SARS-CoV-2 से लड़ने के लिए क्या कर सकते हैं (उद्घाटन व्याख्यान)
'मानव कल्याण के लिए विज्ञान में उभरती नूतन प्रवृत्तियों' पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, 15-16 फरवरी 2021, ज्ञान विकास मंडल डिग्री कॉलेज अरोली, नवी मुंबई, 15 फरवरी 2021।

(iii) SARS-CoV-2: जैवरासायनिक परिप्रेक्ष्य (राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के अवसर पर)
NASI (मुंबई चैप्टर) राष्ट्रीय विज्ञान दिवस पर, विषय 'विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार का भविष्य- शिक्षा, कौशल और कार्य पर प्रभाव, 28 फरवरी 2021।

(iv) सेलेनियम- जीवन के सभी क्षेत्रों के लिए एक अद्भुत तत्व (उद्घाटन व्याख्यान)
'चालकोजेनाइड (एनसी3) के रसायन विज्ञान पर राष्ट्रीय सम्मेलन', रक्षा उन्नत प्रौद्योगिकी संस्थान, पुणे, 24-25 मार्च 2021।

(v) समूह-14 चेल्कोजेनाइड सामग्री का पूर्वगामी रसायन
नैनो सामग्री पर अंतर्राष्ट्रीय ऑनलाइन सम्मेलन (आईसीएन 2021), महात्मा गांधी विश्वविद्यालय, कोट्टायम, केरल, 9-11 अप्रैल 2021।

(vi) समन्वय रसायन विज्ञान में प्रगति
विश्व रसायन विज्ञान सम्मेलन 2021, विल्सन कॉलेज, 3-4 मई 2021

डॉ. नीरज अग्रवाल

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिया गया:

कार्बनिक इलेक्ट्रॉनिक्स और जैविक अनुप्रयोग में कार्बनिक पदार्थ अनुप्रयोग,
इलिनोइस यूएसए में शिकागो विश्वविद्यालय, 23 जून 2021।

डॉ. अविनाश काले

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिए गए:

(i) दही बनाने वाले जीवाणुओं से मच्छरों के लार्वा का मुकाबला करना
JUSTI SCIENCE, द्वारा आयोजित ऑनलाइन टॉक सीरीज़ "लब की बात" में एक व्याख्यान दिया, 6 दिसंबर 2020 ।

(ii) किमाया मेहर द्वारा संभावित कैंसर चिकित्सा विज्ञान के रूप में गोल्ड-नैनोपार्टिकल्स-आधारित आयुर्वेदिक फॉर्मूलेशन
नैनो सामग्री पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएन 2021), कोट्टायम, केरल, भारत, 9-11 अप्रैल 2021।

डॉ. सिंजन चौधरी

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिए गए:

(i) प्राकृतिक यौगिक सफ्रानलका प्रभाव α-सिन्क्यूलियन तंतुकों के तंतुविकसन और विपुंजन के संदमन पर
श्रेया एस. सेव, के. रचिनेनी, आर. वी. होसुर और एस. चौधरी
एकीकृत दवाओं और स्वास्थ्य पर राष्ट्रीय संगोष्ठी: मूल बातों से रूपांतरण अनुसंधान तक, 4-6 दिसंबर 2020।

(ii) जैविक रूप से महत्वपूर्ण प्रणालियों की जांच में ऊष्मा-विश्लेषणात्मक विधियों का अनुप्रयोग
रसायन विज्ञान के 57वें वार्षिक सम्मेलन 2020 और रासायनिक विज्ञान (आरटीसीएस) में हाल ही की प्रवृत्यिों पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, 26-29 दिसंबर 2020।

डॉ. सुनीता पटेल

निम्नलिखित वेबिनार में भाग लिया:

(i) एनएमआरएस-इंडिया वेबिनार सीरीज, द नेशनल मैग्नेटिक रेजोनेंस सोसाइटी ऑफ इंडिया द्वारा आयोजित एक साप्ताहिक कार्यक्रम, 4, 11 और 25 अगस्त 2020।

(ii) डीएसटी और एसीएस कार्यशाला" आभासी रूप से: 5 मार्च 2021 को आयोजित की गई।

डॉ. वीरा मोहन राव

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिया:

NAOH आगे बढ़ता है: एनएमआर अत्यानुक्रमण और छोटे अणु विश्लेषण में कई आदाता ब्रूकर बायोस्पिन (वेबिनार), 3 नवंबर 2020।

डॉ. दीपक के. पालित

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिया:

ऑर्गेनिक इलेक्ट्रॉनिक्स में एक्साइटन
इलेक्ट्रॉनिक्स और संचार इंजीनियरिंग विभाग, एसआरएम विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, 16-18 नवंबर 2020 द्वारा आयोजित इलेक्ट्रॉनिक्स, फोटोनिक्स और स्मार्ट टेक्नोलॉजीज (ICePhaST-2020) पर ऑनलाइन अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन।

निम्नलिखित सम्मेलनों में वैज्ञानिक सत्रों की अध्यक्षता की:

i. विकिरण और प्रकाश रसायन पर राष्ट्रीय संगोष्ठी (NSRP) - 2021, (25 जून - 26, 2021)
ii. निम्न आयामी सामग्री (LDMAT-2021), जून 2nd - 4th, 2021।

डॉ. स्वपन घोष

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिया:

i. लंबाई पैमाने के ओर पार रसायन विज्ञान में घनत्व और मॉडलिंग की अवधारणा
अकादमी प्रायोजित व्याख्यान कार्यशाला "रसायन विज्ञान में सिमुलेशन और मॉडलिंग" 2 - 4 दिसंबर, 2020, एनआईटी, कर्नाटक में।
ii. आणविक गतिकी सिमुलेशन (8 व्याख्यान)
असम डॉन बॉस्को विश्वविद्यालय में "सैद्धांतिक भौतिकी के सीमांत" (एसएआरसीएफटीपी) 5-9 फरवरी 2021 पर अकादमी प्रायोजित पुनश्चर्या पाठ्यक्रम।
iii. घनत्व फलनात्मक सिद्धांत और रसायन विज्ञान में इसके अनुप्रयोग
इलेक्ट्रॉनिक संरचना सिद्धांत और अनुप्रयोगों पर अंतर्राष्ट्रीय ई-कार्यशाला, 2 - 6 नवंबर, 2020 एनआईटी, तिरुचिरापल्ली में।
iv. रसायन विज्ञान में घनत्व फलनात्मक सिद्धांत (6 व्याख्यान)
सैद्धांतिक और कम्प्यूटेशनल रसायन विज्ञान, 27 जनवरी - 11 फरवरी, 2021 पीएसजीआरके कॉलेज फॉर विमेन, कोयंबटूर में।
v. एचबीएनआई, मुंबई में 28 सितंबर, 2020 को संघनित चरण में सैद्धांतिक रसायन विज्ञान पर वेबिनार

वैज्ञानिक सत्रों की अध्यक्षता:

i. इंडियन केमिकल सोसाइटी का वार्षिक सत्र, आईआईटी, बॉम्बे, दिसंबर 2020।
ii. परमाण्विक मॉडलिंग और सामग्री के सिमुलेशन पर वेबिनार (AMSM-2021), आईआईटी, खड़गपुर, 30-31 मई, 2021।
परमाण्विक मॉडलिंग और सामग्री के सिमुलेशन (AMSM-2021), आईआईटी, खड़गपुर, 30-31 मई, 2021 पर वेबिनार में कम्प्यूटेशनल सामग्री मॉडलिंग के भविष्य पर सत्र में पैनलिस्ट के रूप में कार्य किया।

डॉ. के. आई. प्रियदर्शनी

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिया:

i. सेलेनियम केंद्रित रेडिकल्स: 2c-3e बांड और प्रतिक्रियाओं द्वारा स्थिरीकरण
अनुप्रयुक्त रसायन विज्ञान विभाग, उन्नत प्रौद्योगिकी रक्षा संस्थान, पुणे, 24-25 मार्च 2021 द्वारा आयोजित चाकोजेनाइड्स के रसायन विज्ञान पर राष्ट्रीय सम्मेलन।

ii. डिफ्लुओरोबोरोनाइट करक्यूमिनोइडों के संश्लेषण, प्रकाश-भौतिकीय और आक्सीकरण रोधी गुण
शौकत अली एम. शेख, स्नेहा मिश्रा, नीरज अग्रवाल और के.आई. प्रियदर्शनी
विकिरण और प्रकाश रसायन पर राष्ट्रीय संगोष्ठी,
आईआईटी गांधीनगर, अहमदाबाद, गुजरात, 25-26 जून, 2021।

iii. ठोस क्लोराइडों पर दीर्घजीवित गामा विकिरण प्रेरित- अस्थिरताएँ
शौकत अली एम. शेख. रेडिएशन केमिस्ट्री वेबिनार: डॉ. एलेजांद्रो रामोस-बैलेस्टरोस (नोट्रे डेम रेडिएशन लेबोरेटरी) प्रोफेसर पिओट्रुलंस्की (लॉड्ज़ यूनिवर्सिटी ऑफ़ टेक्नोलॉजी), "पॉलिमर के रेडिएशन क्रॉसलिंकिंग में हाल ही की प्रवृत्तियां - तेल से जैव और मैक्रो से नैनो तक"। डॉ. ग्रेगरी पी. हॉर्न द्वारा आयोजित, रेडिएशन केमिस्ट्री स्टाफ साइंटिस्ट सेंटर फॉर रेडिएशन केमिस्ट्री रिसर्च, एक्वियस सेपरेशन्स एंड रेडियोकेमिस्ट्री, इडाहो नेशनल लेबोरेटरी, 1955 एन फ्रेमोंट एवेन्यू, इडाहो फॉल्स, यूनाइटेड स्टेट्स, 14 अप्रैल, 2021।

डॉ. एस. डी. सामंत

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिए:

i. कार्बनिक रसायन विज्ञान के परिप्रेक्ष्य में अनुसंधान समस्याएं, एसीटी रिसर्च कन्वेंशन 2020, रिसर्च प्रॉब्लम पर इंटरनेशनल वेबिनार (एसीटीआरसी-2020), एसोसिएशन ऑफ केमिस्ट्री टीचर्स (एसीटी) द्वारा इंटरनेशनल रिसर्च सेंटर और डिपार्टमेंट ऑफ केमिस्ट्री, कलसलिंगम एकेडमी ऑफ रिसर्च एंड एजुकेशन के सहयोग से आयोजित किया गया । कृष्णनकोइलिन, टीएन, और कमला नेहरू महाविद्यालय, नागपुर, 5 नवंबर 2020 ।

ii. शोध प्रबंध लेखन, एसीटी रिसर्च कन्वेंशन 2020, वैज्ञानिक लेखन पर अंतर्राष्ट्रीय वेबिनार, आईआईएस विश्वविद्यालय, जयपुर के सहयोग से एसोसिएशन ऑफ केमिस्ट्री टीचर्स (एसीटी) द्वारा आयोजित, 28 नवंबर 2020।

गणितीय विज्ञान विद्यालय

प्रो. श्रीकृष्ण दाणी

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिए:

(i) प्राचीन भारत में त्रिकोणमिति
सेंटर फॉर प्रोफेशनल डेवलपमेंट इन हायर एजुकेशन (CPDHE), UGC-HRDC दिल्ली विश्वविद्यालय (दिसंबर 2-15,2020), 11 दिसंबर 2020 द्वारा आयोजित गणित / प्रचालनात्मक अनुसंधान / सांख्यिकी और कंप्यूटर विज्ञान पर पुनश्चर्या पाठ्यक्रम।

(ii) जैन ज्यामिति, इसकी विशिष्टता और अन्य परंपराओं पर प्रभाव
जैन धर्म और गणित पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी, ग्रेटर बोस्टन, संयुक्त राज्य अमेरिका के जैन केंद्र द्वारा 12-14 दिसंबर, 2020 को आयोजित किया गया।

(iii) प्राचीन काल में धनुष की आकृति का मापन
इंडियन सोसाइटी फॉर हिस्ट्री ऑफ मैथमेटिक्स (आईएसएचएम) का वार्षिक सम्मेलन (ऑनलाइन आयोजित) दिसंबर 20-22, 2020।

(iv) प्राचीन भारत में त्रिकोणमिति
गोनित सोरा वेबसाइट (https://gonitsora.com) द्वारा राष्ट्रीय गणित दिवस, 22 दिसंबर 2020 को आयोजित वेबिनार।

(v) प्राचीन भारत में वृत का क्षेत्रमिति
एसआरआर गवर्नमेंट आर्ट्स एंड साइंस कॉलेज, करीमनगर, आंध्र प्रदेश के गणित विभाग द्वारा 23 दिसंबर 2020 को आयोजित वेबिनार।

(vi) गणित और गणितज्ञों पर
ज्ञान विकास मंडल डिग्री कॉलेज, ऐरोली द्वारा आयोजित मानव कल्याण के लिए विज्ञान में उभरती नूतन प्रवृत्तियों पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, फरवरी 15-16 फरवरी 2021 ।
इंडियन मैथमैटिकल सोसाइटी के वार्षिक सम्मेलन में भाग लिया और सत्र की अध्यक्षता की, 17 दिसंबर 2020।

प्रो. एस. नटराजन

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिए:

(i) यूक्लिड के अभाज्य
बिट्स-पिलानी, 7 नवंबर 2020।

(ii) कुछ सुपर अण्डाकार वक्रों पर परिमेय बिंदु
बालू उत्सव 2021- गणितीय विज्ञान संस्थान, चेन्नई द्वारा आयोजित (ज़ूम के माध्यम से), 15 मार्च 2021।

डॉ. स्वागता सरकार

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिए:

(i) गणित में व्यावसायिक संभावनाएं युवा महिलाओं के लिए IWM अनुवर्ती कार्यक्रम (ऑनलाइन आयोजित), 29 दिसंबर 2020।

(ii) आईसीटीएस-टीआईएफआर कार्यशाला "सांस्थिति और बीजगणित में द्वंद्व (ऑनलाइन)" पर ऑनलाइन आयोजित, 01-14 फरवरी 2021।

(iii) गणित की डिग्री के बाद व्यवसायों के अवसर
गणित में भारतीय महिला (IWM) क्षेत्रीय कार्यशाला, आईआईटी-भिलाई, (मिश्रित मोड), 21 फरवरी 2021।

(iv) गणित की डिग्री के बाद व्यवसायों की संभावनाएं
गणित विभाग, वीईएस कॉलेज ऑफ आर्ट्स, साइंस एंड कॉमर्स, चेंबूर, 2 मार्च 2021।

भौतिक विज्ञान विद्यालय

डॉ. संगीता बोस

निम्नलिखित कार्यशालाओं / वेबिनार में भाग लिया:

(i) यूएम-डीएई सेंटर फॉर एक्सीलेंस इन बेसिक साइंसेज द्वारा आयोजित प्रो. एस.एम. चित्रे मेमोरियल सिम्पोजियम ऑन फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोफिजिक्स एंड फ्लुइड डायनेमिक्स, 6 - 8 मई 2021।

(ii) यूएम-डीएई सीईबीएस और एमआरएसआई-एमसी द्वारा आयोजित कम आयामी सामग्री पर राष्ट्रीय सम्मेलन, 2-4 जून 2021।

डॉ. सुजीत तांडेल

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिया:

Tl और Hg समस्थानिकों में मितस्थायी अवस्थाएँ,
भारतीय राष्ट्रीय गामा आव्यूह पर कार्यशाला: हाल के परिणाम और भविष्य के दृष्टिकोण, 28-29 जून 2021।

निम्नलिखित सम्मेलनों में भाग लिया:

i. जॉइंट इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर एस्ट्रोफिजिक्स होराइजन्स, यूएसए, 30 नवंबर - 4 दिसंबर 2020।

ii. पश्चिमी केप विश्वविद्यालय, दक्षिण अफ्रीका द्वारा आयोजित नाभिकीय भौतिकी का 10वां स्वाद, 30 नवंबर - 4 दिसंबर 2020।

डॉ. पी. राय

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिए:

नैनो-प्रकाशिकी और प्लास्मोनिक्स के लिए कार्बन सामग्री
निम्न आयामी सामग्री पर राष्ट्रीय सम्मेलन, यूएम-डीएई-सीईबीएस, मुंबई,
2-4 जून 2021।

निम्नलिखित सम्मेलनों में भाग लिया:

i. कन्फोकल रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी, रेनशॉ इंडिया (मुंबई), 9 सितंबर 2020।

ii. कन्फोकल रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी, होरिबा इंडिया (मुंबई), 31 दिसंबर 2020।

iii. डीएफटी/एमडी का उपयोग कर नैनो प्रौद्योगिकी प्रतिरूपण और सिमुलेशन,
आवेग प्रौद्योगिकी द्वारा वेबिनार, 28 जनवरी 2021।

iv. यूएम-डीएई-सेंटर फॉर एक्सीलेंस इन बेसिक साइंसेज, मुंबई विश्वविद्यालय, मुंबई द्वारा आयोजित 'फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोफिजिक्स एंड फ्लुइड मैकेनिक्स' पर एस.एम. चित्रे मेमोरियल संगोष्ठी, 6 - 8 मई 2021।

v. रमन माइक्रोस्कोपी अनुप्रयोगों पर वर्चुअल संगोष्ठी, WITec द्वारा प्रायोजित, 19 मई 2021।

vi. नाइट्रोजन निगमित सिंगल क्रिस्टल डायमंड से सिंगल फोटॉन उत्सर्जन
वी. के. शुक्ला, ए. काला, एच. के. पोसवाल और पी. राय

निम्न आयामी सामग्री पर राष्ट्रीय सम्मेलन, यूएम-डीएई-सीईबीएस, मुंबई (भारत), 2-4 जून 2021।

डॉ. आनंद होता

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिए:

(i) RAD@home और GMRT का उपयोग करते हुए नागरिक विज्ञान अनुसंधान के माध्यम से गांगेय विकास
22 अगस्त 2020 को एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया द्वारा संयुक्त रूप से नेहरू तारामंडल (नेहरू मेमोरियल संग्रहालय और पुस्तकालय, दिल्ली) द्वारा YouTube लाइव चैनल।

(ii) खगोल विज्ञान में नागरिक विज्ञान अनुसंधान: आरएडी@होम की कहानी
JUSTiSCIENCE और My Science Guru द्वारा संयुक्त रूप से "लब की बात" का आयोजन, 25 अक्टूबर 2020।

(iii) भारत में खगोल विज्ञान में नागरिक विज्ञान अनुसंधान: आरएडी@होम, एक मामला अध्ययन स्पेसोनोवा, 15 नवंबर 2020।

(iv) सामंत चंद्रशेखर चुनौती: बृहस्पति और शनि की महान युति
नेहरू तारामंडल, एनएमएमएल, दिल्ली और एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, 21 दिसंबर 2020।

(v) GMRT और RAD@home के साथ ब्लैक होल आकाशगंगा सह-विकास अध्ययन
थापर इंस्टीट्यूट ऑफ एजुकेशन एंड टेक्नोलॉजी, पटियाला, पंजाब, 11 अप्रैल 2021

(vi) डीएई जीएमआरटी और यूजीसी स्टार्टअप का उपयोग करते हुए ब्लैक होल गैलेक्सी सह-विकास अध्ययन#RADatHomeIndia नागरिक विज्ञान अनुसंधान के लिए
प्रो. एस.एम. चित्रे मेमोरियल सिम्पोजियम ऑन फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोफिजिक्स एंड फ्लुइड डायनेमिक्स, सीईबीएस द्वारा आयोजित, 6-8 मई 2021।

(vii) गैलेक्सी ब्लैक होल सह-विकास अध्ययन RAD@home और GMRT . का उपयोग करते हुए भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (मंडी) और विकास के लिए खगोल विज्ञान कार्यालय, अंतर्राष्ट्रीय खगोलीय संघ द्वारा आयोजित एस्ट्राएक्स'21 कार्यक्रम, 15-16 मई 2021।

निम्नलिखित सम्मेलनों / वेबिनार में भाग लिया:

i. निकटतम जेलिफ़िश गैलेक्सी IC 3418, UVIT के चरम वातावरण में तारे के निर्माण का सबसे तेज पराबैंगनी दृश्य: भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान, बेंगलुरु में संचालन के 5 साल, 1 दिसंबर 2020।

ii. निम्न आवृत्तियों पर विज्ञान VI, एम्स्टर्डम विश्वविद्यालय, नीदरलैंड, 1-4 दिसंबर2020।

iii. आर्यभट्ट रिसर्च इंस्टीट्यूट ऑफ ऑब्जर्वेशनल साइंसेज (एआरआईईएस), नैनीताल द्वारा आयोजित सम्मेलन में "एस्ट्रोफिजिकल जेट्स एंड ऑब्जर्वेशनल फैसिलिटीज: नेशनल पर्सपेक्टिव" सम्मेलन में "अंडरस्टैंडिंग रेडियो जेट फीडबैक विद जीएमआरटी एंड आरएडी@होम" शीर्षक से एक पोस्टर-पेपर प्रस्तुत किया। .

डॉ. बी. एस. पराड़कर

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिया:

सौर वातावरण में द्विध्रुवीय प्रसार की भूमिका
यूएम-डीएई सीईबीएस, मुंबई विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित 'फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोफिजिक्स एंड फ्लूइड मैकेनिक्स' पर प्रो. एस.एम. चित्रे स्मारक संगोष्ठी, 6-8 मई 2021।

डॉ. एस. कोलेकर

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिए:

(i) गुरुत्वाकर्षण स्मृति और प्रमात्रा संलिप्तता
सीईबीएस, मुंबई में 6-8 मई 2021 को 'फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोफिजिक्स एंड फ्लूइड मैकेनिक्स' पर प्रो. एस.एम. चित्रे मेमोरियल सिम्पोजियम (वेबिनार)।

(ii) खगोल विज्ञान पर बुनियादी पाठ्यक्रम में ब्रह्मांड विज्ञान और वैकल्पिक ब्रह्मांड विज्ञान मॉडल का बिग बैंड मॉडल
डी. जी. रूपारेल कॉलेज, मुंबई, 24-25 मई 2021।

निम्नलिखित सम्मेलनों / वेबिनार में भाग लिया:

(i) भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर (IITGN), भारतीय विज्ञान संस्थान (IISc), बैंगलोर और भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद (IITH) द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित 'क्यूएफटी और विज्ञापन / सीएफटी में क्वांटम सूचना' शीर्षक वाला ऑनलाइन सम्मेलन, 6 -7 अगस्त 2020।

(ii) 13-14 अगस्त 2020 को इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टीवेशन ऑफ साइंस (IACS) और भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर (IITGN) में गुरुत्वाकर्षण समूहों द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित 'गुरुत्वाकर्षण तरंगों का उपयोग कर सामान्य सापेक्षता का परीक्षण' शीर्षक वाला ऑनलाइन सम्मेलन।

(iii) बिशप विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित अटलांटिक जनरल रिलेटिविटी मीटिंग 2021, 25-29 मई 2021।

(iv) परिधि संस्थान, कनाडा द्वारा आयोजित सामान्य सापेक्षता में विकिरण प्रतिक्रिया पर 24वीं CAPRA बैठक, 7-11 जून 2021।

(v) क्वार्क - आरएएस के नाभिकीय अनुसंधान संस्थान, संयुक्त नाभिकीय अनुसंधान संस्थान, मास्को भौतिकी और प्रौद्योगिकी संस्थान, अज़ीमुट होटल पेरेस्लाव और रूसी विज्ञान अकादमी के लेबेदेव भौतिक संस्थान द्वारा आयोजित उच्च ऊर्जा भौतिकी पर ऑनलाइन कार्यशालाएं, 31 मई - 24 जून 2021।

(vi) विलक्षणता प्रमेय, करणीयता, और वह सब पर ऑनलाइन मीटिंग - मियामी युनाइटेड स्टेट्स ऑफ अमेरिका, यूनिवर्सिटी डिगली स्टडी फ़िरेंज़ इटली और यूनिवर्सिटेट विएन द्वारा आयोजित रोजर पेनरोज़ को एक श्रद्धांजलि, 14 - 18 जून 2021।

डॉ. एस. कैलास

निम्नलिखित आमंत्रित व्याख्यान दिए:

iii. नाभिकीय विज्ञान, प्रौद्योगिकी और समाज- छठे सेमेस्टर सीईबीएस भौतिकी के छात्रों के लिए विशेष व्याख्यान, जनवरी 2021।

iii. डॉ राजा रमन्ना - उनका जीवन और उपलब्धियां - डॉ. राजा रमन्ना के 96 वें जन्मदिन समारोह के एक भाग के रूप में जनवरी 2021 में INYAS, INSA द्वारा आयोजित।

iv. केंद्रीय विश्वविद्यालय, केरल द्वारा आयोजित नाभिकीय विज्ञान, प्रौद्योगिकी और समाज, विज्ञान दिवस पर विशेष व्याख्यान, फरवरी 2021।

11. सीईबीएस विचार-गोष्ठी (कलोकिया)

शैक्षणिक वर्ष 2020-2021 के दौरान वर्चुअल मोड या विन हाइब्रिड फार्मेट में निम्नलिखित सीईबी विचार-गोष्ठी का आयोजन किया गया।

1. क्या सेलेनियम, एक सूक्ष्म पोषक तत्व के साथ COVID-19 सहित वायरल रोगों को नियंत्रित करना संभव है?
   डॉ. इंदिरा प्रियदर्शनी (आरआरएफ), यूएम-डीएई सीईबीएस
   6 अक्टूबर 2020।

2. दवा की खोज और विकास
   डॉ. विक्रम गोटा, एसीटीआरईसी, नवी मुंबई,
   20 अक्टूबर 2020।

3. ब्लैक होल
   डॉ. संवेद कोलेकर, यूएम-डीएई सीईबीएस,
   27 अक्टूबर 2020।

4. CRISPR-पश्च-जीनोमिक युग के लिए एक नए युग की तकनीक
   डॉ. देवाशीष रथ, भापअ केंद्र मुंबई,
   3 नवंबर 2020।

5. भौतिक रसायन विज्ञान अंतर्निहित जैविक रूप से महत्वपूर्ण अंतर्क्रिया: अतीत, वर्तमान और भविष्य
   प्रो. नंद किशोर, आईआईटी बॉम्बे,
   10 नवंबर 2020।

6. शरीर क्रिया विज्ञान या औषधि में 2020 का नोबेल पुरस्कार: हेपेटाइटिस सी वायरस: खोज से इलाज तक
   प्रो. किरण कोंडाबागिल, आईआईटी बॉम्बे
   17 नवंबर 2020।

7. सतत नैनो सामग्री में नए अवसर
   प्रो. साबू थॉमस, महात्मा गांधी विश्वविद्यालय, कोट्टायम, केरल
   24 नवंबर 2020।

8. मौन या मौन करने के लिए: आरएनए हस्तक्षेप और सीआरआईएसपीआर: दो प्रौद्योगिकियों की कहानी
   प्रो. प्रीति कुमार, येल विश्वविद्यालय, यूएसए
   1 दिसंबर 2020।

9. अविभाज्यों के रहस्यों में एक अवलोकन
प्रो. सारदा नटराजन, यूएम-डीएई सीईबीएस
15 दिसंबर 2020।

10. बड़े कार्डिएक विद्युत-शारीरिक वैज्ञानिक मापदंडों से स्वचालित विशेषताओं का निष्कर्षण
प्रो. पीटर हिनो, विस्कॉन्सिन विश्वविद्यालय, मिल्वौकी, यूएसए
5 जनवरी, 2021।

11. संक्रामक रोगों के प्रबंधन में प्राकृतिक प्रतिरक्षा और टीके की भूमिका
प्रो. बालकृष्ण पोडुवल, बीएआरसी, मुंबई
2 फरवरी, 2021।

12. नाभिकीय विखंडन की आकर्षक दुनिया
प्रो. अमेय भागवत, यूएम-डीएई सीईबीएस
9 फरवरी, 2021।

13. संशोधित ग्राफीन के माध्यम से रासायनिक संवेदन
प्रो. आभा मिश्रा, भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर
16 फरवरी, 2021।

14. प्रकाश-रासायनिकी और विद्युत-रसायनिकी में नैनोकार्बन
प्रो. सेनिजा ग्लूसैक, इलिनोइस विश्वविद्यालय, शिकागो, यूएसए
23 फरवरी, 2021।

15. एक परमाणु पैमाने के प्रकाशीय भरण में इलेक्ट्रॉनों और फोटॉनों को ट्रांसड्यूस करना
प्रो. अलेक्जेंड्रे बोहेलियर, सीएनआरएस, फ्रांस
9 मार्च, 2021।

16. जैवचिकित्सीय अनुप्रयोगों के लिए इंजीनियरिंग बायोमिमेटिक कार्यात्मक सामग्री
प्रो. ओमन पी ओमन, टाम्परे विश्वविद्यालय, फिनलैंड
23 मार्च, 2021।

17. सेंट्रोमियर कोड
प्रो. कौस्तुव सान्याल, जवाहरलाल नेहरू प्रगत वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र, बंगलौर,
30 मार्च, 2021।

18. औद्योगिक और सामाजिक अनुप्रयोगों के लिए पर्यावरण के अनुकूल प्लाज्मा प्रौद्योगिकियां
प्रो. सुब्रतो मुखर्जी, प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान, गांधीनगर
6 अप्रैल, 2021।

19. अग्नि संरक्षा
श्री भरत जोशी, सुरक्षा अधिकारी, टीआईएफआर
20 अप्रैल 2021।

12. वैज्ञानिक सहयोग

1. **डॉ. मनु लोपस:** शिकोनिन-ट्यूबुलिन अंतर्क्रिया के आणविक गतिकी सिमुलेशन पर संबलपुर विश्वविद्यालय में प्रो. प्रदीप नाइक; डॉ. संजय गुप्ता, एसीटीआरईसी, अर्बुद कोशिकाओं में कैंसररोधी Si-RNAs के गोल्ड-नैनोकण-मध्यस्थता वितरण के क्षेत्र में; प्रो. साबू थॉमस, महात्मा गांधी विश्वविद्यालय, कोट्टयम, कार्बन नैनोट्यूब के जैविक मूल्यांकन पर उनकी कैंसर रोधी क्षमता और क्रिया के तंत्र के लिए।

2. **डॉ. अविनाश काले:** डॉ. शिरीषा नागोटू, आईआईटी-गुवाहाटी में एक्टिन बहुलकीकरण गतिकी को समझने।

3. **प्रो. डी. के. पालित:** डॉ. जहुर आलम मंडल (विकिरण और प्रकाश-रसायन विज्ञज्ञन प्रभाग, बीएआरसी) आयनों और बायोमोलेक्यूल्स के हाइड्रेशन शेल की गतिशीलता पर; प्रो. राजीव के. मित्रा (एस. एन. बोस सेंटर फॉर बेसिक रिसर्च, कोलकाता) जैवाणुओं की THz स्पेक्ट्रोस्कोपी और जैवाणुओं में उत्तेजित अवस्था प्रोटॉन अंतरण प्रक्रिया पर। वरिष्ठ अनुसंधान एसोसिएट, एस. एन. बोस, नेशनल सेंटर फॉर बेसिक साइंसेज, कोलकाता (2019 - 2021)

4. **डॉ. एम. पाटिल:** डॉ. रेमन रियोस (साउथेम्प्टन विश्वविद्यालय, साउथेम्प्टन); डॉ. जान वेसेली (चार्ल्स यूनिवर्सिटी हलावोवा) पाइरोजोलोन के एमिनेशन के कम्प्यूटेशनल अध्ययन पर।

5. **डॉ. एन. अग्रवाल:** डॉ. नम्रता रस्तोगी, वैज्ञानिक, सीडीआरआई लखनऊ; डॉ. के. आर. एस. चंद्रकुमार, बीएआरसी।

6. **डॉ. एस. कोलेकर:** "गेज अपरिवर्तनीय कपलिंग के लिए शीतल फोटॉन वि-उत्तेजना", प्रो. जोर्मा लौको (नॉटिंघम विश्वविद्यालय, यूके)।

7. **डॉ. एस. तांडेल:** आर्गन नेशनल लेबोरेटरी, यूएसए: एम.पी. कारपेंटर और एफ. जी. कोंदेव; भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई: एस. मुखोपाध्याय; चैपल हिल में उत्तरी कैरोलिना विश्वविद्यालय; त्रिभुज विश्वविद्यालय नाभिकीय प्रयोगशाला, यूएसए: आर. वी. एफ. जानसेंस; इंटर-यूनिवर्सिटी एक्सेलेरेटर सेंटर, नई दिल्ली: एस मुरलीथर, आर. पी. सिंह; आईआईटी रुड़की: ए. वाई. देव; मैसाचुसेट्स लोवेल विश्वविद्यालय, यूएसए: पी. चौधरी; मैनचेस्टर विश्वविद्यालय, स्कॉटलैंड के पश्चिम विश्वविद्यालय, पैस्ले, यूके; बी. एस. नारा सिंह।

8. **डॉ. सुभोजित सेन:** डॉ. वैणव पटेल, एनआईआरआरएच मुंबई में संक्रमित रोगियों में गुप्त एचआईवी के पुनर्सक्रियन के अध्ययन के क्षेत्र में।

9. **डॉ. एस. कैलास:** नाभिकीय भौतिकी प्रभाग बीएआरसी (डॉ. ए. श्रीवास्तव, डॉ. एस. संतरा, डॉ. वी. झा, डॉ. वी. वी. पारकर, डॉ. के. महता, डॉ. एच. कुमावत)।

10. **प्रो. एस. के. आपटे:** *डीनोकोकस* विकिरण-प्रतिक्रियात्मक जीन अभिव्यक्ति के क्षेत्र में एमबीडी, बीएआरसी में डॉ. भक्ति बसु और *डीनोकोकस* द्वारा धातु जैवनिवारण की जैव-भौतिकी विज्ञान पर डॉ चित्रा सीताराम-मिश्रा के साथ।

11. **डॉ. स्वागत सरकार:** प्रो. समिक बसु (आईएसआई, कोलकाता), प्रो. शिल्पा गोंधली (बिट्स-पिलानी, गोवा कैंपस), देबनिल रॉय (आईएसआई-कोलकाता में पीएचडी छात्र) स्टीफेल मैनिफोल्डों की पी-नियमितता पर काम कर रहे हैं।

12. **डॉ. पी. राय:** प्रो. ए. वेणुगोपाल (निदेशक, एनपीएल दिल्ली) एनवी सेंटर डायमंड से एकल फोटॉन उत्सर्जन पर; डॉ. सतीश के. दुबे, आईआईटी दिल्ली सतही वर्धित रमन प्रकीर्णन पर; डॉ. बृजेश यादव, एसएसपीएल दिल्ली, डायमंड प्रकाश-संसूचक, डॉ. एच के पोशवाल, बीएआरसी मुंबई।

13. **डॉ. एस. बोस:** फेनेंथ्रोमिडाजोल पर आधारित जैविक इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के लिए डॉ. एन. अग्रवाल (सीईबीएस); प्रो. पी. रायचौधुरी (टीआईएफआर) अक्रिस्टलीय Re6Zr पतली फिल्मों में अतिचालकता परियोजनाके लिए।

14. **डॉ. ए. भागवत:** सेमीक्लासिक्स और मास फ़ार्मुलों पर प्रो. जेवियर विनीज़, प्रो. मारियो सेंटेल्स (यूनिव बार्सिलोना), प्रो. पीटर शुक (आईपीएन ओरसे), प्रो. रेमन वाइस (केटीएच स्टॉकहोम) के साथ सहयोग; एक्सट्रीम वैल्यू स्टैटिस्टिक्स पर प्रो. सुधीर रंजन जैन (एनपीडी, बीएआरसी) के साथ सहयोग।

13. बाह्य रूप से वित्त पोषित अनुसंधान परियोजनाएं / परामर्श कार्य

मुख्य अन्वेषक	परियोजना शीर्षक	निधीयन एजेंसी	अवधि	राशि
भौतिकीय विज्ञान विद्यालय				
डॉ. संगीता बोस (पीआई)	चुंबकीय वेधन गहराई के अध्ययन द्वारा Nb-Cu नैनोकम्पोजिट पतली फिल्मों में कला उच्चावचन की भूमिका का परीक्षण	विज्ञान और इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी)	01.08.2018 से 31.07.2021	4,178,146 /-
डॉ. सुजीत तांडेल (पीआई)	Au आइसोटोपों में आंतरिक और गैर-अक्षीय सामूहिक अवस्थाओं के बीच प्रतिस्पर्धा	अंतर-विश्वविद्यालय त्वरक केंद्र	01.11.2018 से 31.10.2021	6,75,000 / -
डॉ. एस. के. दुबे (पीआई, आईआईटी दिल्ली) और डॉ. पद्मनाभ राय (सह पीआई, सीईबीएस)	सतही संवर्धित रमन प्रकीर्णन प्रक्रिया का उपयोग करते हुए विस्फोटक संसूचन प्रणाली का विकास	डीएसटी (भारत सरकार)	01.02.2018 से 31.01.2021	75,00,000/ -
डॉ. पद्मनाभ राय (पीआई)	एकल क्रिस्टल डायमंड का संश्लेषण एवं संसाधन	मेसर्स.जान्वी जेम्स, सूरत के लिए औद्योगिक परामर्श	01.06.2020 से 31.05.2021	8,00,000 /-
डॉ. भूषण पराड़कर	एस्ट्रोसैट प्रेक्षणों के डेटा का उपयोग करते हुए एक्स-रे द्विवर्णों और अन्य ब्रह्मांडीय स्रोतों का अध्ययन	अंतरिक्ष विभाग	21.03.2020 से 20.03.2023	39,98,000/-
रासायनिक विज्ञान विद्यालय				
डॉ. नीरज अग्रवाल (पीआई) और डॉ. संगीता बोस (सह पीआई)	ताप सक्रियित विलंबित प्रतिदीप्ति युक्त लघु कार्बनिक अणुओं का डिजाइन, विकास और अध्ययन तथा उनके	विज्ञान और इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी)	01.10.2017 से 30.09.2020	27,13,480 /-

	ओएलईडी अनुप्रयोग			
डॉ. सुनीता पटेल (पीआई)	βy-क्रिस्टलीय परिवार के एक क्रमित एम-क्रिस्टलीय और आंतरिक रूप से अव्यवस्थित हैहेलिन, मोतियाबिंद और पॉलीपेप्टाइड विभेदन से जुड़े संरूपणीय संक्रमण में यंत्रवत अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं	विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी)	01.09.2018 से 31.08.2021	26,73,200/-
डॉ. सिंजन चौधरी (पीआई)	प्लास्मेप्सिन-वी की कार्रवाई को संरोधन करके मलेरिया का मुकाबला करना ': भौतिक-रासायनिक अंतर्दृष्टि	डीएसटी-एसईआरबीकोर अनुसंधान अनुदान (अनुदान संख्या: सीआरजी /2019/000267)	05.02.2020 से 04.02.2023	52,39,695/-

14. घटनाएँ 2020-2021

सीईबीएस स्थापना दिवस

यूएम-डीएई सीईबीएस के 13 वें स्थापना दिवस समारोह (17 सितंबर, 2020 दोपहर 2:30 बजे) पर, प्रोफेसर एके. सिंह, रसायन विज्ञान विभाग, आईआईटी बॉम्बे ने "रसायनों और रासायनिक उत्पादों के डिजाइन और विकास के लिए नई अनिवार्यताएँ" शीर्षक पर एक व्याख्यान दिया।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

प्रोफेसर एन. राजमोहन सिंह, मणिपुर विश्वविद्यालय ने 1 मार्च, 2021 को दोपहर 2:30 बजे सीईबीएस में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के अवसर पर "सीवी रमन और राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2021" शीर्षक पर व्याख्यान दिया।

महाराष्ट्र के माननीय राज्यपाल की यात्रा

महाराष्ट्र के माननीय राज्यपाल, श्री भगत सिंह कोश्यारी ने मुंबई विश्वविद्यालय की अपनी यात्रा के दौरान 30 जून 2021 को सीईबीएस का दौरा किया।

स्वच्छता पखवाड़ा

16-28 फरवरी 2021 के दौरान स्वच्छता पखवाड़ा मनाया गया। 19 फरवरी 2021 को नालंदा, तक्षशिला और प्रीफैब क्षेत्रों में हमारे परिसर में एक "सफाई अभियान गतिविधि" आयोजित की गई। सभी उपलब्ध कर्मचारियों ने COVID-19 प्रोटोकॉल का पालन करते हुए इस गतिविधि में भाग लिया।

अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस

21 जून, 2021 को अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस मनाया गया। सुप्रसिद्ध योग शिक्षक सुश्री दीप्ति देशपांडे ने योग का अभ्यास कराया, जो कार्यालय में हमारी कुर्सी पर किया जा सकता है। सभी छात्रों, शिक्षकों और कर्मचारियों ने COVID प्रोटोकॉल का पालन करते हुए जूम प्लेटफॉर्म के माध्यम से इस गतिविधि में भाग लिया है।

ली गई शपथ

मौजूदा लॉकडाउन की स्थिति के कारण सभी स्टाफ सदस्यों ने अपने घर/कार्यालय में वर्चुअल प्लेटफॉर्म के माध्यम से निम्नलिखित शपथ लीं:

i. सांप्रदायिक सौहार्द बनाए रखने के लिए 20 अगस्त, 2020 को सद्भावना दिवस मनाया गया।
ii. 21 मई, 2021 को आतंकवाद विरोधी शपथ ली गई है।
iii. 31 मई, 2021 को विश्व तंबाकू निषेध दिवस के लिए शपथ ली गई।

बृहस्पति का सार्वजनिक दर्शन

डॉ. आनंद होटा और श्रीमती अरुंधति पुरोहित (सह-आयोजक) ने 21 दिसंबर 2020 को खारघर, नवी मुंबई में एक छोटे 4 इंच के ऑप्टिकल टेलीस्कोप के साथ बृहस्पति-शनि संयोजन के सार्वजनिक दर्शन का आयोजन किया।

800 साल बाद बृहस्पति और शनि की युति देखी गई। यह सीईबीएस से 22 दिसंबर 2020 को डॉ.विनीता नवलकर, आनंद होटा, संवेद कोलेकर और स्वागत सरकार द्वारा मनाया गया। छवि के लिए खगोल विज्ञान प्रयोगशाला के ऑप्टिकल टेलीस्कोप का उपयोग किया गया। यह एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया और नेहरू तारामंडल (एनएमएमएल, भारत सरकार), दिल्ली द्वारा राष्ट्रीय स्तर पर रिपोर्ट किया गया।

परिसंवाद

यूएम-डीएई मौलिक विज्ञान प्रकर्ष केंद्र (सीईबीएस), मुंबई विश्वविद्यालय ने 6-8 मई, 2021 के दौरान ***'खगोलभौतिकी एवं तरल यांत्रिकी में सरहद क्षेत्र'*** पर एक ऑनलाइन संगोष्ठी का आयोजन किया, जो संस्थापक सदस्यों में से एक और एक महान खगोल भौतिकीविद् ***प्रो. शशिकुमार मधुसूदन चित्रे*** की स्मृति को समर्पित है।

परिसंवाद की अध्यक्षता प्रो. वी. के. जैन, निदेशक सीईबीएस ने की और प्रो. स्वप्न घोष, संकाय अध्यक्ष - अकादमिक कार्य, सीईबीएस द्वारा आयोजित की गई, और डॉ. भूषण पारड़कर और डॉ. संवेद कोलेकर ने क्रमशः सचिव और संयुक्त सचिव के रूप में कार्य किया। परिसंवाद को विशिष्ट संकाय, सक्रिय शोधकर्ताओं से लेकर स्नातक और हाई-स्कूल के छात्रों तक बहुत व्यापक दर्शकों से जबरदस्त प्रतिक्रिया मिली। बहुत कम समय में, दुनिया भर से 2326 प्रतिभागियों ने पंजीकरण कराया। परिसंवाद के लिए पंजीकृत प्रतिभागियों में से 1000 से अधिक लोगों ने ज़ूम और यूट्यूब लाइव प्लेटफॉर्म के माध्यम से कार्यक्रम में भाग लिया।

तीन दिवसीय कार्यक्रम को 12 सत्रों में शामिल किया गया, प्रत्येक की अध्यक्षता एक विशिष्ट वैज्ञानिक ने की थी। 8 पूर्ण व्याख्यान और 24 आमंत्रित व्याख्यान थे। इस संगोष्ठी में खगोल विज्ञान, खगोल भौतिकी और द्रव गतिकी में प्रो. चित्रे की व्यापक रुचियों से संबंधित विषयों की एक विस्तृत श्रृंखला को शामिल किया गया था। नोबल पुरस्कार विजेता प्रो. सर रोजर पेनरोज़ और प्रो. किप थॉर्न सहित विश्व के प्रमुख खगोल भौतिकीविदों ने इस संगोष्ठी में भाग लिया और व्याख्यान दिए। वार्ता ने सौर भौतिकी, सामान्य सापेक्षता और ब्लैक होल विलक्षणता, गुरुत्वाकर्षण तरंग भौतिकी, ब्रह्मांड विज्ञान, द्रव अशांति, आदि जैसे विभिन्न विषयों में गहरी अंतर्दृष्टि प्रदान की। तारकीय और सौर भौतिकी में, सौर न्यूट्रिनो दोलनों की भौतिकी, हेलिओसिज़्मोलॉजी, सौर संवहन, सनस्पॉट, सूर्य के आंतरिक भाग की तरल गतिकी, कोरोना से रेडियो उत्सर्जन, सफेद बौने तारों का चुंबकीय क्षेत्र, तारकीय द्विवर्णों में ज्वारीय प्रभाव, बाह्यनक्षत्र पर चर्चा की गई। गांगेय गतिकी डायनेमिक्स के क्षेत्र में, आकाशगंगा विकास, रेडियो आकाशगंगाओं, रेडियो आकाशगंगाओं से जेट, आकाशगंगाओं में चुंबकीय क्षेत्र, डायनेमो, आकाशगंगा समूहों के गुरुत्वाकर्षण लेंसिंग, विशाल द्रव्यमान ब्लैक होल से लेंसिंग, अति-मजबूत लेंसिंग से संबंधित विषयों की विस्तृत श्रृंखला पर चर्चा की गई। घटना क्षितिज दूरबीन का उपयोग करते हुए ब्लैक होल की तस्वीर से जुड़ी हाल ही की खोज को भी प्रस्तुत किया गया। ब्रह्मांड विज्ञान और सामान्य सापेक्षता में सैद्धांतिक प्रगति जिसमें बिग बैंग विलक्षणता, ब्रह्मांड के विकास के वैकल्पिक मॉडल और स्फीति, बिग बैंग के पास क्वांटम लूप कॉस्मोलॉजी, गुरुत्वाकर्षण गतिकी, जियोमेट्रोडायनामिक्स, गुरुत्वाकर्षण तरंगें, गुरुत्वाकर्षण तरंग डिटेक्टर, गुरुत्वाकर्षण स्मृति, दिक्काल समष्टि की सममितियां आदि को संबंधित क्षेत्रों के प्रमुख वैज्ञानिकों द्वारा समझाया गया। बहुअवस्था से संवहनी प्रवाह, असंरैखिक प्लाज़्मा / एमएचडी तरंगों, आंशिक रूप से आयनित प्लाज़्मा, खगोलभौतिकीय डायनेमो, द्रव / एमएचडी टर्बुलेंस की द्रव गतिकी पर भी चर्चा की गई। अंत में, हमेशा रोमांचक और रहस्यमय ब्लैक होल, विभिन्न प्रकार की विलक्षणताओं की प्रकृति, घटना क्षितिज के पास भौतिकी और ब्लैक होल सूचना विरोधाभास को स्पष्ट किया गया। इस रिपोर्ट के अंत में वक्ताओं की सूची उनके प्रस्तुतीकरण के विषयों के साथ दी गई है।

नोबेल पुरस्कार विजेता प्रो. सर रोजर पेनरोज़ ***'गुरुत्वाकर्षण लेंसिंग, विलक्षणता, और ब्रह्मांड की अनुरूप संरचना'*** पर अपना व्याख्यान देते हुए।

नोबेल पुरस्कार विजेता प्रो. किप थॉर्न ***'क्या जियोमेट्रोडायनामिक्स एस्ट्रोफिजिक्स की एक शाखा बन जाएगा?'*** पर अपना व्याख्यान देते हुए।

07 मई, 2021 को परिसंवाद का सत्र-4, जो प्रो. चित्रे का जन्मदिन होता है, उनके सहयोगियों, समकालीनों, सहयोगियों और छात्रों के स्मरण के लिए समर्पित था। इस सत्र में डीएई, टीआईएफआर, बीएआरसी, एचबीसीएसई और मुंबई विश्वविद्यालय के लगभग 25 वैज्ञानिकों ने भाग लिया और इसमें डॉ. आर. चिदंबरम, डॉ. ए. काकोडकर, डॉ. एस. बनर्जी, डॉ. आर. के. सिन्हा, श्री के. एन. व्यास, प्रो. विजय खोले, प्रो. सुहास पेडनेकर शामिल थे। इस सत्र के दौरान, श्री के. एन. व्यास, अध्यक्ष परमाणु ऊर्जा आयोग (एईसी) ने सीईबीएस सम्मेलन हॉल पीएफ-एजी-14 का नाम बदलकर 'शशिकुमार चित्रे हॉल' कर दिया और औपचारिक रूप से इसका उद्घाटन किया।

जाने-माने वैज्ञानिकों द्वारा उच्च गुणवत्ता वाले वैज्ञानिक विचार-विमर्श और परिसंवाद के दौरान हुई चर्चाओं से युवा शोधकर्ताओं, विशेष रूप से स्नातक छात्रों को वैज्ञानिक जांच का रास्ता अपनाने के लिए प्रोत्साहन प्रदान करने और अंततः उन्हें मौलिक विज्ञान में अनुसंधान में व्यवसाय बनाने के लिए प्रेरित करने की उम्मीद है। यह वास्तव में प्रो. चित्रे की स्मृतियों को श्रद्धांजलि होगी। टिप्पणियों और प्रतिभागियों की प्रतिक्रिया को देखते हुए, संगोष्ठी को अत्यधिक लाभकारी और सफल के रूप में दर्जा दिया गया।

परिसंवाद वेबसाइट: https://sites.google.com/cbs.ac.in/chitresymposium/home
स्मरण सत्र को निम्न लिंक का उपयोग करके YouTube चैनल पर देखा जा सकता है: https://www.youtube.com/watch?v=sEE7Im65lSg

सम्मेलन

यूएम-डीएई सीईबीएस ने मैटेरियल्स रिसर्च सोसाइटी ऑफ इंडिया - मुंबई चैप्टर (एमआरएसआई-एमसी) के सहयोग से 2 जून से 4 जून 2021 तक 'निम्न आयामी सामग्रियां - संवृद्धि, प्रकाशीय एवं इलेक्ट्रॉनिक गुणधर्म (एलडीएमएटी-2021)' पर एक सम्मेलन (ऑनलाइन) का आयोजन किया। संगोष्ठी की अध्यक्षता

प्रोफेसर वी. के. जैन, निदेशक सीईबीएस ने की और डॉ. संगीता बोस, भौतिकी विज्ञान विद्यालय द्वारा संयोजित किया गया। तीन दिवसीय कार्यक्रम को 12 सत्रों में 6 मुख्य व्याख्यान, 19 आमंत्रित व्याख्यान, 18 अंशदायी वार्ता और 12 पोस्टर वार्ता के साथ शामिल किया गया। सभी वक्ता प्रमुख विशेषज्ञ थे और उन्होंने समकालीन रुचि के विषयों को शामिल करते हुए अपने हाल के कार्यों को साझा किया। एमआरएसआई द्वारा प्रायोजित युवा शोधकर्ताओं को उनकी प्रस्तुतियों के आधार पर 3 सर्वश्रेष्ठ योगदानकर्ता और 1 सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार दिए गए।

शोकसभा

डॉ. शेखर बसु, पूर्व अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग और सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग, भारत सरकार और अक्तूबर 2015 से सितंबर 2018 तक सीईबीएस की शासी परिषद के अध्यक्ष का 24 सितंबर 2020 को सुबह-सुबह निधन हो गया। सीईबीएस समुदाय को अत्यधिकक दुख हुआ और सीईबीएस की नीतियों को आकार देने में उनके विचारशील सलाह और मार्गदर्शन की प्रशंसा की गई।

यूएम-डीएई सीईबीएस के संस्थापक सदस्यों में से एक और एक प्रसिद्ध खगोल भौतिकीविद् प्रो. एस. एम. चित्रे का निधन 11 जनवरी 2021 को हो गया। 12 जनवरी 2021 को सीईबीएस में एक शोकसभा आयोजित की गई और कई स्टाफ सदस्य और शासी परिषद के सदस्य गूगल मीट ऑनलाइन के माध्यम से बैठक में शामिल हुए।

डॉ. श्रीकुमार बनर्जी, कुलाधिपति, एचबीएनआई और पूर्व अध्यक्ष एईसी और सचिव डीएई और सीईबीएस की शासी परिषद के पूर्व अध्यक्ष, दिनांक: 23 मई 2021 का निधन हुआ। 25 मई 2021 (ऑनलाइन मोड) को दिवंगत आत्मा श्रद्धांजलि अर्पित करने के लिए एक शोकसभा का आयोजन किया गया।

15. वर्ष 2020-2021 लेखा का लेखापरीक्षित विवरण

BBCP & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS
Head Office - Office No 101, Kusum Apartments, 653/A, E ward, Shahupuri 2nd Lane, Opp. Bhivate Plaza, Kolhapur - 416 001. Maharashtra. Ph. : (0231) 2666003, Mob: 9960600382, 9673000691. Email : bblcakop@gmail.com • bashishca@gmail.com

लेखा परीक्षा रिपोर्ट

निदेशक
मुंबई विश्वविद्यालय-परमाणु ऊर्जा विभाग (यूएम-डीएई)
मौलिक विज्ञान प्रकर्ष केंद्र,
कलिना कैम्पस,
मुंबई-400 098

हमने 31 मार्च, 2021 को समाप्त यूएम-डीएई-सीबीएस के इसके साथ संलग्न तुलन-पत्र और उसी तारीख को समाप्त वार्षिक आय और व्यय खाते की भी लेखा परीक्षा की है। यह वित्तीय विवरण की तैयारी प्रबंधन की जिम्मेदारी है और हमारी लेखा परीक्षा के आधार पर इन वित्तीय विवरणों पर राय व्यक्त करना हमारी जिम्मेदारी है।

हमने अपनी लेखा परीक्षा भारत में आम तौर पर स्वीकृत लेखा परीक्षण मानकों के अनुसार किया। उन मानकों की आवश्यकता होती है कि हम वित्तीय विवरणों को तथ्यपरक अशुद्ध विवरणों से मुक्त होने के संबंध में उचित आश्वासन प्राप्त करने की योजना बनाते हैं और लेखा परीक्षा करते हैं। एक लेखा परीक्षा में, परीक्षण के आधार पर, जांच करना, राशियों का समर्थन करने वाले साक्ष्य और वित्तीय विवरणों में प्रकटीकरण शामिल हैं। एक लेखा परीक्षा में प्रयुक्त लेखांकन सिद्धांतों और प्रबंधन द्वारा किए गए महत्वपूर्ण अनुमानों का मूल्यांकन करने के साथ-साथ समग्र वित्तीय विवरण प्रस्तुति का मूल्यांकन भी शामिल है। हम मानते हैं कि हमारी लेखा परीक्षा हमारी राय के लिए उचित आधार प्रदान करती है।

हमारी सामान्य लेखापरीक्षा प्रक्रिया के दौरान हमने निम्नलिखित अवलोकन किए हैं, जिन्हें संगठन के प्रबंधन के ध्यान में लाने की आवश्यकता है:

1. स्थिर परिसंपत्तियां: विभाग से संबंधित स्थिर परिसंपत्तियों को स्थिर परिसंपत्तियों की अनुसूची में दर्शाया गया है और उसपर मूल्यह्रास लागू किया है। अनुदान से संबंधित स्थिर परिसंपत्तियां वर्तमान संपत्तियों के मुख्य शीर्ष के तहत दर्शाई गई हैं।
2. विभिन्न शीर्ष जैसे इंस्पायर, बीएआरएनएस, डीएई, डीएसटी आदि के तहत प्रदान किए गए अनुदान अलग से दिखाए गए हैं।
3. एनपीएस देय शीर्ष सृजित किया गया और इस शीर्ष के अधीन राशि भी एकत्र की गई, लेकिन इस शीर्ष के तहत कोई खर्च या भुगतान नहीं किया गया।

Pune Branch -
'Bilvadal', Near President Hotel, Prabhat Road,8th Lane, 34/10 Erandawane, Pune - 411 004. Maharashtra. Ph. : 020-30487742, Mob : 9960600383.

Mumbai Branch -
Flat No.305, Blue Bell Appts., B-Wing , Hiranandani Gardens, IIT Powai, Nr. S.M. Shetty High School, Mumbai - 400 076. Maharashtra. Ph. : 022 - 25705773. Mob : 9890143777.

www.bbcpca.com

4. वित्तीय वर्ष 2019-20 की अप्रत्यक्ष आय चालू वित्त वर्ष 2020-21 की आय 27,34,354.53 रुपये की तुलना में 78,38,605.75 रुपये थी। अप्रत्यक्ष आय का मुख्य भाग गेस्ट हाउस प्रभार एवं छात्र की ट्यूशन फीस रहा। वर्ष 2020-21 के दौरान बीएमसी के अनुरोध पर कोविड़-19 के कारण डॉक्टरों और नर्सों को गेस्ट हाउस नि:शुल्क उपलब्ध कराया गया। साथ ही एम.एससी., छात्रों के लिए सभी कक्षाएं ऑनलाइन आयोजित की गईं, इसलिए महामारी के दौरान छात्रों को फीस में रियायत दी गई। इसी तरह अप्रत्यक्ष खर्च घटकर पिछले वर्ष रु. 13,52,59,062.86 की तुलना में 12,45,96,160.87 रुपये का कुल खर्च रहा। जिन प्रमुख मदों में कटौती की सूचना दी गई है, वे हैं वाहन भत्ता, रखरखाव प्रभार, प्रयोगशाला उपभोग्य वस्तुएं, उपरिशीर्ष व्यय, वेतन व्यय, आदि।
5. खातों का रखरखाव नकदी के आधार पर किया जाता है।
6. मूल्यह्रास एसएलएम पद्धति के अनुसार प्रभार लगाया जाता है, जबकि आयकर अधिनियम, 1861 में यथा निर्धारित पिछले वर्ष तक ह्रासित मूल्य पद्धति का पालन किया जाता था।

लेखापरीक्षा के संबंध में हमारे सुझाव इस प्रकार हैं:

1. पिछले वर्ष की लेखापरीक्षा में यह सुझाव दिया गया कि सीईबीएस को खातों की प्रस्तुति में अधिक प्रभावी नियंत्रण सुनिश्चित करने के लिए खातों की मासिक/त्रैमासिक समीक्षा करने की आवश्यकता है।

बी बी सी पी और एसोसिएट्स
सनदी लेखाकार
एफआरएनएफआरएन 126822W

सीए सुमित डी बिरंजे
साझेदार
फर्म पंजीकरण संख्या:
सदस्यता संख्या: 118450

स्थान: मुंबई
दिनांक: 07/12/2021
यूडीआईएन नं: 21118450AAADZ8907

UM-DAE CBS
University of Mumbai
Vidyanagari Campus
Mumbai
Balance Sheet as on 31st March 2021.

Particulars	Schedule no.	as on 31-Mar-2021		as on 31-Mar-2020	
Sources of Funds:					
Equity & Liabilities					
Capital Account	1	49,60,50,990.77		39,24,74,367.73	
Reserves & Surplus	2	(36,61,14,266.72)	12,99,36,724.05	(24,66,76,428.02)	14,57,97,939.71
Current Liabilities	3		85,86,066.00		62,30,867.00
Total			13,85,22,790.05		15,20,28,806.71
ASSETS					
Application of Funds:					
Fixed Assets	4		8,68,55,792.51		9,77,29,694.51
Investments			28,50,000.00		1,29,52,554.00
Current Assets	5		4,88,16,997.54		4,13,46,558.20
Total			13,85,22,790.05		15,20,28,806.71

For B B C P and Associates
Chartered Accountants
FRN : 126822W

B B C P AND ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS FRN 126822W

CA Sumit Biranje
Partner
Membership No.118450
Date: 07/12/2021
Place: Mumbai

UM-DAE CBS
University of Mumbai
Vidyanagari Campus
Mumbai

Income and Expenditure Statement for the year ended 31st March 2021.

PARTICULARS	SCHEDULE NO	1-Apr-2020 to 31-Mar-2021	1-Apr-2019 to 31-Mar-2020
Revenue from Operation			
Indirect Incomes	6	27,34,354.53	78,38,605.75
TOTAL		**27,34,354.53**	**78,38,605.75**
Indirect Expenses			
Audit Fees		3,09,750.00	-
Conservancy & Maintenance Charges		1,53,92,674.00	1,97,57,121.00
Contingency of VF		43,913.00	82,070.00
Conveyance		13,88,473.00	44,65,770.00
DG Maintenance		83,780.00	-
Expenses for M.Sc Students		39,03,590.00	49,22,823.00
Expenses for PhD Students		85,172.00	57,663.00
Guest Hosue Expenses		16,579.00	-
Laboratory Consumables		37,83,722.27	66,99,786.61
Library Expenses		73,67,231.00	71,39,019.08
Overhead Expenses		24,45,828.94	47,74,641.02
Phd. Contingency Grant		6,14,865.00	-
Repairs & Maintenance		85,23,463.00	55,03,890.00
Salary A/c		6,54,60,650.00	7,54,28,645.00
Website Expenses		1,73,361.00	-
Advertisement Expenses		92,590.00	4,16,714.00
Convocation Fees Paid to UM		19,750.00	-
Depreciation on Fixed Assets		1,24,05,415.00	60,10,918.15
Exp on Safety and Security		5,919.00	-
Garden Expenses		5,762.00	-
Interest on TDS		49,705.00	-
TOTAL		**12,21,72,193.21**	**13,52,59,060.86**
Excess of Income over Expenditure :		**(11,94,37,838.68)**	**(12,74,20,455.11)**

For B B C P and Associates
Chartered Accountants
FRN : 126822W

CA Sumit Biranje
Partner
Membership No.118450
Date: 07/12/2021
Place: Mumbai

SCHEDULE NO.1

CAPITAL ACCOUNT

PARTICULARS	AS AS 31-MAR-2021	AS AS 31-MAR-2020
Grant Frin INSPIRE Faculty Award - Sanved Kolekar	3,06,712.00	4,95,997.00
Grant From INSPIRE Faculty Award for Tripti Bameta	4,65,482.00	4,65,482.00
Grant From INSPIRE Fellow - Gholam Wahid	43,400.00	5,21,800.00
Grant Recd. Biotech Consortium of Dr. Avinash Kale	-	1,01,979.00
Grant Recd for Fedex Express Scholarship	-	4,26,656.00
Grant Recd From DST Fro Neeraj and Sangita	1,56,261.00	5,35,561.00
Grant Recd From Indo-Swedish Project for Ameeya	3,91,622.00	3,91,622.00
Grant Recd From INSA for Dr. Gopal Krishna	3,03,785.00	80,000.00
Grant Recd From INSPIRE Fellow - Plawan Das	-	1,04,950.00
Grant Recd From INSPIRE for Ishita Menta	5,07,390.00	5,07,390.00
Grant Recd From INSPIRE for Siddhesh Ghag	1,23,495.09	1,37,060.00
Grant Recd From J.C. Bose Fellow. for Dr.D.K. Palit	-	11,28,590.73
Grant Recd From J.C. Bose Fellowship for R.V. Hosur	2,64,879.00	2,64,879.00
Grant Recd From J.C. Bose Fellowship for S.K. Apte	80,961.00	9,14,775.00
Grant Recd. From LTMT	44,879.00	1,44,069.00
Grant Recd. From NASI for P.C. Agrawal	29,349.00	29,349.00
Grant Recd From NASI - Gopal Krishna	4,64,914.00	4,64,914.00
Grant Recd From RRF for K. Indira Priyadarsini	77,204.00	-
Grant Recd From SERB 2018 - Sangita Bose	32,049.68	1,94,249.00
Grant Recd From SERB for Sunita Patel	9,42,609.00	9,72,468.00
Grant Recd From SERB-NPDF for Vaibhav Kumar Shukla	1,22,341.00	1,22,341.00
Grant Recd. From SERB to Sinjan CHoudhary 2019-2022	23,87,408.00	27,49,005.00
Grant Recd From Trushna Exim for Dr. Padmanabh Rai	8,00,906.00	906.00
Grant Reced. From DST-INSPIRE for Saket Suman	99,294.00	60,934.00
Grant Rece From Inter University for Dr. Sujit Tand	95,000.00	95,000.00
Grant Received From DAE	47,89,00,000.00	37,36,00,000.00
Grant Received From INSA for Saradha Natarajan	-	1,80,000.00
Grant Received From INSA for S. Kailash	2,55,000.00	86,944.00
Grant Received From INSPIRE for Sreemoyee Sarkar	28,55,408.00	12,72,584.00
Grant Received From ISRO for Bhooshan Paradkar	16,33,000.00	16,33,000.00
Grant Received From RRF for R. V. Hosur	8,54,779.00	10,00,000.00
Grant Received From SERB for Sangita Bose	6,45,701.00	6,45,701.00
Grant Received From UGC for Dr. Alpa Dashora	1,51,296.00	1,51,296.00
Grnt Recd From SERB - SPDF for Dr. Anuradha Nebhani	3,10,000.00	3,10,000.00
Mess Charges Received From Students 2019-20	14,85,057.00	14,64,057.00
Startup Grant Recd From UGC - Basir Ahmad	2,46,083.00	2,46,083.00
Startup Grant Recd From UGC for Ananda Hota	3,81,773.00	3,81,773.00
Startup Grant Recd. FromUGC Fro Uma Divakaran	5,92,953.00	5,92,953.00
TOTAL	49,60,50,990.77	39,24,74,367.73

SCHEDULE NO.2
RESERVE & SURPLUS

PARTICULARS	AS AS 31-MAR-2021	AS AS 31-MAR-2020
Surplus		
Opening Balance	(24,66,76,428.02)	(11,92,55,972.91)
Add: Profit/ (Loss) for the year	(11,94,37,838.70)	(12,74,20,455.11)
TOTAL	(36,61,14,266.72)	(24,66,76,428.02)

SCHEDULE NO.3
CURRENT LIABILITIES

PARTICULARS	AS AS 31-MAR-2021	AS AS 31-MAR-2020
Duties & Taxes	16,159.00	7,82,170.00
Earnest Money Deposit	2,51,193.00	2,51,193.00
M.Sc. Students Refundable Deposit	16,08,500.00	12,83,500.00
Phd Scholars - Refundable Deposit	1,74,000.00	1,26,000.00
NPS Payable	55,13,670.00	36,88,004.00
Provision for TDS on Salary	8,96,144.00	-
Provision for Vaishali Kedar's Salary	26,400.00	-
Advance from Mumbai University	1,00,000.00	1,00,000.00
TOTAL	85,86,066.00	62,30,867.00

SCHEDULE NO.5
CURRENT ASSETS

PARTICULARS	AS AS 31-MAR-2021	AS AS 31-MAR-2020
Deposits (Asset)	23,38,467.00	23,38,467.00
Loans & Advances (Asset)	2,02,26,661.00	1,45,85,314.00
Cash-in-hand	21,235.00	1,07,908.00
Bank Accounts	2,47,00,270.54	2,41,84,505.20
Fixed Deposit	15,30,364.00	1,30,364.00
TOTAL	4,88,16,997.54	4,13,46,558.20

SCHEDULE NO.6
INDIRECT INCOME

PARTICULARS	AS AS 31-MAR-2021	AS AS 31-MAR-2020
Fees Received From M.Sc. Students	6,34,850.00	19,78,780.00
Fees Received From PhD Scholars	2,99,400.00	2,31,500.00
Miscellaneous Income	1,04,462.00	13,43,354.00
Contribution to PM Care Fund	1,39,852.00	-
Interest on Fixed Deposits	-	30,69,108.00
Interest on TDR with Bank of Baroda	7,56,646.53	5,52,663.75
Interest Received on Saving A/c	2,05,328.00	1,69,400.00
Overhead Exp. Recd.	5,93,816.00	4,93,800.00
	27,34,354.53	78,38,605.75

University of Mumbai

मौलिक विज्ञान प्रकर्ष केन्द्र

TECHNOLOGIES FOR NEW INDIA@75
आज़ादी का अमृत महोत्सव

मुंवि - पऊवि मौलिक विज्ञान प्रकर्ष केंद्र
UM-DAE Centre for Excellence in Basic Sciences

Registered under the Society Registration Act, 1860

1 दिसम्बर, 2021

लेखा परीक्षा रिपोर्ट 2020-21 (एटीआर) पर की गई कार्रवाई

क्रमांक	अवलोकन	की गई कार्रवाई
1.	विभाग से संबंधित स्थिर संपत्तियां, स्थिर संपत्ति अनुसूची में दर्शायी गई हैं और उस पर मूल्यह्रास उपलब्ध कराया गया है। अनुदान से संबंधित स्थिर संपत्तियां वर्तमान संपत्तियों के शीर्ष के तहत दर्शाई गई हैं। इंस्पायर, बीआरएनस, डीएई, डीएसटी इत्यादि के तहत प्रदान किये गये अनुदान को अलग से दर्शाया गया है।	स्वीकृत
2.	वित्तीय वर्ष 2019-20 की अप्रत्यक्ष आय चालू वित्त वर्ष 2020-21 की आय 27,34,354.53 रुपये की तुलना में 78,38,605.75 रुपये थी। गेस्ट हाउस के शुल्क और छात्र की ट्यूशन फीस में बड़ी कटौती अवलोकित की गई।	महामारी के कारण सभी शिक्षण गतिविधियों को वर्चुअल प्लेटफॉर्म पर किया गया। इसलिए छात्रों के प्रयोगशाला सत्रों पर होने वाले खर्च कम हुए। अधिकारियों द्वारा संशोधित शुल्क ढांचे की सिफारिश की गई। बीएमसी के अनुरोध पर, सीईबीएस ने डॉक्टरों और अन्य स्वास्थ्य कर्मचारियों को आवास प्रदान किया, जो सक्रिय रूप से कोविड़-19 के खिलाफ लड़ने के लिए काम कर रहे थे। सीईबीएस गेस्ट हाउस के कमरे (8 नंबर) उन्हें स्थिति की आपात स्थिति को देखते हुए नि:शुल्क उपलब्ध कराये गये।
3.	लेखा परीक्षा शुल्क के सिवाय, लेखाओं का रखरखाव नकदी के आधार पर किया जाता है।	स्वीकृत
4.	आयकर अधिनियम के तहत उल्लिखित एसएलएम विधि के अनुसार मूल्यह्रास प्रभारित किया जाता है।	स्वीकृत

क्रमांक	सुझाव	की गई कार्रवाई
1.	पिछले वर्ष की लेखापरीक्षा में यह सुझाव दिया गया कि सीईबीएस को लेखाओं की प्रस्तुति में अधिक प्रभावी नियंत्रण सुनिश्चित करने के लिए लेखाओं की मासिक/त्रैमासिक समीक्षा करने की आवश्यकता है।	स्वीकृत किया गया है। वित्त वर्ष 2021-2022 से कार्यान्वित किया जा रहा है।

उपरोक्त अवलोकनों और सुझावों को स्वीकार कर लिया गया और भविष्य में इसका ध्यान रखा जाएगा।

कुलसचिव

पता : नालंदा बिल्डिंग, मुंबई विश्वविद्यालय, विद्यानगरी परिसर, सांताक्रुझ (पु), मुंबई - 400 098.
Address: Nalanda Building, University of Mumbai, Vidyanagari Campus, Santacruz (E), Mumbai 400 098.
दूरभाष / Phone : 022-26532134 फॅक्स / Fax : 022 26532134 **Web.: www.cbs.ac.in**

English Version

Contents

Sr. No.	Title	Page No.
	Director's message	vii
1.	Governing Council and Academic Board	131
2.	Academic Programme	134
3.	Faculty	149
4.	Administration	153
5.	Students	155
	5.1 Students' intake	155
	5.2 National Entrance Screening Test (NEST)	155
	5.3 Students admitted in the academic Year 2019-2020 (Quanta-14)	156
	5.4 Dissertation Projects of Integrated M.Sc. Students (2016-2021 Batch, Quanta 10) who Graduated in Academic year 2020-2021	158
	5.5 Ph. D. students working at CEBS	161
	5.6 Post-Doctoral Fellows / Research Associates	162
6.	Research Activities	163
	6.1 Research in School of Biological Sciences	163
	6.2 Research in School of Chemical Sciences	170
	6.3 Research in School of Mathematical Sciences	192
	6.4 Research in School of Physical Sciences	195
7.	Awards / Honours / Other Recognitions	206
8.	Ph. D. Thesis supervised and submitted	211
9.	Publications	212
	9.1 In refereed journals	212
	9.2 Papers in Press	217
	9.3 Patents	219
	9.4 Books/ Book Chapters/ Bulletin	219
10.	Invited Talks, Conferences and Presentations	221
11.	CEBS Colloquia	233
12.	Scientific Collaborations	235
13.	Externally funded research projects/ consultancies	237
14.	Events: 2020-2021	239
15.	Audited Statement of Accounts 2020-2021	244

Director's Message

It gives me immense pleasure to present the Annual report of UM-DAE Centre for Excellence in Basic Sciences (UM-DAE CEBS) for the Academic year 2020-2021. The report highlights some of our major activities and accomplishments during the year.

The year was distinctly different from any other previous years. It has been a tough year for all of us due to COVID-19 pandemic caused by an invisible SARS-CoV-2 virus. Like any other educational organization, we carried out teaching, both theory and lab work, in an on-line mode. Due to lock-down and 'mission-begin again' the academic calendar was recalibrated time -to-time so as to complete the course work and examination with minimum delay. This year 10th Batch of integrated M.Sc. students (34 Nos), who were admitted in the Academic Year 2016-2017, have graduated. A number of them, and also some from the previous batch, have been selected for pursuing their doctoral degree in several prestigious organizations in India and abroad. As the Center was physically closed, extra-curricular activities of different clubs of students took a back seat. It is a matter of great pride that despite so many odds, students' clubs continued to function on virtual platforms. Students participated in Rendezvous, Science Club, Online Yoga Classes, inter-college cultural events and e-sport events. Literature and Science Club was able to bring out the 7th issue of Novellus- students' annual magazine.

The year unfortunately had some sad moments. Two former chairmen of CEBS Governing Council - Dr. Sekhar Basu and Dr. Srikumar Banerjee and a founder member of CEBS - Prof. S. M. Chitre left for heavenly abode. To pay our tribute to Prof. S. M. Chitre, one of the founders of CEBS who passed away on 11th January 2021 after a brief illness, a three-day online symposium on ***'Frontiers in Astrophysics and Fluid Mechanics'*** was organized during 6-8 May, 2021. Distinguished physicists including Nobel Laureates Prof. Sir Roger Penrose and Prof. Kip Thorne delivered plenary and invited lectures. It is a matter of pride that three former students- Dr. Amita Seta (ANU, Canberra), Dr. Rohit Sharma (Switzerland) and Dr. Akland Bhowmick (University of Florida, USA) also delivered invited talks in memory of Prof. Chitre on topics of contemporary interest.

In addition to the popular CEBS Colloquia series organized on every Tuesday, special lectures - namely 13th Foundation Day lecture by Prof. A.K. Singh and National Science Day lecture by Prof. Rajmuhon Singh were arranged which were well received by the audience. CEBS also organized an online conference in collaboration with the Materials Research Society of India -Mumbai Chapter on 'Low Dimensional Materials: Growth, Optical and Electronic properties (LDMAT-2021)'. The academic staff published about 60 research papers in peer reviewed international journals and also contributed several book chapters.

I take this opportunity to sincerely thank the publication committee for the efforts in preparing this report and convey my deep sense of appreciation to academic and non-academic staff for their grit and indomitable spirit for sustaining academic standards during

the difficult times of pandemic. We are conscious about our commitment to motivate and inspire students for value-based learning and nourish scientific talent in the country.

(Vimal K. Jain)
Director

1. Governing Council and Academic Board

1.1 Governing Council

UM-DAE CEBS is managed by a Governing Council comprising of the following members:

Shri K. N. Vyas - Chairman
Secretary, Department of Atomic Energy and
Chairman, Atomic Energy Commission
Anushakti Bhavan, C. S. M. Marg
Mumbai – 400 001

Prof. Suhas Pednekar - Co–Chairman
Vice – Chancellor
University of Mumbai
Fort Campus, Mumbai – 400 032

Dr. Anil Kakodkar – Member
Former Chairman,
Atomic Energy Commission and
Secretary, Department of Atomic Energy

Prof. Vijay Khole – Member
Former Vice Chancellor
University of Mumbai

Dr. Ajit Kumar Mohanty - Member
Director
Bhabha Atomic Research Centre
Trombay, Mumbai – 400 085

Prof. Subhasis Chaudhuri – Member
Director
Indian Institute of Technology, Bombay
Powai, Mumbai – 400 076

Prof. S. Ramakrishnan – Member
Director
Tata Institute of Fundamental Research
Homi Bhabha Road, Mumbai – 400 005

Prof. Ravindra Kulkarni – Member
Pro-Vice Chancellor
University of Mumbai
Fort Campus, Mumbai – 400 032

Shri Sanjay Kumar - Member
Joint Secretary (A&A)
Department of Atomic Energy
Anushakti Bhavan, C.S.M. Marg,
Mumbai – 400 001

Ms. Richa Bagla – Member
Joint Secretary (Finance),
Department of Atomic Energy
Anushakti Bhavan, C.S.M. Marg,
Mumbai – 400 001

Finance & Accounts Officer – Member
University of Mumbai
Fort Campus, Mumbai – 400 032

Prof. Vimal K. Jain - Member Secretary
Director, UM-DAE CEBS
University of Mumbai
Kalina Campus, Mumbai – 400 098

Shri K.P. Balakrishnan (till 31.12.2020)
Shri Bhupesh K. Gangarde (from 1.01.2021)
- Non-member Secretary
Registrar, UM-DAE CEBS
Kalina Campus, Mumbai – 400 098

1.2 Academic Board

Academic activities of the Centre are designed and overseen by the Academic Board of UM-DAE CEBS which comprises of the following members:

Prof. J. P. Mittal - Chairperson
FNASc, FASc, FNA, FTWAS
Ex-DAE Raja Ramanna Fellow,
Former Director, C & I Group, BARC
Distinguished Professor, UM-DAE CEBS
Kalina Campus, Mumbai – 400 098

Prof. M. S. Raghunathan - Member
FNASc, FASc, FNA, FTWAS, FRS (UK),
Fellow American Mathematical Society,
Distinguished Professor, UM-DAE CEBS
Kalina Campus, Mumbai – 400 098

Prof. S. M. Chitre - Member
FNASc, FASc, FNA, FTWAS, FRAS
(Till 11 January 2021)
Distinguished Professor, UM-DAE CEBS
Kalina Campus, Mumbai – 400 098

Prof. R. V. Hosur - Member
FNASc, FASc, FNA, FTWAS
Former Senior Professor, TIFR
Raja Ramanna Fellow, UM-DAE CEBS
Kalina Campus, Mumbai – 400 098

Prof. S. G. Dani - Member
FNASc, FASc, FNA, FTWAS
Distinguished Professor, UM-DAE CEBS
Kalina Campus, Mumbai – 400 098

Prof. S. K. Apte - Member
FNA, FASc, FNASc, FNAAS, FMASc
Ex-DAE Raja Ramanna Fellow,
Former Director Bio-Medical Group, BARC
Distinguished Professor, UM-DAE CEBS
Kalina Campus, Mumbai – 400 098

Prof. Arvind Kumar - Member
FNASc
Formerly, Homi Bhabha Centre for Science Education (HBCSE), V. N. Purav Marg
Mankhurd, Mumbai – 400 088

Prof. Swapan Ghosh - Member
FNASc, FASc, FNA, FTWAS
Ex DAE Raja Ramanna Fellow
Distinguished Professor, UM-DAE CEBS
Kalina Campus, Mumbai – 400 098

Prof. Dipan Kumar Ghosh - Member
Formerly, Indian Institute of Technology – Bombay, Powai, Mumbai – 400 076

Prof. P. Dongre - Member
Department of Biotechnology
University of Mumbai,
Kalina Campus, Mumbai – 400 098

Prof. Anil Karnik - Member
Department of Chemistry
University of Mumbai,
Kalina Campus, Mumbai – 400 098

Prof. A. K. Srivastava - Member
Department of Chemistry
University of Mumbai,
Kalina Campus, Mumbai – 400 098

Prof. Anuradha Misra - Member
Department of Physics,
University of Mumbai, Kalina Campus,
Mumbai – 400 098

Dr. K. Subramaniam - Member (till 30.6.2021)
Centre Director, HBSCE
Tata Institute of Fundamental Research
V. N. Purav Marg, Mankhurd
Mumbai – 400088

Dr. Smita Mahale –Member
FNASc, FNA
Director
National Institute for Research in Reproductive Health (NIRRH)
Parel, Mumbai – 400 012

Shri K.P. Balakrishnan (till 31.12.2020)
Shri Bhupesh K. Gangarde (from 1.01.2021) **-** Secretary
Registrar, UM-DAE CEBS
Kalina Campus, Mumbai – 400 098

Prof. B. N. Jagtap - Member
Former Director Chemistry Group, BARC,
Department of Physics, Indian Institute of Technology- Bombay, Mumbai – 400 076

Dr. S. V. Chiplunkar - Member
Advanced Centre for Treatment Research and Education in Cancer (ACTREC)
Tata Memorial Centre (TMC)
Sector-22, Kharghar, Navi Mumbai, 410 210

Prof. Vimal K. Jain - Member
FRSC, FNASc
Director, UM-DAE CEBS
Kalina Campus, Mumbai – 400 098

2. Academic Programme

2.1 Five Year Integrated M. Sc. Programme

Integrated M. Sc. programme that merges two degrees and a single degree is awarded as a whole after the completion of the course. M. Sc. Integrated course is a five-year course that a student can pursue after completion of class 12th. M. Sc. Integrated course is equivalent to B. Sc. + M. Sc. courses. Master's programme at CEBS consists of Physics, Chemistry, Biology and Mathematics. CEBS is a good mix of theoretical and experimental components, starting from basics to very high level of cutting-edge science. It is a credit-based semester system with the following structure:

Autumn Semester: August 1 - November 30
Spring Semester: January 1 – April 30

Semester Projects

December and May-July are the vacation months for students to do their semester projects in some of the most prestigious laboratories in India and abroad. The rise in global competition has prompted these reputed organizations to devise strategies to have a talented and innovative workforce to gain a competitive edge. CEBS encourages its students to gain experience from the guidance of eminent researchers and to undertake research projects and work in most prestigious laboratories such as BARC, TIFR and abroad to execute scientific experiments. One course each in the 7th semester and 8th semester and the whole of 9th semester along with the preceding and following vacation times are devoted to research projects and students do their projects in reputed laboratories in India and abroad under the guidance of eminent researchers.

There are four schools at CEBS. Each school offers research and teaching in various areas:

School of Biological Sciences

The School of Biological Sciences follows the mandate defined by the Governing Council of CEBS and primarily teaches various fields of Modern Biology (both basic and advanced) to students pursuing an integrated Master's degree in Basic Biology. It offers courses including, but not limited to, introduction to biology, introduction to biomolecules, biochemistry, cell biology, molecular biology, genetics, animal physiology, plant physiology, developmental biology, microbiology, neurobiology, cancer biology, biotechnology and immunology. These theory courses go hand-in-hand with advanced practical laboratory sessions so students can experience what they learn first-hand. This year, three students have been awarded with CSIR-NET Fellowship and one student with the prestigious Khorana Scholarship. M. Sc. pass out students get enrolled for their Ph. D. into the premiere research institutes in India and around the globe. Doctoral programme was formally introduced in 2019;

presently eight students are carrying out their research work in frontier areas of biology. Two Ph. D. scholars bagged the prestigious TATA fellowship. The school has a rich blend of core and experienced Visiting Faculty for teaching. The School of Biological Sciences strives to offer a rich scientific environment to students allowing them the opportunity to carve their careers, be it in industry or academics. Current research of core faculty includes mapping of the central pair in cilia, strategic design of therapeutic formulations against breast cancer; deciphering molecular underpinnings of the epigenetics of cancer, combating the emerging threat of antibiotic resistance caused by bacterial biofilms using novel compounds and understanding the molecular cross-talk in Fusarium-Banana pathosystem. The school believes in actively pursuing knowledge creation and its dissemination. Combined efforts put together by the members of the school often through collaborations and complementary expertise among themselves and with national and international scientists helps in solving key problems of biology. This year, the number of peer-reviewed scientific papers published were 16 in number.

School of Chemical Sciences

School of Chemical Sciences offers a rich combination of basic and advanced courses such as structure & bonding, chemical thermodynamics, organic chemistry, inorganic chemistry, spectroscopic techniques, physical chemistry, quantum chemistry, analytical chemistry, group theory and applications, nuclear chemistry, photochemistry, organometallic chemistry, bioinorganic chemistry, macro- and supra-molecular chemistry, computational chemistry, lasers and its applications, etc. for UG-PG and Ph. D. programs. Many of these theory courses are accompanied by courses that offer hands-on experience in the laboratories. The school offers a Ph. D. program in areas such as development of materials for organic electronics and biological applications; catalysis; synthetic organometallic chemistry; theoretical and computational chemistry; investigations on drug-protein interactions, biophysical chemistry, development of ultra-high-resolution NMR methods, *etc.* The school has a rich and diverse mix of core and visiting faculty to provide the highest quality of academic guidance. The faculty members of the school have several ongoing research collaborations with institutes of repute, both in India and abroad. Students are constantly encouraged to do research from the first year. By offering a rich blend of theory and experiments, the School of Chemical Sciences encourages students to build their career in the wonderful world of chemistry.

School of Mathematical Sciences

The School of Mathematical Sciences offers regular courses on basic mathematics, abstract and linear algebra, real analysis, number theory, discrete mathematics, complex analysis, field theory, topology, graph theory, numerical methods, differential equations, probability theory, functional analysis, commutative algebra, differential geometry, partial differential equations, differential topology, computational mathematics, algebraic number theory and

elective courses like advanced commutative algebra and financial mathematics. It also offers project work on recent areas of mathematics.

The faculties of mathematics are working on frontier research areas of algebraic geometry and commutative algebra, Serre's modularity conjectures, functoriality and the inverse Galois problem, algebraic topology, Stiefel manifolds and rational homotopy type of function spaces. CEBS has a small core faculty and distinguished academicians of international repute. School has established excellent organic linkages with the University Department and constituent colleges. Visiting and Adjunct faculty coming from proximate research institutions contribute immensely to the teaching and research programs of the school.

School of Physical Sciences

School of Physical Sciences is a vibrant group of young and experienced researchers and it has a good mixture of theoretical, computational and experimental physicists from diverse research areas ranging from nuclear physics, condensed matter physics, optical sciences, plasma physics, accelerator science, astronomy, astrophysics and mathematical physics. Since teaching blended with research is the core vision of CEBS, it is the endeavor of faculty members to establish labs and research facilities that can not only be useful for state-of-the art research but also offer a hands-on-learning experience.

Specific research interests of faculty members are in topical areas such as semi-classical approach to nuclear structure, studies of rigged Hilbert spaces and their applications in nuclear decay, manifestation of nonlocality in low energy nuclear reactions, spectroscopy of the heaviest nuclei, exotic nuclear shapes, novel symmetries, isomeric states in nuclei, electronic properties of superconducting and magnetic thin films, nanostructures and nanocomposites using transport based spectroscopic methods, plasmonics and synthesis, processing and optoelectronic applications of carbon nanotube, graphene, and single crystal diamonds, laser-plasma physics and laser-plasma acceleration, high-intensity/ ultrafast/relativistic laser-matter interaction science, optical sciences, accelerators, beam physics and advanced accelerator concepts, plasma astrophysics, solar physics, experimental high energy astrophysics, X-ray astronomy studies with balloons, rockets and satellites, multi-wavelength (UV, optical, IR, radio) observational investigation of black hole-galaxy co-evolution in the cosmic web, General Relativity and Cosmology.

2.2 Ph. D. Programme

CEBS offers doctoral research programs for highly motivated students looking to pursue a career in science. Students interested in pursuing Ph. D. at CEBS should have cleared GATE/CSIR-UGC NET/ qualification. Besides institute fellowships there are endowment scholarships also. Interested students apply against an advertisement for admission to the

Ph.D. program at CEBS. In addition to ongoing research work in thrust areas, CEBS faculty collaborates with scientists in other organizations like BARC, TIFR, ACTREC, IIT-B.

Academic Calender for the Academic Year 2020-2021

Semester	Normal Schedule		Pandemic Schedule (Online Mode)		
			Theory (Online Mode)	Lab work (Online Mode)	
		Result			Result
I	01.08.2020-30.11.2020	31.12.2020	01.12.2020– 20.03.2021	02.08.2021 – 14.08.2021	
III	-do-	-do-	01.09.2020– 19.12.2020	02.08.2021 – 25.01.2022 Clear all backlog practical	
V	-do-	-do-	-do-		
VII	-do-	-do-	-do-		
IX	01.05.2020-30.11.2020 Full Project Work		-do- Elective courses & a Mini project for 5 credits	8-Bio, 7-Chem, 5-Maths 14 Phys	
II	01.01.2021-30.04.2021	31.05.2021	04.04.2021 - 31.07.2021	16.08.2021 – 28.08.2021	
IV	-do-		18.01.2021 -15.05.2021	02.08.2021 – 25.01.2022 Clear all backlog practical	
VI	-do-		-do-		
VIII	-do-		-do-		
X	-do-		18.01.2021 -31.07. 2021 Full Project Work (Last date extended on case-to-case basis)	8-Bio, 7-Chem, 5-Maths 14 Phys	

- III, V, VII and IX Semesters break: 20 December 2020 - 17 January 2021
- IV, VI and VIII Semesters break: 16 May 2021- 31 August 2021
- I-Semester break: 21 March 2021 – 03 April 2021
- II-Semester break: 01 August 2021 – 31 August 2021

2.3 Courses offered during the Academic Year 2020-2021

School of Biological Sciences			
Course Code	**Name of the Course**	**Name of the Faculty**	**Affiliation**
B 401 B 604 B-302 B-502 BPr 701 BPr 801	Molecular Biology Microbiology Cell Biology-I Cell Biology-II Biology Reading Project Biology Research Project	Prof. S. K. Apte	UM-DAE CEBS
BE 1002 BL 401 BL 501 BPr 701 BPr 801 B 101 B 201 BEL 1001	Advance Technology in Biology Biology Laboratory Biology Laboratory Biology Reading Project Biology Research Project Biology I Biology II Advance Technology in Biology (Practicals)	Prof. Jacinta S. D'Souza	UM-DAE CEBS
B 302 B 502 BL 601 B 602 BE 1002 BPR 701	Cell Biology-I Cell Biology-II Biology Laboratory Animal Physiology Advance Technology in Biology Biology Reading Project	Dr. Manu Lopus	UM-DAE CEBS
BC301 BL301 BC401 BL401 B603 BL601 BPr701 BPr801	Biochemistry-1 Biochemistry-1 Laboratory Biochemistry-2 Biochemistry-2 Laboratory Plant Physiology Plant Physiology Laboratory Biology Reading Project Biology Research Project	Dr. V. L. Sirisha	UM-DAE CEBS
BL 101 BL 201 B 704 BL 601 BE 1002 BEL 1001 BPr 701	Biology Laboratory Biology Laboratory Imaging technology in biology research Biology Laboratory Advance Technology in Biology Advance Technology in Biology Biology Reading Project	Dr. Subhojit Sen	UM-DAE CEBS

BPr 801	Biology Research Project		
B 701 BL 601 BL 801 B 804 BT 101 BT 201 BPR 701 BPr 801	Biotechnology – I Biology Laboratory Biology Laboratory Biotechnology – II Biology Tutorials Biology Tutorials Biology Project Biology Project	Dr. Siddhesh Ghag	UM-DAE CEBS
BL 101	Biology Laboratory	Dr. Shraddha Mehta	UM-DAE CEBS
BL 201 B 401	Biology Laboratory Molecular Biology	Dr. Gajendra Baldodiya	UM-DAE CEBS
B 704	Imaging technology in biological research	Dr. Manohar Nyayate	UM-DAE CEBS
BE 1010	Radiation Biology	Dr. K. Indira Priyadarshini	UM-DAE CEBS
BC 301 BC 402	Biochemistry I Biochemistry I	Dr. S. Sivakami	Ex – University of Mumbai
BL 301 BE 1002	Biology Laboratory Advance Technology in Biology	Dr. Ishita Mehta	Freelance
B 501 B 604 BE 1007	Genetics Microbiology Advanced Genetics	Dr. K. Mandar	
B 503	Biodiversity	Dr. Aditya Akerkar	Thakur College
B 503	Biodiversity	Dr. Sushil Shinde	Thakur College
BL 501 BE 1007	Biology Laboratory Advanced Genetics	Dr. Champakali Ayyub	Ex-TIFR
B 702 B 601	Immunology II Immunology I	Dr. P. Vainav	NIRRH
B 703 B 602	Developmental Biology Animal Physiology	Dr. Bhaskar Saha	St. Xaviers College
B 703	Developmental Biology	Dr. Radhika Tendulkar	St. Xaviers College
B 704	Imaging technology in biological research	Dr. Shatarupa Sinha	IIT B
BL 701 B 802	Biology Laboratory Neurobiology	Nabila S	Haffkine Institute
BL 701	Biology Laboratory	Seema Shirolikar	TIFR
B 402	Biostatistics	Prof. G. K. Rao	CIFE
BC 402	Biochemistry I	Dr. Mahesh Subramanium	BARC

B 401	Molecular Biology	Dr. Aparna Kotekar	
B 603	Plant Physiology	Dr. Ashish Srivastava	BARC
B 604	Microbiology	Dr. Jayant Bandekar	Ex-BARC
B 801	Virology	Sandeepan Mukherjee	Haffkine Institute
B 801	Virology	Dr. Prerna Charan	NII
B 802	Neurobiology	Dr. Fatema B	Freelance
B 803	Bioinformatics	Dr. Shradha Khater	IIT B
B 804	Biotechnology II	Dr. Richa Singh	SIES
BL 801	Biology Laboratory	Sidra Yaqoob	Sophia College
BE 1004	Cancer Biology	Dr. G B Maru	ACTREC
BE 1007	Advanced Genetics	Dr. Kirti Gupta	TIFR
BE 1010	Radiation Biology	Dr. Amit K	BARC
BE 1010	Radiation Biology	Dr. Santosh S.	BARC
School of Chemical Sciences			
C 703	Organometallic & Bio-Inorganic Chemistry	Prof. V. K. Jain	UM-DAE CEBS
CE 1001	Advanced Topics in Chemistry	Prof. J. P. Mittal	UM-DAE CEBS
C 101 C 201 C 402 C 602 C 502 C 702 CE 1002 CPr 701 CPr 801	Chemistry-I Chemistry-II Physical Chemistry-I Group Theory Quantum Chemistry-II Molecular Thermodynamics Advanced Physical Chemistry Reading Project (2) Reading Project (1)	Prof. Swapan K. Ghosh	UM-DAE CEBS
C 403	Quantum Chemistry-I	Dr. Alok Samanta	BARC, Mumbai
CB 501 CB 503 CL 101 CPr 701 C 401 C 603 CL 201 CPr 801 CPr 901	Analytical Chemistry Inorganic Chemistry-II Chemistry Laboratory-I Reading project (2) Spectroscopy-I Inorganic Chemistry-III Chemistry Laboratory-II Reading project (2) M. Sc. Thesis project (2)	Dr. Neeraj Agarwal	UM-DAE CEBS
C 303 CL 301 CB 501	Inorganic Chemistry-I Chemistry Laboratory-III Analytical Chemistry	Dr. Sinjan Choudhary	UM-DAE CEBS

C 201 C 601 CL 601 CL 801 CPr 701	Chemistry -II Biophysical Chemistry Chemistry Laboratory-VI AdvancedChemistry Lab-II Reading Project (1)		
CB-301 C 805	Mathematics for chemistry and biology Advanced NMR spectroscopy	Prof. R. V. Hosur	UM-DAE CEBS
CB-301 C 805	Mathematics for Chemistry and Biology Advanced NMR spectroscopy	Dr. Veera Mohana Rao	UM-DAE CEBS
C303	Inorganic Chemistry-I	Dr. G. Kedarnath	BARC, Mumbai
CB 302 C 404 C 504 CL701 C 604 CL 401	Organic Chemistry-I Organic Chemistry-II Spectroscopy-II Advanced Chemistry Lab-I Organic Chemistry-III Chemistry Laboratory-IV	Dr. Mahendra Patil	UM-DAE CEBS
CB 302 C 504 CL 501 C 601 CL 801	Organic Chemistry-I Spectroscopy-II Chemistry Laboratory-V Biophysical Chemistry Advanced Chemistry Lab-II	Dr. Avinash Kale	UM-DAE CEBS
CL 301 CL 601	Chemistry Laboratory-III Chemistry Laboratory-VI	Dr. Sunita Patel	UM-DAE CEBS
C401(CB) C 701 C 804 CPr 701	Spectroscopy-I Photo Chemistry Laser and its applications Reading Project (1)	Dr. D. K. Palit	UM-DAE CEBS
CE 1001 C 703 CPr 701 CPr 801	Advanced topics in Chemistry Organometallic & Bio-Inorganic Chemistry Reading Project (1) Reading project (1)	Dr. K. I. Priyadarsini	UM-DAE CEBS
C 404 C 604	Organic Chemistry-II Organic Chemistry-III	Prof. S. D. Samant	UM-DAE CEBS
C 101	Chemistry-I	Dr. Lakshmi Ravishankar	Vaze College, Mumbai
CB 501	Analytical Chemistry	Dr. Ashis K. Satpati	BARC, Mumbai
C 503 C 603	Inorganic Chemistry-II Inorganic Chemistry-III	Dr. S. Kannan	BARC, Mumbai

C 605	Nuclear Chemistry	Dr. Kathi Sudarsanan	BARC, Mumbai
C 605	Nuclear Chemistry	Dr. Rahul Tripathi	BARC, Mumbai
C 703	Organometallic & Bio-Inorganic Chemistry	Prof. S. Mazumder	TIFR, Mumbai
CE 1001 C 704	Advanced topics in Chemistry Physical Organic Chemistry	Dr. Sunil K. Ghosh	BARC, Mumbai
C801	Chemistry of Materials	Dr. Sandeep Nigam	BARC, Mumbai
C801	Chemistry of Materials	Dr. C G S Pillai	Formerly with BARC, Mumbai
C 803	Computational Chemistry	Dr. C. N. Patra	BARC, Mumbai
CE 1002	Advanced topics in Chemistry	Dr. S. N. Achary	BARC, Mumbai
CE 1003	Nano- Materials and Soft Condensed Matters	Dr. Balaji Mondal	BARC, Mumbai
GL 401 CE 1002	Computational Laboratory Advanced Physical Chemistry	Dr. Niharendu Choudhary	BARC, Mumbai
C 802 C 803 CE 1003	Macro and supramolecular chemistrty Computational Chemistry Nano- Materials and Soft Condensed Matters	Dr. K. R. S. Chandrakumar	BARC, Mumbai
C 802	Macro and supramolecular chemistrty	Dr. Gunjan Varma	BARC, Mumbai
School of Mathematical Sciences			
M 101 M 201	Mathematics I Mathematics II	Dr. Swagata Sarkar	UM-DAE CEBS
M 301 M 401	Foundations Analysis II	Prof. M. S. Raghunathan	UM-DAE CEBS
M 302 M 403	Analysis I Topology I	Prof. Jyotsna Dani	Ex University of Mumbai
M 303 M 404	Algebra-I Discrete Mathematics	Dr. Anuradha Nebhani	Freelance
M 304 M 405	Elementary Number Theory Complex Analysis	Prof. N. Saradha	INSA Senior Scientist, UM-DAE CEBS
M 501 M 604	Analysis III Probability Theory	Prof. S. G. Dani	UM-DAE CEBS
M 502 M 602	Algebra III Algebra IV	Prof. Parvati Shastri	Ex University of Mumbai
M 503 M 803	Topology II Differential Topology	Prof. A. R. Shastri	Ex IIT Bombay

M 504 M 802	Graph Theory Algebraic Number Theory	Prof. R. C. Cowsik	Ex University of Mumbai
M 701 A M 402	Functional Analysis Algebra II	Dr. Akshay Rane	ICT
M 701 B M 603	Functional Analysis Differential Eqns & Special Functions	Dr. Gobind Rakshit	UM-DAE CEBS
M 702 A	Commutative Algebra	Prof. Balwant Singh	UM-DAE CEBS
M 702 B	Commutative Algebra	Prof. Nitin Nitsure	Ex TIFR
M 703 M 601	Algebraic Topology Analysis IV	Prof. Mahadev Bakre	Ex University of Mumbai
M 704 M 801	Differential Geometry and Applications Partial Differential Equations	Prof. Ameeya Bhagwat	UM-DAE CEBS
M 804	Computational Mathematics	Prof. Ajit Kumar	ICT
ME 902	Financial Mathematics	Prof. Inder K. Rana	Ex IIT-Bombay
Remedial Mathematics			
M 100 M 200	Remedial Mathematics I Remedial Mathematics II	Dr. Veera Mohan Rao	UM-DAE CEBS
School of Physical Sciences			
P101 P201 PE1007	Physics – I Physics – II Quantum Information and Computing	Dr. Sudhir Jain	BARC, Mumbai
PL101 PL201 PL501 PL601	Physics Lab – I Physics Lab – II Physic Lab – V Physics Lab - VI	Prof. R. Nagarajan	UM-DAE CEBS
PL101 PL201	Physics Lab – I Physics Lab – II	W. Soares	Vedanta College
PM301 P403 P701	Classical Mechanics – I Classical Mechanics – II Fluid Mechanics	Dr. Bhooshan Paradkar	UM-DAE CEBS
P302 P401	Mathematical Physics – I Mathematical Physics – II	Prof. Ashok K Raina	Ex TIFR, Mumbai
P 303 P 602 PL 201 PL 202	Electromagnetism – I Condensed Matter Physics-I Physics Lab -I Physics Lab -II	Dr. Padmnabh Rai	UM-DAE CEBS

PL 101 PL 201 P 304 PL 501 PL 601	Physics Lab –I Physics Lab - II Waves and Oscillations Physics Lab – V Physics Lab - VI	Dr. Manohar Nyayate	UM-DAE CEBS
PL301 PL401	Physics Lab – III Physics Lab - IV	Dr. Tushima Basak	Mithibai College
PL301 PL401 PL701	Physics Lab – III Physics Lab – IV Advanced Physics Lab - I	Dr. Brijesh Prithvi	UM-DAE CEBS
P402 P502	Quantum Mechanics – I Quantum Mechanics – II	Prof. Dipan K. Ghosh	Former IIT-B
P404 P503 PL701	Optics and Special Theory of Relativity Statistical Physics – I Advanced Physics Lab - I	Dr. Sangita Bose	UM-DAE CEBS
P404 P702 PE1004/P 806	Optics and Special Theory of Relativity Statistical Physics - II General Relativity and Cosmology	Dr. Sanved Kolekar	UM-DAE CEBS
PL403 PL801	Statistical and Computational Techniques Advanced Physics Lab – II	Dr. Manojendu Choudhury	Former, IUCAA
P501	Electromagnetism - II	Prof. G. Ravikumar	BARC, Mumbai
PL501 PL601	Physics Lab – V Physics Lab - VI	Dr. Karthik Subbu	Mithibai College
PL502	Numerical Methods	Dr. Nilay Bhatt	BARC, Mumbai
PL502	Numerical Methods	Dr. Sunder Sahayanathan	BARC, Mumbai
P601 PL701 PL801	Nuclear Physics Advanced Physics Lab – I Advanced Physics Lab – II	Prof. Sujit Tandel	UM-DAE CEBS
P601	Nuclear Physics	Prof. S. Kailas	UM-DAE CEBS
P603	Atomic and Molecular Physics	Dr. Aparna Shastri	BARC, Mumbai
P603	Atomic and Molecular Physics	Prof. Lokesh Tribedi	TIFR, Mumbai
P604 M704 M801	Mathematical Physics – III Differential Geometry and Applications Partial Differential Equations	Dr. Ameeya Bhagwat	UM-DAE CEBS
P701	Fluid Mechanics	Prof. H. M. Antia	Former, TIFR

P801	Astronomy and Astrophysics		
P703 P807	Condensed Matter Physics - II Disordered System	Prof. Vijay Singh	UM-DAE CEBS
P801	Astronomy and Astrophysics	Prof. S. M. Chitre	UM-DAE CEBS
P801 PL801	Astronomy & Astrophysics Advanced Physics Lab – I	Dr. Ananda Hota	UM-DAE CEBS
PL801	Advanced Physics Lab – I	Dr. Vinita Navalkar	UM-DAE CEBS
P805	Particle Physics	Prof. Anuradha Misra	UDP, UoM
PE1010	Computational Electrodynamics	Dr. Kartik Patel	BARC, Mumbai
General Subjects			
GL 101	Computer Basics	Dr. Pritesh Ranadive	HBCSE
GL 301	Applied Electronic Laboratory	Prof. R. Nagarajan	UM-DAE CEBS
GL 301	Applied Electronic Laboratory	Dr. P. Shashidharan	Vartak College, Mumbai
GL 301	Applied Electronic Laboratory	Dr. Karthik Subbu	Mithibhai College
GL 301	Applied Electronic Laboratory	Dr. Wendrich Soares	Vedanta College, Mumbai
H 502	Environmental Science	Prof. I. V. Saradhi	BARC
H 502	Environmental Science	Dr. Aditi Chakravarty	BARC
H 502	Environmental Science	Dr. Manish Joshi	BARC
H 101 H 301	Communication Skills World Literature	Prof. Nilufer Bharucha	University of Mumbai
H 101 H 301	Communication Skills World Literature	Prof. Sridhar Rajeswaran	University of Mumbai
H 401	History and Philosophy of Science	Prof. Arvind Kumar	Formerly, University of Mumbai
H 501 HE1001	Humanities Social Sciences Positive Psychology	Dr. R. Y. Agarkar	UM-DAE CEBS
H 601	Ethics of Sciences and IPR	Prof. G. Nagarjuna	HBCSE, Mumbai

2.4 Visiting faculty involved in teaching and project work during the Academic Year 2020-2021

School of Biological Sciences		
Course (Name of the course)	**Visiting faculty**	**Affiliation**
BC-301 (Biochemistry-I)	S Sivakami	Ex Univ. Mumbai
BC-401 (Biochemistry-II)		
B 402 (Bio-Statistics)	Prof. G. K. Rao	CIFE
B-501 (Genetics)	Mandar Karkhanis	Freelance

B-604 (Microbiology)		
	Jayant Bandekar	Ex-BARC
B-503 (Biodiversity)	Aditya Akerkar	SIES College
	Sushil Shinde	Thakur College
B-603 (Plant Physiology)	Sudhir Singh	BARC
	Ashish Srivastava	BARC
B-602 (Animal Physiology)	Bhaskar Saha	St. Xavier's College
B-601 (Immunology-I)	Vainav Patel	NIRRH
B-702 (Immunology-II)		
B-703 (Developmental Biology)	Kirti Gupta	TIFR
B-704 (Imaging Techniques in Biological Research)	Souvik Modi	TIFR
B-801 (Virology)	Prerna Charan	Freelance
	Chitra Pattabiraman	NIMHANS
B-802 (Neurobiology)	Fatema Bhinderwala	Freelance
BE-1005	Ishita Mehta	Freelance
BE-1011	Deepak Modi	NIRRH
B 803 (Bioinformatics)	Dr. Devashish Rath	BARC
	Dr. Muktikanta Ray	BARC
B 804 (Biotechnology-II)	Dr. Faiza Shaikh	Bio-Genomics Ltd.
School of Chemical Sciences		
C-101 (Chemistry-I)	Lakshmi Ravishankar	Vaze College
C-303 (Inorganic Chemistry-I)	G. Kedarnath	BARC
C-403 (Quantum Chemistry-I)	Alok K. Samanta	EX-BARC
CE 1002 (Advanced Physical Chemistry)		
C-501 (Analytical Chemistry)	A. K. Satpati	BARC
C-503 (Inorganic Chemistry-II)	S. Kannan	BARC
C-603 (Inorganic Chemistry-III)		
C-605 (Nuclear Chemistry)	Rahul Tripathi	BARC
	Kathi Sudarshan	BARC
C-703 (Organometallics and Bioinorganic Chemistry)	S. Majumdar	TIFR
C-704 (Physical Organic Chemistry)	Sunil K Ghosh	BARC
C-801 (Chemistry of Materials)	C. G. S. Pillai	BARC
	Sandip Nigam	BARC
C-802 (Macro and Supramolecular Chemistry)	Gunjan Varma	BARC
	K. R. S. Chandrakumar	BARC

C-803 (Computational Chemistry)	C.N. Patra	BARC
	K. R. S. Chandrakumar	BARC
CE-1001 (Advanced Topics in Chemistry)	S. N. Achary Sunil K. Ghosh	BARC
CE-1002 (Advanced Physical Chemistry)	N. Choudhury	BARC
GL-402 (Computational laboratory)		
CE-1003 (Nano-materials and soft Condensed Matter)	Balji Mondal	BARC
	K.R.S. Chandrakumar	BARC
School of Mathematical Science		
M-302 (Analysis-I)	Jyotsna Dani	Ex, Univ. Mumbai
M-403 (Topology-I)		
M-303 (Algebra-I)	Anuradha Nebhani	Freelance
M-404 (Discrete Mathematics)		
M-502 (Algebra-III)	Parvati Shastri	Ex, Univ. Mumbai
M-602 (Algebra-IV)		
M-503 (Topology-II)	A. R. Shastri	Ex, IIT, Bombay
M-803 (Differential Topology)		
M-504 (Graph Theory)	R. C. Cowsik	Ex, Univ. Mumbai
M-802 (Algebraic Number Theory)		
M-402 (Algebra-II, linear algebra)	Akshay Rane	ICT
M-701 (Functional Analysis)		
M-702 (Commutative Algebra)	Nitin Nitsure	EX, TIFR
M-601 (Analysis-IV)	Mahadeo Bakre	Ex, Univ. Mumbai
M-703 (Algebraic Topology)		
ME-902 (Financial Mathematics)	Inder K. Rana	Ex IIT, Bombay
M-803 (Differential Topology)	A. R. Shastri	Ex IIT, Bombay
M-804 (Computational Mathematics)	Ajit Kumar	ICT
School of Physical Sciences		
P-101(Physics-I; classical Phys.)	S. R. Jain	BARC
P-201 (Physics II; Modern Phys.)		
PE-1007 (Quantum Information and Computing)		
P-302 (Mathematical Physics-I)	Ashok K Raina	Ex TIFR
P-401 (Mathematical Physics-II)		
PL-403 (Statistical and Computational Techniques)	M. Choudhury	Ex-IUCAA
PL-801 (Advanced physical Lab		

Astronomy)		
P-501 (Electromagnetism-II)	G. Ravikumar	BARC
P-402 (Quantum Mechanics-I)	Dipan Ghosh	Ex IITB
P-502 (Quantum Mechanics-II)		
PL-502 (Numerical Methods Laboratory)	Nilay Bhatt	BARC
	Sundar Sahayanathan	BARC
P-701 (Fluid Mechanics)	H. M. Antia	Ex TIFR
P-801 (Astronomy and Astrophysics)		
PE-1010 (Computational Electrodynamics)	Kartik Patel	Ex BARC
P-603 (Atomic and Molecular Physics)	Lokesh Tribedi	TIFR
	Aparna Shastri	BARC
P-805 (Particle Physics)	Anuradha Misra	UDP, UoM
General, Humanities and Social Sciences		
H-101(Communications skills-I)	Nilufer Bharucha	Ex UoM
	Sridhar Rajeswaran	Ex Univ Kutchh
	Kirti Risbud	
H-201 (Communication skills II)	Nilufer Bharucha	Ex UoM
	Sridhar Rajeswaran	Ex Univ Kutchh
	Kirti Risbud	
H-301 (History and Philosophy of Science)	Ambika Natarajan	Ex Oregon State University
H-401 (World Literature)	Nilufer Bharucha	Ex UoM
	Sridhar Rajeswaran	Ex Univ Kutchh
H-601 (Ethics of Science and Intellectual Property Right)	G. Nagarjuna	HBCSE

3. Faculty

Name of Faculty	Designation	Field of Specialization
School of Biological Sciences		
Core Faculty		
Dr. Jacinta S. D'Souza	Professor	Protein-Protein Interactions, *Chlamydomonas* stress physiology, Flagellar Biology
Dr. Manu Lopus	Reader	Non-apoptotic cell death mechanisms. Targeted elimination of cancer cells using nanomedicine, Mechanism of action of ayurvedic drugs and natural products in cancer cells
Dr. V. L. Sirisha	Assistant Professor	Investigating intracellular and intercellular signalling mechanism to combat biofilms, discovering novel compounds to prevent antibiotic resistance and targeted drug delivery
Distinguished Professor / Senior Scientist		
Dr. S. K. Apte	Distinguished Professor	Molecular Biology, Cell Biology, Biochemistry, Microbiology, Biotechnology
Faculty Hosted by CEBS		
Dr. Subhojit Sen	Ramalingaswami Fellow	Molecular Epigenetic Screens, Cancer, Chromatin and Nucleosome Biology, ChIP and GWAS, Genomics and Transcriptomics, Molecular Biology
Dr. Siddhesh B. Ghag	DST Inspire Faculty (till Dec 1, 2020) Assistant Professor (on contract from Dec, 2020)	Plant-pathogen interactions, Fungal virulence, Plant disease resistance and control of plant diseases
School of Chemical Sciences		
Core Faculty		
Dr. V. K. Jain	Director	Organometallic Chemistry
Dr. Neeraj Agarwal	Associate Professor	Materials chemistry; organic electronics, and biological applications of inorganic compounds
Dr. Avinash Kale	Reader	Protein X-ray crystallography; Small Angle X-ray Scattering (SAXS);

		Protein NMR; Actin regulation; Mosquito borne diseases; Venom regulation
Dr. Mahendra Patil	Reader	Transition metal catalysis; Drug design and synthesis; Computational chemistry
Dr. Sinjan Choudhary	Assistant Professor	Understanding interactions in biologically important systems; Micelles mediated drug delivery; natural products-based therapeutics for neurodegenerative and infectious diseases
Distinguished Professor / Senior Scientist		
Dr. J. P. Mittal	Distinguished Professor	Photochemistry and chemical dynamics
Dr. Swapan Ghosh	Distinguished Professor	Theoretical chemistry, Computational molecular & materials science, Soft condensed matter physics
Dr. D. K. Palit	Emeritus Professor	Radiation and photochemistry, Ultrafast spectroscopy and chemical reaction dynamics
Prof. S. D. Samant	Emeritus Professor	Organic synthesis
Faculty Hosted by CEBS		
Prof. R. V. Hosur	Raja Ramanna Fellow	Biophysical chemistry, molecular biophysics
Dr. K. I. Priyadarshni	Raja Ramanna Fellow	Bio-inorganic and organometallic chemistry
Dr. Veera Mohan Rao	UGC-Kothari Fellow	NMR methodology
Dr. Sunita Patel	DST-Women Scientist	Bio-physical chemistry
School of Mathematical Sciences		
Core Faculty		
Dr. Swagata Sarkar	Assistant Professor	Algebraic Topology
Distinguished Professor / Senior Scientist		
Prof. S. G. Dani	Distinguished Professor	Lie Groups and Ergodic Theory
Prof. M. Raghunathan	Distinguished Professor	Lie Groups and Algebraic Groups
Prof. Balwant Singh	Emeritus Professor (till 31.12.2020)	Algebraic Geometry and Commutative Algebra

Faculty Hosted by CEBS		
Prof. Saradha Natarajan	INSA Senior Scientist	Number theory

School of Physical Sciences		
Core Faculty		
Dr. Ameeya Bhagwat	Associate Professor	Microscopic–Macroscopic calculations of nuclear masses, Structure and reaction properties of loosely bound nuclei
Dr. Sangita Bose	Associate Professor	Electronic properties of superconducting and magnetic thin films, nanostructures and nanocomposites using transport based spectroscopic methods
Dr. Padmnabh Rai	Reader	Synthesis and Plasmonic-Optoelectronic Applications of Carbon Nanotube, Graphene, and Single Crystal Diamond
Dr. Bhooshan Paradkar	Assistant Professor	Plasma Physics, Laser-matter interaction at relativistic intensities, Advanced Accelerator concepts
Distinguished Professor / Senior Scientist		
Prof. S. M. Chitre	Distinguished Professor (till 11.01.2021)	Solar Physics, Physics and Astrophysics of Collapsed Objects and Gravitational Lensing
Dr. R. Nagarajan	Emeritus Professor	Experimental Condensed Matter Physics - Superconductivity, Magnetism, and Valence Fluctuation
Dr. Manohar Nyayate	Emeritus Professor	Experimental Condensed Matter Physics - Magnetism of rare earth inter-metallic and nuclear spectroscopy
Faculty Hosted by CEBS		
Dr. Sujit Tandel	Associate Professor (UGC FRP)	Spectroscopy of the heaviest nuclei, Exotic nuclear shapes, Novel symmetries, Isomeric states in nuclei

Dr. Ananda Hota	Assistant Professor (UGC FRP)	Multi-wavelength (UV, optical, IR, radio) observational investigation of black hole-galaxy co-evolution in the cosmic web
Dr. Sreemoyee Sarkar	DST Inspire Faculty (till 28.04.2021)	High energy nuclear and particle physics
Dr. Gopal Krishna	INSA Senior Scientist	Astrophysics
Dr. S. Kailas	INSA Senior Scientist	Nuclear physics
Faculty on Contractual Basis		
Dr. Sanved Kolekar	Assistant Professor	Gravitation, Black hole Physics, Quantum field theory in curved spacetime, relativistic quantum information.
Dr. P. Brijesh	Assistant Professor	Laser-Plasma Physics, High-Intensity/Ultrafast Laser-Matter Interactions, Accelerators and Beam Physics, Optical Sciences
Distinguished Honorary Faculty		
Dr. S. S. Jha	Formerly Tata Institute of Fundamental Research	Condensed matter theory, including superconductivity and semiconductor physics; Nuclear magnetic resonance; Modes and instabilities in plasmas; Nonlinear optics; Ultra-fast optical processes in semiconductors; Raman scattering; Photonics; Quantum computing; Stability and nature of the ground state of systems of Fermi particles with no electric charge.

4. Administration

Administration is one of the branchs of CEBS where employees are responsible for all the administarive jobs, viz, establishment, accounts, purchase, maintaing records, students related work, etc. All the non-academic, scientific, technical and administrative staff are on contractual basis. During the unpresedented time of pandemic with lock-down and unlock (Mission Begin Again) periods, administrative staff had played an invaluable role in discharging their duties and sustaining the smooth functioning of all activities of the Centre. The Center followed all the guidelines and protocols issued by the Government from time to time in terms of attendance, safety and security. It was ensured that the payment of bills, salary, Id cards, results of students, and scanned grade sheets were issued. Issues were discussed online and through webinar. Essential staff carried out upkeep of the premises, regular clearing and sanitization.

Shri K. P. Balakrishnan, who served CEBS as Registrar for ten years, resigned on health grounds on 31 December, 2020. Shri Bhupesh Kumar Gangrade was inducted as Registrar w.e.f. 01 January, 2021 on contract basis.

Names and designation of staff who are involved with various administrative works are given below:

Director	Dr. Vimal K. Jain
Registrar	Shri K. P. Balakrishnan (till 31.12.2020)/ Shri. Bhupesh K. Gangrade (since 01.0.1.2021)
Wardens	Dr. Mahendra Patil (Boys) Ms. Swati Kolekar (Girls) Dr. P. Brijesh –Co-warden (Boys) Dr. V. L. Sirisha - Co-warden (Girls)
Senior staff	Dr. Jayant Kayarkar (OSD - Administration) Mr. P.A. Suresh Wariyar (PR & Students Matters) Mr. Deepak P Hate (Purchase) Mr. B. P. Srivastava (Site-Supervisor)
Office Superintendent	Ms. Rupali Shringare (Finance) Ms. Swati V. Kolekar (Admin) Ms. Vaishali M. Kedar (Admin) Ms. Neha Dandekar (Finance)
Assistants	Ms. Veena Naik (Purchase & Store) Mr. Maharajan Thevar (Infrastructure) Ms. Jyoti Pandya (Secretary-Academic Office) Mr. Shankar Kadam (Office Assistant) Mr. Rahul Sawant (Hostel Assistant-Boys)
Systems Assistant	Mr. Prashant Gurav

Technical Supervisor	Mr. Tushar Bandkar
Library Attendant	Mr. Amit Shetkar
Office Attendant	Mr. Maruti Khot Mr. Bhushan Deshpande
Medical Advisor	Dr. Rajendra Agarkar
Medical Counselor	Dr. Archana Shukla
Yoga Teacher	Mrs. Deepti Deshpande
Legal Consultant	Adv. Saurabh Pakale
Scientific Assistants	Mr. Kanak Gawde (Biology) Ms. Sonali Shiriskar (Chemistry)
Laboratory Attendants	Mr. Ram M. Soure (Physics) Mr. Dinesh B. Desai (Physics) Mr. Santosh Sood (Biology) Ms. Rupesh Kamtekar (Chemistry) Mr. Abhay Bakalkar (Physics & Computer) Mr. Harish Hira Singh (Biology) Mr. Abhijit Ghag (Chemistry) Mr. Sandesh Kolambe (Chemistry)

5. Students

5.1 Student Intake

National Entrance Screening Test **(NEST)** is a compulsory test for students seeking admission to National Institute of Science Education and Research **(NISER)** Bhubaneswar and University of Mumbai - Department of Atomic Energy Centre for Excellence in Basic Sciences **(UM-DAE CEBS)**, Mumbai. Both **NISER** and **UM-DAE CEBS** were set up by Department of Atomic Energy, Government of India as Autonomous Institutes in 2007. Their mandate is to train scientific manpower for carrying out cutting edge scientific research and for providing input to scientific programmes of Department of Atomic Energy and other applied science institutions in the country.

The NEST is a compulsory online/computer-based test for admission to the five-year Integrated M.Sc. programme in Biology, Chemistry, Mathematics and Physics, at **NISER**, Bhubaneswar and **UM–DAE CEBS**, Mumbai. NISER and CEBS are residential institutes equipped with the state-of-art teaching and research laboratories, modern computational facilities, computer centres and excellent libraries. The NEST is conducted jointly by NISER and CEBS alternately every year. Admission to the two institutes is governed by the reservation policy of the central government. The NEST is conducted in more than 90 cities across India at around 120 centers.

The question paper of NEST consists of five sections of objective (MCQ) type questions. Section 1 is the general section and of 30 marks. There is no negative marking in the general section. Sections 2 through 5 are of 50 marks each and contain subject specific questions from Biology, Chemistry, Mathematics and Physics. The merit list for both the institutes is prepared with best 3 scores of the subject sections (in addition to the general section). In the subject sections, for certain questions there is negative marking for incorrect answers. Some questions may have one or more correct answers for which marks can only be earned by marking all correct answers and no wrong answer.

5.2 National Entrance Screening Test (NEST)

Year	No. of Students enrolled for NEST	No. of Students appeared in NEST	No. of students admitted in CEBS	No. of students remained in Semester-I
2007	5,600	3,300	21	19
2008	8,200	7,000	20	11
2009	14,105	12,036	25	22
2010	16,686	9,453	30	26

2011	14,500	9,691	35	29
2012	15,099	10,775	35	34
2013	24,543	19,436	35	23
2014	45,519	29,645	35	33
2015	46,617	31,076	45	39
2016	54,511	37,662	47	39
2017	68,458	49,870	47	38
2018	67,578	44,058	47	33
2019	53,450	37,510	63	47
2020	41,534	21,128	59	54

5.3 Students Admitted in the Academic Year 2020-2021 (Quanta-14)

S. N.	Roll No	Name of student	Gender	Merit Rank	Cat Rank	Home State
1	201401	Abhay Harshit Lakra	M	1534	ST-10	Jharkhand
2	201402	Abhbay Pal	M	803	OBC-179	U. P.
3*	201403	Adarsh Kataktalware	M	1237	SC42	Gujarat
4	201404	Nagar Adityamani A. Kumar	M	409	OBC88	U. P.
5	201405	Aniket Sharma	M	906	JK3	J&K
6	201406	Anindya Priyadarshini	M	1306	SC-46	Odisha
7	201407	Anirudh Rameshan	M	838	OBC-188	Kerala
8	201408	Anisha Kumari	F	619	OBC-137	Bihar
9	201409	Ankit Akshdeep	M	275	OBC-56	Odisha
10	201410	Anshuman Agarwal	M	282	282	Arunachal Pradesh
11	201411	Arindam Dangua	M	126	126	Odisha
12	201412	Arnab Saha	M	1665	SC-95	West Bengal
13	201413	Arun Karuppiah K.	M	136	136	Kerala
14	201414	Aryan Kumar	M	247	OBC-47	Bihar
15	201415	Avni Sejwal	F	209	209	Delhi
16	201416	Balakot Jatavath	M	1719	ST-14	Telangana
17	201417	Bhadra, R. K.	F	259	259	Kerala
18	201418	Bindurani Padhan	F	412	OBC-89	Odisha
19	201419	Chitransh Srivastava	M	302	EWS13	U. P.
20	201420	Devanshu Dash	M	296	EWS11	Odisha
21	201421	Divyansh Bharti	M	310	310	U. P.

22	201422	Erald Babu	M	246	246	Kerala
23	201423	Greeshma Anil Kumar	F	607	OBC-135	Kerala
24	201424	Hitesh S.	M	110	110	Karnataka
25	201425	Moulik Kakon Ghosh	F	116	116	West Bengal
26	201426	Kamal Singh	M	300	EWS12	M. P.
27	201427	Kavya Sri Gamini	F	842	OBC-189	Andhra Pradesh
28	201428	Manan Rawat	M	263	263	Uttarakhand
29	201429	Mohammed S. Chelathodan	M	509	OBC-112	Kerala
30	201430	Mugdha Pradhan	F	854	OBC-195	Odisha
31	201431	Mangat Muskan	F	144	144	Punjab
32	201432	Nandana J.	F	582	OBC-132	Kerala
33	201433	Om Raval	F	227	227	Gujarat
34	201434	Pranja Mahakur	M	414	OBC-91	Odisha
35	201435	Pramya Ranjan Chanda	M	1476	SC-62	Odisha
36	201436	Priyansu Sahu	M	345	OBC-70	Odisha
37	201437	Rajashree Mitra	F	1701	SC-103	West Bengal
38	201438	Ridima Srivastava	F	143	143	U. P.
39	201439	Ritwej	M	339	339	Bihar
40	201440	Riya Bidhan Haldar	F	1518	SC-67	Maharashtra
41	201441	Saibren Mandal	M	1014	ST-5	Odisha
42	201442	Samridhi Singh	F	974	EWS-53	Bihar
43	201443	Sandip Saha	M	1705	SC-106	West Bengal
44	201444	Billakurthy Saranga Sreenadha	M	493	EWS24	Andhra Pradesh
45	201445	Satrujeet Sahoo	M	480	OBC-103	Odisha
46	201446	Shivam Baishya	M	1552	SC-73	Assam
47	201447	Shripada Sahoo	M	1419	SC-57	Odisha
48	201448	Shruti Gupta	F	1064	EWS-63	Maharashtra
49	201449	Siddharth Behera	m	141	OBC-24	Odisha
50	201450	Smruti Ranjan Nayak	M	824	OBC-183	Odisha
51	201451	Tushar	M	466	OBC-100	Bihar
52	201452	Varun Joshi	M	326	326	Uttarakhand
53	201453	Vishwas Ranjan	M	954	EWS-51	U. P.
54	201454	Waseem Yousef	M	980	JK4	J&K
55	201455	Yashika Garg	F	99	99	Haryana

*Left the course

5.4 Dissertation Projects of Integrated M.Sc. Students (2016-2021 Batch, Quanta 10) who Graduated in Academic year 2020-2021

Roll No.	Student Name	Name and affiliation of Guide and Co-guide	Project title
School of Biological Sciences			
B-161003	Babli Adhikary	Natalie Dye, Max-Planck Institute, Germany	Morphological variability in patient-derived Gastric Cancer Organoids
B-161005	D. Yogeshwar	Kirtimaan Syal, BITS-Pilani, Hyderabad	Epitope designing in *Streptococcus pneumoniae* (ongoing)
B-161012	J. K. Gochhayat	V. B. Konkimalla, NISER, Bhubaneswar	A network analysis approach to predict genes involved in cancer recurrence
B-161025	Rohit Somanchi	S. K. Apte, UM-DAE CEBS	Biotechnological applications of *Deinococcus*.
B-161033	Sarthak Joshi	Krishanpal Karmodiya, IISER-Pune	Analysis of drug resistance marker genes, whole genome survey and domain analysis of histone methyltransferase in *Plasmodium falciparum* (ongoing)
B-161036	Vijay Sharma	Guide: Jacinta S. D'Souza, Co-Guide: Subhojit Sen, UM-DAE CEBS	Understanding multicellularity: an evolutionary perspective (ongoing)
B-161039	P. Bhatnagar	Jacinta S. D'Souza, UM-DAE CEBS	Towards establishing a ciliated cell line from mouse brain ependymal (ongoing)
B-161040	Ashutosh Dash	Sunil Kumar Raghav, ILS, Bhubaneswar	The role of corepressor of nuclear receptor (CoNR) in the dendritic cell development of mice

School of Chemical Sciences			
C-161001	Akhil Sudarsan	Prof. Pradeepkumar I.I.T. Bombay	A Computational Investigation into the Role of Y-Family DNA Polymerase kappa in the Translesion Synthesis of N2-dG Adducts (Ongoing)
C-161009	Gursahib S. Sethi	Prof. Jyotishman Dasgupta, TIFR	Understanding the excited state dynamics of fluorescent materials (Ongoing)
C-161013	Kamisetti R. Teja	Dr. Malay Patra, TIFR	A review on imaging the anticancer mechanism of drugs using theranostic bimetallic agents (Ongoing)
C-161014	Kanav Mahajan		Ongoing
C-161015	Srinivas Kola	Prof. Neeraj Agarwal, UM-DAE CEBS	Understanding the singlet fission in polyacenes (Ongoing)
C-161024	Rishabh Kaurav	Prof. Venugopal Achanta, TIFR	Bound state in continuum (Ongoing)
C-161035	Mayank K. Pal	Prof. Neeraj Agarwal and Prof. K I Priyadarsini, UM-DAE CEBS	Synthesis of BF_2-chelates, their photo-physical studies and biological
School of Mathematical Sciences			
M-161006	Dipesh Pradhan	Prof. N. Saradha, INSA Senior Scientist at UM-DAE CEBS	Prime number theorem and some of its applications
M-161008	Gokul Krishna C.S.	Dr. Manoj Changat, Dept. of Future Studies, University of Kerala	Axiomatic characterization of the median function on block graphs and graphs with connected median
M-161027	Sarthak Mathur	Prof. Shanchieh Yang, Dept. of Computer Engineering, Rochester Institute of Technology, New York, USA **Co-guide**: Prof. Ajit Kumar, ICT, Mumbai	Incremental active learning for malicious flow detection in the operational environments

M-161038	Shashank Tiwari	Prof. Nathan Skene UK-DRI, Imperial College, London, U.K. **Co-guide**: Dr. Ameeya Bhagwat, UM-DAE CEBS	Detecting RNA-DNA interactions accounting for distance from transcription start site using a negative binomial model (Ongoing)
M-161041	Saptarshi Mondal	Prof. P. Vellaisami, I.I.T. Bombay	Probability Approximations (Ongoing)
School of Physical Sciences			
P-161002	Ameya Nagdeo	Dipanjan Mukherjee, IUCAA, Pune	Semi-Relativistic Magneto-Hydrodynamic Solver
P-161007	G. K. Chaitanya	Bhooshan Paradkar, UM-DAE CEBS	Plasma Physics (Ongoing)
P-161010	Hardeep Singh	Ameeya Bhagwat, UM-DAE CEBS	A study on the scattering of matter waves through slits, and exploration in the continuity of possible trajectories
P-161011	Indranil Das	Shankaranarayanan, I.I.T. B, Mumbai	Can we bypass No-Go theorem for Ricci Inverse Gravity?
P-161018	Quasran A. Malik	Ameeya Bhagwat, UM-DAE CEBS	Relativistic mean field theory (Ongoing)
P-161019	Manush M	S. Kulkarni and Florian Reindl University of Graz, Vienna	Direct detection of dark matter (Ongoing)
P-161020	Nishat Rathore	Sujit Tandel, UM-DAE CEBS	Study of high spin states and isomers in 201Tl
P-161021	Raheel Hammad	B. Chakraborty, BARC Mumbai	Computational modelling of thermodynamic and thermo-physical properties of mixture of molten salts
P-161022	Rahul Gupta	Pinaki Sengupta NTU, Singapore	Role of interactions in quantum magnets
P-161023	Rashmi Ranjan Sahu	Nishita Desai, TIFR Mumbai	Implementing explicit helicity amplitudes in Pythia 8 (Ongoing)
P-161026	Sandeep V	Vidya P. Bhallamudi, IITM, Chennai	Feasibility of using NV magnetometry for studying superconducting diamond
P-161028	Sukanta Chamoli	Padmanabh Rai,	NV centers in diamond

		UM-DAE CEBS	(Ongoing)
P-161030	V. Nivedita	Sushil Majumdar, TIFR	Prediction of atmospheric turbulence using Artificial neural networks
P-161034	Sparsh Sinha	Bhooshan Paradkar, UM-DAE CEBS	Extension of open MHD code for Hall MHD in the presence of gravitational field

Students Distribution: Biology -8, Chemistry-7, Mathematics-5 and Physics- 14; Mr. Charu Shardul (Roll no. 014813) and Mr. E. S. Viswajith (Roll No. 013729) are students from 2014 and 2013 batches who also completed their M. Sc. degree along with this batch. Nikhil Vishwanath Belure (M 015924) and Raman Rishi (M 015930) left the program after B.Sc. degree.

5.5 Ph. D. Students working at CEBS

S. No	Name of the student	Fellowship	Roll No.	Guide Name
I-Batch				
01	Mr. Saket Suman	DST-INSPIRE	P201801	Dr. Sujit Tandel
02	Ms. Amruta Shedge	CEBS	B201901	Prof. J. D'Souza
03	Ms. Kimaya Meher	CEBS	B201902	Dr. Manu Lopus
04	Ms. Vrunda Malvade	CEBS	C201903	Dr. M. Patil
05	Ms. Tinku	CEBS	C201904	Dr. S. Chaudhry
06	Ms. Swati Dixit	Project Fund	C201905	Dr. N. Agarwal
07	Mr. Stalin Abraham	Cyrus Guzder Fellowship	P201907	Dr. A. Bhagwat
08	Mr. Chandan Gupta	Project fund	P201908	Dr. Sangita Bose
II-Batch				
9	Ms. Sneha Mishra	CEBS	C201909	Dr. N. Agarwal
10	Mr. Rahul Gupta	CSIR	C201910	Dr. A. Kale
11	Mr. Arnab Goswami	CEBS	M201911	Dr. S. Sarkar
12	Ms. G. Radha	CEBS	B201913	Dr. Manu Lopus
13	Mr. Shashank Arora	CEBS	B201915	Prof. J. D'Souza
14	Mr. Raza Ali Jafri	CEBS	B201916	Prof. J. D'Souza
15	Mr. Vivek Kumar Shukla	UGC-CSIR	P201917	Dr. Rai
16	Mr. Gorakhnath Chourasiya	CEBS	P201918	Dr. S. Bose

III-Batch				
17	Ms. Anita Prajapati	Project fund	C202119	Dr. S. Chaudhary
18	Ms. Syed Sadaf Fatima	CEBS	C202120	Dr. S. Choudhary
19	Ms. Komal Vasant Barhate	CEBS	C202121	Dr. N. Agarwal
20	Ms. Pranali P. Thakur	UGC	C202122	Dr. M. Patil
21	Ms. Pooja H. Pandey	CEBS	B202123	Dr. Sirisha V.L.
22	Ms. Sneha Baburao Desai	CEBS	B202124	Dr. J. S. D'Souza
23	Mr. Deepak Gautam	CEBS	P202125	Dr. B. Paradkar
24	Ms. Kajol V. Paithankar	CEBS	P202126	Dr. A. Bhagwat
25	Mrs. Lekshmi J.	CEBS	P202127	Dr. P. Rai

5.6 Post-Doctoral Fellows / Research Associates

Name	Duration	Scheme	Name of School
Dr. Gajendra Baldodiya	09.11.2019 - continuing	RA-I	School of Biological Sciences
Dr. Shaukat Ali Shaikh	30.12.2020 - continuing	RA-I under RRF	School of Chemical Sciences
Dr. Harshad Paithankar	05-02-2020 - continuing	RA-II, under RRF	School of Chemical Sciences
Dr. Govind Rakhshit	24.08.2020 - 11.06.2021	RA-I	School of Mathematical Sciences
Dr. Amit Roy	01.03.2021 - continuing	RA-I	School of Mathematical Sciences
Dr. Swathi Krishna	03.03.2021- continuing	RA-I	School of Mathematical Sciences
Dr. Vinita Navalkar	26.03.2018 - 24.03.2021	PDF	School of Physical Sciences
Dr. Tapas Kumar Das	03.06.2019 - 02.12.2020	RA-I	School of Physical Sciences

6. Research Activity

6.1 School of Biological Sciences

Prof. Shree Kumar Apte

"The Deino LAB" investigates the cellular and molecular basis of microbial response to environmental stress, especially the radiation tolerance capabilities and underlying molecular mechanism in the extremely radioresistant bacterium *Deinococcus radiodurans*. The current interest of our laboratory is to (a) elucidate the novelty of gene regulation involved, and (b) develop suitable biotechnologies for high radiation environment. Targeted mutagenesis of the *ruvB* gene, which has two RDRMs (RDRM1 and RDRM2) present upstream, is currently underway to reveal the significance, if any, of the dual RDRMs in radiation responsive gene regulation. Using recombinant DNA technology, two metal bioremediation active proteins, metallothionein from *Synechococcus* and PhoN from *Salmonella typhi*, have been displayed on the cell surface of *D. radiodurans* by tagging them to Deinococcal surface layer proteins Hpi and Slp. Both recombinant proteins were found to actively remove Cd and U from aqueous solutions.

Prof. Jacinta D'Souza

FAP174, FAP147, Hydin and FAP70 as likely molecular determinants of survival, tumorigenesis, and primary ciliary dyskinesia: In their quest to find a protein complex consisting of a scaffold protein from the central pair, the MYC Binding Protein-1 immunoprecipitated a 10-member MPC (~2 MDa) (MPC = multiprotein complex). It is predicted that the components of this complex span across C1b-C2b projections of the central pair. It has been implicated in tumorigenesis and has now been used as a potential target for therapeutics. The direct interactor is FAP65, an A-Kinase Anchoring Protein; is known to be highly expressed in human testis and is differentially expressed during spermatogenesis. Hydin is yet another protein that is highly expressed in human testis and is the major cause of hydrocephaly (a brain disease in humans). It is also present in the C2b projection of *C. reinhardtii* flagella. The FAP70 protein on the other hand harbours two tetratricopeptide (TPR) repeats that are known to mediate protein-protein interactions. Aberrant *fap70* gene in humans leads to infertility. The working hypothesis is: the protein complex has FAP65-FAP174-FAP147 as a triad along with FAP75-Hydin-FAP70, all present in C2b with the latter connecting or acting as a bridge to link the CPC containing CPC1-FAP42-HSP70A proteins. Besides these, some other proteins (pf16, STK36, FAP221, FAP54) that are present in proximal projections of the CPA have been identified for their likely involvement in PCD and will constitute a part of this study, as well. This work is being done in collaboration with Prof. Takahashi Ishikawa (*Paul Scherer Institute, Switzerland*) and Alexander Leitner (*ETH, Switzerland*).

Establishing the role of FAP65 (A-kinase Anchoring Protein) as a scaffold protein: Although the mechanistic details of motility remain elusive, the dynein-driven motion is

mediated by various kinases and phosphatases regulated by Ca^{2+} and cAMP. This research group is addressing the role of cAMP-mediated pathway in motility. In an unusual type of signalling protein complex, FAP65 interacts with FAP174 using its two pre-defined amphipathic helices. Various FAP174 variants and truncated versions were cloned, and independently over-expressed in *E. coli*. Each purified protein/peptide was used in an overlay assay to evaluate their individual binding with FAP65 amphipathic helices. The FAP174 protein with its 1-22 a. a. residues deleted from the N-terminus did not bind to CrFAP65AH1 and CrFAP65AH2, further indicating that the Dimerization and Docking domain is harboured in this stretch confirming that the RII-containing fold protein is indeed RII-like (*Amruta Shendge and Jacinta S. D'Souza*).

Further, *in silico* domain organization study of FAP65 polypeptide indicated 7 ASH, one PapD-like, and two coiled-coil-domain-containing regions. Three microtubule-binding (MTB) regions were also predicted. To analyze these domains, in particular for their MTB interaction, twenty fragments have been identified, cloned and their over-expression is in progress. Upon purification, these would serve as tools in the MTB assay (*Amruta Shendge and Jacinta S. D'Souza*).

Do FAP65, FAP147 and FAP174 form a triad signalling module? In a few well-established reports, MycBP-1, MycBP-AP and AKAP form triad signalling modules. Their *C. reinhardtii* heterologues respectively are FAP174, FAP147 and FAP65. While no such modules have been shown to exist in cilia/flagella, the CPA MPC that was isolated harbours these three molecules and this group is testing the interaction between them. For this, the full-length *fap147* gene was isolated and protein over-expressed in *E. coli*. The polypeptide chain harbours one ASH domain and MycBP-AP domain. Current experiments are involved in generating the DNA fragments and peptides corresponding to these domains. The *fap147 C. reinhardtii* mutant was screened from the CLiP collection and was found to be null with no expression of transcript (as tested using RT-PCR) nor protein (as tested using human anti-AMAP-1 antibody), has normal length flagella and is completely immotile (*Sneha Desai and Jacinta S. D'Souza*).

Characterization of the Adenylate Kinase domain-containing proteins: This MPC harbours three proteins with adenylate kinase-domains (FAP75, CPC1 and FAP42). Using biochemical, molecular tools and mutations in the respective genes would help characterize this complex. The organization of domains on these polypeptide chains have been identified and the respective DNA fragments have been cloned. *In silico* insight into the proteins have shown the presence of AK domains within each protein. FAP42 AK domain has been purified and has been shown to be enzymatically active, albeit 50-fold slower than Myokinase, the human muscle AK enzyme (*Raza Ali Jafri, Yash Raj and Jacinta S. D'Souza*).

Identification of the FAP65-FAP174 MPC in mouse brain ependymal cilia: In order to translate the research conducted in *Chlamydomonas* flagella to cilia from higher organisms, a mouse brain ependymal primary cell line is being established. Three attempts have been made and the cilia shed within 5-7 days in the culture medium. The method used for isolating the ciliated ependymal cells has been successful. These cells are being ascertained for their ciliary presence using cilia-specific markers. Efforts are now on to immortalize this cell line for which purpose six gene constructs, with hTert and p53 genes, alone and in combinations have been made (*Pratyush Bhaynagar and Jacinta S. D'Souza*).

The role of FoxJ1 transcription factor in regulating axonemal proteins: The birth or genesis of cilia is a very important biological process for ciliated cells and is precisely coupled with cell cycle. A transcriptional regulator, *viz*. FoxJ1 occupies a central position during the conversion of 9+0 to 9+2 cilia. Its involvement as a transcriptional regulator of ciliary genes has been established. This group has used *in silico* tools to identify the nucleotide stretch on promoters of those genes that are regulated during ciliogenesis by FoxJ1. Meanwhile, nucleotide stretches corresponding to the FoxJ1-full length and the DNA-Binding domain on the polypeptide have been cloned and their overexpression in *E. coli* is being pursued. (*Shashank Arora and Jacinta S. D'Souza*).

Physiological effects of abiotic stress on the vegetative cells of *Chlamydomonas reinhardtii* cells – a model for multicellularity: The group has pioneered research work on differential response that vegetative cells of *C. reinhardtii* undergo with reference to abiotic stress conditions. These responses include, apoptosis, necrosis, cluster formation and palmelloidy. The latter two physiological responses are being considered as survival strategies adopted by *C. reinhardtii*. These were scored when cells were exposed to NaCl (palmelloidy at 100 and 150 mM) or KCl (cluster formation from 100-800 mM). To investigate if these responses were salt-specific, several other abiotic conditions were tested. One of these that showed palmelloidy and not cell death was Fusaric acid ($\geq$ 250 µM), a common phytotoxin secreted by Foc during infection. There was growth arrest and decreased chlorophyll content in cells treated with higher concentration of fusaric acid. Physical interaction of Foc and *C. reinhardtii* in solid and liquid medium (TAP + sucrose) demonstrated and inhibition of *C. reinhardtii* growth and loss of motility. However, palmelloids were observed in the interaction assays carried out in liquid medium. Fusaric acid treated cells also showed accumulation of total lipid and reduced protein content. Determination of starch and extracellular polysaccharides content in these treated cells are under investigation (*Lizelle Fernandes, Siddhesh B. Ghag & Jacinta S. D'Souza*).

Dr. Manu Lopus

The group focuses on understanding biology of cancer and the development of potent, tumour-specific anticancer therapeutics.

Non-apoptotic cell death pathways and their therapeutic significance in cancer: The group has been investigating an intriguing case of differential, cell-line specific induction of cell death. Using shikonin as a probe, and combining cellular, biochemical and computational approaches. They are elucidating roles of cytoskeletal proteins and proteomic and metabolomic alterations in these death mechanisms. The group has also been investigating how cell death via ferroptosis and necroptosis are modulated in cancer cells with a view of developing potent therapeutic against apoptosis-resistant tumours (In collaboration with Prof. P.K. Naik, Sambalpur University; Student: Ms. G. Radha).

Toxicoproteomic and toxicometabolomic investigations of the anticancer efficacy of tryptone-stabilized silver nanoparticles (T-AgNPs): Encouraged by their earlier discoveries of the novel anticancer mechanisms of tryptone-stabilized gold nanoparticles, the group is conducting an in-depth study to unravel the molecular-level working of tryptone-stabilized silver nanoparticles. Using a combination of proteomic and metabolomic analyses combined with cell-model studies, their preliminary findings demonstrate downregulation of metabolic pathways as the major cause of T-AgNPs-induced cell death (Student: Ms. Kimaya Meher)

Nanoformulation of Ayurvedic herbs to enhance their efficacy and understanding their mechanism of action in cancer cells: The group is studying how to enhance the efficacy and target-specificity of potent ayurvedic drugs against breast cancer via functionalizing them with gold nanoparticles. Using a variety of spectroscopic techniques including NMR, they have shown that all major polyphenols of triphala (the work is now published) and Ashwagandha can be successfully coated on gold nanoparticles. It is also observed that the drug-functionalized nanoparticles have good antiproliferative potential. Currently, the efficacy of other potent ayurvedic herbs including garlic is being studied (Collaborator: Prof. RV Hosur; Student: Ms. Kimaya Meher).

Dr. Sirisha L. Vavilala

The group investigates several strategies to understand and combat antibiotic resistance.

Elucidating the anti-biofilm and anti-quorum sensing potential of selenocystine against respiratory tract infections causing bacteria: in vitro and in silico studies: Bacteria are increasingly relying on biofilms to develop resistance to antibiotics thereby resulting in their failure in treating many infections. In spite of continuous research on many synthetic and natural compounds, ideal anti-biofilm molecule is still not found thereby warranting search for new class of molecules. The current study focuses on exploring anti-biofilm potential of selenocystine against respiratory tract infection (RTI) - causing bacteria. Anti-bacterial and anti-biofilm assays demonstrated that selenocystine inhibits the growth of bacteria in their planktonic state, and formation of bio- films while eradicating preformed-biofilm effectively. Selenocystine at a MIC50 as low as 42 and 28 µg/mL effectively inhibited growth of

Klebsiella pneumonia and *Pseudomonas aeruginosa.* Antibacterial effect is further reconfirmed by agar cup diffusion assay and growth-kill assay. Selenocystine showed 30–60% inhibition of biofilm formation in *K. pneumonia,* and 44–70% in *P. aeruginosa* respectively. It distorted the preformed-biofilms by degrading eDNA component of the Extracellular Polymeric Substance matrix. Molecular docking studies of selenocystine with quorum sensing specific proteins clearly showed that through carboxylic acid moiety it interacts and inhibits protein function, thereby confirming its anti-biofilm potential. With further validation selenocystine can be explored as a potential candidate for the treatment of RTIs (In collaboration with Bharti Patel, Subrata Mishra, Indira K. Priyadarshini).

Algal polysaccharides potential to combat respiratory infections caused by Klebsiella pneumoniae and Serratia marcescens biofilms: The growth of respiratory diseases, as witnessed through the SARS and COVID-19 outbreaks, and antimicrobial-resistance together pose a serious threat to humanity. One reason for antimicrobial resistance is the formation of bacterial biofilms. In this study, purified sulfated polysaccharides from green algae *Chlamydomonas reinhardtii* (Cr-SPs) is tested for its antibacterial and antibiofilm potential against Klebsiella pneumoniae and Serratia marcescens. Agar cup assay clearly indicated antibacterial potential of Cr-SPs. Minimum Inhibitory Concentration (IC50) of Cr-SPs against *Klebsiella pneumoniae* was found to be 850 µg/ml and it is 800 µg/ml in *Serratia marcescens*. Time-kill and colony-forming ability assays suggest the concentration-dependent bactericidal potential of Cr-SPs. Cr-SPs showed 74-100% decrease in biofilm formation in a concentration-dependent manner by modifying the cell surface hydrophobic properties of these bacteria. Cr-SPs have also distorted preformed-biofilms by their ability to interact and destroy the extra polymeric substance and eDNA of the matured biofilm. Scanning Electron Microscopy analysis showed that Cr-SPs effectively altered the morphology of these bacterial cells and distorted bacterial biofilms. Furthermore, reduced protease, urease and prodigiosin pigment production suggest that Cr-SPs interferes the Quorum Sensing mechanism in these bacteria. The current study paves way towards developing Cr-SPs as a control strategy for treatment of respiratory tract infections (In collaboration with Jyoti Vishwakarma, Bhumika Waghela, Berness Falcao).

Neuroprotective potential of bioactive sulfated polysaccharides from algae: neurodegenerative diseases are disorders of the central nervous system and common cause of physiological and economic burden worldwide. Most of the current drugs for treatment of Parkinson's disease and Alzimer's Disease aren't sufficiently effective in preventing their progress and have multiple adverse side-effects. Hence, there is a need for therapeutics from natural sources. Interest for the use and exploitation of the marine algae is expanding. The marine environment is well known for its rich sources of chemical compounds with numerous beneficial health effects. It is known that many marine algae species contain Sulfated Polysaccharides (SPs) and their lower molecular weight oligosaccharide derivatives

which are biocompatible, biodegradable and have been shown to offer numerous health benefits. This review highlights the different types of SPs from different algae, their structures, bioactive potential particularly for prevention of neurodegenerative diseases and provides a scientific basis to the development of new generation of phytopharmaceuticals which can be used alone or in combination with other drugs ((In collaboration with Bitarka Bisai).

Dr. Siddhesh B. Ghag

Isolation of extracellular vesicles (EVs) from Fusarium oxysporum f. sp. Cubense: Owing to the significance of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc) EVs in the Foc-banana crosstalk, Foc EVs were isolated using different methods including: precipitation using PEG-8000 and sodium acetate, high speed centrifugation (40,000 g), and phase separation using ethyl acetate. Isolated Foc EVs were microscopically visualized using Nile red staining under fluorescence microscope. Electron microscopy showed the presence of circular double membrane structures ranging from 50-200 nm. The size of these EVs was also confirmed using DLS. Proteomic analysis that includes SDS-PAGE, silver staining and liquid chromatography mass-spectrometry (LC-MS) revealed proteins ranging from 11-240 kDa. Leaf toxicity assay was performed that clearly showed the presence of necrotic spots at the site of infiltration indicating cytotoxic nature of these EVs (Collaborators: *Lizelle Fernandes, Jacinta S. D'Souza*).

Expression of FocSIX1 in *E. coli* system: Among the known effectors of Foc, SIX1 (Secreted In Xylem 1) is the crucial one required for pathogenicity. The FocSIX1 coding sequence (contig 1157) was cloned into pET28a (+) with 6X His-tag at the C-terminal and transformed into *E. coli* BL21 cells (expression system). FocSIX1 protein (29 KDa) was induced at 25°C using 1mM IPTG and was found to be insoluble. The induction was confirmed by western blotting using α-His HRP labelled mouse antibodies. Different methods of solubilization such as sonication, BugBuster™ and various composition of cell lysis buffer was tested. The protein was solubilized in 7M urea in TEND buffer (Tris: 1 mM, EDTA: 10 mM, NaCl: 150 mM, DTT: 1mM). FocSix1 protein was purified from the crude lysate using Ni-NTA resins and imidazole (up to 1M) to achieve a yield of 700 µg/L. Silver staining and MALDI-TOF was performed to determine the purity of the protein fraction and later examined for its secondary structure using Circular Dichroism. The FocSix1 protein have 12% α-helix and 34% β-sheets. To determine the toxicity of this protein detached leaf assay was performed wherein concentration above 0.2 µM showed localized necrotic spots on the tobacco leaf. Further, biophysical and functional characterization of this protein is underway (Collaborators: *Janani Ganesh, Jacinta S. D'Souza*).

Dr. Subhojit Sen

The group is interested in how abiotic stress drives heritable changes in gene expression, which can be encoded in epigenetic mechanisms and serve as a molecular memory that transcends generations. These are fundamental in understanding how our past behaviour in exercise/diet or vices such as smoking/drinking can alter our susceptibility to disease later in life. Exploiting the advantages of *Chlamydomonas* as a unicellular haploid model, a high-throughput screening strategy for epigenetic drugs was developed by following epigenetic changes in the inheritance pattern of a transgene (paromomycin resistance). Although known to be one of the most biologically tolerated metals and widely applied in medicine, it was shown that excess zinc can lead to epigenetic changes. Predicted to follow mechanisms other than the classical ROS mediated pathway, the detection of indigenous catalase activity was standardized [zymogram in Fig. 1 (a) and it's quantitation in Fig. 1(b)]. Being one of the most important ROS-response enzymes (peroxide handling system) catalase activity was lowered in response to zinc stress (Fig1 c). The molecular mechanism of this proposed epigenetic shut down of gene expression is being further queried by transcriptome analyses by comparing the overlaps between oxidative stress transcriptome versus the zinc deficient transcriptome to uncover the common gene sets that are upregulated (Fig 1 d).

A separate strategy for screening these zinc dependent epigenetic changes was designed by generating new transgenic clones of *Chlamydomonas* wherein the *ble*^{R} transgene was randomly integrated into the genome. The resulting Zeocin resistant transformants demonstrated quantifiable phenotypes in response to zinc stress, which is being further characterized.

The prototype #HomeLab experimental modules, developed earlier for learning how to grow microorganisms using simple tools available in any Indian kitchen, have been upgraded. Sem 1 CEBS students performed biology experimentats at home during the lockdown using these simple tools. They were able to appreciate the principles of experimental science, and the importance of controls in drawing subsequent conclusions.

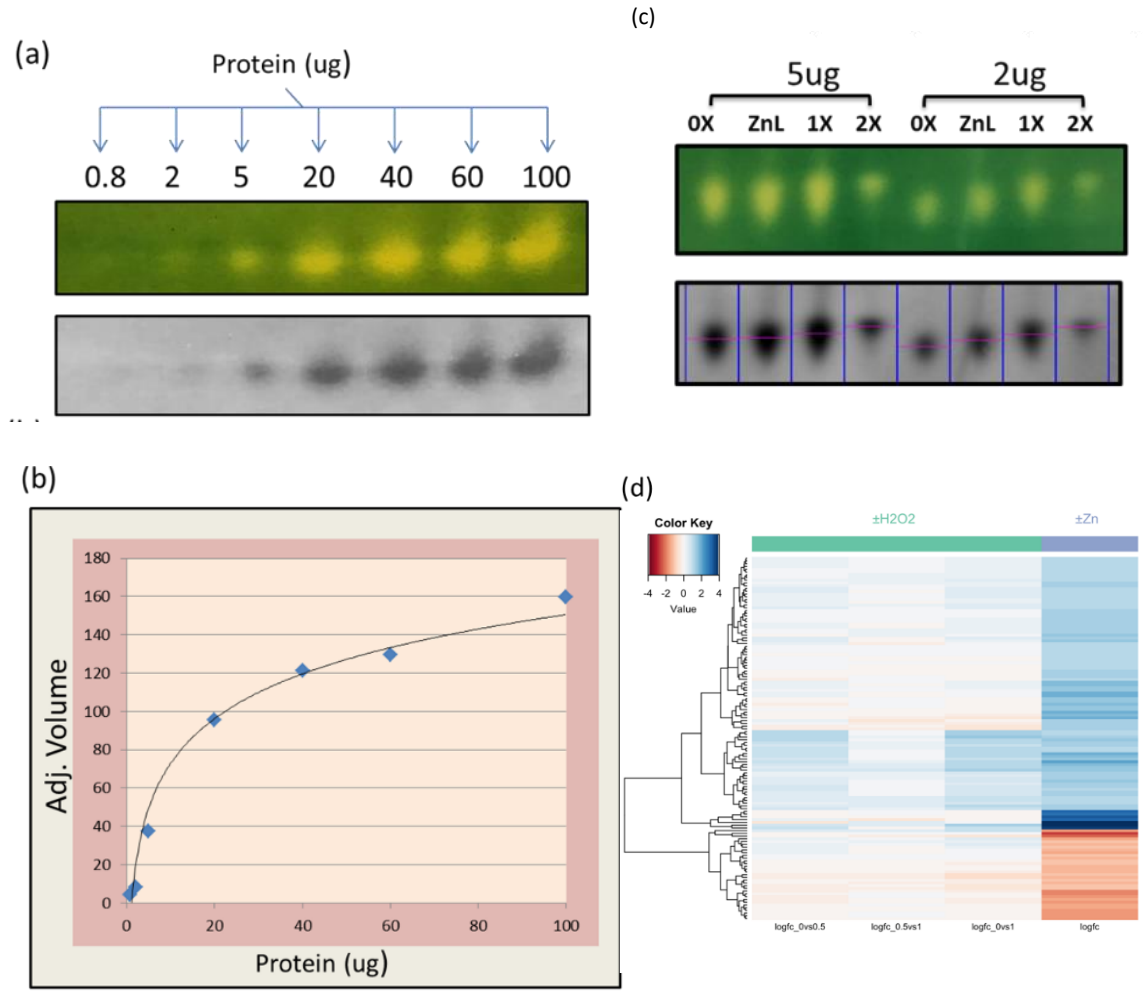


Fig. 1: Determination of catalase activity using zymograms (a and b) grown under different zinc concentrations (c). Anylsis of genes that are modulated by peroxide stress and zinc depletion were carried out using Python (d).

6.2 School of Chemical Sciences

Dr. Neeraj Agarwal

Design and synthesis of Phenanthroimidazole derivatives for their applications in OLEDs: Phenanthroimidzole (Phen-I) finds several applications in materials science including organic electronics and biological systems. The group has designed small Phen-I (Fig. 2) derivatives showing mild bipolar character and strong emission in the blue region which have potential applications in OLEDs. In this, designing of materials is based on the presence of electron-deficient nitrogen (sp^2) (acting as mild electron-withdrawing core) and availability of other nitrogen (N1) and carbon (C2) for substitution at imidazole ring. Structural properties of Phen-I and their theoretical studies showed that substitution at N1 is orthogonal to plane of imidazole ring and thus limiting the effect of extended conjugation.

Photophysical studies: Aryl groups at C2-carbon of imidazole moiety caused considerable alteration in electronic properties which is evident from absorption and emission spectra (Fig. 3). Absorption and emission in different solvents showed slight alteration in peak maxima suggesting mild intramolecular charge transfer in these molecules. The fluorescence quantum yield of these compounds was calculated with respect to 9,10-diphenylanthracene (Φ = 90% in cyclohexane). These compounds showed high to very high quantum efficiency (~50 -90%) in polar as well as non-polar solvents. Excited state properties by fluorescence decay were stiduied using TCSPC method. Life-time decay of these Phen-I derivatives was found to be mono-exponential in solution and lifetimes were observed < 5 ns in dichloromethane.

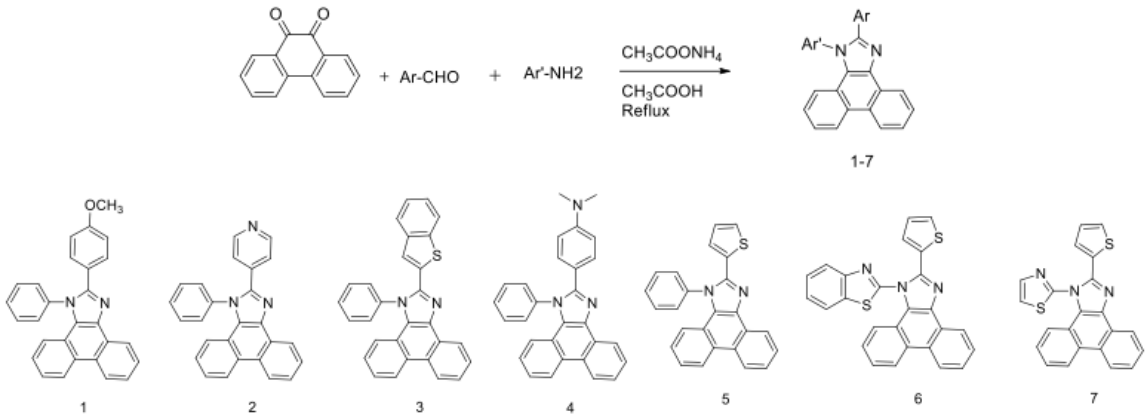


Fig. 2: Synthesis of Phen-I derivatives (**1-7**)

Emission studies in thin films: Emission spectra of **1-7** in spin-coated thin films were studied to understand their applications in solid state devices. A slight red shift was observed in these compounds which is attributed to varying amounts of aggregation in thin films. Interaction of **1-7** in polymeric host matrix of polyvinyl carbazole (PVK) was studied in thin films of their blends. Blends of Phen-I derivatives and PVK in 1:2 and 1:4 (w/w) were prepared and thin films were spin-coated on quartz plates. Neat PVK showed emission at ~ 406 nm while **2** showed it at 466 nm, **3** at 462 nm and **5** at 466 nm (Fig. 3) in thin films. Thin films of the PVK and **2**, **3** and **5** (blends in 1:2 and 1:4 ratios) showed new emission peak maxima at 398 nm for **2**, 415 & 394 nm for **3** and 403 & 381 nm for **5**. These new peaks in blends do not match with the thin film emissions of individual material. Interestingly, new emission features in PVK blends of **2, 3** and **5** rather matched closely to the solution spectra. The resemblance with solution spectra suggests the suppression of intermolecular interaction of molecules in thin films. By having PVK blends of these Phen-I derivatives aggregation behaviour and thus red-shifting of emission could be minimized. One of the Phen-I derivatives (**5**) was used for OLED application (see later) (Collaborators: Sangita Bose (CEBS), KRS Chandrakumar (BARC), Swati Dixiti (CEBS), Tanveer H Tadavi (CEBS), Chandan Gupta (CEBS).

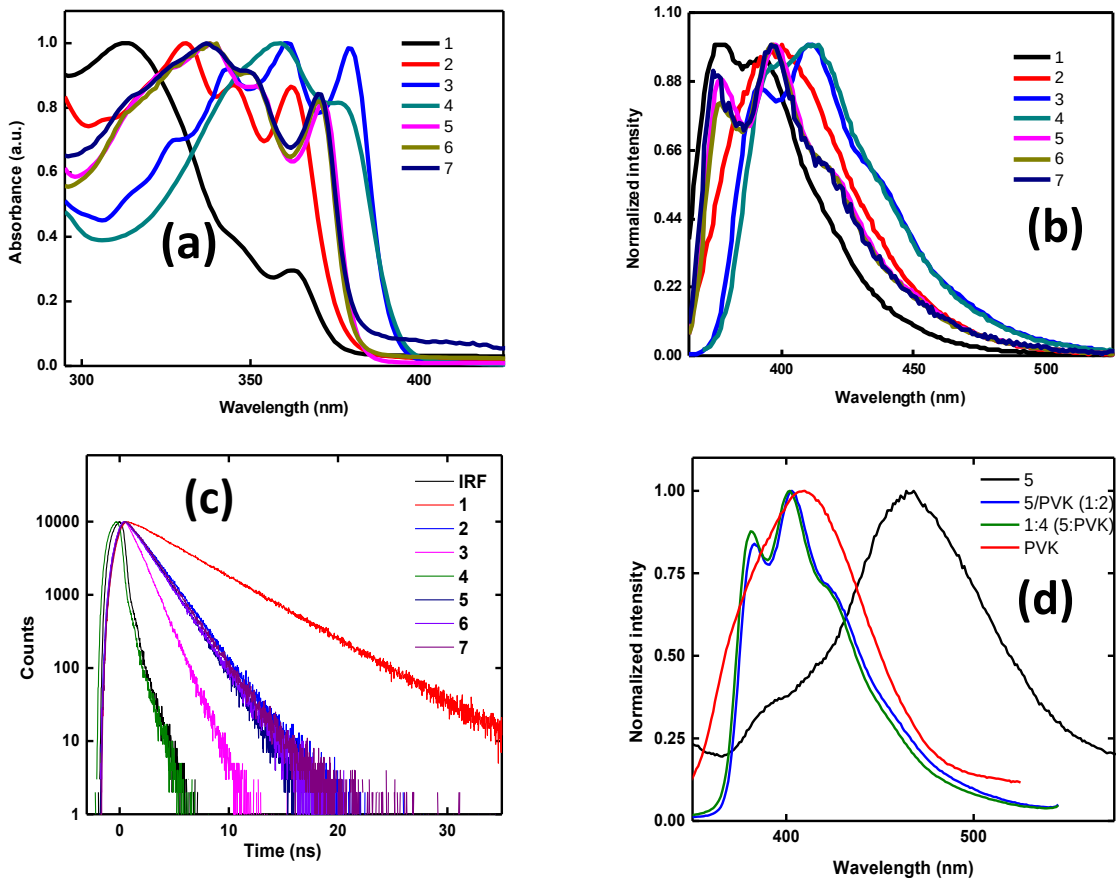


Fig. 3: (a) Absorption, (b) emission spectra, (c) fluorescence decay of **1-7** and (d) emission spectra of **5** and its blend with PVK.

Synthesis and photophysical studies of perylene derivatives and their nanoaggregates: Despite the fact that photodynamics of perylene has been studied in depth, its *bay* and *peri* aryl substituted derivatives have not been studied to that extent. To study the effect of aryl substituents on the ultrafast photodynamics, two anisyl perylene derivatives (***peri*-OCH_3** and ***bay*-OCH_3**) were synthesized. Positional isomers (*bay* and *peri*) of bromoperylene were synthesized, further, palladium catalysed modified Suzuki cross coupling was employed to get ***peri*-OCH_3** and ***bay*-OCH_3**. Both ***peri*-OCH_3** and ***bay*-OCH_3** were purified and characterized by spectroscopic methods. To study the electronic properties of ***peri*-OCH_3** and ***bay*-OCH_3** their nanoaggregates were also prepared by re-precipitation method. Size distribution of nanoaggregates was measured by DLS method. Average size of nanoaggregates of ***peri*-OCH_3** and ***bay*-OCH_3** were found to be 222 and 205 nm, respectively.

Photophysical properties of these derivatives in solution and nanoaggregate were undertaken. Fluorescence spectra of nanoaggregates of ***peri*-OCH_3** showed excimer formation while monomer emission is dominated in ***bay*-OCH_3**. These features of ***peri*-OCH_3** and ***bay*-OCH_3** are consistent with solid state α-phase and β- phase of perylene, respectively.

Excited state dynamics showed that in ***peri*-OCH_3** the monomeric free excitons undergo relatively faster decay to populate the monomeric excitonic state and E state. In the ***bay*-OCH_3**, contribution of emission from Y-state and E-state is much lesser (Fig. 4).

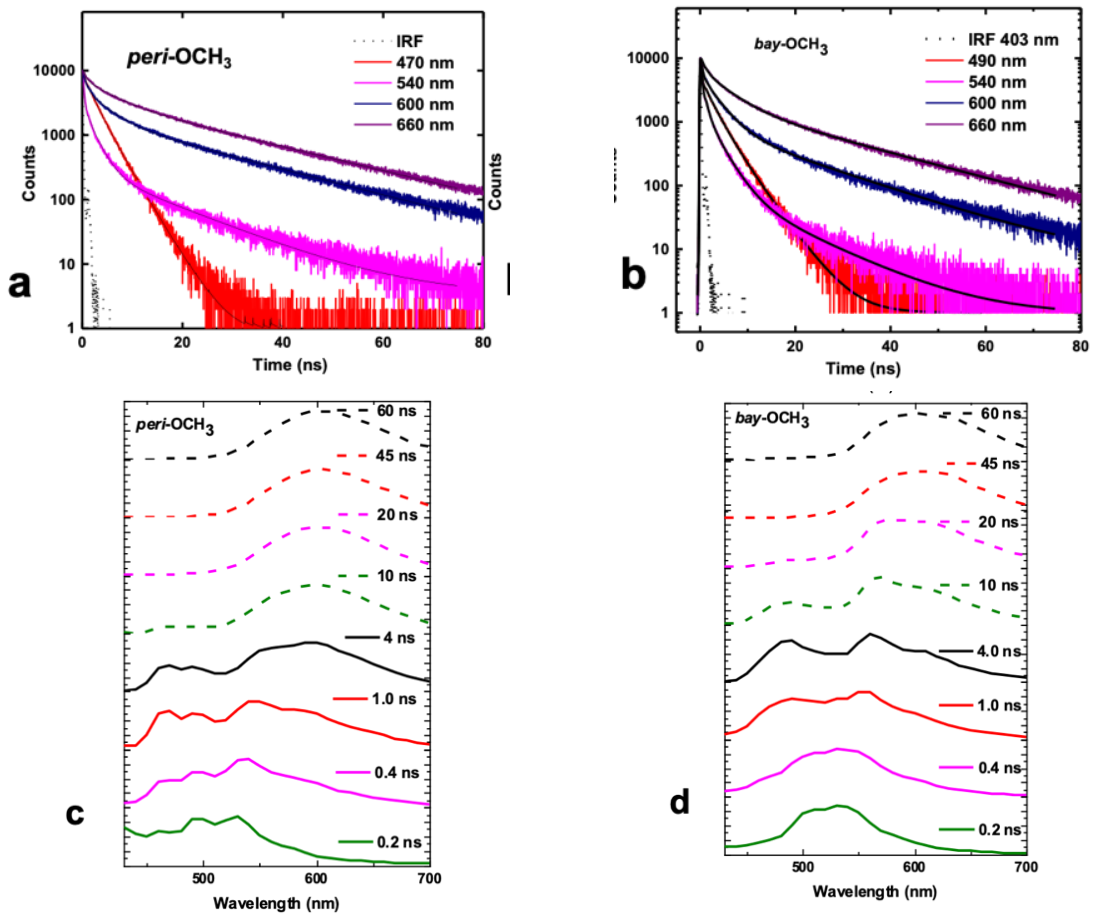


Fig. 4: (a), (b) Fluorescence decay and (c), (d) time resolved emission spectra (TRES) of ***peri*-OCH_3** and ***bay*-OCH_3**

Ultrafast decay kinetics of these perylene derivatives has also been investigated. Decay kinetics were recorded at 490 nm using excitation energy range of 2-10 μJ/pulse and presented in Fig. 5. They found that singlet exciton decay rate slow down with the decrease in laser excitation energy. The k'_{an} was plotted against initially photogenerated singlet exciton density $[S_1]_0$. The singlet exciton density, diffusion coefficient and diffusion length were estimated. The diffusion coefficient values of the above systems are in the comparable range, however, ***bay*-OCH_3** shows comparatively faster diffusion property. The singlet exciton decayed faster in ***peri*-OCH_3** with average lifetime of 0.33 ns as compared to that of the ***bay*-OCH_3** (0.73 ns). The average lifetimes for free single excitonic states are estimated from the fitting of the temporal profiles recorded at the shorter wavelength side of the emission spectra i.e., at 470 nm and 490 nm for ***peri*-OCH_3** and ***bay*-OCH_3**, respectively. It was observed that molecular structure alteration and different packing also made an impact

on the exciton diffusion rate. The ***bay*-OCH$_3$** isomer observed to own relatively longer diffusion length (~ 32 nm) than ***peri*-OCH$_3$** (~19 nm) which is guided by little faster diffusion and longer lifetime of free excitons (Collaborators: K.R.S. Chandrakumar (BARC), Biswajit Manna (BARC), Swati Dixit (CEBS), Ankur Awasthi (CEBS).

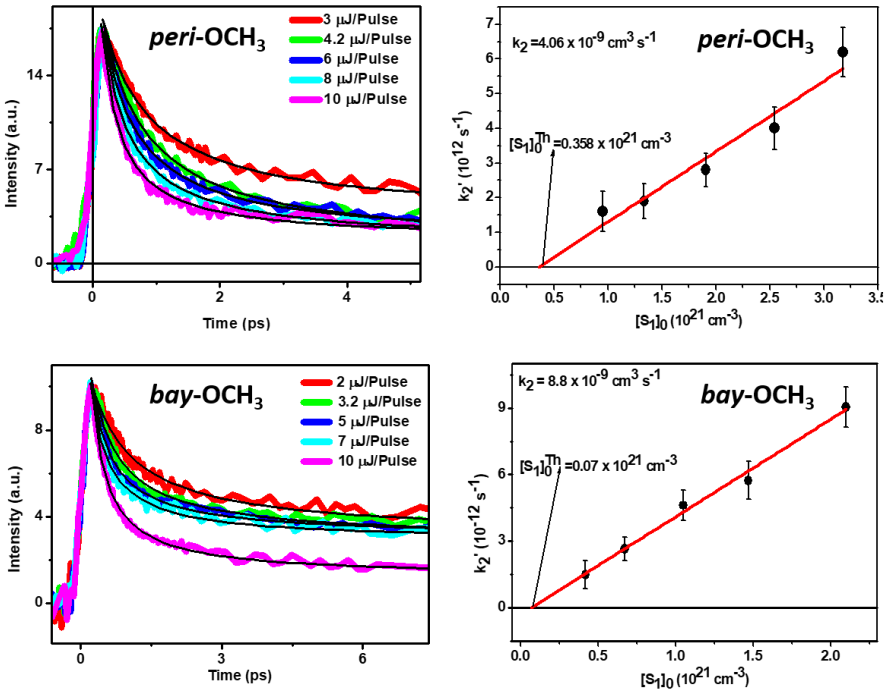


Fig. 5: Ultrafast decay for ***peri*-OCH$_3$** and ***bay*-OCH$_3$** recorded at 490 nm

Near Infra-red absorbing metal free BF_2 chelates of strong donor substituted acetylacetone for biological applications: A series of metal-free photosensitizers (PS) for biological applications mainly for cellular imaging and photodynamic therapy of cancers has been developed. These PS's are based on the extended conjugation of acetylacetone. In this, different aryl groups of varying electron density were substituted on acetylaceone which are bridged by Ethylene Bridge. These were further converted to stable BF_2 chelates. To bring the pH sensitivity in these BF_2 chelates, they introduced amine groups in the aromatic part. Some of these BF_2-chelates showed absorption upto 680 nm and emission is found to be more than 700 nm. Absorption is found to be in therapeutic region which is first criteria for PS to be used in biological applications. Singlet oxygen is known to kill the cells in its close proximity. Singlet oxygen production in these photosensitizers was also studied. Moderate to very good singlet oxygen generation was observed in these experiments which is one of essential requirement for photosensitizer to be used in PDT. Detailed characterization and cellular uptake and cytotoxicity of these PSs are in progress (co-workers: Sneha Mishra (CEBS), Shaukat Ali (CEBS), K. I. Priyadarsini (CEBS).

Dr. Mahendra Patil

Substrate-Assisted Cu catalyzed C-S cross coupling reaction: Aryl thioether and their oxidized derivatives represent an important class of organosulfur compounds which show ubiquitous presence in natural products, pharmaceutically active compounds as well as agrochemicals. Prominent examples include azathioprine, chlorprothixene, axitinib and vortioxetine. Owing to the widespread appearance of aryl sulfide scaffolds in the useful organic molecules, synthetic methods that install S-aryl group selectively in the target organic molecules are of considerable interest. Recently, transition metal catalyzed C–S cross coupling reaction has emerged as versatile strategy for the synthesis of aryl thioether and related sulfur containing compounds. In this work, an efficient and practical method for S-arylation of thiophenols with aryl iodides using Cu(I) catalyst have been developed (Fig. 6). A diverse set of thiols is coupled with electron rich as well as poor aryl iodides to obtain diaryl sulfides in good to excellent yields. This procedure also finds application in synthesis of 2-aminophenyl sulfide derivatives via ring opening of readily available benzothiazole. The S-arylation step is further used in the synthesis of vortioxetine, a well-established drug molecule for major depressive disorder.

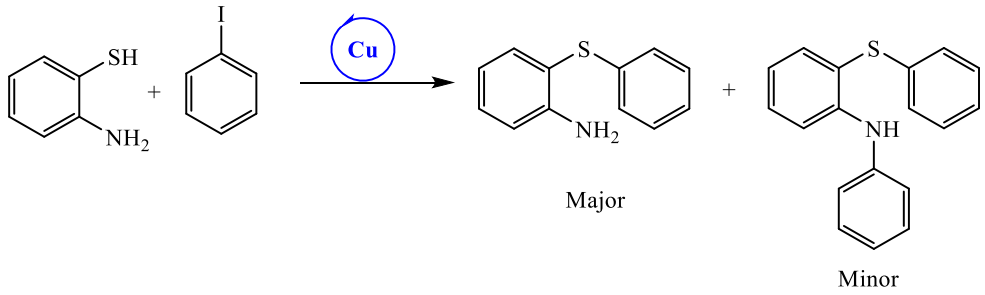


Fig. 6: Cu(I) catalyzed C–S cross-coupling reaction of 2-Amino thiophenol with iodobenzene

Synthesis of Vortioxetine – antidepressant drug: Vortioxetine is a piperazine-based anti-depressant drug which was approved in 2013 by the US Food and Drug Administration for treatment of major depression disorder in adults. The synthesis of vortioxetine in industrial set-up involves tedious three-step procedure and employs expensive palladium catalyst and phosphine ligand. Hence, cost effective process for the synthesis of vortioxetine is needed for large scale synthesis. In this work, a two-step process for the synthesis of vortioxetine as shown in Fig. 7 is designed. In first step, 2,4-dimethylbenzenethiol (**1**) treated with 2-iodoaniline (**2**) to furnish corresponding 98% of 2-[(2,4- dimethylphenyl)sulfanyl]aniline **(3)**. Next step involves a piperazine ring formation using the reaction of (**3**) with bis (2-chloroethyl) amine hydrochloride (**4**). Efforts are being made to improve the yields of reactions for the practical application of this method.

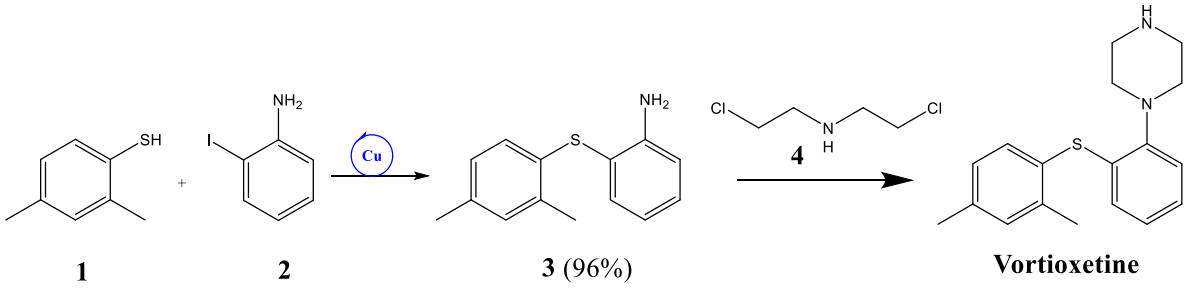


Fig. 7: Two-step Synthesis of Vortioxetine

Organocatalyzed amination of pyrazolones: This project was carried out in collaboration with Dr. Ramon Rios and J. Veselý. Pyrazolones are nitrogen-containing five-membered heterocyclic compounds with widespread applications as pharmaceutical and agrochemical agents, synthetic scaffolds in combinatorial and medicinal chemistry, dyes and chelating agents. Hence, new synthetic pathways for this class of heterocycles, especially in an asymmetric fashion, have been extensively explored. Interestingly, no organocatalytic methods were developed for enantioselective synthesis of functionalized pyrazolones. Organocatalytic amination of pyrazol-5-ones with azodicarboxylates (catalyzed by quinine) were accomplished in the laboratory of Dr. Ramon Rios and J. Veselý. This asymmetric process furnishes enantiomerically enriched hydrazine adducts containing quaternary stereocenters in high yields (74-96%) and enantioselectivities. Mechanism of this reaction was investigated using density functional theory (DFT) method. The computational investigations of quinine catalyzed amination of pyrazolone revealed a crucial role of the catalyst (quinine) in stereo-selectivity determining step wherein, the catalyst interacts with both the substrates via multiple hydrogen bonds. These interactions allow effective stabilization of developing charge on the substrates in the transition state. Furthermore, computational model has shown that the different degrees of hydrogen bonding interactions offered by the catalyst in the competing transition states to determine the stereochemical outcome of the reaction.

Dr. Avinash Kale

Understanding effect of Ofloxacin on Actin depolymerization dynamics: The effect of ofloxacin on the dynamics of action depolymerization was investigated. Aggregates of actin are known to form "Hirano bodies", which leads to neuropathological conditions like Alzheimer's and Parkinson's. These actin aggregates are disrupted upon binding to Ofloxacin in a concentration-dependent manner (Fig. 8). When attached to an appropriate drug delivery system, Ofloxacin can act as a good candidate for the treatment of neuropathological diseases. Currently work in progress to understand the effect of Colchicine on actin.

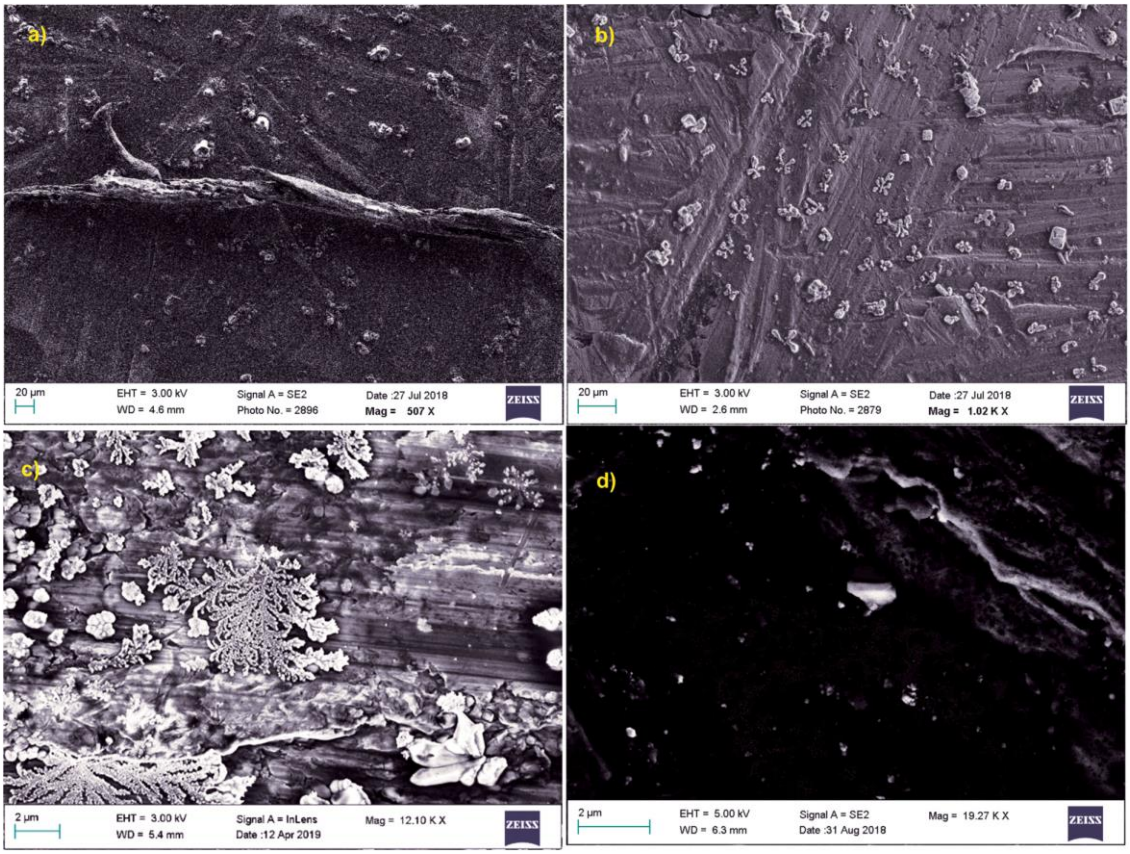


Fig. 8: SEM images for actin **(a)** dialyzed in G-actin buffer 20 mm; **(b)** treated with Ofloxacin in G-actin buffer 20 mm; **(c)** dialyzed in water 2 mM; and **(d)** treated with Ofloxacin in water 2 mM.

Isolation and identification of the novel bacterium having mosquito larvae-cidal activity: Identification of four-gram positive bacteria (*Bacillus paramycoides, Bacillus australimaris, Bacillus cereus, and Bacillus tequilensis*) (Fig 9), isolated from the wild, has been reported. These bacteria exhibit mosquito larvicidal activity against *Culex* larvae and can be used as an alternative to well-known *Bacillus thuringiensis* and *Bacillus sphaericus* to population control of *culex* mosquito larvae.

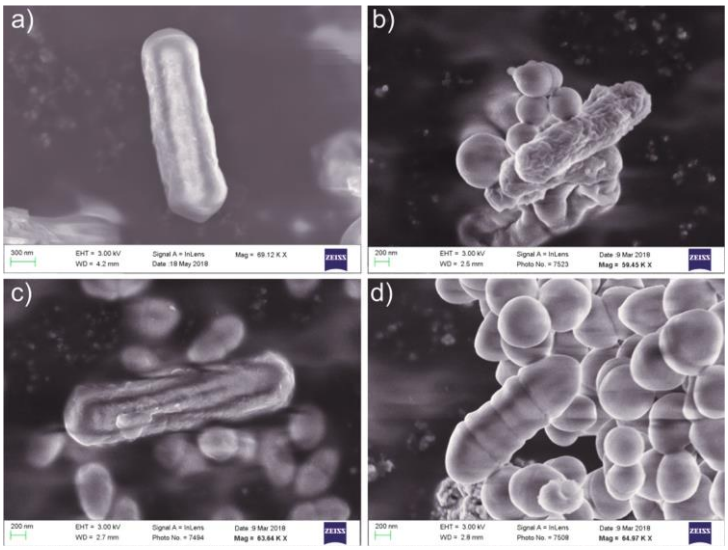


Fig. 9: SEM images (captured at 3 kV) of *Bacillus* species: **A**, *Bacillus paramycoides*; **B**, *Bacillus australimaris*; **C**, *Bacillus cereus*; and **D**, *Bacillus tequilensis*.

Dr. Sinjan Choudhary

Plant metabolites-based therapeutics for Parkinson's disease: α-Synuclein (α-Syn) is a 140 amino acid containing intrinsically disordered protein expressed ubiquitously in various parts of nervous system and is involved in many biological processes like release of neurotransmitter and vesicular trafficking. But this protein is highly prone to aggregation even under physiological condition and leads to various neurodegenerative diseases like Parkinson's disease (PD). Most of the conventional drugs for the treatment of PD are synthetic in nature and are not fully efficient in preventing the progress or curing the disease. In addition, they are also coupled with several adverse side-effects. In this background, the effects of four α, β-unsaturated carbonyl-based plant metabolites, beutine, daidzein, fisetin and scopoletin, have been investigated on α-Syn aggregation. These plant metabolites are reported to have various medicinal properties, their potential against α-Syn fibrillation/aggregation has not been explored. The intrinsic fluorescence quenching of tyrosine in the presence of these compounds shows that the compounds interact with α-Syn. The Thioflavin T and 90° light scattering kinetics studies of α-Syn fibrillation establishes that these compounds have ability to inhibit α-Syn fibrillation to various extent. The transmission electron microscopic (TEM) studies also display the formation of thinner and lesser fibrils of α-Syn by these compounds. The compounds interfere in the hydrophobic interactions, the main factor for the induction of protein fibrillation/aggregation, as demonstrated by the 1-anilinonaphthalene-8-sulphonate (ANS) binding assays. Molecular docking and molecular dynamic simulation studies showed that the compounds bind with α-Syn and provide structural rigidity and stability which results in delay in onset of structural transition from flexible random coil to β-sheet rich structures by these compounds and is also confirmed by circular dichroism (CD) spectroscopy. The results obtained from

ThT and ANS binding along with computational studies when correlated with molecular structures of the compounds highlight on the mechanism underlying the inhibition of fibrillation α-Syn fibrillation. Thus, the current work has significant therapeutic inferences in identifying potent therapeutic small molecules for PD and other protein aggregation related diseases (collaborators: Prof. R. V. Hosur, Ms. Tinku, Ms. Ankita Rane, Dr. Harshad Paithankar).

Prof. Swapan Ghosh

Development of thermodynamics of small systems using stochastic thermodynamics: The development of thermodynamics for small systems is further explored by interconnecting it with the concepts used in stochastic thermodynamics. The objective is to formulate equations of thermodynamics which will have the effect of large fluctuations. Both equilibrium and non-equilibrium situations are being investigated.

Dynamics in condensed phase for systems involving phase space functions obeying Gaussian statistics: The study of non-equilibrium processes in condensed phase has fascinated and garnered considerable attention of experimentalists as well as theoreticians over the last few decades. Theoretical bottleneck in describing non equilibrium processes lies in the appearance of multiple time and/or space correlation functions which are difficult to evaluate. Gaussian distribution of a random variable is a basic element of the approximation theory in non-equilibrium statistical mechanics. Here, Novikov's theorem has been used to obtain the multi-point correlation function for situations characterized by a time-dependent Gaussian distribution (in collaboration with Alok Samanta, BARC).

Dr. Dipak K. Palit

Interaction of Zwitterionic Osmolyte Trimethylamine-N-oxide (TMAO) with Molecular Hydrophobes: An Interplay of Hydrophobic and Electrostatic Interactions: Interaction of trimethylamine-N-oxide (TMAO) with charged/uncharged moieties of proteins and lipids is an important elementary step towards the multifaceted bio-functions of TMAO. Using minimum area Raman difference spectroscopy (MA-RDS) of aqueous TMAO (1.0 M) in the presence of deuterated molecular hydrophobes (e.g., deuterated tetramethyl ammonium cation (*d*-TMA^+) and *tert*-butyl alcohol (*d*-TBA)), we show that TMAO exhibits two distinct motifs of interaction with the cationic (*d*-TMA^+) and neutral (*d*-TBA) hydrophobes (Fig. 10). Specifically, the trimethylammonium moiety of TMAO undergoes van der Waals attraction with the *tert*-butyl group of *d*-TBA due to their mutual hydrophobic characters, which effectively makes the methyl groups of TMAO and *d*-TBA less exposed to water. In contrast, TMAO interacts electrostatically with the cationic hydrophobe, *d*-TMA^+, such that the TMAO-methyls are positioned away from the interacting *d*-TMA^+ and remain well exposed to the water (in collaboration with A. Patra (CEBS), S. Ghosh and J. A. Mondal (BARC).

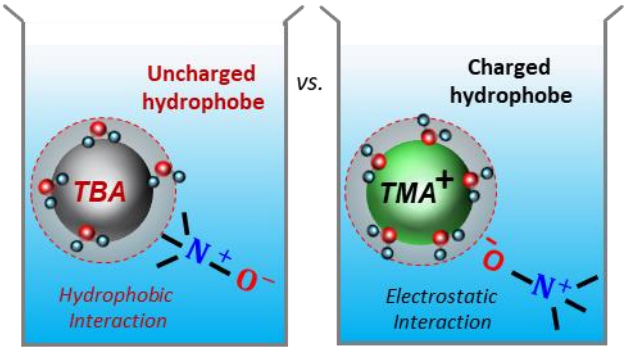


Fig. 10: Interactions between trimethylamine-N-oxide (TMAO) and cationic (*d*-TMA^+) and neutral (*d*-TBA) hydrophobes.

Excited state dynamics of 9-anthracenecarboxaldehyde:Aromatic- π-hydrogen bond mediated solvent reorganization in the S_1 (ππ*) state: Effect of solvent polarity and hydrogen bonding interaction on the excited state dynamics of 9-anthradehyde (9-ACD) have been investigated using steady state and time-resolved electronic and vibrational spectroscopic techniques. Photophysical properties and dynamics of the excited states are seen to be more sensitive to intermolecular hydrogen bonding interaction with the solvent, rather than its polarity. FTIR studies reveal formation of complexes with the protic solvents via formation of conventional hydrogen bond at the carbonyl site of 9-ACD molecule. In strong hydrogen bond- donating solvents, namely, 2, 2, 2-trifuoroethanol (TFE) and 1, 1, 1, 3, 3, 3-hexafluoroisopropanol (HFIP), nearly all the molecules in solution remain engaged in complex formation with insignificant number of molecules remaining free in solution. In aprotic solvents, the S_1 state is short-lived (lifetime is only a few tens of ps) and intersystem crossing (ISC) is the major deactivation pathway (the triplet yield is near unity). However, in strong hydrogen bond donating solvents, the S_1 state lifetime is long (a few ns) and the yield of the ISC process is insignificant. Both the ultrafast time-resolved electronic and vibrational spectroscopy studies in TFE and HFIP reveal that solvent or hydrogen bond reorganization process following photoexcitation of the hydrogen bonded complex is the only relaxation process undergone by the S_1 state in sub-100 ps time domain. The time-resolved IR (TRIR) (Fig. 11) spectroscopy studies further reveal that the hydrogen bond reorganization at the aromatic π-hydrogen bonding site, which has been revealed by the dynamic blue shift of the peak wavenumber of the ring mode vibration band, makes the significant contribution to the S_1 state relaxation process, while that at the carbonyl site, which forms the conventional hydrogen bond via n-orbital electron donation to the hydroxyl hydrogen of the solvent, has insignificant contribution. To the best our knowledge, this is the most important observation is being reported for the first time to reveal the finer details of the hydrogen bond reorganization at the non-conventional intermolecular hydrogen bonding site of the ππ*

state of an organic molecule having an aromatic ring (in collaboration with S. Datta (CEBS), R. Ghosh, A. Mora and S. Nath (BARC).

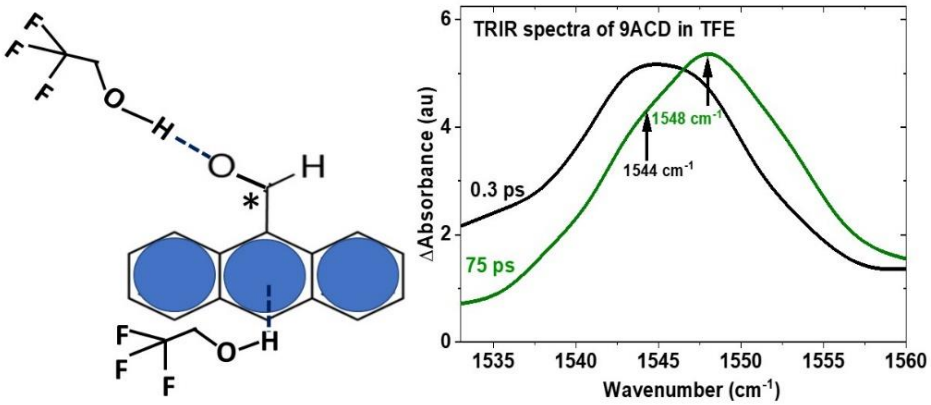


Fig. 11: Schematic diagram of conventional and aromatic π-hydrogen bonding interactions between the excited (S_1) state of 9-ACD and trifluoroethanol (TFE); TRIR spectrum of the S_1 state of 9-ACD in TFE at 0.3 ps delay time.

Dr. K. I. Priyadarsini

Synthesis, photophysical and antioxidant properties of difluoroboronitecurcuminoids: Curcumin is a bright yellow natural phytopigment, it has been obtained from the rhizome of turmeric plant (*Curcuma longa*). This potent phytochemical has shown ubiquitous pharmacological properties against different living organisms of various disease models. In addition to these properties, recently curcuminoid based dyes have been identified that can be explored as potential near Infrared (NIR) fluorescent probes for in vitro and in vivo imaging. With reference to these studies, we have synthesized two difluoroboronite compounds related to curcumin (S1 and S2 curcuminoids, Fig. 12) by different synthetic routes and their photophysical and antioxidant properties have been investigated. These curcuminoids exhibit a strong and broad absorption band, their absorption maximum showed about 216 nm bathochromic shifts as compared to that of curcumin, while, the emission maximainvaried in the range of 520 to 707 nm. These curcuminoids showed solvatochromic shifts, which can be tuned through the variation of the polarity of solvents. Furthermore, the fluorescence life times of these curcuminoids in the same set of solvents were found to be in the range of 0.05 to 1.88 ns. In addition to photophysical studies, in vitro antioxidant activities of these compounds were examined. The antioxidant activity of S1 curcuminoid was found to be 32 times more potent than S2 curcuminoid. Subsequently, the preliminary studies of S1 in living cells indicated possible use as fluorescent probe for different cellular organelles. All these studies clearly demonstrated that these curcuminoid derivatives have potential to be used as biological probes in the future (in collaboration with S. M. Shaikh and N. Aggarwal).

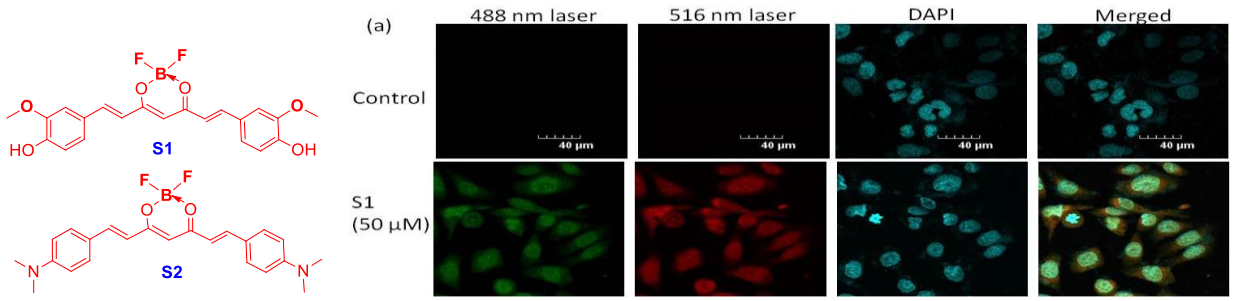


Fig. 12: Chemical structures of S1 and S2 curcuminoids; inset (a) represent cell uptake assay by confocal microscpopy.

Invitro elucidation of antibiofilm potential of Ebselen against Respiratory tract infections causing bacterial biofilms: It has been well known that one of the main reasons for the bacterial resistance to antibiotics like phytochemicals as well as synthetic compounds is caused by biofilm formation of microbial pathogens during bacterial infections. In this study, antibacterial, antibiofilm potential of Ebselen, an organo-selenium compound was evaluated against respiratory tract infection causing bacterial like *Serratia marcescens, Neisseria mucosa* and *streptococcus spp*. Antibacterial activity of Ebselen was determined by Minimum inhibitory concentration, clonogeny and growth kill assays (Fig. 13). Antibiofilm was evaluated by biofilm inhibition, eradication, extracellular DNA and cell surface hydrophobicity. Minimum inhibitory concentration (IC_{50}) of Ebselen for *S. marcescens* was as low as 14.0±1.3 µg/ml, it is 15.0±1.5 µg/ml for *N. mucosa* and 14.5±1.3 µg/ml for *Streptococcus spp*. Ebselen has shown more than 50% biofilm inhibition at MIC till 3MIC for all bacteria tested. It also effectively dissolved preformed-biofilms in a dose-dependent manner. Dose-dependent decrease in extracellular DNA and EPS content has shown that Ebselen interacts with the extra polymeric substances and distort mature biofilms. Cell surface hydrophobicity of cells was decreased when treated with Ebselen which proves that the adhesion property was also affected. The current study showed that the activity of Ebselen as antibacterial and antibiofilm agent against respiratory tract infections causing bacteria and can be considered as a good alternative for antibiotics substitution after further validation (in collaboration with Shaukat Ali M. Shaikh and Sirisha L. Vavilala).

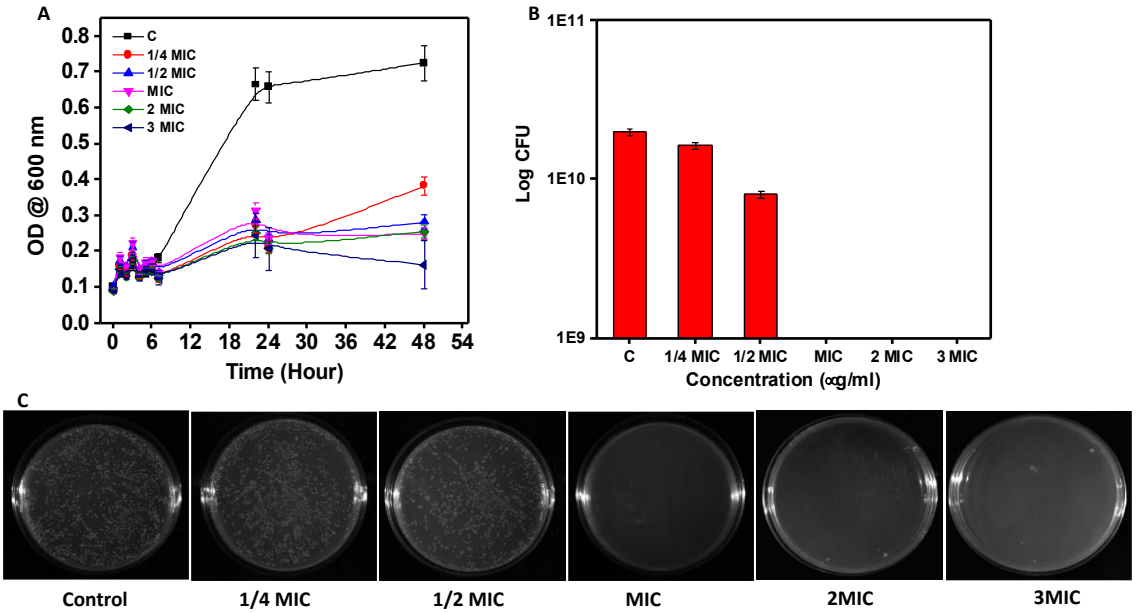


Fig. 13: Antibacterial potential of Ebselen against *Serratia marcescens*. (a) Growth-kill assay of Ebselen in *S. marcescens* (b) Colony Forming Unit assay (C) Effect of Ebselen on colony forming units of *S. marcescens*.

Prof. R. V. Hosur

In continuation, the work in a broad area 'Herbolomics' which deals with investigation of effects of natural herbal products on systems involved in diseases like cancer, on one hand, and neurodegenerative diseases, on the other is carried out. With Triphala and Ashwagandha, two commonly used herbal products and some other plant metabolites, very exciting results have been obtained. Molecular Dynamics simulations, Molecular Docking and NMR experiments on these systems have been carried out to unravel the interactions. Structure and dynamics of a number of calcium binding proteins, such as *Hahelin and Crystallins*, have been investigated by computational techniques. These computations have unravelled the inherent interactions that stabilize proteins and demonstrate the effects of site-specific mutations in the proteins (in collaboration with Dr. Sunita Patel and Dr. Harshad Paithankar).

The group was engaged in developing NMR methods for improving resolution in the spectra and also for obtaining multiple datasets, carrying different types of information on the chosen systems, in a single NMR data acquisition. This results in substantial saving of NMR spectrometer time. It also ensures that different data sets are acquired under identical sample conditions (in collabaoration with Dr. Veeramohan, Dr. Kavitha Rachnineni).

The group has been involved in elucidating the effects of Curcumin on the cancer related proteins, *Bid and Bcl*. Both these proteins have major roles to play apoptosis and these studies which use a variety of biophysical techniques including NMR, have enabled deriving a plausible model for the effects of curcumin in causing apoptosis, which is hampered in cancerous cells (in collabaoration with Dr. Pushpa Dr. Pushpa Mishra at the Biophysics Department of University of Mumbai).

In collaboration with Prof. ASR Koti and Mr. Mandar Bopardikar (a research scholar) at TIFR, I have carried out investigations on the effects of some chosen compounds which are components of triphala, on inhibition of fibrillation of *alpha-synuclein*, an important protein in Parkinson's disease. Mechanistic insights have been obtained on the process in terms of molecular level interactions. At TIFR, Jyoti Tomar, a post doctoral fellow with me worked on the role of polyamines acetylation and substrate-induced oligomeric states in *Hpa2 of MDR Acinetobacter baumannii*

I have collaborated with Prof. Ashutosh Kumar of Dept of Biosciences and Bioengg, at IIT Bombay on projects related to structure, dynamics and interaction of ***nucleosome*** proteins, on one hand, and in the development of NMR based methods for elucidation of internal dynamics in the several mutants of *alpha-synuclein*, on the other. In the former project, my DS-Kothari post-doc fellow, Dr. Anusri Bhattacharya has been involved.

Dr. Veera Mohana Rao

Mahalanobis NMR spectroscopy: A proteins 3D structure largely determines its functional properties. As a result, knowledge of the 3D structure of a protein can yield useful information about the functional properties of proteins. In particular, structural similarity between proteins is a very good predictor of functional similarity. In this regard, NMR is one of the wonderful analytical techniques useful to compare the structural similarity of proteins. However, in order to compare the NMR spectral similarities between proteins, for utilizing various existing statistical methods, a set of NMR spectra to be recorded for reference proteins and the proteins under study. The said issue can be circumvented by utilizing the Mahalanobis distance (MD) parameter, wherein a one-to-one spectral comparison can be made. The comparison of MD between the test protein and the reference protein helps to get insights into the spectral similarity/ structural similarity/ functional similarity. The same phenomenon can also directly be extrapolated to the small molecule cases. Overall, the applications of MD have been utilized in studying various interesting examples, including time-dependent structural changes of proteins, structural similarity of biosimilars, and structural similarity of generic drugs with the innovator drugs.

Predicting photophysical properties of organic molecules using machine learning: Precise prediction of photophysical properties (e.g., absorption wavelength, emission wavelength,

quantum yield, and extinction coefficient) of organic molecules is a challenging task. In this regard, a database consisting of 30,000 molecules has been developed (including all the properties), where all the entries are obtained from the published results. As an initial step, an ensemble model has been developed (it uses both machine learning and deep learning), and the predicted results are compared with the previously published deep learning and machine learning models. The present model has predicted the quantum yields with higher accuracies on a set of molecules when compared with the previously published models. Further, as mentioned above for the quantum yields, a similar ensemble model procedure will be used to develop the models to predict the wavelengths and molar extinction coefficients. Once, desirable properties are obtained for the pre-designed molecules, photophysical experiments can be conducted on the corresponding synthetic organic materials.

Insights into the NF-κB-DNA interaction through NMR spectroscopy: Transcription factors bind specifically to their target elements in the genome, eliciting specific gene expression programs. The nuclear factor-κB (NF-κB) system is a family of proteins comprising inducible transcription activators, which play a critical role in inflammation and cancer. The NF-κB members function as dimers with each monomeric unit binding the κB-DNA. Despite the available structures of the various NF-κB dimers in complex with the DNA, the structural features of these dimers in the nucleic acid-free form are not well-characterized. Using solution NMR spectroscopy, the structural features of 73.1 kDa p50 subunit of the NF-κB homodimer in the DNA-free form and compare it with the κB DNA-bound form of the protein have been charachetised. This study further reveals that in the nucleic acid-free form, the two constituent domains of p50, the N-terminal and the dimerization domains are structurally independent of each other. However, in a complex with the κB DNA, both the domains of p50 act as a single unit. The study also provides insights into the mechanism of κB DNA recognition by the p50 subunit of NF-κB.

Dr. Sunita Patel

Exposed self-association sites in M-crystallin caused by mutations provide insights of cataract studied by replica exchange molecular dynamics simulations: Crystallins are ubiquitous in nature and are prevalent in the eye-lens. Eye-lens crystallins are long-lived and well known for their structural stability. Structural intactness is required for maintaining lens transparency and protein solubility. In microbes, βγ-crystallin stability is enhanced by binding to Ca^{2+} while in vertebrate eye-lens, its stability is achieved by compromising the Ca^{2+} binding affinity by having naturally selected residues at specific position in the βγ-crystallin domain. Certain mutations in the βγ-crystallin domain led to structural instability manifested by loss of native contacts within the protein 3D structure resulting into partially unfolded states. Such partial loss in native structure often causes polymerization into high molecular weight aggregates which in eye lens can cause cataract.

Identifying position of such residues by performing mutational study on βγ-crystallin domain would provide a molecular level understanding of the cause of cataract. In the present study mutations were made on the Ca^{2+} binding residues (S34D and S77D) and a W45R located in the core. The later is known to cause congenital cataract. The study is performed by employing replica exchange molecular dynamics simulation with generalized Born solvation model. The results reveals that M-crystallin wild type samples native-like folded conformation while three of its mutants sample both folded and unfolded conformations. In the unfolded conformations there is significant exposure of hydrophobic solvent accessible surface area (Fig. 14). The residues contribute to the hydrophobic exposure and belong to the C-terminal Greek key motif. Such unfolded states with exposed hydrophobic surface are the potential candidates for aggregation into higher order molecular aggregates (Fig. 15). Accumulation of such aggregates is the potential cause of cataract in the homologous eye-lens crystallins.

Partially unfolded states driven by V42M mutation in human eye lens γS-crystallin studied by combining molecular dynamics and replica exchange molecular dynamics simulations: Ordered crystallin proteins are highly stable and are prevalent in the eye lens. Cataract is caused either due to mutation known as congenital cataract or by environmental factors and/or post-translational modification such as deamination, glycosylation, oxidation, etc. leading to age-related cataracts. Human eye lens has three main types of crystallins such as γC, γD and γS-crystallins which are homologous and have similar folds. The γC, γD-crystallins are synthesized during embryonic stage while γS-crystallin is synthesized post-natally. γ-crystallins are the most abundant protein in the core of the lens. Presently, molecular dynamics simulation and replica exchange molecular dynamics simulations are performed on wild type γS-crystallin and V42M mutant of γS-crystallin. The preliminary results show that V42M samples heterogeneous mixture of folded and partially unfolded conformations while wild type γS-crystallin samples folded conformation. The partially unfolded conformations could be the precursors for aggregation which can lead to cataract.

Mg^{2+} stimulates endonuclease activity of a putative UV inducible protein UVI31+: UVI31+ is an UV inducible protein, which has been reported to play an important role in the survival physiology of *C. reinhardtii*, a unicellular alga, under UV stress. The protein was found to be a member of BolA and KH domain type II protein family with $\alpha_1\beta_1\beta_2\alpha_2\alpha_3\beta_3$ fold and reported to have an ability to bind single/double stranded DNA with sub micro-molar apparent binding affinity with endonuclease function. Enhanced UV resistance of the alga upon over-expression of UVI31+ and the ability of the protein to bind DNA suggests its probable role in DNA repair. In order to understand the structural and molecular basis of metal induced endonuclease function, we performed molecular dynamics simulation of the protein with Mg^{2+} and determined the interactions stabilizing the protein and DNA

interaction. This study provides a molecular level understanding of DNA protein interaction in UVI31+ and therefore its role in endonuclease function in *C. reinhardtii* cells.

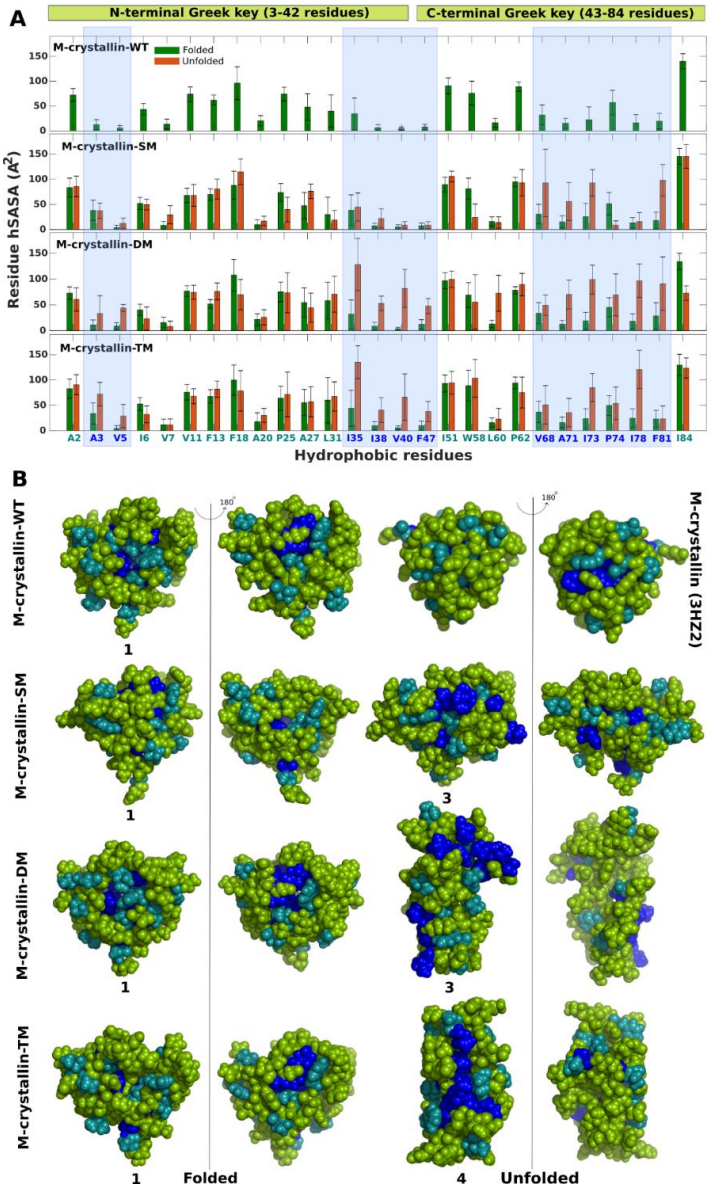


Fig. 14: Hydrophobic solvent accessible surface area per residue is determined for the folded or unfolded states in all simulations. (A) rhSASA of folded and unfolded conformations are shown as bar plots. (B) Hydrophobic residues in unfolded conformations having higher exposure than the folded conformations are mapped on the centroid structure in blue van der Waals spheres, the rest hydrophobic residues are shown in cyan and residues other than the hydrophobic residues are in green color.

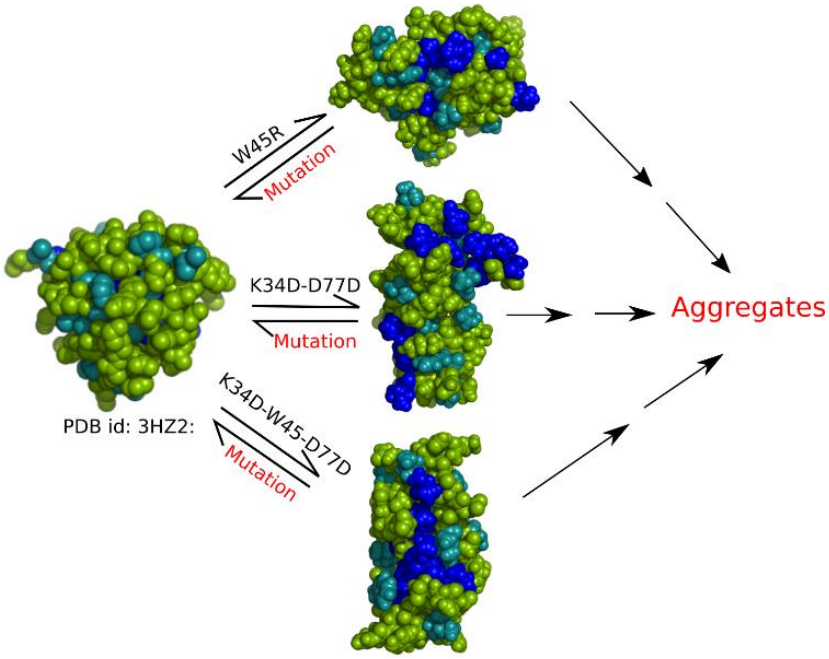


Fig. 15: Overall mechanism of βγ-crysallin aggregation.

Dr. Harshad Paithankar

In silico screening of SARS-CoV M^{Pro} inhibitors for their binding propensity towards SARS-CoV-2 M^{Pro} for COVID-19 Therapeutics: COVID-19 has caused a serious medical emergency situation around the globe since late 2019. Due to the fast transmission rate of the SARS-CoV-2 virus, causative agent of COVID-19, it was extremely necessary to find the drugs that would inhibit/reduce the transmission and the growth of the virus. Since the SARS-CoV-2 has ~79 % sequence similarity with genome of the SARS-CoV, the drugs or chemicals that were found to be useful against SARS-CoV infections would serve as quick choice to test for their effectiveness in SARS-CoV-2 infections. Computational methods (molecular docking and molecular dynamic simulations) to test compounds that were reported to be inhibit SARS-CoV-2 main protease – a non-structural protein of the virus responsible for autocatalysis to release 16 viral proteins. This protein has 96% sequence similarity with that of SARS-CoV. The proteins released from the autocatalysis are essential for the replication of the viral particle and thus their unavailability will reduce or inhibit the viral replication cycle. The proteolytic activity of the main protease was reported to involve His41-Cys145 dyad for proton transfer reaction with the substrate. The N3 inhibitor, known binder of the protein, was shown to interact with the protein via residues from loop areas in Domain (D) I, DII and loop connecting DII and DIII of the protein. The loop areas being dynamic in nature than rest of the protein, stabilization of these areas or a conformational change of the protein due to the structural transitions in these areas might affect the proteolytic activity of M^{Pro}. Twenty-seven compounds known for inhibitory activity against

SARS-CoV-2 M^{Pro} were screened for their binding affinities with the protein using Autodock Vina.

Nine out of twenty-seven molecules having stronger binding score than N3 (-7.9 kcal/mol) and interacting with at least one of the dyad residues were selected for further analysis. These were Amentoflavone, Bilobetin, Sciadopysin, Ginkgetin, Glycyrrhizin, Mangiferin, Baiclain, Rhoifolin, and Pectolinarin. A representative figure for M^{Pro}-Mangiferin complex is shown in Fig. 16 (a). The complexes containing these ligands were tested for their stability using MD simulations for 20 ns. The simulation trajectories were analyzed for Root mean square deviation (RMSD), Solvent Accessible Surface Area (SASA), Radius of gyration (R_g) and Root mean square fluctuations (RMSF). All the parameters pointed that Mangiferin – a major constituent from Mango leaves – transforms protein in a different conformation than its native state over a time of 8 ns. A plot of RMSD against simulation time and RMSF for each residue measured for 20 ns is shown in Fig. 16 (b) for the complex containing Mangiferin. Thus, Mangiferin can be considered as a lead compound to test experimentally for its potential to inhibit or reduce the viral replication.

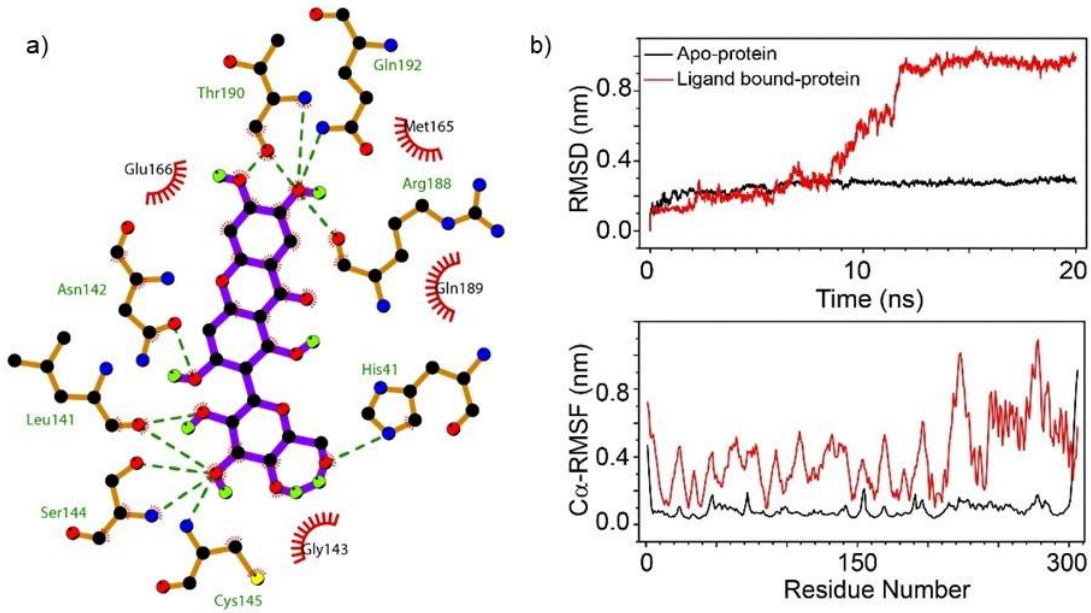


Fig. 16: (a) Plot of interactions between protein and ligand Mangiferin. (b) Plot of RMSD and RMSF values of protein for apo-state and Mangiferin-bound state over 20 ns MD simulation.

Interactions of pesticides with α-synuclein – a protein involved in Parkinson's disease: α-Synuclein is 140 amino acid long, intrinsically disordered protein, expressed ubiquitously in brain tissues. The protein was reported to have some α-helical character when it interacts with the lipids in the cells. Due to oxidative stress or some abrupt change in the physiological conditions like temperature or pH etc. protein can undergo aggregation to form β-sheet rich structures called Lewy bodies (LB) and Lewy neuritis (LN). These

structures cause neuronal damage leading to variety of diseases broadly grouped as synucleinopathies, one of them being Parkinson Disease (PD). Since the exact etiology of the disease is still unknown there is no specific treatment available for PD. The oligomers of the protein that represent the intermediates of the aggregation stage were reported to be more cytotoxic than the larger aggregates and thus are one of the primary targets for developing PD therapeutics. While exploring the environmental factors that promote the formation of protein aggregates, polyvalent metal ions (Cu^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+}, Co^{2+}), pesticides (rotenone, dieldrin, DDC, MPTP) were found to be one of such factors. Pesticides are widely used for agricultural and gardening purpose. Though the biochemical and clinical studies of pesticides and α-synuclein are known, their biochemical interactions are still majorly unexplored. Here molecular docking of three pesticide molecules namely Rotenone, Paraquat and Dieldrin on the α-helical structure of the α-synuclein (PDB ID: 1xq8) was used in order to understand the binding affinities and interactions between the two using Autodock 4.2 tool. Twenty best binding poses of the ligand were obtained from the docking simulations for each pesticide. The lowest energy complex structures were then extracted and analyzed using Protein-Ligand Interaction Profiler (PLIP) to get insights in to the type of interactions and residues of the protein chain involved. It was observed that Rotenone interacts protein via hydrogen bonding interactions (binding energy -4.33 kcal/mol); paraquot via hydrophobic interactions (binding energy -3.17 kcal/mol); while interactions of dieldrin involved hydrogen-bonding, halogen-bonding and hydrophobic contacts with the protein (binding energy -4.20 kcal/mol) (Fig. 17). Rotenone and Dieldrin interacts at the loop region connecting the two α-helices, while paraquat interacts at the flexible C-terminal of the protein. Thus, the interaction pattern of these pesticides with the protein was found to be different.

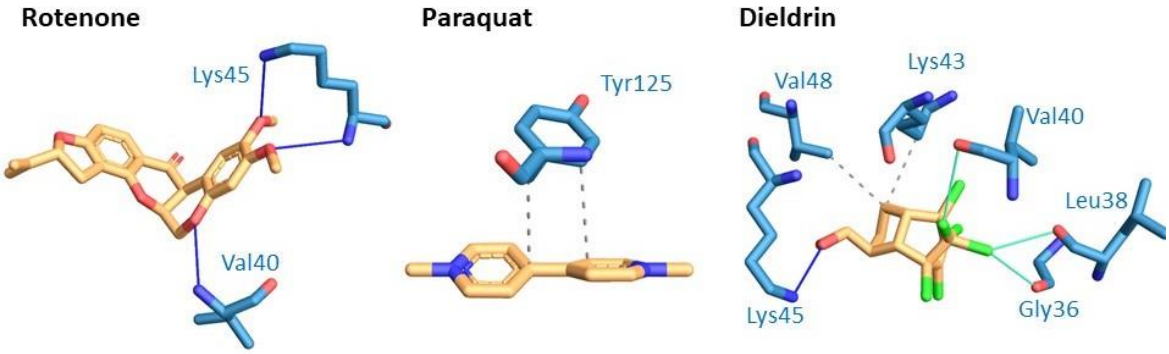


Fig. 17: Interaction between the pesticides and protein residues. Residues are labeled in blue. Blue solid line indicates hydrogen bonding interactions, Cyan solid line indicates halogen bonding interactions and dotted grey line indicates hydrophobic interactions.

Further molecular dynamics studies will be required to get insights in to the stability of these complexes that lead to protein aggregation in the presence of pesticide. A suitable

drug can then be designed or explored to treat or prevent further development of PD in patients exposed to these pesticides (*Student: Ms. Sunita Mewal*).

In silico screening of compounds of natural origin for their interaction with α-synuclein: In search of therapeutics for the neurodegenerative diseases like PD, a few of the clinically tested compounds that were useful for PD were studied using computational tools and experimental biophysical techniques. Four compounds namely, butein, daidzein, fisetin and scopoletin were used in the current studies. Molecular Docking of these compounds were done in Autodock Vina and the lowest energy complexes obtained were analyzed using Ligplot+ program to understand the type of interactions involved between the protein and the ligands. Bound states of all the four complexes are shown in Fig. 18 (a). α-synuclein being an intrinsically disordered protein, it is highly flexible and thus stability of these interactions were an important parameter to assess. MD simulation for 20 ns was performed in the solvent system containing 150 mM salt which represents the salt concentration present in the human body. The RMSD analysis of the protein suggested that though the ligand remains bound to the protein, there were large changes in the protein conformation. The analysis of the distance between the nearest tyrosine of the protein and the ligand along the simulation time showed that the two ligands – fisetin and scopoletin – were able to maintain close contact with the protein for the simulation period while the other two ligands namely butein and daidzein maintained contact for 13 ns (Fig. 18 (b)). The residue level dynamical fluctuations in the proteins were determined in terms of Cα-RMSF value hinted to the relative stabilities of the protein in bound state of four complexes. The relative distance between the two helices – plotted as distance between Cα of Ala11 and Ala76 (Fig. 18 c) – showed that among the four complexes studied here, scopoletin and fisetin were able to stabilize the monomeric structure of the protein by reducing the dynamics in the system. Such stabilization was expected to reduce the aggregation rates of the protein and thus would result in the reduced neuronal damage.

Thus, two of the four molecules studied, namely fisetin and scopoletin, would be acting via maintaining the tertiary structure of protein, while the other two may delay the aggregation rates by reducing the structural transition from α-helical conformation to the unfolded state. The aggregation inhibitions by these molecules were confirmed experimentally using biophysical experiments (*Collaborator: Dr. Sinjan Chaudhary, CEBS*).

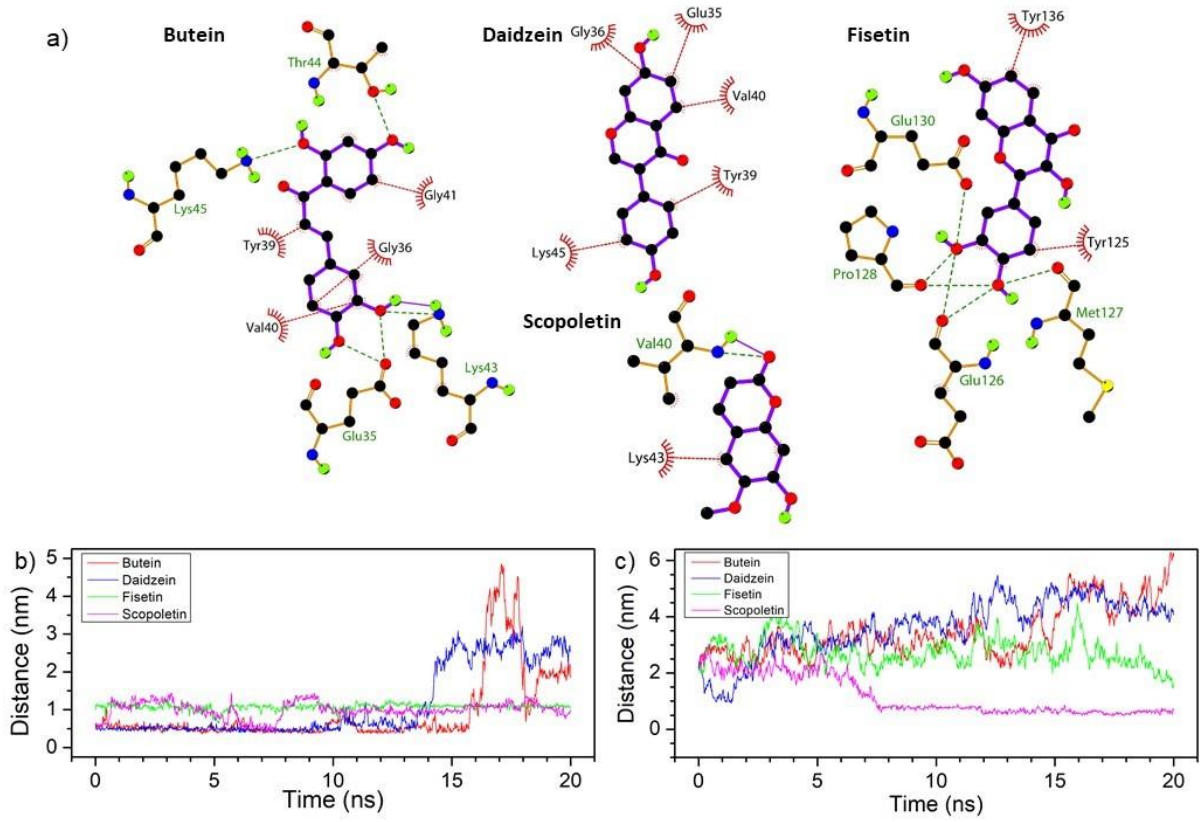


Fig. 18: (a) Plot of interactions between protein and ligands in best binding pose obtained from molecular docking. The hydrogen bonding interactions are shown as green dashed line, and hydrophobic contacts are shown with red dashed line. (b) Plot of distance between ligand and the nearest tyrosine of the protein over 20 ns simulation. (c) Plot of distance between Cα of Ala11 and Ala76 measured over simulation time of 20 ns.

6.3 School of Mathematical Science

Prof. Raghunathan

Research into congruence subgroup problem was continued during the year. Although some progress has been made, definitive results are yet to be obtained.

Prof. S. G. Dani

Properties of continued fraction expansions of complex numbers in terms of elements in a discrete subring, focussing especially on the ring of Gaussian integers and the ring of Eisenstein integers were explored. The study of continued fraction expansions in this broader framework was carried out in respect to various themes including criteria for convergence of the continued fraction expansions, analogue of the classical theorem of Lagrange characterizing zeroes of quadratic polynomials, values of Hermitian quadratic polynomials, badly approximable numbers (in collaboration with Ojas Sahasrabudhe).

The Kerala mathematician astronomers of the 16th century needed to multiply by quotients of the form G/H where G and H are large integers. To make the task less onerous, though approximate, they deployed quotients P/Q with relatively small P and Q, obtained by a process akin to the continued fraction expansions in the modern framework. We analyzed the genesis of the mathematical idea in its historical context, its parallels with modern theory, and how it was applied in various contexts (in collaboration with Venkateshwar Pai, IISER, Pune).

Prof. Saradha Natarajan

Explicit rational solutions to the variants of Erdos- Selfridge super elliptic curves: For the super elliptic curves of the form

$(x + 1) \ldots (x + i - 1)(x + i + 1) \ldots (x + k) = y^l$

with k exceeding 3 and l a prime, it was shown by Das, Laishram and Saradha that $l \leq e^{3^k}$. This bound is far from reality. In this paper the above equation has been explicitly solved for $3 \leq k \leq 8$ (in collaboration with Pranabesh Das (Univ. of Waterloo, Canada), Shanta Laishram (ISI, Delhi), Divyum Sharma (Bits-Pilani)).

Dr. Swagata Sarkar

p-Regularity of Stiefel Manifolds: A finite CW-complex is called *p-regular* if its localization at a prime p is homotopy equivalent to a product of certain number of spheres localized at p. The p-regularity of the complex and quarternionic Stiefel manifolds has been well studied. Under the project being reported the p-regularity of various related Stiefel manifolds is investigated.

In particular, for the projective Stiefel manifold *(PW_{n,k}),* we show that for a suitable prime p, there exists a map from the p-localization of PW_{n,k} to localization of product of some odd dimensional spheres and localization of the complex projective space CP^{n-k}, and, hence, is not p-regular.

A similar result is also obtained for the m-projective Stiefel manifold. The case of the generalized projective Stiefel manifolds, which are in general, not homogeneous spaces, is under consideration (in collaboration with Prof. Samik Basu, (Stat-Math Unit, ISI, Kolkata), Prof. Shilpa Gondhali, (BITS, Pilani, Goa Campus), and Debanil Roy (Stat-Math Unit, ISI, Kolkata).

Endomorphisms of cohomology algebras of spaces G/P: In this project the endomorphisms of cohomology algebras of spaces G/P, where G is any of the classical groups, and P a maximal parabolic subgroup is investigated. Maps between two distinct such spaces of the form G/P are studied, with a view towards calculating the possible degrees of such maps. For these purposes, at present, the rational cohomology of such spaces G/P is considered.

Furthermore, there is a closed form formula for calculating intersection number of Schubert subvarieties of spaces of the type G/P, where the maximal parabolic corresponds to the root corresponding to a miniscule weight. It is sought to generalise the formula for parabolics corresponding to other Weights, in anticipation of it being useful in giving constraints for various invariants corresponding to maps between spaces G/P (in collaboration with Prof. Samik Basu, (Stat-Math Unit, ISI, Kolkata).

Dr. Amit Roy

The higher independence complex of a graph is recently defined. Some combinatotial properties of higher independence complexes of a chordal graph are investigated. It has been observed that if the graph is a tree, then all of its higher independence complexes are shellable.

Dr. Swati Krishna

Relatively hyperbolic metric graph bundles and Cannon-Thurston maps: A metric bundle, in a crude sense is a fiber bundle where the total space, base space and fibers are length metric spaces. Similarly, in the case of a metric graph bundle, the total space, base space and fibers are metric graphs. In this ongoing work, it has been shown that if X a metric (graph) bundle over a hyperbolic metric space with relatively hyperbolic fibers, then under certain conditions X is a relatively hyperbolic metric space. Moreover, the pullback Y of this metric bundle over a quasi-isometric embedded subset exists and the inclusion of the pullback in X extends continuously to the boundary, giving a Cannon-Thurston (CT) map from the compactification of Y to that of X.

Fibers of conical limit points: Given a hyperbolic metric space X and a hyperbolic subspace Y properly embedded in X, if the CT map exists, the conditions required for the CT map to be injective on conical limit points is being investigated. The same question is also being addressed in the case of relatively hyperbolic metric spaces. A geometric proof of the special case when Y is an orbit of a (relatively) hyperbolic group acting properly discontinuously by isometries on X has been obtained (in collaboration with Dr. Sushil Bhunia (IISER Mohali) and Ravi Tomar (IISER Mohali).

Twisted conjugacy in big mapping class groups: Twisetd conjuagcy classes are a generalization of conjugacy classes in groups. In this work, it is shown that certain big mapping class groups have infinitely many twisted conjugacy classes, i.e., they have an R-infinity property (in collaboration with Dr. Sushil Bhunia (IISER Mohali).

6.4 School of Physical Sciences

Dr. Ameeya Bhagwat

The group focuses primarily on two areas: (i) Theoretical nuclear physics, and (ii) Mathematical physics.

Theoretical Nuclear Physics: There are three principal themes on which the work is in progress: The first is microscopic – macroscopic models of nuclear masses. The aim of this work is to develop mass models based on the semi – classical Wigner – Kirkwood averaging scheme. The averaging scheme is robust and does not use rather artificial schemes such as discretisation of continuum. This is especially significant given that coupling to continuum states is dominant in loosely bound nuclei. The choice of deformation scheme has been made, and its robustness has been verified. The work on mean field parametrisation is in progress, with a focus on existence of its derivatives up to fourth order.

The work on non-local potentials and their role in low – energy particle – nucleus scattering is almost concluded. It has been established that a simple iterative scheme based on Taylor's theorem to solve the linear integro – differential equations, works even for non – symmetric kernels. The work on decay networks of nuclei is in progress. The preliminary work has been completed which indicates that graph theoretic methods could be useful in this context, an idea, which is being worked on at this stage.

Mathematical Physics: The work on mathematical physics is restricted at present to three themes. The first is study of differential geometry of the generalised Cornu spirals, constructed from a family of orthogonal polynomials as signed curvatures. Preliminary results, namely, inheritance of interlacing behaviour, possible existence of singular points in the limiting case of polynomials of large degree, etc are in place, and a detailed study of these observations is underway.

The second theme that is being actively considered is development of orthogonal polynomials with distribution functions from extreme value theory, namely, Gumbel, Weibull and Frechet. Given the complexity of this problem, a combinatorial approach to the theory of orthogonal polynomials, developed by Gerard Viennot, is being applied.

The third theme that is under active study is non – Hermitian Quantum Mechanics. Particularly, the work on pseudo – Hermitian operators is in progress. The idea is to explore the possibilities such as existence of trace formulas, exactly solvable problems, and further generalisations of this approach to the theories with non – Brownian stochastic processes and non – linear theories.

Dr. Sujit Tandel

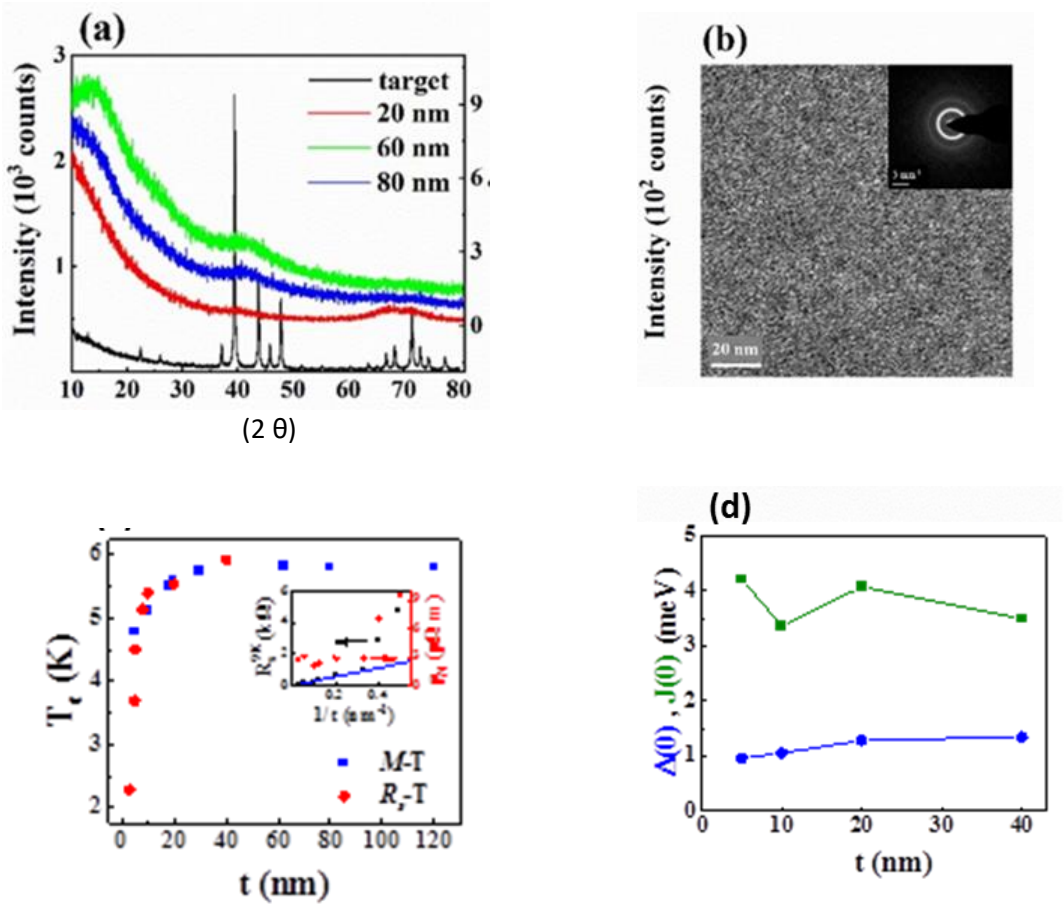
Metastable states and core excitations in ^{203}Tl: Isomers with three- and five-nucleon-hole configurations have been established in **^{203}Tl**. These include newly identified levels with a three-nucleon structure: $I^{\pi} = (15/2^-)$ with $T_{1/2} = 7.9(5)$ ns, and $I^{\pi} = (35/2^-)$ with $T_{1/2} = 4.0(5)$ ns. In addition, five-quasiparticle states: $I^{\pi} = (39/2^-)$ with $T_{1/2} = 1.9(2)$ ns, and $I^{\pi} = (49/2^+)$ with $T_{1/2} = 3.4(4)$ ns have also been established. The previously determined long-lived decay [$T_{1/2} = 6.6(3)$ µs from this work] is associated with isomerism of the $I^{\pi} = (29/2^+)$ state. Levels above this long-lived isomer have been identified through a delayed-prompt coincidence measurement. Five-nucleon-hole states with excitation energies $E_x \approx 7$ MeV have been established as well as possible octupole excitations of the ^{208}Pb core built on these levels. The level scheme of ^{203}Tl is extended up to $E_x \approx 11$ MeV with the inclusion of 25 new transitions. Empirical and shell-model calculations have been performed to aid in the description of the observed states which are found to be predominantly of intrinsic character.

Toxic and carcinogenic constituents of jewelry in the Indian retail market determined using X-ray fluorescence: The elemental composition of about sixty items of precious and non-precious jewelry in the Indian retail market has been explored through X-ray fluorescence measurements using silicon drift and high-purity germanium detectors. The non-destructive characterization and quantification allowed by X-ray spectrometric methods indicates the presence of significant amounts of toxic bromine and antimony in fashion jewelry. A disturbing trend observed in many items of non-precious, metal imitation jewelry is that carcinogenic cadmium is the predominant constituent (around 80% w/w) which poses a significant health hazard for a large section of the population. The proportion of cadmium is found to be far greater than the minor fractions reported earlier. It has been determined that cadmium continues to be added to precious jewelry, albeit in smaller amounts, though its use is restricted by existing regulations. This pan-Indian study underscores the urgent necessity to inspect and regulate, particularly the metal imitation and fashion jewelry business, in order to mitigate the harmful effects of some of the constituent elements on human health and the environment.

Dr. Sangita Bose

Superconductivity in amorphous Re_6Zr thin films: The growth, characterization and superconducting properties of thin films of a *new* amorphous superconductor, RexZr ($x \approx 6$) have been carried out. Films were grown by pulsed laser deposition (PLD) with the substrate kept at room temperature. All films grown were amorphous in nature as seen from x-ray diffraction (XRD) and transmission electron transmission (TEM) studies (Fig. 19 (a, b)). Films with thicknesses larger than 40 nm showed a superconducting transition temperature (T_c) of 5.9 K. Superconducting properties were measured for films with varying thickness from 120 to 3 nm (Fig. 19 (c)). The transition temperature, critical field, coherence length, penetration depth and superconducting energy gap changed marginally with decreasing

film thickness down to 8 nm. Scanning tunneling spectroscopy and penetration depth measurements provide evidence for a single gap strong coupling s-wave superconductor indicating amorphous Re_6Zr films to have a complete conventional nature. A comparison of the superfluid stiffness (J(0)) with the superconducting energy gap (Δ(0)) (Fig. 19 (d)) indicates that phase fluctuations play a negligible role in superconductivity in these new amorphous superconducting thin films (in collaboration with Prof. P. Raychaudhuri (TIFR, Mumbai), andGorakhnath Chaurasiya).



(C)

Fig. 19: (a) XRD pattern for the amorphous Re_6Zr thin films along with the polycrystalline target (b) TEM image of a 40 nm thick film confirming the amorphous nature of the films. (c) Variation of T_c with film thickness (d) Variation of superconducting energy gap Δ(0) and the superfluid stiffness J (0) with film thickness showing the negligible role of phase fluctuations on superconductivity in amorphous Re_6Zr thin films.

OLED devices based on Phen-I derivatives: OLED devices from **3** and **4** (prepared in School of Chemical Sciences) were individually made in the following geometry **ITO/PEDOT:PSS (50nm)/NPD (50nm)/3 or 4 (70nm)/TPBi(25nm)/LIF(3-5nm)-Al(120nm)** (Fig. 20)**.** The electroluminescence spectra of the devices of **3** showed two main peaks

centred at 495 nm and 620 nm with the intensity of the latter one increasing with increasing voltage. The device of **4** showed a single emission peak at 560 nm which was voltage independent. The voltage dependent emission observed at 620 nm in devices of compound 3 can be attributed to the formation of an electromer which is a complex pair formed between similar molecules triggered by an electrical excitation. Finally devices were made by making blends of **3 and 4** with the device geometry as **ITO/PEDOT:PSS(50nm)/PVK(62nm)/3:4 (1:1)/TPBi(25nm)/LIF(2-5nm)-Al (120nm)** which showed voltage tuneable near white emission resulting in white OLEDs.

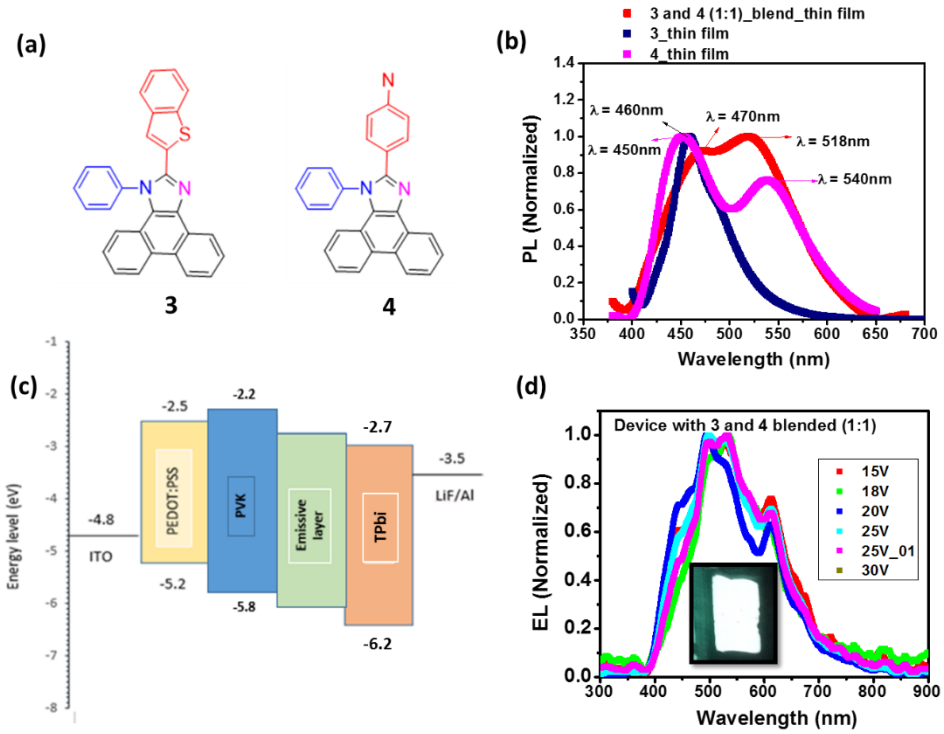


Fig 20: (a): Structure of compounds 3 and 4. (b) PL of the compounds in thin films. (c) Energy band diagram of the device architecture used for making devices with a blend of 3 and 4 (d) EL spectra of the OLED device made with the blend at different voltages. The inset shows the picture of the device showing a near white emission at 20 V.

Dr. Padmnabh Rai

The research activity is centered on synthesis and characterization of carbon nanotube, graphene and single crystal diamond. These materials are being explored in chip-scale plasmonics and photonics. The research highlight of reported period is as follows.

Surface enhanced Raman scattering from single-walled carbon nanotube decorated on Ag nanowires: Surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS) is a surface sensitive technique

which gives enhanced Raman signal intensity of the molecules by roughening metal surfaces. It can be used to detect trace amounts of analysts including heavy metals, pesticides, explosives, proteins and different biological and chemical contaminants. A facile approach has been employed to synthesise highly nano-crystalline and homogeneous plasmonic wave guide of silver nanowires (Ag-NWs) by polyol method. Morphology of the synthesised Ag-NWs has been characterized using scanning electron microscopy (SEM) and transmission electron microscopy (TEM) techniques and suggests the homogenous formation of nanowires with an average diameter of 400–450 nm and 15–25 μm of length. Surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS) of single-walled carbon nanotube (SWNT) when it is coupled with Ag-NW suggests that the enhancement factor is as high as ~ 10^3 and ~ 10^2 for the characteristic Raman signals (G-peak and radial breathing modes, respectively). Using numerical method of finite difference time domain (FDTD), it is shown that the enhancement depends on the orientation of the SWNTs with respect to the Ag-NWs and is maximum (~ 10^7) when they are at 45° to each other. The proposed approach provides an effective, reproducible and facile method for preparing high-quality SERS substrates for remote optical excitation in plasmonic devices (in collaboration with T. K. Das, R. Goel, V. Awasthi, T. Singh, V. Shukla, A. Kumar, H. K. Poshwal, A. P. Srivastava, S. K. Dubey and P. Rai).

Design of polarization independent SERS substrate with Raman gain evaluated using Purcell factor: Surface-enhanced Raman scattering (SERS) is a very promising detection/diagnostic technique at trace levels as the molecules exhibit a significant increase in their Raman signals when they are attached or are in proximity to plasmonic structures. In this study, a numerical design of SERS substrate as a probe has been demonstrated for detection and diagnosis of blood, water and urea samples. The proposed nanospiral design is polarization independent, and it offers the enhancement of the electric field strength ~ 10^9. The substrate design is based on 3D finite difference time domain simulations and is robust, versatile and sensitive even at low concentrations of the analyte. It works equally well when used in the reflection mode. In this study, the cavity quantum electrodynamics (CQED) Purcell factor has also been transposed to plasmonics. The Purcell factor in corroboration with CQED has been used to achieve efficient light–matter interaction at nanoscale by providing a more realistic result. It takes into account the randomness of incident wave polarizations and arbitrary orientations of interacting molecules. This gives a deeper insight into electromagnetic Raman gain in SERS and can be used to design novel SERS substrates (in collaboration with R. Goel, V. Awasthi, P. Rai and S. Dubey).

Numerical design of photonic crystal-based nanostructured substrate for efficient surface-enhanced Raman scattering: Surface-enhanced Raman scattering (SERS) has emerged as a sensitive and established spectroscopic technique for trace detection in various fields including chemistry, materials science, biochemistry, and life sciences. With the rapid

progress in nano-fabrication scheme, design of SERS substrate has immensely contributed in the development of biological and biomedical sensors, detectors for explosives and narcotics, besides other applications. The electromagnetic enhancement, which majorly contributes to the SERS phenomena, is enabled by fabrication of nanostructured substrates with high enhancement factor. The enhancement factor depends on the shape, size, and orientation of the nanostructure pattern. A new design with high enhancement factor (~ 10^7), has been developed which is polarization independent, robust with respect to various geometrical parameters and excitation wavelength. It can be easily implemented in reflection mode configuration and is spread over a hotspot region of ~ 3200 nm^2 (in each periodic unit of the array), yielding an overall emission efficiency of 0.12%. The proposed design can be realized for various SERS applications due to ease of its fabrication using standard techniques (in collaboration with R. Goel, V. Awasthi, P. Rai and S. K. Dubey).

Dr. Bhooshan Paradkar

Magnetic reconnection in the partially ionized plasma: Magnetic reconnection is one of the important physical processes to convert magnetic energy into plasma kinetic energy. It is supposed to play an important role in coronal heating of the Sun. Since the solar atmosphere in the region between photosphere and chromosphere is partially ionized, the process of magnetic reconnection in the partially ionized plasma is studied through numerical simulations. The simulations are performed in two-dimensional Cartesian geometry by modifying a Magnetohydrodynamics (MHD) code to include the ambipolar diffusion of magnetic fields, typically observed in partially ionized plasma. It was found that ambipolar diffusivity can lead to faster topological changes in the magnetic field configuration (*This work was carried out as part of M.Sc. thesis project of Ms. Neha Srivastava).*

Study of solar convection in the presence of rotation: The turbulent Reynolds stresses arising due to the convection inside the Sun play an important role in the differential rotation of the Sun. Analytical expressions for such Reynolds stresses are derived to include the effect of solar rotation. The non-diffusive components of these stresses, typically known as Lambda Terms in the Reynolds stresses, are derived from Eddy-ensemble approach. The derived expressions are tested to produce differential rotation profiles that are consistent with the helioseismic measurements. The inference of meriodional circulation velocities using these Reynolds stress expressions is currently underway.

Dr. Sanved Kolekar

Excitation modes of local quantum systems coupled to dressed states: Asymptotically flat spacetimes are known to possess an infinite number of symmetries quantified by the Bondi-Metzner-Sachs (BMS) supertranslations in addition to the usual Poincare symmetries at the null boundary. These BMS symmetries were shown to be related both to the gravitational memory effect and Weinberg's soft graviton theorems, the significance of which was very

recently realised by Hawking, Perry and Strominger who conjectured that applying these relations to an asymptotically flat spacetime with a black hole in the interior would imply the existence of an infinite number of soft hairs for the black hole. Under this framework, the response of a local quantum system, coupled to complex scalar field interacting with the electrodynamic field in a dressed soft photon state is analysed for inertial trajectories. It is found that the transition rate is non-trivial for de-excitations and in general different than the usual vacuum state description without soft photons. The significance to the soft hair proposal for black holes is analysed (in collaboration with Prof. Jorma Louko – University of Nottingham UK).

Linearly uniformly accelerating trajectories in rotating black hole geometries: Recently, radial Rindler trajectories were investigated in a static spherically symmetric black hole spacetime. The trajectory was assumed to remain linearly uniformly accelerated throughout its motion, in the sense of the curved spacetime generalisation of the Letaw-Frenet equations. It was further shown that a finite bound on the value of acceleration, $|a| \leq B(M, h)$ and a corresponding distance of closest approach $r_b > 2M$ always exists, for all finite asymptotic initial data h. Such an analysis in the Kerr spacetime is intriguing for the fact that due to the dragging of inertial frames radial linearly uniformly accelerating trajectories in the sense of the Letaw-Frenet equations do not exist and one needs to resort to an angular displacement as well (in collaboration with Kajol Paithankar).

Generation of CMB and Cosmological constant via bulk viscosity: A simple model of uniformly expanding, homogeneous Universe with a bulk viscosity is studied wherein the inflationary density decays due to viscous dissipation during the expansion phase of the Universe. The model is shown to generate the Cosmic Microwave Background radiation (CMB). It is also demonstrated that, at late times, the inflationary density asymptotically approaches a small finite constant value (in collaboration with Prof. S M Chitre - CEBS, Prof. S. Shankaranarayanan – IIT Bombay).

Dr. Ananda Hota

Extreme star formation in ultraviolet light: Far ultraviolet (FUV) imaging studies of the nearest Jellyfish or Fireball galaxy IC3418/ VCC 1217, in the Virgo cluster of galaxies, was performed using Ultraviolet Imaging Telescope (UVIT) onboard the AstroSat satellite launched by Indian Space Research Organisation (ISRO) (Fig. 21). The young star formation observed here in the 17 kpc long turbulent wake of IC3418, due to ram pressure stripping of cold gas surrounded by hot intra-cluster medium, is a unique laboratory that is unavailable in our Milky Way Galaxy. Star forming clumps, seen compact to NASA's GALEX space telescope images, were resolved due to better resolution available with the UVIT. Further UV and optical images from NASA's Hubble Space Telescope (HST) were also incorporated in this study. For the first time, the compact star forming clumps (fireballs) were resolved

into sub-clumps and subsequently into a possibly dozen isolated stars. Many of them could possibly be blue supergiant stars which are cousins of SDSS J122952.66? 112227.8, the farthest star (~17 Mpc) discovered in 2013, surrounding one of these compact clumps (Hota & Ohyama 2013). Evidence of star formation rate (4-7 solar mass per 10 thousand years) in these fireballs, estimated from UVIT flux densities, and was found to be increasing with the distance from the parent galaxy. A new dynamical model has been proposed, in which the stripped gas may be developing vortex street where the vortices grow to compact star forming clumps due to self-gravity. Gravity winning over turbulent force with time or length along the trail can explain the puzzling trend of higher star formation rate and bluer/younger stars observed in fireballs farther away from the parent galaxy (in collaboration with Ashish Devaraj, Ananta C. Pradhan, C S Stalin, Koshy George, Abhisek Mohapatra, Soo-Chang Rey, Youichi Ohyama, Sravani Vaddi, Renuka Pechetti, Ramya Sethuram, Jessy Jose, Jayashree Roy, Chiranjib Konar).

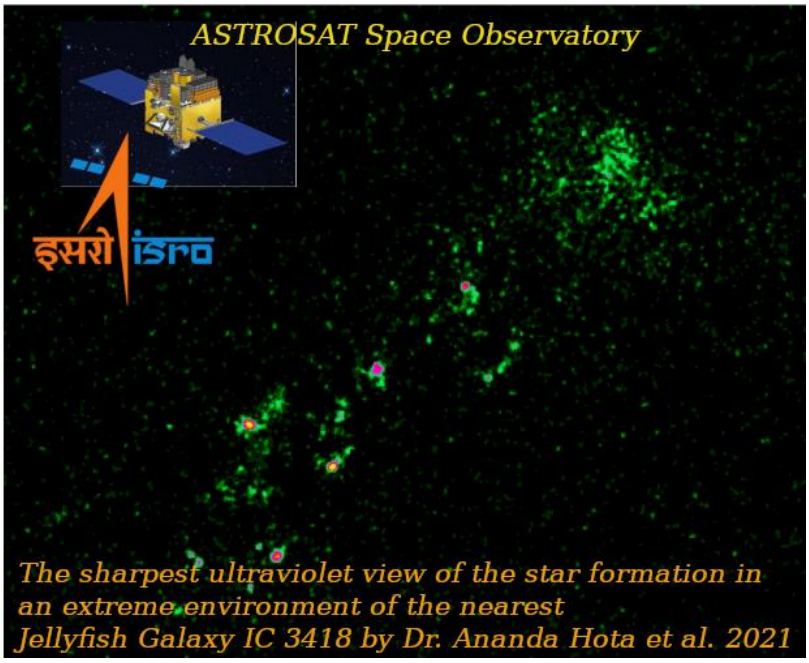


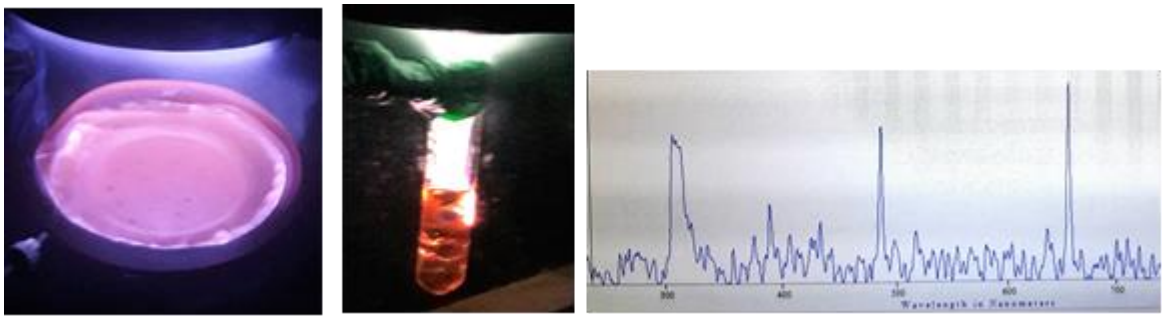
Fig. 21: The psudo-colour Ultraviolet image with the highest resolution ever of this galaxy has been obtained with the AstroSat space telescope launched by the Indian Space Research Organisation (ISRO).

RAD@home Citizen Science Research with the GMRT: With the Covid-19 pandemic, communicating astronomy to the public has become challenging. But RAD@home (https://radathomeindia.org/) for citizen science research is well established in online education and has been engaging students/citizens with university-level science education in an interactive way, ever since its foundation on 15th April 2013. At first the

citizens/students were trained in an online RGB image analysis discussion, then a selected few get trained face-to-face for a week in different research institutes, absolutely free of cost, and then as e-astronomers continue with education-cum-research works via everyday/weekly sessions in Google/Facebook from home (#AstroAtHome). These 150 plus e-astronomers further train others through #DailyGalaxyRGBC activity in a large online group (over 4700 members) with different extragalactic targets for discussion every day. Four sets of RGB-Contour images are made by members using a Python-based "RAD-RGB-maker" web-tool which extracts UV-optical-IR-radio FITS images via NASA Skyview. This tool helps uniform reporting of possible new remnant/relic radio sources discovered in the 150 MHz TGSS survey data from Giant Meterwave Radio Telescope (GMRT). This report may lead to a direct publication or follow up observation through the ongoing GOOD-RAC project running at the GMRT, an international facility of the Department of Atomic Energy (DAE), Govt. of India in collaboration with Avinash Kumar, Avinash Ck, Megha Rajoria, Preet Agnihotri, Apoorva Prakash, Rohith Sai Shashank, Joydeep Naskar, Chiranjibi Kunda, Dwiti Krushna Das, and Arundhati Purohit).

Dr. P. Brijesh

Gas-Liquid interface discharge: In continuation of the focus on instrumentation techniques involving electrode geometries to generate controlled plasma morphology, the solid electrode substrate in the glow-discharge plasma instrument was modified to hold liquid samples and thereby act as liquid-interfaced electrodes (Fig. 22). At steady state, externally injected gas and the vaporizing liquid leads to the formation of gas-liquid interface medium, which on striking a high-voltage discharge generates a plasma-liquid interface. Various configurations of metallic conductors and metal-embedded glassware-based liquid-interfaced electrodes were assembled, optimized and tested for their suitability in generating the plasma-liquid interface. Liquid volume, vapour pressure and conductivity play a critical role in the generation of plasma-liquid discharge. Aqueous brine solution and ethylene glycol were chosen as test liquid samples for their low vapour pressure and anti-freeze properties whereas the poor electrolytic conductivity of ethylene glycol was improved with the addition of inorganic salts. Spectroscopic detection of light emissions from the plasma-liquid environment shows spectral lines (Fig. 22 c) corresponding to hydroxyl (OH) free radicals (~ 310 nm) besides H_{alpha} (~ 490 nm) and H_{beta} (~ 660 nm) lines. These highly reactive hydroxyl species could be used to study their effects on biological materials in a discharge plasma. Moreover, the liquid-interfaced electrode geometry opens up the possibility of catalyzing plasma-electrochemistry effects including redox reactions with different types of liquid samples in a low-pressure plasma environment that can be even extended to higher/atmospheric pressure conditions with a kilovolt power supply.



(a) **(b)** **(c)**

Fig. 22: (a, b) Discharge with liquid interfaced electrodes, and (c) Emission spectrum from plasma-liquid interface

Hollow / Spherical electrode discharge: Spherical electrode geometry is scientifically interesting because of the possibility of electrostatic trapping or confinement of plasma electrons in the potential well within the hollow cavity of the electrode. For this purpose, various hollow and spherical electrode geometries are being tested. Metallic mesh-based hollow spherical electrode was assembled. On striking the discharge in a metal mesh-based hollow spherical electrode, a globular plasma cloud was confined within the interior region of mesh structure. Under specific experimental conditions, intense plasma blobs and directed electron streaks were observed to emanate from the grid on the mesh structure. The confinement effect leading to dense, bright plasma formation was also demonstrated in a cathode geometry made from an array of spherical magnets stacked to form a hollow cylindrical tube and attaching to each other through magnetic attraction. Enhanced current conduction which is one of the characteristic features of confinement, leads to a large heat load thereby triggering the collapse of the array structure because of loss of magnetization (possibly due to temperatures exceeding the Curies temperature).

Conductors are generally utilized as electrodes in discharge systems for ease of breaking down the gas medium through secondary electron induced collisional ionization of the background gas. Metals with good conductivity and low work function tend to be better sources of electrons generated by ion bombardment of the cathode. Gel-polymer matrix material, which are typically insulators and inhibitors of electron transport, were made partially conducting using appropriate electrolytic solvent and used as discharge electrodes. High voltage applied to spherical balls of such gel-polymer material strikes a coronal atmosphere of spherical discharge plume around the outer geometrical surface.

Dr. S. Kailas

The main focus of research has been on understanding various reaction mechanisms which contribute to the large emission of alpha particles in reactions induced by weakly and strongly bound projectiles. Recently analyzed the alpha particle spectra in ^{12,13}C induced

reactions on ^{93}Nb and found interesting evidence for alpha emission following neutron emission in the case of ^{13}C induced reactions (in collaboration with Nuclear Physics Division, BARC)

Dr. Gopal Krishna

Using the 1.3-meter optical telescope of ARIES (Naini Tal), a program has been launched to characterise, for the first time, the rapid optical brightness variations of the gamma-ray detected subset of `Narrow-line Seyfert 1 galaxies' (`G_NLSy1). This enigmatic subclass, hosted by *spiral* galaxies, is believed to eject strongly Doppler-boosted, highly collimated jets of nonthermal relativistic plasma, an unexpected scenario for spiral galaxies. Although these jets resemble the jets ejected by the tiny but highly active sub-population of quasars, called `*blazars*', which are nearly always hosted by *elliptical* galaxies harbouring in their cores supermassive black holes typically one to two orders-of-magnitude more massive (~ 10^8 – 10^{10} solar masses) and accreting matter at an order-of-magnitude lower Eddington rate. Therefore, the specific question addressed in our program was whether these major differences between the *central engines* of blazars and G_NLSy1 are reflected in the rapid optical brightness changes of their jets? The first result is that optical brightness of G_NLSy1 galaxies is sometimes found to change extremely fast, with a doubling time of just ~ 10 minutes! More generally, the extreme rarity of sub-hour optical variability known for blazars, is not the case for G_NLSy1 galaxies. Possible role of the gamma-ray emission from the jets is now being probed (in collaboration with V. Ojha (PhD student, ARIES) and H. Chand (CUHP)).

In another study, also using the 1.3-meter telescope, a striking lack of intranight variability of optical brightness was found for the blazars which show broad absorption lines in their optical/UV spectra. This is in a stark contrast to normal blazars and points to the physical state of the relativistic plasma jets getting altered due to interaction with the outflowing clouds of thermal gas, close to the *central engine* (in collaboration with S. Mishra (PhD student, ARIES), H. Chand (CUHP), K. Chand (PhD student, ARIES), A. Kumar (PhD student, ARIES) and V. Negi (PhD student, ARIES)].

7. Awards / Honours / Other recognitions

School of Bioligical Scinecs

1. **Prof. S. K. Apte**: Examined one Ph. D. thesis from Banaras Hindu University, Varanasi and served in the following committees:
   (i) Raja Ramanna Fellows Progress Review Committee, DAE.
   (ii) DBT-TEC Environmental Biotechnology.
   (iii) DBT-STAG meeting.
   (iv) Agharkar Research Institute (Pune) Council.
   (v) Maharashtra Association for Cultivation of Sciences.
   (vi) National Botanical Research Institute Research (Lucknow) Council.
   (vii) DBT-IBSD Review Committee

2. **Prof. J. S. D'Souza**: Life member of National Academy of Biological Sciences; Fellow of the Royal Society of Biology, UK; Chairperson, PET Syllabus and Examination Panel (Subject: Applied Biology), University of Mumbai, Online examination was held, 27 March 2021; Member of the Board of Studies in Biotechnology of the Somaiya Vidyavihar University. Attended half-day meeting, 24 February 2021; Advisory Committee member, International Conference ICENTSHW 2021, Emerging Novel Trends in Science for Human Welfare, Organized by Department of Science, Jnan Vikas Mandal's Degree College, Airoli, Navi Mumbai, 15-16 February 2021; Interview panel (expert) on the J. N. Tata Endowment (for the higher education of Indians); Member, Board of studies for Life Sciences, HSNC University attended two meetings for revision of BSc syllabus; Appointed Guest Editor-In-Chief for the Synthetic Biology Section of the Journal Frontiers in Bioengineering and Biotechnology on the research topic, 'Heterologous Protein Expression and Production Platforms: the How, Now and Wow of it!' 6 articles were published in October 2020. Second volume is under progress.

3. **Dr. Manu Lopus**: Inducted as the Editorial Board member of *Oncology Letters*; Editorial Board Member of Oncology Letters; Patent Review Committee, BARC, Mumbai; Doctoral Committee of Ms. R. Gangabhagirathi (Guide: Dr. S. T. Mehetre), HBNI, Mumbai; Member, PET Syllabus and Examination Panel (Subject: Applied Biology), University of Mumbai (2021); Member of Editorial Board, *Molecular Medicine Reports;* Chaired four scientific sessions at the Centenary Talk series on Advances in Cancer Biology and Nanomedicine, St. Berchmans College, Changanassery.

4. **Dr. V. L. Sirisha**: Member of Ph. D. thesis review committee at Sri Sathya Sai Institute of Higher education, Andhra Pradesh; Member, PET Syllabus and Examination Panel (Subject: Molecular Biology), University of Mumbai; Member, Board of Studies, Department of Biotechnology, Mithi Bhai College, Mumbai; Member of Royal Society of Biology, U.K; Life Member of the Society of Microbiologists, India.

5. **Dr. Siddhesh B. Ghag:** Life Member of the Indian Phytopathological Society; Member of the Board of Studies in Biotechnology of G. N. Khalsa College, Mumbai; Appointed Associate Guest Editor for the Synthetic Biology Section of the Journal Frontiers in Bioengineering and Biotechnology on the research topic, 'Heterologous Protein Expression and Production Platforms: The How, Now and Wow of it!' Volume II.

6. **Dr. Subhojit Sen**: Doctoral Committee of Mr. Praver Gupta (Guide: Tamal Das), TCIS, TIFR Hyderabad; Doctoral Committee of Ms. U.S. Sandra (Guide Ullas Kolthur), TIFR Mumbai; Reviewed PhD thesis work as part of their ongoing respective Doctoral Committees of three PhD students at TIFR Mumbai, NIRRH Mumbai and NMIMS Mumbai; Member of Board of Trustees, The Humsafar Trust, Mumbai and attended Board Meetings and Research disseminations; Committee Member of the TIFR Alumni Association, Newsletter 2020; Member of International Review Board, HST Mumbai; DBT-Ramalingaswami Fellowship, Two year Grant extension, September 2020 - August 2022.

School of Chemical Scinecs

7. **Prof. V. K. Jain**: NASI Fellowship Sectional Committee Member (Chemical Sciences), Chaired a scientific session in 57th Annual Convention of Chemists 2020 and International Conference on Recent Trends in Chemical Sciences (RTCS-2020), 26-29 December 2020; Chaired a scientific session in 'National Conference on Chemistry of Chalcogenides (NC^3)', Defence Institute of Advanced Technology, Pune, 24-25 March 2021; Chaired a Committee constituted for the selection of AEES Incentive Awards, 15-16 January 2021; Chaired a scientific session in 'International Online Conference on Nano Materials (ICN 2021)', Mahatma Gandhi University, Kottayam, Kerala, 9-11 April 2021; Chairman for S. M. Chitre Memorial Symposium on 'Frontiers in Astrophysics and Fluid Mechanics', organized by UM-DAE-Centre for Excellence in Basic Sciences, University of Mumbai, Mumbai, 6 - 8 May 2021; Chairman for the National Conference on 'Low Dimensional Materials: Growth, Optical and Electronic properties (LDMAT-2021)' organized jointly by UM-DAE CEBS and Materials Research Society of India-Mumbai Chapter, University of Mumbai, Kalina Campus Mumbai, 2-4 June 2021.

8. **Prof. Swapan K. Ghosh:** Ranked amongst the top 2% scientists from India based on an independent study done by Stanford University Scientists in 2020 (Subject-wise World-wide ranking in all fields). Member, Editorial Board of the "Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering"; Member, Editorial Board of the Journal "Current Science". Guest Editor, "Prof Sadhan Basu Memorial Centenary Issue" of Journal of Indian Chemical Society, Kolkata. Member, Council, National Academy of Sciences, India (NASI), Allahabad, (up to Dec 2020); Member of the Sectional Committee (Chemistry) of Indian National Science Academy, New Delhi for Selection of Fellows and Young Scientists; Member, Academy Education Panel, IASc, INSA & NASI, Bangalore, 2020-2021; Member, Selection Committee for NASI - Reliance Industries Platinum Jubilee Awards for Application oriented Innovations, Physical and Biological Sciences, NASI, Allahabad, 2020-21. Distinguished Visiting Professor, Department of Chemistry, IIT, Bombay. Member, Academic Council, National Institute of Science Education & Research (NISER), Bhubaneswar, 2020-21; Served as a Member of the Selection Committee (for Promotion of Faculty Members of Physics) of NISER, Bhubaneswar; Served as a Member of the Selection Committee (for Recruitment of Faculty Members of Chemistry) at Somaiya University, Mumbai.; Member, Advisory Committee, Theoretical Chemistry Symposium -2021, to be held at IISER, Kolkata in December, 2021.; Served as Convener of S. M. Chitre Memorial Symposium on 'Frontiers in Astrophysics and Fluid Mechanics', organized by UM-DAE-Centre for Excellence in Basic Sciences, University of Mumbai, Mumbai, 6 - 8 May 2021.

9. **Prof. D. K. Palit**: Expert member of the evaluation Committee for promotion (Scientist G to Scientist H) of Dr. Ashitikanta Sarma, Inter-Univercity Accecelerator Centre, Delhi; Expert member for evaluation of the applications for Dr. D. S. Kothari Post-Doctoral Fellowship, UGC (4 nos.).

10. **Dr. N. Agrawal**: Treasurer, National conference of Low dimensional Materials (LDMAT-2021) held at CEBS, 2-4 June 2021.

11. **Dr. S. Chaudhary**: Guest Editor for a special issue in International Journal of Food Science & Technology, Wiley Publications, "Title of the special issue: Role of functional food and bioactive compounds in addressing neurodegenerative diseases"; Best poster award: "Effect of natural compound Safranal on inhibition of fibrillation and disaggregation of α-synuclein fibrils", Shreyada S. Save, Kavitha Rachineni, Ramakrishna V. Hosur, Sinjan Choudhary, National symposium on Integrative Medicines and health: From basics to translational research, 4-6 December 2020.

12. **Prof. S. D. Samant**: Served as a member in the following committees:
    (i) Member, Management Council, Homi Bhabha State University (A cluster University), Mumbai
    (ii) Member, Academic Council, Ramnarain Ruia College (Autonomous), Matunga, Mumbai
    (iii) Member, Academic Council, G.N. Khalsa College (Autonomous), Matunga, Mumbai
    (iv) Member, Board of Studies in Chemistry, R. Jhunjhunwala College (Autonomous), Ghatkopar, Mumbai
    (v) Member, Board of Studies in Chemistry, Patkar College (Autonomous), Goregaon, Mumbai.
    (vii) Member, Executive Council, Association of Chemistry Teachers.
    (viii) Member, Board of Governors, University of Mumbai Alumni Association (UMAA)
    (ix) Member, Research Advisory Board, & Board of Studies in Chemistry, IIS University, Jaipur
    (x) Member, Internal Quality Assurance Cell (IQAC), University of Mumbai.

School of Mathematical Scinecs

13. **Prof. Shrikrishna G. Dani**: Served as Co-ordinator for a CIMPA (France) Course, on "Interpolation Formulae", by Prof. Michel Waldschmidt, Institut Mathematique de Jussieu, France, and its Interactive Session held online, organized by the Ramnarain Ruia Autonomous College, Mumbai, 18-21 January 2021.

14. **Prof. S. Natarajan**: INSA Fellowship Sectional Committee Member (Mathematical Sciences).

School of Physical Scinecs

15. **Dr. S. Bose**: Convener of National Conference on Low Dimensional Materials, 2 -4 June 2021; Reviewed research proposal for French National Research Agency (ANR) 2021.

16. **Dr. A. Bhagwat**: Member, board of studies of Physics, SIES College, Sion; Member, advisory board of the Virtual Centre of Theoretical and Computational Physics, University of Mumbai.

17. **Dr. P. Rai:** Secretory, National Conference on Low Dimensional Materials, UM-DAE-CEBS, Mumbai (India), 2-4 June (2021).

18. **Dr. B. Paradkar**: Secretary, S. M. Chitre Memorial Symposium on 'Frontiers in Astrophysics and Fluid Mechanics', organized by UM-DAE-Centre for Excellence in Basic Sciences, University of Mumbai, Mumbai, 6 - 8 May 2021.

19. **Dr. S. Kolekar**: Worked as Joint Secretary in the Organizing Committee of Prof. S. M. Chitre Memorial Symposium (Webinar) on `Frontiers in Astrophysics and Fluid Mechanics', 6-8 May 2021 at CEBS, Mumbai.

20. **Prof. G. Krishna**: Served on the Time Allocation Committee (ATAC) for the Indian Space Observatory AstroSAT.

21. **Dr. S. Kailas**: Chairman, Scientific Advisory Committee, National Geochronology Facility, MoES.

8. Ph.D. Thesis Supervised / Submitted

1. Ms. Samridhi Pathak, Ph. D. thesis entitled "Understanding the role of tetracycline and oxytetracycline on actin polymerization" Jaipur National University, Rajasthan (Defended Ph.D. on 19 August 2020)
   Guide: Prof. H. N. Verma (Supervisor), Dr. A. Kale (Co-Supervisor)

2. Mr. Domnic Colvin, Ph. D. thesis entitled "Proteomic and Metabolomic analysis of the gram-positive bacteria isolated from the mid-gut of Culex quinquefasciatus larvae, exhibiting mosquito larvicidal toxicity" Jaipur National University, Rajasthan (Defended Ph.D. on 25 August 2020)
   Guide: Prof. H. N. Verma (Supervisor), Dr. A. Kale (Co-Supervisor)

3. Mr. S. Gholam Wahid, Ph. D. thesis title: 'Novel shapes and symmetries in heavy nuclei', UM-DAE CEBS, Mumbai, (Defended Ph.D. on 28 August 2020)
   Guide: Prof. S. K. Tandel

4. Mr. Mukul Mhaskey, Ph. D. thesis entitled: 'A GMRT based study of extragalactic radio sources with steeply inverted spectra', Savitribai Phule Pune University, Pune, (Defended Ph.D. on 22 December 2020)
   Guide: Prof. G. Krishana (Co-supervisor).

9. Publications

9.1 Refreed Journals

1. Phenylseleno N-acetyl α-amino acids conjugated magnetic nanoparticles: Synthesis, characterization and radical scavenging ability
K. C. Barick, B. Dutta, S. L. Gawali, P. P. Phadnis, K. I. Priyadarsini, V. K. Jain and P. A. Hassan
Chemistry Letters, 49 (2020) 1426-1430.

2. Role of trace element selenium in fighting COVID-19: are we ignoring this important element?
K. I. Priyadarsini, V. K. Jain and A. Kunwar
Current Science, 119 (2020) 1242-1243.

3. Paradoxical behavior of organodiselenides: Pro-oxidant to antioxidant
V. V. Gandhi, K. I. Priyadarsini and A. Kunwar
Chem. Proc., 2 (2020) 6.

4. Nanoparticle conjugates of selenium compounds: Preparation, characterization and electron transfer
K. I. Priyadarsini, B. G. Singh, P. P. Phadnis, K. C. Barick and P. A. Hassan
Chem. Proc., 2 (2020) 24.

5. Important chemical structural features of curcumin and its derivatives: How do they influence their anticancer activity?
K. I. Priyadarsini, V. V. Gandhi and A. Kunwar
Indian J. Biochem. Biophys., 57 (2020) 228-235.

6. Selenium, a micronutrient can modulate viral diseases including COVID-19
Amit Kunwar and K. I. Priyadarsini
Indian J. Biochem. Biophys., 57 (2020) 711-723.

7. Glutamic acid-coated Fe_3O_4 nanoparticles for tumor-targeted imaging and therapeutics
B. Dutta, A. Nemaa, N. G. Shetake, J. Gupta, K. C. Barick, M. A. Lawande, B. N. Pandey, K. I. Priyadarsini and P.A. Hassan
Materials Science & Engineering C, 112 (2020) 110915.

8. Electrostatically bound lanreotide peptide-gold nanoparticle conjugates for enhanced uptake in SSTR2-positive cancer cells
S. B. Shelar, S. L. Gawali, K. C. Barick, A. Kunwar, A. Mohan, K. I. Priyadarsini and P. A. Hassan
Materials Science & Engineering C, 117 (2020) 111272.

9. Restructuring of hydration shell water due to solvent-shared ion pairing (SSIP): A case study of aqueous $MgCl_2$ and $LaCl_3$ solutions
S. Roy, A. Patra, S. Saha, D. K. Palit and J. A. Mondal
J. Phys. Chem. B, 124 (2020) 8141–8148.

10. Exciton dynamics in pyrene and perylene nanoaggregates.
B. Manna and D. K. Palit
J. Phys. Chem. C, 124 (2020) 24470−24487.

11. Observation of extremely weakly interacting OH (~3600 cm^{-1}) in the vicinity of high charge density metal ions (M^{z+}; z = 1, 2, 3): A structural heterogeneity in the extended hydration shell
Animesh Patra, S. Roy, S. Saha, D. K. Palit, and J. A. Mondal,
J. Phys. Chem. C, 124 (2020) 3028−3036.

12. Mechanism of the t-BuOM (M = K, Na, Li)/ DMEDA-mediated direct C–H arylation of benzene: A computational study
Mahendra Patil
Synthesis, 52 (2020) 2883-2891.

13. Status of quantum chemistry research in India
Sourav Pal and Swapan K Ghosh
Proc. Indian Natn. Sci. Acad., 86 (2020) 975-982.

14. Ofloxacin as a disruptor of actin aggresome "Hirano Bodies": A potential repurposed drug for the treatment of neurodegenerative diseases
S. Pathak, H. Parkar, S. Tripathi and A. Kale
Frontiers in Aging Neuroscience, 12 (2020) 591579.

15. Enterococcus durans with mosquito larvicidal toxicity against Culex quinquefasciatus, elucidated using a proteomic and metabolomic approach
D. Colvin, V. Dhuri, H. Verma, R. Lokhande and A. Kale
Scientific Reports, 10 (2020) 4774.

16. 9-PAN promotes tubulin- and ROS-mediated cell death in human triple-negative breast cancer cells
P. Verma, P. K. R. Nagireddy, S.S. Prassanawar, J. G. Nirmala J, A. Gupta, S. Kantevari and M. Lopus
J. Pharm. Pharmacol., 72 (2020) 1585-1594.

17. uGMRT HI 21-cm observations of two extremely inverted spectrum
M. Mhaskey, S. Paul, N. Gupta, D. Mukherjee and Gopal-Krishna
Astronomy & Astrophysics, 643 (2020) A174.

18. Generation of CMB and Cosmological constant via bulk viscosity
S. Kolekar, S. Shankaranarayanan and S. M. Chitre
General Relativity and Gravitation J., 52 (2020) 98 [arXiv: 1912.06138].

19. Elastic scattering for ^{6}Li + ^{51}V and systematic study of breakup threshold anomaly
H. Kumawat, C. Joshi, V. V. Parkar, V. Jha, B. J. Roy, Y. S. Sawant, P. C. Rout, E. T. Mirgule, R. K. Singh, N. L. Singh, B. K. Nayak and S. Kailas
Nuclear Physics A, 1002 (2020) 121973.

20. Competing asymmetric fusion-fission and quasifission in neutron-deficient sub-lead nuclei
S. Gupta, K. Mahata, A. Shrivastava, K. Ramachandran, S. K. Pandit, P. C. Rout, V. V. Parkar, R. Tripathi, A. Kumar, B. K. Nayak, E. T. Mirgule, A. Saxena, S. Kailas, A. Jhingan, A. K. Nasirov, G. A. Yuldasheva, P. N. Nadtochy and C. Schmitt
Physics Letters B, 803 (2020) 135297.

21. Incomplete fusion reactions using strongly and weakly bound projectiles
V. Jha, V.V. Parkar and S. Kailas
Physics Reports, 845 (2020) 1–58.

22. Direct and resonant breakup of radioactive ^{7}Be nuclei produced in the ^{112}Sn (^{6}LI, ^{7}BE) reaction
D. Chattopadhyay, S. Santra, A. Pal, A. Kundu, K. Ramachandran, R. Tripathi, T. N. Nag and S. Kailas
Physical Review (C), 102 (2020) 021601.

23. Superfluid density from magnetic penetration depth measurements in Nb–Cu 3D nano-composite films
C. Gupta, P. Parab and S. Bose
Scientific Reports, 10 (2020) 1-9.

24. On the optimization of dissipative chain events
Renu Raman Sahu, Rishabh Nain and Vijay A Singh,
American J. Phys., 88 (2020) 24-30.

25. Polyamine acetylation and substrate-induced oligomeric states in Hpa2 of MDR Acinetobacter baumannii
J. Singh Tomar and R. V. Hosur
Biochimie., 168 (2020) 268-278.

26. Molecular study of binding of Plasmodium ribosomal protein P2 to erythrocytes and lipids
P. Mishra D. Sengupta, C. Dmello, S. C. Singh, R. V. Hosur, S. Sharma
Biochimie, 176 (2020) 181-191.

27. On the interlacing of zeros of Poincare Series
E. Saha and N. Saradha
Ramanujan J., 53 (2020) 439-465.

28. Transport across meso-junctions of highly doped Si with different superconductors
P. Parab and S. Bose
Physics Letters, A 391 (2021) 127115.

29. 3,3′-Diselenodipropionic acid (DSePA): A redox active multifunctional molecule of biological relevance
A. Kunwar, K. I. Priyadarsini and V. K. Jain
Biochem. Biophys. Acta - General Subjects, 1865 (2021) 129768.

30. Cyclometalated group-16 compounds of palladium and platinum: Challenges and opportunities
V. K. Jain
Coord. Chem. Rev., 427 (2021) 213546 (22 pages).

31. Suppression of transverse instability induced transparency in laser driven radiation pressure acceleration of ions
B. S. Paradkar
Phys. Plasmas, 28 (2021) 030702.

32. Homology Modelled Structure of Glutaredoxin 2 from *Chlamydomonas reinhardtii*.
Yogesh, V. Saini, S. Mehta, A. A. A. Salam, C. Santhosh and J. S. D'Souza
J. Biochem. Biophys., 3 (2021) 1-12.

33. A Cost-effective DNA isolation strategy from crustaceans enables the first molecular phylogenetic identification of *Moina macrocopa* from India.
S. Bhanushali, K. Katti, J. Ramchandani and S. Sen
Genetic. Aq. Organisms, 5 (2021) 77-85.

34. Mechanistic insights into chalcone butein-induced inhibition of α-synuclein fibrillation: Biophysical and in-silico approach
Tinku, H. Paithankar, A. R. Rane, R. V. Hosur and S. Choudhary
J. Mol. Liquids, 334 (2021) 116105.

35. Modulation of α-synuclein fibrillation by plant metabolites, daidzein, fisetin and scopoletin under physiological conditions
A. R. Rane, H. Paithankar, R. V. Hosur and S. Choudhary
Int. J. Biol. Macromol., 182 (2021) 1278-1291.

36. Nanosecond isomers and the evolution of collectivity in stable, even-A Hg isotopes
S. Suman, S. K. Tandel, Ankit Kumawat, S. G. Wahid, M. Hemalatha, P. Chowdhury, R. V. F. Janssens, M. P. Carpenter, T. L. Khoo, F. G. Kondev, T. Lauritsen, C. J. Lister, D. Seweryniak and S. Zhu,
Physical Review C, 103 (2021) 014319.

37. Antimagnetic rotation and role of gradual neutron alignment in ^{103}Pd
AY. Deo, K. Yadav, Madhu, S. K. Tandel and R. Kumar
European Physical Journal A, 57 (2021) 126.

38. Insights into the NF-κB-DNA interaction through NMR spectroscopy
T. Raza, N. Dhaka, D. Joseph, P. Dadhwal, K. Veera Mohana Rao, H. S. Atreya and S. P. Mukherjee
ACS Omega., 6 (2021) 12877–12886.

39. Superconductivity in amorphous RexZr (x≈ 6) thin films
S. Dutta, V. Bagwe, G. Chaurasiya, A. Thamizhavel, R. Bapat, P. Raychaudhuri, S. Bose
J. Alloys Comp., 877 (2021) 160258.

40. Woods-Saxon type of mean-field potentials with effective mass derived from the D1S Gogny
A. Bhagwat, X. Viñas, M. Centelles and P. Schuck
Phys. Rev. C, 103 (2021) 024320.

41. Microscopic-macroscopic approach for ground-state energies based on the Gogny force with the Wigner-Kirkwood averaging scheme
A. Bhagwat, M. Centelles, X. Viñas and P. Schuck
Phys. Rev. C, 103 (2021) 024321.

42. Nanotechnology-based wastewater treatment
Sanith C. and S.L. Vavilala
Water. Envi. J., 35 (2021) 123-132.

43. Elucidating the anti-biofilm and anti-quorum sensing potential of selenocystine against respiratory tract infections causing bacteria: Invitro and in silico studies
B. Patel, S. Mishra, I. K. Priyadarshini and S. L. Vavilala
Biolog. Chem., 402 (2021) 769-783.

44. On viewing the Himalayas from the plains
Vijay A. Singh and A. Singh
American J. Phys., 89 (2021) 589-595.

45. Organocatalytic amination of pyrazolones with azodicarboxylates: Scope and limitations
B. Formánek, V. Šeferna, M. Meazza, R. Rios, M. Patil, J. Veselý
Eur. J. Org. Chem., 17 (2021) 2362-2366.

46. Gregory Margulis and the Oppenheim Conjecture: some random reflections
S.G. Dani
Nieuw Archif voor Wiskunde, 22 (2021) 21-27.

47. Neuroprotective potential of bioactive sulfated polysaccharides from algae
B. Bisai and S. L. Vavilala
Acta Scientific Medical Sciences, 5 (2021) 169-182.

48. The sharpest ultraviolet view of the star formation in an extreme environment of the nearest Jellyfish Galaxy IC 3418
A. Hota, A. Devaraj, A. C. Pradhan, C S Stalin, K. George, A. Mohapatra, Soo-Chang Rey, Y. Ohyama, S. Vaddi, R. Pechetti, R. Sethuram, J. Jose, J. Roy and C. Konar
Journal of Astrophysics & Astronomy, 42 (2021) 86.

49. Numerical Design of Photonics Crystal based Nanostructured Substrate for Efficient Surface Enhanced Raman Scattering
R. Goel, V. Awasthi, P. Rai and S. K. Dubey
Plasmonics, 16 (2021) 107-114.

50. Surface enhanced Raman scattering from single-walled carbon nanotube decorated on Ag- nanowires
T. K. Das, R. Goel, V. Awasthi, T. Singh, V. Shukla, A. Kumar, H. K. Poshwal, A. P. Srivastava, S. K. Dubey and P. Rai
Plasmonics, 16 (2021) 1339–1348.

51. Design of polarization independent SERS substrate with Raman gain evaluated using Purcell factor
R. Goel, V. Awasthi, P. Rai and S. Dubey
Plasmonics, 16 (2021) 1365–1373.

52. Triphala polyphenols-functionalized gold nanoparticles impair cancer cell survival through induction of tubulin dysfunction
J. G. Nirmala, K. Rachineni, S. Choudhary, R. V. Hosur and M. Lopus.
J. Drug Deliv. Sci. Technol., 61 (2021) 102167.

53. Measurement of Fission excitation function for ^{19}F + $^{194,196,198}Pt$ reactions
V. Singh, B. R. Behera, M. Kaur, A. Jhingan, R. Kaur, P. Sugathan, D. Siwal, S. Goyal. K. P. Singh, S. Pal, A. Saxena and S. Kailas
J. Phys G. Nucl. Part. Phys., 48 (2021) 075104.

54. Intra-Night optical variability of gamma-ray detected narrow-line-Seyfert1 galaxies
V. Ojha, H. Chand and Gopal-Krishna
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 501 (2021) 4110.

55. Development of Water-Dispersible Gelatin Stabilized Hydroxyapatite Nanoformulation for Curcumin Delivery.
A Gajipara, S. B. Shelar, K. I. Priyadarsini and P. A. Hassan.
J. Drug Deliv. Sci. Tech, 66 (2021) 102769.

56. 3,3′-diselenodipropionic acid (DSePA) induces reductive stress in A549 cells triggering p53-independent apoptosis: A novel mechanism for diselenides.
V.V. Gandhi, K. A. Gandhi, L. B. Kumbhare, J. S. Goda, V. Gota, K. I. Priyadarsini and A. Kunwar
Free Radic. Biol. Med., 175 (2021) 1-17.

9.2 Papers in Press

1. Proteomic and metabolomic approach to rationalize the differential mosquito larvicidal toxicity in Bacillus sp. isolated from the mid-gut of Culex quinquefasciatus mosquito larvae D. Colvin, V. Dhuri, M. Samant, H. Verma, R. Lokhande and A. Kale
Analytical Science Advances, (2020), DOI: 10.1002/ansa.202000081.

2. In vitro, in vivo and in silico rationale for the muscle loss due to therapeutic drugs used in the treatment of Mycobacterium tuberculosis infection
S. Pathak, N. Deori, A. Sharma, S. Nagotu, and A. Kale
Journal of Biomolecular Structure and Dynamics, (2020),
DOI: 10.1080/07391102.2020.1806928.

3. Photophysics of graphene quantum dot assemblies with axially coordinated cobaloxime catalysts
V. Singh, N. Gupta, G. Hargenrader, E. Askins, A. Valentine, G. Kumar, M. Mara, N. Agarwal, X. Li, L. Chen, A. Cordones and K. Glusac
J. Chem. Phys., Accepted, (2020).

4. Induction of microtubule hyper stabilization and robust G2/M arrest by N-4-CN in human breast carcinoma MDA-MB-231 cells
P. Verma, N. K. Manchukonda, S. Kantevari and M. Lopus
Fund Clin Pharmacol, (2021); DOI: 10.1111/fcp.12660.

5. A potential screening method for epigenetic drugs: uncovering stress-induced gene silencing in *Chlamydomonas*
S. Kaginkar, S. Priya, U. Sharma, J. S. D'Souza and S. Sen
Free Rad Res, (2021) 1-14; DOI: 10.1080/10715762.2021.1876231.

6. Metal removal by metallothionein and an acid phosphatase PhoN, surface-displayed on the cells of the extremophile, Deinococcus radiodurans
J. Hazard. Mater, DOI: 10.1016/j.jhazmat.2021.126477.

7. Toxic and carcinogenic constituents of jewelry in the Indian retail market determined using x-ray fluorescence
N. Rathore and S. K. Tandel
X-Ray Spectrometry, (2021).

8. Diophantine approximation with nonsingular integral transformations
S. G. Dani and Arnaldo Nogueira
Mathematics Research Letters, https://arxiv.org/abs/1902.09219

9. Algal polysaccharide's potential to combat respiratory infections caused by *Klebsiella pneumoniae* and *Serratia marcescens* biofilms.
J. Vishwakarma, B. Waghelka, B. Falcao, S. L. Vavilala
Appl Biochem Biotechnol (2021) https://doi.org/10.1007/s12010-021-03632-7*).*

10. Phenanthroimidazole derivatives showing mild intramolecular charge transfer, high quantum yield and their applications in OLEDs
S. Dixit, C. Gupta, T. H. Tadavi, K R S Chandrakumar, S. Bose and N. Agarwal.
New J. Chem., 2021, available online on 28 July, 2021. https://doi.org/10.1039/D1NJ02134F

11. Plant platforms for efficient heterologous protein production.
Ghag SB, Adki V.S., Ganapathi T.R., Bapat V.A.
Biotechnology and Bioprocess Engineering (2021) DOI: 10.1007/s12257-020-0374-1

12. A search for blazer activity in broad-absorption-line quasars
S. Mishra, Gopal-Krishna and H. Chand
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (Letters), (2021)
doi10.1093/mnrasl/slab095

13. Strong MgII absorber blazars
S. Mishra, H. Chand, Gopal-Krishna, R. Joshi, Y. A. Shchekinov and T. A. Fatkhullin.
VizieR Online data catalog (2021).

14. PKS J1208-2032 & CGRaBS J1549+5038 radio spectra
M. Mhaskey, S. Paul, N. Gupta, D. Mukherjee and Gopal-Krishna
VizieR Online Data Catalog (2021).

15. Interaction of Zwitterionic osmolyte trimethylamine-N-oxide (TMAO) with molecular hydrophobes: An interplay of hydrophobic and electrostatic interactions.
Subhadip Roy, A. Patra, D. K. Palit and Jahur Alam Mondal,
J. Phys. Chem. B (accepted): (Invited article).

9.3 Patents

1. 'Use of 3,3'-diselenodipropionic acid (dsepa) as an anticancer agent'
Amit Kunwar, Vishwa Vipulkumar Gandhi, Khushboo Atulkumar Gandhi, Vikram Suryaprakash Gota, Jayant Sastri Goda, Jyoti Anand Kode, Liladhar Baburao Kumbhare, Vimal Kumar Jain, Kavirayani Indira Priyadarsini
United States Patent Application Number 17/003,420, dated filed on 26 August 2020.

2. A process for the preparation of liposomes using supercooled micelle and emulsion
S. L. Gawali, K. C. Barick, K. I. Priyadarsini and P. A. Hassan
Indian App No. 202021051229, November-2020

3. Design of surface enhanced Raman spectroscopy (SERS) substrate for detection of explosives in trace quantities
S. K. Dubey, P. Rai, R. Goel, V. Awasthi and C. Shakher
Indian Pat. Appl. No: 202011041435, 24 September 2020

9.4 Books / Book Chapters / Bulletin

1. RNAi strategy for management of phytopathogenic fungi
S. B. Ghag
In: CRISPR and RNAi systems: Nanobiotechnology Approaches to Plant Breeding and Protection. 1st Edition, Abd-Elsalam KA and Lim K-T (eds.) Elsevier (2021) Chapter 24 pp. 535-550.

2. Pandemic versus Infodemic: tackling the devil and the deep sea
S. Sen
In: Inventa Science Magazine, 2021, a collaborative Magazine by the students of IISERs, CEBS, NISER and IISc. (2021) pp 94-97.

3. Nanoparticles as Artificial Chaperons Suppressing Protein Aggregation: Remedy in Neurodegenerative Diseases.
S. Tripathi, S. Pathak and A. Kale
In: H. Sarma, S. J. Joshi, R. Prasad and J. Jampilek (eds) Biobased Nanotechnology for Green Applications. Nanotechnology in the Life Sciences. *Springer, Cham.,* (2021); https://doi.org/10.1007/978-3-030-61985-5_12

4. Carbon-Based Materials
P. Rai
Edited a Special Issue, *SMC Bulletin, 11 (1) (2020)*; ISSN 2394-5087.

5. Temperature influenced electroluminescence in carbon nanotube field effect transistors
T. Singh and P. Rai
SMC Bulletin, 11 (1) (2020) 47; ISSN 2394-5087.

6. Covid-19: Time to flatten the curve
JS D'Souza
SMC Bulletin, 11 (2020) 109-120.

7. Chemical binding and reactivity parameters: A unified coarse-grained density functional view
Swapan K. Ghosh
In: Chemical Reactivity in Confined Systems: Theory, Modelling and Applications,
P. K. Chattaraj and D. Chakraborty (eds), John-Wiley (2021) 167-177.

8. Probing Biological water using THz Absorption Spectroscopy,
Book Chapter in "Terahertz Technology", Online Open-Access book, Intech Open (2021) DOI: http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.9760 (Invited article).

10. Invited Talks, Conferenrences and Presentations

School of Biological Scinces

Prof. Jacinta S. D'Souza

Delivered following invited lectures:

(i) Identification of an Adenylate Kinase- rich AKAP-anchored central pair-based multi-protein complex from the *Chlamydomonas* fragella
British Society for Cell Biology Gen Soc UK Cilia Netowrk e-symposia (online), 29 September 2020.

(ii) Cilia and Flagella: more than organelles of motility
Refresher Course in Biological Sciences "Modern Biology Techniques- Concepts and applications" conducted by Ramnarain Ruia Autonomous College in collaboration with the UGC Human Resource Development Centre, University of Mumbai, 15 January 2021.

(iii) 'Cilia: from obscurity to a formidable position during COVID times'
International Conference ICENTSHW 2021, Emerging Novel Trends in Science for Human Welfare, Organized by Department of Science, Jnan Vikas Mandal's Degree College, Airoli, Navi Mumbai, 15 February 2021.

(iv) 'The cilium and its central pair: more than a projecting bunch of proteins'
Virtual mini-symposium on "Genome Dynamics", organized by IISER Tirupati, 13 March 2021.

Participated in the following meetings:

i. British Society for Cell Biology Gen Soc UK Cilia Netowrk e-symposia held during August 2020 to July 2021 on different dates (total 18 Nos).
ii. International Conference ICENTSHW 2021, Emerging Novel Trends in Science for Human Welfare, Organized by Department of Science, Jnan Vikas Mandal's Degree College, Airoli, Navi Mumbai, 15 February 2021.
iii. The Origins of SARS-CoV2', organized by the ASET forum of TIFR, Mumbai, 25 June 2021.

Dr. Manu Lopus

Delivered following invited lectures:

(i) When nano meets micro: Microtubules as a potential anti-cancer target for gold nanoparticles-based therapeutics
International Conference on Nano Materials (ICN 2021), Kottayam, Kerala, India, 9-11 April 2021.

(ii) Multiple arrests and targeted assault: How gold nanoparticles tame and eliminate cancer cells

SB Centenary Talk Series, St. Berchmans College, Kerala (12 May 2021).

Participated in the following conferences / webinars:

i. Challenges in Conducting Human Challenge Studies: Policy Perspectives from India and United States, DBT-NIH Webinar, organized by Departemnt of Biotechnology, Govt of India, 22 October 2020.
ii. 9th International Conference organized by International Chemical Biology Society, 11-13 November 2020.
iii. "Cancer and the immune System- A clash of the Titans", a webinar organized by HBNI, 16 December 2020.
iv. International Conference on Nano Materials (ICN 2021), Kottayam, Kerala, India, 09 - 11 April 2021.
v. Centenary Talk series on Advances in Cancer Biology and Nanomedicine, St. Berchmans College, Changanassery, 14 April – 12 May 2021.
vi. National Technology Day organized by the National Academy of Sciences, India, 11 May 2021.

Dr. V. L. Sirisha

Participated in the following conferences / webinars:

i. Cancer and the immune System-A clash of the Titans, Organized by Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 16 November 2020.
ii. Rewriting the Code of Life, Organized by Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 24 November 2020.
iii. Computational Pharmaceutics: Can It Help Understand Drug Targeting? Organized by Indian Women Scientists' Association, Vashi, Navi Mumbai, 31 December, 2020.
iv. Dietary risk factors for non-communicable disease (NCDs) and dietary management, Organised by Department of Biological Sciences, SRM University, Andhra Pradesh, 29 May 2021.
v. SAXS: A powerful tool for structural characterization of Biopharmaceutical samples, Organised by Anton Paar India Pvt Ltd, 14 June 2021.
vi. Influenza and Covid-19 Vaccine design, Organised by Indian national Young Academy of Sciences, 26 June 2021.
vii. CRISPR functional genomics symposium: Explore entire pathways from gene to phenotype, Organised by 10X Genomics, 28 June 2021.

Dr. Siddhesh Ghag

Participated in the following conferences / webinars:

i. Breeding initiatives for resistance against Foc TR4, a workshop series titled "Safeguarding the Banana Industry from Fusarium Wilt: Research Updates and

Opportunities in Asia Pacific" organized by the International Tropical Fruits Network (TFNet), the Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), Guangdong Academy of Agricultural Sciences (GDAAS), Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences (CATAS), and the Alliance of Bioversity International and International Center for Tropical Agriculture (CIAT), October-November 2020.

ii. 7th Interactive Session for IBSCs registered on IBKP portal, organized by RCGM Secretariat, Department of Biotechnology, Govt. of India (Webinar), 17 December 2020.

iii. Anniversary General meeting of the Indian National Science Academy (INSA), 14-17 December 2020.

iv. National virtual conference on Biodiversity and Biotechnology of Fungi & 47th annual meeting of Mycological Society of India sponsored by the Botanical Society, Punjabi University, Patiala & Mycological Society of India at Department of Botany, Punjabi University, Patiala, 22-24 February 2021.

v. Extracellular vesicles from *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, a banana wilt pathogen (Poster)
Lizelle Fernandes, Jacinta S. D'Souza, S. B. Ghag
National e-Conference on 'Plant Health and Food Security: Challenges and Opportunities.'organized by Indian Phytopathological Society, New Delhi; ICAR-Indian Agricultural Research Institute, New Delhi and Indian Council of Agricultural Research, New Delhi, 25-27 March 2021.

Dr. Subhojit Sen

Delivered following invited lectures:

i. From microbes to man – Tying the epigenetic knots
Online Webinar by Institute of Home Economics, Delhi University, 7 August 2020.

ii. Understanding the National Education Policy 2020
Subhojit Sen, Aniket Sule (HBCSE), HC Pradhan, G Nagarjun (HBCSE), Amol Dighe (TIFR), Rohini Karandikar (Curiosity Gym)
Organized a three session Online Webinar Early Childhood education, School Education and Higher Education, 7 August 2020.

iii. National Scientific Temper Day: Poster and Photography Competition.
Online Panel Discussions, Curiosity Circle, 16 August 2020.

iv. Bad memories: stress modulated chromatin changes from Humans to *Chlamydomonas*,
Mini Symposium on Genome Dynamics, IISER Tirupati, 13 March 2021.

v. COVID-19, A discussion with scientists
Indian Scientists Response to COVID-19 (IndSciCov), 22 May 2021.

Participated in the following Workshops/ Webinars:

(i) Research Funding and Policies in COVID 19 Periods and Future of Scientific Research, Soumitro Banerjee, 3 August 2020.

(ii) Airborne transmission of SARS-CoV2: A likely Possibility? Yash Sinha, Bencos (India), 21 August 2020.

(iii) ARS-CoV-2 Quality Control for Molecular and Serology assays, Duane W. Newton USA, Elitza S. Theel USA, 26-27 August 2020.

(iv) Institutional Pre-Award Support for Researchers Applying for Funding, 28 August 2020.

(v) EMT Reporter Models for Breast Cancer Research: A Window into Invasion and Metastasis, organized by ATCC, 12 November 2020.

(vi) Cancer and the immune System-A clash of the Titans, Organized by Homi Bhabha National Institute, Mumbai, 16 November 2020.

(vii) Chromatin reprogramming in early mammalian development, Life Sciences across the Globe (LSAG) Series, organized by HHMI and Centre for Life Sciences, 9 December 2020.

(viii) 11th Ramalingaswami Re-entry Fellowship Conclave, organized by Regional Centre for Biotechnology, Faridabad and Dept. of Biotechnology, India, 14-17 December 2020.

(ix) "Seeing it coming: Neuronal bases for collision avoidance behaviors" organized by Cold Spring Harbor Laboratory, 23 December 2020.

(x) Mini Symposium on Genome Dynamics, March 13th 2021, IISER Tirupati.

(xi) Gombe and Beyond', Jane Goodall, Organized by IUBS Centenary Webinar Series, 27 April 2021.

(xii) Prof. S. M. Chitre Memorial Symposium on Frontiers in Astrophysics and Fluid Dynamics, 6-8 May 2021.

(xiii) National Technology Day organized by the National Academy of Sciences, India, 11 May 2021.

(xiv) The Origins of SARS-CoV2', organized by ASET Forum of TIFR, 25 July 2021.

School of Chemical Sciences

Dr. V. K. Jain

Delivered following inaugural/ invited lectures:

(i) मौलिक विज्ञान प्रकर्ष केंद्र: विज्ञान शिक्षा में एक नया प्रयोग
(Chief Guest on the occasion of Rajbhasha Vaigynik Varta)
Bhabha Atomic Research Centre, Trombay, Mumbai, 11 January 2021.

(ii) What chemists can do for fighting SARS-CoV-2 (Inaugural lecture)
International Conference on 'Emerging novel trends in science for human welfare', 15-16 February 2021, Jnan Vikas Mandal's Degree College Aroli, Navi Mumbai, 15 February 2021.

(iii) SARS-CoV-2: BioChem perspective (On the occasion of National Science Day)
NASI (Mumbai Chapter) on National Science Day, theme 'Future of Science, Technology and innovation- Impact on Education, skills and work, 28 February2021.

(iv) Selenium- A wonder element for all walks of life (Inaugural Lecture)
'National Conference on Chemistry of Chalcogenides (NC^3)', Defence Institute of Advanced Technology, Pune, 24-25 March 2021.

(v) Precursor chemistry of group-14 chalcogenide materials
International Online Conference on Nano Materials (ICN 2021), Mahatma Gandhi University, Kottayam, Kerala, 9-11 April 2021.

(vi) Advances in coordination chemistry
World Chemistry Conference 2021, Wilson College, 3-4 May 2021

Dr. Neeraj Agarwal

Delivered following invited lecture

Organic Materials applications in organic electronics and biological application, University of Chicago at Illinois USA, 23 June 2021.

Dr. Avinash Kale

Delivered following invited lectures

(i) Combating mosquito larvae with curd making bacteria
Given a talk in the online talk series "Lab Ki Baat" organized by JUSTi SCIENCE, 6 December 2020.

(ii) Gold-nanoparticles-based ayurvedic formulations as potential cancer therapeutics, By Kimaya Meher
International Conference on Nano Materials (ICN 2021), Kottayam, Kerala, India, 9-11 April 2021.

Dr. Sinjan Choudhary

Delivered following invited lectures

(i) Effect of natural compound Safranal on inhibition of fibrillation and dis-aggregation of α-synuclein fibrils
Shreyada S. Save, K. Rachineni, R. V. Hosur and S. Choudhary
National Symposium on Integrative Medicines and health: From Basics to Translational Research, 4-6 December 2020.

(ii) The application of thermo-analytical methods in the investigation of biologically important systems
57thAnnual Convention of Chemists 2020 & International Conference on Recent Trends in Chemical Sciences (RTCS), 26-29 December 2020.

Dr. Sunita Patel

Participated in the following webinars:

(i) NMRS-India Webinar Series a weekly event organized by The National Magnetic Resonance Society of India, 4, 11 & 25 August 2020.

(ii) DST & ACS workshop" conducted virtually, 5 March 2021.

Dr. Veera Mohan Rao

Delivered following invited lecture:

NOAH sails on: NMR supersequences and multiple receivers in small molecule analysis

Bruker Biospin (Webinar), 3 November 2020.

Dr. Dipak K. Palit

Delivered following invited lecture:

Excitons in organic electronics

Online International Conference on Electronics, Photonics and Smart Technologies (ICePhaST-2020) organized by the Department of Electronics and Communication Engineering, SRM Institute of Science and Technology, 16-18 November 2020.

Chaired scientific sessions in the following conferences:

i. National Symposium on Radiation and Photochemistry (NSRP) - 2021, (June 25 – 26, 2021)

ii. Low Dimensional Materials (LDMAT-*2021*), June 2nd - 4th, 2021.

Dr. Swapan K. Ghosh

Delivered following invited lecture:

i. Concept of Density and Modeling in Chemistry across the Length Scales
Academy sponsored Lecture Workshop on "Simulation and modelling in chemistry" 2 - 4 Dec, 2020, at NIT, Karnataka.

ii. Molecular Dynamics Simulation (8 lectures)
Academy sponsored Refresher Course on "Frontiers of Theoretical Physics" (SARCFTP) 5-9 Feb 2021, at Assam Don Bosco University.

iii. Density Functional Theory and its Applications in Chemistry
International E-Workshop on Electronic Structure Theory and Applications, 2 - 6 Nov, 2020 at NIT, Tiruchirapalli.

iv. Density Functional Theory in Chemistry (6 lectures)
Theoretical and Computational Chemistry, 27 Jan – 11 Feb, 2021 at PSGRK College for women, Coimbatore.

v. Webinar on Theoretical Chemistry in Condensed Phase, Sept 28, 2020, at HBNI, Mumbai

Chaired Sicenitfic sessions:

i. Indian Chemical Society Annual Session, IIT, Bombay, December 2020.
ii. Webinar on Atomistic Modelling and Simulation of Materials (AMSM-2021), IIT, Kharagpur, May 30-31, 2021.

Served as Panelist in the Session on Future of Computational Materials Modeling at the Webinar on Atomistic Modelling and Simulation of Materials (AMSM-2021), IIT, Kharagpur, May 30-31, 2021.

Dr. K. I. Priyadarsini

Delivered following invited lecture:

Selenium centered radicals: stabilization by 2c-3e bonds and reactions
National conference on chemistry of chalcogenides, organized by Department of Applied Chemistry, Defense institute of Advanced Technology, Pune, 24-25 March 2021.

Synthesis, photophysical and antioxidant properties of difluoroboronitecurcuminoids
Shaukat Ali M. Shaikh, Sneha Mishra, Neeraj Agrawal and K. I. Priyadarsini
National Symposium on Radiation and Photochemistry,
IIT Gandhinagar, Ahmedabad, Gujarat, 25-26thJune, 2021.

Long-lived gamma radiation induced- transients on solid chlorides
Shaukat Ali M. Shaikh. Radiation chemistry webinar: Dr. Alejandro Ramos-Ballesteros (Notre Dame Radiation Laboratory) Professor PiotrUlanski (Lodz University of Technology), "Recent trends in radiation crosslinking of polymers - from oil to bio and from macro to nano". Organized by **Dr. Gregory P. Horne**, *Radiation Chemistry Staff Scientist Center for Radiation Chemistry Research, Aqueous Separations and Radiochemistry, Idaho National Laboratory, 1955 N Fremont Ave, Idaho Falls, United States,* 14thApril, 2021.

Dr. S. D. Samant

Delivered following invited lectures:

i. *Research problems in organic chemistry perspective*, ACT Research Convention 2020, International webinar on Research Problem (ACTRC-2020), Organized by Association of Chemistry Teachers (ACT) in association with International Research Centre and Department of Chemistry, Kalasalingam Academy of

Research and Education, Krishnankoilin, TN, & Kamala Nehru Mahavidyalaya, Nagpur, 5th November 2020.

ii. *Thesis writing*, ACT Research Convention 2020, International webinar on Scientific Writing, Organized by Association of Chemistry Teachers (ACT) in association with IIS University, Jaipur, 28th November 2020.

School of Mathematical Sciences

Prof. Shrikrishna G. Dani

Delivered following invited lectures:

(i) Trigonometry in ancient India
Refresher Course on Mathematics/ Operational Research/ Statistics and Computer Science, organized by the Centre for Professional Development in Higher Education (CPDHE), UGC-HRDC University of Delhi (December 2-15,2020), 11 December 2020.

(ii) Jaina geometry, its uniqueness and influence on other traditions
International Symposium on Jainism and Mathematics, organized by the Jain Centre of Greater Boston, USA, December 12-14, 2020.

(iii) Mensuration of the bow figure in ancient times
Annual conference of the Indian Society for History of Mathematics (ISHM) (held online during) December 20-22, 2020.

(iv) Trigonometry in Ancient India
Webinar organized by the Gonit Sora website (https://gonitsora.com) on National Mathematics Day, 22 December 2020.

(v) Mensuration of the circle in ancient India
Webinar organized by the Department of Mathematics of the SRR Government Arts & Science College, Karimnagar, Andra Pradesh, 23 December 2020.

(vii) On mathematics and mathematicians
International Conference on Emerging Novel Trends in Science for Human Welfare, organized by Jnan Vikas Mandal's Degree College, Airoli, February 15-16 February 2021.

Participated in the Annual Conference of the Indian Mathematical Society and chaired a session, 17 December 2020.

Prof. S. Natrajan

Delivered following invited lectures:

(i) Euclid's primes
BITS-PILANI, 7 November 2020.

(ii) Rational points on certain super elliptic curves

Balu Fest 2021- conducted by Institute of Mathematical sciences, Chennai (Via zoom), 15 March 2021.

Dr. Swagata Sarkar

Delivered following invited lectures:

(i) Career prospects in mathematicsIWM follow-up programme for young women (held online), 29 December 2020.

(ii) ICTS-TIFR Workshop on "Dualities in Topology and Algebra (ONLINE)" held online, 01-14 February 2021.

(iii) Careers Opportunities after a Mathematics Degree
Indian Women in Mathematics (IWM) Regional Workshop, IIT-Bhilai, (mixed mode), 21 February 2021.

(iv) Careers Prospects after a Mathematics Degree
Department of Mathematics, VES College of Arts, Science and Commerce, Chembur, 2 March 2021.

School of physical Sciences

Dr. Sangita Bose

Participated in the following Workshops / Webinars:

(i) Prof. S. M. Chitre Memorial Symposium on Frontiers in Astrophysics and Fluid Dynamics Organized by UM-DAE Centre for Excellence in Basic Sciences, 6 - 8 May 2021.

(ii) National Conference on Low Dimensional Materials organized by UM-DAE CEBS and MRSI-MC, 2 -4 June 2021.

Dr. Sujit Tandel

Delivered following invited lecture:

Metastable states in Tl and Hg isotopes,
Workshop on Indian National Gamma Array: Recent results and future perspectives, 28-29 June 2021.

Participated in the following conferences:

i. Joint Institute of Nuclear Astrophysics Horizons, USA, 30 November – 4 December 2020.

ii. 10th Tastes of Nuclear Physics organized by the University of Western Cape, South Africa, 30 November – 4 December 2020.

Dr. P. Rai

Delivered following invited lectures:

Carbon materials for nano-optics and plasmonics
National Conference on Low Dimensional Materials, UM-DAE-CEBS, Mumbai, 2-4 June 2021.

Participated in the following conferences:

i. Confocal Raman Spectroscopy, Rainshaw India (Mumbai), 9 September 2020.
ii. Confocal Raman Spectroscopy, HORIBA India (Mumbai), 31 December 2020.
iii. Nanotechnology Modelling and Simulation using DFT/MD, Webinar by Impulse Technology, 28 January 2021.
iv. S. M. Chitre Memorial Symposium on 'Frontiers in Astrophysics and Fluid Mechanics', organized by UM-DAE-Centre for Excellence in Basic Sciences, University of Mumbai, Mumbai, 6 - 8 May 2021.
v. Virtual Symposium on Raman Microscopy Applications, Sponsored by WITec, 19 May 2021.
vi. Single photon emission from nitrogen incorporated single crystal diamond
V. K. Shukla, A. Kala, H. K. Poswal and P. Rai
National Conference on Low Dimensional Materials, UM-DAE-CEBS, Mumbai (India), 2-4 June 2021.

Dr. Anada Hota

Delivered following invited lectures:

(i) Galaxy Evolution through Citizen Science Research using RAD@home & GMRT
YouTube Live Channel by Nehru Planetarium (Nehru Memorial Museum and Library, Delhi) jointly organized by Astronomical Society of India, 22 August 2020.
(ii) Citizen science research in astronomy: Story of RAD@home
"Lab Ki Baat" organized jointly by JUSTiSCIENCE and My Science Guru, 25 October 2020.
(iii) Citizen science research in astronomy in India: RAD@home, a case study
Spaceonova, 15 November 2020.
(iv) Samanta Chandrasekhar challenge: The great conjunction of Jupiter and Saturn
Nehru Planetarium, NMML, Delhi and Astronomical Society of India, 21 December 2020.
(v) Black hole galaxy co-evolution study with the GMRT and RAD@home
Thapar Institute of Education and Technology, Patiala, Punjab, 11 April 2021
(vi) Black hole Galaxy Coevolution study using DAE GMRT and UGC startup#RADatHomeIndia for Citizen Science Research

Prof. S. M. Chitre Memorial Symposium on Frontiers in Astrophysics and Fluid Dynamics, Organized by CEBS, 6-8 May 2021.

(vii) Galaxy black hole co-evolution study using RAD@home & GMRT
AstraX'21 event organized by Indian Institute of Technology (Mandi) and Office of Astronomy for Development, International Astronomical Union, 15-16 May 2021.

Participated in the following conferences / webinars:

i. The sharpest ultraviolet view of the star formation in an extreme environment of the nearest Jellyfish Galaxy IC 3418, UVIT: 5 years of operation at the Indian Institute of Astrophysics, Bengaluru, 1 December 2020.
ii. Science at Low Frequencies VI, University of Amsterdam, the Netherlands, 1-4 December2020.
iii. presented a poster-paper titled "Understanding radio jets feedback with GMRT and RAD@home" in the conference "Astrophysical jets and observational facilities: National perspective" organised by Aryabhatta Research Institute of Observational Sciences (ARIES), Nainital, 5-9 April 2021.

Dr. B. S. Paradkar

Delivered following invited lecture:

Role of ambipolar diffusion in the solar atmosphere
Prof. S. M. Chitre memorial symposium on 'Frontiers in Astrophysics and Fluid Mechanics, organized by UM-DAE CEBS, University of Mumbai, 6-8 May 2021.

Dr. S. Kolekar

Delivered following invited lectures:

(i) Gravitational Memory and quantum entanglement
Prof. S. M. Chitre Memorial Symposium (Webinar) on `Frontiers in Astrophysics and Fluid Mechanics' at CEBS, Mumbai, 6-8 May 2021.

(ii) Big Band Model of Cosmology and Alternative cosmological Models in the Basic Course on Astronomy
D. G. Ruparel College, Mumbai, 24-25 May 2021.

Participated in following conferences / webinars:

(i) Online conference titled `Quantum Information in QFT and AdS/CFT' organized jointly by Indian Institute of Technology, Gandhinagar (IITGN), Indian Institute of Science (IISc), Bangalore and Indian Institute of Technology, Hyderabad (IITH), 6-7 August 2020.

(ii) Online conference titled `Testing General Relativity using Gravitational Waves, Organized jointly by the gravity groups at Indian Association for the

Cultivation of Science (IACS) & Indian Institute of Technology, Gandhinagar (IITGN) on 13-14 August 2020.

(iii) The Atlantic General Relativity Meeting 2021 organized by the Bishop's University, 25 – 29 May 2021.

(iv) The 24th CAPRA meeting on Radiation Reaction in General Relativity organized by The Perimeter Institute, Canada, 7-11 June 2021.

(v) Quarks – Online Workshops on High energy Physics organized by the Institute for Nuclear Research of RAS, Joint Institute for Nuclear Research, Moscow Institute of Physics and Technology, Azimut Hotel Pereslavl and Lebedev Physical Institute of the Russian Academy of Sciences, 31 May – 24 June 2021.

(vi) Online meeting on Singularity theorems, causality, and all that - A tribute to Roger Penrose organized by University of Miami USA, Universita Degli Studi Firenze ITALY and Universitat Wien, 14 – 18 June 2021.

Dr. S. Kailas

Delivered following invited lectures:

i. Nuclear Science, Technology and Society- special lecture to 6th semester CEBS Physics students, Jan 2021.

ii. Dr. Raja Ramanna – His life and achievements – Organised by INYAS, INSA as a part of the 96th Birthday celebrations of Dr. Raja Ramanna Jan 2021.

iii. Nuclear Science, Technology and Society, Special lecture for science day, organized by Central University, Kerala, Feb 2021.

11. CEBS Colloquia

Following CEBS colloquia were organized eitrher in virtual mode or in hybride format during the Academic year 2020-2021.

1. Is it Possible to Modulate Viral Diseases including COVID-19 with Selenium, a Micronutrient?
   Dr. Indira Priyadarsini (RRF), UM-DAE CEBS
   6 October 2020.

2. Drug Discovery and Development
   Dr. Vikram Gota, ACTREC, Navi Mumbai,
   20 October 2020.

3. Black Holes
   Dr. Sanved Kolekar, UM-DAE CEBS,
   27 October 2020.

4. CRISPRs - A New Age Technology for the Post-genomic Era
   Dr. Devashish Rath, BARC Mumbai,
   3 November 2020.

5. Physical Chemistry Underlying Biologically Important Interactions: Past, Present and Future
   Prof. Nand Kishore, IIT Bombay,
   10 November 2020.

6. The 2020 Nobel Prize in Physiology or Medicine: Hepatitis C Virus: From Discovery to a Cure
   Prof. Kiran Kondabagil, IIT Bombay,
   17 November 2020.

7. New Opportunities in Sustainable Nano Materials
   Prof. Sabu Thomas, Mahatma Gandhi University, Kottayam, Kerala
   24 November 2020.

8. To Silence or to Mute: RNA Interference and CRISPR: A Tale of two Technologies
   Prof. Priti Kumar, Yale University, USA
   1 December 2020.

9. A Peek into the Mysteries of Primes
   Prof. Saradha Natarajan, UM-DAE CEBS,
   15 December 2020.

10. Automated Feature Extraction from Large Cardiac Electrophysiological Data Sets
    Prof. Peter Hinow, University of Wisconsin, Milwaukee, USA
    5 January, 2021.

11. Role of Natural Immunity and Vaccine in the Management of Contagious Diseases
Prof. Balakrishna Poduval, BARC, Mumbai,
2 February, 2021.

12. Fascinating World of Nuclear Fission
Prof. Ameeya Bhagwat, UM-DAE CEBS,
9 February, 2021.

13. Chemical sensing through modified graphene
Prof. Abha Misra, Indian Institute of Science, Bangalore,
16 February, 2021.

14. Nanocarbon in Photochemistry and Electrochemistry
Prof. Ksenija Glusac, University of Illinois, Chicago, USA
23 February, 2021.

15. Transducing electrons and photons in an atomic-scale optical feed
Prof. Alexandre Bouhelier, CNRS, France,
9 March, 2021.

16. Engineering biomimetic functional materials for biomedical applications
Prof. Oommen P Oommen, Tampere University, Finland,
23 March, 2021.

17. The Centromere Code
Prof. Kaustuv Sanyal, Jawaharlal Nehru Centre for Advanced Scientific Research, Bangalore,
30 March, 2021.

18. Environment friendly plasma technologies for industrial and societal applications
Prof. Subroto Mukherjee, Institute for Plasma Research, Gandhinagar,
6 April 2021.

19. Fire safety
Mr. Bharat Joshi, Security Officer, TIFR,
20 April 2021.

12. Scientific Collaborations

1. **Dr. Manu Lopus:** Prof. Pradeep Naik at University of Sambalpur on Molecular Dynamic Simulation of shikonin-tubulin interactions; Dr. Sanjay Gupta, ACTREC in the area of gold-nanoparticle-mediated delivery of anticancer Si-RNAs in tumor cells; Prof. Sabu Thomas, Mahatma Gandhi University, Kottayam, on the biological evaluation of carbon nanotubes for their anticancer potential and mechanism of action.

2. **Dr. Avunash Kale:** Dr. Shirisha Nagotu at IIT-Guwahati on understanding actin polymerization dynamics.

3. **Prof. D. K. Palit:** Dr. Jahur Alam Mondal (Radiation & Photochemistry Division, BARC) on dynamics of hydration shells of ions and biomolecules; Prof. Rajib K. Mitra (SN Bose Centre for Basic Research, Kolkata) on THz spectroscopy of biomolecules and excited state proton transfer reactions in biomolecules. Senior Research Associate, S. N. Bose, National Centre for Basic Sciences, Kolkata (2019 – 2021)

4. **Dr. M. Patil:** Dr. Ramon Rios (University of Southampton, Southampton); Dr. Jan Veselý (Charles University Hlavova) on computational study of Amination of pyrozolones.

5. **Dr. N. Agrawal:** Dr. Namrata Rastogi, Scientist, CDRI Lucknow; Dr. KRS Chandrakumar, BARC.

6. **Dr. S. Kolekar:** "Soft photon de-excitations for gauge invariant couplings", Prof. Jorma Louko (University of Nottingham, UK).

7. **Dr. S. Tandel:** Argonne National Laboratory, USA: M.P. Carpenter and F.G. Kondev; Bhabha Atomic Research Centre, Mumbai: S. Mukhopadhyay; University of North Carolina at Chapel Hill; Triangle Universities Nuclear Laboratory, USA: R.V.F. Janssens; Inter-University Accelerator Centre, New Delhi: S. Muralithar, R.P. Singh; IIT Roorkee: A.Y. Deo; University of Massachusetts Lowell, USA: P. Chowdhury; University of Manchester, University of the West of Scotland, Paisley, UK: B.S. Nara Singh.

8. **Dr. Subhojit Sen:** Dr. Vainav Patel at NIRRH Mumbai in the area of studying reactivation of latent HIV in infected patients.

9. **Dr. S. Kailas**: Ongoing collaboration with colleagues from Nuclear Physics Division BARC (Dr. A. Shrivastava, Dr. S. Santra, Dr. V. Jha, Dr. V. V. Parkar, Dr. K. Mahata, Dr. H. Kumawat).

10. **Prof. S. K. Apte:** Dr. Bhakti Basu at MBD, BARC in the area of *Deinococcus* radiation-responsive gene expression and with Dr. Chitra Seetharam-Misra on Biotechnology of metal bioremediation by *Deinococcus*.

11. **Dr. Swagata Sarkar:** Prof. Samik Basu (ISI, Kolkata), Prof. Shilpa Gondhali (BITS-Pilani, Goa campus), Debanil Roy (Ph.D. student at ISI-Kolkata) are working on p-regularity of Stiefel Manifolds.

12. **Dr. P. Rai:** Prof. A. Venugopal (Director, NPL Delhi) on single photon emission from NV center diamond; Dr. Satish K. Dubey, IIT Delhi on surface enhanced Raman scattering; Dr. Brijesh Yadav, SSPL Delhi, diamond photodetector, Dr. H. K. Poshwal, BARC Mumbai.

13. **Dr. S. Bose:** Dr. N. Agarwal (CEBS) for organic electronic devices based on phenanthromidazole; Prof. P. Raychaudhuri (TIFR) for the project Superconductivity in Amorphous Re_6Zr Thin Films.

14. **Dr. A. Bhagwat**: Collaboration with Prof. Xavier Vinyes, Prof. Mario Centelles (Univ Barcelona), Prof. Peter Schuck (IPN Orsay), Prof. Ramon Wyss (KTH Stockholm) on semiclassics and mass formulas; Collaboration with Prof. Sudhir Ranjan Jain (NPD, BARC) on extreme value statistics.

13. Externally Funded Research Projects / Consultancies

Principal Investigator	Title of the Project	Funding Agency	Duration	Amount (INR)
School of Physical Sciences				
Dr. Sangita Bose (PI)	Probing the role of phase fluctuations in Nb-Cu nanocomposite thin films by magnetic penetration depth studies	Science and Engineering Research Board (SERB)	01.08.2018 to 31.07.2021	41,78,146/-
Dr. Sujit Tandel (PI)	Competition between intrinsic and non-axial collective states in Au isotopes	Inter-University Accelerator Centre	01.11.2018 to 31.10.2021	6,75,000/-
Dr. S. K. Dubey (PI, IIT Delhi) & Dr. Padmnabh Rai (Co-PI, CEBS)	Development of an Explosive Detection System using Surface Enhanced Raman Scattering Process	DST (Govt. of India)	01.02.2018 to 31.01.2021	75,00,000/-
Dr. Padmnabh Rai (PI)	Synthesis and Processing of Single Crystal Diamond	Janvi Gems, Surat / Industrial Consultancy	01.06.2020 to 31.05.2021	8,00,000/-
Dr. Bhooshan Paradkar	Study of X-ray Binaries and other Cosmic Sources using data from Astrosat Observations	Department of Space	21.03.2020 to 20.03.2023	39,98,000/-
School of Chemical Sciences				
Dr. Neeraj Agarwal (PI) & Dr. Sangita Bose (Co-PI)	Design, development and understanding of thermally activated delayed fluorescence enabled small organic molecules and their OLEDs applications	Science and Engineering Research Board (SERB)	01.10.2017 to 30.09.2020	27,13,480/-

Dr. Sunita Patel (PI)	An ordered M-Crystallin and intrinsically disordered Hahellin of βγ-crystallin family provide mechanistic insights into the conformational transition linked to cataract and polypeptide cleavage	Department of Science and Technology (DST)	01.09.2018 to 31.08.2021	26,73,200/-
Dr. Sinjan Choudhary (PI)	Combating malaria by inhibiting the action of Plasmepsin-V: Physico-chemical insights'	DST-SERB Core Research Grant (Grant number: CRG/2019/000267)	05.02.2020 to 04.02.2023	52,39,695/-

14. Events 2020-2021

CEBS Foundation Day

On 13th Foundation Day celebrations of UM-DAE CEBS (17th September, 2020 at 2:30 pm), Prof A. K. Singh, Department of chemistry, IIT Bombay delivered a lecture titled "Newer Imperatives for Design and Development of Chemicals and Chemical Products".

National Science Day

Prof. N. Rajmuhon Singh, Manipur University delivered a lecture titled "CV Raman and National Science Day 2021" on the occasion of National Science Day at CEBS on March 1, 2021, at 2:30 pm.

Visit of Honorable Governor of Maharashtra

Honorable Governor of Maharashtra, Shri Bhagat Singh Koshyari visited CEBS on 30 June 2021 during his visit to the University of Mumbai.

Swachhata Pakhwada

Swachhata Pakhwada was observed during 16- 28 February 2021. A "Cleaning Drive activity" was carried out in our premises at Nalanda, Takshashila and Prefab areas on 19th February 2021. All available staff participated in this activity following COVID-19 protocol.

International Yoga Day

International Yoga Day was observed on 21 June, 2021. Ms. Dipti Deshpande arenowned yoga teacher performed yoga which can be done in office on our chair. All students, faculty and staff have participated in this activity through zoom plateform following the COVID protocol.

Pledges taken

Due to prevailing lockdown situation all staff members took following pledges at their home/office on a virtual platform:

i. The sadhbhavana diwas was observed on 20 August, 2020 for maintaining communal harmony.
ii. Anti Terrorism Pledge has been taken on 21 May, 2021.
iii. Pledge was taken for World No Tobacco Day on 31 May, 2021.

Public viewing of Jupiter

Dr. Ananda Hota and Mrs. Arundhati Purohit (Co-organizer) organized public viewing of Jupiter-Saturn conjunction with a small 4-inch optical telescope on 21 December 2020 at Kharghar, Navi Mumbai.

The conjunction of Jupiter and Saturn was observed after 800 years. It was observed from CEBS on 22 December 2020 by Drs Vinita Navalkar, Ananda Hota, Sanved Kolekar and Swagata Sarkar. The optical telescope of Astronomy Laboratory was used for the image. This was reported nationally by the Astronomical Society of India and Nehru Planetarium (NMML, GoI), Delhi.

Symposiaum

UM-DAE Centre for Excellence in Basic Sciences (CEBS), University of Mumbai organized an online symposium on ***'Frontiers in Astrophysics and Fluid Mechanics'*** during 6-8 May, 2021 dedicated to the memory of one of the founder members and a legendary astrophysicist ***Prof. Shashikumar Madhusudhan Chitre.***

The symposium was chaired by Prof. V. K. Jain, Director CEBS and convened by Prof. Swapan Ghosh, Dean – Academic Affairs, CEBS, and Dr. Bhooshan Paradkar and Dr. Sanved Kolekar served as Secretary and Joint Secretary, respectively. The symposium received overwhelming response from a very wide audience ranging from distinguished faculty, active researchers to undergraduate and high-school students. Within a short span of time, 2326 participants registered from all over the world. Of the registered participants for the symposium more than 1000 people participated in the event through Zoom and YouTube live platforms.

The three-day event was covered in 12 sessions, each chaired by a distinguished scientist. There were 8 plenary lectures and 24 invited lectures. A wide range of topics close to Prof. Chitre's broad interests in astronomy, astrophysics and fluid dynamics, were covered in this symposium. World's leading astrophysicists, including Noble Laureates Prof. Sir Roger Penrose and Prof. Kip Thorne, participated and delivered lectures in this symposium. The talks provided deep insights into various topics such as solar physics, general relativity and Black hole singularities, gravitational wave physics, cosmology, fluid turbulence, etc. In stellar and solar physics, the physics of solar neutrino oscillations, helioseismology, solar convection, sunspots, fluid dynamics of the interior of the sun, radio emission from corona, magnetic field of white dwarf stars, tidal effects in stellar binaries, exoplanets were discussed. In the area of Galactic dynamics, wide range of topics related to Galaxy evolution, radio galaxies, jets from radio galaxies, magnetic fields in galaxies, dynamos, gravitational lensing of galaxy clusters, lensing from supermassive Black holes, ultra-strong lensing were discussed. Recent discovery involving picture of the Black hole using the event horizon telescope was also presented. The theoretical advances in Cosmology and general relativity involving big bang singularity, alternate models of evolution of the universe and inflation, quantum loop cosmology near the big bang, Gravitational dynamics, geometrodynamics, gravitational waves, gravitational wave detectors, gravitational memory, symmetries of spacetime, etc. were explained by the leading scientists in the respective areas. The fluid dynamics of multiphase to convective flows, nonlinear plasma/MHD waves, partially ionized plasmas, astrophysical dynamos, fluid/MHD turbulence were also discussed. Finally, ever exciting and mysterious Black holes, the nature of different type of singularities, physics near the event horizon and the Black hole information paradox were elucidated. The list of speakers along with the topics of their presentations is given at the end of this report.

The session-IV of the symposium on 7th May, 2021, which happens to be Prof. Chitre's birthday, was dedicated for reminiscences from his colleagues, contemporaries, collaborators and students. This session was attended by about 25 scientists from DAE, TIFR, BARC, HBCSE and University of Mumbai and included Dr. R. Chidambaram, Dr. A. Kakodakar, Dr. S. Banerjee, Dr. R. K. Sinha, Shri. K. N. Vyas, Prof. Vijay Khole, Prof. Suhas

Pednekar. During this session, Shri K. N. Vyas, chairman Atomic Energy Commission (AEC) renamed CEBS conference Hall PF-AG-14 as '***Shashikumar Chitre Hall***' and formally inaugurated it.

Nobel Laureate Prof. Sir Roger Penrose delivering his lecture on '*Gravitational lensing, singularities, and the conformal structure of the universe*'.

Nobel Laureate Prof. Kip Thorne delivering his lecture on '*Will geometrodynamics become a branch of astrophysics?*'

High quality scientific deliberations by well-renowned scientists and discussions held during the symposium are expected to provide impetus to young researchers, especially to undergraduate students, to take up the path of scientific inquiry, and eventually motivate them to pursue career in research in basic sciences. This will truly be the tribute to the memories of Prof. Chitre. Judging from the comments and feedback from participants, the symposium was rated as highly beneficial and successful.

Symposium Website: https://sites.google.com/cbs.ac.in/chitresymposium/home
The remembrance session can be watched on YouTube channel using the following link: https://www.youtube.com/watch?v=sEE7Im65ISg

Conference

UM-DAE CEBS in collaboration with the Materials Research Society of India – Mumbai Chapter (MRSI-MC) organized a conference (online) on 'Low Dimensional Materials – Growth, Optical and Electronic Properties **(LDMAT-2021)**" on 2 June to 4 June 2021. The symposium was chaired by Prof. V. K. Jain, Director CEBS and convened by Dr. Sangita Bose, School of Physical Sciences. A three-day event was covered in 12 sessions with 6 keynote lectures, 19 invited lectures, 18 contributory talks and 12 poster talks. All speakers were leading experts and shared their recent work covering topics of contemporary interest. 3 best contributory and 1 best poster awards were given to young researchers based on their presentations, sponsored by MRSI.

Condolence meetings

Dr. Sekhar Basu, Former Chairman, Atomic Energy Commission and Secretary, Department of Atomic Energy, Government of India and Chairperson of the Governing Council of CEBS from October 2015 to September 2018, passed away early morning on 24th September 2020. CEBS community was deeply saddened and placed on record his sage advice and guidance in shaping the policies of CEBS.

Prof. S. M. Chitre, one of the founder members of UM-DAE CEBS and a renowned Astrophysicist passed away on 11th January 2021. A condolence meeting was held on 12th January 2021 in CEBS and many staff members and governing council members attended the meeting online through Google meet.

Dr. Srikumar Banerjee, Chancellor, HBNI and former Chairman AECand Secretary DAE and Former Chairman of the Governing Council of CEBS who left for heavenly abode on 23rd May 2021. A condolence meeting was organized on 25th May 2021 (online mode) to pay our tribute to the deprated soul.

15. Financial Audited Statement for 2020-2021

BBCP & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS
Head Office - Office No 101, Kusum Apartments, 653/A, E ward, Shahupuri 2nd Lane, Opp. Bhivate Plaza, Kolhapur - 416 001. Maharashtra. Ph. : (0231) 2666003, Mob: 9960600382, 9673000691. Email : bblcakop@gmail.com • bashishca@gmail.com

AUDIT REPORT

The Director
University of Mumbai-Department of Atomic Energy (UM-DAE)
Centre for Excellence in Basic Sciences
Kalina Campus,
Mumbai-400 098

We have audited the attached Balance sheet of UM-DAE-CBS as at 31st March, 2021 and also the Income & Expenditure Account for the year ended on that date annexed thereto. This Financial statement is the responsibility of the Management; our responsibility is to express an opinion on these financial statements based on our Audit.

We conducted our Audit in accordance with auditing standards generally accepted in India. Those standards require that we plan and perform the audit to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free of material misstatements. An audit includes examining, on a test basis, evidence supporting the amounts and disclosure in the financial statements. An audit also includes assessing the accounting principles used and significant estimates made by management, as well as evaluating the overall financial statement presentation. We believe that our audit provides reasonable basis for our opinion.

During the course of our normal Audit procedure we have made the following observation which needs to be brought to the attention of the management of the Organisation:-

1. FIXED ASSETS:

   Fixed assets related to department are shown in fixed assets schedule and provided depreciation on it. Fixed assets related to grants are shown under head of current assets.

2. Grant given under different heads such as INSPIRE, BRNS, DAE, DST, etc. are shown separately.

3. NPS payable head was created and amount also collected in this head but no expense or payment was made under this head.

Pune Branch -
'Bilvadal', Near President Hotel, Prabhat Road,8th Lane, 34/10 Erandawane, Pune - 411 004. Maharashtra. Ph. : 020-30487742, Mob : 9960600383.

Mumbai Branch -
Flat No.305, Blue Bell Appts., B-Wing , Hiranandani Gardens, IIT Powai, Nr. S.M. Shetty High School, Mumbai - 400 076. Maharashtra. Ph. : 022 - 25705773. Mob : 9890143777.

www.bbcpca.com

4. Indirect income of previous year was Rs. 78,38,605.75 compared to current year Rs. 27,34,354.53. Major part of the indirect income is Guest house charges and students' fees. In the year 2020-21, due to COVID-19 the guest house was made available to BMC doctors and nurses on Free of Cost Basis on their request. Also all the classes of M.Sc. students were conducted online hence during the pandemic the concession in fees given to the students. Similarly indirect expenses got reduced to Rs. 12,45,96,160.87 compared to last years total expenses of Rs. 13,52,59,062.86. Major heads in which the reductions are reported are conveyance & Maintenance Charges, Laboratory Consumables, overhead expenses, Salary Expenses, etc.

5. The accounts are maintained on cash basis.

6. Depreciation is charged as per the SLM method as against Written Down Value method followed till last year prescribed in Income Tax Act 1961.

Our suggestions regarding audit are as follows:

1. We suggested in last year audit that CEBS needs to conduct monthly/quarterly review of accounts to ensure more effective internal control in submission of accounts.

B B C P and Associates
Chartered Accountants
FRN 126822W

CA Sumit D Biranje
Partner
Membership Number: 118450

Place: Mumbai
Date:07/12/2021
UDIN: 21118450AAAADZ8907

UM-DAE CBS
University of Mumbai
Vidyanagari Campus
Mumbai
Balance Sheet as on 31st March 2021.

Particulars	Schedule no.	as on 31-Mar-2021		as on 31-Mar-2020	
Sources of Funds:					
Equity & Liabilities					
Capital Account	1	49,60,50,990.77		39,24,74,367.73	
Reserves & Surplus	2	(36,61,14,266.72)	12,99,36,724.05	(24,66,76,428.02)	14,57,97,939.71
Current Liabilities	3		85,86,066.00		62,30,867.00
Total			13,85,22,790.05		15,20,28,806.71
ASSETS					
Application of Funds:					
Fixed Assets	4		8,68,55,792.51		9,77,29,694.51
Investments			28,50,000.00		1,29,52,554.00
Current Assets	5		4,88,16,997.54		4,13,46,558.20
Total			13,85,22,790.05		15,20,28,806.71

For B B C P and Associates
Chartered Accountants
FRN : 126822W

CA Sumit Biranje
Partner
Membership No.118450
Date: 07/12/2021
Place: Mumbai

B B C P AND ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS FRN 126822W

UM-DAE CBS
University of Mumbai
Vidyanagari Campus
Mumbai
Income and Expenditure Statement for the year ended 31st March 2021.

PARTICULARS	SCHEDULE NO	1-Apr-2020 to 31-Mar-2021	1-Apr-2019 to 31-Mar-2020
Revenue from Operation			
Indirect Incomes	6	27,34,354.53	78,38,605.75
TOTAL		**27,34,354.53**	**78,38,605.75**
Indirect Expenses			
Audit Fees		3,09,750.00	-
Conservancy & Maintenance Charges		1,53,92,674.00	1,97,57,121.00
Contingency of VF		43,913.00	82,070.00
Conveyance		13,88,473.00	44,65,770.00
DG Maintenance		83,780.00	-
Expenses for M.Sc Students		39,03,590.00	49,22,823.00
Expenses for PhD Students		85,172.00	57,663.00
Guest Hosue Expenses		16,579.00	-
Laboratory Consumables		37,83,722.27	66,99,786.61
Library Expenses		73,67,231.00	71,39,019.08
Overhead Expenses		24,45,828.94	47,74,641.02
Phd. Contingency Grant		6,14,865.00	-
Repairs & Maintenance		85,23,463.00	55,03,890.00
Salary A/c		6,54,60,650.00	7,54,28,645.00
Website Expenses		1,73,361.00	-
Advertisement Expenses		92,590.00	4,16,714.00
Convocation Fees Paid to UM		19,750.00	-
Depreciation on Fixed Assets		1,24,05,415.00	60,10,918.15
Exp on Safety and Security		5,919.00	-
Garden Expenses		5,762.00	-
Interest on TDS		49,705.00	-
TOTAL		**12,21,72,193.21**	**13,52,59,060.86**
Excess of Income over Expenditure :		**(11,94,37,838.68)**	**(12,74,20,455.11)**

For B B C P and Associates
Chartered Accountants
FRN : 126822W

CA Sumit Biranje
Partner
Membership No.118450
Date: 07/12/2021
Place: Mumbai

SCHEDULE NO.1
CAPITAL ACCOUNT

PARTICULARS	AS AS 31-MAR-2021	AS AS 31-MAR-2020
Grant Frin INSPIRE Faculty Award - Sanved Kolekar	3,06,712.00	4,95,997.00
Grant From INSPIRE Faculty Award for Tripti Bameta	4,65,482.00	4,65,482.00
Grant From INSPIRE Fellow - Gholam Wahid	43,400.00	5,21,800.00
Grant Recd. Biotech Consortium of Dr. Avinash Kale	-	1,01,979.00
Grant Recd for Fedex Express Scholarship	-	4,26,656.00
Grant Recd From DST Fro Neeraj and Sangita	1,56,261.00	5,35,561.00
Grant Recd From Indo-Swedish Project for Ameeya	3,91,622.00	3,91,622.00
Grant Recd From INSA for Dr. Gopal Krishna	3,03,785.00	80,000.00
Grant Recd From INSPIRE Fellow - Plawan Das	-	1,04,950.00
Grant Recd From INSPIRE for Ishita Menta	5,07,390.00	5,07,390.00
Grant Recd From INSPIRE for Siddhesh Ghag	1,23,495.09	1,37,060.00
Grant Recd From J.C. Bose Fellow. for Dr.D.K. Palit	-	11,28,590.73
Grant Recd From J.C. Bose Fellowship for R.V. Hosur	2,64,879.00	2,64,879.00
Grant Recd From J.C. Bose Fellowship for S.K. Apte	80,961.00	9,14,775.00
Grant Recd. From LTMT	44,879.00	1,44,069.00
Grant Recd. From NASI for P.C. Agrawal	29,349.00	29,349.00
Grant Recd From NASI - Gopal Krishna	4,64,914.00	4,64,914.00
Grant Recd From RRF for K. Indira Priyadarsini	77,204.00	-
Grant Recd From SERB 2018 - Sangita Bose	32,049.68	1,94,249.00
Grant Recd From SERB for Sunita Patel	9,42,609.00	9,72,468.00
Grant Recd From SERB-NPDF for Vaibhav Kumar Shukla	1,22,341.00	1,22,341.00
Grant Recd. From SERB to Sinjan CHoudhary 2019-2022	23,87,408.00	27,49,005.00
Grant Recd From Trushna Exim for Dr. Padmanabh Rai	8,00,906.00	906.00
Grant Reced. From DST-INSPIRE for Saket Suman	99,294.00	60,934.00
Grant Rece From Inter University for Dr. Sujit Tand	95,000.00	95,000.00
Grant Received From DAE	47,89,00,000.00	37,36,00,000.00
Grant Received From INSA for Saradha Natarajan	-	1,80,000.00
Grant Received From INSA for S. Kailash	2,55,000.00	86,944.00
Grant Received From INSPIRE for Sreemoyee Sarkar	28,55,408.00	12,72,584.00
Grant Received From ISRO for Bhooshan Paradkar	16,33,000.00	16,33,000.00
Grant Received From RRF for R. V. Hosur	8,54,779.00	10,00,000.00
Grant Received From SERB for Sangita Bose	6,45,701.00	6,45,701.00
Grant Received From UGC for Dr. Alpa Dashora	1,51,296.00	1,51,296.00
Grnt Recd From SERB - SPDF for Dr. Anuradha Nebhani	3,10,000.00	3,10,000.00
Mess Charges Received From Students 2019-20	14,85,057.00	14,64,057.00
Startup Grant Recd From UGC - Basir Ahmad	2,46,083.00	2,46,083.00
Startup Grant Recd From UGC for Ananda Hota	3,81,773.00	3,81,773.00
Startup Grant Recd. FromUGC Fro Uma Divakaran	5,92,953.00	5,92,953.00
TOTAL	49,60,50,990.77	39,24,74,367.73

B B C P AND ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS FRN 126822W

SCHEDULE NO.2
RESERVE & SURPLUS

PARTICULARS	AS AS 31-MAR-2021	AS AS 31-MAR-2020
Surplus		
Opening Balance	(24,66,76,428.02)	(11,92,55,972.91)
Add: Profit/ (Loss) for the year	(11,94,37,838.70)	(12,74,20,455.11)
TOTAL	(36,61,14,266.72)	(24,66,76,428.02)

SCHEDULE NO.3
CURRENT LIABILITIES

PARTICULARS	AS AS 31-MAR-2021	AS AS 31-MAR-2020
Duties & Taxes	16,159.00	7,82,170.00
Earnest Money Deposit	2,51,193.00	2,51,193.00
M.Sc. Students Refundable Deposit	16,08,500.00	12,83,500.00
Phd Scholars - Refundable Deposit	1,74,000.00	1,26,000.00
NPS Payable	55,13,670.00	36,88,004.00
Provision for TDS on Salary	8,96,144.00	-
Provision for Vaishali Kedar's Salary	26,400.00	-
Advance from Mumbai University	1,00,000.00	1,00,000.00
TOTAL	85,86,066.00	62,30,867.00

SCHEDULE NO.5
CURRENT ASSETS

PARTICULARS	AS AS 31-MAR-2021	AS AS 31-MAR-2020
Deposits (Asset)	23,38,467.00	23,38,467.00
Loans & Advances (Asset)	2,02,26,661.00	1,45,85,314.00
Cash-in-hand	21,235.00	1,07,908.00
Bank Accounts	2,47,00,270.54	2,41,84,505.20
Fixed Deposit	15,30,364.00	1,30,364.00
TOTAL	4,88,16,997.54	4,13,46,558.20

SCHEDULE NO.6
INDIRECT INCOME

PARTICULARS	AS AS 31-MAR-2021	AS AS 31-MAR-2020
Fees Received From M.Sc. Students	6,34,850.00	19,78,780.00
Fees Received From PhD Scholars	2,99,400.00	2,31,500.00
Miscellaneous Income	1,04,462.00	13,43,354.00
Contribution to PM Care Fund	1,39,852.00	-
Interest on Fixed Deposits	-	30,69,108.00
Interest on TDR with Bank of Baroda	7,56,646.53	5,52,663.75
Interest Received on Saving A/c	2,05,328.00	1,69,400.00
Overhead Exp. Recd.	5,93,816.00	4,93,800.00
	27,34,354.53	78,38,605.75

मुंवि - पऊवि मौलिक विज्ञान प्रकर्ष केंद्र
UM-DAE Centre for Excellence in Basic Sciences
Registered under the Society Registration Act, 1860

1st December, 2021

Action Taken Report (ATR) on Audit Report 2020-2021

S. No.	Observations	Action Taken
1.	Fixed assets related to department are shown fixed assets schedule and provide depreciation on it. Fixed assets related to grants are shown under head of current assets. Grant given under different head such as INSPIRE, BRNS, DAE, DST, etc. are shown separately.	Accepted
2.	Indirect income of FY 2019-2020 was Rs. 78,38,605.75 compared to current FY 2020-2021 Rs. 27,34,354.53. Major reduction were seen in the Guest house charges and students' fees.	Due to Pandemic, all the teaching activity was carried out on a virtual platform. Therefore, expenses on lab sessions of students were reduced. The revised fee structure during the Pandemic was recommended by the authorities. On request of BMC, CEBS provided accommodation to doctors and other health workers who were actively serving to fight against COVID-19. CEBS guest house rooms (08 in Nos.) were provided gratis to them. considering the emergency of the situation.
3.	The accounts are maintained on cash basis except audit fees.	Accepted
4.	Depreciation is charged as per the SLM method mentioned under the Income Tax Act.	Accepted

S. No.	Suggestions	Action Taken
1.	It was suggested in last year audit that CEBS needs to conduct monthly/quarterly review of accounts to ensure more effective internal control in submission of accounts.	Accepted. It is being implemented from the FY 2021-2022

The above observations and suggestions were accepted and will be taken care of in future.

Bangade
(Registrar)

पता : नालंदा बिल्डिंग, मुंबई विश्वविद्यालय, विद्यानगरी परिसर, सांताक्रुझ (पु), मुंबई - 400 098.
Address: Nalanda Building, University of Mumbai, Vidyanagari Campus, Santacruz (E), Mumbai 400 098.
दूरभाष / Phone : 022-26532134 फॅक्स / Fax : 022 26532134 **Web.: www.cbs.ac.in**

मुंबई विश्वविद्यालय - परमाणु ऊर्जा विभाग
मौलिक विज्ञान प्रकर्ष केंद्र
नालंदा, मुंबई विद्यापीठ, विद्यानगरी परिसर, सांताक्रुझ, मुंबई-400098
दूरभाष: 91-22-26532134, फॅक्स: 91-22-26532134, वेब: www.cbs.ac.in

University of Mumbai – Department of Atomic Energy
Centre for Excellence in Basic Sciences
Nalanda, University of Mumbai, Vidyanagari Campus,
Santacruz (E), Mumbai-400098
Phone: 91-22-26532134 Fax: 91-22-26532134
Web: www.cbs.ac.in