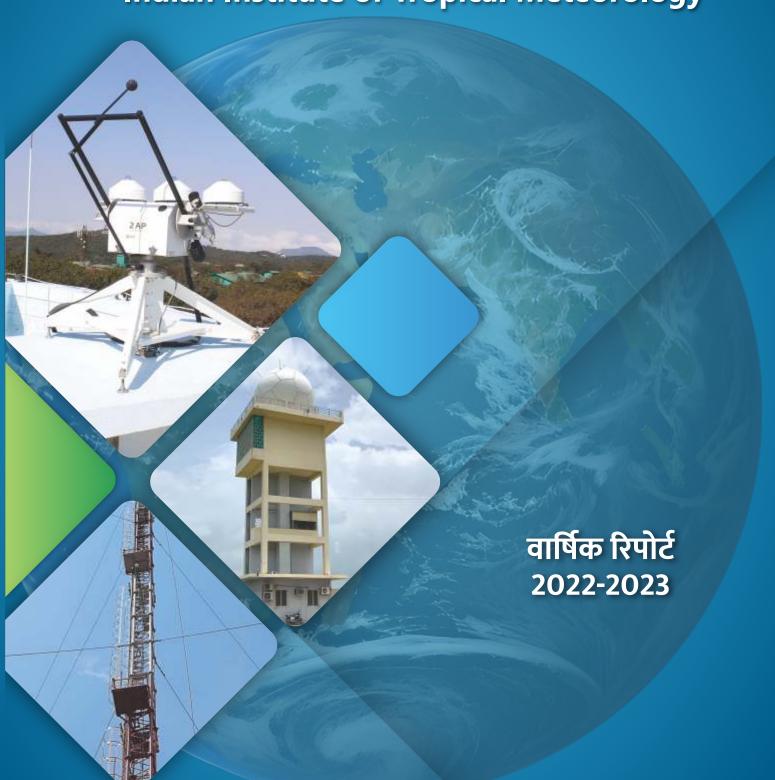




भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान Indian Institute of Tropical Meteorology





अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक



शासी निकाय की बैठक

वार्षिक रिपोर्ट 2022-23



भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान (पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान)

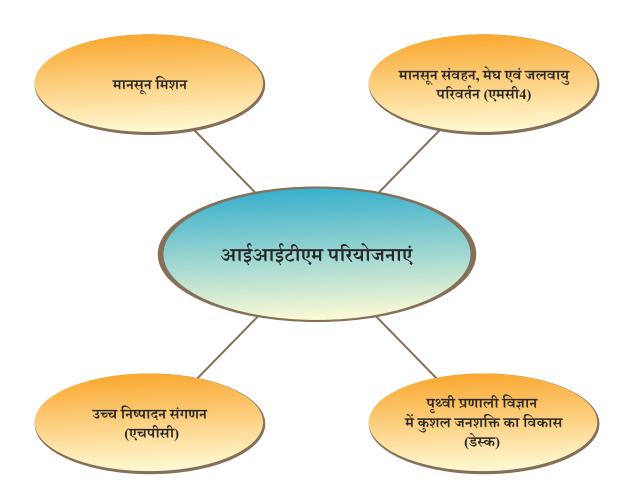
डॉ. होमी भाभा रोड, पाषाण, पुणे - 411 008, महाराष्ट्र, भारत

यूआरएल: http://www.tropmet.res.in

ई-मेल: lip@tropmet.res.in

दूरभाष: 91-020-25904200

फैक्स: 91-020-25865142



अनुसंधान एवं विकास (आर एंड डी) गतिविधियों का संगठनात्मक फ़्लो चार्ट



आईआईटीएम सोसाइटी

1.	माननीय मंत्री, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	पदेन	अध्यक्ष
2.	संबंधित वैज्ञानिक मंत्रालय, महाराष्ट्र सरकार में प्रभारी मंत्री	पदेन	सदस्य
3.	सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	पदेन	सदस्य
4.	सचिव, अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार	पदेन	सदस्य
5.	सचिव, वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान विभाग, भारत सरकार	पदेन	सदस्य
6.	एमओईएस या संबंधित वैज्ञानिक मंत्रालय, महाराष्ट्र सरकार में विभाग संभालने वाले प्रभारी प्रमुख सचिव	पदेन	सदस्य
7.	संयुक्त सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	पदेन	सदस्य
8.	वित्तीय सलाहकार, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	पदेन	सदस्य
9.	डॉ. हर्ष के. गुप्ता, पूर्व सचिव, डीओडी/एमओईएस	विशेषज्ञ	सदस्य
10.	डॉ. पी.एस. गोयल, पूर्व सचिव, एमओईएस	विशेषज्ञ	सदस्य
11.	डॉ. शैलेश नायक, पूर्व सचिव, एमओईएस और निदेशक, एनआईएएस, बेंगलुरु	विशेषज्ञ	सदस्य
12.	डॉ. के. राधाकृष्णन, पूर्व अध्यक्ष, इसरो, बेंगलुरु	विशेषज्ञ	सदस्य
13.	डॉ. सतीश रेड्डी, सचिव, रक्षा अनुसंधान एवं विकास विभाग	विशेषज्ञ	सदस्य
14.	डॉ. के.जे. रमेश, पूर्व महानिदेशक, आईएमडी	विशेषज्ञ	सदस्य
15.	निदेशक, आईआईटीएम	पदेन	सदस्य सचिव

आईआईटीएम शासी निकाय

1.	सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	पदेन	अध्यक्ष
2.	संयुक्त सचिव, एमओईएस, भारत सरकार	पदेन	सदस्य
3.	वित्तीय सलाहकार, एमओईएस, भारत सरकार	पदेन	सदस्य
4.	अध्यक्ष, आरएसी-आईआईटीएम	पदेन	सदस्य
5.	वैज्ञानिक जी/एच, एमओईएस जो कार्यक्रम प्रमुख, आईआईटीएम के रूप में कार्यरत हैं	पदेन	सदस्य
6.	निदेशक, आईआईटीएम	पदेन	सदस्य
7.	वरिष्ठतम वैज्ञानिक, आईआईटीएम	पदेन	सदस्य
8.	नीति आयोग के प्रतिनिधि जो एमओईएस का काम देख रहे हैं	पदेन	सदस्य
9.	प्रोफेसर जी.एस. भट्ट, सीएओएस, आईआईएससी, बेंगलुरु	विशेषज्ञ	सदस्य
10.	डॉ. एम. महापात्रा, डीजीएम, आईएमडी, नई दिल्ली	विशेषज्ञ	सदस्य
11.	डॉ. ए.के. मित्रा, प्रमुख, एनसीएमआरडब्ल्यूएफ	विशेषज्ञ	सदस्य
12.	डॉ. वी.के. धडवाल, पूर्व निदेशक, आईआईएसटी/इसरो	विशेषज्ञ	सदस्य
13.	प्रशासन प्रमुख/प्रभारी, आईआईटीएम	पदेन	सदस्य सचिव

आईआईटीएम वित्त समिति

1.	वित्तीय सलाहकार, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	पदेन	अध्यक्ष
2.	वैज्ञानिक जी/एच, एमओईएस जो कार्यक्रम प्रमुख, आईआईटीएम के रूप में कार्यरत हैं	पदेन	सदस्य
3.	निदेशक, आईआईटीएम	पदेन	सदस्य
4.	प्रशासन प्रमुख/प्रभारी, आईआईटीएम	पदेन	सदस्य
5.	निदेशक, एनसीपीओआर	पदेन	सदस्य
6.	सुश्री मधुलिका सुकुल, भारत सरकार की पूर्व सचिव एवं रक्षा लेखा महानियंत्रक	विशेषज्ञ	सदस्य
7.	सुश्री नीरू अब्रोल, सीए, पूर्व सीएमडी, नेशनल फर्टिलाइजर, लिमिटेड	विशेषज्ञ	सदस्य
8.	वरिष्ठ वित्त अधिकारी, आईआईटीएम	पदेन	सदस्य सचिव

आईआईटीएम अनुसंधान सलाहकार समिति

1.	डॉ. एल.एस. राठौड़, पूर्व महानिदेशक, आईएमडी	विशेषज्ञ	अध्यक्ष
2.	वैज्ञानिक जी/एच, एमओईएस जो कार्यक्रम प्रमुख, आईआईटीएम के रूप में कार्यरत हैं	पदेन	सदस्य
3.	निदेशक, आईआईटीएम	पदेन	सदस्य
4.	प्रो. जी.एस. भट्ट, सीएओएस, आईआईएससी, बेंगलुरु	विशेषज्ञ	सदस्य
5.	डॉ. एम. महापात्रा, डीजीएम, आईएमडी, नई दिल्ली	विशेषज्ञ	सदस्य
6.	डॉ. ए.के. मित्रा, निदेशक, एनसीएमआरडब्ल्यूएफ	विशेषज्ञ	सदस्य
7.	डॉ. वी.के. धडवाल, पूर्व निदेशक, आईआईएसटी/इसरो	विशेषज्ञ	सदस्य
8.	प्रो. वी. रामास्वामी, निदेशक, जीएफडीएल, एनओएए, यूएसए	विशेषज्ञ	सदस्य
9.	प्रो. राम गोविंदराजन, (आईसीटीएस-टीआईएफआर)	विशेषज्ञ	सदस्य
10.	प्रोफेसर अनिल कुलकर्णी, दिवेचा सेंटर फॉर क्लाइमेट चेंज, आईआईएससी, बेंगलुरु	विशेषज्ञ	सदस्य
11.	डॉ. राजीव, निदेशक, एसपीएल-वीएसएससी	विशेषज्ञ	सदस्य
12.	प्रोफेसर यू.सी. मोहंती, आईआईटी-भुवनेश्वर	विशेषज्ञ	सदस्य
13.	वरिष्ठतम वैज्ञानिक, आईआईटीएम	पदेन	सदस्य सचिव



विषय-सूची

आईअ	गईटीएम अ्	नुसंधान प्रकाशन एक नज़र में	
प्रस्ताव	ा ना		
कार्यव	जरिणी सारां	श	
महत्त्वा	पूर्ण घटनाअं	ों की झलक	
1.	अनुसंधान	एवं विकास (आर&डी) गतिविधियां	01
1.1.	मानसून संव	व्रहन, मेघ एवं जलवायु परिवर्तन (एमसी4)	01
	1.1.1.	जलवायु परिवर्तन अनुसंधान केंद्र (सीसीसीआर)	02
	1.1.2.	उष्णकटिबंधीय मेघों की भौतिकी और गतिकी (पीडीटीसी)	10
	1.1.3.	वायुमंडलीय अनुसंधान परीक्षण स्थल (एआरटी)	20
	1.1.4.	महानगरीय वायु गुणवत्ता और मौसम सेवाएं (एमएक्यूडबल्यूएस)	29
	1.1.5.	जलवायु परिवर्तनशीलता और पूर्वानुमान (सीवीपी)	35
1.2.	मानसून मि	शन	42
	1.2.1.	लघु एवं मध्यम अवधि	44
	1.2.2.	उप-ऋतुवीय पैमाना	47
	1.2.3.	ऋतुवीय पैमाना	50
	1.2.4.	अंतरराष्ट्रीय मानसून परियोजना कार्यालय (आईएमपीओ)	55
2.	उच्च निष्पा	दन संगणन (एचपीसी) प्रणाली	57
3.	मानव संसा	धन विकास और क्षमता निर्माण	64
	3.1.	पृथ्वी प्रणाली विज्ञानों में कुशल जनशक्ति का विकास (डेस्क)	65
	3.2.	अकादमिक प्रकोष्ठ	68
4.	महत्त्वपूर्ण र	बटनाएं एवं गतिविधियाँ	73
5.	पुरस्कार ए	त्रं सम्मान	88
6.	आगंतुक		95
7.	संगोष्ठी		97
8.	विदेशों में प्र	प्रतिनियुक्ति	110
9.	नियमित स्त	टाफ	113
10.	प्रकाशन		117

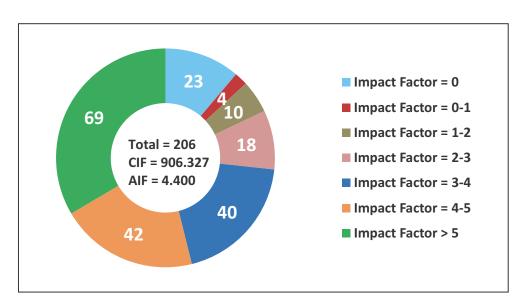
11. लेखा का लेखापरीक्षित विवरण

139

आईआईटीएम प्रकाशन एक नज़र में



2000 के बाद से सह-समीक्षित जर्नलों में आईआईटीएम प्रकाशनों की वृद्धि।



वर्ष 2022-23 के दौरान आईआईटीएम प्रकाशनों का प्रभाव घटकवार वितरण।

वर्ष 2022-23 के दौरान प्रकाशनों का सारांश		
जर्नलों में प्रकाशित शोधपत्रों की कुल संख्या	206	
प्रभाव घटक सहित शोधपत्र	183	
प्रभाव घटक रहित शोधपत्र	23	
संचयी प्रभाव घटक	906.327	
औसत प्रभाव घटक	4.400	



प्रस्तावना



मुझे वित्तीय वर्ष 2022-23 के दौरान भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान (आई.आई.टी.एम.), पुणे द्वारा किए गए उल्लेखनीय उपलब्धियों और अग्रणी शोध का अवलोकन प्रस्तुत करते हुए खुशी हो रही है। मौसम और जलवायु पूर्वानुमानों में सुधार के लिए आवश्यक उष्णकिटबंधीय वायुमंडल-महासागर प्रणाली के सभी पहलुओं पर बुनियादी अनुसंधान और विकास (आर एंड डी) के माध्यम से वैश्विक उत्कृष्टता केंद्र बनने की दृष्टि के साथ, आई.आई.टी.एम. विभिन्न विषयों पर गहन अध्ययन करके इस उद्देश्य के लिए आगे आया है, पृथ्वी की जलवायु प्रणाली और उष्णकिटबंधीय मौसम विज्ञान और वायुमंडलीय विज्ञान में अग्रणी अवस्था की वैज्ञानिक समस्याओं की हमारी समग्र अवधारणा में हर कोई योगदान दे रहा है। चक्रवात की तीव्रता के पैटर्न की खोज से लेकर, विभिन्न समय के पैमाने पर ऐतिहासिक मानसून परिवर्तनशीलता को समझने तक, आई.आई.टी.एम. का अन्वेषण अतीत और वर्तमान के बीच के अंतर को पाटती है, जिससे भारतीय क्षेत्र में मौसम और जलवायु के बारे में हमारी समझ बढ़ाती है।

आई.आई.टी.एम. के दृष्टिकोण को प्राप्त करने का रोडमैप संस्थान के निम्नलिखित तीन प्रमुख घटकों (a) वैज्ञानिक समझ (b) बुनियादी ढांचे में सुधार (c) मानव संसाधन विकास को लगातार बढ़ाने पर निर्भर करता है। मुझे 2022-23 के दौरान आई.आई.टी.एम. द्वारा की गई उत्कृष्ट प्रगति को दर्ज करते हुए खुशी हो रही है। वार्षिक रिपोर्ट में कार्यकारी सारांश विभिन्न परियोजनाओं के तहत कुछ उल्लेखनीय अनुसंधान और विकास योगदानों की एक त्वरित झलक प्रदान करता है। नीचे वर्ष भर की कुछ महत्वपूर्ण घटनाओं और गतिविधियों, वैज्ञानिक अनुसंधान परिणामों और उपलब्धियों पर प्रकाश डाला गया है।

- पिछले साल 17 नवंबर 2022 को, संस्थान ने 60वीं वर्षगांठ (हीरक जयंती) स्थापना दिवस मनाया था, जो आजादी के 75 साल और अपने लोगों, संस्कृति और उपलब्धियों के गौरवशाली इतिहास को मनाने के लिए भारत सरकार के आजादी का अमृत महोत्सव समारोह के साथ मेल खाता था। हीरक जयंती स्थापना दिवस कार्यक्रम की शोभा बढ़ाने वाले मुख्य अतिथि: डॉ. एम. रविचंद्रन, सचिव, एम.ओ.ई.एस. और सम्मानित अतिथि: प्रो. आर.एन. केशवमूर्ति, पूर्व निदेशक, आई.आई.टी.एम. और प्रोफेसर जगदीश शुक्ला, प्रबंध निदेशक, कोला, प्रोफेसर जॉर्ज मेसन यूनिवर्सिटी, यू.एस.ए. मौजूद थे।
- ♦ आई.आई.टी.एम. डायमंड जुबली स्थापना दिवस समारोह के हिस्से के रूप में, एक वैज्ञानिक विचार-मंथन चर्चा 'बदलती जलवायु में मानसून के पूर्वानुमान में सुधार' हाइब्रिड मोड में आयोजित की गई थी। इस मौके पर 15 क्षेत्रीय भाषाओं में लाइटिनंग ऐप दािमनी लॉन्च किया गया. इसके अलावा, MoES-IITM उच्च विभेदन के वैश्विक पूर्वानुमान प्रतिरूप (HGFM) (यानी, 6.5 किमी ग्रिड) पूर्वानुमान को स्थापना दिवस कार्यक्रम के दौरान प्रायोगिक आधार पर लॉन्च किया गया था। इस मेक-इन इंडिया वैश्विक मॉडल उत्पाद एचजीएफएम पर एक लघु फिल्म को व्यापक दृश्यता के लिए जनवरी 2023 में भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान फिल्म महोत्सव में प्रदर्शित किया गया था।
- 18 जनवरी 2023 को संसदीय राजभाषा समिति बैठक के दौरान मुंबई में हुई राजभाषा संसदीय समिति ने राजभाषा को बढ़ावा देने के लिए आई.आई.टी.एम में किए गए अच्छे कार्यों की अत्यधिक सराहना की। आई.आई.टी.एम. ने राजभाषा के प्रचार-प्रसार के लिए कई कार्यक्रम आयोजित किए हैं, जिसमें संस्थान में 14 से 29 सितंबर 2022 तक हिंदी पखवाड़ा का आयोजनभी शामिल है।



- पिछले 1 वर्ष के दौरान, आई.आई.टी.एम. में रिक्त पदों पर 43 नियमित कर्मचारियों (वैज्ञानिक = 25 और प्रशासनिक = 18) की भर्ती की गई। इसके अलावा, कई परियोजना पद भरे गए।
- आई.आई.टी.एम.एवं आई.एम.डी. के वैज्ञानिकों और इंजीनियरों के संयुक्त प्रयासों के कारण, सोलापुर में सी-बैंड
 रडार जो कि कोविड लॉकडाउन के बाद कार्यात्मक नहीं था, अब सफलतापूर्वक पुनर्जीवित किया गया है। वर्तमान में,
 मांढरदेव में स्थित एक्स-बैंड रडार को पुनर्जीवित करने के प्रयास चल रहे हैं।
- आई.आई.टी.एम. के वैज्ञानिकों ने 906.327 के संचयी प्रभाव कारक और 4.40 के औसत प्रभाव कारक के साथ समकक्ष रूप से समीक्षित पत्रिकाओं में 206 शोध पत्र प्रकाशित किए।
- पिछले एक वर्ष के दौरान कई महत्वपूर्ण अनुसंधान और विकासात्मक अध्ययन किए गए थे। नीचे कुछ उल्लेखनीय योगदान दिए गए हैं:
 - अगली पीढ़ी के आई.आई.टी.एम. पृथ्वी प्रणाली प्रतिरूप (IITM-ESM) का विकास जो कि युग्मित प्रतिरूपण अंतरतुलना पिरयोजना (CMIP7) के अगले चरण और जलवायु पिरवर्तन (IPCC AR7) पर अंतरशासकीय पैनल में योगदान देगा।
 - अधिक सटीक स्थान-विशिष्ट पूर्वानुमानों के लिए उच्च-विभेदन के (6.5 किमी ग्रिड) वैश्विक मौसम पूर्वानुमान प्रतिरूप (एचजीएफएम) का विकास।
 - आई.आई.टी.एम.-ई.एस.एम. का उपयोग करके दशकीय जलवायु पूर्वानुमान प्रयोग शुरू किए गए।
 - मानसून मिशन युग्मित पूर्वानुमान प्रणाली संस्करण 2 (MMCFSv2) प्रतिरूप को बेहतर महासागरीय प्रतिरूप, युग्मक और संशोधनों के साथ अपग्रेड किया गया था, जिसका लक्ष्य भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा की बेहतर दीर्घकालिक पूर्वानुमान था। बेहतर उप-मौसमी मौसम पूर्वानुमानों के लिए दूसरी पीढ़ी की विस्तारित रेंज भविष्यवाणी प्रणाली (ERPv2) विकसित की गई थी, जो भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के मौसम की शुरुआत, सिक्रय/विराम अविध और वापसी जैसी अंतर-मौसमी विविधताओं की भविष्यवाणी करने में आशाजनक कौशल प्रदान करती है। इसके अतिरिक्त, बाढ़ के कुशलतापूर्वक पूर्वानुमान के लिए भारत में नदी घाटियों के लिए एक पूर्वाग्रह-संशोधित जीएफएस मात्रात्मक वर्षा पूर्वानुमान विकसित किया गया था। सार्वजनिक और निजी हितधारकों को सटीक पवन और सौर पूर्वानुमान जारी किए जा रहे हैं।
 - सोलापुर में भू-आधारित एवं रडार अवलोकनों, पर्वतीय (HACPL,महाबलेश्वर), नगरीय (मुंबई) और मध्यवर्ती भारत में मूल मानसून क्षेत्र (सिलखेड़ा, भोपाल के पास) में वायुमंडलीय अनुसंधान परीक्षण सुविधा (एआरटी) का उपयोग करके जलवायु प्रणाली में जिटल वायुमंडलीय प्रक्रियाओं को समझने के लिए कई प्रेक्षणात्मक अध्ययन किए गए। इन अध्ययनों के परिणामों ने मेघ-वायुविलय अंतःक्रियाओं, अवक्षेपण एवं परिसीमा स्तर की प्रक्रियाओं में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान की है। इसके अतिरिक्त, निचले वायुमंडल का प्रेक्षण मानव रिहत हवाई प्रणालियों (UAVs) से किया गया। इसके अलावा, सिलखेड़ा में आई.आई.टी.एम-ए.आर.टी. स्थल पर 72 मीटर लंबा टावर स्थापित किया गया है। भारत में इस अनूठी सुविधा में जलवायु परिवर्तन अनुसंधान के लिए आवश्यक सभी प्रमुख चरों का एक साथ अवलोकन किया जाता है।



- मानवरिंत हवाई प्रणाली सुविधा (LARUS) टीम का उपयोग कर निचले वायुमंडलीय अनुसंधान ने उच्चतर तुंगताओं से मौसम संबंधी डाटा टेलीमेट्री के लिए एक पोर्टेबल मिनी-रेडियोसोंडे भूमि अभिग्राही प्रणाली का विकास किया है।
- आई.आई.टी.एम. ने लाइटनिंग लोकेशन नेटवर्क के माध्यम से पूरे भारत में बिजली की निरंतर निगरानी में भूमिका निभाई है। लाइटनिंग अलर्ट के लिए DAMINI मोबाइल ऐप का एक उन्नत संस्करण नवंबर 2022 में जारी किया गया था, जो 15 प्रमुख भाषाओं में समर्थन प्रदान करता है।
- आई.आई.टी.एम. उन अध्ययनों में शामिल रहा है जो दिल्ली और पुणे जैसे महानगरीय क्षेत्रों में वायु गुणवत्ता
 और मौसम के रुझान को मापने में मदद करते हैं। इन अध्ययनों का उद्देश्य वायु प्रदूषण को कम करने के लिए
 शमन रणनीतियों की व्यवहार्यता की पहचान करना है।
- आई.आई.टी.एम में अंतर्राष्ट्रीय मानसून परियोजना कार्यालय (IMPO) ने वैश्विक और क्षेत्रीय मानसून पर अनुसंधान सहयोग के समन्वय और बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है, जिससे समृद्ध ज्ञान एवं डाटा की साझेदारी और सीमाओं से परे तकनीकी प्रगति हुई है।
- पिछले वर्ष स्नातक करने वाले पच्चीस पी.एच.डी छात्रों को आई.आई.टी.एम वैज्ञानिकों द्वारा मार्गदर्शन दिया गया
 था। पी.एच.डी के लिए एकेडमी ऑफ साइंटिफिक एंड इनोवेटिव रिसर्च (AcSIR) के साथ एक नया समझौता
 (MoU) स्थापित किया गया था।
- आई.आई.टी.एम. ने कई आजादी का अमृत महोत्सव (AKAM) सेमिनार/कार्यक्रम, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय आभासी कार्यशालाएं, सम्मेलन आयोजित किए, जिसमें मौसम और जलवायु विज्ञान में महिलाओं की भूमिका पर एक कार्यशाला, अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस, हर घर तिरंगा, स्वच्छता पखवाड़ा, रक्तदान शिविर, मिशन जीवन गतिविधि, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, विश्व मौसम विज्ञान दिवस, विश्व पृथ्वी दिवस, विश्व पर्यावरण दिवस शामिल हैं और वर्ष के दौरान मौसम और जलवायु विज्ञान के विभिन्न पहलुओं पर अल्पकालिक प्रशिक्षण कार्यक्रम का संचालन किया गया।

ये सभी प्रगति और उपलब्धियाँ पी.एच.डी छात्रों, पोस्टडॉक शोधकर्ताओं और परियोजना वैज्ञानिकों सहित हमारे वैज्ञानिक, प्रशासनिक, तकनीकी और सहायक कर्मचारियों के सामूहिक प्रयासों के कारण संभव हुईं। मैं अपनी हार्दिक बधाई देता हूं और उत्कृष्ट योगदान और समर्पित प्रयासों के लिए पूरे आई.आई.टी.एम परिवार को ईमानदारी से धन्यवाद देता हूं।

मैं निरंतर वित्तीय और सलाहकारी सहायता प्रदान करने के लिए पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार के साथ-साथ संस्थान की सोसायटी, शासी निकाय, वित्त समिति और अनुसंधान सलाहकार समिति को अटूट समर्थन और मार्गदर्शन प्रदान करने के लिए अपनी गहरी कृतज्ञता व्यक्त करता हूं।

अंत में, आई.आई.टी.एम. द्वारा किए गए अनुसंधान प्रयास उष्णकटिबंधीय वायुमंडलीय घटनाओं की जटिलताओं और उनके व्यापक प्रभावों के बारे में हमारी समझ को आगे बढ़ाने के लिए अपनी प्रतिबद्धता को रेखांकित करते हैं। संस्थान के अनुसंधान प्रयास समाज की भलाई के लिए मॉडलिंग, प्रयोग और अभियानों के माध्यम से मौसम और जलवायु विज्ञान में ज्ञान प्राप्त करने और उसे आगे बढ़ाने के प्रयास के लिए एक प्रमाण के रूप में खड़े हैं। उत्कृष्टता की खोज में, आई.आई.टी.एम अनुसंधान के क्षेत्र में सबसे आगे रहता है और अधिक जानकारीपूर्ण और अतिस्कंदी भविष्य की दिशा में मार्ग प्रशस्त कर रहा है। इसके योगदान का दूरगामी प्रभाव है, जो न केवल शैक्षणिक पूछताछ बल्कि जलवायु परिवर्तन, मौसम एवं जलवायु पूर्वानुमान और पर्यावरणीय स्वास्थ्य से संबंधित वास्तविक दुनिया की चिंताओं को भी संबोधित करता है। एक सकारात्मक और सिक्रय भावना के साथ, आई.आई.टी.एम गहन विज्ञान द्वारा समर्थित एक उज्जवल और अधिक टिकाऊ जलवायु लचीला मॉडल के निर्माण की दिशा में एक पाठ्यक्रम तैयार करना जारी रखता है।

3112. 20017

आर कृष्णन निदेशक

कार्यकारी सारांश

वित्तीय वर्ष 2022-23 के दौरान, भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान (आई.आई.टी.एम.) ने वायुमंडलीय विज्ञान, मौसम विज्ञान, मानसून - पूर्वानुमान एवं परिवर्तनशीलता और जलवायु परिवर्तन के विभिन्न क्षेत्रों में महत्वपूर्ण शोध योगदान दिया। वर्ष 2022-23 के कुछ महत्वपूर्ण शोध योगदान और उपलिब्धयाँ नीचे संक्षेप में दी गई हैं।

मानसून संवहन, मेघ और जलवायु परिवर्तन (MC4) जलवायु परिवर्तन अनुसंधान केंद्र (सीसीसीआर):

- आई.आई.टी.एम. में सी.सी.सी.आर. टीम ने अगली पीढ़ी के आई.आई.टी.एम. की पृथ्वी प्रणाली प्रतिरूप (IITM-ESM) के विकास में महत्वपूर्ण प्रगित की है, जो WCRP के CMIP7 प्रयोगों में योगदान देता रहेगा । आई.आई.टी.एम.-ई.एस.एम. के नए संस्करण का परीक्षण 100-वर्षीय नियंत्रण अनुकरण का निष्पादन करके पूरा किया गया है और परिणाम उत्साहजनक हैं। आई.आई.टी.एम.-ई.एस.एम. का यह संस्करण कम अभिकलनात्मक संसाधनों का उपयोग करके अपेक्षाकृत उच्च-विभेदन के प्रतिरूप अनुकरणों को सक्षम करेगा। IITM-ESM CMIP6 के बहिर्वेशों का राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय अनुसंधान समुदायों द्वारा व्यापक रूप से उपयोग किया जा रहा है, जिसके परिणामस्वरूप IITM-ESM CMIP6 डाटा का उपयोग कर के, 30 से अधिक समकक्ष रूप से समीक्षित प्रकाशन आई.आई.टी.एम.-ई.एस.एम. CMIP6 डाटा का उपयोग कर रहे हैं।
- ◆ CCCR-IITM चल रहे WCRP CORDEX फ्लैगशिप पायलट अध्ययन (FPS) का एक प्रतिरूपण भागीदार है, जिसका उद्देश्य समुच्चय-आधारित, किलोमीटर-स्केल जलवायु प्रतिरूपण के माध्यम से तीसरे ध्रुव और आसपास के क्षेत्रों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को बेहतर ढंग से समझना है। CORDEX दक्षिण एशिया डाटा नोड CCCR-IITM जलवायु डाटा पोर्टल के माध्यम से विज्ञान समुदाय का समर्थन करना जारी रखता है। आई.आई.टी.एम-ई.एस.एम. सी.एम.आई.पी.6 और कॉर्डेक्स डाटा ने कई राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय परियोजनाओं में योगदान दिया है, जैसे, कल्पसर बांध, एन.सी.सी.आर.; इंडो-जेमस्टेक, एम.ओ.ई.एस. ब्रिक्स।

निम्नलिखित सी.सी.सी.आर. प्रेक्षणात्मक कार्यक्रमों ने पिछले वर्ष के दौरान महत्वपूर्ण वैज्ञानिक प्रकाशनों को जन्म दिया है:

- आई.आई.टी.एम. में कॉस्मिक-िकरण मृदा नमी अवलोकन प्रणाली (COSMOS) सन 2017 से लगातार क्षेत्र-स्तरीय मिट्टी की नमी प्रदान कर रही है। इस प्रेक्षणात्मक सुविधा को 1 मीटर की गहराई तक मिट्टी के तापमान प्रोफ़ाइल और 20 मीटर तक वायुमंडलीय चरों के साथ अपग्रेड किया गया है।
- भँवर सहप्रसरण अभिवाह टावरों का उपयोग करके भारत के विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों में जी.एच.जी अभिवाहों के मापन के लिए आई.आई.टी.एम. की मेटफ्लक्स परियोजना।
- प्रॉक्सी अभिलेखों जैसे वृक्ष-वलय, गुहा गौण निक्षेप, ऑक्सीजन समस्थानिक अभिलेखों का उपयोग करके पिछली जलवायु विविधताओं का पुनर्निर्माण।
 - समस्थानिक विश्लेषण का उपयोग करके मानसून अवक्षेपण की प्रक्रियाएँ।
- वायुमंडलीय रसायन विज्ञान: ध्रुवीय क्षेत्र पर केंद्रित पृथ्वी प्रणाली पर प्राकृतिक हैलोजन की भूमिका पर माप, एशियाई ग्रीष्मकालीन मानसून क्षेत्र और अन्य पर ऊपरी क्षोभमंडल और निचले समतापमंडल की ओर वायुमंडलीय लेश गैसों और वायुविलयों का अभिगमन।
- नीचे कुछ महत्वपूर्ण वैज्ञानिक अध्ययन और परिणाम दिए गए हैं:
 - वर्षा समस्थानिक राशन के प्रेक्षण पश्चिमी घाटों में वर्षा पर वर्षा बूंदों के वाष्पीकरण की महत्ता पर प्रकाश डालते हैं।
 - प्रायद्वीपीय भारत में कडपा गुफा से लगभग वार्षिक रूप से हल किए गए गुहा गौण निक्षेप ऑक्सीजन समस्थानिक रिकॉर्ड का उपयोग करते हुए, भारतीय मानसून वृष्टिपात की विविधताओं में वर्तमान से 3200 साल पहले तक के पिछले बदलावों का पुनर्निर्माण किया गया है। पिछले मानसून वृष्टिपात की विविधताओं के विश्लेषण से विभिन्न राज्यों में सूखे और बाढ़ की प्रमुख अविधयों का पता चला।

- मध्य-होलोसीन काल (वर्तमान से 6000 वर्ष पहले) के दौरान भारतीय और पश्चिम अफ्रीकी मानसून की गतिशीलता को समझने के लिए उच्च-विभेदन के जलवायु प्रतिरूप प्रयोग संचालित किए गए। परिणाम इस बात पर प्रकाश डालते हैं कि कक्षीय बल और महासागरीय परिसीमा दोनों स्थितियों ने मध्य-होलोसीन के दौरान भारतीय और पश्चिम अफ्रीकी मानसून को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित किया, जिससे अंतर-उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र में स्थानांतर आया और वर्षा प्रतिमान में वृद्धि हुई।
- हिंद महासागर के समुद्र तट के साथ चरम समुद्र स्तर (ESL) वृद्धि का एक विस्तृत मूल्यांकन दीर्घकालिक ज्वार-प्रमापी डाटा (1870-2007), घंटावार तटीय समुद्र-स्तर में ज्वार-प्रमापी का अवलोकन (1970-2019), उच्च-विभेदन के दैनिक उपग्रहीय डाटा (1993-वर्तमान) और CMIP6 प्रतिरूपों पर आधारित भावी प्रक्षेपणों का उपयोग करके किया गयाथा।
- बदलती जलवायु में भारत में अत्यधिक तापमान को प्रभावित करने में मिट्टी की नमी में गड़बड़ी की भूमिका की जाँच उच्च-विभेदन के वैश्विक जलवायु प्रतिरूप संवेदनशीलता प्रयोगों का उपयोग करके की गई।
- उपग्रहीय मापों, विमान अवलोकनों, पुनर्विश्लेषण डाटा और वैश्विक 3-डी वायुमंडलीय रासायनिक अभिगमन प्रतिरूपों का उपयोग करके उत्तरी हिंद महासागर के ऊपर उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के दौरान मध्य से ऊपरी क्षोभमंडल में अनुमानित समतापमंडलीय अंतर्वेधों और सम्बद्ध ओजोन वृद्धि का अनुमान लगाया। यह देखा गया है कि अरब सागर के चक्रवातों की तुलना में बंगाल की खाड़ी के चक्रवातों का उत्तरी भारत में ऊपरी-क्षोभमंडलीय ओजोन की वृद्धि पर अधिक प्रभाव पड़ता है, जो उत्तर-पश्चिम और प्रायद्वीपीय भारत पर अधिक प्रभाव डालते मालूम पड़ते हैं।
- अंटार्कटिक के ऊपर नौ स्टेशनों पर समतापमंडलीय ओजोन अवलोकनों का विश्लेषण किया गया, जिसमें पिछले दो दशकों में सुधार का पता चला, हालांकि सन 2015 से पुनर्प्राप्ति रुकी हुई है।

• हैलोजन यौगिकों की बदलती भूमिका और आर्कटिक वायुमंडल पर उनके प्रभाव का अध्ययन किया गया, जिसमें ओजोन प्रकाश-अपघटन और पूर्ववर्ती ब्रोमीन के बाद आयोडीन के अब तक अप्रमाणित प्रभाव की पहचान की गई।

उष्णकटिबंधीय बादलों की भौतिकी और गतिकी (PDTC):

- मेघ वायुविलय अंतःक्रिया और अवक्षेपण संवृद्धि प्रयोग (CAIPEEX) के तहत सोलापुर सी-बैंड रडार को कार्यात्मक बनाया गया, और सोलापुर में एक वायुविलय सिक्रियण सुविधा स्थापित की गई थी। पवन प्रोफाइलर, स्वचालित वर्षा मापियों (ARGs) के कई रखरखाव और अंशांकन कार्य।
- आर्द्रताग्राही बीजन का पहला भौतिक मूल्यांकन यथावत सूक्ष्मभौतिकीय अवलोकनों और संख्यात्मक अनुकरणों के माध्यम से किया गया था। विमान के अवलोकन और प्रतिरूप अनुकरणों ने बादलों के शीर्ष के पास बड़ी बारिश की बूंदों के निर्माण का दस्तावेजीकरण किया।
- वर्षाबूंद आकार वितरण (DSD) के सूक्ष्मभौतिक गुण,गैर-संवहनी, उथले, संवहनी, मिश्रित और स्तरीकृत बारिश सहित विभिन्न प्रकार की बारिश के सूक्ष्मभौतिक गुणों के लिए विस्तृत विवरण प्रदान किए गए हैं। समुद्री-महाद्वीपीय मूल वाले डीएसडी समूहों के लिए सामान्यीकृत गामा डीएसडी का प्रचालीकरण किया गया। यह देखा गया कि संघट्ट-संलयन की प्रक्रियाएँ गैर-संवहनी, उथली, गहरी संवहनी और मिश्रित बारिश की घटनाओं में हावी थीं।
- कपासी बादलों में संरोहण दर और द्रव्यमान अभिवाह प्रचालीकरण पर एक अध्ययन ने उथले संवहन बादलों में प्रति-घूणीं भ्रमिलों और अवतलित प्रक्षेत्रों की सुसंगत गित की पहचान की और उनका वर्णन किया। विभिन्न बादल क्षेत्रों के लिए संरोहण दर और रुद्धोष्म अंश के बीच संबंध निर्धारित किए गए। सुव्यवस्थित विश्लेषण के माध्यम से संरोहण दर और उत्प्लावक्ता के बीच प्राचलीय संबंध स्थापित किए गए।
- शुष्करेखा की स्थितियों में वायुमंडलीय परिसीमा परत (ABL) की गतिशीलता की गहन जांच की गई। एबीएल ऊंचाई के क्रिमक विकास, अधोप्रवाह कोर की उपस्थिति और शुष्क हवा को संरोहित



कराने उनकी भूमिका को समझने के लिए अवलोकन और संख्यात्मक मॉडल का उपयोग किया गया था। संरोहण वेग और अभिवाहों का प्रयोग संरोहण दरों और एबीएल विकास के लिए स्लैब प्रतिरूपों को लागू करने के लिए किया गया था।

- तिड़त स्थानक नेटवर्क के माध्यम से बिजली गिरने की घटना पर लगातार नजर रखी गई। तिड़त संकट सूचना के लिए दामिनी मोबाइल ऐप का एक उन्नत संस्करण नवंबर 2022 में जारी किया गया था, जो 15 प्रमुख स्थानीय भाषाओं में समर्थन प्रदान करता है। टीम ने CMIP5 प्रतिरूपों का उपयोग करके तिड़त प्रतिमानों के प्रक्षेपण पर काम किया, जो तीव्र बिजली के साथ गंभीर संवहनीय तूफानों की चरम घटनाओं में संभावित वृद्धि का संकेत देता है।
- ♦ शीतकालीन कुहा प्रयोग (WiFEX) नई दिल्ली के आई.जी.आई हवाई अड्डे पर संचालित किया गया था, जिसका उद्देश्य प्रदूषित आईजीपी क्षेत्र में कोहरे की वैज्ञानिक समझ और पूर्वानुमान को बढ़ाना था। कोहरे के लिए संक्रियात्मक प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली और समुच्चय कोहरा पूर्वानुमान प्रणाली को सफलतापूर्वक लागू किया गया और एक वायु गुणवत्ता प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली विकसित की गई। स्रोत योगदान के लिए मूल्यवान अनुसंधान निवेश और भविष्यवाणियां प्रदान करने में वायु गुणवत्ता प्रबंधन के लिए एक स्वदेशी निर्णय समर्थन प्रणाली (DSS) बनाई गई। इसके अतिरिक्त, शमन पर व्यवहार्यता अध्ययन के लिए गैसों और वायुविलयों के वास्तविक-काल के परिवेश स्रोत विभाजन पर ध्यान केंद्रित करने वाली रसागम परियोजना, IISER मोहाली और IMD दिल्ली के सहयोग से शुरू की गई।

वायुमंडलीय अनुसंधान परीक्षण स्थल (ART)

- आईआईटीएम ने पूरे भारत में तीन एआरटी साइटें स्थापित की हैं, जैसे महाबलेश्वर में पर्वतीय-एआरटी (उच्च तुंगता मेघ भौतिकी प्रयोगशाला- HACPL) और नगरीय-एआरटी जो मुंबई महानगरीय क्षेत्र पर केंद्रित है। मूल मानसून मंडलीय क्षेत्र में संवहन, बादलों और भूमि-वायुमंडलीय अंतः क्रियाओं से संबंधित प्रक्रियाओं पर बेहतर समझ के लिए महत्वपूर्ण प्रेक्षण प्रदान करने के लिए मध्यवर्ती भारत में एक नई एआरटी शुरू की गई है।
- पर्वतीय ए.आर.टी. (HACPL) में, उम्र बढ़ने की प्रक्रियाओं और
 गैस-से-कण रूपांतरण का अध्ययन करने के लिए एक वायुविलय

द्रव्यमान ऑक्सीकरण प्रवाह रिएक्टर लागू किया गया था। मेघ एवं अवक्षेपण निर्माण के लिए एक वायुविलय आर्द्रताग्राही प्राचलीकरण विकसित किया गया। हिम नाभिक (SPIN) प्रणाली के लिए स्पेक्ट्रोमीटर के प्रकाशीय संसूचकों को हिम नाभिक माप के लिए पुन:सरेखित और पुन:अंशांकित किया गया था। TOF-ACSM उपकरण को ऑनलाइन उप-माइक्रोन वायुविलय की रासायनिक संरचना माप के लिए तैनात किया गया था।

- शहरी ए.आर.टी. (रडार और उपग्रह मौसम विज्ञान) कार्यक्रम के तहत, स्वचालित वर्षामापी नेटवर्क संचालनों ने आपदा प्रबंधन विभाग, एन.सी.एम.आर.डब्ल्यू.एफ. और एन.सी.सी.आर., चेन्नई को वास्तविक समय पर वर्षा की जानकारी प्रदान करके बाढ़ चेतावनी प्रणाली की सहायता की।
- मानव रहित हवाई प्रणाली सुविधा (LARUS) का उपयोग करके निचले वायुमंडलीय अनुसंधान के लिए परीक्षण उड़ानों ने वायुमंडलीय अनुसंधान के लिए स्थिर-उड़ान यूएवी प्रणाली का प्रदर्शन किया, जिसमें दृश्य रेखा से परे उड़ानें भी शामिल हैं।

जलवायु परिवर्तनशीलता और पूर्वानुमान (CVP)

- दशकीय जलवायु पूर्वानुमान के लिए एक उच्च विभेदन का (T126) IITM-ESM स्थापित किया गया है और भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा और जलवायु सूचकांकों को प्रग्रहित करने में इसके प्रदर्शन का आकलन किया गया था। उनके स्थानिक वितरण और अंतर-वार्षिक संबंधों को समझने के लिए जलवायु सूचकांकों और समुद्र की सतह के तापमान (SST) विसंगतियों के बीच दूर संयोजनों का अन्वेषण किया गया।
- बोरियल सर्दियों के दौरान हिंद महासागर के उथले याम्योत्तरीय प्रतिवलन परिसंचरण (SMOC) परिवर्तनशीलता का अध्ययन शताब्दी-लंबे महासागरीय पुनर्विश्लेषण एसओडीए (SODA) डेटा का उपयोग करके किया गया। वर्णक्रम विश्लेषण से शीतकालीन एसएमओसी सूचकांक में 5 से 7 वर्षों के बीच एक प्रभावी अंतर-दशकीय परिवर्तनशीलता का पता चला और विभिन्न महासागरीय पुनर्विश्लेषण दत्तसमुच्चयों का उपयोग करके इसकी सुदृढ़ता की पृष्टि की गई। एसएमओसी परिवर्तनशीलता, समुद्रस्तरीय दबाव, पवन

प्रतिमान और महासागरीय ऊष्मा समाई के बीच संबंध का पता लगाया गया, जिससे वायुमंडलीय परिसंचरण में अंतरदशकीय परिवर्तनों के प्रभाव पर प्रकाश डाला गया।

- हिंद महासागर के उष्णकिटबंध और उपोष्णकिटबंध के बीच युग्मित प्रितपृष्टि का विस्तार से अध्ययन किया गया। अध्ययन ने हिंद महासागर द्विध्रुव (आई.ओ.डी.) और उपोष्णकिटबंधीय-आई.ओ.डी. के बीच अंतःक्रिया को चलाने वाले तंत्र और प्रितपृष्टि चक्रों में अंतर्दृष्टि प्रदान की।
- इन क्षेत्रों में अंतर-वार्षिक परिवर्तनशीलता और तात्कालिक प्रवृत्तियों में परिवर्तनों को समझने के लिए 120 वर्षों के वर्षा सूचकांकों का विश्लेषण किया गया। परिभाषित अविधयों और वैश्विक समुद्री सतह के तापमान के बीच दूरसंयोजन प्रतिमान की जांच की गई, जिससे विकासमान एनसों-मानसून संबंधों और शुष्कन प्रवृत्तियों पर प्रकाश डाला गया।

महानगरीय वायु गुणवत्ता और मौसम सेवाएँ (MAQWS)

- आई.आई.टी.एम. ने महानगरों के लिए जोखिम चेतावनी और सुरक्षा संवर्धन के लिए वायु गुणवत्ता एकीकृत प्रणाली (AIRWISE) विकसित की है।
- वायु गुणवत्ता, मौसम पूर्वानुमान और अनुसंधान प्रणाली (SAFAR) परियोजना के तहत चार शहरों को नियमित वायु गुणवत्ता पूर्वानुमान प्रदान किए गए हैं। सन 2014 से 2021 तक SAFAR के दैनिक AQI डेटा का उपयोग AQI पूर्वानुमान प्रतिरूपों को विकसित करने के लिए किया गया था और सन 2022 AQI प्रेक्षणों के विरुद्ध मान्य किया गया था। पुणे (PMC) के लिए प्रदूषकों की उत्सर्जन सूची को 100 मीटर x 100 मीटर के स्थानिक विभेदन में अद्यतन किया गया है।

राष्ट्रीय मानसून मिशन

राष्ट्रीय मानसून मिशन (NMM) के परिणामस्वरूप भारतीय मानसून के मौसमी, उप-मौसमी और लघु एवं मध्यम परास के पूर्वानुमानों के कौशल में महत्वपूर्ण सुधार हुए हैं। एनएमएम के पहले और दूसरे चरण के सफल परिणामों के बाद, तीसरे चरण एनएमएम-III को एमओईएस, भारत सरकार द्वारा अनुमोदित किया गया था।

लघु और मध्यम परास

- आई.आई.टी.एम. ने एक उच्च-विभेदन के वैश्विक पूर्वानुमान प्रतिरूप (HGFM) विकसित किया है जो एचपीसी प्रत्यूष पर चलने वाला अधिक सटीक स्थान-विशिष्ट पूर्वानुमानों के लिए उच्च-विभेदन वाला मौसम पूर्वानुमान प्रतिरूप "मेक इन इंडिया" मॉडल है। इसे आईआईटीएम की स्थापना दिवस, 17 नवंबर 2022 को लॉन्च किया गया था।
- बाढ़ के कुशलतापूर्वक पूर्वानुमान के लिए भारत में नदी बेसिनों के लिए एक पूर्वाग्रह-संशोधित जीएफएस मात्रात्मक अवक्षेपण पूर्वानुमान विकसित किया गया था। विभिन्न हितधारकों (सार्वजनिक और निजी) को सटीक पवन और सौर पूर्वानुमान जारी किए जा रहे हैं। पवन गित का पूर्वानुमान, पवन ऊर्जा पूर्वानुमान, सौर उपलब्धता का पूर्वानुमान, बारिश पूर्वानुमान और मौसम अनुसंधान की स्थापना और मेसोस्केल प्रतिरूप के पूर्वानुमान की सटीकता बढ़ाने और वायुमंडलीय प्रतिरूपण एवं नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में तकनीकी सहयोग के लिए एक मंच बनाने के लिए सन 2022 में ADANI ग्रीन एनर्जी लिमिटेड के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए।

उप-मौसमी पैमाना

- बेहतर उप-मौसमी मौसम पूर्वानुमानों के लिए दूसरी पीढ़ी की विस्तारित परास पूर्वानुमान प्रणाली (ERPv2) विकसित की गई, जो भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून ऋतु की शुरुआत, सक्रिय/विराम दौरों और वापसी जैसी अंतर-मौसमी विविधताओं का पूर्वानुमान लगाने में आशाजनक दक्षता प्रदान करती है। इस प्रणाली में भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून अंतरा मौसमी दोलनों (ISOs) की स्थानिक-कालिक विशेषताओं को बेहतर ढंग से प्रग्रहित किया गया है। इस प्रणाली के पूर्वानुमान जुलाई 2022 से प्रायोगिक आधार पर https://www.tropmet.res.in/erpas/पर अपलोड किए गए हैं। शीत लहर का पूर्वानुमान लगाने के लिए एक मानदंड विकसित किया गया है।
- जनवरी 2023 में पूर्वानुमानकर्ताओं, पूर्वानुमान-उत्पाद उत्पादकों और अंत्य-उपयोगकर्ताओं के लिए हाइब्रिड मोड में उप-मौसमी भविष्यवाणी पर एक दिवसीय स्टेकहोल्डर इंगेजमेंट वर्कशॉप आयोजित की गईथी।



मौसमी पैमाना

- मानसून मिशन युग्मित पूर्वानुमान प्रणाली रूपांतर 2 (MMCFSv2) प्रतिरूप को बेहतर महासागरीय प्रतिरूप, युग्मक और संशोधनों के साथ अपग्रेड किया गया था, जिसका लक्ष्य भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा की बेहतर दीर्घकालिक पूर्वानुमानिकता था। सन 2000 के बाद मानसून की पूर्वानुमानिकता में वसंत ऋतु अटलांटिक महासागर एसएसटी की भूमिका का पता लगाया गया, जिससे विशुद्ध पूर्वानुमानों के लिए उत्तरी अटलांटिक महासागर की परिवर्तनशीलता को पकड़ने की आवश्यकता पर प्रकाश डाला गया।
- मानसून परिवर्तनशीलता और पूर्वानुमानिकता के लिए एकीकृत मॉडल ढांचा (UVMP) मानसून मिशन के तहत एक नवगठित समूह है, जिसने मॉडल की अंतर-तुलना करने और S2S समय पैमाने पर उन्नयित क्षेत्र की मृदा तापमान और बर्फ से जुड़े हुए मानसून पूर्वानुमानिकता के स्रोतों को खोजने/समझने के लिए वैश्विक ऊर्जा और जल प्रयोग (GEWEX) की उप-मौसमी से मौसमी (S2S) पूर्वानुमान (ILS4P) परियोजना पर आरंभीकृत प्रारंभिक भूमि सतह तापमान और हिमपुंज में भाग लिया।
- जून में वृष्टिपात परिवर्तनशीलता की एक प्रभावी विधा पश्चिमी तीसरे
 ध्रुव (WTP) क्षेत्र पर वसंत भूमि के सतह तापमान (LST) से जुडी
 हुई है, जो भूमि सतह प्रक्रियाओं की भूमिका को दर्शाती है।
 एलएस4पी परियोजना में भाग लेने वाले मॉडलों का मूल्यांकन किया
 गया, जिससे भारत के ऊपर डब्ल्यूटीपी एलएसटी और जून वृष्टिपात
 के बीच के दूरसनयोजनों को प्रग्रहित करने के लिए आवश्यक
 आई.आई.टी.एम.-सी.एफ.एस.में बेहतर भूमि-सतह प्रक्रियाओं की
 आवश्यकता का पता चला।

अंतरराष्ट्रीय मानसून परियोजना कार्यालय (IMPO)

विश्व मौसम अनुसंधान कार्यक्रम (WWRP) और विश्व जलवायु अनुसंधान कार्यक्रम (WCRP) की मानसून अनुसंधान गतिविधियों का समर्थन करने के लिए, एमओईएस के समर्थन से, आईआईटीएम और डब्लूएमओ के बीच एक समझौते के माध्यम से आईआईटीएम में फरवरी 2022 में आईएमपीओ की स्थापना की गई थी। आईएमपीओ ने डब्ल्यूजी-एएफएम और डब्ल्यूजी-एएमएम के लिए सह-अध्यक्षों के चयन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है और डब्ल्यूसीआरपी मुक्त विज्ञान सम्मेलन (OSC-2023) में "वैश्विक और क्षेत्रीय मानसून" पर एक विशेष सत्र की सुविधा प्रदान की है और पोस्टर समूहों, सदस्यता संशोधनों, निधीयन प्रस्तावों पर समन्वय किया है और ऑनलाइन बैठकों में सक्रिय रूप से लगे हुए हैं।

उच्च निष्पादन की संगणक (HPC) प्रणाली

- एचपीसी आदित्य को आठ साल की सेवा के बाद सेवामुक्त कर दिया गया, और डाटा एचपीसी प्रत्यूष में स्थानांतरित कर दिया गया। एमओईएस एआई/एमएल आभासी केंद्र ने एआई/एमएल विधियों पर कार्यशालाएं आयोजित कीं और शोध पत्रों का प्रकाशन किया गया। एचपीसी प्रत्युष प्राथमिक प्रणाली बनी रही, जिसमें उपयोग और भंडारण की चुनौतियाँ नोट की गईं।
- वायुमंडलीय अनुसंधान डाटा केंद्र (ARDC) में 900 TB से अधिक वायुमंडलीय अनुसंधान डाटा अपलोड किया गया, जिसमें 189 पंजीकृत उपयोगकर्ताओं ने डाटा डाउनलोड किया।
- अवक्षेपण अधोमापन के लिए गहन शिक्षण (DL) पर आधारित तरीकों का अध्ययन किया गया, जिसमें SR-GAN ने बेहतर प्रदर्शन दिखलाया। डीएल प्रतिरूप अल्पकालिक अग्नि पूर्वानुमान और अवक्षेपण पूर्वानुमान के लिए विकसित किए गए थे, जो संक्रियात्मक पूर्वानुमानों में योगदान करते थे।

क्षमता निर्माण और मानव संसाधन विकास

- पच्चीस छात्रों ने पीएचडी की उपाधि प्राप्त की, जबिक बाईस ने वर्ष 2022-23 के दौरान अपना शोध प्रबंध किया है। एम.एससी. और एमटेक. एस.पी. पुणे विश्वविद्यालय, पुणे के सहयोग से वायुमंडलीय और अंतिरक्ष विज्ञान में कार्यक्रम जारी हैं। देश भर के विभिन्न कॉलेजों, विश्वविद्यालयों और संस्थानों के विज्ञान और इंजीनियिरंग के विभिन्न यूजी/पीजी पाट्यक्रमों के 150 से अधिक छात्रों को आईआईटीएम वैज्ञानिकों के मार्गदर्शन में दूरस्थ/ऑनलाइन या ऑनलाइन कैंपस मोड माध्यम से उनके अल्पकालिक प्रोजेक्ट/इंटर्निशिप के लिए अनुसंधान मार्गदर्शन और सुविधाएं प्रदान की गईं।
- पीएच.डी. की सुविधा के लिए आईआईटीएम में एसीएसआईआर
 के माध्यम से प्रवेश, पीएचडी के लिए वैज्ञानिक और नवीन



अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर) के साथ एक समझौता-ज्ञापन पर (एमओयू) 25 जनवरी, 2023 को कार्यक्रम पर हस्ताक्षर किए गए हैं। इस समझौता ज्ञापन के तहत, आईआईटीएम एसीएसआईआर का एसोसिएट अकादिमक केंद्र बन गया है और पीएचडी में प्रवेश दे सकता है जो एसी एसआईआर चैनल के माध्यम से एसीएसआईआर की डिग्री के लिए जो छात्र पीएचडी के लिए काम करेंगे।

क्षमता निर्माण के अलावा, DESK ने महत्वपूर्ण वैज्ञानिक परिणामों की सूचना दी है: एक अध्ययन ने उष्णकिटबंधीय हिंद महासागर में बाधा परत परिवर्तनशीलता का विश्लेषण किया और इसकी गितशीलता पर विभिन्न मजबूर तंत्रों का प्रभाव पाया। अध्ययन के निष्कर्ष क्षेत्र के समुद्री व्यवहार को बेहतर ढंग से समझने में योगदान करते हैं। एक अन्य अध्ययन में विभिन्न हिंद महासागर जैव-प्रांतों में पीएच मौसमीता और रुझानों की जांच की गई, जिसमें विघटित अकार्बनिक कार्बन (डीआईसी) और एसएसटी परिवर्तन जैसे कारकों को भिन्नता के लिए जिम्मेदार ठहराया गया। अध्ययन में बढ़ते एसएसटी वाले क्षेत्रों में अम्लीकरण के खतरे पर प्रकाश डाला गया। अंत में, एसईएएस तट के किनारे एंकोवी और सार्डीन के बीच उलटा मत्स्य पालन पैटर्न क्षेत्रीय पर्यावरणीय कारकों और वैश्विक जलवायु परिवर्तनशीलता से जुड़ा था।

पुस्तकालय, सूचना एवं प्रकाशन प्रभाग:

- प्रभाग ने वीडियो, रिपोर्ट, प्रकाशन, संस्थागत वेबसाइट और सोशल मीडिया साइटों सहित पुस्तकालय संसाधनों, सदस्यता और डिजिटल सामग्री का प्रबंधन किया। इसने विभिन्न प्रसार गतिविधियों के माध्यम से मौसम विज्ञान और वायुमंडलीय विज्ञान को लोकप्रिय बनाने में भूमिका निभाई।
- आईआईटीएम ने वर्ष के दौरान मौसम और जलवायु विज्ञान के विभिन्न पहलुओं पर कई राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय आभासी कार्यशालाएं, सेमिनार, सम्मेलन, बैठकें और अल्पकालिक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए।
- इस अवधि के दौरान, संस्थान के वैज्ञानिकों ने 906.327 के संचयी प्रभाव कारक और 4.40 के औसत प्रभाव कारक के साथ सहकर्मी-समीक्षित पत्रिकाओं में 206 पत्र प्रकाशित किए।



सचिव, पृ.वि.मं., भारत सरकार डॉ. एम. रविचंद्रन का दौरा



आईआईटीएम, पुणे का दौरा









वायुमंडलीय अनुसंधान परीक्षण स्थल सुविधा, सिलखेड़ा, भोपाल का दौरा

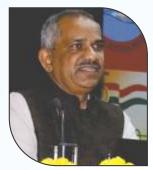
61वाँ आईआईटीएम स्थापना दिवस समारोह



मंच पर उपस्थित गणमान्य व्यक्ति (बाएँ से दाएँ): डॉ. आर. कृष्णन, डॉ. एम. रविचंद्रन, प्रो. जगदीश शुक्ल और प्रो. आर.एन. केशवमूर्ति



डॉ.आर.कृष्णन द्वारा स्वागत भाषण



डॉ. एम. रविचंद्रन का उद्घाटन भाषण



प्रो. आर.एन. केशवमूर्ति का संबोधन



प्रो.जगदीश शुक्ल द्वारा स्थापना दिवस व्याख्यान



डॉ. एम. राजीवन का संबोधन



प्रो. रवि नन्जुनडैया का संबोधन



प्रो. वी.के. गौड़ का संबोधन



डॉ. आशीष मित्रा का संबोधन



दीप प्रज्वलन समारोह



मंच पर गणमान्य व्यक्ति









डॉ. जस्ती चौधरी एवं डॉ. शिवसाई दीक्षित 'प्रो. पी.आर. पिशारोटी पुरस्कार 2022' प्राप्त करते हुए









डॉ. जस्ती चौधरी और डॉ. शिवसाई दीक्षित द्वारा 'प्रो. पी.आर. पिशारोटी पुरस्कार' व्याख्यान

सुश्री सुकन्या पात्रा 'प्रो. डी.आर. सिक्का सर्वश्रेष्ठ छात्र पुरस्कार-2022' प्राप्त करते और पुरस्कार विजेता के तौर पर व्याख्यान देते हुए









(बाएं-दाएं) डॉ. कौस्तव चक्रवर्ती, डॉ. अनंत पारेख, डॉ. योगेश कुमार तिवारी और श्री महेश धरूआ 'सर्टिफिकेट ऑफ़ मेरिट- 2022' प्राप्त करते हुए











(दाएं-बाएं) श्री डी.डब्ल्यू. गनेर, श्री के.डी. सालुंके, श्री आर.टी. वाघमारे, श्रीमती पी.जे. पडवल और श्री एच.के. त्रिंबके 'सर्टिफिकेट ऑफ मेरिट- 2022' प्राप्त करते हुए



शीर्ष पंक्ति (दाएं-बाएं) श्री वाई.एस. बेलगुडे, श्रीमती आर.एस. ओव्हाल, श्रीमती आर.एस. सालुंके, सुश्री सी.पी. विजया कुमारी और श्री टी. धर्मराज निचली पंक्ति (बाएँ से दाएँ) श्रीमती एस.एस. खरबंदा, श्रीमती बी.एन. नाइक, श्री एस.बी. घोमन, श्री एस.बी. गायकवाड़ और श्री शफी सैय्यद 'सर्टिफिकेट ऑफ मेरिट- 2022' प्राप्त करते हुए



स्थापना दिवस समारोह के अवसर पर सांस्कृतिक गतिविधियों की झलक



MoES स्थापना दिवस पुरस्कार 2022



डॉ. अनूप महाजन वायुमंडलीय विज्ञान के लिए MoES 'यंग रिसर्चर अवार्ड-2022' प्राप्त करते हुए



डॉ. मिलिंद मुजुमदार वायुमंडलीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी के लिए MoES 'सर्टिफिकेट ऑफ मेरिट- 2022' प्राप्त करते हुए



डब्ल्यूएमओ की 'एल नीनो/ला नीना सूचना का समर्थन करने वाली मान्यता प्राप्त इकाई पर डब्ल्यूएमओ की एनसो स्कोपिंग कार्यशाला





प्रगति पर सत्र

प्रतिभागी

उप-मौसमी भविष्यवाणी पर हितधारक सहभागिता कार्यशाला



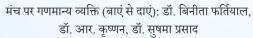


प्रगति पर सत्र

प्रतिभागी

'पुराजलवायु विज्ञान-अभिलेखागार, प्रॉक्सी और विश्लेषण/माप तकनीक (एनटी-पैलियो 2023)' पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यशाला







(बाएं से दाएं) डॉ. आर. कृष्णन द्वारा स्वागत भाषण,

डॉ. बिनीता फर्तियाल और डॉ. सुषमा प्रसाद का संबोधन







प्रगति पर सत्र

प्रतिभागियों को प्रयोगशाला प्रशिक्षण



मौसम और जलवायु विज्ञान में महिलाओं की भूमिका पर कार्यशाला (W³CS)



मंच पर गणमान्य व्यक्ति (बाएं से दाएं): प्रो. सुलोचना गाडगिल, डॉ. तारा प्रभाकरन, डॉ. आर. कृष्णन, डॉ. अपर्णा पणसे, डॉ. पी.एस. साल्वेकर, सुश्री एन.एस. गिरिजा



(बाएं से दाएं): दीप प्रज्वलन, प्रो. सुलोचना गाडगिल और डॉ. अपर्णा पणसे का संबोधन, और प्रतिभागी

डेटा समावेशन की बुनियादी बातों पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यशाला



प्रशिक्षण सत्र चालू

हिंदी पखवाड़ा समारोह



हिंदी नाटक की झलक



हिंदी हास्य कवि सम्मेलन की झलक

स्वच्छता पखवाड़ा समारोह





अंतरराष्ट्रीय योग दिवस - 2022 समारोह



कोविड-19 टीकाकरण अभियान



रक्तदान अभियान





'सद्भावना दिवस' के अवसर पर दिलाई गई शपथ



'संविधान दिवस' के अवसर पर दिलाई गई शपथ



'सतर्कता जागरूकता सप्ताह' के अवसर पर दिलाई गई शपथ



'राष्ट्रीय मतदाता दिवस' के अवसर पर दिलाई गई शपथ



'हर घर तिरंगा- आजादी का अमृत महोत्सव' फ्लैग पोस्ट पर गाया गया राष्ट्रगान



आगंतुक



प्रो. रामास्वामी यूएसए



डॉ. जेफ लैपिएरे यूएसए



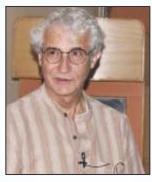
डॉ. एलेक्स किन्सेला यूएसए



प्रो. डॉ. लक्ष्मीवराहण यूएसए



प्रो. पावेल काबट फ्रांस



प्रो. बर्नार्ड लेग्रास फ्रांस



डॉ. जॉन मैकग्रेगर ऑस्ट्रेलिया



डॉ. पुनर्बसु चौधरी भारत



डॉ. विजय कानावाडे भारत



प्रो. डी. पल्लमराजू भारत

वायु सेना अधिकारी प्रशिक्षण कार्यक्रम











वायु सेना अधिकारी प्रशिक्षण कार्यक्रम: सत्र प्रगति पर, क्षेत्र का दौरा और प्रतिभागी गण











प्रो. रवि नन्जुनडैया, पूर्व निदेशक, आईआईटीएम और डॉ. आर. कृष्णन, निदेशक, आईआईटीएम का वायुमंडलीय अनुसंधान परीक्षण सुविधा, सिलखेड़ा, भोपाल का दौरा



विज्ञान प्रसार



आईआईटीएम, पुणे में मुक्त दिवस, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह पर आगंतुक



राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह, जीएमआरटी, नारायणगांव में संस्थान की भागीदारी



भारत अंतरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आईआईएसएफ-2022), भोपाल में संस्थान की भागीदारी



आईआईटीएम, पुणे में विश्व ओजोन दिवस समारोह की झलक







महिलाश्रम हाईस्कूल, पुणे में संस्थान का विश्व पर्यावरण दिवस समारोह







पाषाण स्कूल, पुणे में मिशन लाइफ गतिविधि



डब्ल्यूएमओ दिवस समारोह, डॉ. तारा प्रभाकरन (मध्य) द्वारा व्याख्यान और डॉ. अभय राजपूत (बाएं) द्वारा परिचय



1. आर. एंड डी. गतिविधियाँ

आई.आई.टी.एम. की अधिकांश आर. एंड डी. गतिविधियाँ एम.ओ.ई.एस. की दो प्रमुख परियोजनाओं के अंतर्गत आती है: (क) मानसून संवहन, मेघ एवं जलवायु परिवर्तन (MC4) और (ख) मानसून मिशन। यह अध्याय, वर्ष के दौरान कुछ महत्वपूर्ण किए गए आर. एंड डी. कार्य और उपलब्धियाँ समाविष्ट करता है। सुविधा के लिए, आई.आई.टी.एम. में कार्यान्वित प्रमुख आर. एंड डी. गतिविधियों को उपशीर्षकों में बांटा गया है और तदनुसार, यह अध्याय नीचे दिए गए उप-अध्यायों में विभाजित किया गया है:

1.1 मानसून संवहन, मेघ एवं जलवायु परिवर्तन (MC4)

- 1.1.1 जलवायु परिवर्तन अनुसंधान केंद्र (CCCR)
- 1.1.2 उष्णकटिबंधीय मेघों की भौतिकी एवं गतिकी (PDTC)
 - 1.1.2.1 मेघ वायुविलय अन्तः क्रिया और अवक्षेपण संवृद्धि प्रयोग (CAIPEEX)
 - 1.1.2.2 तड़ितझंझा गतिकी
 - 1.1.2.3 शीतकालीन कुहरा प्रयोग(वाइफेक्स) और वायु गुणवत्ता पूर्व चेतावनी प्रणाली (AQEWS)
- 1.1.3 वायुमंडलीय अनुसंधान टेस्टबेड (ARTs)
 - 1.1.3.1 मध्य भारत ए.आर.टी., भोपाल
 - 1.1.3.2 पर्वतीय ए.आर.टी., (HACPL)
 - 1.1.3.3 नगरीय ए.आर.टी. (रडार एवं उपग्रह मौसम विज्ञान)
 - 1.1.3.4 मानवरहित वायवीय प्रणाली सुविधा का प्रयोग करके अवर वायुमंडलीय अनुसंधान (LARUS)
- 1.1.4 महानगरीय वायु गुणवत्ता एवं मौसम सेवाएं (MAQWS)
- 1.1.5 जलवायु परिवर्तनशीलता और पूर्वानुमान (CVP)

1.2 मानसून मिशन

- 1.2.1 लघु एवं मध्यम परास
- 1.2.2 उप-मौसमी माप
- 1.2.3 मौसमी-माप
- 1.2.4 अंतरराष्ट्रीय मानसून परियोजना कार्यालय (IMPO)



1.1.1 जलवायु परिवर्तन अनुसंधान केंद्र (CCCR)

परियोजना निदेशक: डॉ. जे. संजय

उद्देश्य

- अनुसंधान के नवीन क्षेत्रों को पहचानना एवं अन्वेषण करना जो पृथ्वी की जलवायु प्रणाली की मौलिक समझ की दिशा में योगदान देगी।
- भारतीय उपमहाद्वीप के ऊपर क्षेत्रीय जलवायु परिवर्तन पर ज्ञानवर्धन।
- जैव भू-रासायनिक अंतःक्रियाओं की प्रकृति एवं पर्यावरणीय परिवर्तन के प्रति उनकी अनुक्रिया को समझना।
- ग्रहीय माप की परिघटनाओं जैसे कि मानसून एवं एल निनो पर वैश्विक तापन के प्रभावों को समझना।
- रासायनिकी-जलवायु प्रतिरूप अनुकरणों एवं प्रेक्षणों का प्रयोग करके उष्णकटिबंधीय एवं मानसून जलवायवी प्रक्रियाओं के साथ वायुमंडलीय रासायनिकी की अंतः क्रियाओं को समझना।
- भारत एवं एशियाई मानसून क्षेत्र के विभिन्न भागों के ऊपर उच्च-विभेदन की परोक्षियों जैसे कि वृक्ष-वलय, ऐतिहासिक अभिलेखों, स्पिलियोदेम्स (गुहागौण निक्षेपों), प्रवालों इत्यादि के विस्तृत नेटवर्क की सहायता से कुछ हजार वर्ष पूर्व, अनुक्रियात्मक जलवायु प्राचलों

- के पुनर्निमाण द्वारा विगत जलवायवी एवं मानसून वृष्टिपात परिवर्तनों को समझना।
- उन प्रक्रियाओं को समझना एवं प्रमात्रीकृत करना जो कार्बन डाई ऑक्साइड, ऊर्जा, जलवाष्प के नेट इको-सिस्टम एक्सचेंज (NEE) को नियंत्रित करते हैं और पारितंत्र के विविध क्रिस्मों पर भंवर सहप्रसरण (EC) अभिवाह टॉवरों के निर्माण द्वारा विभिन्न समय पैमानों पर इन अभिवाहों का प्रमात्रीकरण।
- कार्बन गतिकी को बेहतर रूप से समझने के लिए ग्रीनहाउस गैसों का प्रेक्षण एवं प्रतिरूपण।
- परिवर्तनों एवं प्रभावों के बेहतर निर्धारण के लिए सूचना भंडारों का गठन एवं अद्यतन बनाना।
- जलवायु अध्ययन के आधार पर प्रौद्योगिकी- आधारित ज्ञान उत्पादों का सृजन करना।
- जलवायु परिवर्तन अनुसंधान के लिए वैज्ञानिकीय क्षमताओं का इष्टतम रूप से लाभ प्राप्त करने के लिए राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय अनुसंधान दलों के साथ संपर्क स्थापित करना।

प्रमुख उपलब्धियों की झलकियाँ

- ◆ उत्तरी हिंद महासागर के लगभग 22% उष्णकिटबंधीय चक्रवातों में तेजी से वृद्धि (आर आई) हुई, जिसमें प्री-मानसून अविध के दौरान गर्म पानी की प्राथमिकताएं, बढ़ी हुई अस्थिरता, आर्द्रता और वर्षा दर्शाते हुए अरब सागर के ऊपर एक महत्वपूर्ण वृद्धि की प्रवृत्ति देखी गई, जिससे गैर-आर आई चक्रवातों की तुलना में विस्तारित जीवनकाल तथा तीव्रता अधिक हो गई।
- सीएमआईपी5 और सीएमआईपी6 के मॉडलों ने बोरियल समर इंट्रासीजनल ऑसिलेशन (बीएसआईएसओ) और इसकी नमी से संचालित संवहनी प्रक्रियाओं को सटीक तरह से प्राप्त करने के लिए संघर्ष किया, जबिक सीएमआईपी6 से एफजीओएएलएस-एफ3-एल भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान देखी गई परिवर्तनशीलता के साथ निकटता से जुड़ा हुआ था।
- आईआईटीएम सीएफएसवी2 (CFSV2) और यूकेएमओ (UKMO) मॉडल ने जून से सितंबर के शुरुआती दो हफ्तों में तुलनीय कौशल प्रदान करते हुए जलवायु संबंधी औसत अवस्थाओं में पूर्वाग्रह प्रदर्शित किए, लेकिन मानसून अंतर्मोंसमी दोलनों के बेहतर प्रतिनिधित्व के कारण यूकेएमओ (UKMO) ने विस्तारित पूर्वानुमान में बेहतर प्रदर्शन किया।
- ◆ 2013 की उत्तराखंड घटना के दौरान भंवर पिरवहन, तरंग-माध्य प्रवाह अंतः क्रिया और भंवर बलन के विश्लेषण ने माध्य प्रवाह मॉडुलन, द्विदिश उष्णकटिबंधीय-अतिरिक्त उष्णकटिबंधीय दूरसंबंध प्रक्रिया और क्षणिक भंवर बलन गतिशीलता में भंवर बलन की भूमिका पर प्रकाश डाला।



- एक बहु-भौतिकी बहु-मॉडल समूह (एमपीएमएमई) ने भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून विशेषताओं और 20 से 70- दिवसीय आवधिक अंतमौंसमी दोलनों (आईएसओ) के अनुकरण का आकलन किया, जिससे अलग-अलग क्षेत्रीय पूर्वाग्रहों और प्रेक्षित आईएसओ के अनुकरण में सीएफएस एनएसएएसज़ेडसी की क्षमता का पता चला।
- युग्मित मॉडलों में गहन एनसो-मानसून दूरसंबंध की खोज से चरम मानसून अगस्त महीने के दौरान मॉडल की तुलना में मजबूत भिन्नता योगदान
 प्रदर्शित करने वाले अवलोकनों के साथ अत्यधिक वर्षा की घटनाओं और संभावित पूर्वानुमान को प्राप्त करने में आने वाली चुनौतियों का
 खुलासा हुआ।
- वर्ष 2000 के बाद मानसून की भविष्यवाणी में वसंत अटलांटिक महासागर एसएसटी की भूमिका के विश्लेषण से 2000 के बाद उत्तरी अटलांटिक एसएसटी विसंगतियों के कारण एनसो कौशल में बदलाव का पता चला, जिससे एनसो चरण उत्क्रमण, गैरविषुवतीय एसएसटी और पिरसंचरण स्वरूपों के माध्यम से आईएसएमआर पर असर पड़ा, जिससे सटीक उत्तरी अटलांटिक महासागर पिरवर्तनशीलता प्रतिनिधित्व की आवश्यकता पर जोर दिया गया।
- भारतीय उपमहाद्वीप के लिए बिजली के पूर्वानुमान की उपयोगिता को डब्ल्यूआरएफ मॉडल में तूफान मापदंडों के साथ बिजली के मापदंडों का
 उपयोग करके प्रदर्शित किया गया था, जिससे भारत में वास्तविक-समय परिचालन बिजली के पूर्वानुमान के लिए उत्कृष्ट प्रदर्शन मेट्रिक्स और
 उच्च अवलोकन-मॉडल सह-संबंध प्राप्त हुए।
- पश्चिमी तीसरे ध्रुव क्षेत्र के आसपास वसंत भूमि की सतह के तापमान से जुड़े एशियाई मानसून क्षेत्र में जून माह की वर्षा परिवर्तनशीलता के एक
 मुख्य तरीके की जानकारी ने प्रारंभिक एशियाई ग्रीष्मकालीन मानसून परिवर्तनशीलता में भूमि की सतही प्रक्रियाओं की भूमिका को रेखांकित
 किया, जो बेहतर टेलीकनेक्शन प्रतिनिधित्व पर ध्यान देने की आवश्यकता पर बल देती है।
- आईआईटीएम में अंतरराष्ट्रीय मानसून परियोजना कार्यालय (आईएमपीओ) ने डब्लूएमओ के साथ सहयोग के माध्यम से मानसून अनुसंधान समन्वय को सुविधाजनक बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई, जिसमें वार्षिक रिपोर्ट, ऑनलाइन बैठकें, मानसून पैनल पुस्तिका विकास, क्षेत्रीय कार्य समृहों में भागीदारी, विशेष सत्र और मानसून अनुसंधान और समन्वय से जुड़ी विविध पहलें शामिल हैं।

आर. एंड डी. गतिविधियाँ-

निम्नलिखित मुख्य आर. एण्ड डी. गतिविधियों एवं विकासात्मक कार्यों का कार्यान्वयन सी.सी.सी.आर. करता है:-

- पृथ्वी प्रणाली प्रतिरूप विकास
- जलवायु परिवर्तन विज्ञान एवं अनुप्रयोग
- वायुमंडलीय रासायनिकी एवं जलवायु
- पुराजलवायु
- 🔷 मेटफलक्स परियोजना, जी. एच. जी. प्रेक्षण एवं प्रतिरूपण

विकासात्मक गतिविधियाँ

- आई.आई.टी.एम. पृथ्वी प्रणाली प्रतिरूप (IITM-ESM) की अगली पीढ़ी (रूपांतर) को विकसित करने का कार्य प्रगति पर है, जो WCRP के CMIP7 प्रयोगों में योगदान प्रदान करेगा।
 - वायुमंडलीय अवयव: अगली पीढ़ी का आई.आई.टी.एम.-ई.एस.एम. में नवीन त्रिकोणीय घनाकार अष्टफलकीय (TCO) ग्रिड के समावेशन द्वारा विकसित की जा रही है। यह अभिकलनात्मक कुशलता एवं उच्चतर प्रभावी विभेदन को सामर्थ्यवान बनाएगा।
 - भू-हिम अवयव: आई.आई.टी.एम.-ई.एम.एस. में भू-हिम अवयव को शामिल करने का कार्य आगे बढ़ रहा है। 20 किलोमीटर के विभेदन के साथ सामुदायिक आइस-शीट मॉडल (CISM, NCAR) का स्वचालित ग्रीनलैंड व्यवस्थापन को विन्यस्त कर लिया गया है और 40,000 वर्षों के लिए एक ऊर्ध्व-चक्रण पूरा किया। तब CSIM को IITM-ESM CMIP6 प्रणोदन के साथ धकेला जाता है और सन 1850-2014 अवधि के लिए सिमुलेशन पूरा किया जाता है। CSIM से प्राप्त पिघली-बर्फ को तब IITM-ESM में समावेश करवाया जाता है। विभिन्न ग्लोबल-क्लाइमेट ड्राइवर जलवायु पर ग्रीनलैंड की पिघली-बर्फ के प्रभाव के निराकरण के लिए परीक्षण प्रक्रिया (टेस्ट रन) की जा रही है। एक उच्च-विभेदन को विन्यस्त करने, 5 कि. मी. CSIM ग्रीनलैंड व्यवस्थापन और IITM-ESM में उच्च-विभेदन के अनुकरण से गलन को समावेश करने का कार्य भी प्रगति पर है।
 - भारतीय भूमि-उपयोग भूमि-आवरण डाटा का समावेशन: IITM-ESM में राष्ट्रीय दूरस्थ संवेदन केंद्र (NRSC) द्वारा उत्पन्न भारतीय भूमि-उपयोग भूमि-आवरण (LULC) डेटा को कार्यान्वित किया। भारतीय क्षेत्र के ऊपर भूमि-वायुमंडलीय युग्मन एवं अवक्षेपण परिवर्तनों पर बढ़ता हुआ विभेदन एवं पौधों के कार्यात्मक क़िस्मों के प्रभाव को समझने के लिए संवेदी प्रयोग किए जा रहे हैं।
- आई.आई.टी.एम.- ई. एस. एम. СМІР6 ऐतिहासिक अनुकरण का गतिकीय अधोमापन (1951-2015): ऐतिहासिक अवधि (1951-2015) के लिए IITM-ESM के उच्च विभेदन

- (27 कि.मी. ग्रिड) के वायुमंडलीय अवयव का प्रयोग करके गतिकीय अधोमापन पूरा होने जा रहा है।
- ECHAM-HAMMOZ प्रतिरूप में समुद्री-बर्फ में काले कार्बन (BC) वायुविलयों का कार्यान्वयन: इस प्रतिरूप में, शीर्ष हिम स्तर (बर्फ का शीर्ष 2 सें.मी.) में BC की सांद्रता को खोजा गया है। यह 300 kgm-3 के निश्चित घनत्व वाले बर्फ पर आधारित प्रतिरूप में गणना के लिए द्रव्यमान में बदला जाता है। तत्पश्चात, इस सांद्रता के आधार पर स्नो ऐल्बिडो में परिवर्तन की गणना की जाती है।

मूल अनुसंधान

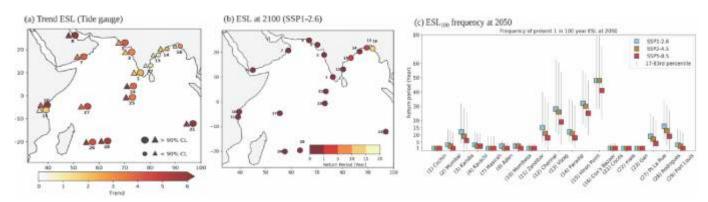
हिंद महासागर में चरम समुद्री स्तर में अप्रत्याशित वृद्धि

उच्च-आवृत्ति (घंटावार) वाली ज्वार-भाटा मापी एवं उपग्रह-व्युत्पन्न (दैनिक) समुद्र-स्तरीय डेटा का प्रयोग करके, यह प्रदर्शित किया गया है कि चरम समुद्री स्तर हिंद महासागर की तट रेखा के साथ अधिक आवृत्ति सहित, दीर्घतर-स्थायी और प्रबल हो गया है (चित्र 1a) IITM-ESM CMIP6 आँकडे के साथ IPCC का माध्य समुद्र स्तरीय प्रक्षेपण के संभावित सीमा (फैलाव के रूप में 17वें-83वें शतमक) का उपयोग करके, परिणामों ने प्रदर्शित किया कि हिंद महासागरीय क्षेत्र ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन के पदों की परवाह किए बिना, सन् 2100 वर्तमान-दिवस के 100 वर्षीय ESL घटना में और सन् 2050 तक चित्र 1b एवं 1c में यथा प्रदर्शित मध्यम-उत्सर्जन-प्रशमन-नीति परिदृश्य के अधीन वार्षिक रूप से अनावृत्त हो जाएगा। अध्ययन ESL और बढ़ती हुई माध्य समुद्री स्तर के साथ इसके प्रगमन का एक सुदृढ़ क्षेत्रीय आकलन प्रस्तुत करता है, जो जलवायु परिवर्तन की अनुकूलन नीतियों को गढ़ने के लिए आवश्यक है। (श्रीराज पी., स्वप्ना पी. कृष्णन आर. और निधीश ए. जी., संदीप एन., हिंद महासागरीय तट रेखा के किनारे चरम समुद्री स्तर में उत्थान: प्रेक्षण एवं 21वीं सदी के प्रक्षेपण, एंवायरोंमेंटल रिसर्च लेटर्स, 17: 114016, अक्टूबर 2022, DOI:10. 1088/1748-9326/ac97f5, 1-15)

मध्य-होलोसीन बोरियल ग्रीष्म मानसून पर कक्षीय प्रणोदन एवं महासागरीय स्थितियों की भूमिका को सुलझाना

उत्तरी गोलार्द्ध ग्रीष्म मानसून मध्य-होलोसीन (MH~6000 वर्ष पहले) के दौरान अधिक प्रबल थे और पूर्व-औद्योगिक जलवायु की तुलना में अंतः उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र के उत्तराभिगामी स्थानांतर के साथ मिल

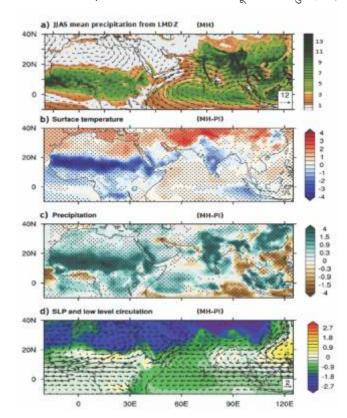




चित्र 1: (a) सन् 1970 से ज्वार-भाटा मापी डाटा से ESL तीव्रता (मि.मी./वर्ष, वृत्त) और ESL अविध (घंटा/वर्ष, त्रिभुज) में वार्षिक प्रवृत्ति। हिंद महासागरीय तट रेखा की दिशा में वर्तमान-दिवस ESL 100 की प्रक्षेपित वापसी अविध (b) SSPI-2.6 का प्रयोग करके 2100 में और (c) आई.पी.सी.सी. AR6 में प्रयुक्त तीन सहभागी सामाजिक-आर्थिक पर्थो (SSP) पर आधारित 2050 में।

गए। सिंधु घाटी में प्राचीन सभ्यताएं, मेसोपोटामिया और मिस्र इस अवधि के दौरान समृद्ध होते हुए प्रतीत होते हैं, जिसके लिए पर्याप्त जल उपलब्धता आभार का पात्र है। एक उच्च-विभेदन का परिवर्ती ग्रिड वैश्विक वायुमंडलीय प्रतिरूप MH के दौरान मानसून को सुदृढ़ बनाने और अफ्रीका, भारत एवं पूर्वी एशिया के ऊपर ITCZ को उत्तराभिमुख स्थानांतरित करने में कक्षीय प्रणोदन और महासागरीय पृष्ठ स्थितियों की भूमिका समझने के लिए प्रयुक्त किया गया था। कक्षीय प्रणोदन और समुद्र सतह तापक्रम (SST) की परिसीमा स्थितियों का संयुक्त प्रभाव PI स्थितियों के सापेक्ष अफ्रीका, पूर्व एशिया, भारत एवं उत्तर पश्चिम भारत के ऊपर लगभग 42,30,21 एवं 41% के मानसून वृष्टिपात में परिवर्तन की ओर ले गया। संपूर्ण वृष्टिपात में वृद्धियों का 36% एवं 26% से ज्यादा क्रमशः अफ्रीका एवं पूर्व एशिया में केवल कक्षीय प्राचलों (आर्बिटल पैरामीटर) में परिवर्तन जिम्मेदार है। भारतीय उपमहाद्वीप में, मानसून का सुदृढ़ीकरण एस.एस.टी. एवं कक्षीय प्रणोदन का मुख्यतः संयुक्त प्रभाव था। इसके प्रतिकृल, NWI के ऊपर 39% वृष्टिपात में बढ़ोत्तरी की व्याख्या केवल एसएसटी परिसीमा स्थिति कर सकता था, जहां पर कभी सिंधु घाटी की सभ्यता का अस्तित्व हुआ करता था। मानसून अवक्षेपण में हुए परिवर्तनों के लिए उत्तरदायी गतिक एवं तापगतिक कारकों की भूमिका की आगे सचित्र व्याख्या आर्द्रता बजट विश्लेषण करता है। इसके PI स्थिति की तुलना में, संवर्धित मानसून के परिणामस्वरूप अफ्रीका, पूर्व एशिया एवं भारत के ऊपर क्रमश: लगभग 3° उत्तर, 1.9° उत्तर एवं 2.5° उत्तर द्वारा आई. टी. सी. ज़ेड. का उत्तराभिमुखी स्थानांतर हुआ। अवक्षेपण परिवर्तनों के अनुरूप, कक्षीय प्रणोदन की अफ्रीका एवं पूर्व एशिया में आई. टी. सी. जेड परिवर्तनों में सर्वाधिक मध्यस्थ की भूमिका रही, परंतु कक्षीय प्रणोदन एवं

एस. एस. टी. का संयुक्त प्रभाव भारत में आए परिवर्तनों के लिए उत्तरदायी था। (मुद्रा एल., सिबन टी.पी., कृष्णन आर., पौसता एफ़.एस.आर.। मारती ओ., ब्राकोनोट पी., मध्य-होलोसीन बोरियल ग्रीष्म मानसून पर कक्षीय प्रणोदन एवं महासागरीय स्थितियों की भूमिका को सुलझाना,



चित्र 2: (a) LMDZ4 अनुकरण (सिमुलेशन) से MH जलवायु के दौरान 850 एच.पी.ए. पर माध्य अवक्षेपण (JJAS) एवं निम्न-स्तरीय परिसंचरण। MH में परिवर्तन: (b) पृष्ठीय तापक्रम (c) अवक्षेपण और (d) JJAS के दौरान PI के सापेक्ष समुद्र स्तरीय दाब एवं निम्न-स्तरीय परिसंचरण (850hPa)

क्लाइमेट डायनामिक्स, ऑनलाइन, दिसंबर 2022, DOI: 10.1007 /s 00382-022-06629-y, 1-20)

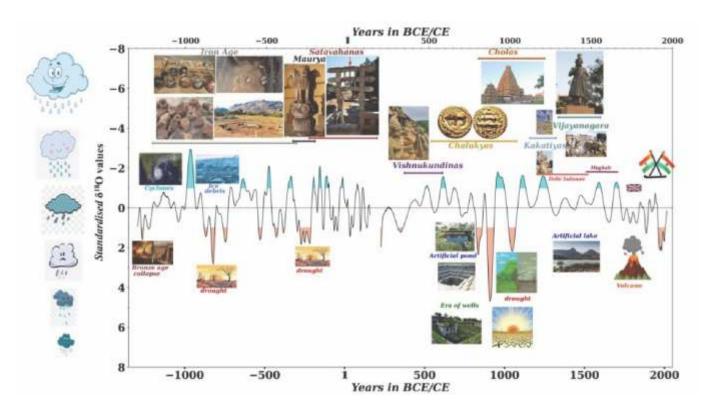
विगत 3200 वर्षों से अधिक का भारतीय मानसून का पुनर्निर्माण

विगत वर्षों से सी.सी.सी.आर. कई जलवायु संबंधी प्रेक्षणों में शामिल रहा है। उदाहरण के लिए कडपा, आंध्र प्रदेश के दूरस्थ क्षेत्रों में कर्स्ट गुफाओं से एकत्रित स्टलैग्माइट प्रतिदर्शों में ऑक्सीजन समस्थानिक (ठैं 0) के परिवर्तन अध्ययन किए गए थे। विश्लेषण प्रदर्शित करता है कि भारतीय महाद्वीप पिछले 3200 वर्षों के दौरान कई दीर्घकालीन सूखे एवं बाढ़ की घटनाओं को देखा है (चित्र 3)। पिछले 3200 वर्षों से ज्यादा, भारतीय मानसून का यह पुनर्निर्माण कांसा युग के पतन से लौह युग तक की अवधि समाविष्ट करता है और राजधानियों के पदों में यह मौर्य, सातवाहन, इक्ष्वाकु, विष्णुकुंडीना, बादामी चालुक्य, काकातिया, विजयनगर साम्राज्य, नायक अवधि, औपनिवेशिक काल एवं स्वतंत्र भारत से वर्तमान समय को समाविष्ट करता है। यह भारत में उपलब्ध मानसून का उच्चतम कालिक विभेदन का पुरा अभिलेख है। [रेड्डी ए. पी., गांधी एन., कृष्णन आर., विलंबित होलोसीन के गुहा गौण निक्षेप अभिलेखों की समीक्षा: भारतीय प्रीष्म मानसून की परिवर्तनशीलता और सौर एवं महासागरीय प्रणोदन के

बीच अन्तः क्रिया, **क्वाटर्नरी इंटरनेशनल,** 642, दिसंबर2022, DOI: 10.1016/J.quaint.2021.06.018, 41-47]

पश्चिमी घाटों में वर्षा समस्थानिक अनुपात के प्रेक्षण एवं अंतर्निहित प्रक्रियाओं का अध्ययन और निर्धारण और समस्थानिक सक्षम GCMS का अभिनत वियोजन

वर्षा / वाष्प के समस्थानिकों और विभिन्न मौसमवैज्ञानिकीय प्राचलों के बीच संबंध को जलवायु पुनर्निर्माणों के लिए आगे प्रयुक्त किया गया है। दशकीय से लेकर शतवर्षीय माप की जलवायु पुनर्निर्माण पश्चिमी घाटों पर विभिन्न प्राकृतिक परोक्षियों से पहले प्रतिवेदित किए गए थे। अध्ययन ने पश्चिमी घाटों के ऊपर वृष्टिपात की एक तीक्ष्ण प्रवणता और मेघ की सूक्ष्म भौतिकीय प्रक्रियाओं में वृहत परिवर्तन दिखलायी है। वर्षा समस्थानिक डेटा पश्चिमी घाट के ऊपर तीन सामरिक स्थानकों (पवन, प्रतिपवन एवं शिखर) से उत्पन्न किया गया है। यह दिखलाया गया है कि वर्षा बूंद का वाष्पन पर्वत के प्रतिपवन पक्ष पर वर्षा समस्थानिक के परिवर्तन को सार्थकता पूर्वक नियंत्रित करता है। बूंद का वाष्पन पर्वतों के प्रतिपवन पक्ष पर सार्थक वर्षा मात्रा समस्थानिक सहसंबंध का परिणाम होता है। शिखर एवं पवन पक्षीय स्टेशनों में समस्थानिक परिवर्तन अपतटीय होते हैं और



चित्र 3: डेल्टा ० का पूरा अभिलेख भारत में वृष्टिपात के लिए परोक्षी के रूप में प्रयुक्त किया जा सकता है।



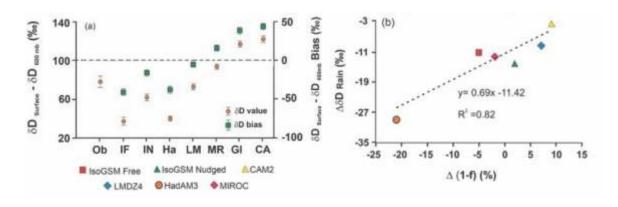
स्थानीय संवहन, यद्यपि पर्वतों के ऊपर विभिन्न सीमा तक वर्षा समस्थानिक परिवर्तन को नियंत्रित भी करता है। बूंद का वाष्पन और मात्रा-समस्थानिक सहसंबंध पर्वत के शिखर एवं पवन में महत्त्वपूर्ण नहीं है जो सुझाव देता है कि इन स्थानकों से वृष्टिपात के पुनर्निर्माण को परिष्कृत एवं परिशोधित होना चाहिए।

अतिरिक्त तौर पर, समस्थानिक सक्षम GCMS विभिन्न भौतिक प्रक्रियाओं पर विचार करते हुए वर्षा एवं वाष्प के समस्थानिकों को अनुकारित करती हैं। ग्रीष्म मानसून के दौरान पश्चिम, पूर्व एवं उत्तर भारत में आठ ऐसे GCMS के कार्य संपादन का अध्ययन किया गया था। IsoGSM प्रतिरूप सभी उपक्षेत्रों में बेहतर रूप से समस्थानिकों एवं भौतिक क्षेत्रों को अनुकारित करती हैं। वर्षा की मात्रा और समस्थानिक अभिनतें क्षेत्र-विशिष्ट सह-संबंध प्रदर्शित करती हैं जो सुझाव देती हैं कि समस्थानिक अभिनतें सभी क्षेत्रों में वृष्टिपात मात्रा के अनुचित अनुकरण पर पूरी तरह से निर्भर नहीं रहती हैं। WCI के ऊपर वर्षा समस्थानिक अभिनतें अरब सागर के ऊपर निम्नस्तरीय पवन एवं VIMT के रेखांशिक अवयव में अभिनतों द्वारा प्रबल रूप से नियंत्रित होती हैं। अभिनत का वियोजन प्रदर्शित करता है कि इन प्रतिरूपों की क्षमता इस बात पर निर्भर करती है कि कितनी शुद्धतापूर्वक वे मध्यक्षोभमंडलीय मिश्रण प्रक्रियाओं को अनुकारित करते हैं और वर्षा बूंद के वाष्पन का आकलन करते हैं। /निम्या एस.एस., सेनगुप्ता एस., पारेख ए.,

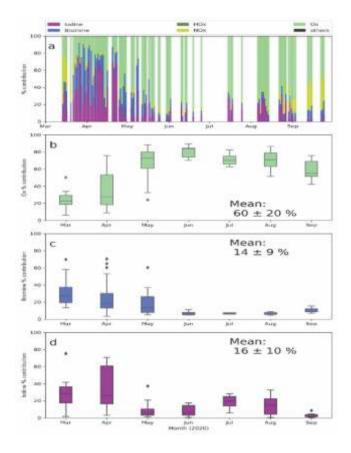
भट्टाचार्य एस. के., प्रधान आर., भारतीय ग्रीष्म मानसून के लिए समस्थानिक सक्षम सामान्य परिसंचरण प्रतिरूपों का क्षेत्र-विशिष्ट निष्पादन और समस्थानिक अभिनतों को नियंत्रण करने वाले कारक, क्लाइमेट डायनामिक्स, 59 दिसंबर 2022, DOI: 10.1007/S00382-022-06286-1,3599-3619]

आर्कटिक ओज़ोन विनाश के प्रति आयोडीन का पर्याप्त योगदान

ब्रोमीन से भिन्न, आर्कटिक सतहीय ओज़ोन बजट पर आयोडीन रासायनिकी का प्रभाव बुरी तरह से बाधित है। मार्च से अक्टूबर, 2020 तक सूर्यदीप्त अविध से उच्च आर्कटिक परिसीमा स्तर में हैलोजन आक्साइडों की जलयान - आधारित मापों के विश्लेषण दिखलाते हैं कि आयोडीन वसंतकाल में क्षोभमंडलीय ओज़ोन क्षय को बढ़ाता है। यह पाया गया है कि आयोडीन एवं ओजोन के बीच रासायनिक प्रतिक्रियाएं ब्रोमीन से पहले और ओज़ोन प्रकाश अपघटन द्वार हुई क्षति के बाद अध्ययन अविध में ओज़ोन क्षति के प्रति दूसरा उच्चतम योगदाता है। चित्र 5 आर्कटिक में विभिन्न क्षति प्रक्रियाओं में ओज़ोन का सापेक्षिक क्षति दिखलाता है। बिनावेंट एन., महाजन ए. एस., ली.क्यू., क्युवस सी. ए., शमले जे....इत्यादि, आर्कटिक ओजोन विनाश के प्रति आयोडीन का पर्याप्त योगदान, नेचर जियोसाइंस, 15 अक्टूबर, 2022, DOI:10.1038/S



चित्र 4: (a) सतह स्तर एवं 600mb वाष्प के बीच अंतर का मान δD प्रेक्षण के लिए नारंगी-पूरित वृत्तों एवं छह प्रतिरूपों से सात अनुकरणों द्वारा दिखलाई गई हैं। मान δD में संगत अभिनतियाँ (प्रतिरूप-प्रेक्षित) हरी पूरित आयतों द्वारा दिखलाई गई हैं। क्षैतिज डैशित रेखाएँ 0%0 अभिनत निरूपित करती हैं। TES डेटा सेट प्रेक्षण के रूप में प्रयुक्त किया जाता है। (b) वर्षा δD अभिनत (प्रतिरूप-प्रेक्षित), δD_{sat} बनाम वर्षा-बूंद वाष्पन अभिनत δ (1-f), (प्रतिरूप-प्रेक्षित), संकेतों द्वारा दिखलाए गए छह अनुकरणों से सभी उपलब्ध समकालीन मानसून महीनों (जून-सितंबर) के लिए कोझीकोड़ के ऊपर प्रत्येक माध्यकृत दैशित रेखा माध्य समाश्रयण रेखा सूचित करती है।



चित्र 5: संपूर्ण ओज़ोन की प्रकाश रासायिनक क्षित (निक्षेपण क्षित को छोड़कर) की ओर वैयक्तिक प्रजातियों के आपेक्षिक योगदान का प्रतिरूप परिणाम (a) अभियान के प्रत्येक दिन के लिए आपेक्षिक क्षिति। (b-d), मासिक माध्यिका मान (बॉक्स के भीतर क्षैतिज रेखा, चतुर्थक (बॉक्स) और बाहरी भागों को छोड़कर सीमा (चतुर्थकों के 1.5 गुना दिखने वाली त्रुटि दंडकाओं के साथ) और तीन सर्वाधिक महत्वपूर्ण क्षित प्रक्रियाओं के लिए बाहरी भाग (हीरा, चतुर्थकों के 1.5 गुना से परे डेटा) : OX (H'O के साथ O'D की प्रतिक्रिया के बाद ओज़ोन का प्रकाश-अपघटन) (b) ब्रोमीन (c) एवं आयोडीन (d) मापन अवधि के लिए माध्य एवं प्रमाणिक विचलन सूर्य से प्रकाशित अवधि के लिए सूचित भी किए गए हैं। परिणाम दर्शाते हैं कि आयोडीन- उत्प्रेरित प्रतिक्रियाएँ वसंतकाल में और वर्ष भर संचयी रूप से ओज़ोन के लिए एक सार्थक प्रकाश रासायनिक क्षतिपथ निरूपित करती हैं।

41561-022-01018-W,770-773]

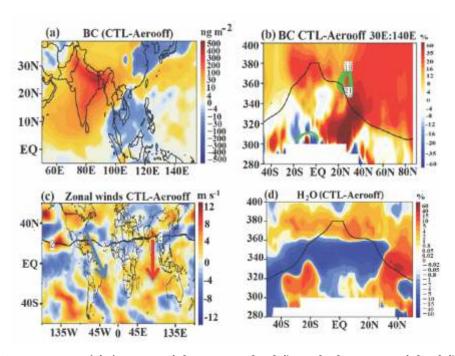
दक्षिण एशियाई मानवोद्धवी वायुविलयों द्वारा उत्पन्न उत्तरी हिंद महासागर के ऊपर क्षोभमंडलीय तापन

दक्षिण एशियाई मनवोद्भवी वायुविलयों के वायुमंडलीय सान्द्रण और उनका अभिगमन क्षेत्रीय जल वैज्ञानिकीय चक्र में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। यहाँ पर, ECHAM6- HAMMOZ रासायनिकी-जलवायु प्रतिरूप वसंतकाल (मार्च-मई) के दौरान इन वायुविलयों की अभिगमन

पथों की संरचना एवं निहितार्थ दिखलाने के लिए प्रयुक्त किया गया था। अनुकरण संकेत देते हैं कि मानवोद्भवी वायुविलयों की भारी मात्रा दक्षिण एशिया से उत्तरी हिंद महासागर एवं पश्चिमी प्रशांत महासागर की ओर वाहित हो जाते हैं (चित्र 6a)। ये वायुविलय तब हैडले परिसंचरण के आरोही शाखा द्वारा ऊपरी क्षोभमंडल एवं निचले समतापमंडल (UTLS) में उठा लिए जाते हैं, जहां पर वे पश्चिमी जेट में प्रवेश करते हैं (चित्र 6b)। वे और आगे उष्णकटिबंधीय अटलांटिक (5° द.- 5° उ., 10° प.-40° प.) और प्रशांत महासागर (5° द.- 5° उ., 95° पू.-140° पू.) के ऊपर पश्चिमी नालियों के मार्ग से नीचे की ओर वाहित हो जाते हैं (चित्र 6c)। कार्बनजनित वायुविलयें भी आर्कटिक की ओर वाहित हो जाती है जो स्थानीय तापन (0.08-0.3 K/माह, 10-60% द्वारा वृद्धि) की ओर ले जाती हैं।

मानवोद्भवी वायुविलयों की उपस्थिति TOA(-0.90±0.089Wm⁻²) एवं सतह (-5.87±0.31Wm⁻²) पर ऋणात्मक विकिरणी प्रणोदन (RF) और दक्षिण एशिया (60°पू.-90°पू., 8°3.- 23°3.) के ऊपर वायुमंडलीय तापन (+4.96±0.24Wm⁻²), केवल सिंधु-गंगा के मैदानी भागों (75°पू.-83°पू., 23° उ.- 30° उ.) को छोड़कर, जहां अवशेषी वायुविलयों की वृहत सांद्रणों के कारण TOA पर RF धनात्मक(+1.27±0.16 Wm⁻²) होता है, ऋणात्मक विकिरणी प्रणोदन (R F) पैदा करती हैं। कार्बनजनित वायुविलयें, परिसीमा स्तर से ऊपरी क्षोभमंडल (0.1-0.4k/माह, 4-60% वृद्धि) और नीचले समताप मंडल 40°द.-90°उ. (0.02-0.3k/माह, 10-60% द्वारा वृद्धि) में फैलते हुए वायुविलय स्तंभ की दिशा में अंत: वायुमंडलीय तपन का नेतृत्व करती है | वायुविलयों के कारण क्षोभमंडलीय तापन में वृद्धि जलवाष्प के सांद्रणों में वृद्धि का परिणाम होता है जो तब उत्तर हिंद महासागर-पश्चिमी प्रशांत महासागर से 45°द.-45°उ. (जलवाष्प का 1-10% द्वारा बढ़ जाना) के ऊपर यू. टी. एल. एस. की ओर वाहित हो जाते हैं (चित्र 6d)। /फड़नवीस एस., चव्हाण पी., जोशी ए., सोनबावने **एस. एम.,** आचार्य ए., देवरा पी. सी. एस., राय ए., प्लोगरएफ़. और मुल्लर आर., दक्षिण एशियाई मानवोद्भवी वायुविलयों द्वारा उत्पन्न उत्तरी हिंद महासागर के ऊपर क्षोभमंडलीय तापन ऊपरी छोभमंडल एवं निचले समताप मंडल पर संभावित प्रभाव, एटमॉस्फेरिक केमिस्ट्री एंड **फिजिक्स,** 22 जून, 2022, DOI: 10.5194/acp-22-7179-2022, 7179-71797





चित्र 6:(a) सन 2001-2016(सीटीएल-Aerooff) (ng/m²) के दौरान वसंत काल के लिए माध्यकृत BC विसंगतियों का स्थानिक वितरण। (b) BC% के विसंगतियों का हिंद महासागर-पश्चिमी प्रशांत महासागर (30° पू. -140° पू. के ऊपर माध्यकृत और वसंत ऋतु के लिए) के ऊपर रेखांशिक अनुप्रस्थ काट। हरी पिरेरेखाएं पश्चिमी जेट दिखलाती हैं। (c) 360 k आईसेनट्रॉपिक स्तर पर क्षेत्रीय हवाओं की विसंगतियां। एक नीला तीर अटलांटिक डक्ट को सूचित करता है और लाल तीर हिंद महासागर के ऊपर डक्ट का संकेत देता है। विभव भ्रमिलता (2PUV) काले पिरेरेखा द्वारा दिखलाया गया है, (d) (b) के जैसा है, परंतु जलवाष्प % की विसंगतियों के लिए, चित्र (b-d) में एक काली रेखा गतिकीय क्षोभसीमा को सूचित करती है।

1.1.2 उष्णकटिबंधीय मेघों की भौतिकी एवं गतिकी (PDTC)

परियोजना निदेशक गण: डॉ. तारा प्रभाकरन एवं डॉ. एस. डी. पवार

उद्देश्य

- भारत के वर्षा छाया क्षेत्र के ऊपर पिरसीमा स्तर की प्रक्रियाएं, वायु विलय, मेघ एवं वृष्टिपात गुणधर्मों को समझने के लिए दीर्घाविध प्रेक्षणात्मक डाटा का सृजन करना।
- भारत के वर्षा छाया क्षेत्रों के ऊपर एक मौसम संशोधन अनुसंधान रणनीति तैयार करना।
- मेघबीजन की प्रदीप्ति परीक्षण के लिए प्रयोगशाला का विकास करना।
- आई.आई.टी.एम.,पुणे में विकसित तरल गतिकी प्रयोगशाला में परिसीमा स्तर की प्रक्रियाओं को समझना।
- तड़ित झंझाओं की विद्युतीय, सूक्ष्म भौतिकी एवं गतिकीय गुणधर्मों
 की अंतःक्रिया का अध्ययन करना।

- विभिन्न पर्यावरणीय स्थितियों में तिड़त का अध्ययन करना।
- भारत के ऊपर तड़ित क्षतियों का अध्ययन करना।
- ◆ विभिन्न समय एवं स्थानीय पैमानों पर शीतकालीन कुहरा के अद्यतन अनुमान (अगले 6 घंटे) और पूर्वानुमान का बेहतर रूप से विकास करना और वैमानिकी, परिवहन एवं आर्थिक व्यवस्था और घटनाओं के कारण मानव जीवन की क्षति पर कुहरा के प्रतिकूल प्रभाव को कम करने में सहायता प्रदान करना।
- देश के भारी प्रदूषित क्षेत्रों में वायु गुणवत्ता को नियंत्रण में रखने के लिए नीति-निर्माताओं को सहायता प्रदान करने के लिए अत्याधुनिक वायु प्रदूषण पूर्वानुमान प्रणाली का सृजन करना और इस प्रकार वायु प्रदूषण के तीक्ष्ण स्तरों के प्रति आमजन को बचाना।

प्रमुख उपलब्धियों के मुख्य बिन्दु

- वर्षा छाया क्षेत्र में आर्द्रताग्राही बीजन ने यथावत प्रेक्षणों एवं संख्यात्मक अनुकरणों द्वारा समर्थित मेघ शीर्षों के निकट बृहत वर्षा बूंद का निर्माण,
 संगठित संवहन और बढ़ी हुई वृष्टिपात को उजागर किया।
- विभिन्न वर्षा की स्थितियों में संघट्ट-संलयन के प्रभावीपन को दिखाते हुए, भिन्न-भिन्न वर्षा किस्मों के लिए सूक्ष्म भौतिकीय वर्षा बूंद आकार के वितरण प्रस्तुत किया गया।
- कपासी मेघ का संरोहण दर एवं द्रव्यमान अभिवाह अन्वेषित किए गए जो सुसंगत गित, एक रैखिक संरोहण- रुद्धोष्म अंश संबंध एवं प्राचितिक उत्प्लावकता-संरोहण दर के संबंधों को उजागर किया गया।
- एक शुष्क रेखा में वायुमंडलीय परिसीमा स्तर (ABL) की गतिकी का परीक्षण किया गया जो ABL ऊँचाई का क्रमिक विकास, ABL के गहराने
 में अधोप्रवाह बीजकोषों की भूमिका और संरोहण दरों के मूल्यांकन को प्रकट किया गया।
- ◆ CMIP5 प्रतिरूपों का उपयोग करके दक्षिण/दक्षिण पूर्व एशिया में तड़ित कौंध दर (LFR) के मूल्यांकन ने बदलती हुई विकिरणी प्रणोदन परिदृश्यों के अधीन वर्धमान LFR प्रक्षेपण और बढ़ी हुई प्रबल तड़ित घटनाओं का संकेत दिया।
- भारतीय उपमहाद्वीप के ऊपर मेघ-से-भूमि तक के तिड़त विसर्जनों के अध्ययन ने तापमान, वायुविलय की प्रकाशीय गहराई (AOD) एवं CO₂
 स्तरों द्वारा प्रभावित तिड़त, वायुविलयों एवं CO₂ के बीच धनात्मक सहसंबंधों को दिखाया गया।



- उत्तर भारत (2005-2014) में तड़ित के अभिलक्षणों ने तड़ित, वायुविलय की प्रकाशीय गहराई (AOD), मेघ बिन्दुक आकार एवं आपेक्षिक आर्द्रता के बीच के औरखिक संबंधों को उजागर किया।
- ◆ उच्च विभेदन के भूमि डाटा के अनुकरण ने कोहरे की घटना के अनुकरण को सुधारा और WRF प्रतिरूप में कोहरा आरंभिक त्रुटि को कम किया।
- एक रासायनिक अभिगमन प्रतिरूप ने सिंधु-गंगा के मैदानी भागों में शीतकाल के दौरान अमोनिया से वायुविलय के निर्माण में क्लोराइड की
 भूमिका को उजागर किया, जिससे प्रेक्षणों एवं NHx वितरण के बीच सहमति बढ़ी।
- वाईफेक्स डाटा का उपयोग करके, सूक्ष्म भौतिकीय अभिलक्षणों पर आधारित एक कोहरा अभिसूचक दृष्टिकोण ने कोहरा घटनाओं के लिए दृश्यता का सफलतापूर्वक पूर्वानुमान लगाया, जिससे मौसम वैज्ञानिकीय परिवर्तियों और "वाईफेक्स-इन" की उपागम्यता का लाभ उठाया।

आर. एण्ड डी. गतिविधियां:

पी. डी. टी. सी. के अधीन, निम्नलिखित आर. एवं डी. गतिविधियां और विकासात्मक कार्य क्रियान्वित किए गए हैं:-

- मेघ वायुविलय अंतः क्रिया और अवक्षेपण वर्धन प्रयोग (काईपीक्स)
- तड़ितझंझा गतिकी
- ♦ शीतकालीन कुहरा प्रयोग (वाइफेक्स) और वायु गुणवत्ता पूर्व चेतावनी प्रणाली (AQEWS)

1.1.2.1 मेघ वायुविलय अंतः क्रिया और अवक्षेपण संवृद्धि प्रयोग (काईपीक्स)

विकासात्मक गतिविधियां

- सोलापुर सी-बैंड रडार को पुन: सिक्रय बनाना: सोलापुर सी-बैंड रडार, जो महामारी के दौरान बंद पड़ गया था, को पुन: सिक्रय बनाने में रडार एवं काईपीक्स दल के सदस्यों द्वारा मुख्य भूमिका का दायित्व अपने ऊपर लिया गया था। सी-बैंड रडार को इन-हाउस प्रयासों और आई.एम.डी. चेन्नई से प्राप्त सहायता से पुनर्जीवन प्रदान किया गया था। दैनिक परिचालनों के लिए अनुरक्षण कार्य प्रक्रिया में है।
- वायुविलय के सिक्रयण और सी. सी. एन. अध्ययन के लिए एक नई सुविधा मई, 2022 में सोलापुर में स्थापित की गई है।
- पवन प्रोफाइलर का स्थल स्वीकृति परीक्षण (SAT) संचालित किया गया था और प्रशिक्षण एवं मुद्दों का समाधान पवन प्रोफाइलर के लिए किए गए थे। भारत में निर्मित परियोजना होने के कारण प्रणाली से जुड़े कई मुद्दों का समाधान किया गया था।
- ए. आर. जी नेटवर्क का अनुरक्षण: लगभग 80 बैटरियां अगस्त, 2022 में स्वचालित वर्षामापियों (ARGS) से प्राप्त किए गए थे। 120 ARGS का अंशाकन, बैटरियों का संस्थापन और ARGS का अनुरक्षण सोलापुर में तकनीकी दल द्वारा संचालित किया गया था। सोलापुर ARG नेटवर्क डाटा को उनकी प्रणाली में समाविष्ट करने के लिए विचार विमर्श किया गया है।
- ◆ 50 मीटर टॉवर के साथ सूक्ष्म मौसम वैज्ञानिकीय माप: महामारी के दौरान कोई अनुरक्षण सुविधा न मिलने के कारण टॉवर यंत्रों को पुनः अंशांकित करने की जरूरत पड़ी। अधिक समांगी स्थल की आवश्यकता के कारण टॉवर को नए स्थान पर बैठाने के लिए टॉवर स्थल का चुनाव कर लिया गया है (वर्तमान टॉवर स्थल के चारों और व्यापक भवन विकास गतिविधि को देख लिया गया है)। यंत्रों को फिर से अंशांकित किया जा रहा है।
- तरल गतिकी प्रयोगशाला: भित्ति (वॉल) जेट PIV प्रयोग चरण-II फरवरी-अक्टूबर 2021 के बीच संचालित किया गया। भित्ति जेट PIV प्रयोग चरण-II 2 मार्च, 2022 में पूरा किया गया और डेटा के विश्लेषण किए जा रहे हैं। भित्ति जेटों में प्रक्षुब्ध अप्रक्षुब्ध अंतराफलक पर नई मापों की योजना बनाई जा रही है। PIV डाटा का विस्तृत विश्लेषण किया जा रहा है और सामान्य रूप से भित्ति परिबद्ध

प्रक्षुब्ध प्रवाहों में कर्षण सोपानी पर खोजों और LES का प्रयोग करके ABLs में कर्षण सोपानी की तुलना प्रकाशित करने के प्रयास जारी हैं। उच्च गित के PIV का प्रयोग करके भित्त जेटों में प्रक्षुब्ध अप्रक्षुब्ध अंतराफलक का अध्ययन करने के लिए प्रयोगों की योजना भी बनाई गई है। स्थानिक डाटा से आयाम मॉडुलन प्रभावों को निकालने के लिए स्थानिक क्षेत्रों के विश्लेषण करने पर काम चल रहा है। भित्ति जेटों में आयाम मॉडुलन प्रभावों के लिए PIV डाटा का प्रकमण, ABL प्राचलीकरण का कार्य चल रहा है और नवंबर, 2022 में भित्ति जेटों में TNTI का अध्ययन करने के लिए नवीन प्रयोगों की योजना बनाई जा रही हैं। भित्ति जेटों में आयाम एवं आवृत्ति को घटाने- बढ़ाने के लिए दिसंबर, 2022 में डाटा से संसाधित किया जा रहा है नवीन TNTI प्रयोगों की योजना बनाई गई हैं। कर्षण के सोपानन का परीक्षण करने के लिए ABLs का LES प्रगति पर है।

मूलभूत अनुसंधान:

वर्षा छाया क्षेत्र के ऊपर आर्द्रताग्राही बीजन का पहला भौतिक मूल्यांकन

- आर्द्रताग्राही बीजन का भौतिक मूल्यांकन संवहनीय मेघों में यथावत सूक्ष्म भौतिकीय प्रेक्षणों एवं संख्यात्मक अनुकरणों में सचित्र स्पष्ट किया गया है। बड़े वर्षा बूंद मेघ के शीर्ष के नजदीक बने थे, जैसा कि वायुयान प्रेक्षणों एवं वर्णक्रमीय बिन सूक्ष्म भौतिकी योजना के साथ प्रतिरूप अनुकरणों द्वारा प्रमाण प्रस्तुत किया गया है।
- मेघ अवशेष के माप:- बिखरते कण की संख्या सान्द्रण और मेघ अवशेष में दुर्गलनीय काले कार्बन बीजित मेघ में 4 कि.मी. तक पाए गए थे। बिखरते हुए कणों कि मेघ अवशेष माप और मेघ बिन्दुक संख्या सान्द्रण ने मेघ के बीजकोषों में अच्छा सामंजस्य दिखाया है जो मेघ किनारों में एकदम से कम हो गया है।
- प्रेक्षित (पृष्ठभूमिक एवं चौंध) का प्रयोग करके बिन सूक्ष्म भौतिकी के साथ संख्यात्मक अनुकरण - कण के वर्णक्रम बीजित मेघ में यथावत बिन्दुक वर्णक्रमों के साथ मूल्यांकन किया गया।



- बीजन के अतिरिक्त क्षेत्र प्रभाव पहली बार सचित्र रूप से: बीजित क्षेत्र के अनुवात विकसित मेघों ने और अधिक संगठित संवहन, दीर्घजीवन और वृष्टिपात की आपेक्षिक वृद्धि को प्रदर्शित किया जैसा कि अबीजित मेघों की तुलना में रडार प्रेक्षणों एवं संख्यात्मक अनुकरणों द्वारा स्पष्ट रूप से समझाया गया है।
- बीजन के विस्थानीय प्रभावः बीजित पिच्छक के विस्थानीय प्रभावों की सचित्र व्याख्या की गई है।

[कुलकर्णी जी., तारा प्रभाकरन, मलाप एन., कोंवर एम., गुरनुले डी., बंकर एस., मुरुगवेल पी., काईपीक्स के दौरा यथावत प्रेक्षणों एवं संख्यात्मक अनुकरणों का प्रयोग करके संवहनीय मेघों में आईताग्राही मेघ बीजन का भौतिक मूल्यांकन,एटमॉस्फेरिक रिसर्च,284:106558, मार्च 2023, D O I : 10.1016/J.atmosres.2022.106558, 1-17]

वर्षा छाया क्षेत्र के ऊपर वर्षाबूंद आकार के वितरण (DSD) के सूक्ष्म भौतिकीय गुणधर्म

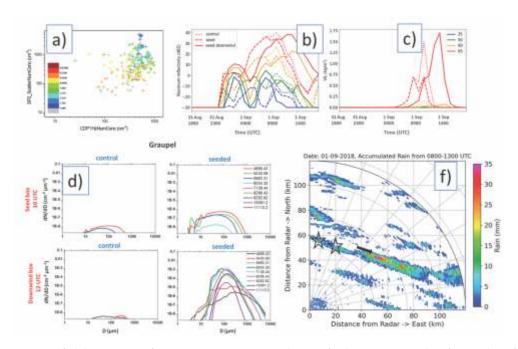
 असंवहनी, उथले, संवहनी, मिश्रित एवं स्तरीकृत मेघों के सूक्ष्म भौतिकीय गुणधर्म वर्णन किए गए हैं।

- डी. एस. डी. समूहों के लिए सामान्यीकृत गामा डी. एस. डी. का प्राचलीकरण किया गया है। डी. एस. डी. समुद्रवर्ती-महाद्वीपीय स्रोत हैं।
- असंवहनी, उथले, गहन संवहनी एवं मिश्रित वर्षा में संघट्ट संलयन प्रक्रिया हावी होती है।

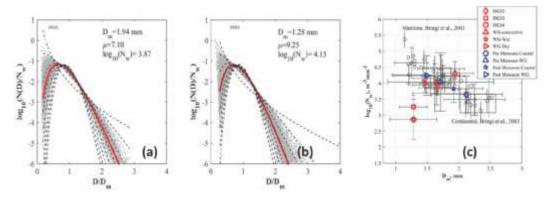
[कुँवर एम., राउत बी. ए., जयाराव वाई., प्रभाकरन तारा, भारत के वर्षा छाया क्षेत्र के ऊपर वर्षा के सूक्ष्म भौतिकीय गुणधर्म, एटमॉस्फेरिक रिसर्च, खंड 275, सितंबर 2022, DOI:10.1016/J.atmosres.2022.106224]

कपासी मेघों में संरोहण दर एवं द्रव्यमान प्रवाह प्राचलीकरण

- प्रति-घूर्णन भ्रमिलताओं की सुसंगत गतियाँ एवं धँसता हुआ अंचल उथले संवहनी मेघों में पहचाने गए।
- संरोहण दर एवं रुद्धोष्म अंश विभिन्न मेघ अंचलों में रैखिक रूप से संबद्ध है (चित्र 9)।
- विभिन्न मेघ अंचलों में संरोहण दर एवं उत्प्लावकता के बीच
 प्राचलिक संबंध। [नीलम मलाप, टी. वी. प्रभा, महाद्वीपीय उथले



चित्र 7: मूल्यांकन के विभिन्न अवयव: (a) मेघ बीज कण का लक्ष्यानुसरण (b) बीजित प्रभाव के प्रतिरूप मूल्यांकन (c) प्रतिरूप के साथ अतिरिक्त क्षेत्र प्रभावों का अन्वेषण- विभिन्न तुंगताओं पर कच्चे ओले की मात्रा में वृद्धि और (d) रडार प्रेक्षणों के साथ-वृष्टिपात के प्रेक्षण



चित्र 8: सामान्यीकृत DSDs (a, b), (log₁₀(N(D)/N₁₀) बनाम प्रवर्धित व्यास (D/D_m) (लाल रंग) प्रत्येक चित्र पर दिखलाए गए हैं। N₁ सामान्यीकृत अंत: खंड प्राचल है और D_m मात्रा भारित माध्य व्यास है। DSDs प्राचलों का वैश्विक वितरण (c) सोलापुर के ऊपर हिम प्रक्रियाओं (DSD2), मध्यम संवहनी वर्षा (DSD3), अवस्थांतर या माध्यमिक किस्म (DSD4) के साथ भारी संवहनी वर्षा के लिए। WG पश्चिमी घाटों का प्रतीक होता है।

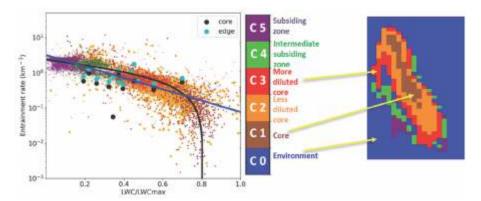
कपासी मेघों के मेघ अंचलों में संरोहण दरें, **एटमॉस्फेरिक रिसर्च,** ऑनलाइन, फरवरी 2023, DOI:10.1016/J.atmosres.2023.106679]

शुष्क रेखा एवं संरोहण प्राचलीकरण में गहन परिसीमा स्तर

- एक शुष्क रेखा में ABL की गतिकी को प्रेक्षणों एवं संख्यात्मक प्रतिरूप से सचित्र दिखलाया गया है।
- ◆ ABL की ऊंचाई 5 कि.मी. तक विकसित होते पाया गया था।
- प्रबल अधोवाह की भीतरी भागें और ऊर्ध्ववाह की भीतरी भागों की तुलना में प्रेक्षित की गई थी और ABL को और गहरा करके संरोहित मुक्त-क्षोभमंडलीय शुष्क वायु के प्रति योगदान दिया।

 संरोहण वेग एवं अभिवाहें ABL में वृद्धि के लिए संरोहण दरों एवं फलक प्रतिरूपों का मूल्यांकन करने के लिए प्रयुक्त की गई थी।

[सोलंकी आर., मलाप एन., कुलकर्णी जी., जयाराव वाई., प्रभाकरन तारा, वर्षा छाया क्षेत्र के ऊपर पूर्व-मानसून शुष्क रेखा वायुमंडलीय परिसीमा की विशेषताएं, फ्रंटियर्स इन रिमोट सेंसिंग, 3:1028587, अक्टूबर 2022, D O I: 10.3389/frsen.2022.1028587, 1-16]



चित्र 9: बृहत जलावर्त अनुकरण एवं काईपीक्स यथावत मापों (बड़े संकेत) से कपासी मेघों के बृहत जलावर्त अनुकरण (जैसा चित्र में दिया गया है) से भिन्न-भिन्न मेघ अंचलों में संरोहण दर और रूद्घोष्म अंश (LWC/LWCmax) के बीच संबंध। रेखाएं विकसित प्राचलीकरण निरूपित करती हैं। संकेत, वायुयान के प्रेक्षण हैं।



1.1.2.2 तड़ितझंझा गतिकी

विकासात्मक गतिविधियां

तिइत घटना की होनी तिइत स्थानक नेटवर्क द्वारा लगातार पता लगाई जा रही है। नेटवर्क से वास्तिवक समय के डेटा की आई. एम. डी., एन.सी.एम.आर.डबल्यू.एफ. और विभिन्न राज्य सरकारों के साथ साझेदारी की जा रही है।

तिड़त संकट सूचना के लिए दामिनी मोबाइल ऐप का उन्नत संस्करण नवंबर 2022 में जारी किया गया था। अब ऐप 15 मुख्य देशी भाषाओं, (अंग्रेजी, हिंदी, असिमया, बंगाली, गुजराती, कन्नड, कश्मीरी, कोंकणी, मलयालम, मराठी, उड़िया, पंजाबी, तिमल, तेलुगू एवं उर्दू) में उपलब्ध है। अब संकट-सूचना प्राप्त करने के लिए, उपयोगकर्ता अपनी अधिमान्य भाषा का चुनाव कर सकते हैं। और आगे तिड़त खतरे से बचे रहने के लिए तिड़त के प्रति क्या करें और क्या न करें, के बारे में मौलिक सूचना उपर्युक्त सभी सूचीबद्ध भाषाओं में भी उपलब्ध हैं। संकट-सूचना प्राप्त करने के लिए उपयोगकर्ता के मोबाइल क्रमांक को दर्ज करने का विकल्प ऐप के उन्नत संस्करण में भी उपलब्ध हैं।

प्रमुख उपलब्धियां

यह अनुमान लगाया गया कि मेघ वैद्युत क्षेत्रों द्वारा सरल बनाए गए दीर्घतर बूंद आकार की ओर वर्षा बूंद आकार के वितरण (RDSD) का संशोधन मौसम/जलवायु में यथार्थिक वृष्टिपात तीव्रता के लिए उत्तरदायी कारक हो सकता था। प्रस्तावित परिकल्पना की सुदृढ़ता प्रतिरूप भौतिकी में विद्युतीय संशोधित RDSD प्राचलों के समावेशन द्वारा मौसम अनुसंधान एवं पूर्वानुमान प्रतिरूप के साथ प्रबल रूप से विद्युतीकृत वर्षा घटनाओं की अनुकरणों की एक श्रृंखला के माध्यम से पृष्टि की जाती है। यह मौसम पूर्वानुमान प्रतिरूपों में चरम वृष्टिपात की घटनाओं से संबद्ध जोखिम भरे पूर्वानुमान को सुधारने के लिए एक संभाव्य रोडमैप का संकेत देता है।

CMIP5 प्रतिरूपों का प्रयोग करके दक्षिण/ दक्षिण पूर्व एशिया के ऊपर तिड़त का अनुमान 21वीं शताब्दी के अंत तक पर्वतीय शुष्क क्षेत्रों में प्रबल तिड़त के साथ प्रचंड संवहनीय तूफानों की चरम घटनाओं में वृद्धि सूचित करता है।

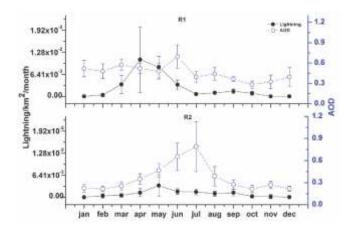
मूल अनुसंधान

CMIP5 प्रतिरूपों का प्रयोग करके दक्षिण/दक्षिण पूर्व एशिया के ऊपर तड़ित का अनुमान

अवक्षेपण दर एवं वाष्पन दर के योग के साथ बोवेन अनुपात का गुणनफल युग्मित प्रतिरूप अंतर- तुलनात्मक परियोजना- चरण 5 (CMIP5) से नौ प्रतिरूपों के साथ दक्षिण/ दक्षिण पूर्व एशियाई क्षेत्र के ऊपर तड़ित दीप्ति दर (LFR) का मौसमी एवं वार्षिक स्थानिक वितरणों का मूल्यांकन करने के लिए परोक्षी के रूप में प्रयुक्त किया गया है। प्रत्येक प्रतिरूप के साथ प्रतिरूप-अनुकारित माध्य LFR मौसमी एवं वार्षिक दोनों पैमानों पर उपग्रह-प्रेक्षित LFR के साथ धनात्मक रूप से सह-संबंधित है। उपग्रह प्रेक्षित LFR क्षेत्र के ऊपर 0.93 के सहसंबंध गुणांक के साथ प्रतिरूपों का समूह माध्य LFR के साथ सह - संबंधित है। प्रतिरूप - अनुकारित LFR बेलातीत 21वीं शताब्दी में तड़ित का अनुमान लगाने के लिए भी प्रयुक्त किया गया है। समग्र रूप से, संपूर्ण अध्ययन क्षेत्र के ऊपर प्रक्षेपित LFR सन 1996-2005 की ऐतिहासिक अवधि की तुलना में एक उच्च विकिरणी प्रणोदन परिदृश्य (RCP8.5) में सन 2079-88 अवधि के दौरान 6.75% की वृद्धि दिखलाता है। LFR में उठान दूसरी प्रक्षेपित अवधि (2051-60) एवं एक निम्नतर विकिरणी प्रणोदन परिदृश्य स्थित (RCP4.5) का प्रयोग करके भी पहचाना जाता है। RCP8.5 स्थिति में प्रक्षेपित अवधि (2051-60) के लिए, प्रक्षेत्र के ऊपर LFR 4.3% की वृद्धि दिखलाता है, जबिक एक निम्नतर भावी परिदृश्य की स्थिति (RCP4.5) के लिए, यह 21वीं शताब्दी के अंत तक 5.36% के एक उत्थान का संकेत देता है। फिर भी, परिणाम 21वीं शताब्दी के अंत तक पर्वतीय शुष्क क्षेत्रों में प्रबल तड़ित के साथ प्रचंड संवहनीय तुफानों की घटनाओं में वृद्धि का संकेत देता है। यह सुझाव दिया जाता है कि यहां पर प्रयुक्त परोक्षी इस क्षेत्र में और शायद संपूर्ण उष्णकटिबंधीय क्षेत्र के लिए LFR के अनुमान के लिए उपयुक्त हैं। [चंद्र एस., कुमार प्रवीण, सिंह डी., रॉय आई., विक्टर एन. जे., कामरा ए. के., CMIP5 प्रतिरूपों का प्रयोग करके दक्षिण/ दक्षिण पूर्व एशिया के ऊपर तड़ित का अनुमान, नैचुरल हजार्डस, 114, अक्टूबर 2022, DOI:10.1007/s 11069-022-05379-8, 57-75]

भारतीय उपमहाद्वीप के ऊपर भूमि-आधारित प्रेक्षणों का प्रयोग करके तड़ित विसर्जनों को भूमि-ग्रस्त करने में मेघ का अध्ययन और कार्बन डाइऑक्साइड एवं वायुविलयों के साथ इसके संभाव्य संबंध

WWLLN नेटवर्क से प्राप्त तड़ित आवृत्ति वितरण (LFD) का उपयोग CO, एवं वायुविलयों के सान्द्रण में हुए परिवर्तनों के बीच तुलना करने के लिए किया जाता है जो मुख्य परिचालक है जिससे सूर्य से आने वाली लघुतरंग विकिरण और पृथ्वी की सतह से बहिर्गामी दीर्घतरंग विकिरण के उपयोग द्वारा वायुमंडल में ताप फँस जाता है और हवा के तापमान में उत्थान पैदा करता है जिससे वर्धित संवहन की क्रिया-विधि पोषित हो जाती है। विश्लेषण वर्ष 2009 की तुलना में वर्ष 2010 एवं 2011 के लिए LFD में संवृद्धि स्पष्ट रूप से प्रदर्शित करता है जो आधार वर्ष (2009) के संदर्भ में वर्ष 2010 एवं 2011 के CO, सान्द्रण में सार्थक वृद्धि के साथ सहसंबंध बनाता है। कुल मिलाकर, विश्लेषण LFD-वायुविलयों एवं LFD-CO, के बीच एक धनात्मक सह-संबंध का संकेत देता है। मेघ का सृक्ष्म भौतिकीय प्रभाव पवन तापक्रम, AOD एवं वायुमंडल में CO, के सांद्रण में वृद्धि के कारण प्रभावित हुआ होगा, जिससे तड़ित विसर्जन का परिणाम प्राप्त होता है। अंततः, हमारे प्रारंभिक विश्लेषण वायुमंडलीय तापमान, LFD, वायुविलयों एवं $\mathrm{CO_2}$ की वर्धमान प्रवृत्ति को सूचित करते है। [द्वे ए., मौर्य ए. के., **धर्मराज टी.,** सिंह आर., भारतीय उपमहाद्वीप के ऊपर भू-आधारित प्रेक्षणों का उपयोग करके तड़ित विसर्जनों को भूमि-ग्रस्त करने में मेघ का प्रथम अध्ययन और CO, एवं वायुविलयों के साथ इसके संभावित संबंध, **जर्नल**



चित्र 10: (a) R1 एवं R2 के लिए वर्ष 2005-2014 के दौरान तड़ित दीप्ति घनत्व (काले पूरित वृत्त) और AOD (नीला खुला वृत्त) में मौसमी परिवर्तन। बार प्रामाणिक विचलन (SD) है।

ऑफ एटमोस्फेरिक एंड सोलर टेरेस्ट्रियल फिजिक्स, 233-234: 105890, अगस्त 2022, DOI: 10.1016/ J.jastp.2022.105890, 1-7]

आर्द्र एवं शुष्क क्षेत्रों के ऊपर तड़ित की विशेषताएं और उत्तरी भारत के ऊपर वायुविलयों के साथ उनके संबंध

वायुमंडल में वायुविलयों की भूमिका और तड़ित के उत्पादन में आपेक्षिक आर्द्रता के प्रभाव वर्ष 2005 से 2014 तक दीर्घावधि डाटा का प्रयोग करके हिंद क्षेत्र के ऊपर अन्वेषित किए गए। विस्तृत विश्लेषण और वायुविलयों एवं तड़ित के बीच जटिल संबंध को समझने की उत्सुकता के लिए, विभिन्न जलवायवी एवं मौसम स्थितियों वाले उत्तरी भारत के दो क्षेत्र, पहला एक आर्द्र क्षेत्र R1 (अक्ष 22-29° उ., देशा. 89-92° पू.) और दुसरा एक शुष्क क्षेत्र R2 (अक्ष. 23-28° उ., देशा. 70-76° पू.) चुने गए थे। तड़ित, AOD, आपेक्षिक आर्द्रता और प्रभावी मेघ बिन्दुक आकार के लिए दशकीय डाटा संबंध के निर्धारण के लिए विश्लेषित किए गए थे। तड़ित एवं AOD के बीच एक अरेखीय संबंध आपेक्षिक आर्द्रता के साथ प्रबल रूप से जुड़ा हुआ है। एक बहुत ही सार्थक धनात्मक एवं ऋणात्मक सहसंबंध आई एवं शुष्क दोनों क्षेत्रों के लिए तड़ित और AOD के बीच पाया गया था। मेघ बिंदुक आकार और तडित दीप्ति घनत्व के बीच एक ऋणात्मक सह-संबंध प्रेक्षित किया जाता है और वही ऋणात्मक संबंध आपेक्षिक आर्द्रता एवं तड़ित दीप्ति घनत्व के बीच प्रेक्षित किया जाता है। ये खोजें जोर देती हैं कि वायुमंडलीय वायुविलय मेघ बिन्दुक आकार को न्यूनाधिक करके मेघ सूक्ष्म भौतिकी को प्रभावित करती हैं, जबकि वायुमंडलीय आर्द्रता तड़ित एवं AOD के बीच धनात्मक एवं ऋणात्मक संबंध का निर्णय लेती हैं। [ज्ञानेश एस. पी., लाल डी. एम., गोपालकृष्णन वी., घुड़े एस. डी., एस. डी. पवार, तिवारी सुरेश, श्रीवास्तव एम. के., आर्द्र एवं शुष्क क्षेत्रों के ऊपर तड़ित के अभिलक्षण और उत्तरी भारत के ऊपर वायुविलयों के साथ उनके संबंध, **प्योर एंड अप्लाइड जियोफिजिक्स,** 179, अप्रैल 2022, DOI: 10.1007/S 00024-022-02981-6,1403-1419]



1.1.2.3 शीतकालीन कुहा प्रयोग (WiFEX) और वायु गुणवत्ता शीघ्र चेतावनी प्रणाली (AQEWS)

शीतकालीन कुहा प्रयोग (WiFEX)

क्षेत्र अभियान: बहु-आयामी, बहु-संस्थागत वाईफेक्स क्षेत्र प्रयोग एक प्रदूषित IGP क्षेत्र में कुहा की वैज्ञानिकीय समझ एवं पूर्वानुमान को उन्नत बनाने के लिए वर्ष 2017-23 के दौरान आई. जी. आई. विमानपत्तन, नई दिल्ली में संचालित किया गया। कुहा के तापगतिक एवं सूक्ष्म भौतिक प्राचलों का प्रेक्षण करने के लिए दिसंबर, 2022 से फरवरी, 2023 तक अभियान संचालित किया गया। मुख्य प्रेक्षणात्मक स्थल आई. जी. आई. ए. विमानपत्तन पर स्थापित किया गया था, जहां पर विभिन्न संवेदक मौसम वैज्ञानिकीय और मृदा प्राचलों को मापने के लिए विभिन्न ऊंचाइयों पर रखे गए थे। इसके अलावा, एक कुहा मॉनिटर कुहे के सूक्ष्म भौतिक प्राचलों को मापने के लिए स्थल पर तैनात किया गया था। मौलिक मौसम वैज्ञानिकीय प्राचलों, कुहा मॉनिटर और 20 मी. की ऊंचाई पर दृश्यता मापने के लिए दूसरा स्थल लोधी रोड पर स्थित, आई. एम. डी. कार्यालय में स्थापित किया गया था।

आई. आई. टी. एम. ने कुहा के लिए संक्रियात्मक पूर्व चेतावनी प्रणाली, समष्टि कुहा पूर्वानुमान प्रणाली और WRF-केम वेरा कुहा पूर्वानुमान प्रणाली का सफलतापूर्वक कार्यान्वयन किया। दृश्यता का 21 सदस्य समुच्चय प्रायिकता पूर्वानुमान कुहे की विभिन्न श्रेणियों के साथ सिंधु-गंगा के मैदानी क्षेत्र और आई. जी. आई. विमानपत्तन, नई दिल्ली के लिए उत्पन्न किया गया। प्रणाली ने दिल्ली के ऊपर प्रेक्षित दृश्यता को प्रग्रहित करने में 0.71 की आघात दर, 0.29 का मिथ्या सचेतक अनुपात, 0.84 की शुद्धता और 0.71 का सफलता अनुपात प्रदर्शित किया। डबल्यू. आर. एफ.- केम वेरा कुहा पूर्वानुमान प्रणाली ने उत्तरी भारत, खासकर दिल्ली के ऊपर दृश्यता का पूर्वानुमान लगाने के लिए कुहा-बिन्दुक निर्माण प्रक्रियाओं में सहभागी बनने में वायुविलयों को अनुमति दी।

वायु गुणवत्ता पूर्व चेतावनी प्रणाली (AQEWS)

दिल्ली एन. सी. आर. क्षेत्र के लिए वायु गुणवत्ता पूर्व चेतावनी प्रणाली (AQEWS): आई. आई. टी. एम. ने 400 मीटर के उच्च स्थानिक विभेदन पर दिल्ली राष्ट्रीय क्षेत्र (NCR) के लिए एक संक्रियात्मक वायु गुणवत्ता पूर्व चेतावनी प्रणाली के सफल रूप से कार्यान्वयन के लिए राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान केंद्र (NCAR) के साथ सहयोग प्रदान किया। यह प्रणाली, भारत सरकार के स्मार्ट सिटीज मिशन (NP15) के

तहत विकसित, बहुत से संगठनों द्वारा संक्रियात्मक रूप से प्रयुक्त की जा रही है और जून 2021 में भारत मौसम विज्ञान विभाग (IMD) को सरकारी तौर पर सौंप दी गई। आई. आई. टी. एम. शुद्धता सुधारने के लिए तकनीकी समर्थन प्रदान करने और आम प्रकीर्णन वेबसाइट (ews.tropmet.res.in) कायम रखने के लिए जारी रखता है। सन 2022 में, दिल्ली के लिए PM2.5 एवं PM10 पूर्वानुमानों के एक बहु-प्रतिरूपी समुच्चय का निर्माण करने के लिए, पूर्वानुमान प्रणाली को बहुत से राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय केंद्रों से पूर्वानुमानों के एकीकरण द्वारा सुदृढ़ बनाया गया था। ई. सी. एम. डब्ल्यू. एफ., एन. सी. ए. आर., नासा, नोवा, एन. सी. एम. आर. डब्ल्यू. एफ., आई. एम. डी. इत्यादि के अलावा कई संक्रियात्मक पूर्वानुमान केंद्र ने इस प्रयोग में भाग लिया।

निर्णय समर्थन प्रणाली (DSS): आई. आई. टी. एम. ने दिल्ली एन. सी. आर. क्षेत्र में उन्नत वायु गुणवत्ता के प्रबंधन के लिए एक देशी निर्णय समर्थन प्रणाली का भी विकास किया जो वायु गुणवत्ता के निम्नीकरण के प्रति विभिन्न स्रोतों से उत्सर्जनों के योगदान के बारे में परिमाणात्मक सूचना प्रदान करती है। प्रणाली आगे आने वाली वायु गुणवत्ता की घटनाओं के लिए सामयिक चेतावनी जारी करती है और भारत सरकार के नवीन अभिकल्पित श्रेणीकृत अनुक्रिया कार्रवाई योजना (GRAP) के अनुसार सामयिक निर्णय-निर्माण को सरल बनाने के लिए अगले 5 दिनों तक स्रोत योगदानों के लिए पूर्वानुमान प्रदान करती है। डी. एस. एस. वर्तमान में लोक प्रकीर्णन सुविधा के विकास पर कार्य कर रही है और वर्ष 2022 में इसे संक्रियात्मक बनाया गया था। एक नवीन खूँटी-पुनर्वितरण प्रणाली का निर्माण, दिल्ली में वायु प्रदूषण के प्रति विभिन्न उत्सर्जन स्रोतों का योगदान और वायु प्रदूषण को रोत विभिन्न उत्सर्जन स्रोतों का योगदान और वायु प्रदूषण को रोतकने में GRAP के अधीन गतिविधियों के प्रभावीपन के संबंध में इसने वायु गुणवत्ता प्रबंधन आयोग (CAQM) को मूल्यवान अनुसंधान निवेश प्रदान किया।

रसागम परियोजना: रसागम (प्रशमन के लिए गैसों एवं वायुविलय का वास्तविक काल परिवेशी स्रोत प्रभाजन) परियोजना आई.आई.एस.ई.आर. मोहाली, आई.आई.टी.एम. पुणे और आई.एम.डी. नई दिल्ली के सहयोग से एम.ओ.ई.एस. की एक अनुसंधान पहल है। परियोजना गैस से कण के बीच के विभाजन को अच्छी तरह से समझने के लिए दिल्ली की परिवेशी हवा में वायु विलय एवं गैस प्रावस्था में विभिन्न प्रकार के रासायनिक अवयवों को मापने का लक्ष्य रखती है। प्रेक्षण, स्रोत के प्रभाजन अध्ययन के साथ-साथ, वायु प्रदूषण को रोकने एवं दिल्ली की वायु गुणवत्ता को सुधारने के लिए, वायु प्रदूषण पूर्वानुमान प्रतिरूप एवं प्रशमन रणनीतियों को बढ़ाएंगे। दीर्घावधि माप अभिक्रियाशील वायु प्रदूषण एवं अनुरेखक यौगिकों की मौसमी एवं दिवानिश परिवर्तनशीलता को समझने में आगे सहायता करेगी।

इन लक्ष्यों को पूरा करने के लिए, रसागम प्रयोगशाला फरवरी 2022 में दोनों आई.आई.एस.ई.आर. मोहाली एवं आई.आई.टी.एम. पुणे द्वारा आई.एम.डी. नई दिल्ली में स्थापित की गई थी। विभिन्न प्रकार के वैज्ञानिक उपकरण जैसे कि HR-TOF-AMS, PTR-TOF-MS, MARGA, SMPS, AQMS, वलय वर्णक्रममापी, AWS, कुहा मॉनिटर और एथेलोमीटर इस प्रयोगशाला में बैठाए गए हैं। HR-TOF-AMS अदुर्गलनीय पदार्थ (NR-PM) की रासायनिक संरचना, द्रव्यमान सान्द्रण और आकार-वितरण प्रदान करता है, जबकि PTR-TOF-MS VOC अवयवों के बारे में सूचना देता है। वायुविलयों एवं गैसों की भौतिक-रासायनिक विशेषताओं का अध्ययन करने के अलावा, यह प्रयोगशाला मौसम वैज्ञानिकीय प्राचलों का भी अन्वेषण करती है, जो दिल्ली में वायु प्रदूषण को प्रभावित करते हैं। उच्च-विभेदन का PMF प्रतिरूप वास्तविक-समय में इन गैसों एवं वायुविलय कणों का दैनिक स्रोत प्रभाजन प्रदान करता है। दिल्ली के ऊपर दैनिक किस्म-आधारित NR-PM1 समय श्रेणी का प्रेक्षण, नवंबर 2022 से इस वेबसाइट: https://ews.tropmet.res.in /analysis.php पर नियमित तौर पर उपलब्ध है।

विकासात्मक गतिविधियां

शीतकाल के दौरान सिंधु-गंगा के मैदानी भागों में उच्च वायुविलय भारण के प्रभावी शमन के लिए तापगतिकीय फ्रेमवर्क

शीतकाल में सिंधु-गंगा के मैदानी भागों में उच्च वायुविलय भारण को प्रभावी रूप से कम करने के लिए, एक तापगतिक ढांचे का प्रस्ताव लाया गया है। नई दिल्ली में विविक्त प्रदूषकों का रासायिनक अभिलक्षण सूचित करता है कि द्वितीयक वायुविलयों की शहर में, खासकर शीत ऋतु के दौरान, प्रभावी उपस्थिति होती है। "संवेदनशील क्षेत्र" दृष्टिकोण लागू करके अध्ययन पता लगाता है कि यह वायुविलय भारण HCL एवं HNO3 के प्रति संवेदी है। फलस्वरुप, द्वितीयक वायुविलयों के इन पूर्ववर्तियों में कमी अधिक भरपूर NH3 पूर्ववर्ती को नियंत्रण करने की तुलना में बेहतर फायदा प्रदान करेगी।

मूल अनुसंधान

उच्च-विभेदन के भूमि डेटा स्वांगीकरण के साथ कुहा जीवन चक्र के अनुकरण को सुधारना: वाईफेक्स से एक व्यक्तिपरक अध्ययन

वाईफेक्स से एक व्यक्तिपरक अध्ययन नई दिल्ली में कुहा घटना का अनुकरण करने के लिए उच्च विभेदन की भूमि डेटा (सतहीय नमी एवं तापमान) को मौसम अनुसंधान एवं पूर्वानुमान (WRF) प्रतिरूप में मिलने के प्रभावीपन को प्रदर्शित करता है। अध्ययन प्रदर्शित करता है कि भूमि डेटा का आत्मसातीकरण कुहा अनुकरण को उन्नत बनाता है, जिससे कुहा प्रारंभिक त्रुटि सार्थक रूप से कम हो जाती है।

[पारडे ए. एन., घुडे एस. डी., शर्मा ए., धंगर एन. जी., गोवर्धन जी., वाघ एस., जेनामणि आर. के., पिठानी पी., चेन एफ़., राजीवन एम., नियोगी डी., उच्च विभेदन के भूमि डेटा स्वांगीकरण के साथ कुहा जीवन चक्र के अनुकरण को सुधारना: वाईफेक्स से एक व्यक्तिपरक अध्ययन, एटमॉस्फेरिक रिसर्च, 278:106331, नवंबर 2022, D O I : 10.1016/j. atmosres.2022.106331, 1-16]

क्लोराइड (HCl/Cl-) शीतकाल के दौरान सिंधु-गंगा के मैदानी भागों में अमोनिया से अकार्बनिक वायुविलय के निर्माण को प्रभावी बनाता है: प्रेक्षणों से प्रतिरूपण एवं तुलना

एक नवीन अन्वेषण ने शीतकाल के दौरान अमोनिया (NH₃) एवं द्वितीयक अमोनिया (Nh4+) वायुविलयों का अनुकरण करने के लिए रसायनिक अभिगमन प्रतिरूप (WRF-Chem) कि योगिता का मूल्यांकन किया है। अध्ययन दिखलाता है कि HCl का, खासकर शीतकाल में, दिल्ली में क्लोराइड अंशों पर सार्थक प्रभाव पड़ता है। और आगे, HCl उत्सर्जनों एवं क्लोराइड रासायनिकी को शामिल करके, अधिक NH_x संघनित प्रावस्था में वितरित किया गया था, जिससे प्रवर्धित प्रतिरूप में वाईफेक्स-मारगा डाटा के साथ बेहतर सहमित का परिणाम प्राप्त होता है। [पवार पी.वी., घुडे एस.डी., गोवर्धन जी., आचर्जा पी., कुलकर्णी आर., कुमार आर., सिन्हा बी., सिन्हा वी., जेना सी., गुनवानी पी., अध्या टी. के., नेमीज ई., सटन एम.ए., क्लोराइड (HCl/Cl-) शीतकाल के दौरान सिंधु-गंगा के मैदानी भागों में अमोनिया से अकार्बनिक वायुविलय के निर्माण को प्रभावी बनाता है: प्रेक्षणों से प्रतिरूपण एवं तुलना, एटमॉस्फेरिक केमिस्ट्री एंड फिजिक्स, 23, जनवरी 2023, DOI: 10.5194/acp-23-41-2023, 41-59]



WRF प्रतिरूप का प्रयोग करके कुहा के सूक्ष्म भौतिकीय प्रेक्षणों पर आधारित दृश्यता समीकरण का विकास और सत्यापन

वाइफेक्स डाटा पर आधारित, यह अध्ययन एक प्रदूषित वातावरण में कुहा की सूक्ष्म भौतिकीय विशेषताओं का अन्वेषण करता है और दृश्यता का पूर्वानुमान लगाने में एक कुहा सूचक दृष्टिकोण का प्रस्ताव रखता है। परिणाम संकेत देते हैं कि तरल जल संहति और कुहा बिन्दुक संख्या सान्द्रण दृश्यता के साथ ऋणात्मक रूप से सह-संबंधित हैं। कुहा अभिसूचक पर आधारित दृश्यता प्राचलीकरण मौसम वैज्ञानिकीय परिवर्तियों का प्रयोग करके कुहा घटनाओं (CAT-III B एवं CAT-III C) की विभिन्न श्लेणयों का पूर्वानुमान लगाने के लिए विकसित किया गया। "वाईफेक्स-इन" दृष्टिकोण ने सफल रूप से 14 CAT-III B में से 7 और 19 CAT-III C कुहा घटनाओं में से 12 का अनुमान लगाया।

[वाघ एस., कुलकर्णी आर., लोनकर पी., पारडे ए. एन., धंगर एन. जी., गोवर्धन जी., सज्जन वी. देबनाथ एस., गुलटेपे आई., राजीवन एम., घुडे एस.डी., कुहा के सूक्ष्म भौतिकीय प्रेक्षणों पर आधारित दृश्यता समीकरण का विकास और WRF प्रतिरूप का प्रयोग करके इसका सत्यापन, मॉडलिंग अर्थ सिस्टम्स एंड एनवायर्नमेंट, 09 मार्च, 2023, DOI: 10.1007/s 40808-022-01492-6, 195-211]

1.1.3 वायुमंडलीय अनुसंधान परीक्षण सुविधा (ARTS)

परियोजना निदेशक: डॉ. जी. पांडितुरई

उद्देश्य

- मानसून मूल क्षेत्र के ऊपर इसके दैनिक परिवर्तन एवं भूमि-वायुमंडल अंत: क्रियाओं के साथ-साथ मानसून संवहन पर शासित करने वाली प्रक्रियाओं की बेहतर बोधगम्यता के लिए मध्यवर्ती भारत (ART-CI) में एक वायुमंडलीय अनुसंधान परीक्षण सुविधा की स्थापना करना। परिकल्पनाओं के परीक्षण के लिए मौसम पूर्वानुमान प्रतिरूप धावों के साथ प्रबल प्रेक्षणात्मक अभियानों का संचालन करना और संवहन एवं भूमि-सतह प्रक्रियाओं से संबंधित प्रतिरूपों में भौतिक प्राचलीकरण को उन्नत बनाना।
- एक उच्च-तुंग स्थल के ऊपर यथावत एवं दूरस्थ संवेदी मापों का प्रयोग करके वायुविलय-मेघ-अवक्षेपण अंतः क्रियाओं में शामिल सूक्ष्म भौतिकीय एवं तापगतिकीय प्रक्रियाओं को समझना। इसके अलावा, मेघ सिक्रयण प्रक्रियाओं में वायुविलय के आकार एवं आर्द्रताग्राहिता को समझना और मौसम जलवायु प्रतिरूपों में

- कार्यान्वित करने के लिए सी.सी.एन., हिम नाभिकों एवं उष्ण वर्षा की प्रक्रियाओं के लिए प्राचलीकरण पद्धतियों का विकास करना।
- रडार एवं उपग्रह के दूरस्थ संवेदन का प्रयोग करके पर्वतीय संवहन, अवक्षेपण एवं मेघों की सूक्ष्म भौतिकीय प्रक्रियाओं को बेहतर रूप से समझना। इसके अलावा रडार दत्तसमुच्चयों से वृष्टिपात के स्थानिक वितरण को विकसित करना और डॉप्लर मौसमी रडारों का प्रयोग करके मेघ के सूक्ष्म/ वृहत भौतिक प्राचलों को पुनः प्राप्त करना।
- भारी अवक्षेपण प्रक्रियाओं को बेहतर रूप से समझने और अनुप्रयोगों जैसे कि वर्तमान अनुमान एवं बाढ़ चेतावनी प्रणालियों के लिए उच्च स्थानिक एवं कालिक विभेदन पर वृष्टिपात मानचित्रण के लिए नगरीय मौसम रडार नेटवर्क का विकास करना।
- मौसम वैज्ञानिकीय एवं वायुविलय गुणधर्मों, परिसीमा स्तर और कुहा/धुंध प्रक्रियाओं के संगत अवर वायुमंडलीय अनुसंधान के लिए मानवरहित वायवीय यानों (UAVS) को प्रयोग में लाना।

प्रमुख उपलब्धियों की झलकियाँ:

- ♦ आई.आई.टी.एम. ने लगभग 100 एकड़ भूमि पर मध्यवर्ती भारत में वायुमंडलीय अनुसंधान परीक्षण तल (ART) सुविधा स्थापित की तथा वायुमंडलीय यंत्रीकरण के पहले चरण को तैनात करने के उपरांत संक्रिया की शुरुवात की। इसमें शामिल हैं: (i) द्वैत ध्रुवीकरण C-बैंड डॉप्लर मौसम रडार (ii) सूक्ष्मतरंग विकिरणमितीय प्रोफाइलर (iii) सीलोमीटर (iv) सूक्ष्म वर्षा रडार (v) डिस्ड्रोमीटर (vi) रेडियोसोन्डे (vii) जी.एच.जी. और अभिवाह मापों के लिए 72 मी. ऊंची टॉवर (viii) सी.सी.एन. काउंटर (ix) ऐथेलोमीटर। भौतिक अवसंरचना जैसे कि 33KV विद्युतीय उप-स्टेशन, विभिन्न प्रेक्षणी सुविधाओं को जोड़ने वाली आंतरिक पथें, परिसीमा दीवार के साथ मुख्य प्रवेश द्वार, सुरक्षा कक्ष, सोलर स्ट्रीट लाइट्स, परिसर इत्यादि को प्रकाशित करने के लिए उच्च मस्तूल वाली रोशनी परिसर में स्थापित किए गए थे। एक सी-बैंड का द्वैत ध्रुवीकरण डॉप्लर मौसम रडार संक्रियात्मक है और मानसून मूल प्रक्षेत्र में संवहनीय एवं सूक्ष्म भौतिकीय गुणधर्मों का अध्ययन करने के लिए, एक प्रेक्षणात्मक अभियान मानसून 2022 के दौरान संचालित किया गया था। उपर्युक्त सूचीबद्ध अन्य यंत्र वायुविलयों, मेघों एवं वृष्टिपात के सतत एवं उच्च-विभेदन के मापन के लिए संचालित भी किए गए थे।
- वायुविलय की आईताग्राहिता में मौसमी परिवर्तनशीलता और इसका प्राचलीकरण आकार-विभेदी वृद्धि कारक मापों, जो एक सूक्ष्मग्राही अनुबद्ध अवकलनीय गतिशील विश्लेषक (HTDMA) की सहायता से संग्रहित किया जाता है, का उपयोग करके विकसित किया जाता है। मेघ एवं अवक्षेपण के निर्माण की प्रक्रियाओं पर वायुविलय की आईताग्राहिता का संवेदी अध्ययन करने के क्रम में, उपर्युक्त प्राचलीकरण क्षेत्रीय माप के प्रतिरूप में समाविष्ट किया जाता है। उक्त शोध पत्र ने आई.एम.एस. कोलकाता चैप्टर से एस. के. घोष मेमोरियल पुरस्कार प्राप्त किया।
- 🔸 'वायुमंडलीय अनुसंधान उद्देश्य के लिए फिक्स्ड विंग यू.ए.वी. प्रणालियों के निर्देशन' हेतु यू.ए.वी. क्षेत्र अभियान चलाए गए थे।



आर. एण्ड डी. गतिविधियां:

ARTs के अधीन, निम्नलिखित प्रमुख आर. एण्ड डी. गतिविधियां एवं विकासात्मक कार्य कार्यान्वित किए गए हैं:

- मध्यवर्ती भारत ART, सिलखेड़ा (भोपाल)
- ♦ पर्वतीय ART, (HACPL)
- ♦ नगरीय ART, (रडार एवं उपग्रह मौसम विज्ञान)
- ◆ मानवरहित वायवीय प्रणाली सुविधा का प्रयोग करके अवर वायुमंडलीय अनुसंधान (LARUS)

1.1.3.1 मध्यवर्ती भारत ART, सिलखेड़ा (भोपाल)

विकासात्मक गतिविधियां

ART सुविधा पर, आवश्यक भौतिक अवसंरचना जैसे घरेलू कार्यों, प्रयोगशालाओं एवं विद्युतीय कार्यों (HT उपस्टेशन) की स्थापना की गई है। 4.5 कि.मी. की घेरा वाला और एक सुरक्षा द्वार के साथ मुख्य परिसीमा दीवार परिसर क्षेत्र को सुरक्षित रखने के लिए पूरे किए गए हैं। सुरक्षा कक्ष विभिन्न जगहों पर स्थापित किए गए हैं। एक समर्पित 33 के.वी. विद्युतीय एच.टी. उपस्टेशन स्थापित किया गया है जो विभिन्न यंत्रों एवं सुविधाओं की ऊर्जा की आवश्यकता की ज़िम्मेदारी लेता है। उच्च मस्तूल, सौर्य ऊर्जित एवं विद्युतीय स्ट्रीट लाइटिंग क्षेत्र को प्रकाशमय बनाने के लिए परिसर में चारों ओर लगाए गए हैं। एक आंतरिक सड़क परिसर के विभिन्न स्थानकों पर सुविधा पहुंचाने के लिए बनाई जा रही है। कर्मचारियों के कार्यालय स्थान के लिए पोर्टा केबिन का संस्थापन विद्युतीय ऊर्जा, संवातन एवं प्रकाश के साथ-साथ कार्य-स्थलों एवं स्वच्छ जगहों के साथ पूरा किया गया है। प्रयोगशाला के लिए पोर्टा केबिन का समूह निर्माण के अंतिम चरण में है।

उपकरण जैसे कि सूक्ष्मतरंग विकिरणमितीय प्रोफाइलर, सीलोमीटर, डिस्ड्रोमीटर, सूक्ष्म वर्षा रडार, मेघ संघनन नाभिक काउंटर और ग्रीनहाउस गैसों के लिए 75 मी. ऊंची टॉवर, ग्रीनहाऊस गैसों, परिसीमा स्तर, मृदा नमी/ तापक्रम बहुस्तरीय मापों के लिए संस्थापित किए गए हैं। वर्ष 2021 में साइट पर स्थापित द्वैत-ध्रुवणमितीय सी बैंड डॉप्लर मौसम रडार संक्रियात्मक है। मानसून मूल प्रक्षेत्र में संवहनीय एवं सूक्ष्म भौतिकीय गुणधर्मों की 3-डी संरचनाओं पर ऊर्ध्वाधर रूप से विभेदी ध्रुवणिमतीय डेटा को एकत्र करने के लिए, मानसून के दौरान प्रयोग संचालित किए गए थे। सौर्य विकिरण (संपूर्ण, प्रत्यक्ष, विकीर्ण), दीर्घतरंग, शुद्ध विकिरण वाले उपकरण एवं रेडियोसोन्डे संवेदक प्राप्त किए जा रहे हैं और मानसून-2023 के पहले परिचालन में रखे जाएंगे। विकिरण संवेदकों के साथ, एक सूर्य/आकाशी विकिरणमापी, वायुविलय रासायनिक उत्सर्जन मॉनिटर, ऐथेलोमीटर और एकल कणिका कालिख प्रकाशमयी वायुविलय-विकिरण अंतःक्रियाओं की प्रासंगिक प्रक्रियाओं का अध्ययन करने के लिए भी तैनात किए जाएंगे। वायुविलय के रासायनिक अभिलक्षण, सी.सी.एन. और आई.एन. मापों के लिए आई.आई.एस.ई.आर. भोपाल के साथ सहयोग की पहल की गयी है।

मूल अनुसंधान

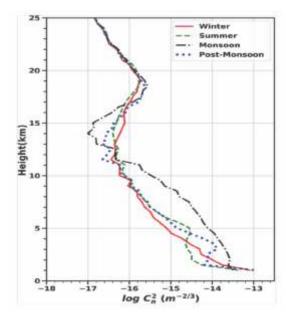
मूल अनुसंधान प्रक्षेत्र के क्षोभमंडल एवं अवर समतापमंडल में वायमंडलीय प्रक्षोभ के अभिलक्षण

भोपाल के ऊपर इसके मौसमी विकास के साथ प्रक्षोभ की उदग्र संरचना (VST) का परिणामात्मक निर्धारण पहली बार GPS-RS प्रेक्षणों का प्रयोग करके किया गया है। दस वर्षों (2011-20) के GPS-रेडियोसोंडे (GPS-RS) माप और पुनर्विश्लेषण डेटा सेट भोपाल के ऊपर प्रक्षोभ की विशिष्टताओं को सामने लाने के लिए लगाए गए हैं। मानसून ऋतु के दौरान 12 कि.मी. से नीचे की प्रबल प्रक्षोभ माप बार-बार संवहनीय अस्थिरताओं एवं उच्चतर उदग्र वेगों के कारण होती हैं। फिर भी, विपर्यासी VST ऊपरी स्तरों तक पहुँचने वाली सार्थक प्रक्षोभ तीव्रताओं के साथ गैर-मानसून ऋतुओं के दौरान देखी गई।

प्रायिक संवहनीय अस्थिरताएं और ऊर्ध्ववाहें मानसून ऋतु के VST को स्वभाव में अधिक समांगी समदैशिक प्रक्षोभ बनाती हैं। VST में प्रेक्षित मौसमी परिवर्तनशीलता मुख्य रूप से नमी कि उपलब्धता, तापीय संरचना, त्रि-प्रतिरूपी मेघों की उपस्थिति और मध्य-क्षोभमंडलीय वायु परिसंचरण कि स्थितियों के उलट-पलट प्रतिमान से मुख्य रूप से मानी जाती है। उच्चतर शीतल मेघ खंड के साथ ग्रीष्म मानसून ऑनसेट का प्रारम्भिक चिन्ह 14 कि.मी. की ऊंचाई पर केंद्रित प्रेक्षित क्षीण प्रक्षोभ क्षेत्र के लिए उतरदायी है। मानसून मूल प्रक्षेत्र के ऊपर लगभग 14 कि.मी. की ऊंचाई पर यह स्ट्राइकिंग-वीक $C_n^2 < 10^{-17} \mathrm{m}^{-23}$ वर्तमान अध्ययन में प्रेक्षित सर्वाधिक दिलचस्प लक्षणों में से एक है। विभिन्न मौसमी स्थितियों जैसे कि ऊष्मा तरंगे, अवदाब एवं शीत लहर क्रमशः ग्रीष्म, मानसून एवं शीतकाल के दौरान VST के प्रेक्षित विचलनों में परवर्तित होती हैं। यह विश्लेषण सभी मौसमी माप के अनुप्रयोगों के लिए सी.आई. की वायुमंडलीय अनुसंधान परिक्षणतल में प्रस्तावित पवन प्रोफ़ाइलर के लिए तकनीकी विनिर्देशों की रूप रेखा तैयार करने में सहायता भी प्रदान करेगा।

[नायर मीनू आर., सुनील कुमार के., सिंह वी.पी., पांडिदुरई जी., कलापुरेड्डी एम.सी.आर., मूल मानसून प्रक्षेत्र के क्षोभमंडल एवं अवर समतापमंडल में वायुमंडलीय प्रक्षोभ के अभिलक्षण, एटमॉस्फेरिक रिसर्च, 279: 106382, दिसंबर 2022, D O I : 10.1016/j.atmosres.2022.106382, 1-14]

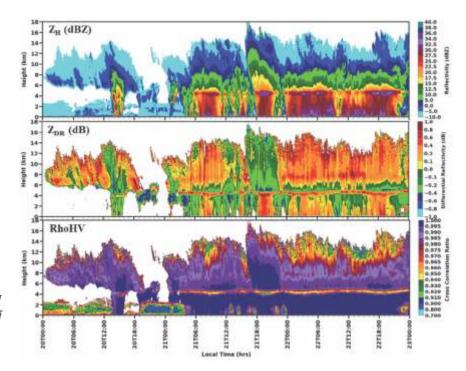




चित्र 11: भोपाल के ऊपर C_n की वायुमंडलीय उदग्र संरचना में मौसमी परिवर्तन

सूक्ष्म भौतिकीय प्रक्रियाओं की कालिक गतिकी को प्रकट करने वाली ध्रुवणमितीय रडार डाटा की अर्ध ऊर्ध्वाधर परिच्छेदिकाएँ (QPVS)

CPOL रडार डाटा की अर्ध ऊर्ध्वाधर परिच्छेदिकाओं के उच्चता-समय निरूपण 20-23 अगस्त 2022 के दौरान चरम अवक्षेपण की घटनाओं में से एक के लिए बनाया गया है। (चित्र 12) लगभग 430 QPVS उन्नयित $Z_{\rm II}$, $Z_{\rm DR}$ एवं RhoHV द्वारा अभिलक्षणित स्तरीकृत मेघ में गलन स्तर (लगभग 5 कि.मी. पर) के एक सु-परिभाषित संकेत चिह्नक के साथ अवक्षेपी प्रणाली की जटिल आंतरिक संरचना को प्रकट करते हैं। कुछ तरंगण के साथ गलन स्तर उच्च-विभेदन निरूपण देखा गया। इसके अतिरिक्त, मानसून मूल प्रक्षेत्र में भारी वर्षा अविध के दौरान संवहनीय समुच्चयन/ गुच्छन की मात्रा और उनके स्थानिक वितरण निर्धारित करने के लिए, संवहनीय गुच्छन के अनेक संगठन अभिसूचक C-पोल रडार-अभिज्ञात संवहनीय वस्तुओं में लगाये गए। ये मेट्रिक्स, रडार यानि संख्या घनत्व, आकार एवं संवहनीय वस्तुओं के बीच दूरी, के अंदर उपस्थित मेघों के विभिन्न प्राचलों के साथ रडार आकार (6 मिनट पर) के प्रत्येक आशुचित्र के लिए व्यवस्थापन का दर्जा मापते हैं। विस्तृत विश्लेषण (मानसून 2021-22 के दौरान संपूर्ण रडार डाटा को लगाकर) प्रक्रियाधीन है।



चित्र 12: ART सिलखेड़ा में 20-23 अगस्त,2022 के दौरान चरम अवक्षेपण घटनाओं में से एक के लिए COPL रडार डाटा के अर्ध उदग्र परिच्छेदिकाओं (QPVS) के ऊँचाई-समय का निरूपण।



1.1.3.2 पर्वतीय ART (HACPL)

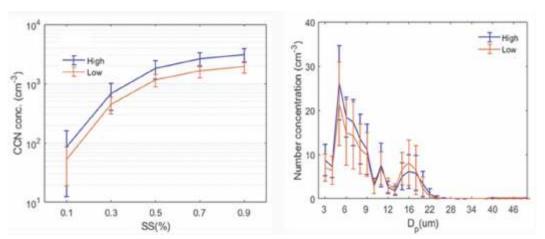
विकासात्मक गतिविधियाँ

- काल प्रभावन प्रक्रियाओं का अध्ययन करने के लिए विभव वायुविलय द्रव्यमान (PAM) ऑक्सीकरण प्रवाह प्रतिकारी कार्यान्वित किया जा रहा है जो विभव मेघ के सिक्रय नाभिकों के निर्माण के लिए उत्तरदायी है। यह प्रणाली दिनों के काल-प्रभावन समय पैमानों के साथ मिनटों के समय पैमाने के अंदर गैस से कण में रूपांतर प्रक्रियाओं का अध्ययन करने के लिए एक अनुठा अवसर भी प्रदान करेगी।
- आकार-विभेदी आर्द्रताग्राही डाटा का उपयोग करके एक आकार-विभेदी वायुविलय सूक्ष्म आर्द्रताग्राही प्राचलीकरण का विकास किया गया है जिसे मेघ एवं अवक्षेपण निर्माण की प्रक्रियाओं के लिए वायुविलयों की आर्द्रताग्राहिता के संवेदी अध्ययन का संचालन करने के क्रम में क्षेत्रीय माप प्रतिरूप में और आगे समाविष्ट किया जाता है।
- हिम नाभिकन प्रणाली के लिए स्पेक्ट्रोमीटर (SPIN) के प्रकाशीय संसूचकों के पुनर्निर्माण एवं पुनः अंशाकन पूरे किए गए और ART-HACPL सुविधा पर हिम नाभिकों की माप के लिए उपकरण को चालू कर दिया गया है।
- TOF_ACSM यंत्र के उड़ान-काल के लिए ऊर्जा आपूर्ति भाग को ठीक कर लिया गया था और उप-माइक्रोन वायुविलय की रासायनिक संरचना की ऑनलाइन माप के लिए, उपकरण अब ART, भोपाल में स्थापित कर दिया गया है।

मूल अनुसंधान

मेघ के सूक्ष्म भौतिकीय प्राचलों पर वायुविलय के भौतिक-रासायनिक गुणधर्मों के प्रभाव

मेघ के सूक्ष्म भौतिकीय प्राचलों एवं वायुविलय गुणधर्मों की परिवर्तनशीलता एवं संबंध HACPL महाबलेश्वर से यथावत भूमि प्रेक्षणों की सहायता से अन्वेषित किए गए थे। पृष्ठभूमिक वायुविलय- सी.सी.एन. सान्द्रण और वायुविलय कणों की रासायनिक संरचना ने मानसून के दौरान सार्थक दैनिक भिन्नता दिखलाई। मेघ के सूक्ष्म भौतिकीय गुणधर्मों पर वायुविलय के भौतिक-रासायनिक गुणधर्मों के प्रभाव अन्वेषित किये गए। सी.सी.एन. संख्या सान्द्रण, NR-PM1 की रासायनिक संरचना और मेघ के सूक्ष्म भौतिकीय गुणधर्मों ने उच्च एवं निम्न वायुविलय भारण दिनों में सार्थक भिन्नताएँ दिखलाई। CDSD की दो आकार श्रेणियों के बीच, लघुतर मेघ बिन्दकों का उच्चतर सान्द्रण उच्चतर वायुविलय भारण दिनों में प्रेक्षित किया गया जबकि दीर्घतर मेघ बिन्दुकों का अपेक्षाकृत उच्चतर सान्द्रण अवर वायुविलय के भारण दिनों में प्रेक्षित किया गया। वायुविलय की रासायनिक संरचना ने कार्बनिक संरचना की तुलना में अवर वायुविलय भारण दिनों के दौरान सल्फेट एवं अमोनिया का अपेक्षाकृत उच्चतर योगदान प्रदर्शित किया। यह देखा जा सकता है कि वायुविलयों में उच्चतर अकार्बनिक संरचना संभवतः वायुविलय के कणों को सी.सी.एन. में संक्रियण करने में सहायता करती है, जिससे दीर्घ बिन्दुकों की उत्पत्ति होती है। मेघ बिंदुक आकार के वितरण ने 3-10μm एवं 12-22μm आकार



चित्र 13: बायीं सूची अल्प वायुविलय एवं उच्च वायुविलय भारण घटनाओं के दौरान विभिन्न अतिसंतृप्तिकरण स्तरों पर सी.सी.एन. का सान्द्रण दिखलाती है और दायीं सूची अल्प वायुविलय एवं उच्च वायुविलय भारण घटनाओं के दौरान मेघ बिंद्क आकार के वितरण को प्रदर्शित करती है।

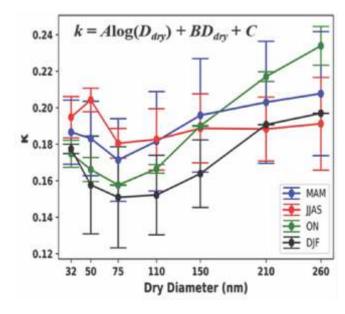


श्रेणियों पर प्रमुख शिखरों के साथ एक द्विबहुलक वर्णक्रम प्रदर्शित किया। इस द्विबहुलक वर्णक्रम के लिए कई संभावनाओं में से एक WG की स्थलाकृति और मेघों के अंदर सम्बद्ध प्रक्षोभ के कारण मेघों का पर्वतीय उत्थान है। एक आभासी दैनिक परिवर्तन मापित मेघ के सूक्ष्म भौतिकीय गुणधर्मों जैसे कि CDNC, LWC एवं ED में भी देखा गया था। [लीना पी.पी., अनिल कुमार वी., मुखर्जी सुब्रत, पाटील आर.डी., सोनबावणे एस.एम., पांडितुरई जी., यथावत उच्च तुंगता के प्रेक्षणों का प्रयोग करके बोधगम्य मेघ के सूक्ष्म भौतिकीय प्राचलों पर वायुविलय की भौतिक-रासायनिक गुणधर्मों के प्रभाव, एटमॉस्फेरिक रिसर्च, 271:106111, जून 2022, DOI:10.1016/ j.atmosres.2022. 106111, 1-10]

पश्चिमी घाटों, भारत के ऊपर उप-माइक्रोन वायुविलयों की आकार-विभेदी आर्द्रताग्राहिता में मौसमी परिवर्तनशीलता: समापन एवं प्राचलीकरण

वायुमंडलीय वायुविलय की आर्द्रताग्राहिता मुख्य रूप से कण के आकार एवं रासायनिक संरचना पर निर्भर करती है और मानवोद्भवी वायुविलय के विकिरणी प्रणोदन के आकलन के लिए महत्वपूर्ण है। भारतीय क्षेत्र के ऊपर विभिन्न ऋतुओं में आकार पृथक्कृत वायुविलय की आर्द्रताग्राहिता (k) पर सीमित सूचना उपलब्ध है। यह अध्ययन भारत के पश्चिमी घाटों में एक उच्च-तुंग मेघ भौतिकी प्रयोगशाला (HACPL) के ऊपर आर्द्रीकृत अनुक्रमिक अवकल गतिशीलता विश्लेषक (HTDMA) से यथा व्युत्पन्न 'k' प्रस्तुत करता है। संपूर्ण प्रेक्षण अवधि के दौरान 90% RH स्थिति पर व्यास 32,50,75,110,150,210 एवं 260 nm के वायुविलय कणों के सामान्य आर्द्रताग्राहित मान क्रमशः 0.19, 0.18, 0.16, 0.17, 0.18, 0.20 एवं 0.21 होते हैं। k, ऐटिकन विधा व्यवस्था (32-75nm) में आकार में वृद्धि के साथ घटता हुआ और संचयन विधा (110-260nm) में बढ़ता हुआ पाया गया था। आर्द्रताग्राहिता के दैनिक चक्र ने मध्यरात्रि से सुबह के दौरान प्रमुख शीर्ष के बाद पूर्वाह्न में हास एवं अपराह्न काल में द्वितीयक शीर्ष प्रदर्शित किया। शरद ऋतु की तुलना में पूर्व-मानसून में k उच्चतर पाया जाता है क्योंकि 'Chl' पूर्व-मानसून में लगभग 3% उच्चतर और निर्दिष्ट रासायनिक संरचना में NH₄Cl काफी आर्द्रतग्राही होता है। वायुविलयों के आंतरिक एवं वाह्य मिश्रण को मान कर रासायनिक उत्सर्जन के प्रेक्षणों के माध्यम से उत्पन्न आर्द्रताग्राहिता यानि किंटर एवं केक्सटर kHTDMA की तुलना में ज्यादा आँकते हैं। फिर भी, केक्सटर एवं kHTDMA के बीच

अभिनति अपेक्षाकृत निम्नतर होती है क्योंकि वायुविलय की वाह्य मिश्रण किस्म HTDMA द्वारा मापित वृद्धि कारक दत्त समुच्चयों के माध्यम से स्पष्ट है। HTDMA द्वारा पृथक व्यासों के लिए उपलब्ध आर्द्रताग्राहिता मापों का उपयोग करके, उप-माइक्रोन कणों के शुष्क व्यास के साथ आर्द्रताग्राहिता का प्राचलीकरण विकसित किया गया है। /राय अभिषेक, पांडितुरई जी., मुखर्जी एस., अनिल कुमार वी., हजरा ए., पाटील आर.डी., वाधमारे वी.,पश्चिमी घाटों, भारत के ऊपर उप-माइक्रोन वायुविलयों की आकार-विभेदी आर्द्रताग्राहिता में मौसमी परिवर्तनशीलता: समापन एवं प्राचलीकरण, साइंस ऑफ द टोटल एनवायर्नमेंट, ऑनलाइन, जनवरी 2023, DOI:10.1016/j. scitotenv.2023.161753]



चित्र 14: विभिन्न ऋतुओं के लिए कण के आकार बनाम आर्द्रताग्राहिता (32,50,75,110,150,210,260nm के शुष्क व्यास)

1.1.3.3 नगरीय ART (रडार एवं उपग्रहीय मौसम विज्ञान)

विकासात्मक गतिविधियां

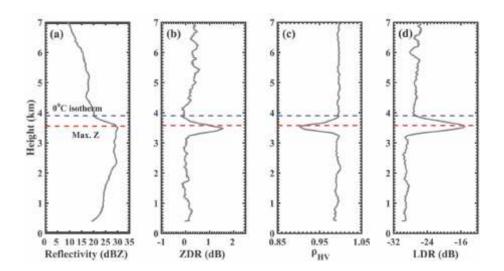
- नगरीय मौसम रडार नेटवर्क: मुंबई महानगरीय क्षेत्र के ऊपर एक नगरीय मौसम रडार नेटवर्क का विकास प्रक्रिया में है। रडार का कारखाना स्वीकृति परीक्षण (FAT) मध्य - अप्रैल 2023 में संचालित किया गया था। आवश्यक अवसंरचना का विकास, जैसे कि रडार संस्थापन के लिए टॉवर के ढांचों को खड़ा करना, प्रगति पर है।
- स्वचालित वर्षामापी नेटवर्क: मेसोनेट स्वचालित वर्षा प्रमापी बाढ़ चेतावनी प्रणाली को सहायता प्रदान करने के लिए मुंबई महानगरीय क्षेत्र में परिचालित किए गए थे। वृष्टिपात की सूचना सभी पणधारियों को मोबाइल अनुप्रयोगों के माध्यम से प्रसारित की जाती है।

मूल अनुसंधान

का-बैंड ध्रुवणमितीय रडार प्रेक्षणों से भारत के पश्चिमी घाटों के ऊपर स्तरित मेघ प्रणाली में गलन स्तर एवं पतझड़ी वर्ण रेखाओं के स्वरूप

भारतीय ग्रीष्म मानसून के दौरान, भारत के पश्चिमी घाटों (WG) में स्थापित का-बैंड द्वैत-विध्रुवण रडार से प्राप्त उच्च कालिक एवं स्थानिक विभेदन स्तरित अवक्षेपी प्रणाली की ऊर्ध्वाधर संरचना का अन्वेषण करने के लिए

उपयोग में लाए गए हैं। पहले, रडार परावर्तकता (Z) माप विशिष्ट क्षीणन (A) एवं Z के बीच के संबंध पर आधारित, वर्षा क्षीणन के लिए ठीक किए गए हैं। डिस्ड्रोमीटर दत्तसमुच्चय सूक्ष्म तरंग प्रकीर्णन अनुकरण का प्रयोग करके दिये गए Z के लिए का-बैंड रडार पर A के अपेक्षित मूल्य का परिकलन करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है। रडार डाटा नम अनियमित संचारण क्षति, गैस अवस्था एवं गलन स्तर (ML) क्षीणन के लिए भी संशोधित किए जाते हैं। ML के भीतर Z एवं अन्य रडार ध्रुवणमितीय परिवर्तियों में परिवर्तन जन उल्काओं के अवस्था परिवर्तन का सुझाव देते हैं। Z के अलावा, ध्रुवणमितीय माप जैसे कि अवकल परावर्तकता (ZDR), रैखिक विध्रुवण अनुपात (LDR) एवं क्षैतिज एवं ऊर्ध्वाधर वाहिका (pHV) के बीच सहध्रुवीय सह-संबंध ML की ऊंचाई निर्धारित करने के लिए प्रयुक्त किए जाते हैं। ML के निकट का-बैंड के ध्रुवणमितीय रडार चिह्नक एक निम्न pHV (~0.93), उच्च Z (~25-30 Dbz), ZDR (~3dB) एवं LDR (~-15dB) मानों द्वारा अभिलक्षणित किए जाते हैं। स्तरित अवक्षेपण क्षेत्र में, सु-परिभाषित पतझड़ी वर्णरेखाएँ ML के ऊपर प्रेक्षित की जाती हैं जो वर्षा क्षेत्र में 0°C समताप रेखा के माध्यम से नीचे आता है। जब पतझड़ी वर्णरेखाएं ML के ऊपर उपस्थित रहती हैं तब Z, ML के नीचे बढ़ जाता है, जो बीजक-पोषक क्रिया-विधि का संकेत देता है। चूंकि भारतीय महाद्वीप के ऊपर स्तरित मेघों के उदग्र वितरण के संबंध में



चित्र 15: एक विशिष्ट दिन पर (a) Z (dBZ) (b) ZDR (Db) (c) ρ HV और (d) LDR (dB) की उदग्र परिच्छेदिका। एक नीली डैशित रेखा सितंबर 10, 2013, 1200 यु.टी.सी. के लिए रेडियोसोन्दे माप से 0°C स्तर (3.9 कि.मी. पर) दिखाती है। एक लाल रेखा उस ऊंचाई को सूचित करती है, जहां पर z अधिकतम होता है।

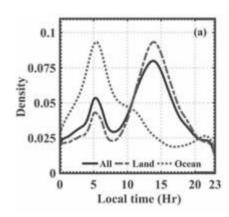


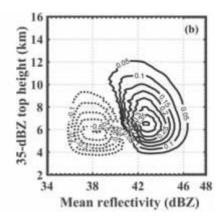
बहुत ही कम प्रेक्षणात्मक साक्ष्य है, वर्तमान अध्ययन स्तरित मेघों एवं हिम प्रक्रियाओं, जो उनके अंदर घटित होती हैं, को समझने में सहायता कर सकता है। (चित्र 15) [सुब्रत कुमार दास, एम.एस. देशपांडे, यू.एम. कृष्णा, एम. कुँवर, वाई.के. कोल्ते, के. चक्रवर्ती, एम.सी.आर. कालापुरेड्डी, एस. साहु, का-बैंड ध्रुवणिमतीय रडार प्रेक्षणों से भारत के पश्चिमी घाटों के ऊपर स्तरित मेघ प्रणाली में गलन स्तर एवं पतझड़ी वर्ण रेखाओं के स्वरूप, एटमॉस्फेरिक रिसर्च, 281, जनवरी 2023, 106463, 10.1016/j. atmosres.2022.106463]

भारतीय मानसून द्रोणी के पूर्वी पार्श्व में संवहनीय तूफानों के दैनिक चक्र संचरण एवं प्रगमन में तापगतिकी एवं गतिकी की भूमिका

भारत की मानसून द्रोणी (MT) के पूर्वी किनारे पर संवहनी तूफानों (CSs) के दैनिक चक्र, संचरण एवं प्रगमन उपग्रह एवं पुनर्विश्लेषित डेटा सेटों के साथ S- बैंड रडार मापों के नौ वर्षों का इस्तेमाल करके अन्वेषित किए गए थे। CSs मध्यरात्रि-सुबह के समय महासागर के ऊपर शुरू होते हैं और उत्तरवर्ती समयों में समुद्र की ओर संचरण करते हैं। CSs दो अर्धदैनिक शीर्षों को प्रदर्शित करते हैं, पहला अंतः स्थलीय क्षेत्रों के ऊपर अपराह्न काल में और दूसरा महासागरीय तटीय स्थानों में मध्यरात्रि-सुबह में। अंतः स्थलीय क्षेत्रों के ऊपर गहन एवं प्रबल अपराह्न शीर्ष को भूमि सतह तापन और सम्बद्ध अस्थिरकरण का श्रेय जाता है। क्षीण एवं अधिक उथला परंतु संगठित मध्यरात्रि-सुबह का शीर्ष और तट की ओर CSs के संचरण

रात्रिकालीन स्थल पवन एवं प्रबल तटवर्ती प्रवाह के साथ इस अंतःक्रिया को श्रेय जाता है। कमजोर एवं उथली लेकिन संगठित मध्यरात्रि - सुबह के शीर्ष और तट की ओर सीएस के प्रसार को रात की भूमि की हवा और प्रचलित तटवर्ती प्रवाह के साथ इसकी अंतःक्रिया का श्रेय जाता है। विभिन्न कपासी विधाओं के दैनिक चक्र में कुछ घंटों की प्रेक्षित अग्रता-पश्चता गहन में संकुलित के पारगमन और तब प्रायः लक्ष्य को पार कर जाने वाली विधाओं के संगत होता है। आर्द्रता बजट के विश्लेषण ने तापगतिक (संकुलित मेघ को आर्द्रित करना) एवं गतिक प्रक्रियाओं (ऊर्ध्वाधर अभिवहन) के माध्यम से इस पारगमन का वायुमंडलीय नियमन दिखलाया। (चित्र 16) [झा अभिषेक के., दास सुब्रत के., मुरली कृष्णा यू.वी., देशपांडे एस.एम., भारतीय मानसून द्रोणी के पूर्वी पार्श्व में संवहनीय तूफानों के दैनिक चक्र संचरण एवं प्रगमन में तापगतिकी एवं गतिकी की भूमिका, जर्नल ऑफ द एटमॉस्फेरिक साइंसेज, 79, दिसंबर 2022, DOI: 10.1175/JAS-D-21-0159.1, 3351-3374]





चित्र 16: (a) एस-बैंड रडार मापों से व्युत्पन्न CSs घनत्व का 9 वर्षीय (2009-17) माध्य दैनिक चक्र (काली ठोस रेखा)। डैशित (बिंदुकित) रेखा भूमि (महासागर) के CSs वितरण का प्रतीक है। (b) पी.एम. (1200-2000LT) एवं ए.एम. (0000-0800LT) CSs के बीच तुंगता आरेख द्वारा सामान्यीकृत समोच्च रेखीय आवृत्ति का अंतरा काली ठोस (बिंदुकित) समोच्च रेखाएँ पी.एम. (ए.एम.) घंटों के दौरान उस ऊंचाई घानी पर परावर्तकता की अपेक्षाकृत उच्चतर आवृत्तियों को सुचित करती हैं।

1.1.3.4 मानवरहित वायवीय प्रणाली सुविधा का प्रयोग करके अवर वायुमंडलीय अनुसंधान (LARUS)

विकासात्मक गतिविधियां

- यू.ए.वी. प्रणाली की गुरुत्व केंद्र (COG) समर्थन संरचना आई.आई.टी.एम. कार्यशाला में संस्थानिक तौर पर अभिकल्पित एवं संविरचित की गई है। इसका उपयोग इसके अनुदैर्ध्य अक्ष की दिशा में क्षेत्र में UAV को संतुलित बनाने के लिए किया जाएगा, जब कभी यू.ए.वी. पर नीतभार विन्यास में कोई परिवर्तन होता है।
- वायुमंडलीय मापों के लिए अत्याधुनिक परिष्कृत लघुरूपी संवेदकों के भूमि परीक्षण किए गए हैं। यू.ए.वी. पर सवार संवेदकों की संरचना के स्तर को ऊपर उठाया और यू.ए.वी. प्रणाली में एकीकृत किया गया। भूमि की ओर वास्तविक समय डेटा का संचरण द्रमिति का उपयोग करके प्राप्त किया गया है।
- यू.ए.वी. क्षेत्र अभियान 'वायुमंडलीय अनुसंधान उद्देश्य के लिए फिक्स्ड-विंग यू.ए.वी. प्रणालियों का प्रदर्शन' के लिए संचालित किए गए थे। भारत में पहली बार वायुमंडलीय परिसीमा स्तर की रूपरेखा तैयार करने के लिए दृष्टि की चाक्षुष रेखा से परे यू.ए.वी. परीक्षण उड़ान भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण (AAI) एवं वायु यातायात नियंत्रण (ATC) के समन्वयन में विभिन्न विमान क्षेत्रों में सफलतापूर्वक संचालित किए गए थे।

उच्च तुंगताओं से मौसम वैज्ञानिकीय डाटा दूरमिति के लिए संस्थानिक तौर पर निर्मित सुवाह्य लघु रेडियोसोंडे भूमि अभिग्राही (mRGR) प्रणाली: एक उपयुक्त सुवाह्य भूमि विमान (GP) ऐंटीना के साथ-साथ लघुरूपी रेडियोसोंडे भूमि अभिग्राही

(mRGR) प्रणाली विभिन्न वायवीय मंचों जैसे कि बैलून एवं यू.ए.वी. ड्रोनों से भौम स्टेशन तक मौसम वैज्ञानिकीय डेटा द्रमिति के लिए संस्थानिक तौर पर अभिकल्पित एवं विकसित की गई है। उच्च तुंगता वाले डेटा दूरमिति के लिए, यह एक लघुरूपी अल्प लागत की अभिग्राही प्रणाली है। प्रणाली में UHF संकेतों को प्राप्त करने के लिए एक सुवाह्य जी.पी. ऐंटीना, रेडियोसोंडे डेटा को संशोधित करने के लिए सुवाह्य अभिग्राही और दूरमिति विकोडन के लिए विंडोज GUI आधारित सॉफ्टवेयर का समावेश रहता है। यह प्रणाली किसी दूरस्थ स्थानक में क्षेत्र प्रयोगों/ अभियानों में समनुरूप बनाने, सुवाह्य और स्थापित करने में आसान है। रेडियोसोंडे के लिए mRGR प्रणाली बैल्न एवं यू.ए.वी. (ड्रोन) मंचों दोनों के लिए प्रयोग की जाती है। बैलून मंच के लिए, हम लोगों ने प्रामाणिक वैसला डेटा के साथ अपनी प्रणाली डेटा की तुलना की और एक अच्छा सहसंबंध प्राप्त किया। यू.ए.वी.-सोंडे से सम्बद्ध कुछ उड़ानों ने अवर परिसीमा स्तर में मौसम वैज्ञानिकीय प्राचलों की ऊर्ध्वाधर प्रोफाइलिंग का सचित्र वर्णन किया। परिसीमा स्तर में उच्च विभेदन का डेटा रेडियोसोंडे बैल्न डेटा की तुलना में मौसम वैज्ञानिकीय प्राचलों में लघुमन लक्षण दिखलाता है। [महेश निकम, संकेत कालगुटकर और पद्माकुमारी बी., उच्च तुंगताओं से मौसम वैज्ञानिकीय डेटा दूरमिति के लिए संस्थानिक निर्मित सुवाह्य लघु रेडियोसोंडे भूमि अभिग्राही (mRGR) प्रणाली, तकनीकी प्रतिवेदन सं. TR-07, 2023, ESSO/IITM/ART/TR/01(2023)/201]



चित्र 17: यू.ए.वी.-सोंडे से मौसम वैज्ञानिकीय डाटा दूरमिति के लिए mRGR प्रणाली



1.1.4 महानगरीय वायु गुणवत्ता एवं मौसम सेवाएँ (MAQWS)

परियोजना निदेशक: डॉ. बी. एस. मूर्ति उपपरियोजना निदेशक: डॉ. आर. लता

उद्देश्य

- प्रतिरूपण एवं प्रेक्षणात्मक नेटवर्क के माध्यम से वायुमंडलीय रासायनिक संरचना एवं वायु प्रदूषकों को निर्धारित करने वाली वायुमंडलीय प्रक्रियाओं पर अनुसंधान को आगे बढ़ाना।
- प्रशमन योजनाओं की सहायता करने के लिए उच्च विभेदन के प्रति सफर (SAFAR) शहरों की वर्तमान उत्सर्जन सूचियों को अद्यतन बनाना।
- ◆ विभिन्न वायुमंडलीय प्रक्रियाओं में कार्बनजनित प्रजातियों (ब्लैक कार्बन, कार्बनिक कार्बन, भूरा कार्बन आदि) की भूमिका का अन्वेषण करना।
- भारतीय सफर (SAFAR) के मेगा शहरों के लिए वायु-स्वास्थ्य सलाहकारी सेवाओं के साथ पर्यावरणीय आपात स्थितियों का पूर्वानुमान लगाने के लिए वायु गुणवत्ता एवं स्वास्थ्य के लिए अनुसंधान-आधारित एकीकृत बहु-संकट पूर्व चेतावनी प्रणाली का विकास करना।

प्रमुख उपलब्धियों की झलक:-

- वायु गुणवत्ता और मौसम पूर्वानुमान और अनुसंधान प्रणाली (एसएएफएआर) के तहत चार शहरों को नियमित वायु गुणवत्ता पूर्वानुमान प्रदान
 प्रदान किया गया।
- उल्लेखनीय ह्रासमान (ऋणात्मक) प्रवृत्ति PM2.5 के लिए दिल्ली में 2.98±0.53μg/m³ प्रति वर्ष (2.64% कटौती प्रति वर्ष) या वर्ष 2011-2021 तक दिल्ली में PM2.5 के लिए कुल मिलाकर 29.0% की कमी पूर्ण रुझान के साथ देखी गई।
- भारत के वायुविलयों के समग्र स्रोत क्षेत्रों के सांद्रण में प्रथम दशक (2000-2009) की तुलना में दूसरे दशक (2010-2019) में सम्पूर्ण AOD एवं
 BC-AOD में एक निम्नतर वृद्धि-प्रवृत्ति दिखलाई जो वाहन प्रौद्योगिकी और घरेलू कार्यक्षेत्र में अधिक शोधित ईंधनों के प्रयोग का परिणाम था।
- ◆ VOC/NOX अनुपात स्थितियों के अधीन, O₃ अनुपात के साथ बदलता रहता है, एक ऋणात्मक (धनात्मक) ढ़ाल के साथ NO/NO₂ जो VOC-संवेदी(NOX- संवेदी) पद्धित का संकेत देता है। NOX के फलन के रूप में शीर्षस्थ O₃ की सममान रेखाएँ और भिन्न-भिन्न प्रतिमानों का सिचत्र वर्णन करने वाली VOC से संकेत मिलता है कि O₃ में परिवर्तन दिए गए NOX या VOC के लिए पूर्णत: अरेखीय है।
- मुंबई में संपूर्ण गैसीय पारा (TGM) का सांद्रण 3.1±1.1ng/m³ के औसत के साथ 2.2 ng/m³ और 12.3 ng/m³ के बीच बदलता रहा, जो उत्तरी गोलार्ध में लगभग 1.5 ng/m³ के महाद्वीपीय पृष्ठभूमिक मानों की तुलना में उल्लेखनीय रूप से अधिक था। स्थानीय मानवोद्भवी उत्सर्जनों के साथ समुद्र सतह का परिहार एवं तटीय मृदा का वाष्पीकरण मुंबई में TGM के लिए मुख्य स्रोत प्रतीत होता है, जैसा कि पश्चगामी प्रक्षेप-पथ के विश्लेषण से अनुमान लगाया गया है।
- ♦ स्रोत से ग्राही स्थल तक VOCs अभिगमन द्वारा उठाई गई प्रकाश रासायनिक हानि को प्रकाश रासायनिक आद्य सांद्रण (PIC) के आकलन के लिए विचार में लाया गया है। 100 के KOH (*10-12) मात्रा के साथ आइसोप्रीन ग्रीष्म अवधि के दौरान 73% कम आँका गया था। इसका प्रभाव इन PIC मात्रा का प्रयोग करके अनुमानित OFP(ओज़ोन निर्माण समर्थता) पर प्रेक्षित किया गया था, जो 32% कम आँका गया था।

विकासात्मक गतिविधियां

- PBL प्राचलीकरण योजनाओं के संदर्भ में संवेदनशीलता परिसीमा स्तर ऊँचाई के आकलन के लिए दिल्ली के ऊपर विश्लेषण किया गया था। वाशिंगटन विश्वविद्यालय (UW) योजना ने सीलोमीटर से प्रेक्षित PBLH को आकलित करने में सर्वोत्कृष्ट प्रदर्शन किया। स्थानीय योजनाओं ने, सामान्य तौर पर, दिल्ली में शीतकाल में स्थिर परिस्थितियों के परिणामस्वरूप, विस्थानीय योजनाओं की तुलना में बेहतर प्रदर्शन किया।
- पुणे हेतु प्रदूषकों की उत्सर्जन सूची (PMC) को 100 मी. × 100 मी.
 स्थानिक विभेदन तक अद्यतन किया गया था और प्रतिरूप अनुकरण के साथ मूल्यांकन किया जा रहा है।
- दिल्ली में AQI के लिए AI एवं ML आधारित पूर्वानुमान प्रतिरूप रैखिक समाश्रयण, डिसिजन ट्री समाश्रयी, परासदिश समाश्रयण (SVR-रैखिक कर्नेल), XG-अभिवर्धित समाश्रयी, यादृच्छिक वन समाश्रयी एवं कृत्रिम तांत्रिक नेटवर्क प्रतिरूपों का प्रयोग करके मूल्यांकित किए गए हैं। वर्ष 2014 से 2021 तक का सफर दैनिक AQI डेटा AQI पूर्वानुमान प्रतिरूपों का विकास करने के लिए प्रयुक्त किया गया था और वर्ष 2022 के AQI प्रेक्षणों के सापेक्ष मान्य बनाया गया। दूसरे प्रतिरूपों की तुलना में, SVR (रैखिक कर्नेल) RMSE आँकड़ों के अनुसार दिल्ली शहर में दैनिक AQI आँकड़ों का पूर्वानुमान लगाने के लिए सर्वोत्तम प्रतिरूप पाया गया है।
- एक कम प्रबलता का प्रतिचयन (एन्वेरोटेक लि.) को 'दिशात्मक प्रतिदर्शन' के लिए इलेक्ट्रानिक मॉड्यूल को विकसित किया जो एक चयनित दिशा में विविक्त पदार्थ (PM10 एवं PM2.5) का नमूना बनाता है। यह स्रोत प्रोफाइलिंग के लिए विविक्त निस्पंदक प्रतिदर्शों को एकत्रित करने के लिए उपयोगी है। साथ ही, निम्न लागत की वायु गुणवत्ता संवेदक का विकास किया गया और आई.आई.टी.एम. में एक AQMS स्टेशन के लिए इसकी मान्यकरण प्रक्रिया प्रगति पर है।

मूल अनुसंधान

त्योहार से बढ़े प्रदूषकों में शहरों में आपसी समानता और अंतर:-

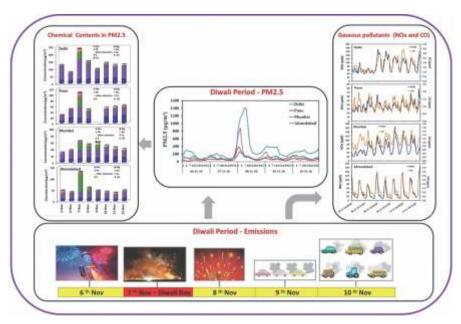
प्रदूषक वृद्धि (खासकर आतिशबाज़ी) में समानताएं और अंतर भारत के सर्वाधिक लोकप्रिय त्योहार दिवाली के दौरान भारत के चार मेगा एवं मेट्रो

शहरों यानि दिल्ली, अहमदाबाद, मुंबई एवं पुणे (सफर शहरों) में एक ही साथ निर्धारित किए गए थे। ऑनलाइन एवं संचयी प्रतिदर्शन के माध्यम से एकत्रित डाटा सान्द्रण प्रवृत्तियों, रासायनिक उत्सर्जन एवं लेश गैसों में हुए परिवर्तनों के लिए विश्लेषित किए गए थे। प्रत्येक शहर में निवासियों की प्रवृत्ति एवं संस्कृति से घटना के आयाम एवं अवधि का निर्णय लिया गया। दिवाली के दिन, दिल्ली में PM2.5 एवं PM10 (अधिकतम) पूर्व-दिवाली दिन की तुलना में बढ़कर क्रमश: 353% एवं 213% हो गए। पुणे और अहमदाबाद मे PM2.5 में वृद्धि दिल्ली में हुई वृद्धि का 50% है, जब कि मुंबई में, पुणे का 1/7 है। (K,Mg,Na,Mn एवं Pb) पटाखों के कारण सभी शहरों में PM2.5 में धातु की मात्रा लगभग दोगुनी हो गई। वर्तमान मौसम वैज्ञानिकीय स्थितियों ने प्रदूषकों के विस्तार को नियंत्रित किया। 'संवातन (वेंटिलेशन) गुणांक' आर्द्र निष्कासन को छोडकर एक प्रदूषक गर्त के जैसा निर्धारणात्मक होता हुआ मालूम पड़ता है। स्वास्थ्य संबंधी चिंता इन्हेलेशन डोज़ (6-12 pm का शीर्ष अवधि) द्वारा निर्धारित की जाती है, दिल्ली ने पूर्व-दिवाली दिन की तुलना में दिवाली के दिन चार डोज़ का सामना किया और यह दिवाली के बाद दूसरे दिन लगभग तीन तक घट गया। त्योहार के समय संबंधित वायु प्रदृषण को रोकने के लिए प्रभावी नियंत्रण उपायों की रूपरेखा तैयार करने में ''शहर-विशेष बहु-विधा सूचना'' की आवश्यकता के लिए यह अध्ययन स्पष्ट करता है। (चित्र 18) /लता आर., आनंद वी., कोरहाले एन.,कोरी पी., मूर्ति बी.एस., भारतीय महानगरीय क्षेत्रों त्योहार से उत्पन्न प्रदूषक: समानता, परिवर्तन एवं महत्त्व, इन्वायर्नमेंटल प्रोसेसेज, 9:42, जुलाई 2022, DOI: 10.1007/S 40710-022-00593-9,1-217

भारत में विभिन्न उत्सर्जन क्षेत्रों के ऊपर वायुविलय के प्रकाशीय गुणधर्मों में जलवायु विज्ञान एवं प्रवृत्तियां

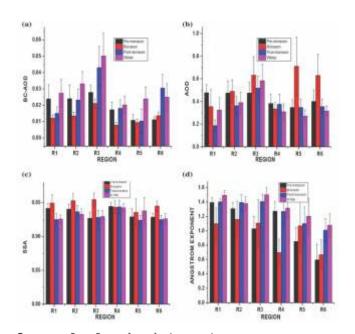
भारत के ऊपर वायुविलय उत्सर्जनों के विभिन्न स्रोत क्षेत्रों के रूप में पहचाने गए छह विभिन्न क्षेत्रों में वायुविलय प्राचलों में जलवायु विज्ञानी परिवर्तनें एवं प्रवृत्तियों पर अध्ययन किए गए थे। छह विभिन्न भारतीय क्षेत्रों के ऊपर दो दशकों (2000-2019) तक वायु तापक्रम एवं आपेक्षिक आर्द्रता के लिए NCEP पुनर्विश्लेषण डाटा के अतिरिक्त संपूर्ण वायु विलय की प्रकाशीय गहराई (AOD), ब्लैक कार्बन AOD (BC-AOD), एकल-प्रकीर्णन ऐल्बिडो (SSA) एवं एंगस्ट्रम घातांक (ANG) के लिए मासिक





चित्र 18: चार सफर (SAFAR) शहरों में वायु प्रदूषण पर दिवाली उत्सर्जनों के प्रभाव

माध्य उपग्रहीय डाटा पर विश्लेषण को पूरा किया गया था। मौसमी एवं वार्षिक जलवायु विज्ञान के विश्लेषण से पता चला कि क्षेत्र R3 (सिंधु-गंगा का मैदान) सर्वाधिक वायुविलय-भारित क्षेत्र था, जैसा कि BC-AOD एवं AOD के उच्च मान द्वारा प्रस्तुत किया गया था। ANG के एक उच्च माध्य



चित्र 19: वायुविलय भिन्नताओं का मौसमी जलवायवी माध्य: (a) BC-AOD (b) AOD (c) SSA और (d) ANG। त्रुटि दंडिकाएं (Error-Bars) विभिन्न वर्षों के एक विशेष माह में प्रामाणिक विचलन का संकेत देती हैं।

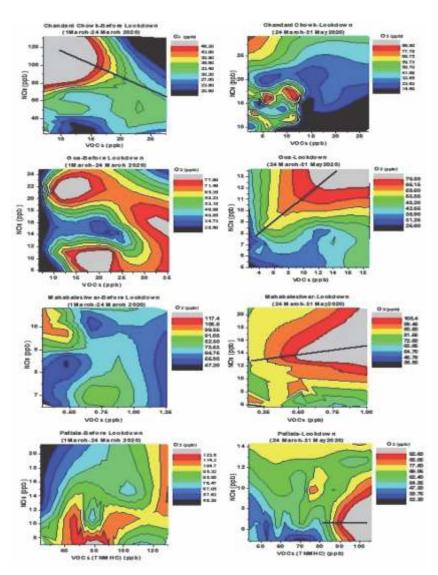
मान ने क्षेत्र R1 (उत्तर पूर्व भारत) के ऊपर प्राकृतिक वायुविलय के उत्सर्जनों में वृद्धि का संकेत दिया। एकल-प्रकीर्णन ऐल्बिडो क्षेत्र 4 (दक्षिण भारत) में उच्चतम था। सभी क्षेत्रों के ऊपर वायुविलय में परिवर्तनों ने पहले दशक (2000-2009) की तुलना में दूसरे दशक (2010-2019) में संपूर्ण AOD एवं BC-AOD में एक निरंतर वृद्धि की प्रवृत्ति दिखाई, जो यान प्रौद्योगिकी एवं घरेलू खंड में अधिक परिष्कृत इंधनों में सुधार के परिणामस्वरूप था। एंगस्ट्रम घातांक एवं AOD में कमी की प्रवृत्ति इंगित करता है कि मानवजनित वायुविलय का भारण पहले दशक के सापेक्ष दूसरे दशक में घट गया। (चित्र 19) [पणिक्कर ए.एस., शौमा एन., भारत में विभिन्न उत्सर्जन क्षेत्रों के ऊपर वायुविलय के प्रकाशीय गुणधर्मों में जलवायु विज्ञान एवं प्रवृत्तियाँ, प्योर एंड एप्पलाइड जियोफिजिक्स, 179, जुलाई 2022, DOI: 10.1007/s00024-022-03032-w, 2523-2535]

कोविड लॉकडाउन के दौरान ओज़ोन उत्पादन की व्यवस्था

महामारी के मध्य लागू लॉकडाउन ने संपूर्ण भारत में सु-वितरित मापन (MAPAN) नेटवर्क पर आधारित NOx में कमी के अंतर्गत वायु गुणवत्ता पर उत्सर्जन में कटौती एवं O_3 की उत्पादन व्यवस्था के प्रभाव के मूल्यांकन को सरल बनाया। हरियाली से युक्त ग्रामीण स्टेशनों में, निम्नतर NO स्तरों के अतिरिक्त वनस्पति से जीव-जिनत VOC उत्सर्जनों के आरोप्य, O_3 प्रमुख प्रदूषक है। दूसरे स्टेशनों में $PM_{2.5}$ या PM_{10} प्राथमिक प्रदूषक है। चेन्नई,

जबलपुर, महाबलेश्वर एवं गोवा में, वायु गुणवत्ता सूचकांक (AQI) के निर्धारक अपरिवर्तित रहने के साथ मात्रा में भी कमी दर्ज की गई। कणिकीय पदार्थ PM_{10} ने तीन स्टेशनों (नियंत्रण अवयव के रूप में धूल) के लिए AQI का निर्णय किया और $PM_{2.5}$ ने दो स्टेशनों परंतु स्वीकार्य सीमा के भीतर निर्णय लिया। धूल के नियंत्रण के माध्यम से AQI का सुधार चेन्नई एवं पटियाला के लिए हितकारी सिद्ध होगा, मानवोद्धवी उत्सर्जन नियंत्रण चाँदनी चौक, गोवा एवं पटियाला के लिए कार्य करेगा। CO उत्सर्जन का नियंत्रण महाबलेश्वर एवं तिरुवनन्तपुरम के लिए आवश्यक है। निम्न VOC/NOX अनुपात की स्थितियों के अंतर्गत, O_3 अनुपात NO/NO_2

के साथ बदलता रहता है। ऋणात्मक (धनात्मक) ढलान के साथ, VOC-संवेदी (NOx-संवेदी) प्रक्रिया की व्यवस्था का संकेत देती है/ NOx के एक फलन के रूप में शीर्ष O₃ की सममान रेखाएँ और पृथक प्रतिमानों का चित्रण करने वाली VOC सुझाव देती हैं कि O₃ में परिवर्तन दिये गए NOx या VOC के लिए पूर्णतः अरेखीय है। (चित्र 20) [लता आर., बानो शहाना, मोरे डॉली, अंबुलकर र., मोंडल टी., मौर्य पी., मूर्ति बी.स., कोविड-19 की पूर्णबन्दी के दौरान प्रमुख प्रदूषकों के पारगमन और O₃ उत्पादन की व्यवस्था पर, जर्नल ऑफ एनवायर्नमेंटल मैनेजमेंट, 328:116907, फरवरी 2023,DOI:10.1016/j.jenvman.2022.116907,1-10]



चित्र 20: पाँच स्टेशनों पर PD (पूर्व-LD) एवं LD1-LD4 के दौरान NOx और VOCs के फलन के रूप में O₃ की सममान रेखाएँ। सममान रेखाओं के नित परिवर्तन बिन्दओं को मिलाने वाली रेखाएँ, यथासंभव, चिह्नित कर ली गयी हैं।

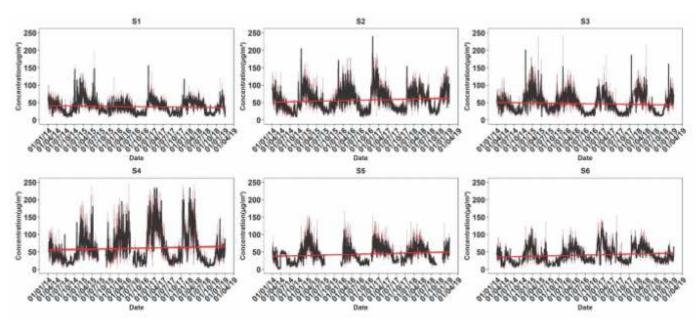


पुणे में पाँच वर्ष के सूक्ष्म विविक्त पदार्थ का निर्धारण

भारत के पश्चिमी भाग में स्थित पुणे महानगरीय क्षेत्र (PMR) के छह विभिन्न पर्यावरणों में स्थापित वायु गुणवत्ता निगरानी स्टेशनों (AQMS) से प्राप्त PM2.5 सांद्रणों की परिवर्तनशीलता 2014-2018 की अवधि के लिए विश्लेषित की गई। PM, के सांद्रणों ने पांच वर्षों के दौरान शहर के अंदर लगभग सभी स्थानों पर वर्धमान प्रवृत्ति दिखलाई। प्रेक्षित किए गए सार्थक लक्षण ये थे कि हरा/ पृष्ठभूमिक स्थानों ने PM, सांद्रणों ने हासमान प्रवृत्ति दिखलाई। फिर भी, शहर के औद्योगिक क्षेत्र ने कई वर्षों तक PM, इसांद्रणों में वृद्धि का संकेत दिया। PM, के मौसमी द्विचरी आलेख ने दिखाया कि शरद ऋतु में उच्चतम सांद्रण रहता है और साथ ही, निम्न पवन गतियों पर उच्च सांद्रण प्रेक्षित किया गया था, जो स्थानीय स्रोतों का संकेत सूचक है। सांद्रण-भारित प्रक्षेप-पथ के विश्लेषण ने सूचित किया कि दीर्घ-परास अभिगमन के कारण क्षेत्रीय स्रोतों ने PM, द्रव्यमान सांद्रण में भी भूमिका निभाई। PM, ्र के तरंगिका शक्ति स्पेक्ट्रम ने 2-4 दिन के दोलनों और मैडन-जुलियन दोलन से सम्बद्ध 30-50 दिन के दोलनों को प्रदर्शित किया। (चित्र 21) /आनंद वी., कोढ़ले एन., पणिक्कर ए.एस., बेग जी., मूर्ति बी.एस., एक पश्चिमी भारतीय मेगा शहर के ऊपर पांच-वर्ष के स्वच्छ विविक्त पदार्थ का निर्धारण, प्योर एंड एप्लाइड जियोफिजिक्स, 180, मार्च 2023, 1099-1111, DOI: 10.1007/s 00024-023-03235-9]

सतहीय ओज़ोन और मुंबई के विभिन्न सूक्ष्म पर्यावरणों में इसके पूर्ववर्ती

सतहीय ओज़ोन (O3) एवं इसके पूर्ववर्ती (नाइट्रोजन के ऑक्साइड (NOx)), कार्बन मोनो - ऑक्साइड (CO) और वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (VOC) के माप जनवरी 2016 से दिसंबर 2017 तक एक तटीय शहर मुंबई (19.07°उ., 72.87°पू.) के ऊपर पूरे किए गए हैं। यह अध्ययन शहर के विभिन्न सूक्ष्म-पर्यावरणों में O_3 , NOx, CO, VOC एवं मौसम वैज्ञानिकीय प्राचलों के दैनिक एवं मौसमी परिवर्तन को समझने का लक्ष्य रखता है। प्रेक्षणात्मक अवधि के दौरान O,, NOx, CO, एवं VOC के सांद्रण शीत ऋतु में उच्च थे और मानसून ऋतु में निम्नतम जिन्हें सभी प्रकार के सुक्ष्म पर्यावरणों के ऊपर प्रेक्षित किया गया था। सभी स्थलों पर, O,, का सांद्रण 10.00 बजे से बढ़ता हुआ पाया गया था और 12.00 एवं 15.00 के बीच शीर्ष पर पहुंच गया; उसके बाद यह धीरे-धीरे घटता गया। इसके प्रतिकृल, NOx एक उल्टे प्रतिमान का सचित्र वर्णन करता है और मानसून महीने में दैनिक परिवर्तन का आयाम अल्पतम था। O, का उच्च स्तर तटीय पृष्ठभूमिक स्थल पर प्रेक्षित किया गया था जबकि न्यूनतम स्तर भारी यातायात क्षेत्र में पाया गया था। O_3 के सांद्रण CO, NOx और VOC के साथ धनात्मक रूप से सहसंबंधित थे। 🔾 , आपेक्षिक आर्द्रता एवं पवन गति के बीच प्रेक्षित प्रतिलोम संबंध ने स्पष्ट किया कि O, के निष्कासन के लिए

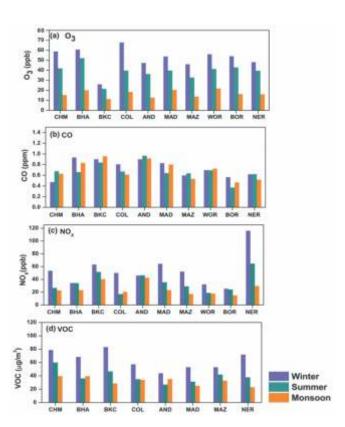


चित्र 21: विभिन्न स्क्ष्म पर्यावरण स्थानों (S1-S6) पर जनवरी 2014 से दिसंबर 2018 तक SD(समय श्रेणी की पृष्ठभूमि में दंडिकाएं) के साथ PM, की दैनिक समय श्रेणी

प्रमुख प्रकाश रासायनिक पथ उच्चतर आर्द्र स्थितियों में प्रभावी हो जाते हैं और उच्च पवन गित प्रदूषकों को बिखरा देती हैं। समग्र सूक्ष्म-पर्यावरणों में $O_3[d(O_3)/dt]$ के परिवर्तन की दर शरद ऋतु में उच्चतम और मानसून में निम्नतम थी। O_3 का यह वितरण और पूर्ववर्ती मेगा शहरों में उत्सर्जन नियंत्रण नीतियों को कार्यान्वित करने में प्रयुक्त किए जा सकते है। (चित्र 22) [कोढ़ले एन., आनंद वी., पणिक्कर ए., बेग जी., मुंबई के तटीय भारतीय महानगरों के विभिन्न सूक्ष्म पर्यावरणों में सतहीय ओज़ोन और इसके पूर्ववर्ती की माप, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एनवायर्नमेंटल साइंस एंड टेक्नोलॉजी, 20 फरवरी,2023, DOI: 10.1007/S 13762-022-03910-9,2141-21581

भारत के तीन उष्णकटिबंधीय स्थलों पर फसल उत्पादन पर सतहीय ओजोन की अनाश्रयता का प्रभाव निर्धारण

सतहीय ओज़ोन फसलों एवं पारितंत्रों के लिए एक नुकसानदायक प्रदूषक है और भारत में ओजोन प्रेरित फसल क्षति हमेशा अनिश्चित रहती है और



चित्र 22: मुंबई में 10 स्थलों पर O₃, NOx, CO, एवं VOC में मौसमी परिवर्तन

प्रतिरूपी परिणामों में शामिल पर्याप्त प्रेक्षणों एवं एवं अनिश्चितताओं की कमी के कारण बहस का विषय बन जाती है। इस अध्ययन में, हमने दो प्रमुख फसलों (गेहं एवं चावल) के लिए आपेक्षिक पैदावार में क्षति, फसल उत्पादन में नुकसान और आर्थिक क्षतियों का आकलन करने के लिए पहली बार मपान (वायु प्रदुषण का प्रतिरूपण एवं नेटवर्किंग) से प्राप्त प्रेक्षणात्मक डाटा का प्रयोग किया है। विस्तृत आकलन भारत (पटियाला, तेजपुर एवं दिल्ली) के तीन वैयक्तिक उपनगरीय स्थलों पर केंद्रित रहता है और भारतीय क्षेत्र के ऊपर दूसरे संबंधित अध्ययनों के साथ तुलना की जाती है। हम लोगों ने संचयी ओज़ोन अनाश्रयता अभिसूचकों (AOT40, 40 ppb की देहलीसीमा के ऊपर संचयी अनाश्रयता) के साथ-साथ सान्द्रण-आधारित पैमाने (M7, 09:00 से15:59 तक 7-h माध्य) का प्रयोग किया है और फसल नुकसान के परिकलन के लिए अनाश्रयता-अनुक्रिया (E-R) फलनों को लागू किया है। हमारा अध्ययन दिखलाता है कि वार्षिक फसल का नुकसान भारत में पटियाला जैसी कुछ जगहों पर गेहूं एवं धान की फसलों के लिए क्रमशः 12.4-40.8% और 2.0-11.1% के स्तर तक पहुँच सकता है। वार्षिक आर्थिक क्षति भारत में वैयक्तिक स्थानकों पर भी गेहं एवं धान की फसलों के लिए क्रमशः \$ 4.6 मिलियन एवं \$ 0.7 मिलियन की ऊंचाई तक जा सकती है। हमारा अनुमानित %YRL (आपेक्षिक उपज नुकसान) हाल के क्षेत्रीय प्रतिरूप अनुमानों का 0.3± 0.6 के परास में जाता है, जो केवल AOT40 मेट्रिक का प्रयोग कर सर सकता है। भारतीय क्षेत्र के के लिए उपयुक्त कारकों पर आधारित क्षेत्र विशिष्ट E-R फलनों को विकसित किए जाने की ज़रूरत है। **[देवराय एस., बानो एस.,** बेग जी., **मूर्ति बी.,** भारत के तीन उष्णकटिबंधीय स्टेशनों पर फसल उत्पादन पर सतहीय ओज़ोन की आनाश्रयता का प्रभाव निर्धारण. एनवायर्नमेंटल मॉनिटरिंग एंड एसेस्मेंट, 195:338, जनवरी 2023, DOI:10.1007/S10661-022-10889-w, 1-15]



1.1.5. जलवायु परिवर्तनशीलता और पूर्वानुमान (CVP)

परियोजना निदेशक: डॉ. सी. ज्ञानसीलन

उप परियोजना निदेशकगण: डॉ. अनंत पारेख और डॉ. जे.एस. चौधरी

वस्तुनिष्ठताएँ

- भारतीय मानसून और हिन्द महासागर पर ज़ोर देने के साथ दशकीय एवं अंतरवार्षिक जलवायु परिवर्तनशीलता और पूर्वानुमानिकता को समझना।
- समय के साथ लगभग 1-10 वर्ष पहले भारतीय मानसून एवं हिन्द
 महासागरीय तापक्रम, समुद्र स्तर इत्यादि का पूर्वानुमान लगाने की
 सामर्थ्यता को आसान बनाने के लिए संस्थानिक पृथ्वी प्रणाली

प्रतिरूप पर आधारित दशकीय पूर्वानुमान प्रणाली का विकास करना।

♦ विभिन्न पणधारियों/खण्डों जैसे कि कृषि, जल संसाधन, ऊर्जा इत्यादि के लिए अंतरवार्षिक और दशकीय पूर्वानुमान परिवर्तनशीलता उत्पादों का विकास करना।

प्रमुख उपलब्धियों की झलकियाँ

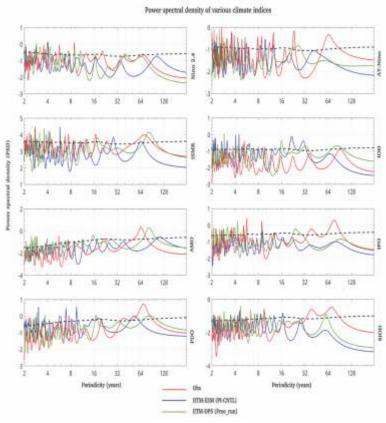
- ♦ CMIP6 उपसंधि के अनुसार IITM-ESM पर आधारित एक उच्च विभेदन की दशकीय पूर्वानुमान प्रणाली (DPS) का विकास किया गया।
- CMIP6input4MIPs से DPS के अनुकूल प्रणोदी बलों जैसे कि सौर चक्र एवं ओज़ोन सान्द्रण को तैयार किया और IITM-DPS में CMIP6 सौर प्रणोदन को कार्यान्वित किया।
- ♦ CMIP6 से GHG प्रणोदन और परिसीमा प्रणोदन (LULC एवं वनस्पति) उपसंधि का कार्यावयन किया गया है।
- GLDAS पर आधारित एक नवीन 16-श्रेणी का मृदा वर्गीकरण, जो मृदा के गुणधर्मों जैसे कि मृदा की प्रकृति, कार्बनिक पदार्थ का अंश और जलनिकास वर्ग का अधिक विस्तृत एवं व्यापक वर्णन, IITM-ESM/IITM-DPS में कार्यान्वित कर लिया गया है और जोबलर 9-श्रेणी के मृदा वर्गीकरण (जोबलर 1986) के अनुकरणों के साथ तुलना की गई है।
- ◆ भारतीय स्थिति (IC) तैयारी के लिए प्रारंभीकरण रणनीतियाँ और कोडों का विकास किया।
- ◆ वैश्विक प्रतिरूपक महासागरीय प्रतिरूप रूपांतर 6 (MOM6) को सफल रूप से कार्यान्वित किया।
- प्रतिरूप में दशकीय जलवायु परिवर्तनशीलता की बोधगम्यता के लिए उच्च विभेदन (लगभग 10 कि.मी. का क्षैतिज विभेदन) के IITM-ESM के साथ स्वतंत्र धाव (प्रतिरूप एकीकरण) के 150 वर्षों से अधिक पूरा किया।
- युग्मित जलवायु पूर्वानुमान प्रतिरूपों के लिए नवीन प्रारंभीकरण रणनीति का विकास किया गया है, जो जलवायु प्रतिरूपों में सामान्य प्रारम्भिक आघातों को दबाता है। इसका उन्नत मानसून पूर्वानुमान के लिए सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है।

विकासात्मक गतिविधियां

उत्कृष्ट विभेदन IITM-ESM (एक वायुमंडलीय अवयव के रूप में GFST126) को दशकीय जलवायु पूर्वानुमान के लिए स्थापित किया गया और भारतीय ग्रीष्म मानसूनी वृष्टिपात, जलवायु अभिसूचकों एवं उनके दूरसंयोजनों को प्रग्रहित करने की क्षमता का परीक्षण किया। चित्र 23 निनो 3.4, भारतीय मानसून वृष्टिपात, अटलांटिक बहुदशकीय दोलन (AMO), प्रशांत दशकीय दोलन (PDO), अटलांटिक निनो, हिंद महासागरीय द्विध्रुव (आईओडी), अंतरदशकीय प्रशांत दोलन और उपोष्णकटिबंधीय हिंद महासागरीय द्विध्रुव (SIOD), सिहत बहुत से जलवायु अभिसूचकों के ऊर्जा वर्णक्रमों का सिचत्र निरूपण करता है। शक्ति का स्पेक्ट्रमी घनत्व Y-अक्ष पर निरूपित किया जाता है, जबिक X-अक्ष 2 से 250 वर्षों तक की सीमा में फैला होता है, जो अंतरवार्षिक से बहु-दशकीय समय पैमाने को सूचित करता है। IITM-ESM (CMIP6 रूपांतर) और IITM-DPS प्रतिरूप की स्पेक्ट्रमीशक्ति की तुलना जलवायु अभिसूचकों में प्रभावी

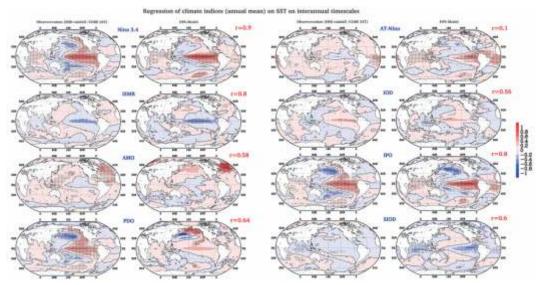
आवर्तिताएं या दोलनों के भीतर अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए की जाती है। यह तुलना दशकीय पूर्वानुमान प्रणाली के रूप में IITM-DPS प्रतिरूप की उपयुक्तता का निर्धारण करने के लिए प्रेक्षित शक्ति स्पेक्ट्रमी घनत्व के साथ उसके मूल्यांकन द्वारा की जाती है।

दूरसंयोजन विश्व के विभिन्न क्षेत्रों में मौसम प्रतिमानों के बीच कड़ियों का जिक्र करते हैं जो वृहत्मान वायुमंडलीय एवं महासागरीय परिसंचरण प्रतिमानों से उत्पन्न होते हैं। ये दूरसंयोजन विभिन्न जलवायु अभिसूचकों के साथ समुद्र सतह के तापमान (SST) के समाश्रयण प्रतिमानों के परीक्षण द्वारा पहचाने जा सकते हैं। समाश्रयण प्रतिमान विशिष्ट जलवायु घटनाओं से सम्बद्ध SST विसंगतियों के स्थानिक वितरण में अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं और उन क्षेत्रों को पहचान सकते हैं जो विचाराधीन जलवायु सूचक के साथ प्रबल दूरसंयोजन प्रदर्शित करते हैं। IITM-DPS अनुकारित अभिसूचकें वैश्विक एस.एस.टी. के अंतरवार्षिक मानों के साथ समाश्रयित की जाती हैं और चित्र 24 में यथा प्रदर्शित प्रेक्षण के साथ प्रतिमानों की तुलना की जाती



चित्र 23: लगभग 160 वर्षों के डाटा विस्तार तक जाते हुए ENSO, ISMR, AMO, PDO, एटलांटिक निनो, IOD, IPO एवं SIOD के विभिन्न जलवायु अभिसूचकों के पावर स्पेकट्रा। प्रेक्षित डाटा IITM-ESM (CMIP6 रूपांतर, नीला) और IITM-DPS (हरा) के अनुकरणों से तुलना किया हुआ COBE SSTv2 (लाल) से है। बिन्द्कित तिर्यक रेखाएँ 95% के विश्वास्थता सीमा पर सांख्यिकीय रूप से सार्थक हैं।





चित्र 24 : प्रेक्षण एवं प्रतिरूप में वैश्विक एस.एस.टी. पर समाश्रयित ENSO, ISMR, AMO,PDO, एटलांटिक निनो, IOD एवं SIOD के जलवायु अभिसचक

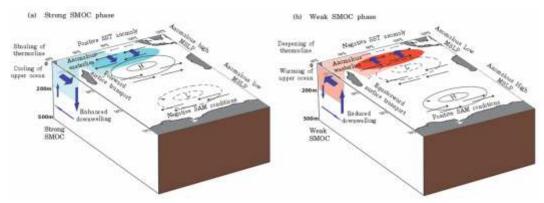
है। यह देखा जाना चाहिए कि परिणामी दूरसंयोजन प्रतिमान जलवायु सूचकों एवं एस.एस.टी. विसंगतियों के बीच अंतरवार्षिक परिवर्तनशीलता और सम्बन्धों को मुख्य रूप से प्रतिबिंबित करता है। दूसरी तरफ, अटलांटिक बहु-दशकीय दोलन (AMO) और IPO के लिए, बहु-दशकीय परिवर्तनशीलता अंतःवार्षिक परिवर्तनशीलता की तुलना में अपेक्षाकृत प्रबलतर है और इस प्रकार कई दशकों तक प्रतीकात्मक ढंग से फैल कर उत्तर अटलांटिक के समुद्र सतह तापमानों में दीर्घावधि उतारचढ़ाव को निरूपित करती है, जो उनके बहु-दशकीय अभिलक्षणों के कुछ स्वरूपों को ग्रहण कर सकता था। अनुकरणे प्रेक्षणों के साथ सुसंगतता का प्रदर्शन करती हैं, जो विभिन्न जलवायु अभिसूचकों के लिए सार्थक प्रतिमान सहसंबंधों को दिखलाता है। सहसंबंध गुणांक निनो 3.4 (r=0.9), ISME (r=0.8), IPO (r=0.8) एवं PDO (r=0.64) के साथ अनुकारित एवं प्रेक्षित डाटा के बीच प्रबल सहमति का संकेत देता है।

मूल अनुसंधान

बोरियल शीतकाल के दौरान हिंद महासागर के उथले रेखांशिक प्रतिवलन परिसंचरण की अन्तर्दशकीय परिवर्तनशीलता

हिंद महासागर के उथले रेखांशिक प्रतिवलन परिसंचरण (SMOC) की परिवर्तनशीलता का अध्ययन पूर्ण शताब्दी दीर्घ महासागरीय पुनर्विश्लेषण सरल महासागरीय डेटा के स्वांगीकरण (SODA) डेटा का प्रयोग करके किया जाता है। SMOC बोरियल ग्रीष्म के दौरान प्रबलतर दक्षिणाभिमुखी

अभिगमन का प्रदर्शन करता है, परंतु बोरियल शीतकाल में प्रबलतर परिवर्तनशीलता दिखलाता है । शीतकालीन SMOC का वर्णक्रम विश्लेषण 95% के विश्वास्यता स्तर पर 5 से 7 वर्षों के बीच उच्चतम आयाम की उपस्थिति को दिखलाता है, जो अन्तर्दशकीय SMOC परिवर्तनशीलता की प्रधानता का सुझाव देता है। अन्तर्दशकीय SMOC परिवर्तनशीलता की सुदृढ़ता की पुष्टि विभिन्न महासागरीय पुनर्विश्लेषण डेटा सेटों में भी की जाती है। प्रबल (क्षीर्ण) SMOC वर्षों के लिए निस्यंदित ऊपरी महासागरीय ताप समाई, समुद्री स्तर, ताप प्रवणता गहराई और समुद्र सतह तापक्रम में विसंगतियों का सम्मिश्र विश्लेषण मैडागास्कर के उत्तर एवं पूर्व में ऋणात्मक (धनात्मक) विसंगतियाँ दिखलाती हैं। हिंद महासागर के ऊपर निस्यंदित SMOC अभिसूचक का सहसंबंध विश्लेषण और समुद्र स्तरीय दाब (मंडलीय पवन) 40° द. (लगभग 10° द.) के उत्तर सार्थक ऋणात्मक (धनात्मक) सहसंबंध गुणांक और 45° द. से 70° द. (20° द. से 50° द. और 5° द. के उत्तर) के ऊपर सार्थक रूप से धनात्मक (ऋणात्मक) सह-संबंध गुणांक पाया। उपोष्ण-कटिबन्ध और उच्च अक्षांश में माध्य समुद्र स्तरीय दबाव के बीच अवस्था – वाह्य संबंध को ज़ाहिर करने वाली समुद्रस्तरीय दबाव के लिए सहसंबंध गुणांक का यह रेखांशिक प्रतिमान दक्षिणी वलयाकार विधा (SAM) से मेल खाता है। माध्य समुद्र स्तरीय दबाव की अन्तर्दशकीय परिवर्तनशीलता SMOC को न्यूनाधिक करने वाली लगभग 10° द. के आस-पास मंडलीय पवन परिवर्तन की ओर अग्रसर होती है, जो कि बदले में मैडागास्कर के पूर्व एवं उत्तर में ऊपरी



चित्र 25 : हिंद महासागर के ऊपर बोरियल शीतकाल SMOC में अंतरा-दशकीय परिवर्तनशीलता के लिए उत्तरदायी क्रियाविधि को दिखलाते हुए योजनाबद्ध आरेख (a) प्रबल SMOC प्रावस्था और (b) क्षीण SMOC प्रावस्था

महासागरीय तापीय गुणधर्मों को प्रभावित करता है। क्रियाविधि को दिखलाने वाली व्यवस्था चित्र 25 में दी गई है। पहली बार, बोरियल शीतकाल के दौरान SAM एवं SMOC का सुसंगत अन्तर्दशकीय क्रमिक विकास को सामने लाया गया है। [पाई आर.यू., पारेख ए., चौधरी जे.एस., ज्ञानसीलन सी., बोरियल शीतकाल के दौरान हिंद महासागर के उथले रेखांशिक प्रतिवलन परिसंचरण की अन्तर्दशकीय परिवर्तनशीलता, क्लाइमेट डॉयनामिक्स, ऑनलाइन, सितंबर 2022, DOI10.1007/ s00382-022-06475-y]

IOD एवं SIOD के बीच युग्मित अन्तःक्रिया पर ज़ोर देने के साथ हिंद महासागर के उष्ण कटिबंध एवं उपोष्ण कटिबंध के बीच युग्मित प्रतिपृष्टि

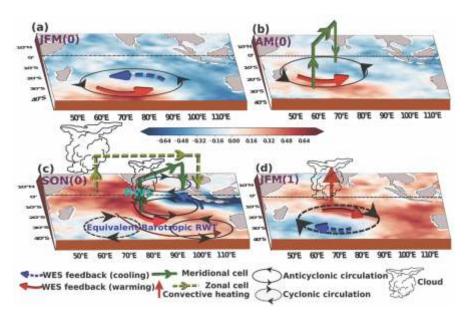
उष्णकिटबंधीय उपोष्णकिटबंधीय अंतःक्रिया के माध्यम से IOD एवं SIOD के बीच चक्रीय प्रतिपृष्टि का अस्तित्व, जब एनसो प्रणोदन अनुपस्थित/क्षीण रहता है, को उजागर किया गया है। IOD एवं SIOD के बीच आंतिरक प्रतिपृष्टि को IOD एवं SIOD में प्रेक्षित द्विवार्षिक प्रवृत्ति के लिए उत्तरदायी पाया गया है। प्रतिपृष्टि चक्र एवं प्रेरणार्थक कारकों से सम्बद्ध क्रियाविधियों को सुलझाया गया है। दक्षिण पश्चिम उपोष्णकिटबंधीय हिंद महासागर के ऊपर धनात्मक SIOD प्रेरित तापन, उपोष्णकिटबंधीय प्रतिचक्रवात के विषुवतगामी विस्तार का पक्ष देते हुए, याम्योत्तरीय चक्र का समर्थन करता है, जिसके द्वारा शुद्ध IOD वर्षों में विषुवतीय पुरवैया की शुरुआत होती है। दूसरी तरफ, IOD की धनात्मक प्रावस्था से जुड़ा हुआ पश्चिमी तापन का दक्षिण-पूर्व की दिशा में विस्तार उत्तर-पूर्वी उपोष्णकिटबंध में गरम विसंगतियों की शुरुआत करता है। ऊपरी-स्तरीय अपसरण, उच्च

परम भ्रमिलताप्रवणता और दक्षिणी उपोष्ण कटिबंध में सम्बद्ध दाब-घनत्वीय रॉसबी तरंग स्रोत मध्य अक्षांशो में एक समतुल्य दाब-घनत्वीय रॉसबी तरंग प्रतिमान की उत्पत्ति करते हैं (चित्र 26)। इस रॉसबी तरंगावली से जुड़ा हुआ चक्रवातीय परिसंचरण पवन वाष्पन के SST प्रतिपृष्टि के माध्यम से ऋणात्मक एसआईओडी की उत्पत्ति का समर्थन करता है। [अनिला एस., ज्ञानसीलन सी., IOD एवं SIOD के बीच युग्मित अन्तःक्रिया पर ज़ोर देने के साथ हिंद महासागर के उष्णकटिबंध एवं उपोष्णकटिबंध के बीच युग्मित प्रतिपृष्टि, ग्लोबल एंड प्लेनेटरी चेंज, ऑनलाइन, मार्च 2023, DOI:10-1016/J.gloplacha.2023. 104091,1-15]

भारतीय ग्रीष्म मानसून के क्षेत्रों के ऊपर दूरसंयोजनों में अंतरवार्षिक परिवर्तनशीलता

चार क्षेत्रों जैसे कि उत्तर भारत, मध्य भारत, दक्षिण भारत और उत्तरपूर्व भारत वृष्टिपात अभिलक्षण में समानता, परिवर्तनशीलता और क्षेत्रीय वैश्विक परिसंचरण प्राचलों के साथ दूरसंयोजन संबंधों के आधार पर पहचाने गए हैं। इन चार प्रमुख समांगी क्षेत्रों में वृष्टिपात का बिलकुल विभिन्न जलवायवी वितरण और परिवर्तनशीलता की सीमा वैयक्तिक अन्वेषण की आवश्यकता का वर्णन करती है। वृष्टिपात अभिसूचक, इन समांगी क्षेत्रों के ऊपर इसकी अंतरवार्षिक परिवर्तनशीलता को समझने के लिए, 120 वर्षों (1901-2020) की एक विस्तृत अवधि के लिए तैयार किया जाता है। समय के साथ कालिक प्रवृत्ति में परिवर्तन सम्पूर्ण समयावधि को 30 वर्षों अर्थात 1901-1930 (अवधि 1), 1931-1960 (अवधि 2), 1961-1990 (अवधि 3) एवं 1991-2020 (अवधि 4) की चार अवधियों में विभाजित





चित्र 26: धनात्मक SIOD के JFM(0) से आगामी JFM(1) तक उष्णकिटबंधीय एवं उपोष्णकिटबंधीय हिन्द महासागर के बीच चक्रीय प्रतिपुष्टि क्रिया-विधि का योजनाबद्ध आरेखा लाल एवं नीला ठोस तीर WES की प्रतिपुष्टि प्रक्रिया द्वारा तापन और शीतलन निरूपित करती है। ठोस वृत्त प्रतिचक्रवातों को निरूपित करती है और बिन्दुकित वृत्त चक्रवातीय पिरसंचरण को सूचित करती है। रॉबसी तरंग स्रोत (RWS) और समतुल्य दाब घनत्वीय रॉसबी तरंगावली (RWT) पैनल (c) में दिखलाए गए हैं।

करके अन्वेषित किया जाता है। अवधि 4 के दौरान, उत्तर भारत के ऊपर एक हासमान प्रवित्त देखी जाती है, जबिक अन्य तीन क्षेत्र वृद्धि की प्रवृत्ति प्रदर्शित करते हैं। साथ ही, तरंगिका विश्लेषण वृष्टिपात प्रतिमानों की आवर्तिता को देखने के लिए पूरा किया गया है और यह पाया गया है कि अंतरवार्षिक परिवर्तनशीलता प्रभावी आवर्तिता की कमी के कारण पश्च- औद्योगिक अवधि में अधिक होती है। और अंततः, इन चार परिभाषित अवधियों के दौरान दूरसंयोजन प्रतिमान वैश्विक समुद्र सतह के तापमान के साथ सभी समांगी क्षेत्रों के लिए अन्वेषित किया गया और पाया गया कि एनसो मानसून संबंध उत्तर भारत को छोड़कर बाकी सभी क्षेत्रों के लिए वर्तमान अवधि में क्षीणतर रहता है, जिससे शुष्कन प्रवृत्ति के पीछे कारण की व्याख्या हो जाती है। [साहू एम., यादव आर.के., भारतीय ग्रीष्म मानसून के समांगी क्षेत्रों के ऊपर वृष्टिपात की अंतरवार्षिक परिवर्तनशीलता, थियोरेटिकल एंड एप्लाइड क्लाइमेटोलॉजी, 148, मई 2022, DOI: 10.1007/s00704-022-03978-w, 1303-1316]

CMIP6 प्रतिरूपों में भारत-पश्चिमी प्रशांत महासागरीय संधारित्र विधा और भारतीय ग्रीष्म मानसूनी वृष्टिपात के बीच संबंध

भारत-पश्चिमी प्रशांत महासागरीय संधारित्र (IPOC) विधा उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर (TIO) के समुद्र सतह तापमान (SST) एवं पश्चिमी-उत्तर प्रशांत (WNP) के वायुमंडलीय परिसंचरण के बीच अंतर-बेसिन अन्तः क्रिया को शामिल करती हुई, परिवर्तनशीलता की एक वाय-समुद्र युग्मित विधा है। वर्तमान अध्ययन ने ऐतिहासिक अनुकरणों में IPOC विधा एवं भारतीय ग्रीष्म मानस्न (ISM) वृष्टिपात के बीच संबंधों को निरूपित करने में विश्व जलवायु अनुसंधान कार्यक्रम की (WCRP's) युग्मित प्रतिरूप अंतरतुलना परियोजनाओं की प्रावस्था-6 (CMIP6) प्रतिरूपों (40) की निष्ठा का परीक्षण किया। प्रेक्षण दिखलाते हैं कि WNP प्रतिचक्रवात एवं TIO तापन से जुड़ी हुई, IPOC विधा की धनात्मक अवस्था अंतरवार्षिक समय पैमाने पर भारतीय भूमि क्षेत्र के ऊपर दक्षिण पश्चिम-उत्तरपूर्व (धनात्मक-ऋणात्मक) द्विध्रुव वृष्टिपात प्रतिमान प्रेरित करती है। बहुत से CMIP6 प्रतिरुप IPOC विधा को प्रग्राहित करने में अच्छी क्षमता दिखलाते हैं। फिर भी, मात्र लगभग ~30% (40 में से 12) प्रतिरुपें IPOC विधा से सम्बद्ध ISM वृष्टिपात प्रतिमानों को अच्छी तरह से निरूपित करने में सक्षम हैं। भौतिक क्रिया-विधियां जो IPOC विधा से सम्बद्ध भारत के ऊपर द्विध्रव-सदृश वृष्टिपात प्रतिमान की व्याख्या करती हैं, प्रतिरूपों में उनकी चर्चा की गई हैं। यह देखा गया है कि मध्यवर्ती विष्वतीय प्रशांत महासागर में निरंतर SST विसंगतियां और उत्तरी प्रशांत महासागर के ऊपर अत्यधिक शीतलन अनेक प्रतिरूपों में IPOC और ISM के बीच

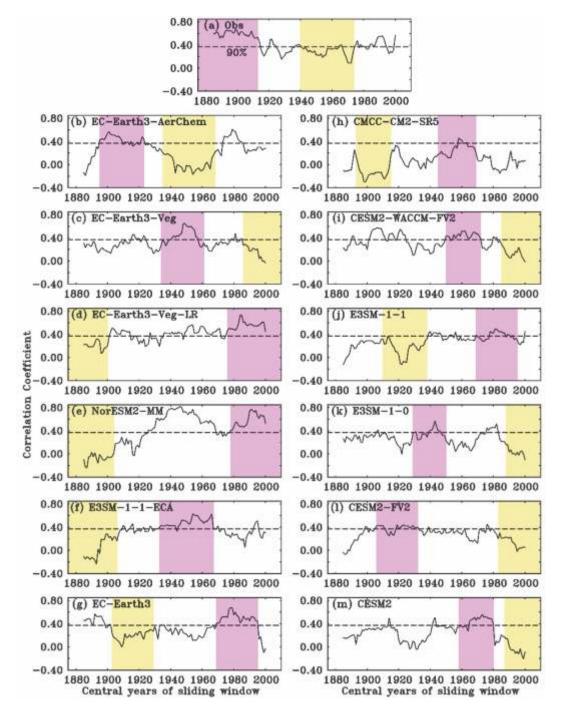
द्रसंयोजनों के मिथ्या निरूपण के लिए मुख्य रूप से उत्तरदायी होते हैं। IPOC विधा एवं ISM वृष्टिपात के बीच अंतर-दशकीय उतार-चढ़ाव 21-वर्षीय स्लाइडिंग विंडो सहसंबंध के द्वारा चयनित 12 प्रतिरूपों के मृल्यांकन किए गए हैं (चित्र 27)। इस पर आधारित, उच्च सहसंबंध काल (HCE) और निम्न सहसंबंध काल (LCE) आगे के विश्लेषण के लिए चुने जाते हैं। IPOC विधा और दक्षिणी प्रायद्वीपीय एवं पश्चिमी भारत के ऊपर धनात्मक वृष्टिपात विसंगति HCE के दौरान कुछ विसंगतियों के साथ चयनित प्रतिरूपों में अच्छी तरह से अनुकारित किए जाते हैं। LCE की स्थिति में, अधिकांश प्रतिरूपों ने एल निनो संकेतों का अधिआकलन किया और WNP प्रतिचक्रवातीय संरचना को मिथ्या निरूपित किया, जो IPOC विधा को विकसित करने और ISM वृष्टिपात के साथ इसकी संबंधता के लिए अनुकुल नहीं है। यह पाया गया है कि वे प्रतिरुप, जिसमें एल निनों के संकेत अधिमूल्यांकित किए जाते हैं, एक दुर्बल IPOC विधा एवं IPOC-ISM संबंध प्रदर्शित करते हैं। युग्मित सामान्य परिसंचरण प्रतिरूपों में IPOC विधा के अंतरदशकीय एवं दशकीय परिवर्तनों का परीक्षण मानसून परिवर्तनशीलता और एल निनो के अतिरिक्त सम्बद्ध सहायक कारकों की प्रगुक्तीय बोधगम्यता के लिए लाभकारी होगी। [दर्शना पी., चौधरी जे.एस., पारेख ए., ज्ञानसीलन सी., CMIP6 प्रतिरूपों में भारत-पश्चिमी प्रशांत महासागरीय संधारित्र विधा और भारतीय ग्रीष्म मानसूनी वृष्टिपात के बीच संबंध, क्लाईमेट डॉयनामिक्स, 59, जुलाई 2022, DOI: 10.1007/s 00382-021-06133-9.393-4151

प्रेक्षणों और CMIP6 प्रतिरूपों में विभिन्न एनसो की अपक्षय प्रावस्थाओं के प्रति भारतीय ग्रीष्म मानसूनी वृष्टिपात की सममित एवं असममित प्रतिक्रिया

वर्तमान अध्ययन भारतीय ग्रीष्म मानसून (ISM) वृष्टिपात की परिवर्तनशीलता और एल-निनो दक्षिणी दोलन (ENSO) की क्षयमान प्रावस्था के साथ इसके सममित या असममित संबंध को अनुकारित करने में विश्व जलवायु अनुसंधान कार्यक्रम की युग्मित प्रतिरूप अंतरतुलना परियोजना-6 (CMIP6) प्रतिरूपों की क्षमता का निर्धारण करता है। एल निनो की क्षयमान अवस्थाएं, अनुवर्ती बोरियल ग्रीष्म ऋतु के संदर्भ में उनके स्थानांतर अभिलक्षणों (तीव्र/मंद) पर आधारित एल निनो प्रारंभिक-क्षय, एल निनो मध्य-क्षय एवं एल निनो-शून्य क्षय नामक तीन श्रेणियों में वर्गीकृत की जाती हैं। इसी प्रकार, ला निना की क्षयमान अवस्थाएं भी ला निना प्रारंभिक क्षय, ला निना मध्य-क्षय एवं ला निना शून्य-क्षय में वर्गीकृत की गई

हैं। एल निनो और ला निना की प्रारंभिक-क्षयमान घटनाओं की स्थिति में, भारत के ऊपर प्रेक्षित ग्रीष्म वृष्टिपात विसंगतियाँ स्थानिक वितरण एवं आयाम में सदृश परंतु चिह्न में विपरीत होती है, जो सममित वृष्टिपात अनुक्रिया का सुझाव देती हैं। यह सममित अनुक्रिया मुख्य रूप से पश्चिमी उत्तर प्रशांत (WNP) असंगत प्रतिचक्रवात / चक्रवात के साथ उष्णकटिबंधीय हिंद महासागरीय (TIO) तापन/शीतलन के पश्चिमी विस्तार के प्रभाव के कारण होती है। इसके प्रतिकूल, एल निनो और ला निना मध्य-क्षयमान घटनाओं की ग्रीष्म ऋतुओं ने भारत के ऊपर असममित वृष्टिपात विसंगति के प्रतिमान प्रदर्शित किए। इन दो ग्रीष्म ऋतुओं के बीच वृष्टिपात प्रतिमान में इस असममिति का श्रेय मुख्य रूप से भारत-पश्चिमी प्रशांत क्षेत्र के ऊपर नमी अपसरण एवं निम्न-स्तरीय परिसंचरण में मतभेदों को जाता है। एल-निनो एवं ला-निना मध्य-क्षयमान स्थितियों के सदृश, प्रेक्षित एल-निनो एवं ला-निना क्षयमान-रहित घटनाओं के ग्रीष्म कालों ने ISM वृष्टिपात असममिति का प्रदर्शन किया। स्थानिक वितरण में असमानता एवं समुद्र सतहीय तापमान विसंगतियों का परिणाम और इन घटनाओं के बीच संबंधित वायुमंडलीय परिसंचरण ISM वृष्टिपात की असममिति के लिए मुख्य रूप से उत्तरदायी हैं। CMIP6 के विश्लेषण से पता चला कि चयनित CMIP6 प्रतिरूपों में से मात्र ~14% ने एनसो के विभिन्न क्षयमान अवस्थाओं की ग्रीष्म ऋतुओं के दौरान प्रेक्षणों की तुलना में वृष्टिपात विसंगतियों को कुछ हद तक शुद्धतापूर्वक अनुकारित किया था। और आगे, एल-निनो एवं ला निना की क्षयमान प्रावस्थाओं के बीच भारत के ऊपर ग्रीष्मकालीन वृष्टिपात विसंगतियों की सममित/ असममित अनुक्रिया CMIP6 प्रतिरूपों द्वारा अच्छी तरह से प्रग्रहित नहीं की गई। यह भी देखा गया है कि CMIP6 प्रतिरूपों ने प्रेक्षणों में से भिन्न, एल-निनो क्षयमान रहित (ला निना क्षयमान-रहित) घटनाओं के ग्रीष्म ऋतुओं के दौरान धनात्मक (ऋणात्मक) हिंद महासागरीय द्विध्रुव स्थितियों को अनुकारित करने की प्रवृत्ति दिखलायी है। [चौधरी जे.एस., साई कृष्णा टी.एस., रामु डी.ए., दर्शना पी., **पारेख ए., ज्ञानसीलन सी.,** ओसुरी के.के., प्रेक्षणों और CMIP6 प्रतिरूपों में विभिन्न एनसो की अपक्षय प्रावस्थाओं के प्रति भारतीय ग्रीष्म मानसूनी वृष्टिपात की सममित एवं असममित अभिक्रिया, ग्लोबल एंड प्लैनेटरी चेंज, 220: 104000, जनवरी 2023, DOI:10.1016/j. gloplacha.2022.104000, 1-207





चित्र 27: आईएसएस क्षेत्र पर मानकीकृत जे जे ए आई पी ओ सी सूचकांक और वर्षण द्विध्रुव सूचकांक के बीच 21 साल की स्लाइडिंग विंडो सहसंबंध गुणांक (a) प्रेक्षणों और (b-m) वर्ष 1871 की अविध से CMIP6 प्रतिरूपों के लिए ISM क्षेत्र के ऊपर प्रमाणीकृत JJA IPOC अभिसूचक एवं अवक्षेपण द्विध्रुव अभिसूचक के बीच 21-वर्षीय स्लाइडिंग विंडो सहसंबंध गुणांक। ISM डैशित रेखा एक विद्यार्थी के 1-जांच द्वारा यथा आकलित 90% के स्तर पर सांख्यिकीय सार्थकता सूचित करती हैं। गुलाबी एवं पीले छायांकित आयत क्रमशः प्रबल एवं क्षीण अविधयों का प्रतीक होती हैं, जो IPOC विधा दूरसंयोजन SST सामर्थ्य का सुझाव देती हैं।

1.2 मानसून मिशन

मिशन निदेशक: निदेशक, आई.आई.टी.एम. सहयोगी मिशन निदेशक: डॉ. ए. सूर्यचंद्र राव

परियोजना निदेशकगण: डॉ. ए. सूर्यचंद्र राव और डॉ. पी. मुखोपाध्याय

उप-परियोजना निदेशक: डॉ. सुष्मिता जोसेफ

उद्देश्य

मानसून मिशन का समग्र उद्देश्य सभी समय पैमानों पर भारत में मानसून पूर्वानुमान को सुधारना है। विशिष्ट लक्ष्य हैं:-

- देश में संक्रियात्मक मानसून पूर्वानुमान दक्षता को सुधारने के लिए शैक्षणिक और आर.एंड डी. संगठनों राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय दोनों और एम.ओ.ई.एस. के बीच एक कार्यरत साझेदारी का गठन करना तथा कृषि, जल विज्ञान एवं ऊर्जा क्षेत्रों के लिए सुसंगत जलवायु अनुप्रयोगों का विकास करना।
- (a) मौसमी एवं विस्तृत परास पूर्वानुमान और (b) लघु एवं माध्यम परास पूर्वानुमान (दो सप्ताहों तक) की पूर्वानुमान दक्षता को उन्नत बनाने के लिए अत्याधुनिक गतिकीय प्रतिरूपण फ्रेमवर्क को विकसित करना एवं उन्नत बनाना।

- मानसून और उच्च-प्रभाव वाले मौसम के लघु-परास पूर्वानुमान को सुधारने के लिए उच्च विभेदन (~12 कि.मी.- 6 कि.मी.) के लघु-परास समुच्चय पूर्वानुमान का विकास करना और प्रतिरूप के भौतिक प्रक्रियाओं के प्राचलीकरण को सुधारना।
- मौसम/जलवायु डाटा/ पूर्वानुमान सेवाओं में भारतीय उद्यमों को बढ़ावा देने के लिए आई.आई.टी.एम. में एक मौसम वैज्ञानिकीय केंद्र (मेट हब) की स्थापना करना।
- दक्षिण एशिया के लिए क्षेत्रीय जलवायु गतिविधियों का समर्थन करना।
- आई.एम.पी.ओ. का समर्थन करना।

प्रमुख उपलब्धियों के मुख्य बिंदुः

- उत्तर हिंद महासागरीय उष्ण किटबंधीय चक्रवातों लगभग 22% ने द्रुतगामी तीव्रीकरण (RI) का अनुभव किया, जिसने उष्ण जल क्षेत्रों एवं
 उच्चतर पूर्व-मानसून वृष्टिपात जैसे अभिलक्षणों के साथ अरब सागर के ऊपर वर्धित प्रवृतियों को दिखलाया।
- अधिकांश CMIP5 एवं CMIP6 प्रतिरूपों ने बोरियल ग्रीष्म अंतरामौसमी दोलन (BSISO) के मंद उत्तराभिमुखी संचरण और विषुवतीय हिंद
 महासागर में धनात्मक वृष्टिपात विसंगतियों के स्रोत के साथ संघर्ष किया।
- आईआईटीएम CFSV2 एवं UKMO प्रतिरूपों में भारतीय ग्रीष्म मानसून पूर्वानुमान दक्षता की तुलना ने मानसून अन्तर्मोंसमी दोलनों के उन्नत
 निरूपण के कारण दीर्घतर दिशा निर्देशों पर यूकेएमओ की अभिनतियों और बेहतर निष्पादन को प्रकट किया।
- सन् 2013 में उत्तराखंड की चरम घटना के दौरान भंवर अभिगमन का अध्ययन, तरंग-माध्य प्रवाह अंत:क्रिया एवं भंवर प्रणोदन ने माध्य प्रवाह
 माडुलन की भूमिका और द्विदैशिक उष्णकटिबंधीय दूरसंयोजन प्रक्रिया को उजागर किया।
- बहु-भौतिकी बहु-प्रतिरूपी समुच्चय (MPMME) रणनीति ने भारतीय ग्रीष्म मानसून के अभिलक्षणों एवं अन्तर्मौसमी दोलनों का मूल्यांकन किया जो प्रेक्षित वृष्टिपात ISOs को अनुकारित करने में CFS_nsaszc के सर्वोत्तम निष्पादन के साथ वर्धित उप-मौसमी पूर्वानुमानों की सामर्थ्यता को दर्शाया ।
- तीव्रीकृत एनसो-मानसून दूर संयोजन में अन्वेषण से प्रेक्षणों में भारतीय मानसून क्षेत्र के ऊपर वर्धित सार रूपी परिवर्तनशीलता के कारण चरम मानसून माह में निनो-आईएसएमआर संबंध के विच्छेद का पता चला।



- सन 2000 के बाद मानसून पूर्वानुमानिकता में वसंत अटलांटिक महासागरीय एसएसटी भूमिका के अन्वेषण ने उत्तर अटलांटिक एसएसटी विसंगतियों की महत्ता के कारण मानसून मिशन के CFSV2 फर. IC पूर्वानुमान में एनसो दक्षता हास को दर्शाया।
- भारतीय उपमहाद्वीप के लिए तिङ्त पूर्वानुमानों की उपयोगिता के मूल्यांकन ने प्रेक्षणों एवं प्रतिरूप अनुकरणों के बीच उच्च सहसंबंध को दिखलाया जो वास्तिवक-काल की संक्रियात्मक पूर्वानुमानिकता में विश्वस्तता रखते थे।
- पश्चिमी तृतीय ध्रुव क्षेत्र के चारों ओर वसंत भूमि सतह तापमान से संबद्ध जून वृष्टिपात परिवर्तनशीलता की प्रभावी विधा की पहचान ने एशियाई ग्रीष्म मानसून परिवर्तनशीलता पर भूमि सतह प्रक्रियाओं के प्रभाव को कम आकलन किया।
- आईआईटीएम में अंतरराष्ट्रीय मानसून परियोजना ऑफिस (IMPO) ने क्लाईवर/जेवेक्स मानसून पैनल को सहायता प्रदान करने और विभिन्न
 गतिविधियों में व्यस्त रखकर WWRP एवं WCRP के अधीन डब्ल्यूएमओ की मानसून अनुसंधान समन्वयन को समर्थन दिया।

आर. एंड डी. गतिविधियां:

मानसून मिशन-III के अंतर्गत, निम्नलिखित प्रमुख आर. एंड डी. गतिविधियां और विकासात्मक कार्य कार्यान्वित किए गए हैं:-

- लघु एवं मध्यम परास
- उप-मौसमी माप
- ♦ मौसमी माप
- ♦ अंतरराष्ट्रीय मानसून परियोजना कार्यालय (IMPO)

1.2.1 लघु और माध्यम परास

विकासात्मक गतिविधियां

आई.आई.टी.एम. उच्च-विभेदन के वैश्विक पूर्वानुमान प्रतिरूप (HGFM): लघुतर-माप की मौसम पराकाष्ठाओं की संख्या में अप्रत्याशित वृद्धि के कारण, एक उच्चतर विभेदन (6 कि. मी.) का स्थान-विशिष्ट मौसम पूर्वानुमान प्रतिरूप का विकास MoES ACROSS कार्यक्रम में प्रस्तावित किया गया था। एक वैज्ञानिक रणनीति त्रिकोणीय घनीय अष्टफलकीय (Tco) ग्रिड का प्रयोग करके अपनाई गई है, जो बहुत ही मापनीय है और एच.पी.सी. प्रत्यूष पर चलाई जा रही है। आई.आई.टी.एम., पुणे में मानसून मिशन के अंतर्गत, प्रतिरूप को एक मूल रूपांतर से एक पूरे भौतिक रूपांतर में विकसित किया जा रहा है और पूरी तरह से स्वदेशी एवं सांस्थानिक संसाधनों के साथ है। यद्यपि वर्तमान GFS (12 कि.मी.) का प्रतिरूप प्रखंड स्तरीय पूर्वानुमान को उत्पन्न करने में सहायता करता है, यह स्वदेशी आई.आई.टी.एम. HGFM प्रखण्ड स्तर से लघुतर पैमाने पर पूर्वानुमान तक पहुँचने में सहायता प्रदान करेगा। यह ''मेक इन इंडिया" प्रतिरूप प्रयोगात्मक आधार पर जून, 2022 से प्रतिदिन वास्तविक-समय में चलता आ रहा है। गहन पृष्टि एवं निष्पादन मूल्यांकन के बाद, प्रतिरूप को संक्रियात्मक कार्यान्वयन के लिए भारत मौसम विज्ञान विभाग को सौंप दिया जाएगा। पूर्वानुमान https://srf.tropmet.res.in/srf/hiresqefs/index-tco.php पर उपलब्ध करवाया गया है। प्रतिरूप कार्यालयीन तौर पर आई.आई.टी.एम. स्थापना दिवस 17 नवंबर,2022 को शुरू किया गया था।

मूल अनुसंधान

उत्तर हिंद महासागर के ऊपर शीघ्रतापूर्वक बढ़ते हुए उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का जलवायु विज्ञान और विशेषताएं

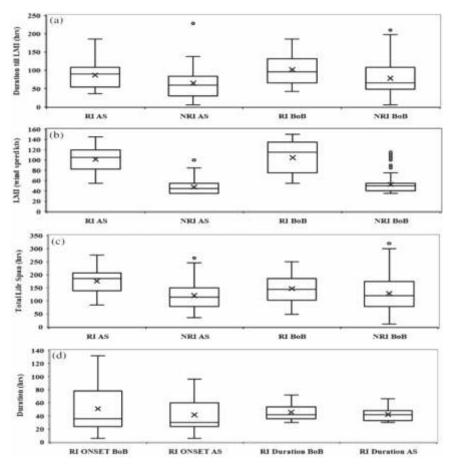
उष्णकटिबंधीय चक्रवात (TC) का शीघ्र तीव्रीकरण (RI) 24 घंटों के अंदर पवन गित में 30 नॉट्स की वृद्धि के रूप में परिभाषित किया जाता है। खासकर उत्तरी हिंद महासागर के ऊपर TCs के लिए यह कम समझी जाने वाली प्रक्रिया है। JTWC से पिछले 39 वर्षों (1982-2020) के डेटा पर TCs के जलवायु विज्ञान का अध्ययन करने के लिए विचार किया गया था। यह पाया गया है कि 197 स्थितियों में से 44 TCs (22%) ने RI का अनुभव किया। अरब सागर (AS) के ऊपर RI TCs की आवृत्ति एवं

अवधि में उल्लेखनीय वृद्धि की प्रवृत्ति होती है। अरब सागर के ऊपर RI से प्रभावित उष्णकटिबंधीय चक्रवात (TC) की आजीवन अधिकतम तीव्रता (LMI) के साथ-साथ LMI उत्पत्ति की अवधि भी उल्लेखनीय रूप से अधिक होती है। non-RI (NRI) TC के मुकाबले RI TC के लिए LMI दुगुना होता है। उच्चतर अधिकतम तीव्रता प्राप्त करने के लिए दीर्घतर अवधि, RI TCs के लिए दीर्घतर संपूर्ण जीवन अवधि परिणामतः प्राप्त हुआ। सुपर चक्रवातीय तूफान की श्रेणी में पहुंचने वाले सभी TCs RI के अधीन गए और सामान्यतः RI ऑनसेट अवदाब अवस्था में घटित हुआ है। NRI TCs के प्रतिकूल RI TCs की विशेषताओं को समझने के लिए सम्मिश्र तैयार किए गए हैं। RITC सम्मिश्र के लिए, अवधि RI आनसेट के 12 घंटे पहले और 24 घंटे के बाद है। NRI TC के लिए, हमने प्रारंभिक तीव्रीकरण अवस्था से शुरू करके 36 घंटों पर विचार किया है। विश्लेषण प्रदर्शित करता है कि RI TCs 90-100 KJ cm-2 की महासागरीय ताप समाई और प्रबल गुप्त ताप अभिवाह के अभिगमन के साथ गर्म जल क्षेत्रों में अंत: स्थापित हैं। RI TCs के पास TC केंद्र के चारों तरफ उच्चतर नमी की मात्रा के साथ-साथ उच्चतर धनात्मक निम्न-स्तरीय आपेक्षिक भ्रमिलता. उच्चतर ऊपरी-स्तरीय अपसरण और उच्चतर मध्य-स्तरीय आपेक्षिक आर्द्रता होती है। 208k<IRBT<240k के साथ घने बादल RI TCs में प्रभावी होते हैं। RI की स्थितियों में संपूर्ण सतहीय वृष्टिपात केंद्र के चारों ओर सममित होता है। पूर्व-मानसून के दौरान स्तरित एवं संवहनीय वृष्टिपात के लिए, RI TCs के पास प्रबल सतहीय वर्षा दरों के साथ उच्चतर वृष्टिपात खंड होते हैं। [क्रांति जी.एम., देशपांडे मेधा, सुनिलकुमार के., मैनुएल आर., इंगले एस., उत्तर हिंद महासागर के ऊपर शीघ्रतापूर्वक बढ़ती हुई उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का जलवायु विज्ञान और विशेषताएँ, **इंटरनेशनल जर्नल ऑफ क्लाईमेटोलॉजी,** ऑनलाइन, दिसंबर 2022, DOI: 10.1002/joc.7945,1773-1795]

भारतीय ग्रीष्म मानसून की अन्तर्मीसमी परिवर्तनशीलता के अनुकरण के लिए युग्मित प्रतिरूप अंतर - तुलनात्मक परियोजना प्रावस्था 5 एवं प्रावस्था 6 के प्रतिरूपों में आर्द्र संवहनीय प्रक्रियाओं का निरूपण

यह अध्ययन बोरियल ग्रीष्म अन्तर्मींसमी दोलन (BSISO), खासकर युग्मित प्रतिरूप अंतरतुलनात्मक परियोजना (CMIP5 एवं CMIP6) के प्रावस्थाओं 5 एवं 6 से 10 प्रतिरूपों में BSISO से जुड़ी हुई नम संवहनीय प्रक्रियाओं के अनुकरण का निर्धारण करता है। अधिकांश प्रतिरूप BSISO

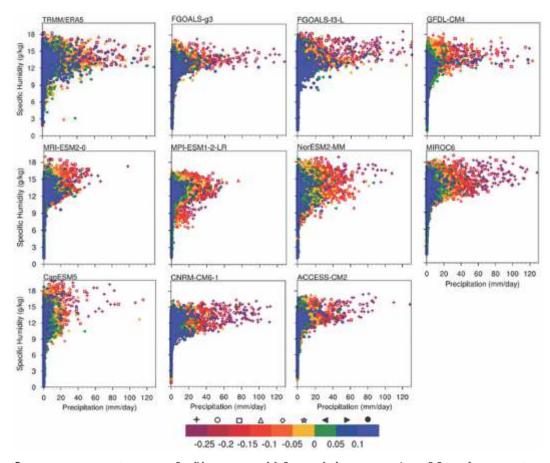




चित्र 28: (a) उत्पत्ति से लेकर LMI तक की अवधि (b) RI एवं NRI TCs की आजीवन अधिकतम तीव्रता (अधिकतम तीव्रता प्राप्त) (c) RI एवं NRI चक्रवातों का संपूर्ण जीवन काल (अवदाब-क्षय) और (d) उत्पत्ति से लेकर RI के ऑनसेट एवं RI प्रावस्था की अवधि तक के लिए बॉक्स और व्हिस्कर आलेख

के मंदतर उत्तरगामी संचरण दिखाते हैं और विषुवतीय हिंद महासागर के ऊपर धनात्मक वृष्टिपात विसंगतियों के स्रोत का अनुकरण नहीं कर सकते हैं। संवहन केंद्र के उत्तर की ओर दाब-घनत्वीय भ्रमिलता के उत्पादन से आर्द्रता अभिसरण उत्तराभिमुखी स्थानान्तरित हो जाता है, जिसका परिणाम संवहन का उत्तराभिमुखी प्रगमन होता है। यह क्रियाविधि प्रतिरूपों में अपर्याप्त भी है। प्रतिरूप बढ़ती हुई वर्षा दरों के साथ नमी के निरंतर क्रमिक विकास का अभाव प्रदर्शित करती हैं। कुछ CMIP6 प्रतिरूप जैसे कि MPI-ESM1-2-LR, FGOALS-f3-L एवं NorESM2-MM बेहतर उत्तराभिमुख प्रगमन और सम्बद्ध आर्द्र प्रक्रियाएँ प्रदर्शित करते हैं। उद्य वंग, विशिष्ट आर्द्रता और अवक्षेपण के बीच एक यादृच्छिक संबंध प्रेक्षण में देखा गया है। दूसरी तरफ, प्रतिरूप वृहतमान वर्षा के मुक़ाबले संवहनीय वर्षा के अधिक उच्चतर खंड के साथ इन प्राचलों के बीच निर्धारणात्मक संबंध दिखलाते हैं। मात्र FGOALS-f3-L (CMIP6 परिवार से), जो

संवहन विभेदी अवक्षेपण प्राचलीकरण का उपयोग करता है, जहाँ पर संवहनीय और स्तरित अवक्षेपण को स्पष्ट तौर पर परिकलित किया जाता है, परिवर्तनशीलता को बहुत हद तक पैदा करता है जो प्रेक्षण में दृष्टिगोचर होती है। [तिकें एस., मुखोपाध्याय पी., कृष्णा आर. पी. एम., भारतीय ग्रीष्म मानसून की अंतरामौसमी परिवर्तनशीलता के अनुकरण के लिए युग्मित प्रतिरूप अंतरतुलनात्मक परियोजना प्रावस्था 5 एवं प्रावस्था 6 के प्रतिरूपों में आई संवहनीय प्रक्रियाओं का निरूपण, इन्टरनेशनल जर्नल ऑफ क्लाईमेटोलॉजी, 42, दिसंबर 2022, DOI: 10.1002/joc.7765, 8701-8723]



चित्र 29: TRMM/ERA5 एवं 10 CMIP6 प्रतिरूपों के BSISO घटनाओं के लिए ISM क्षेत्र के ऊपर 850 एच.पी.ए. पर विशिष्ट आर्द्रता (y-अक्ष) एवं उदग्र वेग (Pa/से., मार्कर्स) के सापेक्ष संपूर्ण वृष्टिपात (x-अक्ष) का प्रकीर्ण आलेख



1.2.2 उप-मौसमी परास

विकासात्मक गतिविधियां

द्वितीयक-पीढ़ी की विस्तृत परास पूर्वानुमान प्रणाली का विकास

मानसून ऋत् 2022 से, एक बहु-भौतिकी रणनीति (सहाय इत्यादि 2021, कौर इत्यादि 2022) के साथ आई.आई.टी.एम. में विकसित द्वितीय पीढ़ी की विस्तृत परास पूर्वानुमान प्रणाली (ERPv2) प्रयोगात्मक रूप से चलती आ रही है। बहु-भौतिकी रणनीति में, दो सूक्ष्म-भौतिक प्राचलीकरणों के साथ तीन संवहनीय प्राचलीकरण क्रम संचयों के प्रयोग किए गए हैं। मात्र नियंत्रण धावों के साथ प्रणाली ने प्रथम तीन सप्ताह की बढ़तों (सहाय इत्यादि 2021, कौर इत्यादि 2022) में बड़ी सामर्थ्यता दिखलाई है। इसलिए, ERPv2 के पास छह बह-भौतिकी संचयों के लिए प्रत्येक तीन आद्य स्थितियों के क्षुब्ध समुच्चय सदस्य (नियंत्रण +दो) हैं, इसप्रकार कुल 18 समुच्चय (3 आद्य स्थिति क्षोभ x 6 भौतिकी क्षोभ) हैं। इस नवीन प्रणाली यानि ERPv2 पर आधारित प्रयोगात्मक पूर्वानुमान मई 2022 से किए जा रहे हैं और आई.आई.टी.एम. की ERPAS वेबसाइट https://www.tropmet.res.in/erpas/ पर वास्तविक-समय आधार पर प्रत्येक गुरुवार को अद्यतन किए जा रहे हैं। ERPv2 की पूर्वानुमान दक्षता की तुलना उसके पूर्ववर्ती संक्रियात्मक रूपांतर (ERPv1) के साथ की जा रही है और ERPv2 संक्रियात्मक तौर पर कार्यान्वित किया जा सकता है यदि इसका कार्य-संपादन ERPv1 से बेहतर है।

उप-मौसमी समय पैमाने पर शीत लहरों का पूर्वानुमान लगाने के लिएमापदंड का विकास

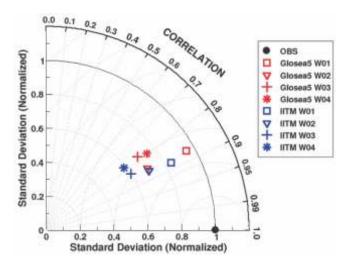
भारत में शीत-लहर (CW) की वास्तविक-समय निगरानी एवं पूर्वानुमान लगाने के लिए एक वस्तुनिष्ठ मापदंड दैनिक ग्रिडित (1° x 1°) प्रेक्षित न्यूनतम तापक्रम डेटा का प्रयोग करके विकसित किया गया है। CW के लिए मापदंड नवंबर-फरवरी अवधि के दौरान सामान्य से वास्तविक विचलन और न्यूनतम तापक्रम के प्रतिशतक मानों का प्रयोग करके सूत्रित किया गया है। एक बहु-प्रतिरूपी समुच्चय विस्तृत परास के पूर्वानुमान प्रणाली में इस प्रस्तावित मापदंड की उपयोगिता का परीक्षण पूरी तरह से किया गया है। पश्चढाल (2003-2018) कौशल का विश्लेषण करते हुए, एक

आशाजनक कौशल पाया गया है जिसमें CW घटनाओं की सप्ताह-1 बढ़त में 70% संभावना, सप्ताह-2 बढ़त में 50% संभावना और मध्य भारत के कुछ हिस्सों में सप्ताह-3 एवं सप्ताह-4 बढ़त में एक सम्मानजनक कौशल पाया गया है। पूर्वानुमान सत्यापनों के आधार पर, यह देखा गया है कि इस पूर्वानुमान प्रणाली के पास स्थान एवं समय में अपनी अनिश्चितताओं के बावजूद पर्याप्त अग्रणी समय के साथ आगामी CW घटनाओं के बारे में समग्र संकेत प्रदान करने की उल्लेखनीय सामर्थ्य है। कुल मिलाकर, यह पूर्वानुमान प्रणाली एक विस्तृत परास यानि 2-3 सप्ताहों के अग्रिम में ऐसी चरम घटनाओं का वास्तविक-समय पूर्वानुमान प्रदान करने में बहुत ही उपयोगी पायी गई है। इस नवीन मापदंड को आने वाली शीत ऋतु में CWs के वास्तविक-समय पूर्वानुमान के लिए कार्यान्वित किए जाने की आशा है।

मूल अनुसंधान

आई.आई.टी.एम. CFSv2 एवं UKMO में भारतीय ग्रीष्म मानसून की उप-मौसमी पूर्वानुमान दक्षता का मूल्यांकन और तुलना

एक पूर्वानुमान प्रणाली की दक्षता का प्रलेखन और अग्रणी प्रतिरूपण केन्द्रों की पूर्वानुमान प्रणाली के साथ इसकी तुलना प्रतिरूप विकास में निर्णायक होती हैं। यह मौजूदा पूर्वानुमान प्रणाली की सीमाओं की बोधगम्यता को सरल बनाती है और इसके सुधार में सहायता करती है। वर्तमान अध्ययन बोरियल ग्रीष्म मानसून ऋतु के दौरान भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान (IITM) के वास्तविक-समय पूर्वानुमान की विस्तृत परास पूर्वानुमान दक्षता की यू.के. मेट ऑफिस (UKMO) पूर्वानुमान की दक्षता के साथ तुलना करता है। यह पाया गया है कि दोनों प्रतिरुप मानसून की जलवायवी माध्य स्थिति में अभिनतों को झेलते रहते हैं। आई.आई.टी.एम. पूर्वानुमान जून से सितंबर तक के मानसून महीनों के दौरान अधिकांश मौसम वैज्ञानिकीय उपखण्डो में पहले दो सप्ताहों की बढ़तों में प्रेक्षण की तुलना में यू.के.एम.ओ. युग्मित मौसमी पूर्वानुमान की तुलनीय दक्षता धारण करता है। फिर भी, दीर्घतर बढ़तों पर, यू.के.एम.ओ. प्रतिरूप आई.आई.टी.एम. प्रतिरूप से बेहतर प्रदर्शन करता है, जिसका श्रेय इसकी मानसून की अंतरामौसमी दोलनों को पूर्वानुमानित करने में इसकी बढ़ी हुई दक्षता और अंतरमौसमी समय पैमाने पर मानसून परिवर्तनशीलता के बेहतर निरूपण को दिया जा सकता था। /जोसेफ एस., चटोपाध्याय आर., सहाय

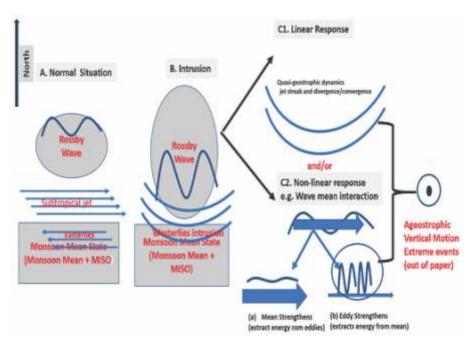


चित्र 30: विभिन्न सप्ताह के अग्रगणी पूर्वानुमानों (W1-W4) पर मानसून मंडलीय क्षेत्र (MZI, राजीवन इत्यादि 2010) के ऊपर जे.जे.ए.एस. माध्य वृष्टिपात का पूर्वानुमान लगाने में GloSea5 एवं आई.आई.टी.एम. की दक्षता को दिखलाता टेलर आरेख

ए.के., मार्टिन जी.एम., डे अभिजीत, मंडल आर., फणी एम.के.आर., आई.आई.टी.एम. CFSv2 एवं UKMO में भारतीय ग्रीष्म मानसून की उप-मौसमी पूर्वानुमान दक्षता का मूल्यांकन और तुलना, GloSea5, क्लाईमेट डॉयनामिक्स, ऑनलाइन, जनवरी 2023, D O I : 10.1007/s00382-022-06650-1, 1-14]

वर्ष 2013 की उत्तराखंड चरम घटना के दौरान जलावर्त अभिगमन, तरंग-माध्य प्रवाह अंतःक्रिया और जलावर्त प्रणोदन का पुनर्विश्लेषण एवं S2S पूर्वव्यापी पूर्वानुमान डाटा

बहुत से अध्ययनों ने दिखलाया है कि जलावर्त प्रणोदन के द्वारा बहिरुष्णकटिबंध एवं उष्णकटिबंध के ऊपर माध्य प्रवाह का माडुलेशन सामान्य परिसंचरण के प्रति सार्थक रूप से योगदान करता है। ताप एवं आवेग वायुमंडलीय क्षणिक जलावर्तों के रास्ते पुनः वितरित हो जाते हैं। एक द्विदिशिक दूरसंयोजन की प्रक्रिया उष्णकटिबंधीय से बहिरुष्णकटिबंधीय (T2E) और बहिरुष्णकटिबंधीय से उष्णकटिबंधीय (E2T) प्रक्षेत्रों के बीच विद्यमान रहती है, जहां अस्थाई जलावर्त दोनों क्षेत्रों में बहुत अधिक मौसम एवं जलवायु में उतार-चढ़ाव पैदा करते हैं। मानसुन



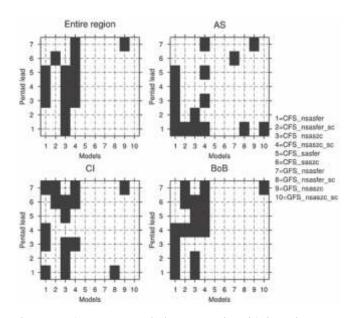
चित्र 31: मानसूनी क्षेत्र के ऊपर बहिरूण्णकटिबंधीय तरंग के अंतर्वेधन के दौरान घटनाओं का प्रस्तावित अनुक्रम का वर्णन करते हुए एक योजनाबद्ध आरेख। सूची तालिका (a) एक अभेद्य स्थिति (चित्र में सामान्य स्थिति के जैसा वर्णित) दिखलाता है। सूची तालिका (b) एक भेद्य स्थिति दिखलाता है, जो क्रमशः सूची तालिकाओं C1 एवं C2 में प्रदर्शित रैखिक एवं औरखिक अनुक्रियाओं में परिणित होता है। परिणामी अभूविक्षेपी ऊर्ध्वाधर गति (जो मानसूनी नमी पृष्ठभूमिक की उपस्थिति में प्रणोदित संवहन है) दक्षिण तरफ दिखाई गई है। औरखिक प्रभाव अभूविक्षेपी ऊर्ध्वाधर वेग उत्पादन को माडुलित (यानि बढ़ा/घटा सकते हैं) कर सकते हैं और चरम वृष्टिपात की घटनाएं पैदा सकते हैं और बढ़ा सकते हैं।



ऋतु के दौरान तरंग-माध्य अंतः क्रिया का विश्लेषण (a) जून 2013 का उत्तराखंड (भारत) चरम वृष्टिपात की घटना के दौरान हिमालयी क्षेत्रों में क्षणिक जलावर्त प्रणोदन एवं तरंग-माध्य अंतः क्रिया का संभावित परिणाम और (b) ये कैसे संक्रियात्मक प्रतिरूपों को एक शृंखला में प्रकट होते हैं, के अध्ययन द्वारा पूरा किया गया था। जून 2013 में, E-सदिश क्षेत्र बहिरुष्णकटिबंधीय क्षणिक जलावर्तों और क्षणिक जलावर्तों एवं माध्य प्रवाह के बीच प्रतिपृष्टि क्रिया-विधि को परिमाणित करने के लिए अन्वेषित किए गए थे। [कालशेट्टी एम., चटोपाध्याय आर., हंट के.एम.आर., फणी आर., जोसफ एस., पटनायक डी.आर., सहाय ए.के., वर्ष 2013 की उत्तराखंड चरम घटना के दौरान पुनर्विश्लेषण एवं S2S पूर्वव्यापी पूर्वानुमान डाटा में जलावर्त अभिगमन, तरंग-माध्य प्रवाह अंतः क्रिया और जलावर्त प्रणोदन, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ क्लाईमेटोलॉजी, 42, दिसंबर 2022, DOI: 10.1002/joc.7706, 8248-8268]

एक बहु-भौतिकी बहु-प्रतिरूपी समुच्चय में भारतीय क्षेत्र के ऊपर संवहन का उत्तराभिमुखी संचरण

एक बहु-भौतिकी बहु-प्रतिरूपी समुच्चय (MPMME) रणनीति का निर्धारण भारतीय ग्रीष्म मानसून और इसकी अंतरामौसमी परिवर्तनशीलता के निर्णायक स्वरूपों का अनुकरण करने के लिए किया गया है। पूर्वानुमानित भारतीय ग्रीष्म मानसून के जलवायु विज्ञान और 20-70 दिन के आवधिक अंतर्मौंसमी दोलन (ISOs) की दिक्कालिक विशेषताएं प्रेक्षणों का उपयोग करके मूल्यांकित की जाती हैं। MPMME सदस्यगण मौसमी माध्य की समग्र विशिष्टताओं को दोबारा उत्पन्न करते हैं, परंतु विभिन्न क्षेत्रों के ऊपर उनकी सार्थक अभिनतियाँ होती हैं। प्रतिमान सहसंबंध उद्घाटित करते हैं कि CFS nsaszc वृष्टिपात ISOs के प्रेक्षित अभिलक्षण को अनुकारित करने और पंचतय 3 बढ़त तक सार्थक ISO पूर्वानुमान को प्रदान करने में MPMME में सर्वोत्तम प्रदर्शन करता है। ISOs से संबद्ध प्रबल संवहनी घटनाओं (SCEs) के दौरान भ्रमिलता बजट समीकरण पर आधारित निदान का उपयोग उत्तरगामी-संचरित ISOs के तंत्र और संवहन उच्चिष्ठ के उत्तर में भ्रमिलता प्रवृत्ति विकसित करने में जिम्मेदार कारकों का बेहतर ढंग से समझने के लिए किया जाता है। भ्रमिलता समीकरण में अभिनमन पद उत्तराभिमुखी संचरण दिखलाता है और बंगाल की खाड़ी के ऊपर लगभग एक सप्ताह तक का अवक्षेपण उच्चिष्ठ का नेतृत्व करता है। माध्य मंडलीय पवनों का ऊर्ध्वाधर अपरूपण और ऊर्ध्वाधर पवनों की याम्योत्तरीय प्रवणताएँ भ्रमिलता प्रवृत्ति को विकसित करने में आवश्यक पायी गई हैं। GFS की तुलना में CFS में SCEs बेहतर रूप से निरूपित होती हैं। उल्लेखनीय रूप से, CFS_nsaszc के साथ-साथ, दो CFS_sas सदस्य तर्कसंगत रूप से अच्छी तरह SCEs की घटना को प्रग्रहित करते हैं। फिर भी, माध्य मंडलीय पवनों के उदग्र अपरूपण में त्रुटियाँ जून-सितंबर के दौरान ISOs को अनुकारित करने में उनकी आपेक्षिक दुर्बलता की व्याख्या करके, CFS_sas एवं GFS में पंचतय 2 बढ़त के बाद उल्लेखनीय रूप से उच्च होती हैं। यह अध्ययन स्पष्ट रूप से दिखलाता है कि MPMME रणनीति बेहतर उप-मौसमी पूर्वानुमानों को प्रदान करने में वैयक्तिक भौतिक पद्धतियों की सामर्थ्य का उपयोग कर सकता था। [कर्माकर एन., जोसेफ एस., सहाय ए.के., कौर एम., फणी आर., मंडल आर., डे अविजीत, एक बहु-भौतिकी बहु-प्रतिरूपी समुच्चय में भारतीय क्षेत्र के ऊपर संवहन का उत्तराभिमुखी संचरण, क्वार्टरली जर्नल ऑफ द रॉयल मिटिओरोलॉजिकल सोसाइटी, ऑनलाइन, नवंबर 2022, DOI: 10.1002/qj.4404,1-16]



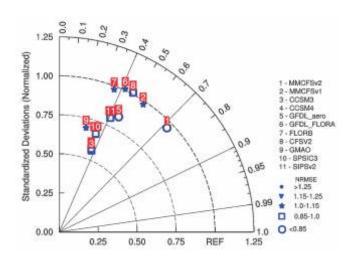
चित्र 32: जून-सितंबर 2001-2015 के दौरान पृथक रूप से संपूर्ण विश्लेषण प्रक्षेत्र एवं अरब सागर (AS), मध्यवर्ती भारत (CI) और बंगाल की खाड़ी (BoB) के ऊपर अंतरामौसमी दोलनों (ISOs) के लिए सर्वोत्तम प्रतिमान सहसंबंधों को प्रग्रहित करने में विभिन्न लीड समयों के लिए चिन्हित सार्थक रूप से विरक्त समुच्चय सदस्यगण। X-अक्ष संख्याओं द्वारा अवलोकित किए गए प्रतिरूप निरूपित करता है और Y-अक्ष पंचतय अग्रणी है। संपूर्ण प्रक्षेत्र के ऊपर, CFS_nsaszc पंचतय 1 एवं पंचतय 2 अग्रणी के लिए ISOs को प्रग्रहित करने के लिए सर्वोत्तम प्रतिरूप है। CFS: जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली, GFS: वैश्विक पूर्वानुमान प्रणाली। सूक्ष्म भौतिकी: fer, फेरियर; zc, झाओ एवं कार। गहरी संवहन योजना: sas: सरलीकृत अराकावा-शुबर्ट; nsas: संशोधित अराकावा-शुबर्ट। sc: उथला संवहन

1.2.3 मौसमी अनुमाप

विकासात्मक गतिविधियां

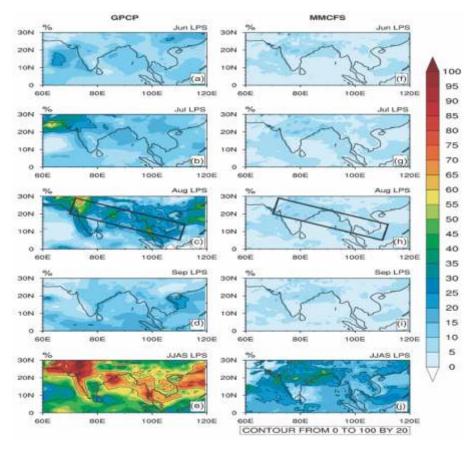
- ▼ प्रतिरूप विकास आई.एस.एम.आर. की दीर्घ-अग्रता पूर्वानुमानिकता को और ज्यादा उन्नत बनाने के लिए पूरा किया गया था। MMCFS का पूर्ववर्ती रूपांतर, जो आई.एम.डी. में पहले से ही संक्रियात्मक है, एक अद्यतनीकृत महासागरीय प्रतिरूप, युग्मक के साथ मानसून मिशन युग्मित पूर्वानुमान प्रणाली रूपांतर 2 (MMCFSv2) के साथ दर्जा बढ़ाया गया है और मानसून मिशन की पूर्ववर्ती प्रावस्था में किए गए संशोधनों को समाविष्ट किया गया। सभी पश्चढालों को पूरा करने के बाद, उसे एक या दो वर्षों में संक्रियात्मक उद्देश्यों के लिए आई.एम.डी. को सौंप दिया जाएगा।
- मृदा और सतहीय तापक्रम को अनुकारित करने के लिए, मृदा की गहराई पृथ्वी प्रतिरूप नोआ में बढ़ाई गई है (10 परतें, संपूर्ण 10 मी. की गहराई)। बाल-बेरी वाष्पोत्सर्जन योजना, वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन को उन्नत बनाने के लिए भूमि प्रतिरूप में जावींस(Jarvis) के प्रतिस्थापन के द्वारा, समाविष्ट करवायी जा रही है, जो CFS में अवक्षेपण को सुधार सकती है। (MM का UVMP दल)
- भौतिक प्रक्रियाओं (जैसे कि मेघ सूक्ष्म भौतिकी), प्रत्यक्ष संख्यात्मक अनुकरण (DNS)/पार्सल प्रतिरूप और LES अध्ययन पर मूल सैद्धांतिक अनुसंधान के माध्यम से जलवायु प्रतिरूपों का विकास किया गया। डी.एन.एस./पार्सल प्रतिरूप के परिणाम NWP प्रतिरूप में प्रेक्षणात्मक एवं प्रयोगशाला डाटा को अनुवाद करने में प्रयुक्त किए जाते हैं।
- संशोधित कोहलर सिद्धांत, हिम नाभिकन प्राचलीकरण और विभिन्न मेघ एवं वर्षा बिंदुक वृद्धि प्रक्रियाओं की बोधगम्यता के माध्यम से सूक्ष्मभौतिकी कोड में संशोधन HACPL, ART-भोपाल एवं काईपीक्स प्रेक्षणों द्वारा निर्देशित सतहीय अवक्षेपण के लिए महत्त्वपूर्ण है।
- तिड़त की मौसमी पूर्वानुमानिकता का निर्धारण करने, आई.एस.एम.आर. के दौरान मेघ की सूक्ष्म भौतिकीय प्रक्रियाओं का परीक्षण करने और तिड़त एवं वृष्टिपात पर हिम नाभिकन के प्रभाव का निर्धारण करने के लिए प्रतिरूप विकास किए गए।

◆ नवीन CFS रूपांतर द्वारा ग्रीष्म मानसून एवं उष्णकिटबंधीय जलवायु का उन्नत अनुकरण: CFS (MMCFSv2) का नवीन रूपांतर उष्णकिटबंधीय पवन, वृष्टिपात एवं तापक्रम संरचना को तर्कसंगत रूप से अच्छी तरह अनुकारित करता है। यह अधिकतम अवक्षेपण केंद्रों की तीव्रता एवं अविस्थित और वृहतमान मानसून पिरसंचरण के साथ-साथ भारतीय मानसून के सार्थक अभिलक्षणों को भी प्रग्रहित करता है। MMCFSv2 आई.एस.एम.आर. के अंतरवार्षिक परिवर्तन की प्रावस्था दक्षता (असंगत सहसंबंध गुणांक) 17% (ACC MMCFSv1 में 0.55 से MMCFSv2) में 0.72 तक उन्नत हुआ और आयाम दक्षता (सामान्यीकृत वर्ग-माध्यमूल त्रुटि) को 20% (MMCFSv1 में NRMSE=1.06 से MMCFSv2 में NRMSE=0.82 तक, चित्र 33) बढ़ाता है। MMCFSv2 विषुवतीय हिंद एवं प्रशांत महासागरों के साथ आई.एस.एम.आर. के उन्नत दूरसंयोजनों को प्रदर्शित करता है।



चित्र 33: GPCP प्रेक्षणों के संदर्भ में MMCFS एवं NMME प्रतिरूपों के JJAS माध्य आई.एस.एम.आर. का सामान्यीकृत RMSE, प्रतिमान सहसंबंध गुणांक और सामान्यीकृत प्रामाणिक विचलन को दिखलाता टेलर आरेख। NMME प्रतिरूपों की अनुकरण अविध 1998-2021 है। MMCFS 1998-2022 तक है।





चित्र 34: GPCP वृष्टिपात के लिए जून (a), जुलाई (b), अगस्त (c), सितंबर (d) और JJAS (e) में एल.पी.एस. दिनों के वृष्टिपात से मौसमी माध्य वृष्टिपात का प्रतिशत योगदान

मूल अनुसंधान

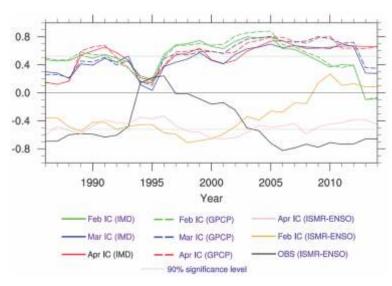
युग्मित प्रतिरूपों में तीव्रीकृत एनसो-मानसून दूरसंयोजन के कारण को समझना

एनसो,प्रतिरूपों में आई.एस.एम.आर. के प्रभावी मॉडुलक के रूप में ज्ञात है। फिर भी, अगस्त में (मानसून गितविधि का शीर्ष माह), निनो अभिसूचकों एवं आई.एस.एम.आर. के बीच का संबंध, प्रेक्षणों में भारतीय मानसून क्षेत्र के ऊपर संवर्धित साररूपी परिवर्तनशीलता के कारण विखंडित हो जाता है। प्रतिरूपों में, साररूपी प्रसरण का योगदान मानसून मूल क्षेत्र में 20% से कम होता है, जबिक यह योगदान प्रेक्षणों में 40% से 70% तक रहता है (चित्र 34)। स्थितिज भ्रमिलता की याम्योत्तरीय प्रवणता में अभिनित, प्रतिचक्रवातीय भ्रमिलता अभिनित एवं शुष्क नमी अभिनित मानसून मिशन की जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली (MMCFS) में साररूपी परिवर्तनशीलता के अवाकलन की ओर ले जाती है। यह अध्ययन उजाकर करता है कि वर्तमान

जलवायु प्रतिरूपों में बुरी विभव पूर्वानुमानिकता का कारण अल्प दाब प्रणाली के कारण चरम वृष्टिपात की घटनाओं को प्रग्रहित करने की असमर्थता एवं अवआकलन होते हैं। [दास रेणु एस., राव सूर्यचंद्र ए., पिल्लई पी.ए., श्रीवास्तव अंकुर, प्रधान एम., दंडी आर. ए. (2022)। क्यों युग्मित सामान्य परिसंचरण के प्रतिरूप एनसो और भारतीय ग्रीष्म मानसूनी वृष्टिपात (ISMR) संबंध को अधिआकलित करते हैं? क्लाईमेट डाईनेमिक्स, 59, नवंबर 2022, DOI: 10.1007/S 00382-022-06253-W, 2995-3011]

वर्ष 2000 के बाद मानसून पूर्वानुमानिकता में बसंत ऋतु में अटलांटिक महासागर एस. एस. टी. की भूमिका

मानसून मिशन CFSv2 फरवरी IC पूर्वानुमान ने वर्ष 2000 के बाद की अविध में एनसो दक्षता को लगभग 50% घटाया है। उसी समय, प्रेक्षित ENSO- ISMR संबंध वर्ष 2000 के बाद सार्थक रूप से बढ़ गया।



चित्र 35: फरवरी, मार्च, अप्रैल IC, IMD (ठोस रेखा) एवं GPCP-स्थल बिंदु वृष्टिपात (डैशित रेखाएँ) और प्रेक्षणों, फरवरी एवं अप्रैल IC पश्च ढालों के लिए निनो 3-ISMR सहसंबंध के बीच 11 वर्ष का गतिमान सहसंबंध। पतली रेखाएँ 90% के सार्थक सहसंबंध स्तर को सूचित करती हैं।

ENSO और ISMR के बीच प्रेक्षित सहसंबंध वर्ष 1980-2000 में 0.27 से बढ़कर वर्ष 2001-2020 में 0.56 हो गया। प्रतिरूप की पूर्वानुमान दक्षता, दुसरी तरफ फरवरी IC पश्चढ़ाल के लिए घट गई जबकि उसके बाद अप्रैल IC के लिए, यह बढ़ गई (चित्र 35)। इन सभी परिवर्तनों के मुख्य कारण हैं: (i) बोरियल बसंत के दौरान उत्तर अटलांटिक SST विसंगतियाँ वर्ष 2000 के बाद सार्थक हो जाती हैं, क्योंकि एनसो आवर्तिता वर्ष 2000 के बाद अधिक द्विवर्षी में बदल गया हैं; (ii) इस अवधि के दौरान, बोरियल वसंत ENSO क्षय द्वारा चिह्नित होता है और अटलांटिक SST बोरियल ग्रीष्म द्वारा ENSO प्रावस्था के व्युत्क्रमण में योगदान करता है; (iii) अटलांटिक SST सुद्र-विषुवतीय SST एवं परिसंचरण प्रतिमान के माध्यम से ISMR को प्रभावित कर सकता है और ENSO प्रावस्था को व्युत्क्रमण एवं उष्णकटिबंधीय प्रशांत महासागर की अंतःक्रियाओं द्वारा ISMR पर ENSO विसंगतियों के प्रभाव को प्रबलतर भी बना सकता है: और (iv) इस प्रकार, हाल की अवधि के दौरान ISMR की बेहतर पूर्वानुमानिकता के लिए ENSO एवं ISMR दोनों के साथ उत्तर अटलांटिक महासागर परिवर्तनशीलता और इसके दुरसंयोजन को प्रतिरूपों द्वारा प्रग्रहित करने की आवश्यकता है। /पिल्लई पी.ए., राव सूर्यचंद्र ए., गंगाधरन के.वी., प्रधान एम., श्रीवास्तव अंकुर, जैन डी.के., मानसून मिशन CFS के दीर्घ-अग्रता पूर्वानुमानों में ISMR पूर्वानुमान पर घटी हुई ENSO परिवर्तनशीलता एवं आयाम के प्रभाव, **इंटरनेशनल जर्नल ऑफ**

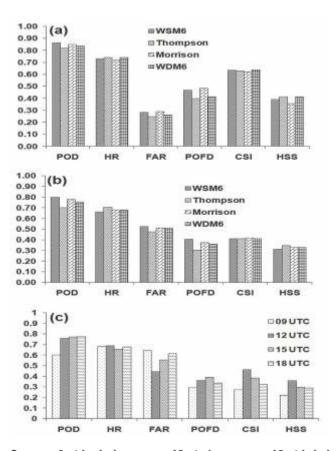
कलाईमेटोलॉजी, 42, दिसंबर 2022, DOI: 10.1002/joc. 7809, 9166-9181]

WRF प्रतिरूप के साथ युग्मित तड़ित प्रचालीकरण योजनाओं के साथ निर्मित तड़ित पूर्वानुमानों का मूल्यांकन एवं उपयोगिता

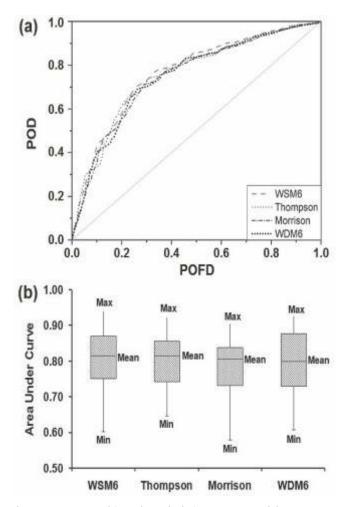
भारतीय उपमहाद्वीप के लिए तड़ित पूर्वानुमान का मूल्यांकन एवं उपयोगिता प्रदर्शित किए गए हैं। मौसम अनुसंधान एवं पूर्वानुमानिकता (WRF) प्रतिरूप में विभिन्न सुक्ष्मभौतिकी योजनाओं के साथ तुफान प्राचलों पर आधारित तड़ित प्रचालीकरणों के कार्यान्वयन पूरे किए गए हैं। तड़ित संसूचक नेटवर्क (LDN) से महाराष्ट्र के ऊपर प्रेक्षित तड़ित मापों की उपलब्धता के साथ, सन 2016-18 की पूर्व-मानसून ऋतु में तड़ित स्थितियाँ पहचानी गयी हैं। 20 के एक परावर्तकता देहली कारक द्वारा परिभाषित मेघ शीर्ष ऊँचाई पर आधारित तड़ित प्रचालीकरण चुना गया है। तड़ित पूर्वानुमान में उपयोगिता के लिए चार सूक्ष्मभौतिकीय योजनाओं के साथ 16 तड़ित घटनाओं के लिए प्रारंभिक विश्लेषण पुरा किया गया है। वस्तुनिष्ठ विश्लेषण पूरा किया गया है और प्रेक्षित डाटा पर आधारित, परिमाणात्मक प्रतिरूप का कार्य-सम्पादन (दक्षता प्राप्तांक) निर्धारित किया जाता है। दक्षताएँ 1-कि.मी. के प्रक्षेत्र से 10 एवं 50 कि.मी. बॉक्सों के लिए मूल्यांकित किया गया है। 0.86, 0.82, 0.85 एवं 0.84 का अच्छा POD है और WSM6, थॉमप्सन, मोरिसन एवं WDM6 से क्रमशः 0.28, 0.25, 0.29 एवं 0.26 का असत्य चेतावनी अनुपात (FAR) है। प्रेक्षण एवं



प्रतिरूप अनुकरण के बीच ऐसी उच्च दक्षता का प्राप्तांक और सहसंबंध का उच्च दर्जा भारत में वास्तविक-समय के संक्रियात्मक पूर्वानुमान के लिए प्रतिरूप का उपयोग करने की विश्वस्ता हमें प्रदान करता है। वर्ष 2019 एवं वर्ष 2020 के पूर्व-मानसून के लिए दक्षता भारत में संक्रियात्मक तिइत पूर्वानुमान की पूर्वानुमानिकता को संबोधित करने के लिए परिकलित की जाती हैं। (चित्र 36 एवं 37) [गायत्री वी. के., मोहन जी.एम., हाजरा ए., पवार एस.डी., पोखरेल एस., चौधरी एच.एस., कुँवर एम., साहा सुबोध के., मिल्लक सी., दास सुब्रत के, देशपांडे एस.एम., घुडे एस.डी., डोमकावले एम., राव सूर्यचन्द्र ए., नंजुनडैया आर.एस., राजीवन एम., WRF प्रतिरूप के साथ युग्मित तिइत प्रचालीकरण योजनाओं के साथ निर्मित तिइत पूर्वानुमानों का मूल्यांकन एवं उपयोगिता, वेदर एंड फोरकास्टिंग, 37, मई 2022, DOI: 10.1175/WAF-D-21-0080.1, 709-726]



चित्र 36: 1-कि मी के प्रक्षेत्र से (a) 50x50 वर्ग कि मी और (b) 10x 10 वर्ग कि मी के क्षेत्र के ऊपर विभिन्न सूक्ष्मभौतिकी योजनाओं के साथ प्रयोगों से परिकलित तड़ित दक्षता के प्राप्तांक और (c) 50x50 वर्ग कि मी क्षेत्र के ऊपर 3-घंटावार दक्षता प्राप्तांक

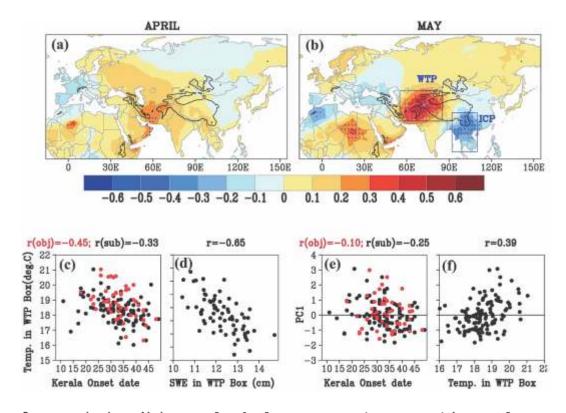


चित्र 37 : (a) 50x50 वर्ग कि.मी. के एक क्षेत्र के लिए सभी 16 घटनाओं के ऊपर माध्यकृत सभी सूक्ष्मभौतिकी योजनाओं के लिए ROC तिर्यक रेखा (b) न्यूनतम, अधिकतम एवं माध्य AUC को सूचित करते हुए विभिन्न सूक्ष्मभौतिकी के साथ परिकलित AUC का बॉक्सआलेख

जून वृष्टिपात की परिवर्तनशीलता और भूमि सतह प्रक्रियाएँ (MM का UVMP दल)

जून वृष्टिपात में परिवर्तनशीलता की एक प्रभावी विधा सम्पूर्ण एशियाई क्षेत्र के ऊपर पहचानी गई। यह विधा पश्चिमी तृतीय ध्रुव(WTP) के चारों ओर केन्द्रित क्षेत्रों के वसंत (अप्रैल,मई) भूमि सतह तापक्रम (LST) के साथ जुड़ी हुई पायी गई है (चित्र 38)। WTP क्षेत्र कई हिमनदों एवं खड़े पर्वतों का निवास स्थल भी है और इस क्षेत्र के वसंत LST का हिमजल समतुल्य (r = -0.65) के साथ एक प्रबल व्युत्क्रम संबंध होता है, जो ASM परिवर्तनशीलता के प्रथम चरण में भूमि सतह प्रक्रियाओं की प्रजनक भूमिका का सुझाव देता है। LS4P परियोजना (जेवेक्स की "उप-मौसमी से मौसमी पूर्वानुमान पर प्रारंभीकृत भूमि तापक्रम एवं हिमसमुह के प्रभाव"

परियोजना) में भाग लेने वाले प्रतिरूपों का मूल्यांकन अवगत करता है कि IITM CFS में भूमि सतह प्रक्रियाओं WTP के ऊपर वसंत LST और भारत के ऊपर जून में अवक्षेपण के बीच प्राप्त दूर संयोजन को प्रग्रहित करने के लिए उन्नत बनाए जाने की आवश्यकता है। [साहा सुबोध के, जुए वाई., कृष्ण कुमार एस, डियलो आई., शिवमूर्ति वाई, नाकामुरा टी., तांग क्यु., चौधरी एच.एस., एशियाई ग्रीष्म मानसून वृष्टिपात के प्रथम चरण में एक प्रभावी विधा: पूर्ववर्ती दूरस्थ भूमि सतह तापक्रम की भूमिका, क्लाईमेट डाइनेमिक्स, ऑनलाइन, फ़रवरी 2023, D O I: 10.1007/s00382-023-06709-7,1-17]



चित्र 38: (a) अप्रैल और (b) मई के दौरान मानसून वृष्टिपात की प्रारंभिक प्रावस्था का PC1 सतहीय वायु तापक्रम (2 मी) के साथ सहसंबंधित (1901-2019) किया गया है। मई में पाए गए अधिकतम एवं न्यूनतम सहसम्बंध क्षेत्र उन आयतों द्वारा चिह्नित किए गए जो क्रमशः पश्चिमी तिब्बती पठार (WTP) एवं भारत चीन प्रायद्वीप (ICP) के चारों तरफ अवस्थित क्षेत्रों के रूप में परिभाषित किए गए। आई.एम.डी के व्यक्तिनिष्ठ (1901-2 005; काले बिन्दु), वस्तुनिष्ठ (1971-2019; लाल बिन्दु) मानदंड (d) मई (ERAS-भूमि; 1950-2019) के दौरान WTP बॉक्स के ऊपर माध्यकृत हिमजल समतुल्य पर आधारित केरल में मानसून ऑनसेट तिथि। PC1 और (e) केरल में मानसून ऑनसेट तिथियों के बीच प्रकीर्ण आलेख, (f) WTP बॉक्स के ऊपर माध्यकृत तापक्रम (0.18 से ऊपर के सहसंबंध द्वि-सपुच्छ विद्यार्थी के 1-परीक्षण का प्रयोग करके 95% से ऊपर के स्तर पर सार्थक हैं)।



1.2.4 अंतरराष्ट्रीय मानसून परियोजना ऑफिस (IMPO)

कार्यकारी प्रमुख: डॉ. ई. एन. राजगोपाल

अंतरराष्ट्रीय मानसून परियोजना ऑफिस (IMPO), 30 जुलाई, 2021 से प्रभावी आई.आई.टी.एम में मेजबानी करके WWRP एवं WCRP के अधीन डबल्यू.एम.ओ की मानसून अनुसंधान समन्वयन गतिविधियों में योगदान प्रदान करता है। एम.ओ.ई.एस की सहायता से आई.आई.टी.एम एवं डबल्यू.एम.ओ के बीच समझौते के द्वारा आई.एम.पी.ओ. की स्थापना की गई है। डॉ एम रविचंद्रन, सचिव MoES; WMO, WCRP, WWRP एवं MoES के प्रतिष्ठित वयक्तियों और आई.आई.टी.एम. के निदेशक की उपस्थित में पृथ्वी विज्ञान के माननीय मंत्री, डॉ जितेंद्र सिंह द्वारा 28 फ़रवरी, 2022 को ऑनलाइन समारोह द्वारा IMPO का औपचारिक तौर पर लॉन्च किया गया था।

- ♦ IMPO ने वार्षिक प्रतिवेदनों, ऑनलाइन बैठकों, कार्यवृत्तों के विवरण इत्यादि को तैयार करने के लिए क्लाईवर/जेवेक्स मानसून पैनल (MP) को मुख्य सहयोग प्रदान किया। आई.एम.पी.ओ ने एकल श्रोत से MP एवं इसके क्षेत्रीय WGs की गतिविधियों को अद्यतन/अवलोकन करने के लिए ट्रॉपमेट पर माइक्रोसॉफ़्ट 365 वननोट का प्रयोग करके एक शेयर प्वाईंट मानसून पैनल नोटबुक का विकास किया। यह MP और WG सदस्यों के बीच अधिक सक्रिय सहयोग की आशा रखता है।
- ◆ IMPO ने एशियाई आस्ट्रेलियाई मानसूनों (WG-AAM), अफ्रीकी मानसूनों (WG-AFM) एवं अमेरिकी मानसूनों (WG-AMM) पर मानसून पैनल के तीन क्षेत्रीय कार्यरत दलों को मुख्य सहयोग प्रदान किया। IMPO WG-AFM एवं WG-AMM के लिए नए सह-अध्यक्षों की चुनाव प्रक्रिया में सक्रिय रूप से शामिल था और बाद में, उनके नियुक्ति पत्र एम.पी. सह-अध्यक्षों के अनुमोदन के साथ तैयार/जारी किए गए।
- IMPO और मानसून पैनल के संगठित प्रयासों के कारण, WCRP का मुक्त विज्ञान सम्मेलन (OSC-2023), 23-27 अक्तूबर 2023 के दौरान किगाली, रवांडा में आयोजन किया जाएगा जिससे निर्धारित विषय-वस्तु 1: जलवायु अनुसंधान में प्रगति के अंतर्गत "वैश्विक एवं क्षेत्रीय मानसून" पर एक विशेष सत्र होगा। डॉ ए सूर्यचन्द्र राव मानसून पैनल के सह-अध्यक्ष, सत्र के एक संयोजक हैं।

- IMPO क्लाईव्हर/जेवेक्स एम.पी. एवं इसके कार्यरत दलों के सदस्यों से WCRP OSC-2023 में दो पोस्टर समूह को समन्वित कर रहा है: 1) PCO7: मानसून विज्ञान एवं पूर्वानुमान में प्रगतियाँ: सिद्धान्त, प्रेक्षण, प्रतिरूपण एवं जलवायु विज्ञान और 2) PCO8: चरम वृष्टिपात एवं तापक्रम की घटनाएँ: पूर्वानुमान की चुनौतियों और समुच्चय पूर्वानुमान प्रणाली की भूमिका
- ◆ IMPO ने सदस्यता संशोधन प्रस्तावों (आवश्यक मानदंडों के अनुसार) समर्थन किया और जेवेक्स एवं क्लाईव्हर के SSGs के अनुमोदन प्राप्त कर आगे की कार्रवाई के लिए ICPO एवं IGPO दोनों को जमा किया । दोनों SSGs ने सदस्यता परिवर्तनों को पृष्ठांकित किया है और IMPO ने नए सदस्यों को आमंत्रित करने एवं जाने वाले सदस्यों को धन्यवाद देने की औपचारिकताओं को पूरा कर लिया है। वर्तमान सदस्यता की पूरी सूची निम्नलिखित वेबसाइट पर उपलब्धहै। https://impo.tropmet.res.in/wcrp-monsoon.html
- क्लाईव्हर एवं जेवेक्स SSGs अनुमोदन के लिए एम.पी. सह-अध्यक्षों की सहमित के साथ OSC-2023 में MP एवं WG-AFM की व्यक्तिगत बैठक के लिए, IMPO ने एम.पी. के निधि प्रस्ताव (कुल मिला कर 10K CHF) को अंतिम रूप दिया और प्रस्तुत किया तथा उक्त प्रस्ताव को अनुमोदित किया गया।
- IMPO ने भारतीय विशेषज्ञों से 'WCRP वैश्विक अवक्षेपण प्रयोग (GPEX) श्वेत पत्र" पर सुझावों एवं आलोचनाओं को एकत्रित किया एवं समन्वित किया तथा उसे WCRP के पास अग्रेषित किया।
- अंतरराष्ट्रीय परियोजना कार्यालयों (IPOs) एवं WCRP सचिवालय दल की दो ऑनलाइन बैठकों में सक्रिय रूप से भाग लिया और संगत प्रतिवेदित अवधियों के दौरान गतिविधि के मुख्य बिन्दुओं एवं IMPO के अग्रवर्ती अवलोकन पर अद्यतन जानकारी की।
- 14 सितंबर, 2022 को WWRP की IMPO कार्यारंभ बैठक में भाग लिया, जहाँ पर आई.एम.पी.ओ गतिविधियों के लिए WWRP निधि के नियतन पर विचार-विमर्श किया गया। बाद में, WWRP ने IMPO में इस्तेमाल करने के लिए शुरू में 15K CHF और बाद में

एक अतिरिक्त 35K CHF WCRP न्यास निधि को स्थानांतरित किया। IMPO को WWRP की आबंटित निधि से यात्रा अनुदान द्वारा एक IMPO सदस्य की भागीदारी और WWRP/WCRP S2S शिखर सम्मेलन 2023 में दो WGTMR सदस्यों की भागीदारी की संभावना का अन्वेषण किया। WWRP द्वारा इसे सहमति प्रदान की गयी।

- मानसून गतिविधियों पर IMPO एवं उष्णकिटबंधीय मौसम वैज्ञानिकीय अनुसंधान WGTMR पर कार्यरत दल के बीच सहयोग के एक अंश के रूप में, कृषि योजना में S2S मानसून पूर्वानुमान की जरूरतों एवं रिक्तियों को पहचानने के क्रम में पणधारियों के साथ WGTMR को मिलाने के लिए, IMPO ने भारत एवं विदेश में कई सशक्त उपयोगकर्ताओं/पणधारियों से संपर्क स्थापित किया। IMPO एवं सशक्त उपयोगकर्ताओं/पणधारियों के बीच ई-मेल आदान-प्रदान पर आधारित एक अनुक्रिया प्रलेख तैयार किया गया और उसे WGTMR सह-अध्यक्ष को अग्रेषित किया गया।
- दिनांक 06-08 दिसम्बर, 2023 के दौरान आईआईटीएम में आयोजित एल निनो / ला निना - जानकरी अवधारणा एवं कार्य को समर्थन प्रदान करने वाली WMO मान्यता प्राप्त इकाई पर स्कोपिंग कार्यशाला में भाग लिया।



2. उच्च निष्पादन की अभिकलन (HPC) प्रणाली

परियोजना निदेशक: डॉ. ए. सूर्यचन्द्र राव

एच.पी.सी. आदित्य से डाटा का स्थानांतरण

एच.पी.सी. आदित्य, एक 790 TFLOPS उच्च-निष्पादन का संगणक और आई.आई.टी.एम., आई.एम.डी., इंक्वायस एवं बाह्य उपयोगकर्ताओं की साझागत सुविधा को फ़रवरी, 2014 में स्थापित किया गया था। प्रणाली के डाटा (6 पेटाबाइट्स) की पूर्ति कर ली गयी है। साथ ही, उपयोगकर्ताओं के निवेदन के अनुसार पुरालेख डाटा को निकाल लिया गया है और एचपीसी प्रत्युष में स्थानांतरित कर दिया गया है। सेवा के 8 वर्षों और जीवन के अंतिम क्षण तक कार्य करने के बाद, एचपीसी आदित्य को सितंबर, 2022 में सेवा मुक्त कर दिया गया था।

एम.ओ.ई.एस. AI/ML आभासी केंद्र

AI/ML का कार्य ज़ोरों से चल रहा है। पृथ्वी विज्ञान के लिए, छह शोध पत्र AI/ML विधियों पर प्रकाशित किए गए हैं। एक ऑनलाइन कार्यशाला 9-19 मई, 2022 के दौरान आयोजित किया गया था, जिसमें 110 सहभागी उपस्थित थे। पृथ्वी विज्ञान के लिए AI/ML पर एक सत्र 24-26 नवम्बर, 2022 के दौरान नांदेड़, महाराष्ट्र में अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन 'पृथ्वी के विज्ञान में प्रगति: समाज के प्रति प्रासंगिकता' के एक अंश के रूप में आयोजित किया गया था।

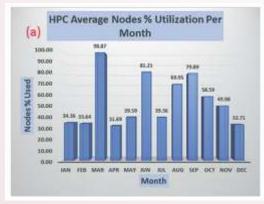
एचपीसी प्रत्युष

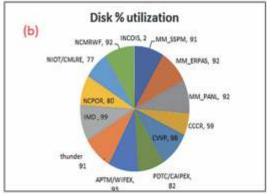
वर्तमान में, एचपीसी प्रत्यूष (4 पेटा फ्लॉप) आई.आई.टी.एम. और दूसरे एम.ओ.ई.एस. के संस्थानों में आर एंड डी उद्देश्यों के लिए उपलब्ध एकमात्र एचपीसी प्रणाली है।

- सक्रिय काल की प्रतिशतता: 99.5
- प्रणाली के मुद्दों का समाधान हुआ: 582
- उपभोक्ता अनुप्रयोग के मुद्दों को संभालना

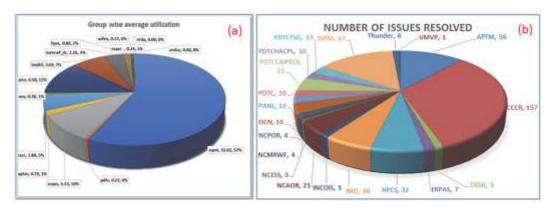
वर्ष 2022 के प्रत्येक महीने के लिए गणना नोड का उपयोग चित्र 39a में दिखलाया गया है। इसका अधिकतम उपयोग मार्च, जून, अगस्त एवं सितंबर के महीनों में प्रेक्षित किया गया था। कई दलों द्वारा डिस्क भंडारण के पूर्ण उपयोग के कारण, प्रणाली का उपयोग प्रभावित हुआ था। एचपीसी आदित्य के बंद हो जाने के कारण, एचपीसी प्रत्यूष के उपयोग में वृद्धि पाई गई थी, परंतु यह अपने आप को संभाल नहीं सका क्योंकि सभी उपभोक्ता दलों द्वारा अधिकृत सम्पूर्ण आबंटित जगह 85% था। चित्र 39b एचपीसी प्रत्यूष का वैयक्तिक दल-वार जगह/डिस्क उपयोग को प्रदर्शित करता है। यह पाया गया है कि एचपीसी का उपयोग करने वाले अनेक संक्रियात्मक / अनुसंधान दलों ने 92% से अधिक स्थान का प्रयोग किया है। चित्र 40a सन 2022 के लिए एचपीसी प्रत्यूष के दलवार नोड उपयोगिता को दिखलाता है। चित्र में दिखलाए गए कुछ दलों ने अपने उपयोग के लिए आबंटित नोड्स से अधिक का प्रयोग किया है। प्रतिशतता सम्पूर्ण समूह के उपयोग से नोड्स के समग्र उपयोग को सूचित करती है।

एचपीसी प्रत्यूष सहयोग दल 478 उपभोक्ता अनुप्रयोग मुद्दों का समाधान करता है। चित्र 40b एम.ओ.ई.एस के विभिन्न उपभोक्ता दलों द्वारा मुद्दों (अनुप्रयोगों) जिनका समाधान किया गया, की संख्या को प्रदर्शित करता है।





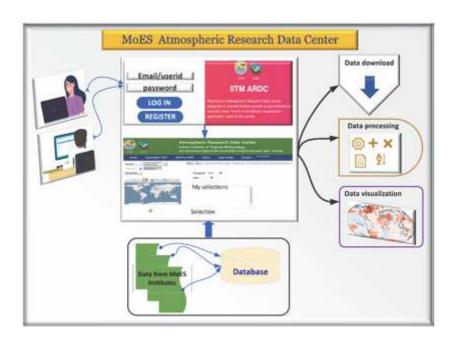
चित्र 39: (a) सन 2022 के प्रत्येक महीने में गणना नोड्स के सामान्य उपयोग (b) एचपीसी प्रत्यूष के स्पेस का उपयोग (आबंटित का प्रतिशतता उपयोग)



चित्र 40 : a) एचपीसी प्रत्यूष (सम्पूर्ण प्रणाली उपयोग की प्रतिशतता उपयोग) की दल-वार नोड उपयोग (b) एचपीसी प्रत्यूष के विभिन्न दलों द्वारा समाधान किए गए उपभोक्ता अनुप्रयोग मुद्दे

वायुमंडलीय अनुसंधान डेटा केंद्र (ARDC)

वायुमंडलीय अनुसंधान डेटा प्रदान करने के लिए, संस्थान ने एक वेब-आधारित डेटा केंद्र का विकास किया है। 900 TB से अधिक डेटा ARDC सर्वर पर अपलोड किया गया है। कुछ प्रमुख डेटा सेट सारिणी - 1 में सूचीबद्ध हैं। वर्तमान में, आवश्यक डेटा को डाउन लोड करने के लिए 189 उपभोक्ताओं ने ARDC सर्वर पर पंजीकरण किया है। यह डेटा केंद्र प्रतिरूप आउटपुट एवं प्रेक्षण से प्राप्त डेटा को समाविष्ट करता है। डेटा केंद्र का विस्तृत विवरण चित्र 41 में रेखा चित्रण द्वारा प्रदर्शित किया गया है।



चित्र 41 : वायुमंडलीय अनुसंधान डेटा केंद्र का विस्तृत विवरण



सारिणी 1 : ARDC पर अपलोड किए गए कुछ प्रमुख डेटा सेटों का विस्तृत विवरण

डेटा स्रोत	आकार
दैनिक आधार पर GFS/GEFS वास्तविक-काल पूर्वानुमान	115 TB
WRF RCE लघु अनुकरण	549 GB
महासागरीय WRF डेटा	365 GB
NCUM NCMR WF वैश्विक और भारत	25.6 GB
MOM महासागरीय प्रतिरूप अनुकारित डेटा	102 GB
माडुलर महासागरीय प्रतिरूप रूपान्तर 5 (MOM5)	65 GB
जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली मौसमी पूर्वानुमान पश्चढाल डेटा	206 GB
भारतीय मानसून डेटा एसिमिलेशन एवं विश्लेषण पुनर्विश्लेषण (IMDAA) डेटा सेट्स	6.006 TB
उच्च तुंगता की मेघ भौतिकी प्रयोगशाला (HACPL) डेटा सेट्स	333 GB
समाज के प्रति अनुप्रयोग के लिए विस्तृत परास पूर्वानुमान (ERPAS) डेटा सेट्स	13.6 TB
सीलोमीटर डेटा	1.6 GB
GFST1534	774 TB
कुल	911.23 TB

डेटा को ARDC में नियमित तौर पर अपलोड किया जा रहा है। ARDC पर साझा किए गए अधिकांश हाल के डेटा 18 वर्षों के GFS(12 कि.मी.) पश्चढाल, 3-घंटा वार अंतराल पर 10-दिन के पूर्वानुमान से है।

आई.आई.टी.एम. HPC समिति का गठन

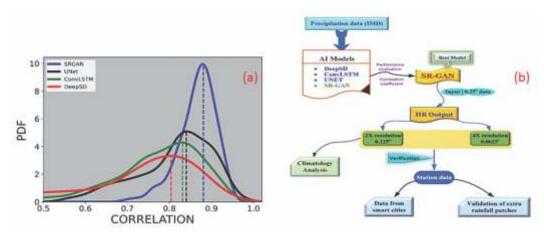
निम्नलिखित दायित्वों के लिए अनुसंधान सलाहकार समिति (RAC) की अनुशंसा के अनुसार, आई.आई.टी.एम. ने दस-सदस्यों की एचपीसी अनुरक्षण समिति का गठन किया है।

- (I) आदित्य प्रणाली और डेटा पुरालेखीय/डेटा पूर्तिकार की तात्कालिक आवश्यकता का पता लगाना।
- (ii) डेटा पुरालेखन के लिए अच्छी प्रथाओं को सुनिश्चित करना।
- (iii) प्रणाली को कुशलतापूर्वक संभालना
- (iv) एचपीसी पर उपभोक्ता खातों, भंडारण, कार्य प्रस्तुति इत्यादि को आबंटित एवं संचालित करने के लिए एक दीर्घकालिक प्रक्रिया/क्रिया विधि का विकास करना।

अनुसंधान एवं विकास

वायुमंडलीय विज्ञान के लिए गहन शिक्षण की एल्गोरिग्न से लाभ उठाना

अवक्षेपण डेटा का सांख्यिकीय अधोमापन: आई.एम.डी. के अवक्षेपण डेटा के गहन शिक्षण (DL)- आधारित अधोमापन पूरा कर लिया गया है। उनके कार्य-संपादन का मूल्यांकन करने और सुदृढ़ सांख्यिकीय आकलनों के माध्यम से विश्लेषण परिणामों को प्रस्तुत करने के लिए चार दृष्टिकोण अपनाए गए थे। DeepSD, ConvLSTM, U-NET एवं SR-GAN विचाराधीन दृष्टिकोण हैं। वस्तुनिष्ठता अवक्षेपण अधोमापन के लिए कुछ अत्याधुनिक DL विधियों के निष्पादन का मूल्यांकन करना था। यह पाया गया था कि SR-GAN इस अध्ययन में इस्तेमाल अवक्षेपण डेटा के लिए चार दूसरे अल्गोरिथ्मों का अधिक निष्पादन करता है (चित्र 42a). SR-GAN विधि के लिए, हम लोगों ने एक नवीन आवश्यकतापरक पुस्तकालय (मौजूदा VGG पुस्तकालय पर आधारित) का विकास किया जिसे अवक्षेपण डेटा पर प्रशिक्षित किया गया था। विकसित

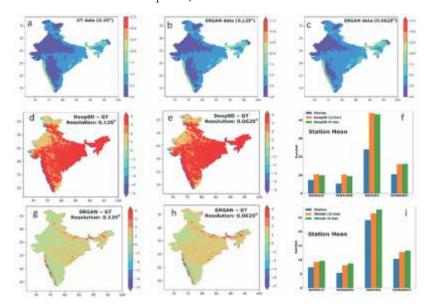


चित्र 42 : a) HR डेटा और चार विधियों से प्राप्त परिणामी डेटा के प्रयोग से प्राप्त सहसंबंध की तुलना यह दिखलाता है कि SR-GAN सर्वोत्तम विधि है। b) अबक्षेपण अधोमापन के लिए चरणबद्ध प्रक्रिया को निरूपित करता फ्लो-चार्ट।

क्रिया-पद्धित स्थानीय स्तर (यानि प्रखण्ड स्तर) पर उच्च-विभेदन के प्रतिरूप पूर्वानुमान डेटा को सत्यापित करने के लिए लगाया जा सकता है, जो संक्रियात्मक अवक्षेपण पूर्वानुमान की सहायता कर सकता है। इस कार्य का अवलोकन चित्र 42b में रेखाचित्रण से किया गया है।

अधोमापित (2X एवं 4X विभेदन) डेटा आई.एम.डी. के स्टेशन डेटा के साथ मान्यकृत किया गया था। एक ऐसी ही तुलनात्मक चित्र 43 में प्रदर्शित किया गया है। यह चित्र परीक्षण डेटा और दो DL प्रतिरूपों DeepSD एवं

SR-GAN से प्राप्त आउटपुट का प्रयोग करके जलवायु विज्ञान की तुलना का निरूपण करता है। चित्र के शीर्ष पैनल में प्रस्तुत जलवायु विज्ञान (सन 2005-2009 तक की अवधि के लिए) प्रदर्शित करता है कि लघुमान की स्थानिक परिवर्तनें उच्च-विभेदन के आँकड़ों में दृष्टिगोचर होते हैं, जबिक दीर्घतर प्रतिमान अधोमापित डेटा में संरक्षित रहती हैं। जलवायु विज्ञान की अभिनतों और माध्य अवक्षेपण मानों की तुलना और भी पृष्टि करता है कि SR-GAN एक बेहतर विधि है क्योंकि यह वास्तविकता के निकटतम मान को प्रदान करती हैं।



चित्र 43: अधोमापित डेटा का जलवायवी विश्लेषण। पैनल (a)-(c) परीक्षण डेटा (2005-2009) यानि IMD ग्रिडित डेटा (GT जैसा निर्देशित), SR-GAN (0.125°) एवं SR -GAN (0.0625°) के लिए जलवायवी का सचित्र वर्णन करती हैं। पैनल (d) एवं (e) DeepSD के 2X एवं 4X विभेदन डाटा के लिए जलवायवी अभिनतियाँ निरूपित करती हैं और पैनल (f) इन स्थानकों पर DeepSD जिनत मानों के साथ स्टेशन माध्य मानों की तुलना करता है। इसी प्रकार, पैनल (g) एवं(h) के पास SR-GAN जलवायवीय अभिनतियाँ हैं और (i) SR -GAN जिनत माध्य मानों के साथ तुलना के लिए है। मौलिक 0.25° डेटा का प्रयोग करके, इन अभिनतियों का परिकलन किया जाता है।



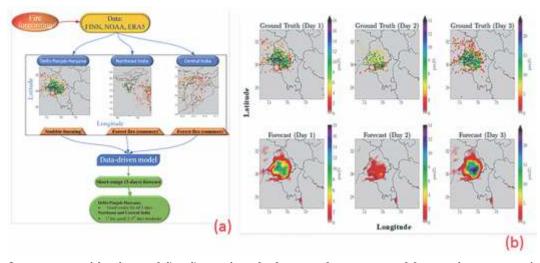
- अग्नि पूर्वानुमान: अग्नि-प्रज्वलित स्थानों के लघु-अविध पूर्वानुमान के लिए एक डेटा-चालित DL-आधारित प्रतिरूप विकसित किया गया है। भारतीय उपमहाद्वीप के निम्नलिखित तीन पृथक क्षेत्रों पर विचार किए गए:
 - (i) दिल्ली-पंजाब-हरियाणा क्षेत्र : पूर्वानुमान सितंबर से नवम्बर तक पराली जलाने के लिए किया गया था।
 - (ii) उत्तर-पूर्व क्षेत्र : यहाँ, हम ग्रीष्म ऋतु के दौरान वन में लगी आग का पूर्वानुमान लगाते हैं।
 - (iii) मध्यवर्ती भारत : ग्रीष्मकाल के दौरान लगने वाली आग का पूर्वानुमान

चित्र 44a अध्ययन की कार्य प्रणाली के विस्तृत वर्णन का सचित्र निरुपण करता है। प्रतिरूप के निष्पादन का मूल्यांकन कुल छह मेट्रिक्सों का प्रयोग करके किया गया था। तीन दिनों के लिए किए गए पूर्वानुमान दिल्ली - पंजाब-हरियाणा क्षेत्र में समुचित रूप से सही थे। अन्य दो अर्थों में, परिणाम दो दिनों तक के पूर्वानुमान के लिए सही थे। चित्र 44b इस क्षेत्र में वास्तविक और पूर्वानुमानित पराली दहन की तुलना का सचित्र वर्णन करता है।

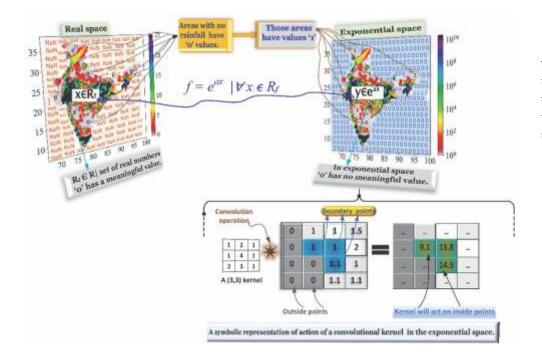
◆ अवक्षेपण पूर्वानुमान: IMD एवं TRMM डेटा सेटों का प्रयोग करके लघु-अवधि के अवक्षेपण पूर्वानुमान के लिए पूर्ण रूप से डेटा-चालित DL-आधारित प्रतिरूप पर विकसित करने का प्रयास किया गया है। प्रतिरूप प्रशिक्षण के दौरान, एक विशेष विधि का प्रयोग करके आई.एम.डी की ग्रिडित डेटा में "अज्ञात" मानों के साथ व्यवहार करने के लिए किया जाता है। मौलिक मान को वास्तविक स्थान से घातांकी स्थान में रूपांतरित कर दिया गया था। (चित्र 45)

यह प्रतिरूप (मॉडल) अच्छी परिशुद्धता के साथ दोनों डेटा सेटों पर 2-दिन की अग्रता काल का पूर्वानुमान प्रदान करता है। अवधारणा प्रतिरूप के प्रमाण के रूप में, अधिक यथार्थ पूर्वानुमानों को उत्पन्न करने के लिए, इसे अभी भी सुधारा जाना चाहिए।

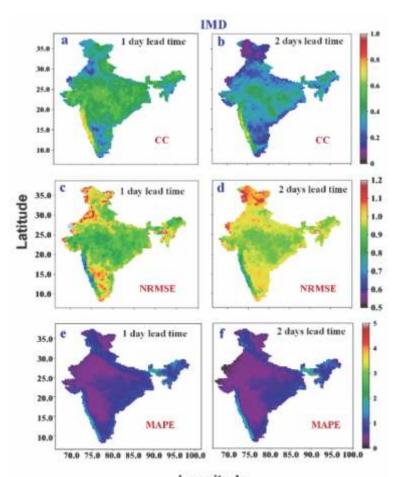
चित्र 46 आई.एम.डी. के डेटा सेटों से प्राप्त मेट्रिक्स, सहसंबंध गुणांक (CC), NRMSE और MAPE प्रदर्शित करता है। दोनों डेटा सेटों के लिए प्रतिरूप (मॉडल) को विकसित करने के लिए कार्य की रूपरेखा चित्र 47 में दिखाई गई है।



चित्र 44: a) आग लगने के पूर्वानुमान (3-दिनों का) में समस्याओं का सचित्र निरूपण। AI प्रतिरूप (ConvLSTM विधि) द्वारा पूर्वानुमान लगाया जाता है, जिसने लघु-परास के पूर्वानुमान, विशेष रूप से दिल्ली-पंजाब-हरियाणा क्षेत्र में पराली दहन के लिए अच्छा परिणाम प्रदान किया। (b) दिल्ली-पंजाब-हरियाणा क्षेत्र में तीन दिनों (7-9नवम्बर 2018) के लिए वास्तविक स्थिति और पराली दहन स्थानकों का पूर्वानुमान

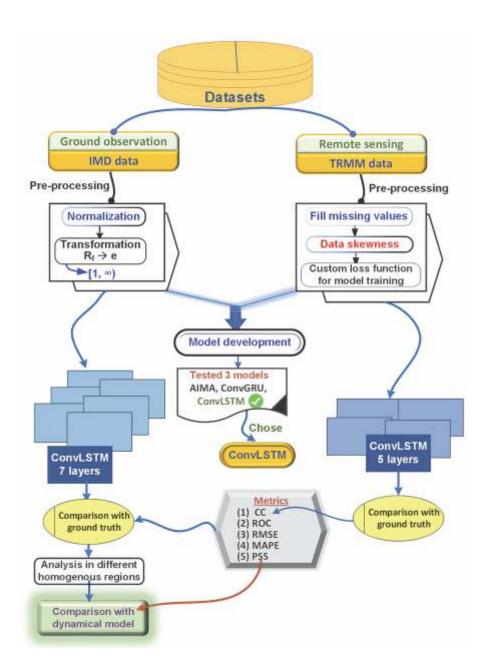


चित्र 45 : वास्तविक स्थान से घातांकी स्थान तक डेटा रूपांतरण का सचित्र प्रस्तुति। घातांकी स्थान में रूपांतर प्रतिरूप प्रशिक्षण के दौरान 'O' पर विचार करने से लाभ है क्योंकि यह कोई सार्थक मान धारण नहीं करता है।



चित्र 46 : आई.एम.डी डेटा के लिए सहसंबंध (पैनल a एवं b), NRMSE (पैनल c एवं a) और MAPE (पैनल e एवं f)

MODAL WITH DY TROPICAL MATERIAL PROPERTY AND A PROP



चित्र 47: अवक्षेपण पूर्वानुमान के लिए प्रयुक्त क्रिया-पद्धति का एक विस्तृत विवरण

3. मानव संसाधन विकास और क्षमता निर्माण

मौसम एवं जलवायु विज्ञान में मानव संसाधन विकास एवं क्षमता निर्माण में आई.आई.टी.एम. सिक्रय रूप से जुड़ा हुआ है। एम.एस-सी., एम.टेक एवं पी.एच.डी. उपाधियों के साथ-साथ सहयोगात्मक शैक्षणिक पाठ्यक्रमों को संचालित करने के लिए, संस्थान कई विश्वविद्यालयों एवं अन्य उपाधि प्रदान करने वाली संस्थानों के साथ सहयोग करता है। जलवायु परिवर्तन एवं प्रक्षेपण, मानसून पूर्वानुमान एवं परिवर्तनशीलता, प्रतिरूपण, प्रेक्षण इत्यादि को समाविष्ट करने वाली वायुमंडलीय विज्ञान एवं मौसम विज्ञान से संबंधित प्रगत विषयों पर, आई.आई.टी.एम. लघु-अविध के प्रशिक्षण कार्यक्रमों को भी संचालित करता है। आई.आई.टी.एम. द्वारा कार्यान्वित ऐसी गतिविधियों को निम्नलिखित दो उप-अध्यायों में वर्गीकृत किए गए हैं:

- 3.1 पृथ्वी प्रणाली विज्ञान में कुशल जनशक्ति का विकास (DESK)
- 3.2 शैक्षणिक प्रकोष्ठ



3.1 पृथ्वी प्रणाली विज्ञान में कुशल जनशक्ति का विकास (DESK)

परियोजना निदेशक: डॉ. वी. वल्सला

उद्देश्य

डेस्क निम्नलिखित उद्देश्यों के साथ एम.ओ.ई.एस. के प्रसार कार्यक्रम के अंतर्गत एक प्रमुख प्रशिक्षण परियोजना है:

- डेस्क में मंत्रालय के लिए JRF/SRF कार्यक्रम तथा उनके लिए एक से दो सेमेस्टर के प्रारंभिक प्रशिक्षण को कार्यान्वित करना-मानव संसाधन विकास का भाग है (MRFP के नाम से जाना जाता है)।
- एम.ओ.ई.एस. के अंदर और बाहर एक सप्ताह से 10-दिन की लघु-अविध की कार्यशालाओं तथा शैक्षणिक सत्र के आयोजन द्वारा कुशल मानव संसाधन विकास के लिए विशिष्ट या लिक्षत क्षेत्रों पर लघु एवं मध्यम अविध के पाठ्यक्रमों का संचालन करना।
- जलवायु विज्ञान एवं जलवायु परिवर्तन के लिए अनुसंधान एवं शैक्षणिक सहायता को सुदृढ़ बनाना और देश में शिक्षा, अनुसंधान एवं संक्रियात्मक संगठनों के बीच कड़ी स्थापित करना।

MoES अनुसंधान अध्येतावृत्ति कार्यक्रम (MRFP)

डेस्क MRFP कार्यक्रम का सफलतापूर्वक संचालन कर रहा है। 12 JRF के साथ तीसरा बैच एक राष्ट्रव्यापी ऑनलाइन प्रक्रिया के माध्यम से वर्ष 2022 में भर्ती किया गया था। इस बैच के लिए चार महीनों का प्रारंभिक शिक्षण निम्नलिखित विषयों के साथ ऑनलाइन संचालित किया गया था:

- (a) पृथ्वी प्रणाली विज्ञान के प्रति प्रस्तावना
- (b) अनुसंधान कार्य-प्रणाली
- (c) संगणक प्रोग्रामिंग और डेटा विश्लेषण/प्रत्यक्षीकरण

आई.आई.टी.एम. के वैज्ञानिकों/परियोजना वैज्ञानिकों ने संकाय के रूप में इस प्रशिक्षण में अपना योगदान प्रदान किया। प्रशिक्षण के उपरांत सभी 12 विद्यार्थी (JRFs) अपने संबंधित अनुसंधान संस्थानों में कार्य भार ग्रहण किया।

संस्थान जहाँ पर MRFP JRFs भर्ती किए गए हैं	JRFs की संख्या
INCOIS	1
NCCR	1
NCPOR	4
NIOT	1
NCMRWF	1
CMLRE	1
NCESS	1
NCS	0
BGRL	1
IITM	1

पहले बैच के सभी 16 MRFP अध्येताओं और दूसरे बैच के सभी 09 MRFP अध्येताओं के लिए वार्षिक प्रगति की समीक्षा बैठकें माह अक्टूबर से दिसंबर, 2022 तक आयोजित की गई थीं। समीक्षा समिति की अनुशंसा संबंधित एम.ओ.ई.एस. के संस्थानों के छात्रों एवं उनके मार्गदर्शकों / समन्वयकों को प्रदान कर दी गई थी।

एम.ओ.ई.एस. के वेबिनार और लघु-अवधि के प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

- 09-10 मई, 2022 के दौरान दो दिन का ऑनलाइन AI/ML आभासी प्रशिक्षण कार्यक्रम
- 08-24 अगस्त, 2022 के दौरान 'स्पेक्ट्रमी, परिमित तत्व एवं अर्ध-लैग्रेंजियन प्रतिरूपण' पर ऑन-साइट व्यक्तिगत विशेष व्याख्यान शृंखला (कोविड के पश्चात्)
- 09-21 सितंबर, 2022 के दौरान डेटा समावेश के मूल सिद्धांतों पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण (NTDA) कार्यशाला
- 14-18 नवंबर, 2022 के दौरान वायुमंडलीय/मानसून गतिकी पर विशेष व्याख्यान शृंखला
- 16-20 जनवरी, 2023 के दौरान पुराजलवायु-पुरालेख, परोक्षी और विश्लेषण/माप तकनीक (NT-PALEO 2023) पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण।
- 06-10 फरवरी, 2023 के दौरान डेटा समावेश के मूल सिद्धांतों पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण (NTDA-2)
- मेघ एवं अवक्षेपण भौतिकी और गतिकी व्याख्यान शृंखला के अंतर्गत आभासी वार्ताएं और विभिन्न विषयों पर कई विशेष व्याख्यान एवं संगोष्ठियाँ आयोजित की गई। विस्तृत विवरण संगोष्ठी अध्याय में उपलब्ध हैं।

मूल अनुसंधान

उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर अवरोध स्तर में परिवर्तनशीलता का संख्यात्मक अन्वेषण

अवरोध स्तर (BL) मिश्रित स्तर के नीचे ताप को संचित रखने में सामर्थ्यशील होने के बावजूद स्थानीय वायु-सागर विनिमय प्रक्रियाओं से अलग सतहीय महासागर का भाग है। उष्ण कटिबंधीय महासागर BL की उपस्थिति के लिए जाना जाता है। उष्ण कटिबंधीय हिंद महासागर के BL

की अंतर्वार्षिक परिवर्तनशीलता का परीक्षण इस अध्ययन में एक महासागरीय सामान्य परिसंचरण प्रतिरूप से प्रेक्षणों एवं परिणामों के सहवर्ती विश्लेषण से किया जाता है। प्रेक्षणों एवं दूसरे अध्ययनों के साथ तुलना किए जाने पर, प्रतिरूप हिंद महासागर की गतिकी एवं तापगतिकी की उष्णकटिबंधीय परिवर्तनशीलता को यह प्रतिरूप फिर से उत्पन्न करता है। हिंद महासागर की द्विध्रुव विधा (IOD) के धनात्मक चरण में, BL पूर्वी (मध्यवर्ती से पश्चिमी) उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर में पतली (मोटी) होती है। BL-IOD युग्मन पर पाँच प्रमुख प्रणोदन क्रियाविधियों की वैयक्तिक भूमिका के परीक्षण किए गए हैं। पूर्व में आई.ओ.डी. की धनात्मक प्रावस्था में ऊर्ध्वकूपित केल्विन तरंगों के कारण ऊर्ध्वाधर उत्थान ताप-प्रवणता द्वारा विरलन उत्पन्न होता है, जिससे मिश्रित स्तर की तुलना में समतापीय स्तर और अधिक उथला हो जाता है। सतह पर स्वच्छ जल की अभिवाहें इस समय पूर्व में BL के पतले होने की पृष्टि करती हैं, जबकि निवल ताप अभिवाहें संपूर्ण उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर में BL को पतला बनाती हैं। बेसिन-वाइड लवणता (तापक्रम) गतिकी के व्यापक एवं संपूरक प्रभाव होते हैं, जिसमें पूर्ववर्ती परवर्ती को अपने प्रभाव में करने के साथ धनात्मक आई.ओ.डी. वर्षों के दौरान विष्वतीय एवं पूर्वी उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर में BL का स्थूलन (विरलन) होता है। धनात्मक आई.ओ.डी. वर्षों के दौरान मध्यवर्ती से पश्चिमी उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर में BL का स्थूलन लवणता एवं स्वच्छ जल के प्रणोदन की एक संयुक्त क्रिया है। ताप-प्रवणता का विस्थापन, तापक्रम एवं लवणता गतिकी और उत्प्लावक प्रणोदन प्रतिरूप में लगभग संपूर्णता उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर में BL की नेट परिवर्तनशीलता की व्याख्या कर सकता था। महासागरीय-मात्र अनुक्रिया दिखलता है कि एक BL पूर्वी उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर में धनात्मक (ऋणात्मक) IOD वर्षों के दौरान महासागरीय मिश्रित परत की उथलापन (गहराई) को क्षीण बनाता है। जैसे ही अवरोध स्तर मिश्रित स्तर के नीचे कि ऊष्मा को संचित रखता है, हिंद महासागरीय मौसम एवं जलवायु में उनकी भूमिका का परीक्षण युग्मित प्रतिरूप प्रयोगों के साथ किए जाने की जरूरत है। /वल्सला वी., प्रजीश ए.जी., सिंह शिखा, उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर अवरोध स्तर में परिवर्तनशीलता का संख्यात्मक अन्वेषण. जर्नल जियोफिजिकल रिसर्च: ओशन्स. 127:e 2 0 2 2 J C O 0 1 8 6 3 7, अक्टूबर 2022, D O I: 10.1029/2022JCO18637, 1-17]



विशिष्ट जैव-प्रान्तों के ऊपर हिंद महासागर अम्लीकरण की ऋतुनिष्ठता, प्रवृत्तियों एवं नियंत्रक कारकों को समझना

हिंद महासागर (IO) प्रत्यक्षत: वायुमंडलीय CO2 सांद्रण में लगातार वृद्धि और अप्रत्यक्ष रूप से शीघ्र महासागरीय तापन के कारण अम्लीकरण होते देखने का साक्षी है, जो सतहीय जल के pH को विघटित करता है। यह अध्ययन IO के विभिन्न जैव-प्रांतों के ऊपर pH की ऋतुनिष्ठता एवं प्रवृत्तियों की खोज करता है और क्षेत्रीय तौर पर इसके नियंत्रक कारकों में से प्रत्येक के योगदान का मूल्यांकन करता है। जैव भू-रासायनिक प्रतिरूपकों के साथ युग्मित एक वैश्विक एवं एक क्षेत्रीय महासागरीय प्रतिरूप से अनुकरण बेसिन के ऊपर pH मापों के साथ मान्यकृत की गयी और समुद्र सतह के तापक्रम (SST), विलीन अकार्बनिक कार्बन (DIC), संपूर्ण क्षारता (ALK) एवं लवणता (S) में परिवर्तनों के प्रति pH की ऋतुनिष्ठता (1990-2010) एवं प्रवृत्ति (1961-2010) की क्षेत्रीय अनुक्रिया को जानने के लिए प्रयुक्त किया गया था। DIC और SST लगभग सभी जैव-क्षेत्रों में pH की मौसमी परिवर्तनशीलता के लिए सार्थक अंशदाता हैं। IO बेसिन में कुल अम्लीकरण DIC से 69.3% योगदान के बाद SST से 13.8% के योगदान के साथ वर्ष 1961-2010 तक 0.0675 इकाई था। अधिकांश जैव-क्षेत्रों के लिए; DIC, बंगाल की उत्तरी खाडी और भारत के चारों तरफ (NBoB-AI) क्षेत्र को छोडकर जहाँ पर pH की प्रवृत्ति ALK (55.6%) एवं SST (16.8%) द्वारा प्रभावी होती है, pH में बदलती प्रवृत्तियों के प्रति हमेशा एक प्रभावी अंशदाता रहता है। ALK के ऊपर SST एवं S की अंतरनिर्भरता NBoB-AI और उष्णकटिबंधीय, उपोष्णकटिबंधीय IO जैव-क्षेत्रों के एक भाग की कार्बोनेट रासायनिकी और जैव भू-रासायनिकगतिकी को संशोधित करने में सार्थक है। SST एवं pH प्रवृत्तियों के बीच प्रबल सहसंबंध बढ़ते SST के साथ जैव-क्षेत्रों में अम्लीकरण के बढ़ते हुए खतरे का अनुमान लगाता है और ऐसे गर्म स्थलों में IO pH की सतत निगरानी की आवश्यकता की ओर ध्यान दिलाता है। /मडकैकर के., वल्सला वी., श्रीयश एम.जी., माल्लिसेरी ए., चक्रवर्ती के., देशपांडे ए., विशिष्ट जैव-क्षेत्रों के ऊपर हिंद महासागर अम्लीकरण की ऋतुनिष्ठता, प्रवृत्तियों एवं नियंत्रक कारकों को समझना, **जर्नल ऑफ** जियोफिजिकल बायोजियोसाइंसेज, रिसर्च: e2022JG006926, जनवरी 2023, DOI: 10.1029/ 2022JG006926, 1-18]

अरबसागर के दक्षिण-पूर्वी तट पर ऐंचोवी-सारडीन प्रतिलोम मात्स्यकी की पहेली और जलवायु परिवर्तनशीलता

ऐंचोवी और सारडीन के बीच मात्स्यकी का बाह्य चरण प्रतिमान विभिन्न भौगोलिक स्थानों की उत्प्रवाह प्रणालियों में मौजुद रहता है। दक्षिण-पूर्वी अरब सागर (SEAS) के तट की दिशा में ऐंचोवी (स्टोलोफोरस एस.पी., इनग्रौलिडाई) एवं सारडीन (सारडीनेल्ला लौंगिसेप्स, क्ल्पैडाई) मात्स्यकी के प्रतिलोम संबंध का परीक्षण केरल, कर्नाटक एवं गोवा राज्यों के वार्षिक अवतरण डाटा के विश्लेषण द्वारा किया गया था। ऐंचोवी और सारडीन के अवतरण ने प्रचुरता एवं ह्रास के भिन्न प्रसंगों के साथ व्यापक उतार-चढ़ाव दिखलाए। ऐंचोवी अवधि (1984-1996) और सारडीन अवधि (2000-2013), पर्यावरणीय डाटा की उपलब्धता के अनुसार परीक्षण के लिए चुने गए। अध्ययन प्रकट करता है कि SEAS के तट की दिशा में प्रेक्षित प्रतिलोम मात्स्यकी क्षेत्रीय पर्यावरणीय प्राचलों एवं वैश्विक जलवायु परिवर्तनशीलता से अच्छी तरह संबंध रखती है। प्रचुर ऐंचोवी अवधि के दौरान, सतहीय धाराओं की विसंगतियाँ उत्तर की दिशा में और ऐंचोवी (मार्च-मई, अक्टूबर-दिसंबर) की अंडजनन अवधि के दौरान तट की ओर भी प्रेक्षित की गई थीं। सतहीय धारा विसंगतियों का प्रतिमान प्रचुर सारडीन अवधि में उल्टा हो जाता है। सतहीय धारा की विसंगतियाँ सारडीन (जून-सितंबर) की प्रारम्भिक जीवन अवस्था के दौरान अपतट की ओर निर्देशित हो जाती हैं, परंतु प्रचुर सारडीन अवधि के दौरान, यह तट की दिशा में वापस हो गई। इसी प्रकार, एक विपरीत उत्प्रवाह का प्रतिमान ऐंचोवी एवं सारडीन प्रचुर अवधियों के दौरान दोनों प्रजातियों की अंडजनन ऋतुओं में देखा जाता है। इन अवधियों के दौरान, वैश्विक सतहीय वायु तापक्रम एवं पवन विसंगतियों के स्थानिक वितरण ने विपर्यासी प्रतिमान दिखलाया और इस प्रकार वह SEAS में सारडीन एवं ऐंचोवी अवधियों में विभिन्न जलवाय् अभिसूचकों से जुड़ा हुआ है। [हमजा एफ़., वलसला वी., वैरीकोडेन एच., अरबसागर के दक्षिण-पूर्वी तट पर ऐंचोवी-सारडीन प्रतिलोम मात्स्यकी की पहेली और जलवायु परिवर्तनशीलता, फिश एंड फिशरीज़, 23, सितंबर 2022, DOI: 10.1111/faf.12667, 1025-1038]



3.2 शैक्षणिक कक्ष

अध्यक्ष: डॉ. पी.मुखोपाध्याय

उद्देश्य

- एस.पी. पुणे विश्वविद्यालय एवं दूसरे शैक्षणिक संस्थानों के सहयोग से वायुमंडलीय विज्ञान में पी.एच.डी., एम.टेक. एवं एम.एस.सी. पाठ्यक्रमों का संचालन करना और जारी रखना।
- युवा प्रतिभा को आकर्षित करके और उच्चतर अध्ययन की इच्छा रखने वाले आई.आई.टी.एम. के वैज्ञानिकों को प्रोत्साहित करके इस क्षेत्र में मानव संसाधनों के एक प्रशिक्षित निकाय का सृजन करना।

एम.टेक. (वायुमंडलीय एवं अंतरिक्ष विज्ञान) कार्यक्रम

एम.टेक.(वायुमंडलीय एवं अंतिरक्ष विज्ञान), आई.आई.टी.एम. और एस.पी. पुणे विश्वविद्यालय (SPPU), पुणे के वायुमंडलीय एवं अंतिरक्ष विज्ञान (DASS) का एक एक संयुक्त शैक्षणिक कार्यक्रम है। चार विद्यार्थी (04) शैक्षणिक सत्र 2022-24 के लिए इस कार्यक्रम में प्रवेश पाये थे। उनकी कक्षाएं DASS, SPPU में संचालित की गई थीं। एम.टेक. 2021-23 के बैच के दूसरे वर्ष के छात्रगण (05) आई.आई.टी.एम. एवं DASS, SPPU में अपना परियोजना कार्य कर रहे हैं।

एम.एस.सी. (वायुमंडलीय एवं अंतरिक्ष विज्ञान) कार्यक्रम

इस आई.आई.टी.एम. और एस.पी. पुणे विश्वविद्यालय (SPPU), पुणे के वायुमंडलीय एवं अंतरिक्ष विज्ञान विभाग (DASS) के अधीन

सहयोगात्मक एम.एस.सी. (वायुमंडलीय विज्ञान) कार्यक्रम में, 07 छात्रों को शैक्षणिक सत्र 2022-24 के लिए प्रवेश दिया गया था। बैच 2021-23 के एम.एस.सी. द्वितीय वर्ष के विद्यार्थी (11) आई.आई.टी.एम. और DASS, SPPU में अपने परियोजना कार्य कर रहे हैं।

आई.आई.टी.एम. JRF बैच 2022-23: कुल बारह (एक ने त्यागपत्र दे दिया है) अभ्यर्थियों ने आई.आई.टी.एम. में किनष्ठ अनुसंधान अध्येताओं के रूप में पदभार ग्रहण किया है। वर्तमान में, वे आई.आई.टी.एम. (छमाही 1; अक्टूबर 2022-मार्च 2023) में अपना पाठ्यक्रम कर रहे हैं। छमाही-1 मूल पाठ्यक्रमों का विस्तृत विवरण निम्नवत् हैं (तालिका - 1):-

A c S I R के माध्यम से पी.एच.डी. में नामांकन: विगत वर्ष आई.आई.टी.एम. GC द्वारा अनुशंसित, आई.आई.टी.एम. ने 25 जनवरी, 2023 को वैज्ञानिक एवं नवीन अनुसंधान अकादमी (AcSIR) के साथ पी.एच.डी. कार्यक्रम के लिए एक समझौता ज्ञापन (MoU) पर हस्ताक्षर किया है। इस MOU के अधीन, आई.आई.टी.एम. AcSIR का एक सहयोगी शैक्षणिक केंद्र हो गया है और AcSIR चैनल के माध्यम से पी.एच.डी. विद्यार्थियों को प्रवेश मिल सकता है, जो AcSIR के पी.एच.डी. उपाधि के लिए कार्य करेंगे। प्रत्येक विद्यार्थी को आई.आई.टी.एम. में अपना पाठ्यक्रम को पूरा करना आवश्यक है और उसका/उसकी अनुसंधान संपूर्ण कालावधि में एक उपयुक्त डॉक्टोरल सलाहकारी समिति द्वारा निगरानी की जाएगी। प्रवेश की पृष्टि के समय

	तालिका -1 : छमाही-I मूल पाठ्यक्रम		
सं.	मूल विषय	संकाय	
C1	वायुमंडल एवं महासागर की गतिकी	डॉ. रमेश वेल्लोर, डॉ. सी.ज्ञानसीलन एवं श्री भूपेंद्र बहादुर सिंह	
C2	वायुमंडल की भौतिकी एवं रासायनिकी	डॉ. गौरव गोवर्धन, डॉ. महेन कुँवर एवं डॉ. अनूप महाजन	
СЗ	वायुमंडल का सामान्य परिसंचरण	डॉ. के.पी. सूरज और डॉ. प्रशांत पिल्लई	
C4	गणित एवं सांख्यिकी	डॉ. सुबोध साहा, डॉ. शिवसाई दीक्षित एवं डॉ. शिखा सिंह	
C5	वायुमंडल एवं महासागर के लिए प्रेक्षणात्मक विधियाँ	डॉ. अनंत पारेख, डॉ. मधुचंद्र रेड्डी, डॉ. नवीन गांधी एवं डॉ. योगेश तिवारी	



विद्यार्थी को अंतिम रूप से पंजीकृत किया जाता है और जब पंजीकरण की पृष्टि हो जाती है, तब विद्यार्थी व्यापक परीक्षा, विशेष रूप से, चौथे सत्र से पहले पास करता है। वर्तमान में, आई.आई.टी.एम. ने दस नियमित पी.एच.डी. पदों के लिए विज्ञापन दिया है, जो अगास्त 2023 के शैक्षणिक सत्र में प्रवेश के लिए इन पदों को भरने हेतु मान्य राष्ट्रीय-स्तर की अध्येतावृत्तियों के साथ अभ्यर्थियों से आवेदन आमंत्रित करता है। रूपरेखा से सख्त समयबद्धता, निर्बाध एवं अच्छी तरह से बंदोबस्त की गयी प्रक्रियाओं का लाभ है और इसमें आंतरिक अभ्यर्थियों को समायोजित

करने की नम्यता है। एक AcSIR प्रकोष्ठ AcSIR से संबंधित कार्यों पर नजर रखने, प्रलेखन और प्रक्रियाओं के लिए आई.आई.टी.एम. में गठित किया गया है। प्रकोष्ठ अकादिमक प्रकोष्ठ के अध्यक्ष को सूचना देता है। AcSIR के साथ यह एम.ओ.यू. आई.आई.टी.एम. के शिक्षाविदों में एक नवीन युग की शुरुवात को चिह्नित करता है, जहां प्रक्रियाएँ सुव्यवस्थित होती हैं और प्रशासिनक बाधाओं को सुलझाने के बजाय छात्र की अनुसंधान की गुणवत्ता को सुधारने पर ज्यादा ध्यान दिया जाता है।

वर्ष 2022-23 के दौरान प्रदत्त पी.एच.डी. की उपाधि:

क्र.	विद्यार्थी	मार्गदर्शक एवं सह मार्गदर्शक	विश्वविद्यालय का नाम	शोध प्रबंध का शीर्षक
1	सुश्री वृंदा आनंद	डॉ. जी.बेग एवं डॉ. अभिलाष पणिक्कर	एस.पी.पी.यू.	सफर के अधीन पुणे के विभिन्न सूक्ष्म-पर्यावरणों में वायु प्रदूषकों की परिवर्तनशीलता
2	श्री सोमारू राम	डॉ. एम.के. श्रीवास्तव (आंतरिक मार्गदर्शक) डॉ. एच.एन.सिंह एवं डॉ.रमेश कुमार यादव (वाह्य मार्गदर्शक)	बी.एच.यू.	हिमालयी क्षेत्र के वृक्ष वलय अभिलेखों पर आधारित जलवायु परिवर्तन और जलवायु परिवर्तनशीलता का अध्ययन
3	श्री संदीप के.	डॉ.अभिलाष पणिक्कर	एस.पी.पी.यू.	हिमालयी क्षेत्र के ऊपर वायुविलयों की परिवर्तनशीलता एवं विकिरणी प्रभाव को समझना
4	श्री निखिल कोढ़ले	डॉ. जी.बेग	एस.पी.पी.यू.	सफर के अधीन मुंबई क्षेत्र के ऊपर वायु प्रदूषकों के वितरण में तटीय मौसम विज्ञान एवं उत्सर्जन स्रोतों के प्रभाव
5	श्री शांतनु हल्दर	डॉ. योगेश के.तिवारी और डॉ.विनु वल्सला	एस.पी.पी.यू.	भारत के ऊपर अग्रिम एवं प्रतिलोम प्रतिरूपण और सांद्रण प्रेक्षण का प्रयोग करके दीर्घ-जीवी ग्रीन हाउस गैस अभिवाहों का अन्वेषण करना
6	श्रीमती दीप्ति स्वप्नील हिंगमिरे	डॉ. रमेश वेल्लोर	एस.पी.पी.यू.	भारत-गंगा के मैदानी भागों के ऊपर शीतकालीन व्यापक कोहरा से सम्बद्ध वृहतमान गतिकीय नियंत्रण

क्र.	विद्यार्थी	मार्गदर्शक एवं सह मार्गदर्शक	विश्वविद्यालय का नाम	शोध प्रबंध का शीर्षक
7	सुश्री शिखा सिंह	प्रो. श्रीधर बालासुब्रमणियन, प्रो.सुबिमल घोष एवं डॉ.विनु वल्सला	आई.आई.टी. बांबे	उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर में ऊपरी महासागरीय प्रक्रियाएँ, मिश्रित गतिकी और गहन महासागरीय अभिनतों का एक प्रतिरूपण अध्ययन
8	श्री मनमीत सिंह	डॉ. चंद्र वेंकटरमण, डॉ. आर.कृष्णन और डॉ. अयंतिका डे चौधरी	आई.आई.टी. बांबे	उष्णकटिबंधीय महासागर वायुमंडल-भूमि युग्मित प्रणाली एवं दक्षिण एशियाई मानसून पर ज्वालामुखीय एवं मानवोद्भवी वायुविलयों की भूमिका
9	श्री अंकुर श्रीवास्तव	डॉ. सुबिमल घोष और डॉ. ए. एस. राव	आई.आई.टी. बांबे	भारतीय ग्रीष्म मानसून: नदी बहाव की भूमिका का अन्वेषण करना
10	श्री अन्नापुरेड्डी पी. रेड्डी	डॉ. नवीन गांधी	एस.पी.पी.यू.	गुहा गौण निक्षेपों के ऑक्सीज़न समस्थानिक अभिलेखों का प्रयोग करके बहु-दशकीय से शतवार्षिक पैमाने पर भारतीय ग्रीष्म मानसून परिवर्तनशीलता का अध्ययन
11	श्री उष्णांशु दत्ता	डॉ. हेमंत कुमार चौधरी और डॉ. अनुपम हाजरा	एस.पी.पी.यू.	भारतीय ग्रीष्म मानसून के अनुकरण पर संवहनीय सूक्ष्म भौतिकी प्राचलीकरण की भूमिका
12	श्री प्रोदीप आचर्जा	डॉ. कौशर अली	एस.पी.पी.यू.	भारत के नगरीय क्षेत्रों में वायुविलयों एवं लेश गैसों की रासायनिकी और उनकी स्रोत क्रिया-विधियों को समझना
13	श्री अविजीत डे	डॉ. राजीव चट्टोपाध्याय और डॉ. ए.के. सहाय	एस.पी.पी.यू.	एम.जे.ओ. के लिए वास्तविक काल की निगरानी रणनीति का विकास और इसके विस्तृत परास पूर्वानुमान दक्षता का मूल्यांकन
14	सुश्री स्वलेहा नूरमुहम्मद इनामदार	डॉ. किरपा राम और डॉ. अनूप महाजन	बी.एच.यू.	हिंद महासागर में आयोडीन रासायनिकी और दक्षिणी महासागरीय सागरी परिसीमा स्तर का अध्ययन
15	श्री गुप्ता अभिषेक	डॉ. दीक्षित शिवसाई ए. और डॉ. अभय कुमार सिंह	बी.एच.यू.	प्रयोगशाला की भित्ति प्रधारों का प्रयोग करके वायुमंडलीय निम्न-स्तरीय प्रधारों की उदग्र संरचना का अनुकरण



क्र.	विद्यार्थी	मार्गदर्शक एवं सह मार्गदर्शक	विश्वविद्यालय का नाम	शोध प्रबंध का शीर्षक
16	श्री विनीत कुमार सिंह	डॉ. रॉक्सी मैथ्यु कॉल एवं डॉ. मेधा देशपांडे	एस.पी.पी.यू.	बदलती जलवायु में उत्तरी हिंद महासागर में उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के पथ एवं महासागर-वायुमंडल युग्मन की बोधगम्यता
17	श्री नरेश गणेशी	डॉ. मिलिंद मुजुमदार एवं डॉ. आर. कृष्णन	एस.पी.पी.यू.	बदलती जलवायु के अधीन भारतीय उप-महाद्वीप के ऊपर तापक्रम पराकाष्ठाओं पर मृदा नमी में परिवर्तनशीलता की भूमिका
18	श्री पाणिनी दास गुप्ता	डॉ. कॉल रॉक्सी मैथ्यु एवं डॉ. नायडू सी.वी.	आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखपट्टनम	बदलती जलवायु में मैडन जुलियन दोलन
19	श्री सुब्रोत हल्दर	डॉ. अनंत पारेख और डॉ. सी. ज्ञानसीलन	एस.पी.पी.यू.	उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर में समुद्र सतह तापक्रम की दशकीय परिवर्तनशीलता और ग्रीष्म मानसून पर इसके प्रभाव
20	श्री महेश पी. कालशेट्टी	डॉ. राजीव चट्टोपाध्याय एवं डॉ. आर. फणी मुरली कृष्णा	एस.पी.पी.यू.	भारतीय क्षेत्र के ऊपर उपमौसमी से मौसमी पैमाने में बहिरुष्णकटिबंधीय उष्णकटिबंधीय अंतःक्रिया
21	सुश्री दर्शना पाटेकर	डॉ. जे.एस. चौधरी एवं डॉ. सी. ज्ञानसीलन	एस.पी.पी.यू.	भारत-पश्चिमी प्रशांत महासागर में जलवायु परिवर्तनशीलता और अंतरवार्षिक से अंतरदशकीय टाईम स्केल से भारतीय ग्रीष्म मानसूनी वृष्टिपात पर इसके प्रभाव
22	सुश्री मोनालिसा साहू	डॉ. आर.के. यादव	एस.पी.पी.यू.	भारत के प्रमुख समांगी क्षेत्रों के ऊपर अंतरवार्षिक परिवर्तनशीलता और भारतीय ग्रीष्म मानसून के दूरसंयोजन
23	श्री सामंत सौम्या	डॉ. तारा प्रभाकरन, डॉ. सुनीता पी.	आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापट्टनम	संगठित संवहनीय प्रणालियों के जीवन चक्र और सम्बद्ध वायुविलय-मेघ-अवक्षेपण अंतःक्रिया को सुलझाना
24	श्री धनगड नरेंद्र	डॉ. डी.एम.लाल, एवं डॉ. प्रसाद एस.वी.वी.डी.	आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापट्टनम	एन.सी.आर. दिल्ली के ऊपर शीतकालीन कोहरे की भौतिक एवं तापगतिकीय शेषताओं का अध्ययन
25	श्री सिद्धार्थ कुमार	डॉ. बालाजी सी., डॉ. पी. मुखोपाध्याय	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास	एक अत्याधुनिक जलवायु प्रतिरूप में संवहनी-विकिरणी प्रक्रियाएँ



वर्ष 2022-23 के दौरान प्रस्तुत पी.एच.डी. शोध प्रबंध:

क्र.	पी.एच.डी. विद्यार्थी का नाम	मार्गदर्शक	विश्वविद्यालय का नाम	शीर्षक
1	श्री राजा बोरागापु	डॉ. आर.एस. महेश कुमार और डॉ. बी. पद्मा कुमारी	एस.पी.पी.यू.	दक्षिण एशियन मानसून और इसकी परिवर्तनशीलता के क्षेत्रीय माप के स्वरूपों पर वायुविलय के प्रभाव
2	सुश्री लुईस थॉमस	डॉ. बिपिन कुमार	एस.पी.पी.यू.	मेघ बिन्दुकों की वृद्धि पर प्रक्षोभ प्रभावों का संख्यात्मक अध्ययन
3	श्री सहादत सरकार	डॉ. पार्थसारथी मुखोपाध्याय, डॉ. सोमेनाथ दत्ता, IMD और डॉ. जी. पांडितुरई	एस.पी.पी.यू.	प्रेक्षणों और सामान्य संचरण के प्रतिरूप का प्रयोग करके अंतमौंसमी दोलन की विभिन्न प्रावस्थाओं से जुड़ी मेघ एवं संवहनीय प्रक्रियाओं का अध्ययन
4	श्री राजू मंडल	डॉ. सुष्मिता जोसेफ और डॉ. ए.के. सहाय	एस.पी.पी.यू.	सामाजिक लाभ के लिए भारतीय क्षेत्र के ऊपर चरम तापक्रम की घटनाओं की विस्तृत परास पूर्वानुमान रणनीति का विकास
5	श्री संदीप नारायणसेट्टी	डॉ. स्वप्ना पानिक्कल और डॉ. आर. कृष्णन	एस.पी.पी.यू.	एक तिपत जलवायु में एशियाई मानसून के साथ उत्तरी अटलांटिक महासागर के दूरसंयोजन

परियोजना कार्य के लिए विद्यार्थियों को अनुसंधान का मार्गदर्शन

आई.आई.टी.एम. मौसम एवं जलवायु विज्ञान में अपनी दक्षता प्रदान करने और दक्षता के इन क्षेत्रों में ज्ञान या आजीविका या व्यावहारिक अनुभव तलाशने वाले महत्त्वाकांक्षियों को अपनी अत्याधुनिक सुविधाओं को प्रदान करने के लिए वचनबद्ध है। इसलिए आई.आई.टी.एम. उनके इंटर्निशप/पाठ्यक्रम के लिए उदारतापूर्वक मेधावी स्नातक (UG) एवं स्नातकोत्तर (PG) विद्यार्थियों को प्रवेश देता है। वर्ष 2022-23 के दौरान, देश भर के विभिन्न महाविद्यालयों, विश्वविद्यालयों एवं संस्थानों से विज्ञान एवं अभियांत्रिकी में विभिन्न UG/PG पाठ्यक्रमों के 124 विद्यार्थियों ने आई.आई.टी.एम.वैज्ञानिकों के निर्देशन में दूरस्थ/ऑनलाइन या परिसर विधा के माध्यम से अपनी लघु-अविध की परियोजना/इंटर्निशप को पूरा किया है अथवा कार्य कर रहे हैं।



4. महत्त्वपूर्ण घटनाएँ एवं गतिविधियाँ

महत्त्वपूर्ण घटनाएँ

- एआई/एमएल वर्चुअल प्रशिक्षण कार्यशाला: 9-10 मई 2022 के दौरान आईआईटीएम में डेस्क के सहयोग से एमओईएस के एआई/एमएल वर्चुअल सेंटर द्वारा एमओईएस संस्थानों के वैज्ञानिकों/छात्रों के लिए एआई/एमएल वर्चुअल प्रशिक्षण कार्यशाला का आयोजन किया गया था। कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) और मशीन लर्निंग (एमएल), पायथन प्रोग्रामिंग की अवधारणाओं की खोज और पांडा, नम्पी, कार्टोपी आदि जैसे आवश्यक पुस्तकालयों को समझने के लिए परिचय-स्तरीय व्यावहारिक पाठ्यक्रम प्रशिक्षण में शामिल थे। इसके अलावा, एआई एवं एमएल विधियों और तकनीकों का अवलोकन और मिश्रित डेटा समुच्चयों (कुछ मौसम डोमेन डाटा और कुछ सरल डेटा समुच्चय) पर अभिकलनात्मक समस्याओं के लिए उनका अनुप्रयोग किया गया है। इस पाठ्यक्रम से उन छात्रों/वैज्ञानिकों को लाभ हुआ जो मौसम विज्ञान में एआई/एमएल में प्रवेश करने का साहस करना चाहते थे। कार्यशाला में 110 प्रतिभागियों ने भाग लिया, जिनमें 51 आईआईटीएम से और 59 अन्य संस्थानों से थे।
- वन पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन (एफई एंड सीसी) विभाग, ओड़ीसा सरकार के अधिकारियों के लिए जलवायु मॉडलिंग पर प्रयोगात्मक व्यावहारिक प्रशिक्षण सत्र पर एक आभासी तैयारी बैठक भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), भुवनेश्वर और राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईटी), राउरकेला के विशेषज्ञों की भागीदारी के साथ आईआईटीएम वैज्ञानिकों द्वारा सीसीसीआर में 9 मई 2022 को ऑनलाइन आयोजित की गई थी।
- बिहार मौसम सेवा केंद्र (बीएमएसके), योजना एवं विकास विभाग, बिहार सरकार के वैज्ञानिकों के लिए कॉर्डेक्स क्षेत्रीय जलवायु अनुमानों पर एक आभासी प्रशिक्षण, जो बिहार के लिए जलवायु परिवर्तन पर राज्य कार्य योजना (एसएपीसीसी) को संशोधित करने में शामिल हैं, दिनांक: 25-27 मई 2022 के दौरान आयोजित किया गया था।

- प्रकाशन संबंधित विषयों के उपयोगकर्ता शिक्षा सत्र:
 आईआईटीएम में पुस्तकालय, सूचना और प्रकाशन (एलआईपी)
 प्रभाग ने एमओईएस के डिजिटल अर्थ कंसोर्टियम (डेरकॉन) के तहत
 उत्पादों/उपकरणों के प्रभावी उपयोग के लिए एमओईएस और
 विभिन्न सेवा प्रदाताओं के साथ समन्वय में कई वेबिनार की व्यवस्था
 की। इन वेबिनारों में वेब ऑफ साइंस, एंडनोट, एसेंशियल साइंस
 इंडिकेटर्स (ईएसआई), जे-गेट, रिमोट एक्स आदि सहित विभिन्न
 विषयों को शामिल किया गया। ग्रामरली के साथ अकादिमक लेखन
 में सुधार पर एक ऑनलाइन सत्र भी आयोजित किया गया था।
- ◆ वायुमंडल में नाइट्रोजन विनिमय पर आईलीप्स लाइट (iLEAPS Lite) सम्मेलन 7 जून, 2022 को आईआईटीएम द्वारा आयोजित किया गया था, जिसमें आईलीप्स के सह-अध्यक्ष के रूप में डॉ. सचिन घुडे और आईलीप्स के ECR सदस्य के रूप में सुश्री पूजा पवार की सक्रिय भागीदारी थी।
- आईआईटीएम का निदेशक पद: डॉ. आर. कृष्णन ने 9 जून,
 2022 को आईआईटीएम पुणे के निदेशक का पदभार ग्रहण किया।
- आईएमपीओ के कार्यकारी प्रमुख: डॉ. ई.एन. राजगोपाल ने 01
 अगस्त, 2022 से कार्यभार ग्रहण किया।
- रक्तदान शिविर: स्वतंत्रता दिवस 2022 समारोह की श्रृंखला में, 17 अगस्त, 2022 को सशस्त्र बल चिकित्सा महाविद्यालय (एएफएमसी), पुणे के सहयोग से भारतीय सेना के लिए एक रक्तदान शिविर का आयोजन किया गया था।
- ♦ डेटा स्वांगीकरण की बुनियादी बातों पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यशाला (एनटीडीए): डेटा स्वांगीकरण की बुनियादी बातों पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यशाला 09-21 सितंबर, 2022 के दौरान आयोजित की गई थी। कार्यशाला का उद्देश्य प्रतिभागियों को डाटा स्वांगीकरण की बुनियादी समझ प्रदान करना था। कार्यशाला में लगभग 50 प्रतिभागियों के एक चयनित समूह को प्रशिक्षित करने का लक्ष्य रखा गया, जो स्नातकोत्तर के छात्र, पीएच डी अध्येता, प्रारंभिक कैरियर वैज्ञानिक और वायुमंडलीय/समुद्रीय और संबद्ध

विज्ञान के प्रोफेसर थे। इस प्रशिक्षण कार्यशाला में सिद्धांत और व्यावहारिक पाठ प्रदान करने में नौ संसाधन व्यक्ति शामिल थे।

- लांबित मामलों के निपटान के लिए विशेष अभियान 2.0: संस्थान में 2-31 अक्टूबर, 2022 के दौरान लांबित मामलों के निपटान के लिए विशेष अभियान चलाया गया। इस अभियान के तहत, संस्थान ने सार्वजनिक शिकायतों का समय पर और प्रभावी निपटान सुनिश्चित किया। रिकॉर्ड प्रबंधन के तहत, कई फाइलों की समीक्षा की गई/हटाई गई, जगह खाली की गई, और कार्यालय के रदी चीजों का निपटान के माध्यम से राजस्व उत्पन्न किया गया।
- मिशन लाइफ का लोकार्पण भारत के माननीय प्रधान मंत्री श्री नरेंद्र मोदी द्वारा 20 अक्टूबर, 2022 को किया गया था। कार्यक्रम में आईआईटीएम के अधिकारियों ने आभासी रूप से भाग लिया था। आईआईटीएम के कर्मचारियों ने भी 'पर्यावरण के लिए जीवन शैली' की प्रतिज्ञा ली और सक्रिय रूप से एक पर्यावरणीय जीवन शैली अपनाने और दीर्घकालिक पर्यावरण-अनुकूल आदतें विकसित करने की प्रतिबद्धता जताई।
- आईआईटीएम हीरक जयंती स्थापना दिवस समारोह: आईआईटीएम ने 17 नवंबर 2022 को अपना हीरक जयंती स्थापना दिवस (60वीं वर्षगांठ) मनाया। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के सचिव डॉ. एम. रविचंद्रन इस अवसर पर मुख्य अतिथि थे। प्रो. आर.एन. केशवमूर्ति, आईआईटीएम के पूर्व निदेशक, और प्रो.जगदीश श्क्ला, प्रबंध निदेशक, कोला, प्रोफेसर, क्लाइमेट डायनेमिक्स, जॉर्ज मेसन यूनिवर्सिटी (जीएमयू), यूएसए, सम्मानित अतिथि थे। अपने स्वागत भाषण में, आईआईटीएम के निदेशक डॉ. आर. कृष्णन ने संस्थान में किए जा रहे महत्वपूर्ण कार्यों, पिछले 60 वर्षों में आईआईटीएम के ऐतिहासिक विकास और मौसम एवं जलवायु अनुसंधान और राष्ट्र के प्रति सेवाओं के क्षेत्र में हालिया उपलब्धियों को प्रस्तुत किया। इस अवसर पर बोलते हुए, डॉ. रविचंद्रन ने मौसम पूर्वानुमान और मानसून की भविष्यवाणी में सुधार के लिए योगदान के शानदार 60 वर्ष पूरे करने के लिए आईआईटीएम को बधाई दी। उन्होंने आईआईटीएम के साथ अपने पहले जुड़ाव और आईआईटीएम के पिछले निदेशकों को उनके योगदान और मौसम एवं जलवायु पूर्वानुमानों में सुधार के लिए एक दृष्टिकोण स्थापित

करने के लिए भी याद किया। उन्होंने इस बात पर जोर दिया कि आईआईटीएम के विशाल वैज्ञानिक योगदान को अब राष्ट्र की सेवा में भविष्यवाणी प्रणालियों में सुधार के लिए मॉडल विकास में तब्दील किया जाना चाहिए।

प्रो.जगदीश शुक्ला ने 61वें आईआईटीएम स्थापना दिवस पर 'आईआईटीएम: भारत में मौसम और जलवायु विज्ञान के एक नवीन युग की शुरुआत' विषय पर विशेष व्याख्यान दिया। अपने व्याख्यान के माध्यम से, वे दर्शकों को इस यात्रा पर ले गए कि कैसे आईआईटीएम में उन्होंने अपनी जीविका प्रारंभ की और कैसे जीएमयू में प्रोफेसर बने। प्रो.शुक्ला ने आश्चर्यचिकत होकर कहा, "आईआईटीएम, एमओईएस के ताज में एक चमकता हुआ रत्न है।" मौसम और जलवायु पूर्वानुमानों में सुधार के उपायों पर चर्चा करते हुए, उन्होंने उच्च निष्पादन वाले कंप्यूटर और प्रशिक्षित कर्मचारियों की माँग को तत्काल हल करने की आवश्यकता पर जोर दिया।

प्रो.केशवमूर्ति ने अपने संबोधन में इस बात पर संतोष व्यक्त किया कि देश में भविष्यवाणी कौशल, विशेष रूप से कम दूरी की भविष्यवाणी में काफी सुधार हुआ है। कुछ चुनौतियों के बारे में चिंता व्यक्त करते हुए, उन्होंने कॉलेजों/विश्वविद्यालयों को शामिल करके और उनके साथ संसाधन साझा करके क्षमता निर्माण की आवश्यकता पर जोर दिया।

क्षेत्रीय भाषाओं में बिजली चेतावनी का दामिनी ऐप और उच्च विभेदन के पूर्वानुमान प्रतिरूप (एचजीएफएम) क्रमशः डॉ. रिवचंद्रन और प्रो. केशवमूर्ति द्वारा लॉन्च किए गए थे। दामिनी ऐप का अद्यतन संस्करण अब 14 भाषाओं (अंग्रेजी, हिंदी, असिमया, बंगाली, गुजराती, कन्नड़, कोंकणी, मलयालम, मराठी, उड़िया, पंजाबी, तिमल, तेलुगु और उर्दू) में तिड़त संकट की सूचना और चेताविनयाँ प्रदान करता है। आईआईटीएम के वैज्ञानिकों द्वारा विकसित नया एचजीएफएम मॉडल वैश्विक पूर्वानुमान प्रणाली (जीपीएस) के लगभग 12 किमी के वर्तमान क्षैतिज विभेदन को उष्णकटिबंध में लगभग 6 किमी तक बढ़ाता है, अर्थात्, ब्लॉक स्तर से छोटा पैमाना। समारोह के हिस्से के रूप में, 'बदलती जलवायु में मानसून पूर्वानुमान

में सुधार' पर एक वैज्ञानिक सत्र और विचार-मंथन चर्चा का आयोजन



किया गया, जिसमें मौसम और जलवायु के शीर्ष विशेषज्ञों ने भविष्यवाणी प्रणालियों में सुधार के लिए चुनौतियों और अवसरों पर चर्चा की। इस विचार-मंथन सत्र में भाग लेने वाले प्रतिष्ठित विशेषज्ञों में प्रो. आर.एन. केशवमूर्ति, प्रो. जे. शुक्ला, डॉ. एम. राजीवन, डॉ. एम. रविचंद्रन, प्रो. बी.एन. गोस्वामी, प्रो. रिव नंजुंडैया, डॉ. आशीष मित्रा, प्रो. वी.के. गौड़, प्रो. वी.बी. राव, डॉ. पी.सी. जोशी, डॉ. आर. कृष्णन शामिल हैं। उन्होंने मौसम और जलवायु पूर्वानुमानों में सुधार के लिए अगले दस वर्षों के लिए एक रोडमैप तैयार करने पर विचार-विमर्श किया।

इस अवसर पर मुख्य अतिथि, सम्मानित अतिथियों, पूर्व एमओईएस के सचिवों और आईआईटीएम के पूर्व निदेशकों को मौसम और जलवायु विज्ञान में उनके योगदान के लिए सम्मानित किया गया।

साथ ही, 15 नवंबर, 2022 को एक विशेष घटना-पूर्व कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें प्रो. पी.आर. पिशारोटी पुरस्कार, प्रो. डी.आर. सिक्का पुरस्कार और अन्य पुरस्कार/स्मृति चिह्न प्रदान किये गये और शाम को एक सांस्कृतिक कार्यक्रम आयोजित किया गया। वायुमंडलीय विज्ञान में आईआईटीएम वैज्ञानिकों के उत्कृष्ट योगदान को मान्यता देने के लिए इस वर्ष प्रो पी.आर. पिशारोटी पुरस्कार शुरू किया गया था।

पहला प्रो. पी.आर. पिशारोटी पुरस्कार डॉ. जे.एस. चौधरी और डॉ. एस.ए. दीक्षित को वायुमंडलीय विज्ञान में उनके उत्कृष्ट योगदान के लिए प्रदान किया गया।

सर्वश्रेष्ठ कर्मचारी पुरस्कार-2022 (वैज्ञानिक कर्मचारी श्रेणी) डॉ. अनंत पारेख, डॉ. ए. देव, डॉ. के. चक्रवर्ती, डॉ. योगेश के. तिवारी.

श्री महेश एन. धारुआ, डॉ. स्मृति गुप्ता और डॉ. टी धर्मराज को प्रदान किया गया।

सर्वश्रेष्ठ कर्मचारी पुरस्कार-2022 (वैज्ञानिक सहायता स्टाफ श्रेणी) श्री डी.डब्ल्यू. गणेर, श्री आर. टी. वाघमारे, श्री के.डी. सालुंके और श्रीमती पल्लवी जे. पडवाल को प्रदान किया गया।

सर्वश्रेष्ठ कर्मचारी पुरस्कार-2022 (तकनीकी सहायता स्टाफ श्रेणी) श्री हनुमंत के. त्रयंबके को प्रदान किया गया।

सर्वश्रेष्ठ कर्मचारी पुरस्कार- 2022 (प्रशासनिक कर्मचारी श्रेणी)

सुश्री सी.पी. विजयाकुमारी, श्रीमती आर.एस.सालुंके, श्रीमती आर.एस. ओव्हाल, श्री वाई.एस. बेलगुडे (राजभाषा विभाग के लिए), श्रीमती एस.एस. खरबंदा, श्रीमती बी.एन. नाइक, श्री एस.बी. घोमन, श्री एस.बी. गायकवाड़ और श्री एस.एस. सैय्यद को प्रदान किया गया।

वर्ष 2022 के लिए प्रो. डी.आर. सिक्का सर्वश्रेष्ठ छात्र पुरस्कार सुश्री सुकन्या पात्रा को क्लाइमेट डायनेमिक्स, 56, फरवरी 2021 में प्रकाशित पेपर "उष्णकटिबंधीय स्थान पर भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून से जुड़े मेघ ऊर्ध्वाधर संरचना की बहु-स्तरीय परिवर्तनशीलता के मेघ रडार अवलोकन" के लिए प्रदान किया गया। DOI: 10.1007/s00382-020-05520-y, 1055-1081

- भारतीय वायु सेना के अधिकारियों के लिए पहला आईआईटीएम प्रशिक्षण कार्यक्रम : भारतीय वायु सेना के अधिकारियों के लिए 5-दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम 12-16 दिसंबर, 2022 के दौरान आईआईटीएम पुणे में आयोजित किया गया था। प्रशिक्षण के एक भाग के रूप में, प्रतिभागियों को एक अध्ययन टूर पर 15 दिसंबर, 2022 को एचएसीपीएल, महाबलेश्वर ले जाया गया।
- पुराजलवायु-अभिलेख, प्रॉक्सी और विश्लेषण/माप तकनीक पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यशाला (एनटी-पैलियो 2023): एनटी-पैलियो 2023 16-20 जनवरी, 2023 के दौरान आईआईटीएम पुणे में आयोजित किया गया था। इसे बीआईएमएसटीसी देशों (बांग्लादेश, भारत, म्यांमार, श्रीलंका, थाईलैंड, नेपाल और भूटान) के संस्थानों में भी आईआईटीएम यूट्यूब चैनल के माध्यम से लाइव-स्ट्रीम किया गया था। प्रशिक्षण कार्यशाला एसोसिएशन ऑफ क्वाटरनेरी रिसर्चर्स (एओक्यूआर) गतिविधियों का हिस्सा थी। इसका उद्देश्य भारत में पुराजलवायु अनुसंधान में प्रगति के बारे में युवा भारतीय छात्रों (मास्टर या डॉक्टरेट पाठ्यक्रम) को अवगत कराना था। कार्यशाला में व्याख्यान, व्यावहारिक प्रशिक्षण अनुभव, प्रयोगशाला दौरे और अध्ययन यात्राएं शामिल थीं। कार्यशाला में 57 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

आईआईटीएम, पुणे; भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद; आईआईएसईआर-पुणे, आईआईएसईआर-मोहाली; आघारकर अनुसंधान संस्थान (एआरआई), पुणे; एसपीपीयू, पुणे; राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र, तिरुवनंतपुरम; राष्ट्रीय महासागर एवं ध्रुवीय अनुसंधान केंद्र, गोवा; बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ; जम्मू का क्लस्टर विश्वविद्यालय, और बोरहोल भूभौतिकी अनुसंधान प्रयोगशाला, कराड के प्रमुख वैज्ञानिकों/विशेषज्ञों द्वारा व्याख्यान एवं प्रयोगशाला सत्र आयोजित किए गये थे। नमूनाकरण, स्थल सर्वेक्षण और विभिन्न पुराजलवायु अभिलेखों की पहचान के बारे में बुनियादी प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए निगोज और वाडगांव दरिया (पुणे के पास) में एक दिवसीय फील्डवर्क की व्यवस्था की गई थी। पुराजलवायु अनुसंधान में अत्याधुनिक उपकरणों और माप तकनीकों के साथ व्यावहारिक अनुभव प्रदान करने के लिए आईआईटीएम, आईआईएसईआर-पुणे, एसपीपीयू और एआरआई में प्रयोगशाला प्रशिक्षण का आयोजन किया गया था। आईआईटीएम ने पुराजलवायु अनुसंधान के लिए उपयोग किए जाने वाले नवीनतम/अद्यतित सांख्यिकीय उपकरण/सॉफ्टवेयर पैकेज पर व्यावहारिक प्रशिक्षण प्रदान किया।

◆ उप-मौसमी भविष्यवाणी पर हितधारक सहभागिता कार्यशाला: आईआईटीएम और आईएमडी ने संयुक्त रूप से 30 जनवरी 2023 को हाइब्रिड मोड में इस एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया। मानसून मिशन की ईआरपीएएस टीम ने इसका समन्वय किया। कार्यशाला का उद्देश्य विभिन्न क्षेत्रों जैसे कृषि, स्वास्थ्य, बिजली, जलविद्युत, विमानन और जल प्रबंधन में पूर्वानुमान उत्पादों के उपयोग को बढ़ाना है। इसका लक्ष्य मौजूदा ईआरपी प्रणाली की ताकत और कमजोरियों पर चर्चा करने और उपयोगकर्ताओं/हितधारकों से प्रतिपृष्टि इकट्ठा करने के लिए पूर्वानुमानकर्ताओं, पूर्वानुमान-उत्पाद उत्पादकों और अंतिम-उपयोगकर्ताओं को एक साथ लाना था। इसने पूर्वानुमानकर्ताओं और हितधारकों के बीच सहयोग को प्रोत्साहित करने का प्रयास किया ताकि सामाजिक लाभ के लिए उप-मौसमी पूर्वानुमानों का कुशलतापूर्वक उपयोग किया जा सके। कार्यशाला में 65 प्रतिभागियों (25 ऑनलाइन सहित) ने भाग लिया।

- डेटा एसीमिलेशन (स्वांगीकरण) के बुनियादी सिद्धांतों पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यशाला (एनटीडीए-2): सितंबर 2022 में आयोजित डेटा एसीमिलेशन पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यशाला की अनुवर्ती के रूप में, आईआईटीएम के डेस्क और अकादिमक प्रकोष्ठ ने व्याख्यान के दूसरे चरण (एनटीडीए-2) का आयोजन 6-10 फरवरी, 2023 के दौरान किया। डेस्क ने प्रसिद्ध प्रोफेसर लक्ष्मीवरहन, जॉर्ज लिन क्रॉस, रिसर्च प्रोफेसर एमेरिटस, स्कूल ऑफ कंप्यूटर साइंस, ओक्लाहोमा विश्वविद्यालय, यू.एस.ए. द्वारा उन्नत-स्तरीय डाटा स्वांगीकरण, एआई एवं एमएल और दीर्घ डाटा के विश्लेषण पर मुक्त व्याख्यान श्रृंखला की व्यवस्था की।
- ♣ मौसम और जलवायु विज्ञान में महिलाओं की भूमिका पर कार्यशाला (W³CS): आईआईटीएम ने मौसम और जलवायु विज्ञान में महिलाओं को सशक्त बनाने, बढ़ाने और प्रबुद्ध करने और अन्य क्षेत्रों के साथ उनके संबंध का जश्न मनाने के लिए 15 मार्च, 2023 को हाइब्रिड मोड में W³CS कार्यशाला का आयोजन किया। कार्यक्रम में आमंत्रित वार्ता, प्रेरक भाषण, एक ई-पोस्टर सत्र और एक पैनल चर्चा शामिल थी। मौसम और जलवायु विज्ञान में महिलाओं से संबंधित विभिन्न विषयों पर चर्चा की गई। विज्ञान में अग्रणी महिलाओं के योगदान को सराहा गया और स्वीकार किया गया। सभी कार्यक्रम लाइव-स्ट्रीम थे।

आईआईटीएम में/द्वारा आयोजित महत्वपूर्ण बैठकें/कार्यक्रम

- CORDEX दक्षिण एशिया अधोमापित क्षेत्रीय जलवायु अनुमानों का उपयोग करने के लिए जलवायु परिवर्तन पर राज्य कार्य योजना (SAPCC) को संशोधित करते समय उचित पद्धित अपनाने के बारे में केरल सरकार के पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन निदेशालय (DoECC) के साथ दिनांक 10 मई, 2022 को बैठक आयोजित की गई थी।
- मेटफ्लक्स परियोजना स्थलों को पुनर्जीवित और उन्नत बनाने के लिए 07 सितंबर, 2022 को राष्ट्रीय मेटफ्लक्स समीक्षा समिति की बैठक आयोजित की गई थी।
- प्रस्तावों के लिए कॉल को अंतिम रूप देने हेतु मानसून मिशन चरण III की पहली वैज्ञानिक संचालन समिति (एसएससी) की बैठक 12



- सितंबर, 2022 (हाइब्रिड मोड) को MoES, नई दिल्ली में आयोजित की गई थी।
- मानसून मिशन के तहत आईआईटीएम में एक स्टार्टअप स्थापित करने के संबंध में 07 नवंबर, 2022 को कार्यक्रम निदेशक (एआईएम) नीति आयोग के साथ एक वीडियो कॉन्फ्रेंस बैठक आयोजित की गई थी।
- WCSSP की वार्षिक विज्ञान बैठक 23 फरवरी, 2023 को आयोजित की गई थी।
- मानसून मिशन चरण-III के तहत दूसरी वैज्ञानिक समीक्षा और निगरानी समिति (एसआरएमसी) की बैठक (हाइब्रिड मोड) 23-24 फरवरी, 2023 के दौरान आईआईटीएम में आयोजित की गई थी।
- मानसून मिशन चरण-III के तहत, तीसरी वैज्ञानिक समीक्षा और निगरानी समिति (एसआरएमसी) की बैठक (हाइब्रिड मोड) और दूसरी वैज्ञानिक संचालन समिति (एसएससी) की बैठक 13 मार्च, 2023 को आईआईटीएम में आयोजित की गई। एसआरएमसी और एसएससी ने मानसून मिशन चरण-III के तहत आठ परियोजनाओं को मंजूरी दी और तदनुसार, मिशन निदेशालय ने मंजूरी आदेश जारी किए।

सहयोगात्मक कार्यक्रम

- ◆ विभिन्न प्रॉक्सी का उपयोग करके जलवायु अनुसंधान पर ध्यान केंद्रित करने वाले कई कार्यक्रम भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, दिल्ली विश्वविद्यालय, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, आईआईएसईआर पुणे, राष्ट्रीय ध्रुवीय और महासागर अनुसंधान केंद्र, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, कश्मीर विश्वविद्यालय, कोचीन विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय और पुणे नॉलेज क्लस्टर (पीकेसी) जैसे संस्थानों के साथशुरू किए गए हैं।
- सीसीसीआर में मेटफ्लक्स समूह पिचावरम, लक्षद्वीप और पोर्ट ब्लेयर स्थलों के सुचारू कामकाज के लिए आईआईटीएम, राष्ट्रीय तटीय अनुसंधान केंद्र (एनसीसीआर), समुद्री जीवन संसाधन और पारिस्थितिकी केंद्र (सीएमएलआरई) और राष्ट्रीय महासागर प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईओटी) के बीच सहयोग की दिशा में काम कर रहा है।

- विभिन्न प्रॉक्सी का उपयोग करके जलवायु अनुसंधान पर ध्यान केंद्रित करने वाले कार्यक्रम नेशनल ताइवान विश्वविद्यालय, ताइवान और क्वींसलैंड विश्वविद्यालय, ऑस्ट्रेलिया के साथ शुरू किए गए हैं।
- एयरोसोल के रासायनिक अभिलक्षण और भोपाल क्षेत्र में सीसीएन परिवर्तनशीलता में उनकी भूमिका पर आईआईएसईआर भोपाल के साथ एक सहयोगात्मक शोध कार्य शुरू किया गया है।
- अपने हिम नाभिकन स्पेक्ट्रोमीटर (INSKET) का उपयोग करने के लिए कार्श्रुहे इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी के साथ एक सहयोगात्मक शोध कार्य शुरू किया गया है, जो विसर्जन की हिमकारी विधा में एयरोसोल कण के नमूनों में बर्फ नाभिकन कणों की सामग्री का परिमाण निर्धारित करने के लिए एक हिमकारी परख है।
- आईआईटीएम ने मुंबई महानगरीय क्षेत्र में आईआईटीएम के शहरी मौसम रडार नेटवर्क के तहत अपने पिरसर में रडार स्थापित करने और संचालित करने के लिए 12 सितंबर 2022 को एमिटी विश्वविद्यालय मुंबई (एयूएम) के साथ एक समझौता ज्ञापन (MoU) पर हस्ताक्षर किया । रडार और इसके डेटा सेट आईआईटीएम वैज्ञानिकों के सहयोग से एयूएम संकाय और छात्रों द्वारा शिक्षण और अनुसंधान के लिए भी उपयोग किया जा सकता है।
- महाबलेश्वर में बायोएरोसोल परिवर्तनशीलता को बेहतर ढंग से समझने के लिए भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (BARC) मुंबई के साथ सहयोगात्मक माप संचालित किए गए थे।
- बिजली और तड़ितझंझा से संबंधित घटनाओं पर वैज्ञानिक सहयोग के लिए तिमलनाडु सरकार के राजस्व प्रशासन और आपदा प्रबंधन प्राधिकारी के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किया गया था।
- शहरी-एनएसएम परियोजना के माध्यम से भारत के कई शहरों के लिए वायु गुणवत्ता पूर्वानुमान प्रणाली के अभिकल्पन करने पर प्रगत संगणन केंद्र (CDAC), पुणे के साथ सहयोग।
- वर्ष 2030 के लिए अनुमानित दिल्ली में ओजोन सांद्रता पर एथनॉल-मिश्रित पेट्रोल के प्रभावों को समझने के लिए ऑटोमोटिव रिसर्च एसोसिएशन ऑफ इंडिया (एआरएआई), पुणे के साथ सहयोग।

- MoES प्रोजेक्ट "गैसों का वास्तिवक समय पिरवेश स्रोत विभाजन और शमन के लिए एयरोसोल (RASAGAM)" के तहत IISER मोहाली के साथ सहयोग का उद्देश्य दिल्ली में निरंतर रसायन विज्ञान माप का संचालन करना है।
- WCSSP-भारत कार्यक्रम के माध्यम से दृश्यता पूर्वानुमान के लिए
 प्रयुक्त VERA ऑफ़लाइन मॉडल से संबंधित यूनाइटेड किंगडम
 मौसम कार्यालय के साथ सहयोगात्मक कार्य।
- फीफा विश्व कप 2022 के दौरान कतर के लिए एक प्रायोगिक वायु गुणवत्ता पूर्वानुमान प्रणाली विकसित करने के लिए कतर मौसम विज्ञान विभाग के साथ सहयोग किया गया।
- गहरे महासागर मिशन को लागू करने के लिए इंक्वायस, MoES के साथ सहयोग करना।
- WCRP के वैश्विक ऊर्जा एवं जल विनिमय (GEWEX) कार्यक्रम द्वारा शुरू की गई अंतरराष्ट्रीय परियोजना " उप-मौसमी से मौसमी पूर्वानुमान पर आरंभीकृत भूमि के तापक्रम और हिमपुंज के प्रभाव (LS4P)" में मानसून मिशन सहयोग कर रहा है। विश्व भर से लगभग 40 संस्थान इस परियोजना में भाग ले रहे हैं।
- आईआईटीएम, पुणे और अडानी ग्रीन एनर्जी लिमिटेड के बीच समझौता ज्ञापन पर 03 जून, 2022 को हस्ताक्षर किया गया था। समझौता ज्ञापन अगले तीन वर्षों के लिए प्रभावी है। अडानी ग्रीन और आईआईटीएम के बीच यह सहयोग संयुक्त रूप से काम करेगा:
 a) हवा की गति का पूर्वानुमान, पवन ऊर्जा का पूर्वानुमान, सौर उपलब्धता का पूर्वानुमान, वर्षा पूर्वानुमान की सटीकता को बढ़ाने के लिए; b) मौसम अनुसंधान और पूर्वानुमान (डब्ल्यूआरएफ) मेसोस्केल मॉडल की स्थापना; c) वायुमंडलीय प्रतिरूपण और नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में तकनीकी सहयोग के लिए एक मंच तैयार करना।

प्रेक्षणात्मक कार्यक्रम/क्षेत्र अभियान

 कड़पा, आंध्र प्रदेश और निकट वर्ती क्षेत्रों की गुफाओं का अन्वेषण किया गया और 20 अप्रैल से 02 मई, 2022 तक गुहागौण निक्षेप के प्रतिदर्श जमा रखने के लिए खोजे गए।

- मृदा की नमी एवं तापक्रम पर UV विकिरण और इसके प्रभाव का प्रेक्षण करने के लिए, एक प्रेक्षणात्मक अभियान सीएसआईआर-एनसीएल और एसएसपीयू अनुसंधानकर्ताओं के साथ 27 मई, 2022 को कॉसमॉस-आईआईटीएम में शुरू किया गया था।
- 28-30 मई. 2022 के दौरान सीसीसीआर-मेटफ्लक्स प्रेक्षणात्मक स्थलों का अन्वेषण करने के लिए, सीसीसीआर-आईआईटीएम के वैज्ञानिकों ने एनआईओटी, एनसीसीआर और एमएस स्वामीनाथन अनुसंधान संस्था, चेन्नई का दौरा किया। आईआईटीएम ने आर्यभट प्रेक्षणात्मक विज्ञान अनुसंधान संस्थान (ARIES) नैनीताल के सहयोग से 27 सितंबर, से 03 अक्तूबर और 26 अक्तूबर से 03 नवम्बर, 2022 तक नैनीताल, उत्तराखंड के निकट एक पश्चिमी हिमालयी वन पारितंत्र में मेटफ्लक्स परियोजना नेटवर्क के अंश में एक जलावर्त्त सहप्रसरण फ्लक्स टावर संस्थापित कर एक उपयुक्त स्थल पहचानने के लिए खोज की। मेटफ्लक्स परियोजना स्थलों को उन्नत बनाने के लिए 22 फ़रवरी से 05 मार्च, 2023 तक एक क्षेत्र अभियान का संचालन किया गया। एमएस स्वामीनाथन अनुसंधान संस्थान (पुंपुहार), पिचावरम मैनग्रोव वन फ्लक्स टावर और अन्नामलाई विश्वविद्यालय (तमिलनाडु) से बहुत से संवेदक और यंत्र मरम्मत और अंशांकन के लिए एकत्रित किए गए। साथ ही, बोस संस्थान, कोलकाता और आईएमडी गंगटोक एवं दार्जिलिंग के वैज्ञानिकों के साथ-साथ सीसीसीआर के वैज्ञानिकों ने 11-14 जून, 2022 के दौरान धोत्रे वन दार्जिलिंग में जलावर्त-सहप्रसरण अभिवाह टावर स्थल और मेटफ्लक्स इंडिया पारितंत्र अभिवाह टावर स्थल के तकनीकी मूल्यांकन का संचालन किया।
- 30 मई, 2022 को कोचीन यूनिवर्सिटी ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी (CUSAT), कोच्चि में एक जॉस-वाल्डवोगेल इम्पैक्ट डिसड्रोमीटर स्थापित किया गया। IITM ने 21-24 जून, 2022 के दौरान NARL में पवन प्रोफाइलर प्रयोग किए।
- 15 अगस्त से 16 अक्तूबर, 2022 तक दौयाई/डुंकिर्क, फ्रांस में शिपाइर परियोजना के मापन अभियान में सहभागिता।
- 15 सितंबर, 2022 को रत्नागिरी (महाराष्ट्र) में लारस साइट का निरीक्षण किया गया। 26 सितंबर से 14 अक्टूबर, 2022 तक उस्मानाबाद में यूएवी फील्ड गतिविधि आयोजित की गई।



- आईआईटीएम की सी-डैक शहरी राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन (एनएसएम) परियोजना के तहत, मई, 2023 में दिल्ली एनसीआर क्षेत्र में 20 दिनों के लिए सूक्ष्म कणिकीय पदार्थ का नमूना लिया गया।
- लाइटनिंग लोकेशन नेटवर्क हेतु सेंसर की स्थापना के लिए, 05-10
 फरवरी, 2023 के दौरान बेंगलुरु, होन्नावर, चित्रदुर्ग और गडग में
 विभिन्न स्थलों की पहचान की गई।
- काईपीक्स चरण-IV सोलापुर एवं तुलजापुर स्थल: तुलजापुर में भूमि सुविधा प्रेक्षण बिना किसी व्यवधान के जारी हैं। काईपीक्स दल ने डीएमटी इंक के साथ iDASA के संस्थापन और परीक्षण के लिए सहयोग किया है और सीसीएन सिक्रयन गुणधर्मों के नवीन प्रेक्षण सोलापुर में एकत्रित किए जा रहे हैं। मेसर्स एस्ट्रा माइक्रोवेव प्रोडक्ट्स लिमिटेड, हैदराबाद की एक टीम ने स्थल स्वीकृति सिमित (SAT) की सिफारिशों के अनुसरण में पवन प्रोफाइलर आँकड़ों को संसाधित करने पर काईपीक्स समूह के साथ चर्चा के लिए 25-26 अप्रैल 2022 के दौरान संस्थान का दौरा किया। सोलापुर सी-बैंड रडार रखरखाव का काम आईएमडी चेन्नई के तकनीकी विशेषज्ञों की मदद से काईपीक्स इन-हाउस टीम द्वारा किया जा रहा है। मेसर्स एस्ट्रा माइक्रोवेव प्रोडक्ट्स लिमिटेड, हैदराबाद के सहयोग से, 16-17 फरवरी, 2023 के दौरान NBNSCoE सोलापुर में पवन प्रोफाइलर प्रणाली पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था।
- CAIPEEX टीम ने नवंबर, 2022 के दौरान कोचीन विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कोच्चि के वायुमंडलीय रडार अनुसंधान के लिए उन्नत रडार केंद्र (ACARR) के सहयोग से पवन प्रोफाइलर रडार से जुड़ी सिग्नल प्रोसेसिंग तकनीक का पता लगाया। एसटी रडार से जुड़े अंकीय अभिग्राहियों पर भी चर्चा की गई और अंकीय अभिग्राहियों की कार्यक्षमता का अध्ययन करने के लिए तुलजापुर में डब्ल्यूपीआर प्रणाली और कोच्चि में एसटी रडार का संचालन करके विशेष और समन्वत प्रेक्षण किया।

विज्ञान प्रसार कार्यक्रम

आईआईटीएम-एनविस केंद्र द्वारा 22 अप्रैल, 2022 को पृथ्वी दिवस 2022 मनाया गया। दो आयु समूहों (10-18 वर्ष और 18+ वर्ष) के लिए एक राष्ट्रीय स्तर की ऑनलाइन ड्राइंग प्रतियोगिता आयोजित की गई थी। इसके अलावा, आईआईटीएम में अनुसंधान एवं विकास

- सुविधाओं को प्रदर्शित करने के लिए स्कूली छात्रों के दौरे की भी व्यवस्था की गई थी।
- अंतरराष्ट्रीय जैव विविधता दिवस-2022 : आईआईटीएम-एनविस केंद्र ने 23 मई, 2022 को सीओईपी, पुणे के सहायक प्रोफेसर डॉ. महेश रवींद्र शिंदिकर द्वारा 'जलवायु परिवर्तन: आर्द्रभूमि और जैव विविधता' पर एक वेबिनार का आयोजन किया।
- विश्व पर्यावरण दिवस-2022 का जश्न मनाते हुए, आईआईटीएम-एनविस केंद्र द्वारा 06-07 जून, 2022 के दौरान एक शैक्षणिक और जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया गया था। इसमें छात्रों के लिए एक ड्राइंग प्रतियोगिता, व्यावहारिक गतिविधियाँ और व्याख्यान शामिल थे।
- विश्व महासागर दिवस-2022 को ध्यान में रखते हुए, आईआईटीएम-एनविस केंद्र ने 08-10 जून, 2022 के दौरान समुद्र से नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों पर शैक्षणिक/इन्फोग्राफिक गतिविधियों की एक श्रृंखला आयोजित की।
- आईआईटीएम-एनविस ने पर्यावरण को बचाने में पेड़ों की भूमिका के बारे में जागरूकता बढ़ाने के लिए 01-07 जुलाई, 2022 के दौरान हिरियाली सप्ताह मनाया। स्कूली छात्रों के लिए विभिन्न ऑनलाइन गतिविधियों की व्यवस्था की गई, जिसमें पोस्टर बनाना, चित्रकारी, लघु वीडियो बनाना और एक प्रश्लोत्तरी प्रतियोगिताएं शामिल थीं। इन प्रतियोगिताओं में कई राज्यों के 580 से अधिक छात्रों ने भाग लिया। इन प्रतियोगिताओं के शीर्ष तीन विजेताओं को पुरस्कृत किया गया। हिरियाली सप्ताह 2022 पर एक वीडियो वृत्तचित्र जारी की गई। आईआईटीएम में स्कूली छात्रों के शैक्षणिक दौरे की व्यवस्था की गई। छात्रों को जलवायु परिवर्तन कार्रवाई प्रतिज्ञा भी दिलाई गई, प्रत्येक को प्रोत्साहन के लिए एक प्रमाण पत्र और एक बैज दिया गया।
- विश्व ओजोन दिवस-2022, 16 सितंबर, 2022 को स्कूली छात्रों के लिए एक शैक्षणिक कार्यक्रम आयोजित करके मनाया गया। डॉ.ई. राजगोपाल, आईएमपीओ, आईआईटीएम इस अवसर पर मुख्य अतिथि थे। इसमें छात्रों के लिए ज्ञानवर्धक वार्ताएं और प्रतियोगिताएं शामिल थीं।
- **मिशन लाइफ:** आईआईटीएम-ईआईएसीपी (आरपी-पीसी) ने

मिशन लाइफ के तहत विभिन्न गितविधियों का आयोजन किया। ऐसी एक गितविधि 12 जनवरी, 2023 को एनसीएल मॉडर्न इंग्लिश मीडियम स्कूल, पाषाण, पुणे और दूसरी 17 फरवरी, 2023 को श्री शिवाजी विद्यामंदिर एवं किनष्ठ महाविद्यालय, पुणे में आयोजित की गई थी। इसमें सूचनात्मक वार्ताओं और प्रतियोगिताओं के माध्यम से 'पर्यावरण के लिए जीवन शैली' अपनाने के लिए छात्रों के बीच जागरूकता फैलाना शामिल था।

- भारत अंतरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आईआईएसएफ)-2022: आईआईटीएम ने 21-24 जनवरी, 2023 के दौरान मैनिट, भोपाल में आईआईएसएफ के 8वें संस्करण के हिस्से के रूप में मेगा विज्ञान और प्रौद्योगिकी प्रदर्शनी में भाग लिया। आईआईएसएफ 2022 का विषय 'विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार के साथ अमृतकाल की ओर प्रयाण' था। आईआईटीएम के वैज्ञानिकों ने प्रदर्शनों, फिल्मों और निदर्शनों के माध्यम से संस्थान की अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों और उपलब्धियों का प्रदर्शन किया।
- ▼ राष्ट्रीय विज्ञान दिवस-2023 समारोह: आईआईटीएम ने 28 फरवरी, 2023 को अपने परिसर में शानदार तरीके से राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया। इस अवसर पर छात्रों, आम जनता और मीडियाकर्मियों के लिए एक मुक्त दिवस मनाया गया। संस्थान की विभिन्न प्रयोगशालाओं में वैज्ञानिक उपकरणों की कार्य-प्रणाली और प्रायोगिक गतिविधियों को देखने और वैज्ञानिकों के साथ बातचीत करने के लिए छात्रों और अन्य आगंतुकों को समूहों में संस्थान के चारों ओर ले जाया गया। आईआईटीएम के वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं ने आगंतुकों को मौसम और जलवायु विज्ञान के विभिन्न पहलुओं से अवगत करवाया और व्याख्या की। संस्थान के बारे में एक परिचयात्मक प्रस्तुति भी दी गई। छात्रों को क्षेत्र में उपलब्ध विभिन्न कैरियर अवसरों के बारे में भी मार्गदर्शन दिया गया। आगंतुकों के बीच जलपान वितरित किया गया।
- जीएमआरटी, नारायणगांव में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस-2023 समारोह: निमंत्रण पर, आईआईटीएम ने 28 फरवरी - 01 मार्च, 2023 के दौरान नारायणगांव में विशाल मेट्रोवेव रेडियो टेलीस्कोप (जीएमआरटी) के राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह में भाग लिया। इस अविध के दौरान, जीएमआरटी द्वारा एक बड़ी विज्ञान प्रदर्शनी

आयोजित की गई, जहां आईआईटीएम ने नियमित रूप से भाग लिया। इस प्रदर्शनी ने विशेष रूप से ग्रामीण क्षेत्रों से जिज्ञासु आगंतुकों की भारी भीड़ को आकर्षित किया। एक बड़ा स्टॉल स्थापित किया गया जहां पर आईआईटीएम के लोकप्रिय वैज्ञानिक प्रदर्शन और नमूने आम जनता और छात्रों के लिए प्रदर्शित किए गए थे। आगंतुकों को आईआईटीएम द्वारा की जा रही विभिन्न अनुसंधान गतिविधियों एवं परियोजनाओं और समाज के लिए उनकी प्रासंगिकता से अवगत कराया गया। कई स्कूल और कॉलेज के छात्र/संकाय और आम जनता ने प्रदर्शनी स्टाल का दौरा किया। इस अवसर का लाभ उठाते हुए, वायुमंडलीय विज्ञान को लोकप्रिय बनाने और इसमें जीविका चुनने वाले छात्रों को संवेदनशील बनाने का प्रयास किया गया। प्रदर्शनी एवं प्रदर्शन के माध्यम से आगंतुकों को विज्ञान के बारे में समझाया गया। इच्छुक छात्रों और आगंतुकों के बीच संस्थान की प्रचार सामग्री भी वितरित की गई।

- 21 मार्च, 2023 को पीएमसी विद्यानिकेतन स्कूल नंबर 20, पाषाण, पुणे में छात्रों के लिए विभिन्न गतिविधियों और प्रतियोगिताओं का आयोजन करके आईआईटीएम-ईआईएसीपी (पीसी-आरपी) द्वारा वैश्विक पुनर्चक्रण दिवस-2023 मनाया गया।
- ◆ विश्व मौसम विज्ञान दिवस-2023 समारोह: आईआईटीएम ने 23 मार्च 2023 को डॉ. तारा प्रभाकरन, वैज्ञानिक-जी और परियोजना निदेशक, पीडीटीसी, आईआईटीएम, पुणे द्वारा 'जल, आज और कल' पर एक विशेष व्याख्यान के साथ विश्व मौसम विज्ञान दिवस-2023 का आयोजन किया गया। व्याख्यान, विश्व मौसम विज्ञान दिवस-2023 की विषय-वस्तु 'भविष्य में मौसम जलवायु और जल का पीढ़ियों पर प्रभाव' के अनुरूप था।

मनाएगए विशेष दिन/सप्ताह

- आतंकवाद विरोधी दिवस: संस्थान ने 20 मई, 2022 को 'आतंकवाद विरोधी दिवस' मनाया और संस्थान के सभी कर्मचारियों ने इस संबंध में प्रतिज्ञा ली।
- अंतरराष्ट्रीय योग दिवस: आईआईटीएम ने 21 जून, 2022 को अंतरराष्ट्रीय योग दिवस मनाया। इस अवसर पर, योग विशेषज्ञ और वरिष्ठ आर एंड डी इंजीनियर, प्रोफेसर डॉ. मारुति ए मोहिते ने योग सत्र का संचालन किया।



- स्वच्छता पखवाड़ा-2022: आईआईटीएम ने 01-15 जुलाई, 2022 तक स्वच्छता पखवाड़ा 2022 मनाया। पखवाड़े के दौरान, स्वच्छता अभियान, जागरूकता और एकल-उपयोग वाली प्लास्टिक वस्तुओं पर प्रतिबंध के कार्यान्वयन, सामुदायिक प्रसार कार्यक्रम, सफाई और रखरखाव गतिविधि, "गो ग्रीन इनिशिएटिव" और टीकाकरण अभियान कार्यक्रमों सिंहत विभिन्न गतिविधियाँ आईआईटीएम द्वारा सफलतापूर्वक आयोजित की गईं।
- ◆ स्वतंत्रता दिवस की 75वीं वर्षगांठ 15 अगस्त, 2022.
- 'हर घर तिरंगा आजादी का अमृत महोत्सव': 'हर घर तिरंगा आजादी का अमृत महोत्सव' के एक भाग के रूप में, आईआईटीएम के सभी कर्मचारी सितंबर 2022 से प्रत्येक माह के पहले सोमवार को फ्लैग पोस्ट पर सस्वर राष्ट्रगान गाते हैं।
- ◆ 31 अक्टूबर 06 नवंबर, 2022 के दौरान सतर्कता जागरूकता सप्ताह मनाया गया। इस अवसर पर, निदेशक, आईआईटीएम द्वारा सभी कर्मचारियों को एक शपथ दिलाई गई। सप्ताह के दौरान विभिन्न प्रतियोगिताओं (निबंध, पोस्टर, ऑनलाइन प्रश्लोत्तरी और वादिववाद) का आयोजन किया गया। समापन समारोह 04 नवंबर, 2022 को आयोजित किया गया था। इस अवसर पर, पुलिस उपायुक्त सुश्ली पूर्णिमा गायकवाड़ द्वारा सतर्कता सप्ताह की विषय-वस्तु पर आधारित एक व्याख्यान का आयोजन किया गया और प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार देकर सम्मानित किया गया।
- राष्ट्रीय एकता दिवस 31 अक्टूबर, 2022.
- संविधान दिवस 26 नवंबर, 2022 : दि. 25 नवंबर, 2022 को फर्ग्यूसन कॉलेज, पुणे के उप-प्रधानाचार्य प्रोफेसर प्रकाश पवार द्वारा 'भारतीय नागरिक, संविधान और लोकतंत्र' पर एक वेबिनार आयोजित किया गया था। भारत के संविधान की प्रस्तावना 26 नवंबर, 2022 को निदेशक की उपस्थित में पढ़ी गई। भारतीय ऐतिहासिक अनुसंधान परिषद (आईसीएचआर), शिक्षा मंत्रालय, भारत सरकार के एक अवधारणा दस्तावेज पर आधारित ' भारत : लोकतंत्र की जननी ' विषय पर एक ऑनलाइन प्रश्नोत्तरी आयोजित की गईथी।

- राष्ट्रीय मतदाता दिवस: संस्थान के सभी कर्मचारियों को 25 जनवरी, 2023 को राष्ट्रीय मतदाता दिवस के अवसर पर आईआईटीएम के निदेशक द्वारा शपथ दिलाई गई।
- भारत सरकार के गृह मंत्रालय द्वारा जारी दिशा-निर्देशों के अनुरूप आईआईटीएम में 26 जनवरी, 2022 को 74वाँ गणतंत्र दिवस मनाया गया। झंडा फहराने और राष्ट्रगान के सामुदायिक गायन के बाद, आईआईटीएम, पुणे के निदेशक डॉ. आर. कृष्णन ने कर्मचारियों को संबोधित किया। यह संबोधन संस्थान के सोशल मीडिया हैंडल के माध्यम से भी प्रसारित किया गया। निदेशक ने आईआईटीएम स्पोर्ट्स मीट 2023 के विजेताओं को भी सम्मानित किया।
- शहीद दिवस: आईआईटीएम ने भारत की आजादी के संघर्ष के दौरान अपने प्राणों की आहुति देने वाले शहीदों की स्मृति में 30 जनवरी, 2023 को दो मिनट का मौन रखा।

आईआईटीएम में बुनियादी ढांचे का विकास

पूरे किए गए कार्य:

- आवश्यक परीक्षणों और बाधा में सुधार लाने के बाद, कार्यशाला,
 जलपान-गृह और मनोरंजक सुविधाओं वाली बहु-उपयोगिता
 इमारत 'ऋतुरंग' को प्रारंभ कर दिया गया है।
- परिसर की विभिन्न इमारतों में सीढ़ियों/सीढ़ियों पर स्टेनलेस स्टील रेलिंग उपलब्ध कराना और लगाना।
- आईआईटीएम कॉलोनी में वर्षा टाइप-IV क्वार्टरों में रसोई के लिए मॉड्यूलर भंडारण इकाई/स्टेनलेस स्टील ट्रॉली उपलब्ध कराना और लगाना।
- सीपीडब्ल्यूडी के माध्यम से ऋतुरंग बिल्डिंग में एमडीएफ बॉक्स, रैक की आपूर्ति और लगाना।
- एआरटी, भोपाल में सम्बद्ध सिविल कार्यों सहित चारदीवारी और प्रवेश द्वार, 33 केवी के वैद्युत उप-स्टेशन, सौर और स्ट्रीट लाइट का निर्माण।

कार्य प्रगति पर

- एआरटी-सीआई, भोपाल की स्थापना हेतु आवश्यक कार्य िकये जा रहे हैं। इसमें चरण-I में आंतरिक सड़कों का निर्माण (पूरे परिसर के लिए अनुमोदित मास्टर खाका मानचित्र के अनुसार) शामिल है; प्रयोगशाला ब्लॉक क्लस्टर, कार्यालय ब्लॉक क्लस्टर, आवास-सह-विश्राम कक्ष और सुरक्षा कक्षों के लिए पोर्टा-केबिन की सरकारी खरीद; और 72 मीटर ऊँचे टावर का निर्माण शामिल हैं। वायुमंडलीय विद्युत वेधशाला, कायटून हट, आईआईटीएम कार्यालय परिसर में वायुमंडलीय बिजली का मापन करने के लिए फुटपाथ और कक्षों का निर्माण।
- सीपीडब्ल्यूडी के माध्यम से यूटिलिटी बिल्डिंग (ऋतुरंग) में छत पर बने पंपों के लिए शेड का निर्माण

पुस्तकालय, सूचना एवं प्रकाशन सेवाएँ

पुस्तकालय, सूचना और प्रकाशन प्रभाग मौसम विज्ञान और वायुमंडलीय विज्ञान में राष्ट्रीय सूचना प्रणाली के रूप में कार्य करता है। मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान में बड़ी संख्या में अंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक जर्नलों की ऑनलाइन पहुंच और नवीनतम पुस्तकों की खरीद के साथ जोड़कर सूचना संसाधनों को मजबूत किया गया है।

आईआईटीएम ने वर्ष 2022 के लिए 39 विदेशी और 2 भारतीय जर्नलों तक ऑनलाइन पहुंच के साथ 39 जर्नलों (34 विदेशी और 05 भारतीय) की सदस्यता ली (लागत लगभग 44.37 लाख रुपये)। वर्ष 2023 के लिए 35 जर्नलों [31 विदेशी (ऑनलाइन एक्सेस) और 04 भारतीय] की सदस्यता (लागत लगभग रु. 43.54 लाख) संसाधित की जा चुकी है। इसके अलावा, एल्सवियर, नेचर पब्लिशिंग ग्रुप द्वारा प्रकाशित 131 विदेशी जर्नलों, स्प्रिंगर द्वारा 'पृथ्वी और पर्यावरण विज्ञान' पर 165 जर्नलों के संग्रह पैकेज और 'वेब ऑफ साइंस' डाटाबेस तक पहुँच एमओईएस सहायता संघ "DERCON" के तहत उपलब्ध कराई गई है। 29 जर्नलों (12 भारतीय और 17 विदेशी) तक पहुंच या तो मानार्थ/मुफ़्त ऑनलाइन या आजीवन सदस्यता के साथ उपलब्ध है। संस्थान के अधिकांश अनुसंधान क्षेत्रों को समाविष्ट करने वाली पांच (5) पुस्तकों का प्रिंट

वर्जन (लागत लगभग 0.22 लाख रुपये) खरीदा गया था। वर्ष 2023 के लिए 'ग्रामरली प्रीमियम' सॉफ्टवेयर (लेखन सहायता उपकरण) की सदस्यता ली गई (लागत 4.49 लाख रुपये)। स्वामित्व वर्षों 2005-13 के लिए स्प्रिंगर के ई-बुक संसाधनों के (i) पृथ्वी और पर्यावरण विज्ञान पैकेज, (ii) स्प्रिंगर के 49 शीर्षक (एकल शीर्षक मॉडल), और (iii) कैम्ब्रिज ई-पुस्तकों के 56 शीर्षकों तक ऑनलाइन आईपी आधारित संस्थागत पहुँच आईआईटीएम में संतोषजनक ढंग से काम कर रही है। संस्थान के वैज्ञानिकों के तेरह (13) पेपरों के लिए पेपर प्रकाशन शुल्क/पृष्ठ शुल्क/लेख प्रसंस्करण शुल्क/अतिरिक्त लंबाई शुल्क का भुगतान लगभग 9.20 लाख रुपए था।

विभिन्न देशों के अग्रणी संस्थानों की बड़ी संख्या में वैज्ञानिक और तकनीकी रिपोर्टें विनिमय और निःशुल्क आधार पर भी प्राप्त हुई हैं।

प्रभाग संस्थान पर न्यूज क्लिपिंग का दायित्व निभा रहा है और उन्हें डी-स्पेस (न्यूज-क्लिपिंग के लिए इन-हाउस विकसित संस्थागत भंडार) और एमओईएस नॉलेज रिसोर्स पोर्टल पर संग्रहीत कर रहा है। एलआईपी प्रभाग लगातार एमओईएस-केआरसीनेट पोर्टल को और बेहतर बनाने और आईआईटीएम सामग्री जैसे ई-संसाधन, घटनाओं आदि को जोड़कर पोर्टल को समृद्ध करने में सतत रूप से प्रयासरत है।

एलआईपी प्रभाग संस्थान की वेबसाइट जैसे आईआईटीएम वेबसाइट (www.tropmet.res.in) और आईआईटीएम सोशल मीडिया साइट्स (फेसबुक, ट्विटर और यूट्यूब चैनल) के लिए सामग्री का प्रबंधन कर रहा है।

एलआईपी प्रभाग ने विशिष्ट विषयों पर आईआईटीएम की उपलब्धियों पर शॉर्ट वीडियो भी तैयार किया है, संक्षिप्त साक्षात्कार आयोजित करके प्रशिक्षण प्राप्त प्रतिभागियों के फीडबैक वीडियो भी तैयार किया है। ऑनलाइन प्रशिक्षण सामग्री और वीडियो व्याख्यान आदि का वीडियो संकलन आईआईटीएम यूट्यूब चैनल पर किए और संग्रहीत किए जा रहे हैं। आईआईटीएम के सह-समीक्षित शोध पत्रों और प्रख्यात वैज्ञानिकों/आगंतुकों द्वारा दिए गए व्याख्यानों के लिए उन्नत सुविधाओं के साथ नई संस्थागत भंडार-गृह विकसित की गयी हैं।



प्रभाग वार्षिक रिपोर्ट सहित विभिन्न रिपोर्टों के दस्तावेज़ीकरण और संकलन में भी शामिल है।

अन्य संस्थाओं से प्राप्त पुरस्कारों, सेमिनारों, संगोष्ठियों, सम्मेलनों आदि की सूचनाएं संस्थान के वैज्ञानिकों को प्रदान की गई। संस्थान को फोटोकॉपी, फोटोग्राफी, वीडियो रिकॉर्डिंग, प्रिंटिंग और बाइंडिंग जैसी केंद्रीकृत तकनीकी सेवाएं भी प्रदान की जा रही हैं।

प्रभाग छात्रों और जनता के बीच मौसम विज्ञान और वायुमंडलीय विज्ञान को लोकप्रिय बनाने के लिए ओपन-डे, संस्थान की अनुसंधान गतिविधियों का सचित्र वर्णन करने वाली वैज्ञानिक प्रदर्शनी, वैज्ञानिक फिल्म प्रदर्शन और राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, पृथ्वी दिवस और विश्व मौसम विज्ञान दिवस जैसे महत्वपूर्ण अवसरों पर विशेषज्ञों द्वारा लोकप्रिय विज्ञान व्याख्यान आयोजित करके कार्यक्रम आयोजित करता है। प्रभाग ने अन्य संगठनों की वैज्ञानिक प्रदर्शनियों में संस्थान की भागीदारी की भी व्यवस्था की।

प्रबंधन

आईआईटीएम सोसायटी

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार ने आदेश संख्या MoES/27/01/2017-Estt दिनांक 16 मार्च, 2022 द्वारा माननीय मंत्री, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय को पदेन अध्यक्ष और निदेशक, IITM को पदेन सदस्य सचिव बनाते हुए आईआईटीएम सोसायटी का पुनर्गठन किया है। इस रिपोर्ट के प्रारंभिक पृष्ठों में सोसायटी के सभी नए सदस्यों का विवरण दिया गया है। 08 नवंबर, 2022 को आईआईटीएम सोसायटी की बैठक आयोजित की गई।

शासी निकाय

अधिसूचना संख्या क्रमांक 25/10/2006 दिनांक 19 जुलाई, 2006 के अनुसार भारत के राष्ट्रपित द्वारा दिनांक 12 जुलाई, 2006 से भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम), पुणे को विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय) से पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार में स्थानांतरित कर दिया गया है। शीर्ष स्तर पर संस्थान का प्रबंधन इसकी शासी परिषद (जीसी) के पास है। हाल ही में, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार

ने आदेश संख्या MoES/27/01/2017-Estt दिनांक 16 मार्च, 2022 के तहत आईआईटीएम के जीसी को आईआईटीएम शासी निकाय (जीबी) के रूप में पुनर्गठित किया है, जिसमें सचिव, एमओईएस इसके पदेन अध्यक्ष और आईआईटीएम में प्रशासन के प्रमुख/प्रभारी पदेन-सदस्य सचिव होंगे। जीबी के सभी नए सदस्यों का विवरण इस रिपोर्ट के शुरुआती पृष्ठों में दिया गया है। वर्ष 2022-23 के दौरान, जीबी की 104वीं बैठक 30 अप्रैल, 2022 को हुई और 105वीं बैठक के लिए कार्य सूची अक्टूबर 2022 में ईमेल द्वारा प्रसारित की गई।

संस्थान मौसम विज्ञान के क्षेत्र में काम करने वाले अन्य संगठनों, विशेष रूप से भारत मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी), राष्ट्रीय मध्यम अविध मौसम पूर्वानुमान केंद्र (एनसीएमआरडब्ल्यूएफ), भारतीय अंतिरक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो), भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थानों, विश्वविद्यालयों और वायुमंडलीय एवं महासागरीय विज्ञान में शैक्षणिक एवं अनुसंधान कार्य से जुड़े अन्य वैज्ञानिकीय संगठनों के साथ घनिष्ठ सहयोग और बातचीत बनाए रखता है।

अनुसंधान सलाहकार समिति

शासी परिषद ने 26 दिसंबर, 2003 को आयोजित अपनी 69वीं बैठक में संस्थान के लिए एक अनुसंधान सलाहकार समिति (आरएसी) का गठन किया, जिसमें मौसम विज्ञान और वायुमंडलीय विज्ञान के विभिन्न विषयों के चार वैज्ञानिक शामिल हैं, जिनमें से एक शासी परिषद के वैज्ञानिक सदस्यों में से एक होगा। अध्यक्ष को शासी परिषद द्वारा नामित किया जाता है। संस्थान का सबसे वरिष्ठ वैज्ञानिक, सदस्य सचिव होता है। अनुसंधान सलाहकार समिति की भूमिकाएं और कार्य हैं (i) संस्थान के प्रमुख क्षेत्रों और अनुसंधान कार्यक्रमों को सलाह देना और सिफारिश करना तथा समय-समय पर इसके कार्यक्रमों की निगरानी और मूल्यांकन करना, (ii) शैक्षणिक उत्कृष्टता प्राप्त करने के लिए सक्षम बनाने में संस्थान की विभिन्न गतिविधियों में सामान्य रूप से धन के आवंटन की सिफारिश करना, (iii) संस्थान द्वारा शुरू किए गए अनुसंधान के नए क्षेत्रों की सिफारिश करना, और (iv) अनुसंधान के प्राथमिकता वाले क्षेत्रों के लिए पदों के सृजन की सलाह देना और सिफारिश करना। MoES

द्वारा आदेश संख्या MoES/27/01/2017-Estt दिनांक 16 मार्च, 2022 के माध्यम से RAC के हालिया पुनर्गठन के परिणामस्वरूप, डॉ. एल.एस. राठौड़, पूर्व महानिदेशक, आईएमडी आरएसी के नए अध्यक्ष हैं। इस रिपोर्ट के प्रारंभिक पृष्ठों में आरएसी के सभी नए सदस्यों का विवरण दिया गया है। अनुसंधान सलाहकार समिति की 17वीं बैठक 12-13 अप्रैल, 2023 के दौरान डॉ. एल.एस. राठौड़ की अध्यक्षता में आयोजित की गई थी। निदेशक, आईआईटीएम ने संस्थान की वैज्ञानिक गतिविधियों के बारे में प्रस्तुति दी और सामियक वैज्ञानिक मुद्दों पर वैज्ञानिक प्रस्तुतियाँ भी दी गई। आरएसी के सदस्यों ने पोस्टर सत्रों में वैज्ञानिकों और छात्रों के साथ भी बातचीत की।

प्रशासन

प्रशासन कार्मिक प्रबंधन, वित्त, खरीद, स्टोर, पूंजीगत कार्यों और भवनों एवं परिसर के रखरखाव के लिए सहायता प्रदान करता है।

भूतपूर्व सैनिकों का रोजगार

संस्थान के ग्रुप-सी और एमटीएस पदों पर पूर्व सैनिकों के लिए 10% आरक्षण की व्यवस्था है। संस्थान में 'ए', 'बी', 'सी' और एमटीएस समूह में कर्मचारियों की कुल संख्या की तुलना में पूर्व सैनिकों का प्रतिशत क्रमशः शून्य, शून्य, 17.64% और शून्य है।

31 मार्च, 2023 तक कार्मिक की स्थिति:

श्रेणी	स्वीकृत	भरी हुई	रिक्त	
अनुसंधान श्रेणी	164	117	47	
वैज्ञानिक सहायता स्टाफ़	51	10	41	
तकनीकी सहायता स्टाफ़	19	3	16	
प्रशासनिक स्टाफ़	53	32	21	
मल्टी टास्किंग स्टाफ़	32	10	22	
योग	319	172	147	

31 मार्च, 2023 तक अनु. जाति / अनु.जन जाति / अन्य पि. वर्ग / आरक्षण की स्थिति:-

श्रेणी	अनु.जाति	अनु.जन जाति	अन्य पि. वर्ग	कुल
अनुसंधान	11	6	20	37
वैज्ञानिक सहायता स्टाफ़	3	5	1	9
तकनीकी सहायता स्टाफ़	3	0	0	3
पृथक स्टाफ़	0	0	0	0
प्रशासनिक सहायता स्टाफ़	3	3	5	11
मल्टी टास्किंग स्टाफ़(एमटीएस)	4	2	1	7
योग	24	16	27	67



कर्मचारी परिवर्तन

नियुक्तियाँ: वैज्ञानिक

डॉ. आर. कृष्णन ने 09 जून, 2022 को (प्रतिनियुक्ति के आधार पर)
 निदेशक के रूप में कार्यभार ग्रहण किया।

नियुक्तियाँ: प्रशासनिक कर्मचारी

- श्रीमती आरती ईश्वर डुलगच, एमटीएस, 01 अगस्त, 2022
- श्री जमीर हिरालाल निंधाने, एमटीएस, 02 अगस्त, 2022
- श्री ओंकार गणेश रापर्ती, आश्लिपिक-III, 29 सितंबर, 2022
- सुश्री सुरिभ राजेश रत्नपारखी, आशुलिपिक-III, 12 अक्टूबर,
 2022
- श्री हंस प्रताप सिंह, हिंदी अधिकारी, 29 नवम्बर, 2022

नियुक्तियाँ : प्रशासनिक कर्मचारी (प्रतिनियुक्ति/समावेशन के आधार पर)

- श्री वाई.एस. बेलगुडे, प्रशासनिक अधिकारी (सामान्य प्रशासन), 27
 फरवरी, 2023
- श्रीमती वाई.वी. कड, प्रशासनिक अधिकारी (भंडार एवं खरीद), 27
 फरवरी, 2023
- श्री वाई.जे. पवार, लेखा अधिकारी, 27 फरवरी, 2023

अधिवर्षिता पर सेवानिवृत्ति

- कुमारी एस.आर. कांबले, समन्वयक ग्रेड-V, 30 अप्रैल, 2022
- श्री आर.डी.नायर, समन्वयक ग्रेड- III, 30 अप्रैल, 2022
- डॉ. ओ.एन. शुक्ल, हिंदी अधिकारी, 31 मई, 2022
- डॉ. सुप्रियो चक्रवर्ती, वैज्ञानिक-एफ, 30 जून, 2022
- डॉ. पी.डी. सफई, वैज्ञानिक-एफ, 30 जून, 2022
- श्रीमती एस.एस. नाईक, वैज्ञानिक अधिकारी ग्रेड- II, 31 जुलाई, 2022
- श्रीमती आर.वी. भालवंकर, वैज्ञानिक-ई, 31 अगस्त, 2022

- श्रीमती एस.एस. खरबंदा, सहायक प्रबंधक, 30 नवंबर, 2022
- डॉ. सुरेश तिवारी, वैज्ञानिक-एफ, 31 दिसंबर, 2022
- श्रीमती आर.एस. सालुंके, उप प्रबंधक, 31 दिसंबर, 2022

पदत्याग

- श्री सुभारती चौधरी, वैज्ञानिक-डी, 29 जुलाई, 2022
- श्री भाऊसाहेब नारायण कोल्हे, यूडीसी, 07 अक्टूबर, 2022
- श्री प्राजीश ए.जी., वैज्ञानिक-डी, 30 जनवरी, 2023

तकनीकी पदत्याग

• डॉ. श्रीनिवास पेंटाकोटा, वैज्ञानिक-ई, 14 जुलाई, 2022

अन्य कार्यालयों में प्रतिनियुक्ति

श्री एस.एस. कुलकर्णी, विरष्ठ कार्यकारी, क्षेत्रीय विकास आयुक्त,
 एसईईसीज़ेड-एसईज़ेड, मुंबई में दिनांक 21 सितंबर, 2022 से
 प्रतिनियुक्ति पर

वित्त

वित्त समिति

शासी परिषद द्वारा गठित वित्त सिमिति (एफसी) वर्ष में दो बार बैठक करती है और संस्थान के वित्तीय प्रदर्शन की समीक्षा करती है और प्रदर्शन में सुधार के लिए मार्गदर्शन प्रदान करती है। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार के आदेश संख्या MoES/27/01/2017-Estt दिनांक 16 मार्च, 2022 के द्वारा आईआईटीएम की एफसी के पुनर्गठन के परिणामस्वरूप, MoES के वित्तीय सलाहकार अब FC के अध्यक्ष (पदेन) हैं। वित्त सिमित ने क्रमशः 07 अप्रैल, 2022 और 26 सितंबर, 2022 को अपनी 42वीं और 43वीं बैठक आयोजित की।

बजट

शासी निकाय द्वारा नियुक्त लेखा परीक्षकों [मेसर्स ए आर सुलाखे & कं.] ने वर्ष 2022-23 के लिए लेखा परीक्षा आयोजित की। रिपोर्ट का सार इस रिपोर्ट के अंत में संलग्न है।

2022-23 की अवधि के लिए प्राप्त अनुदान और वास्तविक व्यय इस प्रकार हैं (करोड़ में):

क्रम सं.	योजनाएं	प्रारंभिक रोकड़	प्राप्त निधि	कुल निधि	व्यय	शेष
A						
1	मानसून संवहन मेघ एवं जलवायु परिवर्तन (एमसी4)	-0.03	36.53	36.50	29.22	7.28
2	उच्च निष्पादन संगणक प्रणाली	-1.09	23.85	22.76	21.61	1.15
3	मानसून मिशन - चरण-II	0.04	4.45	4.49	1.27	3.22
4	राष्ट्रीय वायुवाहित अनुसंधान सुविधा (एनएफएआर)	0.20	0.00	0.20	0.08	0.12
	कुल (ए)	-0.88	64.83	63.95	52.18	11.77
В						
1	डेस्क	0.16	2.87	3.03	2.85	0.18
	कुल (बी)	0.16	2.87	3.03	2.85	0.18
С						
1	आई.आई.टी.एम. संचालन एवं रख-रखाव	2.05	84.10	86.15	83.04	3.11
	कुल (सी)	2.05	84.10	86.15	83.04	3.11
D	प्रायोजित परियोजनाएं	1.27	1.67	2.94	2.08	0.86
	कुल (डी)	1.27	1.67	2.94	2.08	0.86
	कुल (ए+बी+सी+डी)	2.60	153.47	156.07	140.15	15.92

क्रय एवं भंडार

संस्थान ने वैज्ञानिक उपकरण और सहायक उपकरण, डाटा अधिग्रहण और भंडारण प्रणाली, व्यक्तिगत संगणक, कार्य स्टेशन, मौजूदा संगणक प्रणालियों के लिए प्रणालियों तथा सहायक उपकरणों में वृद्धि और कार्यालय में फर्नीचर के सामान अर्जित किए।

इस अवधि के दौरान, निम्नलिखित क्रय किया गया:

विवरण	संस्थान की निधि (रु)	परियोजना की निधि (रु)	कुल (रु)
गैर-उपभोज्य वस्तुएं	2,48,90,296.00	0.00	2,48,90,296.00
जड़-स्टॉक	27,71,549.00	0.00	27,71,549.00
उपभोज्य वस्तुएं	9,38,748.00	0.00	9,38,748.00
कुल	2,86,00,593.00	0.00	2,86,00,593.00

राजभाषा कार्यान्वयन

- संघ की राजभाषा नीति के अनुपालन हेतु सतत प्रयास किए जा रहे हैं।
- राजभाषा अधिनियम 1963 की धारा 3 (3) के अंतर्गत आनेवाले
 दस्तावेज द्विभाषी में जारी किए जा रहे हैं।
- वित्तीय वर्ष 2022-23 के लिए संस्थान की हिंदी के प्रगामी प्रयोग
- संबंधी वार्षिक मूल्यांकन रिपोर्ट: 2022-23 राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय एवं पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय को भेजी गई।
- दिनांक 27 मई, 2022 को नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, पुणे (कार्या.-2) की बैठक एवं एक दिवसीय राजभाषा सम्मेलन का आयोजन किया गया जिसमें निरीक्षित कार्यालयों को पुरस्कार प्रदान किया गया। सम्मेलन के दौरान संस्थान के कर्मचारियों द्वारा 'वासांसि



- जीर्णानि' नाटक का मंचन किया गया था तथा एक अखिल भारतीय कवि सम्मेलन का आयोजन भी किया गया।
- इस संस्थान द्वारा हिंदी में आयोजित गतिविधियों पर एक लघु फिल्म का निर्माण किया गया, जिसका शीर्षक था "विज्ञान, राजभाषा और समाज" तथा इस फिल्म को पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के स्थापना दिवस समारोह (27 जुलाई, 2022) के अवसर पर प्रदर्शित किया गया।
- संस्थान में दिनांक 14 से 29 सितंबर, 2022 के दौरान हिंदी पखवाड़ा का आयोजन किया गया जिसमें प्रश्नमंच प्रतियोगिता, निबंध लेखन, टिप्पणी एवं आलेखन, किवता पाठ, एकलगीत, आशुभाषण प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। सांस्कृतिक कार्यक्रम और किव सम्मेलन आयोजित किया गया, विजेताओं और प्रतिभागियों को पुरस्कार वितरित किए गए और हिंदी पखवाड़ा के समापन समारोह के दौरान 'आओ...हम पृथ्वी विज्ञान को समझें' नामक पुस्तक का विमोचन भी किया गया।
- विश्व हिंदी दिवस समारोह 10 जनवरी, 2023 को चित्र विचार मंथन और परियोजना कार्य पर लघु प्रस्तुति प्रतियोगिता का आयोजन करके मनाया गया। विजेताओं को पुरस्कार वितरित किए गए।
- संस्थान का राजभाषा निरीक्षण माननीय संसदीय राजभाषा समिति
 की द्वितीय उपसमिति द्वारा 18 जनवरी, 2023 को मुंबई में किया
 गया।
- राजभाषा कार्यान्वयन सिमिति की तिमाही बैठकें क्रमशः 24 जून, 23 अगस्त, 23 दिसम्बर, 2022 और 27 मार्च, 2023 को आयोजित की गई। राजभाषा को उत्तरोत्तर क्रियान्वित करने हेतु प्रत्येक परियोजना/प्रभाग/अनुभाग से दो राजभाषा प्रतिनिधियों को नामांकित किया गया एवं बैठकें आयोजित की गई।
- हिंदी पुस्तकालय का नियमित रूप से रखरखाव किया जा रहा है और कर्मचारियों को पुस्तकें जारी की जा रही हैं।
- कर्मचारियों के हिंदी ज्ञान से संबंधित हिंदी रोस्टर को नियमित रूप से अद्यतन किया जा रहा है।
- आईआईटीएम में अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस-2023 समारोह पर रिपोर्ट हिंदी में तैयार की गई।

- आमंत्रित वक्ताओं द्वारा राजभाषा कार्यान्वयन से संबंधित विषयों पर संस्थान में आईआईटीएम कर्मचारियों के लिए राजभाषा कार्यशाला क्रमशः 27 मई, 29 अगस्त, 2022 और 27 फरवरी, 2023 को आयोजित की गई।
- आईआईटीएम परियोजना समूहों/प्रभागों द्वारा एक दिवसीय कार्यशालाएँ आयोजित की गईं -
 - 13 जुलाई, 2022 को सेंटर फॉर क्लाइमेट चेंज रिसर्च द्वारा राजभाषा और मराठी भाषा प्रशिक्षण।
 - 29 अगस्त, 2022 को एलआईपी डिवीजन द्वारा
 "आईआईटीएम डिजिटल प्लेटफॉर्म के संबंध में एक विचार
 मंथनयात्रा"
 - 27 फरवरी, 2023 को हिंदी अनुभाग द्वारा हिंदी यूनिकोड टाइपिंग कार्यशाला
- आईआईटीएम के कर्मचारियों ने विभिन्न राजभाषा कार्यक्रमों में भाग लिया -
 - श्री दीपक पांडे ने 14-15 सितंबर, 2022 के दौरान सूरत में राजभाषा विभाग द्वारा आयोजित दूसरे अखिल भारतीय राजभाषा सम्मेलन में भाग लिया।
 - श्री अजीत प्रसाद पी., प्रशासनिक अधिकारी, श्री योगेश बेलगुडे, सहायक प्रबंधक और सुश्री योगिता कड, उप प्रबंधक ने 17-19 अक्टूबर, 2022 को गुवाहाटी में परिवर्तन राजभाषा अकादमी, नई दिल्ली द्वारा आयोजित "स्थापना नीति अनुपालन कार्यशाला" में भाग लिया।
 - 17-18 मार्च, 2023 के दौरान खादी और ग्रामोद्योग आयोग के केंद्रीय मधुमक्खी अनुसंधान संस्थान द्वारा आयोजित राजभाषा समारोह में आईआईटीएम के निदेशक डॉ. आर. कृष्णन सम्मानित अतिथि थे। इस कार्यक्रम में सांस्कृतिक कार्यक्रम के दौरान श्री भूपेन्द्र बहादुर सिंह एवं श्रीमती स्मृति गुप्ता ने काव्य पाठ किया।

5. पुरस्कार और सम्मान

डॉ. आर. कृष्णन

 विश्व जलवायु अनुसंधान कार्यक्रम के लिए संयुक्त वैज्ञानिक समिति (जेएससी) की सदस्यता 01 जनवरी, 2023 से 31 दिसंबर, 2024 तक दो साल के लिए बढ़ा दी गई है।

डॉ.सूर्यचंद्रराव

- ♦ WMO के CLIVAR / GEWEX मॉनसून पैनल के सह-अध्यक्ष।
- MP के एशियाई-ऑस्ट्रेलियाई मॉनसून (WG-AAM) पर कार्यरत समूह में उनकी भूमिका के अलावा, इस वर्ष WCRP के CLIVAR / GEWEX मॉनसून पैनल (MP) के सह-अध्यक्ष

डॉ. सी. ज्ञानसीलन

- 08 जून, 2022 को मुंबई विश्वविद्यालय के समुद्री अध्ययन उत्कृष्टता केंद्र (सीईएमएएस) द्वारा आयोजित विश्व महासागर दिवस संगोष्ठी "पुनरुद्धार: महासागर हेतु सामूहिक प्रयास" में तकनीकी सत्र "महासागर और जलवायु" की अध्यक्षता की।
- सदस्य, डब्ल्यूसीआरपी का दशकीय जलवायु पूर्वानुमान परियोजना (डीसीपीपी) पैनल
- सदस्य, एसईआरबी के तहत पृथ्वी और वायुमंडलीय विज्ञान की कार्यक्रम सलाहकार समिति (पीएसी)
- सदस्य, अध्ययन बोर्ड, अंतिरक्ष और वायुमंडलीय प्रौद्योगिकी, एसपीपीय

डॉ.पी.मुखोपाध्याय

- 23 जून, 2022 को WASAMSA कार्यशाला के तकनीकी सत्र की अध्यक्षता की।
- आईआईएसईआर, भोपाल में 29 नवंबर, 2022 को आयोजित TROPMET-22 के तत्वावधान में "दक्षिण एशिया में मौसम एवं जलवायु पूर्वानुमान और जलवायु परिवर्तन प्रक्षेपण में प्रगति: जल और कृषि क्षेत्रों में अनुप्रयोग" राष्ट्रीय संगोष्ठी में "नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन के लिए मौसम का पूर्वानुमान" सत्र का समन्वय किया।

- TROPMET 2022, 29 नवंबर 02 दिसंबर, 2022 के दौरान आईआईएसईआर, भोपाल में "नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन के लिए मौसम पूर्वानुमान" विषय पर दि. 29 नवंबर, 2022 को विचार मंथन सत्र का संचालन किया गया।
- 2022 में भारतीय विज्ञान अकादमी, बेंगलुरु के अध्येता के रूप में चुने गए (2023 से प्रभावी)।
- 20 फरवरी, 2023 से प्रभावी विश्व मौसम अनुसंधान कार्यक्रम (डब्ल्यूडब्ल्यूआरपी) के उष्णकिटबंधीय मौसम विज्ञान अनुसंधान पर कार्यरत समूह के सदस्य।
- वायुमंडलीय विज्ञान के क्षेत्र में अपने उत्कृष्ट योगदान और भारतीय विज्ञान अकादमी, बेंगलुरु के अध्येता के रूप में चुने जाने पर भारतीय मौसम विज्ञान सोसायटी, पुणे द्वारा 28 मार्च, 2023 को आईआईटीएम, पुणे में सम्मानित किया गया।

डॉ. तारा प्रभाकरन

- सदस्य, तकनीकी वायु संसाधन इकाई (TARU) के वायु प्रदूषण माप संघ (APMU), वैज्ञानिक विश्लेषण हेतु तकनीकी वायु संसाधन इकाई के लिए डीएसटी की पहला
- सहयोजित सदस्य, पृथ्वी और वायुमंडलीय विज्ञान पर कार्यक्रम सलाहकार समिति (पीएसी-ई एंड एएस कार्यक्रम), एसईआरबी।
- सदस्य, चौथी शृंखला के तहत एफटीटी-एफटीसी परियोजना प्रस्तावों की समीक्षा करने के लिए सीएसआईआर समिति
- एशियाई मानसून मेघ-अवक्षेपण विज्ञान और अनुप्रयोगों के लिए वायुमंडलीय उपग्रहों पर कार्यशाला (WASAMSA-2022) में एक सत्र की अध्यक्षता की।
- एसईआरबी-पावर (खोजपूर्ण अनुसंधान में महिलाओं के लिए अवसरों को बढ़ावा देना) पावर ग्रांट की पृथ्वी और वायुमंडलीय विज्ञान की प्रारंभिक अनुवीक्षण समिति की सदस्य।

डॉ. जी. पांडितुरई

"मौसम वैज्ञानिकीय यंत्रीकरण" पर अनुभागीय समिति के लिए
 भारतीय मानक ब्यूरो के एक सदस्य के रूप में आमंत्रित



- 17-21 अक्टूबर, 2022 के दौरान भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड, बेंगलुरु के लिए रक्षा आयुध प्रौद्योगिकी संस्थान, पुणे द्वारा आयोजित कार्यशाला "बादलों और वर्षा अवलोकनों के लिए अंतरिक्ष जनित रडार" पर एक तकनीकी विशेषज्ञ और वक्ता के रूप में आमंत्रित
- जनवरी 2023 से दिसंबर 2025 तक की अवधि के लिए भारतीय एरोसोल विज्ञान और प्रौद्योगिकी संघ (आईएएसटीए) की कार्यकारी समिति के सदस्य
- भारत मौसम विज्ञान विभाग के एएमटीसी/मेट-II, एफटीसी और आईएमटीसी प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के लिए पर्यावरणीय मौसम विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम में संशोधन के लिए समिति के सदस्य
- 01-04 दिसंबर, 2022 के दौरान आईआईटी, इंदौर में रेडियो विज्ञान के क्षेत्रीय सम्मेलन (आरसीआरएस)-2022 में वैज्ञानिक सत्रों की अध्यक्षता की।
- 01 मार्च, 2023 को एनसीएमआरडब्ल्यूएफ में आयोजित चौथी डब्ल्यूसीएसएसपी भारत वार्षिक विज्ञान कार्यशाला में "भारतीय उपमहाद्वीप के ऊपर दृश्यता और कोहरे के पूर्वानुमान में सुधार" विषय पर एक सत्र की अध्यक्षता की।
- 14 मार्च, 2023 को हैदराबाद विश्वविद्यालय और फिन्निश मौसम विज्ञान संस्थान द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित माध्यमिक एरोसोल गठन एवं वृद्धि - 2023 पर अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठी में "नैनोकणों की रासायनिक प्रकृति" पर एक सत्र की अध्यक्षता की और वायुविलय-मेघ-अवक्षेपण अंतरक्रियाएं: जलवायु प्रणाली का एक अनिश्चित घटक पर मुख्य व्याख्यान दिया।

डॉ. जे. संजय

- यूके मौसम कार्यालय द्वारा किए जाने वाले सर्वेक्षण में भाग लेने के लिए निदेशक, आईआईटीएम द्वारा नामित, जो यूके के विदेश, राष्ट्रमंडल और विकास कार्यालय (एफसीडीओ) द्वारा वित्त पोषित 7-वर्षीय (2022-2029) पहल प्रतिस्कंदी एशिया के लिए जलवायु कार्रवाई (CARA) के मौसम और जलवायु सूचना सेवाओं (डब्ल्यूसीआईएस) घटक का नेतृत्व कर रहे हैं।
- UNFCCC बैठक के सत्र COP 27, शर्म अल-शेख, मिम्र, 14-18 नवंबर, 2022 में WMO पर्यवेक्षक के रूप में पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES) का प्रतिनिधित्व किया।

श्रीवी.गोपालकृष्णन

 एक संसाधन व्यक्ति (रिसोर्स पर्सन) के रूप में, आईएमडी के प्रगत मौसम विज्ञान प्रशिक्षण पाठ्यक्रम (एएमटीसी) के 182वें बैच के प्रशिक्षुओं को वायुमंडलीय विद्युत पर व्याख्यान दिया।

डॉ. सुरेश तिवारी

पर्यावरण, वन और जलवायु पिरवर्तन मंत्रालय में एनसीएम क्षेत्र से संबंधित पिरयोजनाओं के मूल्यांकन के लिए 11 जुलाई, 2022 से प्रभावी 3 साल के लिए विशेषज्ञ मूल्यांकन सिमिति (ईएसी) के सदस्य के रूप में चुने गए।

डॉ. सुवर्णा फडणवीस

 जर्नल ऑफ एटमॉस्फेरिक केमिस्ट्री एंड फिजिक्स (एसीपी) की संपादक।

डॉ. सुस्मिता जोसेफ

दक्षिण एशिया के लिए S2S क्षेत्रीय गतिविधियों की विकी (Wiki)
 का प्रबंधन करने हेतु WWRP/WCRP उप-मौसमी से मौसमी
 पूर्वानुमान (S2S) परियोजना द्वारा नियुक्त किया गया।

डॉ.बी.पद्माकुमारी

- बालासोर के पास तिड़त झंझा परीक्षणतल (TTB) परियोजना के लिए मौसम विज्ञान उपकरणों के तहत 3-डी स्कैनिंग विंड लिडार की खरीद के लिए आरएफपी समिति की बाह्य विशेषज्ञ सदस्य।
- 27-28 मई, 2022 के दौरान नई दिल्ली में माननीय प्रधान मंत्री श्री नरेंद्र मोदी द्वारा उद्घाटन किए गए 'भारत ड्रोन महोत्सव' के भव्य कार्यक्रम में भाग लेने के लिए नामित।
- आईसीएमआर-एनएआरआई, पुणे की वार्ता समिति की बाहरी विशेषज्ञ सदस्य।
- राष्ट्रीय उन्नत अध्ययन संस्थान (एनआईएएस) डीएसटी, बेंगलुरु द्वारा आमंत्रित किया गया और उन्होंने 17 - 21 अक्टूबर, 2022 के दौरान एनआईएएस-डीएसटी में "भारत में विज्ञान और स्थिरता" विषय पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम के एक सत्र की अध्यक्षता की।

 जनवरी 2023 से दिसंबर 2025 की अवधि के लिए भारतीय एरोसोल विज्ञान और प्रौद्योगिकी संघ (आईएएसटीए) की कार्यकारी समिति की सदस्य।

डॉ. अनूप महाजन

- 08 जून, 2022 को एमिटी विश्वविद्यालय में "विश्व महासागर दिवस"
 के अवसर पर सम्मानित अतिथि के रूप में आमंत्रित किया गया और
 "उच्च समुद्र में अवलोकन प्रक्रिया" विषय पर व्याख्यान दिया।
- वायुमंडलीय विज्ञान के क्षेत्र में उनके उत्कृष्ट योगदान के लिए वर्ष 2022 के लिए 16वें एमओईएस स्थापना दिवस 2022 के अवसर पर 'युवा शोधकर्ता पुरस्कार' प्रदान किया जाएगा।

श्री एस. महापात्रा

- SAMA (दक्षिण एशियाई मौसम विज्ञान संघ) के आजीवन सदस्य।
- 25 मई, 2022 को कार्यालय प्रमुख, जलवायु अनुसंधान एवं सेवाएं (सीआर एंड एस), आईएमडी, शिवाजीनगर, पुणे में आयोजित हिंदी कार्यशाला में अपनी हिंदी कविता सुनाने के लिए सम्मानित किया गया।

डॉ.सचिन घुडे

- 'वायु गुणवत्ता पूर्वानुमानों का उपयोग, वायु गुणवत्ता के प्रभावी ढंग से प्रबंधन करने के लिए कैसे किया जा सकता है?' विषय पर गोलमेज चर्चा के लिए विशेषज्ञ के रूप में आमंत्रित किया गया जो 26 मई, 2022 को ऊर्जा, पर्यावरण और जल परिषद (सीईईडब्ल्यू) द्वारा आयोजित किया गया।
- विज्ञान, प्रौद्योगिकी, इंजीनियरिंग और सार्वजनिक नीति विभाग, यूनिवर्सिटी कॉलेज लंदन द्वारा 06 जून, 2022 को दुनिया को कैसे बदलें (आभासी) के लिए पैनल हेतु विशेषज्ञ के रूप में आमंत्रित किया गया।
- WMO क्षेत्रीय एसोसिएशन II पर LEAD विशेषज्ञ टीम शहरी सेवा (ET-US) कार्य समूह के रूप में नियुक्त किया गया।
- 27 अक्टूबर, 2022 को iLEAPS SSC बैठक की अध्यक्षता की।
- संशोधित श्रेणीबद्ध प्रतिक्रिया कार्रवाई योजना (GRAP), परिचालन के लिए सदस्य, वायु गुणवत्ता प्रबंधन आयोग (CAQM)

डॉ. मिलिंद मृज्मदार

- अध्ययन बोर्ड के सदस्य, वायुमंडलीय विज्ञान विभाग, राजस्थान केंद्रीय विश्वविद्यालय
- 10 मई, 2022 को महाराष्ट्र शिक्षण संस्था के विमलाबाई गरवारे मिडिल एवं हाईस्कूल, डेक्कन-जिमखाना, पुणे में स्वचालित मौसम स्टेशन का उद्घाटन करने के लिए मुख्य अतिथि के रूप में आमंत्रित
- देश की कई भाषाओं की वैज्ञानिक सामग्री को देवनागरी लिपि में प्रचारित करने के लिए 27 मई, 2022 को भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान और नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (का. -2), पुणे द्वारा आयोजित एकदिवसीय राजभाषा सम्मेलन में पुरस्कृत किया गया।
- 16वें MoES स्थापना दिवस 2022 के अवसर पर वायुमंडलीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अपने उत्कृष्ट योगदान के लिए वर्ष 2022 के लिए "उत्कृष्टता प्रमाणपत्र" से सम्मानित किया गया।
- 10 अगस्त, 2022 को तकनीकी-वैज्ञानिक समीक्षा करने और सीसीसीआर मेटफ्लक्स प्रेक्षणात्मक स्थलो को अपग्रेड करने के लिए उन्नयन समीक्षा समिति के सदस्य के रूप में नियुक्त किया गया।
- 26 अगस्त, 2022 को पिंपरी चिंचवड़ कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, पुणे द्वारा कंप्यूटिंग, संचार, नियंत्रण और स्वचालन (ICCUBEA-2022) पर आयोजित छठे अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में एक सत्र की अध्यक्षता की।
- मंत्रालय के तहत कार्यालयों/संस्थानों में कार्य करने तथा नोडल राजभाषा अधिकारी के तौर पर अतिरिक्त प्रभार संभालने हेतु दिनांक 17 अक्तूबर, 2022 को एमओईएस के हिंदी पखवाड़ा एवं पुरस्कार समारोह के दौरान सम्मानित किया गया।

डॉ. एम.सी.आर. कलापुरेड्डी

◆ विंड प्रोफाइलर पर तकनीकी समीक्षा और कार्यान्वयन के लिए वायुमंडलीय और अंतरिक्ष अनुसंधान सुविधा (एएसआरएफ), चांदीपुर, ओडिशा पर राष्ट्रीय समिति के सदस्य और अन्य उपकरणों के लिए आमंत्रित।



डॉ.स्वप्नापी.

- 16वें MoES स्थापना दिवस 2022 के अवसर पर वायुमंडलीय विज्ञान के क्षेत्र में अपने उत्कृष्ट योगदान के लिए वर्ष 2022 का 'डॉ. अन्नामणि महिला वैज्ञानिक पुरस्कार' प्रदान किया गया।
- "WCRP CMIP7 के लिए रणनीतिक समष्टि डिजाइन टीम" की सदस्य।

डॉ. रॉक्सी मैथ्यू कोल

- वैश्विक जलवायु प्रेक्षणों के संबंध में विवेचनात्मक क्षेत्रों और चिंतनीय क्षेत्रों की पहचान के लिए वैश्विक जलवायु प्रेक्षण प्रणाली (जीसीओएस) कार्य समूह 2 के सदस्य।
- WCRP मुक्त विज्ञान सम्मेलन (OSC 2023) के वैज्ञानिक आयोजन समिति के सदस्य। ओएससी 2023 का विषय है - सतत भविष्य के लिए जलवायु विज्ञान को उन्नतशील बनाना।
- 15-17 अगस्त, 2022 के दौरान ICTP, ट्राइस्टे, इटली में हाइब्रिड मोड में आयोजित CLIVAR-GOOS कार्यशाला में एक सत्र की अध्यक्षता की।
- 30 अगस्त, 2022 को CLIVAR/GOOS हिंद महासागर क्षेत्र
 पैनल की तिमाही बैठक की अध्यक्षता की।
- 14 दिसंबर, 2022 को अमेरिका के शिकागो में एजीयू फॉल मीटिंग के दौरान पृथ्वी और अंतरिक्ष विज्ञान में उनके उत्कृष्ट शोध के लिए अमेरिकन जियोफिजिकल यूनियन (एजीयू) 2022 देवेंद्रलाल पदक से सम्मानित किया गया। उन्हें एजीयू की आजीवन सदस्यता भी प्रदान की गई।
- 2023-2036 की अवधि के लिए WCRP CLIVAR वैज्ञानिक संचालन समूह (SSG) के सदस्य।
- 01 फरवरी, 2023 को साउथेम्प्टन, यूके में राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान केंद्र (एनओसी) द्वारा आयोजित द न्यू नॉर्मल हिंद महासागर कार्यशाला में "अवलोकनों का भविष्य" विषय पर सत्र की अध्यक्षता की।
- वैश्विक महासागर में समुद्री उष्ण तरंगों पर CLIVAR रिसर्च फोकी समूह के सदस्य

डॉ.योगेश कुमार तिवारी

 आईआईटीएम हीरक जयंती स्थापना दिवस समारोह-2022, के अवसर पर 17 नवंबर, 2022 को सर्वश्रेष्ठ कर्मचारी पुरस्कार 2022 (वैज्ञानिक कर्मचारी श्रेणी)।

डॉ बिपिन कुमार

आईआईएसईआर भोपाल में 29 नवंबर से 02 दिसम्बर, 2022 को आयोजित "मौसम एवं जलवायु पूर्वानुमान में प्रगति और दक्षिण एशिया में जलवायु परिवर्तन प्रक्षेपण: मौसम और कृषि क्षेत्रों में अनुप्रयोग (ट्रॉपमेट 2022)" पर राष्ट्रीय संगोष्ठी में "जलवायु परिवर्तन के निहितार्थ और तापमान की चरम सीमा" सत्र की अध्यक्षताकी।

डॉ.रमेश कुमार यादव

यूजीसी-एचआरडीसी (मानव संसाधन विकास केंद्र), इलाहाबाद विश्वविद्यालय के सहयोग से के. बनर्जी वायुमंडलीय एवं महासागरीय अध्ययन केंद्र,इलाहाबाद विश्वविद्यालय द्वारा 17-30 जनवरी, 2022 तक आयोजित "जलवायु परिवर्तन" पर पुनश्चर्या पाठ्यक्रम के लिए एक संसाधन व्यक्ति (रिसोर्स पर्सन) के रूप में आमंत्रित किया गया।

डॉ. जी.एस.मीणा

 भौतिकी विभाग, शिवाजी विश्वविद्यालय, कोल्हापुर में आयोजित पीएच.डी. विषय-वस्तु पर ओपन डिफेंस का संचालन करने के लिए विशेषज्ञ के रूप में चुना गया।

डॉ. कौस्तव चक्रवर्ती

- तकनीकी समीक्षा और रिएलाइजेशन के लिए वायुमंडलीय और अंतरिक्ष अनुसंधान सुविधा (एएसआरएफ), चांदीपुर, उड़ीसा की राष्ट्रीय समिति में सदस्य।
- 01-04 दिसंबर, 2022 के दौरान आईआईटी, इंदौर में रेडियो विज्ञान के क्षेत्रीय सम्मेलन (आरसीआरएस)-2022 में तीन वैज्ञानिक सत्रों की अध्यक्षता की।
- भारत मौसम विज्ञान विभाग के एएमटीसी/मेट-II, एफटीसी और आईएमटीसी प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के लिए रडार मौसम विज्ञान विषय पर पाठ्यक्रम के संशोधन से संबंधित समिति के सदस्य।

डॉ.जस्ती चौधरी

- वर्ष 2021 के लिए जेजीआर-ओशन्स-एजीयू के लिए उत्कृष्ट समीक्षक।
- जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस के समीक्षक के रूप में उत्कृष्ट योगदानों के लिए समीक्षक उत्कृष्टता प्रमाणपत्र 2021 से सम्मानित किया गया।

डॉ. अतुल कुमार श्रीवास्तव

- उत्कल विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर, उड़ीसा द्वारा संचालित बुनियादी विज्ञान में पर्यावरण विज्ञान और अनुसंधान कार्य-पद्धित पर ऑनलाइन पुनश्चर्या पाठ्यक्रम के लिए संसाधन व्यक्ति (रिसोर्स पर्सन)।
- एक ओपेन एक्सेस अंतरराष्ट्रीय जर्नल "सस्टेनेबिलिटी" के "शहरी वायु गुणवत्ता और जलवायु परिवर्तन" नामक विशेष अंक के अतिथि संपादक के रूप में आमंत्रित किया गया।
- 18 अगस्त-19 सितंबर, 2022 के दौरान एमिटी यूनिवर्सिटी, नोएडा और भारत मौसम विज्ञान विभाग, नई दिल्ली द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित "जलवायु परिवर्तन मॉडलिंग में दूरस्थ संवेदी अनुप्रयोग की मूल बातें" विषय पर सर्टिफिकेट कोर्स में आमंत्रित अतिथि वक्ता।
- 04-06 नवंबर, 2022 के दौरान एचएनबी गढ़वाल विश्वविद्यालय, श्रीनगर, उत्तराखंड में उत्तराखंड के हिमालयी क्षेत्र में वायुविलय, वायु गुणवत्ता और जलवायु परिवर्तन पर दूसरे अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में एक सत्र की अध्यक्षता की।
- "वायुमंडल और महासागरों का प्रकाशीय दूरस्थ संवेदन" पर विशेष अंक के लिए एमडीपीआई जर्नल रिमोट सेंसिंग के अतिथि संपादक के रूप में आमंत्रित किया गया।
- 21-24 जनवरी, 2023 के दौरान MANIT, भोपाल में आयोजित भारतीय अंतरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (IISF-2022) में युवा वैज्ञानिक सम्मेलन (YSC) के लिए जूरी अध्यक्ष के रूप में सहयोग प्रदान किया।

डॉ.भूपेंद्र बहादुर सिंह

 मंत्रालय और उसके कार्यालयों के वैज्ञानिकों के लिए आयोजित प्रतियोगिता में विजेता हेतु 17 अक्टूबर, 2022 को MoES हिंदी

- पखवाड़ा और पुरस्कार वितरण समारोह 2022 के दौरान सम्मानित किया गया।
- जलवायु परिवर्तन पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन-2022 (ICCC-2022) में अपने पेपर के लिए सर्वश्रेष्ठ प्रस्तुतकर्ता (प्रोफेशनल केटेगरी) का पुरस्कार, जिसका शीर्षक था "भारत के मूल मानसून प्रक्षेत्र के ऊपर अभावग्रस्त एवं अत्यधिक ऋतुओं के दौरान वृष्टिपात वर्षा और मिट्टी की आर्द्रता परिवर्तनशीलता के मध्य संबंध"। सहलेखक मधुसूदन इंगले, मिलिंद मुजुमदार, नरेश गणेशी, मंगेश गोस्वामी और आर. कृष्णन के साथ।

डॉ. शिखा सिंह

- 17 अक्टूबर, 2022 को MoES हिंदी पखवाड़ा और पुरस्कार वितरण समारोह - 2022 के दौरान मंत्रालय और उसके कार्यालयों के वैज्ञानिकों के लिए आयोजित प्रतियोगिता में विजेता हेतु सम्मानित।
- 19 दिसंबर, 2022 को एनसीसीआर चेन्नई में MoES द्वारा आयोजित 23वीं हिंदी वैज्ञानिक कार्यशाला में 'अरब सागर मिश्रित परत की गहराई का एक अध्ययन' विषय पर अपनी वार्ता के लिए दूसरा पुरस्कार जीता।

सुश्री अदिति मोदी

- IIOSC-2022 के दौरान अंतरराष्ट्रीय हिंद महासागर अभियान 2-अर्ली कैरियर साइंटिस्ट नेटवर्क (IIOE-2 ECSN) के सचिव के रूप में नियुक्त किया गया।
- 25-26 अगस्त, 2022 के दौरान वर्धमान कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, हैदराबाद में MoES नव प्रवर्तन प्रकोष्ठ, AICTE, दिल्ली द्वारा आयोजित स्मार्ट इंडिया हैकथॉन ग्रैंड फाइनल 2022 में मृल्यांकनकर्ता के रूप में आमंत्रित किया गया।
- 06-10 फरवरी, 2023 के दौरान ऑस्ट्रेलिया पर्थ, ऑस्ट्रेलिया में आयोजित IIOE-2 की छठी संचालन समिति की बैठक के दौरान वैज्ञानिक विषय-वस्तु – "हिंद महासागर की अद्वितीय भूगर्भीय, भौतिक, जैव भू-रासायनिक और पारिस्थितिक अभिलक्षण के तहत" IIOE-2 की कार्यकारी सदस्य।



डॉ. मलय गनई

 डीएसटी एसईआरबी इंटरनेशनल रिसर्च एक्सपेरियंस (एसआईआरई) अध्येतावृत्ति के लिए चयनित, जिसके तहत वह अगस्त 2022 से 6 महीने के लिए एनसीईपी, यूएसए का दौरा करेंगे।

श्रीमती स्मृति गुप्ता

21-23 फरवरी, 2022 के दौरान आयोजित वार्षिक मानसून ई-कार्यशाला और राष्ट्रीय ई-संगोष्ठी के दौरान भारतीय मौसम विज्ञान सोसाइटी, पुणे चैप्टर द्वारा कार्यकारी परिषद सदस्य के रूप में सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन के लिए पुरस्कृत।

श्रीमती रेनू एस. दास

28-30 मार्च, 2023 के दौरान आईएमएस पुणे चैप्टर, भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान और भारत मौसम विज्ञान विभाग द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित "गर्म होते वातावरण में स्वास्थ्य क्षेत्र के लिए जलवायु सेवाओं में चुनौतियां" विषय पर राष्ट्रीय संगोष्ठी द्वारा सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुतीकरण पुरस्कार प्राप्त किया।

डॉ. प्रमित कुमार देब बर्मन

- 20-22 अप्रैल, 2022 के दौरान सत्यबामा विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, चेन्नई में राष्ट्रीय भू-स्थानिक कार्यक्रम (एनजीपी), विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) द्वारा एनजीपी-डीएसटी भू-नवप्रवर्तन चुनौती: मौसम विज्ञान और महासागर विज्ञान में भू-स्थानिक विज्ञान और प्रौद्योगिकी में तीसरा पुरस्कार प्रदान किया गया।
- 'मौसम और जलवायु को नियंत्रित करने वाली भूमि-वायुमंडलीय अंतःक्रियाएँ: संख्यात्मक प्रतिरूपों और अवलोकनों के अनुप्रयोग (एलएआई-2023)' एनआईटी राउरकेला, 09-12 जनवरी, 2023 शीर्षक वाले राष्ट्रीय सम्मेलन में तकनीकी सत्र की अध्यक्षता की।
- 16 फरवरी, 2023 को सर परशुरामभाऊ (एसपी) कॉलेज, पुणे में भूगोल विभाग द्वारा आयोजित 'खतरों और आपदाओं का अनुमान- एक भौगोलिक दृष्टिकोण' नामक चार दिवसीय वैज्ञानिक कार्यक्रम में संसाधन व्यक्ति(रिसोर्स पर्सन) के रूप में आमंत्रित किया गया। यह कार्यक्रम 'राष्ट्रीय उच्चस्तर शिक्षा अभियान (रूसा) 2.0' योजना के तहत एमएचआरडी, भारत सरकार द्वारा प्रायोजित था।

श्रीसुब्रतमुखर्जी

"पश्चिमी घाटों में उच्च तुंग स्थल के ऊपर वायुविलय की अस्थिरता और संबंधित रासायनिक विशेषताओं का अनुमान" पोस्टर के लिए 13-14 मार्च, 2023 को हैदराबाद विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित "माध्यमिक एयरोसोल गठन और विकास -2023 (एनएएनओ23)" पर अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठी में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार (प्रथम)।

डॉ. दीवान सिंह बिष्ट

04-06 नवंबर, 2022 के दौरान एचएनबी गढ़वाल विश्वविद्यालय, श्रीनगर, उत्तराखंड में उत्तराखंड के हिमालयी क्षेत्र के ऊपर एरोसोल, वायु गुणवत्ता और जलवायु परिवर्तन पर दूसरे अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन के दौरान आमंत्रित अतिथि वक्ता/व्याख्यान।

श्रीमती पल्लवी जे. पडवल

"भारत में एक पर्वतीय अर्ध-ग्रामीण स्थान में नए कण गठन की घटनाओं की विशेषता" के लिए 13-14 मार्च, 2023 को हैदराबाद विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित "माध्यमिक एयरोसोल गठन और विकास -2023 (एनएएनओ23)" पर अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठी में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार (प्रथम सांत्वना)।

श्री अंबुज, श्री सुब्रत हलदर, दर्शना पाटेकर और अनिला सेबेस्टियन

21-23 फरवरी, 2022 के दौरान ऑनलाइन आयोजित मानसून 2021 पर वार्षिक मानसून कार्यशाला और "बदलती जलवायु और चरम घटनाएं: प्रभाव, शमन और महासागरों की भूमिका" विषय पर राष्ट्रीय ई-संगोष्ठी में प्रस्तुत सर्वश्रेष्ठ पेपर के लिए पुरस्कृत किया गया।

सुश्री पूजा पवार

- असाधारण कार्य के लिए दक्षिण एशिया नाइट्रोजन हब और मालदीव नेशनल यूनिवर्सिटी द्वारा और "क्लोराइड (एचसीएल/सीएल-) सर्दियों के दौरान इंडो-गैंगेटिक मैदान में अमोनिया से अकार्बनिक वायु विलय के निर्माण पर हावी होता है: मॉडलिंग और प्रेक्षणों के साथ तुलना" नामक पोस्टर प्रस्तुत करने के लिए 12 दिसंबर, 2022 को "उपलब्धि का प्रमाण पत्र" प्रदान किया गया।
- ◆ iLEAPS दक्षिण एशियाई और मध्य पूर्व प्रारंभिक जीविका वैज्ञानिक नेटवर्क (SAMEECSN) की सदस्य।



सुश्री श्रेयशी देबनाथ

 ◆ iLEAPS दक्षिण एशियाई और मध्य पूर्व प्रारंभिक जीविका वैज्ञानिक नेटवर्क (SAMEECSN) की सदस्य।

श्री नरेश गणेशी

23 फरवरी, 2022 को भारतीय मौसम विज्ञान सोसायटी, पुणे चैप्टर द्वारा आयोजित वार्षिक मानसून ई-कार्यशाला (एएमडब्ल्यू 2021) और "बदलती जलवायु एवं चरम घटनायें: महासागरों के प्रभाव, शमन और भूमिका" पर राष्ट्रीय ई-संगोष्ठी में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर प्रस्तुतकर्ता के रूप में सम्मानित किया गया।.

श्री अविनाश पराडे

संख्यात्मक प्रयोग (डब्ल्यूजीएनई) पर डब्ल्यूसीआरपी कार्यरत दल द्वारा सारांश(ऐब्स्ट्रेक्ट) प्रतियोगिता विजेता को पुरस्कृत किया गया और 31 अक्टूबर, 2022 को "मौसम और जलवायु प्रतिरूपो में व्यवस्थित त्रुटियों पर छठी डब्ल्यूजीएनई कार्यशाला" के लिए ईसीएमडब्ल्युएफ द्वारा मेजबानी की गई।

डॉ.कुमाररॉय

ECMWF, रीडिंग, यूके में आयोजित "मौसम एवं जलवायु प्रतिरूपों में व्यवस्थित त्रुटियों पर 6वीं WGNE कार्यशाला" में भाग लेने के लिए संख्यात्मक प्रयोग (WGNE) पर WCRP कार्यरत दल द्वारा सारांश(ऐब्स्ट्रेक्ट) प्रतियोगिता विजेता और पूर्ण यात्रा अनुदान से सम्मानित किया गया।

डॉ.रोसिमिथा पांडा

 IISER, भोपाल में TROPMET-2022 में "WRF मॉडल का उपयोग करके दो असमान(कॉनट्रास्ट) वर्षों के लिए भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून का अध्ययन" शीर्षक पर पेपर हेतु सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार।

श्री सौम्य सामंता

TROPMET2022 के दौरान भारतीय मौसम विज्ञान सोसायटी (IMS) द्वारा 2020-2021 के लिए शोधपत्र "भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान एक स्थिर मेघ गुच्छन का जीवनचक्र: ध्रुवणमितिक सी-वैंड रडार का उपयोग करके एक सूक्ष्मभौतिकीय अन्वेषण" मानसून अनुसंधान पर सर्वश्रेष्ठ पेपर का पुरस्कार दिया गया।

श्री अभिषेक रे

♦ साइंस ऑफ द टोटल एनवायर्नमेंट DOI:10.1016/j. scitotenv.2023.161753 में प्रकाशित अपने हालिया अध्ययन "भारत के पश्चिमी घाटों, के ऊपर उप-माइक्रॉन वायुविलयों के आकार-वियोजित आईग्राहिता में मौसमी परिवर्तनशीलता: पूर्णता और प्रचालीकरण" के लिए 23 मार्च, 2023 को भारतीय मौसम विज्ञान सोसायटी, कोलकाता चैप्टर द्वारा डॉ. एस.के. घोष मेमोरियल युवा वैज्ञानिक अवार्ड श्रेणी में तीसरा पुरस्कार प्रदान किया गया।

श्री विक्रम राज

IISER भोपाल में TROPMET-2022 राष्ट्रीय संगोष्ठी के दौरान विक्रम राज, पी. पार्थसारथी और अतुल कुमार श्रीवास्तव द्वारा लिखित "भारत में गंगा के मैदानी इलाकों में कम और उच्च वर्षा के मामले में वायुविलयों और मेघों के मध्य संबंध" हेतु सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार (सांत्वना पुरस्कार) 29 नवंबर-02 दिसंबर, 2022 के दौरान दिया गया।

संस्थान को पुरस्कार

परिवर्तन राजभाषा अकादमी, नई दिल्ली द्वारा 10 से 12 मार्च, 2022 तक गोवा में आयोजित सम्मेलन एवं कार्यशाला में संस्थान को राजभाषा कार्यान्वयन रत्न सम्मान से सम्मानित किया गया।



6. आगंतुक

अंतरराष्ट्रीय

- फिनिश मौसम वैज्ञानिकीय संस्थान से प्रो. अंट्ठी हाईवरीनेन एवं राजेश हुड्डा ने 26 अप्रैल, 2022 को आई.आई.टी.एम., की दिल्ली शाखा का भ्रमण किया।
- प्रो. टोरू तेराव, कगावा विश्वविद्यालय, जापान, दिनांक 06 सितंबर,
 2022.
- डॉ. ट्रेनटन फ़्रांज्स, प्रोफेसर, यू.एन.एल.स्कूल ऑफ नैचुरल रिसौर्सेस,
 यूनिवर्सिटी ऑफ नेब्रास्का-लिंकन, संयुक्त राज्य, 19 सितंबर, 2022.
- **डॉ. पास्कल टेरे,** CNRS-IRD-LOCEAN-IPSL प्रयोगशाला, पेरिस, फ्रांस, 14-25 नवम्बर, 2022.
- प्रो बर्नार्ड लेग्रास, डायरेक्टेउर डी रिचेरचे CNRS (DRCE2) एट लैबोरेटोआयर डी मिटिओरोलॉजिक डायना मिक्यु/IPSL फ्रांस, दिनांक 30 नवम्बर से 04 दिसम्बर, 2022.
- डॉ. विजय तल्लाप्रगाडा, विरष्ठ वैज्ञानिक (ST) और प्रतिरूपण एवं डाटा स्वांगीकरण शाखा के प्रमुख, एन.सी.ई.पी. पर्यावरणीय प्रतिरूपण केंद्र, नोवा राष्ट्रीय मौसम सेवा, कॉलेज पार्क, एम.डी., यू.एस.ए., 22 दिसम्बर, 2022.
- प्रो. लक्ष्मीवराहन, जॉर्ज लाइन क्रॉस अनुसंधान प्राध्यापक सेवामुक्त, स्कूल ऑफ कम्प्यूटर साइन्स, ओक्लाहोमा विश्वविद्यालय, यू.एस.ए., दिनांक 06-10 फ़रवरी, 2023.
- प्रो. (डॉ.) पावेल कवट, महासचिव, अंतरराष्ट्रीय मानवी सीमांत विज्ञान कार्यक्रम संगठन (HFSPO), पहले मुख्य वैज्ञानिक और संयुक्त राष्ट्र के विश्व मौसम वैज्ञानिकीय संगठन (WMO), दिनांक 17 फ़रवरी, 2023.
- **डॉ. जेफ लापियरे,** अर्थ नेटवर्क्स में तड़ित वैज्ञानिक, गैथर्सबर्ग, मेरीलैंड, यू.एस.ए.
- सेवा साझेदारी के लिए मौसम एवं जलवायु विज्ञान के यू.के. दल दिनांक 23-24 फ़रवरी, 2023.
- **डॉ. एलेक्स किनसेल्ला,** वुड्स होल समुद्री विज्ञान संस्थान, यू.एस.ए., 09 मार्च, 2023

राष्ट्रीय

- डॉ. पी. श्रीनिवासुलु, डी.जी.एम. और श्री पेथुरु, एस्ट्रा माइक्रोवेब प्रोडक्टस लिमिटेड, दिनांक 25-26 अप्रैल, 2022
- श्रीमती इंदिरा मूर्ति, संयुक्त सचिव, एम.ओ.ई.एस. ने दिनांक 30 अप्रैल, 2022 को HACPL का दौरा किया।
- श्री अबु मुश्ताक, जे.आर.एफ़., बोस संस्थान, कोलकाता ने दिनांक 27 मई, 2022 को HACPL का दौरा किया।
- पुणे से परिवीक्षाधीन आई.ए.एस. अधिकारीगण (2020 बैच), 11 मई, 2022 को दौरा किया।
- आई.आई.जी. पनवेल से तीन वैज्ञानिकगण (डॉ. अमर काकड़, डॉ. गोपी के सीमला, श्री. महेंद्र) और उत्तर महाराष्ट्र विश्वविद्यालय से प्रोक्लपित, संकाय सदस्य गण ने 27 मई, 2022 को दौरा किया।
- इतिहास एवं पुरातत्व विज्ञान विभाग, योगीवेमना विश्वविद्यालय, वेमनापुरम, पोस्ट कड़पा से **डॉ. सी. सिव कुमार सी.** एवं **डॉ. जे.** नारायण।दि.22-27 जून, 2022.
- डॉ. राजेश कुमार, परियोजना वैज्ञानिक-III, एन.सी.ए.आर. ने MoES-UCAR MoU के अधीन आई.आई.टी.एम.-एन.सी.ए.आर के बीच संयुक्त सहयोगात्मक कार्य के अंतर्गत एक अभ्यागत वैज्ञानिक के रूप में। 28 जून से 02 जुलाई, 2022.
- SNOM (नौसैनिक समुद्र विज्ञान एवं मौसम विज्ञान विद्यालय, कोच्ची, केरल) से नौसैनिक मौसम वैज्ञानिकीय प्रेक्षकों का दल। 04 अगस्त, 2022.
- नौसैनिक मौसम विज्ञानी प्रेक्षकगण और जे.एस.पी.एम. महाविद्यालय के 100 छात्र। 05 अगस्त, 2022.
- एयर वाइस मार्शल संजय त्यागी, VCAS परिचालन (मौसम विज्ञान),
 ग्रुप कैप्टन अमोल आपटे और विंग कमांडर कृष्णन जयदेवन। 08
 अगस्त, 2022.
- पश्चिम मध्यवर्ती भारत के अध्ययन भ्रमण कार्यक्रम के अधीन FRO प्रशिक्ष्ओं का आठवा बैच। 20 अगस्त, 2022.
- **डॉ. टी.एन. राव** वैज्ञानिक जी, NARL. 27-28 सितंबर, 2022.
- स्थल स्वीकृति परीक्षण (SAT) समिति के सदस्यगण : प्रो. के. मोहन कुमार, ACARR, CUSAT, कोच्ची (अध्यक्ष), डॉ. वी.के.



आनंदन, वैज्ञा./अभि.जी, इसट्रैक/इसरो बंगलोर (सदस्य), प्रो. के.पी. राय, निदेशक, रडार प्रौद्यगिकी विद्यालय एवं प्रमुख, EF विभाग, प्रगत प्रौद्यगिकी सुरक्षा संस्थान (DIAT), पुणे (सदस्य) ने आई.आई.टी.एम. की पवन प्रोफ़ाइलर रडारों के लिए NBNSCoE, सोलापुर एवं तुलजापुर में 13 एवं 14 अक्तूबर, 2022 को काईपीक्स प्रयोगशालाओं का दौरा किया।

- श्री अर्जुन श्रीनीति, अनुसंधानकर्ता, जल-संभर संगठन न्यास (WOTR), पुणे एवं डॉ सास्किया वेरनर्स, संयुक्त राष्ट्र विश्वविद्यालय, बोन, जर्मनी (WOTR में एक आगंतुक)। दि. 14 अक्तूबर, 2022.
- डॉ. एम मोहापात्रा, DGM, आई.एम.डी. ने 19 अक्तूबर, 2022 को आई.एम.डी. भोपाल परिसर में स्थापित वायुविलय की प्रेक्षणी सुविधा का भ्रमण किया।
- श्री डी. सेंथिल पांडियन, संयुक्त सचिव, एमओईएस ने दिनांक 20 अक्तूबर, 2022 को मध्यवर्ती भारत सुविधा, सिलखेड़ा, सिहोर जिला में वायुमंडलीय अनुसंधान परीक्षणतल का भ्रमण किया।
- प्रो. कीर्ति साह्, रासायनिक अभियांत्रिकी विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद। 09 नवम्बर, 2022.
- सुश्री अंजली राज, शोध छात्रा, कृत्रिम मेधा उत्कृष्टता केंद्र, आई.आई.टी.खड़गपुर।10नवम्बरसे10दिसम्बर 2022 तक।
- प्रो. रिव नंजुनडैय्या, भूतपूर्व निदेशक, आई.आई.टी.एम. ने दिनांक 29 नवम्बर, 2022 को ART-CI सुविधा सिलखेड़ा, सिहोर का दौरा किया।
- **डॉ. सुमित तांबे** (पी.एच.डी, टीयू Delft, पोस्ट डॉक, आई.आई.एस.सी.)ने 12 दिसम्बर, 2022 को FDL का दौरा किया।
- भारतीय वायु सेना से मौसम वैज्ञानिक अधिकारीगण (10 अधिकारियों का बैच) दिनांक 15 दिसम्बर, 2022 को एच.ए.सी.पी.एल. महाबलेश्वर का दौरा किया।
- श्री नन्द कुमार पटवर्धन (अध्यक्ष असामंत NGO रत्नागिरी), डॉ.
 एम. सेल्वा बालन CWPRS, डॉ. नियोगी और डॉ. विरेन्द्र एम.
 तिवारी, निदेशक, एन.जी.आर.आई. 3,6,12 एवं 14 दिसम्बर, 2022.
- तकनीकी विशेषज्ञों श्री बी. अरुल मलार काणन, आई.एम.डी. चेन्नई और श्री प्रयेक सांडे पोगु, आई.एम.डी. मछलीपट्नम ने दिनांक 25 दिसम्बर, 2022 से 02 जनवरी, 2023 तक NBNSCoE, सोलापुर में काईपीक्स क्षेत्र स्टेशनों का दौरा किया।

- **डॉ. प्रशांत श्रीवास्तव** (BHU), दिनांक 22 दिसम्बर, 2022.
- प्रो.एस.टी. इंगले, प्रो. वी.सी. KBC NMU जलगांव, दिनांक 26 दिसम्बर, 2022.
- डॉ. मनोज के. श्रीवास्तव, प्रोफेसर, भूभौतिकी विभाग, बी.एच.यू. वाराणसी और डॉ. मृदुला जी, वैज्ञानिक एफ, सी.एस.आई.आर.- राष्ट्रीय अंतरिक्ष प्रयोगशाला, बेगलुरू ने दिनांक 05 एवं 13 जनवरी, 2023 को आई.आई.टी.एम. की दिल्ली शाखा का भ्रमण किया।
- प्रो. (डॉ.) निर्मली गोगोई (तेजपुर विश्वविद्यालय), डॉ. सुकान्ता रॉय, बोरहोल भू भौतिकी अनुसंधान प्रयोगशाला (पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय), कराड़ एवं डॉ. नितिन के. करमालकर, भूतपूर्व उप कुलपति (पुणे विश्वविद्यालय)। दिनांक 14 एवं 19 जनवरी, 2023.
- डॉ. एम. रिवचंद्रन, सचिव एम.ओ.ई.एस. ने अधिकारियों एवं अन्य प्रतिनिधियों के साथ दिनांक 21 जनवरी, 2023 को वायुमंडलीय अनुसंधान परीक्षण तल, म.प्र. का दौरा किया।
- **डॉ. विजय कनावडे,** पृथ्वी महासागर एवं वायुमंडलीय विज्ञान केंद्र, हैदराबाद विश्व विद्यालय, 25 जनवरी, 2023
- डॉ. डी. आर. पट्टनायक, प्रमुख, संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान विभाग,
 भारत मौसम विज्ञान विभाग (IMD), नई दिल्ली. दिनांक 31 जनवरी,
 2023.
- प्रो. डी. पल्लम राजु, वरिष्ठ प्रोफेसर एवं डीन, पी.आर.एल., 13 फरवरी, 2023.
- डॉ. जॉन मक्ग्रेगोर, सेवानिवृत्त वैज्ञानिक, CSIRO, ऑस्ट्रेलिया, डॉ. शैलेश नायक, निदेशक, राष्ट्रीय प्रगत अध्ययन संस्थान बंगलोर और प्रो. (डॉ.) प्रसाद भास्करण, आई.आई.टी. खड़गपुर। दिनांक 11, 13 एवं 18 मार्च, 2023.
- विद्यालयों/महाविद्यालयों से आगंतुक: विज्ञान आउटरीच के अंश के रूप में, आई.आई.टी.एम. आर. एवं डी. सुविधाओं पर नजर रखने और वैज्ञानिकों के साथ अन्तः क्रिया करने के लिए विभिन्न पृष्ठभूमि के विद्यार्थियों को संस्थान भ्रमण करने की अनुमित देता है। इसके लिए, आई.आई.टी.एम के निर्देशित भ्रमण का प्रबंध किया गया। विभिन्न विद्यालयों, महाविद्यालयों एवं विश्वविद्यालयों से छात्रों एवं संकाय के कई दलों ने वर्ष के दौरान आई.आई.टी.एम. का भ्रमण किया।



7. संगोष्ठी

आगंतुकों द्वारा

डॉ. ए. मैरी सेल्वम, सेवानिवृत्त वैज्ञानिक, आई.आई.टी.एम. पुणे

 अराजक वायुमंडलीय प्रवाह में मेघ निर्माण में अंतर्निहित सटीक गणितीय पैटर्न, 07 अप्रैल, 2022 (आभासी व्याख्यान श्रृंखला: मेघ एवं अवक्षेपण की भौतिकी और गतिशीलता)।

प्रो. संजय शर्मा, भौतिकी विभाग, कोहिमा साइंस कॉलेज, (स्वायत्त), कोहिमा, नागालैंड

 भारत के उत्तरपूर्वी और पूर्वी हिस्से में मानसून वर्षा प्रणालियों के रूपात्मक और सूक्ष्मभौतिक गुण, 04 मई, 2022 (आभासी व्याख्यान श्रृंखला: मेघ एवं अवक्षेपण की भौतिकी और गतिशीलता)।

प्रो. पॉल फील्ड, यूके मौसम कार्यालय और लीड्स विश्वविद्यालय, यूके

 यू.के. मौसम कार्यालय क्षेत्रीय संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान में द्वि-आघूर्ण मेघ सूक्ष्म भौतिकी का कार्यान्वयन और परीक्षण, 23 मई, 2022 (आभासी व्याख्यान श्रृंखला: मेघ एवं अवक्षेपण की भौतिकी और गतिशीलता)।

डॉ. शिन-इचिरोशिमा, ग्रेजुएट स्कूल ऑफ इंफॉर्मेशन साइंस, ह्योगो विश्वविद्यालय, **जापान**

 अति-बिन्दुक विधि और मिश्रित-चरण वाले बादलों पर इसका अनुप्रयोग, 02 जून, 2022 (आभासी व्याख्यान श्रृंखला: मेघ एवं अवक्षेपण की भौतिकी और गतिशीलता)।

प्रो.कीर्ति चंद्र साहू, केमिकल इंजीनियरिंग विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद, भारत

 वायवीय धारा में बिन्दुकों की सूक्ष्मभौतिकी, 23 जून, 2022 (आभासी व्याख्यान श्रृंखला: मेघ एवं अवक्षेपण की भौतिकी और गतिशीलता)।

डॉ. सत्यबान बी. रत्ना, आई.एम.डी.

 मानसून 2022 के संबंध में ENSO और IOD की स्थिति और दृष्टिकोण, पहला आई.आई.टी.एम. मानसून चर्चा मंच, 30 जून, 2022 डॉ. जे.आर. कुलकर्णी, सेवानिवृत्त आई.आई.टी.एम. वरिष्ठ वैज्ञानिक

• वर्तमान में मंद पड़े मानसून गतिविधि की गतिकी, पहला आई.आई.टी.एम.मानसून चर्चा मंच, 30 जून, 2022

डॉ. एस.डी. सनप, आई.एम.डी., पुणे

साररूपी अभिलक्षण, दूसरा आई.आई.टी.एम. मानसून चर्चा मंच,
 28 जुलाई, 2022

डॉ.पुनर्बसु चौधरी, सहायक प्रोफेसर, पर्यावरण विज्ञान विभाग, कलकत्ता विश्वविद्यालय

भारतीय सुंदरबन के मैंग्रोव वनों की पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएं, 29
 अगस्त, 2022 (प्रो. आर. अनंतकृष्णन संगोष्ठी/संवाद)

डॉ. वौघन फिलिप्स, भौतिक भूगोल और पारिस्थितिकी तंत्र विज्ञान विभाग, लुंड विश्वविद्यालय, स्वीडन

 अन्तः मेघ सिक्रयण के सिंद्धांत और गहन आरोहण में सूक्ष्म-भौतिकीय अर्ध संतुलन डीप एसेंट में इन-क्लाउड एक्टिवेशन और माइक्रोफिजिकल क्वासी इक्विलिब्रियम का सिद्धांत, 09 सितंबर, 2022 (आभासी व्याख्यान श्रृंखला: मेघ एवं अवक्षेपण की भौतिकी और गतिशीलता)।

प्रो.रेचेल अल्ब्रेक्ट, साओ पाउलो विश्वविद्यालय, ब्राज़ील

 पृथ्वी पर बिजली के संभावित स्थल कहाँ हैं? 20 अक्टूबर, 2022.
 (आभासी व्याख्यान श्रृंखला: मेघ एवं अवक्षेपण की भौतिकी और गतिशीलता)।

डॉ ओ.पी. श्रीजीत, आई.एम.डी., पुणे

• मानसून 2022 का दीर्घकालिक पूर्वानुमान, तीसरा आई.आई.टी.एम.चर्चा मंच, 01 नवंबर, 2022

डॉ.ओड्रान सोरडेवल, एसोसिएट प्रोफेसर, लिली विश्वविद्यालय, लेबोरेटोईरेड ऑप्टिक एटमॉस्फेरिक, भौतिकी विभाग, **फ्रांस**।

 उपग्रह के प्रेक्षणों से कण संख्या सांद्रता को समझना, 10 नवंबर,
 2022 (आभासी व्याख्यान श्रृंखला: मेघ एवं अवक्षेपण की भौतिकी और गतिशीलता) प्रो. वी.बी. राव, एमेरिटस वैज्ञानिक, आई.एन.पी.ई., ब्राजील और मानद प्रोफेसर, आंध्र विश्वविद्यालय

 1) तटस्थ रॉस्बी तरंगों की खोज, 2) अस्थिरता सिद्धांतों की आवश्यकता, 3) मानसून में रुकावट, वायुमंडलीय गतिकी पर DESK की विशेष व्याख्यान श्रृंखला, क्रमशः 14, 16 और 18 नवंबर, 2022

प्रो. बर्नार्ड लेग्रास, डायरेक्टॉर डी रेचेर्चे सीएनआरएस (डीआरसीई2) एट लेबोरेटोयरे डी मिटिओरोलोजी डायनामिक/आईपीएसएल, फ्रांस

- ऊपरी क्षोभमंडल और निचला समतापमंडल (यूटीएलएस), 02
 दिसंबर, 2022
- एशियाई ग्रीष्मकालीन मानसून प्रतिचक्रवात और ज्वालामुखीय तथा दावानल कलंगियों के प्रभाव, 02 दिसंबर, 2022

डॉ. विजय तल्लापाग्रादा, पर्यावरण मॉडलिंग सेंटर के वरिष्ठ वैज्ञानिक, एनओएए/एनडबल्यूएस/एनसीईपी कॉलेज पार्क, एमडी, **यूएसए**

 अनुसंधान और संचालन के लिए एनओएए के समुदाय-आधारित युग्मित एकीकृत पूर्वानुमान प्रणाली का विकास - वर्तमान स्थिति और भविष्य की योजनाएं, आईएमएस-आईआईटीएम राष्ट्रीय संगोष्ठी, 22 दिसंबर, 2022

डॉ. विजय कनावडे, पृथ्वी, महासागर और वायुमंडलीय विज्ञान केंद्र, हैदराबाद विश्वविद्यालय

भारत में नए कण निर्माण का वायुमंडलीय अवलोकन, 25 जनवरी,
 2023

प्रो. लक्ष्मीवरहन, जॉर्ज लिन क्रॉस रिसर्च प्रोफेसर एमेरिटस, स्कूल ऑफ कंप्यूटर साइंस, ओक्लाहोमा विश्वविद्यालय, यूएसए

 डेटा स्वांगीकरण के मौलिक सिद्धांतों पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यशाला (एनटीडीए-2), 06-10 फ़रवरी, 2023

प्रो. डी. पल्लमराजू, वरिष्ठ प्रोफेसर और डीन, पी.आर.एल., अहमदाबाद

अंतिरक्ष मौसम विज्ञान और सामाजिक अनुप्रयोगों पर इसका प्रभाव,
 13 फरवरी, 2023 (प्रो. आर. अनंतकृष्णन संगोष्ठी/संवाद)

प्रो.पावेल काबट, महासचिव, द इंटरनेशनल ह्यूमन फ्रंटियर साइंस प्रोग्राम ऑर्गनाइजेशन (HFSPO), पूर्व मुख्य वैज्ञानिक और विश्व मौसम विज्ञान संगठन (WMO), संयुक्त राष्ट्र। जलवायु परिवर्तन प्रतिरूपण में जीव विज्ञान का समावेश, 17 फरवरी, 2023

डॉ. जेफ लापियेर, अर्थ नेटवर्क्स, गैथर्सबर्ग, मैरीलैंड, यूएसए में तड़ित वैज्ञानिक

तिड़त संसूचक नेटवर्क और अनुसंधान के लिए इसका अनुप्रयोग,
 22 फरवरी, 2023

प्रोफेसर चंद्र वेंकटरमन, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुंबई

 एरोसोल और जलवायु की परस्पर निर्भरता - रासायनिकी, प्रणोदन और प्रतिपृष्टि, 24 फरवरी, 2023 (राष्ट्रीय वायुमंडलीय रसायन विज्ञान संगोष्ठी श्रृंखला (NACSS) (ऑनलाइन)।

डॉ. एलेक्स किन्सेला, वुड्स होल ओशनोग्राफी इंस्टीट्यूट, यू.एस.ए.

 बंगाल की खाड़ी में याम्योत्तरीय एसएसटी प्रवणताएँ और अंतरामौसमी वृष्टिपात में परिवर्तनशीलता, 09 मार्च, 2023

डॉ. यांगांग लियू, वरिष्ठ वैज्ञानिक, ब्रुकहेवन राष्ट्रीय प्रयोगशाला, पर्यावरण और जलवायु विज्ञान विभाग, न्यूयॉर्क, **यू.एस.ए.**

 सौर विकिरण पूर्वानुमान में सुधार के लिए मेघ सूक्ष्म-भौतिकी और मेघ-विकिरण अन्तः क्रियाओं पर ज्ञान का उपयोग करना, 16 मार्च, 2023. (आभासी व्याख्यान श्रृंखला: मेघ एवं अवक्षेपण की भौतिकी और गतिशीलता)।

आई.आई.टी.एम. के वैज्ञानिकों द्वारा

डॉ. आर. कृष्णन

- जलवायु मॉडल/पृथ्वी प्रणाली मॉडल वैश्विक जलवायु परिवर्तन, जल विज्ञान चक्र मानसून, सेंटर फॉर डेवलपमेंट ऑफ एडवांस्ड कंप्यूटिंग (सीडीएसी), पुणे का 35वां स्थापना दिवस, 02 अप्रैल, 2022 (मुख्य भाषण: व्यक्तिगत रूप से)
- वैश्विक जलवायु परिवर्तन पर मानसून जलविज्ञान संबंधी चक्र प्रतिक्रिया: आईपीसीसी एआर6 का मुख्य संदेश। अंतरराष्ट्रीय पृथ्वी दिवस 2022, आज़ादी का अमृत महोत्सव, सीएसआईआर -राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान (एनजीआरआई), हैदराबाद, भारत, 22 अप्रैल, 2022 (आमंत्रित वार्ता: ऑनलाइन)।



- IPCC WG1: भौतिक विज्ञान आधारित जलवायु परिवर्तन पर हालिया आईपीसीसी आकलन रिपोर्ट पर वेबिनार: भारतीय परिप्रेक्ष्य, भविष्य की पृथ्वी, राष्ट्रीय समिति भारत, 05 मई, 2022 (आमंत्रित वार्ता-ऑनलाइन)।
- बदलती जलवायु में भारतीय मानसून की पूर्वानुमानित समझ,
 पीआरएल का अमृत व्याख्यान, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला
 (पीआरएल), अहमदाबाद, 27 अप्रैल, 2022 (आमंत्रित वार्ता-ऑनलाइन)।
- दक्षिण एशियाई मानसून और पश्चिम-उत्तर प्रशांत तूफानों के बीच परस्पर क्रिया पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव, जापान जियोसाइंस यूनियन (जेपीजीयू-2022), 22-27 मई, 2022 (आमंत्रित वार्ता-ऑनलाइन)।
- जल विज्ञान चक्र और भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून। मानसून बादल-वर्षा विज्ञान और अनुप्रयोगों के लिए वायुमंडलीय उपग्रहों पर कार्यशाला (WASAMSA-2022), विज्ञान में उन्नत अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु, 21-24 जून, 2022 (आमंत्रित वार्ता-ऑनलाइन)।
- हिंदू कुश हिमालय में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को समझना, जलवायु परिवर्तन और पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र पर इसके प्रभावों पर नीति निर्माताओं और प्रशासकों की संवेदनशीलता पर एक दिवसीय कार्यशाला, शिमला, 30 जून, 2022 (आमंत्रित वार्ता)।
- AR6 जलवायु परिवर्तन 2022: भौतिक विज्ञान आधार (WG-I) -शहरों के लिए मुख्य संदेश, शहरी नीति निर्माताओं (SUP) श्रृंखला के लिए AR6 सारांश, दक्षिण और दक्षिण पूर्व एशिया का पहला क्षेत्रीय सम्मेलन, 12-13 जुलाई, 2022 (आमंत्रित वार्ता-ऑनलाइन)।
- भारत में जलवायु पिरवर्तन की स्थिति, 'जलवायु और पर्यावरण अध्ययन के लिए अंतरिक्ष आधारित सूचना समर्थन: भविष्य की राह' पर राष्ट्रीय कार्यशाला और विचार-मंथन बैठक, जलवायु और पर्यावरण अध्ययन के लिए राष्ट्रीय सूचना प्रणाली (एनआईसीईएस), भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो), अंतरिक्ष विभाग, सरकार। भारत सरकार, नई दिल्ली, 18-19 जुलाई, 2022 (आमंत्रित वार्ता)।

- जलवायु परिवर्तन के प्रभाव और पानी, 20 जुलाई, 2022 (प्रतिष्ठित 75 आई-कनेक्ट (उद्योग कनेक्ट) कार्यक्रम के तहत व्याख्यान श्रृंखला)।
- तीसरे ध्रुवीय पर्यावरण पर अत्यधिक वर्षा में जलवायु परिवर्तन की भूमिका, अंटार्कटिक अनुसंधान पर वैज्ञानिक समिति (एससीएआर)
 2022. एससीएआर मुक्त विज्ञान सम्मेलन, 01-10 अगस्त, 2022.
 "ध्रुवों और उष्णकटिबंध के बीच दूरसंबंध" पर लघु-संगोष्ठी 02 अगस्त, 2022, (आमंत्रित वार्ता-ऑनलाइन)।
- जलवायु परिवर्तन पर क्षेत्रीय मानसून वर्षा प्रतिक्रिया को समझना, एशिया ओशिनिया जियोसाइंसेज सोसाइटी (एओजीएस-2022), 01-05 अगस्त, 2022, सत्र एएस29, 03 अगस्त, 2022 (आमंत्रित वार्ता-ऑनलाइन)।
- बदलती जलवायु में एशियाई मानसून जिटल प्रणाली के व्यवहार को समझना: एस2एस अनुसंधान के भिवष्य के लिए एक प्रमुख विषय, विश्व मौसम अनुसंधान कार्यक्रम (डब्ल्यूडब्ल्यूआरपी) संगोष्ठी, 22-26 अगस्त, 2022. (आमंत्रित वार्ता-ऑनलाइन)।
- बदलता भारतीय मानसून: चुनौतियाँ और अवसर, सीमाओं से परे विज्ञान: विज्ञान और प्रौद्योगिकी में भारत-फ्रांसीसी साझेदारी का इतिहास, जलवायु परिवर्तन पर चर्चा मंच - विज्ञान, अर्थव्यवस्था और समाज, पीरामल कला संग्रहालय, मुंबई, 20 सितंबर, 2022. (आमंत्रित वार्ता-ऑनलाइन)।
- जलवायु गितशीलता पैनल: जलवायु, स्वास्थ्य और समाज: भारत की चुनौतियाँ और अवसर, जॉन्स हॉपिकन्स गुप्ता क्लिंस्की इंडिया इंस्टीट्यूट (JHU-GKII) वार्षिक सम्मेलन, 28 सितंबर, 2022. (आमंत्रित वार्ता-ऑनलाइन)।
- द कन्वर्सेशन के लिए 'फियर एंड वंडर' अगले साल की शुरुआत में रिलीज होगी, पॉडकास्ट साक्षात्कार दिनांक 12 अक्टूबर, 2022 को ऑस्ट्रेलियाई नेशनल यूनिवर्सिटी के डॉ. जोएल गर्गिस के साथ माइकल ग्रीन द्वारा आयोजित किया गया था। इस शो में दुनिया भर के वैज्ञानिक शामिल होंगे जिन्होंने इस पर काम किया था आईपीसीसी छठी मूल्यांकन रिपोर्ट (आमंत्रित पॉडकास्ट साक्षात्कार-ऑनलाइन)।

- जलवायु परिवर्तन और आपदाएं । इंजीनियर्स कॉन्क्लेव-2022,
 लिक्विड प्रोपल्शन सिस्टम्स सेंटर (एलपीएससी), इसरो, त्रिवेंद्रम,
 विलयामाला, 13-15 अक्टूबर, 2022 (आमंत्रित वार्ता)।
- पृथ्वी की जलवायु प्रणाली और भारतीय मानसून, आकाश तत्व पर राष्ट्रीय सम्मेलन, जीवन के लिए आकाश, उत्तरांचल विश्वविद्यालय परिसर, देहरादून, 05-06 नवंबर, 2022. (आमंत्रित वार्ता)।
- आपदाओं पर जलवायु परिवर्तन । इसरो प्रायोजित आपदा प्रबंधन सहायता (डीएमएस) क्षमता निर्माण कार्यक्रम । भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी - जल-मौसम विज्ञान आपदा जोखिम न्यूनीकरण, और संयुक्त राष्ट्र सतत विकास लक्ष्यों की उपलिब्ध, सिम्बायोसिस इंस्टीट्यूट ऑफ जियोइन्फॉर्मेटिक्स, पुणे, 24 नवंबर, 2022 (आमंत्रित वार्ता)।
- भारत में पृथ्वी प्रणाली मॉडलिंग: प्रगति, चुनौतियाँ और आगे का रास्ता । ट्रॉपमेट-2022, दक्षिण एशिया में मौसम और जलवायु भविष्यवाणी और जलवायु परिवर्तन प्रक्षेपण में प्रगति : जल और कृषि क्षेत्रों में अनुप्रयोग, आईआईएसईआर, भोपाल, 29 नवंबर -02 दिसंबर, 2022. (आमंत्रित वार्ता)।
- बदलती जलवायु में हिंद महासागर और मानसून की परस्पर क्रिया: सीखे गए सबक और भविष्य की योजनाएं, हीरक जयंती विज्ञान प्रदर्शनी, एमओईएस और भारत अंतरराष्ट्रीय केंद्र, 12-13 जनवरी, 2023 (आमंत्रित वार्ता)।
- आपदाओं पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव। आपदा जोखिम प्रबंधन पर राष्ट्रीय बैठक: रुझान और प्रौद्योगिकी, राष्ट्रीय रिमोट सेंसिंग सेंटर (एनआरएससी), इसरो और गृह मंत्रालय, भारत सरकार, हैदराबाद, 27-28 फरवरी, 2023 (आमंत्रित वार्ता)।

डॉ. ए. सूर्यचंद्र राव

- दैनिक चक्र और सीएफएस में भारतीय मानसून वृष्टिपात के अनुकरण पर BoB eddies का प्रभाव, ICERM, ब्राउन विश्वविद्यालय, यूएसए,13 जून, 2022.
- मानसून मिशन: सभी पैमानों पर मानसून पूर्वानुमान में सुधार के लिए एक लक्षित गतिविधि, TROPMET-2022, IISER भोपाल, 29 नवंबर से 02 दिसंबर, 2022.

डॉ. एस.डी. पवार

- तड़ित विज्ञान और समाज पर इसका प्रभाव, पर्यावरण विज्ञान में पुनश्चर्या पाठ्यक्रम, बर्दवान विश्वविद्यालय, बर्दवान, 26 अगस्त, 2022.
- तड़ित आपदाएँ, 'प्रशिक्षकों को प्रशिक्षित करें' कार्यक्रम, संजय घोड़ावत विश्वविद्यालय, अतीग्रे, कोल्हापुर, 20 अक्टूबर, 2022.

डॉ. तारा प्रभाकरन

 भारत के ऊपर वायुविलय-मेघ अन्तः क्रियाः अवलोकन और मॉडल क्या कहते हैं? iLEAPS (एकीकृत भूमि-पारिस्थितिकी तंत्र वायुमंडल प्रक्रिया अध्ययन), विश्व पर्यावरण दिवस 2022, दक्षिण एशियाई चैप्टर द्वारा आयोजित परोक्ष कार्यक्रम, 05 जून, 2022.

डॉ. जी. पांडितुरई

- वायुविलय-मेघ अन्तःक्रियाएँ, अन्य तकनीकों के साथ संयोजन में लिडार के अनुप्रयोग, वायुमंडल के लिडार दूरस्थ संवेदन के तकनीकी और वैज्ञानिक पहलुओं पर अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला, सत्यबामा इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, चेन्नई, 13-15 जुलाई, 2022.
- बादलों और वर्षा अवलोकनों के लिए अंतिरक्ष जिनत रडार, "रडार प्रणालियों की अभियांत्रिकी और इसकी चुनौतियाँ" विषय पर कार्यशाला, डिफेंस इंस्टीट्यूट ऑफ आर्मामेंट टेक्नोलॉजी, पुणे, 19 अक्टूबर, 2022.
- वायुमंडलीय अनुसंधान परीक्षण स्थल: रडार दूरस्थ संवेदन की भूमिका, यू.आर.एस.आई. रेडियो विज्ञान का क्षेत्रीय सम्मेलन (आर.सी.आर.एस.)- 2022, आई.आई.टी., इंदौर, 02 दिसंबर, 2022.

डॉ. जे. संजय

- केरल राज्य के लिए प्रासंगिक जलवायु परिवर्तन की जानकारी, पहली केरल राज्य जलवायु परिवर्तन हितधारक परामर्श कार्यशाला (KCCSCW-1), जलवायु परिवर्तन अध्ययन संस्थान (ICCS), तिरुवनंतपुरम, केरल, 01-02 अगस्त, 2022.
- आई.पी.सी.सी. डब्लूजी 1 ए.आर. 6 अंतःक्रियात्मक मानचित्र का परिचय और भूटान/दक्षिण एशिया क्षेत्र के ऊपर और क्षेत्रीय जलवायु



मॉडलिंग पर कॉर्डेक्स दक्षिण एशिया के ढांचे में जलवायु चरम सूचकांकों का व्यावहारिक परिचय, "भूटान के ऊपर कॉर्डेक्स डेटासेट का उपयोग करके जलवायु डेटा विश्लेषणात्मक उपकरण की सहायता से जलवायु परिवर्तन सूचकांकों का स्थानिक और अस्थायी विश्लेषण" पर प्रशिक्षण कार्यशाला" ICIMOD, नगरकोट, नेपाल, 19-20 दिसंबर, 2022.

डॉ.एस.एस.फडणवीस

 भारतीय सूखे को बढ़ाने में उष्णकिटबंधीय ज्वालामुखी विस्फोटों की भूमिका, एशिया ओशिनिया जियोसाइंसेज सोसाइटी (एओजीएस) की 19वीं वार्षिक बैठक, 01 अगस्त, 2022.

डॉ.पी.मुखोपाध्याय

- केरल में भारी बारिश की क्रियाविधि और इन घटनाओं का पूर्वानुमान लगाने में वैश्विक मॉडल की विश्वस्तता, कार्यशाला WASAMSA, IARC, बेंगलुरु, 22 जून, 2022.
- लघु से मध्यम अवधि के पूर्वानुमान का स्वरुप, पहला आई.आई.टी.एम. मानसून चर्चा मंच, 30 जून, 2022.
- जलवायु परिवर्तन तथा विभिन्न क्षेत्रों और पारिस्थितिक प्रणालियों पर इसका प्रभाव, 22 जुलाई, 2022.
- नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन के लिए मौसम पूर्वानुमान, 12 अगस्त, 2022.
- लघु अवधि पूर्वानुमान: मानसून ऋतु-2022 का मूल्यांकन, तीसरा आई.आई.टी.एम. मानसून चर्चा मंच, 01 नवंबर, 2022.
- वर्तमान स्थिति मानसून 2022 का पूर्वानुमान: चुनौतियाँ और भावी रणनीतियाँ, आईएमएस, अहमदाबाद में, 22 नवंबर, 2022
- सामाजिक अनुप्रयोगों के लिए मानसून मिशन के तहत उच्च विभेदन के पूर्वानुमान का विकास, अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी, शीर्षक - "जलवायु परिवर्तन नियंत्रण में नाभिकीय और अन्य उन्नत प्रौद्योगिकियों की भूमिका", आई.जी.सी.ए.आर., कलपक्कम, 10-11 जनवरी, 2023.
- एन. डब्ल्यू. पी. के मूल तत्व और समुच्चय पूर्वानुमान प्रणाली की अनुमित देने वाली संवहन की ओर भारत की यात्रा, संख्यात्मक

- मॉडलिंग पर एसएसआर प्रशिक्षण पाठ्यक्रम, भूभौतिकी विभाग, विज्ञान संस्थान, बीएचय, 18 जनवरी, 2023.
- उच्च विभेदन के संख्यात्मक मॉडल का उपयोग करके तिड्तझंझा/बिजली और गंभीर मौसम पूर्वानुमान प्रणाली के नवीनतम दृष्टिकोण, संवहनी तूफान पर राष्ट्रीय संगोष्ठी: तिड्तझंझा और तिड्त भौतिकी, एन.सी.ई.एस.एस., तिरुवनंतपुरम, केरल, 23 मार्च, 2023.
- मानसून 2022: प्रेक्षण, पूर्वानुमान और सत्यापन, आईएमएसपी वार्षिक मानसून कार्यशाला, आईआईटीएम, पुणे, 28 मार्च, 2023.

डॉ. रमेश वेल्लोर

 स्पेक्ट्रमी, परिमित तत्व और सेमी-लैग्रेंजियन प्रतिरूपण पर विशेष व्याख्यान, 08-24 अगस्त, 2022.

डॉ. अनूप महाजन

- लेश गैसों का समुद्री उत्सर्जन क्या वे मायने रखते हैं, क्रेया विश्वविद्यालय, 10 मई, 2022.
- खुले सागरों में प्रेक्षण लेना, विश्व महासागर दिवस, एमिटी विश्वविद्यालय,08 जून,2022.
- समुद्र की सतह से प्रतिक्रियाशील रसायन तटों से खुले महासागर तक, मुहाना महाद्वीपीय शेल्फ-सीमांत सागर में जलवायु प्रासंगिक पदार्थों पर अंतरराष्ट्रीय हाइब्रिड कार्यशाला, ज़ियामेन विश्व महासागर सप्ताह, 11 नवंबर, 2022.

डॉ. सचिन घुडे

- वायु गुणवत्ता पूर्वानुमान और निर्णय समर्थन प्रणाली: चुनौतियाँ, सफलता और चुनौतियाँ, यूजीसी कार्यशाला, आईआईएसईआर, मोहाली, 13 जुलाई, 2022.
- एन.सी.ए.पी. में उच्च विभेदन के संक्रियात्मक वायु गुणवत्ता पूर्वानुमान और निर्णय समर्थन प्रणाली: राज्य के लिए रणनीतियाँ और लक्ष्यों को बनाना और शहरों में वायु गुणवत्ता सुधार के लिए सूक्ष्म कार्य योजनाओं का निर्माण, अनिल अग्रवाल पर्यावरण प्रशिक्षण संस्थान (एएईटीआई), निमली, राजस्थान, 15 जुलाई, 2022.

- शीतकालीन कोहरा प्रयोग: सफलता और चुनौतियाँ, आईएमडी पुनश्चर्या पाठ्यक्रम, आईएमडी प्रशिक्षण केंद्र, 15 जुलाई, 2022.
- जलवायु परिवर्तन और विभिन्न क्षेत्रों और पारिस्थितिक प्रणालियों पर इसका प्रभाव, 22 जुलाई, 2022.
- जलवायु परिवर्तन और मानव स्वास्थ्य पर इसका प्रभाव, 22 जुलाई, 2022.
- आई.जी.पी. (iLEAPS वैश्विक संगोष्ठी शृंखला) के ऊपर शीतकालीन कुहा और वायु गुणवत्ता का पूर्वानुमान लगाने में सफलता और चुनौतियाँ, 18 जनवरी 2023.

डॉ. मिलिंद मुजुमदार

- मानव के दैनिक जीवन में मौसम विज्ञान का महत्व, विश्व स्वास्थ्य दिवस पर आजादी का अमृत महोत्सव समारोह, डॉ. अन्नासाहेब जी.डी. बेंडेले महिला महाविद्यालय, जलगांव (एम.एस.), 09 अप्रैल, 2022.
- जलवायु भेद्यता और अनुकूली प्रथाएं, 20 जुलाई, 2022 (प्रतिष्ठित
 75 आई-कनेक्ट (इंडस्ट्री कनेक्ट) कार्यक्रम के तहत व्याख्यान
 श्रृंखला)।
- मॉडलिंग, कृत्रिम मेधा और मशीन लर्निंग के दृष्टिकोण से जलवायु परिवर्तन, 21 जुलाई, 2022 (प्रतिष्ठित 75 आई-कनेक्ट (उद्योग कनेक्ट) कार्यक्रम के तहत व्याख्यान श्रृंखला)।
- आई.ओ.टी. आधारित कम लागत वाली मिट्टी की नमी की प्रेक्षण प्रणाली, मृदा नमी भारत नेटवर्क संचालन समिति की बैठक, सम्मेलन कक्ष, LCU, NIH, नई दिल्ली, 01 दिसंबर, 2022.

डॉ. सुस्मिता जोसेफ

- चरम मौसम की घटनाएं, चरम मौसम की घटनाओं के विशिष्ट संदर्भ में, आपदा जोखिम को समझने में स्थानिक सूचना प्रौद्योगिकी पर वेबिनार, केरल राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (के.एस.डी.एम.ए.)
 25 जून, 2022.
- भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के विस्तृत परास पूर्वानुमान का मूल्यांकन और अंतरतुलना, TROPMET 2022, IISER भोपाल, 30 नवंबर, 2022.

श्रीमती शोम्पा दास

• "भारत के अनुसंधान संस्थानों में पुस्तकालय संसाधन केंद्र की भूमिकाओं को फिर से परिभाषित करना", शीर्षक विषय पर विशेष व्याख्यान के लिए एलआईएस शिक्षा में बदलती सूचना और इसके परिवर्तन पर राष्ट्रीय सम्मेलन (एनसीटीएलआईएसई-2022), अलगप्पा विश्वविद्यालय, कराईकुडी (टीएन) में 02-03 सितंबर, 2022 को आमंत्रित किया गया।

डॉ. स्वप्ना पणिकल

 जलवायु परिवर्तन का विज्ञान, विधान सभा, केरल और यूनिसेफ द्वारा संयुक्त रूप से बच्चों के लिए जलवायु सभा का आयोजन, 06 जून, 2022.

डॉ. रॉक्सी मैथ्यू कोल

- वैश्विक तापन और हमारे ग्रह की वर्तमान स्थिति, ईस्ट कैथोलिक हाई स्कूल, मैनचेस्टर, कनेक्टिकट, संयुक्त राज्य अमेरिका, 06 अप्रैल, 2022.
- महासागर हमारे द्वार, मासिक व्याख्यान श्रृंखला, जलवायु संकट के विरुद्ध शिक्षक (टीएसीसी), 11 अप्रैल, 2022
- केरल में बदलती जलवायु, लुका मानसून उत्सव, केरल शास्त्र साहित्य परिषद, 04 जून, 2022.
- जलवायु परिवर्तन और केरल अनुकूलन के तरीके, केरल युवा नेतृत्व अकादमी, केरल विधान सभा - मीडिया और संसदीय अध्ययन और यूनिसेफ द्वारा जलवायु परिवर्तन में युवा कार्रवाई पर गोलमेज सम्मेलन, सेंट्रल रेजीडेंसी, तिरुवनंतपुरम में, 13 जुलाई, 2022 को आयोजित किया गया।
- जलवायु परिवर्तन, प्रभाव, अनुकूलन और शमन, सीएमएस कॉलेज, कोट्टायम, 30 जुलाई, 2022.
- कोट्टायम, केरल के लिए जलवायु परिवर्तन और स्थानीय अनुकूलन, सेंट जॉर्ज कॉलेज, एराट्टुपेट्टा, केरल, 01 अगस्त, 2022.
- जलवायु परिवर्तन और एक संधारणीय विश्व, जे.जे. मर्फी मेमोरियल उच्चतर माध्यमिक विद्यालय, 26 दिसंबर, 2022
- जलवायु परिवर्तन और स्कूल क्या कर सकते हैं, सरकारी उच्चतर माध्यमिक विद्यालय पनामाट्टम, केरल, 26 दिसंबर, 2022.



- जलवायु परिवर्तन का विज्ञान, जलवायु परिवर्तन और नेट शून्य में सिर्टिफिकेट कोर्स, स्कूल ऑफ पॉलिसी एंड गवर्नेंस (एसपीजी), 04 मार्च, 2023.
- बदलती जलवायु में चरम घटनाओं के वर्तमान और भविष्य के प्रभाव, हानि और क्षति पर कार्यशाला, भारतीय मानव निपटान संस्थान (आईआईएचएस), बेंगलुरु, 09 अप्रैल, 2022.
- समुद्री गर्म लहरें अतीत के रुझान और भविष्य के प्रभाव, iLEAPS
 दक्षिण एशिया और भावी पृथ्वी, पृथ्वी और पर्यावरण दिवस श्रृंखला,
 22 अप्रैल, 2022.
- मुंबई में बाढ़ का खतरा, परामर्शदात्री हितधारक कार्यशाला,
 बृहन्मुंबई नगर निगम (बीएमसी), मुंबई, 28 अप्रैल, 2022.
- बढ़ती समुद्री उष्ण तरंगे और महासागरों एवं तटीय समुदायों पर अप्रत्यक्ष प्रभाव, भारत में गर्मी का तनाव: प्रभाव, भेद्यता और अनुकूलन पर कार्यशाला, 14 मई, 2022 को क्लाइमेट ट्रेंड्स, गोवा द्वारा आयोजित की गई।
- हिंद महासागर पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव और भावी पूर्वानुमान, सतत भविष्य के लिए समुद्री जैव विविधता का संरक्षण करना और तटीय समुदायों के साथ यात्रा पर कार्यशाला, भारत का जेसुइट सम्मेलन, 27 मई, 2022.
- केरल में चरम मौसम की घटनाएं, केरल में नदी बेसिनों के जल संसाधनों पर जलवायु परिवर्तन और भूमि उपयोग परिवर्तन के जल विज्ञान संबंधी प्रभावों पर राष्ट्रीय संगोष्ठी, जल संसाधन विकास और प्रबंधन केंद्र, 27 मई, 2022.
- हिंद महासागर प्रेक्षणी प्रणाली (IndOOS), महासागर दशक सह-डिजाइन कार्यशाला, महासागर प्रेक्षणी सह-डिज़ाइन कार्यक्रम द्वारा आयोजित, 07 जून, 2022.
- हिंद महासागर क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन का प्रभाव और नीति निर्माताओं तक संदेश कैसे पहुंचाया जाए, पश्चिमी हिंद महासागर में तटीय और सीमांत समुद्रों के अवलोकन पर CLIVAR-POGO क्षेत्रीय प्रशिक्षण कार्यशाला, एडुआर्डो मोंडलेन विश्वविद्यालय, मापुटो, मोज़ाम्बिक, 09 जून, 2022.
- जलवायु परिवर्तन हम क्या उम्मीद करते हैं और हम क्या कर सकते हैं? केरल नियमसभा, तिरुवनंतपुरम, 13 जुलाई, 2022.

- हिंद महासागर क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन, संक्रियात्मक महासागरीय विज्ञान के लिए अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण केंद्र (ITCOocean), INCOIS, हैदराबाद, 22 जुलाई, 2022.
- हिंद महासागरीय प्रेक्षणी प्रणाली, CLIVAR-GOOS कार्यशाला:
 वैश्विक से तटीय तक: त्वरित परिवर्तन के एक दशक में एक उन्नत महासागर अवलोकन प्रणाली के लिए नए समाधान और साझेदारी तैयार करना, ICTP, ट्राइस्टे, इटली, 15-17 अगस्त, 2022.
- सतत समुद्री अवलोकन-जलवायु परिवर्तन और नीति, 'सामाजिक अनुप्रयोगों के लिए महासागर अवलोकन' पर POGO-ITCO महासागर प्रशिक्षण कार्यक्रम, INCOIS, हैदराबाद, 02 नवंबर, 2022.
- भीषण बाढ़: जलवायु परिवर्तन और मानसून, COP27 जलवायु अग्रिम वार्त्तालाप, शर्म अल शेख, मिस्र, 08 नवंबर, 2022.
- जलवायु परिवर्तन, हिंद महासागर और मानसून, पृथ्वी और जलवायु
 विज्ञान संगोष्ठी श्रृंखला, आईआईएसईआर, पुणे, 10 नवंबर, 2022.
- समुद्री उष्ण तरंग की निगरानी और अनुसंधान, जलवायु पूर्वानुमान और समुद्री आपदा निवारण और शमन पर ब्रिक्स कार्यशाला, किंगदाओ, चीन, 12 दिसंबर, 2022
- महासागर हमारे द्वार, एजीयू देवेंद्रलाल मेमोरियल मेडल व्याख्यान, एजीयू फॉल मीटिंग, शिकागो, यूएसए, 13 दिसंबर, 2022.
- जलवायु लचीलेपन के लिए सामुदायिक कार्रवाई, मीनाचिल नदी वर्षा निगरानी संगठन, वाईएमसीए हॉल, पाला, केरल, 30 दिसंबर, 2022.
- हिंद महासागर प्रेक्षणी प्रणाली का अवलोकन, नई सामान्य हिंद महासागर कार्यशाला, राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान केंद्र (एनओसी), साउथेम्प्टन, यू.के., 01 फरवरी, 2023.
- हिंद महासागर क्षेत्र पैनल / हिंद महासागर प्रेक्षणी प्रणाली अद्यतन और गतिविधियां, अंतरराष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (आई.आई.ओ.एस.सी.) 2023, हिंद महासागर समुद्री अनुसंधान केंद्र, पर्थ, ऑस्ट्रेलिया, 08 फरवरी, 2023.
- उष्णकटिबंधीय भारत-प्रशांत तापन और अंतर-बेसिन अंतःक्रियाएँ
 एमजेओ के माध्यम से, उष्णकटिबंधीय प्रशांत और इसकी अंतर-

बेसिन अंतःक्रियाओं पर क्लाईवर कार्यशाला, मोनाश विश्वविद्यालय, मेलबर्न, ऑस्ट्रेलिया, 13 फरवरी, 2023.

• हिंद महासागर में जलवायु परिवर्तन और बेहतर अवलोकनों और पूर्वानुमानों की आवश्यकता, हिंद महासागर समुद्री पर्यावरण पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों पर कार्यशाला श्रृंखला का तीसरा चरण, हिंद महासागर रिम एसोसिएशन, तेहरान, ईरान, 21 फरवरी, 2023.

डॉ. समीर पोखरेल

 युग्मित मॉडल का उपयोग करके भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा के पूर्वानुमानिकता स्वरूप का क्रमिक विकास, ट्रॉपमेट -2022, आईआईएसईआर, भोपाल, 29 नवंबर से 02 दिसंबर, 2022.

डॉ. बिपिन कुमार

- प्रत्यक्ष संख्यात्मक अनुकरण (DNS) की दृष्टि में मेघ प्रक्रियाओं को समझना, सीएओएस, आईआईएससी बैंगलोर, 18 अक्टूबर, 2022.
- छोटे पैमाने पर मेघ प्रक्रियाओं को समझने में प्रत्यक्ष संख्यात्मक अनुकरण (DNS) की भूमिका, सिविल इंजीनियरिंग, आईआईटी मुम्बई, 9 नवंबर, 2022.
- ईएसएस डाटा और एआई/एमएल विधियों का अनुप्रयोग, वीरमाता जीजाबाई प्रौद्योगिकी संस्थान, मुंबई, 10 नवंबर, 2022.
- बिन्दुक और वायुविलय की गतिकी को समझने के लिए प्रत्यक्ष अंकीय अनुकरण (DNS), 02 फरवरी, 2023 (प्रो. आर. अनंतकृष्णन संगोष्ठी/संवाद)।

डॉ. रमेश कुमार यादव

• मानसून-2022 के दौरान पूर्वी भारत के ऊपर अपर्याप्त ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा के कारण, तीसरा आई.आई.टी.एम. चर्चा मंच, 01 नवंबर, 2022.

डॉ.कौस्तव चक्रवर्ती

- प्रेक्षणात्मक पहलू: मानसून 2022 के दौरान भारी बारिश, तीसरा आई.आई.टी.एम. चर्चा मंच, 01 नवंबर, 2022.
- मुंबई मानसून के लिए बादलों और वर्षा की भौतिकी,
 यूआरएसआई-रेडियो विज्ञान का क्षेत्रीय सम्मेलन

(आर.सी.आर.एस.) -2022, आई.आई.टी., इंदौर, 01-04 दिसंबर, 2022.

डॉ.योगेश के.तिवारी

- ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन सूची, नियंत्रण और इसका शमन, 18 जुलाई, 2022 (प्रतिष्ठित 75 आई-कनेक्ट (इंडस्ट्री कनेक्ट) कार्यक्रम के तहत व्याख्यान श्रृंखला)
- भारत में ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन में परिवर्तनशीलता के पीछे के धारणा को उजागर करना, यूजीसी-मानव संसाधन विकास केंद्र, इलाहाबाद विश्वविद्यालय, 03 नवंबर, 2022.
- भारत में कार्बन जलवायु की अंतःक्रियाएँ: अवलोकन और मॉडलिंग परिप्रेक्ष्य, ट्रॉपमेट 2022, आईआईएसईआर भोपाल, 30 नवंबर, 2022.
- भारत में जी.एच.जी. उत्सर्जन और उदग्रहण का अनुमान लगाने के लिए मौजूदा क्षमताएं, जलवायु सेवाओं के लिए राष्ट्रीय कार्यशाला पृथ्वी अवलोकन, एनआईसीईएस एनआरएससी इसरो, ऊटी, 20 फरवरी, 2023.
- शहरीकरण और कार्बन चक्र: भारत में वर्तमान क्षमताएं और अनुसंधान दृष्टिकोण, 31 मार्च, 2023 (राष्ट्रीय वायुमंडलीय रसायन विज्ञान संगोष्ठी श्रृंखला (NACSS)(ऑनलाइन)।

डॉ. जस्ती एस. चौधरी

 वर्षा प्रतिमानों और महासागरीय विशेषताओं से जुड़े बड़े पैमाने पर परिसंचरण, दूसरा आईआईटीएम मानसून चर्चा मंच, 28 जुलाई 2022.

डॉ.प्रशांत पिल्लई

- 2022 ग्रीष्मकालीन मानसून के मौसमी पूर्वानुमान के पहलू, तीसरा आई.आई.टी.एम. चर्चा मंच, 01 नवंबर, 2022.
- मौसमी पूर्वानुमान प्रतिरूपों की भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा (आई.एस.एम.आर.) दक्षता के हालिया बदलाव में उष्णकिटबंधीय महासागरों की भूमिका, ट्रॉपमेट-2022,आई.आई.एस.ई.आर. भोपाल, 29 नवंबर से 02 दिसंबर, 2022.



डॉ. मुरली कृष्ण

 प्रेक्षणात्मक पहलूः मध्यवर्ती भारत ए.आर.टी. (वायुमंडलीय अनुसंधान परीक्षण स्थल) पर रडार अवलोकन, तीसरा आई.आई.टी.एम. चर्चा मंच, 01 नवंबर, 2022.

डॉ. सबिन टी.पी.

 जलवायु परिवर्तन का निर्धारण और भारतीय क्षेत्र के ऊपर इसका प्रभाव, 'जलवायु जोखिम प्रबंधन नीति और शासन' पर प्रशिक्षण कार्यक्रम (सरकारी क्षेत्र में कार्यरत), लालबहादुर शास्त्री राष्ट्रीय प्रशासन अकादमी, मसूरी, 30 जनवरी, 2023.

डॉ.अमिता प्रभु

 हाल के दशकों में अंटार्कटिक समुद्री बर्फ, प्रशांत एसएसटी और भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के बीच दूरस्थ संयोजन, उष्णकटिबंधीय अंटार्कटिक दूरस्थ संयोजन पर अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठी: जलवायु प्रतिमान के कड़ियों को समझना, मलाया विश्वविद्यालय, 01 दिसंबर, 2022.

डॉ. मेधा देशपांडे

- 09-21 सितंबर, 2022 के दौरान आई.आई.टी.एम. द्वारा आयोजित डाटा स्वांगीकरण डेटा एसिमिलेशन (एनटीडीए) के मूल सिद्धांतों पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यशाला में 19 सितंबर 2022 को संभावित लघु एवं मध्यम श्रेणी के पूर्वानुमान और डी.ए. की भूमिका।
- अनुसंधान के उद्देश्य, वैज्ञानिक अनुसंधान और अनुसंधान कार्य-पद्धित का महत्व, कवियत्री बहिनाबाई चौधरी उत्तर महाराष्ट्र विश्वविद्यालय (KBC-NMU), 09 फरवरी, 2023.

डॉ. सूरज के.पी.

- भारतीय क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन और इसके प्रभावों का आकलन,
 आपदा प्रबंधन केंद्र (सीडीएम), लाल बहादुर शास्त्री राष्ट्रीय प्रशासन
 अकादमी (एलबीएसएनएए), मसूरी, उत्तराखंड, 13 मार्च 2023.
- 13-17 मार्च, 2023 के दौरान CDM, LBSNAA द्वारा आयोजित सरकारी क्षेत्र में कार्यरत महिला वैज्ञानिकों और प्रौद्योगिकीविदों के लिए "जलवायु परिवर्तन: चुनौतियां और अनुक्रिया" पर प्रशिक्षण कार्यक्रम।

डॉ. सिद्धार्थ कुमार

 गहरा संवहन के लिए मशीन लर्निंग ट्रिगर, नेशनल सेंटर फॉर कोस्टल रिसर्च, चेन्नई, 19 दिसंबर, 2022.

डॉ. अतुल कुमार श्रीवास्तव

- विभिन्न दूरस्थ संवेदी दृष्टिकोणों का उपयोग करके भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून क्षेत्र में वायुमंडलीय वायुविलयों की विशेषताओं को उजागर करना, "जलवायु परिवर्तन मॉडलिंग में दूरस्थ संवेदी अनुप्रयोग की मूल बातें" पर ऑनलाइन सर्टिफिकेट कोर्स, 25 अगस्त, 2022 को एमिटी यूनिवर्सिटी, नोएडा और भारत मौसम विज्ञान विभाग, नई दिल्ली द्वारा संयुक्त रूप से 18 अगस्त -19 सितंबर, 2022 के दौरान आयोजित किया गया।
- उत्तर भारत में सिंधु-गांगेय बेसिन पर वायुविलय प्रदूषकों का आकलन: हिमालयी जलवायु के प्रति निहितार्थ, उत्तराखंड के हिमालयी क्षेत्र में वायुविलय, वायु गुणवत्ता और जलवायु परिवर्तन पर दूसरा अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन, एचएनबी गढ़वाल विश्वविद्यालय, श्रीनगर, उत्तराखंड, 06 नवंबर, 2022.
- वायुमंडलीय वायुविलय: बड़े जलवायु प्रभाव वाले छोटे कण, "वैश्विक तापन और सतत विकास" पर यूजीसी-एचआरडीसी संकाय पुनश्चर्या पाठ्यक्रम, इलाहाबाद विश्वविद्यालय, प्रयागराज, उत्तर प्रदेश, 14 नवंबर, 2022.

श्री भूपेन्द्र बहाद्र सिंह

 मौसम और जलवायु परिवर्तनशीलता में वायुमंडलीय जल वाष्प की भूमिका, भू-स्थानिक विज्ञान और प्रौद्योगिकी में डीएसटी प्रायोजित समर स्कूल (स्तर 2), सिम्बायोसिस भू-सूचना विज्ञान संस्थान, पुणे, 03 जून, 2022.

डॉ. लीना पी.पी.

 पश्चिमी घाटों के ऊपर मानसून का निम्न स्तरीय जेट: विशेषताएं और अवलोकन, जल संसाधन प्रबंधन प्रशिक्षण कार्यक्रम (डब्ल्यू.आर.एम.टी.पी.) प्रशिक्षण कार्यक्रम (एक सामाजिक आउटरीच कार्यक्रम), सीडब्ल्यूआरडीएम, केरल 27 जनवरी, 2023.

डॉ. मलय गनई

लघु परास पूर्वानुमान, दूसरा आई.आई.टी.एम. मानसून चर्चा मंच,
 28 जुलाई, 2022.

श्री प्रधान महेश्वर

मौसमी पूर्वानुमान, दूसरा आई.आई.टी.एम. मानसून चर्चा मंच,
 28 जुलाई, 2022.

डॉ. अंकुरश्रीवास्तव

मौसमी पूर्वानुमान, प्रथम आईआईटीएम मानसून चर्चा मंच, 30 जून,
 2022.

श्री तन्मय गोस्वामी

 मौसम पूर्वानुमान सेवाओं में एनडब्ल्यूपी उत्पाद की व्याख्या और अनुप्रयोग पर पुनश्चर्या पाठ्यक्रम, आईएमडी, एनडब्ल्यूपी डिवीजन, नई दिल्ली, 19-23 दिसंबर, 2022.

श्री राजू मंडल

 विस्तृत परास पूर्वानुमान, दूसरा आई.आई.टी.एम. मानसून चर्चा मंच, 28 जुलाई, 2022.

श्री अविजीत डे

 विस्तृत परास पूर्वानुमान, प्रथम आईआईटीएम मानसून चर्चा मंच, 30 जून, 2022

डॉ. शिखा सिंह

- समुद्र विज्ञान में ए.आई. का अनुप्रयोग, एन.एस.एम. भारत मौसम और जलवायु जी.पी.यू. बूटकैंप, सी.डी.ए.सी., 02 अगस्त, 2022.
- ई.सी.आर. के विकास के लिए एस.डी.ए. 2 ढांचा, अंतरराष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (आई.आई.ओ.एस.सी.), पर्थ, ऑस्ट्रेलिया, 06-10 फरवरी, 2023.

सुश्री अदिति मोदी

 बदलती जलवायु में उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर में जैव भौतिक अन्तःक्रियाओं को समझना, अंतरराष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन 2023 (IIOSC 2023), पर्थ, ऑस्ट्रेलिया, 06-10 फरवरी 2023.

डॉ. प्रमित कुमार देब बर्मन

- भारत में जैवमंडल-वायुमंडल अंतः क्रियाएँ और जलवायु परिवर्तन के निहितार्थ, मौसम और जलवायु को नियंत्रित करने वाले भूमि-वायुमंडल अंतः क्रिया पर राष्ट्रीय सम्मेलनः संख्यात्मक मॉडल और अवलोकनों के अनुप्रयोग (एलएआई-2023), राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईटी) राउरकेला, 09-12 जनवरी, 2023.
- जलवायु परिवर्तन, कार्बन चक्र और जल चक्र, चार दिवसीय वैज्ञानिक कार्यक्रम 'खतरों और आपदाओं की गणना - एक भौगोलिक दृष्टिकोण', भूगोल विभाग, सर परशुरामभाऊ (एसपी) कॉलेज, पुणे, 16 फरवरी, 2023

डॉ. दीवान सिंह बिष्ट

 मध्यवर्ती हिमालय क्षेत्र में वायुविलय के भौतिक और रासायनिक गुण, उत्तराखंड के हिमालयी क्षेत्र में वायुविलय, वायु गुणवत्ता और जलवायु परिवर्तन पर दूसरा अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन, एच.एन.बी. गढ़वाल विश्वविद्यालय, श्रीनगर, उत्तराखंड, 06 नवंबर, 2022.

डॉ. राधिका कणसे

- तड़ित झंझाओं के लिए अल्पावधि पूर्वानुमान, भारतीय वायु सेना के अधिकारियों के लिए पहला आई.आई.टी.एम. प्रशिक्षण कार्यक्रम, 12-16 दिसंबर, 2022.
- 19-23 दिसंबर, 2022 के दौरान आई.एम.डी., दिल्ली में आयोजित NWP पुनश्चर्या पाठ्यक्रम से तड़ितझंझा, आई.आई.टी.एम. से तड़ित पूर्वानुमान उत्पादों की व्याख्या
- 19-23 दिसंबर, 2022 के दौरान आई.एम.डी., दिल्ली में आयोजित NWP पुनश्चर्या पाठ्यक्रम में चक्रवातों के लिए आईआईटीएम के समुच्चय पूर्वानुमान उत्पादों की व्याख्या
- मौसम अनुसंधान और पूर्वानुमान (WRF): एचपीसी प्लेटफॉर्म पर परिचय और संचालन, संख्यात्मक मॉडलिंग पर एसएसआर प्रशिक्षण पाठ्यक्रम, भूभौतिकी विभाग, विज्ञान संस्थान, बीएचयू, 18 जनवरी, 2023

डॉ. गौरव गोवर्धन

वायु गुणवत्ता पूर्वानुमान और निर्णय समर्थन प्रणाली, वायु गुणवत्ता
 की निगरानी और कार्यान्वयन के लिए राज्य और सूक्ष्म कार्य



योजनाओं के लिए लक्ष्य और रणनीति तैयार करने पर प्रशिक्षण कार्यक्रम, विज्ञान और पर्यावरण केंद्र, निमली, राजस्थान, 08 जून, 2022.

- स्वच्छ वायु कार्रवाई के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली की अभिकल्पना: दिल्ली से प्राप्त अनुभव, नीले आकाश के लिए स्वच्छ वायु अंतरराष्ट्रीय दिवस पर राज्य स्तरीय कार्यशाला, RSPCB, जयपुर, 07 सितंबर, 2022.
- गतिशील मॉडल का उपयोग करके वायु गुणवत्ता का पूर्वानुमान,
 ऑनलाइन संकाय विकास कार्यक्रम, ज़ील कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड रिसर्च, नरहे, पुणे, 15 फरवरी, 2023.

डॉ. निरुपम कर्मकार

• विस्तृत परास पूर्वानुमान, तीसरा आई.आई.टी.एम. चर्चा मंच, 01 नवंबर, 2022.

श्री संदीप वाघ

- पर्यावरण मौसम विज्ञान- वायुविलय के स्रोत, सीधी भर्ती वैज्ञानिक प्रशिक्षण पाठ्यक्रम, मौसम विज्ञान प्रशिक्षण संस्थान, आईएमडी, पुणे, 21 जून, 2022.
- शीतकालीन कुहा प्रयोग: भारत में प्रेक्षणात्मक पहलू, भारतीय वायु सेना अधिकारियों के लिए पहला आई.आई.टी.एम. प्रशिक्षण कार्यक्रम, 13 दिसंबर 2022.
- वायुमंडलीय दृश्यता, उन्नत मौसम प्रशिक्षण, एमटीआई पुणे, 09, 11 और 13 जनवरी, 2023.

डॉ. दीपेश कुमार जैन

 मानसून मिशन युग्मित पूर्वानुमान प्रणाली मॉडल 2.0 (MMCFSv2), TROPMET-2022, IISER भोपाल, 29 नवंबर से 02 दिसंबर, 2022.

श्री संदीप इंगले

 ESGF पर उपलब्ध कॉर्डेक्स और CMIP6 डेटा सेट्स का परिचय और डेटा निष्कर्षण उपकरण का उपयोग करके भूटान और दक्षिण एशिया क्षेत्र के ऊपर इन डेटा सेट्स तक पहुँचना, "भूटान पर कॉर्डेक्स डेटा सेट्स का उपयोग करके जलवायु डेटा विश्लेषणात्मक उपकरण का उपयोग करके जलवायु परिवर्तन सूचकांकों का स्थानिक और अस्थायी विश्लेषण" पर प्रशिक्षण कार्यशाला, ICIMOD, नगरकोट, नेपाल, 19-20 दिसंबर, 2022.

डॉ. ई. एन. राजगोपाल, कार्यकारी प्रमुख, आईएमपीओ

 वैश्विक मानसून अनुसंधान समन्वय सत्र 5 में आईएमपीओ की भूमिका, 'एचकेएम क्षेत्र से अच्छे अभ्यास और रुझानों का प्रदर्शन', क्षेत्रीय जलवायु डेटा सम्मेलन, ढाका, 12-13 अक्टूबर, 2022. (ऑनलाइन)।

पी.एच.डी. सार-संग्रह पर संगोष्ठी

सुश्री दर्शना पाटेकर

 भारत-पश्चिमी प्रशान्त जलवायु परिवर्तनशीलता और भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा पर अंतरवार्षिक से अंतरदशकीय समय पैमाने पर प्रभाव, 24 अप्रैल, 2022.

सुश्री मोनालिसा साह्

 भारत के प्रमुख सजातीय क्षेत्रों के ऊपर में भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून की अंतर-वार्षिक परिवर्तनशीलता और दूरसंयोजन, 20 मई, 2022.

सुश्री लोइस थॉमस

 मेघ बिन्दुकों की वृद्धि पर विक्षोभ प्रभावों का संख्यात्मक अध्ययन, 27 मई, 2022.

श्री अबीरलाल मेट्या

भारत के शहरी और प्राकृतिक पर्यावरणों में कार्बन डाइऑक्साइड
 और मीथेन का उनकी सांद्रता और समस्थानिक समय श्रृंखला के
 आधार पर उद्गम-अभिगम अभिलक्षण, 06 जून, 2022.

श्री राजा बोरगापु

• दक्षिण एशियाई मानसून के क्षेत्रीय पैमाने के पहलुओं और इसकी परिवर्तनशीलता पर वायुविलय का प्रभाव, 10 जून, 2022.

श्री सहादत सरकार

 प्रेक्षणों और सामान्य पिरसंचरण मॉडल का उपयोग करके अंतर-मौसमी दोलन के विभिन्न चरणों से जुड़ी मेघ और संवहनी प्रक्रियाओं का अध्ययन, 25 जुलाई, 2022.

श्री सागर विनोद गाडे

 मानसून के मौसमी पूर्वानुमान पर युग्मित महासागर-वायुमंडलीय डेटा स्वांगीकरण का प्रभाव, 21 अक्टूबर, 2022.

श्री सुनील सोनबावने

मानसून की मौसमी पूर्वानुमान पर युग्मित महासागर-वायुमंडलीय
 डेटा स्वांगीकरण का प्रभाव, 21 अक्टूबर, 2022.

श्री राजू मंडल

 सामाजिक लाभ के लिए भारतीय क्षेत्र में अत्यधिक तापमान की घटनाओं की विस्तारित सीमा पूर्वानुमान रणनीति का विकास, 11 नवंबर, 2022.

श्री संदीप नारायणसेट्टी

 गर्म जलवायु में एशियाई मानसून के साथ उत्तरी अटलांटिक का दूरसंयोजन, 09 दिसंबर, 2022.

श्री प्रजीश ए.जी.

 गर्म जलवायु में हिंद महासागर द्विध्रुवीय भिन्नताएं और मानसून एवं समुद्री प्राथमिक उत्पादकता से जुड़ी सहलग्नता, 29 दिसंबर, 2022.

सुश्री चैत्री रॉय

 एशियाई क्षेत्र के ऊपर, ऊपरी क्षोभमंडल और निचले समतापमंडल (UTLS) में ओजोन और उसके पूर्ववर्तियों की परिवर्तनशीलता, 11 जनवरी, 2023.

श्रीमती निम्या एस.एस.

 पुराजलवायु व्याख्या के संबंध में भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान स्थिर जल समस्थानिकों की प्रक्रिया मॉडलिंग, 03 फरवरी, 2023.

श्रीमती पल्लवी एस. बुचुंडे

 उच्च ऊंचाई वाले स्थान पर कार्बनजनित वायुविलय: अस्थायी भिन्नता और नए कणों एवं संबंधित बादल संघनन नाभिक का निर्माण, 09 फरवरी, 2023.

श्रीमती लक्ष्मी मुद्रा

 मध्य-नूतनतम प्रणोदन के लिए सिंधु घाटी के ऊपर मानसून वर्षा की अनुक्रिया, 15 फरवरी, 2023.

श्रीमती श्रेयशी देबनाथ

भारतीय उपमहाद्वीप में वायुमंडलीय रसायन विज्ञान-जलवायु
 अन्तःक्रिया की बोधगम्यता, 24 मार्च, 2023.

पी.एच.डी. प्रस्ताव पर संगोष्ठी

श्री राकेश घोष

 उष्णकटिबंधीय क्षेत्र के ऊपर तिड़त विशेषताओं पर गितकीय और सूक्ष्मभौतिकीय प्रभाव, 01 अप्रैल, 2022.

श्री अमोल सुरेश विभूते

 एशियाई उपोष्णकटिबंधीय पश्चिमी जेट की वार्षिक से दशकीय विविधताएं और भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा पर इसका प्रभाव, 06 अप्रैल, 2022.

सुश्री सोफिया याकूब

• बदलती जलवायु में भारत में जलवायु के प्रति संवेदनशील रोगों पर मौसमी स्थितियों का प्रभाव, 20 अप्रैल, 2022.

श्री यशस शिवमूर्तिम्

 दक्षिण एशियाई ग्रीष्मकालीन मानसून के पूर्वानुमान और पूर्वानुमानिकता पर प्रारंभिक स्थितियों और उप-मौसमी घटकों की भूमिका को समझना, 04 मई, 2022.

श्री अजिंक्य मच्छिन्द्र असवाले

• दक्षिण एशियाई ग्रीष्मकालीन मानसून के साथ उष्णकटिबंधीय अटलांटिक द्रसंयोजन, 06 मई, 2022.

सोमा मिश्रा

महासागर मॉडल में प्रचालीकरण के मिश्रण के लिए ऊपरी हिंद
 महासागर थर्मोहेलिन संरचना की संवेदनशीलता, 10 मई, 2022.



स्श्रीरेजी मारिया जॉय के.

 बदलती जलवायु में केरल क्षेत्र में मौसमी वर्षा की विशेषताओं की जाँच, 11 मई, 2022.

सुश्री मीनू आर. नायर

 भारतीय क्षेत्र के ऊपर विविध मानसून संवहनी वातावरण के तहत ऊर्ध्वाधर हवाएँ और मेघ परिवर्तनशीलता, 12 मई, 2022.

श्री उत्कर्ष वर्मा

 भारतीय उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्र में ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा की दैनिक परिवर्तनशीलता, 12 मई, 2022.

श्री कलिक कुमार विशिष्ट

 बदलती जलवायु में हेडली परिसंचरण में परिवर्तनशीलता और उपोष्णकटिबंधीय शुष्कता तथा भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के साथ इसकी कड़ियों को समझना, 13 मई, 2022.

श्री राम रमेश सोनवणे

• एनसो (ENSO)की अनुपस्थिति में हिंद महासागरीय पूर्वानुमानिकता में योगदान देने वाली विभिन्न प्रक्रियाओं पर अध्ययन, 17 मई, 2022.

श्री मोहित कुमार

• नई दिल्ली में तीव्र अवक्षेपण घटनाओं का एक समन्वित प्रेक्षणात्मक अध्ययन, 18 मई, 2022.

श्री सुमित कुमार मुखर्जी

 पश्चिमी भारत में भारी अवक्षेपण प्रणालियों की ग्रीष्मकालीन मानसून गतिशीलता, 18 मई, 2022.

सुश्री ऋतुपर्णा चौधरी

 भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा पर वायुविलय-मेघ एवं गतिकी के बीच अन्तःक्रियाओं की भूमिका को समझना, 19 मई, 2022.

श्री हर्षद हनमंते

 रडार अवलोकनों का उपयोग करके मानसून प्रक्षेत्र के ऊपर कन्वेक्टिव आर्गनाइज़ेशन का अध्ययन, 19 मई, 2022.

8. विदेशों में प्रतिनियुक्ति

डॉ. ए. सूर्यचन्द्र राव

- ICERM, ब्राउन विश्वविद्यालय, यू.एस.ए में 12-16 जून, के दौरान "वायु-सागर अन्तः क्रियाओं का पूर्वानुमान एवं परिवर्तनशीलता : दक्षिण एशियाई मानसून" पर उष्ण-कटिबंधीय कार्यशाला में सहभागिता।
- संक्रियात्मक जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली पर निपुण दल (ET-OCPS) की बैठक और संक्रियात्मक जलवायु पूर्वानुमान पर तीसरी डबल्यू.एम.ओ. कार्यशाला (OCP-3), लिस्बन, पुर्तगाल में 19-23 सितंबर, में सहभागिता।

डॉ. सी. जानसीलन

• संयुक्त EPESC-DCPP कार्यशाला/बैठक, **यू.के.** मेट ऑफिस, इक्सेटर, यू.के., 22-24 मार्च, 2023 में सहभागिता।

डॉ. तारा प्रभाकरण

- 6ठा अंतरराष्ट्रीय वर्षा संवर्धन गोष्ठी (IREF), अबु धावी, यू.ए.ई.,
 24-26 जनवरी, 2023 में भाग लेने के लिए नेशनल सेंटर फॉर मिटिओरोलॉजी (NCM), संयुक्त अरब अमीरात (UAE) द्वारा आमंत्रित।
- पैमानों के उस पार मेघ-जलवायु अन्तःक्रियाएँ संगोष्ठी, ईलट, **इजरायल,** 27 फ़रवरी से 02 मार्च, 2023 के दौरान सहभागिता।

डॉ. जे. संजय

- संयुक्त राष्ट्र के जलवायु परिवर्तन सम्मेलन (UNFCCC) के COP27 और CMP17/CMA4, शर्म एल-शेख, मिश्र, 12-18 नवम्बर, 2022 के दौरान प्रतिभागिता।
- 'भूटान के ऊपर कॉर्डेक्स दत्त समुच्चयों की सहायता से जलवायु डाटा के विश्लेषणात्मक यंत्र का प्रयोग करके जलवायु परिवर्तन अभिसूचकों का स्थानिक एवं कालिक विश्लेषण' पर 5-दिवसीय प्रशिक्षण कार्यशाला, नगरकोट, नेपाल, 19-20 दिसम्बर, 2022 के दौरान एक संसाधन व्यक्ति (रिसोर्स पर्सन) के रूप में भागीदारी।

डॉ. सुवर्णा फड़नविस

समतापमंडलीय सल्फर और जलवायु में इसकी भूमिका (SSiRC)
 पर तीसरी अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला, लीड्स विश्वविद्यालय, यूनाइटेड
 किंगडम, 16-18 मई, 2022 को आयोजन करना एवं भाग लेना।

डॉ. अनूप महाजन

- डंकिर्क, दौआई/डंकिर्क, फ्रांस के बन्दरगाह में अंतरराष्ट्रीय माप अभियान में सहभागिता के साथ-साथ वायु गुणवत्ता एवं जलवायु पर पोत द्वारा उत्सर्जनों के प्रभाव पर कार्य विकसित करने के क्रम में दौआई, फ्रांस के स्थल पर इंजीनियरिंग स्कूल इंस्टीट्यूट माइन्स-टेलीकॉम नोर्ड यूरोप में ऊर्जा एवं पर्यावरण पर शिक्षण, अनुसंधान एवं नव प्रवर्तन केंद्र में एक अनुसंधान ठहराव, 15 अगस्त से 16 अक्तूबर, 2022.
- ध्रुवीय परिवर्तन खोज यात्रा, पुनता अरेनस, चिली, **दक्षिणी** महासागर, 05 फ़रवरी-23 मार्च, 2023 में सहभागिता।

डॉ. सचिन डी. घुडे

- फ्युचर अर्थ एसेंबली मीटिंग, पेरिस, फ्रांस, 21-23 सितंबर, 2022 में भाग लेने हेतु।
- UKRI GCRF साउथ एशियन नाइट्रोजन हब (SANH) की वार्षिक बैठक, माले, मालदीव, 27 नवम्बर से 01 दिसम्बर, 2022 तक सहभागिता।
- iLEAP SSC बैठक की अध्यक्षता की और iLEAPS-OzFlux सम्मेलन में सहभागी के रूप में शामिल हुए, ऑकलैंड यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी (AUT), ऑकलैंड, न्यूजीलैंड, 27 जनवरी -02 फ़रवरी, 2023.
- भारत में कई शहरों के साथ-साथ नई दिल्ली के लिए मशीन शिक्षण -- आधारित निर्णय समर्थन प्रणाली हेतु दिल्ली की वायु गुणवत्ता पूर्वानुमान प्रणाली परियोजना पर कार्यान्वयन योजना के लिए NCAR में अभ्यागत वैज्ञानिक, बोल्डर, यू.एस.ए, 13 फ़रवरी से 10 मार्च, 2023.

डॉ. एस. ए. दीक्षित

- अमेरिकन फिजिकल सोसाइटीज डिविजन ऑफ फ्लुइड डायनामिक्स (APS DFD), इंडियाना-पोलिस, यू.एस.ए, 20-22 नवम्बर, 2022 की 75वीं वार्षिक बैठक में भागीदारी और (ii) प्रिंसटन, यू.एस.ए, 23 नवम्बर, 2022 को प्रस्तुतिकरण के लिए।
- 75वें अमेरिकी फिजिकल सोसाइटी (APS) के तरल गतिकी विभाग (DFD) की बैठक में मौखिक प्रस्तुति, इंडियानापोलिस, **यू.एस.ए,** 20-22 नवम्बर, 2022.



डॉ. स्वप्ना पैनिकल

 WCRP की सेफ लैंडिंग क्लाईमेट्स लाइटहाउस एक्टिविटी बैठक में सहभागिता, लंदन, यूनाइटेड किंगडम, 07-09 मार्च, 2023.

डॉ. रॉक्सी मैथ्यू कोल

- पश्चिमी हिन्द महासागर में तटीय एवं सीमांत समुद्रों के प्रेक्षणों पर क्लाइवर-पोगो क्षेत्रीय प्रशिक्षण कार्यशाला 'हिंद महासागरीय क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव और नीति निर्माण कर्ताओं के बीच संदेश को कैसे प्राप्त करें' में हिंद महासागरीय क्षेत्रीय पैनल के अध्यक्ष के रूप में आयोजन एवं वार्ता प्रस्तुत की, ईडुआरडो मोण्डलाने विश्वविद्यालय, मापुटो, मोज़ाम्बिक, 06-10 जून, 2022.
- हिंद महासागरीय प्रेक्षणी प्रणाली (इंड्रूस/IndOOS) पर समग्र वार्ता के लिए क्लाइवर-गूस कार्यशाला में सहभागिता, ट्राइस्टे, **इटली,** 14-18 अगस्त, 2022.
- AGU की फॉल बैठक में शामिल होने के लिए: (i) पृथ्वी एवं अन्तिरक्ष विज्ञान में उत्कृष्ट अनुसंधान और AGU की अध्येतावृत्ति के लिए AGU 2022 देवेंद्र लाल पदक प्राप्त करना और (ii)AGU का ऑनर्स व्याख्यान देना तथा सम्मेलन प्रस्तुतिकरण, शिकागो, य.एस.ए, 09-10 दिसम्बर, 2022.
- नेशनल ओशनोग्राफी सेंटर (NOC), साउथहैम्पटन, यूनाइटेड किंगडम, 26 जनवरी से 02 फ़रवरी, 2023 द्वारा आयोजित नवीन नार्मल इंडियन ओशन वर्कशॉप में भाग लिया, अध्यक्षता की और व्याख्यान दिया।
- (i) अंतरराष्ट्रीय हिंद महासागरीय विज्ञान सम्मेलन (IIOSC 2023)
 में आयोजन, अध्यक्षता एवं वार्ता प्रस्तुत की (ii) पर्थ एवं मेलबोर्न,
 ऑस्ट्रेलिया में 06-17 फ़रवरी, 2023 के दौरान एक आमंत्रित
 व्याख्यान दिया और क्लाइवर अनुसंधान केंद्र-बिन्दु की बैठक में उष्ण किटबंधीय बेसिन अन्तः क्रिया पर पैनल चर्चाओं में भाग लिया।

डॉ. योगेश के. तिवारी

- GHG उत्सर्जन की सूची में वायुमंडलीय प्रेक्षण डाटा के उपयोग पर आई.पी.सी.सी. की दक्ष बैठक में शामिल होना, स्विट्जरलैंड, 05-07 सितंबर, 2022.
- WMO की बैठकों में सहभागिता : कार्बन डायऑक्साइड, अन्य ग्रीन हाउस गैसों और संबंधित मापन तकनीकों पर 21वीं WMO/IAEA की बैठक और ट्रांसकॉम 2022 की बैठक,

- वागेनिंगेन, **नीदरलैंड्स,** 16-17 सितंबर, 2022 और 19-21 सितंबर, 2022.
- अंतरराष्ट्रीय ग्रीनहाउस गैस निगरानी संगोष्ठी, जेनेवा, स्विट्जरलैंड,
 30 जनवरी से 1 फ़रवरी, 2023 और IG3IS पणधारी परामर्श एवं
 उपभोक्ता शिखर सम्मेलन, जेनेवा, स्विट्जरलैंड, 02-03 फ़रवरी,
 2023 में शामिल होना।

डॉ. अभिलाष एस. पैनिकर

• कनिष्ठ एसोशिएट योजना के अधीन अंतरराष्ट्रीय सैद्धान्तिक भौतिकी केंद्र (ICTP) के साथ सहयोगात्मक अनुसंधान को पूरा करना, ट्राइस्टे, **इटली**, 04 मई-15 जून, 2022.

डॉ. सबीन टी.पी.

- संयुक्त राष्ट्रों के जलवायु परिवर्तन सम्मेलन के COP27 और CMP17/CMA4 में शामिल होना (UNFCCC), शर्म एल-शेख, मिश्र, 06-18 नवम्बर, 2022.
- आई.आई.टी.एम-ई.एस.एम. के महासागरीय अवयव के साथ LMDZ वायुमंडलीय प्रतिरूप के ज़ूम रूपांतर के युग्मन को शुरू करने के लिए पथ मानचित्र पर विचार-विमर्श करना एवं प्रारूप तैयार करना, पेरिस, फ्रांस, 11-18 दिसम्बर, 2022.

डॉ. मेधा देशपांडे

• उष्णकटिबंधीय चक्रवातों पर दसवीं अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला (IWTC-10) में सहभागिता, बाली, **इंडोनेशिया,** 05-09 दिसम्बर, 2022.

डॉ. मलय गनई

• राष्ट्रीय पर्यावरणीय पूर्वानुमान केंद्र (NCEP) का दौरा करने के लिए SERB अंतरराष्ट्रीय अनुसंधान अनुभव (SIRE) अध्येतावृत्ति, कॉलेज पार्क, मेरीलैंड, **यू.एस.ए,** 10 अगस्त, 2022 - 10 फ़रवरी, 2023.

डॉ. शिखा सिंह

• छठी IIOE-2 संचालन समिति की बैठक और IORP -18/IRF - 17/IOGOOS -18/SIBER -13 में भाग लेना, अंतरराष्ट्रीय भारतीय महासागर विज्ञान सम्मेलन (IIOSC 2023), पर्थ, ऑस्ट्रेलिया, 06-10 फ़रवरी, 2023.

डॉ. अदिति मोदी

 छठी IIOE-2 संचालन समिति की बैठक और IORP -18/IRF -17/IOGOOS -18/SIBER -13 में भाग लेना, अंतरराष्ट्रीय भारतीय महासागर विज्ञान सम्मेलन (IIOSC 2023), पर्थ, ऑस्ट्रेलिया, 06-10 फ़रवरी, 2023.

श्री मनमीत सिंह

अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन 'जलवायु परिवर्तन और अनुसंधान (2CR) :
 अनुकूलन एवं प्रतिस्थितित्व का मार्ग ' में सहभागिता, जिबोति,
 23-25 अक्तूबर, 2022.

श्री अजित प्रसाद पसुपति एवं श्री हंस प्रताप सिंह

 12वाँ विश्व हिंदी सम्मेलन, नादी, फ़िजी, 15-17 फ़रवरी, 2023 में सहभागिता

डॉ. अतुल कुमार सहाय

- WWRP संगोष्ठी 2022 में सहभागिता, जेनेवा, स्विट्जरलैंड,
 22-26 अगस्त, 2022.
- पर्यावरणीय विज्ञान एवं हरित ऊर्जा पर दूसरा अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में सहभागिता, पेरिस, फ्रांस, 24-26 अक्तूबर, 2022.
- संक्रियात्मक जलवायु पूर्वानुमान पर तीसरी डबल्यू.एम.ओ. की कार्यशाला (O C P 3) में सहभागिता, लिस्बन, **पुर्तगाल,** 19-23 सितंबर, 2022.

श्री संदीप पी. इंगले

 'भूटान के ऊपर कॉर्डेक्स डेटा सेट्स का प्रयोग करके जलवायु डाटा विश्लेषणात्मक यंत्र की सहायता से जलवायु परिवर्तन अभिसूचकों का स्थानिक एवं कालिक विश्लेषण' पर पाँच दिवसीय प्रशिक्षण कार्यशाला में दो सत्रों को देने के लिए एक संसाधन व्यक्ति (रिसोर्स पर्सन) के रूप में सहभागिता, नागरकोट, नेपाल, 19-20 दिसम्बर, 2022.

श्रीमती पूजा पवार

- वायुमंडलीय रासायनिकी एवं वैश्विक प्रदूषण पर अंतरराष्ट्रीय आयोग (ICACGP) विज्ञान सम्मेलन में सहभागिता, मैनेचेस्टर, यूनाइटेड किंगडम, 10-15 सितंबर, 2022.
- UKRI GCRF दक्षिण एशियाई नाइट्रोजन हब (SANH) की वार्षिक बैठक में सहभागिता, माले, **मालदीव**, 27 नवम्बर से 01 दिसम्बर, 2022.

श्रीराजपी.

- WCRP समुद्र स्तरीय सम्मेलन 2022 में एक प्रारम्भिक शोधकर्ता के रूप में सहभागिता, सिंगापुर, 12-16 जुलाई, 2022.
- ए.जी.यू. के फॉल बैठक में भाग लेना, शिकागो, यू.एस.ए.,
 12-16 दिसम्बर, 2022.

सुश्री सुकन्या पात्रा

 मौसम विज्ञान एवं जल विज्ञान में रेडार पर 11वाँ यूरोपिआई सम्मेलन (ERAD 2022) में सहभागिता, लोकार्नो, स्विट्जरलैंड, 29 अगस्त - 02 सितंबर, 2022.

डॉ. कुमार रॉय एवं श्री अविनाश एन. पराडे

• ECMWF मुख्यालयों में मौसम एवं जलवायु प्रतिरूपों में सुव्यवस्थित त्रुटियों पर छठी WGNE कार्यशाला में सहभागिता, रीडिंग, **यूनाइटेड किंगडम**, 31 अक्तूबर - 04 नवम्बर, 2022.

डॉ.वी.अनिल कुमार

 मौसम विज्ञान एवं जलवायु अनुसंधान संस्थान में हिम नाभिकन प्रक्रिया के अध्ययन पर प्रशिक्षु के रूप में कार्य करना, वायुमंडलीय वायुविलय अनुसंधान विभाग (IMK -AAF), कार्लश्रुहे इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, जर्मनी,01-31 जुलाई, 2022.

श्रीमति श्रेयशी देव नाथ

• ऑकलैंड यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी (AUT) में iLEAPS - OzFlux सम्मेलन में सहभागिता, ऑकलैंड, न्यूजीलैंड, 30 जनवरी से 04 फ़रवरी, 2023.

श्री अन्नापुरेड्डी फणीन्द्र रेड्डी

 एक प्रारंभिक जीविका शोधकर्ता के रूप में "गुहा गौण निक्षेप विज्ञान पर लघु S4 ग्रीष्म विद्यालय कार्यशाला " में गुहा गौण निक्षेप अनुसंधान से संबंधित अत्याधुनिक विधियों/प्रतिरूपों प्रगत तकनीकों को सीखना और सहभागिता, इंसब्रुक, ऑस्ट्रिया, 15-16 जुलाई 2022

सुश्री ऋतुपर्णा सरकार

मेघ संघटन पर दूसरी कार्यशाला (WCO2), युट्रेच्ट, निदरलैण्ड्स,
 16-19 मई, 2022.

श्री अविनाश एन. पराडे

 (i) 06-10 जून 2022 के दौरान डेटा स्वांगीकरण पर 8वाँ अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठी और (ii) 11 जून से 06 जुलाई, 2022 के दौरान कोलोरैडो, यू.एस.ए. में डेटा स्वांगीकरण प्रशिक्षण में सहभागिता



9. नियमित स्टाफ (31 मार्च 2023 को)

अनुसंधान श्रेणी
निदेशक
डॉ. आर. कृष्णन
वैज्ञानिक – जी
डॉ. ए. सूर्यचंद्र राव
डॉ. सी. ज्ञानशीलन
डॉ. एस.डी. पवार
डॉ. तारा प्रभाकरन
वैज्ञानिक – एफ
डॉ. जी. पांडितुरई
डॉ. अनुपम हाजरा
डॉ. बी.एस. मूर्ति
डॉ. संजय जे.
श्री वी. गोपालकृष्णन
डॉ. सुवर्णा एस. फडणवीस
डॉ. पी. मुखोपाध्याय
डॉ. विनु वल्सला
डॉ. रमेश वेल्लोर
डॉ. सुबोध कुमार साहा
डॉ. पद्मा कुमारी
श्री पी. मुरूगवेल
डॉ. एच.एस. चौधरी
डॉ. देवेंद्र सिंह
डॉ. अनूप महाजन
डॉ. सचिन डी. घुडे
श्री एस. महापात्रा
डॉ. शिवसाई दीक्षित
डॉ. एम.एन.पाटील
डॉ. मिलिंद मुजुमदार
डॉ. सुस्मिता जोसेफ
डॉ. के.एम.सी.रेडडी

वैज्ञानिक - ई
श्री एस.एम.डी. जीलानी (कंप्यू. इंजी.)
डॉ. जी.एस. मीणा
श्रीमती शोम्पा दास
डॉ. श्रीनिवास पेन्टाकोटा
डॉ. स्वप्ना पी.
डॉ. रॉक्सी मैथ्यू कोल
डॉ. समीर पोखरेल
डॉ. ए.बी. पारेख
डॉ. बिपिन कुमार
डॉ. ए.ए.देव
डॉ. हम्ज़ा वरिकोडेन
डॉ. एस. एम. देशपांडे
डॉ. प्रीति भास्कर
डॉ. रमेश के. यादव
डॉ. के. चक्रवर्ती
डॉ. वाई. के. तिवारी
डॉ. सैकत सेनगुप्ता
डॉ. सुब्रत कुमार दास
डॉ. जस्ती श्रीरंग चौधरी
डॉ. प्रशांत ए. पिल्लई
डॉ. नवीन गांधी
डॉ. राजीब चट्टोपाध्याय
डॉ. अभिलाष एस. पणिक्कर
श्री महेश धरूआ (मेके. इंजी.)
डॉ. फणी मुरली कृष्ण
डॉ. सबिन टी.पी.
डॉ. अमिता अजय प्रभु
श्री प्रेम सिंह
डॉ. लता आर.
डॉ. दीन मणि लाल



22
श्री आर.एम. बनकर (मेके. इंजी.)
श्री ए.के. सक्सेना (सिविल इंजी.)
डॉ. एम. एस. देशपांडे
डॉ. के. पी. सूरज
डॉ. महेन कुँवर
श्री सिद्धार्थ कुमार
श्री लिबिन टी.आर.
श्री सौम्येंदु डे
श्री डी.के.त्रिवेदी
श्री माता महाकुर
श्री. ज्ञानेश एस.पी. (इलेक्ट्रिकल इंजी.)
डॉ. ए.के. श्रीवास्तव
श्री एस.एम. सोनबावने
डॉ. पी.आर.सी. रेड्डी
डॉ. एम.आई.आर. टिनमेकर
श्री एन. के. अग्रवाल
श्रीमती अनिका अरोड़ा
डॉ. अयंकिता डे चौधरी
डॉ. सोमारू राम
श्री भूपेंद्र बहादुर सिंह
डॉ. अभय एस.डी. राजपूत
डॉ. एच.एन.सिंह
श्री बालाजी बी.
श्रीमती मर्सी वर्धीस
वैज्ञानिक – डी
डॉ. टी. धर्मराज
डॉ. वाई. जया राव
डॉ. एस. के. मांडके
डॉ. लीना पी.पी.
श्री एस.के. साहा
सुश्री लतिका एन.
डॉ. अप्पाला रामू दंडी
डॉ. पोट्टपिंजारा विजय

डॉ. मलय गनई
डॉ. सुदर्शन बेरा
श्री विवेक सिंह
श्री संदीप नारायणशेट्टी
श्री महेश्वर प्रधान
श्री अंकुर श्रीवास्तव
श्री मृगांक शेखर बिस्वास
श्रीमती रेणु सुब्रत दास
श्री श्रीनिवासु उप्परपल्ली
श्री तन्मय गोस्वामी
श्रीमती अर्चना राय
श्रीमती स्नेहलता तिर्की
डॉ. रश्मि अरूण काकतकर
श्री राजू मंडल
डॉ. अविजीत डे
सुश्री चैत्री रॉय
डॉ. शिखा सिंह
श्री शहादत सरकार
डॉ. दीपा जे.एस.
सुश्री अदिती मोदी
डॉ. मनमीत सिंह
श्रीमती स्मृति गुप्ता
श्री सुब्रत मुखर्जी
डॉ. प्रमित कुमार देब बर्मन
श्री अंबुज कुमार झा
वैज्ञानिक – सी
श्रीमती सोमप्रीति देब रॉय
श्रीमती शिल्पा मालवीय
श्री सुजित माजी
वैज्ञानिक – बी
-



वैज्ञानिक सहायता स्टाफ श्रेणी
वैज्ञानिक अधिकारी ग्रेड - II
श्री डी. डब्ल्यू. गणेर
श्री वी. आर. माली
श्री वी. एच. ससाणे
वैज्ञानिक अधिकारी ग्रेड- I
श्रीमती एस.बी. पाटणकर
वैज्ञानिक सहायक ग्रेड – सी
श्री ए.आर. धकाटे
श्री आर. एस. के. सिंह
कनिष्ठ वैज्ञानिक अधिकारी
डॉ. दीवान सिंह बिष्ट
वैज्ञानिक सहायक ग्रेड – बी
श्री आर.टी. वाघमारे
श्री के.डी. साळुंके
वैज्ञानिक सहायक ग्रेड – ए
श्रीमती पी. जे. पडवल
तकनीकी सहायता स्टाफ श्रेणी
तकनीकी ग्रेड – एफ
श्री एच.के. त्रिंबके
श्री एस.एम. थोरात
तकनीकी ग्रेड ई
रिक्त
तकनीकी ग्रेड सी
श्री एस. पी. हसनाले
प्रशासनिक स्टाफ श्रेणी
प्रशासनिक अधिकारी
श्री अजीत प्रसाद पी.
प्रशासनिक अधिकारी (सा.प्र.)
श्री वाई.एस. बेलगुड़े
लेखा अधिकारी

प्रशासनिक अधिकारी (क्रय एवं भंडार)
श्रीमती वाई.वी. कड
हिंदी अधिकारी
श्री हंस प्रताप सिंह
उप प्रबंधक
सुश्री एम. एम. लाकरा
श्रीमती आर.एस. ओव्हाल
सहायक प्रबंधक
श्रीमती शीतल देशमुख
कनिष्ठ अनुवादक
श्री दीपक पाण्डेय
वरिष्ठ कार्यपालक
श्रीमती बी.एन. नाईक
श्री नीरज कुमार झा
श्री आई.ए. पठाण
श्री डी.ई. शिंदे
श्रीमती एस.एच. ओतारी
श्री एस. एस. कुलकर्णी
श्री आर.पी. धनक
श्रीमती कविता भारती
श्री एस.बी. घोमण
श्री एस.बी. गायकवाड
श्री शफी एस. सय्यद
कनिष्ठ कार्यपालक
श्री बी.टी. पवार
श्री जी.आर. हन्द्राले
प्रवर श्रेणी लिपिक
श्री प्रभुदत्त बिस्वाल
श्री कुणाल येमुल
श्री स्वराज कुलकर्णी
श्रीमती ज्योति वाघोले
श्री वाई. श्रीनिवास राव

समन्वयक स्टाफ
समन्वयक ग्रेड - V
श्री के.डी. बारणे
श्रीमती एस.पी. अय्यर
समन्वयक ग्रेड - III
श्री आर. के. नंदनवार
आशुलिपिक ग्रेड-III/ समन्वयक ग्रेड - I
सुश्री सुरभि आर. रत्नपारखी
श्री ओंकार गणेश रापर्ती
मल्टी टास्किंग स्टाफ श्रेणी
श्री वी.वी. बांबळे
श्री एस.वी. राऊत
श्री पी. पी. व्यवहारे
श्री डी.डी. ताकवले
श्री राकेश भंडारी
श्री टी.एल. मुंढे
श्री एम.एस. वाघेला
श्री आई. आर. म्हेत्रे
श्री जमीर हीरालाल निंधाने
श्रीमती आरती ईश्वर डुलगच



10. प्रकाशन

सह-समीक्षित शोध प्रकाशन

- अबशेव एम.टी., अबशेव ए.एम., सिंकेविच ए.ए.,
 मिखाइलोव्स्की यू. पी., वेरेमी एन.ई., स्टासेंको वी.एन., एडज़िएव
 ए. ख., पवार एस.डी., गोपालकृष्णन वी., अधिकतम बिजली
 गतिविधि की अवस्था में सुपरसेल संवहन बादल के विकास की
 विशेषताएं (19 अगस्त, 2015, उत्तरी काकेशस), रिशयन
 मेटियोरोलॉजी एंड हाइड्रोलॉजी, 47, अप्रैल 2022, DOI:
 10.3103/S1068373922040070, 315-325 (प्रभाव
 पटक 0.788)
- 2. अचरजा पी., विस्पुते ए., लोनकर पी., गोसावी एस.डब्ल्यू., देबनाथ एस., धनगर एन.जी., अली के., गोवर्धन जी., घुडे एस.डी., एचआर टीओएफ एएमएस का उपयोग करके लॉकडाउन अवधि के दौरान सबमाइक्रोन एयरोसोल का आकार-समाधान संरचना विश्लेषण और स्रोत विभाजन, एयरोसोल एंड एयर क्वालिटी रिसर्च, 22: 220108, दिसंबर 2022, DOI: 10.4209/aaqr.220108, 1-20 (प्रभाव घटक 4.530)
- 3. अली एस., मेहता एस.के., अनंतवेल ए., रेड्डी टी.वी.आर., भारतीय मानसून क्षेत्र में एक तटीय स्टेशन पर पक्षाभ मेघ की घटना का अस्थायी और ऊर्ध्वाधर वितरण, एट्मोस्फेरिक केमिस्ट्री एंड फिजिक्स, 22, जून 2022, DOI:10.5194/acp-22-8321-2022,8321-8342 (प्रभाव घटक 7.197)
- 4. आमेर एस.एस., वांडर जी., सिंह मनमीत, बहसून आर., जेनिंग्स एन.आर., गिल एस.एस., बायोलर्नर: बायोमेडिकल मार्करों का उपयोग करने वाली एक मशीन लर्निंग-संचालित स्मार्ट हृदय रोग जोखिम भविष्यवाणी प्रणाली, जर्नल ऑफ इंटरकनेक्टेड नेटवर्क्स, 22: 2145003, सितंबर 2022, DOI: 10.1142 / S0219265921450031 (प्रभाव घटक 0.000)
- 5. आनंद वी., कोढ़ले एन., पणिक्कर ए.एस., बेग जी., मूर्ति बी.एस., पश्चिमी भारतीय महानगर पर पांच साल के सूक्ष्म कणिकीय पदार्थ का आकलन, प्योर एंड एप्लाइड जियोफिजिक्स, 180, मार्च 2023, DOI:10.1007/s00024-023-03235-9, 1099–1111 (प्रभाव घटक 2.641)

- 6. आनंद टी.एस., गोपालकृष्णन डी., मुखोपाध्याय पी., जलवायु मॉडल का उपयोग करके भारत में भविष्य की पवन और सौर क्षमता का विश्लेषण, करेंट साइंस, 122, जून 2022, DOI: 10.18520/cs/v122/i11/1268-1278, 1268-1278 (प्रभाव घटक 1.169)
- 7. आश्रित आर., थोटा एम.एस., दुबे ए., निरंजन कुमार के., करुणासागर एस., सुशांत कुमार, सिंह एच., मेका आर., फणी आर., मित्रा ए.के., मानसून 2020 के दौरान भारत में पाँच उच्चिवभेदन वाले वैश्विक मॉडल वर्षा पूर्वानुमानों का मूल्यांकन, जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस, 131: 259, दिसंबर 2022, DOI: 10.1007/s12040-022-01990-2, 1-25 (प्रभाव घटक 1.912)
- 8. आशुतोष ए., **फड़नवीस एस., चव्हाण पी., सबीन टी.पी.,** म्यूलर आर., कोविड-19 के दौरान अचानक उत्सर्जन में कमी से भारत में वसंत 2020 में वर्षा तेज हो गई, फ्रंटियर्स इन **एनवायर्नमेंटल साइंस,** 10:911363, अगस्त 2022, DOI: 10.3389/fenvs.2022.911363, 1-12 (प्रभाव घटक 5.411)
- 9. अट्टाडा आर., एहसान एम.ए., **पिल्लई पी.ए.,** ईसीएमडबल्यूएफ़ की पाँचवी पीढ़ी की मौसमी पूर्वानुमान प्रणाली (एसईएएस 5) में भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा के संभावित पूर्वानुमान का मूल्यांकन, **प्योर एंड एप्लाइड जियोफिजिक्स,** 179, दिसंबर 2022, DOI:10.1007/s00024-022-03184-9, 4639-4655 (प्रभाव घटक 2.641)
- 10. बाबूराज पी.पी., अभिलाष एस., अभिराम निर्मल सी.एस., श्रीनाथ ए.वी., मोहनकुमार के., सहाय ए.के., मानसून के शुरुआती के चरण के दौरान अरब सागर में चक्रवातों की बढ़ती घटनाएं: भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून की मजबूती और प्रगति पर इसका प्रभाव, एट्मोस्फेरिक रिसर्च, 267: 105915, अप्रैल 2022, DOI:10.1016/j.atmosres.2021.105915, 1-13 (प्रभाव घटक 5.965)

- 11. बाबूराज पी.पी., अभिलाष एस., विजयकुमार पी., अभिराम निर्मल सी.एस., मोहनकुमार के., सहाय ए.के., विभिन्न एमजेओ चरणों की प्रतिक्रिया में उत्तरी हिंद महासागर में समवर्ती चक्रवात और केरल में मानसून का प्रारंभ, एट्मॉस्फेरिक रिसर्च, 280: 106435, दिसंबर 2022, DOI: 10.1016 / j.atmosres.2022.106435, 1-16 (प्रभाव घटक 5.965)
- 12. बनकर वी.के., बैद्य एस., शंकर डी., नन्जुनडैया आर.एस., जैन वी., पूर्वी अरब सागर में पुरा-लवणता से ज्ञात ~5 केए बीपी के बाद भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा की संभावित क्षेत्रीय विषमता, जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस, 131: 161, जुलाई 2022, DOI:10.1007/s12040-022-01897-y, 1-16 (प्रभाव घटक 1.912)
- 13. बील एल.एम., पद्मन एल., झोउ एल., सिंह ए., चेम्बर्स डी., फ्रेडिरिक्स एम., ज्ञानसीलन सी., जेजीआर-ओशियंस में नया क्या है? पूर्वाग्रह, बर्नआउट और विशाल आँकड़ों का सामना, जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च : ओशन्स, 1 2 7 : e2022JC019539, दिसंबर 2022, DOI: 10.1029 / 2022JC019539, 1-4 (प्रभाव घटक 3.938)
- 14. बेग जी., जयचंद्रन के.एस., जॉर्ज एम.पी., राठौड़ ए., सोभना एस.बी., साहू एस.के., शिंदे आर., जिंदल वी., भारतीय राजधानी में घातक दूसरी कोविड-19 की लहर के दौरान संख्यात्मक मॉडलिंग का उपयोग करके अत्यधिक प्रदूषण पथ का प्रक्रिया-आधारित निदान, कीमोस्फेयर, 298: 134271, जुलाई 2022, DOI: 10.1016 / j.chemosphere.2022.134271, 1-8 (प्रभाव घटक 8.943)
- बेनवेंट एन., महाजन ए.एस., ली क्यू., क्यूवास सी.ए., श्माले जे.,
 ... और अन्य, आर्कटिक ओजोन विनाश में आयोडीन का महत्वपूर्ण योगदान, नेचर जियोसाइंस, 15, अक्तूबर 2022,
 DOI:10.1038/s41561-022-01018-w, 770-773
 (प्रभाव घटक 21.531)
- 16. **बिष्ट डी.एस., श्रीवास्तव अतुल के., सिंह वी., तिवारी सुरेश,** गौतम ए.एस., गौतम एस., संतोष एम., कुमार संजीव, मध्य हिमालय में वर्षा जल रसायन विज्ञान से उच्च तुंगता वाले वायु

- प्रदूषकों की निगरानी, **वाटर एयर एंड सॉइल पोल्यूशन**, 233: 392, सितंबर 2022, DOI:10.1007/s11270-022-05855-8, 1-15 (प्रभाव घटक 2.984)
- 17. चंद्रा एस., कुमार प्रवीण, सिंह डी., रॉय आई., विकटर एन.जे., कामरा ए.के., CMIP5 मॉडल का उपयोग करके दक्षिण/दक्षिण पूर्व एशिया में बिजली का अनुमान, नैचुरल हर्जाड्स, 114, अक्तूबर 2022, DOI:10.1007/s11069-022-05379-8, 57-75 (प्रभाव घटक 3.158)
- 18. चौधरी जे.एस., साईकृष्ण टी.एस., दांडी आर.ए., पाटेकर डी., पारेख ए., ज्ञानसीलन सी., ओसुरी के.के., अवलोकनों और सीएमआईपी6 मॉडल में विभिन्न ई.एन.एस.ओ (एन्सो) क्षय चरणों के लिए भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा की सममित और असममित प्रतिक्रिया, ग्लोबल एंड प्लेनेटरी चेंज, 220: 104000, जनवरी 2023, DOI:10.1016/j.gloplacha. 2022. 104000, 1-20 (प्रभाव घटक 4.956)
- 19. चौधरी एस., घन्नम के., बैनर्जी टी., घने छत्र प्रवाह में सिवराम गित परिवहन का पैमाने-वार विश्लेषण, जर्नल ऑफ फ्लुइड मेकेनिक्स, 942: A51, जुलाई 2022, DOI: 10.1017 / jfm.2022.414, 1-35 (प्रभाव घटक 4.245)
- 20. दंडी आर.ए., धकाते ए.आर., पिल्लई पी.ए., रामबाबू जी., श्रीनिवास पी., साईकृष्णा टी.एस., हाल की अवधि के दौरान वर्तमान मौसमी युग्मित मॉडल में भारत में अत्यधिक मौसमी वर्षा का आकलन, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, ऑनलाइन, नवंबर 2022, DOI:10.1007/s00382-022-06599-1, 1-27 (प्रभाव घटक 4.901)
- 21. दर्शन पी., चौधरी जे.एस., पारेख ए., ज्ञानसीलन सी., CMIP6 मॉडल में इंडो-वेस्टर्न प्रशांत महासागर कैपेसिटर मॉड और भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसूनी वर्षा के बीच संबंध, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, 59, जुलाई 2022, DOI: 10.1007/s00382-021-06133-9, 393-415 (प्रभाव घटक 4.901)
- 22. दास रेनू एस., राव सूर्यचंद्र ए., पिल्लई पी.ए., श्रीवास्तव अंकुर, प्रधान एम., दंडी आर.ए., युग्मित सामान्य परिसंचरण



- मॉडल ई.एन.एस.ओ (एन्सो) और भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा (आईएसएमआर) संबंध को अधिक महत्व क्यों देते हैं?, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, 59, नवंबर 2022, DOI: 10.1007/s00382-022-06253-w, 2995-3011 (प्रभाव घटक 4.901)
- 23. दास सुब्रत के., देशपांडे एस.एम., मुरलीकृष्ण यू.वी., कुँवर एम., कोलटे वाई.के., चक्रवर्ती कौस्तव, कलापुरेड्डी एम.सी.आर., साहू एस., का-बैंड पोलारिमेट्रिक रडार अवलोकनों से भारत के पश्चिमी घाट पर स्तरीकृत मेघ प्रणाली में पिघलने वाली परत और गिरने वाली धारियों के पहलू, एट्मॉस्फेरिक रिसर्च, 281: 106463, जनवरी 2023, DOI:10.1016/j.atmosres.2022.106463, 1-13 (प्रभाव घटक 5.965)
- 24. देब रॉय एस., बानो एस., बेग जी., मूर्ति बी., भारत के तीन उष्णकटिबंधीय स्थलों पर फसल की पैदावार पर सतह ओजोन जोखिम का प्रभाव मूल्यांकन, एनवायरमेंटल मॉनिटरिंग एंड असेसमेंट, 195: 338, जनवरी 2023, DOI: 10.1007 / s10661-022-10889-w, 1-15 (प्रभाव घटक 3.307)
- 25. देबनाथ एस., करुमुरी आर.के., गोवर्धन जी., जाट आर., सैनी एच., विस्पुते ए., कुलकर्णी एस.एच., जेना सी., कुमार आर., चाटे डी.एम., घुडे एस.डी., 2030 के दौरान भारत में वायु गुणवत्ता और स्वास्थ्य पर प्रख्यापित और संभावित उत्सर्जन कानून को लागू करने के निहितार्थ, एरोसोल एंड एयर क्वालिटी रिसर्च, 22: 220112, अक्टूबर, 2022, DOI:10.4209/aaqr.220112 1-18 (प्रभाव घटक 4.530)
- 26. डे अविजित, चट्टोपाध्याय आर., जोसेफ एस., कौर एम., मंडल आर., फणी आर., सहाय ए.के., पटनायक डी.आर., भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा का अंतर-मौसमी उतार-चढ़ाव और इसका मानसून अंतर-मौसमी दोलन (एम.आई.एस.ओ.- मिसो) और मैडेन जूलियन दोलन (एमजेओ) के साथ संबंध, थ्योरेटिकल एंड अप्लाइड क्लाइमेटोलॉजी, 148, अप्रैल 2022, DOI:10.1007/s00704-022-03970-4, 819-831 (प्रभाव घटक 3.409)

- 27. **धकाते ए.आर., पिल्लई पी.ए.,** भारतीय मानसून क्षेत्र में मौसमी अत्यधिक वर्षा: ई.एन.एस.ओ (एन्सो) और गैर- ई.एन.एस.ओ (एन्सो) बलन की भूमिका को अलग करने के लिए नमी बजट विश्लेषण, **थ्योरेटिकल एंड अप्लाइड क्लाइमेटोलॉजी,** 148, मई 2022, DOI:10.1007/s00704-022-04016-5, 1603–1613 (प्रभाव घटक 3.409)
- 28. **धनगर एन., परदे ए.एन.,** अहमद आर., एसवीवीडी प्रसाद डी., लाल डी.एम., डिसीज़न ट्री का उपयोग करके आईजीआई हवाईअड्डे, नई दिल्ली, भारत पर कोहरे की अद्यतन स्थिति, मौसम, 73, अक्टूबर 2022, DOI: 10.54302 / मौसम. v73i4.3441,785-794 (प्रभाव घटक 0.906)
- 29. **धारा सी., कृष्णन आर.,** दक्षिण एशियाई मानसून जलवायु परिवर्तन अनुमानों को आगे बढ़ाना: चुनौतियाँ और अवसर, जर्नल ऑफ इंडियन जियोफिजिकल यूनियन, 26, जुलाई 2022,245-257 (प्रभाव घटक 0.000)
- 30. धवले एस., मुजुमदार एम., रॉक्सी एम.के., सिंह वी.के., मानसून के प्रारम्भिक चरण के दौरान अरब सागर के ऊपर उष्णकटिबंधीय चक्रवात, इन्टरनेशनल जर्नल ऑफ क्लाइमेटोलॉजी, 42, अप्रैल 2022, DOI: 10.1002 / joc. 7403, 2996-3006 (प्रभाव घटक 3.651)
- 31. डिएज-सिएरा जे., इटर्बाइड एम., गुतिरेज़ जे.एम., फर्नांडीज जे., मिलोवैक जे., ..., संजय जे., काट्ज़फ़े जे., ... और अन्य, विश्वव्यापी सी3 एस कॉर्डेक्स विशाल समुदाय: आईपीसीसी एआर6 एटलस में क्षेत्रीय जलवायु परिवर्तन का आकलन करने के लिए एक प्रमुख योगदान, बुलेटिन ऑफ अमेरिकन मीटियोरोलॉजिकल सोसाइटी, 103, दिसंबर 2022, DOI:10.1175/BAMS-D-22-0111.1, E2804–E2826 (प्रभाव घटक 9.116)
- 32. डिमरी ए., **रॉक्सी एम.**, शर्मा ए., पोखरिया ए.के., गायत्री सी.आर., सांवल जे., शर्मा ए., टंडन एस.के., पटनायक डी.बी., मोहंती यू.सी., इतिहास और वर्तमान में मानसून, **जर्नल ऑफ पेलियोसाइंसेज,** 71, जुलाई 2022, DOI: 10.54991 / jop.2022.463,45–74 (प्रभाव घटक 0.000)

- 33. दीक्षित एस., गुप्ता ए., चौधरी एच., प्रभाकरन तारा, अशांत सीमा परतों और पूरी तरह से विकसित पाइप और चैनल प्रवाह में औसत सतह घर्षण का सार्वभौमिक सोपानन, जर्नल ऑफ फ्लुइड मैकेनिक्स, 943: A43, जुलाई 2022, DOI: 10.1017/jfm.2022.463, 1-28 (प्रभाव घटक 4.245)
- 34. डौविल एच., एलन आर.पी., एरियस पी.ए., बेट्स आर.ए., कैरेटा एम.ए., चेर्ची ए, मुखर्जी ए., कृष्णन आर., रेनविक जे., जलवायु परिवर्तन नीतियों में पानी एक अंधबिंदु बना हुआ है, पीएलओएस वाटर, 1: e0000058, दिसंबर 2022, DOI: 10.1371 / journal.pwat.0000058, 1-16 (प्रभाव घटक 0.000)
- 35. दुबे ए., मौर्य ए.के., धर्मराज टी., सिंह आर., भारतीय उपमहाद्वीप में जमीन-आधारित अवलोकनों का उपयोग करके बादल से जमीन पर बिजली गिरने का पहला अध्ययन तथा कार्बन डाइऑक्साइड और एरोसोल के साथ इसका संभावित संबंध, जर्नल ऑफ एट्मॉस्फेरिक एंड सोलर टेरेस्ट्रियल फिजिक्स, 233–234: 105890, अगस्त 2022, DOI: 10.1016 / j.jastp. 2022.105890, 1-7 (प्रभाव घटक 2.119)
- 36. दत्ता यू., हाजरा ए., चौधरी एच.एस., साहा सुबोध कुमार, पोखरेल एस., भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा के पीछे मेघ सूक्ष्मभौतिकीय प्रक्रियाओं की भूमिका को समझना, थ्योरेटिकल एंड अप्लाइड क्लाइमेटोलॉजी, 150, अक्टूबर 2022, DOI:10.1007/s00704-022-04193-3, 829-845 (प्रभाव घटक 3.409)
- 37. दत्ता यू., हाजरा ए., चौधरी एच.एस., साहा सुबोध कुमार, समीर पोखरेल, वर्मा यू., भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसूनी मेघों के वैश्विक दूरसंबंध को उजागर करना: सीएमआईपी5 से सीएमआईपी6 तक अभियान, ग्लोबल एंड प्लेनेटरी चेंज, 215: 103873, अगस्त 2022, DOI: 10.1016 / j.gloplacha. 2022.103873, 1-12 (प्रभाव घटक 4.956)
- 38. इक्विनुद्दीन एस.एम., पटनायक बी.के., सेनगुप्ता एस., बस्तिया एफ., महापात्रा सी.के., पूर्वी भारत के औद्योगिक शहर राउरकेला में अम्लीय वर्षा का भू-रासायनिक और समस्थानिक अध्ययन, अरेबियन जर्नल ऑफ जियोसाइंसेज, 15: 1776, दिसंबर

- 2022, DOI:10.1007/s12517-022-11034-0, 1-12 (ম্ব্ৰেষাৰ ঘটেৰ 1.827)
- 39. फड़नवीस एस., चव्हाण पी., जोशी ए., सोनबावने एस.एम., आचार्य ए., देवारा पी.सी.एस., रैप ए., प्लॉगर एफ., मुलर आर., दक्षिण एशियाई मानवजनित एयरोसोल के कारण उत्तरी हिंद महासागर में क्षोभमंडलीय तापन: ऊपरी क्षोभमंडल और निचले समतापमंडल पर संभावित प्रभाव, एट्मोस्फेरिक केमिस्ट्री एंड फिजिक्स, 22, जून 2022, DOI:10.5194/acp-22-7179-2022,7179-7191 (प्रभाव घटक 7.197)
- 40. **फड़नवीस एस., रॉक्सी एम.के.,** ग्रिस्बैक एस., हेनोल्ड बी., कास्काउटिस डी.जी., गौतम आर., संपादकीय: वातावरण पर C O V I D 1 9 लॉकडाउन का प्रभाव, फ्रंटियर्स इन एनवायरमेंटल साइंस, 10: 1034007, अक्टूबर 2022, DOI:10.3389/fenvs.2022.1034007, 1-3 (प्रभाव घटक 5.411)
- 41. फौसिया ए.ए., अल्बर्टी एम., अच्युतन एच., चक्रवर्ती एस., वतनबे टी.के., गांधी एन., रेड्डी ए.पी., लोन ए.एम., लक्षद्वीप द्वीपसमूह, भारत से एक विशाल सीप कवच (ट्रिडाकना मैक्सिमा) में असामान्य δ18Ο सिग्नल: मूंगा विरंजन घटना के दौरान ऊष्मीय तनाव का संकेत, कोरल रीफ़्स, 41, अगस्त 2022, DOI:10.1007/s00338-022-02263-6, 1173–1185 (प्रभाव घटक 4.640)
- 42. फौसिया ए.ए., अरविंद जी.एच., अच्युतन एच., चक्रवर्ती एस., चट्टोपाध्याय आर., दत्ये ए., मुरकुटे सी., लोन ए.एम., कृपलानी आर.एच., यादव एम.जी., मोहन पी.एम., भारत के दक्षिणी भागों में वायुमंडल के गतिक और ऊष्मागतिक परिवर्ती कारक द्वारा वर्षा समस्थानिकों का मॉड्यूलन, वाटर रिसोर्सेज रिसर्च, 58: e2021WR030855, अगस्त 2022, DOI: 10.1029/2021WR030855, 1-21 (प्रभाव घटक 6.159)
- 43. गाडे एस.वी., श्रीनिवास पी., राव सूर्यचंद्र ए., श्रीवास्तव अंकुर, प्रधान एम., भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा की मौसमी भविष्यवाणी पर एन्सेम्बल कलमैन फ़िल्टर आधारित युग्मित डेटा अनुकरण प्रणाली का प्रभाव, जियोफिजिकल



- रिसर्च लेटर्स, 49: e2021GL097184, अगस्त 2022, DOI: 10.1029/2021GL097184, 1-20 (प्रभाव घटक 5.576)
- 44. गणाधि एम.के., देशपांडे मेधा, सुनीलकुमार के., इमैनुएल आर., इंगले एस., उत्तरी हिंद महासागर के ऊपर शीघ्रता से तीव्र होने वाले उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का जलवायु विज्ञान और विशेषताएं, इन्टरनेशनल जर्नल ऑफ क्लाइमेटोलॉजी, 43, मार्च 2023, DOI:10.1002/joc.7945, 1773-1795 (प्रभाव घटक 3.651)
- 45. गंधम एच., दसारी एच.पी., करुमुरी ए., फणी एम.के.आर., होटेट आई., पश्चिम एशिया में धूल एरोसोल की त्रि-आयामी संरचना और परिवहन मार्ग, एनपीजे क्लाइमेट एंड एट्मोस्फेरिक साइंस, 5: 45, जून 2022, DOI:10.1038/s41612-022-00266-2,1-15 (प्रभाव घटक 9.448)
- 46. गणेशी एन.जी., मुजुमदार एम., तकाया वाई., गोस्वामी एम.एम., सिंह बी.बी., कृष्णन आर., टेराओ टी., भारत में गर्म होती जलवायु में मृदानमी, चरम तापमान का पुनर्निर्माण करती है, एनपीजे क्लाइमेट एंड एट्मोस्फेरिक साइंस, 6: 12, फरवरी 2023, DOI:10.1038/s41612-023-00334-1, 1-13 (प्रभाव घटक 9.448)
- 47. गंगाने ए., पवार एस.डी., गोपालकृष्णन वी., साईकृष्णन के.सी., भारत में बिजली चमकने की दर और धूल भरी आँधियों की ध्रुवीयता पर धूल के कणों का प्रभाव, नैचुरल हैजार्ड्स, 115, फरवरी 2023, DOI:10.1007/s11069-022-05651-x, 2505-2529 (प्रभाव घटक 3.158)
- 48. गौतम ए.एस., जोशी ए., चंद्रा एस., दुमका यू.सी., सिंह डी., सिंह आर.पी., भारत में उत्तराखंड क्षेत्र में बिजली और एयरोसोल प्रकाशीय गहराई के बीच संबंध: गौतम ए.एस., जोशी ए., चंद्रा एस., दुमका यू.सी., सिंह डी., सिंह आर.पी., ऊष्मागितक परिप्रेक्ष्य, अर्बन साइंस, 6: 70, अक्टूबर 2022, DOI: 10.3390 / urbansci6040070, 1-20 (प्रभाव घटक 0.000)
- 49. गायत्री वी.के., मोहन जी.एम., हाजरा ए., पवार एस.डी., पोखरेल एस., चौधरी एच.एस., कुँवर एम., साहा सुबोध के.,

- मिल्लिक सी., दास सुब्रत के., देशपांडे एस.एम., घुडे एस.डी., डोमकावले एम., राव सूर्यचंद्र ए., नन्जुनडैया आर.एस., राजीवन एम., डब्ल्यूआरएफ मॉडल के साथ मिलकर बिजली प्राचलीकरण योजनाओं के साथ किए गए बिजली के पूर्वानुमानों का मूल्यांकन और उपयोगिता, वेदर एंड फोरकास्टिंग, 37, मई 2022, DOI:10.1175/WAF-D-21-0080.1, 709–726 (प्रभाव घटक 3.374)
- 50. घोष जे., चक्रवर्ती के., भट्टाचार्य टी., वल्सला वी., बालाजी बी., दक्षिणपूर्वी अरब सागर में pCO2 परिवर्तनशीलता पर तटीय उत्थान की गतिशीलता का प्रभाव, प्रोग्रेस इन ओशियनोग्राफी, 203: 102785, मई 2022, DOI: 10.1016 / j.pocean. 2022.102785, 1-14 (प्रभाव घटक 4.416)
- 51. घोष एस., डे एस., दास एस., रीमर एन., गिउलियानी जी., गांगुली डी., वेंकटरमन सी., जियोगीं एफ., त्रिपाठी एस.एन., रामचंद्रन एस., राजेश टी.ए., गढ़वी एच., श्रीवास्तव अतुल के., क्षेत्रीय जलवायु मॉडल में भारतीय मानसून क्षेत्र में कार्बनयुक्त एरोसोल के बेहतर निरूपण की ओर: रेगसीएम, जियोसाइंटिफिक मॉडल डेवलपमेंट, 16, जनवरी 2023, DOI:10.5194/gmd-16-1-2023, 1-15 (प्रभाव घटक 6.892)
- 52. गिल एस.एस., जू एम., ओटावियानी सी., पैट्रोस पी., बहसून आर., शघाघी ए., गोलेक एम., स्टैनकोवस्की वी., वू एच., अब्राहम ए., सिंह मनमीत, ... और अन्य, अगली पीढ़ी की कंप्यूटिंग के लिए एआई: उभरते रुझान और भविष्य की दिशाएँ, इंटरनेट ऑफ थिंग्स, 19: 100514, अगस्त 2022, DOI:10.1016/j.iot.2022.100514, 1-43 (प्रभाव घटक 5.711)
- 53. ज्ञानमूर्ति पी., सोंग क्यू., झाओ जे., झांग वाई., झांग जे., लिन वाई., झोउ एल., बीबी एस., सन सी., यू एच., झोउ डब्ल्यू., शा एल., वांग एस., चक्रवर्ती एस., देब बर्मन पी.के., मौसमी कोहरा उष्णकटिबंधीय रबर बागान में फसल जल उत्पादकता को बढ़ाता है, जर्नल ऑफ हाइड्रोलॉजी, 611: 128016, अगस्त 2022, DOI:10.1016/j.jhydrol.2022.128016, 1-14 (प्रभाव घटक 6.708)

- 54. गोकुल टी., वेल्लोर आर.के., अयंतिका डी.सी., कृष्णन आर., हिंगमिरे डी., दक्षिणी हिंद महासागर में समुद्री परत मेघ अनुकरण पर पीबीएल मानकीकरण के प्रति संवेदनशीलता, मीटियोरोलॉजी एंड एट्मोस्फेरिक फिजिक्स, 134: 56, मई 2022, DOI:10.1007/s00703-022-00889-3, 1-32 (प्रभाव घटक 2.292)
- 55. ग्रैबोव्स्की डब्ल्यू.इब्ल्यू., **थॉमस एल., कुमार बिपिन,** सीसीएन सिक्रियण पर मेघ-आधार विक्षोभ का प्रभाव: सीसीएन वितरण, जर्नल ऑफ द एट्मोस्फेरिक साइंसेज, 79, नवंबर 2022, DOI:10.1175/JAS-D-22-0075.1, 2965–2981 (प्रभाव घटक 3.203)
- 56. हॉल सी.ए., इलिंगवर्थ एस., मोहादजेर एस., **रॉक्सी एम.के.,** पोकू सी., ओटू-लारबी एफ., रीनो डी., फ्रीलिच एम., वीसागा एम.-एल., वालेंसिया एम., मोरालेस जे., जीसी अंतर्दृष्टि: उच्च शिक्षा में भूविज्ञान में विविधता लाना: परिवर्तन के लिए एक घोषणापत्र, जियोसाइंस कम्युनिकेशन, 5, सितंबर 2022, DOI:10.5194/gc-5-275-2022, 275–280 (प्रभाव घटक 0.000)
- 57. **हम्ज़ा एफ., वल्सला वी., विरकोडेन एच.,** अरब सागर के दक्षिण-पूर्वी तट पर एंकोबी-सार्डिन व्युत्क्रम मत्स्य पालन की समस्या और जलवायु परिवर्तनशीलता, **फिश एंड फिशरीज़,** 23, सितंबर 2022, DOI:10.1111/faf.12667, 1025-1038 (प्रभाव घटक 7.401)
- 58. हाजरा ए., मिलक सी., मोहन जी.एम., गायत्री वाणी के., अनिल कुमार वी., चौधरी आर., चौधरी एच.एस., दास सुब्रत के., कुँवर एम., पोखरेल एस., देशपांडे एस., घुडे एस.डी., पांडितुरई जी., पवार एस.डी., बिजली और वर्षा पर बर्फ के नाभिकन प्रभाव को समझना: एक विषय अध्ययन, एट्मॉस्फेरिक रिसर्च, 278: 106350, नवंबर 2022, DOI: 10.1016/j.atmosres.2022.106350, 1-11 (प्रभाव घटक 5.965)
- 59. हेगलिन एम.आई., बैस्टोस ए., बोवेन्समैन एच., बुचविट्ज़ एम.,..., एंगेलेन आर., **फड़नवीस एस.,**... और अन्य.,

- यूएनएफसीसीसी पेरिस समझौते के समर्थन में अंतरिक्ष-आधारित पृथ्वी अवलोकन, फ़्रंटियर्स इन एनवायरमेंटल साइंस, 10: 941490, अक्टूबर 2022, DOI: 10.3389 / fenvs. 2022. 941490, 1-23 (प्रभाव घटक 5.411)
- 60. **हिंगमिरे डी., वेल्लोर आर., कृष्णन आर., सिंह मनमीत, मेत्ये ए., गोकुल टी., अयंतिका डी.सी.,** सर्दियों के समय में जलवायु परिवर्तन की प्रतिक्रिया से सिंधु-गंगा के मैदानी इलाकों में व्यापक कोहरे की स्थिति, **क्लाइमेट डाइनेमिक्स,** 58, मई 2022, DOI:10.1007/s00382-021-06030-1, 2745–2766 (प्रभाव घटक 4.901)
- 61. **हुलस्वर एस.,** मोहिते पी., **महाजन ए.एस.,** संशोधित उपग्रह प्रालेख का उपयोग करके पिछले दो दशकों में अंटार्कटिका पर समतापमंडलीय ओजोन क्षति की मात्रा का निर्धारण, पोलर साइंस, 33, सितंबर 2022, DOI: 10.1016/j.polar. 2022. 100860, 1-17 (प्रभाव घटक 2.355)
- 62. **हुलस्वर एस.,** सिमो आर., गैली एम., बेल टी.जी., लाना ए., इनामदार एस., हॉलोरन पी.आर., मैनविले जी., **महाजन ए.एस.,** वैश्विक समुद्री सतह जल डाइमिथाइल सल्फाइड जलवायु विज्ञान (DMS-Rev3) का तीसरा संशोधन, अर्थ सिस्टम साइंस डेटा, 14, जुलाई 2022, DOI:10.5194/essd-14-2963-2022, 2963-2987 (प्रभाव घटक 11.815)
- 63. जैकब ए.टी., जयकुमार ए., गुप्ता के., मोहनदास एस., हेंड्री एम.ए., स्मिथ डी.के. ई., फ्रांसिस टी., भाटी एस., परदे ए.एन., मोहन एम., मित्रा ए.के., गुप्ता पी.के., चौहान पी., जेनामणि आर.के., घुडे एस., बेहतर शहरी आकारिकी के साथ दिल्ली मॉडल में शहरी मानकीकरण योजना का कार्यान्वयन, क्वाटर्ली जर्नल ऑफ दि रॉयल मेटियोरोलॉजिकल सोसाइटी, 149, Pt A, जनवरी 2023, DOI:10.1002/qj.4382, 40-60 (प्रभाव घटक 7.237)
- 64. जयचंद्रन वी., बेरा एस., बनकर एस.पी., मालप एन., वर्गीस एम., सफई पी.डी., कुँवर एम. तोडेकर के.एस., जया राव वाई., मुरुगवेल पी., प्रभाकरन तारा, वर्षा-छाया वाले क्षेत्र में



- भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान एरोसोल की आर्द्रताग्राही वृद्धि और सीसीएन सक्रियण, **एट्मॉस्फेरिक रिसर्च,** 267: 105976, अप्रैल 2022, DOI: 10.1016 / j.atmosres. 2021.105976, 1-13 (प्रभाव घटक **5.965**)
- 65. जयचंद्रन वी., सफ़ई पी.डी., सोयम पी.एस., मालप एन., बनकर एस.पी., वर्गीस एम., प्रभाकरन तारा, वर्षा-छाया वाले क्षेत्र में भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान कार्बोनेसियस एरोसोल की विशेषता, एयर क्वालिटी एट्मोस्फ़ेयर एंड हेल्थ, 15, अक्टूबर 2022, DOI:10.1007/s11869-022-01211-1,1713–1728 (प्रभाव घटक 5.804)
- 66. झा ए.के., कलापुरेड्डी एम.सी.आर., भट जी.एस., पांडितुरई जी., भारत के पश्चिमी घाट में उच्च-तुंगता वाले स्थानों पर भिन्न अवधि की बारिश की घटनाओं की विशेषताएं, मीटियोरोलॉजी एंड एट्मोस्फेरिक फिजिक्स, 134: 63, जून 2022, DOI: 10.1007/s00703-022-00902-9, 1-11 (प्रभाव घटक 2.292)
- 67. झा अभिषेक के., दास सुब्रत के., मुरली कृष्ण यू.वी., देशपांडे एस.एम., भारतीय मानसून गर्त के पूर्वी हिस्से में संवहनी तूफानों के दैनिक चक्र, प्रसार और प्रगति में ऊष्मागतिकी और गतिशीलता की भूमिका, जर्नल ऑफ एट्मोस्फेरिक साइंसेज, 79, दिसंबर 2022, DOI:10.1175/JAS-D-21-0159.1, 3351-3374 (प्रभाव घटक 3.203)
- 68. झा आर., मंडल ए., देवानंद ए., **रॉक्सी एम.के.,** घोष एस., सिन्धु-गंगा के मैदान में मानसून-पूर्व ताप तनाव पर सिंचाई का सीमित प्रभाव, नेचर कम्यूनिकेशंस, 13: 4275, जुलाई 2022, DOI:10.1038/s41467-022-31962-5, 1-10 (प्रभाव घटक 17.694)
- 69. ज्ञानेश एस.पी., लाल डी.एम., गोपालकृष्णन वी., घुडे एस.डी., पवार एस.डी., तिवारी सुरेश, श्रीवास्तव एम.के., आर्द्र क्षेत्रों और शुष्क क्षेत्रों में बिजली की विशेषताएं और उत्तरी भारत में एरोसोल के साथ उनका संबंध, प्योर एंड अप्लाइड जियोफिजिक्स, 179, अप्रैल 2022, DOI: 10. 1007 / s00024-022-02981-6, 1403–1419 (प्रभाव घटक 2.641)

- 70. जोसेफ एस., चट्टोपाध्याय आर., सहाय ए.के., मार्टिन जी.एम., डे अविजित, मंडल आर., फणी एम.के.आर., आईआईटीएम सीएफएसवी2 और यूकेएमओ ग्लोसी5 में भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून की उपमौसमी भविष्यवाणी कौशल का मूल्यांकन और तुलना, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, ऑनलाइन, जनवरी 2023, DOI:10.1007/s00382-022-06650-1,1-14 (प्रभाव घटक 4.901)
- 71. कलापुरेड्डी एम.सी.आर., सुकन्या पी., धवले वी., नायर एम.आर., क्लाउडसैट ने भारतीय क्षेत्रों में मेघ ऊर्ध्वाधर संरचना में विपरीत मानसून अंतर-मौसमी भिन्नता का अनुमान लगाया, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, ऑनलाइन, जनवरी 2 0 2 3 , DOI:10.1007/s00382-022-06643-0, 1-23 (प्रभाव घटक 4.901)
- 72. **कालबंदे आर., यादव आर., माजी एस.,** राठौड़ डी.एस., बेग जी., वीओसी की विशेषताएं और भारत में एक महानगरीय क्षेत्र में विभिन्न मौसमों में O₃ और SOA निर्माण में उनका योगदान, एट्मोस्फेरिक पोल्यूशन रिसर्च, 13: 101515, अगस्त 2022, DOI: 10.1016/j.apr.2022.101515, 1-10 (प्रभाव घटक 4.831)
- 73. कलशेट्टी एम., चट्टोपाध्याय आर., हंट के.आर., फणी एम.आर., जोसेफ एस., पट्टनायक डी.आर., सहाय ए.के., पुनर्विश्लेषण और S2S पूर्वव्यापी पूर्वानुमान डेटा में 2013 के उत्तराखंड चरम घटना के दौरान भंवर परिवहन, तरंग-माध्य प्रवाह अंतःक्रिया और भंवर बल, इन्टरनेशनल जर्नल ऑफ क्लाइमेटोलॉजी, 42, दिसंबर 2022, DOI: 10.1002 / joc. 7706, 8248-8268 (प्रभाव घटक 3.651)
- 74. कामरा ए.के., विकटर जे.एन., सिंह डी., सिंह ए., धर्मराज टी., COVID-19 लॉकडाउन के दौरान वायुमंडलीय आयनों के नए कणों के निर्माण और सिकुड़न की घटनाओं में परिवर्तन, अर्बन क्लाइमेट, 44: 101214, जुलाई 2022, DOI: 10.1016 / j.uclim.2022.101214, 1-18 (प्रभाव घटक 6.663)
- 75. कर्माकर एन., जोसेफ एस., सहाय ए.के., कौर एम., फणी आर., मंडल आर., डे अविजित, बहुभौतिकीय बहुप्रतिरूप समूह में भारतीय क्षेत्र में संवहन का उत्तर की ओर प्रसार, क्वाटलीं

- जर्नल ऑफ दि रॉयल मेटियोरोलॉजिकल सोसाइटी, 149, Pt A, जनवरी 2023, DOI:10.1002/qj.4404, 231-246 (प्रभाव घटक 7.237)
- 76. **कर्माकर एन., जोसेफ एस., सहाय ए.के.,** अरब सागर और बंगाल की खाड़ी के ऊपर संवहन का उत्तर की ओर प्रसार: भ्रमिलता समीकरण के परिप्रेक्ष्य से, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, 59, नवंबर 2022, 10.1007/s00382-022-06248-7, 2751 2767 (प्रभाव घटक 4.901)
- 77. करेंबुला एन.आर., दांडी आर.ए., नागेश्वरराव एम.एम., राव सूर्यचंद्र ए., वैश्विक तापन युग के दौरान उत्तरी अमेरिकी बहुप्रतिरूप समूह मॉडल का उपयोग करके भारत में मानसूनपूर्व सतह की हवा के तापमान की अंतर-वार्षिक परिवर्तनशीलता, थ्योरेटिकल एंड अप्लाइड क्लाइमेटोलॉजी, 151, जनवरी 2023, DOI: 10.1007/s00704-022-04269-0, 133-151 (प्रभाव घटक 3.409)
- 78. कौर जे., झामरिया सी., तिवारी सुरेश, बिष्ट डी.एस., अतिसूक्ष्म किणकीय पदार्थ (पीएम 1) की मौसमी भिन्नता और अर्ध-शुष्क क्षेत्र में मौसम संबंधी कारकों और ग्रहों की सीमा परत के साथ इसका सहसंबंध, नेचर एनवायनमेंट एंड पॉल्यूशन टेक्नोलॉजी, 21, जून 2022, DOI: 10.46488 / NEPT. 2022.v21i02.017,589-597 (प्रभाव घटक 0.000)
- 79. कोल्हे ए.आर. अहेर जी.आर., सोयम पी.एस., रालेगंकर एस.डी., केडिया एस., चौधरी एल.एम., अंताद वी.वी., घुडे एस.डी., सफई पी.डी., चकने, एरोसोल प्रकाशीय-भौतिक गुण: अस्थायी भिन्नता, एरोसोल प्रकार विभेद और स्रोत की पहचान, एरोसोल एंड एयर क्वािलटी रिसर्च, 22: 220104, अगस्त 2022, DOI:10.4209/aaqr.22010, 1-18 (प्रभाव घटक 4.530)
- 80. कोंडुरु आर.टी., मृदुला जी., सिंह विवेक, श्रीवास्तव अतुल के., सिंह ए.के., 2015 के शीतकालीन मानसून में चेन्नई में अत्यधिक वर्षा और बाढ़ के कारणों का खुलासा: जल विज्ञान चक्र पर वायुमंडलीय परिवर्तनशीलता और शहरीकरण का प्रभाव, अर्बन क्लाइमेट, 47: 101395, जनवरी 2023, DOI:

- 10.1016/j.uclim.2022.101395, 1-23 (प्रभाव घटक **6.663)**
- 81. कुँवर एम., राऊत बी.ए., जयाराव वाई., प्रभाकरन तारा, भारत के वर्षा छाया क्षेत्र में वर्षा के सूक्ष्मभौतिकीय गुण, एट्मॉस्फेरिक रिसर्च, 275: 106224, सितंबर 2022, DOI:10.1016/j.atmosres.2022.106224 (प्रभाव घटक 5.965)
- 82. कोढ़ले एन., आनंद वी., पणिक्कर ए., बेग जी., मुंबई के तटीय भारतीय महानगर के विभिन्न सूक्ष्म वातवरणों में सतहीय ओजोन और उसके पूर्ववर्ती की माप, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एनवायर्रनमेंटल साइंस एंड टेक्नोलॉजी, 20, फरवरी 2023, DOI:10.1007/s13762-022-03910-9, 2141-2158 (प्रभाव घटक 3.519)
- 83. कोटेश्वर राव के., लक्ष्मी कुमार टी.वी., कुलकर्णी अश्विनी, चौधरी जे.एस., देसमसेट्टी एस. पूर्वाग्रह सुधारित सीएमआईपी6 अनुकरण का उपयोग करके सिंधु घाटी पर जलवायु अनुमानों में विशिष्ट परिवर्तन, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, 58, जून 2022, DOI:10.1007/s00382-021-06108-w, 3471–3495 (प्रभाव घटक 4.901)
- 84. कोटेश्वर राव के., रेड्डी पी.जे., चौधरी जे.एस., अलग-अलग खतरे की सीमा के साथ भविष्य की जलवायु में भारतीय ऊष्मतरंगे, एनवायर्नमेंटल रिसर्च: क्लाइमेट, 2: 015002, मार्च 2023, DOI:10.1088/2752-5295/acb077, 1-22 (प्रभाव घटक 0.000)
- 85. कृपलानी आर.एच., हा क्यूंग-जा, हो चांग-होई, ओह जय-हो, प्रीति बी., मुजुमदार एम., प्रभु ए., अनियमित एशियाई प्रीष्मकालीन मानसून 2020: कोविड 19 लॉकडाउन पहल इन प्रकरणों का संभावित कारण है?, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, 59, सितंबर 2022, DOI:10.1007/s00382-021-06042-x, 1339–1352 (प्रभाव घटक 4.901)
- 86. कुलकर्णी जी., प्रभाकरन तारा, मालप एन., कुँवर एम., गुरनुले डी., बनकर एस., मुरुगावे पी., CAIPEEX के दौरान यथावत अवलोकन और संख्यात्मक अनुकरण का उपयोग करके



- संवहनी बादलों में आर्द्रताग्राही मेघ बीजन का भौतिक मूल्यांकन, एट्मॉस्फेरिक रिसर्च, 284: 106558, मार्च 2023, DOI:10.1016/j.atmosres.2022.106558, 1-17 (प्रभाव घटक 5.965)
- 87. **कुलकर्णी एम.एन.,** वायुमंडलीय वैश्विक विद्युत मापदंडों की गणना के लिए गैर-पारंपरिक दृष्टिकोण: परिणामी डेटा और विश्लेषण, **जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस,** 131: 247, नवंबर 2022, DOI:10.1007/s12040-022-01981-3, 1-22 (प्रभाव घटक 1.912)
- 88. कुमार अमित, श्रीवास्तव अतुल के., चक्रवर्ती कौस्तव, श्रीवास्तव एम.के., भारत के पश्चिमी घाट पर विभिन्न वर्षा की घटनाओं के दौरान वर्षांबूंद सूक्ष्मभौतिकी की दीर्घकालिक मौसमी विशेषताएँ, प्योर एंड अप्लाइड जियोफिजिक्स, 179, अक्टूबर 2022, DOI:10.1007/s00024-022-03167-w, 3875-3892 (प्रभाव घटक 2.641)
- 89. कुमार बिपिन, अभिषेक एन., चट्टोपाध्याय आर., जॉर्ज एस., सिंह बी.बी., सामंता ए., पटनायक बी.एस.वी., गिल एस.एस., नन्जुनडैया आर.एस., सिंह मनमीत, पृथ्वी प्रेक्षण और भूस्थल डेटासेट का उपयोग करके भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा का गहन शिक्षण आधारित लघु-अविध पूर्वानुमान, जियोकाटों इंटरनेशनल, ऑनलाइन, अक्टूबर 2 0 2 2 , DOI:10.1080/10106049.2022.2136262, 1-29 (प्रभाव घटक 3.450)
- 90. कुमार एस., सिंह एन., सिंह आर.पी., सिंह डी., 2003-2012 के दौरान भारतीय क्षेत्र में वायु गुणवत्ता और एयरोसोल की परिवर्तनशीलता, इंडियन जर्नल ऑफ फिजिक्स, 97, जनवरी 2023, DOI:10.1007/s12648-022-02375-3, 17-23 (प्रभाव घटक 1.778)
- 91. **कुमार सिद्धार्थ, फणी आर., मुखोपाध्याय पी.,** बालाजी सी., क्या क्षैतिज विभेदन बढ़ने से भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून की मौसमी भविष्यवाणी में सुधार होता है? : एक जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली मॉडल परिप्रेक्ष्य, जियोफिजिकल रिसर्च लेटर्स, 49: e2021GL097466, अप्रैल 2022, DOI: 10.1029 / 2021GL097466, 1-11 (प्रभाव घटक 5.576)

- 92. कुमार विनय, पाटिल आर., भवर आर.एल., **राहुल पी.आर.सी.,** येलिसेट्टी एस., हवा की गति बढ़ने से भारतीय मानसून के बाद के मौसम के दौरान आईजीपी क्षेत्र में आग के कारण प्रदूषण व्यापक रूप से फैल रहा है। **एटमोसफेयर,** 13, सितंबर 2022, DOI:10.3390/atmos13091525, 1-12 (प्रभाव घटक 3.110)
- 93. लाल डी.एम., महाकुर एम., गोपालकृष्णन वी., श्रीवास्तव एम.के., घुडे एस.डी., पवार एस.डी., तिब्बती पठार पर बिजली और CAPE से जुड़ी हवाओं के साथ इसका संबंध, मीटियोरोलॉजी एंड एट्मोस्फेरिक फिजिक्स, 134: 93, सितंबर 2022, DOI:10.1007/s00703-022-00930-5, 1-14 (प्रभाव घटक 2.292)
- 94. **लता आर., आनंद वी., कोढ़ले एन., कोरी पी., मूर्ति बी.एस.,** त्यौहार द्वारा भारतीय महानगरों में प्रदूषकों की शुरुआत: समानता, भिन्नता और चिंता के विषय, एनवायर्नमेंटल प्रोसेस, 9: 42, जुलाई 2022, DOI:10.1007/s40710-022-00593-9, 1-21 (प्रभाव घटक 0.000)
- 95. **लता आर., बानो शहाना, मोरे डॉली, अंबुलकर आर.,** मंडल टी., मौर्य पी., **मूर्ति बी.एस.,** कोविड-19 लॉकडाउन के दौरान प्रमुख प्रदूषक और O3 उत्पादन व्यवस्था के परिवर्तन पर, **जर्नल ऑफ एनवायार्नमेंटल मैनेजमेंट,** 328: 116907, फरवरी 2023, DOI:10.1016/j.jenvman.2022.116907, 1-10 (प्रभाव घटक 8.910)
- 96. लता आर., मुखर्जी ए., दहिया के., बानो एस., पवार पी., कालबंदे आर., माजी एस., बेग जी., मूर्ति बी.एस., एनसीआर (दिल्ली) के विशिष्ट स्थानों पर कणिकीय पदार्थ के विभिन्न उत्सर्जन फ़िंगरप्रिंट पर शमन योजनाओं के परिप्रेक्ष्य में, जर्नल ऑफ एनवायार्नमेंटल मैनेजमेंट, 311: 114834, जून 2022, DOI:10.1016/j.jenvman.2022.114834, 1-12 (प्रभाव घटक 8.910)
- 97. लवंड डी., केडिया एस., भवर आर., **राहुल पी.आर.सी.,** सोनी वी., इस्लाम एस., खरे एम., अप्रैल 2016 में उत्तराखंड की अग्नि घटना और उसके विकिरणी प्रभाव के कारण बढ़ा हुआ

- वायुमंडलीय प्रदूषण, **एयर क्वालिटी एट्मोस्फ़ेयर एंड हेल्थ,** 15, नवंबर 2022, DOI:10.1007/s11869-022-01234-8, 2021-2034 (प्रभाव घटक **5.804**)
- 98. लीना पी.पी., अनिल कुमार वी., मुखर्जी सुब्रत, पाटिल आर.डी., सोनबावने एस.एम., पांडितुरई जी., उच्च तुंगता वाले यथावत प्रेक्षणों का उपयोग करके मेघ सूक्ष्मभौतिकीय मापदंडों पर एयरोसोल भौतिक-रासायनिक गुणों का प्रभाव, एट्मॉस्फेरिक रिसर्च, 271: 106111, जून 2022, DOI: 10.1016/j.atmosres.2022.106111, 1-10 (प्रभाव घटक 5.965)
- 99. **लीना पी.पी.,** संकेत बी.आर., अनिल कुमार वी., रेस्मी ई.ए., किशोर कुमार जी., **पाटिल आर.डी., पांडितुरई जी.,** भारत के पश्चिमी घाट में उच्च तुंगता वाले स्थल पर मानसून के निम्न-स्तरीय जेट की विशेषताओं और वर्षा गतिविधि के साथ इसके संबंध का अवलोकन किया गया।, **श्योरेटिकल एंड अप्लाइड क्लाइमेटोलॉजी,** 150, नवंबर 2022, DOI: 10.1007 / \$00704-022-04167-5,551–565 (प्रभाव घटक 3.409)
- 100. लक्ष्मी एस., **चट्टोपाध्याय आर.**, भारतीय क्षेत्र में ग्रीष्म तापमान के अंतमौंसमी उतार-चढ़ाव और लू के तरीके, **एनवायर्नमेंटल** रिसर्च : क्लाइमेट, 1, नवंबर 2022, DOI: 10.1088/2752-5295/ac9fe7, 1-19 (प्रभाव घटक 0.000)
- 101. लिमाई वी.एस., मगल ए., जोशी जे., माजी एस., दत्ता पी., राजपूत पी., पिंगल एस., मदन पी., मुखर्जी पी., बानो एस., बेग जी., मावलंकर डी., जयसवाल ए. , नॉल्टन के., 2030 तक जलवायु परिवर्तन शमन और अनुकूलन कार्यों के वायु गुणवत्ता और स्वास्थ्य सह-लाभ: अहमदाबाद, भारत में एक अंतःविषय मॉडलिंग अध्ययन, एनवायार्नमेंटल रिसर्च : हेल्थ, 1, मार्च 2023, DOI:10.1088/2752-5309/aca7d8, 1-17 (प्रभाव घटक 0.000)
- 102. **मडकाइकर के.,** वल्सला वी., श्रीयुश एम.जी., मिल्लिसेरी ए., चक्रवर्ती के., देशपांडे ए., विशिष्ट जैव-प्रांतों पर हिंद महासागर के अम्लीकरण की मौसमी, प्रवृत्तियों और नियंत्रित कारकों को समझना, जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च : बायोजियोसइंसेज, 128: e2022JG006926, जनवरी 2023,

- DOI: 10.1029 / 2022JG006926, 1-18 (प्रभाव घटक 4.432)
- 103. महतो पी.के., सिंह डी., भारती बी., गगनोन ए.एस., सिंह बी.बी., ब्रेमा जे., सीएमआईपी6 डेटा और जीआईएस-आधारित हाइड्रोलॉजिकल और हाइड्रोलिक मॉडल का उपयोग करके नदी की बाढ़ पर मानवीय हस्तक्षेप और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का आकलन करना, जियोकार्टो इंटरनेशनल, ऑनलाइन, अप्रैल 2022, DOI:10.1080/10106049.2022.2060311, 1-26 (प्रभाव घटक 3.450)
- 104. महेंद्र एन., नागराजू सी., चौधरी जे. एस., अशोक के., सिंह मनमीत, भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून 2020 का एक विचित्र मामला: बैरोट्रोपिक रॉस्बी लहरों और मानसून अवसादों का प्रभाव, एट्मॉस्फेरिक रिसर्च, 281: 106476, जनवरी 2023, DOI:10.1016/j.atmosres.2022.106476, 1-16 (प्रभाव घटक 5.965)
- 105. **मालप एन., प्रभाकरन तारा, बेरा एस., कुमार बिपिन,** किरिपोत ए., प्रायद्वीपीय भारतीय क्षेत्र में मिश्रण रेखा संरचना पर सीसीएन का प्रभाव, **जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस,** 131: 241, नवंबर 2022, DOI:10.1007/s12040-022-01994-y,1-12 (प्रभाव घटक 1.912)
- 106. मंडल आर., जोसेफ एस., सहाय ए.के., डे अविजित, फणी एम.के.आर., पटनायक डी.आर., कौर एम., कर्माकर एन., भारत में शीत लहर की वास्तविक समय विस्तारित सीमा की भविष्यवाणी और निदान, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, ऑनलाइन, जनवरी 2023, DOI:10.1007/s00382-023-06666-1, 1-19 (प्रभाव घटक 4.901)
- 107. मेत्ये ए., दात्ये ए., चक्रवर्ती एस., तिवारी वाई.के., पात्रा पी.के., मुरकुटे सी. सांद्रता और समस्थानिक विश्लेषण द्वारा पुणे, भारत में अपशिष्ट और प्राकृतिक गैस क्षेत्रों से मीथेन स्रोतों का पता लगाया गया, साइंस ऑफ द टोटल एनवायर्नमेंट, 842: 156721, अक्टूबर 2022, DOI: 10.1016 / j.scitotenv. 2022. 156721, 1-15 (प्रभाव घटक 10.753)



- 108. मिखाइलोवस्की वाई.पी., जैनेटदीनोव बी.जी., सिन्केविच ए.ए., पवार एस.डी., तोरोपोवा एम.एल., कुरोव ए.बी., गोपालकृष्णन वी., निकट क्षेत्र में दूरस्थ रेडियोफिजिकल उपकरणों द्वारा बादलों की विद्युत स्थिति की निगरानी की प्रभावशीलता पर, एट्मोस्फेरिक एंड ओशियनिक ऑपटिक्स, 35, अगस्त 2022, DOI: 10.1134 / S1024856022040121,371–377 (प्रभाव घटक 0.000)
- 109. मिश्रा वी., मुजुमदार एम., महतो एस.एस., भारत में ग्रीष्म मानसून के दौरान सबसे खराब सूखे का मानदंड, फिलोसोफ़िकल ट्रान्जैक्शन्स ऑफ द रॉयल सोसाइटी ए : मैथमेटिकल, फिजिकल एंड इंजीनियरिंग साइंसेज, 380, दिसंबर 2022, DOI:10.1098/rsta.2021.0291, 1-22 (प्रभाव घटक 4.019)
- 110. मिश्रा वसुबंधु, जयशंकर सी.बी., मिश्रा ए.के., मित्रा ए.के., मुरुगवेल पी., क्षेत्रीय युग्मित महासागर-वायुमंडल मॉडल का उपयोग करके वैश्विक पुनर्विश्लेषण से दक्षिण एशियाई ग्रीष्मकालीन मानसून का गतिक अधोमापन, जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: Atmospheres, 127: e2022JD037490, नवंबर 2022, DOI:10.1029/2022JD037490,1-19(प्रभाव घटक 5.217)
- 111. **मोदी ए., रॉक्सी एम.के.,** घोष एस., मोंटे-कार्लो विधि का उपयोग करके उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर पर समुद्र के रंग का अंतर भरना, **साइंटिफिक रिपोर्ट्स,** 12: 18395, नवंबर 2022, DOI:10.1038/s41598-022-22087-2, 1-11 (प्रभाव **घटक 4.996**)
- 112. मोरवाल एस.बी., पद्माकुमारी बी., महेशकुमार आर.एस., होसालिकर के.एस., साई कृष्णन के.सी., नरखेडकर एस.जी., पांडितुरई जी., कुलकर्णी जे.आर., प्रायद्वीपीय भारत के पश्चिमी तट पर भूमि और समुद्र पर मानसून संवहन की विरोधाभासी विशेषताएं, जैसा कि एस-बैंड रडार द्वारा पता चला है, थ्योरेटिकल एंड अप्लाइड क्लाइमेटोलॉजी, 150, नवंबर 2022, DOI:10.1007/s00704-022-04189-z, 731-747 (प्रभाव घटक 3.409)

- 113. मुद्रा एल., सबीन टी.पी., कृष्णन आर., पौसाटा एफ.एस.आर., मार्टी ओ., ब्रैकोनॉट पी., मध्य-होलोसीन बोरियल ग्रीष्मकालीन मानसून पर कक्षीय बलन और समुद्री स्थितियों की भूमिका को उजागर करना, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, ऑनलाइन, दिसंबर 2022, DOI:10.1007/s00382-022-06629-y, 1-20 (प्रभाव घटक 4.901)
- 114. मुखर्जी सुब्रत, वर्मा ए., मीना जी.एस., कोडोली एस., बुचुंडे पी., असलम एम.वाई., पाटिल आर.डी., पणिक्कर ए., सफई पी.डी., पांडितुरई जी., दक्षिण पश्चिम भारत में एक उच्च तुंगता वाले स्थल पर COVID-19 लॉकडाउन के दौरान काले कार्बन की सांद्रता पर जैव ईधन जलने का प्रतिपूरक प्रभाव, एट्मोस्फेरिक पोल्यूशन रिसर्च, 13: 101566, अक्टूबर 2022, DOI:10.1016/j.apr.2022.101566, 1-10 (प्रभाव घटक 4.831)
- 115. मुखोपाध्याय एस., ज्ञानसीलन सी., चौधरी जे.एस., पारेख ए., महापात्रा एस., लंबे समय तक ला नीना की घटनाएं और उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर में संबंधित ऊष्मा वितरण, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, 58, मई 2022, DOI: 10.1007 / s00382-021-06005-2, 2351-2369 (प्रभाव घटक 4.901)
- 116. मुरली कृष्ण यू.वी., दास सुब्रत कुमार, उमा के.एन., झा अभिषेक के., पंडितुरई जी., भारतीय मानसून के दौर में क्षोभमंडलीय द्विवार्षिक दोलन से जुड़ी संवहनी तूफानों की गतिशील कड़ियाँ, साइंटिफिक रिपोर्ट्स, 12: 12050, जुलाई 2022, DOI:10.1038/s41598-022-15772-9, 1-11 (प्रभाव घटक 4.996)
- 117. मुरासिंह एस., कुट्टीपुरथ जे., राज एस., झा एम.के., वेरीकोडेन एच., देबनाथ एस., 1986-2019 में भारत के त्रिपुरा राज्य में वर्षा के रुझान और परिवर्तनशीलता तथा प्रमुख कारक, प्योर एंड अप्लाइड जियोफिजिक्स, 179, अप्रैल 2022, DOI: 10.1007/s00024-022-02965-6, 1445–1460 (प्रभाव घटक 2.641)

- 118. मुरुगवेल पी., तारा प्रभाकरन, पांडितुरई जी., गोपालकृष्णन वी., पवार एस.डी., भारतीय क्षेत्र में तीव्र बिजली गिरने से जुड़े भौतिक तंत्र, इन्टरनेशनल जर्नल ऑफ क्लाइमेटोलॉजी, 42, जून 2022, DOI:10.1002/joc.7466, 4300-4315 (प्रभाव घटक 3.651)
- 119. नायर मीनू आर., सुनीलकुमार के., सिंह वी.पी., पांडितुरई जी., कलापुरेड्डी एम.सी.आर., मूल मानसून क्षेत्र के क्षोभमंडल और निचले समतापमंडल में वायुमंडलीय अशांति की विशेषताएं, एट्मॉस्फेरिक रिसर्च, 279: 106382, दिसंबर 2022, DOI:10.1016/j.atmosres.2022.106382, 1-14 (प्रभाव घटक 5.965)
- 120. निम्या एस.एस., सेनगुप्ता एस., पारेख ए., भट्टाचार्य एस.के., प्रधान आर., समस्थानिक के क्षेत्र-विशिष्ट प्रदर्शन ने भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के लिए सामान्य परिसंचरण मॉडल और समस्थानिक पूर्वाग्रहों को नियंत्रित करने वाले कारकों को सक्षम किया, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, 59, दिसंबर 2022, DOI: 10.1007/s00382-022-06286-1, 3599-3619 (प्रभाव घटक 4.901)
- 121. पद्मकुमारी बी., कलगुटकर एस., सुनील स्नेहा, निकम एम., पांडितुरई जी., प्रायद्वीपीय भारत में पश्चिमी घाट के पहाड़ों पर बादल के प्रभाव के कारण सतही सौर विकिरण की उच्च अस्थायी परिवर्तनशीलता, जर्नल ऑफ एट्मॉस्फेरिक एंड सोलर टेरेस्ट्रियल फिजिक्स, 232: 105867, जून 2022, DOI: 10.1016/j.jastp.2022.105867, 1-11 (प्रभाव घटक 2.119)
- 122. पई आर.यू., पारेख ए., चौधरी जे.एस., ज्ञानसीलन सी., उथले दक्षिणी पर्यास परिसंचरण की अंतर-वार्षिक परिवर्तनशीलता और दक्षिण-पश्चिम हिंद महासागर की ताप सामग्री परिवर्तनशीलता के साथ इसका संबंध, थ्योरेटिकल एंड अप्लाइड क्लाइमेटोलॉजी, 151, फरवरी 2023, DOI: 10.1007 / \$00704-022-04319-7, 1079-1094 (प्रभाव घटक 3.409)
- 123. **पणिक्कर ए.एस.,** शाइमा एन., भारत में विभिन्न उत्सर्जन क्षेत्रों पर एयरोसोल प्रकाशीय गुणों में जलवायु विज्ञान और रुझान, **प्योर**

- एंड अप्लाइड जियोफिजिक्स, 179, जुलाई 2022, DOI: 10.1007/s00024-022-03032-w, 2523-2535 (प्रभाव घटक 2.641)
- 124. **पारडे ए.एन., धनगर एन.जी.,** निवडांगे एस., **घुडे एस.डी., पिठानी पी., जेना सी., लाल डी.एम., गोपालकृष्णन वी.,** भू आधारित अवलोकनों का उपयोग करके दिल्ली में मानसून पूर्व धूल भरी आंधी का विश्लेषण, **नैचुरल हैजार्ड्स,** 112, मई 2022, DOI:10.1007/s11069-022-05207-z, 829-844 (प्रभाव घटक 3.158)
- 125. पारडे ए.एन., घुडे एस.डी., धनगर एन.जी., लोनकर पी., वाघ एस., गोवर्धन जी., बिस्वास एम., जेनामणि आर.के., समष्टि पूर्वानुमान प्रणाली के आधार पर परिचालन संभाव्य कोहरे की भविष्यवाणी: कोहरे के लिए एक निर्णय समर्थन प्रणाली, एटमॉसफेयर, 13: 1608, सितंबर 2022, DOI: 10.3390 / atmos13101608, 1-18 (प्रभाव घटक 3.110)
- 126. **पारडे ए.एन., घुडे एस.डी.,** शर्मा ए., **धनगर एन.जी., गोवर्धन** जी., वाघ एस., जेनामणि आर.के., **पिठानी पी.,** चेन एफ., राजीवन एम., नियोगी डी., उच्च-विभेदन भूमि डेटा ग्रहण करके कोहरे के जीवन चक्र के अनुकरण में सुधार: वाईफेक्स से एक विषय अध्ययन, **एट्मॉस्फेरिक रिसर्च,** 278: 106331, नवंबर 2022, DOI:10.1016/j.atmosres.2022.106331, 1-16 (प्रभाव घटक 5.965)
- 127. पाटिल ए.एस., नाडे डी.पी., ताओरी ए., **पवार आर.पी.,** पवार एस.एम., निकते एस.एस., **पवार एस.डी.,** भूमध्यरेखीय प्लाज्मा बुलबुलों की एक संक्षिप्त समीक्षा, स्पेस साइंस रिव्यूज, 219: 16, फरवरी 2023, DOI:10.1007/s11214-023-00958-y (प्रभाव घटक 8.943)
- 128. पाटिल सी., मालप एन., सत्यनाध ए., बालाजी बी., प्रभाकरन तारा, करिपोट ए., भारतीय उपमहाद्वीप पर मानसून अवदाब होने के साथ रात्रिकालीन निम्न-स्तरीय जेट द्वारा नमी परिवहन में वृद्धि हुई, एट्मॉस्फेरिक रिसर्च, 272: 106123, जुलाई 2022, DOI:10.1016/j.atmosres.2022.106123, 1-15 (प्रभाव घटक 5.965)



- 129. पाटिल एम.एन., धर्मराज टी., वाघमारे आर.टी., पवार एस.डी., गर्मी और कार्बन डाइऑक्साइड के प्रवाह पर भीषण चक्रवाती तूफान का प्रभाव, जर्नल ऑफ इंडियन जियोफिजिकल यूनियन, 26, सितंबर 2022, 439-444 (प्रभाव घटक 0.000)
- 130. पाटिल एम.एन., धर्मराज टी., वाघमारे आर.टी., पवार एस.डी., एक उष्णकटिबंधीय अर्ध-शुष्क स्थल पर सुबह के समय प्रहीय सीमा परत में हवा का खाका, मौसम, 73, अक्टूबर 2022, DOI:10.54302/weather.v73i4.3727, 967-972 (प्रभाव घटक 0.906)
- 131. पवार पी.वी., घुडे एस.डी., गोवर्धन जी., अचरजा पी., कुलकर्णी आर., कुमार आर., सिन्हा बी., सिन्हा वी., जेना सी., गुनवानी पी., आध्या टी.के., नेमित्ज ई., सटन एम.ए., क्लोराइड (Hcl/Cl-) सर्दियों के दौरान सिंधु-गंगा मैदान में अमोनिया से अकार्बनिक एरोसोल निर्माण पर हावी है: मॉडलिंग और प्रेक्षणों के साथ तुलना, एट्मोस्फेरिक केमिस्ट्री एंड फिजिक्स, 23, जनवरी 2023, DOI:10.5194/acp-23-41-2023, 41-59 (प्रभाव घटक 7.197)
- 132. पेंढारकर जे., फिगुएरोआ एस.एन., वारा-वेला ए., फणी एम.के.आर., शुच डी., कुबोटा पी.वाई., अलविम डी.एस., वेंड्रास्को ई.पी., गोम्स एच.बी., नोब्रे पी., हर्डीज़ डी.एल., ब्राजीलियाई वैश्विक वायुमंडलीय मॉडल (बीएएम) के लिए एकीकृत ऑनलाइन-युग्मित एयरोसोल मानकीकरण की ओर: एयरोसोल-मेघ सूक्ष्म्भौतिकीय-विकिरण अंतःक्रिया, रिमोट सेन्सिंग, 15: 2782023, जनवरी 2023, DOI: 10.3390 / rs15010278, 1-25 (प्रभाव घटक 5.349)
- 133. पीटरसन एम.जे., लैंग टी.जे., लोगन टी., किओंग सी.डब्ल्यू., ..., पवार एस.डी., ... और अन्या, अंतरिक्ष से अभिलेखित दीप्ति दूरी और अवधि के लिए नई डब्लूएमओ प्रमाणित मेगाफ्लैश लाइटनिंग एक्सट्रीम, बुलेटिन ऑफ अमेरिकन मीटियोरोलॉजिकल सोसाइटी, 103, अप्रैल 2022, DOI:10.1175/BAMS-D-21-0254.1, 257–261 (प्रभाव घटक 9.116)

- 134. फणी एम.के.आर., गनई एम., तिर्की एस., मुखोपाध्याय पी., जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली मॉडल में भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा के अनुकरण और पूर्वानुमान कौशल में सुधार के लिए संशोधित मेघ प्रक्रियाएं, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, ऑनलाइन, जनवरी 2023, DOI:10.1007/s00382-023-06674-1, 1-22 (प्रभाव घटक 4.901)
- 135. **पिल्लई पी.ए., धकाते ए.आर.,** एनएमएमई मॉडल पश्चढाल में हाल के एनसो पूर्वानुमान परिवर्तन में अटलांटिक एसएसटी विसंगतियों की भूमिका, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, 59, दिसंबर 2022, DOI:10.1007/s00382-022-06290-5, 3683-3699 (प्रभाव घटक 4.901)
- 136. **पिल्लई पी.ए., धकाते ए.आर., किरन वी.जी.,** 2000 की शुरुआत से पहले और बाद में भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा (आईएसएमआर) परिवर्तनशीलता में वसंत ऋतु अटलांटिक एसएसटी विसंगतियों की अलग भूमिका, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, ऑनलाइन, फरवरी 2023, DOI: 10.1007 / s00382-023-06725-7, 1-14 (प्रभाव घटक 4.901)
- 137. पिल्लई पी.ए., राव सूर्यचंद्र ए., गंगाधरन के.वी., प्रधान एम., श्रीवास्तव अंकुर, जैन डी.के., मानसून मिशन सीएफएस के दीर्घकालिक पूर्वानुमानों में आईएसएमआर भविष्यवाणी पर कम एनसो परिवर्तनशीलता और आयाम का प्रभाव, इन्टरनेशनल जर्नल ऑफ क्लाइमेटोलॉजी, 42, दिसंबर 2022, DOI:10.1002/joc.7809, 9166-9181 (प्रभाव घटक 3.651)
- 138. प्रकाश ए., मैकग्लेड के., **रॉक्सी एम.के.,** रॉय जे., सम एस., राव एन., तटीय क्षेत्रों में जलवायु अनुकूलन व्यवधान: सामाजिक और लैंगिक आयामों की तीव्र समीक्षा, **फ्रंटियर्स इन क्लाइमेट,** 4: 785212, अप्रैल 2022, DOI: 10.3389 / fclim. 2022. 785212, 1-11 (प्रभाव घटक 0.000)
- 139. प्रीन ए.एफ., बैन एन., ओयू टी., टैंग जे., साकागुची के., कोलियर ई., संजय जे., ... और अन्य, तृतीय ध्रुव क्षेत्र पर समुच्चय-आधारित किलोमीटर-पैमाने पर जलवायु अनुकरणों की ओर, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, ऑनलाइन, नवंबर 2 0 2 2 ,

- DOI:10.1007/s00382-022-06543-3, 1-27 (ম্ন্সমান ঘকে **4.901**)
- 140. राजा बी., महेशकुमार आर.एस., पद्माकुमारी बी., सुनीता देवी एस., दक्षिण एशियाई मानसून वर्षा में देखा गया अंतर-वार्षिक क्रिसक्रॉस पैटर्न और एरोसोल के साथ इसका संबंध, एट्मॉस्फेरिक रिसर्च, 271: 106112, जून 2022, DOI: 10.1016/j.atmosres.2022.106112, 1-10 (प्रभाव घटक 5.965)
- 141. राजपूत ए.एस.डी., शर्मा एस., विज्ञान संचार में अपनी भूमिकाओं और दायित्वों के बारे में भारतीय वैज्ञानिकों की धारणाओं का एक खोजपूर्ण अध्ययन, अफ्रीकन जर्नल ऑफ साइंस, टेक्नोलॉजी, इनोवेशन एंड डेवेलपमेंट, ऑनलाइन, अक्टूबर 2022, DOI: 10.1080 / 20421338. 2022. 2124682,1-15 (प्रभाव घटक 0.000)
- 142. **राजपूत ए.एस.डी.,** शर्मा एस., आम जनता तक विज्ञान संचार का महत्व: शीर्ष भारतीय वैज्ञानिकों का एक अनुभूतिमूलक अध्ययन, वेदर, 78, फरवरी 2023, DOI:10.1002/wea.4214, 50-55 (प्रभाव घटक 2.239)
- 143. **राजपूत ए.एस.डी.,** शर्मा एस., सार्वजनिक संचारक के रूप में शीर्ष भारतीय वैज्ञानिक: उनकी धारणाओं, दृष्टिकोण और संचार व्यवहार का एक सर्वेक्षण, **साइंटोमेट्रिक्स**, 127, जून 2022, DOI:10.1007/s11192-022-04405-7, 3167–3192 (प्रभाव घटक 3.801)
- 144. राजू ए., सिजिकुमार एस., वल्सला वी., तिवारी वाई.के., हलदर एस., गिराच आई.ए., जैन सी.डी., रत्नम एम.वी., वायुमंडलीय व्युत्क्रम मॉडलिंग का उपयोग करके प्रायद्वीपीय भारत में मीथेन उत्सर्जन का क्षेत्रीय अनुमान, एनवायरमेंटल मॉनिटरिंग एंड असेसमेंट, 194: 647, अगस्त 2022, DOI:10.1007/s10661-022-10323-1, 1-14 (प्रभाव घटक 3.307)
- 145. **राठौड़ ए., बेग जी.,** व्यापक (कैस केडिंग) कोविड-19 में जैव ईधन प्रेरित काले कार्बन कणों का प्रभाव, **अर्बन क्लाइमेट.** 38:

- 100913, जुलाई 2022, DOI: 10.1016 / j.uclim. 2021. 100913, 1-7 (प्रभाव घटक 6.663)
- 146. राठौड़ एस.डी., बॉन्ड टी.सी., क्लिमोंट जेड., पियर्स जे.आर., महोवाल्ड एन., **रॉय सी.,** थॉम्पसन जे., स्कॉट आर.पी., होल के.ओ., राफज पी., नवीकरणीय ऊर्जा की मांग को पूरा करने के लिए धातु उत्पादन से भविष्य में P M 2 . 5 उत्सर्जन, **एनवायार्नमेंटल रिसर्च लेटर्स,** 17: 044043, अप्रैल 2022, DOI:10.1088/1748-9326/ac5d9c, 1-11 (प्रभाव घटक 6.947)
- 147. रेड्डी ए.पी., गांधी एन., कृष्णन आर., लेट-होलोसीन के गुहा गौड़ निक्षेप अभिलेख की समीक्षा: भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून परिवर्तनशीलता एवं सौर तथा समुद्री बल के बीच परस्पर क्रिया, क्वाटर्नरी इंटरनेशनल, 642, दिसंबर 2022, DOI: 10.1016/j.quaint.2021.06.018, 41-47 (प्रभाव घटक 2.454)
- 148. रेड्डी ए.पी., गांधी एन., यादव एम.जी., कृष्णन आर., पिछली दो सहस्राब्दियों के दौरान भारतीय मानसून परिवर्तनशीलता तथा उसका उष्णकटिबंधीय भूमध्यरेखीय प्रशांत से संबंध, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, ऑनलाइन, अक्टूबर 2022, DOI: 10.1007 / s00382-022-06513-9, 1-16 (प्रभाव घटक 4.901)
- 149. रेड्डी एम.वी., मित्रा ए.के., मोमिन आई.एम., **मुरली कृष्णा** यू.वी., उपग्रह वर्षा उत्पाद उष्णकटिबंधीय चक्रवात वर्षा को कितनी सटीकता से पकड़ते हैं?, जर्नल ऑफ द इंडियन सोसाइटी ऑफ रिमोट सेन्सिंग, 50, अक्टूबर 2022, DOI:10.1007/s12524-022-01572-1, 1871–1884 (प्रभाव घटक 1.894)
- 150. रेशमा टी., वेरिकोडेन एच., बाबू सी.ए., पश्चिमी तट और मध्य भारत में विभिन्न वर्षा तीव्रताओं के रुझान और विविधताएं और वैश्विक एसएसटी के साथ उनका संबंध, प्योर एंड अप्लाइड जियोफिजिक्स, 179, दिसंबर 2022, DOI: 10.1007 / \$00024-022-03179-6, 4689-4709 (प्रभाव घटक 2.641)
- 151. **रोहिणी पी.,** राजीवन एम., **राव सूर्यचंद्र ए., पिल्लई पी.ए.,** मानसून मिशन युग्मित पूर्वानुमान प्रणाली पश्चढाल का उपयोग



- करके भारत में गर्म मौसम के मौसमी तापमान का आकलन, इन्टरनेशनल जर्नल ऑफ क्लाइमेटोलॉजी, 42, दिसंबर 2022, DOI:10.1002/joc.7866, 9823-9835 (प्रभाव घटक 3.651)
- 152. रोम्प्स डी.एम., लैटिमर के., झू क्यू., जर्कट-विट्चास टी., महन्के सी., प्रभाकरन तारा, वीगेल आर., वेन्डिश एम., वायु प्रदूषण गर्म-चरण जीवंतता के माध्यम से तूफानों को तीव्र करने में असमर्थ है, जियोफिजिकल रिसर्च लेटर्स, 50: e2022GL100409, जनवरी 2023, DOI:10.1029/2022GL100409, 1-9 (प्रभाव घटक 5.576)
- 153. रॉय ए., मुर्तुगुड्डे आर., सहाय ए.के., नार्वेकर पी., शिंदे वी., घोष एस., विस्तारित रेंज पूर्वानुमानों का उपयोग करके बहु-सप्ताह के लीड टाइम पर सिंचाई जल प्रबंधन के साथ पानी की बचत, क्लाइमेट सर्विसेज़, 27: 100320, अगस्त 2022, DOI:10.1016/j.cliser.2022.100320, 1-15 (प्रभाव घटक 4.381)
- 154. **रॉय सी.,** राठौड़ एस.डी., अयंतिका डी.सी., वर्तमान और भविष्य की जलवायु में एशियाई ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान ऊपरी क्षोभमंडलीय O ु में N O x प्रेरित परिवर्तन, जियोफिजिकल रिसर्च लेटर्स, 50: e2022GL101439, फरवरी 2023, DOI:10.1029/2022GL101439, 1-10 (प्रभाव घटक 5.576)
- 155. **रॉय सी.,** रविशंकर ए.आर., न्यूमैन पी.ए., डेविड एल.एम., फड़नवीस एस., राठौड़ एस.डी., लैट एल., कृष्णन आर., क्लार्क एच., सॉवेज बी., भारतीय चक्रवातों के दौरान समतापमंडलीय घुसपैठ का अनुमान, जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च : एट्मोस्फ़ेयर्स, 128: e2022JD037519, फरवरी 2023, DOI:10.1029/2022JD037519, 1-21 (प्रभाव घटक 5.217)
- 156. सागर ए., कृष्णन आर., सबीन टी.पी., भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून का मानवजनित रूप से कमजोर होना और पश्चिमी उत्तरी प्रशांत उष्णकटिबंधीय चक्रवातजनन में वृद्धि, फ्रंटियर्स इन अर्थ साइंस, 11: 1149344, मार्च 2023, DOI: 10.3389 / feart.

- 2023.1149344, 1-18 (प्रभाव घटक 3.661)
- 157. सागर ए., कृष्णन आर., साबिन टी.पी., भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान एक स्थिर बादल समूह के जीवनचक्र से जुड़ी रूपात्मक और सूक्ष्मभौतिकीय विशेषताएं: संख्यात्मक अनुकरण और रडार अवलोकन के साथ एक तुलनात्मक अध्ययन, एट्मॉस्फेरिक रिसर्च, 281: 106464, जनवरी 2023, DOI: 10.1016/j.atmosres.2022.106464, 1-16 (प्रभाव घटक 5.965)
- 158. साहा सुबोध के., ज़ू वाई., कृष्णकुमार एस., डायलो आई., शिवमूर्ति वाई., नाकामुरा टी., टैंग क्यू., चौधरी एच.एस., एशियाई ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा के पहले चरण में एक प्रमुख मोड: पूर्ववर्ती सुदूर भूमि की सतह के तापमान की भूमिका, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, ऑनलाइन, फरवरी 2023, DOI: 10.1007 / s00382-023-06709-7, 1-17 (प्रभाव घटक 4.901)
- 159. **साहू एम., यादव आर.के.,** भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के एक जैसे क्षेत्रों में वर्षा की अंतर-वार्षिक परिवर्तनशीलता, **थ्योरेटिकल एंड अप्लाइड क्लाइमेटोलॉजी,** 148, मई 2022, DOI: 10.1007/s00704-022-03978-w, 1303–1316 (प्रभाव **घटक 3.409)**
- 160. साईकृष्णा टी.एस., दंडी आर.ए., हिर प्रसाद के.बी.आर.आर., ओसुरी के.के., राव सूर्यचंद्र ए., भारतीय मानसून वर्षा के बेहतर अनुकरण के लिए स्पेक्ट्रल निजंग का उपयोग करके वैश्विक उत्पादों का उच्च विभेदन गतिशील अधोमापन, एट्मॉस्फेरिक रिसर्च, 280: 106452, दिसंबर 2022, DOI: 10.1016 / j.atmosres.2022.106452, 1-15 (प्रभाव घटक 5.965)
- 161. सैज़-लोपेज़ ए., एक्यूना ए.यू., **महाजन ए.एस.,** ... और अन्य, समताप मंडल में पारे का रसायन, **जियोफिजिकल रिसर्च** लेटर्स, 49: e2022GL097953, जून 2022, DOI: 10.1029 /2022GL097953, 1-12 (प्रभाव घटक **5.576**)
- 162. संदीप एन., स्वप्ना पी., कृष्णन आर., फरनेटी आर., कुचार्स्की एफ., मोदी ए., प्रजीश ए.जी., अयंतिका डी.सी., सिंह मनमीत, दक्षिण एशियाई मानसून और अटलांटिक बहुदशकीय दोलन के बीच कमजोर होते संबंध पर, क्लाइमेट डाइनेमिक्स,

- 59, नवंबर 2022, DOI:10.1007/s00382-022-06224-1, 2531–2547 (प्रभाव घटक 4.901)
- 163. सरकार आर., मुखोपाध्याय पी., बेचटोल्ड पी., लोपेज़ पी., पवार एस.डी., चक्रवर्ती कौस्तव, एमएएम 2020 के दौरान भारतीय उपमहाद्वीप पर ईसीएमडब्ल्यूएफ तड़ित दीप्ति पूर्वानुमान का मूल्यांकन, एट्मोस्फ्रेयर, 13: 1520, सितंबर 2022, DOI:10.3390/ atmos13091520, 1-13 (प्रभाव घटक 3.110)
- 164. सेबस्टियन एम., कोमपल्ली एस.के., अनिल कुमार वी., जोस एस., बाबू एस.एस., पांडितुरई जी., ... और अन्य, छह भारतीय स्थानों में कण संख्या आकार वितरण और नए कण निर्माण का प्रेक्षण, एट्मोस्फेरिक केमिस्ट्री एंड फिजिक्स, 22, अप्रैल 2022, DOI:10.5194/acp-22-4491-2022, 4491-4508 (प्रभाव घटक 7.197)
- 165. सेनगुप्ता ए., गोवर्धन जी., देबनाथ एस., यादव पी., कुलकर्णी एस.एच., पारडे ए.एन., लोनकर पी., धनगर एन., गुनवानी पी., वाघ एस., निवडांगे एस., जेना सी., राजेश कुमार, घुडे एस.डी., दिल्ली में शीतकालीन मौसम विज्ञान और कणिकीय पदार्थ (पीएम2.5 और पीएम10) के पूर्वानुमान की जांच, एट्मोस्फेरिक पोल्यूशन रिसर्च, 13: 101426, जून 2022, DOI:10.1016/j.apr.2022.101426, 1-16 (प्रभाव घटक 4.831)
- 166. शर्मा ए., खरे पी., सिंह एन., तिवारी सुरेश, चाटे डी.एम., रंजीत कुमार, सिंधु-गंगा बेसिन के ऊपर वर्षा में मानवजनित एरोसोल, एनवायरोनमेंटल जियोकेमिस्ट्री एंड हेल्थ, 45, मार्च 2023, DOI:10.1007/s10653-022-01236-6, 961–980 (प्रभाव घटक 4.898)
- 167. शर्मा डी., दास एस., साहा सुबोध के., गोस्वामी बी.एन., भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा की दो वर्ष पहले ही भविष्यवाणी के उच्च 'संभावित कौशल' के लिए तंत्र, क्वाटर्ली जर्नल ऑफ दि रॉयल मेटियोरोलॉजिकल सोसाइटी, 148, अक्टूबर 2022, DOI:10.1002/qj.4375, 3591-3603 (प्रभाव घटक 7.237)

- 168. शर्मा एस., गुप्ता एम., **सहाय ए.के.,** पंजाब, भारत में भूमि की सतह के प्रवाह पर नासा-भूमि सूचना प्रणाली ढांचे में सिंचाई योजना के निहितार्थ का आकलन, जियोकार्टो इंटरनेशनल, 37, दिसंबर 2022, DOI:10.1080/10106049.2021.1970244, 6999-7020 (प्रभाव घटक 3.450)
- 169. शियोरान आर., दुमका यू.सी., सौम्या एच.एन., बिष्ट डी.एस., श्रीवास्तव अतुल के., तिवारी सुरेश, अत्री एस.डी., होपके पी.के., दिल्ली में कोहरे के पानी में अकार्बनिक रासायनिक प्रजातियों में परिवर्तन, एशियन जर्नल ऑफ एट्मोस्फेरिक एनवायर्नमेंट, 16, जून 2022, DOI: 10.5572 / ajae. 2021. 092, 1-13 (प्रभाव घटक 0.000)
- 170. शिलिमकर वी., एब एच., **रॉक्सी एम.के.,** तिनमोटो वाई., इंडोनेशियाई प्रवाह में हिन्द-प्रशांत समुद्री सतह की ऊंचाई परिवर्तनशीलता के योगदान में भिवष्य में होने वाले बदलावों का अनुमान, **जर्नल ऑफ ओशियनोग्राफी,** 78, अक्टूबर 2022, DOI:10.1007/s10872-022-00641-w, 337-352 (प्रभाव घटक 2.000)
- 171. सिंह अमरेंद्र, सिंह एस., श्रीवास्तव अतुल के., पायरा एस., पाठक वी., शुक्ला ए.के.., उत्तर भारत में सिंधु-गंगा बेसिन पर एयरोसोल के प्रकाशीय गुणों का जलवायु विज्ञान और मॉडल भविष्यवाणी, एनवायरमेंटल मॉनिटरिंग एंड असेसमेंट, 194: 827, सितंबर 2022, DOI:10.1007/s10661-022-10440-x, 1-21 (प्रभाव घटक 3.307)
- 172. सिंह बी.बी., कुमार के.एन., सीलंकी वी., करुमुरी आर.के., अट्टडा आर., कुंचला आर.के., एशियाई ग्रीष्मकालीन मानसून प्रतिचक्रवात का प्रतिनिधित्व करने में युग्मित मॉडल अंतरतुलन परियोजना चरण 6 मॉडल कितने विश्वसनीय हैं?, इन्टरनेशनल जर्नल ऑफ क्लाइमेटोलॉजी, 42, नवंबर 2022, DOI: 10.1002/joc.7646,7047-7059 (प्रभाव घटक 3.651)
- 173. सिंह मनमीत, कुमार बिपिन, चट्टोपाध्याय आर., अमरज्योति के., सुतार ए.के., रॉय सुकांत, राव सूर्यचंद्र ए., नन्जुनडैया आर.एस., दक्षिण एशिया में जलवायु विज्ञान और मौसम विज्ञान के विशेष संदर्भ में पृथ्वी प्रणाली विज्ञान में कृत्रिम मेधा और मशीन



- लर्निंग, **करेंट साइंस,** 122, मई 2022, DOI: 10.18520 / cs / v122/i9/1019-1030, 1019-1030 (प्रभाव घटक **1.169**)
- 174. सिंह मनमीत., आचार्य एन., पटेल पी., जमशीदी एस., यांग जेड-एल, कुमार बिपिन, राव एस., गिल एस.एस., चट्टोपाध्याय आर., नन्जुनडैया आर.एस., नियोगी डी., वैश्विक वर्षा के लिए घन क्षेत्र का उपयोग करके एक संशोधित गहन शिक्षण मौसम पूर्वानुमान, फ्रंटियर्स इन क्लाइमेट, 4: 1022624, जनवरी 2023, DOI:10.3389/fclim.2022.1022624, 1-10 (प्रभाव घटक 0.000)
- 175. सिंह विनीत के., रॉक्सी एम.के., देशपांडे मेधा, बंगाल की खाड़ी में चक्रवातों के मार्ग को नियंत्रित करने में उपोष्णकटिबंधीय रॉस्बी तरंगों की भूमिका, क्वाटर्ली जर्नल ऑफ दि रॉयल मेटियोरोलॉजिकल सोसाइटी, 148, अक्टूबर 2022, DOI: 10.1002/qj.4387,3774-3787 (प्रभाव घटक 7.237)
- 176. सोलंकी आर., मालप एन., कुलकर्णी जी., जया राव वाई., प्रभाकरन थारा, वर्षा छाया क्षेत्र पर मानसूनपूर्व शुष्क वायुमंडलीय सीमा परत की विशेषताएं: एक विषय अध्ययन, फ्रंटियर्स इन रिमोट सेन्सिंग, 3:1028587, अक्टूबर 2022, DOI:10.3389/frsen.2022.1028587, 1-16 (प्रभाव घटक 0.000)
- 177. **सोमारू राम,** भारत में पश्चिमी हिमालयी वृक्ष वृद्धि का द्रुम-जलवायवीय विश्लेषण, **करेंट साइंस**, 122, अप्रैल 2022, 769-771 (प्रभाव घटक 1.169)
- 178. सोनबावने एस, एम., फड़नवीस एस., विजयकुमार के., देवरा पी.सी.एस., चव्हाण पी., कोविड-19 के दौरान शहरी और आसपास के ग्रामीण क्षेत्र में प्रदूषण मापदंडों की चरणबद्ध तरीके से हल किए गए लॉकडाउन की विशेषताएं, फ़ंटियर्स इन एनवायरमेंटल साइंस, 10:826799, अप्रैल 2022, DOI:10.3389/fenvs.2022.826799, 1-11 (प्रभाव घटक 5.411)
- 179. **सोनबावने एस.एम.**, राजू एम.पी., **सफ़ई पी.डी.**, देवरा पी.सी.एस., **फड़नवीस एस., पणिक्कर ए.एस., पांडितुरई**

- जी., 2010 की आर्कटिक गर्मियों के दौरान Ny-Ålesund पर आकार-पृथक एयरोसोल रासायनिक लक्षण वर्णन, सस्टेनेबल केमिस्ट्री फॉर क्लाइमेट एक्शन, 2: 100016, फरवरी 2023, DOI:10.1016/j.scca.2023.100016, 1-9 (प्रभाव घटक 0.000)
- 180. श्रीराज पी., स्वप्ना पी., कृष्णन आर., निधीश ए.जी., संदीप एन., हिंद महासागर के तट पर समुद्र के स्तर में अत्यधिक वृद्धि: प्रेक्षण और 21वीं सदी के अनुमान, एनवायर्नमेंटल रिसर्च लेटर्स, 17: 114016, अक्टूबर 2022, DOI:10.1088/1748-9326/ac97f5, 1-15 (प्रभाव घटक 6.947)
- 181. श्रीवास्तव अंकुर, राव सूर्यचंद्र ए., घोष एस., भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून पर नदी के ताजा पानी का प्रभाव: अपवाह पथ-निर्धारण मॉडल का वैश्विक मौसमी पूर्वानुमान मॉडल से युग्मन, फ्रंटियर्स इन क्लाइमेट, 4:902586, जून 2022, DOI:10.3389/fclim.2022.902586, 1-21 (प्रभाव घटक 0.000)
- 182. सुकन्या पी., कलापुरेड्डी एम.सी.आर., ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा और गर्म वर्षा की प्रारम्भिक प्रक्रिया से जुड़े उष्णकटिबंधीय गर्म मेघों पर मेघ रडार परिप्रेक्ष्य, एट्मॉस्फेरिक रिसर्च, 278: 106351, नवंबर 2022, DOI: 10.1016 / j.atmosres. 2022.106351, 1-18 (प्रभाव घटक 5.965)
- 183. सुनील कुमार के., दास सुब्रत के., देशपांडे एस.एम., देशपांडे मेधा, पांडितुरई जी., जीपीएम-डीपीआर माप से उत्तर हिंद महासागर के ऊपर उष्णकटिबंधीय चक्रवातों में अवक्षेपण की विशेषताओं की क्षेत्रीय परिवर्तनशीलता, एट्मॉस्फेरिक रिसर्च, 283: 106568, मार्च 2023, DOI: 10.1016 / j.atmosres. 2022.106568, 1-15 (प्रभाव घटक 5.965)
- 184. सुशांत के., मिश्रा अशोक, **मुखोपाध्याय पी.,** सिंह आर., समझाने योग्य मशीन लर्निंग और वैचारिक जलाशय मॉड्यूल का उपयोग करके जलाशय-विनियमित नदी बेसिन में वास्तविक समय धारा के प्रवाह का पूर्वानुमान, **साइंस ऑफ द टोटल एनवायर्नमेंट,** 861: 160680, फरवरी 2023, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.160680, 1-14 (प्रभाव घटक 10.753)

- 185. सुथिनकुमार पी.एस., वेरिकोडेन एच., बाबू सी.ए., हाल के दशकों में अत्यधिक वर्षा की घटनाओं में परिवर्तन और वायुमंडलीय आर्द्रता परिवहन के साथ उसका संबंध, ग्लोबल एंड प्लेनेटरी चेंज, 221: 104047, फरवरी 2023, DOI: 10.1016/j.gloplacha.2023.104047, 1-13 (प्रभाव घटक 4.956)
- 186. टांग एच., वांग जे., हू के., हुआंग जी., चौधरी जे.एस., वांग वाई., ... और अन्य, ग्रीनहाउस तापन के तहत पूर्वोत्तर भारतीय उपमहाद्वीप में 2020 जैसी बोरियल ग्रीष्मकालीन वर्षा की बढ़ती हुई चरम सीमा, जियोफिजिकल रिसर्च लेटर्स, 49: e2021GL096377, जून 2022, DOI: 10.1029 / 2021GL096377, 1-11 (प्रभाव घटक 5.576)
- 187. टेग्टमीयर एस., मारांडिनो सी., जिया वाई., क्वैक बी., **महाजन ए.एस.**, हिंद महासागर के ऊपर वायुमंडलीय गैस-चरण संरचना, **एट्मोस्फेरिक केमिस्ट्री एंड फिजिक्स,** 22, मई 2022, DOI: 10.5194/acp-22-6625-2022, 6625-6676 (प्रभाव घटक 7.197)
- 188. टेरे पी., जोसेफ एल., सूरज के.पी. अत्याधुनिक सीजीसीएम में भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून और एनसो संबंध की शारीरिकी : उष्णकटिबंधीय अटलांटिक महासागर की भूमिका, क्लाइमेट डाइनेमिक्स, 60, मार्च 2023, DOI:10.1007/s00382-022-06397-9, 1559–1582 (प्रभाव घटक 4.901)
- 189. टिकले एस., पणिक्कर ए.एस., राठौड़ ए., यादव आर., बेग जी., एशिया के सबसे प्रदूषित बहुत बड़े शहर में वायु गुणवत्ता सूचकांक का आकलन, इन्टरनेशनल जर्नल ऑफ इंजीनियरिंग, अप्लाइड साइंसेज एंड टेक्नोलॉजी, 6, अप्रैल 2022, DOI:10.33564/IJEAST.2022.v06i12.005, 32-39 (प्रभाव घटक 0.000)
- 190. तिर्की एस., मुखोपाध्याय पी., कृष्णा आर.पी.एम., भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून अंतर-मौसमी परिवर्तनशीलता के अनुकरण के लिए युग्मित मॉडल अंतरतुलन परियोजना चरण 5 और चरण 6 मॉडल में नम संवहनी प्रक्रियाओं का प्रतिनिधित्व, इन्टरनेशनल जर्नल ऑफ क्लाइमेटोलॉजी, 42, दिसंबर 2022, DOI: 10.1002/joc.7765, 8701-8723 (प्रभाव घटक 3.651)

- 191. तिवारी ए.डी., **मुखोपाध्याय पी.,** मिश्रा वी., भारत में जल वैज्ञानिक भविष्यवाणी पर मौसम विज्ञान और धारा प्रवाह पूर्वानुमान के पूर्वाग्रह सुधार का प्रभाव, **जर्नल ऑफ** हाइड्रोमीटियोरोलॉजी, 23, जुलाई 2022, DOI: 10.1175 / JHM-D-20-0235.1,1171–1192 (प्रभाव घटक 4.871)
- 192. तोरोपोवा एम.एल., सिंकेविच ए.ए., पवार एस.डी., गोपालकृष्णन वी., मिखाइलोव्स्की वाई.पी., भारत में मानसून और मानसून के बाद के मौसम के दौरान तड़ितझंझा की विशेषताएं, रिशयन मीटियोरोलॉजी एंड हाइड्रोलॉजी, 47, अगस्त 2022, DOI:10.3103/S1068373922080088, 620-628 (प्रभाव घटक 0.788)
- 193. त्यागी बी., विसा एन.के., **घुडे एस.डी.,** भारत में कोविड-19 लॉकडाउन से लॉकडाउन पश्चात तक प्रदूषण के स्तर का विकास, **टॉक्सिक्स,** 10: 653, अक्टूबर 2022, DOI: 10.3390 / toxics10110653, 1-12 (प्रभाव घटक 4.472)
- 194. उत्सव बी., देशपांडे एस.एम., दास एस.के., पवार एस.डी., पांडितुरई जी., पश्चिमी घाट पर संवहनी तूफान गुणों और बिजली के बीच संबंध, अर्थ एंड स्पेस साइंस, 9: e2022EA002232, सितंबर 2022, DOI:10.1029/2022EA002232 (प्रभाव घटक 3.680)
- 195. वल्सला वी., क्या अमुंडसेन-बेलिंगशौसेन सीज़-लो अंटार्कटिक महासागर में ट्रेस गैस वायु-समुद्र प्रवाह को प्रभावित कर रहा है?, डीप सी रिसर्च पार्ट I, 183: 103725, मई 2022, DOI: 10.1016/j.dsr.2022.103725, 1-8 (प्रभाव घटक 3.101)
- 196. वल्सला वी., प्रजीश ए.जी., सिंह शिखा, उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर अवरोध परत परिवर्तनशीलता की संख्यात्मक जांच, जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च : ओशियन्स, 127: e2022JC018637, अक्टूबर 2022, DOI: 10.1029 / 2022JC018637, 1-17 (प्रभाव घटक 3.938)
- 197. वल्सला वी., लवणता और परिसंचरण में हिंद महासागर की वर्षा और नदी के पानी की छाप, डीप सी रिसर्च I, 190: 103912, दिसंबर 2022, DOI:10.1016/j.dsr.2022.103912, 1-10 (प्रभाव घटक 3.101)



- 198. वर्मा एस.आर., परवेज एस., मंडल पी., चाउ जे.सी., वॉटसन जे.जी., अंद्राबी एस.एम., वर्मा एम., दुग्गा पी., खान एन.ए.शान, परवेज वाई.एफ., मिश्रा ए., देब एम.के., करभल आई., तिवारी सुरेश, घोष के.के., श्रीवास के., सतनामी एम.एल., भारतीय हिमालय श्रृंखला के ऊपर तीन उच्च-तुंगता वाले ग्लेशियर स्थलों पर PM2.5 कार्बोनेसियस पदार्थ और उनके संभावित स्रोतों की वायुमंडलीय प्रचुरता, एसीएस अर्थ एंड स्पेस केमिस्ट्री, 6, नवंबर 2022, DOI: 10.1021 / acsearthspacechem. 2c00216, 2919-2928 (प्रभाव घटक 3.556)
- 199. विकटर जे.एन., आफरीन एस., सिंह डी., चंद्रा एस., सिंह आर.पी., पोतदार एस.एस., बशीर जी., काजुगासलमूर्ति एस., निर्मल कुमार आर., सिंह वी., अहमद एन., कश्मीर घाटी, भारत में विभिन्न मौसम स्थितियों के तहत गरज के साथ बिजली की विशेषताएं, प्योर एंड अप्लाइड जियोफिजिक्स, 180, मार्च 2023, DOI:10.1007/s00024-022-03223-5, 1185–1204 (प्रभाव घटक 2.641)
- 200. विनायक बी., ली एच.एस., गेदम एस., लता आर., भारत के मुंबई महानगरीय क्षेत्र में शहरी सूक्ष्म जलवायु और ऊष्मीय सुविधा पर भविष्य के शहरीकरण के प्रभाव, सस्टेनेबल सिटीज़ एंड सोसाइटी, 79: 103703, अप्रैल 2022, DOI: 10.1016 / j.scs.2022, 1-18 (प्रभाव घटक 10.696)
- 201. वाघ एस., कुलकर्णी आर., लोनकर पी., पारडे ए.एन., धनगर एन.जी., गोवर्धन जी., सज्जन वी., देबनाथ एस., गुलटेपे आई., राजीवन एम., घुडे एस.डी., कोहरे के सूक्ष्मभौतिकीय प्रेक्षणों के आधार पर दृश्यता समीकरण का विकास और डब्ल्यूआरएफ मॉडल का उपयोग करके इसका सत्यापन, मॉडलिंग अर्थ सिस्टम्स एंड एनवायर्नमेंट, 9, मार्च 2023, DOI:10.1007/s40808-022-01492-6, 195–211 (प्रभाव घटक 0.000)
- 202. ज़ू एल., बेरा एस., चेन एस., चौधरी एच., दीक्षित एस., ग्रैबोव्स्की डब्ल्यू.डब्ल्यू., जयकुमार एस., क्रुएगर एस., कुल्कणीं जी., लैशर-ट्रैप एस., मैलिन्सन एच., एच. प्रभाकरन थारा, शिमा एस., गतिशीलता-सूक्ष्मभौतिकी अंतः क्रियाओं की मॉडलिंग में प्रगति और चुनौतियाँ: पाई कक्ष से मानसून संवहन

- तक, बुलेटिन ऑफ अमेरिकन मीटियोरोलॉजिकल सोसाइटी, 103, मई 2022, DOI:10.1175/BAMS-D-22-0018.1, E1413–E1420 (प्रभाव घटक 9.116)
- 203. ज़ू वाई., डायलो आई., बूने ए.ए., याओ टी., ..., नाकामुरा टी., साहा सुबोध के., ... और अन्य। तिब्बती पठार में वसंत भूमि का तापमान और वैश्विक स्तर पर ग्रीष्मकालीन वर्षा आरंभीकरण और बेहतर पूर्वानुमान, बुलेटिन ऑफ अमेरिकन मीटियोरोलॉजिकल सोसाइटी, 103, दिसंबर 2022, DOI:10.1175/BAMS-D-21-0270.1, E2756–E2767 (प्रभाव घटक 9.116)
- 204. यादव पी., पारडे ए.एन., धनगर एन.जी., गोवर्धन जी., लाल डी.एम., वाघ एस., प्रसाद डी.एस.वी.वी.वी.डी., अहमद आर., घुडे एस.डी., प्रेक्षणों और उच्च रिज़ॉल्यूशन मॉडल प्रयोगों का उपयोग करके दिल्ली में घने कोहरे की घटना की उत्पत्ति को समझना, मॉडलिंग अर्थ सिस्टम्स एंड एनवायरोनमेंट, 8, नवंबर 2022, DOI:10.1007/s40808-022-01463-x, 5011-5022 (प्रभाव घटक 0.000)
- 205. **यादव आर., बेग जी., आनंद वी., कलबंदे आर., माजी एस.,** स्थानीय मौसम विज्ञान से प्रभावित, भारत के एक पहाड़ी बड़े शहर में परिवेशी आइसोप्रीन मिश्रण अनुपात की स्रोत विविधताओं का ट्रेसर-आधारित निरूपण, **एनवायर्नमेंटल रिसर्च,** 2 0 5 : 112465, अप्रैल 2022, DOI: 10.1016 / j.envres. 2021. 112465, 1-13 (प्रभाव घटक 8.431)
- 206. झांग जे., यू डब्ल्यू., लुईस एस., थॉम्पसन एल.जी., बोवेन जी.जे., योशिमुरा के., कॉक्वोइन ए., वर्नर एम., , ... और अन्य, बंगाल की खाड़ी में मानसूनी वर्षा में स्थिर जल समस्थानिकों पर नियंत्रण: वायुमंडल और सतह विश्लेषण, जियोफिजिकल रिसर्च लेटर्स, 50: e2022GL102229, मार्च 2023, Doi: 10.1029 / 2022GL102229, 1-12 (प्रभाव घटक 5.576)

कार्यवाही रिपोर्ट, समाचार पत्रिकाओं, पत्रिकाओं, पुस्तकों आदि में प्रकाशन।

 अब्शाएव ए.एम., फ्लॉसमैन ए., सीम्स एस.टी., प्रभाकरन थारा, याओ जेड., टेसेंडोर्फ एस., मेघ बीजन के माध्यम से वर्षा में वृद्धि,

- पुस्तक अध्याय: कादिर एम., स्मिख्तिन वी., कू-ओशिमा एस., गेंथर ई. (संस्करण) **अनकन्वेन्शनल वाटर रिसोर्सेस,** मई 2022, स्प्रिंगर, चैम. https://doi.org/10.1007/978-3-030-90146-2-2,21–49.
- 2. अचरजा पी., घुडे एस.डी., सिन्हा बी., बार्थ एम.सी., कुलकर्णी आर., सिन्हा वी., कुमार राजेश, अली के., गोवर्धन जी., गुलटेप आई., राजीवन एम.एन., सिंधु-गंगा मैदान पर उच्च एयरोसोल भारण को कम करने के लिए NH, की तुलना में HCL और HNO, को कम करना अधिक प्रभावी है। ऑथोरिया, नवंबर 2022, 1-34.
- 3. चट्टोपाध्याय आर., सहाय ए.के., दक्षिणी गोलार्ध जलवायु परिवर्तन, अंतरगोलार्ध दूरसंबंध, और पिछली शताब्दी में भारतीय क्षेत्र में मौसमी औसत मानसून वर्षा में देखे गए रुझान (1871-2004), अध्याय 11: खरे एन. (संस्करण), दक्षिणी उच्च अक्षांश क्षेत्रों की जलवायु परिवर्तनशीलता: समुद्र, बर्फ और वायुमंडल की परस्पर क्रिया, पहला संस्करण, अप्रैल 2022, 257-288.
- 4. दात्ये ए., मुर्कुटे सी., चक्रवर्ती एस., देब बर्मन पी.के., पाटिल एम.एन., धर्मराज टी., वाष्पोत्सर्जन की समस्थानिक संरचना पर पर्यावरणीय चर के प्रभाव की जाँच : मानसून प्रक्रियाओं का अध्ययन करने के लिए निहितार्थ, पुस्तक अध्याय: फरितयाल बी., मोहन आर., चक्रवर्ती एस., दत्ता वी., गुप्ता ए.के. (संस्करण) जलवायु परिवर्तन और पर्यावरणीय प्रभाव: अतीत, वर्तमान और भविष्य का परिप्रेक्ष्य, सोसाइटी ऑफ अर्थ साइंटिस्ट्स सीरीज, जनवरी 2023, https://doi.org/10.1007/978-3-031-13119-6_13,229-249.
- 5. घुडे एस.डी., निवडांगे एस., चाटे डी.एम., कर्मलकर एन.आर., भारत में वायु प्रदूषण तथा कोहरे के आर्थिक प्रभाव और पूर्वानुमान के प्रयास, पुस्तक अध्याय: गहलोत वी.के., राजीवन एम. (संस्करण) सोशल एंड इकोनॉमिक इम्पैक्ट ऑफ अर्थ साइंसेज, दिसंबर 2022, DOI:10.1007/978-981-19-6929-4_10,189-200.

- 6. कुलकर्णी ए., कोटेश्वर राव के., मानसून परिवर्तनशीलता और परिवर्तन, पुस्तक अध्याय: गहलोत वी.के., राजीवन एम. (संस्करण) सोशल एंड इकोनॉमिक इम्पैक्ट ऑफ अर्थ साइंसेज, दिसंबर 2022, https://doi.org/10.1007/978-981-19-6929-4 4,61-75.
- 7. **महापात्रा एस.,** प्रकृति, इन्सान और विज्ञान, जल काव्यांजिल-2021, खंड-3, अप्रैल 2022, जल शक्ति मंत्रालय, सीडब्ल्यूपीआरएस, खड़गवासला, पुणे, 81-82.
- 8. महापात्रा एस., भारत में उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान पर शोध के लिए आईटीएम से आईआईटीएम तक की यात्रा, बुलेटिन ऑफ आईएमएसपी (बीआईएमएसपी), 21, अक्टूबर-दिसंबर 2022, 12–20.
- 9. **महापात्रा एस.,** डबल्यूसीआरपी का क्लाइवर/जीवेक्स मानसून पैनल, **बुलेटिन ऑफ आईएमएसपी** (बीआईएमएसपी), 21 (7-9), जुलाई-सितंबर 2022, 9-16.
- 10. **महापात्रा एस.,** मॉनसून की शुरुआत पर गीत, **बुलेटिन ऑफ** आईएमएसपी (बीआईएमएसपी), 21, अप्रैल-जून 2022, 21.
- 11. **महापात्रा एस.,** डबल्यूसीआरपी का क्लाइवर/जीवेक्स मानसून पैनल, **बुलेटिन ऑफ इंडियन मीटियोरोलॉजिकल** सोसाइटी, पुणे चैप्टर (बीआईएमएसपी), विशेषांक, 22 (1-3), जनवरी-मार्च 2023, 16-23.
- 12. **महापात्रा एस.,** मॉनसून की शुरुआत पर गीत, **बुलेटिन ऑफ** इंडियन मीटियोरोलॉजिकल सोसाइटी, पुणे चैप्टर (बीआईएमएसपी), विशेषांक, 22, जनवरी-मार्च 2023, 40.
- 13. **मांडके एस.के., प्रभु ए.,** भारत में एनसो सूचकांकों और मेघ राशि की अंतर-वार्षिक परिवर्तनशीलता, डबल्यूजीएनई ब्लू बुक: रिसर्च एक्टिविटीज़ इन अर्थ सिस्टम मॉडलिंग, रिपोर्ट सं. 52., डबल्यूसीआरपी रिपोर्ट सं.4/2022, जुलाई 2022, डबल्यूएमओ, जेनेवा, 2-11.
- 14. मौलिक डी., हाजरा एस., **मुखर्जी ए.,** सिन्हा एस., महंत एस., दास ए., साहा बी., नियाज़ी एन.के., बिस्वास जे.के., फसलों में आर्सेनिक तनाव और संचय को कम करने में नैनो टेक्नोलॉजी का



- अनुप्रयोग: हम कहां हैं और हम किस ओर बढ़ रहे हैं, अध्याय 12: नियाज़ी एन.के., बीबी आई., आफताब टी. (संस्करण), ग्लोबल आर्सेनिक हैजार्ड, एनवायार्नमेंटल साइंस एंड इंजीनियरिंग सीरीज़, दिसंबर 2022, https://doi.org/10.1007/978-3-031-16360-9_12,247-270.
- 15. मुखर्जी ए., हाजरा एस., कृषि-प्रौद्योगिकी के माध्यम से क्षेत्रीय फसलों और अनुकूली रणनीतियों पर बढ़े हुए CO₂ और O₃ का प्रभाव, अध्याय 15: चौधरी एस., मौलिक डी., अजैविक तनाव के प्रति क्षेत्रीय फसलों की प्रतिक्रिया, दिसंबर 2022, 177-190.
- 16. मुखोपाध्याय पी., गोस्वामी टी., तिर्की एस., कणसे आर.डी., फणी एम.के.आर., देशपांडे एम., भारतीय क्षेत्र में गंभीर मौसम की घटनाएँ: समष्टि भविष्यवाणी प्रणाली से अंतर्दृष्टि, पुस्तक अध्याय: गहलोत वी.के., राजीवन एम. (संस्करण) सोशल एंड एकोनॉमिक इम्पैक्ट ऑफ अर्थ साइंसेज, दिसंबर 2022, https://doi.org/10.1007/978-981-19-6929-4 3,49-59.
- 17. पंत वी., सिंह डी., कामरा ए.के., अंटार्कटिक एरोसोल और जलवायु: एक तटीय अंटार्कटिक स्टेशन पर माप, अध्याय 4: खरे एन. (संस्करण), दक्षिणी उच्च अक्षांश क्षेत्रों की जलवायु परिवर्तनशीलता: समुद्र, बर्फ और वायुमंडल की परस्पर क्रिया, पहला संस्करण, अप्रैल 2022, 77-114.
- 18. पटनायक डी.आर., चट्टोपाध्याय आर., सहाय ए.के., भारत में मौसम और जलवायु का परिचालित विस्तारित रेंज पूर्वानुमान और अनुप्रयोग, पुस्तक अध्याय: गहलोत वी.के., राजीवन एम. (संस्करण) सोशल एंड एकोनॉमिक इम्पैक्ट ऑफ अर्थ साइंसेज, दिसंबर 2022, https://doi.org/10.1007/978-981-19-6929-4 8,143–170.
- 19. प्रभु ए., मांडके एस.के., ISCCP डेटा से बादल जलवायु विज्ञान, डबल्यूजीएनई ब्लू बुक: रिसर्च एक्टिविटीज़ इन अर्थ सिस्टम मॉडलिंग, रिपोर्ट सं. 52., डबल्यूसीआरपी रिपोर्ट सं. 4/2022, जुलाई 2022, डबल्यूएमओ, जेनेवा, 2-21.

- 20. प्रभु ए., मांडके एस.के., कृपलानी आर.एच., पांडितुरई जी., अंटार्कटिक समुद्री बर्फ, एनसो और भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के बीच दिलचस्प संबंध, अध्याय 8: खरे एन. (संस्करण), दक्षिणी उच्च अक्षांश क्षेत्रों की जलवायु परिवर्तनशीलता: समुद्र, बर्फ और वायुमंडल की परस्पर क्रिया, पहला संस्करण, अप्रैल 2022, 175-210.
- 21. **राजपूत ए.एस.डी.**, वैज्ञानिकों को जनता से बात करनी चाहिए, **डेली एक्सेलसियर, जम्मू**, मंगलवार, 24 मई 2022, संपादकीय पृष्ठ 6. https://www.dailyexcelsior.com/scientists-must-talk-to-the-public/.
- 22. राजीवन एम., महापात्र एम., उन्नीकृष्णन सी.के., गीता बी., बालाचंद्रन एस., श्रीजीत ओ.पी., **मुखोपाध्याय पी.,** पटनायक डी.आर., और अन्य., **दक्षिण एशिया का पूर्वोत्तर मानसून,** मीटियोरोलॉजिकल मोनोग्राफ, MoES/IMD/Synoptic Met/02(2022)/27, दिसंबर2022, 1-216.
- 23. रंजीतकुमार आर., कुमारेसन एस., चक्रवर्ती एस., दात्ये ए., कुली एन., बालाचंदर के., लक्षद्वीप सागर के कोरल रीफ पारिस्थितिकी तंत्र पर वायु-समुद्र कार्बन गतिशीलता और जल गुणवत्ता मापदंडों के प्रभाव की जांच, पुस्तक अध्याय: फरितयाल बी., मोहन आर., चक्रवर्ती एस., दत्ता वी., गुप्ता ए.के. (संस्करण) क्लाइमेट चेंज एंड एनवायार्नमेंटल इम्पैक्ट्स: पास्ट, प्रेजेंट एंड फ्यूचर पर्सपेक्टिव, सोसाइटी ऑफ अर्थ साइंटिस्ट्स सीरीज, जनवरी 2023, स्प्रिंगर, https://doi.org/10.1007/978-3-031-13119-6_14,251-265.
- 24. राव सूर्यचंद्र ए., कार्वाल्हो एल.एम.वी., कोली आर.के., 2022, क्लाइवर/जेवेक्स मानसून पैनल और इसकी गतिविधियाँ, स्ट्रेटोस्फेयर-ट्रोपोस्फ़ेयर प्रोसेसेज़ एंड देयर रोल इन क्लाइमेट (एसपीएआरसी) न्यूज़लेटर, सं. 59, जुलाई 2022, 11-13.
- 25. रीगर एल., मान जी., थॉमसन एल., **फड़नवीस एस.,** समतपमंडलीय सल्फर और जलवायु में इसकी भूमिका पर तीसरी अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला, स्ट्रेटोस्फेयर-ट्रोपोस्फ़ेयर प्रोसेसेज़

- **एंड देयर रोल इन क्लाइमेट (एसपीएआरसी) न्यूज़लेटर,** सं. 59, जुलाई 2022, 26-28.
- 26. सैंटोसो ए, टैस्चेतो एएस, मैकग्रेगर एस, **रॉक्सी एम.के.,** चुंग सी., वू बी., डेलेज एफ.पी., संपादकीय : उष्णकटिबंधीय जलवायु परिवर्तनशीलता की गतिशीलता और प्रभाव: रुझानों और भविष्य के अनुमानों को समझना, **फ्रंटियर्स इन क्लाइमेट,** 5 : 1148145, फरवरी 2023, DOI: 10.3389 / fclim. 2023. 1148145, 1-3.
- 27. सिंह मनमीत, धारा सी., कुमार आदर्श, गिल एस.एस., उलिग एस., जलवायु परिवर्तन के विज्ञान के लिए क्वांटम आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, अध्याय 13: सुब्रमण्यम टी., ध्यानी ए., कुमार आदर्श, गिल एस.एस. (संस्करण) आर्टिफ़ीशियल इंटेलिजेंस, मशीन लर्निंग एंड मशीनलर्निंग, ब्लॉकचेन, इन क्वान्टम सैटेलाइट, ड्रोन एंड नेटवर्क, पहला संस्करण, अक्टूबर 2022.
- 28. सिंह विवेक, गोरे एम.एम., चक्रवात: एक आपदा जिसे प्रौद्योगिकी द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है, इन्वेन्शन इंटेलिजेंस, 57, नवंबर-दिसंबर 2022, 7-19.
- 29. सिंह विवेक, श्रीवास्तव ए.के., सिंह ए.के., सामंता आर., उष्णकटिबंधीय चक्रवात भविष्यवाणी और आपदा प्रबंधन में रिमोट सेंसिंग का महत्व: भारतीय परिप्रेक्ष्य, सिंह अभय के., तिवारी शनि (संस्करण) में अध्याय 19, एट्मोस्फेरिक रिमोट सेन्सिंग: प्रिंसिपल्स एंड एप्लिकेशन्स, एल्सेवियर

- पब्लिकेशन्स, ISBN: 978-03-23992-62-6, नवंबर 2022, 355-372.
- सोनबावने एस.एम., देवरा पी.सी.एस., राहुल पी.आर.सी., दानी के.के., दक्षिणी हिंद महासागर के एरोसोल के मार्ग में क्षणिक बदलाव, अंटार्कटिक ओजोन जलवायु और HOx और NOx के साथ इसका संबंध, अध्याय 5: खरे एन. (सं.), दक्षिणी उच्च अक्षांश क्षेत्रों की जलवायु परिवर्तनशीलता: समुद्र, बर्फ और वायुमंडल की परस्पर क्रिया, पहला संस्करण, अप्रैल 2022, 115-136.
- 31. सोनबावने एस.एम., मीना जी., साहा एस.के., पांडितुरई जी., सफई पी.डी., देवरा पी.सी.एस., हिमाद्रि, Ny-Alesund पर काले कार्बन एरोसोल और सौर विकिरण के बहु-वर्षीय माप: आर्कटिक जलवायु पर प्रभाव, अध्याय 4: खरे एन. (संस्करण), क्लाइमेट चेंज इन द आर्कटिक: एक भारतीय परिपेक्ष्य, अप्रैल 2022, 47-64.

वर्ष 2022-23 के दौरान प्रकाशनों का सारांश

जर्नलों में प्रकाशित शोधपत्रों की कुल संख्या	206
प्रभाव घटक सहित शोधपत्र	183
प्रभाव घटक रहित शोधपत्र	23
संचयी प्रभाव घटक	906.327
औसत प्रभाव घटक	4.400
अन्य प्रकाशन	31

30.



ए आर सुलाखे एंड कं.

प्रधान कार्यालय: आनन्द अपार्टमेंट, 1180/2, शिवाजीनगर, पुणे - 411005. दूरभाष: +91-020-25535600, 25535221, मोबाईल : 9822012023

ईमेल: anand@arsulakhe.com, admin@arsulakhe.com

www.arsandco.com

शाखाएं : मुम्बई | शोलापुर | अहमदाबाद | कोल्हापुर | अहमदनगर| हैदराबाद | नागपुर | गोआ

स्वतंत्र लेखा परीक्षक की रिपोर्ट

सेवा में.

निदेशक.

भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान

मत

हमने भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान ("संस्थान") के वित्तीय विवरणों, जिसमें 31 मार्च, 2023 तक बैलेंस-शीट तथा आय और व्यय का विवरण एवं वित्तीय विवरण की टिप्पणियाँ जिसमें महत्त्वपूर्ण लेखांकन नीतियों और अन्य व्याख्यात्मक जानकारी का सारांश शामिल है, का लेखा परीक्षण किया है।

हमारी राय में और हमारी सर्वोत्तम जानकारी के अनुसार और हमें दिए गए स्पष्टीकरण के अनुसार, उपर्युक्त वित्तीय विवरण 31 मार्च, 2023 को संस्थान के मामलों की स्थिति और उस तिथि को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय के विवरण के बारे में भारत में सामान्य तौर पर स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों के अनुरूप एक सही और निष्पक्ष विचार प्रदान करते हैं।

मत के लिए आधार

हमने अपना लेखा परीक्षण आईसीएआई द्वारा निर्दिष्ट लेखा परीक्षा मानकों (एसए) के अनुसार किया। उन मानकों के तहत हमारे दायित्वों को हमारी रिपोर्ट के वित्तीय विवरण अनुभाग के लेखा परीक्षण के लिए लेखा परीक्षक के दायित्व में आगे वर्णित किया गया है। इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड अकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया (आईसीएआई) द्वारा जारी आचार संहिता के अनुसार हम "संस्थान" से स्वतंत्र हैं और हमने इन आवश्यकताओं और आईसीएआई की आचार संहिता के अनुसार अपनी अन्य नैतिक जिम्मेदारियों को पूरा किया है। हमारा मानना है कि हमने जो ऑडिट साक्ष्य प्राप्त किए हैं, वे हमारी राय के लिए आधार प्रदान करने हेतु पर्याप्त और उपयुक्त हैं।

महत्त्वपूर्ण मामले

राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला (एनसीएल), पुणे के साथ एक अनसुलझा भूमि विवाद है।

प्रबंधन की जिम्मेदारियाँ तथा जो को वित्तीय विवरणों के शासन के प्रभारी हैं

संस्थान का प्रबंधन इन वित्तीय विवरणों को तैयार करने के लिए ज़िम्मेदार है जो संस्थान की वित्तीय स्थिति, वित्तीय प्रदर्शन और नकदी प्रवाह के बारे में सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देता है, जो आमतौर पर भारत में स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों के अनुसार होता है। इस ज़िम्मेदारी में वित्तीय विवरणों की तैयारी और प्रस्तुति से संबंधित आंतरिक नियंत्रण की रचना, कार्यान्वयन और रखरखाव शामिल हैं जो एक सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देता है तथा वस्तुगत अशुद्ध वर्णन से स्वतंत्र होता है, चाहे वह छल या त्रुटि के कारण हो।

संस्थान की वित्तीय रिपोर्टिंग प्रक्रिया की देखरेख के लिए शासन के प्रभारी जिम्मेदार हैं।

वित्तीय विवरणों की लेखा परीक्षा के लिए लेखा परीक्षक की जिम्मेदारी

हमारा उद्देश्य इस बारे में उचित आश्वासन प्राप्त करना है कि क्या संपूर्ण रूप से वित्तीय विवरण वस्तुगत अशुद्ध वर्णन से स्वतंत्र हैं, चाहे छल या त्रुटि के कारण, तथा एक लेखा परीक्षक की रिपोर्ट जारी करना है जिसमें हमारी राय शामिल हो। उचित आश्वासन, उच्च स्तर का आश्वासन है, लेकिन यह गारंटी नहीं है कि अंकेक्षण पर मानकों (एसए) के अनुसार की गई लेखा परीक्षा, जब भी कोई वस्तुगत अशुद्ध वर्णन अस्तित्व में हो तब भी इसका पता लगाएगी। गलतियाँ छल या त्रुटि से उत्पन्न हो सकती हैं और वस्तुगत मानी जाती हैं, यदि व्यक्तिगत रूप से या कुल मिलाकर वे इन वित्तीय विवरणों के आधार पर उपयोगकर्ताओं के आर्थिक निर्णयों को प्रभावित करने के लिए यथोचित रूप से अपेक्षित हों।

अंकेक्षण पर मानकों (एसए) के अनुसार लेखापरीक्षा के एक भाग के रूप में, हम पेशेवर निर्णय लेते हैं तथा पूरी लेखापरीक्षा में पेशेवर संदेह को बनाए रखते हैं। हम:

- वित्तीय विवरणों की सामग्री के गलत विवरण के जोखिमों को पहचानते हैं तथा उनका मूल्यांकन करते हैं, चाहे वह छल या त्रुटि के कारण हो, उन जोखिमों के लिए लेखापरीक्षा प्रक्रियाओं को प्रारूपित और निष्पादित करते हैं, तथा लेखापरीक्षा साक्ष्य प्राप्त करते हैं जो हमारी राय के लिए आधार प्रदान करने के लिए पर्याप्त और उचित है। धोखाधड़ी के परिणामस्वरूप होने वाली सामग्री के गलत विवरण का पता न लगाने से होने वाला जोखिम त्रुटि के परिणामस्वरूप होने वाले जोखिम अधिक है, क्योंकि धोखाधड़ी में मिलीभगत, जालसाजी, जानबूझकर चूक, गलत बयानी, या आंतरिक नियंत्रण को अधिभावी करना शामिल हो सकता है।
- लेखापरीक्षा प्रक्रियाओं को प्रारूपित करने के लिए लेखापरीक्षा से संबंधित आंतरिक नियंत्रण की समझ भी प्राप्त करते हैं, जो परिस्थितियों में उपयुक्त हैं,
 लेकिन संस्थान के आंतरिक नियंत्रण की प्रभावशीलता पर राय व्यक्त करने के उद्देश्य से नहीं।
- उपयोग की गई लेखांकन नीतियों की उपयुक्तता और प्रबंधन द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों और संबंधित खुलासों की तर्कसंगतता का मूल्यांकन करते
 हैं।

हम अन्य मामलों के अलावा, ऑडिट के नियोजित दायरे और समय और महत्वपूर्ण ऑडिट निष्कर्षों के संबंध में, आंतरिक नियंत्रण में किसी भी महत्वपूर्ण कमी सहित, जिसे हम अपने ऑडिट के दौरान पहचानते हैं, शासन के प्रभारी लोगों के साथ संवाद स्थापित करते हैं।

हम उन लोगों, जो शासन के प्रभारी हैं, को भी वह विवरण प्रदान करते हैं जो हमने स्वतंत्रता के संबंध में प्रासंगिक नैतिक आवश्यकताओं तथा उनसे सभी संबंधों एवं अन्य मामलों के साथ संवाद करने के लिए जिन्हें हमारी स्वतंत्रता के लिए उचित माना जा सकता है तथा संबंधित सुरक्षा उपाय जहां लागू हो, के अनुरूप तैयार किया है।

> कृते ए आर सुलाखे एंड कं. चार्टरित लेखाकार फर्म पंजीकरण सं. 110540W

कौस्तुभ देव पार्टनर

सदस्यता सं.: 134892 दिनांक: अगस्त 21, 2023

स्थान: पुणे

यूडीआईएन: 23134892BGVTMX5053



(पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय,भारत सरकार)

डॉ. होमी भाभा रोड, पाषाण, पुणे- 411 008.

31 मार्च 2023 तक बैलेंस शीट

निधि समूह, पूंजी निधि एवं देयताएं	अनुसूची	वर्तमान वर्ष	पिछले वर्ष
निधि समूह / पूंजी निधि	1	8,18,52,35,417.00	8,67,51,73,552.70
संचय तथा अधिशेष	2	3,38,68,106.00	1,37,08,745.90
अलग रखी/स्थायी निधियां	3	85,63,981.00	1,26,89,372.41
सुरक्षित ऋण तथा उधारी	4		
असुरक्षित ऋण तथा उधारी	5		
अस्थगित जमा देयताएं	6		
वर्तमान देयताएं एवं प्रावधान	7	33,37,81,500.00	3,62,73,467.51
ब्याज (एमओईएस को देने हेतु)	7	1,98,88,226.00	1,22,12,998.78
कुल		8,58,13,37,230.00	8,75,00,58,137.30
परिसंपत्तियाँ			
नियत परिसंपत्तियाँ	8	7,64,72,46,206.00	8,09,25,00,586.60
निवेश- अलग रखी/स्थायी निधियों से	9		
निवेश – अन्य	10		
वर्तमान परिसंपत्तियां, ऋण, अग्रिम आदि	11	93,40,91,024.00	65,75,57,550.70
विविध खर्च			
(बट्टे खाते में या समायोजित नहीं किए गए)			
कुल		8,58,13,37,230.00	8,75,00,58,137.30
विशिष्ट लेखा नीतियाँ	24		
प्रासंगिक देयताएं तथा लेखा पर टिप्पणियाँ	25		

(पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय,भारत सरकार) डॉ. होमी भाभा रोड, पाषाण, पुणे- 411 008.

31 मार्च 2023 को समाप्त वर्ष का आय एवं व्यय लेखा

आय	अनुसूची	वर्तमान वर्ष	पिछले वर्ष
विक्रय/सेवाओं से आय	12		
अनुदान/सब्सिडी (पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, नई दिल्ली से प्राप्त)	13	1,35,99,57,152.00	1,20,21,00,000.00
शुल्क/सदस्यता शुल्क	14		
निवेश से आय (अलग रखी/स्थायी निधियों से निवेश पर आय को/निधियों को स्थानांतरित किया गया)	15		
रॉयल्टी, प्रकाशन आदि से आय	16		
अर्जित ब्याज	17		
अन्य आय	18	64,58,730.00	44,04,754.40
स्टॉक में तैयार माल में वृद्धि/(हास) एवं प्रगति अधीन आय	19		
कुल(ए)		1,36,64,15,882.00	1,20,65,04,754.40
<u>व्यय</u>			
स्थापना खर्च	20	46,22,19,698.00	46,77,66,368.14
अन्य प्रशासकीय खर्च आदि	21	36,28,86,248.00	38,20,85,633.00
अनुदान, सब्सिडी आदि पर व्यय	22	36,84,56,224.00	36,35,81,398.76
<u>ब</u> ्याज	23		
मूल्य हास (अनुसूची 8 के अनुरूप वर्ष के अंत में कुल शुद्ध)		51,84,61,266.00	50,89,33,564.00
कुल (बी)		1,71,20,23,436.00	1,72,23,66,963.90
शेष राशि व्यय से अधिक आय है (ए-बी)			
विशेष रिजर्व में स्थानांतरण (प्रत्येक को निर्दिष्ट करें)			
जनरल रिजर्व से / में स्थानांतरण			
शेष राशि अधिशेष/(घाटा) होने पर निधि/		-34,56,07,554.00	-51,58,62,209.50
पूंजी निधि में ले जाया गया			
महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियाँ	24		
आकस्मिक देनदारियाँ और खातों पर टिप्पणियाँ	25		



वित्तीय विवरण का प्रारूप (गैर लाभ संगठन) भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान, पुणे - 8 31 मार्च, 2023 को समाप्त अवधि/वर्ष के लिए प्राप्तियाँ एवं भुगतान

	प्राप्तियाँ	र्रा	श	भुगतान रा		शि	
IЯ	ारंभिक रोकड़			I	स्थापना खर्चे		46,22,19,698.00
a	हाथ रोकड़		40,000.00	II	अनेक परियोजना निधियों के		2,08,32,932.00
					विरुद्ध भुगतान		
b	बैंक शेष			III	योजनाओं के अलावा दूसरों		39,99,822.00
					को अग्रिम		
1	भारतीय स्टेट बैंक – चालू खाता		15,40,39,909.00	IV	स्टाफ को अग्रिम		27,85,411.00
	-11099449733						
2	भारतीय स्टेट बैंक – व्यापार खाता		11,70,015.00	v	जमाराशि		44,79,920.00
	-38222234583						
3	पंजाब नैशनल बैंक						
	- 0495000100169650		13,00,020.00	VI	उपरिशीर्ष		-
	- बचत खाता						
4	भारतीय स्टेट बैंक – परियोजना		52,34,517.00	VII	आपूर्तिकर्ताओं से प्रतिधारित निधि		1,35,95,330.00
	चालू खाता - 30128441802						
1	भारतीय स्टेट बैंक 41123459119		-	VII	I सांविधिक देयता		51,99,11,239.00
6	भारतीय स्टेट बैंक एन्विस-		13,29,544.00				
	40280284775						
1	बैंक ऑफ महाराष्ट्र 60415673208		-	IX	डेस्क		2,84,07,342.00
1	बैंक ऑफ महाराष्ट्र 60417381032		-		आवर्ती	3,04,38,376.00	
9	केनरा बैंक - आईआईटीएम		-		गैर-आवर्ती	-	
	ईआईएसीपी एन्विस						
	-110064181770				^		
	केनरा बैंक 110053624879 डेस्क		-		अग्रिम	12,13,232.00	
11	भारतीय स्टेट बैंक 41586057192		-		कुल	3,16,51,608.00	
	सीएक्यूएम				0 20		
12	भारतीय स्टेट बैंक		-		कमः अग्रिम समायोजित	32,44,266.00	
	एनएसएम 41191367293						
1	प्राप्त अनुदान		1,51,79,57,152.00				
1	उच्च निष्पादन संगणन प्रणाली	22 95 00 000 00		w	2 	26 90 25 467 00	
	(एचपीसी)	23,85,00,000.00		A	आईआईटीएम – प्रचालन एवं	36,80,35,467.00	
	मानसून संवहन मेघ एवं	36,52,75,212.00			अनुरक्षण आवर्ती	36,64,05,448.00	
	जलवायु परिवर्तन (एमसी4)	30,32,73,212.00			जानसा	30,04,03,448.00	
2	आईआईटीएम- संचालन और	84,10,00,000.00			गैर-आवर्ती	32,20,969.00	
	रखरखाव	07,10,00,000.00			17-2(14/11	32,20,303.00	
4	मानसून मिशन	4,45,00,000.00			अग्रिम	31,38,644.00	
1	डेस्क	2,86,81,940.00			कुल	37,27,65,061.00	
					कमः अग्रिम समायोजित	47,29,594.00	
						.,,_,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	

	प्राप्तियाँ	र्गा	श	भुगतान	रा	शि
III	प्राप्त ब्याज					
	गैर-योजना ब्याज		1,45,54,161.00	XI मानसून मिशन		1,26,65,100.00
1	सीएलटीडी	62,54,257.00		आवर्ती	1,25,97,785.00	
2	बैंक ऑफ महाराष्ट्र	16,40,486.00		गैर-आवर्ती	-	
3	दंडात्मक ब्याज	15,587.00		अग्रिम	2,15,415.00	
4	साइकिल/स्कूटर ब्याज	16,286.00		कुल	1,28,13,200.00	
5	एचबीए ब्याज	1,00,008.00		कमः अग्रिम समायोजित	1,48,100.00	
6	ब्याज (प्रिंसिपल एरियर्स)	8,85,726.00				
	एमएसईडीसीएल से प्राप्त					
7	कंप्यूटर अग्रिम पर ब्याज	6,500.00				
8	एक्स्ट्रा म्यूरल फंड	56,35,311.00				
p ⊚	याज-योजनाओं पर		53,34,065.00	XII एचपीसी	21,60,75,701.00	
1	उच्च निष्पादन संगणन प्रणाली	4,88,132.00		आवर्ती	16,14,31,771.00	
	(एचपीसी)					
2	मानसून संवहन मेघ एवं	22,58,490.00		गैर-आवर्ती	2,15,86,385.00	
	जलवायु परिवर्तन (एमसी4)					
3	एनएफ़एआर	25,87,443.00		अग्रिम	5,23,48,575.00	
				कुल	23,53,66,731.00	
1	अन्य आय		64,58,730.00	कमः अग्रिम समायोजित	1,92,91,030.00	
1	पेंशनधारियों हेतु चिकित्सा	9,90,600.00				
	योजना में अंशदान					
2	विद्यार्थियों से शुल्क	3,67,506.00		XIII वायुवाहित अनुसंधान	हेतु 8,23,427.00	
				राष्ट्रीय सुविधा		
				(एनएफ़एआर)		
1	अतिथि गृह प्रभार	21,24,250.00		आवर्ती	-	
	लाइसेन्स शुल्क	28,32,303.00		गैर-आवर्ती	65,14,683.00	
1	कॉलोनी कल्याण रखरखाव	42,715.00		अग्रिम	34,66,544.00	
1	सामुदायिक केंद्र-कल्याण प्रभार	50.00		कुल	99,81,227.00	
1	स्क्रैप की बिक्री	30,121.00		कमः अग्रिम समायोजित	91,57,800.00	
	विविध प्राप्तियाँ	3,083.00				
9	जल प्रभार	67,817.00		XIV मानसून संवहन मेघ एव		29,21,81,698.00
				जलवायु परिवर्तन (एम		
1	0 आयकर विभाग से टी डी एस वापसी	285.00		आवर्ती * "	16,76,54,058.00	
	· · · · · ·			गैर-आवर्ती	3,46,99,882.00	
1	ान्य कोई प्राप्तियाँ राज्य कोई प्राप्तियाँ		88,75,20,217.00	अग्रिम	23,00,75,743.00	
	विभिन्न परियोजनाओं से प्राप्तियाँ	1,67,07,540.00		कुल	43,24,29,683.00	
	आपूर्तिकर्ताओं से प्रतिधारित निधि	1,54,48,175.00		कमः अग्रिम समायोजित	14,02,47,985.00	
1	प्राप्य दावे	15,81,060.00				
1	सांविधिक देयता	82,22,77,948.00		XV प्राप्य दावे		20,91,837.00
1	जमाराशि	3,00,000.00		****		446.05 =====
6	योजनाओं के अलावा	36,38,800.00		XVI लेनदारों से जमा		1,12,02,708.00
	दूसरों को अग्रिम					



प्राप्तियाँ	र्गा	शे	भुगतान	रा	शि
7 उपरिशीर्ष	2,01,59,360.00				
8 लेनदारों से जमा	44,91,186.00		XVII पृविमं को समर्पित ब्याज		1,22,12,998.00
9 स्टाफ को अग्रिम	29,16,148.00				
			XVIII सीएनए एक्रॉस व्यय		30,02,14,206.00
VII सीएनए एक्रॉस अनुदान		32,38,00,000.00	आईएमडी	29,04,81,040.00	
आईएमडी	31,00,00,000.00		इनक्वाइस	97,33,166.00	
इनक्वाइस	1,38,00,000.00				
			XIX कर्मचारी लाभ के लिए प्रावधान		30,23,30,582.00
			(ग्रेच्युटी और अवकाश नकदीकरण)		
			XX सीएनए एक्रॉस एमओईएस		45,39,282.00
			को समर्पित ब्याज		
VIII सीएनए एक्रॉस					
(आईएमडी द्वारा समर्पित)		1,44,87,390.00			
VIII सीएनए ब्याज राशि		45,39,282.00	XXI अधिशेष		
			a हाथ रोकड़		10,000.00
			b बैंक बैलेंस		
			1 भारतीय स्टेट बैंक –		16,70,81,127.00
			चालू खाता -11099449733		
			2 भारतीय स्टेट बैंक —		3,49,53,022.00
			व्यापार खाता -38222234583		
			3 पंजाब नेशनल बैंक-		17,21,667.00
			0495000100169650 (बचत खाता)		
			4 भारतीय स्टेट बैंक –		29,16,024.00
			परियोजना चालू खाता		
			- 30128441802		
			5 भारतीय स्टेट बैंक 41123459119		16,33,364.00
			6 भारतीय स्टेट बैंक -		2,623.00
			एन्विस- 40280284775		
			7 बैंक ऑफ महाराष्ट्र 60415673208		10,52,51,592.00
			सीएनए खाते में शेष		3,80,73,184.00
			(आईएमडी और इनक्वाइस)		
			8 बैंक ऑफ महाराष्ट्र 60417381032		29,28,839.00
			9 केनरा बैंक - आईआईटीएम		
			ईआईएसीपी एन्विस		
			-110064181770		-
			10 केनरा बैंक 110053624879 डेस्क		-
			11 भारतीय स्टेट बैंक		15,84,901.00
			41586057192 सीएक्यूएम		
			12 भारतीय स्टेट बैंक		30,03,959.00
			एन एस एम 41191367293		
	_	2.02.55 (5.002.00			2.02.55 (5.002.00
	कुल	2,93,77,65,002.00	कुल		2,93,77,65,002.00

(पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय,भारत सरकार) डॉ. होमी भाभा रोड, पाषाण, पुणे- 411 008.

अनुसूची-24: 31 मार्च, 2023 को समाप्त वर्ष के लिए महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां

भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान, पुणे एक स्वायत्त संस्थान है जो महाराष्ट्र सोसायटी पंजीकरण अधिनियम, 1860 के तहत पंजीकरण संख्या MAH.688-PN दिनांक 01.04.1971 के तहत एक सोसायटी के रूप में पंजीकृत है।

1. लेखांकन का आधार:

जब तक कि अन्यथा न कहा गया हो, सरकारी अनुदान (आवर्ती और गैर-आवर्ती) के मामले को छोड़कर, जिसका हिसाब वास्तविक प्राप्ति पर होता है वित्तीय विवरण ऐतिहासिक लागत परंपरा के आधार पर और लेखांकन की संचयी प्रणाली के आधार पर तैयार किए जाते हैं। आवर्ती अनुदान को आय और व्यय खाते में मान्यता प्रदान की जाती है और गैर-आवर्ती अनुदान को पूंजी निधि के रूप में माना जाता है। खाते चालू संस्था के आधार पर तैयार किये जाते हैं।

2. अचल संपत्ति और मृल्यहास

बैलेंस शीट में बताई गई अचल संपत्तियां उनकी अधिग्रहण लागत पर हैं, जिसमें माल ढुलाई, चुंगी और अन्य प्रत्यक्ष और/या अप्रत्यक्ष लागत शामिल है, जिससे मुल्यहास कम होता है।

कंपनी अधिनियम 2013 के अनुसार अचल संपत्तियों पर मूल्यहास सीधी-रेखा पद्धति पर प्रदान किया जाता है।

फ्रीहोल्ड भूमि पर मूल्यहास का शुल्क नहीं लिया जाता है, हालांकि लीजहोल्ड भूमि पर मूल्यहास पट्टे की अवधि के दौरान लिया जाता है।

3. प्रायोजित परियोजनाएँ

प्रायोजित परियोजनाओं के संबंध में, प्रायोजकों से प्राप्त राशि को अचल संपत्तियों के तहत पूंजीकृत नहीं किया जाता है और इसे राजस्व व्यय के रूप में माना जाता है। राशि प्राप्त होने के उपरांत वर्तमान देनदारियों - निर्धारित/बंदोबस्ती निधि - अनुसूची 3" के अंतर्गत दिखाई जाती है और जब भी व्यय होता है तो इस मद में डेबिट किया जाता है।

4. विदेशी मुद्रा लेनदेन:

विदेशी मुद्रा में मूल्यवर्गित लेन-देन का हिसाब-किताब लेन-देन की तिथि पर प्रचलित विनिमय दर के आधार पर किया जाता है।

5. कर्मचारी लाभ

सेवानिवृत्ति पर देय ग्रेच्युटी और अवकाश नकदीकरण का प्रावधान संग्रहण आधार पर किया जाता है।

संस्थान की आय, आयकर अधिनियम 1961 से मुक्त है। अतः वार्षिक खातों में आयकर का कोई प्रावधान नहीं किया गया है।

कृते भारतीय उष्णदेशीय सम तिथि पर हमारी रिपोर्ट के अनुसार

मौसम विज्ञान संस्थान कृते तथा की ओर से

ए आर सुलाखे एंड कं. चार्टरित लेखाकार

(फर्म पंजीकरण सं. 110540W)

(डॉ. आर. कृष्णन) (कौस्तुभ देव)

(निदेशक) (पार्टनर सदस्यता सं.: 134892)

पुणे



(पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय,भारत सरकार) डॉ. होमी भाभा रोड, पाषाण, पुणे- 411 008.

अनुसूची-25 : 31 मार्च, 2023 को समाप्त वर्ष के लिए खातों पर टिप्पणियाँ

1. भूमि विवाद

राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला, पुणे ने संस्थान की फ्रीहोल्ड भूमि के टुकड़े पर अतिक्रमण कर लिया है। हस्तांतरित की जाने वाली भूमि की पहचान एनसीएल, पुणे द्वारा की गई है। एनसीएल और आईआईटीएम ने संयुक्त रूप से भूमि हस्तांतरण के लिए पुणे के संभागीय आयुक्त कार्यालय से संपर्क किया है।

2. मूल्यहास

संस्थान कंपनी अधिनियम 2013 के अनुसार मूल्यहास की सीधी-रेखा पद्धति का पालन कर रहा है। लीजहोल्ड भूमि का मूल्यहास पट्टे की अविध के दौरान लिया जाता है।

क्रम	विवरण	मूल्यहास की % दर
1	इमारत	1.63%
2	फर्नीचर और साज-सामान	6.33%
3	यंत्रावली और उपकरण	4.75%
4	कार्यालय उपकरण	4.75%
5	कंप्यूटर/सर्वर/सॉफ़्टवेयर	16.21%
6	वाहन	9.50%
7	पुस्तकें	100%

3. कर्मचारी लाभ

चालू वर्ष के दौरान, सेवानिवृत्ति पर देय ग्रेच्युटी और अवकाश नकदीकरण का प्रावधान खातों में संचय के आधार पर क्रमशः रु. 16,09,88,882.00 और रु. 14,13,41,700.00. रुपये की राशि प्रदान की गई है।

4. पिछले आंकड़ों को जहां भी चालू वर्ष की प्रस्तुति के साथ आवश्यक विसंगति पाई गई है, उन्हें फिर से समूहीकृत किया गया है, पुनर्वर्गीकृत किया गया है।





वायुमंडलीय अनुसंधान परीक्षण स्थल सुविधा - मध्य भारत, सिलखेड़ा, सीहोर, म.प्र.



संस्थान का भवन: 61वाँ स्थापना दिवस समारोह



(पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान) डॉ. होमी भाभा रोड, पाषाण, पुणे - 411 008, महाराष्ट्र, भारत

