

तारुण्य

संपादकीय

रोबोटिक अवतार । सुपुर्दगी ड्रोन
। दूरस्थ अधिगम प्रयोगशाला ।
आईआईएससी में एक नए
प्रौद्योगिकी नवाचार हब द्वारा
आगे की जा रही भविष्य की
चुनौतियों के बारे में और अधिक
पढ़ें।

केरनल के इस अंक में भारतीय
प्रायद्वीप में पाए जाने वाले बेल
सर्पों की नई प्रजातियों, कर्नाटक
के एक सुदूर गाँव में स्थापित
धूसर जल/ग्रे वाटर पुनर्चक्रण /
रिसाइकिलिंग प्रणाली और
भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून
पर असामान्य मध्य अक्षांशीय
गड़बड़ियों के प्रभाव का वर्णन
किया गया है। हमने एक भू/पृथ्वी
वैज्ञानिक के काम को भी समझने
का प्रयास किया है जो हमारे पैरों
के नीचे की।

कला पार्क : खेल में नवाचार



कला पार्क/आरबीसीसीपीएस में विकसित स्वायत्त ड्रोन चार्जिंग पैड (फोटो सौजन्य: आरबीसीसीपीएस)

आईआईएससी में कृत्रिम बुद्धिमत्ता और रोबोटिक्स के लिए नए तकनीकी हब का उद्देश्य सामाजिक और आर्थिक रूप से प्रासंगिक समस्याओं का समाधान करना है।

"मुझे आशा है कि मरीज मेरे साथ बोलने में सहज होंगे, और मुझे सिर्फ एक मशीन के रूप में नहीं बल्कि एक दोस्त के रूप में मानेंगे," आशा ने घोषणा की, जो देश में अपनी तरह की पहली रोबोटिक नर्स है, जिसने नवंबर 2020 में बेगलुरु तकनीकी सम्मेलन/टेक समिट से अपनी शुरुआत की है।

आशा, जो कन्नड़, हिंदी और अंग्रेजी बोलना सीख रही है, आईआईएससी शोधकर्ताओं की एक टीम के दिमाग की उपज है। यह रोबोट संस्थान में हाल ही में स्थापित नए एआई और रोबोटिक्स टेक्नोलॉजी पार्क (आर्टपार्क) के एक अंश के रूप में मिशन-मोड परियोजना के तहत टीसीएस और हैनसन

रोबोटिक्स के सहयोग से विकसित किया जा रहा है।

आशा एक मानव नर्स को प्रतिस्थापित करने के लिए नहीं बनाया गया है, लेकिन एक "उपकरण" के रूप में बनाया गया है जिसका उपयोग नर्स द्वारा एक रोगी, जो दूरस्थ हो सकता है, की सहायता के लिए किया जा सकता है, आईआईएससी में साइबर भौतिकीय प्रणाली के रॉबर्ट बॉश सेंटर (RBCCPS) के प्रोफेसर और अध्यक्ष, भारद्वाज अमृतूर बताते हैं, जिन्होंने इस पहल का नेतृत्व किया है। "नर्स शारीरिक रूप से [रोगी के] घर में आए बिना इस रोबोट सहायक को रोगी की देखभाल करने के लिए



प्रचलित कर सकती है।" यह कोविड-19 जैसी महामारियों के दौरान विशेष रूप से सहायक हो सकता है।

आशा आभासी वास्तविकता के माध्यम से काम करती है। एक हेडसेट और एक जोड़ी दस्ताने मानव नर्स के चेहरे के भावों और हाथों की हरकतों को पकड़ती हैं, और उन्हें रोबोट को प्रसारित करती हैं। जैसे-जैसे नर्स शारीरिक रूप से अपने हाथों को घुमाती है – गोलियों की बोलतल खोलने या रोगी का तापमान लेने के लिए - रोबोट भी उसी क्रिया का प्रदर्शन करता है।

उदाहरण के लिए, भविष्य में, वॉइस कमांड के माध्यम से बातचीत को अधिक सहज बनाया जा सकता है। "अब से पांच या 10 साल बाद, हमारे पास बहुत अच्छे संचार नेटवर्क होंगे। मैं सिर्फ स्मार्टफोन के माध्यम से बोल सकूँगा, रोबोट को निर्देश दे सकूँगा," अमृतूर बताते हैं। "यह वास्तव में चुनौतीपूर्ण शोध समस्या है। दुनिया में किसी ने भी ऐसा नहीं किया है।" सैद्धांतिक रूप में, एक राज्य या देश में बैठी एक नर्स दूसरे राज्य या देश में एक मरीज के बगल में एक रोबोट को नियंत्रित करने में सक्षम हो सकती है। आशा पर कार्यरत टीम भी विकासशील तकनीकों पर काम कर रही है जो रोबोट को मानव जैसी अनेक भावनाओं को प्रदर्शित करने की अनुमति देगी, और कई भारतीय भाषाओं को समझने और बोलने में सक्षम करेगी।

आशा जैसे सहायक रोबोट कई शोध चुनौतियों में से एक हैं जिन्हें आर्टपार्क ने एआई और रोबोटिक्स के व्यापक विषय के तहत काम करने हेतु लिया है। एक गैर-लाभकारी कंपनी के रूप में, इसे विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग के राष्ट्रीय मिशन के अंतर्विषयक साइबर शारीरिक प्रणाली से 170 करोड़ रुपये और कर्नाटक राज्य सरकार से 60 करोड़ रुपये के बीज वित्त पोषण के साथ स्थापित किया गया है। इसका लक्ष्य शैक्षणिक अनुसंधान का तेजी से और अधिक निर्बाध रूप से उद्योग और स्टार्टअप में अनुवाद करने के लिए एक मंच प्रदान करना है।

आर्टपार्क मिशन-मोड परियोजनाओं पर मुख्य रूप से ध्यान केंद्रित करेगा जो समाज और अर्थव्यवस्था के साथ प्रासंगिक होने के

साथ-साथ "तकनीकी रूप से साहसी" होगी, इस पहल में आईआईएससी के सहयोगी, आर्टपार्क के नवनिर्वाह सीईओ और स्टूडियो एआई उद्योग व्यापार/उद्यम के सह-संस्थापक, उमाकांत सोनी कहते हैं। "एआई और रोबोटिक्स लगभग 15.7 ट्रिलियन डॉलर के नए आर्थिक मूल्य के लिए नेतृत्व करने जा रहा है। लेकिन भारत का हिस्सा मात्र एक ट्रिलियन डॉलर हो सकता है, जबकि चीन का आठ ट्रिलियन डॉलर होगा। अगर हमें एक अर्थव्यवस्था के रूप में 10 ट्रिलियन डॉलर तक पहुंचने की जरूरत है ... तो हमें इन प्रौद्योगिकियों के बारे में जानकारी हासिल करनी होगी।"

सामाजिक रूप से प्रासंगिक परियोजना का एक और उदाहरण है जो आर्टपार्क लक्ष्य करने की योजना बना रहा है, जिसका शीर्षक है "एकलव्य परियोजना", जिसमें ग्रामीण क्षेत्रों में छात्रों को वास्तविक समय में विज्ञान के प्रयोगों को देखने और प्रदर्शन करने में मदद करने के लिए दूरस्थ रूप से जुड़े प्रयोगशालाओं की स्थापना करना है। "बड़ी चुनौतियों में से एक यह है कि ग्रामीण क्षेत्रों के सरकारी स्कूलों में प्रयोगशालाएं काम नहीं करेंगी या उपकरण टूट जाएंगे," सोनी कहते हैं। इन क्षेत्रों में नए उपकरण ले जाना, जिन्हें लंबे समय तक बनाए रखना मुश्किल और महंगा हो सकता है, के बजाय, आर्टपार्क शहरी क्षेत्रों में दूरस्थ प्रयोगशाला स्थापित करने पर ध्यान केंद्रित करेगा जहां रोबोट तंत्र या उपकरण का प्रचालन करेंगे, लेकिन ग्रामीण स्कूलों में छात्रों को रोबोट को दूरस्थ रूप से नियंत्रित करने के लिए पहुंच दी जा सकती है ताकि वे अपने प्रयोग कर सकें।

यही नहीं, अनुसंधान का एक अन्य क्षेत्र जिसमें आर्टपार्क शामिल है, शहरी क्षेत्रों में ड्रोन का उपयोग दवाओं, भोजन या अन्य वस्तुओं को सुरक्षित रूप से वितरित करने के लिए करना है। यह ड्रोनों के निर्माण हेतु "ड्रोनरी" सुविधाओं को स्थापित करने की योजना है और लंबी दूरियों पर ड्रोन को सुचारू रूप से चलाने के लिए हवाई मार्गों या गलियारों का नक्शा बनाने के लिए उद्योग और सरकारी भागीदारों के साथ काम करना है। "हम इन गलियारों को एयरपोर्ट के उत्तर से आईआईएससी चैलेंजर परिसर तक कहीं भी स्थापित कर सकते हैं, और इन ड्रोनों को नियमित रूप से चीजें वितरित करते हुए यह दिखाना है कि हम इस तरह की डिलीवरी सुरक्षित तरीके से कर सकते हैं," अमृतूर बताते हैं। "इसमें नागरिक उड्डयन मंत्रालय सहित

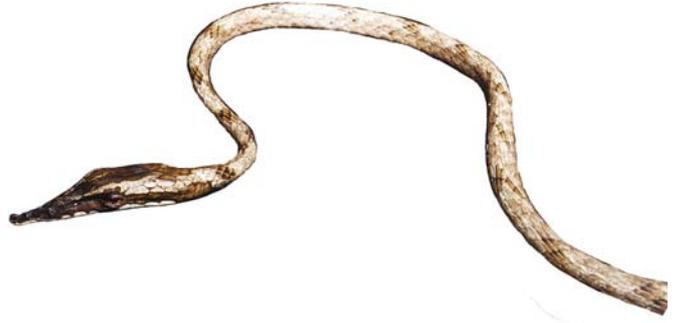
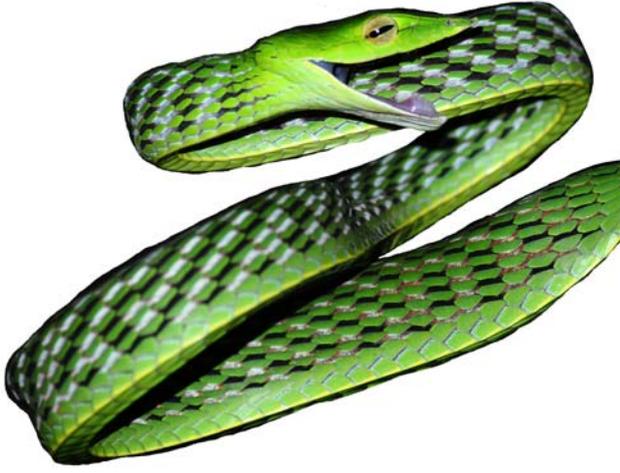
कई संस्थान शामिल होंगे ... स्विगी और फ्लिपकार्ट जैसी कंपनियां भी रुचि ले सकती हैं।"

इन सभी पहलों में 5 जी नेटवर्क, स्वायत्त वाहनों और विनिर्माण प्रक्रियाओं से संबंधित नई तकनीकों को विकसित करने की आवश्यकता होगी, जिसके लिए आईआईएससी और चैलेंजर दोनों परिसरों में परीक्षण किए जाएंगे। गोपनीय तकनीकों को साझा करने के लिए रोबोटिक्स और मैकेनिज्म के लिए स्पीच-टू-स्पीच अनुवाद जैसी अन्य तकनीकों की भी योजना है।

सोनी का कहना है कि अत्याधुनिक अनुसंधान के अलावा, आर्टपार्क का प्रमुख फोकस "टेक्नोउद्यमिता" पर होगा – एआई और रोबोटिक्स के ज्ञानक्षेत्र में तकनीकी कंपनियों पर – गहन अध्ययन करना है, सोनी कहते हैं। "हम आर्टपार्क में एक उद्यम स्टूडियो स्थापित करने की योजना बना रहे हैं। इसकी भूमिका इन अग्रणी मिशन की समस्याओं से निजात दिलाना है, जिन्हें हम हल कर रहे हैं। हम इन कंपनियों को समर्थन देने के लिए \$ 100 मिलियन का उद्यम कोष भी बना रहे हैं।" छात्रों और उद्योग के पेशेवरों के लिए विद्यार्थी अध्येतावृत्ति, पाठ्यक्रम और कार्यशालाएं भी क्षितिज पर हैं।

सोनी के अनुसार, आर्टपार्क देश भर में अन्य प्रौद्योगिकी नवाचार हब से अलग क्या बनाता है, वह शैक्षणिक अनुसंधान, उद्योग अनुवाद और उद्यमशीलता को एक ही छत के नीचे लाता है। "सिलिकॉन वैली में, अनुसंधान सभी तरह से [शिक्षा से] बाजार में संरचित तरीके से यात्रा कर सकता है," वे कहते हैं। वे इस उदाहरण पर प्रकाश डालते हैं कि कैसे स्टैनफोर्ड विश्वविद्यालय में अनुसंधान से गूगल का जन्म हुआ था। "यदि हमें एआई और रोबोटिक्स में गूगल जैसी कंपनी के साथ आने की जरूरत है, तो हमें भारत में उस रिसर्च ट्रांसलेशन इकोसिस्टम को बनाने की जरूरत है, और आईआईएससी को इसमें अग्रणी बनना होगा।"

- रंजिनी रघुनाथ



बेल सर्पों के रहस्यों को सुलझाना

एक बहु-संस्थागत टीम ने प्रायद्वीपीय भारत में बेल साँपों की पांच नई प्रजातियों की खोज की है

बेल/वाइन साँप प्रायद्वीपीय भारत में पाए जाने वाले सबसे आम साँपों में से एक हैं, जो परिनगरीय क्षेत्रों में भी पाए जाते हैं जहाँ थोड़ी सी भी हरियाली होती है। इस प्रजाति को प्रायद्वीप के साथ-साथ पश्चिमी घाटों के सभी हिस्सों में फैला हुआ माना जाता था। लेकिन नए शोध से पता चला है कि इस प्रजाति में वास्तव में विभिन्न प्रजातियाँ शामिल हैं।

प्रायद्वीपीय भारत भर में व्यापक नमूनों के आधार पर, पारिस्थितिकी विज्ञान केंद्र (सीईएस) के शोधकर्ताओं की एक टीम ने अब इस क्षेत्र से बेल साँपों की कई नई प्रजातियों का वर्णन किया है। पूर्व छात्र अशोक मल्लिक के नेतृत्व में अपने डॉक्टरेट अनुसंधान के हिस्से के रूप में, टीम ने बेल साँपों के वितरण और विविधताओं के प्रतिरूपों को समझने के लिए रूपात्मक आंकड़े, ऊतक नमूने और अन्य नमूनों के एकत्रण हेतु भारत भर में क्षेत्र भ्रमण किए।

एशियाई बेल साँप, पूरे महाद्वीप में वितरित, अहेतुल्ला और हाल ही में वर्णित प्राहेतुल्ला जीनस के हैं। एक बार जब टीम ने अपना शोध शुरू किया, तो उन्हें यह जानकर आश्चर्य हुआ कि भारत में सामान्य हरे बेल साँप (अहातुल्ला नासुता) कई प्रजातियों के मिश्रण थे। उन्हें चार अलग-अलग छोटे शरीर वाली और छोटी नाक वाली प्रजातियाँ मिलीं: उत्तरी पश्चिमी घाट बेल साँप (अहातुल्ला बोरेलिस), फ्रैन्स्वर्थ का बेल साँप (अहेतुल्ला फ्रैन्स्वर्थी), मालाबार बेल साँप (अहातुल्ला मलबारिका) और पश्चिमी घाट के केवल वर्षा वनों में बेल साँप (अहेतुल्ला इसाबेलिना) मिले। ये प्रजातियाँ उनके आकारिकी (वे जैसा

दिखती हैं) में सही रूप से समान थीं, लेकिन भौगोलिक (या पारिस्थितिक) बाधाओं से अलग हो गईं। एक अन्य रूपात्मक रूप से अलग और बहुत बड़ी प्रजाति, लंबे नाक वाले बेल साँप (अहातुल्ला ऑक्सीरिन्चा), को प्रायद्वीपीय भारत के तराई क्षेत्रों और सूखे हिस्सों में वितरित किया गया था।

"सभी बेल साँपों को इलाके से संबंधित या एक रूपात्मक चरित्र के आधार पर नाम दिए गए थे, लेकिन हमने अपने पसंदीदा उन्मत्त वैज्ञानिक के नाम पर इस प्रजाति का नाम अहेतुल्ला फ्रैन्स्वर्थी रखा, जिन्होंने मुझे ऐसा बनने के लिए प्रेरित किया, [कार्टून] फुतुरमा से डॉ. ह्यूबर्ट फ्रैन्स्वर्थ। वास्तव में, साँप भी उनकी तरह दिखता है। सीईएस के एक शोधकर्ता अच्युतन श्रीकांत, जो टीम का हिस्सा थे, कहते हैं।

शोधकर्ताओं ने त्रावणकोर बेल सर्प (अहेतुल्ला ट्रावनकोरिका) को भी चित्रित किया, जो आकृति विज्ञान और गनथर के बेल सर्प (अहेतुल्ला डिस्पर) से एक भौगोलिक बाधा द्वारा अलग हुए। इसके अलावा, उन्होंने पश्चिमी घाट में पाए जाने वाले भूरे रंग के साँपों और श्रीलंका में पाए जाने वाले साँपों के बीच के भेदों को मान्यता दी और पश्चिमी घाट साँपों को एक नया नाम (अहातुल्ला सहाद्रेसिस) दिया। पश्चिमी घाट के लिए अब साँपों की छह स्थानिक प्रजातियाँ हैं।

"व्यापक रूप से वितरित प्रजातियों में कई गुप्त प्रजातियाँ शामिल हो सकती हैं, जो केवल - जेनेटिक विश्लेषण से पता

लगाई जा सकती है। मलिक कहते हैं। "एक और अन्य गहरे विलेय बेल सर्प, प्रोहेतुल्ला एटीक्वा, की हमारी पूर्व खोज, बताती है कि बेल सर्पों (अहेतुल्ला) का संपूर्ण वंश लगभग 26 मिलियन वर्ष पहले अपने बहन समूह प्रोहेतुल्ला के मध्य-ओलिगोसिन के दौरान विकसित हुआ था।"

सीईएस के एसोसिएट प्रोफेसर कार्तिक शंकर कहते हैं, "यह खोज हमें प्रजाति की विविधता के प्रलेखन में मदद करती है, लेकिन दक्षिण एशिया में बेल साँपों के विकास के इतिहास पर भी प्रकाश डालती है। अहेतुल्ला नासुता उन पहले साँप नामों में से एक है जिसे हमने सरीसृप विज्ञानवेत्ता के रूप में जाना। दुख इस बात का है कि हमें इसे श्रीलंका की आबादी के रूप में निर्दिष्ट करना पड़ा, लेकिन यह कहीं अधिक रोमांचक है कि हमारे पास भारत में भी ये सभी नई प्रजातियाँ हैं।"

- जर्नल जूटाक्सा में प्रकाशित इस अध्ययन को चेन्नई सरीसृप उद्यान के शोधकर्ता एसआर गणेश, बॉम्बे प्राकृतिक इतिहास सोसाइटी के सौनक पाल और आईआईएससी से प्रिसिया डीसूजा के सहयोग से किया गया था।

- कार्तिक शंकर की प्रयोगशाला



विकेन्द्रीकृत उपचार और धूसर जल/ग्रेवाटर का पुनर्चक्रण

कर्नाटक के एक दूरस्थ गाँव की स्कूल में स्थापित एक प्रणाली ने बड़ी मात्रा में ग्रेवाटर का पुनः उपयोग करने में मदद की है।

टिकाऊ प्रौद्योगिकी केंद्र (सीएसटी) के शोधकर्ताओं ने कर्नाटक के सुदूर स्थित गाँव बेरामबाड़ी के एक प्राथमिक विद्यालय में एक कुशल विकेन्द्रीकृत अपशिष्ट जल उपचार और पुनर्चक्रण प्रणाली विकसित की है।

एक नए अध्ययन से पता चला है कि पिछले एक साल में प्रणाली ने किस तरह से अपशिष्ट जल के पुनः उपयोग और ताजे/मीठे पानी के संसाधनों पर निर्भरता को कम किया है। लक्ष्मीनारायण राव, सीएसटी में सहायक प्रोफेसर और जल प्रसंस्करण इंजीनियरिंग के जर्नल में प्रकाशित शोधपत्र के वरिष्ठ लेखक कहते हैं, "हमने पहली बार यह प्रदर्शित किया है कि विकेन्द्रीकृत अपशिष्ट जल उपचार प्रणाली को आर्थिक रूप से एक ग्रामीण सेटिंग में उपयोग में लाया जा सकता है।"

अनुसंधान दल ने एक वर्ष के लिए ग्रेवाटर उपचार प्रणाली का प्रचालन किया और प्रवेश और निकास बिंदुओं पर विभिन्न विशेषताओं की निगरानी की। आविलता/टर्बिडिटी निष्कासन दक्षता, कुल निलंबित ठोस, नाइट्रोट, कुल फास्फोरस, जैविक ऑक्सीजन मांग, रासायनिक ऑक्सीजन मांग और फाइकल केलिफोर्म के संदर्भ में प्रत्येक उपचार चरण को परिमाणित किया गया था। कुल मिलाकर, सिस्टम ने उच्च आरईएस - अधिकांश मापदंडों के लिए 90% से अधिक आरई दिखाया। सिस्टम का उपयोग करके लगभग 667 लीटर धूसर जल का दैनिक उपचार किया गया, जिससे सालाना लगभग 1,80,000 लीटर जल की बचत हुई।

बेरामबाड़ी प्राथमिक विद्यालय में, धूसर जल का उत्पादन ज्यादातर दोपहर के समय हाथ धोने और किचन वॉश में किया जाता है। उपचार प्रणाली में पहले हाथ धोने वाले सिंक से धूसर जल को छलनी से निकाला जाता है, जो पानी से बड़े खाद्य कणों

को बाहर निकालती है। "फिर, पानी तीन अवायवीय रेत जैवफिल्टर्स के माध्यम से गुजारा जाता है - स्थानीय रूप से उपलब्ध मोटी बजरी, मध्यम बजरी और रेत से भरे टैंक, जहां बैक्टीरिया के जैव फिल्म पानी के पोषक तत्वों के स्तर को कम करने के लिए ग्रेवाटर में पोषक तत्वों के टूटने में मदद करते हैं," पीएस गणेश सुब्रमण्यन, सीएसटी में पूर्व परियोजना सहायक और शोधपत्र के पहले लेखक, कहते हैं।

दूसरी ओर, रसोई सिंक से आने वाले पानी को पानी से तेल और ग्रीस की ऊपरी परत को अलग करने/छानने के लिए पहले ग्रीस की जाली से गुजारा जाता है। इसके बाद, जल एक अवायवीय कीचड़ जैवफिल्टर में से बहाया जाता है जिसके बाद एक स्तरीकृत जैवफिल्टरेशन कक्ष में से बहाया जाता है। अंत में, हाथ धोने की सिंक और रसोई सिंक दोनों से छनित पानी वातन टैंक के बाद ओजोनेशन टैंक में प्रवेश करता है, जहां इसे कीटाणुशोधन के लिए ओजोन के साथ उपचारित किया जाता है।

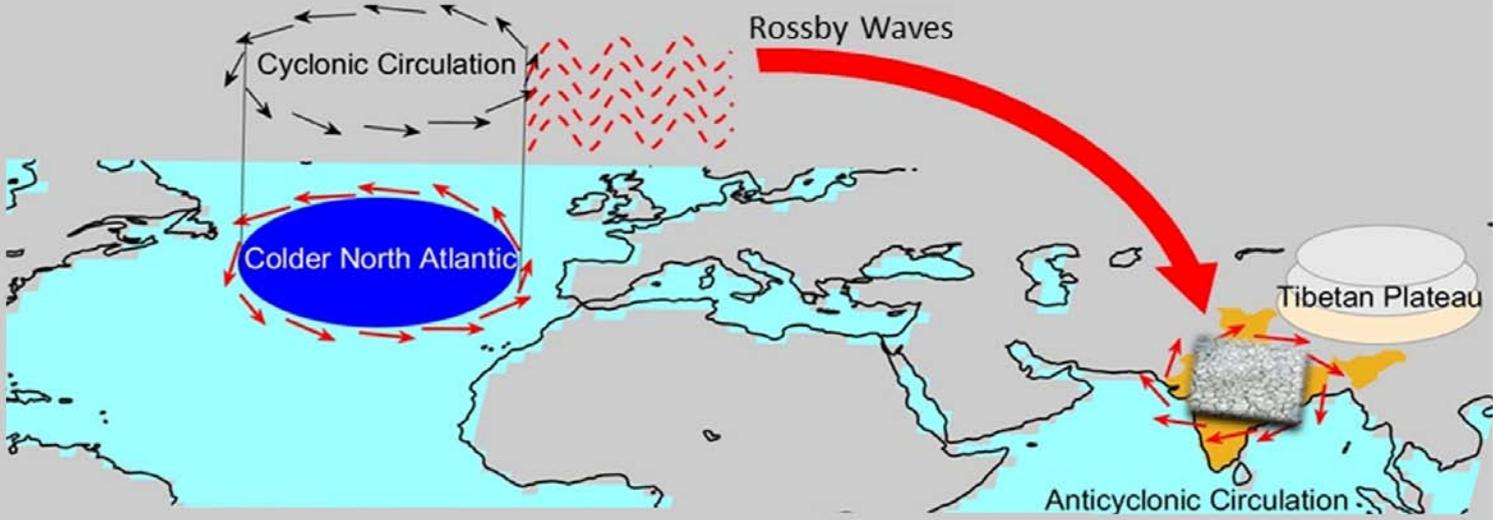
ओजोन एक ठंडे प्लाज्मा ओजोनेटर का उपयोग करके उत्पन्न की जाती है जो विशेष रूप से अपशिष्ट जल के कीटाणुशोधन के लिए डिज़ाइन किया गया है। "ओजोनेशन पानी से गंध और रंगों को निकालता है, और फाईकल केलिफोर्म/मल को हटाता है, जिससे कोई हानिकारक उप-उत्पाद नहीं रखते हुए जल को कीटाणुरहित करता है। [यह भी] पानी में विलय ऑक्सीजन एकाग्रता को बढ़ाता है, "सुब्रमण्यन बताते हैं। ओवरहेड टैंक में संग्रहित पानी घरेलू गैर-पीने योग्य प्रयोजनों जैसे कि टॉयलेट फ्लशिंग और बागवानी के लिए स्कूल के छात्रों और कर्मचारियों द्वारा पुनः उपयोग के लिए आसानी से उपलब्ध होता है।

राव ने कहा, "यहां, प्लाज्मा प्रौद्योगिकी का उपयोग पानी को प्रभावी रूप से साफ करने के लिए एक उच्च प्रवाह क्षमता सौर ऊर्जा संचालित ऑजोनेटर बनाने के लिए किया जाता है।" सिस्टम में उपयोग किया जाने वाला ओजोनेटर परिवेशी वायु के साथ इनपुट गैस के रूप में काम करता है - ऑक्सीजन के बजाय - ओजोन उत्पन्न करने के लिए। "यह खतरनाक ऑक्सीजन सिलेंडर की आवश्यकता को पूरी तरह से समाप्त करता है, इस प्रकार सिस्टम को स्कूल में कर्मचारियों द्वारा आसानी से संचालित और बनाए रखने की अनुमति देता है," वे कहते हैं।

लेखकों का सुझाव है कि इस तरह के एक मजबूत अपशिष्ट प्रबंधन प्रणाली को स्थान सीमाओं, बेसलाइन ग्रेवाटर की गुणवत्ता और दैनिक प्रवाह जैसे कारकों पर ध्यान देने के बाद ग्रामीण और शहरी दोनों प्रारूपों/सेटिंग्स में दोहराया जा सकता है। बेरामबाड़ी गाँव के लोग इस प्रणाली से बहुत खुश हैं। इस स्थायी अपशिष्ट प्रबंधन परियोजना की सफलता के आधार पर, कर्नाटक के कई अन्य स्कूलों ने हमें अपनी स्कूलों में इसको दोहराने के लिए संपर्क किया है।" राव कहते हैं।

यह अध्ययन परिस्थितिकी एवं पर्यावरण में अनुसंधान के अशोका ट्रस्ट और यूके के ग्लासगो और जेम्स हटन संस्थान के सहयोग से किया गया था।

- शतरूपा सरकार



मध्य अक्षांशीय वायुमण्डल विक्षोभ मध्य भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून को पथ से भटकाता है

पिछली सदी में भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान लगभग आधे सूखे उत्तरी अटलांटिक क्षेत्र से वायुमंडलीय गड़बड़ी से प्रेरित हो सकते हैं, विज्ञान में प्रकाशित एक नए अध्ययन में पाया गया है। यह अध्ययन वायुमंडलीय एवं समुद्री विज्ञान केंद्र (सीएओएस) के शोधकर्ताओं द्वारा आयोजित किया गया था।

भारतीय उपमहाद्वीप में एक अरब से अधिक लोग वार्षिक ग्रीष्मकालीन मानसून पर निर्भर करते हैं, जो जून और सितंबर के बीच देश के बड़े क्षेत्रों में प्रचुर वर्षा लाता है। जब यह विफल हो जाता है, और देश का अधिकांश भाग सूखे से त्रस्त हो जाता है, तो सामान्य संदेह अल-नीनो पर जाता है, जो एक आवर्ती जलवायु घटना है, जिसके दौरान असामान्य रूप से गर्म भूमध्यवर्ती प्रशांत जल नमी से भरे बादलों को उपमहाद्वीप से दूर खींच ले जाते हैं। लेकिन पिछली सदी में भारत में 23 में से 10 सूखे तब हुए जब अल-नीनो अनुपस्थित था। तब, उनके कारण क्या हो सकते हैं?

आईआईएससी अध्ययन से पता चला है कि ये सूखा अगस्त के अंत में वर्षा में अचानक और तेज गिरावट का परिणाम था। यह गिरावट उत्तरी अटलांटिक महासागर के मध्यअक्षांशीय क्षेत्र में एक वायुमंडलीय गड़बड़ी से जुड़ी हुई थी, जो वायुमंडलीय धाराओं का एक पैटर्न बना रही थी जो उपमहाद्वीप पर झपट्टा मारती है और मानसून को "पथ से विचलित" कर देती थी।

"1980 के दशक की शुरुआत में, लोगों ने व्यक्तिगत रूप से इन सूखों की ओर देखा।

लेकिन वे इन सूचनाओं को एक साथ नहीं जोड़ पाए और उन्हें एकत्र नहीं किया, और यह निष्कर्ष निकाला कि ये सभी सूखे अल-नीनो सूखे की तुलना में एक अलग प्रकार से विकसित हो सकते हैं, साथ ही एक सामान्य कारण भी, जो कि मध्यअक्षांशीय प्रभाव है," वी

वेणुगोपाल, सीएओएस में एसोसिएट प्रोफेसर और एक वरिष्ठ लेखक, कहते हैं।

अनुसंधान दल ने अल-नीनो और गैर-अल नीनो सूखे के वर्षों, दोनों के दौरान दैनिक वर्षा को बारीकी से देखा और जून और सितंबर के बीच के पैटर्न में भिन्नता देखी। अल-नीनो सूखा एक मानक पैटर्न का पालन करता है। वर्षा की कमी - एक लंबी अवधि के औसत से प्रस्थान - लगभग जून के मध्य में सेट होती है और उत्तरोत्तर रूप से बदतर होती जाती है। अगस्त के मध्य तक, कमी पूरे देश में फैल जाती है और एक सूखा अपरिहार्य हो जाता है।

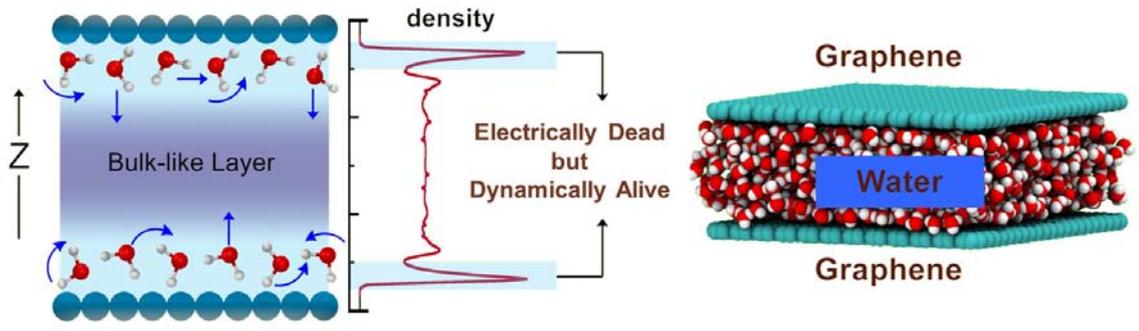
आश्चर्यजनक रूप से, गैर-एल नीनो सूखा, जब एक साथ विश्लेषण किया गया, तो यह भी एक सामान्य पैटर्न का पालन करना प्रतीत होता था। सबसे पहले, जून में मध्यम मंदी थी। फिर, जुलाई के मध्य से अगस्त के मध्य तक, मानसून ने सुधार के संकेत दिए और वर्षा में वृद्धि हुई। हालांकि, अगस्त के तीसरे सप्ताह के आसपास बारिश में अचानक गिरावट आई, जिसके परिणामस्वरूप सूखे की स्थिति बनी थी।

"प्रश्न था: अगस्त में देर से ब्रेक क्यों होता है?" जय सुखात्मे, सीएओएस में एसोसिएट प्रोफेसर और एक अन्य लेखक का कहना है। उन्होंने कहा, "हमने यह देखने की की कोशिश की कि क्या हम इसके एक मजबूत एजेंट या सिस्टम की पहचान कर सकते हैं जो भारत में इसके व्यवहार को प्रभावित करता है। हमने उन हवाओं को देखा जो इन गैर-अल नीनो सूखे वर्षों में प्रचलित थी।"

ऐसा तब था जब उन्होंने एक असामान्य मध्य-अक्षांश गड़बड़ी देखी, जो ऊपरी वायुमंडल में हवाओं से उभरी थी, जो असामान्य रूप से ठंडे उत्तरी अटलांटिक जल के ऊपर एक गहरे चक्रवाती परिसंचरण के साथ थी। हवाई धाराओं की परिणामी लहर, जिसे रॉस्बी लहर कहा जाता है, उत्तरी अटलांटिक से नीचे की ओर मुड़ती है - तिब्बती पठार द्वारा निचोड़ी जाती है - और मध्य अगस्त के आसपास भारतीय उपमहाद्वीप में टकराती है, बारिश को दबाते हुए और जून की मंदी से उबरने की कोशिश कर रहे मानसून को दूर फेंक दिया जाता। लहर का सामान्य पथ पश्चिम से पूर्व की ओर जाना होता है, लेकिन भूमध्य रेखा की ओर नहीं, सुखात्मे बताते हैं। "यह अंदर की तरफ मुड़ाव अजीब बात है जो हमने इन विशेष वर्षों के दौरान देखी।"

निष्कर्ष उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों के बाहर से भारतीय मानसून पर प्रभावों पर विचार करने के महत्व को रेखांकित करते हैं, जो वर्तमान पूर्वानुमान मॉडल पर बहुत अधिक ध्यान केंद्रित करते हैं। वेणुगोपाल कहते हैं। "हिंद महासागर और प्रशांत महासागर भारतीय मानसून सूखे के बारे में सभी चर्चाओं के लिए सबसे आगे हैं।" "यह संभवतया केवल मध्यअक्षांशीय प्रभाव पर ध्यान केंद्रित करने का समय है, जो मानसून परिवर्तनशीलता की बढ़ी हुई भविष्यवाणी पर बेहतर रूप से संभाल पाने में मदद कर सकता है।"

- रंजिनी रघुनाथ



हाइड्रोफोबिक सतहों पर पानी की परतों में अंतर्दृष्टि

समानांतर ग्रेफिन चादरों/शीट्स के बीच सीमित पानी कई दिलचस्प विसंगतियों को प्रदर्शित करता है, जिनमें से एक कम स्थैतिक असंवाहक स्थिरांक है। ठोस स्थिति और संरचनात्मक रसायन विज्ञान इकाई में शोधकर्ताओं द्वारा किए गए एक नए अध्ययन ने रैखिक प्रतिक्रिया सिद्धांत, एक संधारित्र मॉडल और कंप्यूटर सिमुलेशन का उपयोग करते हुए इस विसंगति की उत्पत्ति को उजागर किया है।

शोधकर्ताओं ने पाया कि तरल और चादरों के बीच के अंतराल

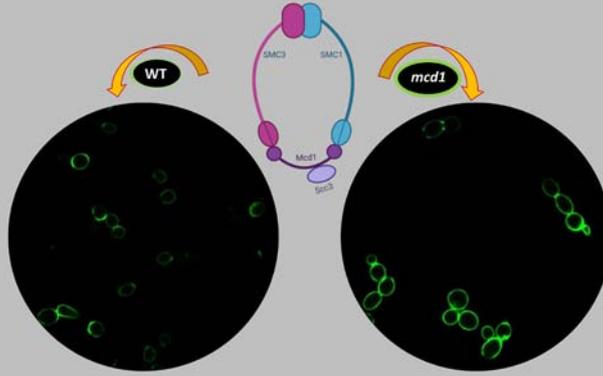
पर पानी की परतें, काफी कमजोर असंवाहक पारगम्यता के साथ, पूरे सिस्टम के असंवाहक स्थिरांक के प्रभावी मूल्य को कम करते हुए, एक बहुत बड़ा योगदान करती हैं।

टीम ने सूक्ष्म स्तर पर पानी के अणुओं की गतिशीलता का भी अध्ययन किया। उन्होंने पाया कि इन तथाकथित "विद्युत मृत" परतों में रहने वाले पानी के अणु समान अभिविन्यास में संरक्षित होते हैं और फिर भी गतिशील

रूप से सक्रिय रहते हैं, केवल परत में थोड़े समय के लिए मौजूद रहते हैं। जबकि दूर की परतों पर पानी के अणुओं की तुलना में ये समय-सीमा पर्याप्त रूप से भिन्न नहीं होती है, लेकिन इंटरफेशियल परत के अणुओं का द्विध्रुवीय क्षणिक उतार-चढ़ाव होता है।

इस अध्ययन में नैनो परिरुद्ध पानी की असंवाहक विसंगति में नई अंतर्दृष्टि प्रदान की गई है, जो कि वर्तमान में अत्यंत रुचि का विषय है।

चित्र: शिखा लालोराया



कोहेसिन नवोदित खमीर कोशिकाओं में कोशिका भित्ति को बनाए रखने में मदद करता है

खमीर कोशिका की दीवार की संरचना को बनाए रखने के लिए आवश्यक प्रोटीन में उत्परिवर्तन इसे कमजोर कर सकता है, जिससे कोशिका के अस्तित्व को खतरा होता है। जैव रसायनिकी विभाग के शोधकर्ताओं द्वारा आनुवांशिकी में किए गए एक अध्ययन में कोहेसिन नामक एक प्रोटीन परिवार की भूमिका का पता लगाया गया है।

कोहेसिस कोशिका के गुणसूत्रों के विभिन्न भागों से जुड़ते हैं, और कोशिका विभाजन के दौरान आनुवंशिक सामग्री को व्यवस्थित और वितरित करने में मदद करते हैं। टीम द्वारा पीएनएस में किए गए पिछले अध्ययन में एक अनोखे तंत्र का वर्णन किया गया है जिसके द्वारा कोहेसिन अभिव्यक्ति के

सबटेलोमैरिक जीनों को दबा देते हैं, तब भी जब वे मौन होने के लिए जानी जाने वाली साइटों से दूर मौजूद होते हैं।

नए अध्ययन में, शोधकर्ताओं ने पाया कि कोहेसिन प्रोटीन में उत्परिवर्तन के साथ खमीर कोशिकाओं की विशिष्ट विशेषताएं थीं। उनकी कोशिका की दीवारें जाइमोलाइज नामक एक एंजाइम के लिए प्रतिरोधी थीं, और कोशिका की दीवारों को मजबूत करने के लिए जानी जाने वाली चिटिन की बड़ी जमावट को दिखाया। वे कोशिका दीवार तनाव और उच्च तापमान के रासायनिक प्रेरकों के लिए भी अधिक संवेदनशील थे; ओसमोटिक तनाव को बदलकर तापमान संवेदनशीलता को सुधारा जा सकता है। इसने कोशिका भित्ति

दोषों की उपस्थिति पर संकेत दिया। इन उत्परिवर्तनों में एक प्रतिपूरक तनाव संकेतन मार्ग सक्रिय होता है - उन्नत कोशिका भित्ति तनाव के दौरान उनके अस्तित्व के लिए महत्वपूर्ण होता है।

इसलिए, कोहेसिस कोशिका विभाजन के दौरान गुणसूत्र अलगाव को विनियमित करने और कोशिका भित्ति को स्वतंत्र रूप से बनाए रखने, दोनों के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण होता है।

- अनुष्का दासगुप्ता



विज्ञान की दुनिया को हिलाकर रखना

अत्रेयी घोष और उनकी टीम ने हमारे पैरों के नीचे जमीन के रहस्यों को उजागर करने के लिए गहरी खुदाई की

जब कैरोल राजा ने गाया, "मुझे लगता है कि पृथ्वी मेरे पैरों के नीचे चलती है," उसने इसका मतलब शाब्दिक अर्थ में नहीं किया। लेकिन वह सही थी: ग्रह का अर्धतर/इंटीरियर गतिशील है। फिर भी, हम इस बारे में बहुत कम जानते हैं कि अंदर क्या हो रहा है - यहां तक कि जब हम अन्य दूर के ग्रहों और सितारों का पता लगाते हैं - हालांकि हमें कभी-कभार इसकी तीव्र गतिविधि की याद दिला दी जाती है जब भी भूकंप या सुनामी आती है।

अत्रेयी घोष, आईआईएससी में भूविज्ञान केंद्र (सीईएएस) में एसोसिएट प्रोफेसर, इससे सहमत हैं। "हम अभी भी पृथ्वी की संरचना के बारे में बहुत कम जानते हैं," वह कहती हैं। इसकी दुर्गमता के अलावा, हम अपने ग्रह के इंटीरियर के बारे में इतने अनभिज्ञ क्यों हैं, उसके अनुसार, यह है कि यह "अनूठा जटिल है।" इसमें कई परतें हैं, तरल और ठोस दोनों हैं, और प्रत्येक परत में कई अलग-अलग खनिज और चट्टानें हैं। वह कहती है, "प्रत्येक परत में अलग-अलग गुण होते हैं," और उनमें से प्रत्येक परत कई बलों के अधीन होती है। इसलिए यह आश्चर्यजनक नहीं है कि भू/पृथ्वी विज्ञान न केवल भूविज्ञान है बल्कि इसमें भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान और जीव विज्ञान भी शामिल है।

अत्रेयी की अनुसंधान रूचि पृथ्वी के अंदर की भौतिक प्रक्रिया को समझने में निहित है और वे सतह पर जो हम देखते हैं, उनको वे कैसे प्रभावित करते हैं। उपग्रह और क्षेत्र डेटा का उपयोग करते हुए, वह और उसकी टीम इन प्रक्रियाओं को समझने के लिए संख्यात्मक मॉडल का निर्माण करती है। अनुसंधान के इस क्षेत्र को संगणनात्मक भू गतिशीलता/कम्प्यूटेशनल जियोडायनामिक्स के रूप में जाना जाता है। वह कहती हैं, "मैं इस बात में बहुत

दिलचस्पी रखती हूँ कि गहरी भीतरी सतहें ऊपरी सतहों से कैसे/क्या संबंध रखती है।"

इस तरह की सतह की एक विशेषता जो वैज्ञानिकों ने देखी है, वह है पृथ्वी का असमान चेहरा। पृथ्वी के आंतरिक भाग में असमान रूप से वितरित द्रव्यमान से उपजे गुरुत्वाकर्षण के प्रभावों से ऊब/उछाल का परिणाम होता है। यदि ज्वार-भाटे या धाराएँ नहीं होतीं, तो महासागरों का सारा पानी इस असमान सतह पर आ/बस जाता, जिससे पृथ्वी का एक अजीबोगरीब आकार हो जाता, जिसे भू-वैज्ञानिक "जियोएड" कहते हैं। इस तरह की अनियमितता का एक उदाहरण हिंद महासागर में उपमहाद्वीप के ठीक दक्षिण में देखा जाता है जहां समुद्र की सतह 100 मीटर से अधिक नीचे गिरती है। उपग्रह डेटा का उपयोग करते हुए, जो गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र में छोटे उतार-चढ़ाव को रिकॉर्ड करता है, अत्रेयी के समूह ने इस "जियोएड गड्डे" के कारण की खोज की है, जो अतीत में बहुत अधिक अटकलों का विषय रहा है। वे "बताती हैं कि कोर [और पृथ्वी की पपड़ी के बीच चट्टानों की परत] में बहुत कम घनत्व वाली गर्म सामग्री है, और यह कम-घनत्व संरचना जियोएड सतह में गड्डे का कारण बन रही है," वह बताती हैं।

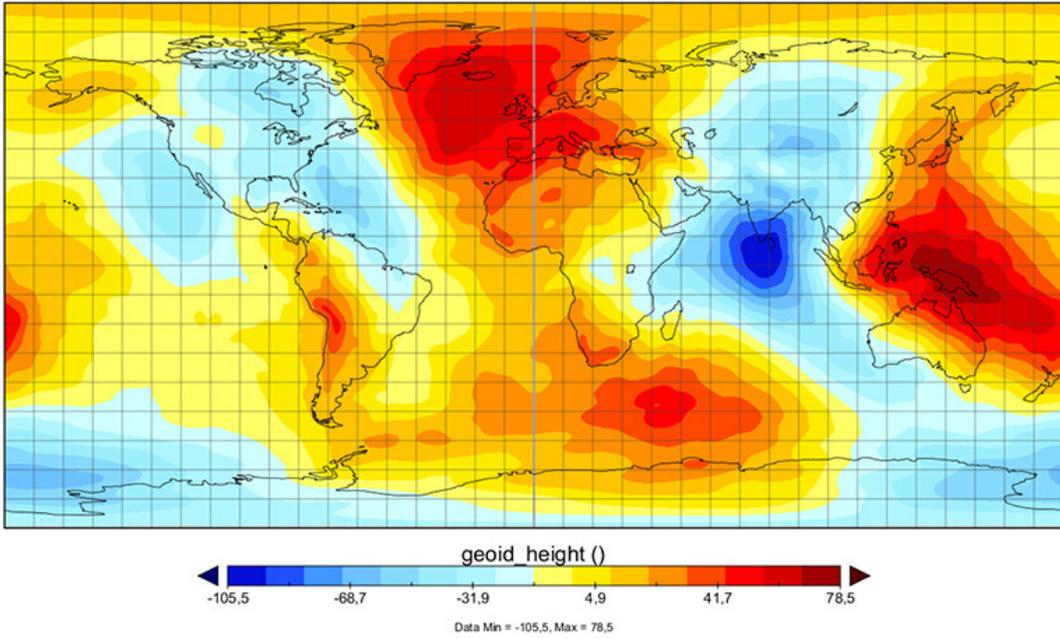
अब एक और सतही घटना, जिससे हम सभी परिचित हैं, वह भूकंप हैं, जिसने अत्रेयी की प्रयोगशाला का भी ध्यान आकर्षित किया है। 10 मं से नौ भूकंप टेक्टोनिक प्लेटों की सीमाओं पर घटित होते हैं, पृथ्वी के सबसे बाहरी भाग के कठोर ब्लॉक, जिसे लिथोस्फीयर कहा जाता है। लेकिन

कभी-कभी, प्लेट की सीमाओं से दूर प्लेट के बीच में विसंगतिपूर्ण भूकंप आते हैं। इस तरह के अंतराप्लेट भूकंप का एक उदाहरण 2001 का विनाशकारी गुजरात भूकंप था। अत्रेयी के काम से पता चला है कि प्लेट सीमाओं पर होने वाले तनाव प्लेट इंटीरियर के माध्यम से यात्रा कर सकते हैं और इस तरह के भूकंप को ट्रिगर कर सकते हैं।

अत्रेयी की जांच के, साथ ही साथ उसके क्षेत्र के अन्य लोगों ने हमें पृथ्वी के आंतरिक ढांचे को समझने में बेहतर मदद की। हमारे पैरों के नीचे जमीन के अधिक यथार्थवादी 3 डी मॉडल उत्पन्न करने के अलावा, यह भूकंपीय वैज्ञानिकों को उनकी खोज में भी मदद करेगा जिन्हें कि वह "भूभौतिकी की पवित्र ग्रैल/रिती" के रूप में दर्शाती है: भूकंप की भविष्यवाणी। ये मॉडल निर्माण से संबंधित सुरक्षा नियमों को शामिल करने और लोगों को खाली करने के तरीकों से संबंधित नीतियों को डिजाइन करने में भी बहुत मदद करेंगे।

पृथ्वी वैज्ञानिक के रूप में अत्रेयी ने अपने करियर में एक लंबा सफर तय किया है। लेकिन हो सकता है कि वह चट्टानों की दुनिया में नहीं आई हो, यह उसके पिता से मिले उपहार के रूप में था जब वह स्कूल में थी। यह अंटार्कटिका नाम की एक किताब थी, जिसे सुदीप्ता सेनगुप्ता ने लिखा था, जो एक भूविज्ञानी और जादवपुर विश्वविद्यालय की पूर्व प्रोफेसर थी, और बर्फीले महाद्वीप की यात्रा पर जाने वाली पहली भारतीय महिलाओं में से एक थीं। दक्षिणी ध्रुव में सुदीप्ता के अनुभवों के बारे में पढ़ने और वह एक भूविज्ञानी कैसे बनी, ने अपने स्वयं के करियर को आकार देने में महत्वपूर्ण भूमिका

geoid_height



निभाई, अत्रेयी याद ताजा करती है। "मुझे किताब पढ़ने के बाद इस विषय में दिलचस्पी हुई। उस उम्र में, मुझे यह वास्तव में आकर्षक लगा। मुझे पता था कि मैं विज्ञान पढ़ना चाहता थी, लेकिन मुझे नहीं पता कि

कौन सा कैरियर चुनना है। उस पुस्तक ने मुझे इस क्षेत्र [पृथ्वी विज्ञान] में अपनी रुचि को जगाने में मदद की।"

अत्रेयी ने यूएसए में स्टोनी ब्रुक विश्वविद्यालय से भूभौतिकी में पीएचडी की और दक्षिणी कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय और स्टोनी ब्रुक विश्वविद्यालय से पोस्टडॉक्टरल शोध करने से पहले वह

2012 में सीईएस में सहायक प्रोफेसर के रूप में शामिल हो गईं। पोस्टडॉक्टरल अध्ययनों से पारगमन/परिवर्तन जहां उन्होंने मुख्य रूप से आईआईएससी में अपनी प्रयोगशाला चलाने के लिए अपने स्वयं के अनुसंधान पर ध्यान केन्द्रित किया जो चुनौतीपूर्ण रहा है। "आप केवल एक ही परियोजना के बारे में नहीं सोच सकते, आपको विभिन्न परियोजनाओं में लगे विभिन्न प्रकार के विद्यार्थियों के बारे में सोचना होगा। इसके साथ ही प्रशासनिक भूमिकाएँ आती हैं, और अपने शोध को निधि दिलवाने हेतु तरीके खोजने होते हैं। वे कहती हैं।

हालांकि, पिछले कुछ वर्षों में, उसने भूमिका को आसान बनाया है और एक रोमांचक भविष्य की उम्मीद कर रही है - एक वह जिसमें वह पृथ्वी के अंदरूनी हिस्सों में गहरी और उथली ताकतों के बीच संबंध का पता लगाना जारी रखना चाहती है और कैसे वे सतह को आकार देती हैं। वह इस रास्ते पर आगे बढ़ने के लिए कम उम्र में मिले समर्थन के लिए भी आभारी हैं, और उम्मीद करती हैं कि वे और अधिक युवा लड़कियों को विज्ञान लेने के लिए प्रेरित करने के तरीके खोज सकती हैं।

- गौरी पाटिल

आईआईएससी के खुले दिवस पर प्रदर्शन करते हुए अत्रेयी घोष के विद्यार्थी (फोटो: आईआईएससी फोटोग्राफी क्लब)



संचार कार्यालय
भारतीय विज्ञान संस्थान (IISc)
बेंगलुरु - 560012
kernel.ooc@iisc.ac.in | office.ooc@iisc.ac.in



संपादकीय टीम
दीपिका एस
कार्तिक रामास्वामी
रंजिनी रघुनाथ
समीरा अग्निहोत्री
वैशाली चंद्रा

हिन्दी रूपांतर
वी. तिलगम
जे.आर.गोपाल कृष्णन
डिजाइन
TheFool.in