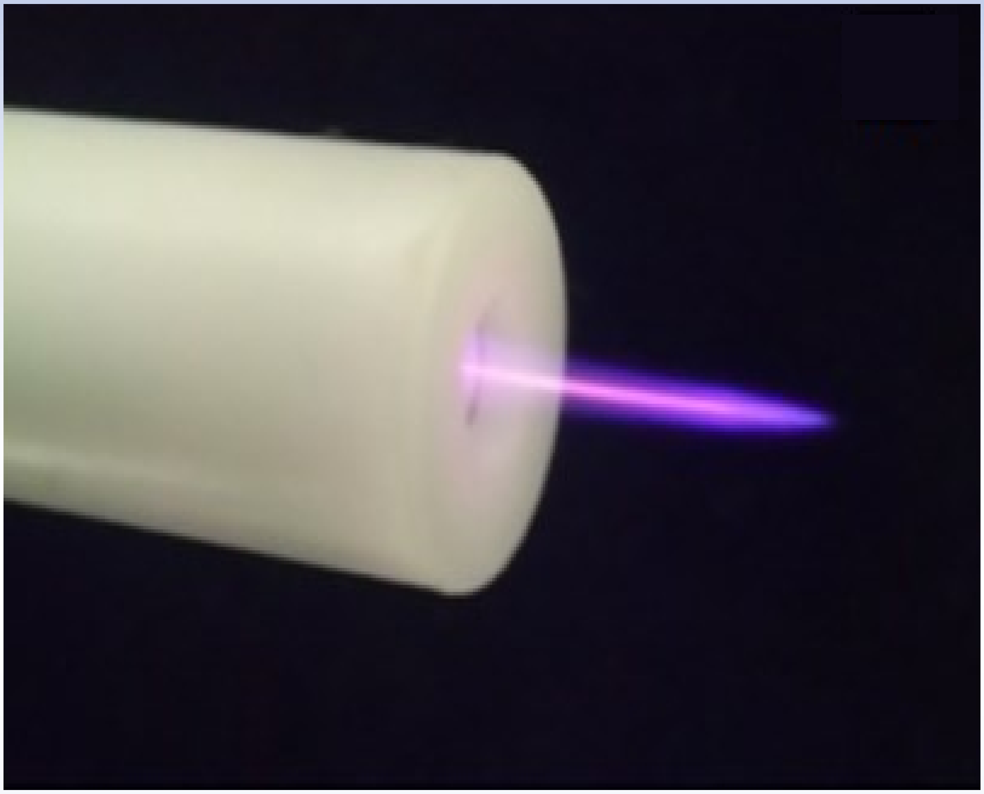
प्लाज़्मा ज्योति

(प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान की हिंदी गृह पत्रिका)

अंक 32

वर्ष 2024



प्लाज़्मा जेट

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान

(परमाणु ऊर्जा विभाग, भारत सरकार का सहायता प्राप्त संस्थान)
भाट, गांधीनगर - 382428, गुजरात

लेखा अनुभाग को अंतर अनुभागीय राजभाषा शील्ड देते हुए निदेशक महोदय

नराकास गांधीनगर द्वारा राजभाषा शील्ड प्रतियोगिता में संस्थान को प्रथम पुरस्कार प्राप्त हुआ

प्लाज़्मा ज्योति

(प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान की हिंदी गृह पत्रिका)

अंक 32 | वर्ष 2024

संरक्षण
डॉ. शशांक चतुर्वेदी
मार्गदर्शन
डॉ. सुब्रोतो मुखर्जी

संपादक मंडल	
श्री राज सिंह	डॉ. सूर्यकान्त गुप्ता
श्री निरंजन वैष्णव	सुश्री प्रतिभा गुप्ता
डॉ. अनिल त्यागी	श्रीमती शिल्पा खंडकर
डॉ. संध्या दवे	श्री मुकेश सोलंकी

राजभाषा कार्यान्वयन समिति

डॉ. शशांक चतुर्वेदी, निदेशक	अध्यक्ष
श्री राजसिंह, वैज्ञानिक अधिकारी – एच	सह अध्यक्ष
डॉ. परितोष चौधरी, डीन, अनुसंधान एवं विकास	सदस्य
डॉ. सुब्रतो मुखर्जी, डीन, प्रशासन	सदस्य
डॉ. मैनाक बंद्योपाध्याय, डीन, अकादमिक	सदस्य
श्री निरंजन वैष्णव, मुख्य प्रशासनिक अधिकारी	सदस्य
डॉ. सूर्यकान्त गुप्ता, वैज्ञानिक अधिकारी – जी	सदस्य
सुश्री प्रतिभा गुप्ता, वैज्ञानिक अधिकारी – एफ	सदस्य
श्री प्रशांत कुमार, वैज्ञानिक अधिकारी - ई	सदस्य
श्री सरोज दास, वैज्ञानिक अधिकारी - ई	सदस्य
श्री देवेन्द्र मोदी, वैज्ञानिक अधिकारी - ई	सदस्य
श्रीमती फाल्गुनी शाह, लेखा अधिकारी	सदस्य
श्री आनंद कुमार मिश्रा, प्रशासनिक अधिकारी	सदस्य
डॉ. संध्या पी. दवे, हिन्दी अधिकारी	सदस्य-सचिव

अनुक्रमणिका

क्र.सं.	शीर्षक	पृष्ठ.सं.
1.	निदेशक एवं अध्यक्ष रा.भा.का.स का संदेश	3
2.	संपादकीय	4
3.	प्लाज़्मा गैसीफिकेशन से हाइड्रोजन उत्सर्जन एवं सरक्यूलर इकॉनमी: एक स्टार्ट-अप आईडिया - डॉ. नीरव ई. जमनापरा	5-7
4.	नाभिकीय ऊर्जा : हरित ऊर्जा - सुश्री प्रतिभा गुप्ता	8-11
5.	कृत्रिम वर्षा - श्री आयुष मणि त्रिपाठी	12-14
6.	हिसाब क्या रखना? - श्री पराग पंचाल	14
7.	प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान की इनक्यूबेशन और स्टार्टअप गतिविधियाँ -एक समीक्षा -श्री तेजस पारेख	15-18
8.	प्लाज़्मा स्टेल्थ टेक्नोलॉजी -डॉ. हिरल जोशी	19-20
9.	ઋણાનુબંધન (गुजराती आलेख) - श्री पिनाकिन कांतिलाल लेउवा	21-23
10.	नींव (लघु कथा) - श्रीमती कोकिला गुप्ता	24
11.	नारा प्रतियोगिता के पुरस्कृत नारे	25
12.	प्लाज़्मा विज्ञान दोहे - -सुश्री प्रतिभा गुप्ता	25
13.	गरीब की दिवाली (कविता) - श्री सन्नी कुमार	26
14.	संस्थान में राजभाषा गतिविधियाँ	27
15.	प्लाज़्मा शब्दकोश	40

इस पत्रिका में प्रकाशित लेखों में व्यक्त विचारों से प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान, गांधीनगर एवं संपादक मंडल की सहमति आवश्यक नहीं है।

संदेश

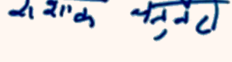
डॉ. शशांक चतुर्वेदी

यह बहुत ही प्रसन्नता की बात है कि हम अपने देश के विकास के लिए अपनी प्रौद्योगिकियों और तकनीकी जानकारियों को देशीय उद्योगों के साथ साझा करते हुए स्वदेशीकरण की दिशा में आगे बढ़ रहे हैं।

आत्मनिर्भरता की दिशा में संलयन प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में महत्वपूर्ण प्रगति करते हुए हमारा संस्थान चिकित्सा और कृषि के क्षेत्र में प्लाज़्मा के उपयोग की नई संभावनाओं को खोजते हुए प्रगति की राह पर अग्रसर है। प्लाज़्मा पायरोलिसिस प्रणाली और प्लाज़्मा सक्रियत जल द्वारा स्वच्छता अभियान में अपनी भूमिका को और अधिक सुदृढ़ करने के हमारे प्रयास अच्छे परिणाम प्रस्तुत कर रहे हैं। संस्थान में अटल इन्क्यूबेशन सेंटर की स्थापना की गई है जिससे नवाचार और उद्यमिता की संस्कृति को बढ़ावा दिया जा सकेगा।

विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में कार्य करते हुए आम जनता को राजभाषा में अपनी गतिविधियों और कार्यकलापों से अवगत कराने हेतु निरंतर गृह पत्रिका प्रकाशन की यह श्रृंखला फलदायक है। प्लाज़्मा ज्योति के इस 32वें अंक को आपके समक्ष प्रस्तुत करते हुए मुझे बहुत ही खुशी हो रही है।

पत्रिका प्रकाशन के इस सामूहिक प्रयास में अपनी रचनाओं का योगदान देने के लिए मैं सभी रचनाकारों और संपादक मंडल को हार्दिक धन्यवाद देता हूं। आशा है इस अंक की रचनाओं से पाठकगण लाभान्वित होंगे।



निदेशक

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान

संपादकीय

अयोध्या में राम लला की प्राण-प्रतिष्ठा से पूरे देश में ही नहीं बल्कि विश्व भर में श्री राम के श्रद्धा भक्ति का मंगल कलरव गूंज उठा है। सैकड़ों वर्षों के बाद अपने आराध्य को उनकी जन्मभूमि में प्रतिस्थापित होते हुए देखकर लोगों में उमंग, उल्लास और उत्साह के भाव एक नई चेतना के साथ जाग उठे हैं। प्राण प्रतिष्ठा के बाद जन मानस में अपने सांस्कृतिक गौरव के प्रति एक अनूठा आत्मविश्वास का भाव देखने को मिला है। वास्तविकता यह है कि धर्म और संस्कृति हमारे जीवन दर्शन है, जो हमें अपने जीवन के प्रति स्वस्थ, सशक्त एवं सही दृष्टिकोण प्रदान करते हैं। इससे जुड़े रहने पर हम आशंका रहित होकर अपने कर्तव्य की ओर आगे बढ़ते हैं। संस्कृति के प्रति हमारी चेतना कर्तव्य पथ को सुगम बनाती है। किसी भी संस्कृति की विरासत लोगों तक भाषा के माध्यम से ही पहुँचती है। भाषा किसी समाज, क्षेत्र एवं राष्ट्र की सांस्कृतिक धरोहर को फलने-फूलने में, एक दूसरे से जोड़ने में, सेतु का काम करती है।

हमारी राजभाषा हिंदी वह भाषा है जिसने भारत के स्वतंत्रता आंदोलन में अपना महत्वपूर्ण योगदान दिया है। लोगों में स्वतंत्रता के प्रति जागरूकता लाने के लिए संपर्क भाषा के रूप में हिंदी की भूमिका सर्वोपरि रही है। अपनी सहजता, सरलता और लचीलेपन के कारण हिंदी अन्य भाषाओं में हिल-मिलकर प्रवाहित हो जाती हैं। इस प्रवाह में आगे बढ़ते हुए हिंदी को अपना यथोचित स्थान दिलाने के हमारे प्रयास विभिन्न रूपों में जारी है।

संस्थान में राजभाषा के कार्यान्वयन की दिशा में तकनीकी जानकारी को सरलता से प्रस्तुत करने का प्रयास ''तकनीक के साथ, विज्ञान की बात'' व्याख्यान श्रृंखला के माध्यम से किया जा रहा है। इसमें तकनीकी प्रभागों की गतिविधियों को सहजता से हिंदी में प्रस्तुत किया जाता है। इसके साथ ही जनजागरूकता प्रभाग द्वारा विभिन्न स्कूलों, कॉलेजों और विश्वविद्यालयों के छात्रों को हिंदी के साथ स्थानीय भाषा में भी तकनीकी कार्यों की जानकारी प्रदान की जाती है।

इस पत्रिका में तकनीकी आलेखों के अलावा संस्थान की राजभाषा संबंधी गतिविधियाँ भी सम्मिलित हैं। अपनी रचनाओं का योगदान देने के लिए सभी रचनाकारों का हार्दिक धन्यवाद।

पाठकों से निवेदन है कि वे इस पत्रिका पर अपनी प्रतिक्रियाएँ जरूर भेजें, ताकि इसे और उपयोगी बनाया जा सकें।

शुभकामनाओं सहित,

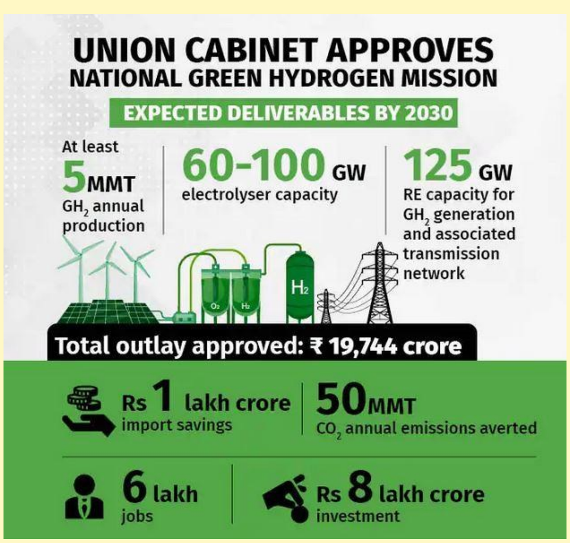
डॉ. संध्या दवे
हिंदी अधिकारी

प्लाज़्मा गैसीफिकेशन से हाइड्रोजन उत्सर्जन एवं सरक्यूलर इकॉनमी: एक स्टार्ट-अप आईडिया

नीरव ई. जमनापरा*, तेजस पारेख
*ईमेल : nirav@ipr.res.in

1. परिचय :

भारत एक उभरती हुई अर्थव्यवस्था है और तेज़ी से बढ़ती आबादी वाला राष्ट्र भी है। ऊर्जा एवं पर्यावरण के क्षेत्र में आत्मनिर्भरता भारत को विश्व गुरु बनाने का सामर्थ्य रखती है। फॉसिल ईंधन से ऊर्जा उत्पन्न करने में हुए उत्सर्जन से पर्यावरण एवं जलवायु प्रभावित होते हैं। इसलिए भारत सरकार ने सराहनीय कदम उठाये हैं जैसे कि इलेक्ट्रिक वाहनों को बढ़ावा देना, ग्रीन हाइड्रोजन पर पॉलिसी जारी करना, वेस्ट-टू-एनर्जी (कचरे से उर्जा) परियोजनाओं को प्रोत्साहित करना इत्यादि। भारत की बड़ी कम्पनियों ने ग्रीन हाइड्रोजन पर काम करना भी शुरू कर दिया है। आम तौर पर सभी को पता है कि हाइड्रोजन उत्सर्जन पानी से किया जाता है, वह भी बिजली की खपत से। लेकिन, हम दूसरे हाइड्रोजन के स्त्रोत पर विचार नहीं कर रहे। मानव सर्जित कचरा भी हाइड्रोजन का अच्छा स्त्रोत है और उसे उपयोग करने से ऊर्जा, पर्यावरण संरक्षण और कचरे का निपटान, ये तीनों फायदे होते हैं। विश्व के देशों ने COP-26 कांफ्रेंस (पेरिस समझौता) में अपने- अपने तरीके से इस पर कटिबद्धता जताई है। भारत ने भी अपनी तरफ से कटिबद्धता बताते हुए नेशनल डीटरमाइंड कॉन्ट्रिब्यूशन (NDC) को अपडेट किया है जिसमें 2030 तक एमिशन इंटेंसिटी को GDP के 45% तक कम करने का लक्ष्य है [1] | इसका अर्थ यह है की पर्यावरणीय लक्षी प्रौद्योगिकी की मांग अगले 10-15 सालों तक ऊंची ही रहेगी। आत्मनिर्भर भारत के अंतर्गत भारत सरकार का उद्देश्य है कि ज्यादा से ज्यादा प्रौद्योगिकी भारतीय हो और स्वदेशी प्रौद्योगिकियों को प्रमुखता मिलनी चाहिए। प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान ने कई वर्षों से प्लाज़्मा प्रौद्योगिकी का विकास और प्रसार किया है जिससे आज रौद्र प्रौद्योगिकी एक परिपक्व रूप ले पायी है।



चित्र 1: *राष्ट्रीय ग्रीन हाइड्रोजन पॉलिसी पर भारत सरकार की हरी झंडी [स्रोत: moneycontrol.com]*

2. पर्यावरण और हाइड्रोजन की मांग :

जलवायु परिवर्तन से हम सभी अच्छी तरह से परिचित हैं और इसका हमारे वातावरण पर क्या असर हो रहा है यह भी हमें पता है। विश्व के ज़्यादातर देश यह बात समझ चुके हैं और अपने– अपने तरीके से योग्य कदम उठा रहे हैं।

हाइड्रोजन का फायदा यह है कि उसे जलाने पर H_2O, यानि की पानी / भाप ही निकलती है जिसको फिर से हाइड्रोजन सर्जन के लिए उपयोग में लिया जा सकता है। इससे कार्बन-डाईओक्साइड के उत्सर्जन पर रोक लग सकती है, जो कि जलवायु परिवर्तन का मूलभूत कारण है। भारत सरकार ने ग्रीन हाइड्रोजन पॉलिसी बनाते हुए 19,744 करोड़ का बजट रखा है। इससे भारत के वैज्ञानिक अनुसंधान संस्थानों में भी हाइड्रोजन उत्सर्जन एवं स्टोरेज और उपयोग के विषयों को वेग मिला है। भारतीय उद्योग जगत भी जागृत रूप से इसमें आगे रह कर हाइड्रोजन उत्सर्जन, स्टोरेज और डिस्ट्रीब्यूशन पर काम कर रहा है। प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान में हाइड्रोजन के अनुरूप कई प्रौद्योगिकियों पर काम चल रहा है। हम इस लेख में अपनी चर्चा 'रौद्र' प्लाज़्मा पायरोलिसिस प्रौद्योगिकी तक सीमित रखेंगे।

3. रौद्र™ प्लाज़्मा प्रौद्योगिकी :

प्लाज़्मा पायरोलिसिस (रौद्र™) प्रौद्योगिकी [2,3] में कचरे को जलाया नहीं जाता, बल्कि प्राण वायु के अभाव में उसे थर्मल प्लाज़्मा में सब्लिमेट किया जाता है जिससे वह वायु (पायरोलाइज़्ड गैस) में परिवर्तित हो जाती है। यह पायरोलाइज़्ड गैस में आम तौर पर CH_4, C_2H_6, H_2, CO इत्यादि अणु होते हैं। आम तौर पर पायरोलिसिस प्रौद्योगिकी का उद्देश्य कचरे का निपटान होता है और इसका ऑपरेशनल खर्च रहता है। इस गैस को 1100°C तापमान पर जलाया जाता है और फिर ठंडा कर उसे हवा में छोड़ने लायक बनाया जाता है। इस प्रक्रिया को भारत सरकार के बजट में BMW रूल्स 2016 [4] के तहत स्वीकृति प्राप्त हुई है। जब हमें कचरे से ऊर्जा उत्पन्न करनी हो, तो उसे रिकवर करना आवश्यक है। इसीलिए, जब हमें कचरे से ऊर्जा उत्पन्न करनी हो, तो गैसीफिकेशन मोड में चलाया जाता है। इस मोड में, कचरे में तापमान के साथ सीमित मात्रा में ऑक्सीजन (प्राण वायु) या भाप (स्टीम) दी जाती है। इन परिस्थितियों में आंशिक ऑक्सीकरण के कारण उष्माक्षेपी प्रतिक्रिया (एक्सोथर्मिक रिएक्शन) होती है, जो तापमान को बढ़ाते हैं और इसमें से syn गैस ($CO+H_2$) बनता है। एक बार रिएक्शन स्टेबल होता है, तो प्लाज़्मा पॉवर की ज़रुरत कम हो जाती है। इसलिए, प्लाज़्मा गैसीफिकेशन (रौद्र™-G) एक ऐसी प्रौद्योगिकी है जो कचरे का निर्मूलन कर उसे जला सकने वाले गैस को ऊर्जा या उपयोग लायक द्रव्यों में परिवर्तित कर सकती है। औद्योगिक प्लाज़्मा प्रौद्योगिकी सुविधा केन्द्र (एफ.सी.आई.पी.टी) में प्लाज़्मा गैसीफिकेशन (रौद्र™-G) का उपयोग कर पेट्रो केमिकल (हज़ारडस) कचरे में से सिन-गैस

($CO+H_2$) का उत्सर्जन कर दिखलाया है। लेकिन इस प्रौद्योगिकी के कुछ पहलू ऐसे हैं जिससे इस प्रौद्योगिकी का वाणिज्य करण सीमित होता है। महंगी मशीन, बिजली से चलने से ऑपरेशन खर्च ज़्यादा रहना, इत्यादि पहलूओं का समाधान लाना आवश्यक है। भारत के किसी ऊर्जावान स्टार्टअप के लिए यह पेचीदा काम उपलब्धि में परिवर्तित करने का एक साधन बन सकता है।

4. स्टार्ट-अप लक्षी प्रस्तावित बिज़नस मॉडल :

यह बिज़नस मॉडल वेस्ट-टू-एनर्जी और एनवायरनमेंट सेक्टर के लिए बनाया गया है। प्लास्टिक कचरा जो कि व्यापक रूप से फैला हुआ है उससे ऊर्जा उत्पन्न करने का यह मॉडल है। इस मॉडल में प्लास्टिक कचरे से एथेनॉल बनाने और हाइड्रोजन उत्पादन के बारे में चर्चा की गयी है।

स्टार्टअप बिज़नस आईडिया का विवरण इस तरह है:

सबसे पहले हमें रीन्यूवेबल ऊर्जा जैसे की सोलर या विंड पॉवर का उपयोग प्लाज़्मा गैसीफिकेशन मशीन चलाने के लिए करना चाहिए। पवन ऊर्जा से निर्मित पॉवर 2 रुपये से भी कम दाम पर मिल सकती है। इसके लिए कोई विंड मिल संस्था या संचालक से जॉइंट वेंचर कर सकते हैं। दूसरा उपाय है प्लास्टिक जैसे ऊर्जावान कचरे को म्युनिसिपल कचरे के साथ मिलाकर (या अकेले) रौद्र™ गैसीफिकेशन प्रौद्योगिकी से कार्बन $CO+H_2$ का उत्सर्जन कर सकते हैं। इसके बाद जब सिन गैस बनता है तब उसका तापमान 650-700°C जितना होता है। इस हॉट गैस को फ़िल्टर एवं हीट एक्सचेंजर

से इसकी सेंसिबल हीट / ऊर्जा रिकवर करके इस ऊर्जा को वेस्ट हीट बोईलर या प्रोसेस हीटिंग में उपयोग किया जा सकता है। ठंडा होकर निकलने वाले CO और हाइड्रोजन को अलग करने के लिए प्रेशर स्वींग अब्सोर्बशन प्रौद्योगिकी (PSA) का उपयोग किया जा सकता है जो की पेट्रो केमिकल प्लांट एवं रिफाइनरी में व्यापक रूप से इस्तेमाल होती है। अब ये हाइड्रोजन जो कि रिन्यूएबल ऊर्जा एवं कचरे में से उत्पन्न हुआ है, ऐसे हाइड्रोजन को ग्रीन हाइड्रोजन कहा जा सकता है, जो की कार्बन फुटप्रिंट को नेगेटिव करता है। जो बाकी CO निकला है उसे लेंज़ाटेक™ प्रोसेस से जोड़कर मेथनॉल/एथेनॉल जैसे सिंथेटिक फ्यूल बनाया जा सकता है।

केस-अ:

प्लास्टिक कचरा यूं तो समाज और पर्यावरण के लिए परेशानी है, इस लिए निःशुल्क प्राप्त होना चाहिए। यदि हमें कबाड़ी से बाज़ार भाव पर प्लास्टिक कचरा प्राप्त होता है (जो कि कचरा सफाई और कबाड़ी वालों के लिए आकर्षक रोज़गार बन सकता है), तो हम मान के चलते हैं कि हमें रु. 55/किलो प्लास्टिक कचरा मिला। अतिरिक्त खर्च में, रौद्र-G प्रौद्योगिकी उपकरण का चलन खर्च (कन्स्युमेबल, ह्यूमन रिसोर्स इत्यादि) करीब रु. 20/किलो गिना गया है। इसका मतलब की प्लास्टिक कचरे से निपटने का खर्च रु. 75/किलो (रु. 55+20) हो सकता है। रौद्र™ गैसीफिकेशन प्रौद्योगिकी में 1 किलो प्लास्टिक कचरा डालने से करीब 5 m^3 गैस उत्पन्न होती है। इसमें से 70-80% $CO+H_2$ गैस (syn गैस) होती है। वैज्ञानिक गणित के आधार पर नापा जाये तो 1 किलोग्राम प्लास्टिक से 3500 लीटर syn गैस बनती है। प्राप्त अनुसंधान आंकड़ों के अनुसार syn गैस से एथेनॉल बनाने में एथेनॉल का उत्पाद 2 ग्राम / syn गैस लीटर होता है [5] | मतलब 1 लीटर syn गैस से 2 ग्राम एथेनॉल बनता है। यदि इस syn गैस को एथेनॉल उत्पादन में लिया जाए तो इससे करीब - करीब 7 लीटर एथेनॉल बन सकता है। 9 लीटर एथेनॉल की बाज़ार कीमत रु. 65/ लीटर है, जो कि रु. 585 बनती है। इसका मतलब 1 किलो प्लास्टिक कचरा निपटान खर्च रु. 75 है और उससे उत्पादित होने वाला एथेनॉल की कीमत रु. 585 बनती है। यह तो हुई बात कचरे से एथेनॉल बनाने की। अब थोड़ी नज़र डालते हैं हाइड्रोजन उत्पाद पर ।

केस-ब:

जैसे कि हमने देखा, 1 किलोग्राम प्लास्टिक से 3500 लीटर syn गैस बनती है। इसमें से करीब 2000 लीटर हाइड्रोजन है और 1500 लीटर CO है। इस 1500 लीटर CO से अगर एथेनॉल बनाया जाए तो 1 ग्राम / syn गैस लीटर के आधार [5] पर यह संख्या करीब 2 लीटर एथेनॉल बना सकती है। एथेनॉल के रु. 65/लीटर के बाज़ार भाव के आधार पर 2 लीटर से करीब रु. 130 की आमदनी हो सकती है। 2000 लीटर हाइड्रोजन को अगर ग्रे हाइड्रोजन भाव (रु. 150/kg) से गिना जाए तो करीब रु. 27 का हाइड्रोजन उत्पन्न हुआ। मतलब प्लास्टिक निपटान से कुल आमदनी रु. 157 / किलो है।

ऊपर दिखाई गिनती के हिसाब से केस – अ में खर्च निकाल कर प्रति किलो प्लास्टिक पर रू 510 का मुनाफा है। इस केस में गैस सेपरेशन नहीं है जिससे रख-रखाव आसान होता है। अगर 1 टन प्रतिदिन की निपटान क्षमता हो, और साल के 300 दिन रौद्र प्रणाली को चलाया जाए, तो साल की कमाई रु. 15.3 करोड़ होती है।

चित्र 2: रौद्र प्लाज़्मा प्रौद्योगिकी से हाइड्रोजन उत्पादन एवं सिंथेटिक फ्यूल का बिज़नस मॉडल

इसके विपरीत केस – ब में प्रति किलो प्लास्टिक पर रू 510 का मुनाफा है। इसमें गैस सेपरेशन (PSA) प्रौद्योगिकी का रखरखाव खर्च शामिल नहीं है। इस केस – ब में, अगर 1 टन प्रति दिन की निपटान क्षमता हो, और साल के 300 दिन रौद्र प्रणाली को चलाया जाए, तो साल की कमाई रु. 2.46 करोड़ होती है। अतः यह प्रतीत होता है कि सीधे syn गैस से अगर एथेनॉल बनाया जाए तो ज्यादा फायदेमंद रहता है। अगर ध्यान हाइड्रोजन उत्पाद पर ज़्यादा है, और कचरा निपटान पर ज़ोर ज्यादा है, तो नकद फायदे वाली बात गौण हो सकती है। स्टार्टअप इन पहलुओं पर अधिक ध्यान देने से सस्टेनेबल बिज़नस स्थापित कर सकता है।

स्टार्टअप के लिए महत्वपूर्ण पहलू:

- प्लास्टिक कचरे एवं अन्य उच्च ऊर्जायुक्त कचरे का वैश्विक स्तर पर प्रदूषण एक चुनौती है। इससे निपटने के लिए कई देश उत्सुक हैं ।
- कचरा निपटान का खर्च सरकार द्वारा दिया जा सकता है। यह सस्टेनेबल बिज़नस के सन्दर्भ में लाभदायक है।
- कुछ हज़ारडस कचरे (जैसे की फेंकी गयी PP फ़िल्टर कार्ट्रिज, इपोक्सी कचरा इत्यादि) का निपटान कई उत्पादन कर्ताओं के लिए बोझ है। यह चुनौती ऊर्जा सर्जन के लिए अवसर बन सकती है।
- सौर ऊर्जा या पवन ऊर्जा का उपयोग रौद्र प्रौद्योगिकी के ऑपरेशनल खर्च को कम कर सकता है और ग्रीन-हाइड्रोजन उत्सर्जन में सहायता कर सकता है | कार्बन क्रेडिट के फायदे भी मिल सकते हैं।
- नैगमिक सामाजिक उत्तरदायित्व (कॉर्पोरेट सोशियल रेस्पोंसिबिलिटी(CSR)) का उपयोग कर धन राशि एकत्रित की जा सकती है जिससे सस्टेनेबिलिटी लायी जा सके। पर्यावरण और सेवा संस्थाओं से मिलकर आकर्षक बिज़नस मॉडल भी विकसित किया जा सकता है। इससे सभी को फायदा हो सकता है ।
- सीधे प्लास्टिक कचरे के उत्पादकों (कोल्ड ड्रिंक बोतल, FMCG पैकेजिंग कम्पनियाँ इत्यादि) से बात करके इस मॉडल को सप्लाई चेन का भाग बनाया जा सकता है जिससे सर्कुलर इकॉनमी को समर्थन मिलता है।
- भारत सरकार ने हाइड्रोजन इकॉनमी के लिए, एथेनॉल ब्लेंडिंग रोडमैप, और वेस्ट – टू – एनर्जी के लिए काफी पॉलिसियाँ बना कर रखी है जिसका फायदा स्टार्टअप को मिल सकता है।

5. प्रस्ताव के फायदे – चुनौतियाँ :

जब भी कोई नया प्रौद्योगिकी प्रस्ताव होता है तो उसे सुनिश्चित करना पड़ता है कि वो हमारे लिए कितना लाभदायी है। इसीलिए यहाँ प्रस्तावित बिज़नस मॉडल के फायदे और चुनौतियों की चर्चा की जा रही हैं :

फायदे :

- कम जगह में उच्च मात्रा में कचरे का निपटान
- ग्रीन हाइड्रोजन का उत्पाद – ऊर्जा या फिर मैन्युफैक्चरिंग में उपयोग संभव
- सौर/पवन ऊर्जा से रौद्र प्रौद्योगिकी को चला सकते हैं – कम ऑपरेशन खर्च
- CO से सिंथेटिक फ्यूल का उत्पाद
- वैश्विक रूप में कम कैपिटल निवेश
- स्वच्छ पर्यावरण की ओर एक कदम (कार्बन न्यूट्रल / नेगेटिव)

चुनौतियाँ :

- उच्च ऊर्जा युक्त कचरे (प्लास्टिक, हज़ारडस कचरे) की ज़रुरत
- बाज़ार में चलित कचरा निपटान के सस्ते और अनैतिक तरीके
- PSA प्रौद्योगिकी के स्वदेशीकरण की आवश्यकता
- वैधानिक / नियामक मंजूरियां एवं संपर्क कार्यों की आवश्यकता

6. सार:

उच्च ऊर्जा युक्त कचरे (प्लास्टिक इत्यादि) से स्वच्छ पर्यावरण को सरंक्षित किया जा सकता है और इसके लिए आवश्यक प्रौद्योगिकी भारत में उपलब्ध है। कचरे का निपटान रिन्यूएबल ऊर्जा से किया जा सकता है और उससे ग्रीन हाइड्रोजन उत्पन्न होता है, जिसे स्टील प्लांट या पॉवर जनरेशन में उपयोग करने से पानी उत्पन्न होता है। यह पानी उपयोग लायक हो सकता है और फिर से हाइड्रोजन उत्पादन में भी उपयोगी है। बाकी निकलने वाले CO से ईंधन) बन सकता है जिसकी अच्छी कीमत मिल सकती है। सस्ता निपटान खर्च, और निपटान के उत्पाद से बने फ्यूल से आर्थिक तौर पर आकर्षक बनाने में यह 'रौद्र प्लाज़्मा गैसीफिकेशन प्रौद्योगिकी' एक अनूठा विकल्प बन सकती है। स्टार्ट-अप, इस बिज़नस प्लान को गहराई से अध्ययन कर आगे बढ़ने की रणनीति बना सकता है। इन सब के उपरान्त, कॉर्पोरेट सोशियल रेस्पोंसिबिलिटी (CSR) राशि का उपयोग इसे नए आयाम पर पंहुचा सकती है।

7. आभार :

इस लेख का उद्देश्य है की रौद्र प्रौद्योगिकी को नया आयाम मिले और व्यापक प्रमाण में इस प्रौद्योगिकी का उपयोग हो तथा पर्यावरण के संरक्षण हेतु इसका प्रचार-प्रसार हो। लेखक अपना आभार व्यक्त करते हुए यह बताते हैं कि जिस रौद्र प्रौद्योगिकी का उल्लेख यहाँ हुआ है, उसे विकसित करने में डॉ. सुधीर कुमार नेमा, वाडिवेल मुरुगन, आदम संघारियात, चिरायु पाटिल, बी. के. पटेल, डॉ. विशाल जैन, विजय चौहान, निमेश संचानिया, अतिक मिस्त्री इत्यादि सभी आई.पी.आर के कर्मियों का बड़ा योगदान है। जिन आंकड़ों की चर्चा इस लेख में की गयी हैं, उन्हें श्री वाडिवेल मुरुगन से प्राप्त कर इस लेख में सम्मलित किया गया है। लेखक इन सभी का आभार व्यक्त करते हैं।

संदर्भ / Reference:

[1] www.pib.gov.in, Release ID: 1847812

[2] Indian Patent no. 272122

[3] S. K. Nema, K. S. Ganesh Prasad; Current Science 83 (2002) 271-278

[4]https://cpcb.nic.in/uploads/Projects/Bio-Medical-waste/Amendment_BMWM_Rules2018.pdf

[5] B. Acharya et al.; Biofuels 10 (2019) 221-237

***

नाभिकीय ऊर्जा : हरित ऊर्जा

सुश्री प्रतिभा गुप्ता
ईमेल: pgupta@ipr.res.in

प्रस्तावना: किसी भी देश के नागरिकों का जीवन स्तर उसकी ऊर्जा की खपत से नापा जा सकता है। बढ़ती जनसंख्या और बढ़ते जीवन स्तर ने विश्व को एक ऐसी जगह पर ला खड़ा किया है जहाँ से विकास की दौड़ में लगे सभी देशों का ध्यान अब पर्यावरण पर गया है क्योंकि ग्रीन हाउस गैसों (कार्बन डाई ऑक्साइड, मिथेन, नाईट्रस ऑक्साइड) की वजह से ग्लोबल वॉरमिंग यानी पृथ्वी का तापमान बढ़ता जा रहा है। पिघलते हुए ग्लेशियर समुद्र का जलस्तर बढ़ा रहे हैं और छोटे द्वीप जलमग्न होने की कगार पर हैं । कहीं बाढ़ तो कहीं सूखा जलवायु परिवर्तन का एक संकेत है । साथ ही में ओज़ोन परत को भी क्षति पहुँच रही है । ग्रीन हाउस गैसों का स्रोत कारखानों से निकलता हुआ धुआँ, यातायात के साधनों से निकलता हुआ धुआँ , बढ़ती जनसंख्या और ऊर्जा उत्पादन संयंत्रों से निकलती असंसाधित गैस है। कारखानों में प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के सख़्त क़ानून, बढ़ती जनसंख्या पर नियंत्रण, पुराने वाहनों को अमान्य करार देना, पीयूसी सर्टिफिकेट का होना, ऊर्जा उत्पादन में स्रोत से लेकर उत्पादन तक कार्बन डाई ऑक्साइड गैस का शून्य उत्सर्जन ज़रूरी हो गया है। पर्यावरण में उत्सर्जित कार्बन गैसें पर्यावरण में असंतुलन की स्थिति पैदा कर रही है। ऐसे में नाभिकीय ऊर्जा जो कि एक हरित ऊर्जा का स्रोत है पर्यावरण को सुरक्षित रखने में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करेगा।

ऊर्जा की परिभाषा: स्थूल, रासायनिक स्रोतों से शक्ति निकास करने को ऊर्जा कहते हैं। यह ऊर्जा ऊष्मा, बिजली, रोशनी या मशीनों को काम करने के लिए इस्तेमाल की जा सकती है। ऊर्जा के संरक्षण के नियमानुसार ऊर्जा को एक रूप से दूसरे रूप में बदला जा सकता है जैसे कोयले की गर्मी से जनित वाष्प को टरबाइन का इस्तेमाल कर यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जा सकता है।

ऊर्जा की ज़रूरत: मानव को हमेशा ऊर्जा की ज़रूरत रही है। पहले वह दो पत्थरों को टकराकर आग उत्पन्न करता था जिससे ऊर्जा उत्पन्न होती थी । कोयले के ऊर्जा संयंत्र से बिजली का उत्पादन होता है। यह बिजली ट्रांसफार्मरों और संचरण लाइन की मदद से घरों तक पहुँचती है। यातायात के लिए डीज़ल, कोयला या पेट्रोल ऊर्जा का मुख्य स्रोत है। बिजली से अनेक उद्योग और कारखाने चलते हैं। इस बिजली का उपयोग घरों में रोशनी के लिए, पंखे के लिए, वातानुकुलन के लिए, कपड़े धोने की मशीन चलाने के लिए, चक्की चलाने के लिए, पानी के पम्प चलाने के लिए, फ्रीज, रेड़ियो, टीवी, मोबाइल चार्ज आदि के लिए होता है।

ऊर्जा के स्रोत : ऊर्जा कोयले, कच्चे तेल, ड़ीज़ल से प्राप्त हो सकती है। ऊर्जा के परंपरागत स्रोत कुछ वर्षो तक ही उपलब्ध रहेंगे। उनके इस्तेमाल से ग्रीन हाउस गैसों का उत्सर्जन होता है और जलवायु का प्रदूषण होता है। ऊर्जा के नवीनीकरण स्रोत जैसे सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, ज्वार-भाटा ऊर्जा, हाइड्रो ऊर्जा से भी ऊर्जा प्राप्त हो सकती है। ऊर्जा के नवीनीकरण स्रोत प्रकृति पर आधारित हैं और वे लगातार ऊर्जा प्रदान नहीं कर सकते। कार्बन फ़ुटप्रिंट उन तरीकों में से एक है जिनसे हम मानव-प्रेरित वैश्विक जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को मापते हैं। ऊर्जा के स्रोत के आधार पर कार्बन फ़ुटप्रिंट तालिका 1 में दिए गये हैं । (कार्बन फ़ुटप्रिंट: किसी निश्चित अवधि के दौरान किसी चीज़ (जैसे किसी व्यक्ति की गतिविधियाँ या उत्पाद का निर्माण और परिवहन) द्वारा उत्सर्जित ग्रीनहाउस गैसों और विशेष रूप से कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा है) ।

तालिका 1:

ऊर्जा के स्रोत	कार्बन फ़ुटप्रिंट
तेल	970 gCO_2/KWh
कोयला	820 gCO_2/KWh
प्राकृतिक गैस	490 gCO_2/KWh
बायोमास	नियमित: 230 gCO_2/KWh

**सन्दर्भ: https://impactful.ninja/energy-sources-with-the-highest-carbon-footprint/*

ऊर्जा संयंत्र: ऊर्जा संयंत्र यांत्रिकी शक्ति जैसे टरबाइन के घूर्णन को विद्युतीय शक्ति में परावर्तित करता है। कोयले वाष्प संयंत्र में कोयला पानी को गरम कर वाष्प उत्पन्न करता है। यह वाष्प टरबाइन जनरेटरों द्वारा बिजली का उत्पादन करती है। ऊर्जा संयंत्र कोयले, कच्चे तेल, नाभिकीय भंजन और ऊर्जा के नवीनीकरण स्रोत जैसे हाइड्रो, ज्वारीय, पवन, सौर, जैविक-गैस जैसे स्रोतों पर निर्भर करते हैं।

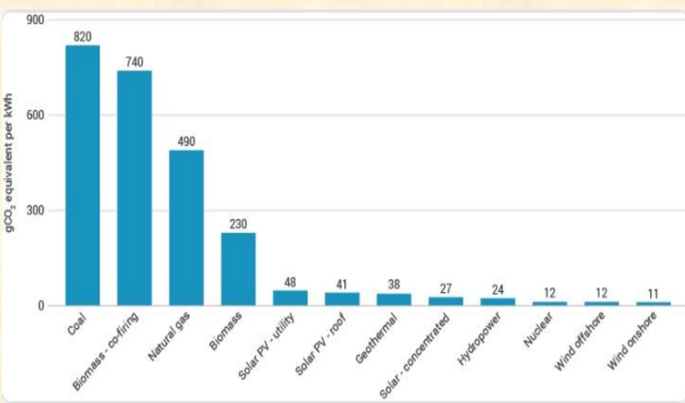
ऊर्जा के नवीनीकरण स्रोतों की आवश्यकता:
पारम्परिक ऊर्जा स्रोत जैसे जीवाश्म ईंधन , कार्बन उत्सर्जन करते हैं, जो ग्लोबल वार्मिंग का कारण है। वैकल्पिक ऊर्जा के स्रोत अक्षय हैं और इनका पर्यावरण पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता। यह स्वच्छ वैकल्पिक ऊर्जा के स्रोत पृथ्वी पर प्रदूषण कम करने में कारगर सिद्ध होंगे। भविष्य में ऊर्जा की बढती मांग को पूरा करने के लिए भी इन स्रोतों की आवश्यकता है।

नवीनीकरण ऊर्जा के स्रोत : सौर, पवन, भू-तापीय, पन-बिजली , बायोमास वैकल्पिक ऊर्जा के स्रोत हैं। पवन ऊर्जा तटीय किनारों पर पवन चक्कियाँ लगाकर उत्पन्न की जा सकती है। सौर ऊर्जा विषुवत रेखा के निकट स्थित देशों ,जहाँ सूर्य के प्रकाश की तीव्रता अधिकतम रहती है , उन देशो के यह उपयोग में लायी जा सकती है। भू-तापीय ऊर्जा प्राकृतिक गीज़रो जो न्यूजीलैंड जैसे देश में प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है वहाँ उपयोग में लायी जा सकती है। पन-बिजली नदियों पर बांध बनाकर उत्पन्न की जा सकती है। जिन देशों में जिस प्राकृतिक ऊर्जा का उपयोग हो सके, किया जाना चाहिए।

हाईब्रिड संयंत्र : विभिन्न नवीकरणीय ऊर्जा के स्रोतों के संयोग हो सकते है जैसे सौर पवन हाईब्रिड शक्ति संयंत्र। ऐसा ही एक 10 kW क्षमता का संयंत्र गांधीनगर के उद्योग भवन में सौर शहर ऊर्जा परियोजना के तहत लगाया गया है।

ऊर्जा के नवीनीकरण स्रोतों की कमियाँ : ऊर्जा के नवीनीकरण स्रोत प्रकृति पर निर्भर करते हैं। सौर ऊर्जा सूर्य की किरणों के तेज पर निर्भर करती है। यदि बादलों से आच्छादित आसमान हो तो सूर्य की किरणें सौर पैनलो पर नहीं पड़ेगी जिससे ऊर्जा उत्पन्न नहीं होगी। पवन ऊर्जा पवन की गति से उत्पन्न होती है। यदि पवन धीमी गति से चले तो इससे ऊर्जा को उत्पन्न नहीं किया जा सकता है। पन बिजली नदियों में प्रचुर मात्रा में जल रहने पर ही ऊर्जा उत्पन्न हो सकती है। किसी वर्ष जब वर्षा कम होती है उस सिथति में नदियों में जल स्तर घट जाता है, जिससे पन-बिजली संयंत्र से बिजली उत्पन्न नहीं हो पाती। जल तरंगो पर आधारित ऊर्जा तरंगो की ऊँचाई पर निर्भर करती है। पर्यावरण में बदलाव के कारण इनकी ऊंचाई कम हो सकती है। जिससे ऊर्जा उत्पन्न नहीं की जा सकती है। अत: इन स्रोतों से ऊर्जा निरंतर उपलब्ध नहीं हो पाती है। सौर पैनलो , पवन टरबाइन लगाने की लागत व रख-रखाव महंगा है। सौर पैनल, टरबाइन लगाने के लिए अधिक जमीन की भी आवश्यकता है।

नाभिकीय ऊर्जा: एक हरित ऊर्जा का स्रोत : नाभिकीय विखंडन हो या नाभिकीय संलयन दोनों की ऊर्जा उत्पादन संयंत्रों में कार्बन-डाई-ऑक्साइड का उत्पादन लगभग शून्य होता है। इस लिए यह नेट ज़ीरो कार्बन में अपना योगदान देती है (चित्र 1)। जहाँ ऊर्जा उत्पादन करने के अन्य स्रोत प्रदूषण फैलाते हैं वहीं नाभिकीय ऊर्जा उत्पादन से प्रदूषण नहीं फैलता। इस वजह से इसे एक स्वच्छ ऊर्जा का स्रोत रूप में देखा जाता है और इसे हरित ऊर्जा (ग्रीन एनर्जी) का नाम दिया गया है।



चित्र 1: विश्व परमाणु संघ: औसत जीवन-चक्र CO_2 समकक्ष उत्सर्जन *स्रोत: https://impactful.ninja/energy-sources-with-the- highest-carbon-footprint/*

नाभिकीय ऊर्जा: प्राकृतिक ईंधनों की कमी और ऊर्जा की लगातार बढ़ती हुई मांग से पूरा विश्व ग्रसित है। इसी ऊर्जा की मांग को पूरा करने के लिए नाभिकीय ऊर्जा को एक अच्छे विकल्प की तरह देखा जा रहा है।नाभिकीय ऊर्जा को दो प्रकार से उत्पन्न किया जा सकता है: एक है नाभिकीय विखण्डन और दूसरा है नाभिकीय संलयन।

नाभिकीय विखण्डन: नाभिकीय विखण्डन में एक भारी परमाणु जैसे यूरेनियम को एक न्यूट्रॉन द्वारा विखण्डित किया जाता है जिससे ऊर्जा उत्पन्न होती है। इसी अभिक्रिया के आधार पर बहुत से परमाणु रिएक्टर बनाये गये हैं जो विद्युत ऊर्जा का उत्पादन करती हैं।

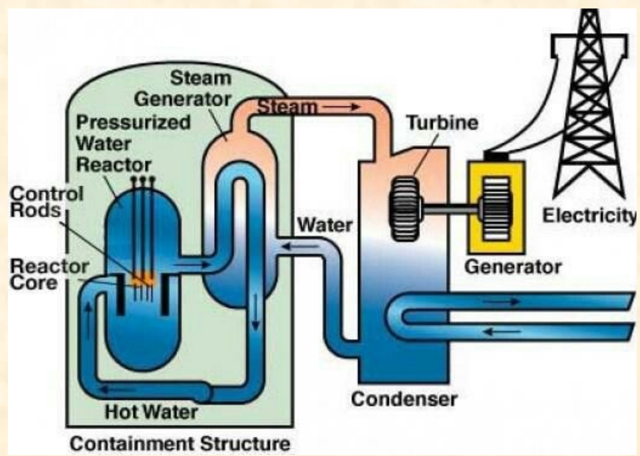
जब किसी रेडियोधर्मी परमाणु से एक न्यूट्रॉन टकराता है, वो परमाणु उत्तेजित हो जाता है। और फिर दो नए परमाणुओं में टूट जाता है, जिन्हें आने वाले न्यूट्रॉन की गति से काइनेटिक ऊर्जा मिलती है। इसके साथ 2 से 3 न्यूट्रॉन और प्रचंड मात्रा में ऊर्जा भी उत्पन्न होती है। जिसका समीकरण कुछ इस प्रकार है –

$${}_0n^1 + {}_{92}U^{235} \rightarrow {}_{56}Ba^{142} + {}_{36}Kr^{91} + 3({}_0n^1)$$

नाभिकीय विखंडन प्रक्रिया का समीकरण

नए उत्पन्न न्यूट्रॉन पुनः किसी यूरेनियम परमाणु से मिलते है और फिर वही प्रक्रिया दोहराती है। इस तरह एक निरंतर चलने वाला रिएक्शन शुरू होता है। यह तब तक नही रुकता जब तक यूरेनियम समाप्त नहीं होता। निकलने वाली ऊर्जा पेट्रोल, डीजल जैसे ईंधनों से कई मिलियन गुना ज़्यादा होती है।सोखने वाले तत्वों का प्रयोग कर ये ध्यान रखा जाता है कि 2-3 में से केवल 1 ही न्यूट्रॉन बचे,जो दूसरे यूरेनियम से जाके मिल पाए। इस क्रिया को नियंत्रित करके किया जाता है।

भारत में 8 परमाणु ऊर्जा संयंत्रों में 22 परमाणु रिएक्टर कार्यरत हैं, जिनकी कुल स्थापित क्षमता *7,380 मेगावाट है। नाभिकीय विखंडन रिएक्टर के घटक, चित्र 2 में दर्शाए गये हैं।



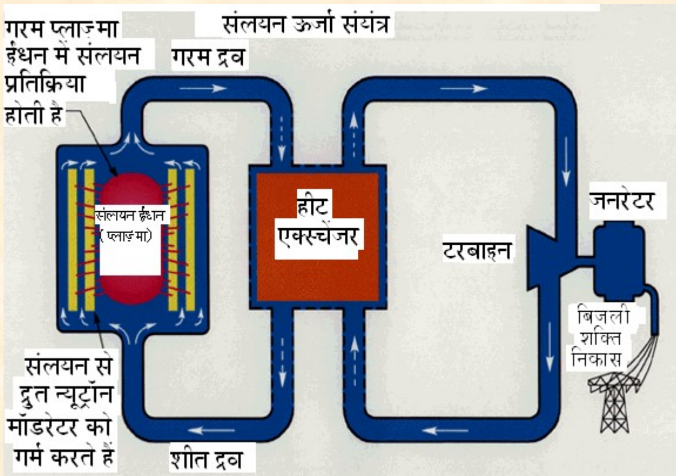
चित्र 2 : नाभिकीय विखंडन रिएक्टर के घटक

स्रोत: https://www.safalta.com/blog/know-the-complete-list-of-nuclear-power-plant-in-india-in-hindi

नाभिकीय संलयन: नाभिकीय संलयन में दो कम भार वाले परमाणु जुड़कर एक बड़े भार वाले परमाणु ड्युटीरियम और ट्रिशीयम जुड़कर एक अपेक्षाकृत बड़े भार वाले परमाणु को उत्पन्न करते हैं और साथ ही में ऊर्जावान न्युट्रॉन उत्पन्न करते हैं जिससे ऊर्जा उत्पन्न की जा सकती है।

$D + T \rightarrow He + n + 17.6\ MeV$ नाभिकीय संलयन ऊर्जा

नाभिकीय संलयन प्रक्रिया का समीकरण (भविष्य के लिए ऊर्जा प्रयास) यह आइंस्टाइन के $E = m c^2$ समीकरण का अनुपालन करता हैं जहाँ भार का अंतर ऊर्जा में परिवर्तित होता है।



चित्र 3 : नाभिकीय संलयन रिएक्टर के घटक

नाभिकीय संलयन रिएक्टर के घटक, चित्र 3 में दर्शाए गये हैं। संलयन ऊर्जा को प्राप्त करने के प्रयास जारी हैं।

संलयन ऊर्जा: प्राकृतिक रुप में संलयन ऊर्जा सूरज में उत्पन्न होती है। सूरज में हाइड्रोजन परमाणु बहुत अधिक तापमान 15,000,000^{0}C के कारण बहुत गतिशील होते हैं। इतनी अधिक गतिशीलता के कारण यह परमाणु संलयित हो जाते हैं। विद्युतस्थैतिक बल से कई अधिक गुरूत्वाकर्षण का बल भी इस संलयन में मदद करता है। दो हाइड्रोजन परमाणु एक हीलियम परमाणु उत्पन्न करते हैं। हीलियम का भार दोनों हाइड्रोजन के भार से कम होता हैं और यही भार ऊर्जा में बदल जाता है।

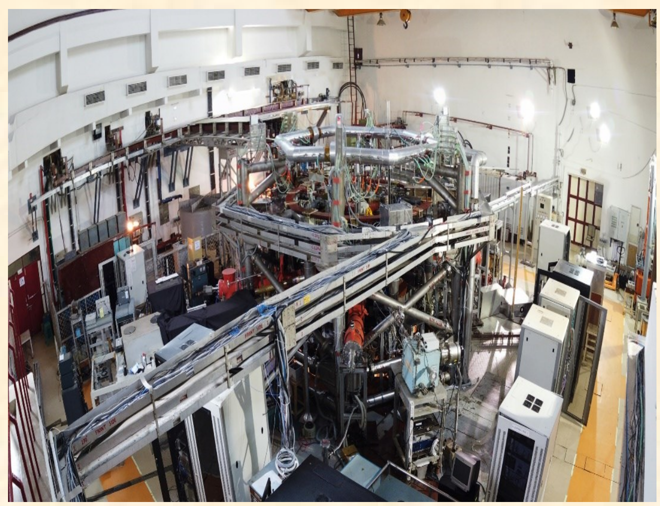
$$H + H \rightarrow He\ (3.5\ MeV) + n\ (14.1 MeV)$$

कुल ऊर्जा =17.6MeV

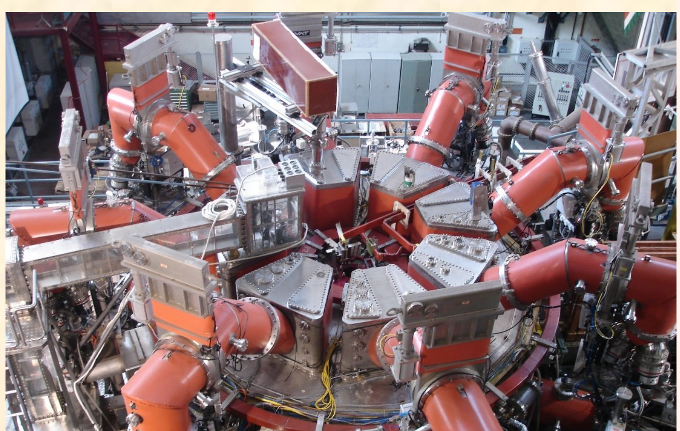
ऊर्जा को धरती पर बनाने का प्रयास संलयन ऊर्जा द्वारा टोकामॅक में किया जा रहा है। इनरशियल कन्फाइन्मेंट फ्यूज़न (आई सी एफ) यानी जड़त्वीय परिसीमन संलयन में अनुसंधान किया जा रहा है जिसमें संलयन प्रक्रिया को ड्यूटेरियम और ट्रिशियम के समिश्रण के कंप्रेशन एवं तापन से किया जा सके। चुंबकीय परिसीमन (टोकामॅक) और जड़त्वीय परिसीमन दोनों ही क्षेत्रों में संलयन प्रक्रिया के लिए प्रयास जारी हैं।

टोकामॅक: टोकामॅक एक रुसी परिवर्गी शब्द हैं जिसका मतलब है – "चुम्बक कोइलों के साथ निर्वात पात्र"। टोकामॅक में एक निर्वात पात्र होता है। चुम्बक प्रणाली प्लाज़्मा को परिसीमित करती हैं और आवेशित प्लाज़्मा को नियंत्रित करती है। प्लाज़्मा बनाने के लिए हाइड्रोजन का उपयोग किया जाता है और इसे आयनित किया जाता है जिससे हाइड्रोजन प्लाज़्मा का निर्माण होता है। केंद्रीय सॉलेनोइड प्लाज़्मा को आयनित करता है। जैसे-जैसे प्लाज़्मा कण आवेशित होते हैं वे एक दूसरे से टकराते हैं जिससे और गर्म होने लगते हैं। सहायक तापन प्रणाली जैसे इलेक्ट्रॉन साइक्लोट्रॉन तापन प्रणाली यानि ई सी आर एच, आयन साइक्लोट्रॉन तापन प्रणाली यानि आईसीआरएच या अनावेशित पुंज प्रक्षेपण एन बी आई से प्लाज़्मा तापित किया जाता है जिससे उसका तापमान (150 और 300 मिलियन ^{0}C हो सके। इतनी ऊर्जा के कारण वे अपने स्वाभाविक विद्युतस्थैतिक आकर्षण पर काबू पाकर टकराते हुए संलयित हो जाते हैं, जिससे ऊर्जा की बहुत बड़ी मात्रा उत्पन्न होती है। टोकामॅक, संलयन ऊर्जा की ओर एक बढ़ता कदम है।

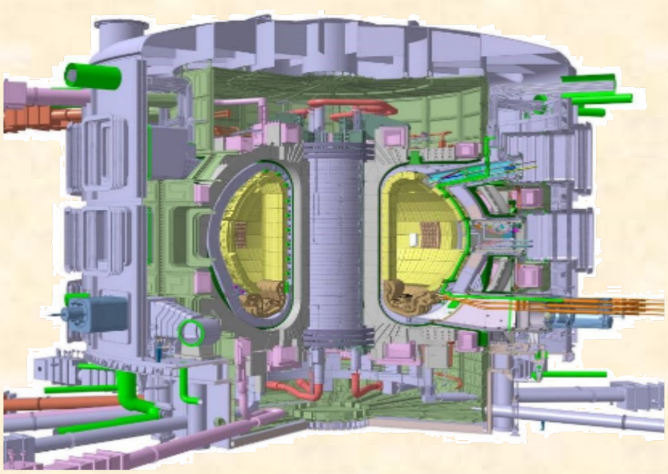
भारत में टोकामॅक: भारत में साहा इंस्टिट्यूट फॉर न्यूक्लियर फिज़िक्स, एसआइएनपी कोलकत्ता में एक टोकामॅक है। भारत में गाँधीनगर में स्थित प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान में दो टोकामॅक हैं। एक टोकामॅक आदित्य-यू (चित्र 4) है जिसमें विद्युतचुम्बक हैं और दूसरा टोकामॅक स्थिर अवस्था अतिचालक टोकामॅक (एसएसटी-1, चित्र 5) है, इसमें अतिचालक चुम्बक हैं । दोनों ही टोकामॅक में प्लाज़्मा का उत्पादन एवं तापन होता है और विभिन्न नैदानिकियों द्वारा उसकी प्रकृति का अध्ययन होता है।



चित्र 4: आदित्य-अपग्रेड टोकामॅक



चित्र 5: स्थिर अवस्था सुपरकंडक्टिंग टोकामॅक -1



चित्र 6: ईटर सेटअप

विश्व में टोकामॅक: विश्व में विभिन्न देशों में अनेक टोकामॅक हैं। चीन में ईएएसटी, दक्षिण कोरिया में के-एसटीएआर, जापान में जेटी-60, रूस में टी-15, फ्रांस में टीओआरई एसयूपीआरए (टोरसूपरा), ब्रिटेन में जेईटी (जेट) जोइंट यूरोपियन टोकामॅक, अमेरिका में टीएफटीआर, टोकामॅक फ्यूज़न टेस्ट रिएक्टर हैं।

ईटर-संलयन रिएक्टर: टोकामॅक निर्माण में भारत की क्षमता देख कर भारत को फ्रांस में निर्मित हो रहे संलयन रिएक्टर ईटर टोकामॅक (चित्र 6) के निर्माण में शामिल किया गया है। ईटर टोकामॅक के कुछ अवयव ईटर भारत द्वारा भारत की कंपनियों की मदद से निर्माणाधीन हैं। ईटर में भारत सभी विकसित देशों के साथ मिलकर इस परियोजना को सफल बनाने में कार्यरत है। अमेरिका, रूस, यूरोपियन यूनियन, जापान, चीन, दक्षिण कोरिया और भारत मिलकर फ्रांस के कडराश शहर में एक ताप नाभिकीय संलयन रिएक्टर, ईटर का निर्माण कर रहे हैं। यह एक प्रायोगिक संयंत्र होगा जिसमें संलयन से ऊर्जा निर्माण करने का प्रयास किया जाएगा।

उपसंहार : पर्यावरण पर जलवायु प्रदूषण से बढ़ते संकट से उबरने के लिए कार्बन-डाई-ऑक्साइड से मुक्त वातावरण की आवश्यकता है। साथ ही में हर व्यक्ति को अपना कार्बन फुट प्रिंट कम करना ज़रूरी है। जितना अधिक हम CO_2 उत्सर्जन को कम करते हैं, उतना ही हम तापमान वृद्धि, समुद्र-स्तर में वृद्धि, बर्फ पिघलने और समुद्र के अम्लीकरण की दर को धीमा कर देते हैं। भविष्य में विश्व में होने वाले ऊर्जा संकट से बचाने में नाभिकीय ऊर्जा की महत्त्वपूर्ण भूमिका है।

निष्कर्ष : सुझ-बूझ और पर्यावरण की और संवेदनशीलता अवश्य ही नेट ज़ीरो कार्बन उत्सर्जन संभव कर सकता है। कार्बन-डाई-ऑक्साइड गैस को पेड-पौधे अवशोषित करते हैं और ऑक्सिजन गैस का निकास करते हैं। अगर हर दिन प्रत्येक व्यक्ति यदि एक वृक्ष भी लगाने का प्रण ले तो पर्यावरण में व्याप्त कार्बन-डाई-ऑक्साइड गैस कम करने में मदद मिलेगी। ऊर्जा के कुछ परंपरागत स्रोत शीघ्र ही समाप्त हो जाएँगे। ऊर्जा के नवीनीकरण स्रोत निरंतर ऊर्जा प्रदान नहीं कर सकते। ऐसे में नाभिकीय ऊर्जा ही एक ऐसा स्रोत है जो भविष्य में ऊर्जा उत्पन्न करने का एक निरंतर स्रोत रहेगा। नेट ज़ीरो कार्बन के लक्ष्य में अपना योगदान देते हुए नाभिकीय ऊर्जा, एक हरित ऊर्जा का स्रोत है।

***

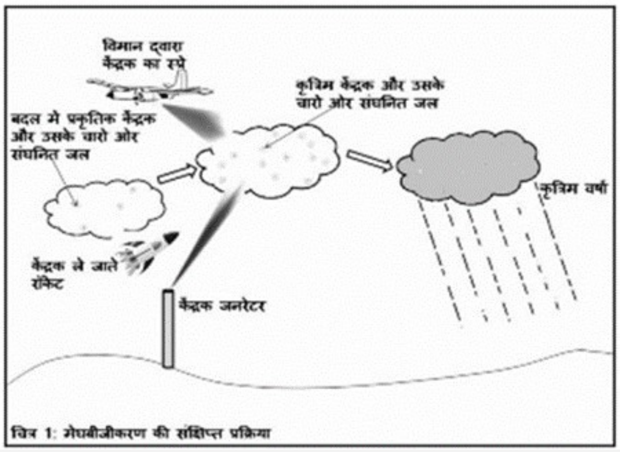
राष्ट्रीय विज्ञान दिवस-2023 पोस्टर प्रतियोगिता के पुरस्कृत पोस्टर

कृत्रिम वर्षा

आयुष मणि त्रिपाठी

ईमेल: ayush.tripathi@iterindia.in

कृत्रिम वर्षा एक ऐसी तकनीक है जिसमें वैज्ञानिक प्रविधियों का प्रयोग करके बादलों में जल की बूदें बढ़ाने की प्रक्रिया को प्रेरित किया जाता है। इस प्रक्रिया में विभिन्न तकनीकों का उपयोग किया जाता है जैसे की अणुओ को बादलों में छोड़ना या उन्हें वाष्पीकरण को बढ़ावा देने के लिए प्रेरित करना। और यह जलवायु परिवर्तन को संभावित रूप से संवारने या जरूरत के अनुसार पानी की पूर्ति करने में मदद कर सकता है।



चित्र स्रोत : jagranjosh.com

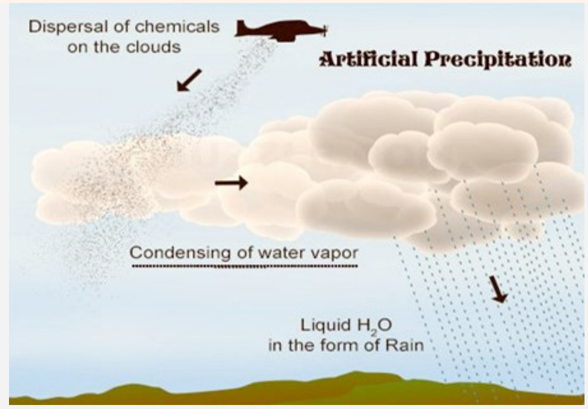
साधारणत: वर्षा तब होती है जब सूरज की गर्मी से हवा गर्म होकर हल्की हो जाती है और ऊपर की ओर उठती है, ऊपर उठी हुई हवा का दबाव कम हो जाता है और आसमान में एक ऊंचाई पर पहुँचने के बाद वह ठंडी हो जाती है। जब इस हवा में और सघनता बढ़ जाती है तो वर्षा की बूंदे इतनी बड़ी हो जाती हैं कि वे अब और देर तक हवा में लटकी नहीं रह सकतीं है ,तो वे बारिश के रूप में नीचे गिरने लगती है. इसे ही सामान्य वर्षा कहते हैं। लेकिन कृत्रिम वर्षा मानव निर्मित गतिविधियों के माध्यम से बादलों को बनाने और फिर उनसे वर्षा कराने की क्रिया को कहते हैं। कृत्रिम वर्षा को क्लाउड -सीडिंग भी कहा जाता है।

कृत्रिम बारिश में रसायन का प्रयोग (Chemical Use)

यह तीन चरण में होती है। पहले दो चरणों के लिए सफलतापूर्वक होने से बादल बारिश करने के लिए योग्य बन जाते हैं, जबकि आखिरी प्रक्रिया में बादलों पर सिल्वर आयोडाइड की मदद से बारिश की जाती है। इसे निम्न तरीके से समझते हैं–

पहला चरण

पहले चरण को पूरा करने के लिए कई रसायनों की मदद ली जाती है। इस चरण में जिस इलाके में बारिश करवानी होती है, उस इलाके के ऊपर चलने वाली हवा को ऊपर की ओर भेजा जाता है। ऐसा इसलिए किया जाता है ताकि बादल बारिश करने के योग्य बन सकें। इन रसायनों के द्वारा हवा से जलवाष्प को सोख लेने के बाद संघनन



चित्र स्रोत :Science Blogger's Association

की प्रक्रिया शुरू हो जाती है। इस प्रक्रिया के दौरान इस्तेमाल किए जाने वाले रसायनों के नाम इस प्रकार हैं।

संख्या	रसायनों के नाम
1	कैल्शियम क्लोराईड
2	नमक
3	कैल्शियम कार्बाइड
4	यूरिया
5	कैल्शियम आक्साइड
6	अमोनियम नाइट्रेट

दूसरा चरण

दूसरे चरण को बिल्डिंग स्टेज भी कहा जाता है। इस चरण में बादलों का घनत्व बढ़ाया जाता है। जिसके लिए नमक और सूखी बर्फ के अलावा निम्मलिखित रसायनों का प्रयोग किया जाता है-

संख्या	रसायनों के नाम
1	यूरिया
2	अमोनियम नाइट्रेट और
3	कैल्शियम क्लोराईड

तीसरा चरण

सुपर-कूल वाले रसायनों यानी की सिल्वर आयोडाइड और शुष्क बर्फ का छिड़काव विमान, गुब्बारों और मिसाइलों की मदद से

बादलों पर किया जाता है। जिसके कारण बादलों का घनत्व और बढ़ जाता है और वो बर्फ के क्रिस्टल में बदल जाते हैं। जिसके बाद बादल में छुपे पानी के कण बिखरने लगते हैं और गुरुत्व बल के कारण धरती पर गिरते हैं। जिन्हें हम बारिश कहते हैं।

क्लाउड सीडिंग—क्लाउड सीडिंग मौसम में बदलाव लाने की एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें बादलों से इच्छानुसार वर्षा कराई जा सकती है। इसके लिए सिल्वर आयोडाइड या सूखी बर्फ को विमानों का प्रयोग कर बादलों के बहाव के साथ फैला दिया जाता है। जहाँ बारिश करानी होती है वहाँ पर हवा की विपरीत दिशा में इसका छिड़काव किया जाता है। कहाँ और किस बादल पर इसे छिड़कने से बारिश की संभावना ज्यादा होगी, इसका फैसला मौसम वैज्ञानिक करते हैं। इसके लिए मौसम विभाग के आँकड़ों का सहारा लिया जाता है।

कृत्रिम वर्षा की इस प्रक्रिया में बादल के छोटे-छोटे कण हवा से नमी सोखते है और संघनन से उसका द्रव्यमान बढ़ जाता है। इससे जल की भारी बूदे बनकर बरसने लगती है।

क्लाउड सीडिंग के तरीके:

1 हाइग्रोस्कोपिक क्लाउड सीडिंग:
इस प्रक्रिया में बादलों के निचले हिस्से में ज्वालाओं या विस्फोटकों के माध्यम से नमक को फैलाया जाता है, और जैसे ही यह पानी के संपर्क में आता है नमक कणों का आकार बढ़ने लगता है।

2. **स्टेटिक क्लाउड सीडिंग:**

इसमे सिल्वर आयोडाइड जैसे रसायनों को बादलों में फैलाया जाता है। एक क्रिस्टल का उत्पादन करता है जिसके चारों ओर नमी संघनित हो जाती है।

वातावरण में उपस्थित जलवाष्प को संघनित करने में सिल्वर आयोडाइड अधिक प्रभावी है।

3. **डायनेमिक क्लाउड सीडिंग:**

इसका उद्देश्य ऊर्ध्वाधर वायु के वेग को बढ़ावा देना है जो बादलों से गुजरने के लिए जल को अधिक प्रोत्साहित करता है, जिससे वर्षा की मात्रा बढ़ जाती है। इस प्रक्रिया को स्थिर ,क्लाउड सीडिंग, की तुलना में अधिक जटिल माना जाता है क्योंकि यह अनुकूल घटनाओं के अनुक्रम पर निर्भर करता है।

कृत्रिम बारिश का इतिहास: इसका प्रारंभ मुख्यतः 20 वीं सदी में हुआ था। पहली बार 1946 में वर्षा बढ़ाने के लिए वैज्ञानिक विन्सेंट जोसेफ स्क्हैफर द्वारा सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया था। कृत्रिम बारिश का यह दौर 1946 में अमेरिका में सबसे पहले अपनाया गया था। इस प्रक्रिया के इस्तेमाल से अब तक कई देशों में कृत्रिम बारिश कराई जा चुकी है।

1950s-1960s : इस दशक में,अमेरिका और रूस जैसे देशों ने भी कृत्रिम वर्षा की तकनीकों का विकास किया।

1970s-1980s: यह दशक उदाहरण के तौर पर चीन में कृत्रिम वर्षा के लिए प्रयोग हुआ ,जब वे अपने व्यावसायिक क्षेत्रों को समृद्धी के लिए प्रयोग करने लगे।

2008: ओलंपिक के दौरान चीन ने कृत्रिम वर्षा का प्रयोग करके बादलों में सुधार करने का प्रयोग किया था ।

भारत के अन्य राज्यों में भी कृत्रिम बारिश का इस्तेमाल किया जा चुका है जैसे कि कर्नाटक सरकार ने साल 2003-04 में कृत्रिम बारिश करके देश की फसल को खराब होने से बचाया था। उसके बाद धीरे-धीरे इसका प्रचलन बढ़ता ही गया भारत के अन्य राज्यों जैसे तेलंगाना और आंध्र प्रदेश मे भी कृत्रिम बारिश का प्रयोग किया गया।

कृत्रिम बारिश को लेकर आशंकाएं

कृत्रिम बारिश एक तरह से निराशा में भी उम्मीद की एक किरण लेकर आती है तो इसके दुष्प्रभावों को देखते हुए भी विभिन्न प्रकार की आशंकाएं शोधकर्ताओं द्वारा जताई जा रही हैं।

- क्लाउड सीडिंग करके सीधे तौर पर पर्यावरण से छेड़छाड़ की जाती है ताकि कृत्रिम बारिश की जा सके। कृत्रिम बारिश की वजह से आमतौर पर पर्यावरण में पारिस्थितिकीय विषमताएं उत्पन्न होने का भय रहता है जिससे महासागरों का जल अधिक अम्लीय होने की संभावना भी बनी रहती है।
- कृत्रिम बारिश की वजह से पर्यावरण में कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा बहुत अधिक बढ़ जाती है जिसका सीधा असर ओजोन स्तर पर पड़ता है।
- भले ही फसलों को बचाने के लिए कृत्रिम बारिश का इस्तेमाल किया जाता है परंतु कृत्रिम बारिश में इस्तेमाल की जाने वाली सिल्वर एक जहरीली धातु है जो वनस्पति और जीवों को धीरे-धीरे गहरा नुकसान पहुंचाती है।

कृत्रिम बारिश के फायदे एवं नुकसान

कृत्रिम बारिश का इस्तेमाल सूखे से निपटने के साथ-साथ हवा में मौजूद प्रदूषण को कम करने के लिए भी किया जाता है। कृत्रिम बारिश करवा कर हवा में फैले जहरीले धुएं को खत्म किया जा सकता है। दक्षिण पूर्व एशिया के देशों में आग लगने से हुए पर्यावरण प्रदूषण को खत्म करने के लिए कृत्रिम बारिश कर हवा की गुणवत्ता को सुधारा गया था। इसी प्रकार जुलाई 2017 में भारत की राजधानी दिल्ली में PM 10 और PM 2.5 की समस्या (PM particulate matter यानि कि हवा में मौजूद कण 2.5 माइक्रोमीटर छोटे हैं। वही PM 10 का मतलब होता है कि हवा में मौजूद कण 10 माइक्रोमीटर से भी छोटे हैं) हुई थी, उस समय सरकार द्वारा इस पर विचार किया गया था। हालांकि, इसमें प्रयोग होने वाले रसायन पर्यावरण के लिए हानिकारक माने जाते हैं, जिससे पर्यावरण प्रदूषण जैसी समस्या हो सकती है। लेकिन इसके बावजूद भी कई देशों में इसका इस्तेमाल किया जा रहा है।

क्लाउड सीडिंग में विद्यमान चुनौतियाँ :

1.संभावित दुष्प्रभाव :
क्लाउड सीडिंग में इस्तेमाल होने वाले रसायन **पौधों, जानवरों और लोगों या पर्यावरण** के लिए संभावित रूप से हानिकारक हो सकते हैं।

2. असामान्य मौसम प्रतिरूप :
यह अंततः ग्रह पर जलवायु प्रतिरूप में बदलाव ला सकता है। वर्षा को प्रोत्साहित करने के लिए वातावरण में रसायनों को छिड़कने की कृत्रिम प्रक्रिया के कारण सामान्य रूप से वर्षा वाले प्राप्त स्थानों पर सूखे जैसी घटनाओ को बढ़ावा दे सकता है।

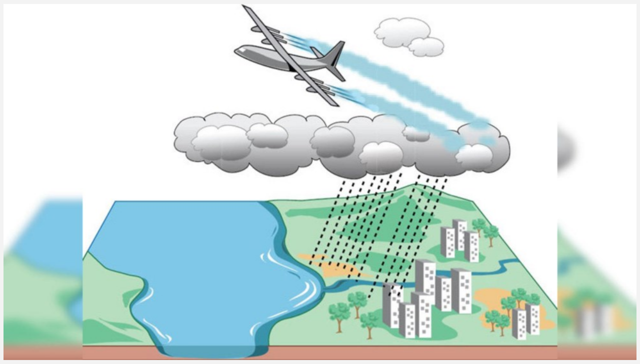
3. तकनीकी रूप से महँगा: इसमें रसायनों को आकाश में छिड़कने और उन्हे फ्लेयर शॉट्स या हवाई जहाज द्वारा हवा में छोड़ने जैसी प्रक्रियाएँ शामिल है, जिसमे भारी लागत और लॉजिस्टिक शामिल है।

4. प्रदूषण :
कृत्रिम वर्षा के दौरान सिल्वर आयोडाइड ,शुष्क बर्फ या लवण जैसे सीडिंग तत्व भी धरातल पर आएंगे। क्लाउड -सीडिंग परियोजनाओं के आस-पास के स्थानों में खोजे गए अवशिष्ट चाँदी को विषाक्त माना जाता है। शुष्क बर्फ के लिए यह ग्रीनहाउस गैस का स्रोत भी हो सकता है, क्योंकि यह मूल रूप से **कार्बन डाइ ऑक्साइड** होता है जो कि ग्रीनहाउस गैस होती है। वैज्ञानिकों का मानना है कि ग्रीनहाऊस गैसों में बढ़ोतरी होने पर धरती के ऊपर एक प्रकार से आवरण बन जाता है । ऐसे में यह आवरण सूर्य की अधिक किरणों को रोकने लगता है और फिर यहीं से शुरू होते हैं ग्लोबल वार्मिंग के दुष्प्रभाव ।

असल जिंदगी में इस्तेमाल :

कृषि : इसके द्वारा सूखाग्रस्त क्षेत्रों में कृत्रिम वर्षा के माध्यम से राहत प्रदान की जाती है ।
उदाहरण के लिए, वर्ष 2017 मे कर्नाटक में "वर्षाधारी परियोजना" के अंतर्गत कृत्रिम वर्षा कराई गई थी ।

विद्युत उत्पादन: क्लाउड सीडिंग के अनुप्रयोग द्वारा **तस्मानिया (आस्ट्रेलिया)** में पिछले 40 वर्षों के दौरान जल विद्युत उत्पादन में वृद्धि देखी गई है ।



चित्र स्रोत: The Economic Times

जल प्रदूषण नियंत्रण : क्लाउड सीडिंग गर्मियों के दौरान नदियों के न्यूनतम प्रवाह को बनाए रखने में मदद कर सकती है और नगर पालिकाओं तथा फ़ैक्टरियों से उपचारित अपशिष्ट जल के निर्वहन के प्रभाव को भी कम कर सकती है ।

कोहरे का प्रसार, ओला वर्षण और चक्रवात की स्थिति में परिवर्तन: क्लाउड सीडिंग के माध्यम से मौसम में परिवर्तन के लिए वर्ष 1962 में अमेरिका में "प्रोजेक्ट स्काई वाटर" का परिचालन किया गया था ।

वायु प्रदूषण में कमी: वर्षा के माध्यम से जहरीले वायु प्रदूषकों को कम करने के लिए 'क्लाउड सीडिंग' का संभावित रूप से उपयोग किया जा सकता है। अभी हाल ही में केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड ने शोधकर्ताओं (आईआईटी कानपुर) के साथ दिल्ली में वायु प्रदूषण से निपटने के लिए कृत्रिम वर्षा का प्रयोग किया गया।

यह तकनीक जलवायु परिवर्तन में मदद कर सकती है और सूखे ,बाढ़ या अन्य प्राकृतिक आपदाओं का सामना करने में सहायक हो सकती है ।

***

हिसाब क्या रखना ?

पराग पंचाल
ईमेल: parag@ipr.res.in

भर -भर के दिया है ज़िंदगी ने,
जो नहीं मिला, उसका हिसाब क्या रखना?

समय के निरंतर प्रवाह में,
हमारे कुछ सालों का, हिसाब क्या रखना?

आने वाला हर दिन प्रकाशमान है,
फिर रात के अँधेरे का हिसाब क्या रखना ?

ख़ुशी के दो पल काफी है इस जीवन को जीने के लिए,
उदासी के क्षणों का, हिसाब क्या रखना?

मीठी यादों का खजाना भरा है इस हृदय में,
कुछ दुखभरी बातों का, हिसाब क्या रखना?

मिले हैं फूल कितने अपनों से,
कांटों के जख्मों का हिसाब क्या रखना ?

सिर्फ याद करने से ही दिल खुश हो जाता है,
फिर मिले या न मिले, उसका हिसाब क्या रखना?

कुछ ना कुछ तो अच्छाई है, सब में,
फिर किसी की थोडी बुरी आदतों का, हिसाब क्या रखना?

***

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान की इनक्यूबेशन और स्टार्टअप गतिविधियाँ - एक समीक्षा

तेजस पारेख
ईमेल: tejas@ipr.res.in

भारत कोरोनोवायरस महामारी के बाद से दुनिया में तेजी से बढ़ती हुई अर्थव्यवस्था के रूप में उभरा है। भारत सरकार ने 2024 तक 5 ट्रिलियन अर्थव्यवस्था बनाने का लक्ष्य रखा है और इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए, सरकार ने राष्ट्रीय सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) पर इसके प्रभाव को पहचानते हुए, उद्यम को समर्थन देने और व्यापार करने में आसानी की सुविधा को बेहतर बनाने का लक्ष्य रखा है। इन प्रयासों में सूक्ष्म, लघु, मध्यम उद्यमों (एमएसएमई) और स्टार्टअप पर ध्यान केंद्रित किया गया है ताकि छोटी और मध्यम व्यवसाय कंपनियां बन सकें।

एमएसएमई(MSME) और स्टार्टअप अधिकांश अर्थव्यवस्थाओं में, विशेषकर विकासशील देशों की अर्थव्यवस्था में प्रमुख भूमिका निभाते हैं। एमएसएमई दुनिया भर में अधिकांश व्यवसायों के लिए जिम्मेदार हैं और रोजगार सर्जन और वैश्विक आर्थिक विकास में महत्वपूर्ण योगदानकर्ता हैं। स्टार्टअप अपने नवीन विचारों, अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों और रचनात्मक समाधानों के लिए जाने जाते हैं। वे नए दृष्टिकोण लाते हैं और विभिन्न क्षेत्रों में नवाचार को बढ़ावा देते हैं। उद्यमशीलता को बढ़ावा देकर, स्टार्टअप नए उत्पादों, सेवाओं और व्यवसाय मॉडल के विकास में योगदान करते हैं, जिससे आर्थिक उन्नति और ज्यादा प्रतिस्पर्धात्मकता हो सकती है। छोटी संगठनात्मक और पदानुक्रमित संरचना के कारण, ऐसी व्यावसायिक संस्थाएँ नई तकनीकों, प्रक्रियाओं और व्यावसायिक प्रथाओं को आसानी से अपना लेती हैं, जिससे उत्पादकता और दक्षता में वृद्धि होती है। एमएसएमई और स्टार्टअप में अद्वितीय उत्पाद विकसित करने, नए बाजारों में प्रवेश करने और देश की निर्यात आय में योगदान करने की क्षमता है। वे बड़े विनिर्माण उद्योगों के लिए आपूर्ति श्रृंखला प्रणाली का आवश्यक हिस्सा हैं। चूंकि अधिकांश एमएसएमई और स्टार्टअप ग्रामीण और छोटे शहरों से उभरे हैं, इसलिए क्षेत्रीय विकास में उनका योगदान महत्वपूर्ण है। एमएसएमई और स्टार्टअप विशिष्ट बाजारों में प्रवेश करके, विशेष उत्पाद विकसित करके और नए व्यापार अवसरों की खोज करके आर्थिक विविधीकरण को बढ़ावा देते हैं। उनकी उपस्थिति औद्योगिक परिदृश्य में विविधता लाती है, कुछ क्षेत्रों पर निर्भरता कम करती है, और झटके और मंदी के खिलाफ अर्थव्यवस्था का लचीलापन बढ़ाती है।

भारत में अनुसंधान एवं विकास, शैक्षणिक संस्थानों और उद्योगों के बीच एक बड़ा अंतर है। इस अंतर में कई कारकों का योगदान है जैसे कि अनुसंधान एवं विकास संस्थानों की अनुसंधान प्राथमिकताओं और उद्योगों की आवश्यकताओं के बीच समन्वय की कमी, उद्योगों और अनुसंधान एवं विकास संगठनों के बीच सहयोग की कमी, सीमित बुनियादी ढांचे और फंडिंग आदि। इस अंतर को कम करने के लिए स्टार्टअप और एमएसएमई अपनी भूमिका निभा सकते हैं। उनकी भूमिका आवश्यक है क्योंकि उनमें नए परिवर्तनों और प्रौद्योगिकियों को अपनाने का सामर्थ्य हैं। स्टार्टअप की मदद से प्रयोगशालाओं के अनुसंधान एवं विकास के नवाचार को औद्योगिक धरातल पर लाया जा सकता है। हालाँकि, राह आसान नहीं है। सबसे पहले एक ऐसा पारिस्थितिकी तंत्र बनाना आवश्यक है जिसमें ऐसी छोटी व्यावसायिक संस्थाओं को अच्छी तरह से समर्थन दिया जा सके ताकि वे फल-फूल सकें और देश की अर्थव्यवस्था में योगदान दे सकें।

स्टार्टअप और स्टार्टअप इकोसिस्टम

स्टार्टअप एक नव स्थापित व्यावसायिक उद्यम या कंपनी है जो आम तौर पर नवाचार से प्रेरित होती है, तेजी से विकास का लक्ष्य रखती है और अनिश्चितता के माहौल में काम करती है। इन्ही वजहों के कारण, एक ऐसा परिस्थिति तंत्र जरूरी हैं जो इन्हें विकसित होने मे मदद करें। स्टार्टअप इकोसिस्टम व्यक्तियों, संगठनों और व्यवसायों का एक जटिल और लगातार विकसित होने वाला नेटवर्क है जो सफल स्टार्टअप शुरू करने और बढ़ने के लिए अनुकूल वातावरण बनाने के लिए एक साथ आते हैं। इस परस्पर जुड़ी प्रणाली में नए व्यवसायों की वृद्धि और सफलता के लिए सरकारी पहल, उद्यम पूंजीपति, एंजेल निवेशक, अनुसंधान संगठन, उच्च शैक्षणिक संस्थान और सेवा प्रदाता शामिल हैं। स्टार्टअप इकोसिस्टम पूंजी, प्रतिभा और संसाधनों तक पहुंच प्रदान करता है, नवाचार और उद्यमिता को बढ़ावा देता है, और ग्राहकों और भागीदारों के साथ स्टार्टअप को जोड़ने के लिए नेटवर्किंग के अवसर प्रदान करता है।

यद्यपि विभिन्न स्टार्टअप इकोसिस्टम आकार, धन तक पहुंच और प्रबंधकीय संरचनाओं में भिन्न होते हैं, सफल होने के लिए उन सभी को एक ही चीज़ की आवश्यकता होती है, जो हैं सिस्टम के सुचारू संचालन को सुनिश्चित करने के लिए प्रत्येक घटक को दूसरों के साथ मिलकर काम करना। स्टार्टअप इकोसिस्टम के 6 अपरिहार्य तत्व हैं।

चित्र.1 स्टार्टअप इकोसिस्टम के तत्व

स्टार्टअप: ये स्टार्टअप इकोसिस्टम की रीढ़ की हड्डी हैं क्योंकि वे नवीन उत्पादों, सेवाओं और नौकरियों को बाजार में लाने के लिए जिम्मेदार हैं।

शैक्षणिक संस्थान: शैक्षणिक संस्थान उद्यमियों को ज्ञान, अनुसंधान और विशेषज्ञता तक पहुंच प्रदान करके सफल होने के लिए आवश्यक कौशल विकसित करने में मदद करने के लिए विभिन्न कार्यक्रम और संसाधन प्रदान करते हैं जो स्टार्टअप को बढ़ने और फलने-फूलने में मदद कर सकते हैं।

इनक्यूबेटर और एक्सेलरेटर: इनक्यूबेटर और एक्सेलरेटर ऐसे प्रोग्राम हैं जो स्टार्टअप को सलाह, मार्गदर्शन, प्रशिक्षण, रणनीति, साझेदारी और फंडिंग प्रदान करके सफल होने में मदद करते हैं।

निवेशक/फंडिंग एजेंसियां: इन संगठनों की जिम्मेदारी है कि वे स्टार्टअप इकोसिस्टम का मूल्यांकन करें और फिर उन्हें वित्तीय सहायता प्रदान करें, जिनके सफल होने की सबसे अच्छी संभावना है।

सहायक संगठन: सहायक संगठन, उद्यमियों को कार्यालय स्थान, उपकरण, परामर्श, नेटवर्किंग के अवसर और फंडिंग तक पहुंच सहित कई प्रकार के संसाधन और सहायता प्रदान करते हैं।

निजी क्षेत्र के व्यक्ति: ये व्यक्ति और समूह, कानूनी और परामर्श सेवाएं प्रदान करते हैं, जैसे व्यवसाय निर्माण में सहायता, बौद्धिक संपदा संरक्षण और स्थानीय कानूनों और विनियमों का अनुपालन।

भारत में स्टार्टअप इकोसिस्टम:

भारत सरकार, देश में एक सहायक स्टार्टअप इकोसिस्टम बनाने में सक्रिय है। स्टार्टअप और एमएसएमई को बढ़ावा देने के लिए सरकार द्वारा किए गए कुछ प्रमुख प्रयास हैं- स्टार्टअप इंडिया, फंड ऑफ फंड्स फॉर स्टार्टअप्स (FFS), अटल इनोवेशन मिशन (AIM), मेक इन इंडिया, स्टार्टअप्स को कर लाभ और छूट, प्रधान मंत्री मुद्रा योजना (PMMY), स्टैंड अप इंडिया, सूक्ष्म और लघु उद्यमों के लिए क्रेडिट गारंटी फंड योजना (CGTMSE), व्यापार करने में आसानी और बौद्धिक संपदा अधिकार (IP Rights) समर्थन आदि। भारत के पास दुनिया का दूसरा सबसे बड़ा स्टार्टअप इकोसिस्टम है; जिनमे साल-दर-साल 12-15% की लगातार वार्षिक वृद्धि देखने की उम्मीद है। 2018 में भारत में लगभग 50,000 स्टार्टअप थे; इनमें से लगभग 8,900 - 9,300 प्रौद्योगिकी आधारित स्टार्टअप हैं, अकेले 2019 में 1300 नए तकनीकी स्टार्टअप अस्तित्व में आए, जिसका अर्थ है कि हर दिन 2-3 तकनीकी स्टार्टअप का बनना ।

इन प्रयासों के साथ-साथ, भारत सरकार ने घरेलू विनिर्माण को बढ़ावा देने, निवेश आकर्षित करने, नवाचार को बढ़ावा देने और निजी उद्योग की भागीदारी के लिए एक जीवंत इकोसिस्टम बनाने के उद्देश्य से निजी उद्योगों की भागीदारी के लिए रक्षा और अंतरिक्ष जैसे गहन और विशिष्ट प्रौद्योगिकी क्षेत्रों को भी खोला है। ये पहल भारतीय कंपनियों को अत्याधुनिक तकनीक विकसित करने, राष्ट्रीय सुरक्षा में योगदान देने और भारत को रक्षा और अंतरिक्ष-संबंधित गतिविधियों के लिए वैश्विक केंद्र के रूप में स्थापित करने का अवसर प्रदान करती हैं। इसी तर्ज पर, भारत सरकार ने परमाणु ऊर्जा के उपभोक्ता अनुप्रयोग में निजी क्षेत्र की भागीदारी के लिए परमाणु ऊर्जा क्षेत्र में भी सुधारों की घोषणा की, जिसमें कैंसर के उपचार के लिए चिकित्सा आइसोटोप और कृषि क्षेत्र के लिए विकिरण प्रौद्योगिकी शामिल है। स्टार्टअप इकोसिस्टम को परमाणु क्षेत्र से जोड़ने और अनुसंधान सुविधाओं और तकनीकी-उद्यमियों के बीच तालमेल विकसित करने के लिए, परमाणु ऊर्जा विभाग ने भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (BARC), इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र (IGCAR), राजा रमन्ना प्रगत प्रौद्योगिकी केन्द्र (RRCAT) और प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान (IPR) में प्रौद्योगिकी विकास सह इनक्यूबेशन केंद्रों की स्थापना की घोषणा की थी। इसके बाद, अटल इन्क्यूबेशन सेंटर की मान्यता प्राप्त करने के लिए आईपीआर, आरआरसीएटी और आईजीसीएआर के इन्क्यूबेशन केंद्रों को भारत सरकार के प्रतिस्थित अटल इनोवेशन मिशन कार्यक्रम के तहत पंजीकृत होने का प्रस्ताव दिया गया था।

अटल इनोवेशन मिशन के बारे में:

अटल इनोवेशन मिशन (एआईएम) भारत सरकार की एक प्रमुख पहल है जिसका उद्देश्य पूरे देश में नवाचार और उद्यमिता की एक जीवंत संस्कृति को बढ़ावा देना है। इस उद्देश्य को पूरा करने के लिए, एआईएम द्वारा अटल टिंकरिंग लैब, अटल इन्क्यूबेशन सेंटर, अटल इनोवेटिव सामुदायिक केंद्रों की स्थापना जैसी विभिन्न योजनाएं शुरू की गई हैं। विश्वविद्यालयों, संस्थानों और कॉरपोरेट्स में अटल इन्क्यूबेशन सेंटर की स्थापना के माध्यम से, एआईएम स्टार्ट-अप और उद्यमियों का एक निरंतर विकसित होने वाला पारिस्थितिकी तंत्र तैयार हो रहा है। आज तक, एआईएम ने भारत के 18 राज्यों और 3 केंद्र शासित प्रदेशों में 69 अटल इन्क्यूबेशन केंद्रों का सफलतापूर्वक संचालन किया है। इन एआईसी द्वारा 2900 से अधिक स्टार्ट-अप को समर्थन दिया गया है, जिनमें से 900+ स्टार्ट-अप का नेतृत्व महिलाओं ने किया है और पारिस्थितिकी तंत्र में 30000+ नौकरियां पैदा की हैं।

प्रस्तावित अटल इन्क्यूबेशन सेंटर-आईपीआर (एआईसी-आईपीआर):

परमाणु ऊर्जा विभाग के निर्देशों के अनुसार, आईपीआर ने अपने इनक्यूबेशन सेंटर को अटल इन्क्यूबेशन सेंटर की मान्यता के लिए अगस्त-2022 में नीति-आयोग को एक प्रस्ताव प्रस्तुत किया था। जनवरी, 2023 में, आईपीआर के इनक्यूबेशन सेंटर को "अटल इनक्यूबेशन सेंटर" के रूप में मान्यता प्राप्त करने के लिए शॉर्टलिस्ट किया गया था।

एआईसी-आईपीआर के उद्देश्यों को समझने के लिए, "प्रौद्योगिकी इनक्यूबेशन " शब्द को समझना होगा। टेक्नोलॉजी इनक्यूबेशन से तात्पर्य प्रौद्योगिकी-आधारित स्टार्टअप या प्रारंभिक चरण की कंपनियों के विकास का समर्थन और पोषण करने की प्रक्रिया से है। यह एक संरचित और सहायक वातावरण प्रदान करता है जहां उद्यमी अपने नवीन विचारों या प्रौद्योगिकी अवधारणाओं को व्यवहार्य और स्केलेबल व्यवसायों में बदल सकते हैं।

उद्देश्य:

एक प्रौद्योगिकी इनक्यूबेटर के रूप में, एआईसी-आईपीआर के प्रस्तावित व्यापक उद्देश्य हैं,

1. स्टार्टअप्स के इनक्यूबेशन से संबंधित व्यवसाय का संचालन करना जिसमें प्रबंधकीय, वित्तीय, वैज्ञानिक और तकनीकी गतिविधियां शामिल हैं;
2. प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और लाइसेंसिंग, परामर्श, उपकरण

विकास और आपूर्ति, प्रौद्योगिकियों और जानकारी का उत्पादों, वैज्ञानिक/तकनीकी सेवाओं आदि में अनुवाद की सुविधा के माध्यम से आईपीआर द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों और जानकारी का व्यावसायीकरण करना;

3. आईपीआर की बाह्य रूप से वित्त पोषित परियोजनाओं के लिए परियोजना प्रस्तावों को तैयार करने की सुविधा प्रदान करना और आईपीआर के समर्थन से उसका निष्पादन करना और विशेषज्ञ सेवाएं, परीक्षण सुविधाएं भी प्रदान करना;
4. पीपीपी मोड में आईपीआर की कुछ गतिविधियों को इंटरफ़ेस, समन्वित और प्रबंधित करना;
5. आईपीआर की विशेषज्ञता के मुख्य क्षेत्रों से संबंधित सीएसआर गतिविधियां शुरू करना;
6. प्रशिक्षण, कौशल विकास कार्यक्रम, प्रचार और जनजागरूकता गतिविधियाँ शुरू करना।

<u>प्रस्तावित संरचना:</u>

प्रस्तावित एआईसी के कामकाज को सुविधाजनक बनाने के लिए और एआईएम के दिशानिर्देशों के अनुसार, एआईसी-आईपीआर को कंपनी अधिनियम 2013 की धारा 8 के तहत एक विशेष प्रयोजन वाहन (एसपीवी) के रूप में स्थापित किया जा रहा है। प्रस्तावित धारा 8 कंपनी आईपीआर के तहत होगी और शासन के लिए आईपीआर जिम्मेदार होगा। प्रस्तावित कंपनी के निदेशक मंडल में आईपीआर गवर्निंग काउंसिल के चयनित सदस्य शामिल होंगे जो आईपीआर के पदेन प्रतिनिधि होंगे। प्रस्तावित बोर्ड में 12 सदस्य होंगे, जिनमें से 6 सदस्य आईपीआर से होंगे और शेष 6 बाहरी सदस्य होंगे। निदेशक, आईपीआर बोर्ड के अध्यक्ष होंगे।

एआईएम के दिशानिर्देशों के अनुसार होस्टिंग संगठन द्वारा न्यूनतम 10000 वर्ग फुट का उपयोग के लिये तैयार बुनियादी ढांचा प्रदान किया जायेगा, जबकि पूंजीगत वस्तुओं की खरीद और शुरुआती 5 वर्षों के संचालन के लिए 10 करोड़ तक की धनराशि एआईएम द्वारा प्रदान की जाएगी। इसके बाद, एआईसी के आत्मनिर्भर बनने और अपने परिचालन और पूंजीगत खर्चों को स्वयं पूरा करने की उम्मीद है।

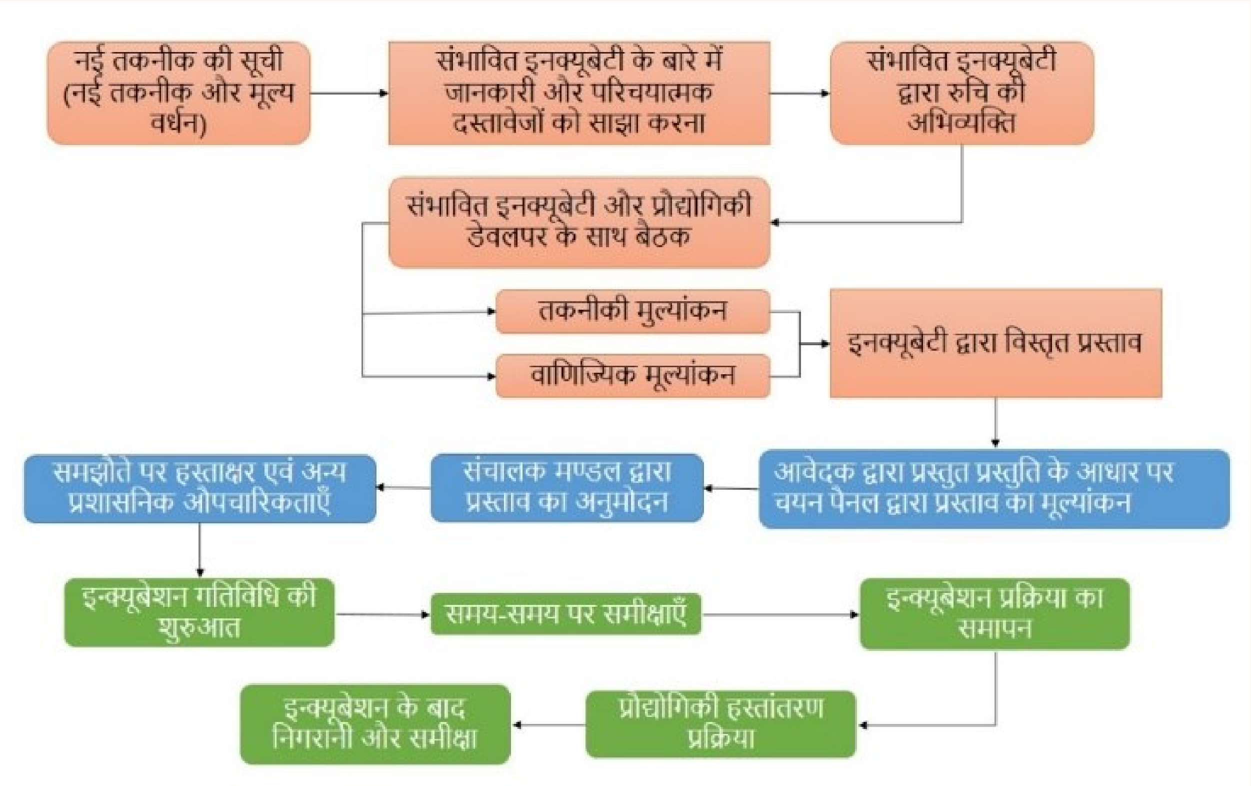
<u>इनक्यूबेशन के लिए प्रौद्योगिकियों का चयन:</u>

इनक्यूबेशन के लिए संभावित प्रौद्योगिकियों की पहचान के लिए, मेजबान संस्थानों में समूहों/डिवीजनों से नियमित अंतराल पर संपर्क किया जाएगा और नए विकास पर प्रतिक्रिया प्राप्त की जाएगी। प्रौद्योगिकी निपुणता के स्तर के आधार पर, ऐसी प्रक्रियाओं/ प्रौद्योगिकियों को इनक्यूबेशन /व्यावसायीकरण के लिए वर्गीकृत किया जाएगा।

उपरोक्त के अलावा, मोटे तौर पर कृषि, बायोसाइंस, उन्नत इंजीनियरिंग, इलेक्ट्रॉनिक्स और इंस्ट्रुमेंटेशन, स्वास्थ्य, रसायन, सामग्री विज्ञान और जल शुद्धिकरण के क्षेत्रों में प्रौद्योगिकियों/ प्रक्रियाओं के नवाचार के लिए अपने स्वयं के विचारों के साथ इनक्यूबेशन में रुचि रखने वाले उद्यमी/स्टार्टअप भी शामिल होंगे। प्रौद्योगिकियों/प्रक्रियाओं के इनक्यूबेशन के लिए आवेदन करने और प्रस्ताव प्रस्तुत करने का अवसर दिया जाएगा । हालाँकि, ऐसे प्रस्तावों की स्वीकृति मेजबान संगठन में विशेषज्ञता की उपलब्धता और प्रस्ताव को मेजबान संगठन के महत्वपूर्ण क्षेत्रों से जोड़ने पर निर्भर होगी।

<u>इनक्यूबेटी का चयन:</u>

जिन अनुप्रयोगों को कॉर्पोरेट मामलों के मंत्रालय (एमसीए), भारत



चित्र 2. गतिविधियों का प्रस्तावित प्रवाह

सरकार द्वारा जारी परिभाषाओं और एआईएम-नीति आयोग के दिशानिर्देशों के अनुसार "स्टार्टअप" के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है, उन्हें इनक्यूबेशन के लिए योग्य माना जाएगा। इसके बाद, ऐसे आवेदन 3-चरणीय चयन प्रक्रिया से गुजरेंगे, जिसके बाद आवेदक को इनक्यूबेटी के रूप में चुना जाएगा। पहले चरण में, आईपीआर की विशेषज्ञता के क्षेत्र में प्रस्ताव की प्रासंगिकता के आधार पर आवेदनों की स्क्रीनिंग की जाएगी। तकनीकी व्यवहार्यता, संसाधन उपलब्धता, व्यवसाय योजना, आवेदक की पृष्ठभूमि, बाजार क्षमता आदि पर विचार करके लघु सूचीबद्ध आवेदनों की विस्तार से समीक्षा की जाएगी। अंत में, आवेदक के साथ इनक्यूबेशन समझौता निष्पादित किया जाएगा।

इनक्यूबेटी ग्रेजुएशन , एग्जिट और वित्तीय सहायता:

प्रस्ताव के अनुसार, आईपीआर इनक्यूबेटी को कोई प्रत्यक्ष धन सहायता प्रदान नहीं करेगा। हालाँकि, नीति आयोग के साथ-साथ अन्य फंडिंग एजेंसियों से शुरुआती फंडिंग सहायता प्राप्त करने के लिए उन्हें सहायता प्राप्त करने मे मदद दी जा सकती है। एक बार जब इन्क्यूबेटी नामांकित हो जाता है, तो इन्क्यूबेटी की प्रगति की समीक्षा इन्क्यूबेशन समीक्षा समिति द्वारा की जाएगी और प्रगति के आधार पर, इन्क्यूबेटी को सफल या असफल घोषित किया जाएगा। वर्तमान प्रस्ताव के अनुसार, यदि इन्क्यूबेटी संगठन में जनशक्ति की संख्या 20 से अधिक हो जाती है या इन्क्यूबेटी संगठन 100 लाख रुपये से ज्यादा का निवेश प्राप्त करता है या यदि संगठन का टर्नओवर 200 लाख से अधिक हो रहा है तो इन्क्यूबेशन को सफल माना जाएगा।

वर्तमान स्थिति:

वर्तमान में, एआईसी-आईपीआर की स्थापना के लिए गतिविधियाँ विभिन्न मोर्चों पर एक साथ की जा रही हैं। चूंकि, आईपीआर के इनक्यूबेशन सेंटर को पहले ही अटल इनक्यूबेशन सेंटर के रूप में मान्यता देने के लिए शॉर्टलिस्ट किया जा चुका है, इसलिए आईपीआर आगे की मंजूरी के लिए प्रस्ताव प्रस्तुत करने की आवश्यकताओं का अनुपालन करने की प्रक्रिया में है। प्राथमिक आवश्यकताओं में से एक प्रस्तावित एआईसी-आईपीआर को सेक्शन-8 कंपनी के रूप में पंजीकृत करना है। इस संबंध में, संस्थान ने सेक्शन-8 कंपनी के गठन के लिए पहले ही पऊवि से मंजूरी प्राप्त कर ली है और भारत सरकार के कॉर्पोरेट मामलों के मंत्रालय से भी स्वीकृति प्राप्त हो गई है एवं पंजीकरण हो चुका है। इस कंपनी का नाम "एआईसी –आईपीआर प्लाज़्माटेक इनोवेशन फाउंडेशन " रखा गया हैं।

प्रस्तावित इनक्यूबेशन केंद्र के लिए भवन और बुनियादी ढांचे के निर्माण के लिए एक प्रस्ताव तैयार किया गया है और पऊवि को प्रस्तुत किया जा रहा है। उद्योगों के करीब होने के कारण, एफसीआईपीटी-आईपीआर को एआईसी-आईपीआर के निर्माण के लिए एक स्थल के रूप में चुना गया है। प्रस्तावित भवन एक ही समय में लगभग 20 स्टार्ट-अप की जरूरतों को पूरा करने में सक्षम होगा। इसमें बैठने की जगह, बैठक क्षेत्र और विभिन्न प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए अत्याधुनिक प्रयोगशाला स्थान होगा।

औद्योगिक प्लाज़्मा प्रौद्योगिकी सुविधा केन्द्र-प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान (एफसीआईपीटी-आईपीआर) में प्रस्तावित भवन के निर्माण तक, एआईसी-आईपीआर की बुनियादी ढांचे की जरूरतों को पूरा करने के लिए आईपीआर में एक अस्थायी व्यवस्था स्थापित की जा रही है। इस मोर्चे पर, आवश्यकताओं की पहचान पहले ही कर ली गई है और विन्यास को आईपीआर की इंफ्रास्ट्रक्चर और कैंपस डेवलपमेंट कमेटी द्वारा मंजूरी दे दी गई है। फिलहाल अस्थायी बुनियादी ढांचा खड़ा करने के लिए टेंडर दस्तावेज तैयार किये जा रहे हैं. यह गतिविधि अगले 4 महीनों में पूरी होने वाली है। इस बीच बुनियादी ढांचे की स्थापना की जा रही है, एआईसी-आईपीआर को आईपीआर से इनक्यूबेशन समर्थन प्राप्त करने के लिए विभिन्न स्टार्टअप कंपनियों से पहले ही 4 आवेदन प्राप्त हो चुके हैं। इन 4 स्टार्टअप प्रस्तावों के प्रस्तावित व्यवसायों का क्षेत्र कृषि, रक्षा, चिकित्सा और बायो-टेक है। स्क्रीनिंग का पहला स्तर पूरा हो चुका है और आवेदन स्तर-2 समिति द्वारा विस्तृत मूल्यांकन की प्रक्रिया में हैं। प्रगति के आधार पर, एआईसी-आईपीआर को जल्द ही पहला इनक्यूबेटी मिलने की उम्मीद है।

निष्कर्ष:

स्टार्टअप्स और इनोवेटर्स को पारिस्थितिकी तंत्र प्रदान करने के लिए भारत सरकार के दृष्टिकोण के अनुसार, विभिन्न अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं और शैक्षणिक संस्थानों में अटल इन्क्यूबेशन सेंटर स्थापित किए जा रहे हैं। ऐसे ही एक इन्क्यूबेशन केंद्र की स्थापना के लिए आईपीआर को भी चुना जा रहा है और अटल इन्क्यूबेशन सेंटर के रूप में मान्यता देने के लिए नीति आयोग द्वारा इसे शॉर्टलिस्ट किया गया है। प्रस्तावित इन्क्यूबेशन सेंटर के माध्यम से, आईपीआर में विकसित प्रौद्योगिकियों को इनोवेटर्स और स्टार्टअप्स के लिए उपलब्ध कराया जाएगा। यह आईपीआर और स्टार्टअप संगठनों दोनों के लिए फायदेमंद होगा क्योंकि स्टार्टअप के माध्यम से, आईपीआर द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियां कम से कम समय में समाज के अंतिम व्यक्ति तक पहुंचेंगी, साथ ही नवप्रवर्तकों को अपने विचारों को बड़े व्यवसाय में परिवर्तित करने के लिए आवश्यक ढांचा और मार्गदर्शन मिलेगा।

संदर्भ:

1. *Concept paper for establishing Atal Incubation Centre at IPR.*
2. *World Bank SME Finance: Development news, research, data | World Bank*
3. *Role of start-ups in the growth of the Economy in India (indiatimes.com)*
4. *Guidelines for setting at Atal Incubation Centre, released by Atal Innovation Mission, NITI-Atyog*
5. *Ministry of Corporate Affairs, Government of India*
6. *Indian Startup Ecosystem (startupindia.gov.in)*
7. *Policy and guidelines for Incubation centres, Document No.BARC/KMG/IC/date R1/OPA, released by DAE, Government of India.*
8. *Micro, Small and Medium Enterprises (MSME): The Importance in Indian Economy - ClearIAS*

प्लाज़्मा स्टेल्थ टेक्नोलॉजी

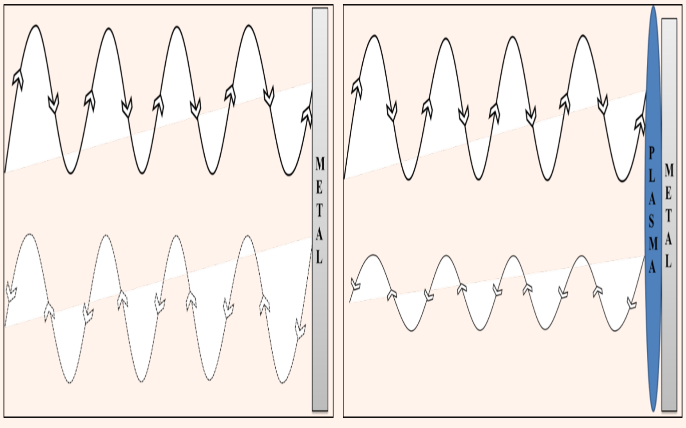
डॉ. हिरल बी. जोशी

ईमेल: hiraljoshi@ipr.res.in

जिस दुनिया में हम रहते हैं वह विभिन्न विद्युत चुम्बकीय घटनाओं का मेजबान है। हम विद्युत-चुंबकीय क्षेत्रों से घिरे हुए हैं और पदार्थ के साथ उनकी अंतःक्रिया अपरिहार्य है। सुप्रसिद्ध मैक्सवेल के समीकरणों का उपयोग करके मुक्त स्थान में विद्युत चुम्बकीय तरंगों के प्रसार को व्यापक रूप से समझा जा सकता है। किसी माध्यम का अपवर्तनांक उक्त माध्यम की विद्युत पारगम्यता (ε) और चुंबकीय पारगम्यता (μ) से संबंधित होता है जो किसी भी विद्युत चुम्बकीय तरंग के प्रसार को परिभाषित करता है। अपवर्तक सूचकांक यह निर्धारित करता है कि एक माध्यम विद्युत पारगम्यता (ε) और चुंबकीय पारगम्यता (μ) के माध्यम से विद्युत चुम्बकीय तरंगों की गति को कैसे प्रभावित करता है। प्लाज़्मा को विद्युत चुम्बकीय तरंगों के साथ इसकी अंतःक्रिया का अध्ययन करने के लिए एक निश्चित पारगम्यता और पारगम्यता वाली सामग्री के रूप में समझा जा सकता है।

प्लाज़्मा स्टेल्थ टेक्नोलॉजी

सैन्य प्लेटफार्मों के रडार क्रॉस-सेक्शन (आरसीएस) को कम करने के प्राथमिक लक्ष्य के साथ, पिछले कुछ वर्षों में स्टेल्थ तकनीक काफी विकसित हुई है। स्टेल्थ प्राप्त करने के लिए पारंपरिक तरीके अक्सर फोम-आधारित माइक्रोवेव अवशोषण सामग्री पर निर्भर होते हैं, जो रडार तरंगों के प्रतिबिंब को कम करने के लिए विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा को नष्ट कर देते हैं।



चित्र 1 प्लाज़्मा से माइक्रोवेव तरंग का अवशोषण

फोम-आधारित माइक्रोवेव अवशोषण सामग्री आने वाली रडार तरंगों को क्षीण करने और फैलाने के लिए डिज़ाइन की गई सामग्रियों के साथ मिश्रित संरचनाओं से बनी होती है। फोम-आधारित सामग्रियों की प्रमुख विशेषताओं में शामिल हैं:

निष्क्रिय अवशोषण: ये सामग्रियां निष्क्रिय प्रणालियों के रूप में काम करती हैं जो विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा को अवशोषित और नष्ट करती हैं, जिससे रडार तरंगों का प्रतिबिंब कम हो जाता है।

सामग्री चयन: कार्बन-लोडेड फोम और फेराइट-आधारित कंपोजिट सहित विभिन्न फोम सामग्री का उपयोग किया जाता है। चयन विशिष्ट आवृत्ति आवश्यकताओं और अन्य कारकों पर निर्भर करता है।

वजन और स्थायित्व: फोम-आधारित सामग्री प्लेटफ़ॉर्म पर वजन बढ़ा सकती है, जो संभावित रूप से प्रदर्शन को प्रभावित कर सकती है। इसके अतिरिक्त, समय के साथ टूट-फूट और पर्यावरणीय कारकों के कारण उनकी प्रभावशीलता में कमी ला सकती है।

हाल के वर्षों में, प्लाज़्मा-आधारित दृष्टिकोण ने संभावित विकल्प के रूप में ध्यान आकर्षित किया है। जब विद्युत चुम्बकीय तरंगें प्लाज़्मा के साथ परस्पर क्रिया करती हैं, तो आपतित विद्युत चुम्बकीय तरंगें प्रकीर्णन और प्रतिध्वनि के कारण अपनी ऊर्जा खो देती हैं। यह भौतिक घटना प्लाज़्मा द्वारा कवर किए जाने पर वाहन के रडार क्रॉस सेक्शन (आरसीएस) को काफी हद तक कम कर देती है। प्लाज़्मा स्टेल्थ तकनीक आयनित गैस या प्लाज़्मा के हेरफेर पर केंद्रित है। प्लाज़्मा स्टेल्थ के पीछे मुख्य सिद्धांत वाहन के चारों ओर प्लाज़्मा की एक कृत्रिम परत बनाना है, जो इसके विद्युत चुम्बकीय गुणों को प्रभावी ढंग से बदल देता है। यह प्लाज़्मा परत रडार तरंगों को अवशोषित और फैला सकती है, जिससे वाहन का पता चलने की संभावना कम हो जाती है। प्लाज़्मा-आधारित स्टेल्थ के फायदों में से एक प्लाज़्मा परत के गुणों को समायोजित करने की क्षमता है, जो विशिष्ट परिचालन आवश्यकताओं के अनुसार वाहन के रडार हस्ताक्षर को ट्यून करने की अनुमति देता है।

प्लाज़्मा-आधारित स्टेल्थ के लाभ:

ट्यून करने योग्य स्टेल्थ: प्लाज़्मा विभिन्न परिचालन परिदृश्यों में लचीलेपन दिखाते हुए, रडार संकेतों के वास्तविक समय के समायोजन की अनुमति देता है।

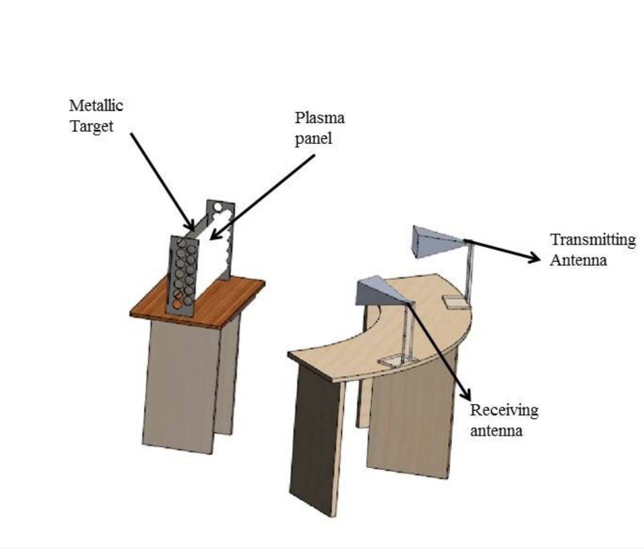
कम वजन: फोम-आधारित सामग्रियों की तुलना में प्लाज़्मा सिस्टम हल्का हो सकता है, जिससे संभावित रूप से प्लेटफ़ॉर्म प्रदर्शन में सुधार हो सकता है।

एकाधिक आवृत्तियों के लिए स्टेल्थ: प्लाज़्मा संभावित रूप से रडार आवृत्तियों की एक विस्तृत श्रृंखला के लिए स्टेल्थ प्रदान कर

सकता है।

स्टेल्थ अनुप्रयोगों के लिए प्लाज़्मा का उपयोग पारंपरिक फोम-आधारित माइक्रोवेव अवशोषण सामग्री का एक आशाजनक विकल्प प्रदान करता है। जबकि दोनों दृष्टिकोणों के अपने फायदे और चुनौतियाँ हैं, वास्तविक समय में प्लाज़्मा-आधारित प्रणालियों को ट्यून करने की क्षमता और कम वजन की क्षमता उन्हें सैन्य और एयरोस्पेस अनुप्रयोगों के लिए एक दिलचस्प विकल्प बनाती है।

संस्थान में उच्च घनत्व प्लाज़्मा का उत्पादन करने के लिए एक श्रृंखला (प्लाज़्मा एरे) में जुड़े फ्लोरोसेंट में प्लाज़्मा का उत्पादन करके और विशेष पावर सप्लाई द्वारा संचालित माइक्रोवेव अवशोषण प्रयोग किए गए थे। एक अवशोषक टाइल बनाने के लिए प्लाज़्मा एरे को टेफ्लॉन हाउसिंग में रखा गया है। प्लाज़्मा टाइल की अवशोषण संपत्ति को एन.आर.एल आर्क विधि और ट्रांसमिशन टनल विधि का उपयोग करके मान्य किया जाता है। प्लाज़्मा पैनल के कारण आर.सी.एस कमी का अध्ययन करने का प्रयोग एक एनेकोइक कक्ष में किया गया था।



चित्र 2- एन. आर. एल आर्क सेट-अप

माइक्रोवेव माप ट्रांसमिशन और रिसेप्शन के विभिन्न कोणों के लिए विशेष रूप से डिज़ाइन किए गए एन.आर.एल आर्क सेट-अप का उपयोग करके किया गया था। यह डिज़ाइन अवशोषक के परीक्षण के लिए उल्लिखित IEEE 1128 मानकों के अनुरूप है। जब प्लाज़्मा पैनल को धातु लक्ष्य के ठीक पहले रखा जाता है तो परिमाण के एक क्रम में कमी देखी जाती है। द्वि-स्थैतिक राडार कॉन्फ़िगरेशन के लिए और एंटेना को एनआरएल आर्क कॉन्फ़िगरेशन में रखा गया है। जब प्लाज़्मा पैनल लगाए जाते हैं तो आरसीएस 10-12 m^2 से घटकर 1-6 m^2 हो जाता है।

सारांश:

प्लाज़्मा पैनल के कारण आरसीएस कमी का अध्ययन करने का प्रयोग एक एनेकोइक कक्ष में किया गया था। माइक्रोवेव माप ट्रांसमिशन और रिसेप्शन के विभिन्न कोणों के लिए विशेष रूप से डिज़ाइन किए गए क्षैतिज एनआरएल आर्क सेट-अप का उपयोग करके किया गया था। प्लाज़्मा में न्यूनतम 30% से अधिकतम 74% शक्ति अवशोषित होती है। आरसीएस में कमी संपूर्ण आवृत्ति रेंज में न्यूनतम 25% और अधिकतम 90% के साथ देखी गई है। यह देखा गया कि आरसीएस में कमी आवृत्ति रेंज में काफी भिन्न होती है। इस अध्ययन में भविष्य में किए जा सकने वाले प्रयोगों की एक विस्तृत श्रृंखला है। प्राथमिक कार्य में पूरे एक्स-बैंड में एक समान अवशोषण देने के लिए पावर सप्लाई और प्लाज़्मा पैनल को अनुकूलित करना शामिल है। दूसरे, अधिकतम अवशोषण प्राप्त करने के लिए प्लाज़्मा दबाव और गैस को अलग-अलग करके प्लाज़्मा पैनल को अधिक गतिशील बनाया जा सकता है। आरसीएस को कम करने के लिए जहाज के विमान पर तैनात किए जा सकने वाले विभिन्न आकृतियों और आकारों में प्लाज़्मा पैनलों के विकास द्वारा काम को आगे बढ़ाया जा सकता है। यह बहुत महत्वपूर्ण और उपयोगी हो सकता है क्योंकि प्लाज्मा-आधारित अवशोषक एक चयनात्मक स्टील्थ तंत्र है और एक सक्रिय स्टील्थ है। यह हमें आवश्यकता के अनुसार छिपाने या देखने में सक्षम बना सकता है जिसे बाद में राडार अवशोषित पेंट, आकार आदि जैसे अन्य गुप्त तंत्र के सहयोग से उपयोग किया जा सकता है।

संदर्भ:

1. R. J. Vidmar, "On the Use of Atmospheric Pressure Plasmas as Electromagnetic Reflectors and Absorbers," *IEEE Trans. Plasma Sci., vol. 18, no. 4, pp. 733–741, 1990, doi: 10.1109/27.57528.*

2. K. R. Stalder, R. J. Vidmar, and D. J. Eckstrom, "Observations of strong microwave absorption in collisional plasmas with gradual density gradients," *J. Appl. Phys., vol. 72, no. 11, pp. 5089–5094, 1992, doi: 10.1063/1.352038.*

3. A. K. Srivastava, G. Prasad, P. K. Atrey, and V. Kumar, "Attenuation of microwaves propagating through parallel-plate helium glow discharge at atmospheric pressure," *J. Appl. Phys., 2008, doi: 10.1063/1.2838199.*

4. M. Laroussi and J. R. Roth, Numerical calculation of the reflection, absorption, and transmission of microwaves by a nonuniform plasma slab. IEEE Transactions on Plasma Science, 21(4) (1993) 366-372

5. Robert J. Vidmar, On use of Atmospheric pressure plasmas as electromagnetic reflectors and absorbers. IEEE transactions of plasma science, 18 (1991) 733-741

6 W. Shen, J E Scharer, Nhi Lam, B. G. Porter, K.L. Kely, Properties of vacuum ultraviolet laser created plasma sheet for microwave reflector. Journal of Appl. Phys. 78 (1995) 6974-6979

7. Y. S. Zhang, and J. E. Scharer Plasma generation in an organic molecular gas by an ultraviolet laser pulse. Journal of Applied Physics 73, (1993) 4779-4784

8. W.P. Thompson, An introduction to plasma physics. (Book), (Addison-wesley publishing company, Inc, London, (1962)

ઋણાનુબંધન

પિનાકીન કાંતિલાલ લેઉવા

ઈમેલ: pinakin@ipr.res.in

જ્યારે જ્યારે હું ગાંધીનગર ના ચ-૨ સર્કલ પાસેથી ગાડી માં પસાર થઈ રહ્યો હોઉ છું, ત્યારે ત્યારે મારી સાથે ઘટિત ઘટના ને યાદ કરી હું નત મસ્તક થઈ, ભાવ વિભોર થઈ જાવ છું અને મને એ પ્રસંગ યાદ આવી જાય છે.....

ડિસેમ્બર , ૨૦૦૨નું વર્ષ ને રવિવાર નો દિવસ હતો. હું અને મારી પત્નિ સાંજની સાત વાગ્યાની અમદાવાદ બસ ડેપો થી ઊપડતી બસમાં બેસી ગાંધીનગર આવી રહ્યા હતા. બસ કોબા સર્કલ થી વળી ભાઈજીપુરા નું સ્ટેન્ડ વટાવ્યું હશે ને , મારી પત્નિ ને પેટ માં ઝીણું ઝીણું દુખવા માંડયું હતું. હું બેચેન બની ગયો, કેમ કે આગળ કેટલીયે વાર પેટ ના દુખાવાને કારણે મારે તેને દવાખાને લઈ જવી પડી હતી. અને દુખાવો ઇન્જેક્શનથી જ મટતો હતો !

આવું ઘણી વાર બનતું હોવાને કારણે તેના પેટના દુખાવાની ટેબલેટ 'સાયકલોપામ' તો હું સાથે રાખતો જ હતો. મેં તેને એ ટેબલેટ આપી, માન્યુ કે રાહત થઈ જાય તો સારું !

બસ ખીચોખીચ ભરેલી હતી, મારી પત્નિનો પેટનો દુખાવો વધી રહ્યો હતો. અને મને લાગ્યું કે હજી ગાંધીનગર પહોંચતા પહેલાં લગભગ સાતેક સ્ટેન્ડ તો આવશે જ. ઓછામાં પૂરું હોય તેમ ડ્રાઈવર પણ બસ ધીમી ગતિએ ચલાવી રહ્યો હતો ! અને એવું બનતું હતું કે દરેક સ્ટેન્ડે લગભગ ત્રણ થી ચાર પેસેન્જરો ઉતરતા હતા, મનમાં તો એમ પણ થયું કે ડ્રાઈવર ને કહું કે બસ જલ્દી ચલાવે ! પણ કહી શક્યો નહી.

મનોમન હું વિચાર માં પડી ગયો હતો " હે ! ભગવાન ! હવે શું થશે ? " " બસ ક્યારે ગાંધીનગર પહોંચશે ? હું અકળાઇ રહ્યો હતો , મારાથી ના રહેવાયું, આખરે મે બસમાં ઉભા થઈ, મોટેથી બોલવા માંડયું.

"અરે! કોઈ સાંભળો ! બસમાં કોઈ ડૉક્ટર હોય તો મારી મદદ કરો! પ્લીઝ!, કોઇની પાસે સાયકલોપામ કે બુસકોપામ ઇન્જેક્શન હોય તો આપો પ્લીજ ! "

..... એવું તો ક્યાંથી બનવાનું હતું કે કોઈની પાસે ઈંજેક્શન હોય ! છતાં પણ જેમ ' ગરજવાન ને અક્કલ ના હોય ' એમ મેં પ્રયત્ન તો કરી જોયો પણ સફળતા મળી નહી.

કંડક્ટરે પૂછ્યું : " તમારે ક્યાં ઉતરવાનું છે ? "

મે કહ્યું "પથિકાશ્રમ-એસ.ટી ડેપો" મેં જવાબ આપ્યો, પણ મનમાં થયું કે વચ્ચે કોઈ સ્ટેન્ડ પર ઉતરી જઇ , તરત રીક્ષા પકડી કોઈ નજીક ના દવાખાને પહોંચી જાઉ ! એટલામાં તો બસ ચ-૨ સર્કલ ના સ્ટેન્ડ પાસે ઉભી રહી , અમારી પાસે સામાન પણ ઘણો હતો , મારી પત્નિ રડી રહી હતી. હું તેને સાંત્વના આપી રહ્યો હતો કે "હમણાં રીક્ષા મળી જશે, ને આપણે દવાખાને પહોંચી જઈશું. ડૉ. ઇન્જેક્શન આપશે ને દુખાવો મટી જશે ! " ઝાઝો વિચાર ના કરતાં આખરે જેમ તેમ કરીને , અમે ચ-૨ ના સ્ટેન્ડ પર ઉતરી ગયા. બસમાં અમારી સાથે બે ત્રણ પેસેન્જરો ઉતર્યા, પણ સૌ પોત-પોતાના રસ્તે ચાલી નીકળ્યા. બસમાંથી ઉતરી ને જોયું તો, બસ સ્ટેન્ડે કોઈ કહેતા કોઈ નહી, ચારે બાજુ અંધકાર ને શિયાળાની ઠંડી ની રાત, આજુબાજુ કોઈ રીક્ષાવાળો પણ જોવા ના મળ્યો. મને લાગ્યું કે મે ગંભીર ભૂલ તો કરી જ છે ! આ તો કફોડી હાલત થઈ, દર્દ નો ઈલાજ જાણીએ છીએ, પણ પરિસ્થિતિ એ એવા સંજોગો માં મૂકી દીધા કે કશું કરી શકીએ તેમ નહોતાં , મારી પત્નિ બસ સ્ટેન્ડ ના પાટીયા આડી પર પડી કણસી રહી હતી !

બસ સ્ટેન્ડ ની થોડેક દૂર અંધારાં માં, મને સ્પષ્ટ તો કળાતુ નહોતું, પણ એક બાંકડા જેવુ કૈંક હશે અને તેના પર ચારેક વ્યક્તિઓ બેઠીલી હશે તેવું લાગ્યું. બસ સ્ટેન્ડ આગળ લાઇટ નો થાંભલો હતો, તેના અજવાળા માં અમને, તે લોકો સ્પષ્ટ જોઈ શકતા હશે ! તેમાથી એક વ્યક્તિ ઊભા થઈ આમારી પાસે આવી અને પૂછ્યું: " શું થયું છે ? " મેં તેમને ટૂંકમાં જ કહ્યું ને, તે જાણે બધું સમજી ગયો હોય તેમ તે બોલ્યો. "તમે અંહિયાજ બેસજો ક્યાંય જતાં નહી , હું બેજ મિનિટમાં જ આવું " એમ બોલી તે બસ સ્ટેન્ડ ની પાછળ ના ભાગે અંધારામાં ઝાડીઓમાં રીતસર દોડતો ગયો. ઘડી ભરમાં તો મને જાતજાતના ખરાબ ખરાબ વિચારો આવવા લાગ્યા, બીક પણ લાગી, આજુબાજુ અંધારુ છે ને કોઈ દેખાતું નથી, અને બાંકડા પર તેનાજ સાથીદારો બેઠેલા હશે તેવું લાગ્યું. શું ખબર આ લોકો કોણ હશે?

હું મનોમન ભગવાન ને પ્રાથના કરવા માંડયો, એટલામાં તો રોડ પર એક મોંઘીદાટ ગાડી આવીને ઊભી રહી, જોયું, તો એજ ભાઈ હતા જે હાલ અમને કહીને ગયા હતા કે 'તમે અંહિ જ બેસજો'. મને કહ્યું: "ચાલો દવાખાને લઈ જવું" મે મારી પત્નિ ની પાછળની સીટ માં સુવડાવી, સામાન પણ જે હતો તે મૂક્યો, પણ મારી પત્નિ પરસેવે રેબ-ઝેબ થઈ ગઈ હતી તે ભાઈ ની નજરમાં આવી ગયું હતું, તેમણે આટલી ઠંડી માં પણ ફૂલ એ.સી. ચાલુ કરી દીધું મને પૂછ્યું "બોલો કોના દવાખાને જવું છે ? તમે જેમની દવા લાવતા હોય ત્યાં લઈ જાવ." કેમકે મારા એક ફેમીલી ડૉક્ટર તો નજીક માં જ છે, પણ આજે રવિવાર છે એટલે મળશે નહીં. " હુંય ચમક્યો !! રવિવાર ? મેં વિચાર્યું કે અમારા પણ ડૉક્ટર નહી મળે તો બીજે અથવા સિવિલ હોસ્પીટલ જવુ પડશે. તરત જ મે કહયું કે "તમે સેકટર-3 સી, ડૉ. વિપુલભાઇ ને ત્યા લઇ લો. એ કદાચ મળશે જ ! તેમનું ઘરમાં જ દવાખાનું છે. "

એમણે કહ્યું , " હા બહુ સારા ડૉક્ટર છે હું ઓળખું છું તેમેને ! " મારા કહ્યા મુજબ ડોક્ટર સાહેબના ઘર સુંધી આવ્યા. તેમના ઘર આગળ ગાડી ઉભી હું તરતજ ઉતરી ગયો, તે ભાઈ પણ ઉતરી ગયા.

ડોક્ટર સાહેબ અને તેમના પત્નિ બહાર હિંચકા પર જ બેઠા હતા , ઘેર જ હતા તેથી મને હાશ થઈ !

કોઇ પેશન્ટ સમજી ને તરત જ ઉભા થઈ ગયા, દરવાજો ખોલ્યો, અમને ઓળખી ગયાં, મે કહ્યું: "સાહેબ, પેટ નો દુખાવો ઉપડયો છે ને ઇન્જેકશન જ આપવું પડશે. ત્યાંજ ડૉક્ટર અને ગાડીવાળા ભાઈ ની નજર એક થઈ ગાડીવાળા આજીજી કરતાં હોય એમ કહ્યું, " વિપુલભાઈ ઈમરજન્સી લાગે છે જરા જલ્દી જોઈ લેજો, બેનને બિચારાને પેટમાં બહુ જ દુખતું હોય તેમ લાગે છે, અને મારી જરૂર હોય તો હું રોકાઉ "

વિપુલ ભાઈ એ કહ્યું, " વાંધો નહી મારા જ રેગ્યુલર પેશન્ટ છે, ચિંતા કરશો નહી! તમ તમારે જાઉ. હું છું !" મેં ગાડી વાળા ભાઈનો ખૂબ આભાર માન્યો. વિપુલભાઈ ના પત્નિ એ મારા પત્નિને પકડી ને દર્દી ની પથારી માં સુવડાવી.

વિપુલભાઇએ મારો રડમસ ચહેરો જોઈ મને કહ્યું " ચિંતા કરશો નહી, હું હાલ જોબિડ આપીશ એટલે દુખાવામાં તરત જ આરામ થઈ જશે ! "

હું ચમક્યો, "સાહેબ 'જોબિડ' અને 'એનાફોર્ટન' તેને માફક નથી આવતું તેનાથી તો તેને રીએક્ષન આવે છે. "

" તેને તો સાયકલોપામ અથવા બુસકોપામ જ આપવું પડશે." ડૉક્ટર સાહેબ નું મોં પડી ગયું. અને બોલ્યા:

અરે !! " સોરી ! યાર !!! , જનરલી હું જોબિડ જ રાખું છું , બુસકોપામ તો તમારે લાવવું પડશે, અને આજે તો રવિવાર છે એટલે સિવીલ – અર્બુદા કે અંબિકા મેડિકલ સ્ટોર્સ સિવાય ક્યાંય મળશે નહી. હું તમને લખી આપું છું તમારે લાવી આપવું પડશે," મે કહ્યું : " ઠીક છે સાહેબ "

મારી પાસે કંઇ વ્હીકલ તો હતું નહીં, શું કરું? સિવિલ તો અહીથી ત્રણેક કિલોમીટર, આવતા જતાં ૬ કિલોમીટર થાય !

એવી મૂંઝવણમાં હું ચિંતાતુર થઈ ગયો. ત્યાંજ અમારી વાત-ચિત સાંભળી રહેલા સાહેબ ના પત્નિ બોલ્યા.

"લો આ મારી એક્ટીવાની ચાવી અને દવા લઈ આવો."
હવે પરિસ્થિતિ એ આવી કે મેં પહેલા ક્યારેય એક્ટીવા ચલાવેલું નહોતું, તે વર્ષો દરમ્યાન મારી પાસે સ્કૂટર હતું .
મેં બેન ને કહ્યું " બેન ! તમારું એક્ટીવા એકદમ નવું છે અને મેં ક્યારેય પહેલા એક્ટીવા ચલાવેલું નથી. "

તો તેમણે કહ્યું "તમે સ્કૂટર તો ચલાવોજ છો એના કરતાં તો આ સાવ એકદમ સરળ છે" મેં કહ્યું પણ બેન! " મને કેવી રીતે ચાલુ કરવું તેજ નથી આવડતું. "

તો તેમણે જાતે આવી એક્ટીવા સ્ટાર્ટ કરી મને તેની રીત બતાવી, અડધી મિનિટમાં જ મને બ્રેક ,એક્સીલેટર અને લાઈટ , વગેરે નું જ્ઞાન આપી દીધું, તેમણે મને ચાલુ કરી આપ્યું, હું તેના પર બેસી ડરતો ડરતો, ધીમે ધીમે ચલાવી ને ગતિ માં લાવી રહ્યો હતો અને જેવો મને કોન્ફિડન્સ આવ્યો કે ગતિ વધારી ને સીધો અર્બુદા મેડિકલ સ્ટોર્સ પર પહોંચી ગયો.

આખરે હું મેડિકલ સ્ટોર પહોંચ્યો તો સ્ટોર્સ વાળો ભાઈ સ્ટોર્સ બંધ કરવાની તૈયારી જ કરી રહ્યો હતો તેણે કહ્યું પણ ખરું "એક મિનિટ લેટ પડયા હોય તો સ્ટોર્સ બંધ જોવા મળત." તેણે શટર તો પાડી દીધેલું, પણ લોક માર્યું નહોતું, એટલે ફરી શટર ખોલી તેણે લાઈટ ચાલુ કરી તેણે દવાની ચિઠ્ઠી લીધી અને ઈન્જેકશન કાઢી આપ્યું.

ઈન્જેકશન લઈ એક્ટીવા પાસે જઇ, તેને ચાલુ કરવા પ્રયત્ન કર્યો પણ ચાલુ થયું નહી. બન્યું એવું હતું કે હડબડી માં હું ચાવી કેવી રીતે લગાવવી તે જ ભૂલી ગયો હતો. મેડીકલ વાળા ભાઈ સ્ટોર્સ બંધ કરી રહ્યા હતા. મે તેમના તરફ નજર નાખી વિનંતી કરી, તરત તે દોડતો આવ્યો અને ગાડી સ્ટાર્ટ કરી આપી.
આ બાજુ ડોક્ટર સાહેબના પત્નિ ડોક્ટર સાહેબને વિનંતી કરી રહ્યા છે.
"વિપુલ કંઈક તો કર! , કંઈક તો કર ! આ બેન કેટલા પીડાઈ રહ્યા છે એમની પીડા મારાથી જોવાતી નથી "
વિપુલભાઈ કહે: " હું પણ આજે કેવો મજબુર છું કે ડૉક્ટર હોવા છતાં દવા વગર હું તેમની પીડા દૂર કરી શકતો નથી." વિપુલભાઈ વચ્ચે વચ્ચે વચ્ચે બી.પી. તથા પલ્સ રેટ ચેક કરતાં રહેતા હતા.

મેડીકલ સ્ટોર્સથી નીકળી ત્યાંથી સડસડાટ હું દવાખાને પહોંચી ગયો, સાહેબ તૈયાર જ હતા તેમણે મારી પત્નિને વેઈન માં ઈન્જેકશન આપ્યું, એકાદ મિનિટમાં તો રાહત થઈ , દુખાવો બંધ થઈ ગયો. પણ હંમેશ ની માફક, ઈન્જેકશન આપ્યા પછી શરીર એકદમ સાવ ઢીલું-ઢફ અને અશક્ત થઈ ગયું. હવે હું વિચાર કરતો હતો ઘરે જવાનો, ત્યાંતો સાહેબ અમારી પરિસ્થિતિ સમજી ગયા હોય તેમ તરત તેમણે ગાડી કાઢી અને અમને કહ્યું , " ચાલો હું તમને ઘેર મૂકી જવ છું. ગાડી માં બેઠા પછી , કુદરતે મને વિચારતાં કરી દીધો. " અહો ! હો ! " પ્રભુ, આતો કેવું ઋણાનુબંધન છે, કે એક અજાણી વ્યક્તિ અમને દવાખાના સુધી મૂકવા આવે છે !, સાહેબ ના પત્નિ પોતાનું નવું જ છોડાવેલું એક્ટીવા મને દવા લેવા જવા માટે આપે છે ! તથા ડૉ. સાહેબ પરિસ્થિતિ સમજી ઘેર મૂકવા આવે છે ! ઘટના તો સામાન્ય છે પણ , ત્યારથી મને વિચારતો કરી દીધો હતો કે એક વાત તો નક્કી છે, કે ઈશ્વર આપણાં માટે એક બારી તો ખૂલી રાખે જ છે !

અને સમજાય છે કે 'નરસિંહ મહેતાની હૂંડી સ્વીકારનાર આવોજ, આપણામાં નો કોઈ શામળિયો હશે ! '

***

किसी व्यक्ति का व्यक्तित्व उसके विचारों का समूह होता है; जो वह सोचता है, वैसा वह बन जाता है।"

महात्मा गांधी

लघु कथा: नींव

श्रीमती कोकिला गुप्ता (सुश्री प्रतिभा गुप्ता की माताजी)

माई की बूढ़ी आखों ने जीवन में कई उतार-चढ़ाव देखे थे। कितने लोग आए, कितने ही चले गये। वे एक ठेले पर पूजा का सामान बरसों से मंदिर के बाहर बेचती थी। लोग उसे माई या अम्मा कह कर ही पुकारते थे। कोइ नयापन भी नहीं था और ना ही उसकी उम्मीद । रिश्ते थे भी तो नाम के, कहीं बेटा बसा तो कहीं बेटी। आजकल किसी को कहाँ किसी की सुध लेने की पड़ी है।

एक दिन एक बड़ी गाड़ी से एक अमीर आदमी उतरा। बूढ़ी माई ने बिना देखे ही जो सब माँगा था वो दे दिया और पैसे ले लिए। उसे यह ध्यान भी नहीं था की वह युवक उसे ध्यान से देख रहा है। युवक चुप-चाप सामग्री ले कर मंदिर की और बढ़ गया। माई फिर से एक फूलों की माला पिरोने लगी। अभी माला पूरी ही हुई थी की वह युवक उसके पास फिर से आ खड़ा हुआ। माई ने पूछा बेटा और कुछ चाहिए क्या? युवक ने दोनों हाथों से माई को पकड़ते हुए कहा "अम्मा मुझे पहचाना नहीं।" माई ने ना में सिर हिलाया। ''याद करो, तुम मुझे तुम्हारे बच्चों की किताबें ला कर देती थी और अच्छे से पढ़ने को कहती थी। माई ने थोड़ा दिमाग़ पर ज़ोर डाला फिर कहा "क्या तुम सुंदर हो?" युवक ने हामी भरी। सुंदर ने कहा "मैं तुम्हें मिलने तुम्हारे घर भी गया था पर अब वहाँ 14 मंज़िला इमारत खड़ी हो गयी है और किसी को तुम्हारे बारे में पता नहीं था। आज 25 बरसों के बाद मैं विलायत से लौटा हूँ और अब देश में ही अपना व्यापार करूँगा। जब दूसरे बच्चों को कीमती कपड़े और बस्ते लेकर अंग्रेज़ी स्कूल में जाते हुए देखता था तब मैं यहाँ के म्यूनिसीपल स्कूल में भारी मन से जाता था। तब तुम सदा मुझसे कहती, बेटा स्कूल कोई भी हो किताबें तो वहीं है न! तू मन लगा कर पढ़। और देखो अम्मा तुम्हारी इसी बात को मैने गाँठ बाँध ली और पढ़ता चला गया। कॉलेज की पढ़ाई के लिए मुझे वज़ीफा भी मिला और मैं इस छोटे शहर से बड़े शहर चला गया और बड़े शहर से फिर विलायत। तुम्हारी शिक्षा ने मेरा जीवन सँवार दिया। भले ही तुम अनपढ़ हो, पर तुम्हें जीवन की समझ है। मैं तुम्हारा ऋणी हूँ।" माई भाव-विभोर हो गयी।

सुंदर ने कहा "अब तुम मेरे साथ रहोगी और अपना शेष जीवन मेरे घर में मेरे बच्चों को अच्छी बातें सिखाकर बिताओगी"। माई की आँखों से आँसू बहने लगे। अपनों से ज़्यादा अपनापन सुंदर ने दिखाया। माई ने कहा "इसकी कोई ज़रूरत नहीं है। अब मैं निश्चिंत हो कर मरूँगी कि मेरा जीवन किसी के काम आया। तुम्हें जब भी वक्त मिले तुम बच्चों को लेकर मेरे पास मिलवाने ले आना।" माई के आगे युवक की एक ना चली और उसे लौटना ही पड़ा। पर उसे एक सुकून था कि वो अम्मा से अपने जीवन पर पड़े प्रभाव को बयान कर सका और उनको शुक्रिया कह सका। सुंदर के शब्दों ने माई को इतनी तसल्ली दी कि उस रात वो सुकून की नींद सो सकी।

संदेश: मनुष्य ही एक ऐसा जीव है जो दूसरों को प्रभावित कर सकता है। इसलिए सदा अपने आचरण, विचारों और वाणी पर नियंत्रण रखें। क्या पता उनसे प्रभावित होकर किसी के जीवन की नींव सुदृढ़ हो जाए?

***

बायोमेडिकल अपशिष्ट के सुरक्षित निपटान के लिए प्लाज़्मा पायरोलिसिस प्रौद्योगिकी का तकनीकी-हस्तांतरण

आईपीआर ने 10 जुलाई, 2023 को मेसर्स भक्ति एनर्जी, राजकोट को नॉन-एक्सक्लूसिव आधार पर बायोमेडिकल कचरे के सुरक्षित निपटान के लिए प्लाज़्मा पायरोलिसिस तकनीक (आरएयूडीआरएटीम) की जानकारी सफलतापूर्वक हस्तांतरित कर दी है। यह जानकारी हस्तांतरण और लाइसेंसिंग मेसर्स भक्ति एनर्जी को पूरे भारत में अंतिम उपयोगकर्ताओं की आवश्यकता के अनुसार मार्केटिंग और प्लाज़्मा पायरोलिसिस सिस्टम (RAUDRA$_{TM}$) तैनात करने में सक्षम बनाएगी।

वर्ष 2023 के हिन्दी पखवाड़ा समारोह के दौरान आयोजित नारा प्रतियोगिता के पुरस्कृत नारे

"बढ़ती आबादी, महत्वाकांक्षाएँ अपार।
कौन सुने जन जीवों की पुकार"॥

"माना कि विज्ञान को मनुष्य ने साधा।
पर वन जीव यदि सुरक्षित नहीं, तो विकास है आधा" ॥

आभा महेश्वरी, प्रथम पुरस्कार

"आओ पारिस्थितिकी तंत्र की विविधता बढ़ाएँ,
विलुप्त होती प्रजातियों को बचाएँ।
वन्यजीव संरक्षण है जरूरी,
जिसके बिना हमारी जीवन-धारा है अधूरी" ॥

प्रतिभा गुप्ता, द्वितीय पुरस्कार

"हर एक वन सुंदरवन होगा
जब धरा के हर जीव का संरक्षण होगा"

भार्गव चौकसी, प्रथम पुरस्कार

"वन्यजीव को रखे संरक्षित
प्रकृति चक्र को करे संतुलित"

रजनीकान्त भटासणा, द्वितीय पुरस्कार

"पृथ्वी हमारी है, सुंदरता की भंडार
उसमें वन्य जीव है, जैसे अलंकार,

विलुप्त ना हो, रखो यह विचार
संरक्षण करके उनका, करो धरती माँ का उपचार" ॥

समीरन मुखर्जी-प्रथम पुरस्कार

"पशु-पक्षी की रक्षा करना है धर्म हमारा
उनको हानि ना पहुंचाना है कर्म हमारा"

स्टेफ़ी साइमन, द्वितीय पुरस्कार

***

प्लाज़्मा विज्ञान दोहे

सुश्री प्रतिभा गुप्ता

प्लाज़्मा और टोकामॅक

चुंबकीय पाश में करते बंधित, प्लाज़्मा को दो संयंत्र,
एक कहलावत टोकामॅक, दूजा स्टेल्लेरेटर संयंत्र ॥

परमाणु संलयन और विखंडन

दो परमाणुओं का मिलन, कहलाता परमाणु संलयन,
एक परमाणु का विघटन, कहलाता परमाणु विखंडन ॥

परमाणु ऊर्जा की, हैं दो प्रक्रिया,
एक हुआ विखंडन, दूजी संलयन प्रक्रिया ॥

संलयन ऊर्जा

संलयन ऊर्जा के स्वप्न को, करना हो अगर साकार,
ईटर में संलयन कर, उत्पन्न ऊर्जा दे उसे आकार ॥

टोकामॅक की पहली दीवार

जिससे टकराता प्लाज़्मा, टोकामॅक में बार-बार,
प्लाज़्मा मुखित घटकों से बनी, वो कहलाती पहली दीवार ॥

प्लाज़्मा नैदानिकी

प्लाज़्मा नैदानिकी के, हैं दो ही उद्देश्य,
एक प्लाज़्मा ताप मापन , दूजा घनत्व मापन का ध्येय ॥

प्लाज़्मा पाईरोलिसिस

प्लाज़्मा पाईरोलिसिस करत है, प्लाज़्मा भट्टी का उपयोग,
जैविक कचरे को भस्मित कर,
पर्यावरण सुरक्षा में करे सहयोग ॥

***

गरीब की दिवाली

सन्नी कुमार
ईमेल: sanny.kumar@ipr.res.in

कुछ लोग निराले होते हैं
वो भूख के पाले होते हैं
दिन भर भागा करते हैं
रातों को जागा करते हैं
वो चाँद निहारा करते हैं
पानी पीकर गुज़ारा करते हैं
फिर भी मेहनत करते हैं
उनकी भी दिवाली है देखो
कुटिया न उजाली है देखो
फिर भी मुख पर मुस्कान लिए
तुम्हें देख रहे अरमान लिए
तुम उनको दान नहीं करना
उनका अपमान नहीं करना
ऊँची दुकानों से ही सब
मत ले आना दिवाली में
उनके घर को न भूलना तुम
अपने घर की खुशहाली में
वो दीपक सस्ते बेचते हैं
वो झालर अच्छे बेचते हैं
कुछ बूढ़ी औरतें बैठी हैं
कुछ छोटे बच्चे बेचते हैं
जो मन न भाये तब भी तुम
प्यार से आगे बढ़ जाना
उनको उनकी मेहनत की
कीमत तुम न बतलाना
फिर देखना सस्ती चीजों से
कैसी जगमग होती है
वो जो सड़को पर बैठे हैं
उनकी भी दिवाली होती है।

***

ईटर-भारत और आइपीआर प्रयोगशालाओं के लिए शीतलन जल प्रणाली: (सी डबल्यू एस) वास्तविकता की ओर बढ़ते हुए

आईपीआर में नई शीतलन जल प्रणाली के निर्माण का कार्य प्रगति पर है और इसकी कमिशनिंग 2024 के मध्य में सम्भावित है। संयंत्र अभिन्यास अनुकूलन के लिए अभिकल्पन पहले ही पूरा हो चुका है, सी डबल्यू एस पहले ही निर्माण अवस्था में पहुँच चुका है। निर्माण स्थल पर पाइप और उनके टैंकों को पहले से ही स्थापित किया जा चुका है। शीतलन टावर, संग्रहण टैंक, जल-आधारित शीतलक, चर आवृत्ति चालक, विद्युत पैनल इत्यादि के आने के साथ ही निर्माण स्थल पर कार्यों में तीव्रता आयी है। पूर्ण प्रचालन के दौरान, सी डबल्यू एस 15 मेगावाट ऊष्मीय ऊर्जा का उत्सर्जन करेगा। जल पॉलिशिंग संयंत्र से युक्त यह सी डबल्यू एस,आईपीआर और ईटर-भारत प्रोयोगशालाओं को अतिशुद्ध जल इच्छित ताप और दाब पर प्रदान करेगा साथ-साथ आयनिक चालकता $\leq 0.1 \mu S/cm$ से कम और घुली हुई ऑक्सीजन की क्रांतिक मात्रा 0.01 ppm से कम रहेगी।

(बाएँ) प्लांट कक्ष में संस्थापित भंडारण टैंक (दाएं) कंक्रीट पेडेस्टल

संस्थान में राजभाषा गतिविधियाँ

विश्व हिंदी दिवस समारोह 2023

हर वर्ष की तरह संस्थान में 10 जनवरी 2023 को विश्व हिंदी दिवस का आयोजन किया गया। इस अवसर पर अंतरिक्ष विभाग एवं परमाणु ऊर्जा विभाग की संयुक्त हिंदी सलाहकार समिति के सदस्य एवं प्रख्यात हिंदी विद्वान डॉ. दामोदर खडसे को ''विश्व मंच पर हिंदी'' विषय पर व्याख्यान देने हेतु आमंत्रित किया गया। विश्व हिंदी दिवस समारोह के प्रारंभ में श्री निरंजन वैष्णव, मुख्य प्रशासनिक अधिकारी ने डॉ. दामोदर खडसे का संक्षिप्त परिचय दिया। निदेशक महोदय डॉ. शशांक चतुर्वेदी ने खडसे जी को पुस्तक एवं शॉल भेंट कर उनका स्वागत किया। इसके पश्चात अपने वक्तव्य में खडसे जी ने विश्व भर में हिंदी भाषा के बढ़ते वर्चस्व एवं राष्ट्र की एकता में हिंदी की महत्वपूर्ण भूमिका पर प्रकाश डाला। हिंदी विदेश में सारे भारतीयों को एक मंच पर प्रतिस्थापित करती है। उन्होंने यह भी इंगित किया की विदेशों में स्कूल – कॉलेजों और यूनिवर्सिटी में भी हिंदी पढ़ाई जाती है एवं उसमें शोध कार्य होता है, यह हमारे लिए गौरव का विषय है। हिंदी को राजभाषा बनाने में महात्मा गांधी की दूरदर्शिता एवं उनके योगदान का भी उन्होंने उल्लेख किया। खडसे जी ने व्याख्यान में अपनी विदेश यात्रा के दौरान हिंदी की महिमा-गरिमा को उजागर करने वाले कई अनुभव साझा किये। हिंदी के बढ़ते वर्चस्व को देखते हुए उन्होने विश्व दृष्टि से हिंदी को देखने की प्रेरणा दी। व्याख्यान के पश्चात् श्री राज सिंह, वैज्ञानिक अधिकारी-एच ने डॉ. दामोदर खडसे जी को विश्व हिंदी दिवस के अवसर पर इस महत्वपूर्ण विषय पर संबोधित करने के लिए हार्दिक आभार व्यक्त किया।

(बाएं) डॉ. दामोदर खडसे का स्वागत करते हुए निदेशक महोदय (दाएँ) व्यख्यान देते हुए डॉ. दामोदर खडसे

अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी में प्रतिभागिता

विश्व हिंदी दिवस के उपलक्ष्य में, दिनांक 10 एवं 11 जनवरी 2023 को राजभाषा कार्यान्वयन समिति, इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र (IGCAR, कल्पाक्कम), सामान्य सेवा संगठन एवं भारतीय नाभिकीय विद्युत निगम लिमिटेड, कल्पाक्कम के तत्वावधान में इंगांपअकें, कल्पाक्कम में "जलवायु परिवर्तन नियंत्रण में नाभिकीय एवं अन्य प्रगत प्रौद्योगिकियों की भूमिका" शीर्षक पर आयोजित अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी- 2023 (AIHSS-2023)में संस्थान के श्री आनंद विसाणी, वैज्ञानिक अधिकारी-ई एवं सुश्री आभा माहेश्वरी, वैज्ञानिक अधिकारी-ई ने भाग लिया एवं पोस्टर प्रस्तुत किये। श्री आनंद विसाणी ने 'सामाजिक अनुप्रयोगों के लिए पर्यावरण के अनुकूल प्लाज़्मा प्रौद्योगिकियां' विषय पर पोस्टर प्रस्तुत किया तथा पोस्टर प्रस्तुतिकरण में प्रथम पुरस्कार प्राप्त किया। सुश्री आभा माहेश्वरी ने 'ईटर के लिए भारतीय प्लाज़्मा गुणवत्ता मापन तंत्रों (प्लाज़्मा डायगनॉस्टिकस) का अवलोकन (ओवरव्यू) विषय पर पोस्टर प्रस्तुत किया। इस दो दिवसीय अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी में आमंत्रित व्याख्यान, सहयोगी व्याख्यान एवं पोस्टर के साथ कुल 74 प्रस्तुतिकरण दिये गये।

तकनीक के साथ, विज्ञान की बात

''तकनीक के साथ, विज्ञान की बात'' हिंदी वक्तव्य श्रृंखला के अंतर्गत 24 फरवरी 2023 को छठा व्याख्यान संस्थान के सेमिनार हॉल में आयोजित किया गया। श्री राजीव शर्मा, वैज्ञानिक अधिकारी-ई ने '' क्रायोजेनिक्स तकनीक की जानकारी एवं इसके अनुप्रयोग'' (Information on Cryogenic Technology and its Application) विषय पर व्याख्यान दिया। शर्मा जी ने क्रायोजेनिक तापमान के निर्माण की प्रक्रिया, क्रायोजेनिक अवस्था में विभिन्न द्रव पदार्थों की प्रक्रिया,अंतरिक्ष में रॉकेट के प्रणोदन में , सुपरकंडक्टिविटी में इसके उपयोग आदि पर विस्तार से प्रकाश डाला और आईपीआर में क्रायोजेनिक तकनीक से किये जा रहे विभिन्न अनुप्रयोग पर विस्तृत चर्चा की। साथ ही उन्होंने क्रायोजेनिक के भंडारण की चुनौतियों एवं सावधानियों से भी अवगत कराया एवं इसके खतरों से बचाव हेतु अपनाए जा रहे सुरक्षा मानकों एवं दिशा निर्देशों के अनुपालन हेतु संस्थान के प्रयासों पर भी चर्चा की। अंत में सेमिनार हॉल में उपस्थित श्रोताओं के लिए इस पर विषय पर आधारित प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता आयोजित की गई और विजेताओं को पुरस्कार प्रदान किये गये।

उपलब्धि - राजभाषा शील्ड

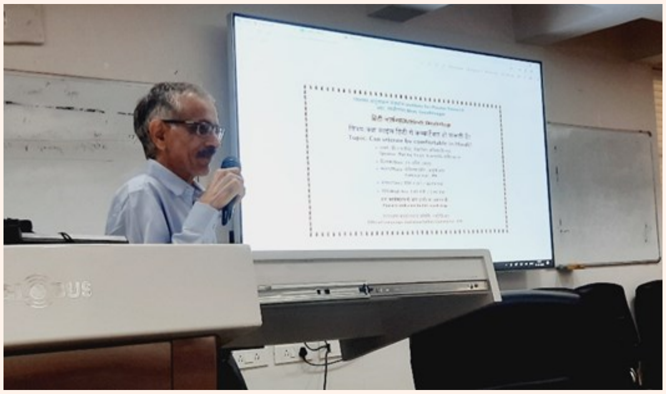
नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति गांधीनगर की 20वीं छमाही बैठक दिनांक 28 अप्रैल 2023 को बड़ौदा एपैक्स अकादमी गांधीनगर में आयोजित हुई। श्री दीपांकर गुहा, अध्यक्ष, नराकास, गांधीनगर ने इस बैठक की अध्यक्षता की एवं बैठक में उपस्थित नराकास, गांधीनगर के विभिन्न केन्द्रीय कार्यालयों/संगठनों/बैंको से उपस्थित कार्यालयाध्यक्षों, राजभाषा अधिकरियों एवं प्रतिनिधियों को संबोधित किया। इस बैठक में श्री पुनीत कुमार मिश्र (राजभाषा एवं संसदीय समिति, प्रधान कार्यालय) द्वारा सदस्य कार्यालयों की छमाही रिपोर्ट की समीक्षा की गई एवं राजभाषा विषयक अद्यतन जानकारी प्रदान की गई व मार्गदर्शन दिया गया। श्री लक्ष्मीकांत, उप महाप्रबंधक बैंक ऑफ बड़ौदा द्वारा राजभाषा कार्यान्वयन पर महत्वपूर्ण चर्चा की गई। इस बैठक में आईपीआर की ओर से डॉ. सुब्रतो मुखर्जी, डीन प्रशासन एवं डॉ. संध्या दवे, हिंदी अधिकारी ने भाग लिया। बैठक के अंत में वर्ष 2022 के लिए राजभाषा शील्ड प्रतियोगिता के अंतर्गत नराकास, गांधीनगर के सदस्य कार्यालयों को राजभाषा कार्यान्वयन में उत्कृष्ट कार्य हेतु पुरस्कृत किया। राजभाषा कार्यान्वयन के लिए प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान को वर्ष 2022 के लिए राजभाषा शील्ड प्रतियोगिता में प्रथम पुरस्कार के रूप में शील्ड एवं प्रमाण पत्र प्राप्त हुआ।

चाँद पर भारत के कदम

23 अगस्त, 2023 को सफलता पूर्वक नियंत्रित तरीक़े से चाँद की सतह पर चंद्रयान-3 के उतरने के साथ ही भारत भी विशिष्ट देशों के एक समूह में सम्मिलित हो गया। चंद्रयान-3 मिशन में भारत का लैंडर "विक्रम" विश्व में पहला ऐसा अंतरिक्षयान है जो चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव क्षेत्र में उतरा है। लैंडर के नियंत्रित अवतरण के कुछ घंटो के पश्चात "प्रज्ञान" नाम का एक छोटा रोवर भी सतह पर उतरा। इस का वजन 26 किलोग्राम का और इसमें छः पहिए हैं। यह 500 मीटर दूर तक जा सकता है और यह लगभग उतरने के अगले 14 दिन तक चंद्रमा की सतह का अध्ययन करेगा। प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान के सभी सदस्यों की तरफ़ से प्लाज़्मा समाचार समिति ISRO और उसके सहयोगियों एवं चंद्रयान-3 दल के लोगों को सफलतापूर्वक यह उपलब्धि प्राप्त करने के लिए बहुत-बहुत बधाई और शुभकामनाएँ देती है।

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान में आयोजित हिन्दी कार्यशाला

दिनांक 21.04.2023 को प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान के सेमिनार हॉल में हिन्दी कार्यशाला आयोजित की गई I कार्यशाला का मुख्य विषय था "क्या साइंस हिंदी में कम्फर्टेबल हो सकती है? इस कार्यशाला में श्री राज सिंह, वैज्ञानिक अधिकारी-एच एवं सह अध्यक्ष, राभाकास ने प्रशिक्षण सत्र के प्रारंभ में राजभाषा कार्यान्वयन नीति पर प्रकाश डाला। उन्होंने राजभाषा संबंधी संवैधानिक व्यवस्था समझाते हुए अनुच्छेद 343 से 351, राष्ट्रपति का आदेश-1960, राजभाषा अधिनियम – 1963, राजभाषा संकल्प/राजभाषा नियम – 1976 आदि से उपस्थित श्रोतागण को अवगत कराया। उन्होंने विज्ञान जैसे जटिल विषय को सरलता से हिंदी में प्रस्तुत करने के लिए उपलब्ध विभिन्न टूल्स के प्रयोग का उल्लेख किया। एक वैज्ञानिक अनुसंधान संस्थान में हिन्दी में कार्य बढ़ावा देने हेतु नए तरीकों को अपनाने पर विस्तार से चर्चा की और उपस्थित कार्मिकों को हिंदी में कार्य करने हेतु प्रेरित किया। श्री राज सिंह जी ने बताया कि किस प्रकार अन्य देशों ने अपनी मातृभाषा में विभिन्न अनुसंधान क्षेत्रों में कार्य किया और नोबेल पुरस्कार प्राप्त किया है I उन्होंने बताया कि अंग्रेजी के अलावा भी अन्य भाषाओं में विज्ञान के कार्य किए जा रहे हैं I हिंदी आम बोलचाल की भाषा है और इसमें विज्ञान की जानकारी सरलता से प्रदान की जा सकती है और हिंदी ही नहीं बल्कि अन्य क्षेत्रीय भाषाओं में विज्ञान के बारे में आसानी से समझाने की आवश्यकता है। उन्होनें विज्ञान को हिंदी में सहज रूप से प्रस्तुत करने पर ज़ोर दिया। यह भी बताया कि विज्ञान में हो रहे है अनुसंधान को मूल रूप से हिन्दी में तैयार करना चाहिए और अंग्रेजी के प्रचलित शब्दों को हिंदी लिपि में ज्यों का त्यों प्रयोग करना चाहिए। विज्ञान की जानकारी सरल हिंदी भाषा में प्रस्तुत करने की आवश्यकता है, क्योंकि भारत के बड़े भू-भाग में हिन्दी बोलचाल की भाषा है और आम जन की भाषा होने के कारण विज्ञान संबंधी ज्ञान को आसानी से लोगों तक पहुंचाया जा सकता है। यह कार्यशाला उपस्थित श्रोतागण के लिए काफी ज्ञानवर्धक रही।



हिंदी कार्यशाला में प्रशिक्षण देते हुए श्री राज सिंह

मुहावरे

मौखिक बातचीत में अक्सर मुहावरों का प्रयोग किया जाता है जो मानवीय भावनाओं को अभिव्यक्त करते हैं। हिन्दी के मुहावरे जैसे ठीक उसी अर्थ के अँग्रेज़ी में फ्रेज़ हैं। कुछ प्रचलित मुहावरे तालिका में दिए गये हैं।

मुहावरे	Phrase
ऊँट के मुँह में जीरा	A drop in the ocean
आसमान से गिरे खजूर पे अटके	Out of the frying pan into the fire
चोर की दाढ़ी में तिनका	Guilty conscience pricks the mind
एक ही थैली के चट्टे-बट्टे	Chip of the same block
चोर – चोर मौसेरे भाई	Birds of same feather flock together
बंदर क्या जाने अदरक का स्वाद	Casting pearls before swine
दाल में काला	More to it than meets the eye
नाच ना जाने, आँगन टेढ़ा	A poor worker blames his tools

राष्ट्रीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी – 2023

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान द्वारा दिनांक 20 एवं 21 जुलाई 2023 को "नाभिकीय ऊर्जा और समाज हेतु इसका योगदान" विषय पर राष्ट्रीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी का आयोजन किया गया जिसमें परमाणु ऊर्जा विभाग की विभिन्न इकाइयों/संस्थाओं/संगठनों/उपक्रमों के प्रतिनिधियों ने भाग लिया। संगोष्ठी के उद्घाटन सत्र में मुख्य अतिथि के रुप में श्री राजेश कुमार बहल, समूह निदेशक (सेवानिवृत्त्) अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, इसरो एवं विशिष्ट अतिथि के रूप में प्रो. सुरेंद्र कछवाह, वरिष्ठ प्रोफेसर, पंडिल दीनदयाल एनर्जी यूनिवर्सिटी, गांधीनगर को आमंत्रित किया गया था। उद्घाटन सत्र में गणमान्य जनों द्वारा दीप प्रज्जवलन किया गया।

राष्ट्रीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी के संयोजक डॉ. प्रवीण कुमार आत्रेय ने सभी प्रतिभागियों एवं श्रोताओं का स्वागत किया। अध्यक्ष के रूप में उपस्थित निदेशक महोदय डॉ. शशांक चतुर्वेदी ने सभा को संबांधित करते हुए राजभाषा हिंदी में इस संगोष्ठी के महत्व पर प्रकाश डाला और सभी प्रतिभागियों को इस प्रयास में उत्साहपूर्वक भाग लेने के लिए बधाई दी। मंचासीन महानुभावों द्वारा इस संगोष्ठी की सारांश पुस्तिका का विमोचन किया गया। इसके पश्चात सम्माननीय अतिथियों द्वारा संबोधन के साथ तकनीकी विषय पर प्रस्तुतियां दी गई। प्रो. सुरेन्द्र कच्वाह ने 'औद्योगिक अनुप्रयोगों में कैविटेशन का महत्व और उपयोग' एवं श्री राजेश कुमार बहल ने 'क्वान्टम (QKD) और प्रकाशीय संचार-अंतरिक्ष उपयोग' विषय पर व्याख्यान दिया।

इस दो दिवसीय संगोष्ठी में कुल 38 मौखिक प्रस्तुतियां दी गई, जिसमें भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ब्रिट, इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, परमाणु खनिज अन्वेषण एवं अनुसंधान निदेशालय, न्युक्लियर पॉवर कारपोरेशन ऑफ़ इंडिया लिमिटेड, इलेक्ट्रानिक्स कारपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, परिवर्ती ऊर्जा साइक्लोट्रॉन केंद्र, परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद, राजा रामन्ना प्रगत प्रौद्योगिकी केंद्र, परमाणु ऊर्जा केन्द्रीय विद्यालय, भौतिकी संस्थान, प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान एवं सहयोगी संगठन – FCIPT एवं ITER के प्रतिनिधि शामिल थे। यह संगोष्ठी हाइब्रिड माध्यम से आयोजित की गई, जिसमें ऑनलाइन माध्यम से 6 प्रस्तुतियाँ शामिल थी। इस संगोष्ठी के विभिन्न सत्रों की अध्यक्षता डॉ. सूर्यकान्त गुप्ता, श्रीमती सुप्रिया नायर, डॉ. मनोज कुमार गुप्ता, डॉ. सूर्य कुमार पाठक, डॉ. ब्रज किशोर शुक्ला, डॉ. रंजना गंगराडे एवं डॉ. कुमार अजय द्वारा की गई।

(बाएँ) श्री राजेश कुमार बहल को स्मृति चिन्ह प्रदान करते हुए निदेशक महोदय डॉ. शशांक चतुर्वेदी (बीच में) प्रो सुरेन्द्र कछवाह को स्मृति चिन्ह प्रदान करते हुए डॉ. प्रवीण कुमार आत्रेय (दाएं) सभी का स्वागत करते हुए डॉ. प्रवीण कुमार आत्रेय

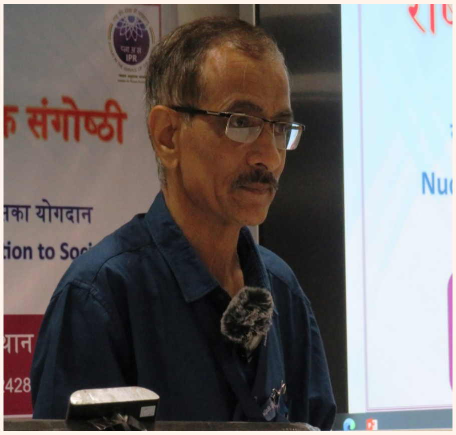
राष्ट्रीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी – 2023

इस संगोष्ठी में मुख्य विषय "नाभिकीय ऊर्जा और समाज हेतु इसका योगदान" के अंतर्गत चार उप-विषय शामिल थे – 1) वर्तमान ऊर्जा संकट में नाभिकीय ऊर्जा की भूमिका और नेट जीरो कार्बन में इसका योगदान, 2) परमाणु प्रौद्योगिकी के उपयोग में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस की भूमिका, 3) अटल इनक्यूब्शन सेंटर के लिए परमाणु ऊर्जा विभाग में उपलब्ध तकनीकियाँ एवं 4) ऊर्जा उत्पादन में नाभिकीय विखंडन एवं नाभिकीय संलयन की भूमिका।

21 जुलाई 2023 को पऊवि के विभिन्न यूनिटों से आए प्रतिभागियों के लिए संस्थान के जनजागरूकता प्रभाग द्वारा आउटरीच हॉल में स्थित प्रायोगिक मॉडलों का अवलोकन कराया गया एवं जनजागरूकता गतिविधियों की प्रस्तुति दी गई। साथ ही आदित्य टोकामॅक प्रयोगशाला का भी भ्रमण कराया गया।

21 जुलाई 2023 को समापन सत्र का आयोजन किया गया, जिसमें 20 एवं 21 जुलाई 2023 को आयोजित प्रस्तुतियों के लिए श्रेष्ठ प्रस्तुतिकरण पुरस्कार दिये गये। पहले दिन की श्रेष्ठ प्रस्तुति हेतु श्री मकरंद सिद्ध भट्टी, भौतिकी संस्थान, श्री राजेश कुमार जैन, बीएआरसी, श्री परितोष चौधरी, आईपीआर एवं श्री कृष्ण कुमार गोटेवाल, आईपीआर को पुरस्कार प्रदान किये गये। दूसरे दिन की श्रेष्ठ प्रस्तुति हेतु श्री सरनजीत, आरआरकैट, श्री सत्य प्रभाकर, बीएआरसी सुश्री स्नेहलता अग्रवाल, आईपीआर एवं श्री आरोह श्रीवास्तव, आईपीआर को पुरस्कार प्रदान किये गये। अंत में धन्यवाद ज्ञापन के साथ कार्यक्रम का समापन किया गया।

इस संगोष्ठी के आयोजन हेतु गठित समिति एवं उप-समिति के सदस्यों के योगदान से इसे सुचारू रूप से संपन्न किया गया। डॉ. प्रवीण कुमार आत्रेय, श्री राज सिंह, डॉ. सूर्य कुमार पाठक, डॉ. ब्रज किशोर शुक्ला, डॉ. सूर्यकान्त गुप्ता, डॉ. ललित मोहन अवस्थी, डॉ. मनोज कुमार गुप्ता, श्रीमती सुप्रिया नायर, डॉ. रितेश सुगन्धी, श्री देवेन्द्र मोदी, श्री अनुज हार्वे, श्री आनंद विसानी, एवं डॉ. संध्या दवे, श्री मुकेश सोलंकी, श्री सिलेल शाह, श्री देवेन्द्र मोदी, श्री हर्षद चामुण्डे, श्री हितेश सुथार, श्री प्रशांत कुमार, श्री श्रवण कुमार, सुश्री प्रतिभा गुप्ता, श्री पिनाकिन देवलुक, श्री बादल सेवक एवं श्री फैसल खान इस समिति के सदस्य थे।



(बाएँ) प्रस्तुति देते हुए श्री राजेश कुमार बहल (बीच में) धन्यवाद ज्ञापन देते हुए श्री राज सिंह (दाएं) विजेताओं को पुरस्कार प्रदान करते हुए डॉ पी. के. आत्रेय

विजेताओं को पुरस्कार प्रदान करते हुए (बाएँ) श्री निरंजन वैष्णव (बीच में) डॉ. सूर्य कुमार पाठक (दाएं) डॉ. ब्रज किशोर शुक्ला

हिंदी व्याख्यान

संस्थान में नये भर्ती होने वाले कर्मचारियों के लिए दिनांक 5 सितंबर 2023 को "केंद्रीय सिविल सेवा (आचरण) नियमों के अनुसार क्या करें और क्या नहीं करें" विषय पर एक व्याख्यान का आयोजन आईपीआर के सेमिनार हॉल में किया गया। साथ ही इस कार्यक्रम को ऑनलाइन भी प्रसारित किया गया। संस्थान के मुख्य प्रशासनिक अधिकारी श्री निरंजन वैष्णव द्वारा इस विषय पर व्यापक चर्चा की गई। उन्होंने केंद्रीय सिविल सेवा में सरकारी कर्मचारियों को अपने कर्तव्यों के निर्वहन में निष्पक्षता बनाए रखने पर जोर दिया। सरकारी कर्मचारी का दायित्व लोक हित में काम करना है और अनुचित व्यवहारों से बचना है। साथ ही अपने व्यक्तिगत लाभों से प्रेरित होकर अपने पद का दुरुपयोग नहीं करना है। सद्भावना, सत्यनिष्ठता से कार्य करते हुए विनम्रता से अपने कर्तव्य का पालन करना है। उन्होंने आचरण नियमों पर चर्चा करने के साथ उदाहरण देकर श्रोतागणों के संदेहों को दूर किया। व्याख्यान के अंत में श्री राज सिंह ने आचरण नियमों को स्पष्ट एवं सरल रूप में प्रस्तुत करने के लिए श्री निरंजन वैष्णव को धन्यवाद दिया। इस कार्यक्रम में लगभग 145 कर्मचारियों ने भाग लिया।

व्याख्यान देते हुए श्री निरंजन वैष्णव

सभागार में उपस्थित श्रोतागण

हिंदी पखवाड़ा समारोह 2023

(बाएं) लेखा अनुभाग को अंतर अनुभागीय राजभाषा शील्ड देते हुए निदेशक महोदय (दाएं) राजभाषा कार्यान्वयन में उत्कृष्ट कार्य हेतु राजभाषा सम्मान प्राप्त करते हुए श्रीमती छाया चावडा

हिंदी पखवाड़ा समारोह 2023

संस्थान में इस वर्ष 18 सितंबर 2023 से 04 अक्टूबर 2023 तक हिंदी पखवाड़ा समारोह का आयोजन किया गया, जिसमें विभिन्न प्रतियोगिताएँ एवं एक हिंदी व्याख्यान का आयोजन किया गया। हिंदी पखवाड़ा समारोह के दौरान तकनीकी/गैर-तकनीकी आलेख लेखन, नारा लेखन, टिप्पण, पत्र लेखन एवं अनुवाद, वर्ग पहेली, हिंदी प्रश्नोतरी, हिंदी कंप्यूटर टाइपिंग, रोचक प्रसंग लेखन/प्रस्तुति, स्वरचित हास्य कविता पाठ एवं हिन्दी गीत गायन प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया।

दिनांक 22 सितंबर 2023 को आईपीआर के सेमिनार हॉल में ''आईपीआर प्रकाशन: ब्रॉडकास्टिंग प्रक्रिया और उससे जुड़े तथ्य'' विषय पर हिंदी में एक व्याख्यान का आयोजन किया गया, जिसमें वक्ता के रूप में पुस्तकालय अनुभाग से श्रीमती शिल्पा खंडकर, तकनीकी अधिकारी-डी ने बहुत ही सरल भाषा में प्रभावशाली ढंग से इस विषय पर प्रकाश डाला एवं श्रोताओं के संदेहों को दूर किया। दिनांक 26 सितंबर 2022 को आयोजित प्रश्नोत्तरी के अंतिम दौर का संचालन श्री गट्टू रमेश, वैज्ञानिक अधिकारी-एफ ने बहुत ही रोचकता से किया। प्रश्नोत्तरी में विज्ञान, सामान्य ज्ञान, हिंदी भाषा, संस्थान की गतिविधियों पर आधारित प्रश्नों को शामिल किया गया।

दिनांक 04 अक्टूबर 2023 को हिन्दी पखवाड़ा समापन समारोह आयोजित हुआ, जिसके अंतर्गत हिन्दी भाषा के प्रचार एवं प्रसार हेतु आयोजित की गई इन सभी प्रतियोगिताओं में संस्थान के कर्मियों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया।

हिंदी पखवाड़ा समारोह के समापन समारोह में निदेशक महोदय डॉ. शशांक चतुर्वेदी द्वारा माननीय गृह मंत्री जी के संदेश का वाचन किया गया एवं डॉ. सुब्रतो मुखर्जी, डीन प्रशासन द्वारा डॉ. अजित कुमार मोहान्ती, अध्यक्ष, पऊआ एवं सचिव, पऊवि के संदेश का वाचन किया गया। इस समारोह में केन्द्रीय हिंदी प्रशिक्षण संस्थान द्वारा आयोजित हिंदी परीक्षा के उत्तीर्ण कर्मचारियों को निदेशक महोदय के कर कमलों से प्रमाण पत्र प्रदान किये गये। इसके पश्चात् निदेशक महोदय, डीन, प्रशासन, श्री राज सिहं एवं मुख्य प्रशासनिक अधिकारी द्वारा हिन्दी पखवाड़ा की विभिन्न प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार वितरित किए गए।

राजभाषा कार्यान्वयन की दिशा में श्रेष्ठ प्रदर्शन करने हेतु वर्ष 2022-23 के लिए संस्थान की अंतर अनुभागीय राजभाषा शील्ड – 2022 -2023 लेखा अनुभाग को प्रदान की गई एवं राजभाषा कार्यान्वयन में उत्कृष्ट योगदान देने के लिए श्रीमती छाया चावडा, वैज्ञानिक अधिकारी – एच को वर्ष 2022-2023 के लिए राजभाषा सम्मान दिया गया।

(बाएं) हिंदी पखवाड़ा समारोह के समापन समारोह में निदेशक महोदय द्वारा माननीय गृह मंत्री जी के संदेश वाचन (दाएं हिन्दी पखवाड़ा समापन समारोह के अवसर पर सम्मेलन कक्ष में उपस्थित स्टाफ सदस्य

"हम बाहरी दुनिया में तब तक शांति नहीं पा सकते हैं जब तक कि हम अन्दर से शांत न हों।"

दलाई लामा

हिंदी सप्ताह समारोह, 2023 : सीपीपी-आईपीआर

प्लाज़्मा भौतिकी केंद्र-प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान (सीपीपी-आईपीआर) सोनापुर, असम के सम्मेलन कक्ष में दिनांक 14/09/2023 से 20/09/2023 तक हिंदी सप्ताह का आयोजन किया गया। इस दौरान स्टाफ सदस्यों के बीच विभिन्न प्रतियोगितायों का आयोजन किया गया, जिसमें अधिक से अधिक स्टाफ सदस्यों ने बढ़-चढ़ कर भाग लिया।

दिनांक 14/09/2023 का कार्यक्रम (आरंभ) : सर्व प्रथम, हिंदी सप्ताह का शुभारंभ स्वागत भाषण के साथ किया गया। इसके बाद, श्री पी. के. गगोई, प्रशासनिक अधिकारी-I द्वारा माननीय गृह मंत्री जी के संदेश का वाचन किया गया। तत्पश्चात्, श्री विकाश कुमार रॉय द्वारा "हिंदी दिवस का महत्त्व" से सभी उपस्थित सदस्यों को अवगत कराया गया। इस दिन स्टाफ सदस्यों के लिए आशुभाषण प्रतियोगिता रखा गया, जिसमें स्टाफ सदस्यों ने बढ़-चढ़ कर भाग लिया।

दिनांक 20.09.2023 का कार्यक्रम (समापन) : सर्व प्रथम, प्रो. बी.के. सैकिया, कार्यकारी केंद्र निदेशक द्वारा मुख्य अतिथि श्रीमती बर्णाली बैश्य, सहायक प्रोफेसर (हिंदी विभाग), सोनापुर कॉलेज, सोनापुर को "फूलम गामोछा" से स्वागत किया गया। उसके बाद, हिंदी सप्ताह समापन समारोह का आरंभ कार्यकारी केंद्र निदेशक के विशेष भाषण से किया गया, जिसमें उन्होने राजभाषा हिंदी के इतिहास से सभी को अवगत कराया। इसके साथ-साथ उन्होंने आशा व्यक्त की कि इस केन्द्र के अधिकारी/कर्मचारी अपनी ज़िम्मेदारी को समझते हुए अधिक से अधिक कार्य हिंदी में करने का प्रयास करेंगे। तत्पश्चात्, मुख्य अतिथि श्रीमती बर्णाली बैश्य द्वारा राजभाषा हिंदी से संबंधित महत्वपूर्ण जानकारी से सभी को अवगत कराया गया। इस दिन हिंदी सप्ताह समापन समारोह के अवसर पर कविता पाठ प्रतियोगिता और स्व-लिखित कहानी कथन प्रतियोगिता का आयोजन किया गया तथा विजेता बने प्रतियोगियों को पुरस्कृत किया गया। हिंदी सप्ताह, 2023 कार्यक्रम में कुल छः प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया, जिसमें हिस्सा लेकर विजेता बने प्रतिभागियों का विवरण इस प्रकार हैः-

1.	**आशुभाषण प्रतियोगिता**		
	विजेता बने प्रतियोगियों का नाम		
	श्री राजेश गुप्ता	श्री जयंत गोस्वामी	श्री कौशिक कलिता
2.	**निबंध लेखन प्रतियोगिता**		
	प्रथम पुरस्कार	द्वितीय पुरस्कार	तृतीय पुरस्कार
	श्रीमती भांजुमा दत्ता	श्री राजेश गुप्ता	सुश्री प्रिता डेका
3.	**नारा लेखन प्रतियोगिता**		
	प्रथम पुरस्कार	द्वितीय पुरस्कार	तृतीय पुरस्कार
	श्रीमती भांजुमा दत्ता	श्रीमती रूपांजली क्षत्रिय	श्रीमती तरुलता डेका
4.	**स्वरचित कविता लेखन प्रतियोगिता**		
	प्रथम पुरस्कार	द्वितीय पुरस्कार	तृतीय पुरस्कार
	श्री पी.के. गगोई	श्रीमती भांजुमा दत्ता	श्री अमरेंद्र बैश्य
	सांत्वना पुरस्कार प्राप्त करने वाले प्रतियोगियों का नाम		
	सुश्री प्रिता डेका	श्री राजेश गुप्ता	सुश्री लकी सैकिया
	श्री सतींद्र शर्मा	श्री जयंत गोस्वामी	श्रीमती रूपांजली क्षत्रिय
5.	**कविता पाठ प्रतियोगिता**		
	प्रथम पुरस्कार	द्वितीय पुरस्कार	तृतीय पुरस्कार
	श्री पी.के. गगोई	श्री बी. के. राय	श्री राजेश गुप्ता
6.	**स्व-लिखित कहानी कथन प्रतियोगिता**		
	प्रथम पुरस्कार	द्वितीय पुरस्कार	तृतीय पुरस्कार
	श्री राजेश गुप्ता	श्री जयंत गोस्वामी	श्रीमती रूपांजली क्षत्रिय

हिंदी सप्ताह समारोह, 2023 : सीपीपी-आईपीआर

हिंदी सप्ताह समारोह के दौरान आयोजित विभिन्न प्रतियोगिताओं के लिए पुरस्कार प्राप्त करते सीपीपी-आईपीआर स्टाफ सदस्यों की तस्वीरें

हिंदी सप्ताह समारोह के समापन सत्र के दौरान दर्शकों का दृश्य

सीपीपी-आईपीआर हिन्दी सप्ताह समारोह की आयोजक टीम

नराकास, गांधीनगर के सौजन्य से आयोजित हिंदी व्याख्यान

नराकास, गांधीनगर के सौजन्य से प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान द्वारा दिनांक 2 नवंबर 2023 को नराकास, गांधीनगर के सदस्य कार्यालयों के लिए एक हिंदी व्याख्यान का आयोजन किया गया। संस्थान के वैज्ञानिक अधिकारी डॉ. नीरव जमनापरा ने ''आम जीवन में प्लाज़्मा का महत्व'' विषय पर व्याख्यान दिया। कार्यक्रम के प्रारंभ में श्री राज सिंह, सह अध्यक्ष, राभाकास ने सभी आगंतुकों का स्वागत किया एवं आईपीआर का संक्षिप्त परिचय दिया। इसके बाद डॉ. जमनापरा ने पदार्थ की चतुर्थ अवस्था ''प्लाज़्मा'' का परिचय देते हुए प्लाज़्मा के विविध रूप एवं विभिन्न क्षेत्रों में इसकी उपयोगिता पर विस्तार से प्रकाश डाला एवं श्रोताओं के संदेहों को दूर किया। नराकास, गांधीनगर के सदस्य कार्यालयों में फ्रंटियर मुख्यालय सीमा सुरक्षा बल, गांधीनगर, जनगणना कार्य निदेशालय गुजरात, सॉफ्टवेयर टेक्नोलॉजी पार्क्स ऑफ इंडिया, गांधीनगर, राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केन्द्र, गुजरात दमन व दीव भू-स्थानिक आँकड़ा केन्द्र, केंद्रीय जल आयोग, गांधीनगर, निफ़्ट गांधीनगर, न्यू इंडिया, होटल प्रबंधन संस्थान अहमदाबाद, भारतीय स्टेट बैंक प्रशासनिक कार्यालय, गांधीनगर, केन्द्रीय लोक निर्माण विभाग, गांधीनगर, बड़ौदा एपैक्स अकादमी, गांधीनगर एवं प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान के कार्मिकों ने इस व्याख्यान में भाग लिया। व्याख्यान के पश्चात् नराकास, गांधीनगर के सदस्य कार्यालयों से आए कार्मिकों को आदित्य-अपग्रेड एवं एसएसटी-1 प्रयोगशाला का दौरा करवाया गया। प्रयोगशाला में श्री नितिन बैरागी, वैज्ञानिक अधिकारी-ई ने आगंतुकों को सरल हिंदी भाषा में एसएसटी-1 की जानकारी दी। सुश्री हर्षिता राज, वैज्ञानिक अधिकारी-डी ने आगंतुकों को आदित्य-अपग्रेड के बारे में जानकारी प्रदान की।

व्याख्यान देते हुए डॉ. नीरव जमनापरा

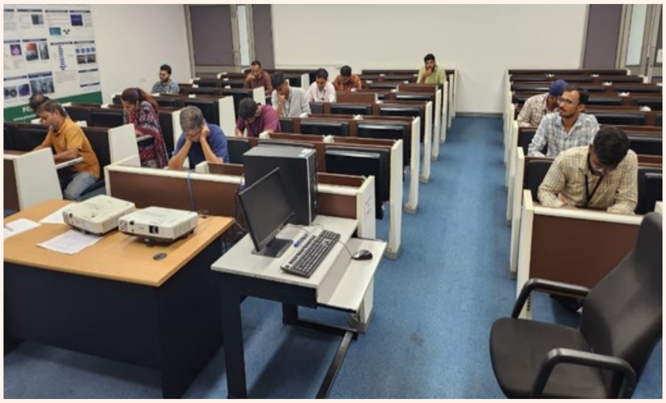
नराकास, गांधीनगर के सदस्य कार्यालयों के प्रतिभागी

(बाएं) प्रयोगशाला में आगंतुकों को एसएसटी-1 टोकामॅक की जानकारी देते हुए श्री नितिन बैरागी (दाएं) आगंतुकों को आदित्य अपग्रेड टोकामॅक की जानकारी देते हुए सुश्री हर्षिता राज

हिंदी पखवाड़ा समारोह 2023

हिंदी प्रतियोगिताओं का मूल्यांकन करने में इन निर्णायकों के योगदान शामिल हैं – श्री राज सिंह, डॉ. ललित अवस्थी, डॉ. सूर्यकान्त गुप्ता, डॉ. विपुल तन्ना ,श्री निरंजन वैष्णव, श्री देवेन्द्र मोदी, श्री कुमार अजय, श्री हर्षद चामुण्डे, श्री इमरान मंसूरी, श्री अनुज हार्वे, सुश्री फाल्गुनी शाह, श्री हरीश खण्डूरी , श्री मुकेश रंजन, श्रीमती कुमुदिनी तहलियानी, श्री सरोज दास, श्री आनंद मिश्रा, श्री अतुल गर्ग, श्री गट्टू रमेश, श्री रमेश जोशी, श्री पिनाकिन देवलुक, श्रीमती मणिका शर्मा, श्रीमती दीप्ति शर्मा, श्रीमती प्रमिला, श्रीमती शिल्पा खंडकर, श्री श्रवण कुमार, श्री सुनील मिसाल, श्री नितिन बैरागी, डॉ. हिरल जोशी, डॉ. संध्या दवे, श्री मुकेश सोलंकी एवं श्री फैज़ल खान।

हिंदी प्रतियोगिता समिति के अध्यक्ष श्री निरंजन वैष्णव एवं सदस्य - श्री हरीश चन्द्र खण्डूरी, श्री गट्टू रमेश, श्री आनंद मिश्रा, सुश्री फाल्गुनी शाह, श्री नितिन बैरागी, श्री अतुल गर्ग, श्री प्रशांत कुमार, श्री आनंद विसानी, श्री रमेश जोशी, श्रीमती प्रमिला, श्रीमती शिल्पा खंडकर, डॉ. हिरल जोशी एवं श्री मुकेश सोलंकी द्वारा हिंदी पखवाड़ा समारोह की सभी प्रतियोगिताएँ सुचारू रूप से आयोजित की गई।



संस्थान में आयोजित हिंदी प्रतियोगिताओं की कुछ झलकियाँ और व्याख्यान देते हुए श्रीमती शिल्पा खंडकर

हिंदी पखवाड़ा समारोह 2023

हिन्दी पखवाड़ा प्रतियोगिताओं-2023 के विजेताओं की सूची

दिनांक	प्रतियोगिताएं	पुरस्कार	क' भाषा वर्ग	ख' भाषा वर्ग	ग' भाषा वर्ग
18 सितंबर 2023	तकनीकी आलेख	प्रथम	मुकेश रंजन	लक्ष्य सावलिया	एस. सुनील
		द्वितीय	अनीता पटेल	हिरल जोशी	सत्यप्रसाद अक्किरेड्डी
18 सितंबर 2023	गैर-तकनीकी आलेख	प्रथम	अख्तर जमाल	बादल सेवक	स्टेफ़ी सायमन
		द्वितीय	धीरज कुमार वैष्णव	रजनीकांत अमलियार	कोई प्रतिभागी नहीं
18 सितंबर 2023	नारा लेखन	प्रथम	आभा महेश्वरी	भार्गव चोकसी	समीरन मुखर्जी
		द्वितीय	प्रतिभा गुप्ता	रजनीकान्त भटासना	स्टेफ़ी सायमन
19 सितंबर 2023	टिप्पण एवं पत्र लेखन एवं अनुवाद	प्रथम	धीरज कुमार वैष्णव	पराग आर पांचाल	मानस रंजन भूयान
		द्वितीय	विनीत शुक्ला	कनुभाई परमार	सत्यप्रसाद अक्किरेड्डी
20 सितंबर 2023	वर्ग पहेली	प्रथम	रोहित अग्रवाल	रजनीकांत भटासना	सत्यप्रसाद अक्किरेड्डी
		द्वितीय	अनिल कुमार त्यागी	उन्नति पटेल	गट्टू रमेश
21 सितंबर 2023	वैज्ञानिक/तकनीकी वीडियो*	प्रथम	मुकेश रंजन	विजय वसावा	कोई प्रतिभागी नहीं
		द्वितीय	राजीव शर्मा	कौशल पंड्या	कोई प्रतिभागी नहीं
25 सितंबर 2023	हिंदी कंप्यूटर टाइपिंग	प्रथम	गट्टू रमेश		
		द्वितीय	अनिल कुमार त्यागी		
		तृतीय	स्मिता परमार		
26 सितंबर 2023	हिंदी प्रश्नोत्तरी	प्रथम	वृषांक मेहता एवं प्रकाश परमार		
		द्वितीय	ब्रिजेशकुमार एवं एल.एन. गुप्ता		
		तृतीय	रजनीकान्त भटासना एवं संदीप सिंह		
27 सितंबर 2023	रोचक प्रसंग लेखन (परिवार सदस्य)	प्रथम	श्रीमती वैशाली शर्मा - पत्नी, राजीव शर्मा		
		द्वितीय	श्रीमती प्रतिभा मिसाल - पत्नी, सुनील मिसाल		
27 सितंबर 2023	रोचक प्रसंग प्रस्तुति	प्रथम	मनु बाजपेयी	कौशल पंड्या	किशोर कांति मिश्र
		द्वितीय	नितिन बैरागी	हिरल जोशी	सुश्री मोनालिषा साहू
4 अक्टूबर 2023	स्वरचित हास्य कविता पाठ	प्रथम	विकास कुमार	पिनाकिन देवलुक	समीरन मुखर्जी
		द्वितीय	कुलदीप कुमार	परांग पंचाल	किशोर कांति मिश्र
4 अक्टूबर 2023	गीत गायन	प्रथम	कुमार अजय		
		द्वितीय	शिल्पा खंडकर		
		तृतीय	दिपल सोनी		
	राजभाषा सम्मान	श्रीमती छाया चावडा, वैज्ञानिक अधिकारी-एच			
	अंतर अनुभागीय राजभाषा शील्ड	लेखा अनुभाग			

प्लाज़्मा शब्दकोश

क्र. सं.	अंग्रेजी शब्द	हिंदी पर्याय
1.	Network	नेटवर्क, तंत्रबल
2.	Neural	तंत्रिका
3.	Neutral	अनावेशी, न्यूट्रल
4.	Neutral Beam	अनावेशी पुँज, न्यूट्रल बीम
5.	Neutronic	न्युट्रॉनिक
6.	Nitriding	नाइट्राइडन
7.	Nitro carburizing	नाइट्रोकार्बुराइजन
8.	Non Linear	अरैखिक, आरेखीय
9.	Non-Destructive	अविनाशी
10.	Non-Resonant Plasma	अनुनादहीन प्लाज़्मा
11.	Non-Thermal	अतापीय
12.	Nonzero	शून्येतर
13.	Nuclear Fission	नाभिकीय विखंडन
14.	Nuclear Fusion	नाभिकीय संलयन
15.	Nucleation	नाभिकन
16.	Observation	प्रेक्षण, अवलोकन
17.	Off-Normal events	असामान्य घटनाएं
18.	Ohmic	ओमीय
19.	Ohmic Field Magnet System	ओह्मिक क्षेत्र चुम्बक प्रणाली
20.	Oil Phase Shifter	तेल प्रावस्था शिफ्टर
21.	Old ballast resistor	पुराने बैलास्ट प्रतिरोधक
22.	Operation	प्रचालन
23.	Operation window	प्रचालन विंडो
24.	Operations and control division	प्रचालन एवं नियंत्रण अनुभाग
25.	Optical Isolation	प्रकाशिक विलगन

राष्ट्रीय हिन्दी वैज्ञानिक संगोष्ठी-2023 में उपस्थित प्रतिभागियों की सामूहिक छवि

पेरियार विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी केंद्र, चेन्नई में प्लाज़्मा प्रदर्शनी

परमाणु ऊर्जा विभाग और गुजरात साइंस सिटी के बीच समझौता ज्ञापन

माननीय मुख्यमंत्री और मुख्य सचिव,गुजरात सरकार की उपस्थिति में श्री के.एन. व्यास और श्री विजय नेहरा के बीच समझौता ज्ञापन का आदान-प्रदान

प्लाज़्मा ज्योति

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान
(परमाणु ऊर्जा विभाग, भारत सरकार का सहायता प्राप्त संस्थान)
भाट, गांधीनगर - 382428, गुजरात