इलेक्ट्रॉनिक दर्पण

विज्ञान पत्रिका

वर्ष 2022 अंक 6

सीएसआईआर -केन्द्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान
(विज्ञान एवं प्रौधौगिकी मंत्रालय, भारत सररकार)
पिलानी - 333 031, राजस्थान, भारत

प्रकाशक

सीएसआईआर-सीरी
पिलानी (राजस्थान) 333031

संरक्षक

डॉ. पी. सी. पंचारिया
निदेशक
सीएसआईआर-सीरी
पिलानी (राजस्थान) 333031
दूरभाष – 01596-242111
ईमेल – director@ceeri.res.in

संपादक

रमेश बौरा
वरिष्ठ हिन्दी अधिकारी एवं सचिव
राजभाषा कार्यान्वयन समिति
सीएसआईआर-सीरी
पिलानी (राजस्थान) 333031
दूरभाष – 01596-252425
ईमेल – baura@ceeri.res.in

प्रकाशनाधिकार©निदेशक, सीएसआईआर-सीरी

प्रकाशन समिति
(संपादक मंडल)

डॉ. अभिजीत कर्माकर, मुख्य वैज्ञानिक	अध्यक्ष
डॉ. कुलदीप सिंह, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
डॉ. शिवेन्द्र मौर्य, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
डॉ. जयगोपाल पांडेय, प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
डॉ. अदिति, प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
डॉ. सुशील कुमार शुक्ल, प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
श्री रंजन कुमार मौर्य, वरिष्ठ वैज्ञानिक	सदस्य
डॉ. विजय चटर्जी, वरिष्ठ वैज्ञानिक	सदस्य
डॉ. गौरव पुरोहित, वरिष्ठ वैज्ञानिक	सदस्य
श्री रमेश बौरा, वरिष्ठ हिन्दी अधिकारी	संपादक

मुख पृष्ठ डिजाइन एवं तकनीकी सहयोग

डॉ. विजय चटर्जी

श्री रोहित सिंह

श्री राजेन्द्र कुमार सोनानिया

अस्वीकरण

पत्रिका में प्रकाशित लेखों से संपादक एवं प्रकाशन समिति का सहमत होना आवश्यक नहीं है। प्रकाशित लेखों के संबंध में अधिक जानकारी के लिए पाठक कृपया लेखकों से संपर्क करें।

संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति

क्र.	नाम	पदनाम	
1.	डॉ. पी. सी. पंचारिया	निदेशक	अध्यक्ष
2.	डॉ. अभिजीत कर्माकर	मुख्य वैज्ञानिक	सदस्य
3.	डॉ. कुलदीप सिंह	वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
4.	डॉ. उदित नारायण पाल	वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
5.	श्री सुनील कुमार मित्तल	वरिष्ठ अधीक्षण अभियंता	सदस्य
6.	श्री अशोक नायक	अधीक्षण अभियंता	सदस्य
7.	श्री जय प्रकाश इंदौरा	वित्त एवं लेखा नियंत्रक	सदस्य
8.	श्री जय शंकर शरण	प्रशासन नियंत्रक	सदस्य
9.	श्री सुभाष चंद्र	भंडार एवं क्रय अधिकारी	सदस्य
10.	डॉ. अदिति	प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
11.	श्री मणि भूषण सिंह	हिन्दी अधिकारी	सदस्य
12.	श्री संजीव कुमार	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी	सदस्य
13.	श्री जितेन्द्र नाथ बाजपेई	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी	सदस्य
14.	श्री रमेश बौरा	वरिष्ठ हिन्दी अधिकारी	सदस्य सचिव

विषय सूची

डॉ जितेन्द्र सिंह, माननीय विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी मंत्री एवं उपाध्यक्ष, सीएसआईआर का संदेश		
डॉ (श्रीमती) एन. कलैसेल्वी, महानिदेशक, सीएसआईआर एवं सचिव, डीएसआईआर का संदेश		
श्री महेन्द्र कुमार गुप्ता, संयुक्त सचिव (प्रशासन), सीएसआईआर का संदेश		
निदेशक की कलम से		
संपादकीय		
सीएसआईआर-सीरी – इलेक्ट्रॉनिकी अनुसंधान का प्रमुख संस्थान		
खंड -1		
	वैज्ञानिक लेख	**पृष्ठ सं.**
1.	**साइबर खतरे, सुरक्षा एवं चुनौतियाँ** जय गोपाल पाण्डेय (jai@ceeri.res.in)	1
2.	**औद्योगिक अनुप्रयोग के लिए उच्च शक्ति सतत तरंग मैग्नेट्रॉन का अध्ययन** शिवेंद्र मौर्य एवं अन्य (smaurya@ceeri.res.in)	9
3.	**सीएसआईआर-सीरी द्वारा विकसित मुखाकृति पहचान आधारित उपस्थिति प्रणाली (एफआरएएस)** श्याम सुंदर एवं अन्य (ssunder@ceeri.res.in)	12
4.	**ऑप्टिकल ट्वीजर : प्रकाश विज्ञान मे क्रांति** विजय चटर्जी (vc@ceeri.res.in)	18
5.	**शून्य कार्बन उत्सर्जन की ओर भारत** आशीष रंजन (aashishranjan1497@gmail.com)	22
6.	**लिथोग्राफी प्रक्रिया : अर्धचालक विनिर्माण की रीढ़** रमाकांत शर्मा (ramakantsharma@ceeri.res.in)	26
7.	**कंप्यूटर दृष्टि अनुप्रयोगों के लिए एआई-आधारित चेहरा और त्वचा पिक्सेल पहचान** मदन कुमार लक्ष्मणन एवं अन्य(mklakshmanan@ceeri.res.in)	29
8.	**सतह-संवर्धित रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी : सेंसर प्रौद्योगिकी में उभरता हुआ क्षेत्र** राकेश कुमार सैनी एवं अन्य (rakeshsaini0190@gmail.com)	34
9.	**ब्रेन कंप्यूटर इंटरफेस** गौरव पुरोहित (gp@ceeri.res.in)	37
10.	**थिक फिल्म हॉटप्लेट एकीकृत बैटरी वार्मर** अंकित पापटान एवं अन्य (aps111555@gmail.com)	42
11.	**दिव्यांगों के लिए ई-असिस्ट ट्राइसाइकिलों का विकास (प्रोटोटाइप और बैच प्रोसेसिंग गतिविधि)** बी ए बोले एवं अन्य (bhau@ceeri.res.in)	45
12.	**अर्धचालक युक्तियों की पैकेजिंग में वायर बॉण्डिंग** आनन्द कुमार उपाध्याय एवं अन्य (anandupadhyay@ceeri.res.in)	48
13.	**नैनो प्रौद्योगिकी : एक अवलोकन** अशोक कुमार शर्मा (aksharma@ceeri.res.in)	53

14.	**डॉ. एस. आर. रंगनाथन : भारतीय पुस्तकालय विज्ञान के जनक** रोहित सिंह (rohit@ceeri.res.in)	60
	खंड 2	
	विविधा	
क)	संस्थान को गौरवान्वित करने वाले वैज्ञानिक	65
ख)	हिंदी सप्ताह एवं हिंदी दिवस 2022 – रिपोर्ट	68
ग)	विश्व हिंदी दिवस 2022 – रिपोर्ट	76
घ)	शब्द ज्ञान (प्रशासनिक एवं तकनीकी)	79
ङ)	हिंदी सप्ताह 2022 (पुरस्कृत स्वरचित कविताएँ)	86
च)	फोटो गैलरी	95

डॉ0 जितेन्द्र सिंह
राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार)
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय;
राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय;
राज्य मंत्री, प्रधान मंत्री कार्यालय;
राज्य मंत्री कार्मिक, लोक शिकायत एवं पेंशन मंत्रालय;
राज्य मंत्री परमाणु ऊर्जा विभाग तथा
राज्य मंत्री अंतरिक्ष विभाग
भारत सरकार

सत्यमेव जयते

D.O. No. 1578 ...MoS(I/C)/(S&T&ES)/2022
Dr. JITENDRA SINGH
Minister of State (Independent Charge)
of the Ministry of Science and Technology;
Minister of State (Independent Charge)
of the Ministry of Earth Sciences;
Minister of State in the Prime Minister's Office;
Minister of State in the Ministry of Personnel,
Public Grievances and Pensions;
Minister of State in the Department of Atomic Energy and
Minister of State in the Department of Space
Government of India

संदेश

मुझे यह जानकार अत्यंत प्रसन्नता हुई कि सीएसआईआर-केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर-सीरी) द्वारा अपनी वार्षिक विज्ञान पत्रिका 'इलेक्ट्रॉनिक दर्पण' का छठा अंक प्रकाशित किया जा रहा है।

मेरा दृढ़ विश्वास है कि कि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में पर्याप्त उन्नति से ही राष्ट्र के तीव्र एवं स्थायी विकास को सुनिश्चित किया जा सकता है। विज्ञान की शक्ति के बिना कोविड-19 जैसी भयावह विभीषिका से पार पाना कदापि संभव न था। कोविड काल की अभूतपूर्व चुनौती का सफलतापूर्वक सामना कर हम विकास की राह पर अग्रसर हैं। भारत विश्व के उन चुनिंदा राष्ट्रों में से एक है जो न केवल कोविड वैक्सीन के विकास एवं उत्पादन में शामिल है अपितु हमने अपने नागरिकों को कोविड प्रतिरोधी वैक्सीन निःशुल्क उपलब्ध करवाकर वैश्विक कीर्तिमान भी स्थापित किया है।

विज्ञान एवं वैज्ञानिक पत्रिकाओं की महत्ता स्वयंसिद्ध है तथा इसके प्रचार-प्रसार के लिए भाषा का माध्यम भी अपरिहार्य है। सीएसआईआर की राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं द्वारा राजभाषा हिंदी में प्रकाशित की जानेवाली 'इलेक्ट्रॉनिक दर्पण' जैसी गृह पत्रिकाएँ जहाँ एक ओर आमजनों को अधुनातन वैज्ञानिक प्रगति से अवगत कराकर वैज्ञानिक चेतना के सृजन एवं संवर्द्धन में महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वहन करती हैं, वहीं अपने सामयिक आलेखों के माध्यम से नवोन्मेष को भी प्रोत्साहित करती हैं।

यह सहस्राब्धि निसंदेह भारतवर्ष के नाम होने वाली है। मुझे पूर्ण विश्वास है कि आजादी के अमृत काल में हम विज्ञान के क्षेत्र में भारत को प्रथम पंक्ति में लाने के स्वप्न को अवश्य साकार करेंगे।

मैं, 'इलेक्ट्रॉनिक दर्पण' के प्रकाशन के लिए संस्थान के निदेशक एवं उनकी टीम को अपनी ओर से शुभकामनाएं और बधाई देता हूँ।

(डॉ. जितेन्द्र सिंह)
एम.बी.बी.एस. (स्टेन्ली चेन्नई)
एम.डी. मेडिसिन, फेलोशिप (एम्स, एन.डी.एल.)
एम.एन.ए.एम.एस. डायबिटीज एण्ड एंडोक्रिनोलॉजी

Anusandhan Bhawan, 2, Rafi Marg
New Delhi-110001
Tel. : 011-23316766, 23714230,
Fax. : 011-23316745

South Block, New Delhi-110011
Tel. : 011-23010191 Fax : 011-23017931
North Block, New Delhi-110001
Tel. : 011-23092475 Fax : 011-23092716

सत्यमेव जयते

डॉ. (श्रीमती) एन. कलैसेल्वी
सचिव
वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान विभाग तथा
महानिदेशक
Dr. (Mrs.) N. Kalaiselvi
Secretary
Department of Scientific & Industrial Research and
Director General

Azadi Ka Amrit Mahotsav

भारत सरकार
विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय
वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद
वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान विभाग
Government of India
Ministry of Science and Technology
Council of Scientific & Industrial Research
Department of Scientific & Industrial Research

संदेश

मुझे इस बात की हार्दिक प्रसन्नता है कि सीएसआईआर-केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर-सीरी), पिलानी अपनी वार्षिक विज्ञान पत्रिका 'इलेक्ट्रॉनिक दर्पण' का छठा अंक प्रकाशित करने जा रहा है।

इस महत्वपूर्ण दायित्व के निर्वहन में 'इलेक्ट्रॉनिक दर्पण' जैसी गृह पत्रिकाएँ अपनी भूमिका सार्थक रूप से निभाती हैं। यह प्रशंसा की बात है। कि सीएसआईआर –सीरी तथा अन्य प्रयोगशालाओं के वैज्ञानिक एवं अन्य कार्मिक इस दिशा में भी अपना योगदान दे रहे हैं। राजभाषा हिन्दी में विज्ञान लेखन के माध्यम से विज्ञान जैसे गूढ विषय को पुस्तक अथवा पत्रिका के रूप में प्रस्तुत करते हुए हमारी प्रयोगशालाएं सराहनीय कार्य कर रही हैं। इसके द्वारा जन मानस को सरल भाषा में महत्वपूर्ण जानकारी प्राप्त होगी।

संस्थान के निदेशक के मार्गदर्शन से 'इलेक्ट्रॉनिक दर्पण' के प्रकाशन से जुड़े सभी कर्मियों को शुभकामनाएं ।

(एन कलैसेल्वी)

दिनांक, 29 नवम्बर, 2022
नई दिल्ली.

महेन्द्र कुमार गुप्ता
MAHENDRA KUMAR GUPTA
संयुक्त सचिव
Joint Secretary

Azadi Ka Amrit Mahotsav

वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद्
अनुसंधान भवन, 2, रफी मार्ग, नई दिल्ली-110 001
COUNCIL OF SCIENTIFIC & INDUSTRIAL RESEARCH
Anusandhan Bhawan, 2, Rafi Marg, New Delhi-110001

संदेश

मुझे यह जानकार अत्यधिक प्रसन्नता हो रही है कि सीएसआईआर-सीरी, पिलानी अपनी वैज्ञानिक पत्रिका 'इलेक्ट्रॉनिक दर्पण' का छठा अंक प्रकाशित कर रहा है। राष्ट्रीय प्रयोगशालों सहित विभिन्न वैज्ञानिक संगठनों से राजभाषा हिंदी में प्रकाशित होने वाली विज्ञान पत्रिकाएँ भारत की आम जनता को जटिल वैज्ञानिक संकल्पनाओं से सहजतापूर्वक जोड़ने में महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वहन करती है।

हिंदी, भाषा नहीं, भारतीय संस्कृति की वाहक है। वैज्ञानिक कार्यों के लिए समर्पित संस्थान द्वारा राजभाषा हिंदी में वैज्ञानिक गृह पत्रिका का प्रकाशन प्रशंसनीय है। आशा करता हूँ कि माँ भारती की वाणी में प्रकाशित यह पत्रिका सरल तथा सहज हिंदी में सृजित वैज्ञानिक आलेखों के माध्यम से विज्ञान को जन-जन तक पहुँचाने में सफल होगी।

मेरी ओर से 'इलेक्ट्रॉनिक दर्पण' की सफलता व इसके उज्ज्वल भविष्य की शुभकामनाएं और इसके प्रकाशन से जुड़े सभी कार्मिकों को उनके अथक प्रयास के लिए बधाई।

(महेन्द्र कुमार गुप्ता)

Tel. : 91-11-23716582, 23351745, E-mail : jsa@csir.res.in

सीएसआईआर - केन्द्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान
CSIR- CENTRAL ELECTRONICS ENGINEERING RESEARCH INSTITUTE
(विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी मंत्रालय/ Ministry of Science & Technology, भारत सरकार/ Govt. of India)
(पिलानी, राजस्थान (भारत)/ Pilani, Rajasthan - 333031 (INDIA)

डॉ. पी.सी. पंचारिया / Dr. PC Panchariya
निदेशक / Director

अ शा पत्र सं. : ERI/17/2022 – विविध
दिनांक : 10.01.2023

निदेशक की कलम से

हमारा देश कोविड काल के नाजुक और चुनौतीपूर्ण दौर को पार कर पुनः विकास के मार्ग पर अग्रसर है और हम विश्व की 5वीं बड़ी अर्थव्यवस्था बन चुके हैं। कोविड के दौरान और उसके बाद की कई चुनौतियों के बावजूद, सीएसआईआर-सीरी ने कई परियोजनाएँ सफलतापूर्वक पूर्ण की हैं। वर्तमान में, संस्थान के तीनों शोध क्षेत्रों, अर्थात् अर्धचालक युक्तियाँ, निर्वात इलेक्ट्रॉनिक युक्तियाँ तथा इलेक्ट्रॉनिक इंस्ट्रुमेन्टेशन, में कई प्रायोजित एवं अन्य परियोजनाओं पर शोधकार्य हो रहा है। ये परियोजनाएँ वीएलएसआई चिप के डिजाइन के माध्यम से जनशक्ति विकास के विविध क्षेत्रों से संबंधित हैं और प्रत्यक्ष रूप से प्रणाली विकास की ओर उन्मुख हैं। यह भी हर्ष का विषय है कि देश की सामरिक एवं सामाजिक आवश्यकताओं को देखते हुए सीएसआईआर-सीरी ने आत्मनिर्भर भारत के निर्माण की दिशा में राष्ट्रीय महत्व की कुछ प्रमुख शोध गतिविधियाँ भी आरंभ की हैं।

यह सर्वविदित है कि किसी भी राष्ट्र की प्रगति उस राष्ट्र की विज्ञान और प्रौद्योगिकी की प्रगति से प्रत्यक्ष रूप से संबद्ध होती है। यद्यपि विगत कुछ दशकों में भारत ने विज्ञान और प्रौद्योगिकी में अनेक उपलब्धियाँ अर्जित की हैं, तथापि, मेरा यह स्पष्ट मत है कि अभी भी बहुत कुछ किया जाना शेष है और हमारे वैज्ञानिक एवं प्रौद्योगिकीविद इस दायित्व के निर्वहन के लिए पूर्णतया सक्षम हैं। मेरा यह स्पष्ट और दृढ़ मत है कि देश की युवा व किशोर जनशक्ति को विदेशी व सामयिक विज्ञान और प्रौद्योगिकी के साथ-साथ स्वदेशी विज्ञान एवं तकनीकों आदि की जानकारी माँ भारती की भाषा में दिया जाना आवश्यक ही नहीं, अत्यंत अनिवार्य भी है। विज्ञान के प्रचार-प्रसार और शोध एवं विकास कार्यों के लिए किसी विदेशी भाषा का आश्रय या अवलम्ब विज्ञान प्रसार या अनुसंधान की गति को यदि अवरुद्ध नहीं करता, तो सीमित अवश्य करता है।

हमारी विज्ञान पत्रिका इलेक्ट्रॉनिक दर्पण का नवीनतम अंक आपके हाथों में है जिसे हमारे वैज्ञानिकों एवं अन्य सहकर्मियों ने अपने शोध पत्रों व वैज्ञानिक आलेखों से समृद्ध किया है। पत्रिका के प्रकाशन से जुड़े सभी सहकर्मियों और अपने शोध पत्रों व आलेखों से समृद्ध करने वाले सभी लेखकों को हार्दिक शुभकामनाएँ प्रेषित करता हूँ।

"जय हिंद"

(पी सी पंचारिया)

केन्द्र/Centres

चेन्नई/Chennai
सीएसआईआर मद्रास कॉम्प्लेक्स
CSIR Madras Complex
तरमणि, चेन्नई-600113
Taramani, Chennai-600113
Tel.: 044-22542281

जयपुर/Jaipur
सीएफसी-1/CFC-1
मालवीय औद्योगिक क्षेत्र
Malviya Industrial Area
जयपुर-302017
Jaipur-302017
Tel.: 0141-4016822

वेबसाइट/Website : www.ceeri.res.in | E-mail : director@ceeri.res.in | दूरभाष/Phone : 01596-242111 | फैक्स/Fax : 01596-242393

रमेश बौरा
वरिष्ठ हिन्दी अधिकारी एवं सचिव
राजभाषा कार्यान्वयन समिति

संपादकीय

विज्ञान जैसे गूढ किंतु अत्यंत महत्वपूर्ण विषय पर गृह पत्रिका संपादन एवं प्रकाशन हमेशा चुनौतीपूर्ण रहता है। इस चुनौती का सामना करते हुए पत्रिका के लिए हमारे वैज्ञानिकों, तकनीकी सहकर्मियों एवं शोध छात्रों से प्राप्त शोध पत्रों एवं वैज्ञानिक आलेखों को अपनी विज्ञान पत्रिका इलेक्ट्रॉनिक दर्पण के छठे अंक के रूप में आपके सम्मुख प्रस्तुत करते हुए अत्यंत प्रसन्नता हो रही है। देश-विदेश में आपकी व हमारी हिंदी का सम्मान बहुत तेजी से बढ़ रहा है। भारत सरकार के साथ-साथ देश के नागरिकों तथा विदेशों में रहने वाले भारतवंशियों द्वारा विश्व पटल पर हिंदी को सम्मान दिलाने के प्रयासों में तेजी आई है। शीघ्र ही हमारी भाषा संयुक्त राष्ट्र की आधिकारिक भाषा के रूप में स्थापित होगी, इसमें कोई संदेह नहीं है।

पत्रिका के विगत अंक की भांति वर्तमान अंक भी दो खंडों में विभक्त है जिसमें प्रथम खंड, 'वैज्ञानिक लेख', में हमारे वैज्ञानिकों एवं अन्य साथियों के शोध पत्र एवं आलेख सम्मिलित किए गए हैं। दूसरे खंड, 'विविधा', में विश्व हिंदी दिवस 2022 एवं हिंदी सप्ताह 2022 की रिपोर्टों के साथ संस्थान को गौरवान्वित करने वाले वैज्ञानिकों की जानकारी, प्रशासनिक एवं वैज्ञानिक शब्दावली सम्मिलित है। साहित्यिक अभिरुचि के पाठकों के हितों को देखते हुए पत्रिका को आंशिक साहित्यिक कलेवर प्रदान करने का प्रयास भी किया गया है। इसके अंतर्गत हिंदी सप्ताह-2022 में कविता पाठ (स्वरचित) प्रतियोगिता के विजेता-कवियों की रचनाएं इस अंक में शामिल की गई हैं।

लोकभाषा में विज्ञान को प्रस्तुत करते हुए हिंदी का यथासंभव प्रचार-प्रसार करना हमारा संवैधानिक ही नहीं नैतिक दायित्व भी है। हमारे निदेशक एवं इस पत्रिका के संरक्षक भी इस बात को भली-भांति समझते हैं। मैं पत्रिका प्रकाशन हेतु आवश्यक मार्गदर्शन देने के लिए डॉ पी सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी के प्रति कृतज्ञता व्यक्त करता हूँ। साथ ही अपने संक्षिप्त संपादकीय के माध्यम से पत्रिका को अपने शोध एवं वैज्ञानिक आलेखों के माध्यम से समृद्ध करने वाले सभी वैज्ञानिकों, तकनीकी सहकर्मियों व शोध छात्रों को हार्दिक धन्यवाद देता हूँ। साथ ही, प्रकाशन समिति के अध्यक्ष एवं सभी सदस्यों सहित इस प्रकाशन में प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से अपना सहयोग एवं योगदान देने वाले सभी अधिकारियों एवं सहकर्मियों के प्रति आभार व्यक्त करता हूँ।

आशा है हमारे सुधी पाठक भी पत्रिका को अपने स्नेह से अभिसिंचित करेंगे और अपने विचारों एवं समालोचनाओं से अवगत कराते हुए इसके आगामी अंकों को अधिक बेहतर बनाने में अपना अमूल्य योगदान दे कर अनुगृहीत करेंगे।

(रमेश बौरा)

सीएसआईआर-सीरी : इलेक्ट्रॉनिक्स अनुसंधान का प्रमुख संस्थान

वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर), 1860 के सोसाइटी पंजीकरण अधिनियम XXI के अन्तर्गत 12 मार्च, 1942 को पंजीकृत सोसाइटी है जिसका मुख्यालय अनुसंधान भवन, 2 रफी अहमद किदवई मार्ग, नई दिल्ली – 110 001 पर है। भारत के प्रधानमंत्री सीएसआईआर के अध्यक्ष तथा विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री इसके उपाध्यक्ष होते हैं। सोसाइटी के वर्तमान अध्यक्ष भारत के माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी तथा उपाध्यक्ष माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री **डॉ. जितेन्द्र सिंह** हैं। सीएसआईआर के महानिदेशक सीएसआईआर के प्रमुख कार्यपालक हैं। सीएसआईआर के वर्तमान महानिदेशक **डॉ. (श्रीमती) एन. कलैसेल्वी** हैं। सीएसआईआर के महानिदेशक सीएसआईआर शासी निकाय के साथ-साथ भारत सरकार के विज्ञान तथा औद्योगिक अनुसंधान विभाग (डीएसआईआर) के अध्यक्ष भी होते हैं। वर्तमान में सीएसआईआर नई दिल्ली स्थित अपने मुख्यालय सहित देशभर में फैली 37 राष्ट्रीय अनुसंधान प्रयोगशालाओं/संस्थानों के माध्यम से राष्ट्र की सेवा में समर्पित है। राजस्थान के झुंझुनूँ जिले के पिलानी में स्थित सीएसआईआर-सीरी उच्च स्तरीय इलेक्ट्रॉनिक्स अनुसंधान एवं विकास के लिए शोधरत सीएसआईआर की राष्ट्रीय प्रयोगशाला है।

सीएसआईआर की घटक प्रयोगशाला केन्द्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान (सीरी), पिलानी, की स्थापना का बीजारोपण वर्ष 1950 में उस समय हुआ जब सीएसआइआर के प्रणेता डॉ. शांतिस्वरूप भटनागर ने देश के सुप्रसिद्ध उद्योगपति श्री जी डी बिरला से इलेक्ट्रॉनिकी शोध को समर्पित शोध व विकास संस्थान की स्थापना के लिए आर्थिक सहायता के लिए संपर्क किया। श्री जी डी बिरला की दूरदर्शिता तथा तत्कालीन प्रधानमंत्री पंडित जवाहर लाल नेहरू के प्रयासों से सीएसआईआर की राष्ट्रीय प्रयोगशाला सीएसआईआर-सीरी

की स्थापना हेतु 21 सितंबर 1953 को पं. जवाहर लाल नेहरू जी द्वारा पिलानी में आधारशिला रखी गई। तत्पश्चात डॉ होमी जहाँगीर भाभा की अध्यक्षता में गठित इलेक्ट्रॉनिक समिति ने देश की औद्योगिक आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए इलेक्ट्रॉनिक क्षेत्र में शोध व विकास के लिए सीरी को एक प्रमुख शोध संस्थान के रूप में विकसित करना आरंभ किया। देश में इलेक्ट्रॉनिकी के क्षेत्र में शोध व विकास को गति प्रदान करने और देश के उद्योगों को संबल प्रदान करते हुए देश को आत्मनिर्भर बनाने के लिए इस राष्ट्रीय अनुसंधान प्रयोगशाला की स्थापना की गई थी।

वर्तमान में डॉ पी सी पंचारिया 14 जुलाई 2020 से सीएसआईआर-सीरी के निदेशक हैं। सीएसआईआर-सीरी ने साइबर भौतिक प्रणालियों, सूक्ष्म तरंग युक्तियों और स्मार्ट सेन्सर्स एवं प्रणालियों के क्षेत्र में शोध एवं विकास को आगे बढ़ाने व इसके संवर्द्धन में अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। संस्थान में उत्कृष्ट एवं नवीनतम शोध व विकास सुविधाएँ उपलब्ध हैं और इलेक्ट्रॉनिकी के तीनों शोध क्षेत्रों में अधुनातन (स्टेट-ऑफ-द-आर्ट) अनुसंधान कार्य के लिए समर्पित वैज्ञानिक व तकनीकी जनशक्ति है। भारत को इलेक्ट्रॉनिकी के क्षेत्र में आत्मनिर्भर बनाने के उद्देश्य से स्थापित यह राष्ट्रीय अनुसंधान संस्थान सामाजिक हितों के लिए देश में ज्ञान-विज्ञान तथा प्रौद्योगिकियों का एक प्रमुख स्रोत है तथा इस दिशा में सदा अग्रणी रहने के लिए निरंतर प्रयासरत है।

यह संस्थान 72 हेक्टेयर से अधिक क्षेत्र में स्थापित है जिसमें प्रयोगशाला और आवासीय परिसर सम्मिलित हैं। संस्थान में नियमित कर्मचारियों के अलावा परियोजना कर्मी तथा शोध-छात्र हैं। संस्थान परिसर सभी मानवीय सुविधाओं से परिपूर्ण व सुसज्जित है। यह संस्थान न केवल उच्च स्तरीय शोध कार्यक्रमों से अपितु अपनी शैक्षणिक गतिविधियों से भी अपना महत्पूर्ण योगदान दे रहा है। संस्थान में वैज्ञानिक तथा नवोन्मेषी अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर) के अधीन प्रगत अर्धचालक इलेक्ट्रॉनिकी (एडवांस्ड सेमिकंडक्टर इलेक्ट्रॉनिकी) प्रगत इलेक्ट्रॉनिक प्रणालियाँ (एडवांस्ड इलेक्ट्रॉनिक सिस्टम्स) तथा उच्च शक्ति सूक्ष्म तरंग युक्तियाँ तथा प्रणाली अभियांत्रिकी (हाई पावर माइक्रोवेव डिवाइसेज़ एंड सिस्टम्स इंजीनियरिंग) क्षेत्रों में स्नातकोत्तर (एम टेक) एवं पी एच डी अनुसंधान पाठ्यक्रम चला रहा है।

विगत छ: दशकों से इलेक्ट्रॉनिकी शोध क्षेत्र में देश को समर्पित इस संस्थान ने अनेक उपलब्धियाँ अर्जित की हैं जिनके लिए संस्थान को समय-समय पर प्रोत्साहित एवं पुरस्कृत किया गया है। बदलते समय में राष्ट्र की प्राथमिकताओं व देश की औद्योगिक नीति के अनुसार अपने शोध कार्यों में निरंतर बदलाव लाते हुए सीएसआईआर-सीरी ने अपने अथक प्रयासों से इलेक्ट्रॉनिकी अनुसंधान के क्षेत्र में न केवल नई प्रौद्योगिकियों पर शोध आरंभ किया है अपितु देश के उद्योग जगत व जनमानस को विदेशी प्रौद्योगिकी आयात पर निर्भरता कम करने के लिए अपना अमूल्य योगदान दिया है। इस संस्थान ने पूर्व में अनेक कीर्तिमान स्थापित किए हैं तथा भविष्य में भी यह अपनी शोध-पताका लहराने के लिए कृतसंकल्प है।

इतिहास और उपलब्धियां

सीएसआईआर-सीरी ने इलेक्ट्रॉनिकी और संबद्ध विज्ञान और इंजीनियरिंग में उत्कृष्ट सामाजिक और सामरिक प्रभाव वाले माइक्रोवेव उपकरणों, सेंसर प्रौद्योगिकियों, वीएलएसआई डिजाइन और एंबेडेड सिस्टम में अपने महत्वपूर्ण योगदान द्वारा विशिष्ट स्थान हासिल किया है। उल्लेखीनय है कि भारत में श्वेत-श्याम (B&W) टीवी का विकास सर्वप्रथम सीएसआईआर-सीरी के वैज्ञानिकों ने ही किया था। यह भी महत्वपूर्ण है कि 70 वर्षों की मूल्यांकन (2012 में) अवधि के दौरान व्यावसायिक रूप से व्यवहार्य शीर्ष 70 सीएसआईआर प्रौद्योगिकियों में से, सीएसआईआर-सीरी, सीएसआईआर-आईआईपी सहित निम्नलिखित 8 प्रौद्योगिकियों के साथ पहले स्थान पर है।

1. डीजल वैद्युत इंजनों के लिए उद्दीपन नियंत्रण प्रणाली – देशभर में आवाजाही को सहज बनाने के लिए।

2. चीनी उद्योग के लिए इलेक्ट्रॉनिक इंस्ट्रूमेंटेशन – खाद्य चीनी की मिठास के लिए।

3. डब्लूएएम4 वैद्युत इंजनों के लिए 150 KVA के एकल फेज से तीन फेज थायरिस्टर कन्वर्टर – भारतीय रेलवे को शक्तिशाली बनाने के लिए।

4. हाई पावर एस-बैंड क्लाइस्ट्रॉन – कोर सामरिक प्रौद्योगिकी में राष्ट्रीय आधारिक संरचना के सृजन के लिए।

5. विद्युत यांत्रिक एक्चुएटर्स के लिए पीडब्लूएम एम्पलीफायर और इलेक्ट्रॉनिक्स – सामरिक अन्तर्जलीय वाहनों (अंडरवाटर वेहिकल) के लिए गहन प्रौद्योगिकी प्रदान करने के लिए।

6. सी-बैंड 60 डब्ल्यू अंतरिक्ष चल तरंग नलिका – देश के सामरिक हितों की के लिए।

7. मेम्स ध्वनि संवेदक – सामरिक क्षेत्र का सहयोग।

8. परमाणु ऊर्जा विभाग के लिए मेग्नेट्रॉन – डीएई के त्वरित्र (एक्सलेटर) कार्यक्रमों में तेजी लाने के लिए।

20 वीं शताब्दी के अंतिम दो दशकों के दौरान, सीरी ने राष्ट्रीय आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए निम्नलिखित महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकियों का भी विकास किया :

1. स्नॉस और इनसैट श्रृंखला के उपग्रह के लिए संकर सूक्ष्मपरिपथ (हाइब्रिड माइक्रोसर्किट्स)।

2. संस्थान ने पहला मेटल ऑक्साइड सेमीकंडक्टर लार्ज स्केल इंटीग्रेटेड सर्किट या एलएसआई चिप, 16-बिट प्रोसेसर चिप, पहली एएसआईसी चिप विकसित की जिसे मैसर्स सी-डॉट के डिजिटल टेलीफोन एक्सचेंजों में इस्तेमाल किया गया।

3. एएसआईपी डिजाइन को दुनिया में पहली बार हिंदी में पाठ से भाषण (टेक्स्ट टू स्पीच) संश्लेषण के लिए विकसित किया गया।

4. एमसी-68010 माइक्रोप्रोसेसर का समतुल्य डिजाइन किया गया।

नई सहस्राब्दी में, सीरी ने अपनी महत्त्वाकांक्षाओं का विस्तार किया है और सूक्ष्मतरंग नलिका प्रौद्योगिकियों और सामरिक सूक्ष्मतरंग नलिका, विशेषतः उच्च दक्षता और उच्च विश्वसनीयता के उच्च शक्ति वाले सूक्ष्मतरंग नलिका के डिजाइन और विकास के क्षेत्र में बड़ी पहल की है। इन क्षेत्रों की कुछ प्रमुख उपलब्धियाँ निम्नानुसार हैं:

1. इसरो को सीएसआईआर-सीरी ने अंतरिक्ष-मानकों पर खरी सी-बैंड स्पेस-टीडब्ल्यूटी (अपनी तरह का पहला) सफलतापूर्वक डिलीवर की है और यह एकमात्र शोध एवं विकास प्रयोगशाला है जो अंतरिक्ष टीडब्लूटी के स्वदेशी डिजाइन और विकास में शोधरत है। हाल ही में, सीएसआईआर-सीरी ने केयू-बैंड 100 डब्ल्यू स्पेस टीडब्ल्यूटी भी डिलीवर किया है और भविष्य के इंटेलिजेंट उपग्रह संचार के लिए आवश्यक उच्च आवृत्ति रेंज के अत्याधुनिक स्पेस टीडब्ल्यूटी के विकास के लिए इसरो के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किया है। स्वदेशी प्रौद्योगिकी भारत सरकार के "मेक इन इंडिया" कार्यक्रम के लिए वरदान सिद्ध होगी।

2. जायरोट्रॉन, नियंत्रित ताप नाभिकीय संलयन के सर्वाधिक महत्वपूर्ण घटकों में से एक है, जो बहुत ही उच्च शक्ति का मिलीमीटर तरंग स्रोत होता है, जिसका शुभारंभ अंतरराष्ट्रीय स्तर पर अंतरराष्ट्रीय ताप नाभिकीय प्रायौगिक रिएक्टर (आईटीईआर) के माध्यम से हुआ है। भारत वर्ष 2005 में इस गतिविधि में शामिल हुआ। सीरी के नेतृत्व वाले पांच संस्थानों के सहसंघ (कंसोर्टियम) ने देश का पहला जायरोट्रॉन डिजाइन और विकसित किया है, जो एक उन्नत सूक्ष्मतरंग नलिका है, जिसकी शक्ति 42 गीगाहर्ट्ज़ पर 200 किलोवोल्ट होती है, जिसका अनुप्रयोग इंस्टीट्यूट फॉर प्लाज्मा रिसर्च (आईपीआर, गांधीनगर) में न्यूक्लियर फ्यूजन पावर रिसर्च के लिए किया जाता है। भारत अब इस तरह की प्रौद्योगिकी से लैस पांच देशों के विशिष्ट समूह (एलीट क्लब) में शामिल हो गया है।

3. सीएसआईआर-सीरी ने मेडिकल लाइनेक्स के लिए एस-बैंड उच्च शक्ति स्पंदित मेग्नेट्रॉन (2 मेगावाट और 3 मेगावाट) में, कण त्वरित्र अनुप्रयोगों (पार्टिकल एक्सलेरेटर्स एप्लिकेशन) के लिए 6 मेगावाट पीक एस-बैंड क्लायस्ट्रॉन और 25 किलोवोल्ट/1 किलोएम्पियर और 40 किलोवोल्ट/3 किलो एम्पियर थायराट्रॉन भी विकसित किया है, और इसे क्रमशः समीर और डीएई को सफलतापूर्वक डिलीवर किया है।

इसके साथ ही, मेम्स, माइक्रो-सेंसर्स और असिलिकॉन प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में महत्वपूर्ण अनुसंधान एवं विकास के प्रयास शुरू किए गए। इन क्षेत्रों की कुछ प्रमुख उपलब्धियाँ निम्नानुसार हैं:

1. विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र-इसरो के लिए मेम्स -आधारित ध्वनि संवेदक, जिनका उपयोग चंद्रयान मिशन में किया गया था और पीएसएलवी और जीएसएलवी जैसे उपग्रह प्रक्षेपण वाहनों की स्थिति के मॉनिटरन में भी किया जाता है

2. अंतरिक्ष अनुसंधान केंद्र-इसरो के लिए C-,X-,ku-बैंड के आरएफ मेम्स स्विच

3. मेम्स जायरोस्कोप देश में पहली बार विकसित

4. भारत में पहली बार पीएच संवेदन के लिए इस्फेट युक्ति और चयनात्मक आयन संवेदन के लिए प्लेटफॉर्म विकसित किया गया और डीआरडीओ को डिलीवर किया गया

5. डीएई संगठनों के लिए सिलिकॉन कार्बाइड शॉटकी डायोड डिटेक्टर

6. डीएई संगठनों के लिए हीरा संसूचक प्रौद्योगिकी

7. पर्यावरण की निगरानी के लिए गैस संवेदक

8. डीआरडीओ के लिए एलटीसीसी आधारित सूक्ष्म गर्म प्लेटें (माइक्रो हॉट प्लेट्स)

9. गैलियम नाइट्राइड आधारित नीली एलईडी विनिर्माण की प्रौद्योगिकी को हमारे देश में पहली बार सफलतापूर्वक विकसित किया गया है

10. सौर लैंप के लिए गैलियम नाइट्राइड आधारित सफेद एलईडी भी विकसित किए गए हैं

11. डीएई द्वारा प्रायोजित मेम्स-आधारित अल्ट्रासोनिक ट्रांसड्यूसर (सीएमयूटी) का डिजाइन, विकास और निर्माण

संस्थान के इलेक्ट्रॉनिक प्रणाली क्षेत्र के अनुसंधान एवं विकास समूह विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए इलेक्ट्रॉनिक प्रणालियों के विकास पर केंद्रित है। इस क्षेत्र की कुछ प्रमुख उपलब्धियाँ निम्नानुसार हैं:

1. सीएसआईआर-सीरी ने 3-फेज़ 5 एचपी सौर ऊर्जा आधारित गहरे कुएं का पंप ड्राइव (डीप वेल पंप ड्राइव) विकसित किया है जो आसानी से उपलब्ध मोटरों के अनुकूल है। यह पंप ड्राइव अन्य उत्पादों से बेहतर है और ग्रामीण अनुप्रयोगों के लिए बहुत ही उपयोगी है।

2. सीएसआईआर-सीरी ने मिलावटी दूध के नमूनों का पता लगाने के लिए "क्षीर स्कैनर" विकसित किया है। यह कम लागत वाली, पोर्टेबल प्रणाली है, जिसका उद्देश्य शुद्ध और मिलावटी दूध के नमूने को अलग करना है। केंद्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्री, डॉ. हर्षवर्धन ने "क्षीर स्कैनर" राष्ट्र को समर्पित किया। मेम्स और स्टार्ट-अप्स ने इस प्रौद्योगिकी को अपनाया है और इसके वाणिज्यिक उत्पाद बाजार में उपलब्ध हैं। वर्ष 2017 में सीएसआईआर के स्थापना दिवस समारोह (26 सितंबर) को भारत के राष्ट्रपति माननीय श्री रामनाथ कोविंद जी ने संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा दूध में मिलावट का पता लगाने के लिए विकसित उपकरण का हैंड हेल्ड संस्करण "क्षीर टेस्टर" राष्ट्र को समर्पित किया।

3. सीएसआईआर-सीरी ने हमारी सहयोगी प्रयोगशाला, सीएसआईआर-सीएसएमसीआरआई द्वारा विकसित औद्योगिक स्तर के आरओ प्लांटों के लिए पूर्ण इंस्ट्रूमेंटेशन और नियंत्रण प्रणाली डिजाइन और कार्यान्वित की है। सीरी परिसर में जनवरी 2009 से एक स्वचालित आरओ प्लांट प्रचालन में है। इसमें जल गुणवत्ता के ऑनलाइन मॉनिटरन और सुधार सहित इष्टतम कार्यनिष्पादन के लिए संयंत्र के विभिन्न उप-प्रणालियों जैसे पंप ड्राइव, झिल्ली और वाल्व को नियंत्रित करने के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली लगी है। राजस्थान के ग्रामीण इलाको में सुरक्षित पेयजल उपलब्ध कराने के लिए इसी तरह के संयंत्र लगाए गए हैं। संस्थान की यह पहल अनवरत रूप से जारी है।

4. सीएसआईआर-सीरी ने जनसाधारण को गुणवत्तापूर्ण पेयजल उपलब्ध कराने के लिए नई प्लाज्मा-आधारित प्रौद्योगिकी विकसित की है, जो पानी में मौजूद बैक्टीरिया और वायरस को मारने के लिए उपयोग किए जाने वाले पारा-युक्त लैंप की जगह लेगी। जल शोधन के लिए विकसित प्लाज्मा आधारित यूवी लैंप दुनिया में पहली ऐसी पहल है और इसमें कई आकर्षक विशेषताएं होती हैं, जैसे फिलामेंट विहीन प्रकाश स्रोत, शून्य स्टार्ट-अप समय, व्यापक तरंगदैर्ध्य कवरेज, आसानी से मरम्मत योग्य, स्केलेबल आयाम और इसकी पानी की कीटाणुशोधन की दक्षता भी उच्चतर होती है। इस प्रौद्योगिकी द्वारा घरेलू जलशोधक प्रणालियों का व्यावसायिक उत्पादन किया जा रहा है। इसके प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के माध्यम से मेम्स और स्टार्ट-अप वाणिज्यिक उत्पादन इकाइयां स्थापित करने के लिए प्रेरित हुए हैं। इसके अलावा, कई स्टार्ट-अप सीरी के सहयोग से वायु शोधन हेतु इस प्रौद्योगिकी के उपयोग पर अन्वेषण कर रहे हैं।

5. सीरी ने एसओसी (सिस्टम ऑन चिप) के लिए पूर्ण डिजाइन तैयार करने की क्षमता विकसित की है। सुरक्षित भाषण संचार के लिए एसओसी प्राप्ति के उन्नत चरण में है।

6. सीरी ने पानी में आर्सेनिक का पता लगाने के लिए हैंड हेल्ड स्पेक्ट्रो-फोटोमीटर के लिए प्रौद्योगिकी विकसित की है। सीरी द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों का उपयोग चाय उद्योग और पॉइंट-ऑफ-केयर डायग्नोस्टिक युक्तियों में भी होता है।

सीएसआईआर-सीरी, भारत की वर्तमान उद्योग आवश्यकताओं के अनुसार युवाओं के कौशल विकास में भी अपनी पूरी जिम्मेदारी निभा रहा है। गौरतलब है कि संस्थान द्वारा चलाए जाने वाला प्रशिक्षण कार्यक्रम – शिल्प (Semiconductor High Impact Learning Programme) पूरे भारत में अर्धचालक कौशल विकास की दिशा में महत्वपूर्ण कदम है।

अपने सामाजिक उत्तरदायित्वों का निर्वहन करते हुए सीएसआईआर-सीरी 'विज्ञान गांव की ओर' के अंतर्गत अपने संक्षिप्त प्रशिक्षणा कार्यक्रमों के माध्यम से सीधे ग्रामीण युवाओं से जुड़ने में सफल हुआ है। जिज्ञासा कार्यक्रम की मदद से देश के विद्यार्थियों को विज्ञान और प्रौद्योगिकी की मुख्य धारा से जोड़ने में भी संस्थान की अहम भूमिका है। यह संस्थान समय-समय पर प्रौद्योगिकी-प्रदर्शनियों और खुला दिवस (Open day) के माध्यम से भी जनसामान्य से सीधा संपर्क करता है। यह भी उल्लेखनीय है सीएसआईआर-सीरी एनालिटीसीएसआईआर और आई-एसटीईएम (AnalitiCSIR & I-STEM) के अंतर्गत भारत के शोधकर्ताओं और उद्यमियों को अपनी शोध सुविधाओं के उपयोग की सुविधा भी प्रदान करता है।

इस प्रकार सीएसआईआर-सीरी अपनी अत्याधुनिक और स्टेट-ऑफ-द-आर्ट शोध सुविधाओं के साथ अनवरत रूप से राष्ट्र की सेवा में समर्पित है।

खंड -1
वैज्ञानिक लेख

इलेक्ट्रॉनिक दर्पण

साइबर खतरे, सुरक्षा एवं चुनौतियाँ

जय गोपाल पाण्डेय

प्रधान वैज्ञानिक

हम जानते हैं कि कंप्यूटर का विकास एवं निर्माण (वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, भौतिकविदों और गणितज्ञों द्वारा) नए अनुसंधान और विकास के कार्यों को तीव्र एवं सफलतापूर्वक निष्पादित करने के लिए किया गया था। इस समुदाय ने यह माना कि उपयोगकर्ता सामाजिक मूल्यों और रीति-रिवाजों के अनुसार नए-नए आविष्कार में कंप्यूटर का उपयोग करेंगे। उन्होंने ऐसा कभी भी नहीं सोचा था कि एक दिन समाज के कुछ लोग उनके इस आविष्कार का दुरुपयोग करेंगे और अवैध व आपराधिक उद्देश्यों की पूर्ति के लिए प्रवृत्त होंगे। चूँकि इन चुनौतियों का कभी भी पूर्वानुमान नहीं लगाया गया था; अतः इसका परिणाम यह हुआ कि कंप्यूटर सुरक्षा संबंधी आवश्यकता नहीं समझी गई। आरंभिक काल में कंप्यूटर सुरक्षा प्रोग्राम बनाने की प्रौद्योगिकियों पर कोई विचार नहीं किया गया था। लेकिन वर्तमान काल में जब हम सभी इंटरनेट के ज़रिये जुड़े हुए हैं, कंप्यूटर संबंधित सुरक्षा एक महत्वपूर्ण आवश्यकता बन गयी है। कंप्यूटर विज्ञान एक व्यापक क्षेत्र है जिसमें कंप्यूटर और कंप्यूटिंग का अध्ययन शामिल है। साइबर सुरक्षा, कंप्यूटर विज्ञान का एक उपक्षेत्र है जिसमें कंप्यूटर नेटवर्क, सिस्टम और प्रोग्राम, इत्यादि की सुरक्षा करने का अध्ययन किया जाता है।

साइबर या साइबरनेटिक्स शब्दों का उपयोग 1940 के दशक के अंत में एक अमेरिकी गणितज्ञ नॉर्बर्ट वीनर (Norbert Wiener) द्वारा किया गया, वीनर ने प्राचीन यूनानी शब्द साइबर का प्रयोग किया, जो शासन करने के विचार से संबंधित है। इसे आम लोगों और मशीनों के बीच नियंत्रण प्रणाली और संचार के अध्ययन के रूप में परिभाषित किया गया है। वीनर की किताब, साइबरनेटिक्स [1] में, उन्होंने एक कंप्यूटर सिस्टम का वर्णन किया है जो एक स्वचालित प्रणाली के रूप में चलता है। अब साइबर शब्द एक उपसर्ग है जो सूचना प्रौद्योगिकी (आईटी) के साथ संबंध को दर्शाता है। इसका उपयोग अक्सर इंटरनेट से संबंधित शब्दों को निरूपित करने के लिए किया जाता है। इनमें कुछ महत्वपूर्ण शब्द - साइबर अपराध, साइबर धमकी और साइबर सुरक्षा से लेकर साइबर युद्ध जैसी असंभव लगने वाली गतिविधियों तक, इस प्रकार से अगर हम संक्षेप में कहें तो कंप्यूटिंग से संबंधित कुछ भी, जैसे कि इंटरनेट,इत्यादि साइबर श्रेणी के अंतर्गत आता है [2]। कुछ उदाहरण जो साइबर को उपसर्ग के रूप में उपयोग करते हैं, वे इस प्रकार हैं:

साइबरस्पेस: साइबरस्पेस आभासी (वर्चुअल) कंप्यूटर की दुनिया को संदर्भित करता है, और विशेष रूप से, इलेक्ट्रॉनिक माध्यम जिसका उपयोग ऑनलाइन संचार की सुविधा के लिए किया जाता है।
साइबर अपराध: आईटी का उपयोग करके किया गया कोई भी अपराध।
साइबर अटैक: कंप्यूटर सिस्टम या नेटवर्क में निहित निजी या गोपनीय जानकारी की अनधिकृत पहुंच एवं दुरुपयोग ।
साइबरबुलिंग: ऑनलाइन उत्पीड़न या इससे मिलता-जुलता कोई भी स्वरूप।
साइबरनेटिक्स: मशीनों और जीवित प्राणियों में स्वचालित नियंत्रण प्रणाली और संचार का विज्ञान।
साइबर फोरेंसिक: साइबर अपराध गतिविधियों का एक निर्णायक विवरण प्रदान करने, डिजिटल साक्ष्य को इकट्ठा करने, संसाधित करने, व्याख्या करने और उपयोग करने के लिए वैज्ञानिक रूप से सिद्ध तरीकों का अनुप्रयोग।
साइबर सुरक्षा: कंप्यूटर, नेटवर्क और डेटा की अनधिकृत पहुंच और साइबर अपराधियों द्वारा इंटरनेट के माध्यम से किये गए हमलों से बचाने के लिए डिज़ाइन की गई प्रौद्योगिकियां और प्रक्रियाएं शामिल हैं।

1. साइबर खतरों के प्रकार

साइबर संबंधित खतरे, ज्ञात या अज्ञात हो सकते हैं एवं इनके कई प्रकार हो सकते हैं [4]। इनमें से कुछ प्रमुख साइबर खतरों के प्रकार निम्नलिखित हैं:

1.1 फ़िशिंग: यह साइबर हमले का सबसे आम प्रकार है। इसमें धोखा देने वाले (फर्जी) ईमेल भेजे जाते हैं जो दिखने में प्रतिष्ठित स्रोतों के ईमेल जैसे प्रतीत होते हैं। इनका उद्देश्य क्रेडिट कार्ड नंबर और वेबसाइट लॉगिन जानकारी जैसे संवेदनशील डेटा की चोरी करना होता है। शिक्षा, जागरूकता और दुर्भावनापूर्ण ईमेल को पृथक करने के लिए ईमेल-फ़िल्टर, आदि जैसे तकनीकी समाधान के ज़रिए हम इनसे अपनी सुरक्षा कर सकते हैं ।

1.2 स्पीयर फ़िशिंग: यह एक प्रकार का फ़िशिंग हमला है जो कि उपयोगकर्ता, संगठन या व्यवसाय को लक्षित करके किया जाता है।

1.3 रैंसमवेयर: रैंसमवेयर एक प्रकार का जोखिमपूर्ण सॉफ़्टवेयर है जो कम्प्यूटर के डेटा और एक्सेस पर कब्जा करता है। इसका डिजाइन एवं उद्देश्य फिरौती के भुगतान होने तक फ़ाइलों या कंप्यूटर सिस्टम तक पहुंच को अवरुद्ध करके पैसे निकालने के लिए किया जाता है। फिरौती का भुगतान इस बात का आश्वासन (गारंटी) नहीं है कि संबंधित फाइलें वापस (रिकवर) हो जाएंगी या सिस्टम पुनर्स्थापित (रिस्टोर) हो जाएगा।

1.4 मैलवेयर: एक प्रकार का सॉफ्टवेयर है जिसका निर्माण कंप्यूटर तक अनधिकृत पहुंच प्राप्त करने या उसे नुकसान पहुंचाने के लिए किया जाता है।

1.5 सोशल इंजीनियरिंग: यह एक युक्ति है, जिसका उपयोग हमलावर हमसे संवेदनशील जानकारी प्राप्त करने के लिए करता है। वह हमसे क्रिप्टो करेंसी (cryptocurrency) या मौद्रिक (monetary) के भुगतान की मांग कर सकता है। इसके साथ-ही -साथ वह इनका उपयोग हमारे गोपनीय डेटा तक पहुंच प्राप्त करने के लिए भी कर सकते हैं। सोशल इंजीनियरिंग के इस हमले को हम ऊपर सूचीबद्ध किसी भी साइबर खतरे के साथ जोड़ सकते हैं जिसमें हमें किसी लिंक पर क्लिक करने, मैलवेयर डाउनलोड करने या किसी जोखिमपूर्ण स्रोत पर भरोसा करने के लिए दुष्प्रेरित किया जाता है।

1.6 डिस्ट्रीब्यूटेड डिनायल-ऑफ-सर्विस (DDoS): इन हमलों में कई सिस्टम लक्षित सिस्टम के ट्रैफ़िक को बाधित करते हैं, जैसे सर्वर, वेबसाइट, अन्य नेटवर्क संसाधन, इत्यादि। संदेशों, कनेक्शन अनुरोधों या पैकेटों के साथ लक्ष्य को जोड़कर, हमलावर सिस्टम को धीमा कर सकते हैं, वैध ट्रैफ़िक को इसका उपयोग करने से रोक सकते हैं या पूर्णतः सिस्टम को क्रैश कर सकते हैं।

1.7 एडवांस्ड परसिस्टेंट खतरे (Advanced persistent threats or APTs): ये दीर्घकालिक लक्षित हमले हैं जिसमें हमलावर कंप्यूटर नेटवर्क में घुसपैठ करता है और डेटा चोरी करने के लिए लंबे समय तक बना रहता है।

1.8 मैन-इन-द-मिडिल (MitM या मिटम): ये छिपकर करने वाले हमले हैं जिसमें हमलावर दो पक्षों के बीच संदेशों को अवरोध कर सकता है।

2. साइबर संबंधित अन्य आम खतरे

2.1 एकीकृत भुगतान इंटरफ़ेस (Unified payment interface) या यू पी आई (UPI) से सम्बंधित खतरे: यूपीआई एक भुगतान विधि है जिसके तहत उपयोगकर्ता एक से अधिक बैंक खातों को मोबाइल ऐप से लिंक कर सकते हैं और वास्तविक काल में मुद्रा का लेनदेन कर सकते हैं। भारत में यूपीआई प्लेटफॉर्म पर लेनदेन की मात्रा के साथ देश के विभिन्न हिस्सों में समय-समय पर संबंधित साइबर धोखाधड़ी की घटनाओं में खतरनाक गति से वृद्धि हुई है। फ़िशिंग, नकली खाते और ऐप्स, भुगतान अनुरोध और पिन और ओटीपी का उपयोग करना यूपीआई से संबंधित शीर्ष धोखाधड़ी हैं। जालसाज एसएमएस या ईमेल के जरिए धोखाधड़ी संबंधित लिंक भेजते हैं, अधिकांश मामलों में उन्हें यह बताया जाता है कि आपके खाते में रुपये आए हैं, जाँचने के लिए यूपीआई ऐप को खोलें। उपयोगकर्ता जैसे ही अपने यूपीआई ऐप का पिन प्रविष्ट करता है उसके खाते में पैसे आने की जगह पैसे कट जाते हैं। यूपीआई उपयोगकर्ता ध्यान दे कि यूपीआई पिन का उपयोग केवल पैसे भेजने के लिए किया जाता है न कि पैसे प्राप्त करने के लिए। हमें ऐसे सभी लिंक और ईमेल से हमेशा सावधान रहना चाहिए।

2.2 ईसिम (eSIM) से संबंधित खतरे: ईसिम एक अंतर्निहित (एम्बेडेड) सिम है जिसे स्मार्टफोन में लगाया जाता है। इसके उपयोग से फ़ोन में भौतिक सिम की आवश्यकता नहीं रहती है। यह उन नई तकनीकों में से एक है जिसे विभिन्न दूरसंचार ऑपरेटर तेजी से बढ़ावा दे

रहे हैं। ईसिम का लापरवाहीपूर्ण उपयोग धोखाधड़ी की गतिविधियों को आमंत्रित कर सकता है। इसमें हमलावर उपयोगकर्ताओं से केवाईसी (KYC) यानी अपने ग्राहक को जानो (know your customer) विवरण अपडेट करने के लिए कहते हैं तथा विवरण मिलते ही उपयोगकर्ताओं के बैंक खातों से पैसे की चोरी हो सकती है। गृह मंत्रालय द्वारा बनाए गए एक सुरक्षा और साइबर सुरक्षा जागरूकता ट्विटर हैंडल, "साइबर दोस्त" के एक नवीनतम ट्वीट के अनुसार "*ई-सिम पंजीकरण के लिए पूछने वाले किसी भी अज्ञात कॉलर को किसी भी व्यक्तिगत जानकारी का खुलासा न करें। ई-सिम पंजीकरण के लिए, सत्यापित वेबसाइट या संबंधित दूरसंचार ऑपरेटरों के अधिकृत आउटलेट पर जाएं*"।

2.3 व्हाट्सप्प (WhatsApp) या अन्य सोशल मीडिया से संबंधित खतरे : इसमें व्हाट्सएप या अन्य सोशल मीडिया उपयोगकर्ताओं के मोबाइल उपकरणों पर वीडियो कॉल के माध्यम से मैलवेयर भेजने के लिए वीडियो कॉल किया जाता है। हमले की इस प्रकृति में लक्षित उपयोगकर्ताओं को प्राप्त वीडियो कॉल का जवाब देने की आवश्यकता नहीं होती है।

2.4 अन्य आम साइबर हमले: अन्य आम हमलों में वीडियो कॉल साइबर धोखाधड़ी, बॉटनेट, ड्राइव-बाय-डाउनलोड हमले, शोषण किट, मालवेयर, विशिंग, क्रेडेंशियल स्टफिंग हमले, क्रॉस-साइट स्क्रिप्टिंग (एक्सएसएस) हमले, एसक्यूएल इंजेक्शन हमले, व्यापार ईमेल समझौता (बीईसी) और जीरो-डे हमले शामिल हैं। हम इन सभी धोखाधड़ीपूर्ण हमलों से सावधान रहें और साइबर सुरक्षित रहें [5]।

3. साइबर सुरक्षा क्या है?

सिस्को सिस्टम्स (Cisco Systems Incorporation), के अनुसार, साइबर सुरक्षा कंप्यूटर सिस्टम, नेटवर्क और कंप्यूटर प्रोग्राम को डिजिटल हमलों से बचाने की एक विधा है। ये साइबर हमले आमतौर पर संवेदनशील जानकारी तक पहुँचने, उनको बदलने, या नष्ट करने के उद्देश्य से होते हैं। सामान्यतः साइबर हमलावर, उपयोगकर्ताओं से पैसे निकालने या सामान्य प्रशासनिक या व्यावसायिक प्रक्रियाओं में बाधा डालने के उद्देश्य से करता है। इन कारणों से यह स्पष्ट होता है कि सभी श्रेणियों के डेटा की चोरी और क्षति से बचाव के लिए साइबर सुरक्षा अत्यंत आवश्यक है [6]।

4. साइबर सुरक्षा क्यों महत्वपूर्ण है?

1980 के दशक के उत्तरार्ध के बाद, यह स्पष्ट हो गया था कि कंप्यूटरों में सुरक्षा क्षमताओं के विस्तार की आवश्यकता है। साइबर सुरक्षा हमलों का परिणाम व्यक्तिगत स्तर पर, पहचान (व्यक्तिगत पहचान संख्या या पहचान पत्र) की चोरी, जबरन वसूली के प्रयासों, महत्वपूर्ण डेटा और संवेदनशील जानकारी के नुकसान इत्यादि हैं। एक समाज के रूप में, हम सभी बिजली संयंत्रों, अस्पतालों और वित्तीय सेवा कंपनियों जैसे महत्वपूर्ण बुनियादी ढांचे पर भरोसा करते हैं। हमारे समाज को कार्यशील रखने के लिए इन और इन जैसे अन्य संगठनों को सुरक्षित रखने की नितांत आवश्कता है। प्रभावी साइबर सुरक्षा उपायों को लागू करना आज विशेष रूप से चुनौतीपूर्ण है क्योंकि व्यक्तियों की तुलना में उपकरणों की संख्या लगातार बढ़ती जा रही है, तथा हमलावर पहले से कहीं अधिक चालाक होते जा रहे हैं। किसी भी सुरक्षा प्रणाली की सबसे कमजोर कड़ी हमेशा एक ही होती है - अज्ञान/सीमित जानकारी एवं चूक। इस बात से कोई फर्क नहीं पड़ता कि हमारे सुरक्षा उपकरण कितने व्यापक, प्रभावी या महंगे हैं, अगर लापरवाही में हम एक साधारण-सी भी गलती करते हैं, तो यह सब नष्ट (क्रैश) हो सकता है। हम जब किसी अपरिचित लिंक पर क्लिक करने या एक संदिग्ध ईमेल अटैचमेंट खोलने का प्रयास करते हैं, तो हमारी संस्था को बड़े पैमाने पर डेटा हानि या हमें अपने व्यवसाय में महत्वपूर्ण व्यवधान का सामना करना पड़ सकता है।

हाल ही में, भारत सरकार के इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय के साइबर सुरक्षा और साइबर कानून समूह ने "साइबर सुरक्षित भारत" पर एक कार्यक्रम आयोजित किया। इसका उद्देश्य आईटी समुदाय को साइबर सुरक्षा की चुनौतियों से निपटने के लिए शिक्षित और सक्षम बनाना रहा। इस आयोजन के कुछ प्रमुख बिंदु इस प्रकार हैं:

- साइबर खतरों के उभरते परिदृश्य पर जागरूकता पैदा करना

- प्रमुख गतिविधियों, नई पहलों, चुनौतियों और संबंधित समाधानों की गहन समझ प्रदान करना
- विषय से संबंधित ढांचे, दिशानिर्देश और नीतियां बनाना
- सफलता और विफलताओं से सीखने के लिए सर्वोत्तम प्रथाओं को साझा करना
- साइबर सुरक्षा से संबंधित मुद्दों पर एक सूचित निर्णय लेने के लिए महत्वपूर्ण इनपुट प्रदान करना

5. साइबर सुरक्षा से संबंधित शीर्ष 10 युक्तियाँ

1. महसूस करें कि हम हमलावरों के लिए एक आकर्षक लक्ष्य हैं, और यह हमला किसी के साथ भी, कभी भी, कहीं भी और किसी भी डिवाइस पर हो सकता है। हम भ्रम में न रहें कि "यह मेरे साथ नहीं होगा" [6]। हमें अच्छे पासवर्ड प्रबंधन का अभ्यास करना चाहिए। हम वर्णों/अक्षरों/प्रतीकों के मजबूत मिश्रण का उपयोग करें और एक से अधिक साइटों के लिए एक ही पासवर्ड का उपयोग न करें। अपना पासवर्ड दूसरों के साथ साझा न करें और न ही इसे कहीं लिखें। यदि हमें अपने पासवर्ड याद रखने में परेशानी होती है, तो सुरक्षित पासवर्ड वॉल्ट का उपयोग करने पर विचार करें। तब हमें बस केवल एक ही (बहुत मजबूत) पासवर्ड याद रखना होगा [7], [8]।
2. अपने उपकरणों को कभी भी पहुंच से बाहर न छोड़ें। यदि हमें अपने कंप्यूटर, फोन या टैबलेट को कुछ समय के लिए भी छोड़ना हो तो हमें अपने डिवाइस की स्क्रीन को लॉक करना चाहिए ताकि हमारी अनुपस्थिति में कोई भी इसका दुरुपयोग न कर सके। यदि हम फ्लैश ड्राइव या बाहरी हार्ड ड्राइव पर संवेदनशील जानकारी रखते हैं, तो हम उन्हें भी लॉक कर दें।
3. हम ईमेल में अटैचमेंट या लिंक पर क्लिक करते समय हमेशा सावधान रहें। यदि कोई ईमेल अप्रत्याशित या संदिग्ध प्रतीत होता है तो उस पर क्लिक न करें। भले ही ऐसा लगता हो कि यह आपकी संस्था या कंपनी के शीर्ष की ओर से है। स्कैमर्स उस जानकारी को ऑनलाइन देख सकते हैं और इसका दुरुपयोग हमारी संस्था के व्यक्तियों को लक्षित करने के लिए कर सकते हैं। यह देखने के लिए कि क्या यह वैध लगता है, वेबसाइट को दोबारा जांचें।
4. संवेदनशील ब्राउज़िंग, जैसे कि बैंकिंग या खरीदारी, केवल उस डिवाइस पर की जानी चाहिए जो हमारा है, उस नेटवर्क पर जिस पर हम भरोसा करते हैं। हम चाहे किसी मित्र के फ़ोन का उपयोग कर रहे हों, सार्वजनिक कंप्यूटर का उपयोग कर रहे हों, या किसी कॉफ़ी शॉप में निःशुल्क वाई-फ़ाई का उपयोग कर रहे हों - हम यह मान के चले कि हमारा डेटा कॉपी किया जा सकता है या चोरी हो सकता है।
5. हमें अपने डेटा का नियमित रूप से बैकअप लेना सुनिश्चित करना चाहिए। हम यह भी सुनिश्चित करें कि हमारा एंटीवायरस सॉफ़्टवेयर हमेशा चालू और नवीनतम है।
6. हम अपने कंप्यूटर में जो प्लग करते हैं, उसके प्रति ईमानदार रहें। संक्रमित फ्लैश ड्राइव, बाहरी हार्ड ड्राइव और यहां तक कि स्मार्टफोन से भी मैलवेयर फैल सकता है। हो सकता है आप किसी की खोई हुई वस्तु या व्यक्ति को खोजने में मदद करना चाह सकते हैं, लेकिन अंत में एक जाल में फँस सकते हैं।
7. हम देखें कि सोशल नेटवर्क पर क्या साझा कर रहे हैं। हमारे सोशल नेटवर्क के पोस्ट से अपराधी हमको ढूंढ सकते हैं और वे चौंकाने वाली जानकारी तक जल्दी से पहुंच प्राप्त कर सकते हैं --- जहां हम स्कूल जाते हैं, जहां हम काम करते हैं, जब हम छुट्टी पर होते हैं इत्यादि, जो उन्हें अधिक मूल्यवान डेटा तक पहुंच प्राप्त करने में मदद कर सकता है।
8. हम सोशल इंजीनियरिंग से सावधान रहें, जहां कोई हेरफेर के जरिए हमसे जानकारी हासिल करने का प्रयास करता है। यदि कोई व्यक्ति हमको कॉल या ईमेल करता है और लॉगिन जानकारी या पासवर्ड जैसी संवेदनशील जानकारी मांगता है, तो ना कहना ठीक है। कोई भी जानकारी देने से पहले हम हमेशा कंपनी को सीधे परिचय या क्रेडेंशियल सत्यापित करने के लिए कॉल कर सकते हैं।
9. किसी भी संदिग्ध गतिविधि के लिए अपने खातों की निगरानी करना सुनिश्चित करें। यदि हम कुछ असामान्य देखते हैं, तो यह एक संकेत हो सकता है कि हमारे साथ अवैध या गलत किया गया है।

10. यदि हम कुछ भी असामान्य देखते हैं तो अपनी आईटी टीम को शीघ्र सूचित करें।

याद रखें, हम हमले के शिकार हो सकते हैं, लेकिन हम मुसीबत में नहीं हैं।

6. साइबर सिक्योरिटी में सुधार के लिए आधारभूत संरचना

नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ स्टैंडर्ड एंड टेक्नोलॉजी ने महत्वपूर्ण आधारभूत संरचना में सुधार के लिए दिशानिर्देश प्रदान किए। निम्नलिखित पांच कार्यों को बुनियादी साइबर सुरक्षा गतिविधियों को उनके सबसे महत्वपूर्ण स्तरों पर व्यवस्थित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है:-

- पहचान
- प्रोटेक्ट
- डिटेक्ट
- रिस्पोंड
- रिकवर

भारत को प्रौद्योगिकी, उत्पाद विकास, परीक्षण, मूल्यांकन, प्रमाणन ढांचे और मानकीकरण के लिए एक मजबूत अनुसंधान आधार बनाने की जरूरत है ताकि देश की साइबर सुरक्षा स्थिति को व्यापक रूप से बढ़ाया जा सके।

7. विषयगत क्षेत्र अनुसंधान

हमारी साइबर सुरक्षा की स्थिति में सुधार के प्रयासों को आगे बढ़ाने के लिए महत्वपूर्ण शोध किया जाना चाहिए। निम्नलिखित डोमेन में साइबर सुरक्षा अनुसंधान को प्रोत्साहित किया जा सकता है :

- क्रिप्टोग्राफी और क्रिप्टैनालिसिस जिसमें पोस्ट-क्वांटम क्रिप्टोग्राफी और क्वांटम क्रिप्टैनालिसिस
- महत्वपूर्ण बुनियादी ढांचा सुरक्षा
- एंबेडेड सिस्टम सुरक्षा
- जीरो ट्रस्ट आर्किटेक्चर और विश्वसनीय आपूर्ति श्रृंखला
- इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी या IoT) और कनेक्टेड डिवाइस सुरक्षा
- 5G वायरलेस सुरक्षा, क्लाउड, एज, और फॉग कंप्यूटिंग सुरक्षा
- एआई खतरे की खुफिया सहित सूचना सुरक्षा
- डिजिटल फोरेंसिक और निगरानी उपकरण
- भेद्यता प्राथमिकता, उपचार और आश्वासन
- क्षमता निर्माण और जागरूकता निर्माण

8. साइबर सुरक्षा में स्वचालन का उपयोग कैसे किया जाता है?

कंपनियों को साइबर खतरों की बढ़ती संख्या और परिष्कार से सुरक्षित रखने के लिए स्वचालन एक अभिन्न अंग बन गया है। उच्च मात्रा वाले डेटा स्ट्रीम क्षेत्रों में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआई) और मशीन लर्निंग निम्नलिखित विधियों से उपयोगी साबित हो सकते हैं:

8.1 खतरे का पता लगाना: एआई प्लेटफॉर्म डेटा का विश्लेषण कर सकते हैं और ज्ञात खतरों को पहचान सकते हैं, साथ ही नए खतरों की भविष्यवाणी कर सकते हैं।

8.2 चेतावनी प्रतिक्रिया: एआई प्लेटफॉर्म सुरक्षा भी बनाता है और स्वचालित रूप से लागू करता है।

8.3 मानव वृद्धि: सुरक्षा पेशेवरों को अक्सर अलर्ट और दोहराए जाने वाले कार्यों के साथ अतिभारित किया जाता है। एआई कम-जोखिम वाले अलार्म को स्वचालित परीक्षण और बड़े डेटा विश्लेषण और अन्य दोहराव वाले कार्यों को स्वचालित करके, मनुष्यों को अधिक परिष्कृत कार्यों के लिए मुक्त करके अलर्ट को खत्म करने में मदद कर सकता है [9]।

9. साइबर सुरक्षा उपकरण

साइबर सुरक्षा क्षेत्र में विक्रेता आमतौर पर विभिन्न प्रकार के सुरक्षा उत्पादों और सेवाओं की पेशकश करते हैं। सामान्य सुरक्षा उपकरणों और प्रणालियों में निम्नलिखित शामिल हैं:

- पहचान और पहुंच प्रबंधन
- फ़ायरवॉल
- समापन बिंदु सुरक्षा (End point security)
- एंटी-मैलवेयर
- घुसपैठ रोकथाम/पहचान प्रणाली
- डेटा हानि रोकथाम
- समापन बिंदु का पता लगाना और प्रतिक्रिया
- सुरक्षा जानकारी और घटना प्रबंधन
- एन्क्रिप्शन उपकरण
- भेद्यता स्कैनर
- वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (वीपीएन)
- क्लाउड वर्कलोड प्रोटेक्शन प्लेटफॉर्म (सीएएसबी)
- क्लाउड एक्सेस सिक्योरिटी ब्रोकर (सीडब्ल्यूपीपी)

10. साइबर सिक्योरिटी विक्रेता (वेंडर्स)

जाने-माने साइबर सिक्योरिटी विक्रेताओं (वेंडर्स) में चेक प्वाइंट, सिस्को, कोड42, क्राउडस्ट्राइक, फायरआई, फोर्टिनेट, आईबीएम, इम्पर्वा, नोबी 4, मैकएफी, माइक्रोसॉफ्ट शामिल हैं। इनके अतरिक्त पालो ऑल्टो नेटवर्क्स, रैपिड 7, स्प्लंक, सिमेंटेक, ट्रेंड माइक्रो, कैस्परस्काई, ट्रस्टवेव इत्यादि भी शामिल हैं।

11. साइबर युद्ध

नवंबर 2011 में, स्प्रिंगफील्ड, इलिनोइस, संयुक्त राज्य अमेरिका के सामान्य रूप से शांतिपूर्ण स्थान पर एक घटना हुई जिसने जल्द ही दुनिया के मीडिया में काफी हलचल पैदा कर दी। यह कहानी एक सार्वजनिक जल संयंत्र के पंप की विफलता से शुरू हुई थी, जिसके कारण उस क्षेत्र के कई घरों में पानी नहीं आ रहा था [10]। जांच करने पर पता चला कि पंप में कोई खराबी थी जिसमें वह खुद को बंद कर रहा था और बेवजह फिर से चालू हो रहा था, और अंततः वह विफल हो गया। गलती के विश्लेषण ने पांच महीने पहले की समस्या का पता लगाया जब एक विदेशी पते और इलिनोइस संयंत्र की प्रणाली के बीच यातायात की खोज की गई थी - अनिवार्य रूप से संयंत्र का नियंत्रण नेटवर्क, जिसे रिमोट कंट्रोल को प्रभावित करने के लिए इंटरनेट पर कुछ परिस्थितियों में पहुँचा जा सकता है। ऐसा लग रहा था कि पंप में खराबी इंटरनेट पर शुरू में अज्ञात कनेक्शन के बाद विकसित हुई है। यह दुनिया भर के मीडिया आउटलेट्स के लिए कहानी को लेने और इसे साइबर तकनीकों के पहले सत्यापित उदाहरणों में से एक के रूप में प्रस्तुत करने के लिए पर्याप्त था, जिसका उपयोग नागरिक उपयोगिता नेटवर्क पर हमला करने और अक्षम करने के लिए किया जा रहा था। जब एक सरकारी प्रवक्ता ने कहा कि सार्वजनिक उपयोगिताओं की अखंडता या सार्वजनिक सुरक्षा के लिए कोई स्पष्ट खतरा नहीं है, तो एक गुमनाम ऑनलाइन हैकर असहमत था और दावा किया कि उसने दक्षिण ह्यूस्टन, टेक्सास, संयुक्त राज्य अमेरिका [10] में एक दूसरी सार्वजनिक उपयोगिता को हैक कर लिया है।

कहानी के साथ समस्या, जैसा कि कुछ सप्ताह बाद काफी व्यापक रूप से रिपोर्ट किया गया था, हालांकि थोड़ा कम ध्यान देने के साथ, यह था कि इसका पूरा आधार गलत निकला। इलिनोइस प्लांट के एक ठेकेदार ने खुलासा किया कि उसने हैकिंग की कहानी को अविश्वसनीयता के साथ देखा था। उन्होंने समझाया कि अन्य देश से जल संयंत्र के नेटवर्क के लिए मूल ऑनलाइन यातायात की उत्पत्ति स्वयं हुई थी।

छुट्टियों के दौरान उसे संयंत्र में कुछ जांचने के लिए कहा गया था और इंटरनेट कनेक्शन पर ऐसा किया था, जिससे अनजाने में गलती हुई। रहस्य सुलझा लिया गया था, लेकिन घटना और अधिक महत्वपूर्ण रूप से जिस तरह से इसकी सूचना दी गई थी, उस तरीके के बारे में बहुत कुछ कहा गया है जिसमें संभावित विनाशकारी साइबर हमलों की अवधारणा की और स्पष्ट किया गया है। फरवरी 2022 को, हैकर्स ने यूक्रेन में एक दर्जन से अधिक वित्तीय, सरकार, ऊर्जा, सूचना प्रौद्योगिकी और कृषि संगठनों में लगभग 300 प्रणालियों को नष्ट करने के लिए एक विनाशकारी मैलवेयर (हर्मेटिकवाइपर) तैनात किया [11]।

साइबर खतरा जिसके तीन आयाम हो सकते हैं। पहला सूचना संचालन या सूचना युद्ध का आयाम है। दूसरी श्रेणी में जोखिम हैं जो सूचना युद्ध की अधिक पारंपरिक धारणाओं से जुड़े हो सकते हैं, अर्थात् सैन्य नेटवर्क और संबंधित प्रणालियों पर हमले जो वास्तविक संघर्ष के अभियोजन को सक्षम और सक्षम करते हैं। खतरे की तीसरी श्रेणी वर्तमान में सबसे विवादास्पद है। यह साइबर हमलों की धारणा है जिसका भौतिक दुनिया में मृत्यु और विनाश के संदर्भ में वास्तविक प्रभाव पड़ता है, और जिसे सशस्त्र बल का उपयोग करने वाले पारंपरिक हमलों के समान शब्दों में वर्णित किया जा सकता है। इस प्रकार, साइबर युद्ध का विषय राष्ट्रीय सुरक्षा के समान विचारणीय है।

निष्कर्ष

विश्व आर्थिक मंच साइबर सुरक्षा के लिए खतरों को आज दुनिया के शीर्ष पांच वैश्विक जोखिमों में से एक मानता है। साइबर सुरक्षा उल्लंघनों से लेकर बौद्धिक संपदा की चोरी तक के वित्तीय नुकसान की भेद्यता एक बढ़ती हुई समस्या है। साइबर खतरे तेजी से दुनिया भर के देशों में अर्थव्यवस्थाओं के मुख्य कार्यों के साथ-साथ स्थानीय, क्षेत्रीय और राष्ट्रीय स्तरों पर उनकी सरकारों को लक्षित कर रहे हैं। निजी उद्यमों और गैर-सरकारी एजेंसियों दोनों की महत्वपूर्ण सेवाओं को बाधित करने के लिए साइबर हमलों की संभावना खतरनाक दर से बढ़ रही है। साइबर सुरक्षा को अब हमारे देश की शीर्ष चिंताओं में से एक माना जाता है, क्योंकि यह प्रेरित समूहों या व्यक्तियों के लिए महत्वपूर्ण सेवाओं को बाधित करने, हमारे महत्वपूर्ण बुनियादी ढांचे में से किसी एक पर हमला करने और बड़े आर्थिक व्यवधान से लेकर बड़े पैमाने पर भौतिक विनाश तक करने में सक्षम है। इनसे बचाव करना अधिक कठिन है। इससे भी अधिक खतरनाक हमारे देश के रक्षा विभाग और सैन्य संपत्तियों पर साइबर हमलों का संभावित खतरा है, क्योंकि साइबर हमले हमारे सैन्य कमांड और नियंत्रण प्रणालियों के साथ-साथ हमारे संचार, खुफिया और संयुक्त कमांड सिस्टम को गंभीर रूप से बाधित या अक्षम कर सकते हैं तथा वे हमारी राष्ट्रीय सुरक्षा को खतरे में डाल सकते हैं। सभी देशों पर साइबर युद्ध का खतरा बना हुआ है, और कई देशों द्वारा साइबर हथियारों के विकास और निर्माण का अनुसरण किया जा रहा है। कंप्यूटर उद्योग के विकास और विशेष रूप से, डार्क साइड ने वर्म्स(Worms), वायरस, ट्रोजन, इत्यादि को एक खतरे के परिदृश्य के विकास के रूप में देखा जा रहा है जिसने साइबर सुरक्षा के एक उभरते हुए क्षेत्र की आवश्यकता उत्पन्न की है।

हमें इन नई और उभरती चुनौतियों का समाधान करने के लिए अपनी अनुसंधान और विकास भूमिका में सुधार करने के अपने प्रयासों पर ध्यान केंद्रित करना जारी रखना चाहिए ताकि हम अपने साइबर सिस्टम पर होने वाले अति परिष्कृत वायरस, मैलवेयर और हमलों का निरीक्षण कर सकें। ये परिवर्तनकारी चुनौतियां वर्चुअलाइजेशन, सोशल मीडिया, इंटरनेट ऑफ थिंग्स, क्लाउड कंप्यूटिंग, संरचित और असंरचित डेटा, बड़े डेटा, डेटा विश्लेषण और बड़े डेटा अनुप्रयोगों के परिणामस्वरूप उत्पन्न हो रही हैं। साइबर सुरक्षा के क्षेत्र में इन परिवर्तनकारी परिवर्तनों का संभावित प्रभाव बहुत बड़ा होगा और अतिरिक्त प्रशिक्षण और शैक्षिक पाठ्यक्रमों की आवश्यकता उत्पन्न करेगा। विशेष रूप से, साइबर सुरक्षा संबंधित शोध में उन प्रभावों का आकलन करना होगा जो इन परिवर्तनकारी चुनौतियों को और भविष्य की चुनौतियों को सबसे सकारात्मक तरीके से अवशोषित करने में सक्षम हों ।

संदर्भ

[1] Wiener, Norbert. Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine. MIT press, 2019.

[2] http://uberty.org/wp-content/uploads/2015/07/Norbert_Wiener_Cybernetics.pdf

[3] Graham, James, Ryan Olson, and Rick Howard, eds. Cyber security essentials. CRC Press, 2016.

[4] Johnson, Thomas A., ed. Cybersecurity: Protecting critical infrastructures from cyber attack and cyber warfare. CRC Press, 2015.

[5] https://www.webopedia.com/definitions/cyber/

[6] https://www.cisco.com/c/en_in/products/security/what-is-cybersecurity.html

[7] https://umbrella।cisco.com/blog/cisco-umbrella-top-10-cybersecurity-tips

[8] https://www.meity.gov.in/writereaddata/files/cisos_top_best_practices_guidelines.pdf

[9] https://www.techtarget.com/searchsecurity/definition/ साइबर सुरक्षा

[10] Richards, Julian. Cyber-War: The anatomy of the global security threat. Springer, 2014.

[11] https://www.csis.org/analysis/cyber-war-and-ukraine

सीएसाईआर-सीरी के शोध एवं विकास समूह

Research & Development Groups of CSIR-CEERI

1. प्रगत सूचना प्रौद्योगिकी समूह
   Advanced Information Technologies Group
2. एकीकृत परिपथ एवं प्रणालियाँ समूह
   Integrated Circuits and Systems Group
3. निर्वात इलेक्ट्रॉन युक्तियाँ समूह
   Vaccum Electron Devices Group
4. उच्च-आवृत्ति युक्तियाँ एवं प्रणालियाँ समूह
   High-Frequency Devices and Systems Group
5. उच्च शक्ति सूक्ष्मतरंग प्रणालियाँ समूह
   High-Power Microwave Systems Group
6. अर्धचालक संवेदक एवं सूक्ष्म प्रणालियाँ समूह
   Semiconductor Sensors and Microsystems Group
7. अर्धचालक एवं प्रक्रम प्रौद्योगिकी समूह
   Semiconductor Process Technology Group
8. शोध एवं विकास सुविधाएँ समूह
   R & D Facility Group

औद्योगिक अनुप्रयोग के लिए उच्च शक्ति सतत तरंग मैग्नेट्रॉन का अध्ययन

[1]शिवेंद्र मौर्य और [2]राजेंद्र कुमार वर्मा
[1]वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक, [2]वरिष्ठ वैज्ञानिक

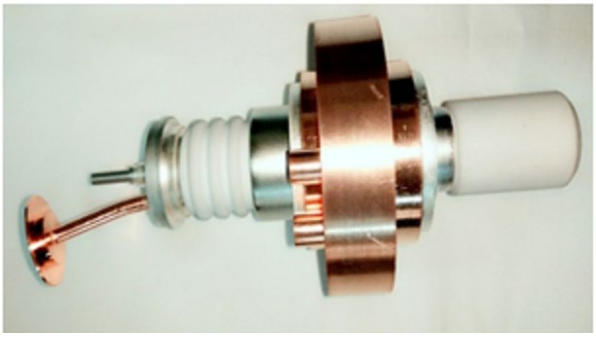
1. परिचय

मैग्नेट्रॉन माइक्रोवेव उत्पन्न करने का एक स्रोत है। इसमें एक बेलनाकार कैथोड, एनोड और चुंबक होता है जो चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है, जिसकी दिशा कैथोड से संरेखित होती है। मैग्नेट्रॉन का आविष्कार हल नामक वैज्ञानिक ने वर्ष 1921 में किया था, हालांकि प्रमुख विकास वर्ष 1939 में विश्व युद्ध के दौरान हुआ जब उच्च शक्ति के माइक्रोवेव स्रोतों की तत्काल आवश्यकता थी [1].

मैग्नेट्रॉन के एनोड में कई कैविटी रेजोनेटर होते हैं, जो परस्पर एक दूसरे से जुड़े होते हैं। कैथोड इलेक्ट्रॉन स्रोत के रूप में कार्य करता है। कैथोड और एनोड के बीच की जगह को अंतःक्रिया क्षेत्र कहा जाता है। इलेक्ट्रॉन बीम और इलेक्ट्रोमैग्नेटिक वेव के अंतःक्रिया के परिणाम स्वरूप माइक्रोवेव शक्ति उत्पन्न होती है। इस माइक्रोवेव शक्ति को उत्पाद युग्मन प्रणाली से बाहर निकाल कर विभिन्न प्रकार के उपयोग में लाया जाता है [2-3]।

2. उच्च शक्ति सतत तरंग मैग्नेट्रॉन के अनुप्रयोग

मैग्नेट्रॉन का प्रारम्भिक विकास स्पंद मैग्नेट्रॉन के रूप में हुआ, जिसका प्रयोग युद्ध में प्रयोग होने वाले रडार में किया गया जो कि अभी तक होता आ रहा है। समय के साथ-साथ मैग्नेट्रॉन के विभिन्न प्रकारों का विकास हुआ और इसी कड़ी में सतत तरंग मैग्नेट्रॉन का भी विकास हुआ। सतत मैग्नेट्रॉन का सबसे लोकप्रिय प्रयोग घर-घर में उपलब्ध माइक्रोवेव ओवेन में है। मैग्नेट्रॉन के अन्य उपयोग खाद्य वस्तुओं, रबर, सीमेंट, सिरैमिक, टेक्सटाइल और लकड़ी के उत्पादों का औद्योगिक प्रसंस्करण है। उपर्युक्त सभी प्रणालियों में मुख्यतः 2.45 गीगाहर्ट्ज, 1-30 किलोवाट और 915 मेगा हर्ट्ज 50-60 किलोवाट मैग्नेट्रॉन का प्रयोग होता है [4-5]। इसके कई अन्य अनुप्रयोग भी प्रकाशित हुये हैं और नए क्षेत्रों की लगातार खोज जारी है। सतत तरंग मैग्नेट्रॉन के कुछ प्रमुख नवीनतम अनुप्रयोग जैसे कि माइक्रोवेव की सहायता से प्लाज्मा की उत्पत्ति और उसके अनुप्रयोग, अस्पताल अपशिष्ट का प्रबंधन, कृत्रिम हीरे का विकास आदि भी प्रकाशित हो रहे हैं।

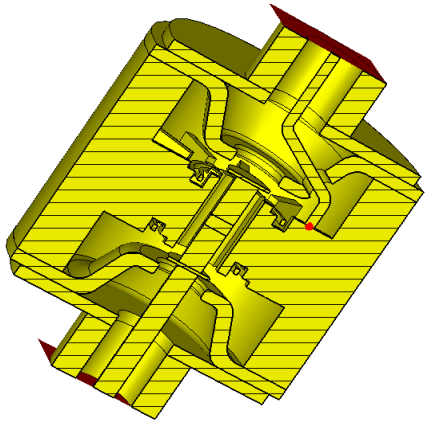


चित्र 1. 10 किलोवॉट, 2.45 गीगाहर्ट्ज सतत तरंग मैग्नेट्रॉन

3. सीएसआईआर-सीरी में सतत तरंग मैग्नेट्रॉन का अभिकल्पन और विकास

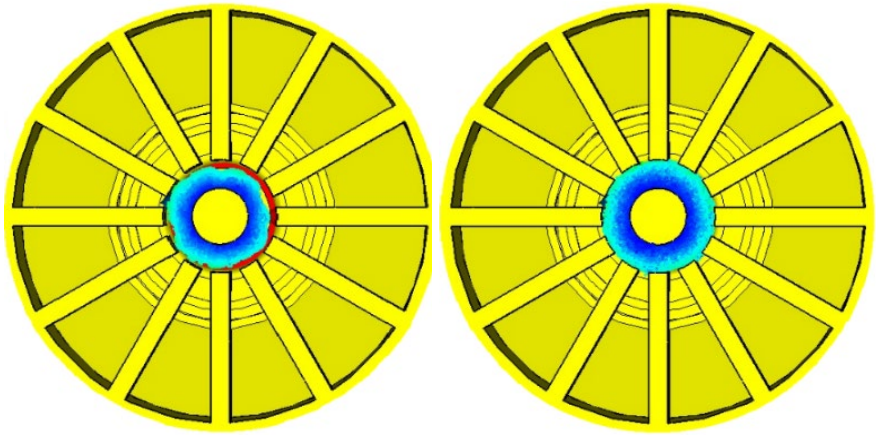
सीएसआईआर-सीरी ने अपनी स्थापना के साथ ही विभिन्न प्रकार के मैग्नेट्रॉन का विकास कार्य शुरू कर दिया था, लेकिन ये सारे मैग्नेट्रॉन ही मुख्यतः स्पंद मैग्नेट्रॉन थे जो कि सामरिक और रक्षा क्षेत्र में प्रयोग होने के लिए विकसित किए गए थे। ये मैग्नेट्रॉन एस-बैंड में थे जिनकी शक्ति 500 किलोवाट से लेकर 3.0 मेगावाट तक थी और इनकी आवृति या तो स्थिर थी, या परिवर्तनीय थी। इनमें से कुछ मैग्नेट्रॉन को काफी संख्या में विकसित कर रक्षा विभाग को दिया गया और कुछ का प्रौद्योगिकी हस्तांतरण विभिन्न औद्योगिक इकाईयों को किया गया ताकि इनका विकास कार्य व्यावसायिक रूप से किया जा सके। सतत मैग्नेट्रॉन के वर्तमान और भविष्य में अनुप्रयोगों को देखते हुए इनके विकास का काम सीएसआईआर की बारहवीं पंचवर्षीय नेटवर्क परियोजना के अंतर्गत शुरू किया गया था। इस परियोजना के अंतर्गत एक 10 किलोवाट, 2.45 गीगाहर्ट्ज सतत मैग्नेट्रॉन का अभिकल्पन और विकास कार्य किया गया। विकसित मैग्नेट्रॉन के सीमित परीक्षण भी किए गए। विकसित मैग्नेट्रॉन चित्र 1 में दिखाया गया है। वर्तमान में सीएसआईआर-सीरी में 2.45 गीगाहर्ट्ज, 1.5-2 किलोवाट मैग्नेट्रॉन

का अभिकल्पन और विकास का काम सीएसआईआर मिशन मोड के अंतर्गत चल रहा है। इसका लक्षित अनुप्रयोग अस्पतालों के अपशिष्ट (वेस्ट) का प्रबंधन है। प्रारम्भिक अभिकल्पन का काम पूरा कर लिया गया है और विकास काम शुरू कर दिया गया है। अभिकल्पन के लिए सर्वप्रथम आनुभविक और स्केलिंग विधि से मैग्नेट्रॉन एनोड ब्लॉक के आरम्भिक आयाम विषयक पैरामीटर की गणना की गई।

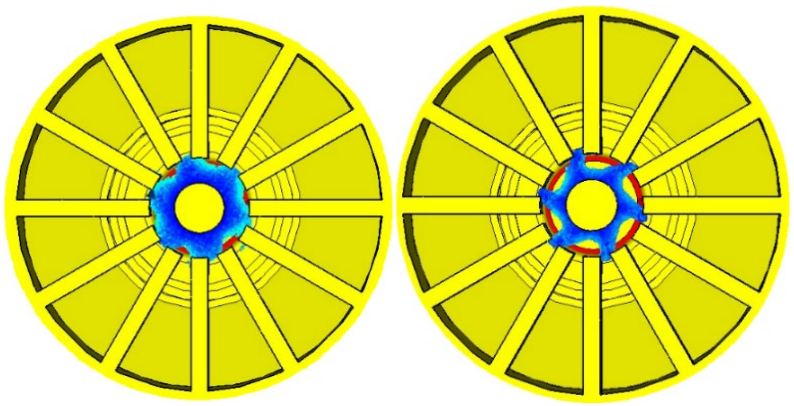


चित्र 2: मैग्नेट्रॉन का सीएसटी-माइक्रोवेव स्टुडियो निर्मित मॉडल

इसके उपरांत उपलब्ध व्यावसायिक सॉफ्टवेयर सीएसटी-माइक्रोवेव स्टूडियो की मदद से सारे पैरामीटर को अनुकूलित किया गया। सिम्युलेशन के लिए प्रयोग किए जा रहे मैग्नेट्रॉन का प्रतिरूप चित्र 2 में दिखाया गया है जो कि सीएसटी-माइक्रोवेव स्टुडियो का प्रयोग करके बनाया है [6-7]। इस मैग्नेट्रॉन का निर्धारित परिचालन वोल्टेज और चुंबकीय क्षेत्र क्रमशः 4 किलोवोल्ट और 1700 गॉस है। सिम्युलेशन के समय इलेक्ट्रॉन का बाहरी सतह आरएफ़ क्षेत्र से अन्तःक्रिया करता है और इलेक्ट्रॉन का एक स्पोक्स बनता है जो कि अन्तःक्रिया क्षेत्र में घूमना शुरू कर देता है। इलेक्ट्रॉन के स्पोक्स का आकार विभिन्न समय अंतराल पर चित्र 3(a-d) में दिखाया गया है। जैसा कि चित्र 4(a) में दिखाया गया है, आउटपोर्ट पोर्ट पर शक्ति का विकास 50 नैनोसेकंड के बाद शुरू होता है जो कि 100 नैनोसेकंड के बाद परिपूर्णता की स्थिति (> 2.3 किलोवाट) को प्राप्त करता है और उसके बाद पूरे सिम्युलेशन के दौरान नियत रहता है। आउटपुट पोर्ट पर नापे गए सिग्नल का दोलन स्पेक्ट्रम चित्र 4(b) में दिखाया गया है। स्पेक्ट्रम चित्र से नापी गई आवृति 2.4 गीगाहर्ट्ज है।

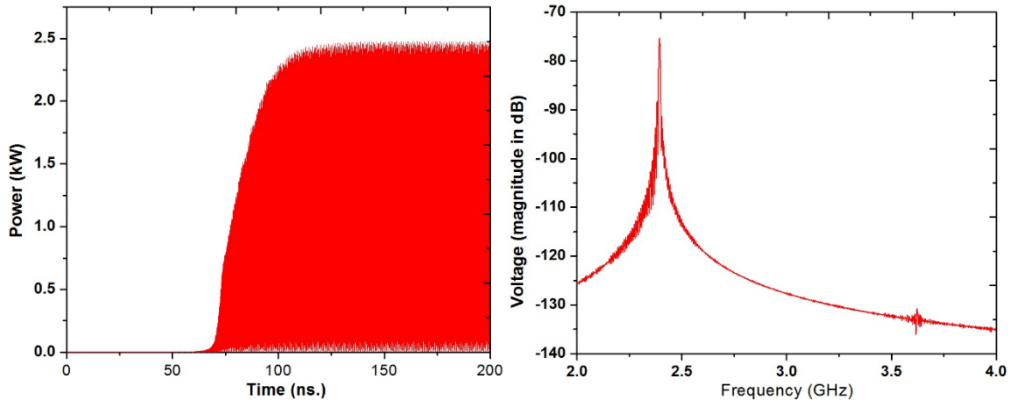


(a) (b)



(c) (d)

चित्र 3: इलेक्ट्रॉन स्पोक्स का आकार (a) 5ns. (b) 25ns (c) 50 ns (d) 100 ns.



(a) (b)

चित्र 4(a): आउटपुट पोर्ट पर मापी गई शक्ति (b) दोलन स्पेक्ट्रम

निष्कर्ष

उपर्युक्त सिम्युलेशन के आधार पर मैग्नेट्रॉन के सारे घटक का विकास किया जा रहा है। आशा है कि निकट भविष्य में इस मैग्नेट्रॉन और अन्य अत्याधुनिक तकनीकी के मैग्नेट्रॉन का विकास और निर्माण सीएसआईआर-सीरी में सफलतापूर्वक पूरा किया जाएगा।

संदर्भ

[1] G.B. Collins, *"Microwave Magnetrons,"* McGraw-Hill New York, 1948.

[2] Rajendra Kumar Verma, et.al. *"A review on the advent of magnetrons at higher frequency (mm and THz) gateway"*, Journal of Electromagnetic waves and applications, September 2017.

[3] R.R.Moats, *" Investigation of anode structure in a rising-sun magnetron",* Research laboratory of electronics, MIT, Technical report no.99, May 18, 1949

[4] Sandeep Kumar Vyas, et. al., "*Strapped Magnetron Performance Affected by Dielectric Material Filling*", IEEE Trans. on Plasma Science, Vol.-43, No.-9, September 2015

[5] Sandeep Kumar Vyas, Shivendra Maurya and Vindhyavasini Prasad Singh., *"Efficiency Enhancement of CW Magnetron by Ferrite Material Filling",* IEEE Tran. on Plasma science Vol. 44, No.12, pp. 3262-3267, December. 2016.

[6] Sandeep Kumar Vyas, Shivendra Maurya, Rajendra Kumar Verma and Vindhyavasini Prasad Singh, *"Synthesis and Simulation studies of a 10 kW, 2.45 GHz CW Magnetron".* IEEE Tran. on Plasma science Vol. 43, No. 10, pp. 3615-3619, Oct., 2015.

[7] Dr. Monika Balk, CST AG_Support and Engineering, *"A Multiphysics Approach to Magnetron and Microwave Oven Design"* , http://www.cst.com , 2013.

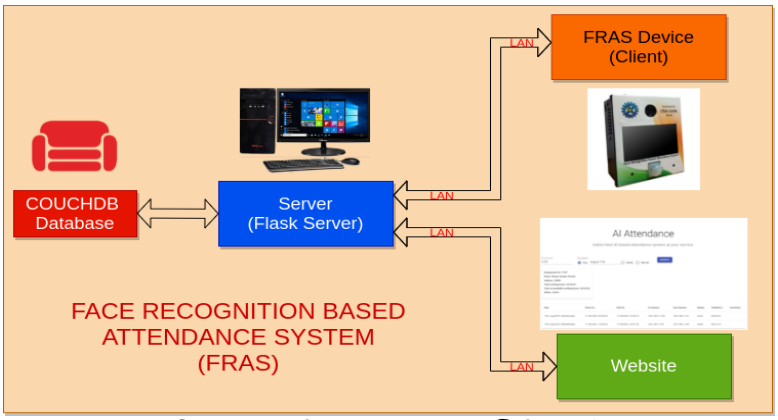
सीएसआईआर-सीरी द्वारा विकसित मुखाकृति पहचान आधारित उपस्थिति प्रणाली (एफआरएएस)

श्याम सुंदर[1], प्रशांत एस गिद्दे[1], नवल के मेहता[2], सुमित सौरव[3] तथा संजय सिंह[4]

[1]वरिष्ठ अनुसंधान सहायक, [2]वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता, [3]वरिष्ठ वैज्ञानिक तथा [4]प्रधान वैज्ञानिक

1. परिचय

COVID-19 महामारी की स्थिति में, कर्मचारियों की उपस्थिति और आगंतुक प्रवेश को संपर्क रहित बनाने के लिए कार्यालयों/संगठनों के लिए चेहरे की पहचान का सबसे बेहतर विकल्प हो सकती है। जैसे-जैसे संगठन अपने कार्यस्थलों को COVID-19 जैसे संक्रामक रोगों से बचाव के लिए तैयार करेंगे, स्पर्शरहित प्रणाली ऐसे प्रयोजनों के लिए आदर्श बन जाएगी। समय, उपस्थिति या आगंतुक प्रबंधन के लिए फ़िंगरप्रिंट बायोमेट्रिक्स या अन्य स्पर्श-आधारित सिस्टम का उपयोग करने वाले कार्यालयों/संगठनों को संपर्क रहित सिस्टम जैसे कि चेहरा पहचानने वाले उपकरणों को अपनाने पर विचार करना चाहिए। मुखाकृति अर्थात चेहरे की पहचान उपस्थिति प्रणाली किसी संगठन, कार्यालय आदि में उपस्थिति दर्ज करने के लिए उपयोग की जा रही अन्य प्रकार की बॉयोमीट्रिक प्रणालियों, जैसे कि - उंगलियों के निशान, जो स्पर्श के माध्यम से पहचान प्राप्त करते हैं, के विपरीत, कर्मचारियों और आगंतुकों की उपस्थिति के प्रबंधन का एक स्पर्श रहित तरीका है। COVID-19 महामारी के समय में, स्पर्श रहित प्रणाली एक प्रभावी निवारक उपाय सिद्ध हुआ है। यह इमारतों और परिसरों में लोगों के आवागमन को कुशलता से रिकॉर्ड करता है। अन्य बायोमेट्रिक विधियों की तुलना में चेहरे की पहचान विधि के कई लाभ हैं। इस प्रणाली को स्पष्ट कार्रवाई के बिना पार्श्व या पृष्ठभूमि में रह कर नियंत्रित किया जा सकता है यह विधि किसी खास मिशन और पर्यवेक्षण के लिए विशेष रूप से फायदेमंद है।



चित्र 1. मुखाकृति पहचान आधारित उपस्थिति प्रणाली

2. एफ आर ए एस (FRAS)

मुखाकृति अथवा चेहरे की पहचान-आधारित उपस्थिति प्रणाली किसी व्यक्ति के चेहरे की विशेषताओं के आधार पर उसकी उपस्थिति को चिह्नित करने के प्रयोजन से चेहरे की पहचान और सत्यापन तकनीक का उपयोग स्वचालित रूप से पहचानने और सत्यापित करने के लिए करती है। प्रत्येक व्यक्ति का केवल एक या अन्य व्यक्तियों से भिन्न चेहरा होता है। मशीन लर्निंग और डीप लर्निंग एप्रोच का उपयोग करके चेहरे की विशेषताओं को निकाला जाता है। सॉफ्टवेयर का उपयोग वास्तविक समय (रियल टाइम) में कर्मचारियों की उपस्थिति को चिह्नित करने और स्थानीय सर्वर के डेटाबेस में उपस्थिति की जानकारी को संग्रहीत करने के लिए किया जाता है। चित्र 1 में दिखाई गई मुखाकृति पहचान प्रणाली चार अलग-अलग मॉड्यूल से बनी है: काउच डीबी (डेटाबेस), सर्वर (फ्लास्क सर्वर), क्लाइंट (एफआरएएस डिवाइस), और वेबसाइट।

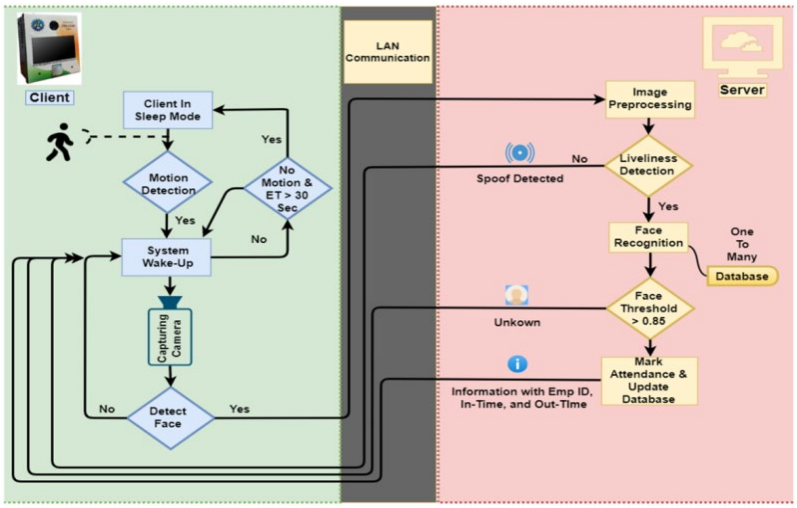
2.1 काउच डीबी डेटा बेस

अपाचे काउच डीबी[1] डेटाबेस एक ओपन-सोर्स NoSQL दस्तावेज़ डेटाबेस है जो JSON- आधारित दस्तावेज़ स्वरूपों में डेटा एकत्र और संग्रहीत करता है। यह एक स्कीमा-मुक्त डेटा मॉडल का उपयोग करता है, जो विभिन्न कंप्यूटिंग उपकरणों, मोबाइल फोन और वेब

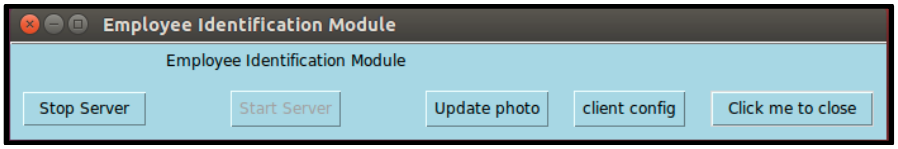
ब्राउज़र में रिकॉर्ड प्रबंधन को सरल बनाता है। काउच डीबी, वर्तमान डेटा प्रबंधन के बुनियादी ढांचे के भीतर आसानी से एकीकृत हो सकता है। यह एक बहुत ही टिकाऊ और विश्वसनीय स्टोरेज इंजन है जो कि मल्टी-क्लाउड और मल्टी-डेटाबेस इन्फ्रास्ट्रक्चर के लिए बनाया गया था। काउच डीबी प्रश्नों को हल करने और संग्रहीत दस्तावेज़ फ़ाइलों से रिपोर्ट बनाने के लिए प्राथमिक उपकरण के रूप में आकृतियों अथवा बिंबों का उपयोग करता है। ये आकृतियाँ या बिंब किसी विशेष डेटाबेस प्रक्रिया के अंतर्गत प्रासंगिक जानकारी खोजने के लिए दस्तावेज़ों को फ़िल्टर करने की अनुमति देते हैं। इस जानकारी को तब व्यक्तिगत प्राथमिकताओं के अनुसार मैप किया जा सकता है और एक विशिष्ट क्रम में निकाला जा सकता है। काउच डीबी की एक और बड़ी विशेषता शक्तिशाली इंडेक्स बनाने के लिए अपाचे मैपरिड्यूस की उपलब्धता है जो आसानी से किसी भी मान के आधार पर दस्तावेजों का पता लगाती है। इन इन्डेक्सों का उपयोग एक दस्तावेज़ से दूसरे दस्तावेज़ में संबंध स्थापित करने और उन संपर्कों/संबंधों के आधार पर कई तरह की गणनाएँ करने के लिए किया जा सकता है।

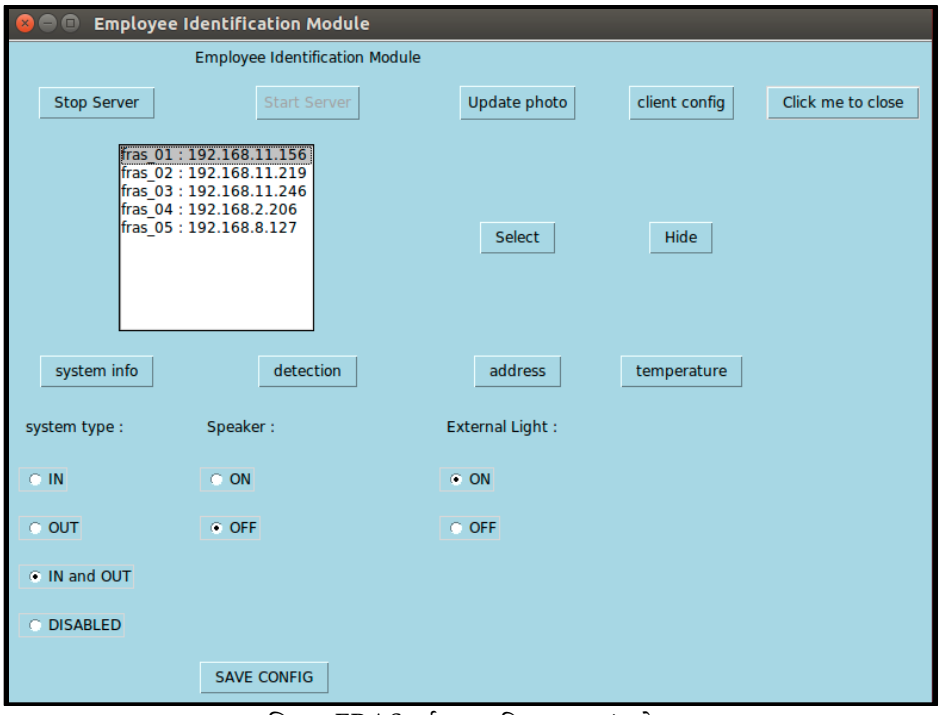
2.2 एफ आर ए एस (FRAS) की संरचना

FRAS प्रक्रिया प्रवाह चित्र 2 में दर्शाई गई है। जब कोई व्यक्ति अपनी उपस्थिति दर्ज करने के लिए FRAS क्लाइंट डिवाइस के सामने जाता है, तो गति संवेदक उपस्थिति डिवाइस को सक्रिय कर देता है। 100 माइक्रो सेकंड के वार्मअप समय के साथ, रास्पबेरी पाई कैमरा मॉड्यूल फ्रेम को कैप्चर करना शुरू कर देता है। फिर, Dlib-आधारित फेस डिटेक्टर का उपयोग करके, केवल लंबवत संरेखित (vertically aligned) चेहरों को दर्ज करेगा। व्यक्ति और उपकरण के बीच की दूरी लगभग 2 फीट होती है। फिर कैप्चर किए गए चेहरे की वास्तविकता जाँचने के लिए उसे सर्वर पर भेजा जाता है। जैसा कि भाग 3 में चर्चा की गई, हमारी एंटी-स्पूफ डिटेक्शन प्रणालियाँ चकमा देने के किसी भी प्रयास को अलार्म के द्वारा विफल कर देती हैं। फेस रिकग्निशन मॉडल के साथ निकाले गए 128-डी फेस वैक्टर काउच डीबी डेटाबेस में संग्रहीत सभी निकाले गए फेस फीचर्स से मिलान किया जाता है। यदि चेहरों का मान निर्धारित मान से अधिक है, तो यह उपस्थिति को चिह्नित करता है, और सर्वर एवं क्लाइंट दोनों छोर पर घटनाओं का क्रम एक ही समय में घटित होता है। अन्यथा निकटवर्ती मान वाले चेहरों को अलग डेटाबेस बनाकर उसे समय-समय पर अपडेट करता है। यह भी इस प्रणाली की विशेषता है। क्लाइंट साइड पर, उपस्थिति मशीन व्यक्ति के नाम और उसके आने-जाने के समय की वास्तविक समय (रियल टाइम) की तस्वीर दिखाएगी, साथ ही "नमस्ते / हाय" या "बाय-बाय" का ऑडियो संदेश प्रसारित करेगी।



चित्र 2.FRAS की संरचना का प्रवाह आरेख





चित्र 3: FRAS सर्वर का ग्राफिकल यूजर इंटरफेस

2.3 एफ आर ए एस (FRAS) सर्वर

एफ आर ए एस (FRAS) सर्वर एक रेस्ट एप्लिकेशन प्रोग्रामिंग इंटरफेस (REST API) है जिसे फ्लास्क [2] और पायथन [3] का उपयोग करके विकसित किया गया है। आरईएसटी का आशय रीप्रेजेन्टेशनल स्टेट ट्रांस्फर है और यह इस बात को इंगित करता है कि जब क्लाइंट मशीन, सर्वर से संसाधनों के बारे में जानकारी प्राप्त करने का अनुरोध करती है, तो सर्वर मशीन संसाधन की वर्तमान स्थिति को क्लाइंट मशीन पर वापस स्थानांतरित कर देती है। पायथन सबसे तेजी से बढ़ने वाली प्रोग्रामिंग भाषा है जो कई वेब एप्लिकेशन, वेबसाइट, एपीआई और डेस्कटॉप एप्लिकेशन बनाने के लिए फ्रेमवर्क का उपयोग करती है। फ्लास्क मूल रूप से पायथन में लिखा गया एक माइक्रो वेब एप्लीकेशन फ्रेमवर्क है। किसी भी एप्लिकेशन और डीबगर को चलाने के लिए, फ्लास्क का अपना विकास सर्वर होता है जो कोड परिवर्तन करने पर सर्वर को रिफ्रेश करता है ।

क्लाइंट डिवाइस को सर्वर ग्राफिकल यूजर इंटरफेस (GUI) द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है (चित्र3)। GUI को पाइथन टीकिंटर (Python Tkinter) में विकसित किया गया है। सभी क्लाइंट डिवाइस अपने आईपी एड्रेस का उपयोग करके सर्वर से जुड़ी होती हैं। GUI का उपयोग कर्मचारियों की मुखाकृति या चेहरे के फ्रेम को अपडेट करने के लिए किया जाता है। सर्वर छोर पर हम डिवाइस के मोड को बदल सकते हैं जिससे कि यह आवश्यकतानुसार केवल आगमन प्रविष्ट या निर्गम प्रविष्टि कर सके या दोनों (आने-जाने) की प्रविष्टि करने में सक्षम हो सके। आवश्यकता न होने पर इसे बंद भी किया जा सकता है।

सभी कर्मचारियों के चेहरे की विशेषताओं की गणना एक AI (आर्टिफीशियल इंटेलिजेन्स) मॉडल का उपयोग करके की जाती है और तत्पश्चात उनके लेबल के साथ संग्रहीत की जाती है। फेस आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस मॉडल बनाने के लिए भारतीय परिदृश्य वाले फेस डेटासेट का उपयोग किया गया है। इस मॉडल[5] में इंसेप्शन-रेसनेट (Inception-ResNet) बैकबोन आर्किटेक्चर का उपयोग किया गया है।

2.4 एफ आर ए एस क्लाइंट युक्ति

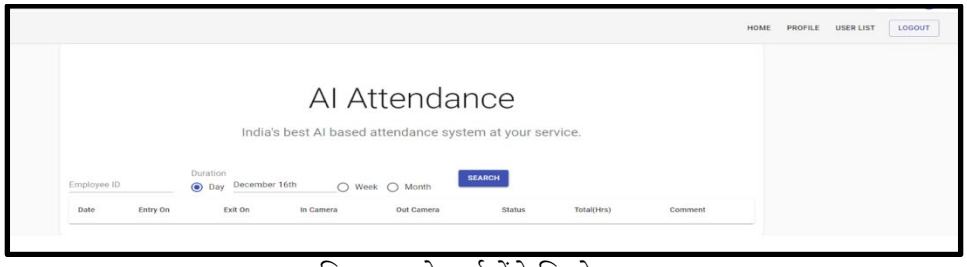
एफ आर ए एस (FRAS) क्लाइंट डिवाइस का विकास रास्पबेरी पाई 4 एज कंप्यूटिंग डिवाइस का उपयोग करके फ्लास्क-पायथन एप्लिकेशन प्रोग्रामिंग इंटरफेस की मदद से किया गया और सर्वर लैन के माध्यम से जुड़ा होता है। FRAS क्लाइंट डिवाइस एक सुगठित

उपकरण है। इसमें उपस्थिति की ऑडियो पुष्टि के लिए एक स्पीकर के साथ-साथ उपस्थिति की दृश्य (विजुअल) पुष्टि के लिए एक एलसीडी डिस्प्ले भी शामिल रहता है। डिवाइस में पीआईआर सेंसर इसे अपने आस-पास होने वाली गतिविधि के अनुसार सुशुप्त अवस्था में जाने और कार्य आरंभ करने की अनुमति देता है। जब कोई व्यक्ति FRAS डिवाइस के सामने जाता है, तो PIR सेंसर RPI कैमरा को सक्रिय करता है, जो चेहरे के फ्रेम को कैप्चर करता है और सर्वर पर भेजने से पहले DLib का उपयोग करके चेहरे का पता लगाता है। सर्वर पर चेहरे की पहचान के बाद, उपस्थिति की पुष्टि के लिए FRAS क्लाइंट डिवाइस पर ऑडियो और दृश्य (विजुअल) फीडबैक भेजता है। FRAS एक सुवाह्य (पोर्टेबल) डिवाइस है जिसे प्रवेश या निकास द्वार पर कहीं भी संस्थापित किया जा सकता है और कई उपकरणों से सर्वर से कनेक्ट किया जा सकता है (चित्र 4)।

चित्र 4: FRAS के लिए क्लाइंट युक्ति

2.5 वेब पृष्ठ

वेबसाइट को रिएक्ट जावास्क्रिप्ट फ्रेमवर्क [4] का उपयोग करके विकसित किया गया है जोकि उपयोगकर्ता सहज (यूज़र फ्रेंडली) है। यह कर्मचारियों की उपस्थिति प्रदर्शित करने के लिए उपयोगी है। कोई भी इसे संस्थान की वेबसाइट पर देख सकता है। कर्मचारी अपना कार्यालय पहचान पत्र संख्या दर्ज करके अपनी उपस्थिति देख सकते हैं। इसमें प्रशासनिक उद्देश्यों के लिए चार लॉगिन और उनकी अलग-अलग भूमिकाएँ नियत की गई हैं, जैसे - यूजर, एडमिन, सुपर एडमिन और ग्रुप हेड। उपयोगकर्ता केवल अपनी उपस्थिति देख सकते हैं। एडमिन, सुपर एडमिन और समूह प्रमुख वेबसाइट पर लॉग इन कर सकते हैं। एडमिन द्वारा कर्मचारी उपस्थिति को केवल प्रशासनिक उद्देश्यों के लिए देखा जा सकता है। सुपर एडमिन नए उपयोगकर्ता (यूज़र) बना सकता है, छुट्टियों की सूची अद्यतन (अपडेट) कर सकता है, कर्मचारी संबंधी जानकारी अपडेट कर सकता है, नए समूह बना सकता है और कर्मचारियों को विभिन्न भूमिकाएँ सौंप सकता है। समूह प्रमुख अपने समूह के सदस्यों की उपस्थिति देख सकता है और यदि कोई छुट्टी पर या अल्प अवकाश पर है तो उपस्थिति पर टिप्पणी कर सकता है (चित्र 5)।



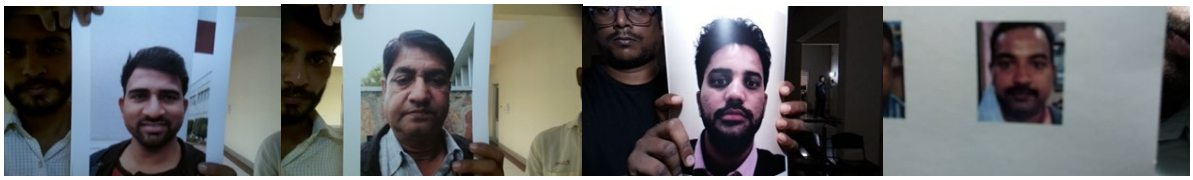
चित्र 5 : उपयोगकर्ताओं के लिए वेबसाइट

3. एंटीस्पूफ समाधान

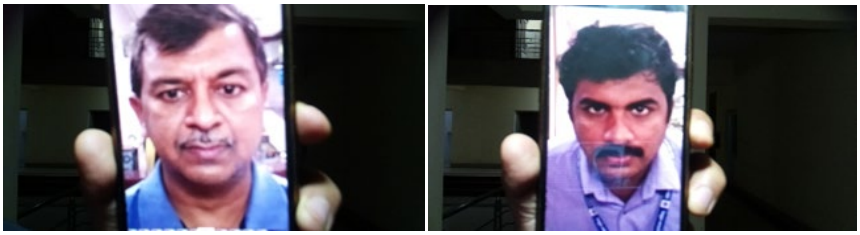
तेजी से बढ़ती डिजिटल दुनिया में, यह कोई आश्चर्य की बात नहीं है कि साइबर अपराध बढ़ रहे हैं। परिणामस्वरूप, हमने प्रिंट, डिजिटल और मास्क के खतरों से बचाने के लिए अपनी बायोमेट्रिक के साथ एआई-आधारित एंटी-स्पूफिंग सिस्टम को विकसित किया है। हमारे

द्वारा तैयार सीरी एन्टीस्पूफ (CEERI-Antispoof) डेटासेट में लगभग 93000 फ्रेम हैं, जिनमें से 69000 वास्तविक चेहरे और 23000 चकमा देने वाले चेहरे हैं। स्पूफ चेहरों में सभी संभावित विविधताएँ शामिल हैं, जैसे कि फोन/टैब द्वारा डाली गई छवियां और विभिन्न आकारों में प्रिंट की गई छवियां, पासपोर्ट आकार की तस्वीरों से लेकर विभिन्न आकारों वाली पोस्टर छवियाँ। भारतीय परिदृश्य को ध्यान में रखते हुए आँकड़े एकत्र (डेटासेट) एकत्र किए गए थे। सीरी एन्टीस्पूफ वास्तविक और नकली (स्पूफ) छवियों के कुछ नमूने चित्र 6 में दिखाए गए हैं।

(क)



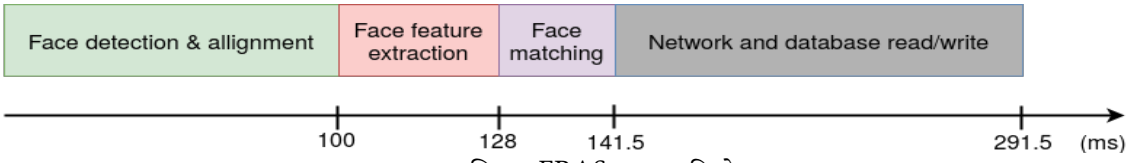
(ख)



(ग)

चित्र 6: (क) लाइव (ख) प्रिंट अटैक (ग) सीरी-एंटीस्पूफ डेटासेट की मोबाइल डिस्प्ले अटैक इमेज।

अपने एंटी-स्पूफ AI मॉडल को प्रशिक्षित करने के लिए, हमने 80:20 विभाजन अनुपात का उपयोग किया है। परीक्षण सेट में, संस्थान का ए आई मॉडल [6] 99.9% सटीक रहा। डिवाइस पर उपस्थिति दर्ज होने की प्रक्रिया को पूर्ण होने में 291.5 मिली सेकंड का समय लगता है। इस प्रक्रिया के विभिन्न खंडों को चित्र 7 में दर्शाया गया है।



चित्र 7: FRAS का समय विश्लेषण

अगले पृष्ठ में दर्शाया गया चित्र 8 वास्तविक समय में चिह्नित उपस्थिति परिणाम को दर्शाता है, जिसमें FRAS क्लाइंट वाली स्क्रीन पर उपस्थिति दर्ज करने वाले व्यक्ति की जानकारी दिखाई गई है। स्पूफ अटैक प्रयोग भी दिखाया गया है, जिसमें सिस्टम स्पूफ अटैक को अलार्म के रूप में प्रदर्शित करता है।

चित्र 8: सीएसआईआर-सीरी, पिलानी में एफआरएएस के रीयल-टाइम परिणाम

निष्कर्ष

एफआरएएस (FRAS) एक पोर्टेबल एज डिवाइस है जो कार्य करने में बहुत प्रभावी है। यह युक्ति सीएसआईआर-सीरी कैंपस सहित सीएसआईआर की विभिन्न प्रयोगशालाओं/संस्थानों में सफलतापूर्वक उपयोग की जा रही है। यह 800 से अधिक कार्मिकों की दैनिक उपस्थिति, कम समय और उच्च संवेश प्रवाह (हाई थ्रूपुट) के साथ चिह्नित करने में सक्षम है। यह उपस्थिति रिकॉर्ड प्रशासनिक उद्देश्यों के लिए उपयोग किया जाता है जैसे छुट्टियों का ब्यौरा, दैनिक कर्मियों का वेतन आदि इस प्रणाली द्वारा प्राप्त उपस्थिति रिकॉर्ड के माध्यम से बनाया जाता है। यह उपकरण स्पूफ हमलों को रोकने भी सक्षम है। अब तक इस प्रणाली को 30 सीएसआईआर प्रयोगशालाओं में सफलतापूर्वक स्थापित किया जा चुका है। सीएसआईआर की शेष प्रयोगशालाओं व संस्थानों के अलावा अन्य कार्यालयों व संगठनों में इस प्रणाली के संस्थापन की प्रक्रिया चल रही है। इस प्रणाली की विशेषता यह है कि इसमें समय-समय पर चेहरों के डेटाबेस को अपडेट किया जाता है जिससे यह चेहरे को बहुत ही सटीक और न्यूनतम समय में पहचान कर संबंधित व्यक्ति की उपस्थिति दर्ज कर लेता है।

संदर्भ

[1] http://couchdb.apache.org

[2] https://flask.palletsprojects.com/en/2.0.x

[3] https://www.python.org

[4] https://reactjs.org

[5] Schroff, Florian, Dmitry Kalenichenko, and James Philbin. "Facenet: A unified embedding for face recognition and clustering." Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2015.

[6] Z. Yu et al., "Searching Central Difference Convolutional Networks for Face Anti-Spoofing," 2020 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2020, pp. 5294-5304, doi: 10.1109/CVPR42600.2020.00534.

इलेक्ट्रॉनिक दर्पण

ऑप्टिकल ट्वीज़र : प्रकाश विज्ञान में क्रांति

विजय चटर्जी
वरिष्ठ वैज्ञानिक

सार

सिंगल-बीम ग्रेडिएंट ट्रैप को ऑप्टिकल ट्वीज़र (ओटी) के रूप में भी जाना जाता है। इस तकनीक की मदद से बहुत ही कम समय में कोशिकाओं के यांत्रिक गुणों का मापन संभव हो सका है। इस तकनीक का नियंत्रण पीकोन्यूटन बल तक भी संभव है। इसलिए कोशिकाओं के बहुत सारे महत्वपूर्ण अध्ययन को इस तकनीक की मदद से संभव किया जा सकता है। अस्तित्व में आने के बाद से ऑप्टिकल ट्वीज़र (ओटी) जीवविज्ञानी के हाथों में शक्तिशाली उपकरणों के रूप में शामिल हो गए हैं। ओटी, वस्तुओं को निर्देशित करने, नियंत्रण करने या क्रमबद्ध करने के लिए नैनोस्केल से सूक्ष्म क्षेत्र में अत्यधिक केंद्रित लेजर प्रकाश का उपयोग करते हैं। कोशिकीय प्रणाली के क्षेत्र में ओटी विशेष रूप से उपयोगी रहे हैं; वे जीवित कोशिकाओं में प्रवेश कर सकते हैं और उनमें मौजूद तरल पदार्थ और संरचनाओं के यांत्रिक गुणों का विश्लेषण कर सकते हैं। इस आलेख में जैव चिकित्सा के क्षेत्र में ओटी और उसके कुछ अनुप्रयोगों पर प्रकाश डाला गया है।

1. परिचय

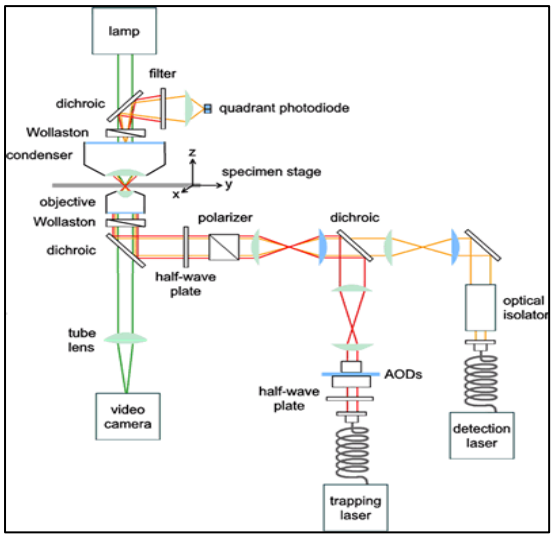
बेल टेलीफोन प्रयोगशालाओं में, आर्थर एश्किन और उनके सहयोगियों ने पहली बार लगभग 35 वर्ष पूर्व ऑप्टिकल ट्वीज़र विकसित किया था। इसके बाद इसमें निरंतर नवाचार हुआ और यह उल्लेखनीय रूप से जैववैज्ञानिकों के लिए यह तकनीक एक वरदान सिद्ध हुई है। तब से, विशेष रूप से जैविक क्षेत्र में ओटी नवाचारों और उपयोगों की एक निरंतर धारा रही है। पिछले 35 वर्षों में ऑप्टिकल ट्वीज़र के उपयोग में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है, और आशा है कि यह निकट भविष्य में जैविक और नैनो प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अत्यंत उपयोगी एवं सामान्य उपकरण बन जाएगा। अश्किन एवं अन्य द्वारा लिखित मौलिक अध्ययन "ऑब्जर्वेशन ऑफ ए सिंगल बीम ग्रैडिएंट फोर्स ऑप्टिकल ट्रैप फॉर डाइइलेक्ट्रिक पार्टिकल्स" [1] 35 वर्ष पूर्व प्रकाशित हुआ था। आजकल, यह विधि "ऑप्टिकल ट्वीज़र " या "ऑप्टिकल ट्रैपिंग" के रूप में जानी जाती है। ऑप्टिकल ट्वीज़र के माध्यम से अत्यंत संकीर्ण एवं मजबूत बल उत्पन्न किया जा सकता है जो नैनो और माइक्रो आकार के परावैद्युत (Dielectric) कणों को नियंत्रित करने में सक्षम होता है। ऑप्टिकल ट्वीज़र एक अत्यंत केंद्रित लेजर बीम के बीम वेस्ट के चारों ओर बनाए गए मजबूत विद्युत क्षेत्र पर निर्भर है, जो त्रि-आयामी माइक्रॉन आकार के परावैद्युत कणों को नियंत्रण करने में सक्षम है। यद्यपि ऑप्टिकल ट्वीज़र भौतिकविदों द्वारा विकसित की गई है परंतु यह अधिकांशत: जीवविज्ञानियों द्वारा उपयोग की जाती रही है।

ट्वीज़िंग के तरीकों एवं तकनीक में भी समय के साथ बदलाव होते रहे हैं इसलिए इसमें निरंतर सुधार और संशोधन किया जा रहा है। इस अंतरविषयी क्षेत्र में विकास की असीम संभावनाएं हैं। अत्यधिक केंद्रित लेजर बीम का उपयोग करके अविश्वसनीय रूप से छोटे तनावों को क्रियान्वित करके, ऑप्टिकल ट्वीज़र नैनोमीटर और माइक्रोमीटर के आकार के अति सूक्ष्म कणों को नियंत्रित कर सकते हैं। प्राय: बीम को फोकस करने के लिए एक माइक्रोस्कोप ऑब्जेक्टिव का उपयोग किया जाता है। बीम वेस्ट या फोकस्ड बीम के सबसे संकीर्ण बिंदु में बहुत मजबूत विद्युत क्षेत्र प्रवणता (Potential gradient) होती है। परावैद्युत कण प्रवणता (ग्रेडिएन्ट) के साथ बीम के केंद्र, जहाँ सबसे शक्तिशाली विद्युत क्षेत्र होता है, में खींचे जाते हैं। बीम के प्रसार के मार्ग के साथ, लेजर प्रकाश में बीम के घटक कणों पर बल लगाने की प्रवृत्ति भी होती है। यदि हम प्रकाश को छोटे कणों के संग्रह के रूप में सोचते हैं, जो अपने पथ में सबसे छोटे परावैद्युत कण से टकराते हैं, तो यह स्पष्ट हो जाता है कि ऐसा क्यों हुआ। चित्र 1 के अनुसार प्रकीर्ण बल (Scattered force) के परिणाम के रूप में कण को बीम वेस्ट के सटीक स्थान से अत्यंत सूक्ष्म दूरी तक विस्थापित किया जाता है। ऑप्टिकल ट्रैप के निर्माण के फलस्वरूप सब-माइक्रॉन परावैद्युत कणों का सूक्ष्म एवं नियंत्रित विस्थापन संभव हो सका है। इस पद्धति की सहायता से हम एक बीड (जो एक मार्कर के रूप में प्रयुक्त होता है) जो पहले से ही किसी अणु के साथ संलग्न (टैग) कर दिया जाता है, का संशोधन एवं परीक्षण करते हैं। इस पद्धति की सहायता से डीएनए और इससे संबंधित प्रोटीन और एंजाइम का अध्ययन किया जाता है। मात्रात्मक वैज्ञानिक मापन के लिए अधिकांश ऑप्टिकल ट्रैप

तैयार किए जाते हैं ताकि परावैद्युत परमाणु कण कभी ट्रैप केंद्र से विस्थापित न हो। यह इस तथ्य के कारण है कि ट्रैप के केंद्र से विस्थापन न्यूनतम होने के साथ परमाणु को दिया गया बल रैखिक (Linear) होता है। यह ऑप्टिकल ट्रैप हुक के प्रत्यास्थता नियम (Hooke's Law of Elasticity) का पालन करता है। ट्रैप किए हुए कण का आकार और उपयोग किए जाने वाले प्रकाश की तरंग दैर्ध्य इस पद्धति के क्रियान्वयन में सबसे महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। जब कण का आकार उपयोग किए जाने वाले प्रकाश की तरंग दैर्ध्य से अधिक होता है तो रैखिक किरण प्रकाशिकी (Linear ray optics) तकनीक की मदद से इसकी व्याख्या संभव है। हालाँकि, यदि प्रकाश की तरंग दैर्ध्य कण के आकार से अधिक होती है, तो कण को विद्युत क्षेत्र में एक छोटे विद्युत द्विध्रुव के रूप में माना जा सकता है।

2. प्रायोगिक डिजाइन, निर्माण और संचालन

बुनियादी ऑप्टिकल ट्वीजर सेटअप में शामिल किए जाने वाले अति आवश्यक घटकों में मुख्यत: एक लेजर (आमतौर पर एनडी : वाईएजी), एक बीम विस्तारक, एक माइक्रोस्कोप ऑब्जेक्टिव और एक कंडेन्सर बीम, विस्थापन के मापन हेतु एक स्थिति डिटेक्टर (जैसे – क्वाड्रैन्ट फोटोडायोड) और सीसीडी कैमरे से जुड़े माइक्रोस्कोप रोशनी स्रोत का उपयोग किया जाता है। चूंकि जैविक नमूने लगभग 1000 नैनोमीटर के लेजर तरंग दैर्ध्य के लिए सबसे अधिक पारदर्शी होते हैं, इसलिए एनडी वाईएजी लेजर (1064 nm तरंग दैर्ध्य) सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला लेजर है। यह न्यूनतम अवशोषण गुणांक सुनिश्चित करता है, नमूना क्षति को सीमित करता है, जिसे अक्सर ऑप्टीक्यूशन के रूप में जाना जाता है। लक्ष्य का चयन ऑप्टिकल ट्वीजर डिजाइन का सबसे महत्वपूर्ण पहलू है। एक स्थिर ट्रैप के लिए प्रवणता बल (Gradient force) जो लक्ष्य के संख्यात्मक एपर्चर (एनए) द्वारा निर्धारित किया जाता है, प्रकीर्ण बल (Scattered force) से अधिक हो। उपर्युक्त उद्देश्यों से ऑब्जेक्टिव का NA (Numerical aperture) मान सामान्य 1.2 और 1.4 के बीच रखा जाता है। यद्यपि वस्तु की स्थिति का पता लगाने के कई तरीके हैं, परंतु फोटोडायोड की मदद से इसे नियंत्रित करना सबसे आसान है।



चित्र 1. आधुनिक ऑप्टिकल ट्वीजर के लिए विशिष्ट सेटअप। [2]

3. ऑप्टिकल ट्वीजर का भौतिक विज्ञान

एक छोटे कण को सफलतापूर्वक पकड़ने और नियंत्रित करने के लिए ऑप्टिकल ट्वीजर को निम्नलिखित दो महत्वपूर्ण चुनौतियों को पार करना होता है :

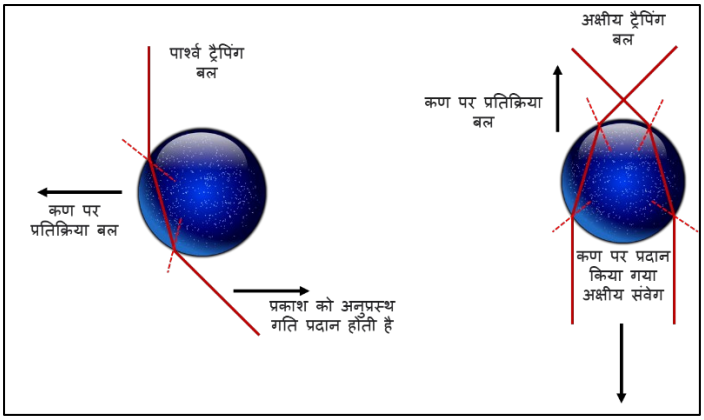
क) पहली, कण के वातावरण के आधार पर केंद्रित विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र का संभावित वेल (Potential Well) इतना प्रभावशाली होना चाहिए कि वह बाहरी ऊर्जा के विरुद्ध कण को पकड़ तथा नियंत्रित कर सके।

ख) दूसरी, कण को ट्रैप साइट (यानि फोकस) तक ले जाने के लिए ट्रेपिंग बल पर्याप्त होना चाहिए। साथ ही कण को ट्रैप में बनाए रखने के लिए एक प्रत्यवस्थान बल (Restoring force) के रूप में कार्य करते रहना चाहिए।

किसी भी ऑप्टिकल ट्वीजर में ऑप्टिकल ट्रैपिंग की स्थितियों को उनमें लगने भौतिक घटकों के आधार पर अलग-अलग समझाया गया है। उदाहरण के तौर पर परावैद्युत कण आमतौर पर लेजर के तरंग दैर्ध्य से आकार में बड़े होते हैं।

यदि R परावैद्युत कण का आकार तथा λ लेजर तरंग दैर्ध्य को दर्शाता है, तो इस स्थिति में (R>> λ) हो जाएगा। ऐसी स्थिति में इनपुट रोशनी के लिए कण एक अभिसारी (Converging) लेंस के रूप में काम करेगा। ट्रैप बल वैक्टर को एक सरल ज्यामितीय या किरण प्रकाशिकी की मदद से निर्धारित किया जा सकता है। ग़ौरतलब है कि इस प्रक्रिया में ऐसा संयोग उत्पन होगा जहाँ कण पर लगने वाला बल, कण के आकार से स्वतंत्र हो जाएगा। ऐसे में विपरीत सीमा में एक अलग विधि अपनाई जा सकती है, जिसे रेले रिजीम (Rayleigh Regime) के नाम से जाना जाता है।

इस अवस्था में यदि कण का आकार 'R' लेजर के तरंगदैर्ध्य ' λ ' से काफी छोटा हो (R<< λ), तो इस प्रक्रिया को समझने के लिए ऑप्टिकल ट्रैपिंग की भौतिक उत्पत्ति का सबसे सरलतम विश्लेषण भी पर्याप्त होगा।



चित्र 2. ऑप्टिकल ट्वीज़र में काम पर बल

4. ऑप्टिकल ट्वीजर के जैविक अनुप्रयोग:

हालांकि, विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए ओटी का उपयोग तीव्रता से किया जा रहा है। ऐसे बहुत से जैविक अध्ययन के क्षेत्र हैं जिसमें ओटी की प्रगति के फलस्वरूप बहुत सफलता मिली है। यद्यपि ऑप्टिकल ट्वीज़र का उपयोग शुरू में साइटोस्केलेटल मोटर्स का अध्ययन करने के लिए किया गया था, परंतु न्यूक्लिक एसिड, न्यूक्लिक एसिड-आधारित प्रक्रियाओं और प्रोटीन फोल्डिंग से जुड़ी चुनौतियों को समझने के लिए भी ऑप्टिकल ट्वीजर आज एक महत्वपूर्ण विकल्प है।

5. प्रोटीन-न्यूक्लिक एसिड इंटरऐक्शन अध्ययन

डीएनए की लोचदार विशेषताएं प्रोटीन-डीएनए इंटरैक्शन को सीधे नियंत्रित करती हैं, क्योंकि डीएनए इन इंटरैक्शंस का एक आवश्यक घटक है। डीएनए के लोचदार गुणों को समझने के बाद, डीएनए प्रसंस्कृत एंजाइमों और अन्य प्रोटीन-डीएनए इंटरैक्शन का अध्ययन करने के लिए विभिन्न प्रयोगात्मक सेटिंग्स में ऑप्टिकल ट्वीज़र का उपयोग किया जा सकता है।

6. प्रोटीन फोल्डिंग का अध्ययन

किसी भी मौलिक्यूलर फोल्डिंग के अध्ययन में कंट्रोल बल विधि द्वारा मापन सबसे अधिक कारगर प्रणाली होती है। इस तथ्य के बहुत सारे आधार है। सबसे पहले कंट्रोल बल एक खास प्रकार का रिएक्शन कॉर्डिनेट बनाता है और साथ ही एक स्थितिज ऊर्जा (Potential energy) सतह भी तैयार करता है। यह ठीक उसी स्थान पर होता है जहाँ पर अणु की फोल्डिंग/अनफोल्डिंग प्रक्रिया होने की सबसे अधिक संभावना होती है।

दूसरा, गर्मी और रासायनिक विकृतीकरण के विपरीत, जो पूरे अणु पर काम करता है; वहीं बल एक चयनात्मक विकृतीकरण करने में सक्षम होता है जो किसी क्षेत्र विशेष पर अपना प्रभाव डाल सकता है। अंत में, बल जैविक रूप से अधिक प्रासंगिक विकृतीकरण एजेंट हो सकता है।

निष्कर्ष

यद्यपि ऑप्टिकल ट्वीज़र तकनीक हेल्थकेयर के क्षेत्र में बहुत कम समय में विश्वसनीय तकनीक के रूप में स्थापित हो चुकी है, परंतु अभी भी इसके बहुत सारे आयामों पर अध्ययन किया जाना शेष है। विशेष रूप से जीवविज्ञान के क्षेत्र में अभी और नए प्रयोग होने बाकी हैं। अभी जो खास ध्यान रखने वाली बात है वह यह है कि कैसे इन प्रयोगों को जटिल माइक्रोफल्यूडिक तकनीकी से जोड़ा जाए और कैसे अणुओं पर अधिक नियंत्रण स्थापित किया जाए। यह कहना अतिशयोक्ति नहीं होगी कि बहुत जल्दी ऑप्टिकल ट्वीज़र की कार्य प्रणाली में अधिक से अधिक आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस ओर मशीन लर्निंग के प्रयोगों को सम्मिलित किया जाएगा। अगर इनका प्रयोग सफल हुआ तो इसकी मदद से बहुत सारे जटिल कार्यों में सफलता मिलने की संभावना बन सकेगी। ऑप्टिकल ट्वीज़र में ऑटोमेशन करने की प्रक्रिया कुछ जटिल तो है परंतु इसके उपरांत इसकी कार्य क्षमता में वृद्धि के साथ इसका कार्यक्षेत्र भी अत्यंत व्यापक हो जाएगा। निसंदेह निकट भविष्य में जीवभौतिक विज्ञानी, जैवरसायनविद और क्वांटिटेटिव जीवविज्ञानियों के लिए यह अत्यंत उपयोगी सिद्ध होगा तथा इस क्षेत्र में रोजगार एवं व्यवसाय की संभावनाएं भी होंगी।

संदर्भ

[1] A. Ashkin, J. M. Dziedzic, J. E. Bjorkholm, and Steven Chu, "Observation of a single-beam gradient force optical trap for dielectric particles," Opt. Lett. 11, 288-290 (1986)

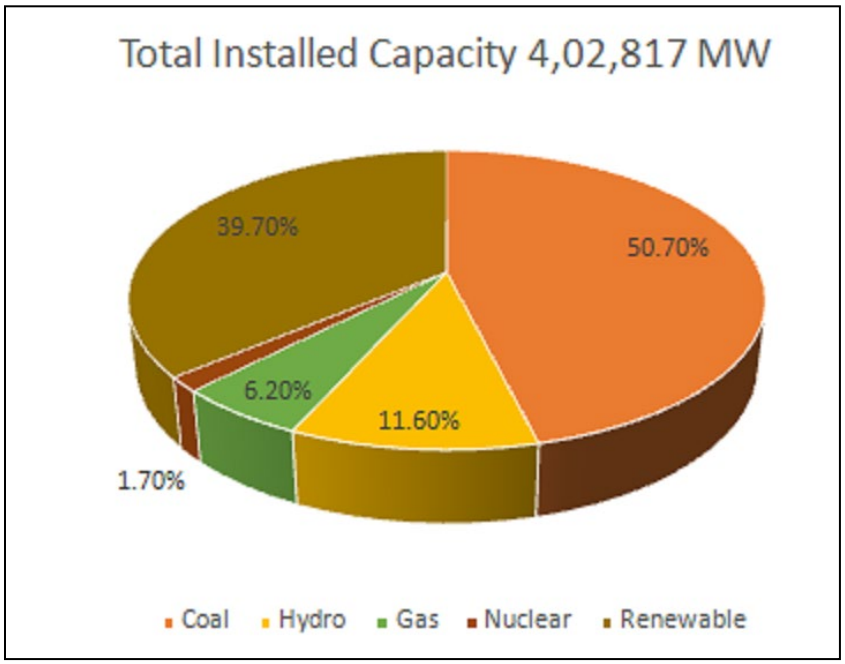
[2] https://blocklab.stanford.edu/optical_tweezers.html

शून्य कार्बन उत्सर्जन की ओर भारत

आशीष रंजन
पीएचडी स्कॉलर

1. परिचय

कार्बन उत्सर्जन, जलवायु परिवर्तन तथा वैश्विक तापमान में बढोतरी के लिए सबसे प्रमुख घटकों में से एक है। पिछले कुछ दशकों से जलवायु परिवर्तन तथा वैश्विक तापमान में बढोतरी एक वैश्विक समस्या बनकर उभरी है। ग्रीन-हाऊस गैसों का अनियंत्रित उत्सर्जन दिन-प्रतिदिन इस समस्या को और विकराल तथा पहले से ज्यादा गंभीर बनाता जा रहा है। विद्युत उत्पादन में इस्तेमाल किये जाने वाला कोयला ग्रीन–हाउस गैंसों के उत्पादन का एक प्रमुख घटक है[1]-[7] । भारत समेत दुनिया के लगभग समस्त देश आज लगभग अपनी उर्जा जरूरत को पूरा करने के लिए कोयले पर बहुत ज्यादा निर्भर रहते हैं। भारत सरकार के ऊर्जा मंत्रालय के अनुसार दिनांक 31-05-2022 तक, भारत लगभग 50.70% विद्युत उर्जा का उत्पादन कोयले से कर रहा है। चित्र 1 में भारत की वर्तमान ऊर्जा के स्रोतों तथा उनके इस्तेमाल का प्रतिशत दर्शाया गया है [1]।



चित्र 1. कुल संस्थापित क्षमता [1]

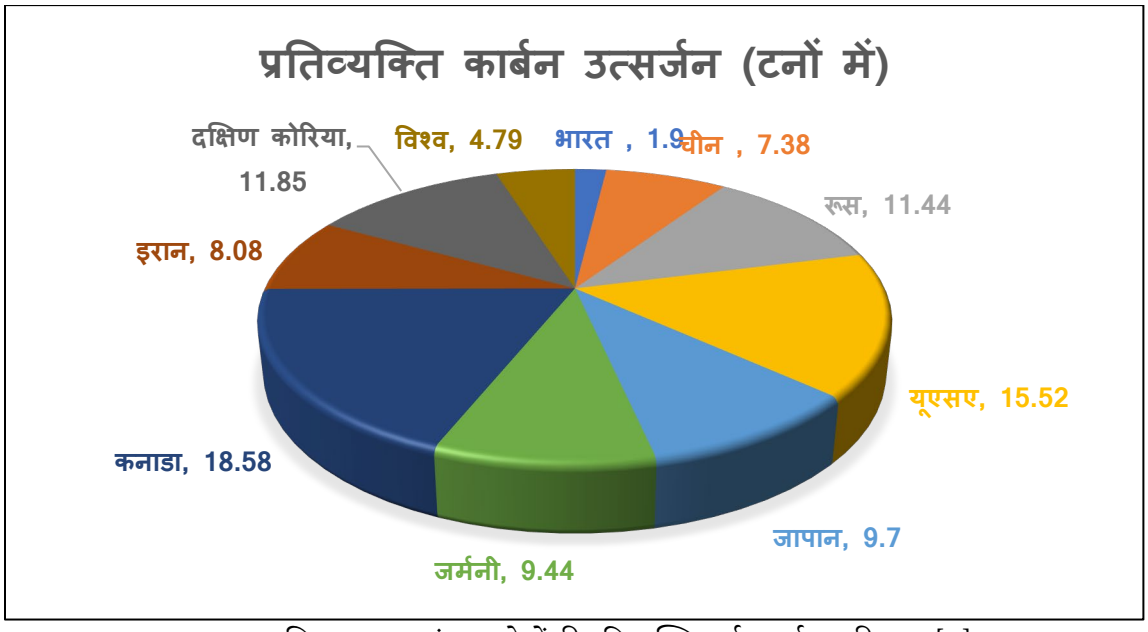
आज के परिपेक्ष्य में पृथ्वी तथा इसके सभी जीवित प्राणियों के लिए किसी भी परिस्थिति में जलवायु परिवर्तन जैसी समस्या को नजरअंदाज करना उचित नहीं है। वर्तमान में सम्पूर्ण विश्व तेजी से बिगड़ते पर्यावरण, जलवायु परिवर्तन तथा वैश्विक तापमान में बढोतरी को लेकर काफी चिंतित है। जलवायु परिवर्तन तथा वैश्विक तापमान में बढोतरी के ज़िम्मेवार सभी घटकों के उत्सर्जन को कम करने तथा पूर्णतया बंद करने की दिशा में प्रत्येक वर्ष सभी देशों के प्रमुखों तथा पर्यावरणविदों का सम्मेलन आयोजित किया जाता है, परंतु अभी तक किसी भी ठोस लक्ष्य का निर्धारण नहीं किया जा सका है, जिसपर सभी विकसित देश एवं विकासशील देश एक साथ सहमत हो सकें। इसी दिशा में वर्ष 2015 में संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन सम्मेलन (COP21) का आयोजन पेरिस में किया गया था, जिसे पेरिस समझौता भी कहा जाता है। इसमें 12 पेज का एक मसौदा तैयार किया गया जिसमें वैश्विक तापमान की बढ़ोतरी को सदी के अंत तक 2°C तक बनाए रखने की दिशा में सभी सम्मिलित देशों के द्वारा सहमति प्रदान की गई। इस मसौदे के तहत वर्ष 2030 तक ग्रीन हाउस गैसों तथा अन्य

हानिकारक गैसों के उत्सर्जन में 50% तक कमी लाने तथा 40% विद्युत का उत्पादन गैर-जीवाश्म ईंधन से करने का सुझाव दिया गया था [2]-[3]। भारत जैसे ज़िम्मेदार देश ने इन सुझावों को बखूबी अपनाया और निर्धारित वर्ष 2030 से 9 वर्ष पहले यानि वर्ष 2021 में ही गैर-जीवाश्म ईंधन के द्वारा लगभग 40% विद्युत का उत्पादन करके इस लक्ष्य को प्राप्त करने वाला यह एक पहला देश बन गया। नवीनतम आंकड़ों के अनुसार भारत द्वारा जनवरी, 2022 तक कुल 159 गीगावाट विद्युत का उत्पादन गैर-जीवाश्म ईंधन से किया जा रहा है। साथ ही गैर-जीवाश्म ईंधन आधारित 78 गीगावाट के विद्युत संयंत्र अपने स्थापना के अंतिम चरण में हैं तथा भविष्य मे स्थापित होने वाले अतिरिक्त 25 गीगावाट के विद्युत संयंत्रों की स्थापना संबंधी आंतरिक प्रक्रिया भी अंतिम चरण में है।

2. भारत का योगदान

2.1 भारत के अक्षय ऊर्जा लक्ष्य

भारत 1.38 अरब की जनसंख्या (जो कि विश्व की सम्पूर्ण जनसंख्या का 17 प्रतिशत है) के साथ चीन के बाद दूसरी बड़ी जनसंख्या वाला देश है, फिर भी विश्व में उत्सर्जित कुल कार्बन उत्सर्जन में भारत का केवल 5% का योगदान है और इस तरह से कार्बन उत्सर्जन के मामले मे भारत, चीन, संयुक्त राज्य अमेरिका तथा यूरोपियन यूनियन के बाद दुनिया में चौथे स्थान पर है। वर्ष 2019 की जनसंख्या के अनुसार, भारत में प्रति व्यक्ति कार्बन उत्सर्जन लगभग 1.9 टन प्रति व्यक्ति है, जो कि विश्व के औसत 4.79 टन से लगभग आधी है। साथ ही विश्व के अन्य देश जिनकी जनसंख्या भारत के तुलना में बहुत कम है, उनकी प्रति व्यक्ति कार्बन उत्सर्जन दर भारत से कई गुना ज्यादा है। नीचे दिए गए चित्र 2. के माध्यम से भारत तथा विश्व के अन्य देशों द्वारा प्रति व्यक्ति उत्सर्जित कार्बन की मात्रा (टन में) को प्रदर्शित किया गया है। इसी दिशा में ग्लासगोव, स्कॉटलैंड में आयोजित जलवायु परिवर्तन महाधिवेशन COP26 में भारत सरकार ने अपनी प्रतिबद्धता दर्शाते हुए यह घोषणा की कि वर्ष 2030 तक कार्बन उत्सर्जन में 1 बिलियन टन तक की कमी लाई जाएगी [2]-[5]। साथ ही, भारत के प्रधानमंत्री द्वारा यह घोषणा भी की गई कि वर्ष 2070 तक भारत शून्य कार्बन उत्सर्जन के लक्ष्य को भी प्राप्त कर लेगा। भारत ने वर्ष 2030 तक लगभग 450 गीगावॉट विद्युत का उत्पादन नवीकरणीय (अक्षय) ऊर्जा के स्रोतों से करने का लक्ष्य निर्धारित किया है। साथ ही ग्रीन ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए "**हाइड्रोजन ऊर्जा मिशन**" की भी शुरुआत की गई है [2][3][4]।



चित्र 2.भारत एवं अन्य देशों की प्रति व्यक्ति कार्बन उर्त्सजन की मात्रा [5]

2.2 परिवहन क्षेत्र में सुधार

भारत द्वारा कार्बन उत्सर्जन के प्रमुख स्रोत (परिवहन) के क्षेत्र में कुछ महत्वपूर्ण कदम उठाए जा रहे हैं ताकि कार्बन उत्सर्जन में कमी लाई जा सके। इन्हें निम्नलिखित बिंदुओं से नीचे स्पष्ट किया गया है :

- 15 वर्ष से पुराने सभी डीजल वाहनों को हटाने की दिशा में ज़रूरी कानून बनाना।
- भारतीय रेलवे ने वर्ष 2023 तक सभी ब्रॉड-गेज (दोहरी तथा एकल) रेलवे लाइनों का विद्युतीकरण करने का लक्ष्य निर्धारित किया है।
- भारत ने वर्ष 2030 तक कुल वाहन बिक्री में 30% तक नए इलेक्ट्रिक वाहनों की बिक्री का लक्ष्य रखा है।

इन दो क्षेत्रों के अलावा भी कुछ सरकारी योजनाएँ भारत सरकार द्वारा चलाई जा रही हैं जैसे "उजाला योजना" जिसके तहत 367 मिलियन एलईडी बल्ब वितरित किए गए हैं, जिससे प्रति वर्ष 38.6 मिलियन टन CO_2 की कमी हुई है [4]।

3. संबंधित चुनौतियाँ

3.1 आर्थिक चुनौतियाँ

भारत जैसे विकासशील देश के लिए शून्य कार्बन उत्सर्जन एक बहुत ही मंहगा सौदा है, क्योंकि इस दिशा में बहुत बड़े पैमाने पर निवेश की आवश्यकता होगी, ताकि वे पुरानी तकनीकें जिनसे बड़े पैमानें पर कार्बन उत्सर्जन होता है, को नई तकनीक से बदला जा सके। द हिन्दू (The Hindu) अख़बार में 18 नवम्बर, 2021 को प्रकाशित एक लेख के अनुसार वर्ष 2070 तक शून्य कार्बन उत्सर्जन के लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए भारत को कम से कम 700 लाख करोड़ रुपये के निवेश की आवश्यकता होगी [6]। यह रकम आज भारत की सम्पूर्ण जीडीपी से बहुत ज्यादा है तथा भारत के लिए अकेले इस बड़ी राशि को केवल एक ही दिशा में खर्च करना, कहीं से भी न्यायोचित नहीं है। इस बात से बिल्कुल इंकार नहीं किया जा सकता कि, विश्व में जलवायु परिवर्तन तथा ग्रीन हाउस जैसे हानिकारक गैसों के उत्सर्जन के लिए विकसित देश ज्यादा जिम्मेदार हैं। इन सभी देशों को अपनी जिम्मेदारी समझते हुए, विकाशील देशों तथा गरीब देशों, जिनपर जलवायु परिवर्तन का सबसे ज्यादा प्रभाव पड़ रहा है, को समुचित हर्जाना साथ ही नई तकनीक को लगाने के लिए आर्थिक मदद भी देनी चाहिए। इसी दिशा में भारत, दक्षिण अफ्रीका, चीन तथा ब्राज़ील ने मिलकर विकसित देशों से 100 बिलियन डॉलर्स की आर्थिक मदद (जिसे जलवायु आर्थिक मदद भी कहा जाता है) की मांग की है [7]। परन्तु आज तक विकसित देशों द्वारा इस तरह के आर्थिक पकैज को मंजूरी नहीं दी गई है, जो भविष्य में शून्य कार्बन उत्सर्जन के लक्ष्य को प्राप्त करने में कठिनाई उत्पन्न कर सकता है।

3.2 आधारभूत संरचना

खंड 1. में शून्य कार्बन उत्सर्जन के लिए सुझाए गए सभी विकल्पों के लिए बड़े पैमाने पर आधारभूत संरचना में बदलावों की आवश्यकता होगी। इसके लिए पर्याप्त आर्थिक मदद की जरूरत भी होगी। जैसा कि विदित है कि कोयला आधारित पावर प्लांट, कार्बन उत्सर्जन के प्रमुख कारकों में से एक है, अतः इनको जल्द से जल्द बंद करने की आवश्यकता है परंतु जब तक इसका कोई वैकल्पिक समाधान नहीं मिल जाता, इनको बंद करना कहीं से भी उचित नहीं होगा। सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा जैसे नवीकरणीय ऊर्जा के स्रोत कोयला पावर प्लांट्स के अच्छे वैकल्पिक साधन हैं, भारत भी इस तरह के नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के इस्तेमाल को बढ़ावा दे रहा है। नवीकरणीय ऊर्जा संयंत्रों को बनाने में सेमीकंडक्टर प्रौद्योगिकी का बड़ा ही योगदान होता है, भारत आज भी सेमीकंडक्टर प्रौद्योगिकी के लिए शतप्रतिशत विदेशी आयात पर निर्भर है, और इस आयात पर भारत को बहुत बड़े पैमाने पर विदेशी मुद्रा खर्च करनी पड़ती है, जो कि भारत की जीडीपी के लिए उचित नहीं है। इलेक्ट्रॉनिकी तथा सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (Ministry of Electronics & IT) के अनुसार भारत सरकार ने भारत में ही सेमीकंडक्टर प्रौद्योगिकी विकसित करने की दिशा में महत्वपूर्ण कदम उठाते हुए "इंडिया सेमीकंडक्टर मिशन" की शुरुआत

की है। प्रारंभ में भारत सरकार ने इस मिशन में लगने वाली आधारभूत संरचना, शोध एवं विकास कार्यों के लिए 76,000 करोड़ भारतीय रुपये की राशि अनुमोदित की जा चुकी है[8]। शून्य कार्बन उत्सर्जन मानवता के अस्तित्व के लिए बहुत ही जरूरी है, इस तरह के मिशन शून्य कार्बन उत्सर्जन की दिशा में दीर्घकालिक रूप से अत्यंत लाभदायिक एवं सुखद परिणाम देंगे।

4. निष्कर्ष

आज के समय में चारों तरफ आर्थिक गतिविधियां इसीलिए चल रही क्योंकि आज पृथ्वी पर मानव का अस्तित्व है। परंतु जिस तरह से जलवायु परिवर्तन मानवता को हानि पहुंचा रहा है, अगर सही समय पर इसका निदान नहीं किया गया, तो न तो आर्थिक गतिविधियां पृथ्वी पर चलेंगी और न ही पृथ्वी मनुष्य के रहने के लिए उपयुक्त होगी। इसलिए सम्पूर्ण विश्व को आज एक साथ आकर, आर्थिक तथा प्रौद्योगिकीय सहयोग के साथ इस समस्या का जल्द से जल्द समाधान करने की आवश्यकता है।

संदर्भ

[1].https://powermin.gov.in/en/content/power-sector-glance-all-india

[2]. *UNFCCC. "The Paris Agreement". unfccc.int.* Archived *from the original on 19 March 2021.* Retrieved 18 September 2021.

[3].Schleussner, Carl-Friedrich. "*The Paris Agreement* – the 1.5 °C Temperature Goal". *Climate Analytics.* Retrieved 29 January 2022.

[4].https://powermin.gov.in/en/content/power-sector-glance-all-india

[5].https://www.worldometers.info/co2-emissions/co2-emissions-per-capita/

[6].https://www.drishtiias.com/daily-updates/daily-news-analysis/india-to-reach-carbon-neutrality-by-2070

[7].https://www.thehindu.com/sci-tech/energy-and-environment/india-needs-101tn-investment-to-achieve-net-zero-emission-by-2070-study/article37554977.ece

[8].https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1814029

अखिल भारत के परस्पर व्यवहार के लिये ऐसी भाषा की आवश्यकता है जिसे जनता का अधिकतम भाग पहले से ही जानता समझता है।

- महात्मा गाँधी

मनुष्य सदा अपनी मातृभाषा में ही विचार करता है। इसलिये अपनी भाषा सीखने में जो सुगमता होती है, दूसरी भाषा में हमको वह सुगमता नहीं हो सकती।

- डॉ मुकुन्द स्वरूप शर्मा

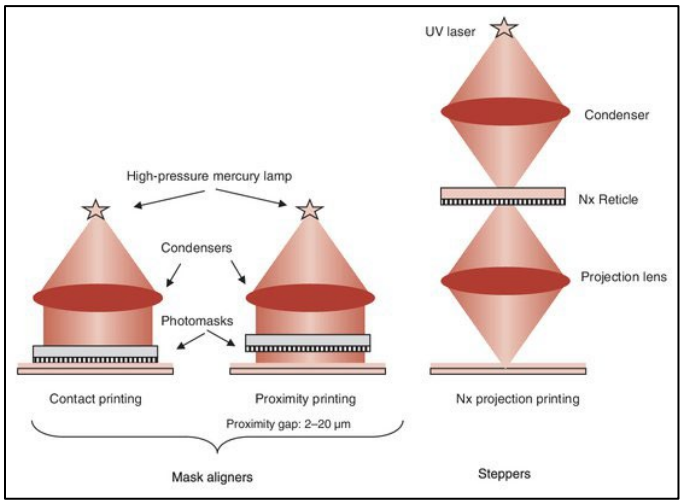
लिथोग्राफी प्रक्रिया : अर्धचालक विनिर्माण की रीढ़

रमाकांत शर्मा
तकनीकी अधिकारी

आधुनिक युग में, विश्वभर के वही देश सम्पन्न एवं मजबूत अर्थव्यवस्था माने जाते हैं जिनके पास स्वतंत्र तथा स्वयं की शक्तिशाली प्रौद्योगिकी हो। तकनीकी प्रतिस्पर्धा वाले समय में अर्धचालक एकीकृत परिपथ विनिर्माण (Semiconductor Integrated Circuit Fabrication) का बहुत बड़ा योगदान है। अमेरिका, जापान, चीन, इज़राइल, ताइवान, जर्मनी, दक्षिण कोरिया आदि जैसे देशों की अर्थव्यवस्था में इस उद्योग का बहुत अधिक भाग रहता है। अब भारत भी इस उद्योग को जमाने में अत्यधिक प्रयासरत है। वर्तमान में भारत में विभिन्न स्तरों पर अर्धचालक विनिर्माण (Semiconductor fabrication) किया जा रहा है जबकि इस प्रौद्योगिकी की सहायता से देश की कई प्रयोगशालाओं में अनुसंधान किया जा रहा है।

अर्धचालक एकीकृत परिपथ विनिर्माण में एक युक्ति को बनाने में बहुत सी प्रक्रियाओं से गुजरना पड़ता है जोकि प्रतिरूपण (Patterning), रासायनिक प्रसंस्करण (Chemical Processing), निक्षेपण (Deposition), ऑक्सीकरण (Oxidation), विसरण (Diffusion) एवं निक्षारण (Etching) आदि का सुनियोजित बहुचरणीय-अनुक्रम है। इसमें प्रयुक्त सभी प्रक्रियाओं को अति विशिष्ट स्थान (क्लीन रूम) एवं अन्य सुविधाओं के अंतर्गत ही प्रदर्शित किया जाता है। सामान्यतया इनके विनिर्माण में सिलिकॉन अर्धचालक का प्रयोग किया जाता है परंतु कुछ विशेष अनुप्रयोगों के लिये यौगिक अर्धचालक (InP, GaAs, GaN, SiC आदि) को भी उपयोग में लिया जा रहा है। इन अतिविशिष्ट परिपथों के निर्माण की प्रक्रियाओं को मुख्यत:, परतों का निक्षेपण (Layer deposition), प्रतिरूपण तथा मिलावट की प्रक्रिया (Doping process) में बाँटा जा सकता है।
अत: किसी भी एकीकृत परिपथ (Integrated Circuit) में बहुसंख्यक इलेक्ट्रॉनिक युक्तियाँ, जैसे ट्रांजिस्टर, डायोड, प्रतिरोधक (Resistance), संधारित्र (Condenser), संवेदक (Sensor)आदि हो सकते हैं, जिनको आपस में जोड़ने अथवा परस्पर दूर रखने के लिए विभिन्न चालक अथवा कुचालक परतों को निक्षेपित कर आवश्यकतानुसार निक्षारण किया जाता है। उसी प्रकार अर्धचालक की अपेक्षित स्थानों पर चालकता परिवर्तित करने के लिए उसमें दूसरे पदार्थ की मिलावट की जाती है। इन निर्धारित स्थानों को बनाने एवं अन्य क्षेत्र को मिलावट से सुरक्षित करने के लिए भी प्रतिरूप बनाई जाती हैं। इस प्रकार एकीकृत परिपथ निर्माण में प्रतिरूपण (Patterning) का अतिविशिष्ट महत्व है। आधुनिक सूक्ष्म-इलेक्ट्रॉनिकी युग में इस प्रक्रिया द्वारा अर्धचालक आधार पर विभिन्न युक्तियों की त्रिविमीय प्रतिरूप उकेरी जाती है। मूलरूप से विनिर्माणन की भाषा में प्रतिरूपण की प्रक्रिया को लिथोग्राफी व निक्षारण, इन दो चरणों में प्रसंस्कृत किया जाता है। लिथोग्राफी शब्द की उत्पत्ति ग्रीक भाषा से हुई। ग्रीक भाषा में लिथो का अर्थ है"पत्थर"तथा ग्राफी का अर्थ है"लिखना"अर्थात लिथोग्राफी का अर्थ "पत्थर पर लिखना"होता है। सामान्यतया IC निर्माण में लिथोग्राफी की प्रक्रिया में लिखने के लिये विद्युत-चुम्बकीय (Electro-Magnetic) स्रोत का प्रयोग स्याही (Ink) की तरह किया जाता है। इनमें मुख्यत: दिखाई देने वाले प्रकाश तरंग, पराबैंगनी अथवा गहरी पराबैंगनी तरंगों का उपयोग किया जाता है। इसीलिए इस प्रक्रिया को फोटोलिथोग्राफी या प्रकाशीय-लिथोग्राफी कहा जाता है। लिथोग्राफी चरण के कुछ अतिविशेष आयोजनों के लिये एक्स-रे, इलेक्ट्रॉन/आयन बीम आदि स्रोतों का भी उपयोग किया जाता है। चूंकि स्याही या विद्युत-चुम्बकीय स्रोत द्वारा बनाई गई प्रतिरूप अथवा रेखा द्वि-विमीय होती है अत: इसे त्रि-विमीय प्रतिरूप में परिवर्तित करने के लिये निक्षारण(एचिंग) प्रक्रिया का प्रयोग किया जाता है। छोटे पैमाने पर एकीकरण (SSI) में फोटोलिथोग्राफी व निक्षारण प्रक्रियाओं का 10 से 20 चरणों में जबकि VLSI में 50 या उससे भी अधिक चरणों में उपयोग हो सकता है। अत: लिथोग्राफी का महत्व इस बात से आंका जा सकता है कि इस प्रक्रिया का खर्च पूरी IC के विनिर्माण में किये गये खर्च का 30 प्रतिशत तक हो सकता है तथा इसी प्रक्रिया द्वारा किसी एकीकृत परिपथ में युक्तियों का आकार (Size), प्रदर्शन (Performance) एवं उत्पादकता (yield) भी निर्धारित होती है।

पिछले 40 वर्षों में, सेमीकंडक्टर निर्माताओं ने छोटे ट्रांजिस्टर बनाने और उनमें से अधिक से अधिक को सिलिकॉन चिप में संयोजित करने में सफलता प्राप्त की है ताकि चिप को अधिक शक्तिशाली बनाया जा सके। वर्ष 1965 में इन्होंने कहा था कि एक सिलिकॉन चिप पर ट्रांजिस्टर की संख्या हर दो साल में दोगुनी हो जाएगी। इस प्रवृत्ति को मूर के नियम (Moor's Law) के रूप में जाना जाता है। वास्तव में, 1975 के बाद से हर 1.5 वर्षों में संरचना के आकार में 30% की कमी के साथ माइक्रोइलेक्ट्रॉनिक उद्योग वास्तव में इस प्रवृत्ति को मात देने में कामयाब रहा है। मूर के नियम के ग्राफ का पालन करने के लिए, उद्योगों ने आकार और लागत को और कम करने का प्रयास किया है। इंटरनेशनल रोडमैप फॉर सेमीकंडक्टर्स (आईटीआरएस) ने तीन साल के चक्र में लिथोग्राफिक परिवर्तन ग्रहण किया, जिसमें 193nm तरंग वाली डीप-यूवी (DUV) विसर्जन लिथोग्राफी और अन्य आशाजनक तकनीकों पर ध्यान केंद्रित कार्यक्रम शामिल है। दिलचस्प बात यह है कि 254-193nm की तरंग दैर्ध्य पर DUV लिथोग्राफी विकास की एक निरंतर शृंखला के साथ मूल रूप से अपेक्षा से अधिक लंबे समय तक क्षेत्र पर हावी रही है। जैसा पूर्व में उल्लिखित है कि लिथोग्राफी, अर्धचालक की सतह को कवर करने वाले प्रकाश के लिए संवेदनशील सामग्री (जिसे photo resist कहा जाता है) की एक पतली परत के ज्यामितीय प्रतिरूपों को स्थानांतरित करने की प्रक्रिया है। मुख्य रूप से यह प्रक्रिया E-M विकिरण या इलेक्ट्रॉन/आयन बीम का उपयोग करके मास्क के माध्यम से रेजिस्ट (Resist) पर की जाती है। लिथोग्राफी प्रक्रिया का एक मौलिक प्रवाह चित्र 1.1 में दर्शाया गया है। विकिरण (Radiation), मास्क के पारदर्शी भागों के बीच से गुजरता है और अगली प्रक्रिया में सकारात्मक रेसिस्ट के मामले में फोटोरेसिस्ट घुलनशील होता है और नकारात्मक रेसिस्ट के मामले में घुलनशील नहीं होता है, इस प्रकार वेफर पर मास्क के प्रतिरूप को सीधे हस्तांतरित किया जा सकता है। पैटर्न को परिभाषित करने के बाद, अंतर्निहित परत के भागों को चुनिंदा रूप से हटाने के लिए निक्षारण प्रक्रिया (Etching Process) को नियोजित किया जाता है।



चित्र 1.1: प्रतिरूप बनाने की प्रक्रिया का प्रवाह चित्र [1]

फोटोलिथोग्राफी में मूल रूप से दो ऑप्टिकल एक्सपोज़र विधियाँ हैं: संपर्क/निकटता मुद्रण (contact/proximity printing) और प्रक्षेपण मुद्रण (projection printing)। संपर्क मुद्रण में, मास्क और वेफर सीधे संपर्क में या निकट में होते हैं। संपर्क मुद्रण से बहुत उच्च रिज़ॉल्यूशन प्राप्त होता है, लेकिन धूल के कणों या अनावश्यक धब्बों के कारण बड़ी त्रुटि हो सकती है, जिससे मास्क को स्थायी नुकसान या वेफर्स पर प्रतिरूप के क्षतिग्रस्त होने की संभावना होती है। जबकि निकटता मुद्रण, धूल के कणों के कारण होने वाली क्षति के लिए उतना उत्तरदायी नहीं है। परंतु यह फोटो मास्क पर प्रतिरूप के किनारों पर प्रकाशीय विवर्तन (Optical diffraction) कर देता है,जिससे रिज़ॉल्यूशन आमतौर पर ख़राब हो जाता है। कॉन्टैक्ट और प्रॉक्सिमिटी सिस्टम दोनों के लिए 1X मास्क की आवश्यकता होती है, जिसका विनिर्माण करना अधिक कठिन होता है। अतः आजकल वेफर एक्सपोजर का सबसे प्रमुख तरीका प्रोजेक्शन प्रिंटिंग ही है। ये सिस्टम संपर्क मुद्रण की (त्रुटियों/समस्याओं के बिना उच्च रिज़ॉल्यूशन प्रदान करते हैं। प्रोजेक्शन एक्सपोजर में,मास्क को वेफर से भौतिक

रूप से अलग रखा जाता है और वेफर पर मास्क की छवि बनाने के लिए एक प्रकाशीय लैंस प्रणाली का उपयोग किया जाता है। यह ऑप्टिकल सिस्टम मास्क की छवि को 4X से 5X तक कम कर देता है।

संस्थान में उपलब्ध सुविधाएं

संस्थान में MA6 और MJB4 मास्क एलाइनर सिस्टम के साथ ऑप्टिकल लिथोग्राफी, और मास्क निर्माण के लिए हीडलबर्ग इंस्ट्रूमेंट का DWL जनरेटर पैटर्न लेजर 200 सुविधा उपलब्ध है। इन शोध सुविधाओं की तकनीकी विशेषताएं निम्नवत है :-

Suss MicroTec MA6		
एक्सपोजर के तरीके	:	बाढ़ (Flood), निकटता(Proximity), नरम (soft)/ कठोर (Hard)/ कम वैक्यूम (Low Vacuum) और वैक्यूम संपर्क (Vacuum contact)
एक्सपोजर तरंग दैर्ध्य	:	यूवी ब्रॉडबैंड (350 nm से 450 nm),आई-लाइन (365 nm), जी-लाइन (436 nm)
रोशनी क्षेत्र	:	150 मिमी (व्यास)
संकल्प (Resolution)	:	1 माइक्रोन
ओवरले सटीकता	:	500 nm
पैटर्न संरेखण (Pattern Alignment)	:	सामने और पीछे की ओर
समर्थित नमूना आकार (Supported Sample size)	:	अधिकतम वेफर व्यास: 150 मिमी (6 इंच), समर्थित छोटे टुकड़े, अधिकतम सब्सट्रेट मोटाई: 6 मिमी
मुखौटा आकार समर्थित (Supported Mask Size)	:	2 in. x 2 in., 3 in. x 3 in., 4 in. x 4 in., 5 in. x 5 in., 6 in. x 6 in., 8 in. x 8 in.

Heidelberg Instruments DWL 200

लेजर तरंग दैर्ध्य	405nm
न्यूनतम सुविधा आकार	700nm
गति	110 मिमी 2 / मिनट
अनुमत डेटा प्रारूप (Supported Data format)	DXF, GDS-II, CIF, और Gerber
समर्थित नमूना आकार	अधिकतम वेफर/Mask plate व्यास: 200 मिमी (8 इंच)
अधिकतम सब्सट्रेट मोटाई	7 मिमी
फोटोमास्क पैटर्निंग	संपर्क लिथोग्राफी/स्टेपर लिथोग्राफी
प्रत्यक्ष सब्सट्रेट पैटर्निंग (मास्कलेस लिथोग्राफी)	हाँ

निष्कर्ष

अर्धचालक युक्ति विनिर्माण में लिथोग्राफी प्रक्रिया की बड़ी भूमिका है। सीएसआईआर-सीरी इस क्षेत्र में देश का अग्रणी अनुसंधान संस्थान है और संस्थान की शोध परियोजनाओं और प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यम से देश में चल रही सेमीकंडक्टर क्रांति में अपना योगदान देने के लिए तत्पर है।

संदर्भ

[1] www.researchgate.net/figure/types-of-printing-in-optical-lithography_fig5_307821182

कंप्यूटर दृष्टि अनुप्रयोगों के लिए आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस आधारित चेहरा और त्वचा पिक्सेल पहचान

मदन कुमार लक्ष्मणन[1] तथा प्रणव गोयल[2]
[1]वरिष्ठ वैज्ञानिक तथा [2]छात्र (बिट्स-पिलानी)

सार

यह आलेख आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस पर आधरित लाइव वीडियो फीड माध्यम से चेहरे की विशेषताओं को निकालने के तरीकों से संबंधित है। इस प्रक्रिया में हमने Multi-task Cascaded Convolutional Network (MTCNN) तकनीक का उपयोग किया है। यह एक प्रकार का Convolutional Neural Network (CNN) मॉडल है जो लोकप्रिय रूप से चेहरे की पहचान के लिए उपयोग किया जाता है। इसमें किसी दिए गए मॉडल से चेहरे की विशेषताओं को निकालने के बाद, क्षेल-वृद्धि एल्गोरिदम के संयोजन एवं रंग-स्थान विभाजन तकनीकों का उपयोग करके त्वचा के पिक्सेल को निकालते हैं। हमने सबसे सटीक संयोजन खोजने के लिए रंग-स्थान के साथ कई प्रयोग किए। अंत में, मरीजों के वीडियो से निकाले गए त्वचा पिक्सेल डेटा का उपयोग करके, हमने त्वचा टोन में परिवर्तन की निगरानी करके Photoplethysmography (PPG) संकेतों को निकालने की आवश्यकता को इंगित किया है।

आद्याक्षर

PPG	:	फोटोप्लेथिस्मोग्राफी (Photoplethysmography)
CNN	:	कन्वॉल्युशनल न्यूरल नेटवर्क (Convolutional Neural Network)
MTCNN	:	मल्टी टास्क कैस्केडेड कन्वॉल्युशनल नेटवर्क (Multi-task Cascaded Convolutional Network)
RGBA	:	रेड-ग्रीन-ब्ल्यू-आल्फा (Red-Green-Blue-Alpha)
YcbCr	:	ल्युमिनैन्स-क्रोमा : ब्ल्यू-क्रोमा : रेड (Luminance-Chroma: Blue-Chroma: Red)
HSV	:	ह्यू सैचुरेशन वैल्यू (Hue Saturation Value)
VPG	:	वीडियो प्लेथिस्मोग्राफी (Videoplethysmography)

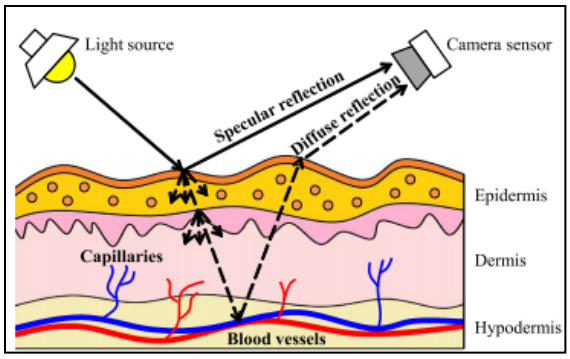
1. पृष्ठभूमि

उच्च जोखिम वाले व्यक्तियों में, कार्डियक अतालता (अर्थात अनियमित हृदयगति) की निगरानी महत्वपूर्ण है क्योंकि यह हृदय संबंधी बीमारियों, जैसे - कंजेस्टिव हार्ट फेल्योर और अन्य स्थितियों के शुरुआती संकेतकों के निदान में सहायता कर सकता है। हृदय गति की निरंतर निगरानी के मौजूदा विकल्प महंगे होने के साथ केवल अस्पतालों में उपचार तक सीमित हैं। साथ ही रोगियों के लिए भी असुविधाजनक हैं। दूसरी ओर, VPG अर्थात वीडियो प्लेथिस्मोग्राफी (वीपीजी) जैसी शरीर में बिना प्रवेश किए जाने वाली (Non Invasive) तकनीकें रोगी की हृदय संबंधी गतिविधियों की सुविधाजनक निगरानी के लिए एक वैकल्पिक विधि प्रदान करती हैं। रोगी की त्वचा की वीडियो रिकॉर्डिंग का उपयोग बीट-टु-बीट पल्सेटाइल सिग्नल को निकालने के लिए किया जाता है, जिसे फोटोप्लेथिस्मोग्राम (पीपीजी) के रूप में भी जाना जाता है। यह रक्त प्रवाह में धमनी-स्पंदन के कारण होता है।

2. परिचय

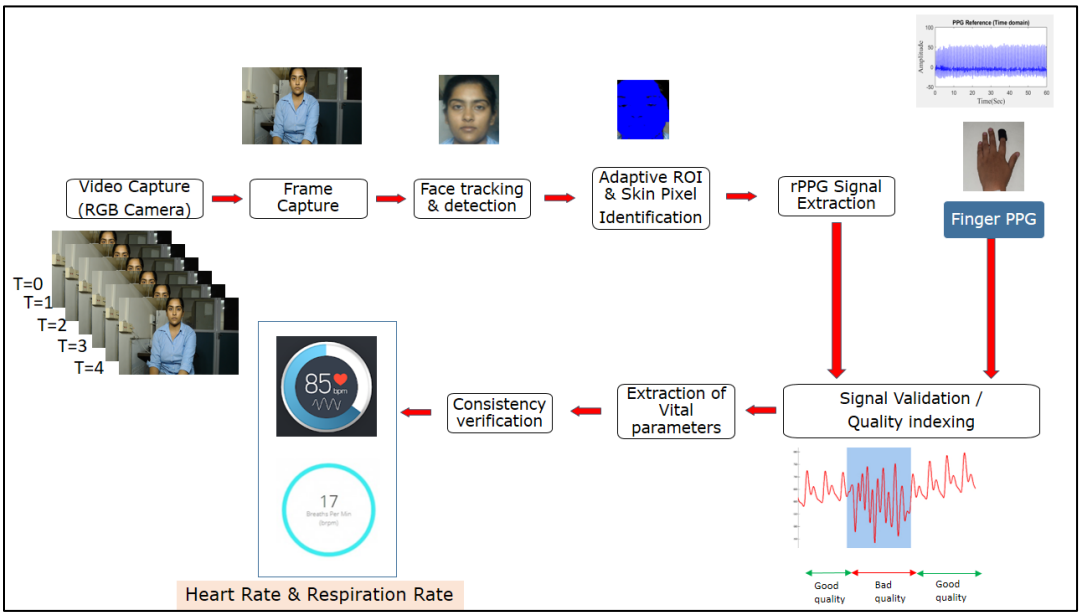
वीपीजी एक उन्नत सिग्नल प्रोसेसिंग तकनीक है जो हृदय गति (HR) उपायों की दूरस्थ माप को सक्षम बनाती है। एमटीसीएनएन (MTCNN) चेहरा पहचानने की सबसे लोकप्रिय विधियों में से एक है [1]। हम एमटीसीएनएन की तुलना वीजे एल्गोरिदम जैसे अन्य मॉडलों से करते हैं। आरजीबीए (RGBA), एचएसवी (HSV) एवं वाईसीबीसीआर (YCbCr) रंग-स्थान में से त्वचा-पिक्सेल के उपयोग इष्टतम सीमा (थ्रेशोल्ड) प्राप्त करने के लिए हमने वाटरशेड एल्गोरिथम (Watershed Algorithm) का उपयोग किया। निकाले गए त्वचा पिक्सल का उपयोग उस पर आरपीपीजी (rPPG) एल्गोरिदम को लागू कर स्पंदनात्मक जानकारी निकालने के लिए

किया जाता है। चित्र 1 में त्वचा परावर्तन मॉडल दर्शाया गया है जिसमें स्पेक्युलर और विसरित प्रतिबिंब होते हैं। केवल विसरित प्रतिबिंब में स्पंदनात्मक जानकारी होती है।



चित्र 1: त्वचा परावर्तन मॉडल [2]

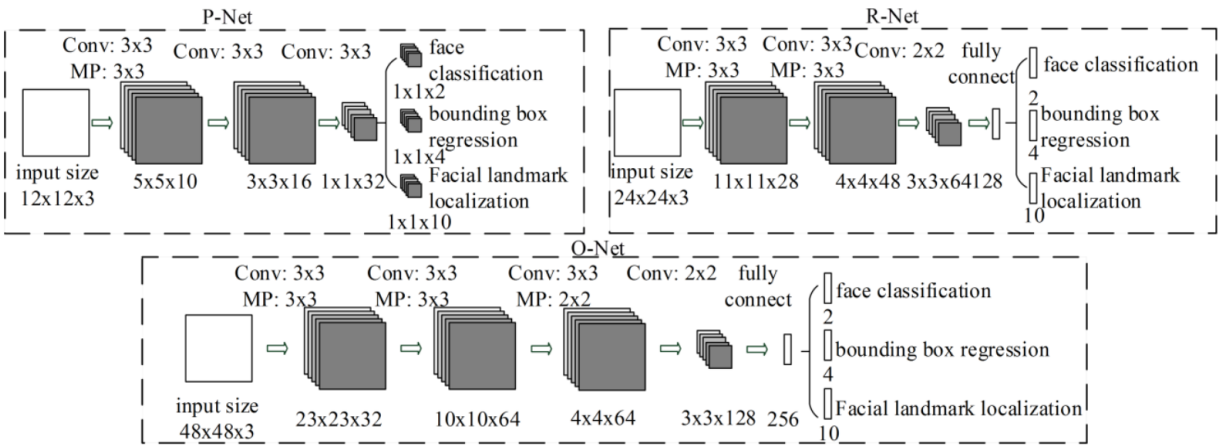
वीपीजी कंप्यूटर विजन का महत्वपूर्ण भाग है। इसके तीन प्रमुख घटक हैं – (1) चेहरा पहचानना (2) चेहरे पर नज़र रखना (3) त्वचा पिक्सेल पहचान। आरपीपीजी प्रक्रिया का प्रवाह आरेख चित्र 2 में दिया गया है।



चित्र 2: आरपीपीजी प्रक्रिया का प्रवाह आरेख

3. विवरण

एमटीसीएनएन और फेसनेट (Facenet) चेहरा पहचान प्रणाली के लिए लोकप्रिय विकल्प हैं। फेसनेट चेहरे की पहचान प्रणाली का नाम है जिसे वर्ष 2015 में गूगल शोधकर्ताओं द्वारा प्रस्तावित किया गया था [3]। यह मात्र सामान्य ऑब्जेक्ट डिटेक्शन पाइपलाइन न हो कर चेहरा पहचानने और लोकलाइज़ेशन (localization) के लिए अनुकूलित है। वियोला-जोन्स (Viola-Jones) एल्गोरिदम चेहरे की पहचान की समस्या के लिए कुछ मौलिक दृष्टिकोण प्रस्तावित करती है। हम एमटीसीएनएन के साथ वीजे (VJ) एल्गोरिथम की तुलना करते हैं। वीजे एल्गोरिदम कुछ चुने गए फीचर्स का इस्तेमाल करता है।



चित्र 3: फेस लोकलाइजेशन और डिटेक्शन के लिए उपयोग किए जाने वाले MTCNN मॉडल का आर्किटेक्चर [4]

यह क्लासिफायर के कार्य को प्रतिबंधित करता है क्योंकि उपलब्ध चेहरों का आयाम बहुत अधिक होता है, और बहुत से चुने हुए फीचर्स हो सकते हैं। इसमें छवि की तीव्रता पर निर्भरता अधिक होती है, और अधिकतर सामने से ही चेहरे (Front view) का ही ठीक से पता लगाया जा सकता है [5]। एमटीसीएनएन को मूल रूप से RGB (Red-Green-Blue) छवियों में प्रशिक्षित किया जाता है और यहाँ तक कि इसके द्वारा मास्क पहने हुए/नकाबपोश चेहरों का भी पता लगाया जा सकता है।

त्वचा विभाजन का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है, उदाहरण के लिए, चेहरे की पहचान और हावभाव पहचान में। पिछले कुछ वर्षों में, त्वचा विभाजन विधियों की संख्या बढ़ी है। त्वचा का पता लगाने के लिए मुख्य रूप से तीन प्रकार की विधियों का उपयोग किया जाता है -

- मॉडल आधारित (Model Based)
- सीमा आधारित (Threshold Based)
- क्षेत्र आधारित (Region based)

हमने मुख्य रूप से क्षेत्र-आधारित विधियों पर ध्यान केंद्रित किया क्योंकि सैक्सन (Saxon) और अल-हमदी (2014) द्वारा लिखे गए शोध पत्रों [6] से पता चलता है कि क्षेत्र-आधारित विधि त्वचा का पता लगाने के लिए बेहतर आउटपुट देती है, और साथ ही वे अन्य विधियों की तुलना में बहुत कम संगणन (Computation) का उपयोग करती है । हमने HSV तथा YCbCR के रंग-स्थान एवं रंग-विभाजन के विभिन्न संयोजनों की सटीकता की जांच वाटरशेड एल्गोरिथम, जिसका उपयोग विभाजन अर्थात एक छवि में विभिन्न वस्तुओं को अलग करने के लिए किया जाता है, का उपयोग कर की। HSV और YCbCr के संयोजन में पिछले थ्रेशोल्ड मानों द्वारा प्राप्त परिणाम इष्टतम नहीं होते हैं क्योंकि भौहों और होंठ के कुछ हिस्सों को अंतिम परिणामों में से नहीं हटाया जाता है, इसके अलावा, हटाए गए पिक्सेल चिकने नहीं होते हैं और वे त्वचा के कुछ हिस्से के पिक्सेल को भी हटा देते हैं।

एल्गोरिदम को बेहतर बनाने के लिए, हमने एस. कोलकुर एवं अन्य [7] द्वारा सुझाई गई विधि से प्रेरणा ली, जो HSV और YCbCr कलर स्पेस के साथ आरजीबी की अपेक्षा अल्फा चैनल (आर जी बी ए) के साथ आरजीबी के एक संशोधित संस्करण का उपयोग करती है। RGB Space, HSV थेशोल्ड तथा YCbCr थेशोल्ड का उल्लेख **परिशिष्ट 'अ'** में किया गया है।

4. SFA डेटासेट पर परिणाम

एसएफए (SFA) मानव त्वचा छवि डेटाबेस है [8]। इसका उद्देश्य अनुसंधान में सहायता करना है जो एक विशेषता के रूप में त्वचा के रंग या बनावट का उपयोग करता है। एसएफए डेटाबेस का निर्माण एफईआरईटी (FERET) (876 छवियों) और एआर (AR) (242 छवियों) डेटाबेस के चेहरे की छवियों के आधार पर किया गया, जिससे त्वचा और गैर-त्वचा के नमूने और त्वचा का पता लगाने की वास्तविकता को पुनः प्राप्त किया जाता है। नमूना आयाम 1 पिक्सेल से 35x35 पिक्सेल तक होते हैं। प्रत्येक आयाम के लिए, एसएफए में त्वचा के 3354 नमूने और गैर-त्वचा के 5590 नमूने हैं।

एसएफए डेटासेट की 200 छवियों पर किए गए परीक्षण के आधार पर निम्नलिखित परिणाम प्राप्त हुए जिसके लिए हमने डेटासेट की विभिन्न छवियों के लिए चेहरे की पहचान और त्वचा विभाजन की अपनी तकनीक का उपयोग किया :

सारणी 1: SFA डेटासेट पर मूल्यांकन के परिणाम

Mean Square error (MSE)	0.13
Structural Similarity Index (SSIM)	0.79
False Detection	0.15

5. परिणाम

विभिन्न प्रकाश स्थितियों में विभिन्न वस्तुओं के साथ प्रयोग करके इष्टतम थ्रेशोल्ड मान प्राप्त किए गए। हमने विभिन्न विशेषताओं जैसे कि गहरे रंग की त्वचा, बहुत हल्के रंग की त्वचा, चश्मा पहने हुए, चेहरे को ढकते हुए लंबे बाल, मेकअप के साथ, त्वचा रोग, आदि जैसे चेहरों के साथ प्रयोग किए। प्रयोग के दौरान प्रकाश की स्थिति लक्स स्कोर (Lux score) 50 से लक्स स्कोर 150 तक रखी गई। हमने सजीव विषयों के लिए उनके सिस्टम के स्थानीय वेबकैम से 20 चित्र लिए और प्रत्येक छवि के लिए त्वचा पिक्सेल निकाले। हमारा एल्गोरिदम 70 से ऊपर लक्स रेंज में कुशलता से काम करने में सक्षम होने के साथ-साथ यह छवियों से अधिकांश गैर-त्वचा पिक्सल को हटाने में सक्षम रहा। 200 छवियों पर किए गए परीक्षण के आधार पर हमें 0.79 का SSIM स्कोर मिला। इस प्रकार, हमारी पद्धति भारतीय उपमहाद्वीप से विभिन्न त्वचा टोन की वर्तमान स्थिति से बेहतर प्रदर्शन देने में सक्षम रही। थ्रेशोल्डिंग लागू करने के परिणाम चित्र 4 में दर्शाए गए हैं।

चित्र 4: थ्रेशोल्डिंग लागू करने के परिणाम

निष्कर्ष

यह आलेख आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस विधि पर आधारित लाइव वीडियो फीड माध्यम से चेहरे की विशेषताओं के अध्ययन की विधियों से संबंधित है। उपर्युक्त परिणामों से, यह देखा जा सकता है कि हमारी विधि केवल 13% MSE के साथ त्वचा पिक्सेल का पता लगाने में सक्षम रही। हमारी पद्धति SSIM स्कोर 0.79 देने में सक्षम रही जो भारतीय उपमहाद्वीप से त्वचा की टोन के लिए कई अत्याधुनिक थ्रेशोल्डिंग विधियों से बेहतर है।

परिशिष्ट – अ

RGB space:

$$\begin{aligned} &R > 95 \ \ \& \ \ G > 40 \ \ \& \ \ B > 20, \\ &\max\{R,G,B\} - \min\{R,G,B\} > 15, \\ &|R - G| > 15, \\ &R > G \ \ \& \ \ R > B. \end{aligned} \tag{1}$$

HSV threshold:

$$\begin{aligned} &0 < H < 17, \\ &10 < S < 150, \\ &60 < V < 255. \end{aligned} \tag{2}$$

YCbCr threshold:

$$\begin{aligned} &0 < Y < 235 \ \ \& \ \ 105 < Cb < 135 \ \ \& \ \ 140 < Cr < 165, \\ &Cr \le 1.5862\,Cb + 20, \\ &Cr \ge 0.3448\,Cb + 72.2069, \\ &Cr \ge -4.5652\,Cb + 234.5652, \\ &Cr \le -1.15\,Cb + 301.75. \end{aligned} \tag{3}$$

संदर्भ

[1]K. Zhang, Z. Zhang and L. Zhifeng, Joint Face Detection and Alignment using Multi-task Cascaded Convolutional Networks, IEEE Signal Processing Letters, Vol. 23, Issue 10, 2016.

[2]Wang et al. (2017). Algorithmic principles of remote-PPG. IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 64(7), 1479–1491. DOI: 10.1109/TBME.2016.2609282)

[3]F. Schroff, D. Kalenichenko, J. Philbin, "FaceNet: A Unified Embedding for Face Recognition and Clustering", 2015 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), June 2015.

[4]Joint Face Detection and Alignment using Multi-task Cascaded Convolutional Networks" by Zhang, Zhang and Zhifeng

[5]S. Tsekeridou, and I. Pitas (1998), "Facial feature extraction in frontal views using biometric analogies", 9th European Signal Processing Conference (EUSIPCO 1998), September 1998.

[6]F. Saxen and A. Al-Hamadi, "Color-based skin segmentation: An evaluation of the state of the art," Oct. 2014, Accessed: Jun. 21, 2021. [Online]. Available: http://dx.doi.org/10.1109/icip.2014.7025906.

[7]S. Kolkur, D. Kalbande, P. Shimpi, C. Bapat, and J. Jatakia, "Human Skin Detection Using RGB, HSV and YCbCr Color Models", Advances in Intelligent Systems Research. Accessed, Available: http://dx.doi.org/10.2991/iccasp-16.2017.51.

[8]J.P.B. Casati, D.R. Moraes, E.L.L. Rodrigues, "SFA: A Human Skin Image Database based on FERET and AR Facial Images", In: IX Workshop de Visão Computacional, 2013, Rio de Janeiro. Anais do VIII Workshop de Visão Computacional, 2013.

सतह-संवर्धित रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी : सेंसर प्रौद्योगिकी में उभरता हुआ क्षेत्र

राकेश कुमार सैनी[1] एवं राहुल प्रजेश[2]

[1]परियोजना सहयोगी-I एवं [2]वरिष्ठ वैज्ञानिक

1. परिचय

रमन प्रभाव की खोज सन 1928 में देश के महान वैज्ञानिक सर सी वी रमन ने की थी। उनकी इस खोज के सम्मान में प्रति वर्ष 28 फरवरी को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के रूप में मनाया जाता है। इसी आविष्कार के लिए सी वी रमन को 1930 में भौतिक विज्ञान का नोबेल पुरस्कार मिला था। सी वी रमन ने साबित किया था कि जब प्रकाश किसी पारदर्शी वस्तु के बीच से गुजरता है तो प्रकाश का कुछ हिस्सा विक्षेपित (Deflect) होता है, जिसकी तरंग दैर्ध्य में बदलाव होता है। उनकी इसी खोज को 'रमन प्रभाव' कहा जाता है। परंपरागत रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी की कुछ सीमाएं हैं जिसकी वजह से वह कम सांद्रता वाले नमूनों के लिए उपयोग में नहीं आ सकती है। उसकी जगह पर सतह-संवर्धित रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी या Surface Enhanced Raman Spectroscopy (SERS) एक सतह-संवेदनशील तकनीक उपयोग में लाई जाती है जो रमन प्रभाव के सिद्धांत पर काम करती है। एसईआरएस (SERS) किसी नैनोसंरचित धातु की सतह द्वारा अधिशोषित अणुओं द्वारा रमन स्कैटरिंग को बढ़ाती है। वृद्धि गुणांक 10^{10} से 10^{14} तक हो सकता है, जिसका अर्थ है कि तकनीक एकल अणुओं का पता लगा सकती है। (चित्र 1)

(अ) (ब)

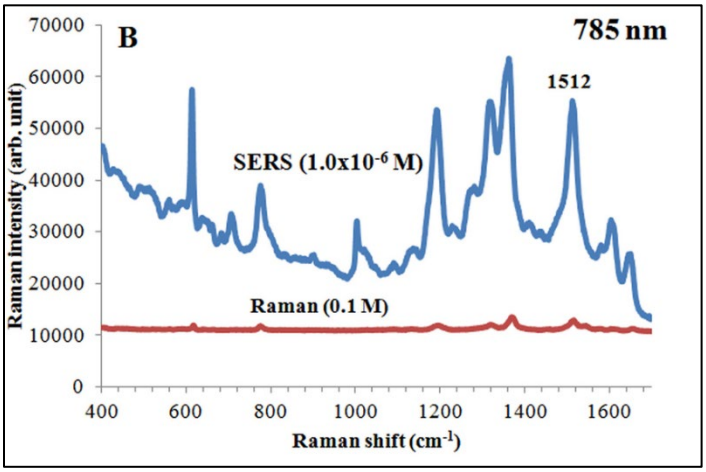
चित्र 1. (अ) रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी (ब) हैंडहेल्ड रमन स्पेक्ट्रोफोटोमीटर

2. कार्य सिद्धांत

एसईआरएस Au, Ag, या Cu जैसी धातुओं के सतही प्लास्मोन के साथ अंतःक्रिया करने वाले एक विश्लेषक की रमन प्रतिक्रिया के प्रवर्धन पर आधारित है। एसईआरएस के वृद्धि प्रभाव का सटीक तंत्र अभी भी साहित्य में बहस का विषय है। दो प्राथमिक सिद्धांत हैं और जबकि उनके तंत्र काफी भिन्न हैं। विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत स्थानीयकृत सतह प्लास्मोनों (Localised surface plasmons) के उत्तेजन में वृद्धि करता है, जबकि रासायनिक सिद्धांत चार्ज-ट्रांसफर कॉम्प्लेक्स के गठन का प्रस्ताव करता है। रासायनिक सिद्धांत अनुनाद रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी पर आधारित है, जिसमें सतह पर पड़ने वाले फोटॉन, ऊर्जा और इलेक्ट्रॉन संक्रमण की आवृत्ति का संयोग (या अनुनाद) रमन स्कैटरिंग को बहुत बढ़ाता है। एसईआरएस में सिग्नल प्रवर्धन (Signal amplification) विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत और रासायनिक सिद्धांत दोनों का मिश्रित प्रभाव माना जाता है जबकि 2015 में SLIPSERS (स्लिपरी लिक्विड-इन्फ्यूज्ड पोरस एसईआरएस) नामक एसईआरएस तकनीक के अधिक शक्तिशाली विस्तार पर शोध ने विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत का और समर्थन किया है। [1, 2]

3. अनुप्रयोग

एसईआरएस तकनीक का उपयोग अनेक क्षेत्रों में किया जाता है। इसके लिए पहले एक एसईआरएस सबस्ट्रेट (Substrate) को बनाना पड़ता है जिसके ऊपर नोबल धातु की सूक्ष्म संरचनाएं बनी हुई होती हैं जो कि एसईआरएस सिग्नल का प्रवर्धन करती हैं। आजकल बहुत प्रकार से एसईआरएस सब्सट्रेट बनाये जा रहे हैं। एसईआरएस सब्सट्रेट को बनाने के लिए हम फोटोलिथोग्राफी का उपयोग भी कर सकते हैं।



चित्र 2. रमन और एसईआरएस स्पेक्ट्रा ऑफ़ रोडमिन 6G (0.1 M and 1.0×10^{-6})

एसईआरएस सबस्ट्रेटस का उपयोग कम सांद्रता वाले जैवअणु (Bio molecules) की उपस्थिति का पता लगाने के लिए किया जाता है, (चित्र 2) और इसलिए यह शारीरिक तरल पदार्थों में प्रोटीन का पता लगा सकता है। चित्र 2 में रोडामिन-बी के अणु का स्पेक्ट्रम दिखाया गया है। यहाँ पर बिना एसईआरएस (लाल लाइन) व एसईआरएस (नीली लाइन) के साथ कम सांद्रता को नापा गया है। एसईआर-आधारित इम्यूनोएसे दृष्टिकोण का उपयोग करके अग्नाशयी कैंसर बायोमार्कर का प्रारंभिक पता लगाया गया था। माइक्रोफ्लुइडिक चिप में एक एसईआरएस-बेस्ड मल्टीप्लेक्स प्रोटीन बायोमार्कर डिटेक्शन प्लैटफॉर्म का उपयोग कई प्रोटीन बायोमार्करों का पता लगाने के लिए किया जाता है ताकि रोग के प्रकार और महत्वपूर्ण बायोमार्कर की भविष्यवाणी की जा सके और समान बायोमार्कर (पीसी, ओवीसी, और अग्नाशयशोथ) के साथ रोगों के निदान की संभावना को बढ़ाया जा सके। इस तकनीक का उपयोग मानव सीरम में मुक्त यूरिया और रक्त प्लाज्मा लेबल का पता लगाने के लिए किया गया है। यह तकनीक कैंसर व अन्य जांचों के लिए अगली पीढ़ी की युक्ति बन सकती है। [3, 4]

नैनो पैमाने पर मिश्रण की संरचना का विश्लेषण करने की क्षमता, पर्यावरण विश्लेषण, फार्मास्यूटिकल्स, पदार्थ विज्ञान, कला और पुरातात्विक अनुसंधान, फोरेंसिक विज्ञान, दवा और विस्फोटक का पता लगाने, खाद्य गुणवत्ता विश्लेषण, और एकल शैवाल कोशिका का पता लगाना, प्लास्मोनिक सेंसिंग के साथ संयुक्त एसईआरएस का उपयोग मानव बायोफ्लुइड्स में छोटे अणुओं की उच्च संवेदनशीलता और मात्रात्मक विश्लेषण के लिए किया जा सकता है I [5]

निष्कर्ष

आणविक प्रणाली के बारे में संरचनात्मक जानकारी निर्धारित करने के लिए एसईआरएस एक शक्तिशाली तकनीक है। इसने अति-संवेदनशील रासायनिक संवेदन और पर्यावरण विश्लेषण में अनुप्रयोगों की एक विस्तृत श्रृंखला पाई है। अभी एसईआरएस के क्षेत्र में काफी अनुसंधान चल रहा है । वैज्ञानिक हैंडहेल्ड डिवाइस को बना रहे हैं जो कि अपने मोबाइल से भी कनेक्ट हो सकेगी और सारा डाटा मोबाइल पर स्थान्तरित किया जा सकेगा । उसके बनाने के बाद एसईआरएस आधारित सेंसर्स का उपयोग काफी बढ़ जायेगा क्योंकि

एसईआरएस कम सांद्रता का भी पता लगा पाने में सक्षम है जिसके कारण इसका उपयोग चिकित्सा के क्षेत्र में खाद्य पदार्थों की मिलावट की जाँच में, हीरे-जवाहरात आदि की शुद्धता का पता लगाने में, विस्फोटक पदार्थों का पता लगाने आदि में किया जा सकेगा। इसके लिए नमूनों को प्रयोगशाला में भेजने की आवश्यकता भी नहीं होगी।

संदर्भ

[1] Saini, Rakesh Kumar, Ashok Kumar Sharma, Ajay Agarwal, and Rahul Prajesh. "Near field FEM simulations of plasmonic gold nanoparticle-based SERS substrate with experimental validation." Materials Chemistry and Physics (2022): 126288.

[2] Saini, RK and Agarwal, A (2021) Low-Cost Paper-based SERS Sensor using Gold Nanoparticles for Molecular Detection. In: 1st International Conference on Micro/Nanoelectronics Devices, Circuits and Systems (MNDCS-2021), January 30-31, 2021, NIT Silchar, Assam, India.

[3] Saviello, Daniela, Maddalena Trabace, Abeer Alyami, Antonio Mirabile, Piero Baglioni, Rodorico Giorgi, and Daniela Iacopino. "Raman Spectroscopy and Surface-Enhanced Raman Scattering (SERS) for the Analysis of Blue and Black Writing Inks: Identification of Dye Content and Degradation Processes." Frontiers in chemistry (2019): 727.

[4] Songer, Mark. Practical Applications in Forensic Science. Lulu. com, 2012.

[5] Barbara, Aude, Fabien Dubois, and Pascal Quémerais. "In Situ Identification of Spherical Ag Monomers and Dimers at Zeptomole Adsorbate Concentrations by Surface-Enhanced Raman Scattering Correlation Spectroscopy." ACS Omega 4, no. 1 (2019): 2283-2290.

हिंदी चिरकाल से ऐसी भाषा रही है जिसने मात्र विदेशी होने के कारण किसी शब्द का बहिष्कार नहीं किया।

ब्रेन कंप्यूटर इंटरफेस

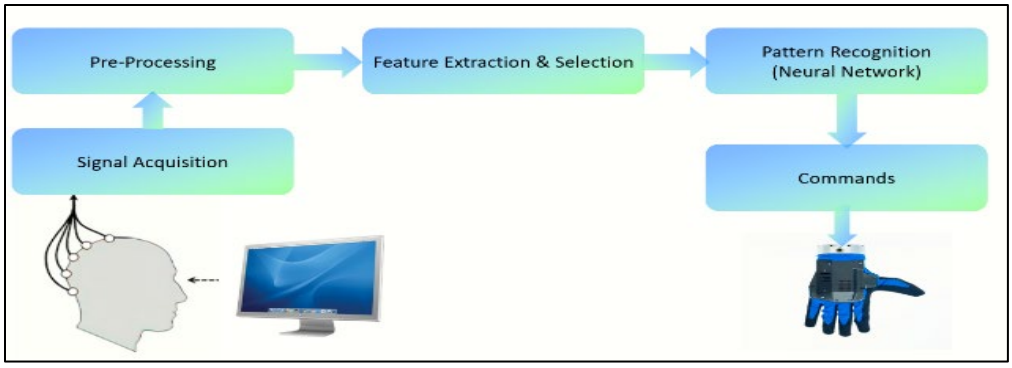
डॉ गौरव पुरोहित
वरिष्ठ वैज्ञानिक

1. परिचय

कंप्यूटर विज्ञान में कौशल और ज्ञान में वृद्धि के साथ हम अपने दिमाग की कुशलता को और गहराई से समझ पा रहे हैं। ब्रेन कंप्यूटर इंटरफ़ेस (Brain Computer Interface) इसी दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है। ब्रेन कंप्यूटर इंटरफेस (बीसीआई), दृश्य विकसित क्षमता (वीईपी) के परिप्रेक्ष्य से इलेक्ट्रोएन्सेफलोग्राफी (ईईजी) सिग्नल, सिग्नल प्रोसेसिंग, कमांड और फीडबैक को एकीकृत करता है। यदि किसी व्यक्ति को कोई फिल्म दिखाई जाती है तो उसका मस्तिष्क उसके न्यूरॉन्स के बीच उसी क्रम का पालन करते हुए विभव (potential) उत्पन्न करता है और उस विभव को ईईजी हेडसेट का उपयोग करके रिकॉर्ड किया जाता है। वर्तमान सन्दर्भ में, उंगलियों की गति में अलग-अलग संयोजन (combinations), जैसे केवल एक या एक से अधिक उँगलियों के विस्तार और संकुचन से विभव उत्पन्न किया गया है।

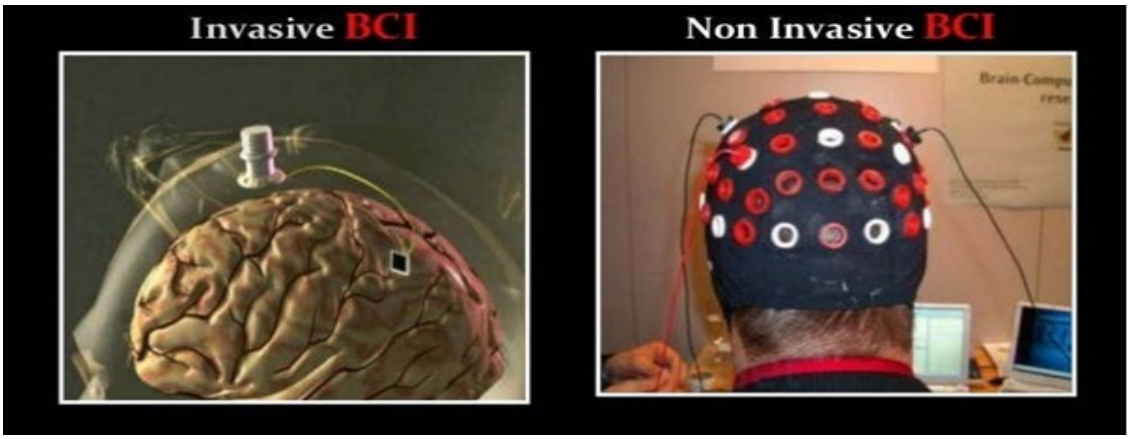
ब्रेन कंप्यूटर इंटरफेस (बीसीआई) तकनीक गंभीर बीमारियों जैसे तंत्रिका पेशी (Neuromuscular) विकार या तंत्रिका संबंधी (Neurological) चोट वाले रोगी की सहायता के लिए विकसित की गई है। उदाहरण के लिए, पक्षाघात (Paralysis) वाला व्यक्ति एक प्रत्यारोपित बीसीआई का उपयोग कर सकता है जो एक अंग के सटीक नियंत्रण को पुनः प्राप्त करने के लिए विशिष्ट न्यूरॉन्स से जुड़ा होता है। रोगी सामान्य रूप से बातचीत एवं अन्य कार्यों को लगभग पहले की भांति पुनः आरंभ कर सके, इसके लिए BCI एक किफायती व वैकल्पिक विधि है। हेन्स बर्जर, वर्ष 1924 में अल्फा तरंग के साथ मस्तिष्क गतिविधि की खोज करने वाले पहले व्यक्ति थे जिसके बाद इसका नाम 'बर्जर वेव' रखा गया [1]। इसी तरह का काम जैक्स विडाल द्वारा वर्ष 1970 में किया गया था और उसके बाद कई शोधकर्ताओं ने बीसीआई डोमेन या संबंधित डोमेन जैसे ब्रेन मशीन इंटरफेस (बीएमआई)/डायरेक्ट न्यूरल इंटरफेस (DNI)/माइंड मशीन इंटरफेस (MMI) आदि में काम किया। मूलत: बीसीआई प्रक्रिया किसी घटना के आरंभ होने या मोटर इमेजरी द्वारा मस्तिष्क में क्रिया विभव (Action potential) से शुरू होती है। डेटा अधिग्रहण शल्य चिकित्सा द्वारा (Invasive) अथवा केवल बाहरी स्पर्श (Non-invasive) के माध्यम से, डेटा प्री-प्रोसेसिंग और डेटा-टु-कमांड रूपांतरण किया जाता है। यहाँ कमांड निष्पादन संबंधित व्यक्तियों के मस्तिष्क को नियत कार्य करने के लिए प्रतिक्रिया देता है जैसा कि चित्र 1 में दिखाया गया है।

मानव शरीर के विभिन्न हिस्सों द्वारा की गई गतिविधियों के विपरीत, एक ही हाथ की विभिन्न अंगुलियों की गति संवेदी-मोटर प्रांतस्था क्षेत्र (सेरेब्रल) में अपेक्षाकृत छोटे और निकटवर्ती क्षेत्रों को सक्रिय करती है, और उनको एक उचित महत्व देती है। वर्तमान में, एक शोध ने पांच अंगुलियों की गतिविधियों को डीकोड करने और मस्तिष्क की कार्यशैली, शरीर विज्ञान (physiology) और मानव-मोटर गतिविधियों (human motor movements) और उनक अंत:संबंधों का अध्ययन कर एक नया एल्गोरिदम विकसित किया है[2]। इसी तरह का कार्य जे. कुबनेक ने ईईजी डेटा अधिग्रहण के लिए 64 चैनल, सिनैम्प्स-2 (synamps-2) प्रणाली का उपयोग करते हुए प्रत्येक उंगली के लचीलेपन/विस्तार को डिकोड करने पर काम किया। यह शोध ईईजी सिग्नल को कमांड में रूपांतरण के लिए फीचर निष्कर्षण और स्थानीय मोटर विभव (local motor potential) तकनीक की सहायता लेता हैं । एन. लिआंग एवं अन्य ने बीसीआई प्रतियोगिता की वेबसाइट पर उपलब्ध उंगलियों के लचीलेपन/विस्तार डेटासेट-4 की डिकोडिंग पर भी काम किया। उन्होंने विशिष्ट बैंड पर आयाम मॉडुलन का उपयोग किया और आगे कमांड रूपांतरण के लिए रैखिक प्रतिगमन (linear regression) का उपयोग किया। इसी तरह का कार्य आर. फ्लेमरी एवं अन्य द्वारा ऑटो रिग्रेसिव और स्विचिंग लीनियर थ्योरी का उपयोग करके किया गया था।



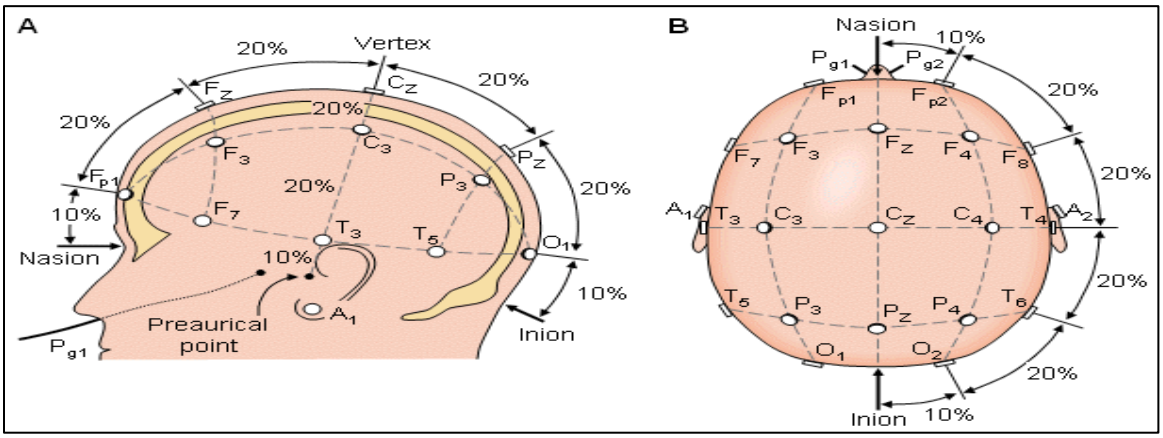
चित्र 1. ब्रेन कंप्यूटर इंटरफेस (बीसीआई) तकनीक का फ्लो चार्ट

2. डेटा अधिग्रहण: ईईजी डेटा अधिग्रहण दो विधियों से किया जाता है। प्रथम, किसी शल्य चिकित्सा द्वारा इलेक्ट्रोड को शरीर में प्रवेश करवा कर, जिसे इनवेसिव (Invasive)विधि कहा जाता है और दूसरा,शरीर पर केवल बाह्य स्पर्श द्वारा, जिसे नॉन-इनवेसिव (Non-invasive) विधि कहते हैं, जैसा कि चित्र 2 में दिखाया गया है। इनवेसिव विधि के लिए सर्जिकल विशेषज्ञता की आवश्यकता होती है और नॉन-इन्वेसिव में सामान्य हेडसेट पहनने के लिए एक सरल तरीके की आवश्यकता होती है। इलेक्ट्रोडों को अधिकतर अंतरराष्ट्रीय प्रणाली का पालन करते हुए शरीर में प्रत्यारोपित किया जाता है (चित्र 3) और दो इलेक्ट्रोडों के बीच का अंतराल अथवा दूरी 10-20% होती है।



(क) (ख)

चित्र 2: इलेक्ट्रोड इम्प्लांट विधि (क) इनवेसिव (ख) नॉन-इनवेसिव [6]



चित्र 3: 10-20% इलेक्ट्रोड प्लेसमेंट सिस्टम [7]

3. एप्लिकेशन डोमेन: बीसीआई का उपयोग कई अनुप्रयोगों में किया गया है जिसमें ब्रेकआउट गेम खेलना, कार रेसिंग, एकाग्रता विश्लेषण, झूठ का पता लगाना और मोटर इमेजरी कार्य सक्रियण (motor imagenery task activation) शामिल हैं। ये सभी अनुप्रयोग - मनोरंजन, चिकित्सा, पुनर्वास से लेकर फोरेंसिक विज्ञान और कई भिन्न-भिन्न क्षेत्रों में हैं। कुछ एप्लिकेशन डोमेन का वर्णन यहां किया गया है :

3.1 मनोरंजन: जी.जांगिड़ एवं अन्य, ने एक बॉल-ब्लॉक गेम बनाया जिसमें ब्लॉक संचलन (block movement) को नियंत्रित करने के लिए ईईजी संकेतों का उपयोग कर एल्गोरिदम विकसित करके दर्शाया [8]। उन्होंने सुचारू खेल-अनुभव के लिए विण्डोविंग आधारित थ्रेशोल्ड तकनीक का उपयोग कर बॉल-ब्लॉक गेम को नियंत्रित किया [8]। डी. किन एवं अन्य ने ईईजी संकेतों का उपयोग करके कार की दिशा और उसके त्वरण (acceleration)को नियंत्रित करके एक कार रेसिंग गेम विकसित किया [9]। उन्होंने उस गेम में वर्गीकरण (classification) विकसित किया जो दाई और बाईं दिशा नियंत्रण के लिए दाएं-बाएं हाथ के ईईजी संकेतों के साथ-साथ प्लेयर की एकाग्रता की गणना कर कार के त्वरण व दिशा को नियंत्रित करता है (चित्र 4)।

चित्र 4: नियंत्रण प्रणाली का प्रयोग वातावरण [9-10]

3.2 चिकित्सा: चिकित्सा क्षेत्र में बीसीआई का अध्ययन एमियोट्रोफिक लेटरल स्क्लेरोसिस (एएलएस) की समस्या को दूर करने / हल करने के लिए किया गया है। इसमें शरीर के अंगों को नियंत्रित करने वाली मस्तिष्क की तंत्रिका कोशिकाएँ प्रभावित होती हैं। स्टीफन हॉकिंग एक विख्यात नाम है जो एएलएस समस्या से पीड़ित थे और बाद में बीसीआई के कारण संवाद करने में सक्षम हुए। वैसे ही मिर्गी का दौरा भी एक आम समस्या है जिसमें बीसीआई उन रोगियों के वर्तमान लक्षणों को भाँप कर रोगी अथवा उनके रिश्तेदारों को अलर्ट/सूचित करता है।

चित्र 5: मिर्गी का दौरा [11]

बीसीआई ऐसे व्यक्तियों के लिए वरदान साबित हुआ है जिनका मस्तिष्क गंभीर रूप से चोटिल हुआ है। बीसीआई की मदद से ऐसे व्यक्ति सामान्य मनुष्य की भांति अपने रोजमर्रा के कार्य सुचारु रूप से कर पा रहे हैं। उदाहरण के लिए रोगी की रिहैबिलिटेशन प्रक्रिया हेतु बीसीआई ने मोटर की सहायता से किए जाने वाले कार्यों के साथ-साथ उसकी स्मृति और शरीर के अन्य अंगों को सक्रिय करने में योगदान दिया है। एम.रोमागोसा एवं अन्य ने मोटर इमेजरी कार्य के वास्तविक समय का पता लगाने एवं तंत्रिका तंत्र को सामान्य रूप से बहाल करने के लिए बीसीआई के साथ कार्यात्मक विद्युत उत्तेजना (Functional Electrical Simulation/FES) और आभासी वास्तविकता (Virtual Reality/वीआर) का उपयोग किया। वे इस निष्कर्ष पर पहुँचे कि पारंपरिक विधियों की तुलना में वीआर के साथ बीसीआई ने मिलकर रोगी को जल्दी और बेहतर तरीके से ठीक करने में मदद की है।

चित्र 6: बीसीआई रीहैबिलीटेशन [12]

3.3 खेलकूद : ऐसे खेल जिनमें शारीरिक श्रम एवं भाग-दौड़ की आवश्यकता होती है, उनमें बीसीआई के द्वारा इस क्षेत्र में भौतिक सीमाओं के कारण अभी अधिक अध्ययन नहीं किया जा सका है। जेनेट एवं अन्य ने अपने शोध में यह अनुमान लगाया गया कि एथलीट की संज्ञानात्मक क्षमताओं में सुधार के लिए उनके ईईजी संकेतों पर एथलीट के उचित प्रशिक्षण से वह एथलीट बेहतर प्रदर्शन कर सकता है। औसत एकाग्रता मस्तिष्क के स्वास्थ्य को इंगित करती है और यह खिलाड़ी के लिए महत्वपूर्ण है। इसी तरह प्रतिकूल परिस्थितियों में निर्णय लेने की प्रक्रिया और मस्तिष्क की प्रतिक्रिया वास्तव में महत्वपूर्ण है, इन सभी स्थितियों को बीसीआई की मदद से बेहतर तरीके से नियंत्रित किया जा सकता है।

3.4 प्रमाणीकरण (Authentication) : यह पासवर्ड डेटा की सुरक्षा के लिए सबसे आम तरीका है, लेकिन बीसीआई ने ईईजी पासवर्ड का उपयोग करके इस प्रक्रिया को और आगे बढ़ाया है, जहाँ किसी व्यक्ति को पासवर्ड टाइप करने, पैटर्न का पता लगाने या ऑब्जेक्ट (जैसे चेहरा) दिखाने की कोई आवश्यकता नहीं है। स्वोगोर एवं अन्य ने ईईजी संकेतों का उपयोग करके दो चरणों में प्रमाणीकरण का प्रदर्शन किया। पहले चरण में ईईजी संकेतों के छोटे सेट बनाए गए और दूसरे चरण में इन सभी छोटे ईईजी संकेतों को व्यवस्थित रूप से पासवर्ड बनाने के लिए बनाया। इस तरह ईईजी संकेतों का उपयोग प्रमाणीकरण उद्देश्य के लिए किया गया था [13]।

निष्कर्ष

यह सिद्ध हो चुका है कि बीसीआई तकनीक का उपयोग ऐसे कई क्षेत्रों में किया जा सकता है जहाँ तंत्रिका तंत्र मानव मोटर कार्य या मशीन को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। उपर्युक्त एप्लिकेशन डोमेन के साथ-साथ फोरेंसिक, रीयल-टाइम मशीन नियंत्रण, मानसिक स्वास्थ्य निगरानी इत्यादि जैसे कई क्षेत्रों में अभी भी अधिक अध्ययन की आवश्यकता है। अभी बीसीआई अनुप्रयोग के अनेक क्षेत्रो में बहुत कुछ किया जाना शेष है। उच्च लागत, धीमी गति, बेहतर सेंसर मोडैलिटी की कमी जैसी चुनौतियां इनमें प्रमुख हैं। आशा है कि

निकट भविष्य में इन कमियों एवं चुनौतियों को दूर कर इस प्रणाली को स्वास्थ्य सहित अन्य अनुप्रयोगों में भी अधिक सक्षम एवं विश्वसनीय बनाया जाएगा।

सन्दर्भ

[1] R. Ince et al.,"The inventor of electroencephalography (EEG): Hans Berger (1873–1941)".

[2] R. Rak et al. "Brain-Computer Interface as measurement and control system the review paper", 2012

[3] J. Kubanek et al., "Decoding flexion of individual fingers using electrocorticographic signals in humans", Journal of Neural Engineering, 2009.

[4] N. Liang et al, "Decoding finger flexion from band-specific ECoG signals in humans", Frontiers in Neuroscience, 2012

[5] R. Flamary, "Decoding finger movements from ECoG signals using switching linear models", Frontier in Neuroscience, 2012.

[6] Das, "A fully comprehensive & relative study of Human Brain-Computer Interface Algorithms", International Conference on Advances in Computing and Communication Engineering, 2018.

[7] Hoff, "Modification and evaluation of a brain computer interface system to detect motor intention", VCU Scholar Campus, 2015.

[8] G. Jangir et al., "Windowing-based threshold technique to play the simple breakout game at neutral attention level", International journal of System of System Engineering, 2017

[9] D. Kin et al., "A Brain-Computer Interface for Shared Vehicle Control on TORCS Car Racing Game", 10th International Conference on Natural Computation, 2014.

[10]C. Jeunet et al., "Predicting Mental Imagery-Based BCI Performance from Personality, Cognitive Profile and Neurophysiological Patterns", PLoS ONE, 2015

[11]https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/man-under-epileptic-seizure-on-white-isolated-vector-32276958.

[12]M. Romagosa et al., "Brain Computer Interface Treatment for Motor Rehabilitation of Upper Extremity of Stroke Patients—A Feasibility Study", Frontiers in Neuroscience, 2020.

[13] Svogor et al., "Two factor authentication using EEG augmented passwords", Proceedings of the ITI 2012 34th International Conference on Information Technology Interfaces, 2012

थिक फिल्म हॉटप्लेट एकीकृत बैटरी वार्मर

अंकित पापटान[1], धीरज कुमार खरबंदा[2], निखिल सूरी[2] तथा अयन कुमार बंद्योपाध्याय[3]
[1]वरिष्ठ परियोजना अध्येता , [2]प्रधान वैज्ञानिक, तथा [3]वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक

1. प्रस्तावना

माइक्रोइलेक्ट्रॉनिक्स के क्षेत्र में थिक फिल्म प्रौद्योगिकी का एक विशेष स्थान है। सीएसआईआर-सीरी पिलानी के उच्च आवृत्ति उपकरण और सिस्टम समूह ने बैटरी को गर्म करने वाली युक्ति (डिवाइस) बनाई है। यह डिवाइस बैटरी को गर्म रखने के लिए प्रयोग की जाती है। जैसे कि ठंडे इलाकों में जब तापमान बहुत कम अथवा माइनस में (-10^0 से -20^0) चला जाता हे और बैटरी काम करना बंद कर देती है तब इस डिवाइस की मदद से बैटरी को गर्म रखा जाता है। इसमें थिक फिल्म हॉटप्लेट्स का प्रयोग किया गया है और इनकी मदद से बैटरी बॉक्स के वातावरण को नियंत्रित किया जाता है। इस डिवाइस में जो हॉटप्लेट्स लगी हैं, वह कम तापमान (माइनस) में भी काम करती हैं। इसमें तापमान को नियंत्रित करने के लिए एक तापमान नियंत्रक लगा है जो कि थिक-फिल्म हॉटप्लेट्स से जोड़ा गया है।

2. बैटरी वार्मर को बनाने की विधि

2.1 बैटरी वार्मर को बनाने के लिए थिक फिल्म एक प्रमुख घटक है। हॉटप्लेट्स फेब्रिकेशन के लिए निम्नलिखित चरणों का उपयोग किया गया है:

क) ले-आउट डिजाइनिंग और मास्क निर्माण

हॉटप्लेट्स की डिजाइनिंग ग्रेफी हाईडी सॉफ्टवेयर (ग्रेफी डिजाइनिंग सॉफ्टवेर) का उपयोग करके की जाती है तथा इससे निर्मित गरबर फाइल से मास्क का ले-आउट विकसित किया जाता है।

ख) स्क्रीन का निर्माण

इमल्शन मटेरियल की परत, स्क्रीन के दोनों तरफ लगाई जाती है। फिर उसे 25-30 मिनट के लिए सुखाया जाता है। दो स्ट्रिप्स आवश्यक मोटाई के अनुसार स्क्रीन पर रखकर दूसरी बार इमल्शन की परत लगाई जाती है। फिर स्क्रीन को 25-30 मिनट सुखाकर विकसित मास्क को इस तरह रखा जाता है कि यह केंद्र से बिल्कुल संरेखित हो। तत्पश्चात पूरे सेट-अप को एक स्क्रीन होल्डर में रखकर इसे यूवी एक्सपोज़र यूनिट में एक्सपोज़र के लिए रख दिया जाता है। पराबैंगनी(यूवी) प्रकाश के संपर्क में आने वाला हिस्सा कठोर हो जाता है जब कि मास्क द्वारा कवर किया गया क्षेत्र उजागर (एक्सपोज़) नहीं होता और अघुलनशील रहता है। यह स्क्रीन पर मास्क से पैटर्न को स्थानांतरित करता है। आसुत जल (Distilled water) का उपयोग करके स्क्रीन को साफ कर लिया जाता है। इसे लगभग 6-7 घंटे तक सूखने दिया जाता है। इस प्रकार से हॉटप्लेट्स के लिए स्क्रीन तैयार की जाती है। सभी हॉटप्लेट्स के लिए स्क्रीन तैयार करने हेतु एक ही परिभाषित अथवा निश्चित प्रक्रिया का पालन करते हैं, फिर तैयार स्क्रीन का उपयोग स्क्रीन प्रिंटिंग के लिए किया जाता है।

ग) स्क्रीन प्रिंटिंग एवं ड्राइंग

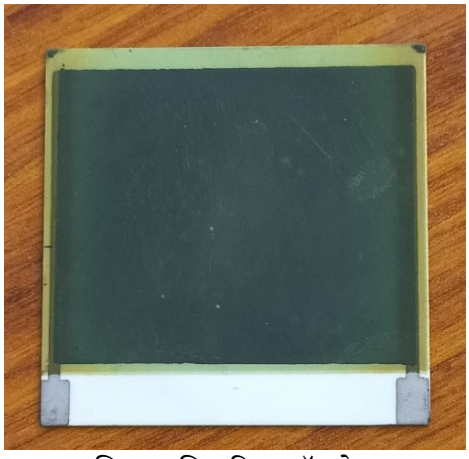
स्क्रीन प्रिंटिंग एक ऐसी तकनीक है जिसे सब्सट्रेट पर स्क्रीन पर बने प्रतिरूप को प्रतिरोधों या कंडक्टर बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है। प्रिंटिंग के पश्चात सब्सट्रेट को एक घंटे के लिए सामान्य ताप (Room temperature) पर रखा जाता है ताकि प्रिंटिंग स्थिर हो जाये। उसके उपरांन्त प्रतिरूपित पेस्ट को 140° सेल्सियस पर ओवन में 30 मिनट् सुखाया जाता है।

घ) फायरिंग

850° सेल्सियस तक के उचित समय-तापमान प्रोफाइल (Time-Temperature Profile) पर हॉटप्लेट्स की फायरिंग की जाती है।

ङ) लीड इंटरकनेक्शन

रिफ्लो सोल्डरिंग प्रक्रिया का उपयोग करके हॉटप्लेट्स को इंटरकनेक्शन प्रदान किया जाता है I



चित्र 1 : थिक फिल्म हॉटप्लेट

चित्र 2 : थिक फिल्म हॉटप्लेट एकीकृत बैटरी वार्मर

2.2 बैटरी वार्मर के लिए बॉक्स का निर्माण

बैटरी वार्मर डिवाइस को बनाने में भीतरी और बाहरी एन्क्लोज़र का प्रयोग होता है। भीतरी एन्क्लोज़र, जिसमें बैटरी, हॉटप्लेट्स और तापमान नियंत्रक लगा होता है, वह 3-डी प्रिंटिंग मशीन का प्रयोग करके बनाया जाता है। इस एन्क्लोज़र को बैटरी, हॉटप्लेट्स और तापमान नियंत्रण के निश्चित आयाम को लेकर बनाया जाता है। बाहरी एन्क्लोज़र टेफ़लॉन का बना होता है यह बॉक्स आकार में 3-डी बॉक्स से बड़ा होता है। इन दोनों के बीच में पॉली यूरेथिन फोम (PUF) मैटीरियल को भरा जाता है। इस प्रक्रिया के बाद तैयार बॉक्स चित्र सं. 2 में दर्शाया गया है।

3. बैटरी वार्मर का परीक्षण

बैटरी वार्मर का परीक्षण सफलतापूर्वक दो चरणों में किया गया। सर्वप्रथम रूम टेम्परेचर पर परीक्षण किया गया और उसमे लगे सभी घटक और उपकरण की जाँच की गई। दूसरे चरण में बैटरी वार्मर का परीक्षण कम तापमान में किया गया जिसमें इस यूनिट को संस्थान के कैफेटेरिया में स्थित डीप फ्रीज़र में रख कर इसके अंदर का तापमान लिया गया। (चित्र 3)

चित्र 3 : कम तापमान में बैटरी वार्मर परीक्षण

4. बैटरी वार्मर की विशिष्टता (स्पेसिफिकेशन्स)

बैटरी वॉर्मर यूनिट का आकार	: 24.6 x15.9x15.8 cm
हॉट प्लेट का आकार	: 2" x 2"
हॉट प्लेट सब्सट्रेट	: एल्युमिना
हॉट प्लेट लेयर	: 1. चालक (Conductor) 2. प्रतिरोध (Resistance) 3. सुरक्षा परत (Protection layer)
हॉटप्लेट ऑपरेटिंग वोल्टेज	: 12V
हॉटप्लेट तापमान	: 70^0-90^0c
इन्सुलेशन	: पी.यू.एफ
अंदर का तापमान	: 20^0-35˚ C

आभार

लेखक समय-समय पर दिए गए मार्गदर्शन के लिए निदेशक, सीएसआईआर-सीरी के आभारी हैं। लेखक श्री रवि चौधरी, श्री प्रदीप, श्री बिजेंद्र कुमार के प्रति भी आभार व्यक्त करते हैं।

निष्कर्ष

बैटरी वार्मर यूनिट के निर्माण हेतु थिक फिल्म हॉटप्लेटेस की बड़ी भूमिका है। सीएसआईआर-सीरी में निर्मित थिक फिल्म हॉटप्लेट्स सुदृढ़, सुगठित एवं विश्वसनीय हैं और कम तापमान में भी सफलतापूर्वक कार्य करने में सक्षम हैं। इन् थिक फिल्म हॉटप्लेट्स का सफलतापूर्वक प्रदर्शन DRDO-DIHAR लेह केंद्र एवं DRDO-DIHAR, Changla (17600 फीट) केंद्र में भी किया जा चुका है ।

अनुच्छेद 351. हिंदी भाषा के विकास के लिए निदेश

संघ का यह कर्तव्य होगा कि वह हिंदी भाषा का प्रसार बढ़ाए, उसका विकास करे जिससे वह भारत की सामासिक संस्कृति के सभी तत्वों की अभिव्यक्ति का माध्यम बन सके और उसकी प्रकृति में हस्तक्षेप किए बिना हिंदुस्थानी में और आठवीं अनुसूची में विनिर्दिष्ट भारत की अन्य भाषाओं में प्रयुक्त रूप, शैली और पदों को आत्मसात करते हुए और जहां आवश्यक या वांछनीय हो वहां उसके शब्द-भंडार के लिए मुख्यतः संस्कृत से और गौणतः अन्य भाषाओं से शब्द ग्रहण करते हुए उसकी समृद्धि सुनिश्चित करे।

दिव्यांगों के लिए ई-असिस्ट ट्राइसाइकिलों का विकास
(प्रोटोटाइप और बैच प्रोसेसिंग गतिविधि)

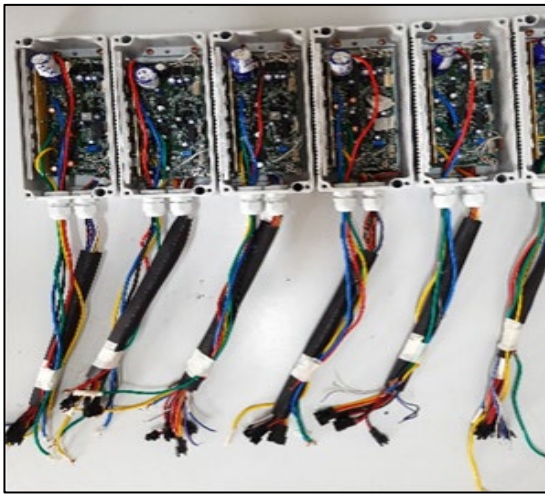
बी ए बोले तथा बृजेन्द्र वर्मा
प्रधान वैज्ञानिक

दिव्यांग लोगों को मैन्युअल रूप से संचालित ट्राइसाइकिल को चलाते समय बहुत सी चुनौतियों का सामना करना पड़ता है। इन चुनौतियों में एक यह है कि दिव्यांग द्वारा हाथ या मैन्युअल रूप से संचालित ट्राइसाइकिल के लंबे समय तक उपयोग करने से कंधे में गंभीर दर्द होता है। इसके अलावा, दिव्यांग व्यक्तियों को फ्लाईओवर और चढ़ाई पर मैन्युअल रूप से संचालित ट्राइसाइकिल चलाते समय बहुत परिश्रम और कई बार कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है। दिव्यांगों की इन चुनौतियों के समाधान हेतु, कम लागत वाली बैटरी-चालित ई-असिस्ट ट्राइसाइकिल का अनुसंधान और विकास सीएसआईआर-केन्द्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर-सीरी), पिलानी द्वारा शारीरिक रूप से विकलांग/दिव्यांग लोगों की बाहरी गतिशीलता के लिए किया गया है।

पिछले कुछ वर्षों में, तकनीकी प्रगति ने मैन्युअल रूप से संचालित ट्राइसाइकिल को इलेक्ट्रिक असिस्ट बनाने में महत्वपूर्ण प्रगति की है, जिससे शारीरिक रूप से अक्षम लोगों को सामान्य जीवन जीने में मदद मिली है [1]।

ई-असिस्ट ट्राइसाइकिल की विकास प्रक्रिया

ई-असिस्ट ट्राइसाइकिलों के आविष्कार को दिव्यांग लोगों तक पहुंचाने हेतु, प्रोटोटाइप और बैच प्रोसेसिंग गतिविधि के रूप में 25 ई-असिस्ट ट्राइसाइकिलों के विकास कार्य हेतु सीएसआईआर-सीरी में एक परियोजना शुरू की गई। संस्थान में इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर वर्जन 2 की 25 बैच प्रोसेसिंग यूनिट विकसित की गई और 25 ई-असिस्ट ट्राइसाइकिलों में संस्थापित की गईं, जैसा कि आगे चित्र 1 में दिखाया गया है। इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर वर्जन 2 की पीसीबी तथा अन्य इलेक्ट्रॉनिक, यांत्रिक घटकों (मैकेनिकल कोम्पोनेंट्स) आदि के क्रय के उपरांत ई-असिस्ट ट्राइसाइकिलों का विकास किया गया। ट्राइसाइकिल की मैकेनिकल बॉडी में ई-असिस्ट ट्राइसाइकिल के डिज़ाइन के अनुसार, आगे के पहियों में बीएलडीसी मोटर और डिस्क ब्रेक लगाए गए।



चित्र -1 : सीएसआईआर-सीरी द्वारा विकसित ई-ट्राइसाइकिल के पीसीबी

इस चुनौतीपूर्ण कार्य के लिए एक डेमो मॉडल तैयार किया गया और उसके उपरांत उसे ई-असिस्ट ट्राइसाइकिलों पर क्रियान्वित किया गया। पहले डेमो मॉडल का कार्य सीएसआईआर-सीरी की प्रयोगशाला में संजय साइकिल एण्ड वर्क्स, पिलानी की मदद से शुरू किया

गया। इस कार्य मे डेमो ई-असिस्ट ट्राइसाइकिल में पहिए, बीएलडीसी मोटर, डिस्क ब्रेक, एनक्लोज़र जिसमें बैटरी और इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर लगाने की सुविधा तैयार की गई [2]। डेमो मॉडल तैयार होने के बाद इसका फील्ड परीक्षण किया गया। फील्ड परीक्षण में प्राप्त फीडबैक के अनुसार उसमें आवश्यक सुधार किए गए। सफल गहन फील्ड परीक्षण के उपरांत 25 ई-असिस्ट ट्राइसाइकिलों का कार्य शुरू किया गया(चित्र2)। बैटरी और इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर एनक्लोज़र और पहिए में बीएलडीसी मोटर और डिस्क बैठने का मैकेनिकल कार्य कम समय में पूरा किया गया। इसके अलावा बीएलडीसी मोटर पर साइकिल की रिम, ट्यूब टायर लगाने जैसे काफी जटिल कार्य सुचारु रूप से किए गए।

इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर के पीसीबी बनकर आने के बाद में उस पर इलेक्ट्रॉनिक घटकों (कोम्पोनेंट्स) की सोल्डरिंग का काम कंट्रोल सिस्टम लैब में कुशलतापूर्वक किया गया। पीसीबी (असेम्बली) संयोजन एवं सोल्डरिंग का कार्य 6 भागों में किया, पहले एसएमडी रेसिस्टर, कैपेसिटर सोल्डर किए गये, फिर क्रम से अलग-अलग ई-ट्राइक के खण्डों के अनुसार पीसीबी के टॉप लेयर पर इलेक्ट्रॉनिक कॉम्पोनेंट्स लगाए गए [3]। सर्वप्रथम पावर सप्लाई के कॉम्पोनेंट लगाकर टेस्टिंग की गई, फिर सेन्सर सिग्नल कंडिशनिंग, डिजिटल सिग्नल कंट्रोलर, ब्रेकिंग सिस्टम, थ्रोटल स्पीड इनपुट सेक्शन, इंवर्टर सेक्शन के इलेक्ट्रॉनिक कोम्पोनेंट्स को सोल्डर किया गया। हर एक सेक्शन सोल्डर होने के बाद लैब में बारीकी से उसकी टेस्टिंग करके ही आगे के सेक्शन के कोम्पोनेंट्स को सोल्डर किया गया था। पीसीबी पर इलेक्ट्रॉनिक कोम्पोनेंट्स सोल्डर होने के बाद में कम्प्यूटर से डिजिटल सिग्नल कंट्रोलर पर प्रोग्राम डाउनलोड करके प्रयोगशाला में इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर का व्हील हब बीएलडीसी मोटर पर परीक्षण किया गया। यह प्रक्रिया 25 इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर बनाने के लिए अपनाई गई।

इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर बनाने के बाद में उसे एल्युमिनियम एनक्लोज़र मे फिट किया गया ताकि इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर को पानी, डस्ट और कंपन से बचाया जा सके और सही तरीके से उसे ट्राइसाइकिल पर फिट किया जा सके। एल्युमिनियम एनक्लोज़र बनाने के कार्य में सीरी कर्मशाला का काफी योगदान रहा, जैसे कि -एल्युमिनियम एनक्लोज़र पर फिन बनाना, एल्युमिनियम पट्टी से इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर का जोड़, एनक्लोज़र के साथ उसकी फिटिंग करना। यह सब कार्य कुशलतापूर्वक 25 इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर पर किया गया। इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर बनाने के लिए भी काफी बिन्दुओं पर ध्यान दिया गया, जैसे -उपयोगकर्ता के लिए अलार्म और पार्किंग ब्रेक इत्यादि जैसे सुरक्षा फीचर्स।

चित्र 2 : संस्थान द्वारा विकसित ई ट्राइक का परीक्षण करती हुई टीम

ई-असिस्ट ट्राइसाइकिलों के लिए वायरिंग और उनकी फिटिंग का कार्य भी काफी कुशलतापूर्वक किया गया। इसमें बैटरी की वायरिंग, मोटर की वायरिंग, इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर एवं थ्रोटल, ब्रेक, हॉर्न, लाइट की वायरिंग एवं उनकी फिटिंग प्रमुख थे। निकटवर्ती क्षेत्रों में इन ई-असिस्ट ट्राइसाइकिलों की प्रत्येक यूनिट का फील्ड परीक्षण भी किया गया और उनके फीडबैक भी दर्ज किए गए। ई-असिस्ट ट्राइसाइकिल से डेटा रिकॉर्ड करने के लिए एक मोबाइल ऐप भी विकसित किया गया है। प्राप्त डेटा सीएसआईआर-सीरी परिसर में 8 सप्ताह की अवधि में दर्ज किया गया है। इसमें पावर, वोल्टेज, करंट और स्पीड जैसे पैरामीटर शामिल हैं।

निष्कर्ष

सीएसआईआर-सीरी के वैज्ञानिकों एवं तकनीकी कार्मिकों के सहयोग से तैयार ई-असिस्ट ट्राइसाइकिल का कुछ दिव्यांग उपयोगकर्ताओं से परीक्षण (टेस्टिंग) भी कराया गया और उनकी प्रतिक्रिया दर्ज करके इनमें अपेक्षित सुधार किए गए। इस प्रकार से सीएसआईआर-सीरी में बैच प्रोसेसिंग के माध्यम 25 ई-असिस्ट ट्राइसाइकिलों का विकास एवं फील्ड ट्रायल पूर्ण हुआ।

आभार

लेखक ई-असिस्ट ट्राइक के विकास में मार्गदर्शन के लिए निदेशक, सीएसआईआर-सीरी तथा विकास एवं निर्माण में सहयोग करने वाले वैज्ञानिकों (डॉ आर के शर्मा, डॉ जयगोपाल पांडेय, श्री अजित धाकड़, श्री प्रमोद तंवर, श्री चिराग मिस्त्री तथा श्री समर्थ सिंह) तथा तकनीकी सहकर्मियों (श्री एस के मित्तल, श्रीमती शालिनी सक्सेना, श्री अनिल शर्मा, श्री बिजेन्द्र धिर्यान, श्री धर्मवीर, श्री बुध राम, श्री प्रदीप, श्री सोमबीर, श्री राजेश कुमार, श्री प्रमोद कुमार सैनी, श्री हजारी लाल तथा श्री योगेन्द्र राठौड़) के प्रति आभार व्यक्त करते हैं।

संदर्भ

[1] बी ए बोले, अरालिका शर्मा, शिवानंद पाल, दिव्यांगों के लिए - पावर असिस्ट हाइब्रिड ई- ट्राईक, दर्पण, सीएसआईआर सीरी, 2019

[2] Shivanand Pal, Akshit Patel, Aditya Mandar Jabade, Kartheek Miduthuru, Gaurav Sahu, **BA Botre**, Brijendra Kumar Verma, SA Akbar, "Parameter Estimation and Comparative Analysis of Control Design Techniques for BLDC Hub Motor", 2020 IEEE 17th India Council International Conference (INDICON), 1-8, **2020.**

[3] Aralika Sharma, Shivanand Pal, Prathmesh Mahalle, **BA Botre,** SA Akbar, "The development of current, speed and torque measurement system for low power electric vehicle motion control applications", AIP Conference Proceedings, 2335, 100004 (**2021**); https://doi.org/10.1063/5.0043937p

इस विशाल प्रदेश के हर भाग में शिक्षित-अशिक्षित नागरिक और ग्रामीण सभी हिंदी को समझते हैं।

- पं. राहुल सांकृत्यायन

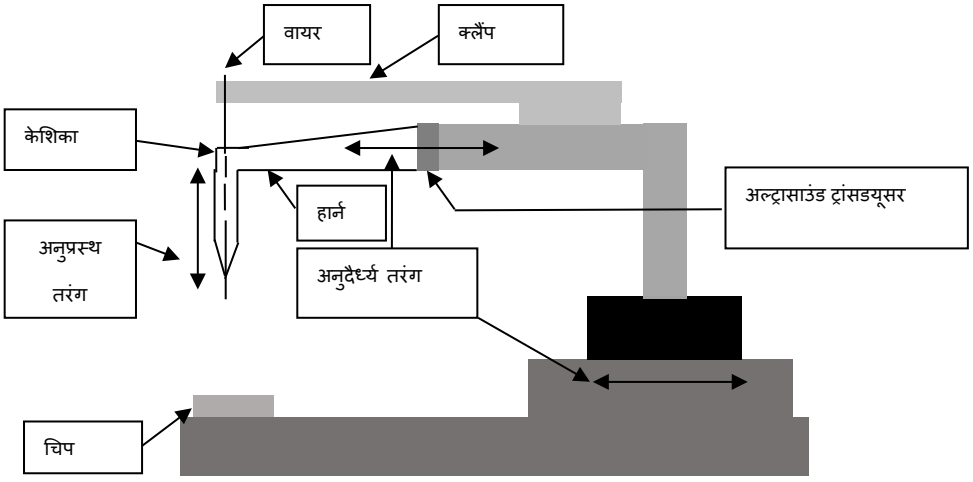
अर्धचालक युक्तियों की पैकेजिंग में वायर बॉण्डिंग

आनन्द कुमार उपाध्याय[1], भवानी शंकर जांगिड़[2], कुलदीप सिंह[3] तथा अशोक चौहान[4]
[1]तकनीकी अधिकारी, [2]तकनीशियन(2), [3]वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक तथा [4]प्रधान वैज्ञानिक

1. वायर बॉण्डिंग : संक्षिप्त परिचय

वायर बॉण्डिंग चिप (डाई) और पैकेजिंग (हेडर) के बीच इलेक्ट्रिकल इंटरकनेक्शन बनाने की विधि है, जिसमें पतला तार और ताप, बल, और/या अल्ट्रासोनिक उर्जा का संयोजन कर वायर बॉण्डिंग की जाती है। वायर बॉन्डिंग एक सॉलिड फेज वेल्डिंग प्रक्रिया है, जहाँ दो धातु पदार्थ (वायर एवम् पैड) को एक दूसरे के संपर्क में लाते हैं तो अंतर परमाणु विसरण (Inter atomic diffusion) का प्रसार होता है जिसके परिणामस्वरूप वायर बॉन्डिंग का निर्माण होता है। वायर बॉन्डिंग का उपयोग आईसी (इंटीग्रेटेड सर्किट) को अन्य इलेक्ट्रॉनिक्स से जोड़ने या पीसीबी (Printed Circuit Board) से दूसरे में जोड़ने के लिए भी किया जाता है ।

2. वायर बॉण्डिंग की प्रक्रिया एवं सिद्धांत



ब्लॉक आरेख (1) : वायर बॉण्डिंग मशीन का आरेखीय रूप प्रदर्शित किया गया है

जैसा कि उपरोक्त ब्लॉक आरेख (1) में प्रदर्शित है, बॉण्डिंग के लिए आवश्यक भार एक केशिका (Capillary) उपकरण द्वारा तार पर लगाया जाता है, जोकि एक सींग (हार्न) से जुड़ा हुआ है। केशिका उपकरण आम तौर पर सिरेमिक सामग्री से बना होता है जैसे एल्यूमीनियम ऑक्साइड (Al_2O_3)। पीजोइलेक्ट्रिक ट्रांसड्यूसर की मदद से अल्ट्रासाउंड को सींग (हार्न) में डाला जाता है। अल्ट्रासोनिक यह दो दिशाओं में आगे बढ़ता है; अनुदैर्ध्य (Longitudinal) रूप से सींग की लंबाई के साथ और अनुप्रस्थ (Transverse) रूप से केशिका के साथ। एक विद्युत चाप की सहायता से केशिका से प्रक्षेपित सोने का तार, वायु मुक्त गेंद बनाता है। पृष्ठ तनाव की क्रिया द्वारा, सोने के तार के पिघलते ही गेंद दिखने लगती है। जहाँ बॉण्डिंग करनी होती है वहाँ तार वायु मुक्त गेंद को लाते हैं और जैसे ही केशिका पूर्वनिर्धारित स्थान पर पहुँचती है यह उस बॉण्डिंग क्षेत्र में वायु मुक्त गेंद को छोड़ देता है। बॉण्डिंग सतहों के बीच अंतरंग संपर्क सुनिश्चित करने के लिए साथ में सामान्य बॉन्डिंग बल के साथ अल्ट्रासोनिक कंपन कुछ समय (मिली सेकण्ड) के लिए प्रदान किया जाता है। पहले बॉण्डिंग के बनने के बाद, केशिका को दूसरे स्थान पर निर्देशित किया जाता है जहां अगली बॉण्डिंग की जानी है। सभी आवश्यक बॉण्डिंग के होने के बाद, केशिका अपने मूल स्थान पर ऊपर की ओर बढ़ती है। सोने के तार के टूटने की प्रक्रिया तब होती है जब क्लैम्प अंतिम बिंदु के निकट पहुँचता है। अगले ज्वाइनिंग ऑपरेशन के लिए टूटे हुए तार का सिरा केशिका से पूंछ और सेट के रूप में बाहर निकला रहता है।

3. वायर बॉण्डिंग के प्रकार

वायर बॉण्डिंग मुख्यत: तीन प्रकार का होता है, तीनों प्रकार के वायर बॉण्डिंग में श्रेणी के अनुसार निम्नलिखित प्राचल (पैरामीटरों) में से कुछ/या सभी का प्रयोग कर वायर बॉण्डिंग की जाती है-

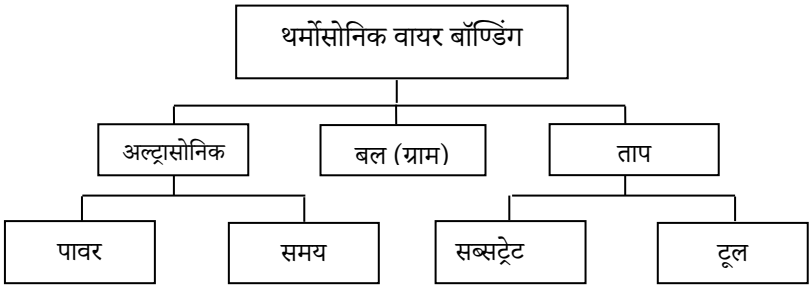
क) अल्ट्रासोनिक पावर (मिली वाट)

ख) बल (ग्राम)

ग) समय (मिली सेकेण्ड)

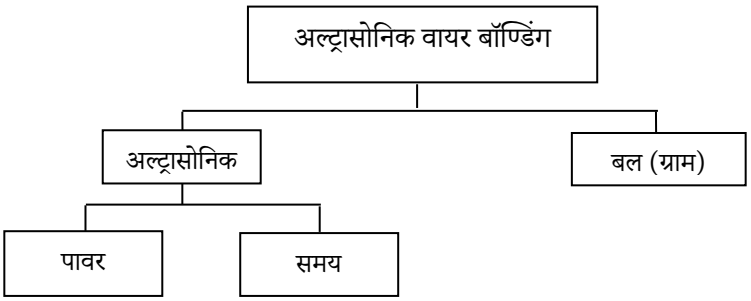
घ) ताप (डिग्री सेन्टीग्रेड)

3.1 थर्मोसोनिक वायर बॉण्डिंग



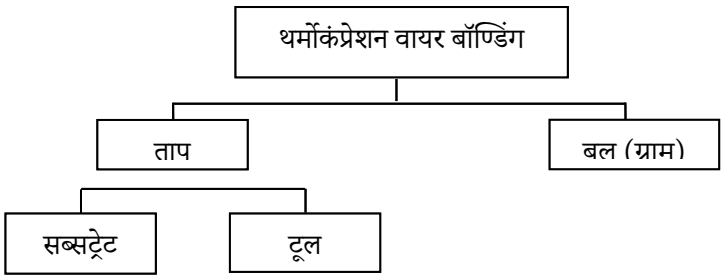
ब्लाक आरेख (2) : थर्मोसोनिक वायर बॉण्डिंग में कार्य में ली जाने वाले प्राचल (पैरामीटर)

3.2 अल्ट्रासोनिक वायर बॉण्डिंग



ब्लॉक आरेख (3) : अल्ट्रासोनिक वायर बॉण्डिंग में कार्य में ली जाने वाले प्राचल (पैरामीटर)

3.3 थर्मोकंप्रेशन वायर बॉण्डिंग



ब्लॉक आरेख (4) : थर्मोकंप्रेशन वायर बॉण्डिंग में कार्य में ली जाने वाले प्राचल (पैरामीटर)

इन चारों प्राचलों (पैरामीटरों) का उपयोग करके प्रक्रिया का इष्टतमीकरण (Optimization) किया जाता है। प्रासेस अपटीमाइजेशन के दौरान धातु (मेटल) की फिल्म को उसकी मोटाई (थिकनेस) के अनुसार अल्ट्रासोनिक पावर दी जाती है अन्यथा फिल्म के उखड़ने का खतरा/जोखिम रहता है। वायर बॉण्डिंग में उपयोग में लिए जाने वाले तार निम्नलिखित में से सामान्यतया कोई एक होता है-

(क)एल्यूमिनियम (ख) कापर (ग) सोना (घ) चाँदी ये वायर विभिन्न आकारों के आते हैं। सामान्यतया अर्धचालक युक्तियों में 0.7 मील से 20 मील तक का वायर उपयोग किया जाता हैं । इन वायरों में से किसी वायर का चयन करना, कार्य में लागत तथा डिवाइस के प्रतिक्रिया काल (रेस्पॉन्स टाइम) और किस घातु का उपयोग कर डिवाइस बनाया गया है, उस पर निर्भर करता है।

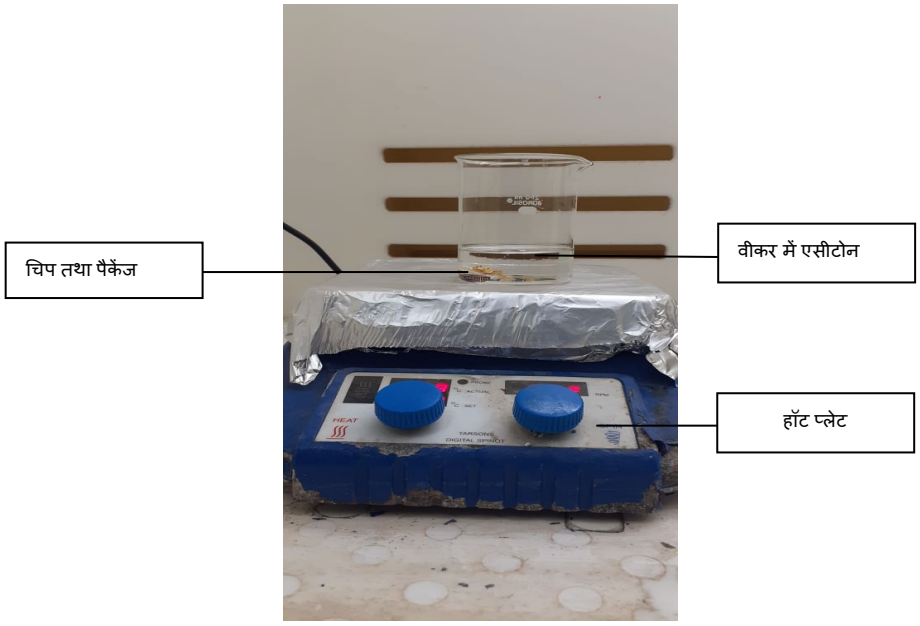
नीचे दिखाई गई तालिका सबसे अधिक उपयोग की जाने वाली विभिन्न प्रकार के बॉण्डिंग की विशेषताओं को दर्शाती है।

वायर बॉण्डिंग	बल	ताप(डिग्री सेन्टीग्रेड)	अल्ट्रासोनिक उर्जा	वायर मैटीरियल	पैड
थर्मोकंप्रेशन	हाई	300-500	नहीं	सोना	सोना,एल्यूमिनीयम
अल्ट्रासोनिक	लो	25	हाँ	सोना, एल्यूमिनीयम	सोना,एल्यूमिनीयम
थर्मोसोनिक	लो	100-150	हाँ	सोना	सोना,एल्यूमिनीयम

तालिका : वायर बॉण्डिंग प्रक्रिया के विभिन्न पैरामीटर

4. अर्धचालक युक्तियों की क्लीनिंग

वायर बॉण्डिंग करने से पूर्व डाई (चिप) तथा हेडर (पैकेज) को जैविक रसायन (Organic chemicals) द्वारा साफ किया जाता है। सामान्यतया इसके लिए हॉट प्लेट का उपयोग करते हुए डीग्रीसिंग क्लीनिंग प्रकिया का प्रयोग करते हैं जिसमें डाई (चिप) तथा हेडर (पैकेज) को 10 मिनट एसीटोन में गर्म किया जाता है तथा उसके पश्चात् 10 मिनट मीथेनॉल में गर्म किया जाता है (चित्र 1)। फिर इसे विआयनीकृत (Deionised) पानी से धोकर ओवेन में सूखने के लिए कुछ देर के लिए छोड़ा जाता है।



चित्र (1) : हॉट प्लेट का उपयोग करते हुए डीग्रीसिंग क्लीनिंग प्रकिया

वेफर लेवल पर फेब्रिकेट होने के पश्चात डाइसिंग मशीन के द्वारा अर्धचालक युक्तियों को छोटे-छोटे टुकड़ों में काटते हैं इन्हें अर्धचालक युक्तियों के फेब्रिकेशन में डाई (चिप) कहा जाता है तथा इस डाई को एपाक्सी के पार्ट A (रेजिन) एवम् पार्ट B (हार्डनर) के माध्यम से हेडर (पैकेज) पर चिपकाकर कुछ देर के लिए ओवेन में रखते हैं, जिससे डाई मजबूती से हेडर के साथ चिपक जाती है।

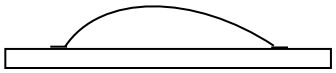
5. वायर बॉण्डिंग की विधि

वायर बॉण्डिंग मुख्यत: दो विधियों से की जाती है-

बॉल टू वेज बॉण्डिंग (बॉल बॉण्डिंग)

आरेख (1) : बॉल टू वेज बॉण्डिंग (बॉल बॉण्डिंग)

वेज टू वेज बॉण्डिंग (वेज बॉण्डिंग)



आरेख (2) : वेज टू वेज बॉण्डिंग (वेज बॉण्डिंग)

बॉल बॉण्डिंग में एक केशिका (कैपिलरी) का उपयोग किया जाता है जो सिरेमिक का बना होता है तथा इस कैपेलरी का साइज (लम्बाई और व्यास) मशीन के डिजाइन पर निर्भर करता है। कैपेलरी के साइज, डिवाइस पर बने पैड जहाँ पर बॉण्डिंग करनी है, उसके अनुसार वायर की मोटाई तथा वायर बॉण्डिंग की विधि सलेक्ट करना होता है। वेज टूल जो कि वेज बॉण्डिंग की प्रकिया में उपयोग में लिया जाता है, वह टंगस्टन कार्बाइड का बना होता है। बॉल बॉण्डिंग में एक कैपेलरी का डिजाइन ऐसा होता है कि वायर 90^0 कोण के साथ फीड किया जा सकता है जबकि वही वेज टूल में शुरुआत के हिस्से में 90^0 फिर सामान्यत: 45^0 कोण के साथ फीड किया जाता है।

बॉल बॉण्डिंग किसी भी दिशा में की जा सकती है जबकि वेज बॉण्डिंग केवल प्रथम बॉण्डिंग से सीधा फारवर्ड दिशा में की जाती है। वायर बॉण्डिंग में एक उचित लूप और सही टेल का होना भी आवश्यक होता है।

6. संस्थान में अर्धचालक युक्तियों के विनिर्माण में वायर बॉण्डिंग

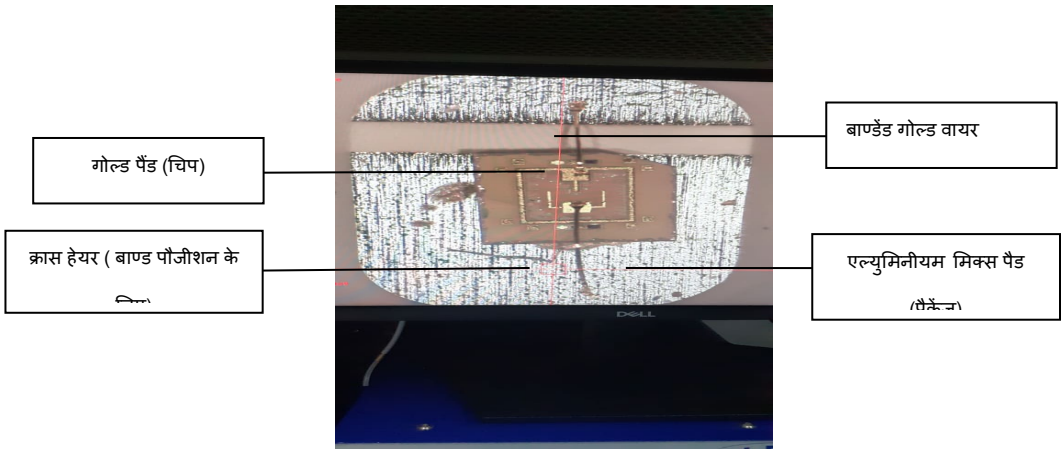
संस्थान में पैकेजिंग क्षेत्र में वेस्ट बॉण्ड मेक वायर बॉण्डिंग मशीन और हाई बॉण्ड मेक वायर बॉण्डिंग मशीन उपलब्ध है तथा इन मशीनों में से वेस्ट बॉण्ड मेक वायर बॉण्डिंग मशीन के द्वारा मैनुअल मोड में बॉल टू वेज बॉण्डिंग (बॉल बॉण्डिंग) और वेज टू वेज बॉण्डिंग (वेज बॉण्डिंग) किया जाता है। हाई बॉण्ड मेक वायर बॉण्डिंग मशीन को परिवर्तनीय मोड में कार्यरत वायर बॉण्डिंग मशीन जिसमें बॉल बॉण्डिंग और वेज बॉण्डिंग दोनो विकल्प उपलब्ध हैं।

सीएसआईआर-सीरी, पिलानी संस्थान में हाल ही में सितम्बर, 2022 में एक जेएफपी माइक्रोटेक्नीक, फ्रांस निर्मित वायर बॉण्डिंग मशीन का संस्थापन (इंस्टालेशन) किया गया (चित्र 2)। इस वायर बॉण्डिंग मशीन में, बॉल बॉण्डिंग और वेज बॉण्डिंग, दोनों प्रकार की बॉण्डिंग का विकल्प उपलब्ध है। इस मशीन को स्वचालित (Automatic) और मानवीय (Manual) दोनों माध्यमों से चलाया जा सकता है।

चित्र (2) : जेएफपी माइक्रोटेक्नीक, फ्रांस मेक वायर बॉण्डिंग मशीन

इस वायर बॉण्डिंग के द्वारा सेमीकंडक्टर पर आधारित सभी युक्तियों, मेम्स आधारित सेन्सर (एसिलरोमीटर, जायरोस्कोप, एकाउस्टिक सेन्सर, गैस सेन्सर इत्यादि), आर एफ आधारित संवेदक, चुंबकीय संवेदक तथा आप्टिकल आधारित सेन्सर पर वायर बॉण्डिंग की जा सकती है (चित्र 3)।

संस्थान में चालू वर्ष के अन्तर्गत सबसे महत्वपूर्ण गतिविधियों में से एक नीली एलईडी फेब्रिकेटेड डिवाइस पर वायर बॉण्डिंग का कार्य किया जा रहा है।



चित्र(3) : वेज टु वेज बॉण्डिंग (वेज बॉण्डिंग)

निष्कर्ष

सेमीकंडक्टर फैब्रिकेशन अत्यंत गतिमान और महत्वपूर्ण क्षेत्र है और वायर बॉण्डिंग की डिवाइस पैकेजिंग में निर्णायक भूमिका होती है। वायर बॉण्डिंग के दौरान अंतर परमाणु विसरण का प्रसार होता है जिसके फलस्वरूप वायर बॉण्डिंग की प्रक्रिया पूर्ण होती है। सीएसआईआर-सीरी, पिलानी में सेमीकंडक्टर फैब्रिकेशन संबंधी विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों में वायर बॉण्डिंग पर भी प्रशिक्षण दिया जाता है। नवंबर 2022 में डीएसटी-एसईआरबी के सौजन्य से आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम "कार्यशाला" में एम टेक, पीएचडी के शोध छात्रों को वायर बॉण्डिंग की विधि तथा फैब्रिकेटेड डिवाइस पर वेज टू वेज वायर बॉण्डिंग का प्रशिक्षण दिया गया।

नैनो प्रौद्योगिकी : एक अवलोकन

अशोक कुमार शर्मा
वरिष्ठ तकनीशियन

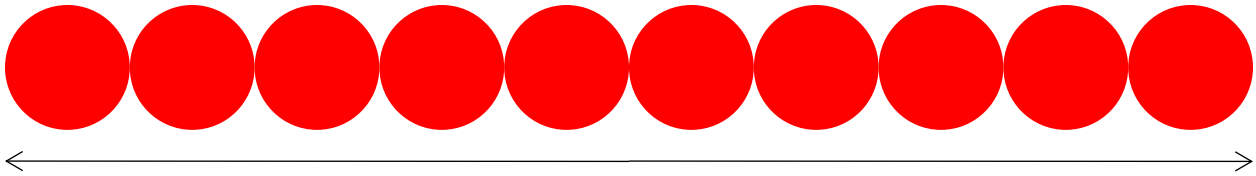
आज के इस तकनीकी आधुनिकीकरण के युग में विश्व में अत्यंत नवीनतम और सूक्ष्म से सूक्ष्मतम तकनीक का इस्तेमाल किया जा रहा है। आज नैनो आयामी युक्तियों का प्रयोग हर क्षेत्र में किया जा रहा है। सन् 1960 में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित डॉ. रिचर्ड पी. फेमैन ने घोषणा की थी कि सन् 2000 तक युक्तियाँ (उत्पाद) एक-एक अणु या परमाणु से बनने शुरू हो जायेंगे। यह उस समय का बहुत ही दूरगामी दृष्टिकोण था और इस दूरगामी दृष्टिकोण ने न केवल आर्थिक सुधारों में गति प्रदान की बल्कि एक औद्योगिक क्रांति को भी जन्म दिया। इस परिवर्तन ने आज नैनो प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में क्रांति ला दी है। बहुत से लोगों ने तो डॉ. रिचर्ड फेमैन को नैनो प्रौद्योगिकी का जन्मदाता माना है। डॉ. रिचर्ड फेमैन (चित्र– 1) को उनके काम "क्वांटम इलेक्ट्रोड में आधारभूत काम" के लिए नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

चित्र 1 : डॉ. रिचर्ड फेमैन [1]

"नैनो प्रौद्योगिकी" का मूल शब्द है "नैनो" जो एक ग्रीक शब्द dwarf पर आधारित है, जिसका वैज्ञानिक जगत में मतलब है अरबवां हिस्सा। यह तकनीक दर्शाती है कि अवयव (components) माप में 100 नैनोमीटर या उससे कम होते हैं। नैनो प्रौद्योगिकी, इन अभियाँत्रिकी अवयवों की अभिकल्पना या संरचना है जिसका कम से कम एक भौतिक आयाम 100 नैनोमीटर या उससे कम हो। इस संदर्भ में, क्या आप जानते हैं कि मनुष्य के बाल की मोटाई होती है – 100000 नैनोमीटर और मनुष्य के नाखून 1 नैनोमीटर/सेo के हिसाब से बढ़ते रहते हैं।

नैनो प्रौद्योगिकी ऐसा विज्ञान है जिससे हम जटिल युक्तियाँ भी एक-एक अणु या एक-एक परमाणु को मिलाकर बनाते हैं।

1 नैनोमीटर(nm) = 10^{-9} मीटर(m) = 10^{-3} माइक्रोमीटर(μm)
1 परमाणु का व्यास एक नैनोमीटर का दसवां हिस्सा होता है।
10 हाइड्रोजन(H_2) परमाणु(चित्र – 2) बराबर में रखने पर हाता है – 1 नैनोमीटर(nm)

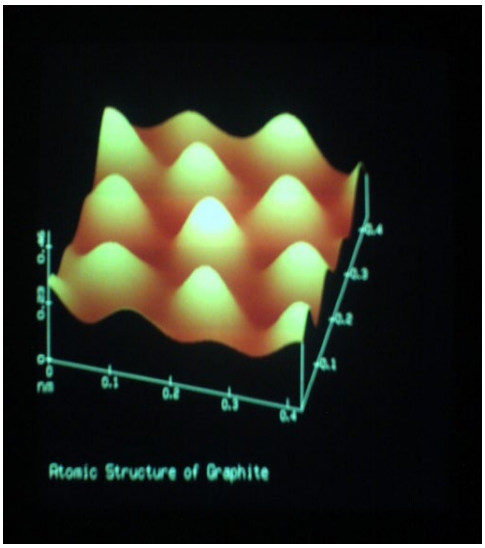


1 नैनोमीटर(nm)

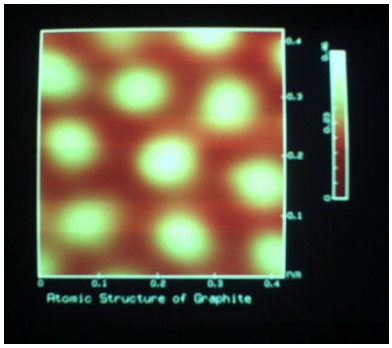
चित्र 2

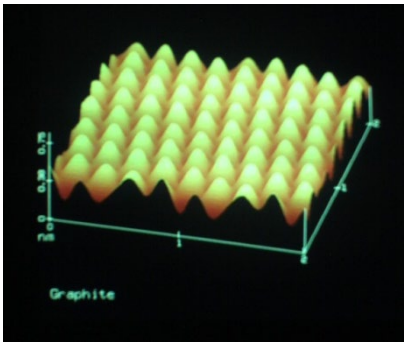
विज्ञान और तकनीक में "नैनो प्रौद्योगिकी" एक उभरता हुआ क्षेत्र है और नैनो प्रौद्योगिकी के कारण जीवन के हर क्षेत्र में संतुलित और क्रांतिकारी बदलाव हुए हैं। नैनो प्रौद्योगिकी को जीवन के हर क्षेत्र में दवाइयाँ, कपड़ा, शिक्षा, रक्षा और विभिन्न उत्पादन कार्यों में प्रयुक्त किया जा रहा है। साथ ही दुनिया में बहुत से लोग अपने-अपने विशिष्ट क्षेत्र में नवीनता लाने के लिए नैनो तकनीक को अपना रहे हैं।

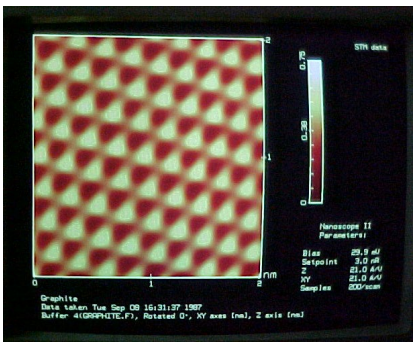
चित्र 3. स्केनिंग प्रोब सूक्ष्मदर्शी



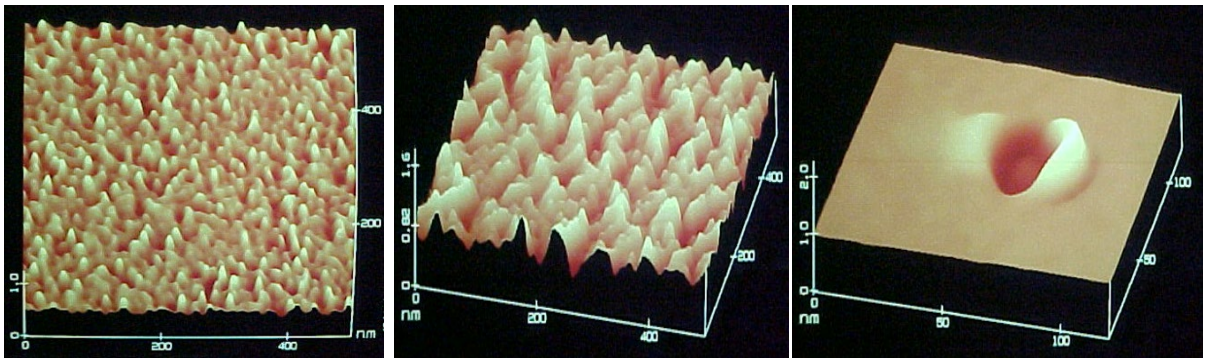
ग्रेफाइट परमाणु



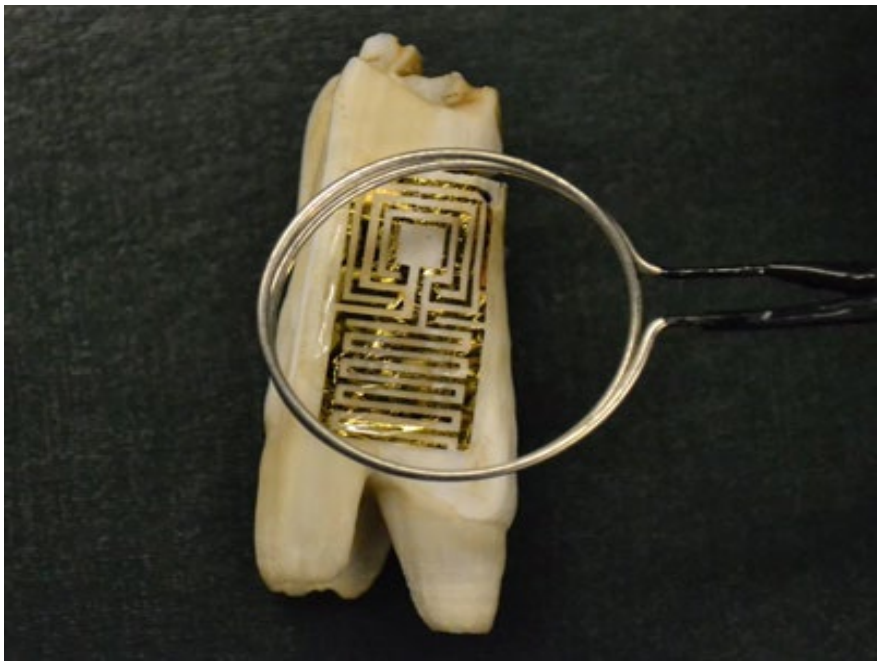




चित्र 4. ग्रेफाइट परमाणु संरचना



चित्र 5. नैनो कण, संवेदक सतह तथा सतह में छेद(Defect-Pin Hole)



चित्र 6. दांत पर बना नैनो सेंसर [2]

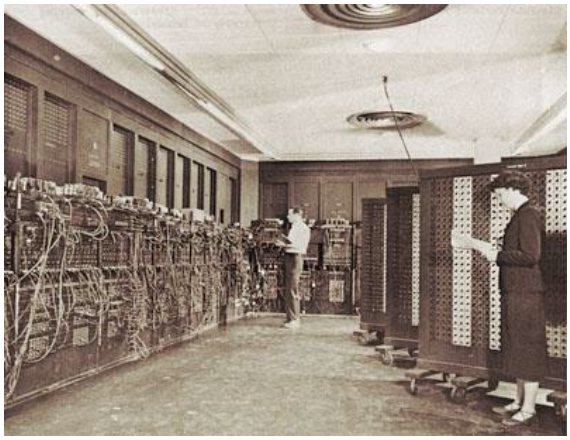
कीटाणुओं की रोकथाम के लिए ग्रेफीन नैनोसेंसर का टैटू आपके दांत पर लगाने से विषाक्त या दूषित खाना मुंह में लेते ही यह नैनोसेंसर(टैटू) आपको तुरंत अवगत करा देगा। प्रिंस्टन विश्वविद्यालय ने वायरलेस ग्रेफीन नैनोसेंसर(चित्र– 6) के माध्यम से बायोमैटेरियल्स पर इंटरफेस करके यह तकनीक विकसित की है जो नेचर कम्युनिकेशन (online) में प्रकाशित हुई थी।

आज एक विद्यार्थी भी शोध के किसी भी क्षेत्र के लिए नैनो प्रौद्योगिकी को चुन सकता है और अपने शोध कार्यों में नवीनता और उत्कृष्टता ला सकता है।

- नैनोस्केल – माप : 1-100 नैनोमीटर(nm) लगभग
- नैनोसंरचना – जिस युक्ति का माप नैनोस्केल में हो
- नैनोविज्ञान – नैनोस्केल संरचनाओं के स्वभाव व गुणों का अध्ययन

- नैनोतकनीकी – नैनो संरचनाओं को बनाना, उनका परीक्षण करना तथा उनको काम में लेने लायक बनाना
- नैनो उत्पादन – नैनो संरचनाओं का विश्वसनीय व आर्थिक रूप से अर्थक्षम उत्पादन का तरीका

सन् 1940 में बने सबसे पहले कंप्यूटर का आकार एक बड़े कमरे जितना था और वह बहुत महंगा भी था (चित्र – 7)। तुलनात्मक रूप से आज के लैपटॉप या नोटबुक या टेबलेट अथवा टैब का आकार सिमटकर कितना छोटा हो गया है(चित्र – 8)। इन पर काम करना कितना आसान और तेज हो गया है।



चित्र 7 [3]

चित्र 8 [4]

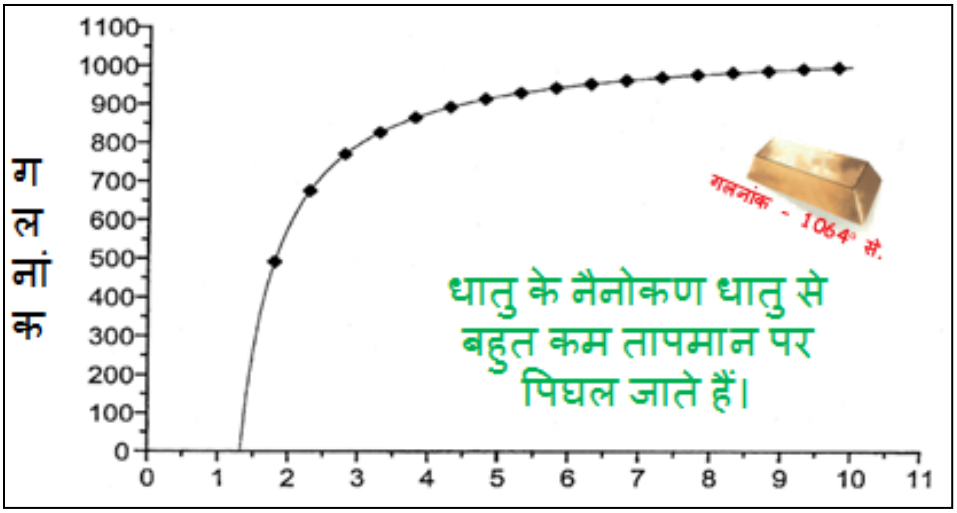
चित्र 9 - 5MB memory[5]

चित्र 10 - 1.2TB memory[6]

सन् 1956 मे 5(MB) मेगा बाइट की ड्राइव को गाड़ी में चढाते लोग IBM(चित्र – 9) तथा आज नैनो प्रौद्योगिकी के कारण 1000GB गीगा बाइट मेमोरी एक पिन की टोपी (Pin Head) पर आ सकती है (चित्र – 10)।

उत्पादों के सूक्ष्मीकरण के लाभ

- उत्पादों को छोटा करने से वो किफायती, चलने में तेज, ऊर्जा की खपत बहुत कम करने वाले और काम में लेने में आसान हो जाते हैं।
- साथ ही ऐसा करने से विज्ञान और तकनीकी की एक अद्भुत घटना (Phenomena) प्रदर्शित होती है (जैसे क्वांटम स्वभाव व अन्य रसायनिक प्रभाव)।
- नैनोस्केल पदार्थ अपने क्वांटम आकार प्रभाव के कारण अद्वितीय मैकेनिकल, इलेक्ट्रॉनिक, फोटोनिक और चुंबकीय गुण प्रदर्शित करते हैं।
- कुछ सामान्य रासायनिक तत्वों के नये रासायनिक रूप जैसे फ्लोरीन, कार्बन नैनो ट्यूब, टाइटेनियम और जिंक आक्साइड लेयर्ड योगिक, जिनका नैनो स्केल में जाने पर प्रभाव बदल जाता है।
- नैनोस्केल पदार्थों के रासायनिक गुण भी ज्यादातर माइक्रोस्केल पदार्थों से बहुत भिन्न होते हैं। जैसे सोना - जब सोने के कणों का आकार 5 नैनोमीटर से कम हो जाता है तो सोने का गलनांक भी नाटकीय ढंग से कम होता है (चित्र – 11)।



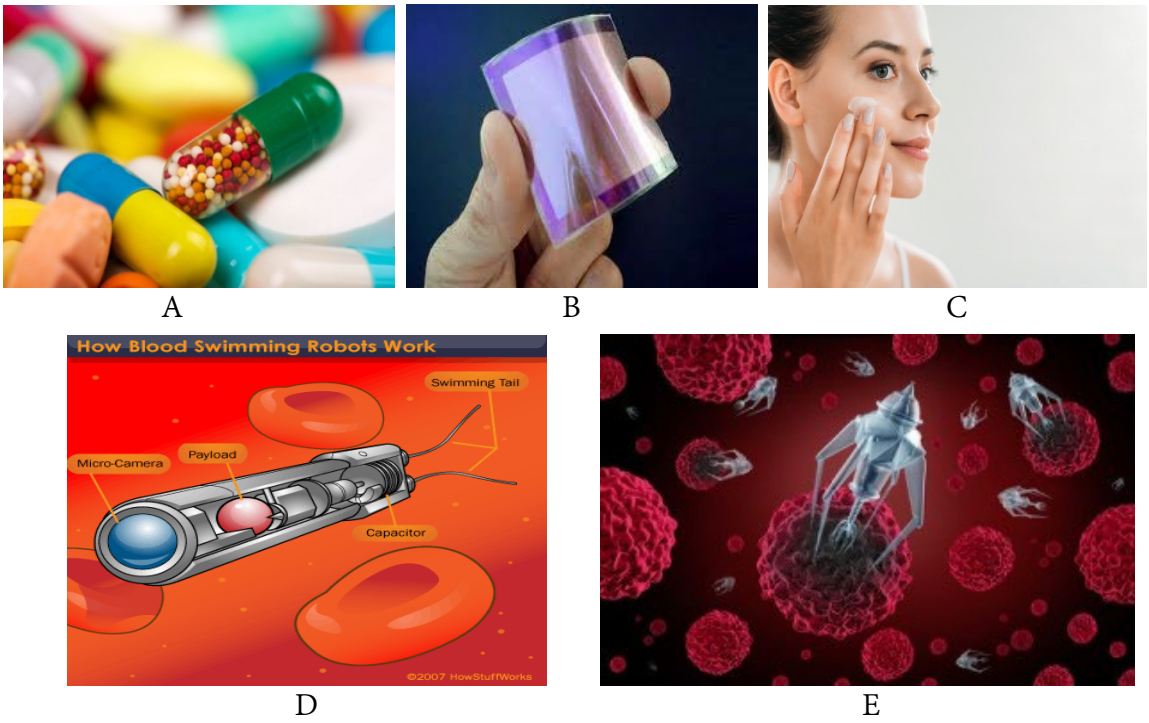
चित्र 11; कण के आकार पर आधारित सोने का गलनांक [7]

युक्तियों का आकार छोटा करने का मतलब यह नहीं कि वे देखने में विशिष्ट लगें, ज्यादा शक्तिशाली हों और सस्ती हों बल्कि वे नैनोस्केल नवीनतम युक्तियाँ अपने खास गुणों को प्रदर्शित करें। ये युक्तियाँ परमाणुओं/अणुओं के ब्लॉक से मिलकर बनी होती हैं जैसे कार्बन नैनोट्यूब – जो अपनी सतह ऊर्जा के प्रभाव व नवीनतम क्वांटम फिनोमिना के कारण, स्थूल पदार्थों की बजाय, विशेष गुण प्रदर्शित करती हैं

नैनो प्रौद्योगिकी का उपयोग

A. नैनो दवाईयाँ
B. नैनो सेल
C. सौन्दर्य प्रसाधन में नेनोटेक
D. नैनो रोबोट

E. केंसर कोशिका बिना दर्द किये मारी जा सकती है तथा अब वैज्ञानिक स्वस्थ कोशिकाओं को बिना कोई नुकसान पहुंचाये एक ही समय में ट्यूमर को खत्म करने में सक्षम हैं।



A B C D E

चित्र12. विभिन्न उपयोग [8-12]

नैनो प्रौद्योगिकी के फायदे

- आकार में छोटा
- कीमत में सस्ता
- शक्तिशाली
- ऊर्जा की कम खपत
- छोटी जगह में ज्यादा रख-रखाव - नैनो स्टोरेज
- दूरसंचार में फायदा
- कम समय में दर्दरहित ईलाज - नैनो रोबोट
- दैनिक जीवन में काम आने वाले – स्क्रेच रहित शीशा, सौंदर्य प्रसाधन, सनस्क्रीन इत्यादि

नैनोस्केल पदार्थों से नुकसान

- नैनो पदार्थों के बारे में अज्ञानता
- लम्बे समय तक सौंदर्य प्रसाधनों के इस्तेमाल से नुकसान(टाइटेनियम/जिंक -TiO_2/ZnO_2)
- नैनो कण वातावरण व जानवरों के लिए भी हानिकारक हैं
- नैनो कण स्वास्थ्य के लिए हानिकारक – श्वास के साथ नैनो कण शरीर में प्रवेश करने से फेफड़े का कैंसर हो सकता है

आभार

लेखक उपर्युक्त अध्ययन के लिए संस्थान की शोध एवं विकास सुविधाओं के उपयोग की अनुमति प्रदान करने के लिए संस्थान के निदेशक एवं मार्गदर्शन के लिए प्रभारी, शोध एवं विकास सुविधाएं के प्रति आभार व्यक्त करता है।

निष्कर्ष

संस्थान के शोध एवं विकास कार्यों में नैनो प्रौद्योगिकी का बहुत ही महत्वपूर्ण योगदान रहा है। स्केनिंग प्रोब सूक्ष्मदर्शी के द्वारा संस्थान की विभिन्न परियोजनाओं में प्रयुक्त नैनो पदार्थों का विश्लेषण किया गया। नैनो प्रौद्योगिकी से हम पदार्थ की सतह का एक–एक परमाणु देख सकते हैं तथा पदार्थ की सतह की संरचना का अध्ययन कर सकते हैं। इससे पदार्थों की परमाणु संरचना (चित्र– 4), नैनो कणों की संरचना, संवेदक सतह का विश्लेषण, आक्सीकरण के बाद सतह में छेद (Defect-Pin Hole in Oxide) तथा सतह का खुरदरापन (Roughness) आदि आसानी से देख सकते हैं (चित्र – 5)।

संदर्भ

[1] www.britannica.com/biography/Richard-Feynman
[2] www.ebuzznet.com/wp-content/uploads/2013/05/tooth-sensor.jpg
[3] www.britannica.com/biography/Richard-Feynman
[4]www.usatoday.com/story/tech/columnist/2022/01/06/ces-2022-pcs-laptop-entering-new-golden-age/9107204002/
[5] steemit.com/blog/@jawad19845/a-5mb-hard-drive-being-shipped-by-ibm-1956
[6] en.wikipedia.org/wiki/Solid-state_drive#cite_note-dsdtg-125
[7]www.researchgate.net/figure/Melting-point-as-a-function-of-gold-nanoparticle-size-16_fig3_321481541
[8] www.popsugar.com/tech/Google-X-Nano-Pill-36017725
[9] www.metallurgyfordummies.com/nanotechnology-solar-cells.html
[10] www.dermascope.com/skin-care/11751-nanoparticles-in-cosmetics-the-benefits-and-functions-of-nanotechnology-in-skin-care
[11] electronics.howstuffworks.com/nanorobot.htm
[12] www.avensonline.org/blog/nanotechnology-in-cancer-treatment.html

डॉ. एस. आर. रंगनाथन : भारतीय पुस्तकालय विज्ञान के जनक

रोहित सिंह
वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी

डॉ. शियाली रामअमृत रंगनाथन भारत के प्रमुख गणितज्ञ थे, लेकिन इनको मुख्य रूप से पुस्तकालय विज्ञान में जाना जाता है, क्योंकि वे भारत में पुस्तकालय विज्ञान के जनक थे। पुस्तकालय विज्ञान को महत्व प्रदान करने तथा भारत में इसका प्रचार प्रसार करने में इनका सक्रिय योगदान था। डॉ. एस आर रंगनाथन जी की बात करने से पहले यह जानना जरूरी है कि पुस्तकालय क्या है?

पुस्तकालय क्या है?

पुस्तकालय दो शब्दों से मिल कर बना है पुस्तक + आलय। जैसा कि हम जानते हैं कि पुस्तकालय को अंग्रेजी में Library कहते हैं। यह शब्द लेटिन शब्द 'Liber' से बना है जिसका अर्थ है पुस्तक का घर। सामान्य भाषा में बात करें तो पुस्तकालय वह स्थान है जहाँ विविध प्रकार की सूचनाओं का संग्रह रहता है तथा यह उपयोक्ता को आवश्यकतानुसार सूचना की पुनः प्राप्ति कराता है। पुस्तकालय विज्ञान (Library science या Library and Information science) वह विज्ञान है जो प्रबंधन, सूचना प्रौद्योगिकी, शिक्षा शास्त्र एवं अन्य विधाओं के उपलब्ध उपकरणों आदि का पुस्तकालय के सन्दर्भ में उपयोग करता है। साथ ही इसमें पुस्तकालयों में संपन्न किये जाने वाली कार्यप्रणालियों से सम्बंधित विशिष्ट प्रविधियों, तकनीकिकों, एवं प्रक्रियायों का अध्ययन एवं अध्यापन किया जाता है।

प्रारम्भिक जीवन और शिक्षा

डॉ. एस आर रंगनाथन

डॉ. एस आर रंगनाथन का जन्म 12 अगस्त 1892 को शियाली, मद्रास में हुआ था। रंगनाथन की शिक्षा शियाली के हिन्दू हाई स्कूल, मद्रास क्रिश्चयन कॉलेज में (जहां उन्होंने 1913 और 1916 में गणित में बी. ए. और एम. ए. की उपाधि प्राप्त की) और टीचर्स कॉलेज, सईदापेट्ट में हुई। 1917 में वे राजकीय कॉलेज, मंगलोर में नियुक्त किए गए। बाद में उन्होंने 1920 में राजकीय कॉलेज, कोयंबटूर और 1921-23 के दौरान प्रेजिडेंसी कॉलेज, मद्रास विश्वविद्यालय में अध्यापन कार्य किया। 1924 में उन्हें मद्रास विश्वविद्यालय का पहला पुस्तकालयाध्यक्ष बनाया गया और इस पद की योग्यता हासिल करने के लिए वे यूनिवर्सिटी कॉलेज, लंदन में अध्ययन करने के लिए इंग्लैंड गए। वर्ष 1925 से मद्रास में उन्होंने यह काम पूरी लगन से शुरू किया और 1944 तक वे इस पद पर बने रहे। 1945-47 के दौरान उन्होंने बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय में पुस्तकालयाध्यक्ष और पुस्तकालय विज्ञान के प्राध्यापक के रूप में कार्य किया व 1947-54 के दौरान उन्होंने दिल्ली विश्वविद्यालय में पढ़ाया। वर्ष 1954-57 के दौरान वे ज्यूरिख, स्विट्जरलैंड में शोध और लेखन में व्यस्त रहे। इसके बाद वे भारत लौट आए और 1959 तक विक्रम विश्वविद्यालय, उज्जैन में अतिथि प्राध्यापक रहे। 1962 में उन्होंने बंगलोर में प्रलेखन अनुसंधान एवं प्रशिक्षण केंद्र (DRTC) स्थापित किया और इसके प्रमुख बने और जीवनपर्यंत इससे जुड़े रहे। 1965 में भारत सरकार ने उन्हें पुस्तकालय विज्ञान में राष्ट्रीय शोध प्राध्यापक की उपाधि से सम्मानित किया।

योगदान और निर्णायक कथन

- इनके द्वारा **पुस्तकालय विज्ञान के पांच सूत्रों** (1931) को पुस्तकालय सेवा के आदर्श और निर्णायक कथन के रूप में व्यापक रूप से स्वीकृत किया गया है, जो इस प्रकार हैं:
    1. पुस्तक उपयोग के लिए हैं।
    2. प्रत्येक पाठक को उसकी पुस्तक मिले।
    3. प्रत्येक पुस्तक को उसका पाठक मिले।
    4. पाठक का समय बचाएं।
    5. पुस्तकालय वर्धनशील संस्था है।

डॉ. एस आर रंगनाथन के पुस्तकालय विज्ञान के सूत्र समय बदलने के बाद 21वीं सदी में सूचना प्रौद्योगिकी के आने के बाद भी प्रासंगिक हैं, बस अंतर यह आया है कि सूत्र में पुस्तक के स्थान पर सूचना हो गया है। इसके अतिरिक्त इनके प्रमुख कार्य निम्नलिखित हैं :-

- क्लासिफाईड कैटेलॉग कोड (1934)
- प्रोलेगोमेना टु लाइब्रेरी क्लासिफिकेशन (1937)
- थ्योरी ऑफ लाइब्रेरी कैटेलॉग (1938)
- एलीमेंट्स ऑफ लाइब्रेरी क्लासिफिकेशन (1945)
- क्लासिफिकेशन एंड इन्टरनेशनल डाक्यूमेंटेशन (1948)
- क्लासिफिकेशन एंड कम्यूनिकेशन (1951)
- हेडिंग्स एंड काइनन्स (1955)

चित्र-1 डॉ एस आर रंगनाथन पर जारी डाक टिकट

ग्रन्थालय विज्ञान की कोई भी ऐसी शाखा नहीं रही, जिस पर डॉ. एस आर रंगनाथन ने कार्य नहीं किया हो अथवा उस विषय पर लेख न लिखा हो। उन्होंने लगभग 50 से अधिक ग्रन्थों तथा लगभग 2,000 शोध लेख, सूचना लेख, टिप्पणियां लिखी हैं। इन कार्यों के अलावा डॉ. एस. आर. रंगनाथन ने पुस्तकालय विज्ञान के विकास हेतु कुछ और महत्वपूर्ण कार्य किए हैं जो इस प्रकार हैं :-

- मद्रास ग्रंथालय संघ (MLA) की स्थापना (1928)
- मद्रास विश्वविद्यालय में भारत में ग्रन्थालय विज्ञान का पहला समर स्कूल प्रारम्भ किया, जो बाद में विश्वविद्यालय का पुस्तकालय विज्ञान विभाग बना (1929)
- भारतीय ग्रन्थालय संघ (ILA) की स्थापना (1933)
- दिल्ली विश्वविद्यालय में M.Lib.Sc./Ph.D प्रोग्राम प्रारम्भ किया (1947)
- मद्रास में ग्रंथालय अधिनियम लागू करवाया जो देश का पहला ग्रंथालय अधिनियम था (1948)
- आंध्रप्रदेश में ग्रंथालय अधिनियम लागू करवाया (1960)
- मैसूर में ग्रंथालय अधिनियम लागू करवाया (1965)
- महाराष्ट्र में ग्रंथालय अधिनियम लागू करवाया (1967)

सम्मान

पुस्तकालय स्थापना, पुस्तकालय विस्तार एवं पुस्तकालय विज्ञान को विषय के रूप में भारत में लाने एवं स्थापित करने जैसे महत्वपूर्ण कार्यों के लिए डॉ. एस आर रंगनाथन को केवल भारत ही नहीं अपितु पूरे विश्व ने समय समय पर समान्नित किया है। अतः डॉ. एस आर रंगनाथन को भारत में पुस्तकालय विज्ञान का जनक कहा जा सकता है। डॉ. एस आर रंगनाथन को मिलने वाले कुछ सम्मान इस प्रकार हैं:-

- भारत सरकार ने **राव साहब** की उपाधि से सम्मानित किया (1935)
- दिल्ली विश्वविद्यालय द्वारा **डी. लिट.** की उपाधि से सम्मानित किया (1948)
- भारत सरकार द्वारा **पद्मश्री** से विभूषित किए गए (1957)
- पीट्सवर्ग विश्वविद्यालय (अमेरिका) द्वारा **डी. लिट.** की उपाधि से सम्मानित (1964)
- भारत सरकार द्वारा **ग्रंथालय विज्ञान के राष्ट्रीय आचार्य** नियुक्त किए गए (1965)
- अमेरिका द्वारा **मारग्रेट मान सम्मान** प्रदान किया गया (1970)
- डॉ. एस आर रंगनाथन के सम्मान में डाक टिकट जारी किया गया (1992) (चित्र-1)

उनकी कार्यकुशलता, क्षमता तथा उनके द्वारा किए गए योगदानों के फलस्वरूप भारत के सर्वोच्च न्यायालय के न्यायाधीश सर मारिस ग्वायर ने डॉ. एस. आर. रंगनाथन को सम्मान देते हुए उन्हें भारत में पुस्तकालय विज्ञान का जनक बताया था और यही बात आज पूर्ण रूप से सिद्ध हो चुकी है। डॉ. एस आर रंगनाथन को भारत में ही नहीं बल्कि विश्व के प्रत्येक देश में पुस्तकालय विज्ञान के अध्ययनकर्ताओं, शिक्षकों, शोधकर्ताओं तथा लाइब्रेरियनों द्वारा याद किया जाता रहेगा।

भारत के प्रथम राष्ट्रपति डॉ. राजेन्द्र प्रसाद ने डॉ. रंगनाथन की 71वीं जयंती के अवसर पर बधाई देते हुए लिखा: *"डॉ. रंगनाथन ने न केवल मद्रास विश्वविद्यालय ग्रन्थालय को संगठित और अपने को एक मौलिक विचारक की तरह प्रसिद्ध किया अपितु सम्पूर्ण रूप से देश में ग्रन्थालय चेतना उत्पन्न करने में साधक रहे। विगत 40 वर्षों के दौरान उनकेकार्य और शिक्षा का ही परिणाम है कि भारत में ग्रन्थालय विज्ञान तथा ग्रन्थालय व्यवसाय उचित प्रतिष्ठा प्राप्त कर सका। "*

सन्दर्भ:

1. https://en.wikipedia.org/wiki/S._R._Ranganathan (view date 15/07/2022)
2. https://www.britannica.com/biography/S-R-Ranganathan (view date 02/07/2022)
3. Abulfazal M. Fazle Kabir, "Ranganathan: A Universal Librarian" Journal of Educational Media & Library Sciences, 40 4 (June 2003) 453-459.

खंड -2
विविधा

राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी उत्कृष्टता पुरस्कार 2022 की विजेता बनीं
सीएसआईआर-सीरी की वैज्ञानिक डॉ किरणमयी

सीएसआईआर-सीरी की प्रधान वैज्ञानिक डॉ ए हेप्सिबा किरणमयी को भारत सरकार के टेक्नोलॉजी डेवलपमेन्ट बोर्ड द्वारा राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी उत्कृष्टता पुरस्कार 2022 के लिए चुना गया। केंद्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) एवं उपाध्यक्ष, सीएसआईआर डॉ जितेन्द्र सिंह ने नई दिल्ली में 11 मई 2022 को आयोजित राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी दिवस समारोह में प्रौद्योगिकी पुरस्कार प्रदान किए। अपरिहार्य कारणों से डॉ किरणमयी पुरस्कार प्राप्त करने नई दिल्ली नहीं जा सकी थीं, इसलिए संस्थान की ओर से डॉ पी सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी ने केंद्रीय मंत्री डॉ जितेन्द्र सिंह एवं उपाध्यक्ष, सीएसआईआर से यह सम्मान प्राप्त किया। डॉ (श्रीमती) किरणमयी को यह पुरस्कार दूध में यूरिया, कॉस्टिक सोडा, अमोनियम सल्फेट, सोडियम बाइकार्बोनेट, हाइड्रोजन पेरोक्साइड, डिटर्जेन्ट, मिलावट, तरल साबुन, बोरिक एसिड, नमक तथा अन्य अनेक मिलावटी तत्वों का पता लगाने वाले यंत्र क्षीर स्कैनर और क्षीर टेस्टर की टेक्नोलॉजी के विकास में नवाचार के लिए उत्कृष्ट योगदान हेतु प्रदान किया गया। इस पुरस्कार के अंतर्गत पुरस्कृत वैज्ञानिक को एक लाख रुपये नकद तथा ट्रॉफी प्रदान की जाती है।

डॉ ए हेप्सिबा किरणमयी, प्रधान वैज्ञानिक

डॉ जितेन्द्र सिंह, माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री से पुरस्कार प्राप्त करते हुए डॉ पी सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी

यह प्रतिष्ठित पुरस्कार प्राप्त करने के लिए संस्थान के पूर्व निदेशकों, पूर्व वैज्ञानिकों सहित संस्थान के सहकर्मियों ने डॉ पी सी पंचारिया और डॉ ए हेप्सिबा किरणमयी को बधाई दी।

डॉ ए हेप्सिबा किरणमयी का संक्षिप्त परिचय

डॉ किरणमयी सीएसआईआर-सीरी के चेन्नै केंद्र में प्रधान वैज्ञानिक के रूप में कार्यरत हैं। आपने राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईटी), वारंगल से इंस्ट्रुमेंटेशन में विशेषज्ञता के साथ इंजीनियरिंग भौतिकी में एमएससी (टेक) की। इसके बाद देवी अहिल्या विश्वविद्यालय, इंदौर से इंस्ट्रुमेंटेशन इंजीनियरिंग साइंस में पीएचडी की। डॉ किरणमयी को लगभग 14 वर्षों का अनुसंधान एवं विकास का अनुभव है। पीयर-समीक्षित पत्रिकाओं और अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों में आपके 15 शोध पत्र प्रकाशित हुए हैं तथा आपके द्वारा पांच पेटेंट भी फाइल किए गए हैं। आप डेयरी इंस्ट्रूमेंटेशन के क्षेत्र में सामाजिक उद्देश्यों के लिए इंटेलिजेन्ट और किफायती उपकरण विकसित करने के लिए विभिन्न परियोजनाओं में शोधरत हैं। आपके द्वारा किए गए उल्लेखनीय शोध एवं विकास कार्यों में - क्षीर स्कैनर, क्षीर एनालाइजर, हैंडहेल्ड मिल्क टेस्टर इत्यादि हैं। खाद्य और कृषि क्षेत्र में गुणात्मक और मात्रात्मक विश्लेषण के लिए विभिन्न पैटर्न पहचान तकनीकों और केमोमेट्रिक्स का विकास करना आपकी शोधरुचि में शामिल है।

सीमा सन्देश

शेखावाटी सन्देश 3

सीएसआईआर-सीरी की वैज्ञानिक डॉ. किरणमयी को मिला राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी उत्कृष्टता पुरस्कार

पिलानी (सीमा सन्देश से)। सीएसआईआर-सीरी पिलानी की प्रधान वैज्ञानिक डॉ हेप्सिबा किरणमयी को भारत सरकार के टेक्नोलॉजी डेवलपमेन्ट बोर्ड द्वारा राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी उत्कृष्टता पुरस्कार 2022 के लिए चुना गया।

केंद्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री डॉ जितेन्द्र सिंह ने नई दिल्ली में आयोजित राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी दिवस समारोह में प्रौद्योगिकी पुरस्कार प्रदान किए।

संस्थान की ओर से डॉ पी सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी ने केंद्रीय मंत्री डॉ जितेन्द्र सिंह से यह सम्मान प्राप्त किया। डॉ (सुश्री) किरणमयी को दूध में यूरिया, कास्टिक सोडा, अनोनियम सल्फेट, सोडियम बाइकाबोर्नेट, हाइड्रोजन पेरोक्साइड, डिटर्जेन्ट, मिलावट, तरल साबुन, बोरिक एसिड, नमक तथा अन्य अनेक मिलावटी तत्वों का पता लगाने वाले यंत्र क्षीर स्कैनर और क्षीर टेस्टर की टेक्नोलॉजी के विकास में नवाचार के लिए उत्कृष्ट योगदान हेतु यह पुरस्कार प्रदान किया गया। इस पुरस्कार के अंतर्गत पुरस्कृत वैज्ञानिक को एक लाख रुपये नकद तथा ट्रॉफी प्रदान की जाती है। इस पुरस्कार के लिए संस्थान के पूर्व निदेशकों, पूर्व वैज्ञानिकों एवं अन्य सहकर्मियों ने डॉ पंचारिया और डॉ किरणमयी को बधाई दी।

सीरी वैज्ञानिक डॉ सुचंदन पाल आईईटीई के प्रतिष्ठित पुरस्कार से सम्मानित

आईईटीई के 65वें वार्षिक अधिवेशन में सम्मानित किया गया

सीएसआईआर-केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान (सीरी) के मुख्य वैज्ञानिक डॉ सुचंदन पाल को द इंस्टीट्यूशन ऑफ इलेक्ट्रॉनिक्स एंड टेलिकम्युनिकेशन इंजीनियर्स (आईईटीई) द्वारा आईईटीई – सीईओटी (94) अवार्ड 2022 से सम्मानित किया गया है। इस प्रतिष्ठित पुरस्कार के लिए डॉ सुचंदन पाल का चयन आप्टोइलेक्ट्रॉनिक मैटीरियल्स, डिवाइसेज़ एवं प्रौद्योगिकी विकास हेतु, विशेष रूप से ऑप्टिकल फाइबर / वेवगाइड ग्रेटिंग्स, इंटीग्रेटेड – ऑप्टिक एवं नैनो फोटॉनिक आप्टो इलेक्ट्रॉनिक मैटीरियल्स, डिवाइसेज़ एवं गैलियम नाइट्राइड आधारित नीली, सफेद और यूवी- एलईडी के शोध एवं विकास के लिए प्रदान किया गया है। डॉ पाल को यह सम्मान आईईटीई के 65वें वार्षिक अधिवेशन में प्रदान किया गया है।

डॉ सुचंदन पाल वर्तमान में संस्थान में मुख्य वैज्ञानिक के पद पर कार्यरत हैं तथा सीएसआईआर-सीरी के शोध समूह 'सेमिकंडक्टर सेंसर्स एंड माइक्रोसिस्टम्स' के समूह प्रमुख हैं। डॉ पी सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी सहित संस्थान के सभी सहकर्मियों ने इस उपलब्धि के लिए डॉ सुचंदन पाल को बधाई और शुभकामनाएं दी हैं।

सुचंदन पाल, मुख्य वैज्ञानिक

डॉ सुचंदन पाल ने वर्ष 1992 में बीटेक और 1994 में एम.टेक. की। उन्होंने वर्ष 1995 में वैज्ञानिक के रूप में सीएसआईआर-सीरी, पिलानी में कार्यभार ग्रहण किया। वर्ष 2001 में, उन्हें राष्ट्रमंडल फेलोशिप से सम्मानित किया गया। उन्होंने फाइबर ब्रैग ग्रेटिंग्स (एफबीजी) आधारित ऑप्टिकल फाइबर सेंसिंग और इंस्ट्रूमेंटेशन के क्षेत्र में सिटी यूनिवर्सिटी, लंदन, यूके से पी.एच.डी. की। वर्तमान में डॉ पाल मुख्य वैज्ञानिक के पद पर कार्यरत हैं तथा संस्थान में 'सेमिकंडक्टर सेंसर्स एंड माइक्रोसिस्टम्स' के समूह प्रमुख हैं।

डॉ सुचंदन पाल ने राष्ट्रीय महत्व की अनेक परियोजनाओं पर शोध कार्य किया है तथा विभिन्न प्रतिष्ठित राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय पत्रिकाओं और सम्मेलनों में 100 से अधिक वैज्ञानिक और तकनीकी पत्रों का लेखन और सह-लेखन किया है। उन्होंने विभिन्न राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय पत्रिकाओं जैसे आईईईई फोटोनिक्स टेक्नोलॉजी लेटर्स, साइंटिफिक इंस्ट्रूमेंट्स की समीक्षा, सेंसर और एक्चुएटर्स: ए फिजिकल, ऑप्टिक्स एक्सप्रेस, ऑप्टिकल इंजीनियरिंग आदि के लिए एक समीक्षक के रूप में कार्य किया है।

वे इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स (यूके,2003-2013) के सदस्य रहे। डॉ पाल ऑप्टिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, इंस्टीट्यूशन ऑफ इलेक्ट्रॉनिक्स एंड टेलीकम्युनिकेशन इंजीनियर्स (आईईटीई-इंडिया) और इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियर्स(आईई-इंडिया), इंडियन फिजिक्स एसोसिएशन और सेमीकंडक्टर सोसाइटी ऑफ इंडिया के मानद सदस्य हैं।

दैनिक भास्कर

शेखावाटी भास्कर

झुंझुनूं जिला

सीरी वैज्ञानिक डॉ सुचंदन पाल को मिला आईईटीई का प्रतिष्ठित पुरस्कार

भास्कर न्यूज़ | पिलानी

सीएसआईआर-सीरी के मुख्य वैज्ञानिक डॉ सुचंदन पाल को द इंस्टीट्यूशन ऑफ इलेक्ट्रॉनिक्स एंड टेलिकम्युनिकेशन इंजीनियर्स (आईईटीई) द्वारा आईईटीई-सीईओटी (94) अवार्ड 2022 से सम्मानित किया गया है। इस प्रतिष्ठित पुरस्कार के लिए डॉ. सुचंदन पाल का चयन आप्टोइलेक्ट्रॉनिक मैटीरियल्स, डिवाइसेज एवं प्रौद्योगिकी विकास के लिए विशेष रूप से ऑप्टिकल फाइबर/वेवगाइड ग्रेटिंग्स, इंटीग्रेटेड – ऑप्टिक एवं नैनो फोटॉनिक आप्टो इलेक्ट्रॉनिक मैटीरियल्स, डिवाइसेज एवं गैलियम नाइट्राइड आधारित नीली, सफेद और यूवी- एलईडी के शोध एवं विकास के लिए प्रदान किया गया है। डॉ. पाल को यह सम्मान आईईटीई के 65वें वार्षिक अधिवेशन में प्रदान किया गया है। डॉ. सुचंदन पाल वर्तमान में संस्थान में मुख्य वैज्ञानिक के पद पर कार्यरत है तथा सीएसआईआर-सीरी के शोध समूह 'सेमिकंडक्टर सेंसर्स एंड माइक्रोसिस्टम्स' के समूह प्रमुख हैं। डॉ. पी सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी सहित संस्थान के सभी सहकर्मियों ने इस उपलब्धि के लिए डॉ सुचंदन पाल को बधाई दी है।

सीएसआईआर-सीरी के वैज्ञानिक डॉ भाऊसाहेब अशोक बोले दिव्यांगजन सशक्तिकरण हेतु राष्ट्रीय पुरस्कार 2022 से सम्मानित

सीएसआईआर-सीरी के प्रधान वैज्ञानिक डॉ भाऊसाहेब अशोक बोले को दिव्यांगजनों के सशक्तिकरण के लिए किए गए उल्लेखनीय शोध कार्य के लिए राष्ट्रीय पुरस्कार 2022 से सम्मानित किया गया। डॉ बोले को यह पुरस्कार उनके द्वारा विकसित "ई असिस्ट ट्राइक" के विकास के लिए अंतरराष्ट्रीय दिव्यांग दिवस के अवसर पर 3 दिसंबर, 2022 को नई दिल्ली के विज्ञान भवन में आयोजित समारोह में महामहिम राष्ट्रपति श्रीमती द्रौपदी मुर्मू जी द्वारा भेंट किया गया।

महामहिम राष्ट्रपति श्रीमती द्रौपदी मुर्मू जी से सम्मान प्राप्त करते हुए डॉ भाऊसाहेब अशोक बोले, प्रधान वैज्ञानिक

डॉ बोले को यह पुरस्कार वर्ष 2022 में "दिव्यांग जनों के सशक्तिकरण के क्षेत्र में सर्वश्रेष्ठ अनुसंधान नवाचार उत्पाद विकास" श्रेणी में व्यक्तिगत उत्कृष्टता के लिए प्रदान किया गया है। अंतरराष्ट्रीय दिव्यांग दिवस 2022 के अवसर पर आयोजित समारोह में सामाजिक न्याय एवं अधिकारिता मंत्री डॉ वीरेंद्र कुमार तथा राज्यमंत्री श्री रामदास आठवले एवं श्रीमती प्रतिभा भौमिक भी उपस्थित थे। राष्ट्रपति जी ने इस शोध एवं विकास कार्य के लिए डॉ बोले और टीम सीएसआईआर-सीरी की मुक्त कंठ से सराहना की। डॉ पी सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी एवं सभी सहकर्मियों ने डॉ बोले को इस विशिष्ट उपलब्धि के लिए हार्दिक बधाई और शुभकामनाएं दी हैं।

डॉ भाऊसाहेब अशोक बोले का संक्षिप्त परिचय

वर्तमान पद : प्रधान वैज्ञानिक, सीएसआईआर-सीरी

शिक्षा : B.Sc (2000 में), M.Sc (2002 में) और Ph.D (2009 में)

कार्यानुभव : 14 वर्ष (बहु-विषयक अनुसंधान एवं विकास के क्षेत्र में)

प्रकाशन : अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय पत्रिकाओं और सम्मेलनों में 50 से अधिक शोध पत्र

संस्थाओं की सदस्यता : IEEE (भारत), IETE (भारत) ISOI (भारत)

अनुसंधान रुचि का क्षेत्र : कम बिजली वाले इलेक्ट्रिक वाहनों के लिए इंटेलिजेंट इंस्ट्रूमेंटेशन और रियल टाइम कंट्रोल सिस्टम, सहायक प्रौद्योगिकी और कृषि अनुप्रयोग

डॉ बी ए बोले सीएसआईआर-सीरी, पिलानी में सामाजिक इलेक्ट्रॉनिकी समूह में प्रधान वैज्ञानिक के पद पर सेवारत हैं। आप एकेडमी ऑफ साइंटिफिक एंड इनोवेटिव रिसर्च (AcSIR), नई दिल्ली में एसोसिएट प्रोफेसर भी हैं। आपने अनेक स्नातकोत्तर और स्नातकीय विद्यार्थियों का मार्गदर्शन किया है। आपको विभिन्न राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों में सर्वश्रेष्ठ पेपर पुरस्कार प्राप्त हुए हैं। आपको पर्यावरण निगरानी, एआई नियंत्रित एसएमए एक्चुएटर, लो पावर इलेक्ट्रिक वाहन, अक्षम और बुजुर्ग लोगों के लिए सहायक तकनीकें और सामाजिक अनुप्रयोगों के लिए रोबोटिक्स आदि के क्षेत्र में सुदीर्घ शोध एवं विकास अनुभव है। आपके अनुसंधान और शिक्षण हितों में इंटेलिजेंट इलेक्ट्रॉनिक इंस्ट्रूमेंटेशन सिस्टम, रीडआउट सर्किट और इंटेलिजेंट मशीन लर्निंग आधारित सिस्टम (डिजाइन, सिमुलेशन, मॉडलिंग, कैरैक्टराइजेशन और सत्यापन) का डिजाइन और विकास शामिल है। इसके अलावा माप और नियंत्रण प्रणाली, सेंसर सिग्नल प्रोसेसिंग, और कृषि, चिकित्सा, स्वचालन और सामाजिक अनुप्रयोगों के लिए निर्णय लेने के लिए उन्हें रीयल टाइम एम्बेडेड सिस्टम में भी विशेषज्ञता हासिल है।

राजस्थान पत्रिका

दिव्यांगों के लिए ई-असिस्ट ट्राइक विकसित करने वाले सीरी के वैज्ञानिक बोले को राष्ट्रपति ने किया सम्मान

सीएसआईआर-सीरी में हिन्दी सप्ताह एवं हिन्दी दिवस 2022 का आयोजन

सीएसआईआर- केन्द्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान(सीरी), पिलानी में दिनांक 7-13 सितंबर, 2022 तक हिन्दी सप्ताह का आयोजन किया गया। सप्ताह पर्यन्त विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। हिन्दी सप्ताह का विधिवत शुभारंभ 7 सितंबर, 2022 को डॉ पी सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी द्वारा दीप प्रज्वलन के साथ हुआ। समापन एवं पुरस्कार वितरण समारोह हिन्दी दिवस के अवसर पर 14 सितंबर, 2022 को आयोजित किया गया। यह संपूर्ण कार्यक्रम संस्थान के निदेशक एवं राजभाषा कार्यान्वयन समिति के अध्यक्ष डॉ पी सी पंचारिया के मार्गदर्शन में आयोजित किया गया। सप्ताह के दौरान संस्थान के सभागार में आयोजित प्रतियोगिताओं एवं अन्य कार्यक्रमों में सहकर्मियों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया। समापन एवं पुरस्कार वितरण समारोह में निदेशक महोदय द्वारा राजभाषा संदर्शिका 2021-22 का विमोचन किया गया तथा प्रतियोगिताओं के विजेताओं सहित संस्थान में लागू राजभाषा प्रोत्साहन योजनाओं के विजेताओं को पुरस्कृत किया गया तथा हिन्दी में सर्वाधिक कार्य करने वाले अनुभागों/प्रभागों को राजभाषा चल वैजयंती प्रदान की गई।

दीप प्रज्वलित कर हिन्दी सप्ताह का विधिवत शुभारंभ करते हुए
डॉ पी सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी

उद्घाटन समारोह

हिन्दी सप्ताह का शुभारंभ दिनांक 7 सितंबर, 2022 को हुआ। संस्थान के सभागार में आयोजित कार्यक्रम में डॉ पी सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी ने दीप प्रज्वलन कर सप्ताह का विधिवत शुभारंभ किया। इस अवसर पर हिन्दी सप्ताह आयोजन समिति के अध्यक्ष डॉ अभिजीत कर्माकर, वित्त एवं लेखा नियंत्रक श्री जय प्रकाश इन्दौरा, प्रशासन नियंत्रक श्री जय शंकर शरण सहित संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति के सदस्य, वरिष्ठ वैज्ञानिकगण, अधिकारीगण एवं सहकर्मी उपस्थित थे।

उद्घाटन सत्र में अध्यक्षीय संबोधन देते हुए
डॉ पी सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी

संस्थान के निदेशक डॉ पी सी पंचारिया ने अपने अध्यक्षीय संबोधन में कहा कि हिन्दी न केवल हमारी राजभाषा है अपितु पूरे देश की सर्वमान्य संपर्क भाषा भी है। विगत कुछ समय से देश-विदेश में हिन्दी का उपयोग और प्रतिष्ठा बढ़ी है। हिन्दी की समावेशी प्रकृति की चर्चा करते हुए उन्होंने कहा कि जिस प्रकार हिन्दी ने अन्य भारतीय भाषाओं के शब्दों को स्वीकार कर अपना प्रसार बढ़ाया है उसी प्रकार हमें भी जीवन में समावेशी बनते हुए निरंतर आगे बढ़ना चाहिए। अपने संबोधन में उन्होंने हिन्दी की विशेषताओं पर भी प्रकाश डाला। संस्थान में प्रशासनिक कार्यों में हिन्दी के उपयोग की सराहना करते हुए उन्होंने विज्ञान और तकनीक के क्षेत्र में भी हिन्दी का उपयोग बढ़ाने पर बल दिया। संबोधन के अंत में उन्होंने सभी सहकर्मियों से अधिकाधिक संख्या में प्रतियोगिताओं में सम्मिलित होने का आह्वान किया।

हिन्दी सप्ताह 2022 की रूपरेखा प्रस्तुत करते हुए डॉ अभिजीत कर्माकर,
मुख्य वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष, हिन्दी सप्ताह आयोजन समिति

हिन्दी सप्ताह आयोजन समिति के अध्यक्ष डॉ अभिजीत कर्माकर, मुख्य वैज्ञानिक ने सप्ताह पर्यन्त एवं पूर्व में आयोजित की गई प्रतियोगिताओं एवं अन्य राजभाषा गतिविधियों की जानकारी दी। उन्होंने माननीय केंद्रीय गृहमंत्री श्री अमित शाह जी के हिन्दी दिवस संदेश के मुख्य बिंदुओं को उद्धृत किया। अपने संबोधन में उन्होंने सहकर्मियों से अपील की कि भय व संकोच को त्याग कर अपने सरकारी और निजी कार्यों में हिन्दी का अधिकाधिक उपयोग करें।

हिन्दी सप्ताह के उद्घाटन सत्र का संचालन करते हुए
श्री रमेश बौरा, वरिष्ठ हिन्दी अधिकारी

कार्यक्रम का संचालन आयोजन के संयोजक श्री रमेश बौरा, वरिष्ठ हिन्दी अधिकारी ने किया। उन्होंने निदेशक डॉ पी सी पंचारिया एवं उपस्थित अधिकारियों व सहकर्मियों का औपचारिक स्वागत किया। सत्र के अंत में प्रशासन नियंत्रक श्री जय शंकर शरण ने धन्यवाद ज्ञापित किया। उद्घाटन सत्र का समापन राष्ट्र गान से हुआ।

हिन्दी सप्ताह एवं उससे पूर्व आयोजित प्रतियोगिताएँ और उनके विजेता

हिन्दी सप्ताह की अवधि के दौरान तथा वर्षपर्यन्त सभी सहकर्मियों के लिए विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। प्रतियोगिताओं एवं उनके विजेताओं का विवरण निम्नवत है :

1 श्रुतलेख (हिन्दी भाषी) दिनांक 25.02.2022

क) नियमित सहकर्मी वर्ग

श्री नरेन्द्र कुमार सिंह, तकनीकी अधिकारी	प्रथम
डॉ प्रशांत शर्मा, तकनीकी अधिकारी	द्वितीय
श्री प्रवीण, तकनीशियन (2)	तृतीय
श्री गुरमेन्द्र सिंह, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	प्रोत्साहन
श्री विनय सिंह, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	प्रोत्साहन

ख) अस्थायी सहकर्मी वर्ग

श्री रूपेश कुमार वंशीवाल, शिक्षु (अप्रेन्टिस)	प्रथम
श्री नवीन कुमार शर्मा, पीएचडी छात्र	द्वितीय
सुश्री हर्शिता आगीवाल, परियोजना सहायक	तृतीय
सुश्री ईशा शर्मा, परियोजना सहायक	प्रोत्साहन
श्री श्याम सुंदर जायसवाल, परि. सहायक	प्रोत्साहन

2. श्रुतलेख (हिन्दीतर भाषी) दिनांक 08.03.2022

क) नियमित सहकर्मी वर्ग

डॉ एल पद्मावती, प्रधान वैज्ञानिक	प्रथम
डॉ हसीना खातून, प्रधान वैज्ञानिक	द्वितीय
डॉ विजय चटर्जी, वरिष्ठ वैज्ञानिक	तृतीय
श्री जेगानाथन एम., तकनीशियन 2	प्रोत्साहन

ख) अस्थायी सहकर्मी वर्ग

श्री प्रशांत सदाशिव गिड्डे, परियोजना सहायक	प्रथम
सुश्री टी वीणा तपस्वी, पीएचडी छात्रा	द्वितीय

3. निबंध लेखन दिनांक 24.03.2022

क) नियमित सहकर्मी वर्ग

डॉ. विजय चटर्जी, वरिष्ठ वैज्ञानिक	प्रथम
डॉ. गौरव पुरोहित, वरिष्ठ वैज्ञानिक	द्वितीय
डॉ. प्रशांत शर्मा, तकनीकी अधिकारी	तृतीय
सुश्री दीपिका शर्मा, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	प्रोत्साहन
श्री सौरभ शर्मा, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	प्रोत्साहन

ख) अस्थायी सहकर्मी वर्ग

सुश्री सुरभि बिदावत, परियोजना सहायक- I	प्रथम
श्री श्याम सुंदर जायसवाल, परियोजना सहायक- I	द्वितीय
सुश्री प्रीति पाल, पीएचडी छात्रा	तृतीय

4. कंप्यूटर पर हिन्दी टंकण दिनांक 26.04.2022

क) प्रशासनिक सहकर्मी वर्ग

श्री विष्णु गुर्जर, सहायक अनुभाग अधिकारी	प्रथम
श्री विनय सिंह, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	द्वितीय
सुश्री दीपिका शर्मा, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	तृतीय
श्री सौरभ शर्मा, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	प्रोत्साहन

ख) वैज्ञानिक/तकनीकी सहकर्मी वर्ग

श्री अरविंद कुमार, तकनीकी अधिकारी	प्रथम
श्री प्रवीण, तकनीशियन (2)	द्वितीय
श्री नरेन्द्र कुमार सिंह, तकनीकी अधिकारी	तृतीय

डॉ. आलोक मिश्र, तकनीकी अधिकारी	प्रोत्साहन

5. पाठ-पठन (हिन्दी भाषी) दिनांक 31.05.2022

क) नियमित सहकर्मी वर्ग

डॉ. गौरव पुरोहित, वरिष्ठ वैज्ञानिक	प्रथम
सुश्री चाँदनी दीक्षित, कनिष्ठ आशुलिपिक	द्वितीय
डॉ. प्रशांत शर्मा, तकनीकी अधिकारी	तृतीय
श्री विनय सिंह,वरिष्ठ सचिवालय सहायक	प्रोत्साहन

ख) अस्थायी सहकर्मी वर्ग

श्री फरयांशु कछावा, पीएचडी छात्र	प्रथम
सुश्री शिप्रा भाटिया, पीएचडी छात्रा	द्वितीय
श्री सौरभ कुमार गुप्ता, जेआरएफ	तृतीय
सुश्री सीमा चौधरी, पीएचडी छात्रा	प्रोत्साहन
श्री जतिन सिंह, पीएचडी छात्र	प्रोत्साहन

6. पाठ-पठन(हिन्दीतर भाषी) दिनांक 07.06.2022

क) नियमित सहकर्मी वर्ग

डॉ. विजय चटर्जी, वरिष्ठ वैज्ञानिक	प्रथम
डॉ. हसीना खातून, प्रधान वैज्ञानिक	द्वितीय
डॉ. सेक मसिउल इसलाम, वरिष्ठ वैज्ञानिक	तृतीय
श्री सुप्रियो दास, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी	प्रोत्साहन

ख) अस्थायी सहकर्मी वर्ग

श्री प्रशान्त गिड्डे, परियोजना सहायक	प्रथम
श्री जुगल गाँधी, प्रशिक्षार्थी	द्वितीय
श्री शुभम चौधुरी, परियोजना सहायक- I	तृतीय

7. अनुवाद तथा भाषा ज्ञान दिनांक 04.08.2022

क) नियमित सहकर्मी वर्ग

श्री गुरमेन्द्र सिंह, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	प्रथम
डॉ. गौरव पुरोहित, वरिष्ठ वैज्ञानिक	द्वितीय
डॉ. प्रशांत शर्मा, तकनीकी अधिकारी	तृतीय
श्री रूपेश, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	प्रोत्साहन

ख) अस्थायी सहकर्मी वर्ग

श्री फरयान्शु कछावा, पीएचडी छात्र	प्रथम
सुश्री शिप्रा भाटिया, पीएचडी छात्रा	द्वितीय
श्री सौरभ भूषण मिश्र, प्रशिक्षार्थी	तृतीय
सुश्री बीथिका मिश्रा, प्रशिक्षार्थी	प्रोत्साहन

8. प्रश्न मंच

प्रश्न मंच का आयोजन दिनांक 01 सितंबर, 2022 को किया गया जिसमें **डॉ विजय चटर्जी, वरिष्ठ वैज्ञानिक** ने क्विज़ मास्टर के दायित्व का निर्वहन किया। प्रतिभागियों से रोचक शैली में सामान्य ज्ञान के प्रश्न पूछे गए और सही उत्तर देने वाले प्रत्येक सहकर्मी को पुरस्कार स्वरूप अच्छी गुणवत्ता का पेन भेंट किया गया।

9. आशुभाषण दिनांक 07.09.2022

क) नियमित सहकर्मी वर्ग

श्री गुरमेन्द्र सिंह, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	प्रथम
श्री मुरली धर, सहायक अनुभाग अधिकारी	द्वितीय
श्री महेन्द्र सिंह, प्रशासनिक अधिकारी	तृतीय
सुश्री दीपिका शर्मा, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	तृतीय
सुश्री चाँदनी दीक्षित, कनिष्ठ आशुलिपिक	प्रोत्साहन

ख) अस्थायी सहकर्मी वर्ग

सुश्री प्रीति पाल, पीएचडी छात्रा	प्रथम
श्री नवीन कुमार शर्मा, पीएचडी छात्र	द्वितीय
श्री अखिलेश मिश्रा, पीएचडी छात्र	तृतीय
सुश्री सुरभि बिदावत, परियोजना सहायक- I	प्रोत्साहन

10. वाद-विवाद दिनांक 08.09.2021

क) नियमित सहकर्मी वर्ग

डॉ. गौरव पुरोहित, वरिष्ठ वैज्ञानिक	प्रथम
श्री गुरमेन्द्र सिंह, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	द्वितीय
डॉ. महेन्द्र सिंह सोनी, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी	तृतीय
श्री घनश्याम सैनी, तकनीकी अधिकारी	प्रोत्साहन

ख) अस्थायी सहकर्मी

सुश्री प्रीति पाल, पीएचडी छात्रा	प्रथम
श्री सुरेन्द्र, जेआरएफ	द्वितीय
सुश्री शिप्रा भाटिया, पीएचडी छात्रा	द्वितीय
श्री नवीन कुमार शर्मा, पीएचडी छात्र	तृतीय
सुश्री विशाली सिंह,परियोजना सहायक- I	प्रोत्साहन

11. प्रशासनिक प्रस्तुतीकरण दिनांक 09.09.2022

क) नियमित सहकर्मी वर्ग

श्री विनय सिंह, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	प्रथम
सुश्री दीपिका शर्मा, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	द्वितीय
श्री मुरली धर, सहायक अनुभाग अधिकारी	तृतीय
श्री गुरमेंन्द्र सिंह, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	प्रोत्साहन

12. तकनीकी प्रस्तुतीकरण दिनांक 09.09.2022

क) नियमित सहकर्मी वर्ग

डॉ. गौरव पुरोहित, वरिष्ठ वैज्ञानिक	प्रथम
डॉ. राहुल प्रजेश, वरिष्ठ वैज्ञानिक	द्वितीय
श्री घनश्याम सैनी, तकनीकी अधिकारी	तृतीय
डॉ. महेन्द्र सिंह,वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी	प्रोत्साहन

ख) अस्थायी सहकर्मी वर्ग

सुश्री प्रीति पाल, पीएचडी छात्रा	प्रथम
सुश्री विशाली सिंह, परियोजना सहायक- I	द्वितीय
श्री नवीन कुमार शर्मा, पीएचडी छात्र	तृतीय
श्री सौरभ भूषण मिश्र, प्रशिक्षार्थी	प्रोत्साहन
श्री श्याम सुंदर जायसवाल,परियोजना सहायक- I	प्रोत्साहन

13. कविता पाठ (स्वरचित) दिनांक 12.09.2022

क) नियमित सहकर्मी वर्ग

डॉ सुशील कुमार शुक्ला, प्रधान वैज्ञानिक	प्रथम
श्री गुरमेन्द्र सिंह, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	द्वितीय
डॉ गौरव पुरोहित, वरिष्ठ वैज्ञानिक	तृतीय
श्री मुरलीधर, सहायक अनुभाग अधिकारी	प्रोत्साहन

ख) अस्थायी सहकर्मी

सुश्री विशाली सिंह, परियोजना सहायक	प्रथम
श्री अंबर जैन, जेआरएफ	द्वितीय
सुश्री प्रीती पाल, पीएचडी छात्रा	तृतीय
श्री गोविंद कुमार, संविदाकर्मी	प्रोत्साहन

14. कविता पाठ (अन्य कवि) दिनांक 12.09.2022

क) नियमित सहकर्मी वर्ग

श्री आलोक मिश्र, तकनीकी अधिकारी	प्रथम
डॉ सुशील कुमार शुक्ला, प्रधान वैज्ञानिक	द्वितीय
श्री घनश्याम सैनी, तकनीकी अधिकारी	तृतीय
सुश्री दीपिका शर्मा, वरिष्ठ सचिवालय सहायक	प्रोत्साहन

ख) अस्थायी सहकर्मी वर्ग

सुश्री शिप्रा भाटिया, पीएचडी छात्रा	प्रथम
श्री सौरभ कुमार गुप्ता, जेआरएफ	द्वितीय
सुश्री विशाली सिंह, परियोजना सहायक	तृतीय
श्री नवीन कुमार शर्मा, पीएचडी छात्र	प्रोत्साहन

हिन्दी दिवस एवं पुरस्कार वितरण समारोह

हिन्दी सप्ताह का समापन 14 सितंबर 2022 को हिन्दी दिवस के अवसर पर आयोजित पुरस्कार वितरण समारोह के साथ हुआ। हिन्दी दिवस एवं पुरस्कार वितरण समारोह में संस्थान के निदेशक डॉ पंचारिया ने हिन्दी प्रतियोगिताओं के सभी विजेताओं को पुरस्कृत किया। संस्थान में लागू राजभाषा प्रोत्साहन योजनाओं के अंतर्गत भी सहकर्मियों को पुरस्कृत किया गया। हिन्दी में सर्वाधिक एवं विशिष्ट कार्य करने वाले प्रशासनिक, तकनीकी एवं वैज्ञानिक अनुभागों/प्रभागों को राजभाषा चल वैजयंती प्रदान की गई। प्रशासनिक वर्ग में वित्त एवं लेखा अनुभाग तथा तकनीकी वर्ग में ज्ञान संसाधन केंद्र तथा वैज्ञानिक वर्ग में पीएमईबीडी प्रभाग को राजभाषा चल वैजयंती प्रदान की गई। साथ ही गतवर्ष केंद्रीय हिन्दी प्रशिक्षण संस्थान, नई दिल्ली के भाषा शिक्षण कार्यक्रम के अंतर्गत हिन्दी प्रबोध परीक्षा उत्तीर्ण करने वाले सहकर्मियों को भी प्रमाणपत्र वितरित किए गए। पुरस्कार वितरण समारोह में हिन्दी सप्ताह आयोजन समिति के अध्यक्ष डॉ अभिजीत कर्माकर, प्रशासन नियंत्रक श्री जय शंकर शरण, वित्त एवं लेखा नियंत्रक श्री जय प्रकाश इन्दौरा सहित संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति के सदस्य, वरिष्ठ वैज्ञानिकगण, अधिकारीगण एवं सहकर्मी उपस्थित थे।

हिन्दी दिवस समारोह में सहकर्मियों को संबोधित करते हुए डॉ पी सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी

हिन्दी दिवस समारोह में सभागार में उपस्थित अधिकारीगण एवं सहकर्मी

डॉ पी सी पंचारिया ने अपने अध्यक्षीय संबोधन में स्वतंत्रता संग्राम में हिन्दी की भूमिका और इसके योगदान की चर्चा की। उन्होंने हिन्दी के प्रभाव और महत्व पर प्रकाश डालते हुए कहा कि यद्यपि भारत बहुभाषी देश है परंतु हिन्दी की लोकप्रियता, पहचान और बोलने-समझने वालों की संख्या के आधार पर इसे ही संविधान निर्माताओं ने राजभाषा के पद पर प्रतिष्ठित किया। उन्होंने बताया कि कश्मीर से कन्याकुमारी तक पूरे भारत को एक सूत्र में पिरोने में हिन्दी की बड़ी भूमिका रही है। हिन्दी दिवस के इतिहास पर चर्चा करते हुए उन्होंने कहा कि हम सभी को अपनी भाषा के इतिहास की जानकारी भी होनी चाहिए। डॉ पंचारिया ने विज्ञान और तकनीकी के साथ-साथ संस्थान में प्रतियोगिताओं के आयोजन में भी नवाचार लाने पर बल दिया। अंत में उन्होंने सभी पुरस्कार विजेताओं को बधाई देते हुए सभी प्रतिभागियों को अपने प्रदर्शन के साथ-साथ दैनिक कार्यालयी कार्यों में और अधिक सुधार लाने का आह्वान किया।

"राजभाषा संदर्शिका 2021-22" का विमोचन करते हुए डॉ पी सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी एवं मंचस्थ अधिकारीगण

"राजभाषा संदर्शिका 2021-22" का विमोचन

हिन्दी दिवस समारोह के दौरान संस्थान के निदेशक डॉ पी सी पंचारिया ने संस्थान के राजभाषा कार्यकलापों से संबंधित राजभाषा प्रकोष्ठ द्वारा तैयार की गई वार्षिक पत्रिका **"राजभाषा संदर्शिका 2021-22"** का विमोचन भी किया। इस अवसर पर उनके साथ एवं हिन्दी सप्ताह आयोजन समिति के अध्यक्ष डॉ अभिजीत कर्माकर, मुख्य वैज्ञानिक तथा प्रशासन नियंत्रक श्री जय शंकर शरण भी उपस्थित थे। डॉ पी सी पंचारिया ने इस प्रकाशन के लिए राजभाषा प्रकोष्ठ की सराहना की।

राजभाषा चल वैजयंती पुरस्कार

संस्थान में राजभाषा हिन्दी के प्रचार-प्रसार के लिए लागू की गई राजभाषा चल वैजयंती योजना के विजेता अनुभागों/प्रभागों को भी इस अवसर पर निम्नानुसार चल वैजयंती एवं प्रमाण पत्र भेंट किए गए :

प्रशासनिक वर्ग : इस वर्ग में हिन्दी में सर्वाधिक/विशिष्ट कार्य करने के लिए **वित्त एवं लेखा अनुभाग** को प्रमाण पत्र सहित राजभाषा चल वैजयंती भेंट की गई। **श्री जय प्रकाश इंदौरा, वित्त एवं लेखा नियंत्रक** ने अनुभाग की पूरी टीम के साथ पुरस्कार प्राप्त किया।

वित्त एवं लेखा अनुभाग को राजभाषा चल वैजयंती व प्रमाण पत्र भेंट करते हुए डॉ पी सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी

तकनीकी वर्ग : इस वर्ग में हिन्दी में सर्वाधिक/विशिष्ट कार्य करने के लिए **ज्ञान संसाधन केंद्र (पुस्तकालय)** को प्रमाण पत्र सहित राजभाषा चल वैजयंती भेंट की गई। डॉ **अभिजीत कर्माकर, मुख्य वैज्ञानिक** ने पुस्तकालय की पूरी टीम के साथ पुरस्कार प्राप्त किया।

ज्ञान संसाधन केंद्र को तकनीकी वर्ग में राजभाषा चल वैजयंती व प्रमाणपत्र भेंट करते हुए डॉ पी सी पंचारिया

पीएमईबीडी प्रभाग को राजभाषा चल वैजयंती व प्रमाणपत्र भेंट करते हुए डॉ पी सी पंचारिया

वैज्ञानिक वर्ग : इस वर्ग में हिन्दी में सर्वाधिक/विशिष्ट कार्य करने के लिए **परियोजना मॉनीटरन एवं मूल्यांकन तथा व्यवसाय संवर्धन (पीएमईबीडी)** प्रभाग को प्रमाणपत्र सहित राजभाषा चल वैजयंती भेंट की गई। **श्री प्रमोद कुमार तँवर, प्रधान वैज्ञानिक** ने प्रभाग की पूरी टीम के साथ पुरस्कार प्राप्त किया।

वार्षिक राजभाषा प्रोत्साहन पुरस्कार

संस्थान में राजभाषा के प्रचार प्रसार के लिए लागू पाँच प्रोत्साहन योजनाओं के अंतर्गत अगस्त 2021 से जुलाई 2022 की अवधि के दौरान अपना दैनिक कामकाज हिन्दी में करने के लिए 57 सहकर्मियों को पुरस्कृत किया गया।

हिन्दी दिवस समारोह का संचालन वरिष्ठ हिन्दी अधिकारी **श्री रमेश बौरा** ने किया। कार्यक्रम का संचालन करते हुए उन्होंने बताया कि लगभग इसी अवधि में देशभर के केंद्रीय कार्यालयों एवं अन्य संस्थाओं में अपनी-अपनी सुविधानुसार हिन्दी सप्ताह, हिन्दी पखवाड़ा, हिन्दी माह आदि कार्यक्रम आयोजित किए जाते हैं। उन्होंने कहा कि संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा पूर्व में लिए गए निर्णय के अनुपालन में संस्थान में विगत अनेक वर्षों से हिन्दी सप्ताह से पूर्व लगभग प्रतिमाह एक हिन्दी प्रतियोगिता का आयोजन किया जाता है।

हिन्दी दिवस के समापन सत्र में धन्यवाद ज्ञापित करते हुए श्री जय शंकर शरण, प्रशासन नियंत्रक

अंत में प्रशासन नियंत्रक **श्री जय शंकर शरण** ने अपनी विशिष्ट शैली में धन्यवाद ज्ञापित करते हुए संस्थान के निदेशक डॉ पी सी पंचारिया के सतत मार्गदर्शन हेतु आभार व्यक्त किया तथा सभी अधिकारियों, प्रतियोगिताओं के निर्णायकों व संचालकों सहित सभी प्रतिभागियों को आयोजन को सफल बनाने के लिए धन्यवाद दिया।

कार्यक्रम का समापन **राष्ट्र गान** से हुआ।

हिन्दी सप्ताह 2022 कार्यक्रम के कुछ चित्र

समाचार पत्रों में हिन्दी सप्ताह आयोजन

दैनिक भास्कर

शेखावाटी भास्कर

हिंदी की प्रतिष्ठा और प्रचार-प्रसार में हिंदीतर भाषियों का भी बड़ा योगदान है : डॉ. पंचारिया

पिलानी | सीएसआईआर-सीरी पिलानी में हिंदी सप्ताह का शुभारंभ हुआ। इस अवसर पर संस्थान के निदेशक डॉ. पीसी पंचारिया ने कहा कि हिंदी न केवल हमारी राजभाषा है अपितु पूरे देश की सर्वमान्य संपर्क भाषा भी है। विगत कुछ समय से देश-विदेश में हिंदी का उपयोग और प्रतिष्ठा बढ़ी है। जिस प्रकार हिंदी ने अन्य भारतीय भाषाओं के शब्दों को स्वीकार कर अपना प्रसार बढ़ाया है उसी प्रकार हमें भी जीवन में समावेशी बनते हुए निरंतर आगे बढ़ना चाहिए। संस्थान में प्रशासनिक कार्यों में हिंदी के उपयोग की सराहना करते हुए उन्होंने विज्ञान और तकनीक के क्षेत्र में भी हिंदी का उपयोग बढ़ाने पर बल दिया। इससे पूर्व हिंदी सप्ताह आयोजन समिति के अध्यक्ष डॉ. अभिजीत कर्माकर ने संस्थान में सप्ताह पर्यंत आयोजित की जाने वाली गतिविधियों की जानकारी दी। कार्यक्रम का संचालन करते हुए संयोजक रमेश बौरा ने स्वागत किया। सत्र के अंत में प्रशासन नियंत्रक जय शंकर शरण ने धन्यवाद ज्ञापित किया। संस्थान में सात से 13 सितंबर तक हिंदी सप्ताह का आयोजन किया जा रहा है। इस अवधि के दौरान सभी सहकर्मियों के लिए विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया जाएगा। कल सायंकालीन सत्र में आयोजित आशुभाषण प्रतियोगिता के नियमित सहकर्मी वर्ग में गुरमेन्द्र सिंह ने प्रथम, मुरलीधर ने द्वितीय, महेंद्र सिंह एवं दीपिका शर्मा ने तृतीय तथा चांदनी दीक्षित ने चतुर्थ स्थान प्राप्त किया। इसी प्रकार अस्थायी सहकर्मी वर्ग में प्रीति पाल ने प्रथम, नवीन कुमार शर्मा ने द्वितीय, अखिलेश मिश्रा ने तृतीय, सुरभि बिदावत ने चतुर्थ स्थान प्राप्त किया। निर्णायक मंडल के सदस्य डॉ. उदित नारायण पाल वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक, जय प्रकाश इंदौरा वित्त एवं लेखा नियंत्रक तथा जय शंकर शरण प्रशासन नियंत्रक ने सभी प्रतिभागियों की सराहना की और विजेताओं को बधाई दी। संचालन जितेंद्र नाथ बाजपेई तकनीकी अधिकारी ने किया।

वैज्ञानिक दृष्टिकोण 03

हिंदी ने देश को एक सूत्र में पिरोने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है : डॉ पंचारिया

- सीएसआईआर-सीरी, पिलानी में हिंदी दिवस एवं पुरस्कार वितरण समारोह का आयोजन

बीडी न्यूज

पिलानी। सीएसआईआर-केन्द्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान (सीरी), पिलानी में आयोजित हिंदी सप्ताह का समापन 14 सितंबर को हिंदी दिवस के उपलक्ष्य में आयोजित पुरस्कार वितरण समारोह के साथ हुआ। पुरस्कार वितरण समारोह में संस्थान के निदेशक डॉ पी सी पंचारिया ने हिंदी प्रतियोगिताओं के सभी विजेताओं को पुरस्कृत किया। संस्थान में लागू राजभाषा प्रोत्साहन योजनाओं के अंतर्गत भी सहकर्मियों को पुरस्कृत किया गया। हिंदी में सर्वाधिक एवं विशिष्ट कार्य करने वाले प्रशासनिक, तकनीकी एवं वैज्ञानिक अनुभागों/प्रभागों को राजभाषा चल वैजयंती प्रदान की गई। प्रशासनिक वर्ग में वित्त एवं लेखा अनुभाग तथा तकनीकी वर्ग में ज्ञान संसाधन केंद्र तथा वैज्ञानिक वर्ग में पीएमईबीडी प्रभाग को राजभाषा चल वैजयंती प्रदान की गई। इस अवसर पर डॉ पंचारिया एवं डॉ कर्माकर ने राजभाषा प्रकोष्ठ द्वारा संस्थान के राजभाषा कार्यकलापों से संबंधित पत्रिका 'राजभाषा संदर्शिका 2021-22' विमोचन भी किया। गतवर्ष केंद्रीय हिंदी प्रशिक्षण संस्थान, नई दिल्ली के भाषा शिक्षण कार्यक्रम के अंतर्गत हिंदी प्रबोध परीक्षा उत्तीर्ण करने वाले सहकर्मियों को भी प्रमाणपत्र वितरित किए गए।

संस्थान के निदेशक डॉ. पी.सी. पंचारिया ने अपने अध्यक्षीय संबोधन में स्वतंत्रता संग्राम में हिंदी की भूमिका और इसके योगदान की चर्चा की। उन्होंने हिंदी के प्रभाव और महत्व पर प्रकाश डालते हुए कहा कि यद्यपि भारत बहुभाषी देश है परंतु हिंदी की लोकप्रियता, पहचान और बोलने-समझने वालों की संख्या के आधार पर इसे ही संविधान निर्माताओं ने राजभाषा के पद पर प्रतिष्ठित किया। उन्होंने बताया कि कश्मीर से कन्याकुमारी तक पूरे भारत को एक सूत्र में पिरोने में हिंदी की बड़ी भूमिका रही है। हिंदी दिवस के इतिहास पर चर्चा करते हुए उन्होंने कहा कि हम सभी को अपनी भाषा के इतिहास की जानकारी भी होनी चाहिए। डॉ पंचारिया ने विज्ञान और तकनीकी के साथ-साथ संस्थान में इन प्रतियोगिताओं के आयोजन में नवाचार लाने पर भी बल दिया। अंत में उन्होंने सभी पुरस्कार विजेताओं को बधाई देते हुए सभी प्रतिभागियों को अपने प्रदर्शन के साथ-साथ दैनिक कार्यालयी कार्यों में और अधिक सुधार लाने का आह्वान किया।

हिंदी सप्ताह आयोजन समिति के अध्यक्ष डॉ अभिजीत कर्माकर ने वर्षपर्यन्त आयोजित गतिविधियों की जानकारी देते हुए सहकर्मियों से अपील की कि भय व संकोच को त्याग कर अपने सरकारी और निजी कार्यों में हिंदी का अधिकाधिक उपयोग करें।

कार्यक्रम का संचालन वरिष्ठ हिंदी अधिकारी रमेश बौरा ने किया। अंत में प्रशासन नियंत्रक जय शंकर शरण ने धन्यवाद ज्ञापित करते हुए संस्थान के निदेशक डॉ पी सी पंचारिया के मार्गदर्शन हेतु आभार व्यक्त किया तथा सभी अधिकारियों, निर्णायकों व प्रतिभागियों को आयोजन को सफल बनाने के लिए धन्यवाद दिया।

सीमा सन्देश

भरतपुर, दौसा, धौलपुर, अलवर, सवाईमाधोपुर संदेश

हिंदी की भांति अपने जीवन को भी सरल और समावेशी बनाएं: डॉ. पंचारिया

पिलानी (सीमा सन्देश सं)। सीएसआईआर-सीरी पिलानी में बुधवार को हिंदी सप्ताह का शुभारंभ हुआ। इस अवसर पर संबोधित करते हुए संस्थान के निदेशक डॉ पी सी पंचारिया ने अपने अध्यक्षीय संबोधन में कहा कि हिंदी न केवल हमारी राजभाषा है अपितु पूरे देश की सर्वमान्य संपर्क भाषा भी है। विगत कुछ समय से देश-विदेश में हिंदी का उपयोग और प्रतिष्ठा बढ़ी है।

हिंदी की समावेशी प्रकृति की चर्चा करते हुए उन्होंने कहा कि जिस प्रकार हिंदी ने अन्य भारतीय भाषाओं के शब्दों को स्वीकार कर अपना प्रसार बढ़ाया है उसी प्रकार हमें भी जीवन में समावेशी बनते हुए निरंतर आगे बढ़ना चाहिए। अपने संबोधन में उन्होंने हिंदी की विशेषताओं पर भी प्रकाश डाला। संस्थान में प्रशासनिक कार्यों में हिंदी के उपयोग की सराहना करते हुए उन्होंने विज्ञान और तकनीक के क्षेत्र में भी हिंदी का उपयोग बढ़ाने पर बल दिया। संबोधन के अंत में उन्होंने सभी सहकर्मियों से हिंदी सप्ताह कार्यक्रम के अंतर्गत होने वाले विभिन्न प्रतियोगिताओं में अधिकाधिक संख्या में सम्मिलित होने का आह्वान किया। इससे पूर्व हिंदी सप्ताह आयोजन समिति के अध्यक्ष डॉ अभिजीत कर्माकर ने संस्थान में सप्ताह पर्यन्त आयोजित की जाने वाली गतिविधियों की जानकारी दी। बुधवार को 7 सितंबर से 13 सितंबर तक होने वाली हिंदी सप्ताह कार्यक्रम के दौरान आयोजित आशुभाषण प्रतियोगिता में नियमित सहकर्मी गुरविंदर सिंह ने प्रथम स्थान, मुरलीधर ने द्वितीय स्थान एवं महेंद्र, सुश्री दीपिका शर्मा ने तृतीय स्थान तथा सुश्री चांदनी दीक्षित ने चतुर्थ स्थान प्राप्त किया। इसी क्रम में स्थाई कर्मी वर्ग में सुश्री प्रीति पाल ने प्रथम स्थान, नवीन कुमार शर्मा ने द्वितीय स्थान, अखिलेश मिश्रा ने तृतीय स्थान, सुश्री सुरभि बिदावत ने चतुर्थ स्थान प्राप्त किया। कार्यक्रम का संचालन करते हुए आयोजन के संयोजक रमेश बौरा, वरिष्ठ हिंदी अधिकारी ने निदेशक डॉ पी सी पंचारिया एवं उपस्थित अधिकारियों व सहकर्मियों का स्वागत किया। सत्र के अंत में प्रशासन नियंत्रक जय शंकर शरण ने धन्यवाद ज्ञापित किया। निर्णायक मंडल के सदस्यों डॉ उदित नारायण पाल, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक; श्री जय प्रकाश इंदौरा, वित्त एवं लेखा नियंत्रक तथा जय शंकर शरण, प्रशासन नियंत्रक ने सभी प्रतिभागियों की सराहना की और विजेताओं को बधाई दी। प्रतियोगिता का संचालन जितेन्द्र नाथ बाजपेई, तकनीकी अधिकारी ने किया।

दैनिक भास्कर

शेखावाटी भास्कर

चिड़ावा • पिलानी • खेतड़ी • मलसीसर • बुहाना

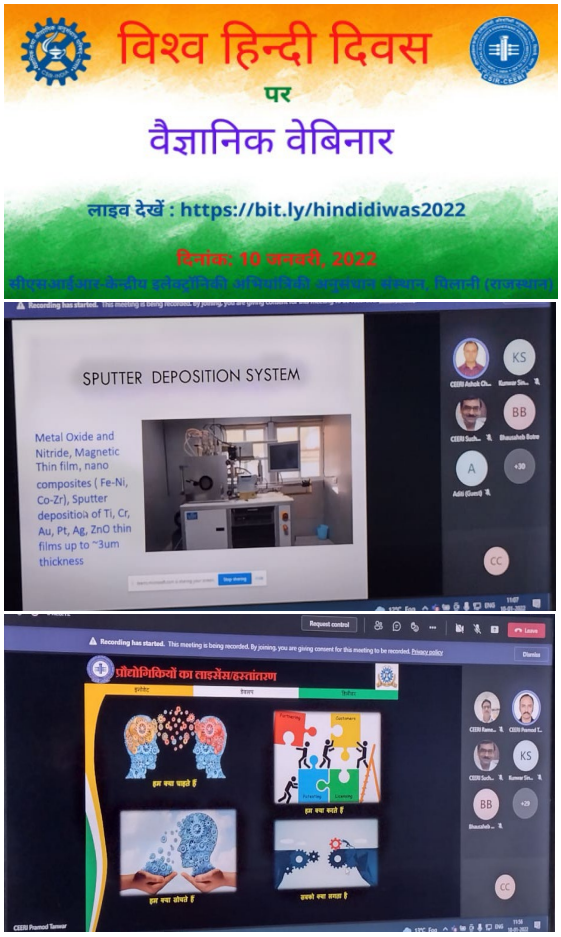
हिंदी सप्ताह के समापन पर विजेताओं का सम्मान किया

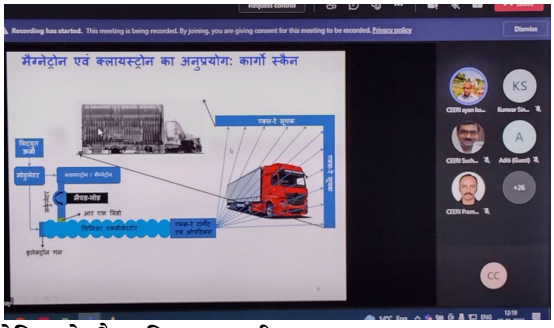
पिलानी | सीएसआईआर-केन्द्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान (सीरी), पिलानी में आयोजित हिंदी सप्ताह का समापन हिंदी दिवस के उपलक्ष्य में आयोजित पुरस्कार वितरण समारोह के साथ हुआ। पुरस्कार वितरण समारोह में संस्थान के निदेशक डॉ पंचारिया ने हिंदी प्रतियोगिताओं के सभी विजेताओं को पुरस्कृत किया। हिंदी में सर्वाधिक एवं विशिष्ट कार्य करने वाले प्रशासनिक, तकनीकी एवं वैज्ञानिक अनुभागों/प्रभागों को राजभाषा चल वैजयंती प्रदान की गई। प्रशासनिक वर्ग में वित्त एवं लेखा अनुभाग तथा तकनीकी वर्ग में ज्ञान संसाधन केंद्र तथा वैज्ञानिक वर्ग में पीएमईबीडी प्रभाग को राजभाषा चल वैजयंती प्रदान की कर्माकर ने राजभाषा प्रकोष्ठ द्वारा संस्थान के राजभाषा कार्यकलापों से संबंधित पत्रिका "राजभाषा संदर्शिका 2021-22" विमोचन भी किया। गतवर्ष केंद्रीय हिंदी प्रशिक्षण संस्थान, नई दिल्ली के भाषा शिक्षण कार्यक्रम के सहकर्मियों को भी प्रमाण-पत्र वितरित किए गए। हिंदी सप्ताह आयोजन समिति के अध्यक्ष डॉ. अभिजीत कर्माकर ने गृहमंत्री अमित शाह के हिंदी दिवस संदेश के प्रमुख बिंदुओं को उदघत किया। अंत में प्रशासन नियंत्रक जय

पिलानी. विजेताओं का सम्मान करते अतिथि।

सीएसआईआर-सीरी में विश्व हिन्दी दिवस का आयोजन

सीएसआईआर-सीरी में 10 जनवरी, 2022 को विश्व हिन्दी दिवस का आयोजन किया गया। विश्व हिन्दी दिवस के उपलक्ष्य में संस्थान में वैज्ञानिक वेबिनार का आयोजन किया गया। एम एस टीम्स के माध्यम से आयोजित इस वेबिनार में संस्थान के वरिष्ठ वैज्ञानिकों द्वारा विभिन्न महत्वपूर्ण विषयों पर अपने प्रस्तुतीकरण/व्याख्यान दिए गए। कोविड अनुरूप व्यवहार के अनुपालन संबंधी दिशानिर्देशों का पालन करते हुए यह आयोजन आभासी (वर्चुअल) रूप से किया गया। सीएसआईआर प्रयोगशालाओं के कार्मिकों के लिए वेबिनार का प्रसारण यू ट्यूब के माध्यम से भी किया गया था। संस्थान के अधिकारी एवं अन्य सहकर्मी एम एस टीम्स तथा सीएसआईआर प्रयोगशालाओं के कुछ सहकर्मी यूट्यूब के माध्यम से इस कार्यक्रम से जुड़े। तकनीकी सत्र की अध्यक्षता **डॉ सुचंदन पाल, मुख्य वैज्ञानिक एवं प्रमुख, पीएमई** ने की तथा वेबिनार का संचालन राजभाषा कार्यान्वयन समिति की सदस्य **डॉ अदिति, वरिष्ठ वैज्ञानिक** ने किया।





वेबिनार के दौरान दिए गए प्रस्तुतीकरण

वैज्ञानिक वेबिनार

विश्व हिन्दी दिवस के अवसर पर आयोजित वैज्ञानिक वेबिनार में संस्थान के वैज्ञानिकों ने महत्वपूर्ण विषयों पर प्रस्तुतीकरण/व्याख्यान दिए। वेबिनार में दिए गए प्रस्तुतीकरणों का विवरण निम्नवत है :

1. **सीएसआईआर-सीरी में शोध एवं विकास सुविधाएँ**

वक्ता : श्री अशोक चौहान, प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रमुख, शोध एवं विकास सुविधाएँ समूह

2. **सीएसआईआर-सीरी में पीएमई एवं टीबीडी की भूमिका**

वक्ता : श्री प्रमोद कुमार तंवर, प्रधान वैज्ञानिक, प्रौद्योगिकी व्यवसाय संवर्धन समूह

3. **सूक्ष्मतरंग युक्तियाँ एवं प्रणालियाँ : रणनीतिक एवं हरित ईंधन अनुप्रयोग**

वक्ता : डॉ अयन कुमार बंद्योपाध्याय, प्रधान वैज्ञानिक, निर्वात युक्तियाँ विकास एवं विनिर्माण समूह

समापन सत्र में अध्यक्षीय संबोधन देते हुए
डॉ पी सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी

समापन सत्र

वैज्ञानिक वेबिनार के उपरांत विश्व हिन्दी दिवस के समापन सत्र का आयोजन किया गया। समापन सत्र की अध्यक्षता करते हुए डॉ पी

सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी ने कहा कि हिन्दी संस्कृत के परिवार की भाषा है और यह संख्या की दृष्टि से अंग्रेजी और मंदारिन के बाद विश्व में बोली जाने तीसरी बड़ी भाषा है। उन्होंने कहा कि भाषा विचारों एवं भावों की अभिव्यक्ति का माध्यम है, ज्ञान प्रदर्शन का नहीं। हिन्दी को अविरल और निर्मल नदी की उपमा देते हुए उन्होंने कहा कि हमें अपनी भाषा पर गर्व है। डॉ पंचारिया ने कहा कि प्रत्येक देशवासी का यह नैतिक कर्तव्य है कि वह अपनी भाषा पर गर्व करे और अन्य लोगों को भी गर्व करने के लिए प्रेरित करे। उन्होंने जोर देकर कहा कि देश की भाषा का प्रचार-प्रसार हम सभी की व्यक्तिगत और सामूहिक जिम्मेदारी है। अपने अध्यक्षीय संबोधन में उन्होंने बताया कि देश में हिन्दी बोलने और समझने वालों की संख्या सर्वाधिक है इसलिए सभी सहकर्मियों से आह्वान किया कि हम इसका कार्यालयी कार्यों सहित अपने सामाजिक जीवन में भी अधिकाधिक और बेहिचक उपयोग करें। साथ ही इस अवसर पर उन्होंने भारत की अन्य सभी प्रांतीय भाषाओं के महत्व को रेखांकित करते हुए उनके भी यथासंभव प्रसार का दायित्व निभाने का आह्वान किया। अंत में डॉ पंचारिया ने सभी सहकर्मियों को विश्व हिन्दी दिवस की बधाई देते दी और इस अवसर पर आयोजित वैज्ञानिक वेबिनार में प्रस्तुतीकरण देने के लिए सभी वक्ताओं की प्रशंसा की। उन्होंने संपूर्ण आयोजन के लिए संस्थान के राजभाषा प्रकोष्ठ की भी सराहना की।

इलेक्ट्रॉनिक दर्पण 2021 का विमोचन करते हुए डॉ पीसी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी एवं मंचस्थ वैज्ञानिकगण

इलेक्ट्रॉनिक दर्पण 2021 का ई-विमोचन

विज्ञान पत्रिका इलेक्ट्रॉनिक दर्पण विमोचन

इस अवसर पर संस्थान के निदेशक डॉ पी सी पंचारिया एवं अन्य मंचस्थ अधिकारियों द्वारा संस्थान की विज्ञान पत्रिका **इलेक्ट्रॉनिक दर्पण 2021** का विमोचन भी किया गया। डॉ पंचारिया ने विज्ञान पत्रिका को अपने आलेखों/शोधपत्रों से समृद्ध करने वाले सभी सहकर्मियों की प्रशंसा की। उन्होंने वेबिनार में प्रस्तुतीकरण देने वाले वैज्ञानिकों को **स्मृति चिह्न एवं प्रशस्ति पत्र** भी भेंट किए। ऑनलाइन जुड़े सहकर्मियों एवं अन्य अतिथियों के लिए पत्रिका का **ई-विमोचन** भी किया गया।

धन्यवाद ज्ञापित करते हुए डॉ अभिजीत कर्माकर, मुख्य वैज्ञानिक

इससे पूर्व कार्यक्रम के उद्घाटन सत्र में कार्यक्रम के संयोजक **श्री रमेश बौरा, वरिष्ठ हिन्दी अधिकारी** ने निदेशक महोदय सहित संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति के सदस्यों एवं अन्य अधिकारियों का औपचारिक स्वागत किया तथा सभी सहकर्मियों को विश्व हिन्दी दिवस की बधाई दी। उन्होंने इस अवसर पर आयोजन की पृष्ठभूमि की चर्चा करते हुए विश्व हिन्दी दिवस मनाए जाने के ऐतिहासिक तथ्यों की जानकारी दी और वेबिनार की रूपरेखा पर प्रकाश डाला।

अंत में **डॉ अभिजीत कर्माकर**, मुख्य वैज्ञानिक एवं प्रमुख, कौशल विकास समूह(एसडीपी) एवं प्रौद्योगिकी व्यवसाय संवर्धन समूह(टीबीडी) ने **धन्यवाद ज्ञापित** किया।

कार्यक्रम का समापन **राष्ट्र गान** के साथ हुआ।

सीमा सन्देश

शेखावाटी सन्देश 3

देश में हिंदी बोलने और समझने वालों की संख्या सर्वाधिक

अपनी भाषा पर गर्व करना प्रत्येक देशवासी का नैतिक कर्तव्य: डॉ. पीसी पंचारिया

आयोजन के कुछ अन्य चित्र

तकनीकी शब्द एवं उनके हिंदी समानार्थी

क्र./S.No.	तकनीकी शब्द / Technical Terms	हिंदी समानार्थी / Hindi Equivalent
1	Alignment	संरेखन
2	Analog circuit	अनुरूप परिपथ
3	Audio amplifier	श्रव्य प्रवर्धक
4	Augmentation	संवर्धन
5	Biocatalyst	जैवउत्प्रेरक
6	Bionics	बायोंनिकी, जैवइलेक्ट्रॉनिकी, जैवनिकी
7	Biophysicist	जीव-भौतिक विज्ञानी
8	Blocking	अवरोधी संधारित्र
9	Buffer circuit	बफर परिपथ
10	Capillary	केशिका
11	Capillary analysis	केशिका विश्लेषण
12	Chemical processing	रासायनिक प्रसंस्करण
13	Compatibility	सुसंगतता
14	Cyber Security	साइबर सुरक्षा
15	Deposition	निक्षेपण
16	Detector	संसूचक
17	Dielectric	परावैद्युत
18	Dielectric particles	परावैद्युत कण
19	Displacement	विस्थापन
20	Elasticity	प्रत्यास्थता
21	Embedded	अंत:स्थापित
22	Embossed	उच्चित्रित
23	Embossing	उच्चित्रण
24	Etching	निक्षारण
25	Electronic component	इलेक्ट्रॉनिक घटक
26	Equipment compatibility	उपस्कर सुसंगति
27	Equivalent bandwidth	तुल्य बैंड चौड़ाई
28	Focussed beam	केंद्रित किरणपुंज
29	Gate controlled switch	गेट नियंत्रित स्विच
30	Generator	जनित्र
31	Gradient force	प्रवणता / प्रवण
32	Greaseproof	ग्रीजसह, चिकनाईरोधी
33	Illuminometer	प्रदीप्तिमापी

34	Ionisation	आयनीकरण
35	Installation	संस्थापन
36	Intermediate frequency	मध्य आवृत्ति
37	Isolation amplifier	पृथक्कारी प्रवर्धक
38	Junction diode	संधि डायोड
39	Kinematics	शुद्धगति विज्ञान, शुद्धगतिकी
40	Kinetics	बलगति विज्ञान, बलगतिकी
41	Large signal amplifier	दीर्घ संकेत प्रवर्धक
42	Law of elasticity	प्रत्यास्थता नियम
43	Light emitting diode (LED)	प्रकाश उत्सर्जक डायोड
44	Lithography	लिथोमुद्रण, शिला मुद्रण
45	Local area network (LAN)	स्थानिक जालक्रम
46	Magnetic deflection	चुंबकीय विक्षेप
47	Microcontroller	सूक्ष्म नियंत्रक
48	Microprocessor	माइक्रोप्रोसेसर, सूक्ष्म संसाधित्र
49	Microwave amplifier	सूक्ष्मतरंग प्रवर्धक
50	Miniaturization	लघूकरण
51	Negative polarity	ऋणात्मक ध्रुवता
52	Nitridation	नाइट्राइडीकरण
53	Optimal value	इष्टतम मान
54	Optimum	इष्टतम
55	Quantum mechanics	क्वांटम यांत्रिकी
56	Parameter	प्राचल
57	Patterning	प्रतिरूपण
58	Process optimization	प्रक्रिया इष्टतमीकरण
59	Prototype	आदिप्ररूप
60	Radiation	विकिरण
61	Radio frequency	रेडियो आवृत्ति
62	Scattered force	प्रकीर्ण बल
63	Scientific measurements	वैज्ञानिक माप/मापन
64	Simulation	अनुकरण, अनुकार
65	Split power supply	खंडित शक्ति स्रोत

प्रशासनिक शब्द एवं उनके उपयोग

S. No.	Words	Meaning	Usages in English and Hindi
क्र.	शब्द	अर्थ	अंग्रेजी व हिंदी में उपयोग
1	Backlog	पिछला बकाया	Recruitment process may be initiated to fill up backlog vacancies. पिछली बकाया रिक्तियों को भरने के लिए भर्ती प्रक्रिया शुरू की जाए।
2	Back reference	पिछला संदर्भ	Mention the back reference in this case. इस मामले में पिछले संदर्भ का उल्लेख करें।
3	Bad conduct	दुराचरण	A penalty has been imposed on him for bad conduct in office. कार्यालय में दुराचरण के लिए उसे शास्ति दी गई।
4	Balance sheet	तुलन पत्र	The balance sheet of the company shows its sound financial position. कंपनी का तुलन पत्र इसकी अच्छी वित्तीय स्थिति दर्शाता है।
5	Bare denial	साफ़ इनकार	The bare denial of the charges against him by the concerned employee is clearly against the evidence. संबंधित कर्मचारी का उसके खिलाफ लगाए गए आरोपों से साफ इनकार स्पष्ट रूप से साक्ष्य के खिलाफ है।
6	Correction	सुधार, शुद्धि, शोधन	Correction in the letter is much needed. इस पत्र में सुधार की बहुत आवश्यकता है।
7	Corrigendum	शुद्धि पत्र, भूल सुधार	A corrigendum has been issued regarding this vacancy. इस रिक्ति के बारे में एक शुद्धिपत्र निकाला गया है।
8	Corroborate	पुष्टि करना, समर्थन करना,संपुष्टि करना	1. The facts are corroborated with the evidence. 2. Circumstantial evidence corroborates the prosecution case. 1. तथ्यों की साक्ष्य द्वारा पुष्टि की गई थी। 2. परिस्थितिजन्य साक्ष्य अभियोजन पक्ष का समर्थन करते हैं।
9	Countersign	प्रति हस्ताक्षर करना	All orders must be countersigned by one of the directors. सभी आदेश किसी एक निदेशक द्वारा प्रतिहस्ताक्षरित किए जाने चाहिए।
10	Customary	प्रचलित, रूढ़िगत, प्रथागत,	The officer was not ready to go beyond the customary practice. अधिकारी प्रचलित कार्यप्रणाली को छोड़ने को तैयार नहीं थे।

11	Cut-off marks	न्यूनतम अंक, विच्छेदक अंक	The cut-off marks for Economics were high this year as compared to last year. इस वर्ष अर्थशास्त्र के लिए न्यूनतम अंक पिछले वर्ष की तुलना में काफ़ी अधिक रहे।
12	Cut-off date	अंतिम तारीख, निर्णायक तारीख, विच्छेदक तिथि, निर्दिष्ट तारीख	1. The cut-off date for ascertaining the qualification would be the last date of submission of the application. 2. The cut off date for submission of tenders is already over. 1. आवेदन को जमा करने की अंतिम तारीख ही अर्हता के निर्धारण की निर्णायक तारीख होगी। 2. निविदाओं को प्रस्तुत करने की अंतिम तारीख पहले ही समाप्त हो चुकी है।
13	Daily diary	दैनिक डायरी, दैनिकी, दैनंदिनी	Daily Diary contains all entries. सारी प्रविष्टियाँ दैनिक डायरी में उपलब्ध हैं।
14	Decentralization	विकेंद्रीकरण	The Government has taken several steps towards decentralization of power. सरकार ने सत्ता सत्ता के विकेंद्रीकरण की दिशा में कई कदम उठाए हैं।
15	Earliest possible	यथाशीघ्र	The report may kindly be sent at the earliest. कृपया रिपोर्ट यथाशीघ्र भेजें ।
16	Earmark	चिह्नित करना, उद्दिष्ट करना	The government has earmarked sufficient fund for this scheme. सरकार ने इस योजना के लिए पर्याप्त निधि चिह्नित की है।
17	Feasible	व्यवहार्य, संभव	It was no longer financially feasible to keep the community centre open. सामुदायिक केंद्र को चलाना आर्थिक रूप से व्यवहार्य/संभव नहीं था।
18	Financial implications	वित्तीय पहलू, वित्तीय विवक्षाएँ, वित्तीय प्रभाव	There is no financial implication in upgrading two posts of Joint Director. संयुक्त निदेशक के दो पदों में उन्नयन में कोई वित्तीय प्रभाव नहीं है।
19	Freelance	स्वतंत्र	A freelance journalist has also been included in the delegation. प्रतिनिधिमंडल में एक स्वतंत्र पत्रकार को भी शामिल किया गया है।
20	Imperative	निहायत जरूरी	It is quite imperative that the report may be submitted in time. समय पर रिपोर्ट प्रस्तुत करना निहायत जरूरी है।
21	Intelligible	सुबोध, स्पष्ट, बोधगम्य	The noting of the officer is quite intelligible. अधिकारी का टिप्पण स्पष्ट है।

22	Judicious	1. विवेकपूर्ण, विवेकसम्मत 2. न्यायसम्मत	It would be judicious to complete the project within the given time-frame. निर्धारित समय-सीमा के भीतर इस परियोजना को पूरा करना विवेकपूर्ण होगा।
23	Life certificate	जीवन प्रमाणपत्र	The pensioner is required to produce a life certificate every year in the month of November. पेंशनभोगी के लिए प्रतिवर्ष नवंबर माह में जीवन प्रमाणपत्र प्रस्तुत करना आवश्यक है।
24	Machine translation	मशीन अनुवाद	The software is being developed for machine translation. मशीन अनुवाद के लिए सॉफ्टवेयर विकसित किया जा रहा है।
25	Make-shift arrangement	कामचलाऊ व्यवस्था	The office has made a make-shift arrangement in this regard. कार्यालय ने इस संबंध में कामचलाऊ व्यवस्था की है।
26	Overrule	उलटना, विरुद्ध व्यवस्था देना	A higher court can overrule the decisions of lower court. एक उच्च अदालत निचली अदालत के फैसले को रद्द कर सकती
27	Prime time	मुख्य समय	Prime Minister speech was telecast in the prime time. प्रधानमंत्री का भाषण मुख्य समय में प्रसारित किया गया।
28	Propriety	औचित्य	The company has acted in accordance with all legal proprieties. कंपनी ने विधिक औचित्य के अनुसार की गई है।
29	Prototype	आदि प्ररूप, मूल प्ररूप, प्रथम रूप	A prototype is developed to test and trial a new design. नए डिजाइन की जाँच और परीक्षण के लिए आदिप्ररूप विकसित किया जाता है।
30	Punitive	दंडात्मक	The government is expected to take punitive steps against offenders. सरकार से अपराधियों के विरुद्ध दंडात्मक कदम उठाने की अपेक्षा है।
31	Qualify	अर्हता प्राप्त करना	He has qualified as an advocate. उसने वकील के रूप में अर्हता प्राप्त कर ली है।
32	Quarantine leave	संपर्क अवरोध छुट्टी, संगरोध छुट्टी	He has applied for quarantine leave for forty days. उसने चालीस दिनों की संपर्क अवरोध छुट्टी के लिए आवेदन किया है।
33	Renewal	नवीकरण	Renewal of machinery requires huge investment. मशीनरी के नवीकरण के लिए काफी निवेश की आवश्यकता होती है।

34	Repeal	निरसन, निरस्त करना	The verdict has repealed the judgement of the lower court. इस फैसले ने निचली अदालत के फैसले को निरस्त कर दिया।
35	Repugnant	विरुद्ध	This will not be repugnant to the provisions of the Central Civil Services Rules in any way, यह किसी भी तरह से केंद्रीय सिविल सेवा नियम के प्रावधानों के विरुद्ध नहीं होगा।
363	Stagnation	ठहराव, गतिरोध	Stagnation in most of the big economies has affected world trade. बड़ी अर्थव्यवस्थाओं में अधिकांश में ठहराव से विश्व व्यापार प्रभावित हुआ है।
37	Standing order	स्थायी आदेश	Under the standing order, the police have to update the development of the cases. स्थायी आदेश के तहत पुलिस को मामलों की प्रगति को अद्यतन करना होगा।
38	Statecraft	शासन कला	E-governance is gradually becoming an integral part of statecraft. ई –शासन धीरे–धीरे शासन कला का अभिन्न अंग बनता जा रहा है।
39	Temptation	लालच, प्रलोभन	Government employees should not succumb to temptation. सरकारी कर्मचारी को लालच में नहीं आना चाहिए।
40	Terms of reference	विचारार्थ विषय	The government has decided the terms of reference for the proposed committee of inquiry. सरकार ने प्रस्तावित जांच समिति के विचारार्थ विषय निर्धारित कर लिया है।
41	Translation	अनुवाद	Translation is a bridge between two cultures. अनुवाद दो संस्कृतियों के बीच एक पुल (सेतु) है।
42	Unanimous	एकमत, सर्वसम्मत	The committee was unanimous in accepting the proposal. समिति ने प्रस्ताव को सर्वसम्मति से स्वीकार किया।
43	Unbecoming	अशोभनीय, अशोभन	His conduct is unbecoming of a government servant. उनका आचरण एक सरकारी कर्मचारी के लिए अशोभनीय है।
44	Uplift	उत्थान	The government's scheme has uplifted a large number of poor people. सरकारी योजना से बड़ी संख्या में गरीब लोगों का उत्थान हुआ है।

45	Vet	जाँच करना, पुनरीक्षण करना	The Hindi Officer vetted the translation. हिंदी अधिकारी ने अनुवाद की जाँच की।
46	Vicious circle	दुश्चक्र	There is a vicious circle of poverty and illiteracy in the different parts of the country. देश के विभिन्न भागों में गरीबी और अशिक्षा का दुश्चक्र चल रहा है।
47	Voluntary	स्वैच्छिक	He has taken voluntary retirement. उन्होंने स्वैच्छिक सेवानिवृत्ति ले ली है।
48	Waiting list	प्रतीक्षा-सूची	Waiting list for AC - III tier is generally very long. एसी-III श्रेणी की प्रतीक्षा-सूची काफी लंबी होती।
49	Watchdog	प्रहरी, हितप्रहरी	The media works as a watchdog on the functioning of the government. मीडिया सरकार के कामकाज पर प्रहरी के रूप में काम करता है।
50	Withhold	रोक लेना, विधारित करना	Withhold his promotion, till vigilance gives clearance. सतर्कता अनापत्ति मिलने तक उसकी पदोन्नति रोक दी जाए।
51	Xerox copy	फोटो प्रति, छाया प्रति	The xerox copies of the certificates may be enclosed with the application. आवेदन के साथ प्रमाणपत्रों की फोटो प्रतियां भी संलग्न करें।
52	Yardstick	मानदंड, मापदंड	The personality of that employee is considered to be the yardstick of honesty. उस कर्मचारी के व्यक्तित्व को ईमानदारी का मापदंड समझा जाता है।

https://rajbhasha.gov.in/sites/default/files/saralshabdavali.pdf से साभार

नाराज कविता

डॉ. सुशील कुमार शुक्ला
प्रधान वैज्ञानिक
प्रथम पुरस्कार

आज कविता मेरी, थोड़ी नाराज है।
दर्द ही दर्द, हालात नासाज़ है।

देखकर आज हालत, मेरे देश की।
बदले-बदले से वो, सारे परिवेश की॥
वेदना से भरी, कवि की आवाज है।
आज कविता मेरी, थोड़ी नाराज है॥

धर्म जाति पे झगड़े, बड़े हो रहे।
मुद्दे बेकार के सब, खड़े हो रहे॥
रोज़ लुटती यहाँ,अबला की लाज है।
आज कविता मेरी, थोड़ी नाराज है॥

भेद बेटा और बेटी में, करते हैं जो।
और झोली दहेजों से, भरते हैं वो ।
इस बुराई में, यूं मर रहीं बेटियां।
बाप से मांगते, नोट भर के पेटियां।
कल है बारी तेरी, जो मेरी आज है।
आज कविता मेरी, थोड़ी नाराज है॥

भेजते आश्रम, बूढ़े मां-बाप को।
शर्म आती नहीं, बेटे क्यूं आपको।
उम्र भर रिश्तों को, जीती हैं बेटियां।
देती हैं, बूढ़े मां-बाप को रोटियां।

ऐसी बेटी पर, ज्यादा हमें नाज़ है॥
आज कविता मेरी, थोड़ी नाराज है॥

होके बेटी ही, बेटी से नफ़रत करे।
एक मां, रोज बेटे की हसरत करे।
हैं पराया धन सुनकर, उपेक्षित हैं बेटियां।
घुट-घुट के अपने ही, घर में रहती हैं बेटियां।
रखते क्यूं आज, बेटों के सर ताज है।
आज कविता मेरी, थोड़ी नाराज है॥

हिंदी सप्ताह 2022
कविता पाठ ((स्वरचित)
पुरस्कृत राचनाएँ

असली जीत अधूरी है

श्री गुरमेन्द्र सिंह
वरिष्ठ सचिवालय सहायक
द्वितीय पुरस्कार

थोड़ा चलें हैं, आगे बढ़ेंगे।
सबको लेकर साथ चलेंगे॥
डिजिटल डायरी में काम भरेंगे।
सीरी का रोशन नाम करेगें॥

चलो चलाओ सबको आगे।
मिलकर सँवारें, सीरी का भाग्य॥
हुई नहीं अभी देरी है।
हम सब की जिम्मेदारी है।

अच्छी-अच्छी परियोजना लाना।
एलआरएफ को खूब सजाना॥
टीम भावना से आगे बढ़ेंगे।
नई मिसाल हम पेश करेंगे॥

सीरी ने दिया था पहला टी.वी. देश को।
उस दिन को हमें फिर से लाना है॥
हर रोज कदम अपना आगे बढाना है।
वो अलख एक बार फिर जगाना है॥

आओ मिलकर तेज चलेंगे।
ऊंची एक उड़ान भरेंगे॥
अभी चन्द्रयान उड़ाना है।
और सॉफ्ट लैण्ड कराना है॥

कोरोना वैश्विक महामारी में।
फ्रास (FRAS) तो एक संकेत था॥
ऐसी ही हम रिसर्च करेंगे।
सीएसआईआर की रैंकिंग में,
सीरी लैब को टॉप करेंगें॥

मुश्किल में भी नहीं रुकेंगे।
असंभव को भी पार करेंगे॥
बस, सोच–सोच की दूरी है।
नहीं रखनी आस अधूरी है॥

हमें आत्मनिर्भर बनना है।
आप सबका सहयोग पाना है॥
इस देश को महाशक्ति बनाना है।
पी. एम. का भी यही नारा है॥

हिंदी सप्ताह 2022
कविता पाठ ((स्वरचित)
पुरस्कृत राचनाएँ

मेरे प्रश्न

डॉ गौरव पुरोहित
वरिष्ठ वैज्ञानिक
तृतीय पुरस्कार

यहाँ व्यक्ति है हर नाम का,
पर राम कहाँ से लाऊँ,
मन में बेचैनी सी होती है,
मन का चैन कहाँ से लाऊँ ।

धन से संपूर्ण देश हमारा
पर सर छुपाने को छत नहीं,
खाद्य से परिपूर्ण देश हमारा,
पर पेट भरने को कण नहीं,
आत्मिक शांति प्रदान करती,
वह 'रैन' कहाँ से लाऊँ।

जो प्यारा सदा होता है,
वह दूर चला क्यों जाता है,
प्यारा-सा निस्वार्थ अपना,
वह यार कहाँ से लाऊँ,
यहाँ व्यक्ति है हर नाम का,
पर राम कहाँ से लाऊँ।

इस प्रश्न-उत्तर के रंगमंच में,
मैं फँस-सा गया हूँ
चला था उत्तर की खोज में,
खुद प्रश्न बन गया हूँ।
सुख की निद्रा मैं चाहता हूँ
पर वो 'नैन' कहाँ से लाऊँ।

यहाँ व्यक्ति है हर नाम का,
पर राम कहाँ से लाऊँ,
मन में बेचैनी-सी होती है,
मन का चैन कहाँ से लाऊँ।

हिंदी सप्ताह 2022
कविता पाठ ((स्वरचित)
पुरस्कृत राचनाएँ

नियति

श्री मुरली धर
सहायक अनुभाग अधिकारी
प्रोत्साहन पुरस्कार

कुहासा हटने में कुछ बची है बस देर तलक
क्षितिज से भानू छलकेगा
भ्रम शंकाओं का हटा तिमिर
वो ताम्रवर्ण-सा चमकेगा ॥

जो छल रहे थे छलिया बनकर
आस्तीन के सांपों-से
कर्मदंड से क्योंकर बचे
उन घोर जघन्य पापों से ॥

जलजला आयेगा प्रचंड
ध्वस्त होंगे सब स्वार्थ शिखर
दैदीप्यमान नव ओज-तेज
जब उदय होगा श्यामल नभ पर॥

शैल-शिखर का नाद स्वर
गूंजेगा चहुं ओर मुखर
मधु पराग लिए सौरभ सुमन
जब पुलकित होगा बगिया पर ॥

घनघोर घटा घुमड़-घुमड़
आ रही नभ पर उमड़-उमड़
सरस नीर की अमृत बूँदें
अब बरसेगी जी-भर भू पर ॥

उच्छृंखल सरिता के तीर-तीर
चलता पथिक अधीर-अधीर
आएगी नियति मिलने एक दिन
खुद अपने पाँव चल-चलकर ॥

हिंदी सप्ताह 2022
कविता पाठ ((स्वरचित)
पुरस्कृत राचनाएँ

पिता की रूप-रेखा

सुश्री विशाली सिंह
परियोजना सहायक
प्रथम पुरस्कार (अस्थायी सहकर्मी वर्ग)

पिता का स्वरूप बनाती हूँ, जो नहीं देखा वो आकार बनाती हूँ।
कहते हैं ज़माने में जो लोग, उससे उनकी रूपरेखा सजाती हूँ॥

पिता वो स्थान जो जीवन में मेरी माँ ने बना लिया।
लेकिन क्या करूं वो स्थान कभी पूरा भर ना पाया॥
इसलिए आज रूप-रेखा बना लिया।

मैं मानती हूँ मेरी माँ ने पिता का स्थान बना लिया॥
लेकिन उस जगह के बोझ ने उसे कठोर बना दिया।
पिता वह नारियल है जो जिम्मेदारियों से बाहर की ओर कठोर है॥

पिता भावनाओं का अथाह सागर है, जो भीतर अत्यंत सरल है।
पिता वो नाव जिसमें बैठकर, जीवन के किनारे पार हो जाते हैं॥
पिता वो साथ है जो कठिनाइयों से लड़ने का साहस दे जाते हैं।
एक छोटी-सी गलती को भी, पिता की अनुपस्थिति ने बड़ा बना दिया॥

समाज ने पिता की उपस्थिति को गलतियाँ छुपाने का राज़दार बना दिया।
वो वक्त बनाती हूँ जहाँ हर लम्हा अकेले बिताया है॥
लोगों को उनके अपनों के साथ देखकर, तेरा साया बनाया है।
लोग कहते हैं पिता ऐसे ही होते हैं, ना कुछ कहते हैं, ना सुनते हैं॥

मैं पूछती हूँ उन लोगों से
पिता क्या सच में कुछ महसूस करने का अधिकार भी नहीं रखते हैं।
समाज ने पिता का चित्रण क्यों सख्त बना दिया॥
क्यों देख ना पाया, जो ऐसा रूप बना दिया।
आज जब जाना अत्यंत निकटता से, तो पाया॥
भगवान ने मोम-सा जलकर, जीवन रोशन करना उसे ही सिखा दिया।

हिंदी सप्ताह 2022
कविता पाठ ((स्वरचित)
पुरस्कृत राचनाएँ

आदमी की जात से

श्री अम्बर कुमार जैन
कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता (जेआरएफ)
द्वितीय पुरस्कार (अस्थायी सहकर्मीवर्ग)

आदमी की जात से, जब डर रहा हो आदमी।
मौत से पहले ही अपनी, जब मर रहा हो आदमी॥

फिर उम्मीद कैसे करें, अब खेत में गेहूँ की हम।
जब खेतियाँ बारूद की, कर रहा हो आदमी॥
आदमी की जात से जब.....

प्रेम भाव छोड़ के, जब लड़ रहा हो आदमी।
अपने ही पड़ोसियों से, झगड़ रहा हो आदमी॥

फिर उम्मीद कैसे करें, खेत में सरसों की हम।
जब खेतियाँ नफ़रत की, कर रहा हो आदमी॥
आदमी की जात से जब.....

नेताओं की राजनीति में, जब घिस रहा हो आदमी।
दायें-बाएँ के बीच में, जब पिस रहा हो आदमी॥

फिर दूर कैसे करें, देश से गरीबी हम।
जब खुद का ही विकास पहले, कर रहा हो आदमी॥
आदमी की जात से जब.....

कब तक धर्म के नाम पर लड़ता रहेगा आदमी।
कब तक छोरियों को, तू छेड़ता रहेगा आदमी॥

कब तक अपने ईमान को, बेचता रहेगा आदमी।
कब तक खुलेगी आँख तेरी अरे ओ आदमी॥

फिर उम्मीद कैसे करोगे, खेत फसलों की अब।
जब खेत अपने लहू से, सींचता हो आदमी॥
आदमी की जात से जब.....

हिंदी सप्ताह 2022
कविता पाठ ((स्वरचित)
पुरस्कृत राचनाएँ

हमारे चारों धाम

सुश्री प्रीती पाल
पीएचडी छात्रा
तृतीय पुरस्कार (अस्थायी सहकर्मी वर्ग)

जिस माँ के आँचल में पले हम।
उस माँ के लिए जान लुटा देंगे हम॥

जिस पिता के स्नेह में पले हम।
उस पिता का सर झुकने न देंगे हम॥

जिस माँ ने आँख में आँसू लेकर आँस पोंछे हमारे।
उस माँ के आँखों में आँसू न आने देंगे॥

जिस पिता ने खुद धूप में चल कर छांव दी हमें।
उस पिता की लाठी हम बनेंगे॥

जिन माता-पिता के त्याग एवं दुलार से हम यहाँ खड़े हैं।
उन पर सब लुटाना भी पड़े तो भी हम यहीं खड़े हैं॥

करते हैं बहुत ऋण चुकाने की बात, किन्तु उसका ऋण कैसे चुकाएंगे
जो खुद बीमार होकर रातभर उल्टियाँ साफ की हमारी॥

दुनिया को कह देंगे कि हमने ये ऊँचाईयां खुद हासिल की।
पर उससे क्या कहेंगे जिस कंधे के सहारे की॥

माँ से ही है जीवन सारा, और पिता से ही ये ऐशो आराम,
ऐसी तुलना नहीं हो सकती, चाहे छू लें हम कितने भी आयाम

पिता हमारा धर्म है, माता है पूजा-पाठ।
इन्हीं के लिए जीते हैं, और यही हैं चारों धाम॥

हिंदी सप्ताह 2022
कविता पाठ ((स्वरचित)
पुरस्कृत राचनाएँ

मैं अतीत में जीना चाहता हूँ

श्री गोविन्द कुमार
संविदाकर्मी
प्रोत्साहन पुरस्कर (अस्थायी सहकर्मी वर्ग)

कोई हिंदू, कोई मुस्लिम, कोई सिख, ईसाई है।
बात-बात पर करते अपने धर्म की बहुत बड़ाई है॥
कहीं मजहब के नाम पर शीश कट रहा है कहीं हो रही पिटाई है।
देख दुनिया का ये मजहबीपन, मैं नास्तिक बन जाना चाहता हूँ॥
मैं अतीत में जीना चाहता हूँ....

कारखानों का जहर निकल, नदियों में मिल रहा हैं।
चारों ओर शोरगुल कानों में भर रहा है॥
जहरीली वायु में श्वास से दम घुट रहा है।
देख ये बढ़ता प्रदुषण, मैं जंगलों में रहना चाहता हूँ॥
मैं अतीत में जीना चाहता हूँ.....

मानवता की राह छोड़ हिंसा का रूख अपनाया है।
बच्चे, बूढ़े आदमी औरत सब पर फिरता रहता मौत का साया है॥
चारों और दहशत फैली, सब पर आतंक की छाया है।
देख हर तरफ फैली नरसंहारता, मैं कन्दराओं में चला जाना चाहता हूँ॥
मैं अतीत में जीना चाहता हूँ.....

बढ़ रहे हैं अत्याचार देवियों पर। कभी गर्भ में मारी जाती हैं तो कभी बचा ली जाती हैं॥
जो बच जाती हैं उनकी अस्मत पर भी दरिंदगी का खतरा मंडराया है।
कभी निर्भया, कभी हाथरस, इन सब ने स्त्री को बहुत डराया है॥
देख दुनिया में बढ़ती ये हैवानियत, मैं बहुत गुस्साया जाता हूँ।
मैं अतीत में जीना चाहता हूँ.....

हर तरफ भ्रष्टाचार ही भ्रष्टाचार फैल रहा है।
ग्राम पंचायत से लेकर संसद में चहक रहा है॥
रिश्वत खाकर रक्षक ही भक्षक बनें, न्याय भी उलट रहा है।
गरीब गरीब रह गया, अमीर बढ़ रहा है॥
देख ईमानदारी का ये लाचारीपन, मैं आदिवासी बन जाना चाहता हूँ।
मैं अतीत में जीना चाहता हूँ.....

आज रिश्तों का मूल्य बदल रहा है। भाई भाई से आज लड़ रहा है॥
जनक-जननी की कद्र नहीं, उन पर भी अत्याचार बढ़ रहा है।
तुच्छ मानसिकता की भेंट आज, पति-पत्नी का रिश्ता भी चढ़ रहा है॥
बाकी रिश्तों का कोई मोल नहीं, इंसान आज लोगों की बातों से बहक रहा है।
देख रिश्तों का ये रूखापन, मैं सन्यासी बन जाना चाहता हूँ॥
मैं अतीत में जीना चाहता हूँ.....

जहाँ चहुँ और हो हरियाली, चारों और खुशहाली की छाया हो।
जहाँ न प्रदूषण का जहर हो, न मजहब की बेड़ियां और न ही आतंक का साया हो॥
जहाँ सब रहें मिलजुलकर, संसार रिश्तों से भरमाया हो।
जहाँ सभी हों एक समान, संसार स्वर्ग की परिछाया हो॥
मैं "गुमनाम मुसाफिर" वहीं चला जाना चाहता हूँ।
मैं अतीत में जीना चाहता हूँ.....

70वाँ स्थापना दिवस
21 सितंबर, 2022

81 वाँ सीएसआईआर स्थापना दिवस
27 सितंबर,2022

Jigyasa
"मैं भी बनूं कलाम" कार्यशाला
एवं
विज्ञान भारती स्थापना दिवस समारोह
WORKSHOP VENUE
CEERI VIDYA MANDIR, PILANI
7:30 AM - 10:15 AM
19 October 2022
7.30AM onward
PROGRAM VENUE
CSIR-CEERI, PILANI
10:30 AM - 1:30 PM
CSIR-CEERI
सीएसआईआर - सीरी
CSIR - CEERI

Jigyasa
"मैं भी बनूं कलाम" कार्यशाला
एवं
विज्ञान भारती स्थापना दिवस समारोह
WORKSHOP VENUE
CEERI VIDYA MANDIR, PILANI
7:30 AM - 10:15 AM
19 October 2022
7.30AM onward
PROGRAM VENUE
CSIR-CEERI, PILANI
10:30 AM - 1:30 PM
CSIR-CEERI
सीएसआईआर - सीरी
CSIR - CEERI

Jigyasa
"मैं भी बनू कलाम" कार्यशाला
एवं
विज्ञान भारती स्थापना दिवस समारोह
WORKSHOP VENUE
PROGRAM VENUE
CSIR-CEERI, PILANI
10:30 AM - 1:30 PM

वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद
Council of Scientific and Industrial Research
भारत सरकार / GOVT. OF INDIA
पूनम चन्द पंचारिया
Poonam Chand Panchariya
निदेशक
Director
CSIR-Central Electronics
Engineering Research Institute, Pilani
01/01/2031
CSIR-UID : 001606471A6F9040

आयुष मंत्रालय
MINISTRY OF
AYUSH
''हर दिन हर घर आयुर्वेद''
आयुर्वेद कार्यशाला
14 अक्टूबर, 2022
सीएसआईआर-केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान, पिलानी (राजस्थान)
CSIR-CEERI
सीएसआईआर - सीरी
CSIR - CEERI

70वाँ स्थापना दिवस
21 सितंबर, 2022
CSIR-CEERI

सीएसआईआर-सीरी
CSIR-CEERI

SUMMARY OF THE PROJECT

सीएसआईआर
CSIR
भारत का नवाचार इंजन
The Innovation Engine of India

सीएसआईआर-केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान
पिलानी (राजस्थान) 333 031

CSIR-CEERI

वर्ष 1953 से राष्ट्र की सेवा में समर्पित

- प्रौद्योगिकी विकास
- प्रायोजित/संविदा शोध एवं विकास
- परामर्श सेवाएँ
- कौशल विकास

शोध क्षेत्रों का विवरण

इलेक्ट्रॉनिक इंस्ट्रुमेन्टेशन
- प्रगत सूचना प्रौद्योगिकी समूह
- एकीकृत परिपथ एवं प्रणालियाँ समूह

सूक्ष्म तरंग/निर्वात युक्तियाँ
- निर्वात इलेक्ट्रॉन युक्तियाँ समूह
- उच्च शक्ति सूक्ष्मतरंग प्रणालियाँ समूह
- उच्च आवृति युक्तियाँ एवं प्रणालियाँ समूह

अर्धचालक युक्तियाँ एवं स्मार्ट संवेदक
- अर्धचालक संवेदक एवं माइक्रोसिस्टम्स समूह
- अर्धचालक प्रक्रम प्रौद्योगिकी समूह

विकसित प्रमुख युक्तियाँ एवं प्रौद्योगिकियाँ

- त्वरण मापी, हीरा संसूचक, संवेदक इंटरफ़ेस परिपथ, गैस संवेदक प्लैटफॉर्म, लो-टेंपरेचर को-फायर्ड सिरामिक (एलटीसीसी) प्रौद्योगिकी आधारित परिपथ, मेम्स हॉट प्लेट, सिलिकॉन कार्बाइड शॉटकी डायोड संसूचक, मेम्स अल्ट्रासोनिक ट्रांसड्यूसर्स, मेम्स ध्वनि संवेदक, चयनात्मक आयन संवेदक, जैव संवेदक, इसफैट आधारित पीएच संवेदक, ब्रॉस तथा इनसैट श्रृंखला के उपग्रहों के लिए संकर सूक्ष्म परिपथ (एचएमसी), री-कॉन्फ़िगरेबल सिस्टम डिजाइन, एप्लिकेशन स्पेसिफिक इंस्ट्रक्शन-सेट प्रोसेसर डिजाइन, 16/32 बिट माइक्रोप्रोसेसर डिजाइन, पी-मोसफेट गामा-रे डोसीमीटर, पीजोरेजिस्टिव दाब संवेदक, संधारित्र (कैपेसिटिव) दाब संवेदक, InP-InGaAs आधारित PIN फोटो संसूचक, 980 नैनोमीटर पंप लेज़र डायोड, सी-बैंड उच्च शक्ति GaAs मेसफेट तथा प्रवर्धक (एम्पलिफायर्स)

- 140 वॉट केयू-बैंड अंतरिक्ष चल तरंग नलिका, LINAC हेतु 2.6 मेगावॉट मैग्नेट्रॉन, पारामुक्त वीयूवी/यूवी प्लाज़्मा स्रोत, स्यूडोस्पार्क स्विचेज़, कैथोड प्रणाली (एमटीआरडीसी), सॉफ्टवेयर पैकेजेज़, संबंधित आधारभूत संरचनाएँ एवं प्रौद्योगिकियाँ, उच्च शक्ति सूक्ष्मतरंग विंडो प्रौद्योगिकी, दीर्घ अवधि के डिस्पेन्सर कैथोड, 40 किलोवोल्ट 3 किलो एम्पियर थायराट्रॉन, 25 किलोवोल्ट 1 किलो एम्पियर थायराट्रॉन, जायरोट्रॉन युक्तियों हेतु अभिकल्पन तथा प्रौद्योगिकी विकास, 6 मेगावॉट पल्स 24 किलोवॉट औसत शक्ति का एस-बैंड क्लॉयस्ट्रॉन, 5 मेगावॉट पल्स्ड एस-बैंड क्लोयस्ट्रॉन, 6 गीगा हर्ट्ज़ 20 वॉट हेलिक्स चल तरंग नलिका, 60 वॉट अंतरिक्ष चल तरंग नलिका, एस-बैंड 30 वॉट हेलिक्स चल तरंग नलिका, ब्रॉडबैंड 40 वॉट मिनी हेलिक्स चल तरंग नलिका, सी-बैंड 75 किलोवॉट सीसी-चल तरंग नलिका, 3 मेगावॉट पल्स्ड एस-बैंड मेग्नेट्रॉन, 2 मेगावॉट एस-बैंड ट्यूनेबल पल्स्ड मेग्नेट्रॉन, एस-बैंड 1 मेगावॉट मेग्नेट्रॉन, एस-बैंड 500 किलोवॉट मेग्नेट्रॉन, एस-बैंड 400 वॉट कार्सिनोट्रॉन

- क्षीर टेस्टर, क्षीर स्कैनर, ग्रिड-संगत (ग्रिड कम्पैटिबल) इन्वर्टर्स, पंप अनुप्रयोगों के लिए 5 किलोवॉट सोलर पावर ड्राइव, आर.ओ. जल संयंत्र स्वचालन (ऑटोमेशन), उच्च शक्ति की सूक्ष्म तरंग नलिकाओं के लिए विशिष्ट पावर सप्लाई तथा पल्स पावर प्रणालियाँ, सेन्सर नेटवर्क्स, भूमिगत खदानों हेतु तारयुक्त तथा बेतार संचार नेटवर्क, इलेक्ट्रॉनिक जिह्वा (टंग), इलेक्ट्रॉनिक नासिका (नोज़), कीमोमीट्रिक्स हेतु एनआईआर-आधारित इन्ट्रूमेंटेशन, मीठा पानी मत्स्य पालन (फ्रेश वॉटर एक्वाकल्चर) तथा आर.ओ. प्रणालियों के लिए इलेक्ट्रॉनिक इन्ट्रूमेंटेशन, बेकरियों एवं स्टील मिलों के लिए मशीन विज़न प्रणाली, फलों की ऑन लाइन छँटाई एवं श्रेणीकरण (ग्रेडिंग) के लिए मशीन विज़न प्रणाली, कागज़ एवं लुगदी (पल्प) उद्योग के लिए मॉनीटरिंग एवं नियंत्रण प्रणाली, चीनी उद्योग के लिए प्रक्रम नियंत्रण इन्ट्रूमेंटेशन, चाय प्रसंस्करण हेतु विदरिंग कंट्रोल प्रणाली, कन्वर्टर्स/पीडब्ल्युएम एक्चुएटर्स, उच्च शक्ति की एसी एवं डीसी युक्तियाँ

प्रदत्त शैक्षणिक पाठ्यक्रम

- एसीएसआईआर के अंतर्गत प्रगत इलेक्ट्रॉनिक प्रणालियाँ (एडवांस्ड इलेक्ट्रॉनिक सिस्टम्स), प्रगत अर्धचालक इलेक्ट्रॉनिकी (एडवांस्ड सेमिकंडक्टर इलेक्ट्रॉनिक्स) तथा उच्च शक्ति सूक्ष्मतरंग युक्तियाँ एवं प्रणाली अभियांत्रिकी में स्नातकोत्तर तथा अनुसंधान कार्यक्रम
- विद्यार्थियों तथा कार्यरत पेशेवरों के लिए कौशल विकास कार्यक्रम
- इलेक्ट्रॉनिक्स के उपर्युक्त सभी क्षेत्रों में अत्यंत प्रेरित विश्वविद्यालयी विद्यार्थियों के लिए एम.ई/एम.टेक. परियोजना कार्य और डॉक्टरल थीसिस कार्य

कृपया अधिक जानकारी के लिए संपर्क करें

निदेशक, सीएसआईआर-केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान, पिलानी (राजस्थान) 333031

दूरभाष : 91+1596-242111 फैक्स : 91+1596-242393 ई-मेल : director@ceeri.res.in वेबसाइट : www.ceeri.res.in