सीएसआईआर- सीएसआईओ

सोच

2023

वैज्ञानिक एवं जन अभिरुचि पत्रिका

श्रद्धांजलि
डॉ. शंकर राव गोवारिकर

एक झलक में:

- सीएसआईआर- केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान
- एअर मार्शल आर. के. एस. शेरा, पीवीएसएम एवीएसएम वीएसएम (सेवानिवृत) के साथ भेंट वार्ता
- चिकित्सीय लेख - कोविड -19 : बदलते परिदृश्य और नई सीख

सी.एस.आई.आर. - केन्द्रीय वैज्ञानिक उपकरण संगठन, चण्डीगढ़
C.S.I.R. - Central Scientific Instruments Organisation, Chandigarh

संसदीय राजभाषा समिति की दूसरी उपसमिति की दिनांक 29-30 अप्रैल, 2022 को हुई निरीक्षण बैठक

निरीक्षण बैठक में प्रो. रीता बहुगुणा, माननीय संयोजिका, संसदीय राजभाषा समिति के साथ प्रो. सु. अनन्त रामकृष्ण, निदेशक, सीएसआईआर-सीएसआईओ तथा अन्य माननीय सदस्यगण

निरीक्षण की सफलता पर
प्रो. रीता बहुगुणा
जी का ट्विट्र पर सराहना संदेश

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, चण्डीगढ़ द्वारा नगर स्तर पर आयोजित विभिन्न प्रतियोगिताओं के विजेता प्रो. सु. अनन्त रामकृष्ण, निदेशक, सीएसआईआर-सीएसआईओ के साथ

वर्ष 2023

संरक्षक

प्रो. सु. अनन्त रामकृष्ण

निदेशक

संपादक मंडल

डॉ. संजीव वर्मा

डॉ. सतीश कुमार

डॉ. सुनीता मिश्रा

डॉ. अवधेश कुमार शुक्ल

डॉ. उमेश तिवारी

डॉ. संजीव कुमार

डॉ. सौरभ पाण्डेय

श्री गोरज सिंह

सुश्री बंदना

सुश्री रिजुल गौतम

सुश्री नवनीत आनंद

डॉ. लोकेश शर्मा

आवरण पृष्ठ

डॉ. संजीव वर्मा

सूची

क्रम सं		पृष्ठ संख्या
1.	निदेशक की कलम से	01
2.	संपादक मंडल की ओर से	02
3.	परिचयात्मक लेख - सीएसआईआर-सीरी, पिलानी की उपलब्धियाँ	03
4.	साक्षात्कार- डॉ. आर. के. एस. शेरा, पीवीएसएम, एवीएसएम वीएसएम (सेवानिवृत एअर मार्शल)	09
5.	मुक्त-विज्ञान एवं मुक्त-नवाचार: संदर्भ एवं सीएसआईआर का परिदृश्य	14
6.	मिनिमली इनवेसिव सर्जरी: सर्जिकल रोबोट	22
7.	फाइबर आधारित ऑप्टिकल बायोसेंसर: संक्षिप्त समीक्षा	27
8.	स्वच्छ वायु	31
9.	चिकित्सीय लेख - कोविड -19 : बदलते परिदृश्य और नई सीख	35
10.	राजभाषा हिंदी के प्रभावी कार्यान्वयन में दस 'प्र' की भूमिका	38
11.	विज्ञान प्रश्नोत्तरी	42
12.	रोचक प्रश्न	43
13.	वर्ग पहेली	44
14.	श्रद्धांजलि - डॉ. शंकर राव गोवारिकर	45

सीएसआईआर-केन्द्रीय वैज्ञानिक उपकरण संगठन
सैक्टर 30-सी, चण्डीगढ़ -160030

प्रकाशक:
निदेशक
सीएसआईआर-केन्द्रीय वैज्ञानिक उपकरण संगठन
सैक्टर 30-सी, चण्डीगढ़-160030

लेखकों के विचारों के लिए संपादक मंडल उत्तरदायी नहीं है
केवल प्रतिबंधित वितरण के लिए

अमित आर्ट्स, चण्डीगढ़

निदेशक की कलम से

अत्यंत गर्व एवं हर्ष का विषय है कि संगठन कर्मियों तथा विज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं चिकित्सा आदि क्षेत्रों में कार्यरत विशेषज्ञों के लेखों के ताने-बाने से तैयार संगठन की वैज्ञानिक एवं जन अभिरुचि पत्रिका 'सोच' का एक और अंक आपके समक्ष है। पत्रिका के प्रकाशन से जुड़े सभी कर्मी, लेखक एवं विद्वजन इसके लिए बधाई के पात्र हैं।

वर्तमान समय में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की भूमिका समाज कल्याण के साथ-साथ देश को सामरिक रूप से सशक्त बनाने की ओर केन्द्रित है। इसके लिए देश में विभिन्न स्तरों पर बहुत कार्य किए जा रहे हैं। भारत सरकार की 'मेक इन इंडिया' योजना के तहत देश में ही प्रौद्योगिकी विकास को बढ़ावा दिया जा रहा है। इसी तर्ज पर सीएसआईआर एवं सीएसआईआर की विभिन्न प्रयोगशालाएं स्वदेशी प्रौद्योगिकियों के विकास का कार्य बखूबी कर रही हैं।

सीएसआईआर-केन्द्रीय वैज्ञानिक उपकरण संगठन, चण्डीगढ़ वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर), नई दिल्ली के अधीनस्थ कार्यरत उच्च अर्हता प्राप्त एवं सुप्रशिक्षित कर्मियों एवं बेहतरीन प्रयोगशालाओं से सुसज्जित एक बहु-आयामी संस्थान है, जो रक्षा क्षेत्र ; एग्रीऑनिक्स ; चिकित्सा उपकरण-विन्यास एवं प्रोस्थेटिक उपस्कर ; प्रकाशकीय एवं कॉकपिट आधारित उपकरण-विन्यास ; फाइबर/लेज़र प्रकाशकीय आधारित संवेदक एवं उपकरण-विन्यास ; विश्लेषणात्मक उपकरण-विन्यास ; उन्नत पदार्थ आधारित ट्रांस्ड्यूसर इत्यादि के क्षेत्रों में कार्यरत है। संगठन में साधारण से लेकर अत्युच्च परिष्कृत अनेक उपकरणों की परिकल्पना एवं विकास किया जा चुका है और इनकी तकनीकी जानकारी व्यापारिक कार्यों के लिए उद्योगों को हस्तांतरित की जा चुकी हैं। देश में वैज्ञानिक उपकरण उद्योग के विकास में बड़े स्तर पर अपना योगदान देकर सीएसआईआर-सीएसआईओ ने न केवल उपकरणों के उपयोगकर्ताओं अपितु उपकरण उद्योग में भी अपनी साख स्थापित की है। यह संस्थान वैज्ञानिक एवं तकनीकी विकास कार्यों के साथ-साथ इनके प्रचार-प्रसार में भी प्रयासरत है। हम विज्ञान प्रसार का यह कार्य सीएसआईआर की विभिन्न योजनाओं के माध्यम से एवं पत्र-पत्रिकाओं में वैज्ञानिक लेखों के प्रकाशन से पूरा कर रहे हैं।

आज आपके समक्ष प्रस्तुत 'सोच' पत्रिका हमारे इसी प्रयास का एक जीवंत उदाहरण है। पिछले अंकों की तरह ही इस अंक में भी आपके लिए विज्ञान के गूढ विषयों को सरल भाषा में प्रस्तुत किया गया है तथा साथ ही अन्य रोचक सामग्री को भी आपके अवलोकन के लिए इसमें शामिल किया गया है।

आशा है कि पत्रिका विज्ञान प्रसार के अपने लक्ष्य में खरी उतरेगी।

अनन्त रामकृष्ण

(प्रो. सु. अनन्त रामकृष्ण)
निदेशक

हार्दिक शुभकामनाओं सहित।

संपादक मंडल की ओर से

सोच, जिसे 'अनुभूति' के रूप में भी जाना जाता है, जानकारी को संसाधित करने, ध्यान रखने, यादों को संग्रहित करने और पुनः प्राप्त करने और उपयुक्त प्रतिक्रियाओं और कार्यों का चयन करने की क्षमता को संदर्भित करता है। वैज्ञानिक सोच में शोध या प्रयोग करते समय वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं द्वारा अपनाई जाने वाली विधियाँ शामिल होती हैं। यह विधि किसी चीज़ का अध्ययन करने का एक संगठित तरीका है, जो एक घटना का अध्ययन करने या अनुसंधान करने के तरीके के रूप में अवलोकन, तर्क और प्रयोगात्मक परीक्षण पर निर्भर चरणों में तैयार किया गया है। वैज्ञानिक सोच और कार्यप्रणाली महत्वपूर्ण हैं क्योंकि यह पूर्वकल्पित पूर्वाग्रह को कम करता है।

“कल्पना करना जानने से ज्यादा महत्वपूर्ण है।”

\- अल्बर्ट आइंस्टीन

सीएसआईआर-सीएसआईओ की इस वैज्ञानिक पत्रिका 'सोच' का प्रकाशन संभवतः उपर्युक्त संदर्भ में पूरी तरह प्रासंगिक है। रोबोटिक जैसा विषय हो या पर्यावरण जैसा प्रचलित विषय, वैज्ञानिक विषयों पर लिखे गए मूललेख इसका साक्ष्य हैं। सीएसआईआर-सीएसआईओ का एक विशेष वैज्ञानिक वर्ग उत्साहपूर्वक इसके लिए उतरदाई है। इसके अतिरिक्त सीएसआईआर की विभिन्न प्रयोगशालाओं के परिचयात्मक लेखों की श्रृंखला के साथ-साथ एयर मार्शल शेरा जैसे व्यक्तित्व का साक्षात्कार इसकी संप्रेषणीयता को समृद्ध करता है और साथ ही डॉ. शंकर राव गोवारिकर जैसी महान वैज्ञानिक विभूति को श्रद्धांजलि कृतज्ञता और आभार ज्ञापित करती है। इस पत्रिका की डिजिटल प्रति www.csio.res.in में archive भाग में उपलब्ध है।

इस अंक में भी इसके नियमित स्तम्भ-विज्ञान प्रशनोत्तरी, वर्ग पहेली, वैज्ञानिक जिज्ञासाएँ अपना स्थान बनाए हुए हैं। यह अंक आपको कैसा लगा, आपकी प्रतिक्रियाओं का स्वागत है।

सुधी पाठको को समर्पित हें 'सोच' का यह नवीन अंक.....

सीएसआईआर-सीरी : इलेक्ट्रॉनिक्स अनुसंधान का प्रमुख संस्थान

डॉ.पी.सी.पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी

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 जितेंद्र सिंह** हैं। सीएसआईआर के महानिदेशक सीएसआईआर के प्रमुख कार्यपालक हैं। सीएसआईआर के वर्तमान महानिदेशक डॉ (सुश्री) एन. कलैसेल्वी हैं। सीएसआईआर के महानिदेशक सीएसआईआर शासी निकाय के अध्यक्ष भी होते हैं। वर्तमान में सीएसआईआर नई दिल्ली स्थित अपने मुख्यालय सहित देशभर में फैली 38 राष्ट्रीय अनुसंधान प्रयोगशालाओं/संस्थानों के माध्यम से राष्ट्र की सेवा में समर्पित है। राजस्थान के झुंझुनूँ जिले के पिलानी नगर में स्थित सीएसआईआर-सीरी भी 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 सीएसआईआर 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

मानवता को पोषित करती हुई 'विज्ञान की जीवन धारा'

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 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-विद्यार्थी हैं। संस्थान परिसर सभी मानवीय सुविधाओं से परिपूर्ण व सुसज्जित है। यह संस्थान न केवल उच्च स्तरीय शोध कार्यकमों से अपितु अपनी शैक्षणिक गतिविधियों से भी अपना महत्पूर्ण योगदान दे रहा है। संस्थान में वैज्ञानिक तथा नवीकृत 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 लगभग सात दशको से इलेक्ट्रॉनिकी शोध क्षेत्र में देश को समर्पित इस संस्थान ने देश के पहले श्वेत श्याम टीवी के विकास सहित 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 विदेशी प्रौद्योगिकी के आयात पर निर्भरता कम करने के लिए देश के उद्योग जगत अपना अमूल्य योगदान दिया है। इसके अलावा यह संस्थान अपने सामाजिक उत्तरदायित्व का निर्वहन करते हुए जनसामान्य को सीधे प्रभावित करने वाली प्रौद्योगिकियों के विकास के माध्यम से भी अपना योगदान दे रहा है। इस संस्थान ने पूर्व में अनेक कीर्तिमान स्थापित किए हैं तथा भविष्य में भी यह अपनी शोध-पताका लहराने के लिए कृतसंकल्प है।

संस्थान प्रमुख रूप से सूक्ष्म तरंग युक्तियाँ, अर्धचालक युक्तियाँ और साइबर भौतिक प्रणालियाँ शोध क्षेत्रों में

अनुसंधानरत है तथा वर्तमान में संस्थान के वैज्ञानिक इन शोध क्षेत्रों के अतर्गत गठित निम्नलिखित शोध समूहों में अनुसंधान एवं विकास कार्य कर रहे हैं :

i) निर्वात इलेक्ट्रॉन युक्तियाँ अभिकल्पन समूह
ii) निर्वात इलेक्ट्रॉन युक्तियाँ विकास समूह
iii) अर्धचालक युक्तियाँ अभिकल्पन समूह
iv) अर्धचालक युक्तियाँ विनिर्माण समूह
v) माइक्रो सिस्टम पैकेजिंग समूह
vi) इन्टेलिजेन्ट सिस्टम्स समूह
vii) सामाजिक इलेक्ट्रॉनिकी समूह

इतिहास और उपलब्धियां

सीएसआईआर-सीरी ने इलेक्ट्रॉनिकी और संबद्ध विज्ञान और इंजीनियरिंग में उत्कृष्ट सामाजिक और सामरिक प्रभाव वाले माइक्रोवेव उपकरणों, सेंसर प्रौद्योगिकियों, वीएलएसआई डिज़ाइन और एंबेडेड सिस्टम में अपने महत्वपूर्ण योगदान द्वारा विशिष्ट स्थान हासिल किया है।

यह महत्वपूर्ण है कि 70 वर्षों की मूल्यांकन (2012 में) अवधि के दौरान व्यावसायिक रूप से व्यवहार्य सीएसआईआर की टॉप 70 प्रौद्योगिकियों में सीएसआईआर-आईआईपी और सीएसआईआर-सीरी की 8-8 प्रौद्योगिकियों का चयन किया गया था। इस प्रकार आईआईपी और सीरी इस मूल्यांकन के अनुसार संयुक्त रूप से प्रथम स्थान पर रहे। शीर्ष 70 प्रौद्योगिकियों में सीएसआईआर-सीरी की 8 प्रौद्योगिकियाँ निम्नवत् हैं

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. डब्लूएएम 4 वैद्युत इंजनों के लिए 150 KVA के एकल फेज़ से तीन फेज़ थायरिस्टर कन्वर्टर - भारतीय रेलवे को शक्तिशाली बनाने के लिए।
4. हाई पावर एस-बैंड क्लाइस्ट्रॉन - कोर सामरिक प्रौद्योगिकी में राष्ट्रीय आधारिक संरचना का सृजन।
5. विद्युत यांत्रिक एक्चुएटर्स के लिए पीडब्लूएम एम्पलीफायर और इलेक्ट्रॉनिक्स - सामरिक अन्तर्जलीय वाहनों (अंडरवाटर वेहिकल) के लिए गहन प्रौद्योगिकी ।
6. सी-बैंड 60 डब्ल्यू अंतरिक्ष चल तरंग नलिका-देश के सामरिक हितों की रक्षा।
7. मेम्स ध्वनि संवेदक - सामरिक क्षेत्र में सहयोग।
8. परमाणु ऊर्जा विभाग के लिए मेग्नेट्रॉन - डी ए ई के त्वरित्र (एक्सलेटर) कार्यक्रमों में तेजी 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. स्रॉस और इनसैट श्रृंखला के उपग्रह के लिए संकर सूक्ष्मपरिपथ।
2. संस्थान ने पहली 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 डिज़ाइन 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 डिज़ाइन किया गया।

नई सहस्राब्दी में, सीरी ने अपनी महत्वाकांक्षाओं 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 डिज़ाइन और विकास के क्षेत्र में बड़ी पहल की है। इस शोध क्षेत्र 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 डिज़ाइन 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 डिज़ाइन और विकसित किया है, जो एक उन्नत सूक्ष्मतरंग नलिका है, जिसकी शक्ति 42 गीगाहर्ट्ज़ पर 200 किलोवोल्ट होती है, जिसका अनुप्रयोग इंस्टीट्यूट फॉर प्लाज़्मा 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, अर्धचालक युक्तियाँ शोध क्षेत्र के अंतर्गत 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 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 प्लाज़्मा 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।

इनके अलावा सीएसआईआर-सीरी उद्योग जगत की विभिन्न परियोजनाओं पर कार्य कर रहा है। भारत सरकार की **आत्मनिर्भर भारत** की संकल्पना एवं **स्टार्ट-अप इंडिया** मिशन के उद्देश्यों को साकार करने के लिए हम एम एस एम ई और स्टार्ट-अप्स को मदद कर रहे हैं। यह भी उल्लेखनीय है कि हाल ही में सीएसआईआर-सीरी के जयपुर केंद्र ने अभी विभिन्न प्रकार के विद्युत उपकरणों के एन ए बी एल प्रमाणन के लिए मान्यता भी प्राप्त की है।

इस प्रकार सीएसआईआर-सीरी अपनी वैज्ञानिक जनशक्ति और अत्याधुनिक और स्टेट-ऑफ-द-आर्ट शोध सुविधाओं के साथ राष्ट्र की सेवा में समर्पित है

कविता

आओ मिलकर बात करें

ध्रुव खानझोड़े
पीएचडी शोधार्थी

लफ़्ज़ बहुत से हैं कहने को।
पर वक़्त कम है जीने को।
कुछ हम रूठे, कुछ तुम रूठे।
थोड़े-थोड़े अंदर टूटे।
मनाने की शुरुआत करें।
आओ मिलकर बात करें।

छोड़ें एक दूसरे पर ताना देना।
शिकायतें करना फिर जतलाना॥
फोन उठाएँ कॉल करें।
कॉल नहीं तो संदेश करें।
हो सके तो माफ़ करें।
आओ मिलकर बात करें।

फिर से उन दिनों को जी लें।
गुस्से के घूंट, आँसू पी लें।
दंभ को एक तरफ करें।
होंठो में मुस्कान भरें।
फिर एक शुरुआत करें।
आओ मिलकर बात करें।

काम पड़ने पर कॉल करना।
यूँ ही बस एतराज़ करना।
अच्छा नहीं होता रिश्तों में।
निभाना इनको किश्तों में।
मन में स्नेह के भाव भरें।
आओ मिलकर बात करें।

एअर मार्शल आर. के. एस. शेरा, पीवीएसएम एवीएसएम वीएसएम (सेवानिवृत) के साथ भेंट वार्ता

एयर मार्शल आर. के. एस. शेरा, पीवीएसएम एवीएसएम वीएसएम को भारतीय वायु सेना की वैमानिकी इंजीनियरिंग इलेक्ट्रॉनिक्स शाखा में 04 जनवरी 1981 को कमीशन किया गया था। उन्होंने आईआईटी कानपुर से इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग में स्नातकोत्तर की तथा वे प्रतिष्ठित राष्ट्रीय रक्षा कॉलेज (एनडीसी) के पूर्व छात्र हैं। यह वायु सेना अधिकारी इंस्टिट्यूट ऑफ इंजीनियर्स, इंस्टीट्यूट ऑफ इलेक्ट्रॉनिक्स एंड टेलीकम्युनिकेशन और एरोनॉटिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया के फेलो होने के साथ-साथ कंप्यूटर सोसाइटी ऑफ इंडिया के सदस्य भी हैं।

वे इंजीनियरिंग वर्टिकल में सर्वोच्च कार्यकारी अधिकारी के पद पर वायु सेना मुख्यालय में एयर ऑफिसर-इन-चार्ज मेंटेनेंस(एओएम) और वायु अधिकारी कमांडिंग-इन-चीफ (एओसी-इन-सी) अनुरक्षण कमान के तौर पर कार्यरत रहे। चार दशकों के अपने करियर के दौरान, उन्होंने कई महत्वपूर्ण कमांड और स्टाफ असाइनमेंट किए हैं जिनमें एसएमएसओ एमसी, असिस्टेंट चीफ ऑफ एयर स्टाफ (इंजी ए), एसएमएसओ डब्ल्यूएसी, स्टेशन कमांडर नंबर 1 टीईटीटीआरए स्कूल, वायु सेना मुख्यालय में निदेशक मिग-29 वेपन सेल, बेस रिपेयर डिपो में विमान उत्पादन प्रमुख, वायु कर्मचारी निरीक्षण निदेशालय (डीएएसआई) में निरीक्षक, लड़ाकू बेस के मुख्य इंजीनियरिंग अधिकारी और तकनीकी प्रशिक्षण स्कूल, बोत्सवाना (अफ्रीका) में प्रशिक्षक शामिल हैं। 1986 में भारतीय बेड़े में मिग-29 विमान के शामिल होने के समय उन्हें रूस में उसका प्रशिक्षण दिया गया। उन्हें विमान, रडार, संचार और निर्देशित हथियारों के क्षेत्र में रखरखाव का समृद्ध अनुभव है। उनकी विशिष्ट सेवा के लिए, इस वायु अधिकारी को भारत के राष्ट्रपति द्वारा 2020 में "परम विशिष्ट सेवा पदक", 2014 में "अति विशिष्ट सेवा पदक" और 1993 में "विशिष्ट सेवा पदक" से सम्मानित किया गया। वह 31 दिसंबर 2019 को 39 साल की विशिष्ट सेवा प्रदान करने के बाद भारतीय वायु सेना से सेवानिवृत्त हुए।

उनका विवाह श्रीमती जसप्रीत शेरा से हुआ है और उनके पुत्र हरमन शेरा हैं, जो सूचना प्रणाली में स्नातकोत्तर हैं और अमेरिका के एरिज़ोना में कार्यरत हैं।

प्रस्तुत है उनका एक गहन साक्षात्कार

1) पिछले कुछ दशकों से स्वदेशीकरण भारतीय वायु सेना का केंद्रबिन्दु क्षेत्र रहा है। अब तक हम अपने रक्षा उपकरणों के स्वदेशीकरण में कितना सफल हो पाए हैं? इस कार्य में प्रमुख चुनौतियां क्या हैं?

भारतीय वायु सेना ने केंद्रीकृत और देश में सतत् कार्यक्रमों के माध्यम से स्वदेशी रक्षा उत्पादन क्षमता के विकास को प्रोत्साहित किया है। भारतीय वायु सेना द्वारा अभिकल्पित और भारतीय उद्योगों एवं रक्षा क्षेत्र के सार्वजनिक उपक्रमों द्वारा विकसित कुछ प्रमुख परियोजनाएं हैं - एकीकृत वायु कमान और नियंत्रण प्रणाली (IACCS), समर्पित भारतीय वायु सेना प्रचालन संचार नेटवर्क (AFNET), एकीकृत पदार्थ प्रबंधन ऑन-लाइन

सिस्टम (IMMOLS), इलेक्ट्रॉनिक रखरखाव प्रबंधन प्रणाली (ई-एमएमएस) तथा साथ ही एचएएल द्वारा एलसीए (तेजस), एचटीटी-40, एलसीएच, एलयूएच, एएलएच और बीईएल द्वारा बड़ी संख्या में रडार (रोहिनी, एमपीआर, एलएलएलडब्ल्यूआर, एलएलटीआर) और ईडब्ल्यू प्रणाली। अन्य प्रणालियाँ जिन पर हमें गर्व है, वे हैं एयर लॉन्च मिसाइल एस्ट्रा और ब्रह्मोस और गाइडेड मिसाइल सिस्टम आकाश और एमआरएसएएम का विकास, जिसमें भारतीय वायुसेना ने परियोजनाओं की अभिकल्पना में महत्पूर्ण भूमिका निभाई है।

स्वदेशी प्रयासों के माध्यम से आत्मनिर्भरता का एक अन्य महत्वपूर्ण क्षेत्र हमारे विरासती विमान, रडार सिस्टम, निर्देशित हथियार और युद्ध सामग्री के जीवनकाल को बढ़ाना और उन्हें बनाए रखना है। उल्लेखनीय है कि भारतीय वायुसेना CEMILAC से उचित प्रमाणीकरण प्राप्त कर लड़ाकू एसी मिग -29 सहित अन्य युद्ध संपत्तियों के जीवन को 20 से 35 वर्ष तक बढ़ाने में सक्षम रहा है। भारतीय वायु सेना की एक अन्य नवोन्मेषी अभिकल्पना रूसी लड़ाकू विमानों (सु-30, मिग-29, मिग-21 और एमआई17 हेलीकॉप्टर) पर पश्चिमी मूल के अत्याधुनिक हथियार और वैमानिकी प्रणालियों स्थापित करने से संबंधित है, जिसने भारतीय वायु सेना की मारक क्षमता में काफी वृद्धि की है।

रक्षा क्षेत्र में स्वदेशीकरण का एक अन्य महत्वपूर्ण क्षेत्र हमारे विमान, रडार और हथियार प्रणालियों की मरम्मत के लिए आवश्यक पुर्जों पर आत्मनिर्भरता रहा है। मुझे यह बताते हुए खुशी हो रही है कि मरम्मत के लिए अपेक्षित 95 से 98 प्रतिशत पुर्जे और सामग्री हमारे बेस रिपेयर डिपो द्वारा देश में ही विकसित की गई है।

2) भारत रक्षा उपकरणों के सबसे बड़े आयातकों में से एक है, रक्षा उपकरणों की हमारी लगभग सत्तर प्रतिशत आवश्यकता विदेशी कम्पनियों से पूरी होती है। हालांकि, भारत सरकार की 'मेक इन इंडिया' पहल के अनुसरण में और विदेशी निर्माताओं पर निर्भरता कम करने के लिए रक्षा निर्माण में गति आ रही है। हम अपनी रक्षा प्रौद्योगिकी में कब तक आत्मनिर्भर बन सकते हैं? आपकी राय में रक्षा प्रौद्योगिकियों में भारतीयों/भारत के आत्मनिर्भर बनने में क्या बाधाएँ हैं? क्या यह कौशल प्राप्त जनशक्ति या अवसंरचनात्मक या पारिस्थितिकी तंत्र की कमी है? आपको क्या लगता है कि रक्षा क्षेत्र के संपूर्ण स्वदेशीकरण के इस स्वप्न को साकार करने में आने वाली इन बाधाओं से हम आगामी 10-15 वर्षों में निपट पाएंगे।

इन उपलब्धियों के बावजूद, हमें आत्मनिर्भर बनने के लिए हमें कई क्षेत्रों में स्वदेशी निर्माण की आवश्यकता है। रिवर्स इंजीनियरिंग या री-इंजीनियरिंग की दिशा में हम जिन प्रमुख बाधाओं का सामना करते हैं, वे हैं डिज़ाइन डेटा और सोर्स कोड की अनुपलब्धता, जो अभी भी हमें कुछ महत्वपूर्ण पुर्जों के लिए ओईएम पर निर्भर रहने के लिए मजबूर करती है।

- स्वदेशी एलसीए या एएमसीए विमान के विकास के संबंध में, चिंता का प्रमुख कारण स्वदेशी एयरो इंजन तथा अग्नि नियंत्रण रडार एवं सेंसर से संबंधित कुछ महत्वपूर्ण तकनीकों का विकास है, जिसके लिए हमें देश में ही निर्माण के लिए 'वैश्विक खरीद एवं मेक इन इंडिया' के अंतर्गत प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के माध्यम से प्रतिष्ठित ओईएम के साथ मिलकर कार्य करने और संयुक्त उद्यम स्थापित करने की आवश्यकता है।

-जैसा कि आप जानते हैं, हम सबसे बड़े रक्षा उपकरण आयातको में से एक हैं और हमारे बजट का एक बड़ा हिस्सा विदेशी ओईएम से खरीद के लिए इस्तेमाल किया जा रहा है। इसके प्रारंभिक कारणों में से एक है अतीत में रक्षा उत्पादन में भारतीय उद्योग की सीमित भागीदारी रही है। इस समस्या के समाधान के लिए, भारत सरकार

ने रक्षा उत्पादन में भारतीय उद्योग की भागीदारी बढ़ाने के लिए रक्षा नवाचार संगठन (डीआईओ) के माध्यम से मेक इन इंडिया, स्टार्ट-अप इंडिया और आईडेक्स (रक्षा उत्कृष्टता के लिए नवाचार) जैसी कई योजनाएं प्रारंभ की हैं और सैन्य गलियारे भी स्थापित किए गए हैं। इन योजनाओं से अस्त्र-शस्त्र प्रणालियों और विमान निर्माण सहित रक्षा पारिस्थितिकी तंत्र को सुदृढ़ करने में नवाचार और उद्यमिता विकास की संभावना है।

- रक्षा मंत्रालय द्वारा शुरू की गई मेक-II परियोजनाओं के लिए संशोधित प्रक्रिया एक और ऐतिहासिक नीति परिवर्तन है। संशोधित 'मेक-II' प्रक्रिया भारतीय उद्योग की व्यापक भागीदारी, एमएसएमई, स्टार्ट-अप क्षेत्र को प्रोत्साहन, सरलीकृत कार्यान्वयन और भारतीय सशस्त्र बलों में उपकरणों को समय पर शामिल करने के उद्देश्यों को पूरा करने का प्रयास करती है। इन उपायों और एक मजबूत विमानन उद्योग पारिस्थितिकी तंत्र के साथ, हमें सैन्य विमानन क्षेत्र में आत्मनिर्भरता के मार्ग पर आगे बढ़ने में सक्षम होना चाहिए।

3) भविष्य के ऐसे कौन से क्षेत्र हैं जिनमें भारतीय वायुसेना को भावी युद्ध पद्धति के अनुसार तैयार रहने के लिए बहुत तेजी से प्रौद्योगिकियों को अपनाने की जरूरत है?

अत्याधुनिक एयरो इंजन के विकास सहित, हमें हवाई राडार, डिस्प्ले प्रणालियां (हड, हेलमेट), आईआर सर्च एंड ट्रैकिंग सिस्टम (आईआरएसटी), एआई और एम्बेडेड सिस्टम के लिए चिप प्रौद्योगिकी, यूएवी/यूसीएवी, ड्रोन, बायोजैट ईंधन, 3-डी अनुकूलन निर्माण, नैनो प्रौद्योगिकी और सुपर एलोए सहित उन्नत सामग्री के विकास पर ध्यान देने की आवश्यकता है।

4) आप भारतीय वायुसेना के उन बहुत कम अधिकारियों में से एक हैं, जो मिग-29 से शुरू से ही जुड़े रहे। अपना अनुभव साझा करें कि आपने संबंधित प्रौद्योगिकी को कैसे अपनाया और आपको इस संबंध में किन चुनौतियों का सामना करना पड़ा?

मिग-29 प्रौद्योगिकी हमारे लिए एक बड़ी उपलब्धि रही है, क्योंकि यह 80 के दशक के अंत में भारतीय वायु सेना द्वारा अर्जित की गई चौथी पीढ़ी की हवाई श्रेष्ठता थी। प्रचालन एवं अनुरक्षण दोनों प्रकार के स्टाफ को इस लड़ाकू विमान की नई तकनीकियों को अपनाने में कड़ी मेहनत करनी पड़ी। हालांकि, मिग-21 और मिग-23 लड़ाकू विमानों के प्रयोग के अपने पहले के अनुभव के साथ, हम मिग-29 को अभियानों के लिए शीघ्र ही तैनात कर सकते हैं। सोवियत संघ के टूटने के कारण एक बड़ी चुनौती जिसका हमें सामना करना पड़ा, वह थी पुर्जों की कमी और इसके कारण रूस से पुर्जों की खराब आपूर्ति श्रृंखला का सामना करना पड़ा। हवाई बेड़े को बनाए रखने के लिए, भारतीय वायुसेना ने बेस रिपेयर डिपो के माध्यम से निम्न और उच्च स्तरीय पुर्जों का बड़े पैमाने पर स्वदेशी निर्माण किया, जिसने बेड़े की सेवाक्षमता को बनाए रखने और अभियानों के लिए आवश्यक विमानों की वांछित संख्या को बनाए रखने में योगदान दिया।

5) एक बार लड़ाकू विमान प्राप्त हो जाने के बाद, अनुरक्षण टीम की भूमिका कितनी महत्वपूर्ण होती है, और एक परिष्कृत रक्षा तकनीक के रखरखाव में अनुरक्षण टीम के सामने क्या चुनौतियाँ आती हैं? क्या हमारे पास आयातित प्रौद्योगिकियों के रखरखाव के लिए पर्याप्त कौशल-आधारित प्रशिक्षण सुविधाएं हैं?

जैसा कि आप जानते हैं, भारतीय वायुसेना विरासती तकनीक के साथ-साथ नवीनतम प्रौद्योगिकी आधारित अत्याधुनिक हथियार प्लेटफार्मों और प्रणालियों से सुसज्जित है। इस प्रकार की विविध संपत्तियों का अनुरक्षण प्रौद्योगिकी के अप्रचलित होने और विदेशी ओईएम से कम होती उत्पाद सहायता के चलते एक बड़ी चुनौती बन गया है। विरासती बेड़े को बनाए रखने के लिए हम लगातार स्वदेशी पुर्जों और प्रणालियों का विकास करते रहते हैं।

- हमारे सामने एक अन्य चुनौती रूसी और पश्चिमी मूल की विविध तकनीकों के कारण है, जिसमें विभिन्न अनुरक्षण पद्धतियों एवं अवसंरचनात्मक आवश्यकताओं की मांग रहती है। हमारे सुस्थापित टाइप ट्रेनिंग स्कूल (TETTRA) और डॉक्यूमेंटेशन ऑर्गनाइज़ेशन (CSDO) की स्थापना के साथ, हम मानव संसाधन आवश्यकताओं के साथ-साथ अनुरक्षण प्रक्रियाओं का अच्छी तरह से सामना करने में सक्षम हैं।

6) ट्राइसिटी (चण्डीगढ़-मोहाली-पंचकूला) वर्षों से काफी प्रयासों के बावजूद रक्षा प्रौद्योगिकियों के विकास में बहुत आगे नहीं आ पा रही है। रक्षा प्रौद्योगिकियों के निर्माण में आगे आने के लिए ट्राइसिटी के निजी उद्योगों और शैक्षणिक संस्थानों के लिए आपका क्या संदेश है?

हमारे हवाई बेड़ों एवं संबंधित प्रणालियों का रखरखाव और अनुरक्षण, भारतीय उद्योगों को प्रणालियों एवं उप-प्रणालियों के स्वदेशी विकास, एसी, रडार एवं जीडब्ल्यू प्रणालियों के ओ, आई और डी स्तर के अनुरक्षण के लिए पुर्जों के स्वदेशीकरण के क्षेत्रों में एक बड़ा अवसर प्रदान करता है। टीटीजीई (टूल्स टेस्टर और ग्राउंड सपोर्ट उपकरण) का स्वदेशीकरण, ग्राउंड सपोर्ट एंड हैंडलिंग इक्विपमेंट (जीएसई/ एचई), एयरफ्रेम और एयरो इंजन के हिस्सों का सुधार अनुरक्षण के अन्य ऐसे क्षेत्र हैं, जहां स्वदेशीकरण की एक बड़ी गुंजाइश है। इन आवश्यकताओं में छोटे रबर के गास्केट, नट/बोल्ट, वाशर से लेकर जटिल तकनीकी पुर्जे तक शामिल हैं, साथ ही इसमें एयरो इंजन ब्लेड शामिल हैं, जिनके लिए अत्याधुनिक अवसंरचनाओं की आवश्यकता होती है। रक्षा क्षेत्र में बेहतर अवसरों के लिए, चण्डीगढ़ ट्राइसिटी के उद्योगों को मौजूदा प्रणालियों के साथ-साथ निकट भविष्य में परिकल्पित की जाने वाली नई परियोजनाओं की स्वदेशीकरण आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए मरम्मत डिपो के साथ स्थानीय और राष्ट्रीय स्तर पर आयोजित विभिन्न सेमिनारों में प्रतिभागिता के माध्यम से जुड़ने की आवश्यकता है।

7) भारत सरकार द्वारा "मेक-इन-इंडिया" पहल को आगे बढ़ाने के साथ-साथ, रक्षा क्षेत्र के लिए विनिर्माण निकायों के लिए क्या अवसर हैं? तथा जैसा कि भारत ने हाल ही में स्कूल और कॉलेज पाठ्यक्रम में नई शिक्षा नीति लागू की है, हमारे भविष्य के इंजीनियरों और प्रौद्योगिकीविदों को तैयार करने के लिए शैक्षिक सुधार पर आपकी क्या राय है? क्या आपको लगता है कि रक्षा विनिर्माण क्षेत्र के सहयोग के लिए कुशल जनशक्ति प्रदान करने में अनुकूलित विशेषज्ञता पाठ्यक्रमों में स्थानांतरित करने की आवश्यकता है?

प्रौद्योगिकी आवश्यकताओं बेहतर ढ़ंग से पूरा करने के लिए, भारतीय वायु सेना ने अपने सभी बेस रिपेयर डिपो में नोडल टेक्नोलॉजी सेंटर (NTCs) स्थापित किए हैं, जिन्हें आई आई टी और अनुसंधान प्रयोगशालाओं के साथ जोड़ा गया है। ये केंद्र शस्त्र प्लेटफॉर्म/उपस्करों के स्वदेशीकरण, अप्रचलन प्रबंधन और उनकी प्रचालन क्षमता को बढ़ाने के लिए परियोजनाएं प्रारंभ करने और उनके प्रबंधन के लिए उद्योग, अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं और शिक्षा संस्थानों के साथ संपर्क करते हैं। इन केन्द्रों द्वारा अब तक बड़ी संख्या में परियोजनाओं को सफलतापूर्वक पूरा किया गया है और कई अन्य पर कार्य जारी है। एनटीसी को और अधिक प्रभावी बनाने के लिए उद्योगों, अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं और शिक्षा संस्थानों की सक्रिय भागीदारी से प्रत्येक एनटीसी में हर तिमाही में संगोष्ठियां आयोजित की जा रही हैं। ये त्रैमासिक संगोष्ठियां उद्योगों और शिक्षा संस्थानों के साथ सीधे संपर्क के लिए एक उपयुक्त तंत्र प्रदान करती हैं, जिनमें प्रौद्योगिकीय रूप से जटिल परियोजनाओं को प्रदर्शित किया जाता है और शैक्षिक संस्थानों सहित इन परियोजनाओं को पूरा करने में सक्षम संभावित विक्रेताओं की पहचान करने के लिए विमर्श किया जाता है। ये एनटीसी वास्तव में हमारे अनुरक्षण क्रियाकलापों में सहायता प्रदान करने के लिए अपेक्षित स्वदेशी प्रतिस्थापकों की खोज के लिए इनक्यूबेटर के रूप में कार्य करते हैं। इन प्रौद्योगिकी केंद्रों के माध्यम से, हम

प्रमाणन और गुणवत्ता आश्वासन और परीक्षण आवश्यकताओं के लिए CEMILAC और DGAQA के साथ विचार-विमर्श की सुविधाओं सहित उद्योगों को अन्य अपेक्षित सहायता उपलब्ध करवाते हैं। मैं इस कार्य के लिए समस्त शक्य शैक्षणिक संस्थानों से बेस रिपेयर डिपो से जुड़ने और छात्रों को उनके थीसिस कार्य के लिए संबंधित सार्थक परियोजनाओं में शामिल होने का आग्रह करता हूं।

8) रक्षा उद्योगों में शामिल होने के संदर्भ में भारतीय युवाओं के लिए आपका क्या संदेश है?

विभिन्न इंजीनियरिंग पाठ्यक्रमों में उत्तीर्ण होने वाले भारतीय युवाओं से मैं कहना चाहूंगा कि वे रक्षा क्षेत्र को अपनी पहली पसंद रखें, रक्षा सेवाओं और संबंधित उद्योगों को भी। आज के समय में रक्षा क्षेत्र में युवाओं के लिए बड़े अवसर उपलब्ध हैं, क्योंकि आज भारत का ध्यान आत्मनिर्भरता और स्वदेशी मेक इन इंडिया सैन्य उपकरणों पर केंद्रित है। जब तक हमारे युवा इस क्षेत्र में शामिल नहीं होंगे, तब तक भारतीय उद्योगों सहित हमारी वायु सेना के पास रक्षा उपकरणों के क्षेत्र में घरेलू अनुसंधान एवं विकास, निर्माण और प्रचालन के लिए अपेक्षित पर्याप्त कौशल से सज्जित मानव संसाधन नहीं हो पाएगा।

कविता

रीत ज़िंदगी की

रिज़ुल गौतम
पीएचडी शोधार्थी

गुनगुना के जो गुज़ार दी,
तो गीत हुई ज़िंदगी।
रो कर बसर की,
तो रीत हुई ज़िंदगी।

उसूलों में ढाल लो,
तो ठीक हुई ज़िंदगी।
गम दो-चार पाल लो,
तो क्या ठीक हुई ज़िंदगी।

मोतियों की चाह रखो,
तो सीप हुई ज़िंदगी।
लगो तम को चीरने,
तो दीप हुई ज़िंदगी।
मन में जो त्रास हो,
तो अमावस की रात ज़िंदगी।

मन तो कोमल है,
ये गंगा का पानी है।
मन में जो मैल है,
तो कीच हुई ज़िंदगी।

सारा गगन मंडप है,
है सारा जग बाराती।
सात फेरे कर लो,
तो गीत हुई ज़िंदगी।

गुनगुना के जो गुज़ार दी,
तो गीत हुई ज़िंदगी।

मुक्त-विज्ञान एवं मुक्त-नवाचार: संदर्भ एवं सीएसआईआर का परिदृश्य

संदीप सिंघई
प्रधान वैज्ञानिक

सारांश

मुक्त नवाचार के प्रयोगों ने शैक्षणिक एवं कार्पोरिट नवाचार के मार्गदर्शी सिद्धांतों को काफी हद तक बदल दिया है। अनुसंधान के विभिन्न क्षेत्रों में मुक्त नवाचार पर व्यापक अध्ययन किए गए हैं। हालांकि यह अध्ययन मुख्यतः नवाचार प्रक्रिया के अनंतिम चरणों पर केन्द्रित हैं। मुक्त-विज्ञान अनुसंधान की एक नयी दिशा के तौर पर उभरा है जो शैक्षणिक एवं कार्पोरिट विज्ञान के मुक्तता के प्रति सामान्य झुकाव के प्रभाव एवं आशयों का विश्लेषण करता है। यह नवाचार प्रक्रिया के प्रारंभिक चरणों पर केन्द्रित होता है। सर्वप्रथम, हम मुक्त विज्ञान के पहलुओं को समझेंगे एवं सीएसआईओ के संदर्भ में मुक्त विज्ञान के महत्व को प्रदर्शित करने हेतु "तकनीकी विकास एवं परिनियोजन" मॉडल प्रस्तुत करेंगे। तत्पश्चात् केस स्टडी के माध्यम से मॉडल को समर्थन प्रदान करेंगे।

प्रस्तावना:

परंपरागत रूप से विज्ञान ज्ञान सृजन और साझा करने की एक खुली प्रक्रिया पर आधारित रहा है। हालांकि समय के साथ वैज्ञानिक सृजन की मात्रा, गुणवत्ता और गति के साथ-साथ विज्ञान के खुलेपन में भी काफी बदलाव आया है। 6 मार्च 1665 को 'फिलॉसॉफिकल ट्रांजैक्शन' के पहले अंक के प्रकाशन के साथ ही वैज्ञानिक पत्रिकाओं ने विज्ञान में नई अंतर्दृष्टि प्रकाशित करना शुरू कर दिया। इसने वैज्ञानिक प्राथमिकता और सह-विज्ञानियों द्वारा समीक्षा के महत्वपूर्ण सिद्धांतों की भी स्थापना की है। हालाँकि, 20वीं शताब्दी के दौरान, वैज्ञानिक पत्रिकाओं की संख्या में तेजी से वृद्धि हुई, लेकिन वैज्ञानिक प्रसार की दर मुख्य रूप से समीक्षा प्रक्रिया में लगने वाले समय के कारण धीमी हो गई है। इन तथ्यों ने मुक्त-विज्ञान प्रैक्टिस की प्रवृत्ति को जन्म दिया है जिसमें ओपन एक्सेस जर्नल, शोध डेटा साझा करना, और इंटरनेट के आगमन के साथ अनुसंधान में सहयोग व गति प्राप्त करना शामिल है।

विज्ञान का उद्देश्य सैद्धांतिक या अनुभव जन्य अंतर्दृष्टि को जोड़कर एक ज्ञान डोमेन विकसित करना है, जबकि नवाचार का उद्देश्य उत्पादों या सेवाओं जैसे नए प्रसाद को विकसित करना और बाजार में लाना है। मुक्त-नवाचार को "तकनीकी उन्नति पर ध्यान केंद्रित करने वाली फर्में बाहरी और आंतरिक संसाधनों एवं तरीकों का प्रयोग कर बाज़ार तक पहुँच बनाने के प्रयास" के रूप में परिभाषित किया गया है। जबकि मुक्त-विज्ञान को "इस विचार के रूप में परिभाषित किया गया है कि सभी प्रकार के वैज्ञानिक ज्ञान को, खोज प्रक्रिया में जितनी शीघ्रता से व्यावहारिक हो, खुले तौर साझा किया जाना चाहिए"। जैसा कि इन परिभाषाओं द्वारा सुझाया गया है, दोनों के बीच एक निश्चित संबंध है।

मुक्त-नवाचार पर साहित्य अंतर्निहित व्यापार-केंद्रित दृष्टिकोण पर अधिक उपलब्ध है। नए उत्पाद विकसित करने के लिए कंपनियों के अंदर बाहरी विचारों का उपयोग कैसे किया जाता है, इस पर कई अध्ययन किए गए हैं। अनुसंधान को नवीन ज्ञान के लिए एक प्रवर्तक के रूप में समझा जाता है। मुक्त-विज्ञान पर वैज्ञानिक

सिद्धांत अनुसंधान और विज्ञान के प्रारंभिक चरणों में खुलेपन पर ध्यान केंद्रित करते हैं। निम्नलिखित खंडों में, यह लेख मुक्त-नवाचार, मुक्त-विज्ञान के उद्भव के लिए विभिन्न दृष्टिकोण प्रस्तुत करता है और मुक्त-विज्ञान के मुद्दों पर चर्चा करता है।

मुक्त-नवाचार:

- नवोन्मेष प्रबंधन ने 1980 के दशक की शुरुआत में सिस्को की मुक्त अनुसन्धान एवं विकास रणनीति के साथ एक आदर्श बदलाव देखा है और इसलिए अकादमिक समुदाय ने नवाचार के अधिक खुले मॉडल का आह्वान किया। इसके परिणामस्वरूप प्रतिष्ठित पत्रिकाओं के कई विशेषांकों के सामने आने के साथ मुक्त-नवाचार में बहुत सारे अकादमिक शोध हुए यह मुक्त-नवाचार के क्षेत्र में अवधारणाओं की परिपक्वता को दर्शाता है जिसमें मूल्य श्रृंखला में बाहरी सहयोगी भागीदारों का एकीकरण, साझेदारी और गठबंधन, मुक्त-नवाचार प्रक्रियाएं, मुक्त-नवाचार टूल्स का उद्भव, बौद्धिक संपदा का खुला व्यापार, खुले व्यापार मॉडल और मुक्त-नवाचार कल्चर जैसे पहलुओं को शामिल किया गया है, जैसा कि नीचे तालिका में वर्णित है (तालिका 1 देखें)। साहित्य अनुप्रयोग और व्यावसायीकरण में मुक्त-नवाचार पर केंद्रित है

तालिका 1: मुक्त-नवाचार में अनुसंधान धाराएं

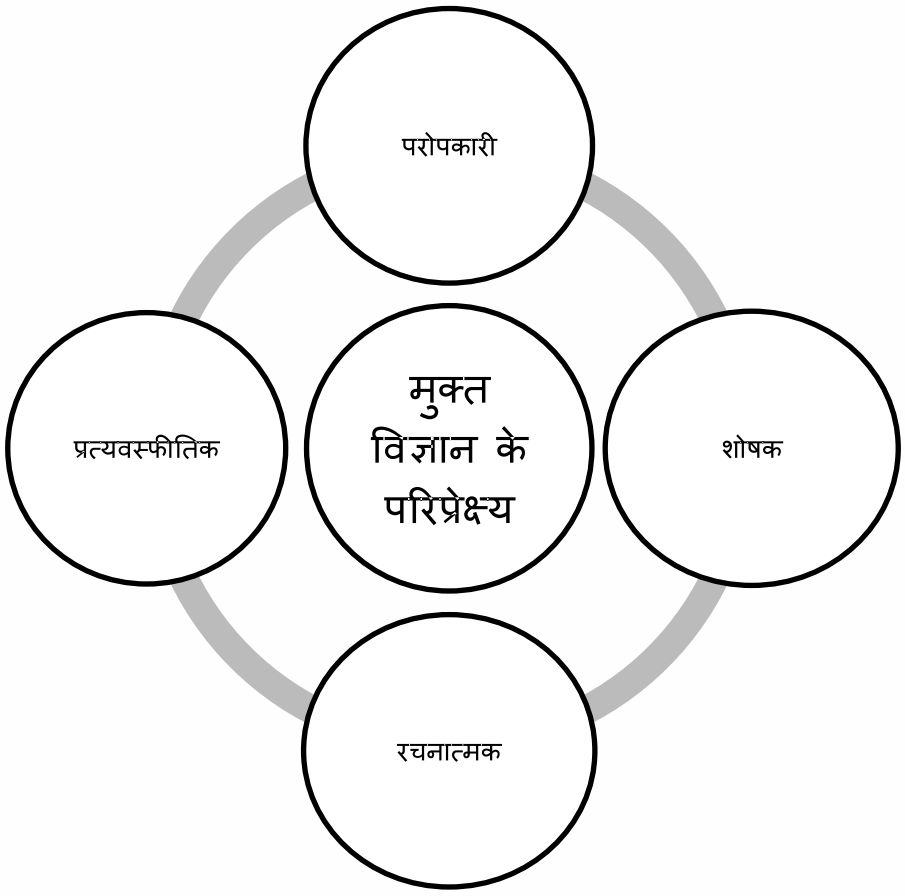
क्रमांक	धारा	वर्णन
1	मूल्य श्रृंखला के साथ बाहरी सहयोग भागीदारों का एकीकरण	अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम दोनों मूल्य श्रृंखलाओं में अनुसन्धान किया गया है, जिसमें ग्राहक की भागीदारी के साथ-साथ समग्र दक्षता और प्रदर्शन में आपूर्तिकर्ता एकीकरण के महत्व पर प्रकाश डाला गया है।
2	साझेदारी और गठबंधन	विशेषज्ञता की आवश्यकताएं और क्रॉस-इंडस्ट्री इनोवेशन की अवधारणा जो रणनीतिक नवाचार साझेदारी की ओर ले जाती है।
3	मुक्त-नवाचार प्रक्रिया	मुक्त-नवाचार को इनोवेशन प्रोसेस के रूप में आउटसाइड - इन, इनसाइड-आउट के रूप में वर्गीकृत किया गया है, और इनोवेशन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए कंपनियों में विकसित प्रथाओं के साथ जोड़ा गया है।
4	मुक्त-नवाचार टूल्स	बाहरी नवाचार स्रोतों, क्राउडसोर्सिंग प्लेटफॉर्म और समुदाय-आधारित पुनरावृत्त नवाचारों के एकीकरण के लिए कई टूल्स उभरे हैं।
5	बौद्धिक संपदा का खुला व्यापार	फर्म के लिए मूल्य निर्माण में आईपी के महत्व पर प्रकाश डाला गया और पेटेंट दान और पूल की अवधारणा सामने आई। प्रौद्योगिकी के उपयोग को सक्षम करने के लिए अनुकूल लाइसेंसिंग तंत्र भी उभरा। दुनिया का पहला आईपी एक्सचेंज भी आया।
6	ओपन बिजनेस मॉडल	LINUX जैसे ओपनसोर्स मॉडल पर आधारित नए सफल बिजनेस मॉडल सामने आए।
7	मुक्त-नवाचार कल्चर	अध्ययनों ने एक खुली नवाचार संस्कृति के निर्धारकों और कॉर्पोरेट संस्कृति, संचार और प्रोत्साहन प्रणाली पर इसके प्रभाव का खुलासा किया।

तकनीक वाली बहुराष्ट्रीय उद्यमों (एमएनई) की बढ़ती संख्या एक मुक्त-नवाचार मॉडल को अंगीकृत करती है जिसमें वे प्रौद्योगिकियों का फायदा उठाने के लिए आंतरिक और बाहरी दोनों तरीकों को नियोजित करते हैं और साथ ही, बाहरी स्रोतों से ज्ञान प्राप्त करने को तत्पर रहते हैं। इसके अलावा, यह भी बताया गया कि छोटे और मध्यम उद्यम (एसएमई) भी मुक्त-नवाचार में संलग्न हैं और पिछले दशक में इस तरह की प्रक्रियाओं को तेजी से अपनाया है।

मुक्त-विज्ञान

मुक्त-विज्ञान एक नए शोध प्रतिमान के रूप में सामने आया है जो अकादमिक और औद्योगिक विज्ञान में खुलेपन की सामान्य प्रवृत्ति के प्रभाव और निहितार्थ का विश्लेषण करता है। यह एक व्यापक शब्द है जिसका उपयोग वैज्ञानिक अनुसंधान की प्रथाओं में आवश्यक परिवर्तनों की एक श्रृंखला का वर्णन करने के लिए किया जाता है जिसके परिणामस्वरूप एक उत्तरोत्तर बेहतर प्रणाली प्राप्त होती है।

प्रासंगिक साहित्य के आधार पर, मुक्त-विज्ञान के क्षेत्र में पहल और प्रवृत्तियों का विश्लेषण करने के लिए चार दृष्टिकोणों की रूपरेखा विकसित की गई थी (चित्र 1 देखें)। इस ढांचे में मुक्त विज्ञान के विभिन्न तत्व शामिल हैं जो निम्नलिखित साहित्य धाराओं से प्राप्त हुए हैं: खुला स्रोत, गठबंधन और साझेदारी और मुक्त-नवाचार।



चित्र 1: मुक्त-विज्ञान के परिप्रेक्ष्य निम्नलिखित तालिका (तालिका 2 देखें) मुक्त-विज्ञान के विभिन्न दृष्टिकोणों (परोपकारी, प्रतिशोधी, रचनात्मक, और शोषणकारी) को संक्षेप में प्रस्तुत करती है।

तालिका 2: मुक्त विज्ञान के परिप्रेक्ष्य

क्र.सं.	परिप्रेक्ष्य	विवरण
1	परोपकारी	वैज्ञानिक सामग्री, उपकरण और बुनियादी ढांचे को स्वतंत्र रूप से वितरित करने के अर्थ में विज्ञान और अनुसंधान का लोकतंत्रीकरण चल रहा है। अधिकांश सार्वजनिक व्याख्यान ऑनलाइन स्ट्रीम किए जाते हैं और इस प्रकार विश्व स्तर पर उपलब्ध हैं। इसके अतिरिक्त, इस प्रवृत्ति में ओपन एक्सेस पत्रिकाओं का उदय शामिल है जो उपयोगकर्ताओं को लेखों के पूर्ण पाठों को पढ़ने, डाउनलोड करने, कॉपी करने, वितरित करने, प्रिंट करने, खोजने या लिंक करने का अप्रतिबंधित अधिकार प्रदान करते हैं। ओपन एक्सेस जर्नल्स की बढ़ती संख्या और डायरेक्ट्री ऑफ ओपन एक्सेस जर्नल्स की स्थापना के कारण ओपन एक्सेस जर्नल्स की दृश्यता और प्रमुखता में काफी वृद्धि हुई है।
2	प्रत्यवस्फीतिक	प्रकाशन के पूर्व वैज्ञानिक परिणामों को स्वतंत्र रूप से उपलब्ध कराना एक उभरती हुई प्रवृत्ति है। ज्ञान का आदान-प्रदान अनुसंधान प्रक्रिया के बहुत प्रारंभिक चरण में होता है। इसके व्यापक उद्देश्य हैं जो अनेकानेक शोधकर्ताओं, अनुसंधान समूहों, प्रकाशकों और विज्ञान की आकांक्षाओं को पूरा करते हैं। इसके अलावा, वर्ल्ड वाइड वेब की स्मृति और पारदर्शिता विचारों और ज्ञान निर्माण का पता लगाने की अनुमति देती है। यह खोए हुए लेखकत्व के जोखिम को कम करता है। उच्च अनिश्चितता के अनुसंधान चरणों में साथियों की टिप्पणियां और मूल्यांकन मार्गदर्शन दे सकते हैं।
3	रचनात्मक	विज्ञान और अनुसंधान का मुक्त होना ज्ञान सृजन के नए सहयोगी रूपों को सक्षम बनाता है। यह ज्ञान सृजन न केवल नए ज्ञान को अस्तित्व में लाता है बल्कि नए उपयोगकर्ता मॉडल और व्यवसायों के लिए नए अवसर भी लाता है। क्राउडसोर्सिंग इसका एक प्रमुख उदाहरण है। एक ही छत के नीचे एक से अधिक वैज्ञानिक विषयों का एकीकरण शोधकर्ताओं और वैज्ञानिकों के परस्पर-निषेचन को बढ़ावा देता है। यह अंतःविषयी दृष्टिकोण प्रौद्योगिकी संलयन और नवीन समाधानों की पीढ़ी को बढ़ाता है।
4	शोषक	अधिकांश शोधकर्ता वास्तविक जीवन के अनुप्रयोग की उपेक्षा करते हुए नवीन वैज्ञानिक खोजों की ओर उन्मुख हैं। वैज्ञानिक ज्ञान को सक्रिय रूप से साझा करना और बढ़ावा देना शोधकर्ताओं को अनुप्रयोग-उन्मुख ज्ञान के दोहन की इस खाई को तेजी से बंद करने में सक्षम बनाता है। उपयोगकर्ताओं के सहयोग से नवीनतम वैज्ञानिक निष्कर्षों के आधार पर नई कलाकृतियों का साझा निर्माण संभव है।

रुझान और अवसर

बौद्धिक संपदा को बनाए रखने की बढ़ती लागत और बौद्धिक पूंजी में प्रतिष्ठा रणनीति की घटती भूमिका के साथ, मुक्त-विज्ञान प्रतिमान ध्यान आकर्षित कर रहा है। इसके अलावा वैज्ञानिक समस्याओं की जटिलता और उन्हें हल करने के लिए आवश्यक निवेश में तेजी से वृद्धि हुई है जिससे बाहरी सहयोग में नए आधारों को जोड़ने की आवश्यकता है। कई उभरते हुए रुझान जैसे अनुसंधान प्रसार हेतु सीमित एक्सेस पत्रिकाओं से मुक्त प्रकाशनों का चलन एक लोकप्रिय बदलाव हैं, अनुसंधान संस्थानों की भूमिका में बदलाव, अनुसंधान आउटसोर्सिंग की अवधारणा, अनुसंधान के वित्त पोषण में बहु-स्रोत एवं उद्योग की भागीदारी, अंतःविषय सोच और एक विशिष्ट फोकस वाले संस्थानों का उदय, और पूलिंग के साथ-साथ पेटेंट का दान आदि मुक्त-विज्ञान के प्रभावी उद्भव को इंगित करते हैं, हालांकि, अभी भी बहुत से प्रश्न अनुत्तरित हैं, जिनमें से कुछ नीचे तालिका में दिए गए हैं (देखें तालिका 3):

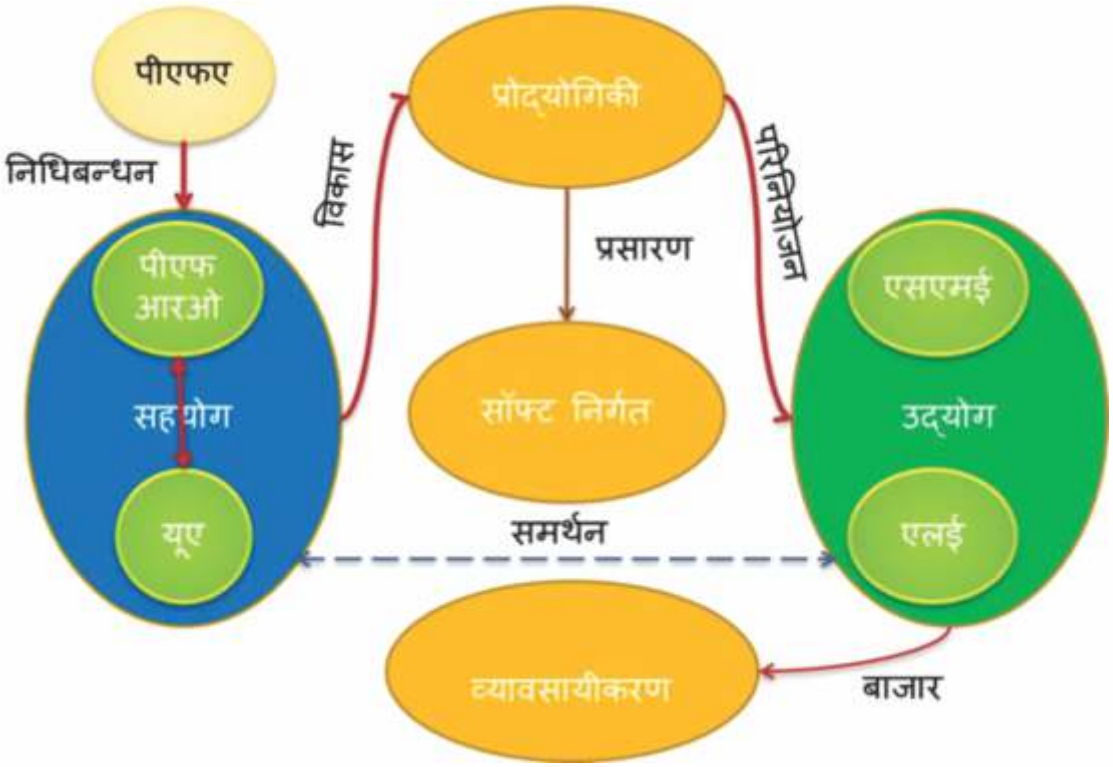
तालिका 3: मुक्त विज्ञान के मुद्दों से संबंधित अनुत्तरित प्रश्न

क्र.सं.	मुद्दे	अनुत्तरित प्रश्न
1	खुली पहुंच की स्वीकृति	मुक्त विज्ञान की उच्च स्वीकृति कैसे प्राप्त की जा सकती है?
2	खुली समीक्षा और नए माप	वैज्ञानिक प्रभाव के लिए एक नई प्रणाली कैसे विकसित करें? वैज्ञानिक प्रसार में सोशल मीडिया के प्रभाव को कैसे मापें?
3	आभासी ज्ञान निर्माण	शिथिल युग्मित सहयोगी कार्यों के मामले में असाइनमेंट के मुद्दों को कैसे संभालें? वर्चुअल नॉलेज क्रिएशन में साहित्यिक चोरी को कैसे हैंडल करें? सामूहिक रूप से उत्पन्न ज्ञान को कैसे प्रकाशित करें?
4	वैज्ञानिक सामग्री की गुणवत्ता आश्वासन	वैज्ञानिक सामग्री की गुणवत्ता कैसे सुनिश्चित करें? विज्ञान की गुणवत्ता आवश्यकताओं को पूरा करने वाले खुले विकास के मूल्यांकन और समीक्षा के लिए नई प्रणालियों के साथ कैसे आएं?
5	अंतःविषय विज्ञान को तेज करना	अंतःविषय विज्ञान के विकास में मुक्त-विज्ञान प्लेटफार्मों के माध्यम से ज्ञान समीक्षा के नए रूपों के प्रभाव को कैसे मापें?
6	एसएमई द्वारा अनुसंधान की आउटसोर्सिंग	सहयोग के सफलता कारक क्या हैं? सहयोग प्रक्रियाओं को कैसे चिह्नित करें? अनुसंधान संस्थानों और एसएमई को एक साथ लाने में प्रासंगिक कारक क्या हैं?
7	आईपी व्यापार	पेटेंट व्यापार के लिए प्रभावी बाजार कैसे विकसित करें? आईपी को और अधिक व्यापार योग्य कैसे बनाया जा सकता है?

सैद्धांतिक और अनुभवजन्य अध्ययनों के लिए इन क्षेत्रों में बहुत सी कमियां और खुली चुनौतियाँ उपलब्ध हैं और दिन-प्रतिदिन नए अध्ययन सामने आ रहे हैं।

मुक्त-नवाचार एवं मुक्त-विज्ञान: भारतीय परिपेक्ष्य - केस सीएसआइआर-सीएसआइओ

सीएसआइआर-सीएसआइओ प्रोद्योगिकी हस्तांतरण की संस्थागत नीति मुक्त-नवाचार एवं मुक्त-विज्ञान का समर्थन करती है। इसे लेखक द्वारा सृजित प्रद्योगिकी विकास एवं परिनियोजन मॉडल (चित्र क्रमांक 2 देखें) द्वारा समझने का प्रयास किया गया है।



चित्र 2 : प्रौद्योगिकी विकास एवं परिनियोजन मॉडल (पीएफए: लोक निधिबन्धन प्राधिकरण, पीएफआरओ: लोकनिधि बंधित अनुसंधान संस्थान, यूए: उपयोगकर्ता एजेंसी, एसएमई: लघु एवं सूक्ष्म उद्यम, एलई: बड़े उद्यम)

प्रदर्शित मॉडल के अनुसार राष्ट्र एवं नागरिकों की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए अनुसन्धान एवं विकास हेतु लोकनिधि बंधित अनुसंधान संस्थान (पीएफआरओ) एवं उपयोगकर्ता एजेंसी (यूए) द्वारा प्रस्तावित अनुसन्धान परियोजनाओं को लोक निधिबन्धन प्राधिकरण (पीएफए) द्वारा निधिबंधित किया जाता है। यह संस्थाएँ अनुसन्धान एवं विकास कर प्रौद्योगिकी विकसित करतीं हैं एवं इन प्रौद्योगिकिओं का लघु एवं सूक्ष्म उद्यम (एसएमई) एवं बड़े उद्यम(एलई) में परिनियोजन किया जाता है तथा प्रसारण द्वारा एक सॉफ्ट निर्गत भी प्राप्त होता है। तत्पश्चात इन प्रौद्योगिकिओं को लघु एवं सूक्ष्म उद्यम (एसएमई) एवं बड़े उद्यम(एलई) द्वारा बाज़ार में उत्पाद के रूप में लाकर व्यवसायीकरण किया जाता है। यहाँ लोकनिधि बंधित अनुसंधान संस्थान (पीएफआरओ) एवं उपयोगकर्ता एजेंसी (यूए) तथा लघु एवं सूक्ष्म उद्यम (एसएमई) एवं बड़े

उद्यम(एलई) के बीच सहयोग डॉटेड रेखा के माध्यम से दर्शाया गया है। यह इंगित करता है कि ये एक कमजोर कड़ी है।

प्रदर्शित प्रौद्योगिकी विकास एवं परिनियोजन मॉडल को सामरिक क्षेत्र एवं जैव-चिकित्सा क्षेत्र में किये जा रहे प्रौद्योगिकी अनुसन्धान परियोजना विकास को ध्यान में रखते हुए तैयार किया गया है। यहाँ हमारा अनुसन्धान प्रश्न है कि प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण पर अनुसंधान एवं विकास के चरण में शोध संस्थान और कार्यान्वयन एजेंसी के बीच सहयोग का क्या प्रभाव है?

इस हेतु हमारी परिकल्पना निम्न है:

H0: अनुसंधान एवं विकास के चरण में अनुसंधान संस्थान और कार्यान्वयन एजेंसी के बीच सहयोग का प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है।

इस अनुसन्धान हेतु हमने केस अध्ययन क्रियाविधि को अपनाया है। अध्ययन के दौरान हमने निम्न चार केस का अध्ययन किया

1. एलसीए 'तेजस' हेतु हेड अप डिस्प्ले का अनुसन्धान एवं विकास
2. पुनर्वास उपकरणों का अनुसन्धान एवं विकास
3. सेफेलोमेट्रिक विश्लेषण सॉफ्टवेयर का अनुसन्धान एवं विकास
4. रोगी विशिष्ट प्रत्यारोपक का अनुसन्धान एवं विकास

इन केस अध्ययनों से हमने पाया कि प्रस्तावित परिकल्पना स्थापित होती है एवं प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण पर अनुसंधान एवं विकास के चरण में शोध संस्थान और कार्यान्वयन एजेंसी के बीच सहयोग का प्रभाव सकारात्मक होता है।

इसके अतिरिक्त सीएसआईआर की नीति अनुसार मुक्त-विज्ञान के प्रतिमानों का मुक्त-संस्थागत रेपोसटोरी एवं विश्लेषणात्मक उपकरण सुविधा द्वारा समर्थन भी किया जा रहा है। “जिज्ञासा” कार्यक्रम के माध्यम से स्कूली छात्रों एवं शिक्षकों को विज्ञान के क्षेत्र में शामिल, प्रेरित एवं लिप्त करना भी इस दिशा में एक सफल प्रयास है। स्किल शिक्षा को भी 'सीएसआईआर स्किल इंटीग्रेटेड मिशन' के माध्यम से काफी महत्व दिया जा रहा है। इसके अतिरिक्त सीएसआईआर ने अपने सभी जर्नलस को ओपन एक्सेस कर दिया है। अतः यह कहा जा सकता है कि सीएसआईआर-सीएसआईओ द्वारा सीएसआईआर एवं भारत सरकार की नीतियों का अनुपालन करते हुए मुक्त-विज्ञान को काफी महत्व दिया जा रहा है एवं इसके सकारात्मक प्रभाव देखे जा रहे हैं।

चर्चा

मुक्त-विज्ञान का भविष्य आशाजनक प्रतीत होता है, लेकिन यह किस हद तक सफल होगा यह विनियोग और

प्रबंधन के बारे में बहुत सारे मुद्दों पर निर्भर करता है जैसे कि ओपन-रिव्यू और डेवलपमेंट में ओपन-एक्सेस ग्रोथ की उच्च स्वीकृति के साथ-साथ अनुसंधान मूल्यांकन के लिए नए मापदंडों जैसे एच-इंडेक्स, सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म्स पर प्रसार और ऑल्टमेट्रिक्स की प्रमुखता, उचित क्रेडिट के साथ वर्चुअल स्पेस में ज्ञान का निर्माण, वैज्ञानिक सामग्री के संबंध में गुणवत्ता आश्वासन और पारदर्शिता, अंतःविषय विज्ञान का त्वरण और आईपी व्यापार की सुविधा आदि।

निष्कर्ष

मुक्त-नवाचार शोध की दृष्टि से स्थापित है और मुक्त-विज्ञान उभर रहा है। मुक्त-विज्ञान का उद्देश्य एक ऐसी वैज्ञानिक प्रणाली का निर्माण करना है जो बेहतर परिणाम उत्पन्न करे, परिणामों को किसी के लिए भी सुलभ बनाए, और सहयोगात्मक प्रयासों में सुधार करे। यह तर्क दिया जा सकता है कि मुक्त-विज्ञान नवाचार-फ़नल के शुरूआती चरणों में एक अपरिवर्तनीय प्रतिमानिक बदलाव का वर्णन करता है। यद्यपि मुक्त-विज्ञान की अवधारणा समग्र प्रणाली के लिए काफी आकर्षक और आश्वस्त करने वाली है, लेकिन व्यक्तिगत स्तर पर इसमें स्पष्ट प्रोत्साहन का अभाव है। यह विश्लेषण किया जाना है कि क्या प्रगणित लाभ व्यक्तिगत शोधकर्ताओं को मुक्त-विज्ञान को आगे बढ़ाने के लिए प्रेरित करने के लिए पर्याप्त हैं। कैरियर प्रोत्साहन और संस्थागत नीतियां मुक्त-विज्ञान में बाधा डाल सकती हैं और मौजूदा नीतियों और मुक्त-विज्ञान ढांचे के लिए उनके फिट होने के वारे में एक अनुभवजन्य मात्रात्मक अध्ययन किया जाना आवश्यक है। इसके अलावा, अकादमिक अनुसंधान और उनके औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए मुक्त-विज्ञान की संभावनाएं बहुत अधिक हैं लेकिन इन अंतःक्रियाओं के समर्थन और प्रबंधन के लिए मॉडल तैयार करने की आवश्यकता है। मुक्त-विज्ञान का क्षेत्र विकसित हो रहा है और भविष्य के अनुसंधान के लिए एक विस्तृत क्षेत्र प्रदान करता है।

संदर्भ : इस लेख को लिखने में जिन संदर्भों का सहारा लिया गया है स्थानाभाव के कारण यहाँ उल्लेख नहीं किया गया है, लेखक के पास उपलब्ध हैं

मिनिमली इनवेसिव सर्जरी: सर्जिकल रोबोट

रंजन झा, वैज्ञानिक,
बायोमेडिकल एप्लीकेशन डिवीजन

पिछले कुछ दशकों में सामान्य सर्जरी, विभिन्न चिकित्सा प्रक्रियाओं के लिए पारंपरिक बड़े खुले चीरों की तुलना में मिनिमली इनवेसिव सर्जरी (एमआईएस) का उपयोग करने की दिशा में विकसित हुई है। इसमें सर्जन एक बड़ा चीरा लगाने के बजाय, रोगी में कुछ छोटे चीरे लगाता है। न्यूनतम इनवेसिव या जब संभव हो, गैर-इनवेसिव प्रक्रियाओं के प्रयोग से रोगी को कई लाभ होते है जैसे कि ऑपरेशन के बाद-दर्द कम होना और तेज़ी से ठीक होना। चीरों और पहुंच द्वार के छोटे होने के साथ, रोबोटिक्स को सर्जिकल प्रक्रियाओं में शामिल करना शुरू किया गया। इस प्रकार की चिकित्सीय पहुँच के लिए सर्जन की सहायता के लिए रोबोटिक जोड़तोड़ की एक श्रृंखला का विकास शुरू हुआ।

रोबोटिक सर्जिकल प्रणाली से मानक न्यूनतम एक्सेस सर्जरी को काफी महत्वपूर्ण सफलता मिली है, फिर भी इसमें ऐसी कई चुनौतियाँ हैं जिनके कारण यह तकनीक अपनी पूरी क्षमता नहीं दे पा रही है। इनमें से सबसे प्रमुख "बल प्रतिक्रिया (हैप्टिक्स) की हानि" है। रोबोटिक तकनीक की एक और महत्वपूर्ण चुनौती है, उपकरणों और रखरखाव की अत्यधिक उच्च (और आवर्ती) लागत। मुख्यत: यह भी कि यह रोबोटिक सिस्टम, बड़े और भारी होते हैं और इनमें जटिल, समय लेने वाला सेटअप होता है, जिसके लिए संपूर्ण ऑपरेटिंग रूम टीम के लिए अतिरिक्त विशेष प्रशिक्षण की आवश्यकता होती है [1]।

मिनिमली इनवेसिव सर्जरी (एमआईएस)

यह ऑपरेशन तकनीक, मिनिमली इनवेसिव सर्जरी, 1980 के दशक में स्थापित की गई थी। सर्जन ऑपरेशन के क्षेत्र में सीधे पहुंच के बिना, छोटे चीरों के माध्यम से लंबे उपकरणों के साथ काम करता है, जिससे यह खुली सर्जरी से अलग हो जाता है।

आमतौर पर चार छोटे चीरे लगाए जाते हैं: दो सर्जिकल उपकरण के लिए, एक लैप्रोस्कोप (कठोर एंडोस्कोप) के लिए और एक CO_2 को भरने के लिए।

लेप्रोस्कोपिक सर्जरी

1980 के दशक के उत्तरार्द्ध के दौरान, प्रौद्योगिकी के क्षेत्र की सफलता ने एमआईएस के विकास को बढ़ाया।

चित्र 1: लेप्रोस्कोपिक सर्जरी (एमआईएस)

इसके परिणामस्वरूप पारंपरिक ओपन सर्जरी से लेप्रोस्कोपिक प्रक्रियाओं की ओर बदलाव आया। जैसे-जैसे इंस्ट्रूमेंटेशन में सुधार हुआ, विभिन्न लैप्रोस्कोपिक सर्जरियों की संख्या बढ़ी। पारंपरिक तरीकों से पहले की जाने वाली लगभग हर सामान्य प्रक्रिया को लैप्रोस्कोपिक तकनीकों का उपयोग करके किया जाने लगा है। हालांकि यह ओपन सर्जरी की तुलना में अधिक कठिन है, तथापि लेप्रोस्कोपिक सर्जरी से रोगियों को अधिक लाभ हुआ है। चीरों की संख्या और आकार को सीमित करके सर्जिकल प्रक्रिया की आक्रामकता को और कम करने की ओर निरंतर ध्यान केंद्रित किया जा रहा है।

मिनिमली इनवेसिव रोबोटिक सर्जरी (MIRS)

मैनुअल एमआईएस की कमियों को दूर करने के लिए एमआईआरएस एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इससे सर्जन और रोगी के बीच की दूरी कम हो जाती है, भले ही वे अलग-अलग कमरों या अस्पतालों में स्थित हों। एमआईआरएस प्रणाली को, भौतिक घटकों के अनुसार तीन भागों में बांटा गया है: स्लेव, मास्टर तथा स्लेव और मास्टर के बीच की संचार प्रणाली।

स्लेव प्रणाली में कई उप-प्रणालियां शामिल हैं। दर्द और आघात को कम करने के लिए न्यूनतम इनवेसिव उपकरण 10 मिमी से कम व्यास वाले होने चाहिए। शरीर के अंदर पूरी तरह से हेरफेर करने के लिए उपकरणों में 2 अतिरिक्त डीओएफ होने चाहिए। बल के साथ स्पर्श संबंधी जानकारी को मापने योग्य होना चाहिए जिससे सर्जन की पहुँच बढ़ाने और सर्जिकल रोबोट के लिए अधिक इंटैलिजेंट कंट्रोल लॉ की जानकारी प्रदान की जा सके। उपकरण हल्के वजन के होने चाहिए ताकि आपातकालीन स्थिति में उन्हें एक व्यक्ति द्वारा नियंत्रित किया जा सके, जब किसी व्यक्ति को रोबोटिक उपकरणों तक पहुंच के बिना संचालित करने की आवश्यकता होती है। साथ ही मुख्य चुनौती तब आती है जब उपकरणों को बदलना पड़ता है, क्योंकि इसमें समय लगता है।

मास्टर सिस्टम को स्पर्श और गतिज दोनों के संदर्भ में उच्च गुणवत्ता वाली प्रतिक्रिया प्रदान करनी होती है। स्पर्श द्वारा सर्जन को मांसपेशियों के नीचे रक्त वाहिकाओं जैसी अदृश्य संरचनाओं को खोजने में मदद मिलती है, जबकि काइनेस्थेटिक सर्जन को ऑपरेटिंग क्षेत्र में बलों तक सीधी पहुंच देता है जिससे ऑपरेशन की गुणवत्ता में वृद्धि होती है। अन्य अतिरिक्त कारक जो महत्वपूर्ण हैं, उनमें एमआईआरएस प्रणाली की सुरक्षा और सटीकता को बढ़ाने के लिए सर्जन की स्केलिंग और सर्जन के कंपन को फ़िल्टर करना शामिल है। गहराई से जानकारी प्राप्त करने के लिए उच्च गुणवत्ता वाले 3डी विजन के अनुप्रयोग की आवश्यकता है। मास्टर और स्लेव के बीच संचार लचीला होना चाहिए ताकि विभिन्न मास्टर स्टेशनों को जोड़ा जा सके ताकि सर्जन विशेषज्ञता से सहायता प्राप्त कर सकें या सिस्टम के बेहतर उपयोग के लिए सर्जनों के प्रशिक्षण को बढ़ाया जा सके। इसलिए संचार प्रणाली सकुशल और सुरक्षित होनी चाहिए। संचार प्रणाली अंतर्निहित नेटवर्क या परिसर के भीतर उत्पन्न अन्य विकिरणों से प्रभावित नहीं होनी चाहिए, जिससे सेवा की गुणवत्ता प्राप्त हो सके।

इस प्रकार इन प्रयासों से एमआईएस सर्जरी सुरक्षित और तेज हो जाएगी, जिससे रोगियों के लिए लागत और बाद की जटिलताओं को कम किया जा सकेगा। स्वचालित कैमरा गाइडिंग, सुइयों को पकड़ना, उपकरणों की स्थिति, ऊतकों को पकड़ना, स्वचालित कटाई और टांके लगाने जैसे कार्यों को रोबोट द्वारा स्वायत्त रूप से नियंत्रित किया जाना चाहिए।

चित्र 2: दा विंसी सर्जिकल सिस्टम, मिनिमली इनवेसिव रोबोटिक सर्जरी

दा विंसी रोबोटिक सर्जरी सिस्टम एक व्यापक मास्टर-स्लेव सर्जिकल रोबोट है, जिसमें कई बांह कंसोल, वीडियो असिस्टेड विज़ुअलाइज़ेशन और कंप्यूटर एन्हांसमेंट से दूर से संचालित होते हैं। इस प्रणाली में, जो नासा और अमेरिकी सेना के लिए विकसित टेली-उपस्थिति मशीनों से विकसित हुई है, अनिवार्य रूप से 3 घटक होते हैं, एक दृष्टि कार्ट जिसमें एक दोहरा प्रकाश स्रोत तथा एक दोहरा 3-चिप कैमरा होता है, और एक मास्टर कंसोल होता है जहां संचालन होता है सर्जन साइट और एक चल कार्ट जहां दो उपकरण बांह और कैमरा आर्म लगे होते हैं। कैमरे की भुजा में दोहरे कैमरे और उत्पन्न छवि 3डी है। मास्टर कंसोल में क्षेत्र की गहराई वाली एक छवि होती है, दृश्य पोर्ट जहां सर्जन छवि को देखता है [3]।

हैप्टिक्स

हैप्टिक से अभिप्राय है स्पर्श को महसूस करना। प्राचीन मनोवैज्ञानिकों ने स्पर्श संवेदनाओं के लिए हैप्ट्सथाई (हैप्टिक शब्द का ग्रीक मूल) का उल्लेख किया। हालाँकि समकालीन मनोविज्ञान दैहिक इंद्रियों को सहक्रियात्मक रूप से काम करने के लिए मानता है। इसलिए हैप्टिक को प्रभावी रूप से प्रोप्रियोसेप्शन, किनेस्थेसिया और वेस्टिबुलर सेंस को स्पर्श की दैहिक इंद्रियों के रूप में संदर्भित किया जा सकता है। 'हैप्टिक' को विभिन्न संदर्भों (कला इतिहास, सौंदर्यशास्त्र और वास्तुकला) में और सबसे अधिक बार स्पर्श इंजीनियरिंग की धारणा और प्रौद्योगिकियों के मनोविज्ञान में निरूपित किया गया है। सन्निहित स्पर्श के विभिन्न पहलुओं अर्थात् वैज्ञानिक, मनोवैज्ञानिक और इंजीनियरिंग पहलुओं का उपयोग हैप्टिक शब्द से किया जाता है। हालाँकि, संवेदी या मोटर दुर्बलता वाले लोगों, विशेष रूप से नेत्रहीन और दृष्टिबाधित लोगों की स्थानिक पहुंच और गतिशीलता समस्याओं को संभालने के दौरान प्रभाव सतह पर आते हैं। स्पर्श की भावना के अनुरूप संवेदी संकेत प्राप्त करने के लिए हैप्टिक तकनीक में डिवाइस कॉन्फ़िगरेशन होता है, और सतह पर खुरदरापन के स्तर के साथ बदलता रहता है। इसमें मुख्य रूप से एक छोटा एक्सेलेरोमीटर और एक बल सेंसर होता है, जो एक इलास्टोमेरिक शीट में एम्बेडेड होता है जो मानव त्वचा की नकल करता है।

वर्तमान रोबोटिक सर्जिकल सिस्टम

आज, कई रोबोट और रोबोट संवर्द्धन पर शोध और विकास किया जा रहा है। एबरहार्ड कार्ल्स यूनिवर्सिटी के

मिनिमली इनवेसिव सर्जरी के लिए शूर एट अल ने एक मास्टर-स्लेव मैनिपुलेटर सिस्टम विकसित किया है जिसे वे आर्टेमिस [32] कहते हैं। इस प्रणाली में दो रोबोटिक आर्मस होते हैं जिन्हें एक नियंत्रण कंसोल पर एक सर्जन द्वारा नियंत्रित किया जाता है। इटली में स्कोला सुपीरियर सेंटेन्ना की मिटेक प्रयोगशाला में डारियो एट अल ने कंप्यूटर-वर्धित कॉलोनोस्कोपी के लिए एक प्रोटोटाइप लघु रोबोट प्रणाली विकसित की है। यह प्रणाली पारंपरिक कॉलोनोस्कोपी प्रणालियों के समान कार्य प्रदान करती है लेकिन यह वैक्यूम सक्शन का उपयोग करके इंचवर्म जैसी हरकत के साथ ऐसा करती है। एंडोस्कोपिस्ट को इस एंडोस्कोप को टेलीऑपरेट करने या सीधे पर्यवेक्षण करने की अनुमति देकर और एंडोस्कोपिक उपकरणों के कार्यात्मक एकीकरण के साथ, उनका मानना है कि यह प्रणाली न केवल व्यवहार्य है बल्कि एंडोल्यूमिनल निदान और सर्जरी के अनुप्रयोगों का विस्तार कर सकती है[4]। लेखकों सहित कई अन्य प्रयोगशालाएं, मिनिमली इनवेसिव सर्जरी में वास्तविकता-आधारित हैप्टिक फीडबैक के लिए सिस्टम और मॉडल डिज़ाइन तथा विकसित कर रही हैं और रोबोट-सहायता प्राप्त सर्जरी के लिए हैप्टिक फीड-बैक के साथ दृश्य सेवा का संयोजन भी कर रही हैं। दा विंसी प्रणाली (चित्र 3) में, जो नासा और अमेरिकी सेना के लिए विकसित टेलीप्रेज़ेंस मशीनों से विकसित हुई है, अनिवार्य रूप से 3 घटक हैं: एक दृष्टि कार्ट जिसमें दोहरा प्रकाश स्रोत और दोहरा 3-चिप कैमरा होता हैं, एक मास्टर कंसोल जहां ऑपरेटिंग सर्जन बैठता है, और एक चलने योग्य कार्ट, जहां दो उपकरण बांह और कैमरा आर्म होते हैं। कैमरे की भुजा में दोहरे कैमरे हैं और उत्पन्न छवि 3-आयामी है। मास्टर कंसोल में एक इमेज प्रोसेसिंग कंप्यूटर होता है जो क्षेत्र की गहराई के साथ एक वास्तविक त्रि-आयामी छवि उत्पन्न करता है; व्यू पोर्ट जहां सर्जन छवि को देखता है; इलेक्ट्रो-कॉटरी, कैमरा फोकस, इंस्ट्रूमेंट/कैमरा आर्म क्लच, और मास्टर कंट्रोल ग्रिप्स को नियंत्रित करने के लिए फुट पैडल जो मरीज के पक्ष में सेवक रोबोटिक बांह को चलाते हैं। उपकरण, केबल चालित हैं और 7 डिग्री की स्वतंत्रता प्रदान करते हैं। यह प्रणाली सर्जन के हाथों के ऊपर अपनी त्रि-आयामी छवि प्रदर्शित करती है ताकि यह सर्जन को यह भ्रम दे कि उपकरणों की युक्तियां नियंत्रण पकड़ का विस्तार हैं, इस प्रकार शल्य साइट पर होने का आभास देती हैं। ज़ीउस सिस्टम एक सर्जन कंट्रोल कंसोल और 3 टेबल-माउंटेड रोबोटिक आर्म्स (चित्र 3) से बना है। दाएं और बाएं रोबोटिक बांह, सर्जन की बाहों को दोहराते हैं, और तीसरा हाथ विज़ुअलाइज़ेशन के लिए एईएसओपी वॉयस-नियंत्रित रोबोटिक एंडोस्कोप है। ज़ीउस प्रणाली में, सर्जन को वीडियो मॉनिटर और उपकरण हैंडल के साथ आराम से सीधा बैठाया जाता है ताकि निपुणता को अधिकतम किया जा सके और पर्यावरण के पूर्ण दृश्य की अनुमति दी जा सके। यह प्रणाली पारंपरिक एंडोस्कोपिक उपकरणों के समान सीधे शाफ्ट वाले एंडोस्कोपिक उपकरणों का उपयोग करती है।

एमआईएस, एमआईआरएस के लाभ और हानियाँ

रोबोटिक सर्जरी एक नई तकनीक है फिर भी पारंपरिक सर्जरी प्रणाली पर इसके कई फायदे हैं। इन फायदों ने पारंपरिक सर्जरी से जुड़ी कई बाधाओं को दूर किया है। रोबोट आधारित सर्जरी के कारण कई तरह से निपुणता को बढ़ाया जाता है। नीचे दी गई तालिकाएं लैप्रोस्कोपिक सर्जरी, रोबोट-असिस्टेड सर्जरी और ह्यूमन असिस्टेड सर्जरी के बीच तुलना की गणना करती हैं। रोबोटिक सर्जरी अपनी प्रारंभिक अवस्था में है इसलिए हानि के रूप में कई चुनौतियाँ हैं जिन्हें दूर करने की आवश्यकता है। तुलना भी नीचे सारणीबद्ध है।

रोबोट-असिस्टेड सर्जरी बनाम पारंपरिक शल्य चिकित्सा के फायदे और नुकसान

पारंपरिक सर्जरी	रोबोट-असिस्टेड सर्जरी
• मजबूत हाथ-आंख समन्वय। • निपुण। • लचीला और अनुकूलनीय। • अल्पविकसित हैप्टिक क्षमताएं। • गुणात्मक जानकारी का उपयोग करने में सक्षम। • निर्देश देना और संक्षिप्त करना आसान है।	• अच्छी ज्यामितीय सटीकता। • स्थिर और अथक। • स्केल गति। • नियंत्रण में विविध सेंसर का उपयोग कर सकते हैं। • स्टरलाइज़ किया जा सकता है। • विकिरण और संक्रमण के लिए प्रतिरोधी।

तालिका 1: पारंपरिक सर्जरी की तुलना में रोबोट-असिस्टेड सर्जरी के लाभ

पारंपरिक सर्जरी	रोबोट-असिस्टेड सर्जरी
• प्राकृतिक पैमाने के बाहर सीमित निपुणता। • कंपकंपी और थकान की संभावना। मात्रात्मक उपयोग करने की सीमित क्षमता जानकारी। • सीमित स्टैरिलिटी • विकिरण और संक्रमण के लिए अतिसंवेदनशील।	• कोई निर्णय नहीं। • गुणात्मक जानकारी का उपयोग करने में असमर्थ। • हैप्टिक संवेदना का अभाव। • महंगा। • प्रवाह में प्रौद्योगिकी। • अधिक अध्ययन की आवश्यकता है।

तालिका 2: पारंपरिक सर्जरी की तुलना में रोबोट-सहायता प्राप्त सर्जरी की हानि

संदर्भ

1. Horgan, S. and D. Vanuno, Robots in laparoscopic surgery. Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques, 2001. **11**(6): p. 415-419.
2. Ballantyne, G.H., Robotic surgery, telerobotic surgery, telepresence, and telementoring. Surgical Endoscopy, 2002. **16**(10): p. 1389-1402.
3. Satava, R.M., Surgical robotics: the early chronicles: a personal historical perspective. Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques, 2002. **12**(1): p. 6-16
4. Kim, V.B., et al., Early experience with telemanipulative robot-assisted laparoscopic cholecystectomy using da Vinci. Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques, 2002. **12**(1): p. 33-40.
5. Partin, A.W., et al., Complete robot-assisted laparoscopic urologic surgery: a preliminary report. Journal of the American College of Surgeons, 1995. **181**(6): p. 552.
6. Gunther, E. and S. O'Modhrain, Cutaneous grooves: composing for the sense of touch. Journal of New Music Research, 2003. **32**(4): p. 369-381.

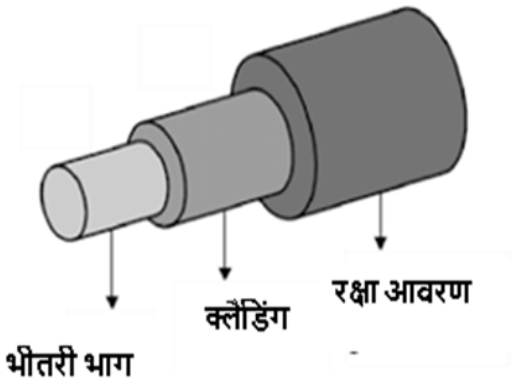
फाइबर आधारित ऑप्टिकल बायोसेंसर: संक्षिप्त समीक्षा

डॉ. उदयबीर सिंह
वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी

बायोसेंसर एक विश्लेषणात्मक उपकरण है जो एक जैविक प्रतिक्रिया को विद्युत संकेत में परिवर्तित करता है। बायोसेंसर का प्रयोग खाद्य प्रसंस्करण, खाद्य निगरानी, खाद्य सुरक्षा, इत्यादि में होता है। उदाहरण के लिए विद्युत रासायनिक, भौतिक, ऊष्मीय, चुम्बकीय और प्रकाशीय (ऑप्टिकल)। ऑप्टिकल बायोसेंसर वे उपकरण हैं जो ऑप्टिकल माप सिद्धांत का उपयोग करके प्रकाश किरणों को इलेक्ट्रॉनिक संकेतों में परिवर्तित करते हैं, जैसे कि फाइबर आधारित ऑप्टिकल बायोसेंसर।

फाइबर आधारित ऑप्टिकल बायोसेंसर

फाइबर आधारित ऑप्टिकल बायोसेंसर में सेंसिंग के लिए ऑप्टिकल फाइबर का प्रयोग होता है। सरफेस प्लास्मोन रेज़ोनेंस (एसपीआर) आधारित फाइबर ऑप्टिक सेंसर कम लागत और आसान संचालन के कारण एक अच्छा विकल्प है। फाइबर ऑप्टिक्स में, प्रकाश ऑप्टिकल फाइबर कोर-क्लैडिंग इंटरफ़ेस से इस तरह से परावर्तित होता है कि यह फाइबर के कोर से ही आगे प्रसारित होता है। फाइबर ऑप्टिक्स पूर्ण आंतरिक परावर्तन के सिद्धांत पर काम करती है। ऑप्टिकल फाइबर एक लचीला, पारदर्शी फाइबर होता है, जो कांच या प्लास्टिक से बना होता है और दो सिरों के बीच प्रकाश संचारित करने के साधन के रूप में उपयोग किया जाता है। कांच या प्लास्टिक से बना फाइबर बाहर से क्लैडिंग से घिरा होता है। क्लैडिंग फाइबर को बाहरी क्षति से बचाता है और कोर इंटरफेस में एक कम अपवर्तक सूचकांक प्रदान करता है ताकि कोर के भीतर पूर्ण आंतरिक परावर्तन पैदा हो सके और प्रकाश तरंगें फाइबर के माध्यम से प्रसारित हो सकें।

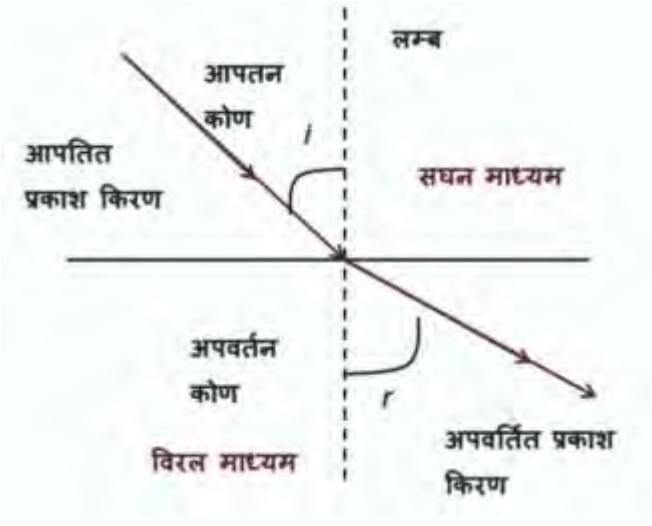


चित्र 1: कोर और क्लैडिंग के साथ ऑप्टिकल फाइबर।

पूर्ण आंतरिक परावर्तन

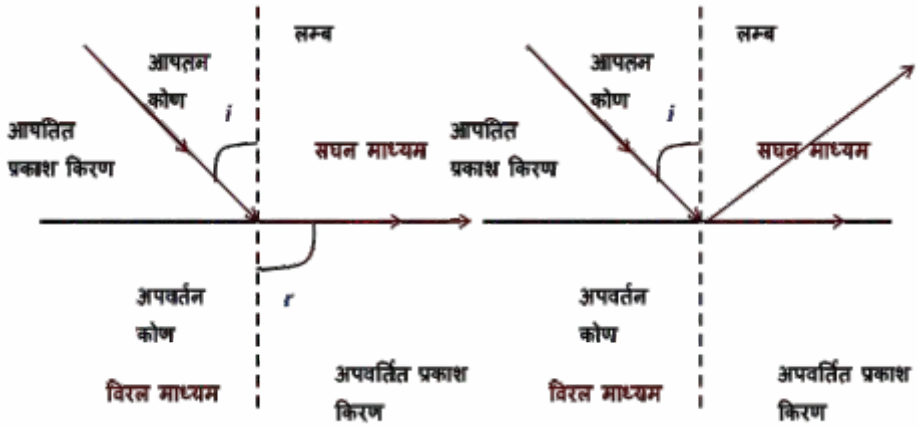
पूर्ण आंतरिक परावर्तन तभी सम्भव होता है यदि प्रकाश सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करता है यानि कि प्रकाश ज्यादा अपवर्तक सूचकांक वाले माध्यम से कम अपवर्तक सूचकांक वाले माध्यम में प्रवेश करता है। पूर्ण आंतरिक परावर्तन के लिए आपतन कोण हमेशा ही क्रांतिक कोण से अधिक होना चाहिए। यदि हम चित्र 2 को देखते हैं तो जैसे-जैसे आपतन कोण बढ़ता है वैसे-वैसे अपवर्तन कोण भी बढ़ता है। किसी विशेष आपतन कोण पर अपवर्तन कोण 90 डिग्री हो जाता है। इस विशेष आपतन कोण को क्रांतिक कोण कहते हैं।

इस क्रांतिक कोण से ऊपर आपतित प्रकाश किरण पूर्णतया परावर्तित हो जाती है और इस घटना को पूर्ण आंतरिक परावर्तन कहते हैं (चित्र 3)। विभिन्न माध्यमों के लिए क्रांतिक कोण अलग-अलग होता है।



चित्र 2: सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करते हुए प्रकाश की किरण।

इस क्रांतिक कोण से ऊपर आपतित प्रकाश किरण पूर्णतया परावर्तित हो जाती है और इस घटना को पूर्ण आंतरिक परावर्तन कहते हैं (चित्र 3)। विभिन्न माध्यमों के लिए क्रांतिक कोण अलग-अलग होता है।



क्रांतिक कोण पर क्रांतिक कोण से ऊपर

चित्र 3: पूर्ण आंतरिक परावर्तन करते हुए प्रकाश की किरण।

सरफेस प्लाज़्मा रेजोनेंस (SPR)

सरफेस प्लास्मोन रेजोनेंस (एसपीआर) एक स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीक है जो मात्रात्मक रूप से आसपास के माध्यम के अपवर्तनांक (आरआई) परिवर्तन को मापता है। पहले माध्यम में आपतित तरंग का पूर्ण आंतरिक परावर्तन होता है और निचले अपवर्तनांक माध्यम में कुछ भी प्रचारित नहीं होता है। इसका मतलब है कि इंटरफेस में विद्युत और चुंबकीय क्षेत्र में एक डिस्कन्टिन्यूइटी होनी चाहिए। हालाँकि सीमा शर्तों के अनुसार, विद्युत और चुंबकीय क्षेत्र सीमा पर डिस्कन्टीन्यूस नहीं हो सकते। इसका अभिप्राय यह है कि निचले अपवर्तनांक माध्यम में कुछ विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र मौजूद रहता है जो कि एवन्सेण्ट क्षेत्र है। जब एक साइनुसॉइडल तरंग क्रांतिक कोण से ज्यादा कोण पर पूर्ण आंतरिक परावर्तित होती है तो एवन्सेण्ट वेव इंटरफ़ेस पर बनती हैं। सरफेस प्लास्मोन रेज़ोनेंस तब होती है जब आपतित प्रकाश का फोटॉन धातु की सतह से टकराता है। एक निश्चित आपतित कोण पर प्रकाश ऊर्जा का एक भाग धातु की सतह में इलेक्ट्रॉनों के साथ अंत:क्रिया

करते है और परिणामस्वरूप इलेक्ट्रॉन उत्तेजित होकर हरकत करने लगते हैं। इलेक्ट्रॉन गति को अब प्लास्मोन कहा जाता है और वे धातु की सतह के समानांतर संचरित होते हैं।

ऑप्टिकल फाइबर में सरफेस प्लास्मोन रेज़ोनेंस

जब एक प्रकाश तरंग एक सेंसर तंत्र में ऑप्टिकल फाइबर के साथ संपर्क करती है, तो प्रकाश फाइबर के कोर के माध्यम से गति करता है जहां यह संवेदन तत्व के साथ संपर्क करता है। संपर्क के बाद इसे डिटेक्टर को भेजता है, जहां अन्य उपकरणों द्वारा आगे विश्लेषण किया जाता है। फाइबर ऑप्टिक-एसपीआर में, फाइबर सतह को एक ऐसी धातु की पतली परत से संशोधित किया जाता है जो धातु-डाईलेक्ट्रिक इंटरफ़ेस पर सरफेस प्लास्मोन वेव्स का समर्थन करे, जैसे कि गोल्ड, सिल्वर, इत्यादि। पूर्ण आंतरिक परावर्तन से कोर-क्लैडिंग सीमा पर मौजूद सरफेस प्लास्मोन वेव्स को जब एवन्सेण्ट वेव द्वारा उत्तेजित किया जाता है तो एवन्सेण्ट वेव द्वारा सरफेस प्लास्मोन वेव्स रेसोनेन्ट ऊर्जा ट्रान्सफर किया जाता है जिसे कि ट्रांसमिशन स्पेक्ट्रम में एक डिप के माध्यम से देखा जा सकता है। बाहरी रेफ्रेक्टिव इंडेक्स में जरा से परिवर्तन से ट्रांसमिशन डिप खिसक जाती है।

चित्र 4: ऑप्टिकल फाइबर में सरफेस प्लास्मोन रेजोनेंस के लिए प्रयोगात्मक व्यवस्था।

भौतिक निक्षेपण तकनीक

भौतिक निक्षेपण तकनीक में, कम दबाव में भौतिक प्रक्रिया द्वारा कोटिंग फ्लक्स उत्पन्न किया जाता है। इसके लिए उच्च शुद्धता की ठोस स्रोत सामग्री (99.9%), एक निर्वात (वैक्यूम) कक्ष, उच्च निर्वात लगभग 10^{-5} से 10^{-6} टोर (हवा में मौजूद अशुद्धियों से बचने के लिए) और चैम्बर को वेंट करने के लिए नाइट्रोजन गैस (क्योंकि यह साफ है और किसी भी नमी से मुक्त है) की जरूरत पड़ती है। थर्मल वाष्पीकरण, इलेक्ट्रॉन बीम वाष्पीकरण और स्पटरिंग इसके मुख्य प्रकार हैं।

स्पटरिंग

स्पटरिंग एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें ऊर्जावान कणों, विशेष रूप से गैस आयनों की लक्ष्य पर बौछार के कारण ठोस लक्ष्य सामग्री से कणों को बाहर निकाल दिया जाता है। इसमें ज्यादातर आर्गन गैस का उपयोग किया जाता है क्योंकि यह निष्क्रिय है और इस प्रकार गैर-प्रतिक्रियाशील है। इसलिए स्पटरिंग प्रक्रिया के दौरान किसी भी रासायनिक प्रतिक्रिया से बचा जा सकता है। अन्य यह निष्क्रिय गैसों की तुलना में आर्गन की आयनीकरण ऊर्जा कम होती है जिससे आयनीकरण करना आसान हो जाता है।

डीसी स्पटरिंग

डीसी वोल्टेज का उपयोग करके किए गए स्पटरिंग को डीसी स्पटरिंग कहा जाता है। इस प्रकार के स्पटरिंग का उपयोग आम तौर पर विद्युत संचालन सामग्री (लक्ष्य) के साथ किया जाता है। निर्वात कक्ष को उच्च निर्वात

लगभग 10^{-5} से 10^{-6} टोर तक रिक्त किया जाता है। आर्गन गैस को निर्वात कक्ष में 1 से 10 मिली टोर के दाब पर छोड़ा जाता है। लक्ष्य और सब्सट्रेट के बीच एक डीसी वोल्टेज लगाया जाता है जो आर्गन परमाणुओं को आयनित करता है और कक्ष में प्लाज़्मा बनाता है जिसमें आयन और इलेक्ट्रॉन होते हैं। इस प्लाज़्मा को उत्सर्जित प्रकाश के कारण ग्लो डिस्चार्ज के रूप में भी जाना जाता है। धनावेशित आर्गन गैस परमाणु आयन बन जाती हैं जो ऋणात्मक आवेशित लक्ष्य की ओर अत्यधिक उच्च वेग से टकराते हैं। लक्ष्य के साथ उनका टकराव लक्ष्य परमाणुओं को बाहर निकाल देता है आर्गन आयनीकरण के दौरान निकले इलेक्ट्रॉन एनोड (सब्सट्रेट) की ओर त्वरित होते हैं और रास्ते में अतिरिक्त आर्गन परमाणुओं से टकराते हुए, अधिक आयन और मुक्त इलेक्ट्रॉन बनाते हैं और यह चक्र जारी रहता है। टारगेट (लक्ष्य) से निकले हुए परमाणु निर्वात कक्ष के भीतर सब्सट्रेट सहित सभी दिशाओं में उड़ जाते हैं। ये कण लेपित होने के लिए सब्सट्रेट की सतह पर सामग्री की एक पतली फिल्म के रूप में जमा होते हैं। इस प्रक्रिया में आयन-लक्ष्य टकराव के दौरान कैथोड पर कुछ द्वितीयक इलेक्ट्रॉन भी उत्पन्न होते हैं जो आयनिक प्रक्रिया को बढ़ाते हैं।

लक्ष्य-आयनों के टकराव के दौरान उत्पन्न कुछ द्वितीयक इलेक्ट्रॉन, एनोड की ओर जाते हैं और सब्सट्रेट को गर्म करते हैं। सेल्फ-सस्टेन्ड प्लाज़्मा के लिए द्वितीयक इलेक्ट्रॉनों को सक्रिय करने के लिए उच्च वोल्टेज लगाना पड़ता है। यह एक धीमी डपोस्टिव रेट तकनीक है। यह मैग्नेट्रोन सिद्धांत को लागू करके प्राप्त किया जा सकता है।

डी सी मैग्नेट्रोन स्पटरिंग

विद्युत और चुंबकीय क्षेत्रों की उपस्थिति में, इलेक्ट्रॉन हेलिकल पथ में यात्रा करते हैं। एक चुंबक को लक्ष्य के नीचे रखा जाता है और विपरीत ध्रुवता के चुम्बकों को केंद्र चुंबक के चारों ओर रखा जाता है। इस स्थिति में द्वितीयक इलेक्ट्रॉन चुंबकीय क्षेत्र में फंस जाते हैं और वापिस विक्षेपित हो जाते हैं। इस चक्करदार पथ के कारण फंसे हुए द्वितीयक इलेक्ट्रॉन बहुत ज़्यादा परिमाण में आयनीकरण की संभावना को बढ़ाते है। Ar^+ आयन कैथोड के आसपास उत्पन्न होते हैं जो स्पटरिंग प्रक्रिया को बहुत कुशल बनाता है। इस स्थिति प्लाज़्मा को बनाए रखने के लिए, आर्गन गैस का दबाव अब कुछ मिली टोर जितना कम किया जा सकता है। इस पद्धति का नुकसान यह है कि लोरेन्ज बल के परिणाम के रूप में लक्ष्य सामग्री का एक समान उपयोग नहीं हो पाता है। कटाव प्रोफ़ाइल एक छोटा कुंडलाकार बनता है और पूरे लक्ष्य को बदलने से पहले 50% से कम मैटीरियल वास्तव में उपयोग किया जाता है।

आर एफ स्पटरिंग

- एसी वोल्टेज का उपयोग करके किए गए स्पटरिंग को आरएफ स्पटरिंग कहा जाता है। इस प्रकार के स्पटरिंग का उपयोग आमतौर पर डाईलेक्ट्रिक मैटीरियल के साथ किया जाता है। यदि लक्ष्य की चालकता अच्छी नहीं है, तो हम ए सी वोल्टेज का उपयोग कर सकते हैं धनात्मक विद्युत क्षेत्र के दौरान, Ar + आयन लक्ष्य की सतह की ओर त्वरित होते हैं (कैथोड का अर्थ है लक्ष्य नकारात्मक है) और इसे स्पटर करते हैं। जबकि ऋणात्मक विद्युत क्षेत्र के दौरान, सतह पर मौजूद Ar^+ आयन को हटाया जा सकता है।

स्वच्छ वायु

डॉ. मनीष कुमार गुप्ता
वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी(1)

कवि **महावीर उत्तरांचली** ने वायुमंडल के प्रति अपनी चिंता निम्नलिखित दोहे में व्यक्त की है-

"शुद्ध नहीं आबो-हवा, दूषित है आकाश ।
सभ्य आदमी कर रहा, स्वयं सृष्टि का नाश ।"

जिस तरह मानव शरीर को स्वच्छ जल और स्वच्छ भोजन आवश्यक है, उसी तरह स्वच्छ वायु की भी जीवन के लिए महती आवश्यकता है। स्वच्छ वायु मानव शरीर के निर्माण हेतु पाँच तत्वों में से एक है जिसके बिना मानव शरीर को शुद्ध ऑक्सीज़न की आपूर्ति नहीं हो पाएगी। फलस्वरूप स्वास्थ्य पर सीधे असर पड़ेगा और विभिन्न विकार उभर कर आएंगे। मनुष्य इसके दुष्परिणामों से अनभिज्ञ नहीं है फिर भी भौतिक सुख-सुविधाओं, अनचाही इच्छाएँ, अति-उन्नति तथा प्रतिष्ठा की वैश्विक होड़ के चलते वायुमंडल को प्रदूषित किए जा रहा है। उद्योगों से निकलने वाले रासायनिक, जैविक व नुकसानदायक तत्वों से मिश्रित जहरीली गैसें, वाहनों से निकलता धुआँ और थर्मल पावर प्लांट से उत्सर्जित राख वातावरण को प्रदूषित कर रहे हैं। इसके अतिरिक्त, मनुष्य अपने स्वार्थों के चलते प्राकृतिक संसाधनों का दोहन अंधाधुंध किए जा रहा है। परिणामत: वायु प्रदूषण दिन-प्रतिदिन बढ़ रहा है जिससे अनेक जानलेवा बीमारियाँ पनप रही हैं। ओज़ोन परत का भी क्षरण हो रहा है जो सूर्य की हानिकारक पराबैंगनी किरणों को धरती पर आने से रोकती है। इस समस्या पर शीघ्रताशीघ्र ध्यान नहीं दिया गया तो भविष्य में मनुष्य को भयंकर त्रासदी से गुजरना पड़ सकता है।

एक प्रसिद्ध विचारक **बैरी कॉमनर** ने उद्धत्त किया है -

"पर्यावरण प्रदूषण एक लाइलाज बीमारी है। इसे केवल रोका जा सकता है।"

एयर प्यूरीफायर (वायु शोधक) एक ऐसा यंत्र है जिसका उपयोग किसी बंद स्थान या घर में अंदर की हवा में मौजूद दूषित तत्त्वों को अलग कर हवा की गुणवत्ता को बेहतर बनाने के लिए किया जाता है। इस यंत्र का उद्देश्य हानिकारक अवशेषों को कम करना और अशुद्ध हवा से होने वाली एलर्जी और अस्थमा के खतरे को रोकना है। वे लोग भी हवा शोधक का इस्तेमाल करते हैं जिनको किसी प्रकार की विशेष समस्याएं नहीं होती, लेकिन वे अपने परिवार के स्वास्थ्य का ख्याल रखना चाहते हैं।

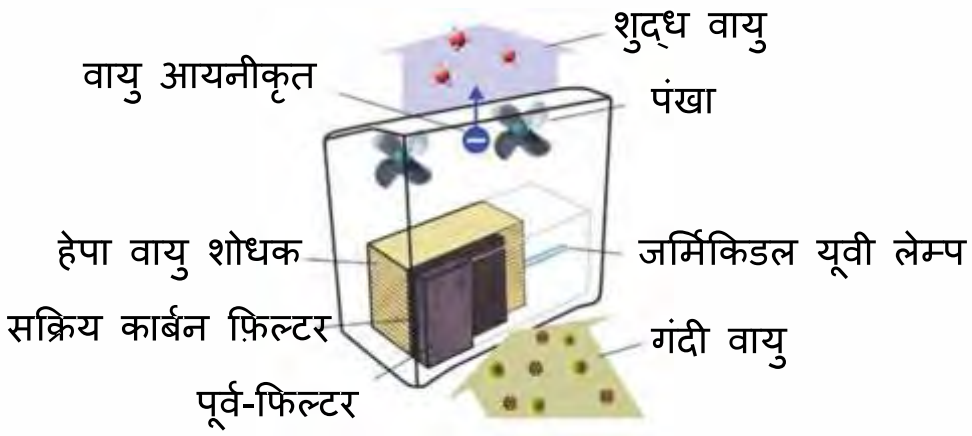
हवा शोधक का इस्तेमाल उद्योगों में भी किया जाता है ताकि प्रक्रिया से पहले हवा से अशुद्धियों को हटाया जा सके। इस प्रकार हवा शोधक पहला और सबसे महत्वपूर्ण यंत्र है जिसका उपयोग आसपास फैले प्रदूषण का मुकाबला करने और घर के अंदर मौजूद हवा की गुणवता बढ़ाने के लिए किया जाता है।

वायु शोधक की कार्य प्रणाली:

वायु शोधक अंदर की हवा को फिल्टर करता है और दूषित तत्त्वों को निकाल कर इसे शुद्ध करता है। यहाँ वायु शुद्धिकरण को कई चरणों में पूरा किया जाता है। सबसे पहले शोधक कणों को कैद करने के लिए कमरे की हवा को अपने अंदर खींचता है। इसके बाद हवा को कई तरह के फिल्टर्स से पास करता है, जो हवा में मौजूद विभिन्न प्रकार के प्रदूषकों को अलग करते हैं। शोधक के कार्य क्षमता के अनुसार, यह किसी कमरे के आकार से संबंधित हवा की विभिन्न मात्रा को शुद्ध करने में सक्षम होता है। अगर आप बेहतर परिणाम चाहते हैं तो इसके लिए जरूरी है कि प्रत्येक बंद कमरे में एक वायु शोधक लगाया जाए।

वायु शोधक में उपयोग होने वाले फिल्टर

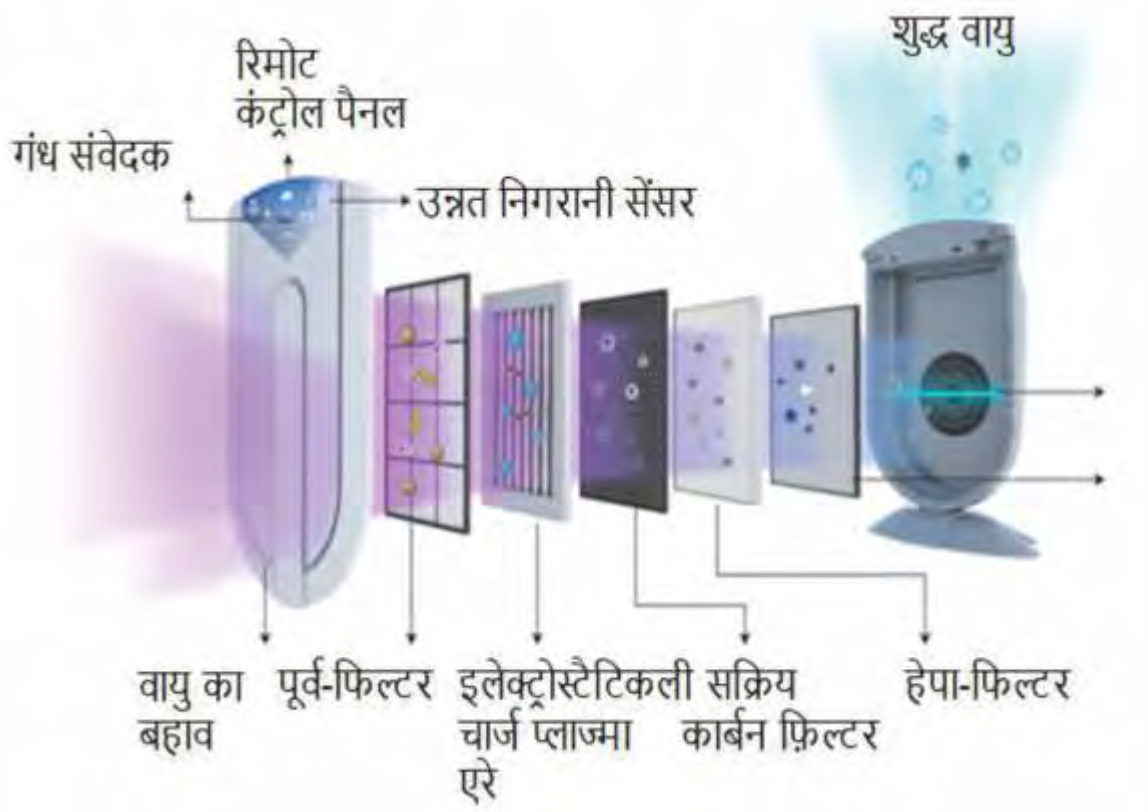
- **पूर्व-फिल्टर:** यह मैक्रो कणों (मोटे कणों) को रोकता है, जैसे कि धूल या रोएँ। यह कवर और अन्य दूसरे फिल्टर के बीच में लगा होता है। यह मैक्रो कणों को हटाकर दूसरे फिल्टर के जीवन काल को बढ़ाता है।



चित्र 1: वायु शोधक की कार्य प्रणाली

- **हेपा-फिल्टर:** यह फिल्टर 0.3 µm (माइक्रोमीटर) साइज़ से बड़े 99% से अधिक कणों का निवारण करता है। इसे पूर्ण फिल्टर के नाम से भी जाना जाता है। यह फाइबर की बहुत पतली परत से बना होता है और बिलकुल टाइट बुना हुआ होता है। यह फफूंद, कवक, माइट्स, पराग, कीटनाशक, विषाणु, जीवाणु, पशुओं के रोएँ, बारीक धूल और यहाँ तक कि डीजल-कणों को भी फिल्टर कर सकता है।
- **सक्रिय कार्बन फ़िल्टर:** इसका कार्य घर के अंदर मौजूद दुर्गन्ध को दूर करना होता है। इस फिल्टर में कार्बन के बीड्स लगे होते हैं, जिनका काम विषैली गैसों को फिल्टर और खत्म करना होता है जैसे कि फॉर्मेल्डिहाइड, बेंज़ीन, अमोनिया वाष्पकण, ब्लीच, हाइड्रोजन सल्फाइड, दुर्गन्ध इत्यादि। साथ ही यह घर की हवा में मौजूद अत्यधिक ओज़ोन मात्रा को भी खत्म करने में मदद करता है।
- **फोटोकैटलिटिक वायु फिल्टर:** इसमें प्रदूषण फ़ैलाने वाले कणों को उत्प्रेरक और यूवी विकिरण के मध्य ऑक्सीकरण (ऑक्सीजन प्राप्त करना) और रिड़कशन (ऑक्सीजन हटाना) प्रक्रिया के द्वारा अवशोषण कर लिया जाता है। यह प्रक्रिया वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (VOCs) को जल (H_2O) और कार्बन-डाई-ऑक्साइड (CO_2) में परिवर्तित करती है।
- **ऋणात्मक आयन जनरेशन:** इस प्यूरीफायर से प्रति सेकंड 8 मिलियन ऋणात्मक आयन फैलते हैं। ये ऋणात्मक आयन हवा में जनित कणों को जमीन पर धकेलते हैं और हमारे पर्यावरण को संतुलित करते हैं।
- **सक्रिय ऑक्सीजन जेनरेटर:** सक्रिय ऑक्सीजन फंक्शन कमरे को पूर्णतया शुद्ध करता है। इसका काम छुपी हुई गंध को दूर करना होता है। साथ ही यह घर में मौजूद धूल कणों को भी दूर करता है।

वायु शोधक के प्रकार: आमतौर पर तकनीक के आधार पर वायु शोधक 5 प्रकार के होते हैं, जो निम्नलिखित हैं:



चित्र 1: वायु शोधक में उपयोग होने वाले फिल्टर

1. हेपा तकनीक
2. सक्रिय कार्बन तकनीक
3. यूवी तकनीक
4. ऋणात्मक आयन तकनीक
5. ओज़ोन तकनीक

इन सभी वायु शोधकों की सूक्ष्म जानकारी ऊपर करवा दी गयी है। ज्यादातर शोधक कमरे को शुद्ध करने के लिए 30 मिनट से लेकर 2 घंटे तक का समय लेते हैं। यह समय कमरे के आकार और वायु शोधक की क्षमता पर निर्भर करता है। सबसे कुशल प्यूरीफायर एक घंटे में 4 से 5 बार हवा को फिल्टर करते हैं।

हाल ही में विश्व समुदाय कोरोना वायरस से प्रभावित व संक्रमित हुआ और लाखों की संख्या में लोगों ने जान गवाईं। एक अध्ययन से यह पता लगा कि ज्यादा समय तक प्रदूषित वायु के संपर्क में रहने वालों में कोरोना संक्रमण की जटिलताएं व कईं और बीमारियों के बढ़ने का खतरा ज्यादा होता है। वायु प्रदूषण के कारण प्रतिरोधक क्षमता प्रभावित होती है इसलिए वायरस कमज़ोर प्रतिरोधक क्षमता वालों को ही प्रभावित करता है। वायु प्रदूषण के कारण वायरस का प्रभाव 10 से 15 फीसदी तक बढ़ जाता है और कमज़ोर प्रतिरोधक क्षमता वाला व्यक्ति वायरस की गिरफ्त में आसानी से आ जाता है।

तरंग दैर्ध्य 254 नैनोमीटर युक्त यूवी-सी विकिरण का प्रयोग कईं दशक पूर्व से चिकित्सालयों, प्रयोगशालाओं और जल शोधन में वायु को कीटाणुरहित या शुद्ध करने के लिए किया जाता रहा है। सीएसआईआर-केंद्रीय वैज्ञानिक उपकरण संगठन, चंडीगढ़ में भी मानव कल्याण के लिए वायु को कीटाणुरहित रखने के लिए कईं

तकनीकें विकसित की हैं। यूवी-सी वायु नली कीटाणुशोधन प्रणाली सीएसआईआर-केंद्रीय वैज्ञानिक उपकरण संगठन, चंडीगढ़ द्वारा विकसित की गई है।

पोर्टेबल एयर डिसइन्फेक्टेंट डिवाइस वी-ट्रीट को विशेषतः कोविड के लिए विकसित किया है। इसका उपयोग (ए) बैकपैक के रूप में पहनने योग्य मोबाइल डिवाइस के रूप में किया जा सकता है (बी) रूम ओपीडी के लिए वायु कीटाणुशोधन (सी) कोविड रोगियों, हवा से अशुद्धि को बाहर निकालने के लिए है। इस प्रकार डॉक्टर बिना किसी मास्क/पीपीई के ताज़ी हवा में सांस ले सकते हैं।

यूवी-सी प्रकाश के कैलिब्रेटेड स्तरों द्वारा किसी भी एरोसोल कणों में वायरस को निष्क्रिय कर दिया जाता है। रेलवे, एसी बसों और संसद भवन में इसके सफल परीक्षणों के पश्चात्, इस तकनीक को अब जन-साधारण के उपयोग के लिए स्वीकृत कर दिया गया है।

पोर्टेबल हैंडहेल्ड इलेक्ट्रोस्टैटिक कीटाणुशोधन उपकरण का उपयोग छोटे दुकानदारों, घरों और छोटे व्यवसायों द्वारा व सार्वजनिक स्थानों पर रोगजनक संक्रमणों के प्रसार से लड़ने के लिए किया जा सकता है। यह तकनीक दो तरह से काम करती है: प्रथम, आवेशित बूंदें अत्यधिक आवेशित बूंदों के कारण हवा में वायरस को नष्ट कर देती हैं। दूसरा, आवेशित बूंदें किसी भी स्थान तक पहुंच पाती हैं जहां वायरस होते हैं और वायरस को मार देती हैं।

स्वच्छ वायु मनुष्य की अनिवार्यता है इसलिए वैश्विक स्तर पर लोगों को जागरूक करना होगा तथा सरकार को प्रभावी नीतियाँ लागू करनी होंगी। अधिक से अधिक वृक्ष लगाने को प्रोत्साहित करना होगा और उद्योगों में कम से कम रसायन तत्वों का उपयोग करना होगा। मनुष्य को ऊर्जा के नए स्रोतों (सोलर, जैविक और वायु) को बढ़ावा देना होगा, साथ ही सार्वजनिक परिवहन का उपयोग अपनी आदत में लाना होगा। तभी मनुष्य को स्वच्छ वायु मिल पाएगी और उसका जीवन सुन्दर, विकार रहित व सहज होगा। एक पर्यावरणविद् **पैट बकले** ने कहा है कि -

"मैं ईश्वर को प्रकृति में, जानवरों में, पक्षियों में और पर्यावरण में पा सकता हूँ ।"

सन्दर्भ:

1. CSIR - Final Covid-19 Compendium-Jan2021.
2. https://indianexpress.com/article/india/scientists-at-csir-csio-develop-uv-ducts-air-sampling-techniques-to-help-contain-covid-spread-7240771/
3. https://www.dailypioneer.com/2022/india/handheld-electrostatic-disinfection-device-developed-by-csir-scientists.html
4. Google
5. https://hindivibe.com/air-purifier-kya-hota-hai/#:~:text
6. https://navbharattimes.indiatimes.com/apna-bazaar/electronics/use-these-best-home-air-purifiers-to-make-your-room-air-fresh-and-pollution-free-fea-ture/articleshow/87697918.cms.
7. https://www.google.com/search?q=air+purification+technology&sxsrf=ALiCzsbnrj8JlHvDo4xkcrydeVDTqweynw:1664259875491&source.
8. https://www.google.com/search?q=air+ purification +technology &sxsrf= ALiCzsbnrj8JlHvDo4xkcrydeVDTqweynw:1664259875491&source.

कोविड -19 : बदलते परिदृश्य और नई सीख

डॉ. सुनंदा कनौजिया एवं डॉ. संजीव पलटा
एनेस्थीसिया विभाग
राजकीय चिकित्सा महाविद्यालय एवं अस्पताल, सैक्टर -32 चंडीगढ़

चीन के हुबेई प्रांत के वुहान शहर में शुरू हुई गंभीर सांस की बीमारी का कहर, पहली बार दिसंबर 2019 में विश्व के सामने आया और शीघ्र ही इसके लिए एक नवीन कोरोना वायरस को जिम्मेदार ठहराया गया।12 फरवरी, 2020 को विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा आधिकारिक तौर पर इसे "कोरोना वायरस रोग 2019" (COVID-19) का नाम दिया गया। 11 मार्च 2020 को इसे महामारी घोषित कर दिया गया। यह प्रकोप चीन से होता हुआ बड़ी ही तेज़ी से अंतरराष्ट्रीय स्तर तक फैल गया, संक्रमित व रोगग्रस्त व्यक्तियों की संख्या विश्व भर में बढ़ती गई और संक्रमण भारत तक पहुंच गया।

एनेस्थिसियोलॉजिस्ट की भूमिका इस महामारी में अति महत्वपूर्ण होती है। उसका सामना कोरोनो वायरस 2019 (COVID-19) संक्रमित रोगियों से आकस्मिक श्वासमार्ग प्रबंधन, तीव्र और गहन देखभाल, और प्री-ऑपरेटिव एनेस्थीसिया के विशेषज्ञ के तौर पर होता है जोकि उसके स्वयं के स्वास्थ्य के लिए एक बड़ा खतरा बन सकता है और वह रोगी की श्वास-बूंदों या एरोसोल के संपर्क में आने से रोग की चपेट में आ सकता है।

अस्पताल में मैं गैर-कोविड क्षेत्रों में तैनात थी और जब मुझे पता चला कि "मैं पॉज़िटिव हूँ" तो मुझे एक बड़ा झटका लगा क्योंकि मेरा कोविड-19 पॉज़िटिव व्यक्ति के साथ सीधा संपर्क नहीं हुआ था। मेरी पहली चिंता यह थी कि मेरे परिवार का क्या होगा और मैं उन्हें कैसे बताऊँगी कि मेरे पेशे ने उन्हें भी जोखिम में डाल दिया है। क्या पिछली मुलाकात ही उनसे मेरी आखिरी मुलाकात होगी? मेरा मन इन सारी चिंताओं से घिर गया। मैं हमेशा से ही शुक्रगुज़ार थी कि मैं अपने परिवार के साथ रहती हूं और यह एक बड़ी राहत की बात होती है यदि आप अपना पूरा दिन बिता कर अपनों के पास वापिस पहुँचते हैं, लेकिन उस समय मुझे इस बात का पछतावा हुआ क्योंकि मेरे कारण मेरा परिवार खतरे में आ गया था। भगवान की कृपा से मेरा पूरा परिवार नेगेटिव था और अब मैं अपने बारे में सोच सकती थी। अब मेरी भूमिका बदल गई थी, मैं खुद सार्स-सीओवी-2 से संक्रमित थी और अब मुझे एक चिकित्सक के तौर पर नहीं, दूसरी ओर से इस बीमारी से लड़ना था।

मैं इससे पहले कभी अस्पताल में भर्ती नहीं हुई थी, पहली बार मैं बिल्कुल अकेली थी और वह भी बिना माता-पिता की देखभाल के, मानसिक तौर पर यह और कष्टदायक था। शुरू में तो कोविड के लक्षण बहुत कम थे लेकिन जैसे-जैसे दिन बीतते गए, मेरा बिस्तर से उठना भी मुश्किल हो गया। मैं अपने शरीर के हर जोड़ में दर्द को महसूस कर सकती थी। मैं पहले भी बहुत बार ठंड से बीमार हुई हूँ, लेकिन यह कोविड-19 एक अलग तरह का फ्लू था। इसमें बहुत ही थकान महसूस होती थी, कभी बहुत बेचैनी, सिहरन व कंपकपी होती और कभी शरीर का तापमान सामान्य से काफी कम हो जाता।

मैं बस अपने बिस्तर पर पड़ी, सारा दिन रोती रहती। मैं खुद को बहुत अकेला महसूस कर रही थी। मुझे डरावनी आँखों वाले सफेद भूत दिखते थे, जो हर 6 घंटे बाद मेरे प्राण लेने आते थे। मेरा पूरा दिन ऐसे ही बीतता, केवल भोजन का समय ही था जो पूरी दिनचर्या में अलग हटकर था, लेकिन धीरे-धीरे मेरी भूख भी कम होती जा रही थी क्योंकि ऐसा भोजन करना बहुत मुश्किल था जिसका स्वाद या गंध मैं महसूस नहीं कर सकती थी; लेकिन क्योंकि यह मेरी प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाने का एकमात्र स्रोत था, इस नाते मैं जितना हो सकता इसे ढूँसने की कोशिश करती।

दो सप्ताह की अवधि में रोज़ नए लक्षण सामने आ रहे थे। कभी जी मिचलाता और कभी दस्त हो जाते और कभी-कभी शरीर पर दाने हो जाते। मेरा इलाज शुरू हो गया था पर चिंता थी कि रोग अपने आप में नया है, क्या मुझे वेंटिलेशन की ज़रूरत पड़ेगी? क्या होगा यदि किसी को पता ही न चला कि मेरी सांसें उखड़ रही हैं? मैं अपना दुख अपने माता-पिता के साथ भी बांट नहीं सकती थी क्योंकि उनको दुखी करने के लिए यह ही बहुत था कि उनकी अस्वस्थ संतान उनसे दूर है। हम लगातार एक-दूसरे को यह कहकर खुश करने का प्रयास करते कि "यह भी समय बीत जाएगा"। लेकिन मुझे विश्वास नहीं था कि मैं कभी उस कमरे से बाहर कदम रख पाउंगी

“मैं साँस नहीं ले पा रही" मैंने रिसेप्शन पर कॉल करते हुए कहा। जब तक डॉक्टर मेरे कमरे में पहुंचे, मेरी श्वास दर बहुत बढ़ चुकी थी और मुझे हर सांस के लिए संघर्ष करना पड़ रहा था। मेरी सैचुरेशन कम हो रही थी क्योंकि मेरे हाथ-पैर ठंडे और नम थे। मैंने उनसे कहा कि इसे मेरे कान के ऊपर से चेक कर लें, मेरा सैचुरेशन 84% था। मुझे 60% ऑक्सीजन पर रखा गया था। मैं अपने शरीर को स्थिर रखने की पूरी कोशिश कर रही थी क्योंकि बिना बुखार के भी मेरा पूरा शरीर थरथरा रहा था। मुझे आईसीयू में भेजा जा रहा था; एक और दुःस्वप्न! मेरे माता-पिता जोकि चिकित्सा पृष्ठभूमि से नहीं थे, हर किसी की तरह उन्होंने भी कहा, "प्लीज़ इसे बचाने के लिए जो भी आप कर सकते हैं करें"! अभी तक यह तय नहीं हो पाया था कि करना क्या है। स्वयं एनेस्थिसियोलॉजी रेज़िडेंट होने के नाते, मुझे गहन देखभाल इकाई (आईसीयू) बिल्कुल पसंद नहीं थी और अब मुझे वहां रोगी के तौर पर भेजा जा रहा था। दो घंटे ऑक्सीजन पर रहने के बाद मैं खुद से सैचुरेशन बनाए रखने में सक्षम हुई। लेकिन वे मुझे और कुछ दिनों तक निगरानी में रखना चाहते थे। आईसीयू में रहना, मॉनिटरों से जुड़कर! और कोई रास्ता नहीं था। मैंने उन्हें मुझे मेरे कमरे में वापस भेजने का आग्रह किया।

कमरे में वापिस आकर दसवें दिन तक धीरे-धीरे मेरी ताकत लौटने लगी थी। लेकिन अभी भी वॉक टेस्ट के दौरान मैं हांफ जाती थी। मुझे कभी-कभी बड़ा जोश आता 'मुझसे मत उलझो! मैं एक कोविड योद्धा हूँ!' शायद मैं यह अपने सीवी में भी जोड़ सकती हूँ। दो सप्ताह आइसोलेशन में रहने के बाद, मेरा टैस्ट नेगेटिव आया और मैंने अस्पताल को अलविदा कहा। घर वापस आने पर मेरे परिवार और मेरे दोस्तों ने फूल बरसा कर मेरा स्वागत किया, मैं अभिभूत हो गई। उन्हें मुझ पर गर्व था और मेरे लिए यह एक अविस्मरणीय अनुभव था ।

स्वयं रोगी होने पर मुझे यह अहसास हुआ कि इलाज करने वाले डॉक्टरों के साथ केवल बात करके ही आप कितना बेहतर महसूस करते हैं। यह इस बीमारी का एक मानसिक पहलू है क्योंकि अब आप इससे अकेले ही लड़ रहे हैं। सारा इलाज तो टेलीमेडिसिन से हो रहा है, इस महामारी ने डॉक्टर-रोगी के संपर्क को तोड़ दिया है।

हालाँकि, कोविड -19 आईसीयू में डॉक्टर के रूप में ड्यूटी करते हुए व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण पहनकर, मैं बहादुर होने के साथ-साथ स्वयं असहाय भी महसूस करती हूं। समय-समय पर नए प्रोटोकॉल तैयार किए जाते हैं। टीम ब्रीफिंग और डीब्रीफिंग की जाती है जो अब पहले से कहीं ज्यादा महत्वपूर्ण हैं क्योंकि इससे यह सुनिश्चित किया जा सकता है कि टीम के प्रत्येक सदस्य को पता हो कि उन्हें क्या करना है। विश्वास बनाए रखने और आत्मविश्वास को मज़बूत करने के लिए टीम के सदस्यों के बीच नियमित संप्रेषण भी महत्वपूर्ण है। सभी विभागों के रेज़िडेंट डॉक्टर कोविड रोगियों की देखभाल में शामिल किए गए हैं, लेकिन वेंटिलेटर और श्वसन शरीर विज्ञान के उनके सीमित ज्ञान के कारण, एनेस्थेसियोलॉजिस्ट को सबसे आगे रखा जाता है। छह महीने पहले, जब एनेस्थेसियोलॉजिस्ट के बारे में सुनते थे तो यही सोचते थे कि ये वे हैं "जो लोगों को सर्जरी के लिए बेहोश करते हैं, है ना?" आज, एक एनेस्थेसियोलॉजिस्ट का उल्लेख करो तो तत्काल प्रतिक्रिया आती है: "हीरो।"

कोविड -19 की लड़ाई में एनेस्थिसियोलॉजिस्ट को सबसे प्रमुख रखा गया है जो एक सरल लेकिन अति महत्वपूर्ण और खतरनाक काम करते हैं, वह है वेंटिलेटर को संचालित करना, जोकि इस कोरोनावायरस के गंभीर मरीजों की लड़ाई में शीर्ष हथियारों में से एक है। कभी ऐसा सोचा नहीं था, लेकिन, भारत में, इस कोविड महामारी ने हमें वह सम्मान दिलाया जो किसी भी लगभग मृत व्यक्ति को जीवित करने पर मिलता है।

इस महामारी के दौरान, मैंने जो विशेष सबक सीखे उनका निचोड़ इस प्रकार है: इन परीक्षा की घड़ियों ने हमें कई मूल्यवान सबक सिखाए हैं, जिन्हें हम सब लंबे समय से नकार रहे थे। वर्तमान पीढ़ी की भागदौड़ भरी जीवनशैली ने सभी के स्वास्थ्य और जीवन शैली पर भारी असर डाला है। हमने 'स्वास्थ्य ही धन है' के जीवन-दर्शन को त्याग दिया था जिसकी वकालत हमारे बड़े हमेशा से किया करते थे। हमारी रोग प्रतिरोधक क्षमता किसी भी बीमारी के बचने का सबसे पहला और महत्वपूर्ण कवच होता है और रोकथाम हमेशा इलाज से बेहतर होता है। छोटी उम्र से ही स्वस्थ रहने की अच्छी आदतें सिखाई जानी चाहिए ताकि हम जीवन की चुनौतियों का सामना करने के लिए शारीरिक और मानसिक रूप से सक्षम हों, विशेषत: जब हमारे देश को योग और ध्यान की भूमि के तौर पर विश्व भर में विशेष प्रतिष्ठा प्राप्त है।

कोविड-19 पहली महामारी नहीं है जिसने मानव जाति को प्रभावित किया और निश्चित रूप से न ही यह आखिरी होगी। इसलिए, यह अति महत्वपूर्ण है कि पर्यावरण के प्रति समाज में जागरूकता पैदा की जाए और लोग अपनी जिम्मेदारी को समझें जिससे भविष्य में ऐसी आपदाओं के प्रभाव को कम किया जा सके।

मानसिक स्वास्थ्य हमारे समाज में वर्जित विषय रहा है और अब समय आ गया है कि इस पर ठीक से विचार किया जाए। महामारी के दौरान न केवल प्रभावित रोगियों में बल्कि सामान्य आबादी में भी मानसिक स्वास्थ्य संबंधी समस्याओं की घटनाओं में वृद्धि हुई है। मनुष्य एक सामाजिक प्राणी है लॉकडाउन से इस प्रवृत्ति पर अंकुश लग गया जिससे लोगों में अकेलेपन और लाचारी की भावना बहुत बढ़ गई। जो रोगी संक्रमित होते हैं, वे लंबे समय तक अपने प्रियजनों से दूर रहते हैं, जिससे उनका दुख और बढ़ जाता है। अब समय आ गया है, कि हम मानसिक स्वास्थ्य को भी अपने जीवन का एक महत्वपूर्ण अंग मानें।

अक्सर यह कहा जाता है कि डॉक्टर द्वारा आपकी बीमारी के बारे में ठीक से सलाह और तसल्ली देने पर भी आपकी आधी बीमारी ठीक हो जाती है। यह अत्यंत महत्वपूर्ण है कि हमारे डॉक्टर और स्वास्थ्य कर्मचारी मरीजों के प्रति सहानुभूति रखें और उनके दर्द को समझें।संप्रेषण कौशल ज्यादातर लोगों को स्वाभाविक रूप से आता है परन्तु लेकिन यह सिखाया भी जा सकता है विशेषकर ऐसे लोगों को, जिनका पेशे से आम जनता से वास्ता पड़ता है।

अंतत:, जीवन एक अनमोल उपहार है और हमें अपने अस्तित्व के आध्यात्मिक पहलू को समझना होगा और जो भी हमारे पास है उसके लिए और अपने प्रियजनों के लिए सदा आभारी होना चाहिए।

यह देखते हुए कि महामारी से होने वाली विकट स्थितियाँ लगातार बदल रहीं है और देश कोविड-19 के संकट से उबरने को बेताब है। स्वास्थ्य देखभाल में निवेश और स्वच्छता बनाए रखना, एक नई सीख है, जिसे हमारे जैसे विकासशील देशों ने लंबे समय से नकारा हुआ था, यह अपनाने से बेहतर स्वास्थ्य देखभाल प्रबंधन और सुविधाएं दोनों मिल सकती है। टेलीमेडिसिन उसी का उत्पाद है, जिससे ज्यादा रोगी देखे जा सकते हैं और इस महामारी के दौरान बिना कोविड संपर्क के, आउट पेशेंट सुविधा के लिए, दूरस्थ रोगियों तक पहुंच आसान हुई है।

राजभाषा हिंदी के प्रभावी कार्यान्वयन में दस 'प्र' की भूमिका

डॉ. सुमीत जैरथ
सचिव, राजभाषा विभाग,
गृह मंत्रालय, भारत सरकार

राजभाषा अर्थात् राज-काज की भाषा, अर्थात सरकार द्वारा आम-जन के लिए किए जाने वाले कार्यों की भाषा। राजभाषा के प्रति लगाव और अनुराग राष्ट्र प्रेम का ही एक रूप है। संविधान सभा ने 14 सितंबर1949 को हिंदी को राजभाषा का दर्जा प्रदान किया था। **वर्ष 1975 में राजभाषा विभाग की स्थापना की गई और यह दायित्व सौंपा गया कि सभी केंद्र सरकार के कार्यालयों/मंत्रालयों/उपक्रमों/बैंकों आदि में अधिक से अधिक कार्य हिंदी में किया जाना सुनिश्चित किया जाए।** तब से लेकर आज तक देश भर में स्थित केंद्र सरकार के विभिन्न कार्यालयों एवं विभागों आदि में सरकार की राजभाषा नीति का अनुपालन तथा सरकारी काम-काज में हिंदी के प्रयोग को बढ़ावा देने में राजभाषा विभाग की अहम् भूमिका रही है। राजभाषा विभाग अपने क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालयों और नगर राजभाषा कार्यान्वयन समितियों के माध्यम से सभी स्तरों पर राजभाषा का प्रभावी कार्यान्वयन सुनिश्चित करता है।

हम सभी जानते हैं कि जब हमारे संविधान निर्माता संविधान को अंतिम स्वरूप दे रहे थे, इसका आकार बना रहे थे, उस वक्त कई सारी ऐसी चीजें थी जिसमें मत-मतांतर थे। देश की राजभाषा क्या हो?, इसके विषय में इतिहास गवाह है कि तीन दिन तक इस संदर्भ में बहस चलती रही और देश के कोने-कोने का प्रतिनिधित्व करने वाली संविधान सभा में जब संविधान निर्माताओं ने समग्र स्थिति का आकलन किया, दूरदर्शिता के साथ अवलोकन, चिंतन कर एक निर्णय पर पहुंचे तो पूरी संविधान सभा ने सर्वानुमत से 14 सितंबर 1949 के दिन हिंदी को राजभाषा के रूप में स्वीकार करने का निर्णय लिया।

26 जनवरी 1950 को लागू भारतीय संविधान के अनुच्छेद 343 में यह प्रावधान रखा गया कि संघ की राजभाषा 'हिंदी' व लिपि 'देवनागरी' होगी।

अनुच्छेद 351 के अनुसार 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 हिंदी की समृद्धि सुनिश्चित की जानी है।

महान लेखक महावीर प्रसाद द्विवेदी की पंक्तियां 'आप जिस प्रकार बोलते हैं, बातचीत करते हैं, उसी तरह लिखा भी कीजिए। भाषा बनावटी नहीं होनी चाहिए।' को ध्यान में रखते हुए राजभाषा - हिंदी को और सरल, सहज और स्वाभाविक बनाने के लिए राजभाषा विभाग दृढ़ संकल्प है। केंद्र सरकार के कार्यालयों/ मंत्रालयों/ उपक्रमों/बैंकों आदि में राजभाषा हिंदी में काम करने को दिन-प्रति-दिन सुगम और सुबोध बनाने का प्रयास किया जा रहा है। इसके लिए प्रभावी रणनीति किस प्रकार की होनी चाहिए, इसका मूल सूत्र क्या होना चाहिए?, इस पर विचार करने के दौरान मुझे माननीय प्रधानमंत्री जी द्वारा दिए जाने वाले 'स्मृति-विज्ञान' (Mnemonics) की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण और उपयोगी नजर आती है। माननीय प्रधानमंत्री जी से प्रेरणा लेते हुए राजभाषा के सफल कार्यान्वयन के लिए विभाग की रणनीति में 10 'प्र' के फ्रेमवर्क और रूपरेखा लेकर आगे बढ़ने की आवश्यकता है, जो निम्न प्रकार से है।

प्रेरणा (Inspiration and Motivation)

प्रेरणा (Inspiration) का सीधा तात्पर्य पेट की अग्नि (Fire in the belly) को प्रज्ज्वलित करने जैसा होता है। हम

सभी यह जानते हैं कि प्रेरणा में बड़ी शक्ति होती है और यह प्रेरणा सबसे पहले किसी भी चुनौती को खुद पर लागू कर दी जा सकती है। प्रेरणा कहीं से भी प्राप्त हो सकती है लेकिन यदि संस्थान का शीर्ष अधिकारी किसी कार्य को करता है तो निश्चित रूप से अधीनस्थ अधिकारी/कर्मचारी उससे प्रेरणा प्राप्त करते हैं।

प्रोत्साहन (Encouragement)

मानव स्वभाव की यह विशेषता है कि उसे समय-समय पर प्रोत्साहन की आवश्यकता पड़ती है। राजभाषा हिंदी के क्षेत्र में यह प्रोत्साहन अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। अधीनस्थ अधिकारियों/कर्मचारियों को समय-समय पर प्रोत्साहित करते रहने से उनका मनोबल ऊंचा होता है और उनके काम करने की शक्ति में बढ़ोतरी होती है।

प्रेम (Love and Affection)

वैसे तो प्रेम जीवन का मूल आधार है किंतु कार्य क्षेत्र में अपने शीर्ष अधिकारियों द्वारा प्रेम प्राप्त करना कार्य क्षेत्र में नई ऊर्जा का संचार करता है। राजभाषा नीति सदा से ही प्रेम की रही है यही कारण है कि आज पूरा विश्व हिंदी के प्रति प्रेम की भावना रखते हुए आगे बढ़ रहा है।

प्राइज अर्थात पुरस्कार (Rewards)

राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय द्वारा प्रत्येक वर्ष राजभाषा कीर्ति पुरस्कार और राजभाषा गौरव पुरस्कार दिए जाते हैं। राजभाषा कीर्ति पुरस्कार केंद्र सरकार के मंत्रालयों/विभागों/बैंकों उपक्रमों आदि को राजभाषा के उत्कृष्ट कार्यान्वयन के लिए दिए जाते हैं और राजभाषा गौरव पुरस्कार विभिन्न मंत्रालयों/विभागों/उपक्रमों बैंकों आदि के सेवारत तथा सेवानिवृत अधिकारियों/कर्मचारियों द्वारा हिंदी में लेखन कार्य को प्रोत्साहित करने के लिए प्रदान किए जाते हैं। यह पुरस्कार 14 सितंबर, हिंदी दिवस के दिन माननीय राष्ट्रपति महोदय द्वारा प्रदान किए जाते हैं। पुरस्कारों का महत्व इस बात से समझा जा सकता है कि देश के कोने-कोने से इन पुरस्कारों के लिए प्रविष्टि आती है। जब मैंने राजभाषा विभाग का कार्यभार संभाला उस समय स्मृति आधारित अनुवाद टूल **'कंठस्थ'** के अंदर डेटाबेस को मजबूत करने के लिए सचिव(रा.भा.) की ओर से प्रशस्ति पत्र देने का निर्णय किया। इस कदम का यह परिणाम हुआ कि लगभग डेढ़ महीने के अंदर ही कंठस्थ का डाटा 3 गुना से ज्यादा बढ़ गया। इसलिए हम यह कह सकते हैं कि प्राइज यानि पुरस्कार का महती योगदान होता है।

प्रशिक्षण (Training)

राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय केंद्रीय हिंदी प्रशिक्षण संस्थान तथा केंद्रीय अनुवाद ब्यूरो के माध्यम से प्रशिक्षण का कार्य करता है। पूरे वर्ष अलग-अलग आयोजनों में सैकड़ों की संख्या में प्रशिक्षणार्थी इन संस्थानों के माध्यम से प्रशिक्षण पाते हैं। कहते हैं - "आवश्यकता, आविष्कार और नवीकरण की जननी है।" कोरोना महामारी ने हम सभी के सामने अप्रत्याशित संकट और चुनौती खड़ी कर दी। समय-समय पर प्रधानमंत्री जी ने राष्ट्र को संबोधित कर हम सभी को इस महामारी से लड़ने के लिए संबल प्रदान किया। इससे प्रेरित होकर राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय ने आपदा को अवसर में परिवर्तित कर दिया। सूचना और संचार प्रौद्योगिकी का आश्रय लेते हुए - ई-प्रशिक्षण और माइक्रोसॉफ्ट टीम्स के माध्यम से हमारे दो प्रशिक्षण संस्थान - केन्द्रीय हिंदी प्रशिक्षण संस्थान तथा केन्द्रीय अनुवाद ब्यूरो ने पहली बार ऑनलाइन माध्यम से प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया। माननीय प्रधानमंत्री जी के आत्मनिर्भर भारत-स्थानीय के लिए मुखर हों (Be Local for Vocal) अभियान के अंतर्गत राजभाषा विभाग द्वारा प्रशिक्षण कार्यक्रम को NIC-Video Desk Top पर माइग्रेट किया जा रहा है।

प्रयोग (Usage)

'यदि आप प्रयोग नहीं करते हैं तो आप उसे भूल जाते हैं (If you do not use it, you lose it)' हम जानते हैं कि यदि किसी भाषा का प्रयोग कम किया जाए या न के बराबर किया जाए तो वह धीरे-धीरे मन मस्तिष्क के पटल से लुप्त होने लगती है इसलिए यह आवश्यक होता है की भाषा के शब्दों का व्यापक प्रयोग समय समय पर करते रहना चाहिए। हिंदी का प्रयोग अपने अधिक से अधिक काम में मूल रूप से करें ताकि अनुवाद की बैसाखी से बचा जा सके और हिंदी के शब्द भी प्रचलन में रहें।

प्रचार (Advocacy)

संविधान ने हमें राजभाषा के प्रचार का एक महत्वपूर्ण दायित्व सौंपा है जिसके अंतर्गत हमें हिंदी में कार्य करके उसका अधिक से अधिक प्रचार सुनिश्चित करना है। वर्तमान में राजभाषा हिंदी के प्रचार में हमारे शीर्ष नेतृत्व - माननीय प्रधानमंत्री जी तथा माननीय गृह मंत्री जी अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं। देश-विदेश के मंचों पर हिंदी के प्रयोग से राजभाषा हिंदी के प्रति लोगों का उत्साह बढ़ा है। हम जानते हैं कि स्वतंत्रता के संघर्ष के दौरान राजनीतिक, सामाजिक आदि क्षेत्रों में एक संपर्क भाषा की आवश्यकता महसूस की गई। संपर्क भाषा के रूप में हिंदी का पक्ष इसलिए प्रबल था क्योंकि इसका अंतरप्रांतीय प्रचार शताब्दियों पहले ही हो गया था। उसके इस प्रचार में किसी राजनीतिक आंदोलन से ज्यादा भारत के विभिन्न क्षेत्रों में स्थापित तीर्थ स्थानों में पहुंचने वाले श्रद्धालुओं का योगदान था। उनके द्वारा भिन्न-भिन्न भाषा-भाषियों के साथ संपर्क करने का एक प्रमुख माध्यम भाषा हिंदी थी जिससे स्वत: ही हिंदी का प्रचार होता था। आधुनिक युग में प्रचार का तरीका भी बदला है। तकनीक के इस युग में संचार माध्यमों को बड़ा योगदान है इसलिए राजभाषा हिंदी के प्रचार में भी इन माध्यमों का अधिकतम उपयोग समय की मांग है।

प्रसार (Transmission)

राजभाषा हिंदी के काम का प्रसार करना सभी केंद्र सरकार के कार्यालयों/बैंकों/उपक्रमों आदि की प्राथमिक जिम्मेदारी में है और यह संस्था प्रमुख का दायित्व है कि वह संविधान के द्वारा दिए गए दायित्वों जिसमें कि प्रचार-प्रसार भी शामिल है, का अधिक से अधिक निर्वहन करे। राजभाषा हिंदी का प्रयोग बढ़ाने और कार्यालय स्तर पर हिंदी में लेखन को प्रोत्साहित एवं प्रेरित करने में हिंदी गृह-पत्रिकाओं का विशेष महत्व है, इसलिए राजभाषा विभाग द्वारा विभिन्न केंद्रीय संस्थानों द्वारा प्रकाशित सर्वश्रेष्ठ पत्रिकाओं को राजभाषा कीर्ति पुरस्कार दिया जाता है। राजभाषा विभाग द्वारा बनाए गए ई-पत्रिका पुस्तकालय के माध्यम से हिंदी गृह-पत्रिकाओं का प्रसार होगा और हिंदी के पाठक विभिन्न सरकारी संस्थानों द्वारा प्रकाशित होने वाली ई-पत्रिकाओं से लाभान्वित हो सकेंगे। राजभाषा हिंदी के प्रसार में दूरदर्शन, आकाशवाणी की महत्वपूर्ण भूमिका है। इसके साथ-साथ बालीवुड ने हिंदी के प्रसार में अद्वितीय योगदान दिया है।

प्रबंधन (Administration and Management)

यह सर्वविदित है कि किसी भी संस्थान को उसका कुशल प्रबंधन नई ऊचाइयों तक ले जा सकता है इसे ध्यान में रखते हुए संस्था प्रमुखों को राजभाषा के क्रियान्वयन संबंधी प्रबंधन की जिम्मेदारी सौंपी गई है। राजभाषा नियम, 1976 के नियम 12 के अनुसार केन्द्रीय सरकार के प्रत्येक कार्यालय के प्रशासनिक प्रधान का यह उत्तरदायित्व है कि वह राजभाषा अधिनियम 1963, नियमों तथा समय-समय पर राजभाषा विभाग द्वारा जारी दिशा-निर्देशों का समुचित रूप से अनुपालन सुनिश्चित कराएं, इन प्रयोजनों के लिए उपयुक्त और प्रभावकारी जांच-बिंदु बनवाएं और उपाय करें।

प्रयास (Efforts)

राजभाषा कार्यान्वयन को प्रभावी रूप से सुनिश्चित करने की दिशा में यह अंतिम 'प्र' सबसे महत्वपूर्ण है। इसके अनुसार हमें लगातार यह प्रयास करते रहना है कि राजभाषा हिंदी का संवर्धन कैसे किया जाए। यहां कवि सोहन लाल द्विवेदी जी की पंक्तियां एकदम सटीक बैठती हैं कि

लहरों से डर कर नौका पार नहीं होती
कोशिश करने वालों की हार नहीं होती

नन्हीं चींटी जब दाना लेकर चलती है
चढ़ती दीवारों पर, सौ बार फिसलती है
मन का विश्वास रगों में साहस भरता है
चढ़कर गिरना, गिरकर चढ़ना न अखरता है
आख़िर उसकी मेहनत बेकार नहीं होती
कोशिश करने वालों की हार नहीं होती

डुबकियां सिंधु में गोताखोर लगाता है
जा जाकर खाली हाथ लौटकर आता है
मिलते नहीं सहज ही मोती गहरे पानी में
बढ़ता दुगना उत्साह इसी हैरानी में
मुट्ठी उसकी खाली हर बार नहीं होती
कोशिश करने वालों की हार नहीं होती

असफलता एक चुनौती है, स्वीकार करो
क्या कमी रह गई, देखो और सुधार करो
जब तक न सफल हो, नींद चैन को त्यागो तुम
संघर्ष का मैदान छोड़ मत भागो तुम
कुछ किये बिना ही जय जयकार नहीं होती
कोशिश करने वालों की हार नहीं होती

संघ की राजभाषा नीति के अनुसार हमारा संवैधानिक दायित्व है कि हम राजभाषा संबंधित अनुदेशों का अनुपालन तत्परता और पूरी निष्ठा के साथ करें। हम स्वयं मूल कार्य हिंदी में करते हुए अन्य अधिकारियों / कर्मचारियों से भी राजभाषा अधिनियमों का अनुपालन सुनिश्चित कराएं ताकि आमजन सभी सरकारी योजनाओं व कार्यक्रमों का लाभ निर्बाध रूप से उठा सके। मुझे पूर्ण विश्वास है कि इन **दस 'प्र'** को ध्यान में रखकर राजभाषा हिंदी का प्रभावी कार्यान्वयन करने की दिशा में सफलता प्राप्त होगी और हम सब मिलकर माननीय प्रधानमंत्री जी के 'एक भारत, श्रेष्ठ भारत' के सपने को साकार करने में सफल होंगे।

आप पूछें हम बताएँ

प्रश्न 1: कोविड-19 के दौरान एकांतवास(आइसोलेशन) के संबंध में निम्नलिखित में से कौन सा/से कथन सही है/हैं?

1. इसका उपयोग उन लोगों के लिए किया जाता है जो कोविड-19 लक्षणों से पीड़ित हैं या जिन्होंने वायरस के लिए सकारात्मक परीक्षण किया है।

2. आइसोलेशन में रहने का अर्थ है अन्य लोगों से अलग होना, मुख्य रूप से एक चिकित्सा सुविधा में जहां आप नैदानिक देखभाल प्राप्त कर सकते हैं।

उत्तर: दोनों

प्रश्न 2: भारत में, कोविड-19 टीकाकरण का दूसरा चरण कब शुरू हुआ?

उत्तर: मार्च 2021

प्रश्न 3: किस धातु को चाकू से आसानी से काटा जा सकता है-

उत्तर: सोडियम

प्रश्न 4: ऑक्सीकरण अभिक्रिया में क्या होता है-

उत्तर: ऑक्सीजन का जुड़ना

प्रश्न 5: कटे हुए सेब का भूरा होने के कारण है सेब में उपस्थित-

उत्तर: आयरन

प्रश्न 6: रक्त प्लाज़्मा में जल की लगभग मात्रा होती है-

उत्तर: 90%

प्रश्न 7: एनीमिया रोग होने पर शरीर में किस चीज की कमी हो जाती है-

उत्तर: रक्त में हीमोग्लोबिन की

प्रश्न 8: चूने में पानी मिलाने पर कौन सी गैस निकलती है?

उत्तर: कार्बन डाइऑक्साइड

प्रश्न 9: किसी मनुष्य के लिए स्वच्छ हवा की कितनी मात्रा आवश्यक है?

उत्तर: 1000 घन सेंटीमीटर वायु प्रत्येक 10 सेकण्ड में

प्रश्न 10: होलोग्राम किसे कहते है?

उत्तर: एक त्रिविमीय छवि के पुनरुत्पादन के लिए फोटोग्राफिक रिकॉर्ड

प्रश्न 11: पनडुब्बियाँ पानी में चलती है। उनके इंजनों में निम्नलिखित में से किस ईंधन का प्रयोग किया जाता है?

उत्तर: भाप

प्रश्न 12: आज कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) के उत्सर्जन में सर्वाधिक योगदान करने वाला देश है?

उत्तर: चीन

प्रश्न 13: 'प्रत्येक क्रिया के बराबर व विपरीत दिशा में एक प्रतिक्रिया होती है।' यह न्यूटन का कौन सा नियम है?

उत्तर: तीसरा नियम है

प्रश्न 14: वनस्पति विज्ञान के जनक कौन हैं?

उत्तर: थियोफ्रेस्टस

प्रश्न 15: यदि पृथ्वी की त्रिज्या 1% कम हो जाये, किन्तु द्रव्यमान वही रहे तो पृथ्वी तल का गुरुत्वीय त्वरण क्या होगा?

उत्तर: 2% घट जायेगा

प्रश्न 16: क्यूरी (Curie) किसकी इकाई का नाम है?

उत्तर: रेडियोएक्टिव धर्मिता

क्या कारण हैं?

संग्रहकर्ता
रिजुल गौतम
पीएचडी शोधार्थी

1. ध्वनि की रफ्तार किस में तेज़ होगी, हवा या पानी में?

उत्तर- पानी में

पानी में आवाज़ें हवा से तेज़ चलती हैं। कारण यह है कि कण पानी में बहुत करीब होते हैं और इसलिए वे कंपन ऊर्जा को एक कण से दूसरे कण तक जल्दी से संचारित कर सकते हैं। आम तौर पर, ध्वनि हवा की तुलना में पानी में चार गुना तेज़ी से यात्रा करती है।

2. यदि कोई मनुष्य समतल दर्पण की ओर 4 मीटर/सेकेण्ड की चाल से आ रहा है, तो दर्पण में मनुष्य का प्रतिबिम्ब किस चाल से आता हुआ प्रतीत होगा?

उत्तर - 8 **मीटर/सेकेण्ड**

जब एक प्रेक्षक एक स्थिर समतल दर्पण में अपना प्रतिबिंब देखता है, तो वह उसकी वास्तविक दूरी से दुगना प्रतीत होता है। उसी प्रकार उसकी गति वास्तविक गति की दुगनी प्रतीत होगी ।वास्तविक गति 4 मीटर/सेकेण्ड है तो उसकी प्रतिबिंब की गति 2×4=8 मीटर/सेकेण्ड होगी ।

3. दो समतल दर्पण एक-दूसरे से 60° के कोण पर झुके हैं। इनके बीच रखी एक गेंद के बने प्रतिबिम्बों की संख्या कितनी होगी?

उत्तर -पाँच

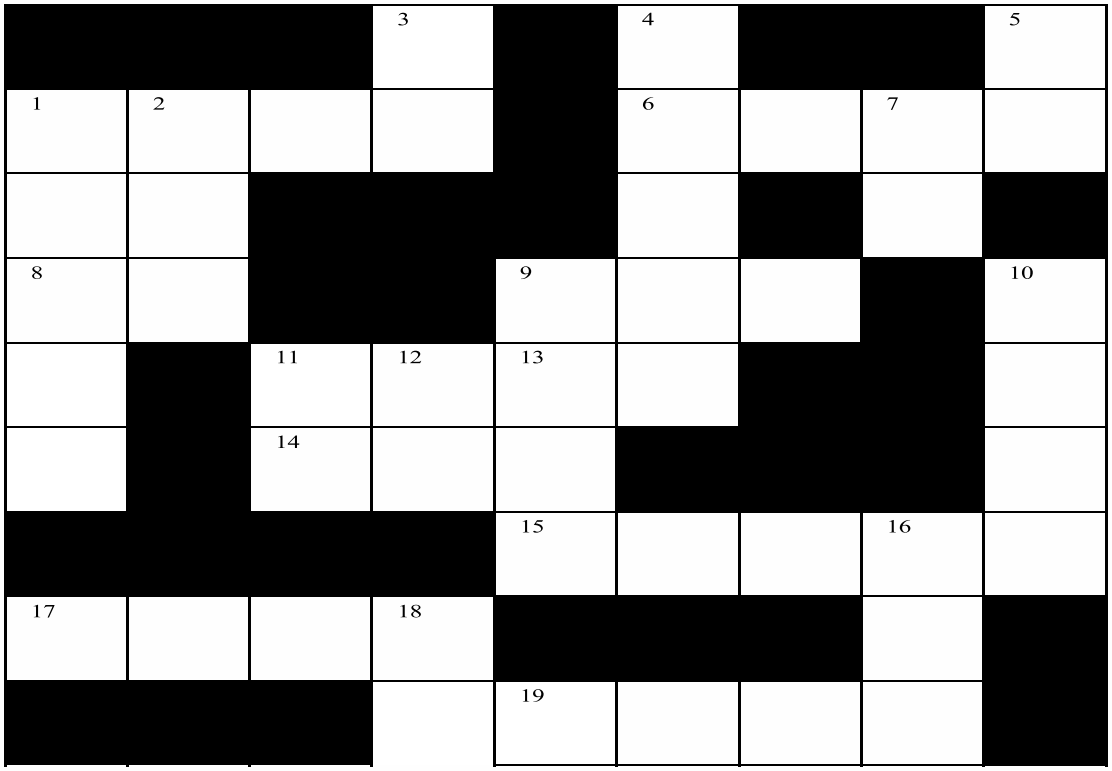
दो समतल दर्पणों को q डिग्री के कोण पर रखने पर बनने वाली छवियों की संख्या है:

$$n = \frac{360}{q} - 1 = \frac{360}{60} - 1 = 6 - 1 = 5$$

4. ऐसे तत्व जिनमें धातु और अधातु दोनों के गुण पाये जाते हैं वे कहलाते हैं?

उत्तर - **उपधातु**

वे तत्व जिनमें धातु और अधातु दोनों के लक्षण होते हैं, उपधातु कहलाते हैं।
मेटलॉइड के उदाहरण बोरॉन, जर्मेनियम, आर्सेनिक, सिलिकॉन, टेल्यूरियम, पोलोनियम और सुरमा हैं।



ऊपर से नीचे

[1]किसी वस्तु का निर्माण करना या बनाना

[2]किसी कार्यकलाप में प्रयोग होने वाली वस्तु या सामान

[3]शरीर में ऑक्सीजन का प्रवाह करने वाला

[4]प्रयोगशाला में काम आने वाला यंत्र

[5]किसी तत्व या यौगिक का सूक्ष्म रूप

[7]मापने की क्रिया

[8]इन्द्रधनुष का छठा रंग

[10]औद्योगिक उत्पादन का विज्ञान

[13] धीरे-धीरे नष्ट होना

[16]तीन कोनों वाला क्षेत्र

[18]किसी काम को करने में व्यय होने वाली शक्ति

बाएँ से दायें

[1]पदार्थों के अणुओं या परमाणुओं में प्रतिक्रिया से उत्पन्न होने वाला पदार्थ

[6]वह सूक्ष्मतम कण जो रासायनिक क्रिया में भाग लेता है

[9]प्रकाश की लकीर या रेखा

[11]रक्त का रंग

[12]किसी रोग होने का संकेत

[14] अध्ययन की वस्तु

[15]यंत्रो का निर्माण, सुधार तथा उपयोग करने की ज्ञान और कला सिखाने वाली विद्या

[17]उर्वर जमीन

[19]परमाणु के नाभिक से निकलने वाली ख़तरनाक किरण

डॉ. शंकर राव गोवारिकर

(1939-2020)

शंकर राव गोवारिकर जी का जन्म 9 जनवरी, 1939 को महाराष्ट्र के नासिक जिले में हुआ था। अपने माता-पिता की इस सातवीं संतान का प्रारम्भिक जीवन कोल्हापुर में बीता। एक जादूगर पिता (मुख्य रूप से सब-डिविशनल ऑफिसर, सिचाई विभाग) के घर करिश्माई शंकर, बचपन से ही विज्ञान के गुण अनायास अभ्यास से ही सीख रहे थे। 6 जून,1945 को उनके पिता का देहांत हो गया, उस समय उनकी उम्र केवल 13 वर्ष की थी। एक बड़ा परिवार जिसमें 10 भाई-बहन शामिल थे, उनके लिए चुनौती बहुत थी, और संसाधन के नाम पर 'लक्की स्टूडियो' और पिता से विरासत में मिली जादुई कला। किशोर 'शंकर' ने कई अवसरों पर जादू का खेल भी दिखाया और यह कहना गलत नहीं होगा कि उस समय यही उनका आर्थिक संबल बना। उनका परिवार शिक्षा के प्रति जागरूक था, और उनकी शिक्षा की शुरुआत 'हरिहर विद्यालय' कोल्हापूर से ही हुई तथा बाद में जिला उच्च विद्यालय से प्रारम्भिक एवं माध्यमिक अंग्रेजी शिक्षा प्राप्त की। मेट्रिकुलेशन की पढ़ाई इन्होंने 'विद्यापीठ उच्च विद्यालय' और 'न्यू स्कूल' से प्राप्त की। वर्ष 1952 में राजाराम महाविद्यालय से भौतिकी विषय में स्नातक करने के पश्चात् शंकर राव जी पुणे चले गए, जहां से उन्होंने प्रौद्योगिकी की शिक्षा प्राप्त की। उन्होंने पुणे विश्वविद्यालय के "कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग" से तीन वर्षीय "डिप्लोमा इन टेलिकम्यूनिकेशन" की पढ़ाई की। ये कहना सही होगा कि उनके पेशेवर जीवन की शुरुआत पुणे से हुई थी, पर बाद में मुख्य कर्मभूमि के रूप में जिसमे इंग्लैंड (1958-59), बर्मिंघम (1958-61), और अमेरिका(1967-68) और देश के कई और शहर प्रधान रहे हैं। उन्होंने बॉम्बे विश्वविद्यालय से नाभिकीय विज्ञान के विषय में डॉक्टरेट की उपाधि प्राप्त की। इंजीनियरिंग का ज्ञान और प्रौद्योगिकी की समझ-बूझ और जिज्ञासा संभवतः उन्हें अपने पिता से विरासत में ही प्राप्त हुई थी, परन्तु उसमें विशेषज्ञता उन्होंने विदेश में ही अर्जित की। भारत वापस लौटना और टीआईएफआर में राजपत्रित पद (साइअन्टिफिक ऑफिसर) ग्रहण करना संभवतः प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में एक जादूगर का प्रवेश था, जो आगे बीएआरसी, बॉम्बे (अब मुंबई)(1958-1983), सीएसआईओ, चंण्डीगढ़ (1983-1991), थापर इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलजी, पटियाला (1991-1994) और तोलनी मैरीटाइम इंस्टिट्यूट, तालेगाओं (1994-2020) में अपनी कर्तव्य-निष्ठा और दक्षता से न सिर्फ विज्ञान को नई दिशा देने वाला था, साथ ही साथ कई समकक्ष नेतृत्व का भी सृजन करने वाला था।

तोलनी मैरीटाइम इंस्टिट्यूट, तालेगाओं (1994-2020) में उनका कार्यकाल एक स्वर्ण युग के रूप में ही देखा जाता है। उनके प्रयास से संस्थान में सतत् विकास हुआ और बाद में बी.आई.टी. पिलानी के साथ मिल कर नए पाठ्यक्रम (मरीन इंजीनियरिंग एवं नॉटिकल इंजीनियरिंग) की रूपरेखा भी तैयार की।

- नाभिकीय भौतिकी और इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग का एक अद्भुत समागम, डॉ. गोवारिकर का शोध

व्यावहारिक धरातल पर भी खूब सफ़ल रहा। आधुनिक विज्ञान में भविष्य की संभावनाओं को भी उन्होंने अपने शोध में सम्मिलित किया। उनका कार्य 'ऐटम स्मैशर' (atom smasher) उनके द्वारा भविष्य-उन्मुख शोध का एक उदाहरण है। आगे चलकर वैक्युम टैक्नॉलजी, वेरीएबल एनर्जी साइकलोट्रॉन टैक्नॉलजी (जो कि परमाणु उत्कृष्ट कार्यक्रम का हिस्सा था), लीनिअर असिलरेटर, थिन फिल्म तकनीक में भी उन्होंने प्रभावी योगदान दिया। नेतृत्व क्षमता के धनी डॉ. गोवारिकर जी ने अपने शोध जीवन में शोध में नवीनता को प्रधानता दी, ऐसी प्रौद्योगिकी के विकास को बल दिया जो राष्ट्र को समृद्ध बनाए। उनके महान जीवन की एक विशेषता यह भी कही जा सकती है कि उन्होंने अपने संपर्क में आने वालों के व्यक्तित्व के विकास के साथ-साथ संस्थाओं के संवर्धन को अपने कार्य का अंग माना। एक निदेशक के रूप में सीएसआईआर-सीएसआईओ, चंण्डीगढ़ (1983-1991) में उन्होंने शोध में आधारभूत संरचना की स्थापना पर बल दिया और कम लागत के विज्ञान से इतर वैश्विक स्तर के शेध की नींव रखी। उनके निर्देशन में ही सीएसआईओ के वैज्ञानिक अधिदेश के रूप में तकनीकी विकास की शुरुआत की गई, इसमें मुख्य क्षेत्र हैं - आप्टिक्स फॉर स्पेस एण्ड डिफेन्स; फाइबर आप्टिक्स; माइक्रोइलेक्ट्रानिक्स; तथा मेडिकल इलेक्ट्रॉनिक्स, जो कालान्तर में सीएसआईआर-सीएसआईओ के पर्याय बन गए। इसे उनकी दूरदर्शिता ही कहेंगे जिससे दशकों पहले उन्होंने प्रौद्योगिकी के क्रमानुगत उन्नति का सटीकता से आकलन किया और संस्थान को भविष्य के लिए तैयार किया। अपनी सेवनिवृति के पश्चात् भी सक्रिय विज्ञान में उन्होंने पथप्रदर्शक की भूमिका निभाई। यह कहना कि उन्होंने अपने पूरे जीवन में संभावनाओं को तराशा है और अपने साथ कार्य करने वालों को यह बोध कराया कि उनके अंदर क्या सामर्थ्य हैं! वह क्या कर सकते हैं! एक महान वैज्ञानिक, जिसकी सफलता की सबसे बड़ी पूंजी रही कि उन्होंने अपने जीवन से लोगों को शोध के लिए आगे बढ़ाया और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी को समृद्ध बनाया। मूलतः एक गहन विचारक, डॉ. गोवारिकर ने समवेशिक विज्ञान को अपने जीवन के हर दौर में उतार। अपने करिश्माई विज्ञान से सबको चका-चौंध करने वाले डॉ. गोवारिकर जी 30 अक्टूबर 2020 को इस दुनिया को छोड़ कर चले गए। उनके जाने से हमने, भारतीय नाभिकीय शोध के स्वर्णिम युग के एक स्तंभ को सदा के लिए खो दिया।

उनके प्रति सीएसआईआर-सीएसआईओ की ओर से विनम्र श्रद्धांजलि!

वर्ग पहेली उत्तर

ऊपर से नीचे

(3) - रचना
(3) - सामग्री
(2) - खून
(5) - उपकरण
(2) - अणु
(2) - माप
(3) - नारंगी
(4) - प्रौद्योगिकी
(2) - क्षय
(3) - त्रिकोण
(2) - ऊर्जा

बाएँ से दायें

(4) - रसायन
(4) - परमाणु
(3) - किरण
(2) - लाल
(3) - लक्षण
(3) - विषय
(5) - अभियांत्रिकी
(4) - उपजाऊ
(4) - विकिरण

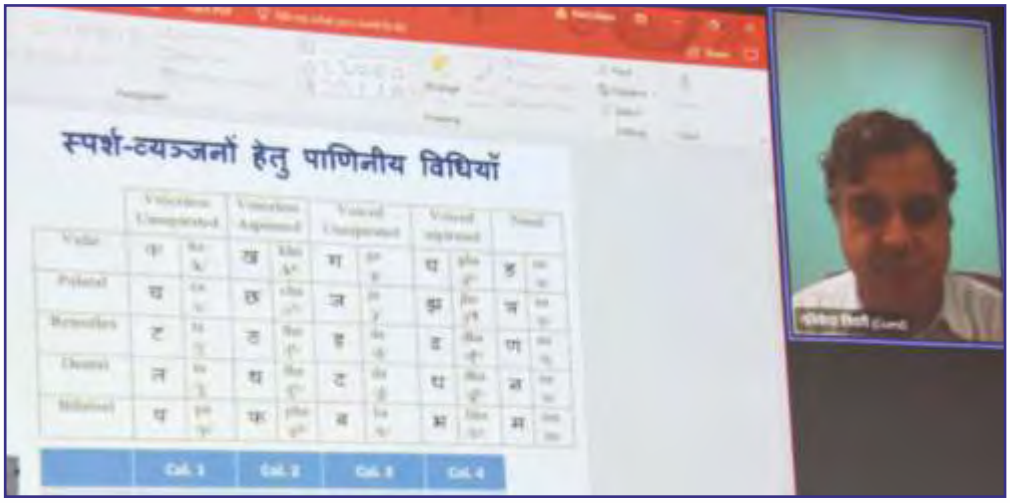
हिन्दी सप्ताह समारोह 7 से 14 सितम्बर, 2022

दिनांक 07.09.22 को प्रो. सु. अनन्त रामकृष्ण, निदेशक, सीएसआईआर–सीएसआईओ ने हिन्दी सप्ताह का उद्घाटन किया एवं संदेश दिया। इस अवसर पर डॉ. पवन कुमार गुप्ता, प्रदेशाध्यक्ष आरोग्य भारती ने 'उत्तम जीवन शैली' विषय पर परिचर्चात्मक एवं सहभागितापूर्ण व्याख्यान दिया।

हिन्दी सप्ताह के दौरान हिन्दी श्रुतलेख प्रतियोगिता में प्रतिभागी

हिन्दी सप्ताह के दौरान हिन्दी टंकण प्रतियोगिता में प्रतिभागी

दिनांक 14.09.22 को समापन समारोह में पुरस्कार वितरण का दृश्य



दिनांक 14.09.22 को हिन्दी दिवस के अवसर पर समापन समारोह प्रो.नचिकेता तिवारी द्वारा 'भारतीय लिपियाँ एवं ध्वनि विज्ञान' पर विषय विवेचनापूर्ण व्याख्यान

एक दरवाज़ा बंद होता है तो दूसरा दरवाज़ा खुल जाता है; लेकिन हम अक्सर बंद दरवाजे को इतने लंबे समय तक और इतने अफसोस के साथ देखते रहते हैं, कि हम उन दरवाज़ों को नहीं देखते हैं जो हमारे लिए खुलते हैं।

-एलेक्ज़ेंडर ग्राहम बेल

सी.एस.आई.आर. - केन्द्रीय वैज्ञानिक उपकरण संगठन, चण्डीगढ़

दूरभाष: +91-172-2657190 ; फ़ैक्स: +91-172-2657267

वेब: www.csio.res.in ई.मेल: director@csio.res.in