रचना

तकनीकी विशेषांक (अंक - 1)

2024

रक्षा धातुकर्मीय अनुसंधान प्रयोगशाला
हैदराबाद

दूरदर्शिता

रक्षा तंत्रों के लिए पदार्थपरक समस्त समाधानों के लिए एक उत्कृष्ट केंद्र के रूप में उपस्थिति।

लक्ष्य

पदार्थों के मौलिक तथा आनुप्रायोगिक क्षेत्रों में शोध द्वारा नवीन पदार्थों और निर्माण-तकनीकों के विकास तथा संबद्ध पदार्थ-अभियंत्रण को आगे बढ़ाना।

गुणवत्ता नीति

- उत्कृष्ट पदार्थों, प्रौद्योगिकी प्रणालियों एवं संबंधित उत्पाद अभियांत्रिकी का अपने उपभोक्ताओं की आवश्यकता के अनुसार विकास करना।
- अनुसंधान और आधारभूत संरचना तथा मानव संसाधनों के उन्नयन के जरीए आवश्यकतानुसार अनुसरण एवं गुणवत्ता में लगातार सुधार करना।

डी. एम. आर. एल. की वार्षिक हिंदी गृह-पत्रिका

रचना

तकनीकी विशेषांक (अंक-1)

सितंबर, 2024

रक्षा धातुकर्मीय अनुसंधान प्रयोगशाला (डीएमआरएल)
कंचनबाग, हैदराबाद – 500058

संपादक मंडल

संरक्षक

डॉ. आर बालमुरलीकृष्णन
उत्कृष्ट वैज्ञानिक व निदेशक

संपादक

सौरभ कुमार, वैज्ञानिक – एफ
रजनीश गोयल, वैज्ञानिक – एफ
पवन कुमार, सहायक निदेशक (राजभाषा)
जय प्रकाश, तकनीकी अधिकारी – ए

विशेष आभार.
छायाचित्र अनुभाग, एच.आर.डी. अनुभाग

नोट – इस पत्रिका में लेखकों के व्यक्त विचारों के लिए वे स्वयं उत्तरदायी हैं।
संपादक मंडल का उनसे सहमत होना आवश्यक नहीं है।

डॉ. समिर वी. कामत
Dr. Samir V. Kamat

सत्यमेव जयते
भारत सरकार
Government of India

सचिव, रक्षा अनुसंधान तथा विकास विभाग
एवं
अध्यक्ष, डीआरडीओ
Secretary, Department of Defence R&D
&
Chairman, DRDO

संदेश

मुझे यह जानकर अत्यंत प्रसन्नता हुई है कि **रक्षा धातुकर्मीय अनुसंधान प्रयोगशाला (डीएमआरएल), हैदराबाद** द्वारा अपनी वार्षिक गृह-पत्रिका **"रचना"** के **प्रथम तकनीकी अंक** का प्रकाशन किया जा रहा है। इस नव प्रयास के साथ पाठकों को वैज्ञानिक तथा तकनीकी विषयों को विशेषांक के रूप में पढ़ने का अवसर मिलेगा।

वर्तमान युग तकनीक और प्रतिस्पर्धा का युग है, इसके लिए हमें अपने राष्ट्र को केंद्रित करते हुए नवीनतम प्रौद्योगिकियां विकसित करनी होंगी और इन नवीन प्रौद्योगिकियों को विकसित करने के लिए भाषा की मुख्य भूमिका है। तकनीकी गृह-पत्रिका के प्रकाशन से हमें वैज्ञानिक एवं तकनीकी जगत में सरलता व सुगमता से अपने विचार हिन्दी में व्यक्त करने का अवसर मिलता है। इससे हमें अपनी राष्ट्रभाषा के गौरवमयी होने का प्रमाण भी मिलता है। साथ ही केन्द्र के वैज्ञानिक एवं तकनीकी शोध संबंधी दायित्वों के अतिरिक्त राजभाषा हिन्दी के प्रति संवैधानिक दायित्वों को भली-भांति निर्वहन करने का अवसर भी मिलता है।

मैं **"रचना"** के प्रथम तकनीकी अंक के लिए प्रयोगशाला के अधिकारियों और कर्मचारियों को शुभकामनाएं देता हूँ।

स्थान : नई दिल्ली

समिर कामत

दिनांक : 24 सितम्बर, 2024

(डॉ. समिर वी. कामत)

रक्षा मंत्रालय, रक्षा अनुसंधान तथा विकास विभाग, डीआरडीओ भवन, नई दिल्ली-110011
Ministry of Defence, Department of Defence R&D, DRDO Bhawan, Rajaji Marg, New Delhi-110011
दूरभाष/Phone : 011-23011519, 23014350 फैक्स/Fax : 011-23018216 ई-मेल/E-mail : secydrdo@gov.in

डॉ. वाई. श्रीनिवास राव
विशिष्ट वैज्ञानिक एवं
महानिदेशक (एनएस एवं एम)
Dr. Y. Sreenivas Rao
Distinguished Scientist &
Director General (NS & M)

सत्यमेव जयते

स्वच्छ भारत
एक कदम स्वच्छता की ओर

रक्षा मंत्रालय
MINISTRY OF DEFENCE
रक्षा अनुसंधान तथा विकास संगठन
DEFENCE RESEARCH & DEVELOPMENT ORGANISATION

संदेश

मुझे यह जानकर हर्ष हो रहा है कि **रक्षा धातुकर्मीय अनुसंधान प्रयोगशाला (डीएमआरएल), हैदराबाद** द्वारा हिंदी गृह पत्रिका **"रचना"** के नियमित अंक के अतिरिक्त इसका प्रथम तकनीकी अंक प्रकाशित किया जा रहा है।

हिंदी गृह पत्रिकाओं के प्रकाशन के संबंध में एक अच्छी बात यह है कि इनमें विविध गतिविधियों की जानकारी हिंदी के माध्यम से पढ़ने को मिल जाती है। संपूर्ण भारत को एक सूत्र में पिरोने वाली भाषा हिंदी है। आज व्यापार जगत हो, शैक्षणिक या फिर खेल-कूद का क्षेत्र हो, हिंदी भाषा सहजता और सरलता के साथ स्थापित हो रही है। हिंदी हमारे देश की राजभाषा ही नहीं बल्कि हमारी भाषायी व सांस्कृतिक एकता की परिचायक भी है। इस तरह के कार्य न केवल राजभाषा के विकास के लिए सराहनीय है बल्कि विज्ञान एवं तकनीकी को देश के प्रत्येक क्षेत्र में पहुंचाने के लिए एक महत्वपूर्ण उपलब्धि भी है।

मुझे आशा है कि इस पत्रिका के प्रकाशन से संस्थान में हिन्दीमय वातावरण का निर्माण होगा। मैं संस्थान के सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों को शुभकामनाएं देते हुए **"रचना"** के इस अंक के सफल प्रकाशन के लिए कामना करता हूं।

स्थान : नई दिल्ली
दिनांक : 24 **सितम्बर, 2024**

वै श्रीनिवास राव
(डॉ. श्रीनिवास राव)

Main Office : - NSTL Campus, Vigyan Nagar, Visakhapatnam-530027, Tel : (O) 0891-2586700, 2558961, Fax : 0891-2558258
Delhi Office : 29, DRDO Bhawan, Rajaji Marg, New Delhi-110011, Tel : (O) 23016706, 23016640, Fax : 011-23016706, E-mail : dgnsm@hqr.drdo.in

डॉ॰ मनु कोरूला
उत्कृष्ट वैज्ञानिक एवं
महानिदेशक (आर. एण्ड एम.)
Dr. Manu Korulla
Outstanding Scientist &
Director General (R & M)

सत्यमेव जयते

स्वच्छ भारत
एक कदम स्वच्छता की ओर

भारत सरकार
रक्षा मंत्रालय
अनुसंधान तथा विकास संगठन
101, डी आर डी ओ भवन, राजाजी मार्ग
नई दिल्ली-110 011, भारत

Government of India
Ministry of Defence
Defence Research & Development Organisation
101, DRDO Bhawan, Rajaji Marg
New Delhi-110 011, India

संदेश

यह अत्यंत हर्ष की बात है कि **'रक्षा धातुकर्मीय अनुसंधान प्रयोगशाला' (डीएमआरएल), हैदराबाद** द्वारा हिंदी गृह पत्रिका **"रचना"** का प्रथम तकनीकी अंक प्रकाशित किया जा रहा है।

हिंदी आज केवल हिंदुस्तान की भाषा नहीं है वरन् यह संपूर्ण विश्व में लोकप्रिय भाषा बन गई है। हम विश्व के किसी भी क्षेत्र में चले जाएं तथा किसी भी कार्य से जुड़े हों, हमारा संपर्क हिंदी से हो ही जाता है। खेलों के हिंदी चैनल व हिंदी कमेंटरी, एफएम रेडियो, हिंदी समाचार चैनल, तथा अनुवाद के कई टूल्स का उपलब्ध होना यह दर्शाता है कि हिंदी की कोई सीमा नहीं है, वह सहजता और सरलता के साथ अपनाई जा रही है। यह हमारा कर्तव्य है कि अपनी रूचि के साथ-साथ हम हिंदी में कार्य करने के लिए संवैधानिक नीति-नियमों का अनुपालन करें। मुझे यह देख कर प्रसन्नता है कि ऐसे कार्यालय जहाँ वैज्ञानिक और तकनीकी क्षेत्र में काफी कार्य होते हैं, वहाँ भी प्रशासनिक कार्य हिंदी में किए जा रहे हैं। ऐसे निरंतर प्रयासों से हम हिन्दी भाषा को उत्तरोत्तर विकास की ओर ले जा सकते हैं।

मैं इस पत्रिका के प्रकाशन से जुड़े निदेशक, वैज्ञानिकों, प्रकाशन समिति, अधिकारियों और कर्मचारियों को उनके अतुलनीय प्रयासों के लिए शुभकामनाएं देता हूँ और **"रचना"** के इस अंक के सफल प्रकाशन की कामना करता हूँ।

मनु कोरूला

स्थान : नई दिल्ली
दिनांक : 25 सितम्बर, 2024

(डॉ. मनु कोरूला)

दूरभाष/Phone : 011-23011860 फैक्स/Fax : 011-23015395
ई-मेल/E-mail : dgrm.hqr@gov.in

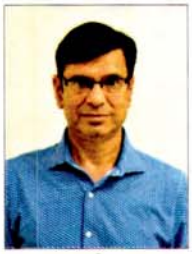
सुनील शर्मा
उत्कृष्ट वैज्ञानिक
एवं
निदेशक (डी पी ए आर ओ एडं एम)

Sunil Sharma
OUTSTANDING SCIENTIST
&
DIRECTOR (DPARO&M)

सत्यमेव जयते

स्वच्छ भारत
एक कदम स्वच्छता की ओर

अ.स.प.सं./DO No.
भारत सरकार, रक्षा मंत्रालय
Government of India, Ministry of Defence
रक्षा अनुसंधान तथा विकास संगठन
Defence Research and Development Organisation
संसदीय कार्य, राजभाषा एवं संगठन पद्धति निदेशालय
Directorate of Parliamentary Affairs, Rajbhasha and Organisation & Methods (DPARO&M)
'ए' ब्लॉक, प्रथम तल
'A' Block, First Floor
डी.आर.डी.ओ. भवन, राजाजी मार्ग, नई दिल्ली-110011
DRDO Bhawan, Rajaji Marg, New Delhi-110011
दूरभाष/Telephone: 23013248, 23007125
फैक्स/Fax: 23011133, 23013059



दिनांक/Dated : .....

संदेश

मुझे प्रसन्नता है कि राजभाषा कार्यान्वयन की दिशा में कार्य करते हुए **'रक्षा धातुकर्मीय अनुसंधान प्रयोगशाला' (डीएमआरएल), हैदराबाद** अपनी हिंदी गृह-पत्रिका **"रचना"** के प्रथम तकनीकी अंक का प्रकाशन कर रही है।

गृह पत्रिकाओं की सबसे अच्छी बात यह है कि इसमे हमें संस्थानों में किए जा रहे विविध गतिविधियों की जानकारी हिंदी माध्यम से पढ़ने को मिल जाती है। डीआरडीओ, वैज्ञानिक एवं तकनीकी क्षेत्र में अग्रणी भूमिका निभा रहा है, ऐसे में हिंदी के माध्यम से नई प्रौद्योगिकियों के प्रयोग से निकट भविष्य में उत्तरोत्तर प्रगति होगी। अधिकारियों व कर्मचारियों के लिए गृह पत्रिकाएं अभिव्यक्ति का सर्वाधिक सुलभ माध्यम होती हैं और इससे अधिकारियों एवं कर्मचारियों में हिंदी लेखन के प्रति आत्मविश्वास पैदा होता है। मुझे विश्वास है कि **"रचना"** अपने इस लक्ष्य में सफलता प्राप्त करेगी।

मैं गृह-पत्रिका **"रचना"** के प्रथम तकनीकी अंक के प्रकाशन से जुड़े सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों को बधाई देता हूं तथा आशा करता हूँ कि इसी समर्पण भाव से कार्य करते हुए भविष्य में भी नई जानकारियों के साथ पत्रिका का प्रकाशन किया जाएगा।

स्थान : नई दिल्ली
दिनांक : 24 सितम्बर, 2024

(सुनील शर्मा)

E-mail : sunil-sharma.hqr@gov.in

डॉ आर बालमुरलीकृष्णन
उत्कृष्ट वैज्ञानिक एवं निदेशक
Dr R Balamuralikrishnan
Outstanding Scientist & Director

सत्यमेव जयते

भारत सरकार, रक्षा मंत्रालय
Government of India, Ministry of Defence
रक्षा अनुसंधान तथा विकास संगठन
Defence Research & Development Organisation
रक्षा धातुकर्मीय अनुसंधान प्रयोगशाला
DEFENCE METALLURGICAL RESEARCH LABORATORY
कंचनबाग डाकघर, हैदराबाद – 500058
Kanchanbagh, Hyderabad - 500058

संदेश

हम अपनी बात सामने वाले तक पहुँचाने के लिए अपनी सुविधा के अनुसार भाषा का प्रयोग करते हैं। यानि विचारों को व्यक्त करने के लिए मनुष्य के बीच भाषा एक सशक्त माध्यम के रूप में कार्य करती है। हम अपने कार्यक्षेत्र में वैज्ञानिक तथा तकनीकी विषयों पर चर्चा-परिचर्चा के लिए कई बार एक से अधिक भाषा का प्रयोग करते हैं। भाषाओं के महत्व को जितना अधिक समझा जाएगा, देश उतना ही उन्नति की ओर अग्रसर होगा।

अब तक डीएमआरएल में नियमित रूप से हिंदी की गृह-पत्रिका **'रचना'** का प्रकाशन किया जाता रहा है जिसमें तकनीकी और गैर तकनीकी दोनों विषयों से संबंधित लेख सम्मिलित किए जाते रहे हैं। इस बार **'रचना'** का प्रथम तकनीकी अंक प्रकाशित किया जा रहा है। यह हमारे लिए खुशी की बात है। नई योजनाओं के साथ नई कृतियों व उनकी प्रस्तुति के लिए पाठक सदैव उत्सुक रहते हैं। मेरे विचार में पाठकों को यह प्रयास काफी अच्छा लगेगा तथा अन्य भाषाओं के शब्दों को ग्रहण करते हुए हिंदी के सदैव आगे बढ़ने की प्रवृति उनको प्रेरित करेगी।

हमारी प्रयोगशाला मुख्य रूप से धातुकर्मीय अनुसंधान में अग्रणी संस्थान है। यहाँ पर देश के विभिन्न क्षेत्रों के अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने अपने नियमित कार्यों के साथ स्वैच्छिक रूप से हिंदी से जुड़ते हुए हिंदी कार्यान्वयन में निरंतर योगदान दिया है।

मैं इस **'रचना'** पत्रिका के प्रथम तकनीकी अंक के प्रकाशन से जुड़े सभी सदस्यों को शुभकामनाएँ देता हूँ तथा लेख प्रस्तुत करने वाले सभी सहभागियों को हार्दिक बधाई देता हूँ।

आर बालमुरली

दिनांक: ३० सितंबर 2024

(डॉ आर. बालमुरलीकृष्णन)

Tele: (Off.) +91-40-24340681, +91-40-24340233, Fax: +91-40-24340080, (Res.) +91-40-24072186
E-mail: director.dmrl@gov.in

संदेश

प्रत्येक वर्ष 'रक्षा धातुकर्मीय अनुसंधान प्रयोगशाला' द्वारा हिंदी गृह पत्रिका 'रचना' का प्रकाशन किया जाता है। इस वित्तीय वर्ष के दौरान रचना के 18वें अंक के साथ इसका तकनीकी विशेषांक भी प्रकाशित किया जा रहा है जो कि हमारे लिए प्रसन्नता का विषय है।

यदि हम कुछ दशक पीछे की बात करें तो नब्बे के दशक से पूर्व और उसके पश्चात् विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में किए गए विकास कार्यों में काफी अंतर देखेंगे। मानव ने भाषा का विकास तो किया ही, साथ ही अपना जीवन सुगम बनाने के लिए कई अविष्कार किए। आज हम अपने देश की सीमाओं की चुनौतियों को भाँपते हुए स्वेदशी उत्पादन पर जोर दे रहे हैं। इसके लिए अनुसंधान के क्षेत्र में कार्य कर रही प्रयोगशालाओं व अन्य संस्थाओं ने अहम भूमिका निभाई है तथा उपलब्धियाँ भी हासिल की हैं।

आज डीआरडीओ की प्रयोगशालाएँ अपने-अपने कार्यक्षेत्र में कार्य करते हुए परस्पर सहयोग से उत्कृष्ट उत्पाद तैयार कर रही हैं। वैज्ञानिक तथा तकनीकी उपलब्धियों के साथ हम अपने संस्थानों में राजभाषा कार्यान्वयन को भी गति देते हुए राजभाषा नीति व नियमों के अनुपालन को सुनिश्चित कर रहे हैं तथा इसके लिए प्रतिबद्ध हैं।

मुझे विश्वास है कि इस अंक में प्रकाशित वैज्ञानिक तथा तकनीकी लेखों से पाठक ज्ञानार्जन करेंगे। इस पत्रिका के प्रकाशन के लिए इससे जुड़े समस्त कार्मिकों को मैं बधाई देता हूँ तथा रक्षा धातुकर्मीय अनुसंधान प्रयोगशाला के कार्मिकों को उनके लेखों के रूप में दिए गए योगदान के लिए धन्यवाद देता हूँ।

आशा है कि भविष्य में भी राजभाषा के उन्नयन में इस तरह के प्रयासों को वांछित सहयोग मिलेगा।

(विपिन कुमार)
मुख्य प्रशासनिक अधिकारी
सचिव एवं समन्वयक (राजभाषा कार्यान्वयन समिति)

दिनांक: 30 सितंबर 2024

अनुक्रमणिका

क्र. सं.	विषय	लेखक	पृष्ठ सं.
1.	भारत की पहली परमाणु पनडुब्बी – आई एन एस चक्र	हेम सागर रसाईली वरिष्ठ सुरक्षा सहायक	01
2.	निवेश कास्ट घटक के विनाशरहित परीक्षण	पवन शर्मा वरिष्ठ तकनीकी सहायक - बी	03
3.	ZrO_2 के अंतर्वेशन द्वारा कार्बन-फेनोलिक सम्मिश्र के तापीय और संक्षारण-प्रतिरोध गुणों में सुधार	डॉ. जितेन दास वैज्ञानिक - एफ	05
4.	निवेश कास्टिंग का एक संक्षिप्त विवरण	भारद्वाज दीपांशु वरिष्ठ तकनीकी सहायक - बी	07
5.	आईपी पते की परिभाषा और स्पष्टीकरण	अभिषेक खरे तकनीशियन - ए	09
6.	कृत्रिम बुद्धिमत्ता : भविष्य की तकनीक	आशीष अरुण नौकरकर तकनीशियन - बी	15
7.	भारत का तकनीकी परिदृश्य	निशा राजपूत प्रशासनिक सहायक - ए	18
8.	आघात-परीक्षण या चार्पी आघात-परीक्षण यंत्र	निशांत मनिष तकनीशियन - बी	20
9.	विज़न मापक यंत्र	प्रियदर्शी सिंह तकनीकी अधिकारी - ए	22
10.	विकर कठोरता परीक्षण	प्रियंका प्रियदर्शिनी बेहेरा वरिष्ठ तकनीकी सहायक - बी	23
11.	ऑनलाइन समाचार पत्र क्लिपिंग सूचना सेवा द्वारा वर्तमान जानकारी तक पहुँच में वृद्धि	शशांक कुमार तकनीकी अधिकारी - ए	26
12.	अग्निशमन सेवा में प्रौद्योगिकी	प्रदीप कुमार लीडिंग फायरमैन	30

13.	संगणक क्या है?	बी. प्रसूना भंडार अधिकारी	32
14.	अर्धचालक	संजय सिंह पंवार भंडार सहायक - ए	37
15.	एकीकृत सामग्री प्रबंधन प्रणाली (आई. एम. एम. एस.)	विक्रांत जे. ताकसांडे तकनीकी अधिकारी – बी	42
16.	मानव संसाधन विकास समूह रिपोर्ट		44
17.	रक्षा धातुकर्मीय अनुसंधान प्रयोगशाला में 'अखिल भारतीय संयुक्त राजभाषा वैज्ञानिक एवं तकनीकी संगोष्ठी' आयोजन की रिपोर्ट		47
18.	संपादकीय		50

भारत की पहली परमाणु पनडुब्बी – आई एन एस चक्र

हेम सागर रसाईली
वरिष्ठ सुरक्षा सहायक तथा भूतपूर्व भारतीय नौसैनिक

मुझे भारत की पहली परमाणु शक्ति संपन्न पनडुब्बी **आई एन एस चक्र** पर मरीन इंजीनियर के रूप में सेवा देने का विशिष्ट सम्मान प्राप्त हुआ। इस अद्वितीय पोत पर जीवन जितना चुनौतीपूर्ण था, उतना ही संतोषजनक भी। हमारे दल में पचास प्रतिशत भारतीय और पचास प्रतिशत रूसी कर्मी थे, जिस से सहयोग और परस्पर सम्मान का वातावरण बना। मेरी जानकारी के अनुसार, आई एन एस चक्र संभवतः इतिहास में एकमात्र पनडुब्बी था, जिसे एक ही समय में दो कप्तानों द्वारा संचालित किया गया, एक रूसी और एक भारतीय। यह दोहरी कमान संरचना इस पनडुब्बी की अनूठी प्रकृति का प्रतिबिंब थी, जो यूरेनियम-235 (Uranium-235) युक्त परमाणु रिएक्टर की शक्ति पर चलती थी। वाष्प टर्बाइन (steam turbine) और प्रोपेलर (propeller) की सहायता से आई एन एस चक्र सतह और पानी के नीचे दोनों में संचालित हो सकता था। पानी के नीचे यह बैटरियों पर निर्भर रहता था। आई एन एस चक्र पर ऑक्सीजन की शुद्धता असाधारण थी, जो 99.97% तक पहुँचती थी, जिस से लंबे समय तक पानी के नीचे मिशन के दौरान चालक दल की भलाई सुनिश्चित होती थी।

आई एन एस चक्र मूल रूप से एक सोवियत पनडुब्बी था, जिस का नाम K-43 था, और यह प्रोजेक्ट 670 स्कॉट शृंखला का था, जिसे नाटो (NATO) सर्किलों में चार्ली-I श्रेणी के नाम से जाना जाता था। भारत ने 1988 से 1991 तक इस पनडुब्बी को सोवियत संघ से लीज पर लिया, जो देश के नौसैनिक इतिहास में एक महत्त्वपूर्ण मील का पत्थर सिद्ध हुआ। आई एन एस चक्र को लीज पर लेना भारतीय नौसेना के लिए एक महान कदम था, जिस ने परमाणु शक्ति संपन्न पनडुब्बी का संचालन करने में अमूल्य अनुभव प्रदान किया, जो आधुनिक नौसैनिक युद्ध का एक अनिवार्य पहलू है।

आई एन एस चक्र अभियंत्रण का एक चमत्कार है, जिस की लंबाई 94 मीटर, चौड़ाई 10 मीटर, और गहराई 7.6 मीटर थी। सतह पर इस का विस्थापन लगभग 4,300 टन और पानी के नीचे 5,000 टन था। पनडुब्बी को एक VM-5M प्रेशराइज्ड वाटर न्यूक्लियर रिएक्टर (pressurized water nuclear reactor) द्वारा संचालित किया गया था, जो 90 मेगावाट बिजली उत्पन्न करता था, जिस से एक वाष्प टर्बाइन को चलाया जाता था जो एकल शाफ्ट से जुड़ा था। इस प्रणोदन प्रणाली ने आई एन एस चक्र को सतह पर 16 नॉट और पानी के नीचे 23 नॉट की गति प्राप्त करने की अनुमति दी। पनडुब्बी का परमाणु-प्रणोदन इसे लगभग असीमित सीमा प्रदान करता था, जिसे केवल चालक दल की सहनशक्ति और भोजन की उपलब्धता द्वारा सीमित किया गया था। यह पोत लंबी अवधि के लिए पानी के नीचे रहने में सक्षम था, जो नौसैनिक अभियानों के लिए एक महत्त्वपूर्ण क्षमता थी।

आई एन एस चक्र अच्छी तरह से सुसज्जित था, जिस में SS-N-7 'स्टारब्राइट' जहाज-रोधी क्रूज प्रक्षेपास्त्रों (anti-ship cruise missile) को ले जाने में सक्षम आठ मिसाइल लांच ट्यूब थे। इस के अतिरिक्त, इस में आत्मरक्षा और जहाज-रोधी युद्ध के लिए टॉरपीडो ट्यूब (torpedo tube) भी थे। इस शस्त्रागार ने आई एन एस चक्र को एक सशक्त संपत्ति बना दिया, जो दुश्मन के जहाजों के खिलाफ शक्तिशाली हमले करने में सक्षम था।

आई एन एस चक्र की लीज़ भारत के लिए अत्यंत महत्त्वपूर्ण थी। यह भारतीय नौसेना के परमाणु पनडुब्बी कार्यक्रम के विकास में एक महत्वपूर्ण कदम थी, जिस ने अरिहंत-श्रेणी जैसी स्वदेशी पनडुब्बियों के प्रकल्प और निर्माण की नींव रखी। आई एन एस चक्र का संचालन करने से भारतीय नौसैनिक कर्मियों को परमाणु शक्ति संपन्न पनडुब्बियों के संचालन का प्रत्यक्ष अनुभव प्राप्त हुआ, जो एक दुर्लभ और मूल्यवान अवसर था, जिस ने भारत की समुद्री क्षमताओं को काफी हद तक बढ़ाया।

अपने संचालन के इतिहास के दौरान आई एन एस चक्र ने मुख्य रूप से एक प्रशिक्षण मंच के रूप में सेवा दी, जिस से भारतीय नौसेना को परमाणु शक्ति संपन्न पनडुब्बियों के संचालन और रख-रखाव के लिए आवश्यक कौशल और ज्ञान विकसित करने में मदद मिली। हालाँकि लीज की शर्तों के अनुसार इस पनडुब्बी पर परमाणु प्रक्षेपास्त्रों (missile) का अधिष्ठापन नहीं किया गया था, फिर भी इस ने भारत की रणनीतिक रक्षा योजना में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभायी। आई एन एस चक्र से प्राप्त अनुभव भारत की पहली स्वदेशी परमाणु शक्ति संपन्न पनडुब्बी आई एन एस अरिहंत के बाद के विकास और कमीशनिंग में महत्त्वपूर्ण था।

आई एन एस चक्र की विरासत अत्यधिक महत्त्वपूर्ण है। भारत की पहली परमाणु शक्ति संपन्न पनडुब्बी के रूप में इस ने एक महत्त्वपूर्ण उपलब्धि को चिह्नित किया और उन्नत नौसैनिक प्रौद्योगिकी में देश की बढ़ती क्षमताओं का प्रदर्शन किया। आई एन एस चक्र के संचालन से सीखे गये पाठों ने भारत के भविष्य के परमाणु पनडुब्बी विकास प्रयासों की नींव रखी, जिस से देश को अपनी समुद्री सीमाओं को सुरक्षित करने और भारतीय महासागर क्षेत्र में अपनी शक्ति प्रक्षेपित करने की क्षमता प्राप्त हुई।

आई एन एस चक्र पर अपनी सेवा के अलावा मुझे आई एन एस अंडमान नामक पनडुब्बी पर सेवा देने का भी सम्मान प्राप्त हुआ, जो शांतिकाल में नौकायन (sailing) करते समय दुर्भाग्यवश डूब गयी। मैं ने फॉक्सट्रॉट-श्रेणी (Foxtrot class) की पनडुब्बियों, जैसे आई एन एस वागीर और आई एन एस वागली पर भी सेवाएँ दीं। ये अनुभव, विशेष रूप से आई एन एस चक्र पर मेरा समय, मेरे मरीन इंजीनियर के जीवन में निर्णायक थे, जिन्होंने नौसैनिक युद्ध और एक राष्ट्र की सुरक्षा सुनिश्चित करने में प्रौद्योगिकी नवाचार के महत्त्व की मेरी समझ को आकार दिया। मुझे गर्व है कि मैं एक भारतीय हूँ और मुझे अपने देश की पहली परमाणु पनडुब्बी आई एन एस चक्र पर सेवा देने का सम्मान प्राप्त हुआ, जो भारत की समुद्री शक्ति का प्रतीक है।

निवेश कास्ट घटक के विनाशरहित परीक्षण

पवन शर्मा
वरिष्ठ तकनीकी सहायक – बी

निवेश ढलाई (investment casting) की प्रक्रिया वांतरिक्ष (aerospace) उद्योगों में प्रयुक्त घटकों के लिए प्रयुक्त होती है। इस प्रक्रिया से प्राप्त घटकों का परीक्षण उन के उपयोग से पहले आवश्यक है। यह परीक्षण विनाशरहित परीक्षणों (non-destructive inspection) की एक लंबी शृंखला द्वारा किया जाता है। प्रत्येक चरण में स्वीकृत घटकों को आगे के परीक्षणों से गुजारा जाता है। किसी भी चरण में अस्वीकृत घटक पूरी तरह से अस्वीकृत कर दिया जाता है। यदि कोई घटक सभी प्रकार के परीक्षणों पर खरा उतरता है, तभी वह उपयोग के योग्य माना जाता है। अलग-अलग प्रकार के घटकों पर अंतिम निर्णय के लिए स्वीकृत-मानदण्ड अलग-अलग होते हैं। नीचे संक्षेप में इन चरणों को दिया गया है –

क) दृश्य निरीक्षण – इन घटकों को सब से पहले पूरी तरह दृश्य निरीक्षण (visual inspection) के अधीन किया जाता है, और देखे गये किसी भी दोष को दर्ज किया जाता है। विशेष रूप से घटकों की सतह पर उपस्थित तथा नग्न आँखों से देखे जा सकने योग्य दोष जैसे कि बड़े खरोंच, दरारें, गैस-छिद्र, ब्लो होल आदि सहजता से पहचाने जा सकते हैं। यदि पाये गये दोष निर्दिष्ट सीमाओं से बड़े प्रतीत होते हैं तो उस घटक को अस्वीकार कर दिया जाता है। जो घटक इस चरण पर स्वीकृत हो जाते हैं, उन्हें आगे के चरण के लिए प्रेषित किया जाता है।

ख) कण-संरचना परीक्षण – घटकों की कण-संरचना (grain structure) का ज्ञान अगला चरण है। यह कण-संरचना वांछित प्रारूप के अनुसार है या नहीं, यह जानने के लिए कण-संरचना की परीक्षा की जाती है। घटक की कण-संरचना अनुपयुक्त है, तो उस घटक को अस्वीकार कर दिया जाता है और आगे कोई परीक्षण आवश्यक नहीं माना जाता है। उपयुक्त कण-संरचना से युक्त घटक को अगले चरणों के परीक्षणों के अधीन किया जाता है, और सभी परीक्षणों के परिणाम उपलब्ध होने के बाद उसे स्वीकार किया जाता है।

इस के लिए एक विशेष प्रकार का रासायनिक विलयन (chemical solution) तैयार किया जाता है, जिस का प्रयोग एचेण्ट (etchant) के रूप में किया जाता है। एक बार तैयार किया गया विलयन प्रायः दो से तीन बार प्रयोग के लिए उपयुक्त होता है।

ग) फ्लोरोसेण्ट डाई पेनेट्रेंट परीक्षण – इस परीक्षण का प्रयोग घटकों की सतहों पर उपस्थित उन दोषों के परिज्ञान के लिए करते हैं, जो अपेक्षतया छोटे होते हैं, तथा आँखों से सहजता से दिखाई नहीं दे सकते हैं। कण-संरचना परीक्षण से उत्तीर्ण घटकों को सैंड ब्लॉस्टिंग यंत्र (sand blasting machine) में #40– आकार के एल्युमिना कणों के उपयोग द्वारा साफ किया जाता है। इस से

घटकों की सतहों पर बची हुई किसी भी अवांछित सामग्री को हटाने में मदद मिलती है और सतह को परीक्षण के लिए सक्रिय बनाता है।

इस के पश्चात् घटकों को एक टैंक में रखे फ्लोरोसेण्ट डाई (fluorescent dye) में लगभग कुछ समय तक भिगोया जाता है। इस के पश्चात् घटकों को बाहर निकालकर बहते पानी में अच्छी तरह धोया जाता है। इस के बाद एक उद्भावक (developer), जो एक महीन खल्ली जैसा पाउडर होता है, कास्टिंग पर छिड़का जाता है। यह उद्भावक केशनलिका क्रिया (capillary action) द्वारा छोटे छिद्रों में उपस्थित डाई को सोख लेता है। इन स्थानों पर जब पराबैगनी किरणें डाली जाती हैं, तब वे दोष एक चमक के रूप में दिखाई देते हैं।

घ) **रेडियोग्राफी** – डाई पेनेट्रेंट परीक्षण में उत्तीर्ण घटकों को अगले परीक्षण के लिए भेजा जाता है। यह चरण रेडियोग्राफी (radiography) है। किसी भी आंतरिक अथवा अधिक सूक्ष्म सतही दोष, जैसे कि संकुचन (contraction), छिद्र (hole), अवांछित संघटन (segregation), फँसे हुए मृदा अवशेष (ceramic reminiscences), पिन छिद्र (pin hole) आदि की जाँच के लिए इस चरण की आवश्यकता होती है। एक्स रे का उपयोग करनेवाली रेडियोग्राफी तकनीक इन आंतरिक दोषों को देखने में मदद करती है।

ङ) **पराध्वनिक परीक्षण** – खोखले घटकों में उन के भित्तियों (wall) की मोटाई की जाँच आवश्यक है। यदि किसी घटक की भित्ति निर्दिष्ट सीमाओं के अन्दर नहीं होती है, तब उसे अस्वीकार कर दिया जाता है। भित्तियों की मोटाई मापने के लिए पराध्वनिक परीक्षण (ultrasonic testing) का प्रयोग किया जाता है।

च) **आयाम-मापन** – आयाम-मापन में माइक्रोमीटर या सरल गो/नो-गो गेज (go/no-go gauge) द्वारा परीक्षण से लेकर निर्देशांक (co-ordinate) मापने वाले यंत्रों और स्वचालित 3-डी निरीक्षकों का उपयोग शामिल है।

ZrO_2 के अंतर्वेशन द्वारा कार्बन-फेनोलिक सम्मिश्र के तापीय और संक्षारण-प्रतिरोध गुणों में सुधार

डॉ. जितेन दास
वैज्ञानिक-एफ

सार

इस अध्ययन में कार्बन-फेनोलिक (C-Ph) सम्मिश्र (composite) के तापीय (thermal) और संक्षारण-प्रतिरोध (corrosion resistance) गुणों के साथ-साथ ZrO_2 कपड़े का अन्तर्वेशन करके बनाये गये कार्बन-फेनोलिक सम्मिश्र (Z-C-Ph) का मूल्यांकन किया गया है। सम्मिश्र के तापीय और संक्षारण गुणों पर ZrO_2 कपड़े के अन्तर्वेशन के प्रभाव का आकलन करने के लिए संक्षारण-दर (corrosion-rate) और अधिकतम बैकवॉल तापमान (backwall temperature) को प्रयोगात्मक रूप से मापा जाता है।

100 mm × 100 mm × 4 mm आकार के कई प्रतिदर्श (sample) दोनों सम्मिश्रों से काटे जाते हैं और 30 सेकंड के लिए 300 $W.cm^{-2}$ की निर्धारित फ्लक्स दर (flux rate) के ऑक्सी एसिटिलीन लौ (oxy acetylene flame) के संपर्क में आते हैं और 30 सेकंड के बाद दोनों प्रतिदर्शों के संक्षारण-दर और अधिकतम बैकवॉल तापमान (backwall temperature) को मापा जाता है। ANSYS का उपयोग करके बैकवॉल तापमान का सैद्धांतिक अनुमान भी किया गया है।

सैद्धांतिक अनुमान के साथ-साथ प्रयोगों से पता चलता है कि C-Ph की उच्च तापीय चालकता (thermal conductivity) के कारण ऑक्सी-एसिटिलीन की लौ द्वारा C-Ph के सम्मिश्र का ताप-प्रभावित क्षेत्र (heat affected zone) Z-C-Ph सम्मिश्र के ताप-प्रभावित क्षेत्र के तुलना में विस्तृत और गहरा है। सैद्धांतिक रूप से अनुमानित अधिकतम बैकवॉल तापमान (C-Ph के लिए ~ 500 ^0C और Z-C-Ph के लिए ~ 450 ^0C) प्रयोगात्मक रूप से निर्धारित अधिकतम बैकवॉल तापमान (C-Ph के लिए 516 + 106 ^0C और Z-C-Ph के लिए 428 + 70 ^0C) के लगभग समान पाये गये हैं।

दोनों सम्मिश्रों के तापीय और संक्षारण गुणों पर कई अन्य कारकों जैसे कि प्रतिदर्श की सतह का खुरदरापन, प्रतिदर्श पर छिद्रों की उपस्थिति, कार्बन तंतु की मोटाई के प्रभाव पड़ते हैं। सामान्य तौर पर यह देखा गया है कि Z-C-Ph (428 + 70 ^0C, 0.016 + 0.003 $mm.s^{-1}$ क्रमशः) की तुलना में C-Ph (516 + 106 ^0C, 0.020 + 0.007 $mm.s^{-1}$ क्रमशः) के अधिकतम बैकवॉल तापमान और संक्षारण-दर अपेक्षाकृत अधिक हैं। कार्बन-फेनोलिक सम्मिश्र में ZrO_2 के अंतर्वेशन के कारण प्रयोगात्मक रूप से मापी गयी तापीय चालकता और संक्षारण-दर में कमी क्रमशः ~ 50% और 20% पायी गयी।

पैनलों (panels) के SEM परीक्षण से पता चलता है कि Z-C-Ph के तुलना में C-Ph की आधात्री (matrix) में अधिक दरारें (crack) और आधात्री-कार्बन तंतु (matrix-carbon fibre) के बीच विबंधन (debonding) देखा गया है। बनाये गये छिद्रों की उपस्थिति विपट्टन (delamination) को कम करती है, जिस से तापीय चालकता (thermal conductivity) बढ़ती है और बैकवॉल तापमान में वृद्धि होती है, लेकिन सामने की सतह के तापमान में कमी आती है। कार्बन तंतु की अधिक मोटाई संक्षारण-दर में वृद्धि का कारण बनती है, लेकिन अधिकतम बैकवॉल तापमान में कमी आती है। आम तौर पर सामने की सतह की चिकनाहट, ऑक्सी एसिटिलीन लौ से कम गर्मी अवशोषण का कारण बनती है और इस प्रकार C-Ph के सामने/पीछे की दीवार के तापमान और संक्षारण-दर दोनों में कमी आती है। हालाँकि, मशीनिंग (machining) द्वारा सतह को चिकना करने से कार्बन (C) के साथ ZrO_2 का संपर्क होता है और कार्बन के साथ ZrO_2 की प्रतिक्रिया के परिणामस्वरूप गैसीय कार्बन मोनो ऑक्साइड (CO) के निर्माण से कार्बन की मोटाई में गिरावट का कारण बनती है। यह Z-C-Ph के संक्षारण-दर और बैकवॉल तापमान दोनों में वृद्धि का कारण बनता है।

निवेश कास्टिंग का एक संक्षिप्त विवरण

भारद्वाज दीपांशु
वरिष्ठ तकनीकी सहायक – बी

परिचय – निवेश कास्टिंग (investment casting) प्रक्रिया ढलाई की सभी प्रक्रियाओं में शायद सब से पुरानी है। आधुनिक युग में इसे नये ढंग से विकसित किया गया है और इस का प्रयोग विमान के इंजनों के घटकों की माँग को पूरा करने के लिए इस्तेमाल किया गया है। द्वितीय विश्वयुद्ध के दौरान यह पाया गया कि इन घटकों का निर्माण घट्टन (forging) जैसी यांत्रिक प्रक्रिया क्षमता से बाहर था, क्योंकि इन घटकों की आकारिक संरचना अत्यधिक जटिल थी। दूसरी ओर निवेश ढलाई द्वारा इन घटकों का निर्माण सराहनीय आयामी सहनशीलता (dimensional tolerance) के साथ संभव हो सका है। अब इस तकनीक का विकास इस स्तर तक किया जा चुका है कि कोई भी अन्य निर्माण तकनीक इस की सटीकता की बराबरी नहीं कर सकती है।

प्रक्रिया – निवेश कास्टिंग या लुप्त मोम (lost wax) प्रक्रिया मोम जैसे पदार्थ को प्रारूप-साँचे (pattern-mould) में डालने के साथ शुरू होती है। आज भी मोम का ही प्रयोग किया जाता है, परन्तु आवश्यकतानुसार ये मोम भिन्न-भिन्न विशेषताओं से युक्त होते हैं। खोखले उत्पाद बनाने के लिए प्रारूप के अन्दर मृदा कोर (core) रखे जाते हैं, जिन्हें ढलाई के बाद लीचिंग (leaching) प्रक्रिया द्वारा निकाल दिया जाता है। प्रारूप-मोम (pattern wax) को यथोचित डाई (die) में प्रविष्ट करके प्रारूपों का उत्पादन किया जाता है। इस मोम-प्रारूप को मोम से ही बने गेट (gate), राइजर (riser), स्प्रू (sprue) और पोरिंग कप (pouring cup) जैसी अन्य संरचनाओं के साथ संयुक्त कर साँचे के लिए उपयुक्त आकार देते हैं।

इस प्रकार बने आकार के चारों ओर एक मृदा-साँचा (ceramic mould) बनाया जाता है। इस प्रक्रिया में बाइंडर घोल में महीन मृदा चूर्ण (ceramic powder) को मिलाकर बनाये गये घोल में डुबोया जाता है, और इस पर स्थूल (thick) मृदा चूर्ण का छिड़काव किया जाता है। इस के बाद इसे सुखाया जाता है। डुबोने, छिड़काव करने और सुखाने की यह प्रक्रिया साँचे की आवश्यक मोटाई प्राप्त होने तक दुहरायी जाती है। इस के पश्चात् मोम को तेजी से पिघलाकर साँचे से बाहर निकला जाता है। इस प्रकार एक खोखले मृदा-साँचे का निर्माण होता है। अब इन साँचों में उपस्थित नमी तथा जल को निकालकर सशक्त बनाने के लिए उच्च तापमान पर गर्म किया जाता है। ठंडा होने के बाद यह साँचा ढलाई की प्रक्रिया के लिए तैयार होता है। कच्चे माल, कार्यप्रणाली और प्रक्रिया पर नियंत्रण द्वारा, उच्च गुणवत्ता वाले मृदा-साँचे बनाये जा सकते हैं, जो निर्वात निवेश ढलाई (vacuum investment casting) के लिए उपयुक्त होते हैं।

निवेश कास्टिंग प्रक्रिया में पिघले हुए मिश्रधातु को समान रूप से गर्म किये गये मृदा-साँचों (ceramic mould) में डाला जाता है, जिस से वांछित रवीय संरचना (grain structure) से युक्त घटक बन पाते हैं। दिशानिर्दिष्ट द्रवमूर्तन (directional solidification) की प्रक्रिया में ताँबे (copper) की ठण्डी प्लेट (chill plate) पर नीचे से खुले मृदा-साँचों (ceramic shells) को रखा जाता है और उन्हें मिश्रधातु (alloy) के गलनांक (melting point) से ऊपर के तामपान तक गर्म किया जाता है। इस के पश्चात् पिघले हुए धातु डालने के बाद नियंत्रित तरीके से नीचे से ठण्डा होने दिया जाता है, ताकि एक निश्चित दिशा में ताप (heat) के निष्कर्षण (dissipation) को प्रोत्साहित किया जा सके। इस से एकदिशीय (directional) रवीय संरचना का निर्माण होता है। साँचे के उचित आकार और वांछित आरम्भिक बीजरूप रवे (seed crystal) का उपयोग करके एकल क्रिस्टल (single crystal) घटकों का भी उत्पादन किया जा सकता है। एकदिशीय संरचना और एकलरवीय संरचना इंजन के पत्रकों (blade) और पक्षकों (vane) को समरवीय संरचना (equiaxed structure) से युक्त घटकों की तुलना में बहुत बेहतर प्रदर्शन देने के लिए जाना जाता है।

आईपी पते की परिभाषा और स्पष्टीकरण

अभिषेक खरे
तकनीशियन – ए

इंटरनेट प्रोटोकॉल (internet protocol) या IP (आईपी) पता **अंतर्जाल** (internet) से जुड़े प्रत्येक उपकरण (device) को दी गयी विशिष्ट पहचान संख्या है। आईपी पता परिभाषा एक संख्यात्मक नामकरण है, जो उन उपकरणों को सौंपा जाता है, जो संचार करने के लिए अंतर्जाल (internet) का उपयोग करते हैं। वे कंप्यूटर, जो अंतर्जाल पर या स्थानीय संजाल (network) के माध्यम से संचार करते हैं, आईपी पते का उपयोग करके एक विशिष्ट स्थान पर जानकारी साझा करते हैं।

आईपी पतों के दो अलग-अलग संस्करण या मानक हैं। इंटरनेट **प्रोटोकॉल** संस्करण 4 (IPv4) पता पुराना है, जिस में चार अरब आईपी पतों की जगह है और यह सभी **कंप्यूटरों** को सौंपा गया है। नवीनतम इंटरनेट प्रोटोकॉल **संस्करण** 6 (IPv6) में खरबों आईपी पतों के लिए जगह है, जो कंप्यूटर के अलावा अन्य उपकरणों को भी दिया जा सकता है। आईपी पते भी कई **प्रकार** के होते हैं, जिन में सार्वजनिक, निजी, स्थिर और गतिशील आईपी पते शामिल हैं।

अंतर्जाल (internet) से जुड़नेवाले प्रत्येक उपकरण का एक आईपी पता होता है, चाहे वह कंप्यूटर, लैपटॉप, या यहाँ तक कि खिलौने भी हों। आईपी पते दो **जुड़े हुए उपकरणों** के बीच आँकड़ों (data) के कुशल हस्तांतरण की अनुमति देते हैं, जिस से विभिन्न संजाल पर उपकरण एक-दूसरे से बात कर पाते हैं।

आईपी पते की कार्य-प्रणाली – एक आईपी पता हमारे उपकरण (device) में मदद करने के लिए काम करता है। आईपी पते के लिए सामान्य कार्यों में संजाल (network) की पहचान करना या किसी उपकरण के स्थान की पहचान करना दोनों शामिल हैं। आईपी पता यादृच्छिक नहीं है, इस के निर्माण का आधार गणित है। **इंटरनेट** असाइन्ड नंबर अथॉरिटी (Internet Assigned Number Authority, IANA या आई ए एन ए) आईपी पते का निर्माण और आवंटन करती है। आईपी पतों की पूरी शृंखला 0.0.0.0 से 255.255.255.255 तक जा सकती है। आईपी पते के साथ किसी **गंतव्य** से संबंध बनाने के लिए विशिष्ट पहचान बनायी जा सकती है।

आईपी पते के प्रकार - आईपी पते के चार प्रकार होते हैं। इन्हें संक्षेप में नीचे बताया जा रहा है -

1. **सार्वजनिक आईपी पता –** एक सार्वजनिक आईपी पता (public IP address) या बहिर्मुखी आईपी पता (outer facing IP address) उस मुख्य उपकरण पर लागू होता है, जिस का

उपयोग लोग अपने व्यवसाय या घरेलू संजाल (home network) को अपने इंटरनेट सेवा-प्रदाता (internet service provider) से जोड़ने के लिए करते हैं। अधिकांश मामलों में, यह राउटर (router) होता है। राउटर से जुड़नेवाले सभी उपकरण (device) राउटर के आईपी पते का उपयोग करके अन्य आईपी पतों के साथ संचार करते हैं। ऑनलाइन गेमिंग, ईमेल और वेब-सर्वर, मीडिया-स्ट्रीमिंग और दूरस्थ संपर्क बनाने के लिए उपयोग किये जानेवाले पोर्ट खोलने के लिए लोगों के लिए बहिर्मुखी आईपी पता जानना महत्त्वपूर्ण है।

2. **निजी आईपी पता –** एक निजी आईपी पता या अंतर्मुखी आईपी पता किसी कार्यालय या घरेलू अंतर्जाल (intranet) या स्थानीय क्षेत्र संजाल (local area network) द्वारा उपकरणों, या अंतरजाल सेवा-प्रदाता (internet service provider) द्वारा सौंपा जाता है। घर या कार्यालय के राउटर (router) उन उपकरणों के निजी आईपी पतों का प्रबंधन करता है, जो उस स्थानीय संजाल के भीतर से उस से जुड़ते हैं। इस प्रकार संजाल के उपकरणों को राउटर द्वारा उन के निजी आईपी पतों से सार्वजनिक आईपी पते पर मैप किया जाता है। निजी आईपी पतो का कई संजालों (network) में पुन: उपयोग किया जाता है, इस प्रकार IPv4 पते को संरक्षित किया जाता है और IPv4 पते को उस की सीमा (4,29,49,67,296 या 2^32) से आगे बढ़ाया जाता है। IPv6 प्रणाली में प्रत्येक संभावित उपकरण का अंतरजाल सेवा-प्रदाता (internet service provider) या प्राथमिक संजाल संगठन द्वारा निर्दिष्ट अपना विशिष्ट पहचानकर्ता होता है। IPv6 में निजी पते बनाना संभव है, और जब इस का उपयोग किया जाता है, तो इसे ऐकांतिक स्थानीय पता (unique local address, ULA) कहा जाता है।

3. **स्थिर आईपी पता –** सभी सार्वजनिक और निजी पतों को स्थिर (static) या गतिशील (dynamic) के रूप में परिभाषित किया गया है। एक आईपी पता जिसे एक व्यक्ति निष्पादित (configure) करता है और अपने उपकरण (device) के संजाल (network) पर निर्धारित करता है, उसे स्थिर आईपी पता कहा जाता है। एक स्थिर आईपी पता स्वचालित रूप से नहीं बदला जा सकता है। एक अंतरजाल सेवा-प्रदाता (internet service provider) किसी उपयोगकर्ता-खाते (user account) को एक स्थिर आईपी पता निर्दिष्ट कर सकता है। प्रत्येक सत्र के लिए उस उपयोगकर्ता को एक ही आईपी पता सौंपा जाएगा।

4. **गतिशील आईपी पता –** जब राउटर (router) जोड़ा जाता है, तब एक गतिशील (dynamic) आईपी पता स्वयमेव संजाल (network) को दिया जाता है। डायनामिक होस्ट कॉन्फ़िगरेशन प्रोटोकॉल (डी एच सी पी या DHCP) आईपी पते के इस गतिशील समूह का वितरण करता है। डी एच सी पी वह राउटर हो सकता है जो किसी घर या संगठन में संजाल को आईपी पते प्रदान करता है। जब भी कोई उपयोगकर्ता संजाल में प्रवेश (login) करता है, तो उपलब्ध (वर्तमान में नहीं दिये गये) आईपी पते के समुच्चय से एक नया आईपी पता सौंपा जाता है। एक उपयोगकर्ता कई सत्रों में कई आईपी पतों के माध्यम से यदृच्छपूर्वक कार्य कर सकता है।

IPv4 क्या है – IPv4 आईपी का चौथा संस्करण है। यह अंतरजाल (internet) और अन्य संजालों (network) को हम से जोड़ने के लिए उपयोग किये जानेवाले मानक-आधारित मुख्य तरीकों में से एक है। इसे पहली बार 1982 में अटलांटिक पैकेट सैटेलाइट नेटवर्क (SATNET) पर तैनात किया गया था,

जो एक उपग्रह नेटवर्क था, जिस ने इंटरनेट के शुरूआती चरणों का एक खंड बनाया था। IPv6 के अस्तित्व के बावजूद इस का उपयोग अभी भी अधिकांश इंटरनेट आवागमन को संचालित करने के लिए किया जाता है। IPv4 वर्तमान में सभी कंप्यूटरों को सौंपा गया है। एक IPv4 पता एक अद्वितीय आईपी पता बनाने के लिए 32-बिट बाइनरी संख्याओं का उपयोग करता है। यह संख्याओं के चार समुच्चयों का प्रारूप लेता है, जिन में से प्रत्येक 0 से 255 तक होता है और आठ अंकों से बनी एक द्वि-आधारी (binary) संख्या का प्रतिनिधित्व करता है।

आईपी पतों की श्रेणियाँ – कुछ आईपी पते इंटरनेट असाइन्ड नंबर अथॉरिटी (Internet Assigned Number Authority, IANA या आई ए एन ए) द्वारा आरक्षित हैं। ये आम तौर पर उन संजालों के लिए आरक्षित होते हैं, जो ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल (TCP या टी सी पी) अथवा इंटरनेट प्रोटोकॉल (IP या आई पी) पर एक विशिष्ट उद्देश्य रखते हैं, जिस का उपयोग उपकरणों को आपस में जोड़ने के लिए किया जाता है। इन में से चार आईपी पते इस प्रकार हैं –

1. **0.0.0.0** – IPv4 में इस आईपी पते को सामान्य संजाल (default network) के रूप में भी जाना जाता है। यह अमार्ग्य (non-routable) न हो सकने वाला अर्धपता (meta address) है जो अमान्य, लागू न किये गये या अज्ञात संजाल-लक्ष्य को निर्दिष्ट करता है।

2. **127.0.0.1** – इस आईपी पते को लूपबैक पते (loopback address) के रूप में जाना जाता है, जिस का उपयोग कंप्यूटर खुद को पहचानने के लिए करता है, भले ही उसे आईपी पता सौंपा गया हो या नहीं।

3. **169.254.0.1 से 169.254.254.254** – यह पतों की एक शृंखला है, जो स्वचालित रूप से दी जाती है, यदि कोई कंप्यूटर डी एच सी पी (DHCP) से पता प्राप्त करने के प्रयास में असफल होता है।

4. **255.255.255.255** – यह उन संदेशों के लिए समर्पित एक पता है, जिन्हें नेटवर्क पर प्रत्येक कंप्यूटर पर भेजने या नेटवर्क पर प्रसारित करने की आवश्यकता होती है।

इस के अलावा आरक्षित आईपी पते उपजाल (subnet) कक्षाओं के रूप में जाने जाते हैं। उपसंजाल (subnetwork) छोटे कंप्यूटर संजाल (network) होते हैं जो राउटर के माध्यम से बड़े संजाल से जुड़ते हैं। उपजाल को अपना स्वयं का आईपी पता सौंपा जा सकता है, ताकि इस से जुड़ने वाले सभी उपकरण व्यापक संजाल के माध्यम से आँकड़े भेजे बिना एक दूसरे के साथ संचार कर सकें। टीसीपी/आईपी संजाल पर राउटर को यह सुनिश्चित करने के लिए निष्पादित (configure) किया जा सकता है कि यह उपजाल को पहचाने, फिर आवागमन (traffic) को उपयुक्त संजाल पर ले जाए। आईपी पते निम्नलिखित उपजालों के लिए आरक्षित हैं –

1. **श्रेणी 'ए'** – 10.0.0.0 और 10.255.255.255 के बीच के आईपी पते।

2. **श्रेणी 'बी'** – 172.16.0.0 और 172.31.255.255 के बीच के आईपी पते।

3. **श्रेणी 'सी'** – 192.186.0.0 और 192.168.255.255 के बीच के आईपी पते।

4. **श्रेणी 'डी'** या मल्टीकास्ट – 224.0.0.0 और 239.255.255.255 के बीच के आईपी पते।

5. **कक्षा 'ई'** – 240.0.0.0 और 254.255.255.254 के बीच के आईपी पते हैं, जो प्रयोगात्मक उपयोग के लिए आरक्षित हैं।

श्रेणी 'ए', श्रेणी 'बी' और श्रेणी 'सी' के अंतर्गत सूचीबद्ध आईपी पते उपजाल के निर्माण में सब से अधिक उपयोग किये जाते हैं। मल्टीकास्ट या श्रेणी 'डी' के पतों में इंटरनेट इंजीनियरिंग टास्क फोर्स (I E T F या आई ई टी एफ) दिशानिर्देशों में उल्लिखित विशिष्ट उपयोग नियम हैं, जब कि आईपीवी 6 (IPv6) मानक से पहले सार्वजनिक उपयोग के लिए श्रेणी 'ई' पतों का निवारण काफी बहस का कारण थी।

इंटरनेट पते और उपजाल – आई ए एन ए वाणिज्यिक संगठनों, सरकारी विभागों और इंटरनेट सेवा-प्रदाता (internet service provider, ISP) के लिए विशिष्ट आईपी पता प्रखंड (IP address block) आरक्षित रखता है। जब कोई उपयोगकर्ता इंटरनेट से जुड़ता है, तो उन का सेवा-प्रदाता उन्हें सौंपे गये प्रखंडों (block) में से एक के भीतर से एक पता निर्दिष्ट करता है। यदि वे केवल एक कंप्यूटर से ऑनलाइन होते हैं, तो वे अपने सेवा-प्रदाता द्वारा उसे दिये गये पते का उपयोग कर सकते हैं। हालाँकि, अधिकांश घर अब राउटर का उपयोग करते हैं जो कई उपकरणों के साथ संपर्क साझा करते हैं। इसलिए यदि संपर्क (connection) साझा करने के लिए राउटर (router) का उपयोग किया जाता है, तो सेवा-प्रदाता राउटर को आईपी पता निर्दिष्ट करता है, और फिर उस से जुड़नेवाले सभी कंप्यूटरों के लिए एक उपजाल या सबनेट (subnet) बनाया जाता है। उपजाल के अंतर्गत आनेवाले आईपी पते में एक संजाल (network) और एक शिरोबिन्दु या नोड (node) होता है। उपजाल की पहचान संजाल द्वारा की जाती है। शिरोबिन्दु, जिसे होस्ट के रूप में भी जाना जाता है, संजाल (network) से जुड़ता है और उसे अपने स्वयं के पते की आवश्यकता होती है। कंप्यूटर एक उपजाल-मास्क (subnet mask) के माध्यम से नेटवर्क और शिरोबिन्दु को अलग करते हैं, जो उपयुक्त आईपी पता पदनाम को अलग करता है। जब एक बड़ा नेटवर्क स्थापित किया जाता है, तो आवश्यक शिरोबिन्दुओं या उपजालों की संख्या के लिए सब से उपयुक्त उपजाल-मास्क निर्धारित किया जाता है। जब किसी उपजाल के भीतर आईपी पते की बात आती है, तो उपजाल पता उस उपजाल के लिए आरक्षित होता है, और अंतिम पता उपजाल के तंत्र (system) के लिए प्रसार-पते को इंगित करता है।

IPv4 बनाम IPv6 – मात्र IPv4 पता मोबाइल फोन, डेस्कटॉप कंप्यूटर और लैपटॉप से परे उपकरणों की संख्या में अप्रत्याशित वृद्धि का सामना करने में सक्षम नहीं था। यह आईपी पतों की संख्या में वृद्धि को संभालने में सक्षम नहीं था। इस समस्या के समाधान के लिए IPv6 की शुरूआत की गयी। यह नया मानक एक षोडशाधारी (hexadecimal) प्रारूप संचालित करता है, जिस का अर्थ है कि अब अरबों अद्वितीय आईपी पते बनाये जा सकते हैं। परिणामस्वरूप, लगभग 4.3 अरब अद्वितीय संख्याओं की क्षमतावाली IPv4 प्रणाली के स्थान पर एक ऐसा विकल्प उपलब्ध है जो सैद्धांतिक रूप से असीमित आईपी पते प्रदान कर सकता है। ऐसा इसलिए है, क्योंकि IPv6 आईपी पते में आठ समूह होते हैं जिन में चार षोडशाधारी अंक होते हैं, जो 0 से 9 के 16 अलग-अलग प्रतीकों का उपयोग करते हैं और उस के बाद 10 से 15 के मानों को दर्शाने के लिए A से F का उपयोग करते हैं।

आईपी पते का ज्ञान – विंडोज़ कंप्यूटर उपयोगकर्ता खोज टैब में "cmd" लिखकर और 'इंटर' बटन दबाकर, फिर पॉप-अप बॉक्स में "ipconfig" लिखकर अपना आईपी पता देख सकते हैं। मैक कंप्यूटर उपयोगकर्ता सिस्टम **प्राथमिकताओं** में जाकर और नेटवर्क का चयन करके अपना आईपी पता पा सकते हैं। मोबाइल फोन पर आईपी पता देखने के लिए, उपयोगकर्ताओं को 'सेटिंग्स' में जाना होगा, फिर वाई-फाई मेनू और उन के संजाल (network) मेनू को खोलना होगा। उन के द्वारा उपयोग किये जानेवाले फोन के आधार पर आईपी पते उन्नत अनुभाग के अंतर्गत सूचीबद्ध होता है।

आईपी पता बनाम मैक पता – जब हम आईपी पता बनाम मैक पता का **विश्लेषण** करते हैं, तो हम समानताओं से शुरूआत कर सकते हैं। इन दोनों आईपी पते प्रकारों के लिए हम उस उपकरण से जुड़े एक विशिष्ट पहचानकर्ता के साथ काम कर रहे हैं। नेटवर्क कार्ड या राउटर का निर्माता मैक पते का प्रदाता है, जब कि इंटरनेट सेवा-प्रदाता (आई एस पी) आईपी पते का प्रदाता है। दोनों के बीच मुख्य अंतर यह है कि मैक पता किसी उपकरण का भौतिक पता है। यदि हमारे घरेलू वाई-फाई संजाल पर पाँच लैपटॉप हैं, तो हम अपने संजाल पर उन पाँच लैपटॉप में से प्रत्येक को उन के मैक पते के माध्यम से पहचान सकते हैं। आईपी पता अलग तरह से काम करता है, क्योंकि यह उस उपकरण के साथ संजाल के संपर्क का **पहचानकर्ता** है। अन्य अंतर इस प्रकार हैं –

- एक मैक पता 6-बाइट षोडशाधारी पता होता है, जब कि आईपी पता 4 या 16-बाइट पता होता है।
- एक मैक पता डेटा लिंक उपकोटि (layer) में होता है, जब कि एक IP पता एक संजाल उपकोटि (layer) में होता है।
- किसी तीसरे पक्ष को मैक पता ढूँढने में कठिनाई होगी, जब कि वह आसानी से IP पता ढूँढ सकता है।
- मैक पते स्थिर होते हैं, जब कि IP पते गतिशील रूप से बदल सकते **हैं**।
- किसी संजाल-समूह (network packet) को किसी गंतव्य तक **पहुँचाने** के लिए मैक पते और आईपी पते **आवश्यक** हैं। कोई भी हमारा मैक पता नहीं देख सकता है, जब तक कि वह हमारे लैन (LAN) पर न हो।

आईपी पते से संबंधित खतरे क्या हैं – आईपी पते से संबंधित कई प्रकार के खतरे हैं। साइबर अपराधी या तो हमारे आईपी पते जानने के लिए उपकरणों को धोखा दे सकते हैं और दिखावा कर सकते हैं कि वे हम हैं या गतिविधि को ट्रैक करने और लाभ उठाने के लिए इस का पीछा कर सकते हैं। ऑनलाइन स्टॉकिंग और सोशल इंजीनियरिंग आईपी पते के लिए मौजूद दो प्रमुख खतरे हैं। किसी साइबर अपराधी को हमारे **स्थान** को ट्रैक करने के लिए हमारे आईपी पते के उपयोग की अनुमति देना, अपने नेटवर्क को लक्षित करना और DDoS हमला शुरू करने के लिए अपने आईपी पते का उपयोग करना और अवैध **सामग्री** डाउनलोड करने के लिए अपने आईपी पते का उपयोग करना इत्यादि आई पी पते पर कुछ **अन्य** खतरों में शामिल हैं।

अपने आईपी पते की सुरक्षा के तरीके – आईपी पते को साइबर अपराधियों से बचाने के कई तरीके हैं। इन में से कुछ विकल्पों में शामिल हैं –

- एक वीपीएन का **प्रयोग** करें।
- प्रॉक्सी सर्वर का उपयोग करें।
- यह देखना कि क्या हमारा आईएसपी गतिशील आईपी पते का उपयोग करता है।
- अपना निजी आईपी पता छिपाने के लिए नैट (NAT) फ़ायरवॉल नियोजित करें।
- मॉडेम को रीसेट करने से हमारा आईपी पता बदल सकता है।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता : भविष्य की तकनीक

आशीष अरुण नौकरकर
तकनीशियन - बी

परिचय – कृत्रिम बुद्धिमत्ता अर्थात् आर्टिफिशियल इण्टेलीजेंस (artificial intelligence) या ए. आई. (AI) एक क्रांतिकारी तकनीक है, जो मशीनों को मानव मस्तिष्क की तरह सोचने और कार्य करने की क्षमता प्रदान करती है। ए. आई. का उपयोग विभिन्न क्षेत्रों में तेजी से बढ़ रहा है, जिस से यह तकनीक आधुनिक दुनिया के विकास और नवाचार में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभा रही है। ए. आई. तकनीक का विकास आँकड़ा-विश्लेषण (data analysis), भाषा की पहचान, चित्रों और चलचित्रों के प्रसंस्करण (processing of pictures and video) और रोबोट-प्रणालियों (robotic systems) के नियंत्रण आदि विभिन्न कार्यों को अधिक प्रभावी और तेज बनाने के लिए किया गया है।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता की परिभाषा – यह एक ऐसी तकनीक है, जिस में संगणकों (computer) और यंत्रों (machine) को इस तरह बनाया जाता है कि वे इंसानों की तरह सोच सकें, समस्याओं का समाधान कर सकें और अपने अनुभव से सीख सकें। ए. आई. का मुख्य उद्देश्य मशीनों को आत्मनिर्भर बनाना है ताकि वे स्वचालित रूप से काम कर सकें और जटिल कार्यों को बिना मानवीय हस्तक्षेप के पूरा कर सकें।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता के प्रमुख घटक – ए. आई के कई घटक हैं, जिन से मिलकर एक पूरी प्रणाली बनती है। ये हैं –

1. **यंत्र-शिक्षण** – यंत्र-शिक्षण या मशीन लर्निंग (machine learning) ए. आई. की एक शाखा है, जो यंत्रों को आँकड़ों से सीखने और अनुभवों से स्वयं को बिना स्पष्ट रूप से प्रोग्राम किये सुधारने की क्षमता देती है।
2. **गहन शिक्षण** – गहन शिक्षण या डीप लर्निंग (deep learning) यंत्र-शिक्षण का एक उपक्षेत्र है, जो कृत्रिम न्यूरल संजाल (artificial neural network) – विशेषकर गहन संजाल (deep network) – का उपयोग करता है।
3. **प्राकृतिक भाषा-प्रसंस्करण –** प्राकृतिक भाषा-प्रसंस्करण अर्थात् नैचुरल लैंग्वेज प्रोसेसिंग (natural language processing) या एन. एल. पी. (NLP) मशीनों को मानव भाषा को समझने, विश्लेषण करने और प्रतिक्रिया देने की क्षमता प्रदान करता है।
4. **संगणक विज्ञान** – संगणक विज्ञान (computer science) की तकनीकें मशीनों को चित्रों और चलचित्रों की समझ प्रदान करती है।

5. **रोबोट-तकनीक –** रोबोट-तकनीक (robotics) कृत्रिम बुद्धिमत्ता के उपयोग द्वारा उन्नत रोबोट और स्वचालित यंत्र तैयार करती है, जो कई प्रकार के कार्य कर सकते हैं।

इन घटकों का संयोजन ए. आई. पद्धति को सक्षम बनाता है, जिस से वे बुद्धिमत्तापूर्ण निर्णय ले सकते हैं, कार्यों को स्वचालित रूप से कर सकते हैं और जटिल समस्याओं का समाधान कर सकते हैं।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता का महत्त्व – कृत्रिम बुद्धिमत्ता का महत्त्व आज के युग में कई क्षेत्रों में देखने को मिलता है, जहाँ यह दक्षता और उत्पादकता को बढ़ाने के साथ-साथ समाज में नयी संभावनाएँ भी ला रहा है। इस के कुछ मुख्य योगदान इस प्रकार हैं –

1. **स्वचालन और उत्पादकता में वृद्धि** – ए. आई. की सहायता से उपयोगी व्यवसायों का संचालन संभव हुआ है, जिस से उत्पादन क्षमता और उत्पादकता में वृद्धि हुई है।
2. **स्वास्थ्य सेवाओं में सुधार** – इस का उपयोग स्वास्थ्य क्षेत्र में रोगों की पहचान, उन के निदान और उपचार में किया जा रहा है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता पर आधारित तकनीकें डॉक्टरों को मरीजों के बेहतर जाँच और उपचार करने में मदद करती हैं, जिस से स्वास्थ्य सेवाओं की गुणवत्ता में सुधार होता है।
3. **कृषि और पर्यावरण** – ए. आई. पर आधारित कृषि-प्रणाली किसानों को फसल की निगरानी, जलवायु के पूर्वानुमान और सिंचाई के प्रबंधन में मदद करती है, जिस से कृषि-उत्पादन में सुधार होता है। यह पर्यावरण संरक्षण और संसाधनों के बेहतर उपयोग में भी योगदान देता है।
4. **शिक्षा में सुधार** – ए. आई. की सहायता से शिक्षा-प्रणाली में व्यक्ति-आधारित शिक्षण का प्रसार हो रहा है। छात्रों को उन की क्षमता और गति के अनुसार सीखनें में मदद करता है, जिस से शिक्षा की गुणवत्ता में सुधार हो रहा है।
5. **सुरक्षा और निगरानी** – इस का उपयोग सुरक्षा और निगरानी के लिए किया जा रहा है, जिस से अपराधों की पहचान, रोकथाम और आपातकाल स्थितियों में त्वरित कार्यवाही संभव हो रही है।
6. **वित्तीय सेवाएँ** – इस का उपयोग लेनदेन की निगरानी और धोखाधड़ी की पहचान के लिए किया जा रहा है। ए. आई. का उपयोग वित्तीय डेटा का विश्लेषण करके निवेश के निर्णय लेने में मदद करता है।
7. **परिवहन** – इस का उपयोग स्वायत्त कारों और ड्रोन की तकनीक में किया जाता है, जिस से यातायात की समस्या और सुरक्षा में सुधार होता है।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता की चुनौतियाँ – अपने कई लाभों के बावजूद कृत्रिम बुद्धिमत्ता को भी एक लम्बी दूरी तय करनी है। कई चुनौतियाँ हैं, जिन्हें पार करना है। इन समस्याओं का समाधान करने के लिए ठोस नीतियों और तकनीकी उपाय विकसित करना आवश्यक है। ये चुनौतियाँ इस प्रकार हैं –

1. ए. आई. की निर्णय लेने की प्रक्रिया पारदर्शी नहीं होती और इस से जुड़े वैयक्तिक निजता जैसे नैतिक प्रश्न बायस समस्या बन सकते हैं।
2. इस के लिए बड़े पैमाने पर आँकड़ों की आवश्यकता होती है, जिस से आँकड़ों की सुरक्षा और उन की गोपनीयता की चिंताएँ उत्पन्न हो सकती हैं।

3. **इस तकनीक को नियंत्रित करना और उस के कार्यों की जिम्मेदारी** तय करना चुनौती हो सकती है।
4. ए. आई. **के कारण कुछ क्षेत्रों में नौकरियों का नुकसान हो सकता है,** जिस से समाज में असमानता बढ़ सकती है।
5. **इस तकनीक की भविष्यवाणी की सटीकता और उन के निर्णयों की निगरानी** एक महत्त्वपूर्ण चुनौती है।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता का भविष्य – कृत्रिम बुद्धिमत्ता का भविष्य रोमांच और संभावनाओं से भरा हुआ है। इसे स्वास्थ्य, शिक्षा, वित्त, **कृषि** और अन्य क्षेत्रों में अधिक **व्यापक रूप से अपनाया** जाएगा। इस की सहायता से स्वचालित तंत्रों और रोबोटों में महत्त्वपूर्ण प्रगति होगी।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता तकनीक के विकास के लिए भारत के महत्त्वपूर्ण कदम – भारत कृत्रिम **बुद्धिमत्ता की तकनीकों के विकास** के लिए विश्व के साथ चल रहा है। इस दिशा में उठाये गये कुछ महत्त्वपूर्ण कदम इस प्रकार हैं –

1. **राष्ट्रीय रणनीति** – नीति आयोग कृत्रिम बुद्धिमत्ता के लिए राष्ट्रीय रणनीति पर काम किया जा रहा है, जो कृषि, स्वास्थ्य, शिक्षा, **स्मार्ट सिटी जैसे प्रमुख क्षेत्रों** पर केंद्रित है। भारत सरकार ए. आई. **अनुसंधान और विकास को बढ़ावा देने के लिए राष्ट्रीय स्तर** पर ए. आई. मिशन की स्थापना की दिशा में काम कर रही है।
2. **शिक्षा और अनुसंधान में निवेश** – ए. आई. टी. एस, **आई आई टी एस** और अन्य शीर्ष भारतीय संस्थानों में कृत्रिम बुद्धिमत्ता से संबंधित डिग्री और सर्टिफिकेट कोर्स शुरू किये गये हैं। स्किल इंडिया और अन्य योजनाओं के माध्यम से ए. आई. **प्रशिक्षण** को बढ़ावा दिया जा रहा है। भारत में ए. आई. पर आधारित स्टार्ट-**अप्स का तेजी से विकास** हो रहा है।
3. **अंतरराष्ट्रीय सहयोग** – भारत अंतरराष्ट्रीय संगठनों के साथ मिलकर ए. आई. की तकनीक को विकसित कर रहा है। माइक्रोसॉफ्ट, गूगल और आई. बी. एम. जैसी कंपनियों ने भारत में ए. आई. के विकास के लिए निवेश किया।

निष्कर्ष – कृत्रिम बुद्धिमत्ता का विकास समाज और अर्थव्यवस्था को एक नयी दिशा में ले जा रहा है। हालाँकि इस के साथ चुनौतियाँ भी जुड़ी हैं, लेकिन सही दिशा में इस के उपयोग से भविष्य में अपार संभावनाएँ हैं।

भारत का तकनीकी परिदृश्य

निशा राजपूत
प्रशासनिक सहायक – ए

आज विश्व प्रौद्योगिकी में वर्चस्व के लिए एक अभूतपूर्व दौड़ का साक्षी बन रहा है। अप्रैल 2024 तक 5 अरब 44 करोड़ लोग इंटरनेट का उपयोग कर रहे थे, जो विश्व की कुल आबादी के 67.1 % के बराबर है। अपनी समृद्ध वैज्ञानिक विरासत और प्रौद्योगिकी-संचालित अर्थव्यवस्था की आकांक्षाओं के साथ भारत स्वयं को एक ऐसे चौराहे पर देख रहा है, जहाँ उसे एक वैश्विक प्रौद्योगिकीय दौड़ में चुनौतियों और अवसरों दोनों का सामना करना पड़ रहा है।

भारत में प्रौद्योगिक क्षेत्र की स्थिति – वर्तमान परिदृश्य भारतीय प्रौद्योगिकी तथा उद्योग के अगले 5 वर्षों में 300-500 बिलियन अमेरिकी डालर के राजस्व स्तर तक पहुँचने की उम्मीद है (यह वर्तमान में 2 अरब 50 करोड़ अमेरिकी डॉलर के आँकड़े को पार कर गया है)। भारत का दूरसंचार उद्योग विश्व का दूसरा सब से बड़ा दूरसंचार उद्योग है, जो 1.1 अरब उपभोक्ता आधार रखता है। भारत विश्व में मोबाइल हैंडसेट के दूसरे सब से बड़े निर्माता के रूप में भी उभरा है। सूचना तकनीक (information technology) और बिजनेस प्रोसेस आउटसोर्सिंग सेवाएँ भारत के तकनीकी विकास को गति देने वाले प्रमुख उपक्षेत्रों के रूप में उभरी हैं। ये भारत के समग्र निर्यात में वृद्धि को आगे ले जा रही हैं। दूसरी ओर भारत का ई-कॉमर्स बाजार भी तेजी से विकास कर रहा है। इस में ऑनलाइन यात्रा, भोजन, स्वास्थ्य-जगत् जैसे विभिन्न क्षेत्र शामिल हैं। 'इन्वेस्ट इंडिया' के अनुसार भारतीय फिटनेस बाजार के वर्ष 2025 तक 150 बिलियन अमेरिकी डॉलर तक पहुँचने की उम्मीद है। कोविड-19 महामारी के दौरान विशेष रूप से शैक्षणिक तकनीक ने उल्लेखनीय प्रगति की है। विभिन्न कंपनियाँ ऑनलाइन शिक्षण प्लेटफॉर्म, आभासी कक्षाएँ (virtual classroom) और नवीन शैक्षिक समाधान पेश कर रही हैं। भारतवर्ष 2030 तक वैश्विक अर्थव्यवस्था में लगभग 10% तक की हिस्सेदारी प्राप्त करने का लक्ष्य रखता है।

प्रौद्योगिकी-विकास को बढ़ावा देनेवाले प्रमुख सरकारी प्रयास – सरकार प्रौद्योगिकी क्षेत्रों में देश को आगे बढ़ाने के लिए कई प्रयास कर रही है। इन में से कुछ प्रमुख प्रयास नीचे दिये जा रहे हैं –

1. **भारत का सेमीकण्डक्टर मिशन** – इस का वर्ष 2021 में आरंभ किया गया। यह संवहनीय अर्धचालक (semiconductor) एवं डिस्प्ले परितंत्र के विकास के लिए व्यापक कार्यक्रम का अंग है।
2. **डिजिलॉकर** – डिजिलॉकर एक नि:शुल्क, सुरक्षित, ऑनलाइन मंच है। उपयोगकर्ताओं को क्लाउड में दस्तावेजों एवं प्रमाणपत्रों को संरक्षित, साझा एवं सत्यापित करने की अनुमति देता है। यह भारत

के डिजिटल इंडिया की प्रमुख पहल है, जिस का उद्देश्य भारत को डिजिटल रूप से सशक्त समाज बनाना है।

3. **योजनाएँ** – सरकार ने अर्धचालक और इलेक्ट्रॉनिक्स विनिर्माण जैसे विभिन्न क्षेत्रों के लिए उत्पादन-आधारित प्रोत्साहन योजनाएँ शुरू की हैं।
4. **सुपरकंप्यूटिंग मिशन** – यह देश की संगणकीय शक्ति (computing power) को बढ़ावा देने का अपनी तरह का पहला प्रयास है। विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग और इलेक्ट्रॉनिकी एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय के संयुक्त मार्गदर्शन में संचालित है तथा इस का कार्यान्वयन सेंटर फॉर डेवलपमेंट ऑफ एडवांस कंप्यूटिंग (C-DAC) तथा भारतीय विज्ञान संस्थान (115C) बेंगलुरू द्वारा किया गया है।

भारत में प्रौद्योगिकी से संबंधित प्रमुख चुनौतियाँ – उपरोक्त तथ्यों के बाद भी अभी भारत में कई चुनौतियाँ हैं, जो समग्र प्रौद्योगिकी विकास को बाधित कर रही है। इन में से कुछ प्रधान चुनौतियाँ हैं –

1. **डिजिटल विभाजन** – यद्यपि भारत में इण्टरनेट उपयोगकर्ताओं का एक वृहत् एवं वर्धनशील आधार उपस्थित है, लेकिन शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों के बीच एक उल्लेखनीय अंतर पाया जाता है।
2. **कौशल का अभाव** – भारतीय सूचना प्रौद्योगिकी क्षेत्र अपनी सेवाओं के लिए प्रतिबद्ध है। लेकिन कृत्रिम बुद्धिमत्ता (artificial intelligence), साइबर सुरक्षा (cyber security) और आँकड़ा-विज्ञान (data science) जैसे क्षेत्रों में विशेष कौशल की माँग बढ़ रही है। भारतीय शिक्षा प्रणाली में वर्तमान में विशिष्ट कौशल का अभाव पाया जाता है, जिस के कारण प्रासंगिक प्रौद्योगिकीय विशेषज्ञता से संपन्न कुशल पेशेवरों की कमी है।

साइबर सुरक्षा संबंधी खतरे – जैसे-जैसे भारत अधिकाधिक प्रौद्योगिकी को एकीकृत कर रहा है, साइबर सुरक्षा संबंधी खतरे भी बढ़ रहे हैं। प्रौद्योगिकी की उन्नति के साथ साइबर धोखाधड़ी, ऑनलाइन वित्तीय धोखाधड़ी और डीप फेक आदि महत्त्वपूर्ण चुनौतियों के रूप में उभरे हैं, जो नैतिक एवं सुरक्षा संबंधी चिंताएँ बढ़ा रहे हैं। इस का निर्माण-प्रक्रिया पर उल्लेखनीय प्रभाव पड़ सकता है। वर्ष 2023 में एम्स दिल्ली रैंसमवेयर अटैक जैसी घटनाएँ इस मुद्दे की संवेदनशीलता को उजागर करती हैं।

आगे की राह – भारत क्वांटम गणना (quantum computing) जैसी उभरती प्रौद्योगिकी की दौड़ में आगे बने रहने के लिए विभिन्न अग्रणी देशों और अनुसंधान संस्थानों के साथ रणनीतिक साझेदारी का निर्माण कर सकता है। ऐसे गठबंधन अगली पीढ़ी की क्वांटम प्रौद्योगिकियों को विकसित करने के लिए संयुक्त अनुसंधान परियोजनाओं, ज्ञान साझाकरण और सहयोगात्मक प्रयासों को सुविधाजनक बना सकते हैं।

भविष्य के लिए तकनीकी दक्षता – भारत को उभरते प्रौद्योगिकीय रुझानों और बाजार की माँगों के अनुरूप पाठ्यक्रम को सहयोगात्मक रूप से अभिव्यक्त एवं कार्यान्वित करने के लिए उद्योग जगत, शिक्षा क्षेत्र एवं सरकार के बीच तकनीकी दक्षता को बढ़ावा देने की आवश्यकता है। व्यापक तथा विस्तृत शैक्षणिक परिदृश्य के निर्माण की आवश्यकता है, जो कि व्यावहारिक प्रशिक्षण के साथ आभासी (virtual) एवं संवर्धी (augmented) वस्तुता (reality) को संयुक्त करती है। इस से अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी का अनुभवात्मक अधिगम संभव किया जा सकता है।

आघात-परीक्षण या चार्पी आघात-परीक्षण यंत्र

निशांत मनिष
तकनीशियन – बी

आघात-परीक्षण का उद्देश्य – चार्पी वी-खाँच (V-notch) आघात-परीक्षण (impact test) का उपयोग प्रथमतया इस्पातों (steel) के तन्यता-भंगुरता संक्रमण तापमान (ductile-brittle transition temperature) का निर्धारण करना है।

परिचय – धातुओं का खाँच-दंड (notch-bar) आघात-परीक्षण (impact test) उच्च वेग संभारण स्थितियों (high speed loading condition) के तहत विफलता-पथ (fracture mode) की जानकारी प्रदान करता है, जिस से अचानक विभंग (fracture) होता है, जहाँ एक तेज विरूपण (strain) को जन्म देनेवाली खाँच (notch) उपस्थित होती है। विभंग में अवशोषित ऊर्जा (consumed energy) आमतौर पर प्रतिबल-विरूपण वक्र (stress-strain curve) द्वारा निर्धारित होती है, इसे कुछ संदर्भों में कठोरता (hardness) कहा जाता है। भंगुर पदार्थों (brittle materials) की सीमित कठोरता के कारण प्रतिबल-विरूपण वक्र का क्षेत्रफल (area) अल्प होता है और परिणामस्वरूप आघात-विफलता (impact failure) के दौरान अल्प ऊर्जा का अवशोषण होता है। जैसे-जैसे पदार्थों की स्थायी विकृति (plastic deformation) क्षमता बढ़ती है, इस वक्र का क्षेत्रफल भी बढ़ता है और अवशोषित ऊर्जा और कठोरता बढ़ती जाती है। टूटे हुए प्रतिदर्शों (specimen) के विभंग-सतहों (fracture surface) पर समान विशेषताएँ देखी जा सकती हैं। कम ऊर्जा से युक्त आघात-विफलताओं में विभंग-सतह भंगुर व्यवहार को दर्शाती है, यह सतह अपेक्षाकृत चिकनी होती है और रवीय संरचना (crystalline structure) प्रदर्शित करती है। इस के विपरीत, उच्च ऊर्जा विभंग (high energy fracture) में विभंग-सतह तन्य प्रभाव से लगभग 45 डिग्री झुकी होती है और खुरदुरी और अधिक विकृत दिखती है।

हालाँकि दो मानकीकृत परीक्षण चार्पी और आइजोड, आघात-ऊर्जा को मापने के लिए बड़े पैमाने पर उपयोग किये गये हैं। चार्पी वी-खाँच आघात-परीक्षण व्यवहार में अधिक प्रचलित है। आघात-परीक्षण करने के लिए भार (weight) को भारित लोलक (pendulum) हथौड़े (hammer) से आघात प्रहार के रूप में लगाया जाता है, जिसे एक निश्चित ऊँचाई, h_1, पर एक स्थिति से छोड़ा जाता है। प्रतिदर्श (specimen) नीचे स्थित होता है और लोलक में चाकू-जैसी धार होती है। लोलक छोड़े जाने पर प्रतिदर्श पर आघात करता है और विभंग (fracture) का कारण बनता है। लोलक अपना वेग जारी रखता है, वह पुनः एक अधिकतम ऊँचाई तक बढ़ता है, और यह अधिकतम ऊँचाई, h_2, स्वाभाविक रूप से पहले की अधिकतम ऊँचाई h_1 से कम होती है। विभंग पर अवशोषित ऊर्जा

(consumed energy) को परीक्षण से पहले और बाद में लोलक की ऊर्जा में अंतर की गणना करके प्राप्त किया जा सकता है –

$$E = mg(h_1 - h_2)$$

जहाँ m लोलक (pendulum) का द्रव्यमान (mass) है, g गुरुत्वाकर्षण त्वरण (gravitational acceleration) है। यदि प्रतिदर्श के आयामों (dimensions) को मानकों के अनुसार बनाये रखा जाता है, तो खाँच-दंड आघात परीक्षण (notch-bar impact test) के परिणाम परीक्षण-तापमान (test temperature), ताप-यांत्रिक (thermo-mechanical) इतिहास, पदार्थ की रासायनिक संरचना, तन्यता (tensile), कठोरता (hardness) आदि से प्रभावित होते हैं।

बॉडी सेंटर्ड क्यूबिक (body centred cubic) या बीसीसी (bcc) संरचनावाले धातु विशेष रूप से स्टील अक्सर निम्न (low) तापमान पर आघात-ऊर्जा में कमी प्रदर्शित करते हैं ? जिस तापमान पर आघात-ऊर्जा में कमी होती है, उसे तन्यता-भंगुरता संक्रमण तापमान (tensile-brittle transition temperature) या डीबीटीटी (DBTT) कहा जाता है। इस संक्रमण तापमान को आमतौर पर ऐसे धातुओं के प्रयोग के लिए निम्नतम तापमान के रूप में चुना जाता है।

आघात-परीक्षण की प्रक्रिया – आघात-परीक्षण की प्रक्रिया में कई सावधानियाँ बरतनी चाहिए। इन सावधानियों का ध्यान नहीं रखने पर यह परीक्षण अनुचित परिणाम देता है, और यह निरर्थक रह जाता है। ये सावधानियाँ इस प्रकार हैं –

1. सब से पहले कमरे के तापमान की जाँच करनी चाहिए।
2. आघात-परीक्षण के शून्य-अंशांकन की जाँच करनी चाहिए।
3. कमरे के तापमान के आधार पर निर्णय लेना चाहिए कि किस तापमान पर परीक्षण करना है, उच्च या निम्न।
4. चयनित तापमान पर प्रतिदर्शों (samples) का परीक्षण करना चाहिए।
5. विभंग-ऊर्जा (fracture energy) को नोट करना चाहिए।

रिपोर्ट की आवश्यकताएँ – जब इस परीक्षण के परिणामों को एक रिपोर्ट के रूप में प्रस्तुत किया जाता है, तब हमें कुछ सावधानियाँ बरतनी चाहिए। ये सावधानियाँ इस प्रकार हैं –

1. परीक्षण से प्राप्त आँकड़ों तथा विवरणों को तालिका में प्रदर्शित करना चाहिए।
2. आघात-ऊर्जा बनाम तापमान तथा भंगुरता प्रतिशत बनाम तापमान का आरेख बनाना चाहिए।
3. जिस स्टील का परीक्षण किया है उसका डीबीटीटी ज्ञात करना चाहिए।

विज़न मापक यंत्र

प्रियदर्शी सिंह
तकनीकी अधिकारी – ए

विज़न मापक यंत्र (vision measurement machine) उच्च सटीकता से युक्त एक उपकरण है, जिस का उपयोग विभिन्न उद्योगों में वस्तुओं की विमाओं (dimension) को बिना स्पर्श किये मापने और निरीक्षण करने के लिए किया जाता है। यह प्रकाशीय (optical) तकनीक के उपयोग द्वारा वस्तु के चित्र एकत्र करता है और फिर विशेष सॉफ़्टवेयर की मदद से उन चित्रों का विश्लेषण कर विमाएँ प्राप्त करता है। मिटूटोयो (Mitutoyo), हेक्सागन (Hexagon), निकॉन (Nikon) और जेइस (Zeiss) आदि कंपनियाँ ऐसे यंत्र बनाती हैं।

मुख्य विशेषताएँ – यह यंत्र अपनी विशेषताओं के कारण आज बहुप्रयुक्त है। इस की कुछ प्रमुख विशेषताएँ हैं –

1. **स्पर्शरहित माप** – यह यंत्र (machine) वस्तुओं को स्पर्श किये बिना उन की माप लेता है, जिस से वस्तु को हानि की संभावना नहीं होती है। इस से छोटी या नाजुक वस्तुओं की सटीक माप संभव हो पाती है।
2. **उच्च सटीकता** – यह यंत्र माइक्रोमीटर स्तर की सटीकता से माप करता है, जो यंत्र वाहन (vehicles), वांतरिक्ष (aerospace), इलेक्ट्रॉनिक्स और चिकित्सा उपकरणों जैसे उद्योगों में बहुत महत्त्वपूर्ण होती है।
3. **बहुविमीय माप** – यह यंत्र आमतौर में बहुविमीय (multi-axial) माप ले सकता है, जिस से वस्तु के विभिन्न आयामों और विमाओं की पूरी जानकारी मिलती है।
4. **स्वचालित किनारे की पहचान** – उन्नत चित्र-प्रसंस्करण (image processing) तकनीक के साथ, यह यंत्र स्वतः ही वस्तु के किनारों का पता लगाकर माप ले लेता है।
5. **सॉफ़्टवेयर एकीकरण** – इन मशीनों में सॉफ़्टवेयर का इस्तेमाल होता है, जिस से वास्तविक विश्लेषण (analysis), कैड (CAD) मॉडल के साथ तुलना और रिपोर्ट बनाना संभव होता है।

उपयोग – यह यंत्र अर्धचालक (semiconductor), परिपथ (circuit) बोर्ड, छोटे यांत्रिक घटक (mechanical components) जैसी छोटी वस्तुओं के निरीक्षण के लिए आदर्श होता है। यह उत्पादन-प्रक्रिया में एकीकृत होकर गुणवत्ता का निरीक्षण कर सकता है, जिस से दोषों की संभावना कम होती है और उत्पादन की गुणवत्ता बढ़ती है। यह यंत्र वाहन (vehicle), वांतरिक्ष (aerospace), इलेक्ट्रॉनिक्स और चिकित्सा संबंधी उपकरणों के निर्माण में उपयोगी होता है।

विकर कठोरता परीक्षण

प्रियंका प्रियदर्शिनी बेहेरा
वरिष्ठ तकनीकी सहायक – बी

परिचय – विकर कठोरता परीक्षण (Vicker's hardness testing) की तकनीक 1921 में रॉबर्ट एल. स्मिथ और जॉर्ज ई. सैडलैंड द्वारा विकर लिमिटेड में पदार्थ (material) की कठोरता (hardness) को मापने के लिए ब्रिनेल विधि के विकल्प के रूप में विकसित की गयी। विकर परीक्षण अक्सर अन्य कठोरता-परीक्षणों (hardness testing) की तुलना में उपयोग में आसान होता है, क्योंकि आवश्यक गणना दंतुरक (indenter) के आकार से स्वतंत्र होती है। दंतुरक का उपयोग कठोरता में विभिन्नता के बावजूद सभी पदार्थों के परीक्षण के लिए किया जा सकता है। कठोरता के सभी सामान्य उपायों के साथ एक मानक स्त्रोत से पदार्थ की स्थायी विरूपण (plastic deformation) का विरोध करने की क्षमता का परीक्षण करना ही इस का मूल सिद्धांत है। विकर परीक्षण का उपयोग सभी धातुओं के लिए किया जा सकता है और यह कठोरता परीक्षण में सब से व्यापक पैमानों में से एक है। परीक्षण द्वारा दी गयी कठोरता की इकाई को विकर पिरामिड संख्या (HV) या डायमण्ड पिरामिड कठोरता (DPH) के रूप में जाना जाता है। कठोरता-संख्या (hardness number) दंतुरण (indentation) की सतह पर भार द्वारा निर्धारित होती है, न कि बल (force) के सामान्य क्षेत्र द्वारा और इसलिए यह दाब (pressure) नहीं है।

कार्यान्वयन – यह निर्धारित किया गया कि दंतुरक अपने आकार से निरपेक्ष तथा ज्यामितीय रूप से समान चिह्न बनाने में सक्षम होना चाहिए, चिह्न में माप के सुपरिभाषित बिंदु होने चाहिए और दंतुरक में स्व-विकृति (self deformation) के प्रति उच्च प्रतिरोध (resistance) होना चाहिए। वर्गाकार (square) आधार (base) वाले पिरामिड (pyramid) के रूप में हीरा (diamond) इन सभी आवश्यकताओं को पूरा करता है। यह पाया गया था कि एक ब्रिनेल चिह्न (Brinell impression) का आदर्श आकार दंतुरक के व्यास का 3/8 होता है। किसी वृत्त (circle) में 3d/8 लंबाई (जहाँ d वृत्त का व्यास है) की जीवा (chord) के दोनों सिरों पर खींची गयी दो स्पर्श रेखाएँ (tangent) 136 डिग्री पर प्रतिच्छेद करती हैं, इसलिए यह निर्णय लिया गया कि इस का दंतुरक-शीर्ष (indenter-tip) के तलों के बीच सम्मिलित कोण के रूप में उपयोग किया जाए। यह प्रत्येक तल (plane) से प्रत्येक तरफ क्षैतिज तल (horizontal plane) के अनुलंब (normal) से 22 डिग्री का कोण देता है। कई प्रयोगों में इस कोण को बदला गया और पाया गया कि पदार्थ में प्राप्त कठोरता का मान स्थिर तथा भार से निरपेक्ष रहता है। तदनुसार, पदार्थ के अनुसार विभिन्न परिमाणों के भार एक तल पर लगाये जाते हैं। फिर HV संख्या को F/A के अनुपात से निर्धारित किया जाता है, जहाँ F किलोग्राम-बल (kgf) में हीरे पर लगाया गया बल है और A वर्ग मिलीमीटर (mm^2) में परिणामी दंतुरण का क्षेत्रफल है।

$$A = \frac{d^2}{2\sin 68^o} = \frac{d^2}{1.8544}$$

जहाँ d (mm में) दंतुरक द्वारा बनाये गये चिह्न के विकर्णों की औसत लंबाई है। अतः,

$$HV \quad \frac{F}{A} = \frac{1.8544F}{d^2}$$

जहाँ F किलोग्राम (kg) में है और d मिलीमीटर (mm) में है। विकर कठोरता की इकाई किलोग्राम-बल प्रति वर्ग मिलीमीटर (kgf/mm^{-2}) या एचवी संख्या (HV) है। उपरोक्त समीकरण में F न्यूटन (N) में और d मिलीमीटर (mm) में हो सकता है, जिस से HV को MPa की एसआई इकाई में दिया जा सकता है। एसआई इकाइयों का उपयोग करके विकर कठोरता संख्या (VHN) की गणना करने के लिए न्यूटन (N) से किलोग्राम-बल (kgf) में लागू बल को 9.80665 (मानक गुरुत्वाकर्षण) से विभाजित करके परिवर्तित करना होगा। इस से निम्नलिखित समीकरण की प्राप्ति होती है –

$$HV = 0.1891\ F/d^2\ (N/MM^{-2})$$

जहाँ F बल है जो न्यूटन (N) में दिया जाता है और d मिलीमीटर (mm) में है। एक सामान्य त्रुटि है कि HV संख्या की गणना करने के लिए उपरोक्त सूत्र में प्रति वर्ग मिलीमीटर न्यूटन ($N.mm^{-2}$) इकाई के साथ कोई संख्या नहीं मिलती है, बल्कि सीधे विकर संख्या (आमतौर पर इकाइयों के बिना) मिलती है, जो वास्तव में एक किलोग्राम–बल प्रति वर्ग मिलीमीटर ($1\ kgf/mm^{-2}$) है।

विकर कठोरता संख्या xxxhvyy के रूप में बतायी जाती है, (जैसे कि 440HV30)। परन्तु, यदि बल की अवधि 15 सेकेण्ड से अधिक होती है, तब इसे xxxHVyy/zz द्वारा बताया जाता है (जैसे कि 440HV 30/20)। यहाँ 440 कठोरता संख्या है, HV कठोरता पैमाने का नाम है, 30 प्रयुक्त भार (kgf में) को दर्शाता है, 20 लोडिंग समय (s में) को इंगित करता है।

विभिन्न पदार्थों के लिए विकर कठोरता मान – विकर विधि द्वारा कई पदार्थों की कठोरता के मान मापे जा सकते हैं। नीचे सारणी-1 में विभिन्न पदार्थों के विकर कठोरता-मान दिये जा रहे हैं।

सारणी-1. विभिन्न पदार्थों के विकर कठोरता-मान

क्रमांक	पदार्थ	विकर कठोरता-मान
01.	316 एल स्टेनलेस स्टील	140HV 30
02.	347 एल स्टेनलेस स्टील	180HV
03.	कार्बन स्टील	55-120HV 5
04.	लोहा	30-80HV 5
05.	मार्टेंसाईट	200-210HV
06.	हीरा	1000 HV

सावधानियाँ – कठोरता परीक्षण करते समय, इंडेटेशन के बीच न्यूनतम दूरी और इंडेटेशन से नमूने के किनारे तक की दूरी को ध्यान में रखना चाहिए, ताकि कार्य-कठोर (work hardened) क्षेत्रों और किनारों के प्रभावों के बीच परस्पर प्रभाव से बचा जा सके। ये न्यूनतम दूरियाँ ISO 6507-1 और ASTM E384 मानकों के लिए अलग-अलग है। इन्हें सारणी-2 में दिखाया गया है।

सारणी-2. दूरियों के लिए मानक

मानक	दंतुरण के बीच की दूरी	दंतुरण के केंद्र से प्रतिदर्श के किनारे तक की दूरी
ISO 6507-1	स्टील और ताँबे के मिश्रधातु > 3 d हल्के धातु > 6 d	स्टील और ताँबे के मिश्रधातु = 2.5 d हल्के धातु > 3 d
ASTM E384	2.54 d	2.5 d

तन्य शक्ति का अनुमान लगाना – यदि विकर कठोरता को $N.mm^{-2}$ (MPa) अथवा $kgf.mm^{-2}$ में व्यक्त किया जाता है, तो पदार्थ की तन्य शक्ति (tensile strength) का अनुमान MPa में निम्नलिखित सूत्र द्वारा किया जा सकता है –

$$\sigma = \frac{HV}{c}$$

जहाँ 'c' एक स्थिरांक है, जो पराभव मान (yield point), पॉयसन अनुपात (Poisson ratio), कार्य-कठोरता घातांक (work hardening exponent) और ज्यामितीय कारकों (geometrical factors) द्वारा निर्धारित होता है।

ऑनलाइन समाचार पत्र क्लिपिंग सूचना सेवा द्वारा वर्तमान जानकारी तक पहुँच में वृद्धि

शशांक कुमार
तकनीकी अधिकारी – ए

प्रस्तावना – आज सूचना के बढ़ते हुए भौगोलिक परिवेश में एक शोधकर्ता, पेशेवर अथवा विद्यार्थी को समय के साथ स्वयं को सूचना के व्यापक विस्तार से अवगत कराना और साथ-साथ आधुनिकतम जानकारी के साथ परिचित होना होता है, जिस से उस का बौद्धिक विकास हो सके और वह सामाजिक उन्नति में अपना योगदान दे सके। ऑनलाइन सूचना के इस निरंतर बढ़ते हुए परिवेश में विषय-संबंधित सूचना का सही चयन, विस्तार और उपयोग ही संबंधित विषयवस्तु की सामग्री को बढ़ाता है, जिस से शोधकर्ता, पेशेवर अथवा विद्यार्थी लाभान्वित होते हैं।

वर्तमान शोध विषय-संबंधित सूचनाओं का चयन, प्रसंस्करण, एवं प्रचार-प्रसार हेतु डी एम आर एल पुस्तकालय (ज्ञान-केंद्र) द्वारा यह सेवा निरंतर और निर्बाध रूप से दी जा रही है। इस ऑनलाइन समाचार पत्र कतरन सूचना-सेवा के द्वारा सूचनाओं को अनेक माध्यम (हिंदी, अँगरेजी, तेलुगू) में प्रयोगकर्ताओं, शोधकर्ताओं तथा पेशेवरों तक आवश्यकतानुरूप निर्बाध रूप से प्रयोगशाला में पहुँचाया जा रहा है।

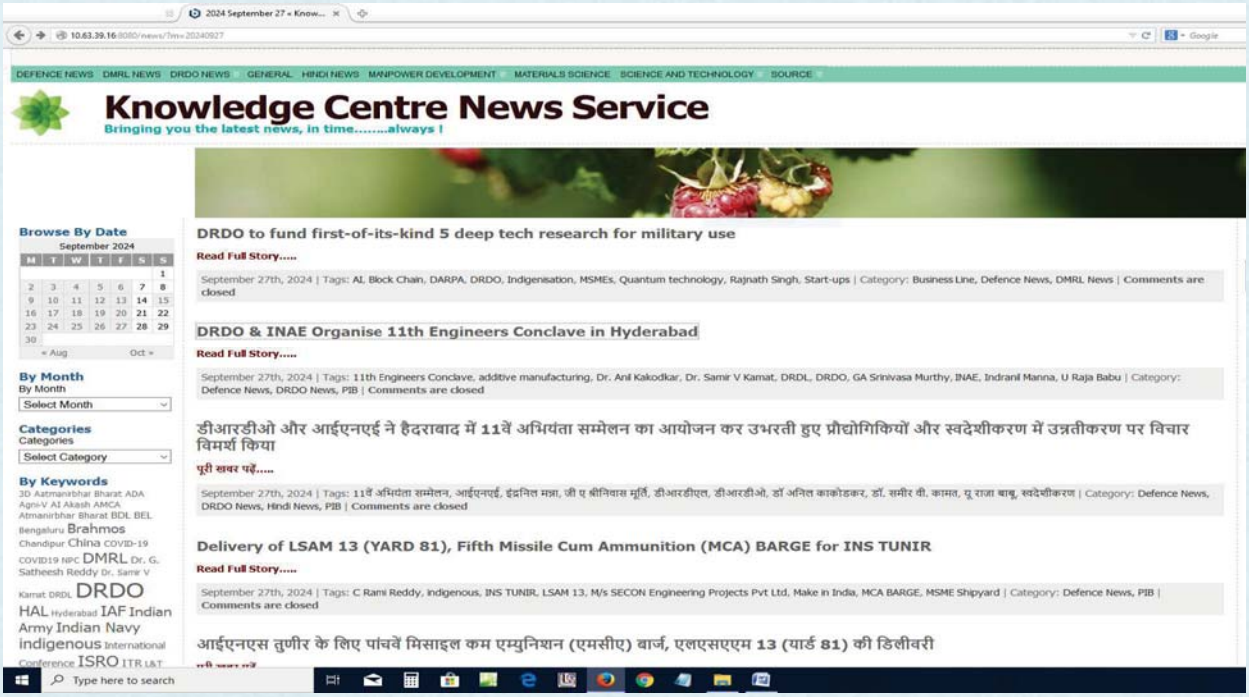
ज्ञान-केंद्र – डी एम आर एल द्वारा चलायी जा रही इस ऑनलाइन समाचार पत्र कतरन-सेवा (clipping service) का मुख्य उद्देश्य यहाँ कार्यरत लोगों को राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय स्तर पर नूतन प्रौद्योगिकियों, अनुसन्धानों, पदार्थों, धातुओं, रक्षा तथा विज्ञान में अभिनव प्रगतियों के अतिरिक्त पुरस्कारों, सम्मेलनों तथा कार्यशालाओं की नवीनतम गतिविधियों से अवगत कराना है।

प्रौद्योगिकी एवं ऑनलाइन सूचना के इस युग में सही सूचना को सही समय पर सही व्यक्ति तक पहुँचाकर तथा तदनन्तर इस सूचना के सही उपयोग द्वारा ही विशेषज्ञता हासिल की जा सकती है। सूचना-प्रसारण के इस ऑनलाइन माध्यम के द्वारा सूचना को अतिशीघ्र प्रयोक्ता तक पहुँचाकर बहुमूल्य समय बचाया जा सकता है, साथ ही यह सुनिश्चित भी किया जाता है कि विविध प्रकार की सूचनाएँ दैनिक स्तर पर निरंतर और निर्बाध रूप से मिलती रहें। इस का एक प्रतीकात्मक प्रारूप चित्र-1 में दिखाया गया है।

ऑनलाइन समाचारपत्र कतरन सूचना सेवा की कार्य-प्रणाली – समाचारपत्र कतरन-सेवा (clipping) **ज्ञान-केंद्र** की एक विशिष्ट सेवा है। लोगों तक इस की पहुँच को आसान बनाने के लिए संबंधित सूचनाओं की उपलब्धता सुनिश्चित की गयी है। किसी विषय से संबंधित समाचारपत्र, पत्रिकाओं

तथा संगोष्ठियों की कतरनों, लेखों, कार्यशालाओं, सम्मेलनों, प्रसंगों आदि के संग्रहों एवं विस्तृत वर्गीकृत रूपों को ही इस सेवा में समेकित किया गया है।

इस सेवा का अनेक भाषाओं में उपलब्ध होना इस के उद्देश्य अर्थात् अधिकाधिक उपयोगकर्ता तक इस की पहुँच को सहज बनाता है, जिस से शोध-कार्य में शोधकर्ताओं की सहायता हो सके। समाचारपत्र कतरन सूचना-सेवा उपयोग करने हेतु सर्वप्रथम डीएमआरएल के **ज्ञान-केंद्र** वेबसाइट के मुख्य पृष्ठ पर जाकर समाचारपत्र कतरन सेवा का चुनाव करें।



चित्र – 1. ज्ञान-केन्द्र की वेबसाइट

DRDO & INAE Organise 11th Engineers Conclave in Hyderabad

pragativadi.com/drdo-inae-organise-11th-engineers-conclave-in-hyderabad

Hyderabad: The 11th Engineers Conclave, jointly organised by the Defence Research & Development Organisation (DRDO) and the Indian National Academy of Engineering (INAE) in Hyderabad, commenced on September 26, 2024.

The two-day annual conclave aims to deliberate on two strategic priorities *i.e.*, 'Additive Manufacturing for Defence Applications' and 'Defence Manufacturing Technologies'. The event, being held at the Defence Research & Development Laboratory (DRDL) of DRDO, brings together engineers, scientists, academicians and industry leaders to discuss emerging technologies & advancements in indigenisation.

The conclave was inaugurated by the Chief Guest, Former Chairman, of the Atomic Energy Commission Dr Anil Kakodkar and Guest of Honour, Secretary Department of Defence R&D and Chairman of DRDO Dr Samir V Kamat. DRDL Director (Hyderabad) Shri GA Srinivasa Murthy, Director General, Missiles and Strategic Systems Shri U Raja Babu, and INAE President Prof Indrani Manna addressed the gathering.

चित्र – 2. कतरन-सेवा का एक उदाहरण

ज्ञान-केंद्र की इस सेवा के माध्यम से वर्तमान समाचार, लेख तथा अन्य पठनीय सामग्रियों को प्रतिदिन इस सेवा के अंतर्गत संगृहीत एवं प्रतिबिंबित किया जाता है जो कि एक सुव्यवस्थित एवं सुसंगठित शैली में **ज्ञान-केंद्र** के द्वारा प्रसारित किया जा रहा है। ऑनलाइन समाचार पत्र कतरन-सेवा सहज ज्ञान संबंधी खोज, सूचना-वर्गीकरण, सुगम उपलब्धता, सूचना-मूल्य आदि के आधार पर स्वयं को अन्य सेवाओं से विशिष्ट प्रदर्शित करती है, और यह शोधकर्ता तथा उपयोगकर्ता विषय-संबंधित कठिनाइयों का निवारण करती है तथा नित्य नयी-नयी सूचनाओं के माध्यम से वर्तमान में हो रहे विकास एवं प्रगति से अवगत कराती है

हिंदी समाचार-पत्र कतरनों का समावेशन – राजभाषा विभाग के निर्देशानुसार डी एम आर एल का **ज्ञान-केंद्र** अपनी समाचार-पत्र कतरन-सेवा द्वारा हिंदी/राजभाषा में समाचार-पत्र क्लिपिंग, हिंदी समाचार, हिंदी वीडियो समाचार, पत्रिका-अंश, लेख, हिंदी समाचार लेख आदि का भी प्रतिदिन निर्बाध

प्रसारण करता रहता है। अँगरेजी के साथ क्षेत्रीय भाषा एवं राजभाषा का समावेशन इस सेवा के महत्ता को दर्शाता है एवं अन्य सेवाओं से स्वयं को अलग प्रदर्शित करता है। यह सेवा हमारे समाचार संग्रह को न केवल समृद्ध बनाती है, बल्कि राजभाषा के प्रति हमारी प्रतिबद्धता, भाषा विविधता तथा सूचना तक सुगमता से पहुँच को दर्शाती है।

निष्कर्ष – शोधकर्ताओं, शिक्षको एवं पेशेवरों द्वारा यह पाया गया है कि ऑनलाइन समाचारपत्र कतरन-सेवा के माध्यम से उन्हें स्वयं को अद्यतन रखने में प्रत्यक्ष रूप से मदद मिलती है, जिस का प्रभाव उन के कार्य पर देखा गया है। वर्डप्रेस (WordPress) के माध्यम से वर्तमान सूचना तक सीधी पहुँच तथा साथ में ही नियमित रूप से वर्तमान सूचना का आधुनिकीकरण डी एम आर एल के **ज्ञान-केंद्र** द्वारा प्रदान की जा रही प्रमुख सेवाओं में से एक है। सूचना के इस बढ़ते परिवेश में सही सूचना को सही समय पर प्रयोगकर्ता तक पहुँचाने के लिए समाचार पत्र कतरन-सेवा एक विशिष्ट माध्यम है, जो हमारे पेशेवर समुदाय को संबंधित विषयवस्तु से संबद्ध विकास तथा परिवर्तनों से अवगत कराता है।

अग्निशमन सेवा में प्रौद्योगिकी

प्रदीप कुमार
लीडिंग फायरमैन

प्रौद्योगिकी हमारे द्वारा किये जानेवाले लगभग हर काम की जड़, चाहे वह हमारे व्यक्तिगत की बात हो या हमारे निरंतर चल रहे पेशेवर जीवन की बात हो। एक बात हम सब लोग स्वीकार करेंगे कि निरंतर बढ़ रही प्रौद्योगिकियों की प्रगति और उनके उपयोग ने हम लोगों को भ्रमित कर दिया है। हालाँकि अधिकांश भाग में प्रौद्योगिकी ने हमारे व हम से जुड़े कार्यों में बहुत ही शानदार तरीके से सुधार किया है व हमारे कार्य के परिणाम को और बेहतर बनाने में हमारी मदद की है। लेकिन इस बात को भी नकारा नहीं जा सकता कि आये दिन प्रौद्योगिकी का दुरुपयोग हमें देखने को मिलता रहता है। अग्निशमन सेवा में प्रौद्योगिकी का प्रयोग कंप्यूटर से कहीं अधिक है। व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण से लेकर अग्निशमन कर्मियों से सुरक्षा उपकरण तक सब प्रौद्योगिकी का कमाल है।

फायर पंप, रेडियो संचार प्रणाली और अग्निशमन उपकरण इत्यादि प्रौद्योगिकी के अंग हैं। अग्निशमन एक ऐसा क्षेत्र है, जहाँ हर रोज एक अग्निशमन सुरक्षाकर्मी एक व्यक्तिगत जीवन को बचाने का काम दिल और दिमाग दोनों से करता है। सुरक्षाकर्मी अपनी जान की परवाह किये बगैर लोगों की सुरक्षा को अपना परम कर्तव्य समझता है। आये दिन आग से जुड़े मामले सामने आते रहते हैं और वहाँ नयी तकनीक से निर्मित अग्निशमन उपकरण बहुत काम आते हैं।

नयी तकनीक से बने उपकरण – पिछले कुछ समय में नयी तकनीक से कई उपकरण बनाये गये हैं। इन में से कुछ उपकरण इस प्रकार हैं –

1. **अग्निशमन ड्रोन –** अग्निशमन ड्रोन का उपयोग बहुत तेजी से लोकप्रिय हो रहा है। इस का प्रयोग अनेक उद्देश्यों की पूर्ति के लिए किया जाता है। अग्निशमन ड्रोन तेजी से आग लगे क्षेत्र का आँकलन करने में मदद करता है। घटनास्थल की एक स्पष्ट तस्वीर मिल सकती है, जिस से काम करने में शीघ्रता व आसानी होती है।
2. **तापीय प्रतिबिंबन से युक्त हेलमेट –** अग्निशमन सेवा में प्रौद्योगिकी की नवीनतम तकनीक हेलमेट भी है। यह तापीय प्रतिबिंबन से युक्त हेलमेट (thermal imaging display helmet) है, जिस के मुख्य भाग पर तापीय प्रतिबिंबन (thermal imaging) के लिए कैमरा लगा होता है, जिस से अग्निशमन कर्मियों को धुएँ में देखने में मदद मिलती है।
3. **स्मार्ट जैकेट –** बाहरी खतरों के साथ-साथ अग्निशमन कर्मियों की सुरक्षा में प्रौद्योगिकी ने स्मार्ट जैकेट का आविष्कार किया है। यह जैकेट जलती आग को शरीर तक नहीं जाने देती है, जिस से सुरक्षाकर्मी अपने काम को आसानी से कर सकते हैं।

4. **प्रशिक्षण में प्रौद्योगिकी** – प्रौद्योगिकी अग्निशमन प्रशिक्षण में भी परिवर्तन ला रही है। नयी तकनीकों के माध्यम से समस्याओं से निपटा जा सके, ऐसे उपकरण का निर्माण किया जा रहा है।

संगणक क्या है?

बी. प्रसूना
भंडार अधिकारी

संगणक (computer) एक ऐसा यंत्र (machine) है जो दिये गये निर्देशों का पालन करता है और इन के अनुसार कार्य करके परिणाम देता है। दूसरे शब्दों में कहें तो संगणक एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण है, जो उपयोक्ता के द्वारा दिए गये निर्देशों को इनपुट (input) के रूप में लेता है और इन निर्देशों के प्रसंस्करण (processing) द्वारा आउटपुट (output) प्रदान करता है। संगणक का मुख्य काम गणना करना, आँकड़ों या विवरणों (data) को संरक्षित और प्रसंस्कृत करना होता है।

संगणक (computer) का पूरा नाम Common Operating Machine Purposely Used for Technological and Educational Research (कॉमन ऑपरेटिंग मशीन पर्पसली यूज्ड फॉर टेक्नोलॉजिकल एंड एजुकेशनल रिसर्च) होता है। 'कम्प्यूटर' शब्द की उत्पत्ति अँगरेजी के 'कम्प्यूट (compute)' शब्द से हुई है, जिस का अर्थ है 'गणना करना'। संगणक का अविष्कार चार्ल्स बेबेज (Charles Babbage) ने किया था, इसलिए चार्ल्स बेबेज को 'संगणक का पिता' भी कहा जाता है।

संगणक की कार्य-प्रणाली – संगणक अपने कार्य को तीन चरणों में संपन्न करता है। पहला चरण है इनपुट (input)। यह वह प्रक्रिया है, जिस में उपयोक्ता द्वारा संगणक को निर्देश दिया जाता है। प्रसंस्करण (processing) दूसरा चरण है। इस चरण में संगणक दिये गये निर्देशों पर कार्य करता है। तीसरा और अंतिम चरण है आउटपुट (output), जिस में संगणक उपयोक्ता को उन निर्देशों के अनुसार किये गये कार्यों का परिणाम देता है।

संगणकों की विशेषता – अपनी अनेकानेक विशेषताओं के कारण संगणक दिनानुदिन लोकप्रिय हो रहे हैं। ये विशेषताएँ हैं -

- गति – संगणकों के काम करने की गति इंसानों की तुलना में काफी तेज होती है। ये एक सेकंड में एक लाख से भी अधिक कार्यों को पूरा कर सकते हैं। किसी मनुष्य को गुणा, भाग आदि करने में एक से दो मिनट का समय लगता है, जब कि संगणक इन्हें एक सेकंड के दसवें हिस्से से भी कम समय में पूरा कर सकता है।
- सटीकता – संगणक बिना गलती किये किसी भी काम को पूरा करते हैं। हम एक काम को करने में बहुत गलती करते हैं, जब कि संगणक बिना गलती किये अपना कार्य पूरा कर लेते हैं।

- विश्वसनीय – संगणक बहुत ही विश्वसनीय होते हैं। हम संगणक को जितनी बार भी इनपुट देंगे, वह हमें हमेशा सही परिणाम ही प्रदान करेगा। इसी वजह से हम मनुष्य से ज्यादा संगणक पर विश्वास करते है।
- स्मृति – संगणक की स्मृति (memory) बहुत ही शक्तिशाली होती है। हम सभी चीजों को याद नहीं रख सकते हैं, लेकिन संगणक सभी चीजों को बिना भूले याद रखता है। संगणक की स्मृति दो प्रकार की होती है – प्राथमिक (primary) स्मृति और दूसरी द्वितीयक (secondary) स्मृति।
- अनथक कार्य – संगणक बिना थके रात-दिन काम कर सकता है, जो कि इंसान नहीं कर सकता है।
- सरलता – संगणकों का इस्तेमाल करना बहुत ही आसान होता है और इसे हम बहुत कम समय में सीख सकते हैं।
- स्वचालन – संगणक एक स्वचालित यंत्र है। यह अपने कार्यों को खुद करता है। जब एक बार यह अपने कार्य को शुरू कर देता है तो बिना किसी मनुष्य की सहायता के इसे पूरा कर देता है।
- भावनाशून्यता – मनुष्य के विपरीत संगणक के पास कोई भावना नहीं होती है, इसलिए यह भावना में बहकर कोई काम नहीं करता।
- विवेकहीनता – मनुष्य के विपरीत संगणक के पास खुद सोचने-समझने की शक्ति नहीं होती है। यह सिर्फ प्रोग्रामिंग के आधार पर अपने कार्य को करता है।
- गोपनीयता – संगणक में हम अपनी व्यक्तिगत जानकारी को सुरक्षित रख सकते हैं। हम संगणक में विशेष कुंजी (password) के द्वारा अपने संगणक को सुरक्षित कर सकते हैं और कोई दूसरा व्यक्ति बिना इस कुंजी के संगणक को इस्तेमाल नहीं कर सकता।

संगणक के प्रकार – संगणक के कई प्रकार होते हैं। इन के बारे में नीचे बताया गया है –

- सूक्ष्म संगणक (micro computer) – सूक्ष्म संगणक ऐसे संगणक हैं, जिन का उपयोग एक समय में केवल एक व्यक्ति ही कर सकता है। इन संगणकों का आकार काफी छोटा होता है तथा ये हल्के होने के साथ काफी सस्ते भी होते हैं। हम इस संगणक द्वारा एक समय में कई कार्य कर सकते हैं, जैसे कि – इंटरनेट चलाना, दस्तावेज बनाना और गाने सुनना आदि। इस के कुछ लोकप्रिय उदहारण हैं – लैपटॉप, स्मार्ट फ़ोन, टेबलेट आदि।
- लघु संगणक (mini computer) – ये ऐसे संगणक हैं, जिन का आकार न अधिक छोटा होता है और न अधिक बड़ा। ये संगणक सूक्ष्म संगणकों से बड़े, लेकिन मेनफ्रेम से छोटे होते हैं। इस संगणक का उपयोग एक समय में एक या एक से अधिक लोग कर सकते हैं तथा यह एक समय में एक से अधिक कार्य कर सकता है।
- मेनफ्रेम संगणक (mainframe computer) – इस संगणक का आकार काफी बड़ा होता है और इस का उपयोग अधिक मात्रा में विवरणों के भंडारण के लिए किया जाता है। इस की कार्य-क्षमता अधिक होती है। इस का आकार सूक्ष्म तथा लघु संगणकों से बड़ा होता है। इस का उपयोग एक समय में कई लोग कर सकते हैं। इस संगणक का आविष्कार 1950 के दशक में आई बी एम (IBM) के द्वारा किया गया था। ये काफी महँगे होते हैं।

- एनालॉग संगणक (analog computer) – यह संगणक भौतिक मात्राओं को मापने के लिए उपयोगी है। इन का उपयोग एनालॉग विवरणों (analog data) के प्रसंस्करण (processing) में होता है। ये विद्युत धारा (electric current), तीव्रता (intensity) और प्रतिरोध (resistance) को मापने के लिए प्रयुक्त होते हैं। इस संगणक का उपयोग हम अपने दैनिक जीवन में भी करते हैं, जैसे – रेफ्रिजरेटर, वेगमापी (speedometer) आदि।
- आंकिक संगणक (digital computer) – वह संगणक जो आंकिक विवरणों (digital data) को प्रसंस्कृत करता है, उसे आंकिक संगणक कहते हैं। यह काम करने के लिए द्वि-आधारी अंकों (binary digits) 0 तथा 1 का उपयोग करता है। इस संगणक का उपयोग अधिक मात्रा में विवरणों के भंडारण के लिए किया जाता है। यह अपेक्षतया तेज गति से कार्य करता है और इस की कार्य-क्षमता भी काफी अच्छी होती है। आधुनिक समय में आंकिक संगणकों का इस्तेमाल कई कार्य के लिए होता है, जैसे – गणना, विवरण-भंडारण, विवरणों का स्थानांतरण आदि।
- संकर संगणक (hybrid computer) – वह संगणक जिस में आंकिक (digital) और एनालॉग (analog) दोनों कंप्यूटरों की विशेषताएँ होती हैं, संकर संगणक कहलाता है। इन्हें आंकिक और एनालॉग संगणकों को आपस में मिलाकर बनाया गया है। इस संगणक का उपयोग ज्यादातर जटिल गणनाओं (complex calculations) के लिए किया जाता है। संकर संगणकों का उपयोग पेट्रोल पम्प, हवाई जहाज, अस्पताल और वैज्ञानिक कार्यों में भी किया जाता है। कुछ उदाहरण हैं – वेगमापी (speedometer), तापमापी (thermometer), गैसोलिन पंप आदि।
- सुपर संगणक (super computer) – सुपर संगणक एक ऐसा संगणक है, जिस का आकार काफी बड़ा होता है। ये संगणक अत्युच्च क्षमता से युक्त तथा काफी तेज होते हैं, जो अपने कार्यों को बहुत कम समय में ही पूरा कर लेते है। इन का उपयोग बड़ी मात्रा में विवरणों को प्रसंस्कृत (process) करने के लिए किया जाता है। एक सुपर संगणक में हजारों प्रसंस्कारक (processor) आपस में जुड़े होते हैं, जिस के कारण यह किसी भी कार्य को अत्यधिक तेज गति से कर पाता है। ऐसे संगणकों का उपयोग मौसम का पूर्वानुमान तथा विज्ञान से संबंधित अन्य कार्यों को पूरा करने के लिए किया जाता है। कुछ प्रचलित उदहारण हैं – परम 8000, और NUDT Tianhe-2 आदि।
- वर्कस्टेशन (workstation) – वर्कस्टेशन एक विशेष प्रकार का संगणक है, जिस का इस्तेमाल अभियंत्रण प्रकल्प (engineering design), एनीमेशन, त्रि-आयामी (3D) ग्राफ़िक्स और चलचित्र-संपादन (video editing) जैसे कार्यों को पूरा करने के लिए किया जाता है। वर्कस्टेशन की भंडारण-क्षमता बहुत अधिक होती है। यह बहुत तेज गति से कार्य करता है, क्योंकि इस में एक तेज माइक्रोप्रोसेसर होता है।
- व्यक्तिगत संगणक (personal computer) – यह एक छोटा और सस्ता संगणक है, जिस का उपयोग व्यक्तिगत कार्यो को पूरा करने के लिए किया जाता है, जैसे असाइनमेंट पूरा करना, मूवी देखना, गेम खेलना, ब्राउज़िंग करना, प्रोजेक्ट को पूरा करना आदि।

संगणक के उपयोग – हमारे दैनिक जीवन का कोई अंग संगणक से अछूता नहीं है। इन के कुछ प्रमुख उपयोग हैं –

- स्वास्थ्य – संगणक का उपयोग स्वास्थ्य से संबंधित क्षेत्रों में किया जाता है। आज संगणक के उपयोग द्वारा मरीजों की बीमारियों का पता लगाया जाता है। संगणक का उपयोग अस्पतालों में अल्ट्रासाउंड, रक्त-परीक्षण, सी टी स्कैन, एम आर आई जैसे विभिन्न प्रकार के परीक्षणों में किया जाता है। संगणक का उपयोग एक्स-रे परीक्षण और रोगियों की निगरानी के लिए भी किया जाता है। यह हृदय की गति को मापने में भी मदद करता है।
- संचार – आज के समय में संचार (communication) करने के लिए संगणक एक लोकप्रिय विकल्प है। संगणक का उपयोग करके हम घर बैठे वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग कर सकते हैं तथा विवरणों (data) को एक स्थान से दूसरे स्थान में स्थानांतरित कर सकते हैं।
- अध्ययन – छात्रों के द्वारा संगणक का उपयोग अध्ययन-संबंधी कार्यों के लिए भी किया जाता है।
- विज्ञान और अभियंत्रण – सुपर संगणक का उपयोग विज्ञान और अभियंत्रण के क्षेत्र में किया जाता है। यह संगणक विज्ञान में नयी खोज करने में मदद करता है। इस के अलावा सुपर संगणक का उपयोग मौसम की भविष्यवाणी करने के लिए, भूकंप की तीव्रता (intensity) मापने के लिए भी किया जाता है। वैज्ञानिक और अभियंता संगणक का उपयोग आँकड़ों के संग्रह, संरक्षा और विश्लेषण के लिए करते हैं।
- उद्योग – संगणक का इस्तेमाल बड़ी-बड़ी कंपनियों में प्रबंधन, आंतरिक सज्जा, उत्पादों के प्रकल्प और वीडियो कान्फ्रेंस करने के लिए किया जाता है।
- ऑनलाइन मार्केटिंग – आधुनिक समय में संगणक का उपयोग ऑनलाइन बाजार करने के लिए भी किया जाता है। छोटे-बड़े व्यवसायी संगणक की मदद से ऑनलाइन अपने प्रोडक्ट को बेचते हैं और काफी अच्छा लाभ कमाते हैं। ऑनलाइन मार्केटिंग को डिजिटल मार्केटिंग भी कहते हैं।
- खेल – बड़ी स्क्रीन के कारण गेम खेलते समय उपयोक्ता को अच्छा अनुभव प्राप्त होता है। अतः संगणक इन के बीच अति लोकप्रिय होते हैं।
- बैंक – संगणक का उपयोग बैंक में भी किया जाता है। बैंकों में संगणक का उपयोग पैसों को स्थानांतरित और जमा करने के लिए किया जाता है।
- कला – इस का इस्तेमाल कला के क्षेत्र में भी किया जाता है। संगणक का उपयोग करके हम चित्र बना सकते हैं, ग्राफ़िक्स डिज़ाइन कर सकते है और वीडियो को संपादित कर सकते है।
- मनोरंजन – आधुनिक समय में संगणक मनोरंजन करने का एक लोकप्रिय साधन है। संगणक का उपयोग ऑनलाइन फिल्में देखने, गाने सुनने और गेम खेलने के लिए भी किया जाता है।

संगणकों के लाभ – संगणक अपने लाभों के कारण हमारे कार्यकलापों का अभिन्न अंग बनते जा रहे हैं। इस के कुछ प्रमुख लाभ निम्नलिखित हैं –

- संगणक का उपयोग करना काफी आसान होता है। इस का उपयोग करने के लिए ज्यादा तकनीकी ज्ञान की आवश्यकता नहीं पड़ती।
- संगणक एक समय में एक से अधिक कार्यों को आसानी से पूरा कर सकता है।
- संगणक काफी तेज गति के होते हैं, जिस की वजह से यह अपने सभी कार्यों को बहुत कम समय में पूरा कर देते हैं और इस कारण उपयोक्ता का काफी समय बचता है।

- संगणक बिल्कुल सटीक (accurate) परिणाम देते हैं और जटिल गणनाओं को भी आसानी से संपन्न करते हैं।
- संगणक की भंडारण (storage) क्षमता अधिक होती है और यह बड़ी मात्रा में विवरणों को सहेज सकता है।
- संगणक का सारा काम आंकिक (digital) होता है, जिस की वजह से संगणक में कागज का उपयोग बहुत कम मात्रा में किया जाता है। ये पेड़ों को बचाने में एक अहम भूमिका भी निभाते हैं, क्योंकि कागज को पेड़ों की मदद से ही बनाया जाता है।
- मनुष्यों की तुलना में संगणक बहुत अधिक और लगातार काम कर सकते हैं, जिस से उत्पादकता (productivity) में वृद्धि होती है।

अर्धचालक

संजय सिंह पंवार
भंडार सहायक – ए

अर्धचालक (semiconductor) वे पदार्थ होते हैं जिन के विद्युतीय गुण सुचालक (conductor) तथा कुचालक (insulator) के मध्यवर्ती होते हैं। जर्मेनियम तथा सिलिकॉन इन पदार्थों के सब से चर्चित उदाहरण हैं। ऊर्जा बैंड (energy-band) अवधारणा के अनुसार अर्धचालक पदार्थ वे हैं जिन के चालन (conduction) तथा संयोजी (valence) बैंड सामान्य तापमान पर आंशिक रूप से भरे होते हैं। इन का निषिद्ध ऊर्जा बैंड (forbidden energy band) काफी संकरा (लगभग एक इलेक्ट्रॉन वोल्ट) होता है। जर्मेनियम के लिए यह 0.75 eV तथा सिलिकॉन के लिए लगभग 1.12 eV होता है।

अर्धचालकों के विशेष गुण – इन की विशेषताएँ इस प्रकार हैं –

- ताप बढ़ाने पर अर्धचालकों की विद्युत चालकता बढ़ती है।
- भिन्न-भिन्न दिशाओं में विद्युत चालकता भिन्न-भिन्न होती है।
- नियंत्रित मात्रा में अशुद्धियाँ (impurities) डालकर अर्धचालकों की चालकता में परिवर्तन किया जा सकता है। यह प्रक्रिया अपद्रव्यन (doping) कहलाती है। इस के द्वारा ही डायोड, ट्रांजिस्टर आदि का निर्माण किया जाता है।
- इनकी चालकता को बाहर से आरोपित विद्युत क्षेत्र या प्रकाश के द्वारा भी परिवर्तित किया जा सकता है।

अर्धचालकों के प्रकार – इन्हें दो प्रकारों में बाँटा जा सकता है। ये हैं – आंतरिक (intrinsic) अर्धचालक तथा बाह्य अर्धचालक (extrinsic)। वैसे अर्धचालक जिन में अशुद्धियाँ अथवा अपद्रव्य (dopant) न मिले हों, आंतरिक अर्धचालक कहलाते हैं। शुद्ध जर्मेनियम तथा सिलिकॉन अपनी प्राकृतिक अवस्था में आंतरिक अर्धचालक हैं। ऐसे अर्धचालकों की विद्युत् चालकता (electrical conductivity) बहुत कम होती है। परंतु यदि तीन अथवा पाँच संयोजकता (valence) वाले पदार्थों को बहुत अल्प मात्रा में अशुद्धि के रूप में मिश्रित करने पर इन की चालकता काफी बढ़ जाती है। ऐसे अर्धचालकों को बाह्य अर्धचालक कहते हैं। बाह्य अर्धचालक दो प्रकार के होते हैं –

n-टाइप अर्धचालक (n-type semiconductor) – जब किसी जर्मेनियम अथवा सिलिकॉन रवों (crystal) में पाँच संयोजकता (valence) वाले अपद्रव्य (dopant) परमाणु को मिलाया जाता है, तो वह जर्मेनियम के एक परमाणु को हटाकर उस का स्थान ले लेता है। अपद्रव्य परमाणु के पाँच संयोजक

इलेक्ट्रानों में से चार इलेक्ट्रान अपने चारों ओर स्थित जर्मेनियम के चार परमाणुओं के एक-एक संयोजक इलेक्ट्रॉन के साथ सहसंयोजक बंध (covalent bond) बना लेते हैं। पाँचवाँ संयोजक इलेक्ट्रॉन अपद्रव्य के परमाणु से अलग हो जाता है तथा क्रिस्टल के अंदर मुक्त रूप से चलने लगता है। यही इलेक्ट्रान आवेश-वाहक का कार्य करता है। इस प्रकार शुद्ध जर्मेनियम में अपद्रव्य मिलाने से मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या बढ़ जाती है, अर्थात इन रवों की चालकता बढ़ जाती है। इस प्रकार के अशुद्ध जर्मेनियम क्रिस्टल को n-टाइप अर्धचालक कहते हैं, क्योंकि इस में आवेश वाहक (मुक्त इलेक्ट्रॉन) ऋणात्मक होते हैं। अपद्रव्य परमाणुओं को दाता (donor) परमाणु कहते हैं, क्योंकि ये रवों को चालक (conductor) इलेक्ट्रॉन प्रदान करते हैं।

p-टाईप अर्धचालक (p-type semiconductor) – यदि जर्मेनियम अथवा सिलिकॉन क्रिस्टल में तीन संयोजकता (valence) वाले अपद्रव्य (dopant) परमाणु को मिलाया जाता है तो यह भी एक जर्मेनियम परमाणु का स्थान ले लेता है। इस के तीन संयोजक इलेक्ट्रॉन तीन निकटतम जर्मेनियम परमाणुओं के एक-एक संयोजक इलेक्ट्रॉन के साथ मिलकर सहसंयोजक बंध बना लेते हैं। जबकि जर्मेनियम का चौथा संयोजक इलेक्ट्रॉन बंध नहीं बना पाता है। अतः रवे में अपद्रव्य परमाणु के एक ओर रिक्त स्थान रह जाता है जिसे कोटर (hole) कहते हैं। बाह्य विद्युत क्षेत्र लगाने पर कोटर में निकटवर्ती जर्मेनियम परमाणु से बँधा हुआ एक इलेक्ट्रॉन आ जाता है, जिस से पड़ोसी परमाणु में एक स्थान रिक्त होकर कोटर बन जाता है। इस प्रकार कोटर क्रिस्टल के भीतर एक स्थान से दूसरे स्थान पर विद्युत क्षेत्र की विपरीत दिशा में चलने लगता है। स्पष्ट है कि कोटर धनावेशित कण के तुल्य है, जो इलेक्ट्रॉन की विपरीत दिशा में चलता है। इस प्रकार के अपद्रव्य-मिश्रित जर्मेनियम को p-टाइप अर्धचालक कहते हैं, क्योंकि इस में आवेश वाहक धनात्मक होते हैं। अपद्रव्य परमाणुओं को ग्राही (receptor) परमाणु कहते हैं, क्योंकि वह शुद्ध अर्धचालक से इलेक्ट्रॉनों को ग्रहण करता है।

अर्धचालक उपकरणों के उदाहरण – आज कई अर्धचालक उपकरण हमारे दैनिक जीवन में प्रचलित हैं। कुछ प्रमुख उपकरण इस प्रकार हैं –

- **p-n संधि डायोड** – p-n संधि डायोड (p-n junction diode) एक अर्धचालक रवा होता है, जिस के एक क्षेत्र में ग्राही (donor) अपद्रव्य की अधिकता तथा दूसरे क्षेत्र में दाता (receptor) अपद्रव्य (dopant) की अधिकता होती है। इन क्षेत्रों को क्रमशः p-क्षेत्र तथा n-क्षेत्र कहते हैं तथा इन क्षेत्रों के बीच की परिसीमा को p-n संधि कहते हैं।
- **प्रकाश उत्सर्जक डायोड** – प्रकाश उत्सर्जक डायोड (light emitting diodes) या एल ई डी (LED) एक ऐसा उपकरण है, जो बायसिंग बैटरी की विद्युत ऊर्जा को विकिरण ऊर्जा में परिवर्तन करती है। यह एक p-n संधि है जो सामान्य p-n संधियों से अधिक अपमिश्रित होती है। इस का उपयोग चौर-सूचक घंटी (burglar alarms), प्रकाशीय संगणक-स्मृति (computer memory) में सूचना प्रवेश के लिए संगणक (computer) कंप्यूटर तथा गणक (calculator) के अंक व शब्द (alpha numeric display) प्रदर्शन में तथा टेलीविजन के रिमोट कंट्रोल में भी किया जाता है।
- **फोटो डायोड** – फोटो डायोड (photo diode) एक ऐसा उपकरण है, जो प्रकाशीय संकेतों के संसूचन में प्रयोग की जाती है। फोटो डायोड प्रकाश संवेदनशील अर्धचालक से बनी एक ऐसी p-n संधि है, जो कि संधि पर आपतित प्रकाश (incident light) के प्रभाव पर आधारित है। इस

डायोड का उपयोग प्रकाश-संचालित कुंजियों (switch), कम्प्यूटर पंचकार्डों आदि को पढ़ने में किया जाता है।

- **ट्रांजिस्टर** – ट्रांजिस्टर (transistor) ट्रायोड वाल्व (triode valve) के स्थान पर प्रयोग किया जानेवाला p और n प्रकार के अर्धचालकों से बना इलेक्ट्रॉनिक उपकरण है। ट्रांजिस्टर का उपयोग अनेक प्रकार से होता है, इसे प्रवर्धक (magnifier), स्विच, विभव-नियामक (voltage regulator), संकेत अधिवर्धक (signal modulator), स्पंदक (oscillator) आसिलेटर आदि के रूप में काम में लाया जाता है।

अर्धचालक उपकरणों के लाभ – इन उपकरणों के कई लाभ हैं। ये हैं –

- अर्धचालक उपकरणों में कोई फिलामेंट नहीं होता है, इसलिए इलेक्ट्रॉनों के उत्सर्जन के लिए उन्हें गर्म करने की आवश्यकता नहीं होती है। ऐसी स्थिति में परिपथ (circuit) चालू होने पर अर्धचालक उपकरण तुरंत काम करने लगते हैं।
- निर्वात नलियों (vacuum tube) की तुलना में इन उपकरणों को कम विभव (voltage) चाहिए।
- अर्धचालक उपकरण सस्ते हैं तथा इन का जीवन अधिक होता है।

अर्धचालक उपकरणों की हानियाँ – निर्वात नलियों की तुलना में अर्धचालक उपकरणों में शोर का स्तर अधिक होता है। साधारण अर्धचालक उपकरण निर्वात नलियों की तुलना में अधिक शक्ति सहन नहीं कर सकते हैं।

अर्धचालक उद्योग की आवश्यकता – अर्धचालक चिप आधुनिक सूचना युग का आधार हैं। ये इलेक्ट्रॉनिक उत्पादों को हमारे जीवन को सरल बनानेवाली क्रियाओं की गणना और नियंत्रण करने में सक्षम बनाते हैं। इन की आवश्यकता के कारण हैं –

- ये अर्धचालक चिप सूचना और संचार प्रौद्योगिकी के विकास के चालक हैं।
- इन का उपयोग संचार, बिजली पारेषण जैसे महत्त्वपूर्ण बुनियादी ढाँचे में किया जाता है, जिन का राष्ट्रीय सुरक्षा पर प्रभाव पड़ता है।
- अर्धचालक और डिस्प्ले परितंत्र के विकास का वैश्विक मूल्य शृंखला के साथ गहन एकीकरण सहित अर्थव्यवस्था के विभिन्न क्षेत्रों में गुणक प्रभाव पड़ेगा।
- दुनिया में ऐसे देश बहुत कम हैं जो इन चिपों का निर्माण करते हैं।
- इस उद्योग में संयुक्त राज्य अमेरिका, ताइवान, दक्षिण कोरिया, जापान और नीदरलैंड का प्रभुत्व है।
- जर्मनी इस क्षेत्र में एक उभरता हुआ उत्पादक भी है।

भारत द्वारा उठाये गये कदम – भारत वर्तमान में सभी चिप्स का आयात करता है और वर्ष 2025 तक इस आयात के चौबीस अरब डॉलर से सौ अरब डॉलर तक पहुँचने का अनुमान है। इन चिपों के घरेलू निर्माण के लिए भारत ने हाल ही में कई पहलें शुरू की हैं –

- केंद्रीय मंत्रिमंडल ने 'अर्द्धचालक और डिस्प्ले विनिर्माण पारिस्थितिकी तंत्र' के विकास का समर्थन करने के लिए 76,000 करोड़ रुपयों की राशि आवंटित की है। इस के अंतर्गत डिज़ाइन कंपनियों को चिप्स डिज़ाइन करने के लिए प्रोत्साहन हेतु एक महत्त्वपूर्ण राशि प्रदान की जाएगी।

- भारत ने इलेक्ट्रॉनिक्स घटकों और अर्द्धचालकों के निर्माण के लिए इलेक्ट्रॉनिक घटकों एवं अर्द्धचालकों के विनिर्माण को बढ़ावा देने की योजना भी शुरू की है।
- वर्ष 2021 में मेईती (MeitY) ने अर्धचालक डिज़ाइन में शामिल कम-से-कम बीस घरेलू कंपनियों का पोषण करने और अगले पाँच वर्षों में पंद्रह सौ करोड़ रुपयों से अधिक का कारोबार हासिल करने की सुविधा के लिए डिज़ाइन लिंक्ड इंसेंटिव (डी एल आई) योजना भी शुरू की।
- भारत में अर्द्धचालकों का उपयोग वर्ष 2026 तक अस्सी बिलियन अमेरिकी डॉलर और वर्ष 2030 तक एक सौ दस बिलियन अमेरिकी डॉलर को पार करने की उम्मीद है।

चुनौतियाँ – इस कार्य में कई चुनौतियाँ हैं। ये चुनौतियाँ इस प्रकार हैं –

- **अल्प निवेश** – इस के लिए महत्त्वपूर्ण व निरंतर निवेश की आवश्यकता होती है, जो अभी भारत में अनुपस्थित है।
- **अल्प वित्तीय सहायता** – यदि कोई अर्धचालक-उद्योग के विभिन्न उपक्षेत्रों में विनिर्माण क्षमता स्थापित करने के लिए उद्यम करता है, तो उसे मिलनेवाली राजकोषीय सहायता बहुत कम होती है।
- **क्षमता-निर्माण की कमी** – भारत में चिप डिज़ाइन की एक अच्छी क्षमता बनायी जा सकती है, लेकिन इस ओर पर्याप्त कार्य नहीं किया गया है। इसरो और डी आर डी ओ के पास अपने-अपने निर्माण-प्रकल्प हैं, लेकिन वे मुख्यतः उन की अपनी आवश्यकताओं के लिए हैं तथा नवीन निर्माण-प्रकल्प तुलना में निम्नस्तरीय भी हैं। इस कार्य के लिए भारत में केवल एक पुराना प्रकल्प है, जो पंजाब के मोहाली में स्थित है।
- **महँगा निर्माण-प्रकल्प** – अर्द्धचालकों के लिए उपयुक्त निर्माण-सुविधा की लागत अरबों डॉलर की होती है। यदि पर्याप्त व्यय नहीं किया जाए तो वह वैश्विक स्तर का नहीं हो सकता है।
- **अत्यधिक संसाधन** – चिप के निर्माण-प्रकल्प हेतु लाखों लीटर स्वच्छ पानी, स्थिर विद्युत्-आपूर्ति, बहुत सारी भूमि और अत्यधिक कुशल कार्यबल की आवश्यकता होती है।

आगे की राह – यहाँ से आगे की आवश्यकताओं को चिह्नित करना आवश्यक है।

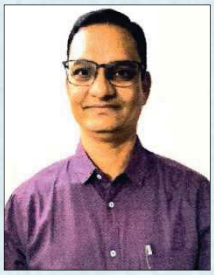
- **एक प्रमुख उत्पादक बनने की आवश्यकता –** भारत को विश्वसनीय, बहुपक्षीय अर्द्धचालक पारिस्थितिकी तंत्र में एक प्रमुख उत्पादक बनने का लक्ष्य रखना चाहिए। इस के लिए अनुकूल व्यापारिक नीतियों का निर्माण महत्त्वपूर्ण हैं।
- **वित्तीय सहायता –** भारत की प्रतिभा और अनुभव को ध्यान में रखते हुए यह आवश्यक है कि नये कार्यक्रमों के लिए चिप बनानेवाली शृंखला के लिए अनुकल्प-केंद्र (design centre), परीक्षण सुविधाएँ, पैकेजिंग जैसे हिस्सों को वित्तीय सहायता प्रदान करने से जुड़ा हो।
- **अधिकतम आत्मनिर्भरता –** भविष्य के चिप-उत्पादन से जुड़ी योजना केवल एक बार के लिए नहीं होनी चाहिए, बल्कि इस के लिए अनुकल्प (design) से निर्माण तक तथा पैकिंग और परीक्षण के लिए एक विशिष्ट तंत्र विकसित करना चाहिए। भारत को इस क्षेत्र में अनुसंधान और विकास में भी सुधार करना चाहिए।
- **पारस्परिक संपर्क और क्षमता-संबंधी उपाय –** भारत को चिप बनाने और अनुकल्प-उद्योग में अपनी पहचान बनाने के लिए कई कारकों को एक साथ लाने की ज़रूरत है। भारत सरकार को

चिप-निर्माण के लिए उपयुक्त वातावरण के लिए संबंधित उद्योगों को जोड़ने की तत्काल आवश्यकता है, साथ ही राष्ट्रीय क्षमता को बढ़ाने की ज़रूरत है।

- **अधिक निवेश** – अर्द्धचालकों और डिस्प्ले का निर्माण एक बहुत ही जटिल और सघन प्रौद्योगिकी क्षेत्र है, जिस में भारी पूँजी-निवेश, उच्च जोखिम, लंबी अवधि और प्रौद्योगिकी में तेज़ी से बदलाव शामिल है। इस के लिए महत्त्वपूर्ण और निरंतर निवेश की आवश्यकता होती है।
- **महत्त्वपूर्ण घटकों का निर्माण** – चिप के तीनों घटकों – हार्डवेयर कच्चा माल, अनुकल्प तथा निर्माण – के क्षेत्र में दक्षता की आवश्यकता है।

निष्कर्ष – अर्द्धचालकों की आवश्यकता के साथ-साथ इस की वैश्विक माँग भी है, जिसे भारत पूरा कर सकता है। लेकिन इस के लिए मौजूदा क्षमताओं के परिवर्धन की आवश्यकता होगी। सशक्त नीति-तंत्र और पारिस्थितिकी तंत्र को स्थापित करना होगा। इन के अतिरिक्त उद्योगों एवं सरकार को मिलकर काम करना होगा।

एकीकृत सामग्री प्रबंधन प्रणाली (आई. एम. एम. एस.)



विक्रांत जे. ताकसांडे
तकनीकी अधिकारी – बी

रक्षा धातुकर्मीय अनुसंधान प्रयोगशाला (डी. एम. आर. एल.) रक्षा अनुसंधान और विकास संगठन (डी. आर. डी. ओ.) की एक अनुसंधान प्रयोगशाला है। यह आधुनिक युद्ध और हथियार प्रणालियों के लिए आवश्यक उन्नत धातुओं और पदार्थों के विकास और निर्माण के लिए उत्तरदायी है। डी. एम. आर. एल. ने वर्ष 1951 में आयुध निर्माण बोर्ड के एक भाग के रूप में कलकत्ता में अपने धातु और इस्पात संयंत्र में तकनीकी विकास प्रतिष्ठान के रूप में अपना कार्य शुरू किया, बाद में 1956 में इसे डी. एम. आर. एल. का रूप दिया गया। डी. एम. आर. एल. को 1963 में हैदराबाद में स्थानांतरित कर दिया गया। तब से डी. एम. आर. एल. ने संचूर्ण धातुविज्ञान (powder metallurgy) आधारित निर्माण और मिश्रधातु (alloy), कवच (armour) और रॉकेट मोटर स्टिल, वांतरिक्ष (aerospace) के लिए उपयुक्त मिश्रधातु और चुंबकीय पदार्थ (magnetic material) के विकास के क्षेत्र में क्षमता विकसित की है। डी. एम. आर. एल. उन्नत प्रौद्योगिकीय विकल्प प्रदान करने के लिए भविष्य की सामग्री विकसित करने हेतु अनुसंधान एवं विकास के प्रयासों में भी शामिल है।

सभी प्रकार की वस्तुओं तथा सेवाओं की खरीद के लिए डी. आर. डी. ओ. की सभी प्रयोगशालाओं तथा प्रतिष्ठानों द्वारा पी.एम.–2020 में उल्लिखित दिशानिर्देशों का पालन किया जाना है। यह प्रक्रिया सभी प्रकार की सेवाओं, क्रय एवं अनुबंधो को प्राप्त करने के लिए लागू होती है। डी. आर. डी. ओ. ने 1 जनवरी 2016 से ई-क्रय (e-procurement) शुरू कर दिया है। यह भी महसूस किया गया कि एक बार में इस के पूर्ण स्वचालन को अपनाना थोड़ा कठिन और आशावादी कदम हो सकता है, इसलिए डी. आर. डी. ओ. ने क्रय की इस प्रक्रिया को चरणबद्ध तरीके से लागू किया।

एकीकृत सामग्री प्रबंधन प्रणाली (आई. एम. एम. एस.) एक ऐसी प्रणाली है, जो विनिर्माण-प्रक्रिया में उपयोग की जानेवाली सामग्रियों के क्रय की योजना, नियत्रंण और निर्देशन में मदद करती है। आई. एम. एम. एस. खरीद से लेकर डिलीवरी तक वस्तुओं को ट्रैक करने में मदद करता है। आई. एम. एम. एस. उपयोगकर्ताओं को समय पर निर्णय लेने में मदद करने के लिए रिपोर्ट तैयार करने में मदद करता है। यह प्रणाली स्टॉक और अन्य वस्तुओं की क्रय संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करती है। यह प्रणाली सामग्री की ऑनलाइन इंडेंटिंग, वार्षिक अनुबंध, प्रबंधन, निविदा-प्रबंधन, क्रय आदेश प्रबंधन, ऑनलाइन स्टॉक के रखरखाव की अनुमति देता है।

आई. एम. एम. एस. का उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि संगठन की विशिष्ट आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए वस्तुओं और सेवाओं की खरीद के लिए डी. आर. डी. ओ. में पी.एम.–2020 द्वारा

निर्दिष्ट विस्तृत प्रक्रिया का पालन किया जाना है। यह सॉफ्टवेयर सरकार के नियमों और विनियमों के अनुसार प्रतिस्पर्धा को बढ़ावा देनेवाली कुशल, आर्थिक, पारदर्शी, निष्पक्ष और न्यायसंगत प्रक्रिया सुनिश्चित करने के लिए सभी खरीद के लिए डी. आर. डी. ओ. के तहत अधिकारियों के लिए एक सामान्य मंच के रूप में कार्य करता है। एकीकृत सामग्री प्रबंधन प्रणाली (आई. एम. एम. एस.) को ए. आर. डी. ई. में शुरू किया गया था। इस का मुख्य उद्देश्य बजट-व्यय पर पैनी दृष्टि और डी. आर. डी. ओ. मुख्यालय के साथ प्रबंधन सूचना-प्रणाली के निर्बाध हस्तांतरण को सक्षम करना था। यह समय के साथ विकसित हुआ है और वतर्मान संस्करण पी.एम.–2020 के दिशानिर्देशों की आवश्यकताओं के अनुरूप है और आंतरिक रूप से नियमों का अक्षरशः पालन करता है। सॉफ्टवेयर यह सुनिश्चित करता है कि विभिन्न मदों में अधिक व्यय न हो। यह खरीद के विभिन्न चरणों की सुविधा प्रदान करता है। बजट का पूर्वानुमान, माँग की शुरूआत, विभिन्न अनुमोदन और उचित प्रमुखों द्वारा अनुमोदित वित्त पर पूर्ण नियंत्रण के साथ-साथ कोविड–2019 की स्थिति को देखते हुए यह आवश्यकता महसूस की गयी कि ऐसा सॉफ्टवेयर सभी डी .आर. डी. ओ. प्रयोगशाला के लिए उपलब्ध होना चाहिए। सचिव रक्षा (आर एंड डी) और अध्यक्ष डी. आर. डी. ओ. ने मई 2020 में आई. एम. एम. एस. की समीक्षा की और ए. आर. डी. ई. को इसे ई–अनुमोदन के प्रावधान के साथ-साथ पूरे डी. आर. डी. ओ. की प्रयोगशालाओं में लागू करने का निर्देश दिया। 01 सितम्बर, 2020 को प्रशिक्षण का प्रारंभ सचिव रक्षा (आरएंडडी) और अध्यक्ष डी.आर.डी.ओ. द्वारा वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग के माध्यम से किया गया। पूरे डी. आर. डी. ओ. में कार्यान्वयन को सक्षम करने के लिए आवश्यक हार्डवेयर एवं सॉफ्टवेयर को खरीदा गया था और क्रमशः पुणे और दिल्ली में तैनात किया गया था। सचिव रक्षा (आर एंड डी) और अध्यक्ष डी. आर. डी. ओ. ने 01 जनवरी 2021 को औपचारिक रूप से पूरे डी. आर. डी. ओ. के लिए आई. एम. एम. एस. की शुरूआत की। आई. एम. एम. एस. को डी. एम. आर. एल. में 01 अप्रैल 2022 से लागू किया गया और सुचारु रूप से काम कर रहा है।

मानव संसाधन विकास समूह रिपोर्ट

परिचय

डीएमआरएल डीआरडीओ की एक अग्रणी प्रयोगशाला है जो रक्षा अनुप्रयोगों के लिए सामग्री, मिश्र धातु, घटकों को विकसित करने के लिए अत्याधुनिक सामग्री अनुसंधान और अत्याधुनिक प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों में संलग्न है। इससे समय पर और वांछित तरीके से संगठनात्मक लक्ष्यों को पूरा करने के लिए अपने कर्मचारियों की उच्चतम स्तर की दक्षता और कौशल बनाए रखना आवश्यक हो जाता है। इन संगठनात्मक आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए, डीएमआरएल के मानव संसाधन विकास समूह अपने कर्मचारियों के कौशल और विशेषज्ञता में निरंतर और गुणात्मक उन्नयन प्रदान करने का प्रयास कर रहा है। एचआरडी सेल नई दिल्ली में मानव संसाधन विकास निदेशालय (डीएचआरडी) द्वारा प्रदान किए गए दिशानिर्देशों के अनुसार विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों के संचालन के लिए आधुनिक प्रबंधन कार्यप्रणाली का उपयोग करता है। एचआरडी संगठनात्मक उद्देश्यों के अनुरूप तकनीकी कौशल सुधार, ज्ञान संवर्धन और समग्र जनशक्ति विकास पर ध्यान केंद्रित करता है।

एचआरडी के कार्य

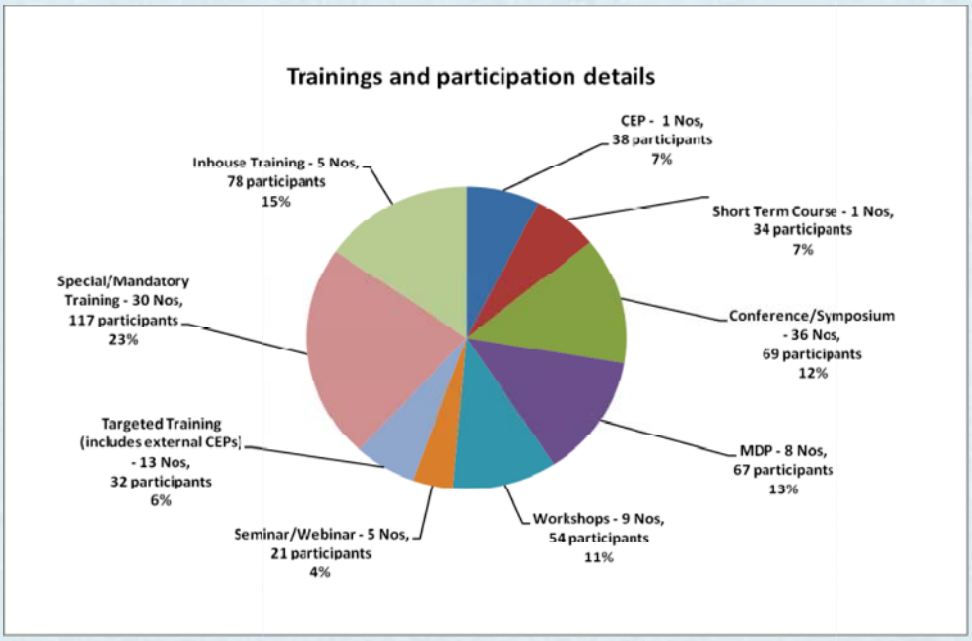
एचआरडी अपने कर्मचारियों को उनके कार्यक्षेत्र में उनके ज्ञान और दक्षता को बढ़ाने के लिए सीईपी, कार्यशालाएं, लघु अवधि के पाठ्यक्रम, इन-हाउस प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भेजता है। कर्मचारियों के प्रदर्शन और दक्षता में सुधार करने के लिए विभिन्न उन्नत तकनीकी प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भी भेजा जाता है। नए शामिल हुए कर्मचारियों को संगठन के साथ परिचितता और प्रदर्शन के लिए सेप्टेम (CEPTAM) द्वारा आयोजित पोस्ट-इंडक्शन पाठ्यक्रमों, पॉइंटस् (POINTS) कार्यक्रमों में भेजा जाता है।

एचआरडी अपने कर्मचारियों के वैज्ञानिक कार्य को राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों, सेमिनारों, संगोष्ठियों में पत्रों, आमंत्रित वार्ताओं आदि के रूप में प्रस्तुत करने की प्रक्रिया को सुविधाजनक बनाता है। पत्रों का प्रकाशन पत्रिकाओं में भी एचआरडी द्वारा नए निर्धारित आईआरईसी दिशानिर्देशों के अनुसार प्रकाशनों के लिए मंजूरी देने से पहले संसाधित किया जाता है। हाल ही में, एचआरडी ने अपने वैज्ञानिकों और तकनीकी कर्मचारियों के लिए तकनीकी प्रशिक्षण रोडमैप तैयार किया है जो प्रयोगशाला के भविष्य के लक्ष्यों के अनुरूप है। इसका उपयोग आने वाले वर्षों में अपने कर्मचारियों को प्रशिक्षित करने के लिए किया जाएगा। एचआरडी, डीएचआरडी और निजी एजेंसियों की मदद से अपने वैज्ञानिकों और तकनीकी कर्मचारियों को परियोजना प्रबंधन, अनुसंधान एवं विकास प्रबंधन, उत्पाद प्रबंधन, नेतृत्व पाठ्यक्रम आदि में भी प्रशिक्षित करता है। इसी तरह, अधिकारियों को प्रशासन, स्टोर प्रबंधन, खरीद आदि से संबंधित पाठ्यक्रमों के लिए नियमित रूप से भेजा जाता है।

डीएमआरएल का एचआरडी तकनीकी उन्मुखता, इंटर्नशिप, बी.टेक परियोजनाओं, एम.टेक परियोजनाओं के रूप में छात्रों के प्रशिक्षण को प्रोत्साहित करता है। यह सुनिश्चित किया जाता है कि छात्रों को सामग्री और धातु विज्ञान के उन्नत क्षेत्रों में अच्छा अनुभव मिले और रक्षा अनुसंधान में रुचि विकसित हो।

सितंबर 2024 तक आयोजित कार्यक्रम

डीएमआरएल ने कई प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए, जिनमें सीईपी पाठ्यक्रम, 2 कार्यशालाएँ और 7 प्रशिक्षण पाठ्यक्रम शामिल हैं। इन कार्यक्रमों में 200 से अधिक लोगों ने भाग लिया। सीईपी पाठ्यक्रमों में सामग्री की विशेषता के लिए उन्नत सूक्ष्मदर्शी तकनीकें शामिल हैं, जिसमें 38 वैज्ञानिकों और अधिकारियों ने भाग लिया। इसी तरह, एचआरडी ने सामग्री वैज्ञानिकों के लिए क्रिस्टलोग्राफी के मूल और अनुप्रयोगों पर अल्पकालिक प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आयोजित किए, जिसमें 34 वैज्ञानिकों और अधिकारियों ने भाग लिया। जेंडर सेंसीटाईजेशन और भौतिक सुरक्षा, सतर्कता जागरूकता और साइबर सुरक्षा जैसी कार्यशालाओं में 400 से अधिक लोगों ने भाग लिया। विभिन्न तकनीकी क्षेत्रों में 05 संख्या में इन-हाउस प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए, जिसमें 78 से अधिक लोगों ने भाग लिया। लगभग 95 छात्रों ने इंटर्नशिप, बी टेक परियोजनाओं, एम टेक परियोजनाओं आदि में डीएमआरएल में प्रशिक्षण लिया।



एम डी पी – परियोजना प्रबंधन पाठ्यक्रम MDP - Project Management Course	'सामग्रियों के लक्षण वर्णन के लिए उन्नत माइक्रोस्कोपी तकनीकें' पर सतत् शिक्षा कार्यक्रम CEP on Advanced Microscopy Techniques for Characterization of Materials

महिला हित संवेदनशीलता पर कार्यशाला Workshop on Gender Sensitization	सतर्कता जागरूकता पर कार्यशाला Workshop on Vigilance Awareness

रक्षा धातुकर्मीय अनुसंधान प्रयोगशाला में 'अखिल भारतीय संयुक्त राजभाषा वैज्ञानिक एवं तकनीकी संगोष्ठी' आयोजन की रिपोर्ट

रक्षा धातुकर्मीय अनुसंधान प्रयोगशाला (डीएमआरएल), हैदराबाद में क्लस्टर-2 के अंतर्गत दिनांक 19 एवं 20 मार्च 2024 के दौरान 'संयुक्त राजभाषा वैज्ञानिक एवं तकनीकी संगोष्ठी' का आयोजन किया गया। हैदराबाद क्लस्टर-2 के अंतर्गत आने वाली प्रयोगशालाओं में डी.एम.आर.एल., डी.आर.डी.एल., सी.एच.ई.एस.एस., सी.ए.एस., डी.वाई.एस.एल. (स्मार्ट सामग्री) प्रयोगशालाएं संयुक्त रूप से शामिल हुईं। संगोष्ठी का मुख्य विषय रखा गया था – 'राष्ट्र और समाज की सेवा में डी आर डी ओ'। इसके अतिरिक्त कई उप-विषय रखे गए जिसमें 'प्रौद्योगिकी एवं भाषा के विकास में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (ए आई) की संभावनाएँ', 'आत्मनिर्भरता में डी आर डी ओ का योगदान तथा संभावनाएँ', 'हिंदी के प्रचार में क्षेत्रीय स्तर पर किये गये प्रयास' आदि शामिल हैं। दिनांक 19 मार्च 2024 को निदेशक, डी.एम.आर.एल. तथा आमंत्रित अतिथियों द्वारा दीप प्रज्वलित कर संगोष्ठी का उद्घाटन किया गया। इस दौरान आयोजक प्रयोगशालाओं के निदेशकों ने अपने विचार साझा किए। अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, हैदराबाद के निदेशक डॉ. विकास भाटिया ने मुख्य अतिथि के रूप में पधारकर चिकित्सा के क्षेत्र में हो रहे अत्याधुनिक प्रयोगों के बारे में तथा सामान्य जनमानस को केंद्रित करते हुए इसकी उपयोगिता के बारे में सभी उपस्थित सहभागियों को संबोधित किया। डॉ. विकास भाटिया ने अपने अनुभव के आधार पर बताया कि स्थानीय भाषाओं और केंद्रीय स्तर पर हिंदी के प्रयोग से वैज्ञानिक और तकनीकी अनुप्रयोग को बल मिलेगा। उनके अनुसार हमारा हृदय हिंदी में विचार करके अधिक स्पष्ट संकल्पनाओं के साथ बेहतर कार्य करता है। उद्घाटन सत्र के अंत में डॉ. विकास भाटिया जी को निदेशक, डी.एम.आर.एल. डॉ आर. बालमुरलीकृष्णन, उत्कृष्ट वैज्ञानिक द्वारा शॉल तथा स्मृति चिह्न प्रदान कर सम्मानित किया गया।

उद्घाटन सत्र के उपरांत प्रथम सत्र की प्रस्तुति आरंभ की गई। इस दौरान सत्राध्यक्षों द्वारा प्रस्तुत लेखों की समीक्षा कर उत्तम प्रस्तुति को पुरस्कृत किया गया। इस संयुक्त संगोष्ठी हेतु कुल 60 लेख प्राप्त हुए जिनकों 'उद्भावन' स्मारिका में संजोया गया है। इनमें से डी.एम.आर.एल. से लगभग 17 लेख सम्मिलित किए गए तथा अखिल भारतीय स्तर पर संयुक्त रूप से आयोजित इस संगोष्ठी में क्लस्टर-2 की सभी प्रयोगशालाओं द्वारा बढ़-चढ़ कर सहभागिता दर्ज की गई।

इस संगोष्ठी के सफल आयोजन हेतु कई बैठकें आयोजित की गईं जिसमें संगोष्ठी हेतु विषय, आयोजक समितियाँ तथा संगोष्ठी आयोजन की रूपरेखा हेतु चर्चाएँ की गईं। वैज्ञानिक और तकनीकी विषयों को ध्यान में रखते हुए हिंदी में लेखन के उद्देश्य से आयोजित इस संगोष्ठी में देश के कोने-कोने से विविध लेख प्राप्त हुए। स्मारिका में प्रस्तुत शोध पत्रों एवं लेखो में तकनीकी बारीकियों को स्पष्ट रूप से अभिव्यक्त करने के गुण संग चित्रों के माध्यम से इन्हें प्रस्तुत किया गया है। किसी भी भौतिक घटना को हम किस दृष्टिकोण से समझते हैं, तथा उसे समझने के लिए किन शब्दों का प्रयोग करते है, यह विविध लेखों को पढ़कर समझा जा सकता है। स्मारिका में ऐसे कई लेख मिलेंगे जो पाठकों द्वारा नए विषय के रूप में पढ़े जा सकते हैं। संगोष्ठी की स्मारिका में 'मानव-अनुप्रयोगों से लेजर की भूमिका', 'स्वदेशी ड्रोन प्रतिरोधक प्रणाली हेतु शक्ति तन्तु लेजर का विकास', 'कृत्रिम बौद्धिकता में हिंदी भाषा में

पाठ-रचना की चुनौतियाँ और प्रदर्शन में सुधार के उपाय' आदि विषयों पर आधारित लेखों को सम्मिलित किया गया है।

संगोष्ठी के द्वितीय दिवस व अंतिम सत्र के उपरांत लेख प्रस्तुत करने वाले सहभागियों ने आयोजन संबंधी अपने-अपने विचार रखे तथा महत्वपूर्ण सुझावों से अवगत कराया। विभिन्न समितियों का गठन कर यह सुनिश्चित किया गया कि आयोजन के प्रत्येक स्तर पर उत्तम व्यवस्था की जाए। डॉ. आशीष पाठक, वैज्ञानिक-ई के धन्यवाद प्रस्ताव के साथ ही यह संयुक्त संगोष्ठी संपन्न हुई।

अखिल भारतीय संयुक्त राजभाषा वैज्ञानिक एवं तकनीकी संगोष्ठी आयोजन की कुछ झलकियाँ

आखल भारतीय सयुक्त राजभाषा वज्ञानिक एव
तकनीकी संगोष्ठी

सम्पादकीय

आप के हाथों में हमारा यह अभिनव प्रयास सौंपते हुए हमें अतीव हर्ष हो रहा है। यह अंक हमारे पूर्व के प्रयासों से इस अर्थ में विशेष है कि यह प्रकाशन केवल तकनीकी विषयों पर एकाग्र है। रचना का यह प्रथम तकनीकी अंक है। अब तक रचना में आप को तकनीकी विषयों पर कुछ ही आलेख मिला करते थे। परन्तु, इस बार थोड़ा अधिक परिश्रम किया गया है और तकनीक से संबद्ध रचनाओं को थोड़ी अधिक संख्या में जुटाया गया है, और एक अलग संकलन के तौर पर आप के समक्ष प्रस्तुत किया जा रहा है। आगे भी यह अभिक्रम निर्बाध चलता रहेगा, यह राजभाषा प्रकोष्ठ की ओर से मैं आशा करता हूँ। इस संस्थान के कई लोगों ने इसे सम्भव बनाया है, सभी के समेकित प्रयत्नों से ही ऐसे कार्य सिद्ध होते हैं। उन सभी लोगों को हमारा साधुवाद तथा वे सभी आगे भी हमारे साथ इस प्रयास में हमारे सहभागी बने रहेंगे, ऐसी कामना है।

यह कहना अतिशयोक्ति नहीं माना जाना चाहिए कि डी एम आर एल जैसे तकनीकी संस्थान में तकनीकी विषयों पर आलेखों का जुड़ाव संख्या में कहीं अधिक और अपेक्षतया उच्चस्तरीय होना चाहिए तथा यह संकलन अधिक विशद तथा स्थूलकाय होना चाहिए। इस बार न हो पाया, परंतु आशा है कि आगे के अंकों में यह स्तर निरंतर बढ़ेगा और इस ओर राजभाषा प्रकोष्ठ का प्रयास बना रहेगा। राजभाषा तथा हिन्दी प्रकोष्ठ अपनी क्षमताओं के विस्तार की ओर प्रयासरत है, यह देखना मनस्तोष को ही प्राप्त कराता है। इस के लिए राजभाषा तथा हिन्दी प्रकोष्ठ साधुवाद का पात्र है।

हमारे निदेशक महोदय के जाग्रत मार्ग-निर्देशन तथा जीवंत प्रयासों से राजभाषा तथा हिन्दी प्रकोष्ठ अनुप्राणित होता रहा है। इस के लिए हम सब उन के आभारी हैं।

यह संकलन आप के हाथों में है। अभिज्ञ पाठक इस की त्रुटियाँ भी पहचान सकेंगे, लेकिन हमें यह विश्वास है कि अपनी संवेदनशीलता तथा सहृदयता के कारण वे हमारी मन्दमति के प्रति क्षमाशील भी होंगे और साथ ही हमें हमारी त्रुटियों से अवगत भी कराएँगे।

अलमिति।

कुमार सौरभ

सौरभ कुमार

राजभाषा कार्यान्वयन समिति

अध्यक्ष

डॉ. आर बालमुरलीकृष्णन

उत्कृष्ट वैज्ञानिक एवं निदेशक

सदस्यगण

बी. रामकृष्ण, वैज्ञानिक-जी, प्रबंध सेवा निदेशक

सौम्य देब, वैज्ञानिक-जी, डीसीएमएम

डॉ. शिवनारायण साहू, वैज्ञानिक-एफ, प्रमुख (एचआरडी)

रजनीश गोयल, वैज्ञानिक-एफ

डॉ. सरबजीत सिंह, वैज्ञानिक-एफ, समूह प्रमुख (टीसीजी)

राजेश शर्मा, वैज्ञानिक-ई

पवन कुमार, सहायक निदेशक(राजभाषा)

जय प्रकाश, तकनीकी अधिकारी-ए

सचिव एवं समन्वयक (राजभाषा कार्यान्वयन समिति)

विपिन कुमार, मुख्य प्रशासनिकअधिकारी

डिजाइन एवं मुद्रण

पब्लीकेशन एंड पोलिग्राफी यूनिट (पापु)
डी एम आर एल, हैदराबाद