ISSN : 1549-523-X
UGC-CARE Listed Journal

वर्षः 22, अंक 3, जुलाई-सितम्बर 2024
Vol. 22, No. 3, July-September 2024

आज़ादी का अमृत महोत्सव

G20 भारत 2023 INDIA

वसुधैव कुटुम्बकम्

ONE EARTH - ONE FAMILY - ONE FUTURE

विज्ञान प्रकाश
VIGYAN PRAKASH

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी रिसर्च जर्नल
Research Journal of Science & Technology

लोक विज्ञान परिषद, दिल्ली
एवं
विश्व हिन्दी न्यास, न्यूयॉर्क
का प्रकाशन

लोक हिताय विज्ञानम्

ISSN: 1549-523-X, UGC-CARE Listed Journal

विज्ञान प्रकाश- विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी रिसर्च जर्नल, वर्ष 22, अंक 3, जुलाई - सितम्बर, 2024

VIGYAN PRAKASH: Research Journal of Science & Technology, Vol. 22, No. 3, July - September, 2024

सलाहकार मंडल/Advisory Board

• **डॉ. विजय कुमार सारस्वत/Dr. V.K. Saraswat**

Member, NITI Aayog, Govt. of India &
Chancellor, Jawahar Lal Nehru University, New Delhi
Formerly Secretary Defence (R&D)
& Scientific Adviser to Raksha Mantri
& DG DRDO (Ministry of Defence)
vk.saraswat@gov.in

• **प्रो. जगदीश नारायण/Prof. Jagdish Narayan**

Distinguished Chair Professor & Director,
NSF Center for Advanced Materials and Smart Structures,
Dept. of Materials Science and Engineering,
Centennial Campus, North Carolina State University,
Raleigh NC 27695-7907
J_Narayan@ncsu.edu

• **प्रो. अशोक झुनझुनवाला/Prof. Ashok Jhunjhunwala**

Institute Professor, IIT Madras
E-301 IITM Research Park,
Chennai-600113
ashok@tenet.res.in

• **डॉ. श्याम कुमार शुक्ल/Dr. Shyam K. Shukla**

Executive Director, World Hindi Foundation
44949 Cougar Circle, Fremont, CA 94539, USA
shuklas@comcast.net

• **प्रो. आलोक कुमार/Prof. Alok Kumar**

Department of Physics, State University of New York,
Oswego, New York 13126
Alok.kumar@oswego.edu

ऑनलाइन प्रदर्श/Online Presence (Website)

• **दिव्या शर्मा/Divya Sharma**

Designer's Bliss, Sydney, NSW,
Australia
www.designerbliss.com

मुद्रण सहयोग/Printing Support

रितु अरोड़ा/Ritu Arora

• **रजनी राजपूत/Rajni Rajput**

• **गुरुजी प्रिंट्स/*Guruji Prints***

Sector-10, Noida M. 9811839880, 8800459647

संस्थापक मुख्य संपादक /Founder Chief Editor

• **स्व. प्रो. राम चौधरी/Late Prof. Ram Chaudhari**

54, Perry Hill Road, Oswego, NY, 13126 USA

मुख्य संपादक/Chief Editor

• **प्रो. ओम विकास/Prof. Om Vikas**

Hon. Advisor, Bharatiya Vidya Bhavan, Delhi
President, Lok Vigyan Parishad
Formerly Director, ABV-Indian Instt. of IT & Management Gwalior
& Counsellor (S&T), Indian Embassy, Japan;
& Sr. Director, Ministry of Electronics & IT
dr.omvikas@gmail.com

कार्यकारी संपादक /Executive Editor

• **प्रो. अनुपम शुक्ल/ Prof. Anupam Shukla**

Director, SVNIT, Surat, Gujarat-395007
director@svnit.ac.in, dranupamshukla@gmail.com

सह संपादक/Associate Editors

• **प्रो. रंजन माहेश्वरी/Prof. Ranjan Maheshwari**

Professor, Rajasthan Technical University, Kota
ranajan@rtu.ac.in

• **प्रो. कृष्ण कुमार मिश्र/Prof. Krishna Kumar Mishra**

Homi Babha Centre for Science Education, TIFR,
Mumbai - 400088
kkm@hbcse.tifr.res.in

• **प्रो. प्रतापानंद झा/Prof. Pratapanand Jha**

Director, Cultural Informatics Lab (CIL)
& Dean (Academics), IGNCA, New Delhi
pjha@ignca.nic.in

• **प्रो. अवनीश कुमार/Prof. Avanish Kumar**

Dept. of Maths, Sci & Comp. App
Bundelkhand University, Jhansi-284128
dravanishkumar@gmail.com

• **डॉ. देबाशीस दत्ता/ Dr. Debashis Dutta**

Chief Scientist & Executive Vice President
Strategic Initiatives Jio Platform Limited
Navi Mumbai, Maharashtra - 400701
Debashis.Dutta@ril.com

प्रबंध संपादक/Managing Editor

• **डॉ. आदर्श मंगल / Dr. Adarsh Mangal**

Department of Mathematics
Engineering College, Ajmer - 305025
dradarshmangal@vigyanprakash.in

सहायक सम्पादक/Assistant Editors

• **डॉ. राहुल दीक्षित / Dr. Rahul Dixit**

Department of Artificial Intelligence, SVNIT, Surat
rahuldixit@aid.svnit.ac.in

• **डॉ. कात्यायनी शर्मा / Dr. Katyayanee Sharma**

Joint Programs in Medical Technologies
AIIMS Jodhpur & IIT Jodhpur
katyayaneesharma@gmail.com

विश्व हिन्दी न्यास से संस्थापित एवं लोक विज्ञान परिषद, दिल्ली द्वारा प्रकाशित

UGC-CARE समिति से अनुमोदित हिन्दी में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी रिसर्च जर्नल - विज्ञान प्रकाश

ISSN: 1549-523-X; www.VigyanPrakash.in

विज्ञान प्रकाश रिसर्च जर्नल में प्रकाशित लेख/सामग्री लेखकों के अपने निजी विचार हैं। विज्ञान प्रकाश के संपादक मंडल तथा प्रकाशक का कोई दायित्व नहीं है।

UGC-CARE Listed Research Journal ISSN: 1549-523-X

विज्ञान प्रकाश : विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी रिसर्च जर्नल, वर्ष: 22, अंक 3, जुलाई - सितम्बर, 2024

VIGYAN PRAKASH: Research Journal of Science & Technology, Vol. 22, No. 3, July-September, 2024

(www.VigyanPrakash.in)

विषय क्रम

- **सलाहकार एवं सम्पादक मण्डल / Advisory & Editorial Board** — Inner Cvr
- **सम्पादकीय / Editorial** – प्रो. रणधीर सिंह राठौड़ — iii

भारतीय ज्ञान परम्परा / Indian Knowledge Tradition

- प्रत्यभिज्ञा दर्शन और आधुनिक मनोविज्ञान के सामंजस्य से सुलझ सकती हैं मस्तिष्क की गुत्थियां / The Brain's mysteries can be solved by the harmony of Pratyabhijna Philosophy and Modern Psychology – डॉ. राज नेहरू — 1

शोध आलेख / Research Articles

- भारत में तकनीकी और कौशल शिक्षा में विकासशील परिवर्तन / Developing changes in Technical and Skill Education in India — नवल किशोर अरोड़ा एवं अलख अरोड़ा — 3
- कौशल और उद्योग का तालमेल : मजबूत पारिस्थितिकी तंत्र विकास के लिए एक दोहरी-प्रणाली दृष्टिकोण / Synergizing Skills and Industry : A Dual-System Approach to Robust Ecosystem Development — सुधांसु शेखर पाढ़ी एवं योगेश शर्मा — 8
- चंदनवेली और हिमायतसागर झीलों में सतही जल का भौतिक-रासायनिक विश्लेषण और तुलना / Physiochemical analysis and comparison of surface water in Chandanvelly and Himayatsagar lakes – आफरीन खानम, अरबाब हुसैन, जे. स्वराज एवं ज्योति राजावत — 15
- मिस्टर कार्यक्रम : बुनियादी शिक्षा से कार्यकारी भूमिकाओं तक का मार्ग / Meister Program : A Pathway from Basic Education to Executive Roles — सुधांसु शेखर पाढ़ी एवं योगेश शर्मा — 21
- बैंकिंग और वित्तीय सेवा क्षेत्र में फिनटेक : सक्षमकर्ताओं, अवसरों और चुनौतियों का एक अध्ययन / FinTech in Banking and Financial Services : A Study of Enablers, Opportunities and Challenges — विभा भंडारी — 40
- तकनीकी और कौशल शिक्षा : योग के संदर्भ में बदलता परिदृश्य / Technical and Skill Education: Changing Scenario in the Context of Yoga — जयपाल सिंह राजपूत — 47
- डबल-डीक्यूएन के एकीकरण के साथ पारंपरिक तंत्रिका तंत्र - द्विदिशिक दीर्घकालिक अल्पकालिक स्मृति का उपयोग करके गतिशील वस्तु पहचान और रोबोट ग्रास्पिंग / Dynamic Object Recognition and Robot Grasping using CNN-BiLSTM with Integration of Double-DQN — सौम्यश्री, गुरमीत सिंह, हरजोत सिंह गिल, संजय सिंह राठौड़ एवं मणिकंवर सिंह — 52
- वायु प्रदूषण के संकेतक के रूप में मकड़ी की भूमिका : एक समीक्षा / Role of Spider as Indicator of Air Pollution : A Review — अनामिका, विनोद कुमारी एवं राकेश कुमार लाटा — 63
- भावी कौशल विकास शिक्षा नीति की अवधारणा हेतु 500 से 1000 ईस्वी में प्रचलित भारतीय ज्ञान प्रणाली का अध्ययन : साहित्यिक समीक्षा / Study of Prevailing Indian Knowledge System During 500-1000 A.D. to Conceptualise Prospective Skill Education Policy : Literature Review — अरुणा एवं आर. एस. राठौड़ — 72
- शिक्षा में क्रांतिकारी बदलाव: वयस्क शिक्षा के लिए एक बहुमुखी दृष्टिकोण / Revolutionizing Education: A Multifaceted Approach to Adult Learning — सुधांशु शेखर पाढ़ी एवं योगेश शर्मा — 77
- सीमापार से अंतर्दृष्टि : भारतीय आतिथ्य शिक्षा में अफगानिस्तान के छात्रों के अनुभव / Insights from Across the Border : Afghanistan Students Experiences in Indian Hospitality Education — सिद्धार्थ श्रीवास्तव एवं सविता शर्मा — 83

- नवीन सौर फोटोवोल्टिक सरणी पुनर्विन्यासन रणनीतिक आंशिक छाया की स्थिति में विद्युत ऊर्जा रूपांतरण में वृद्धि / Innovative Solar Photovoltaic Array Reconfiguration Enhances Electrical Energy Conversion in Strategic Partial Shade Conditions — स्मिता पारीक एवं कुलवंत सिंह 91
- उद्योग 4.0 के लिए स्मार्ट कार्यबल के निर्माण में शिक्षाविदों की भूमिका / Role of Academicians in Building Smart Work Force or Industry 4.0 — भारती एवं संजय सिंह राठौड़ 101
- विज्ञान शोध लेखन : स्कूलों में उद्यमशीलता की संस्कृति को प्रोत्साहित करने के लिए पाठ्यक्रम विकसित करना / Science Research Writing : Developing Curriculum to Encourage Enterpreneurial Culture in Schools — कल्पना माहेश्वरी एवं मीनाक्षी अग्रवाल 110
- तकनीकी और कौशल शिक्षा की बदलती प्रकृति एक व्यापक विश्लेषण / The Changing Nature of Technical and Skill Education : A Comprehensive Analysis — नेहा खुराना, मुस्कान जिंदल एवं गोपाल कृष्ण 117
- टीवीईटी (तकनीकी व्यावसायिक शिक्षा एवं प्रशिक्षण) को बदलने में इमर्सिव टेक्नोलॉजी के उपयोग को समझने के लिए एक अध्ययन / A Study to Comprehend use of Immersive Technology in Transforming TVET (Technical Vocational Education & Training) — योगेन्द्र कौशिक एवं रणधीर सिंह राठौड़ 124
- राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 में गणित की महत्वपूर्ण भूमिका : तकनीकी और कौशल शिक्षा का सशक्तिकरण / The Crucial Role of Mathematics in NEP 2020 : Empowering Technical and Skill Education — अजय कुमार 142
- हिंदी भाषा और ई-शिक्षा / Hindi Language and E-education — लीना गोयल 149
- इष्टतम फेजर मापन इकाई-स्थान निर्धारण और तुलनात्मक विश्लेषण / Optimal Phasor Measurement Unit & Placement Determination and Comparative Analysis — रिचा, नेहा खुराना एवं प्रीति प्रभाकर 152
- भारतीय ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग में छोटे और मध्यम आकार के उद्यमों (एसएमई) पर स्वचालन के प्रभावों की जांच करने के लिए एक अध्ययन : एक आईएसएम दृष्टिकोण / A Study to Investigate the effects of Automation on Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs) in the Indian Automotive Supply Chain Industry : An ISM Approach — अर्चना ठाकरान, रणधीर सिंह राठौड़ एवं वैशाली माहेश्वरी 165
- इंजीनियरिंग पुनर्चक्रण योग्य रिसाइक्लेबल प्लास्टिक की रणनीतियाँ : एक समीक्षा / Strategies for Engineering Recyclable Plastic : A Review — पुष्पेंद्र, प्रीति एवं संजय सिंह राठौड़ 174
- उच्च रक्तचाप के बोझ पर एक समीक्षा / A Review on the Burden of Hypertension — ऋषिका, भारती, शंभू, दीपक, सौरभ, रचना, भावना, मनोज कुमार शर्मा, मोहित कुमार श्रीवास्तव, संतोष कुमार यादव एवं ज्योति नैन 180
- **समीक्षक सूची / List of Reviewers** Back Inner Cvr
- **श्रीलक्ष्मणाचार्य की संस्कृत रचना नामरामायण से...** Back Cvr

संपादकीय/Editorial

हमें गर्व है कि हमारा यह विशेषांक कौशल और व्यावसायिक शिक्षा के क्षेत्र में हो रहे उत्कृष्ट कार्यों को प्रोत्साहित करने के उद्देश्य से प्रकाशित हो रहा है और खास बात यह है कि हम यह सब हिंदी भाषा में प्रस्तुत कर रहे हैं। हिंदी जैसी मातृभाषाओं में शिक्षा एवं इसमें हो रहे नवाचार का दस्तावेजीकरण करने का एक विशेष महत्व है। यह केवल भाषा का सम्मान ही नहीं, बल्कि ज्ञान के आदान–प्रदान को और भी सरल और सुलभ बनाता है, खासकर उस विशाल आबादी के लिए जो स्थानीय भाषाओं में अधिक सहज महसूस करती है। भारत में कौशल और व्यावसायिक शिक्षा के महत्व को समझना आज पहले से कहीं अधिक आवश्यक हो गया है। राष्ट्रीय शिक्षा नीति (NEP 2020) ने इस दिशा में एक क्रांतिकारी कदम उठाया है, जिससे यह स्पष्ट हो गया है कि हर विद्यार्थी के पास न केवल शैक्षणिक ज्ञान हो, बल्कि रोजगारपरक और तकनीकी कौशल भी हो। यह नीति केवल कागजों तक सीमित नहीं है, बल्कि वास्तविक जीवन में युवाओं को सशक्त बनाने के लिए एक मजबूत आधार तैयार कर रही है।

हाल ही में, श्री विश्वकर्मा कौशल विश्वविद्यालय ने 14 जून 2024 को ''तकनीक और कौशल शिक्षा की परिवर्तनकारी गतिशीलता'' विषय पर हिंदी भाषा में एक दिवसीय अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन किया। इस सम्मेलन का उद्देश्य तकनीकी और कौशल शिक्षा की बदलती प्रकृति का पता लगाने के लिए वैश्विक संवाद और सहयोग के लिए मंच प्रदान करना था। यह हमारे यशस्वी प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी जी के नेतृत्व में राष्ट्रीय शिक्षा नीति के क्रियान्वयन की दिशा में एक गंभीर और महत्वाकांक्षी प्रयास है। नीति यह सुनिश्चित करती है कि इंजीनियरिंग और मेडिकल की पढ़ाई का विकल्प हिंदी में भी मिल सके।

इस सम्मेलन ने विश्व भर के विद्वानों को इंजीनियरिंग, विज्ञान, प्रबंधन, मानविकी और कृषि के क्षेत्र में हो रहे नवीन प्रयोगों को जानने का अवसर प्रदान किया। इसमें तेजी से बदलती दुनिया की मांगों को पूरा करने के लिए शैक्षिक सामग्री और शिक्षण पद्धति पर चर्चा की गई। सम्मेलन ने पाठ्यक्रम उन्नयन, स्किल इकोसिस्टम, राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 के क्रियान्वयन, तकनीकी एवं कौशल शिक्षा के बदलते स्वरूप, और छात्र सहभागिता जैसे महत्वपूर्ण विषयों पर ध्यान केंद्रित किया।

राष्ट्रीय क्रेडिट फ्रेमवर्क और राष्ट्रीय कौशल योग्यता फ्रेमवर्क ने कौशल आधारित शिक्षा को उच्च शिक्षा के समकक्ष मान्यता दी है। NCRF के तहत, छात्रों को उनके कौशल आधारित पाठ्यक्रम के लिए भी क्रेडिट दिए जाते हैं, जो उन्हें उच्च शिक्षा और रोजगार के क्षेत्र में समान अवसर प्रदान करते हैं। यह कदम न केवल भारत के युवाओं को रोजगार के लिए सशक्त बनाता है, बल्कि उन्हें आत्मनिर्भर भी बनाता है।

श्री विश्वकर्मा कौशल विश्वविद्यालय कौशल विकास की एक अनुपम प्रयोगशाला है, जिसका उद्देश्य विकसित भारत का लक्ष्य प्राप्त करने में महत्वपूर्ण योगदान देना है। माननीय राज्यपाल श्री बंडारू दत्तात्रेय ने इस सम्मेलन में मुख्य अतिथि के रूप में हिस्सा लिया और तकनीकी एवं व्यावसायिक शिक्षा में सर्वोत्तम प्रथाओं और नवीन दृष्टिकोणों पर आधारित शोध पत्रों को दो श्रृंखलाओं में प्रकाशित करने का निर्देश दिया, जो तकनीक एवं कौशलशिक्षा की रूपरेखा तैयार करने में मददगार साबित होंगी।

कौशलशिक्षा के प्रति समाज में सकारात्मक दृष्टिकोण विकसित करना बहुत आवश्यक है। यह धारणा कि केवल डिग्री आधारित शिक्षा ही उन्नति का मार्ग है, आज के वैश्विक और तकनीकी युग में अप्रासंगिक हो चुकी है। किसी भी राष्ट्र की प्रगति उसके कुशल मानव संसाधन पर निर्भर करती है, और भारत जैसे युवा राष्ट्र के लिए यह और भी अधिक महत्वपूर्ण है।

इस पत्रिका के माध्यम से हमारा उद्देश्य है कि हम कौशलशिक्षा से जुड़े विभिन्न क्षेत्रों के अनुभवों, सफलताओं, और चुनौतियों को एक मंच प्रदान करें। हमें यह सुनिश्चित करना होगा कि कौशल आधारित शिक्षा को हर विद्यार्थी के लिए एक मुख्यधारा की शिक्षा के रूप में देखा जाए, ताकि भारत का हर युवा आत्मनिर्भर और सशक्त बन सके।

– प्रो. रणधीर सिंह राठौड़
अधिष्ठाता
श्री विश्वकर्मा कौशल विश्वविद्यालय

प्रत्यभिज्ञा दर्शन और आधुनिक मनोविज्ञान के सामंजस्य से सुलझ सकती हैं मस्तिष्क की गुत्थियां

The Brain's mysteries can be solved by the harmony of Pratyabhijna Philosophy and Modern Psychology

डॉ. राज नेहरू
Dr. Raj Nehru
Vice Chancellor, Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
vc@svsu.ac.in
https://doi.org/10.5281/zenodo.15562267

हमारी प्राचीन बौद्धिक सम्पदा महानता की पराकाष्ठा है। आधुनिक ज्ञान और शोध बार-बार इन तथ्यों को परिष्कृत करते हैं। यह सर्वथा सार्थक तथा सर्वकालिक सिद्ध होते हैं। कश्मीरी शैव दर्शन इसका अभिनव उदाहरण है। इसके अंतर्गत प्रत्यभिज्ञा दर्शन अत्यंत अनुपम है। मैंने आधुनिक मनोविज्ञान और प्रत्यभिज्ञा, दोनों का अध्ययन करने के पश्चात कई महत्वपूर्ण तथ्यों का विश्लेषण किया। लगभग दो दशक पहले आईबीएम में काम करते हुए मेरा सिंगापुर जाना हुआ। इस दौरान मुझे हेरमैन ब्रेन डोमिनेंस इंस्ट्रूमेंट (एचबीडीआई) में सर्टिफाइड होने का अवसर मिला। वर्ष 2005 में मैं सर्टिफाइड ट्रेनर बना और मुझे 5000 से अधिक लोगों को 'स्व चेतना' की यात्रा में प्रशिक्षित करने का अवसर प्राप्त हुआ। एचबीडीआई शोध पर आधारित अद्भुत साइकोमेट्रिक इंस्ट्रूमेंट है। यह उपकरण मनुष्य की मस्तिष्क वरीयताओं का आकलन करता है। दरअसल डॉ. रोजर स्पेरी ने दुनिया को दाएं एवं बाएं मस्तिष्क का स्प्लिट-ब्रेन सिद्धांत दिया। इसके अनुसार हमारे मस्तिष्क के दोनों गोलार्ध अपना-अपना काम करते हैं। एचबीडीआई अनुभवजन्य अनुसंधान पर आधारित है। इस शोध को नेड हेरमैन ने आगे बढ़ाया। शोध में पाया गया है कि दायां मस्तिष्क अधिक सहानुभूतिपूर्ण और सहज ज्ञान युक्त होता है, जबकि बायां मस्तिष्क किसी व्यक्ति की विश्लेषणात्मक और संरचित प्राथमिकताओं पर आधारित होता है।

उदाहरण के तौर पर मुझे याद है आईबीएम में हमारे पास एक अत्यधिक कुशल सॉफ्टवेयर इंजीनियर था। उन्होंने जटिल कोड, सॉफ्टवेयर और प्रोग्रामिंग में उत्कृष्टता हासिल की। उनके बाएं मस्तिष्क का प्रभुत्व एल्गोरिथ्म का विश्लेषण करने, तार्किक त्रुटियों की पहचान करने में स्पष्ट था। हालाँकि, जब उन्हें इंटरफेस डिजाइन और रचनात्मक समाधानों का जिम्मा सौंपा तो वह अपेक्षित कुशलता से काम नहीं कर पाए। स्पष्ट है मानव मस्तिष्क अपने दाएं और बाएं गोलार्ध की क्षमताओं के अनुरूप ही कार्य करता है। एचबीडीआई की लोकप्रियता हाल के वर्षों में बढ़ी है। मस्तिष्क आधारित संचार और व्यूह रचनाओं से लेकर नवाचार सहित विविध आयामों का आकलन इस विधि से किया जाने लगा है। यह उपकरण किसी की संज्ञानात्मक प्राथमिकताओं को समझने के लिए एक संरचित दृष्टिकोण प्रदान करता है, जिससे लोगों को अपनी क्षमता का लाभ उठाने और चुनौतियों का प्रभावी ढंग से सामना करने में मदद मिलती है।

एचबीडीआई के अध्ययन के पश्चात् मैं कश्मीर के शैव मत के प्रत्यभिज्ञा दर्शन की ओर आकर्षित हुआ। मैंने प्रत्यभिज्ञा पर आधारित ग्रंथों का अध्ययन किया और पाया कि दोनों में गहरा संबंध है और बहुत सी विशिष्ट समानताएं भी। स्व चेतना की खोज में यह प्राचीन एवं प्रमाणिक दर्शन है। प्रत्यभिज्ञा कश्मीरी शैव दर्शन का अनिवार्य अंग है और त्रिखा दर्शन का एक अहम स्तंभ है। इसे आचार्य सोमानंद ने प्रतिपादित किया और बाद में आचार्य उत्पलदेव, आचार्य अभिनवगुप्त और आचार्य खेमराज द्वारा विकसित किया गया। प्रत्यभिज्ञा दर्शन मुख्य रूप से चेतना, आत्म-जागरूकता और वास्तविकता की प्रकृति की समझ से संबंधित प्रश्नों पर चर्चा करता है। प्रत्यभिज्ञा दर्शन सचेत जागरूकता और वास्तविकता की प्रकृति से जुड़े प्रश्नों का समाधान देती है। यह लोगों को उनकी मूल मान्यताओं,

मूल्यों और धारणाओं की समीक्षा करने, आत्मनिरीक्षण और आत्म-मंथन करने के लिए प्रोत्साहित करता है। मैं कौन हूँ? मैं अपने बारे में और अपने आस-पास की दुनिया के बारे में क्या विश्वास करता हूँ? प्रत्यभिज्ञा हमें यह चेतना प्राप्त करने में सक्षम बनाती है। प्रत्यभिज्ञा प्रकाश और विमर्श की अवधारणाओं को और विस्तृत करती है, जो चेतना की प्रकृति और आत्म-जागरूकता की प्रक्रिया पर प्रकाश डालता है। प्रत्यभिज्ञा की प्रकाश और विमर्श की अवधारणाएँ क्रमशः दाएं और बाएं मस्तिष्क गोलार्धों से जुड़े कार्यों को प्रतिबिंबित करती हैं। प्रकाश आंतरिक रोशनी और समग्र धारणा का प्रतिनिधित्व करता है, जो दाहिने मस्तिष्क से जुड़ी जानकारी के सहज प्रसंस्करण के समान है। दूसरी ओर, विमर्श, बाएं मस्तिष्क की संरचित सोच के समान, बाहरी दुनिया और विश्लेषणात्मक प्रसंस्करण के साथ जुड़ाव को शामिल करता है।

शैव दर्शन में शिव और शक्ति को चेतना के दो अविभाज्य आयामों के रूप देखा जाता है। शिव व्यक्ति के भीतर चेतना और स्थिरता के शाश्वत एवं नैसर्गिक स्रोत का प्रतीक है, जबकि शक्ति गतिशील रचनात्मक शक्ति की द्योतक है। शिव और शक्ति का यह सामंजस्य स्थिरता और गतिशीलता के बीच संतुलन साधते हुए समग्र अस्तित्व की ओर ले जाता है। प्रकाश और विमर्श की क्रिया का अध्ययन करने के लिए ज्ञान की प्राचीन परम्परा तथा एचबीडीआई मॉडल के आधुनिक स्वरूप के बीच समानताएं तलाशनी जरूरी हैं। इससे मस्तिष्क के दाएं और बाएं गोलार्ध के बीच के अंतर को समझने और स्पष्ट करने में अभूतपूर्व सफलता मिल सकती है।

प्रत्यभिज्ञा और एचबीडीआई के बीच समानताएं आश्चर्यजनक हैं। दोनों अलग-अलग सांस्कृतिक और दार्शनिक दृष्टिकोण से, आत्म-खोज और स्व चेतना के महत्व पर बल देते हैं। इस अध्ययन यात्रा में मैंने चेतना पर अमेरिका के प्रसिद्ध मनोवैज्ञानिक डोनाल्ड हॉफमैन के मत का विश्लेषण किया। यह प्रत्यभिज्ञा के सिद्धांतों के साथ मेल खाता है। हॉफमैन का मानना है कि चेतना वास्तविकता के लिए मौलिक है। यह धारणा प्रत्यभिज्ञा के इस विचार से मेल खाती है कि व्यक्तिगत चेतनाएं मानसिक संरचना के आधार पर वास्तविकता का निर्माण करती हैं। चेतना पर उनके विचार प्रत्यभिज्ञा और कश्मीर शैववाद में पाई जाने वाली अवधारणाओं से काफी समानता रखते हैं। मैंने अपने अध्ययन और विश्लेषण में पाया कि एचबीडीआई जैसे समकालीन मनोवैज्ञानिक सिद्धांत के साथ प्रत्यभिज्ञा दर्शन के एकीकरण में अपार संभावनाएं हैं। प्राचीन ज्ञान को आधुनिक अंतर्दृष्टि से जोड़कर, हम मन और चेतना की अपनी समझ को गहरा कर सकते हैं। व्यक्तिगत विकास और परिवर्तन के लिए नए रास्ते खोल सकते हैं। यह आधुनिक विचारकों को कश्मीर की बौद्धिक विरासत के साथ जुड़ने और प्रत्यभिज्ञा के कालातीत ज्ञान का पता लगाने का एक समृद्ध अवसर प्रदान करता है।

एचबीडीआई और प्रत्यभिज्ञा दर्शन के माध्यम से आत्म-जागरूकता की प्रकृति को खोजा जा सकता है। इन दृष्टिकोणों को एकीकृत करके, हम मन की कार्यप्रणाली में गहरी अंतर्दृष्टि प्राप्त कर सकते हैं और मानव अनुभूति की पूरी क्षमता को ज्ञात कर सकते हैं। इन दोनों आधुनिक मनोविज्ञान के सिद्धांत और प्राचीन दर्शन के सिद्धांत का सामंजस्य हमें स्व को जानने की अद्‌भुत यात्रा पर ले जा सकता है। इससे हमारी अंतःकरण के संदर्भ में समझ और विकसित होगी। इस अध्ययन से यह भी अवधारणा स्पष्ट हुई है कि प्राचीन ज्ञान और समकालीन मनोविज्ञान के बीच एक सेतु स्थापित करना सम्भव है। इसी से व्यक्तिगत विकास और ज्ञान का मार्ग प्रशस्त हो सकता है। समकालीन मनोवैज्ञानिक ढांचे के साथ शैव दर्शन वास्तव में कश्मीरियों और कश्मीर की समृद्ध बौद्धिक विरासत में रुचि रखने वालों के लिए मूल्यवान अंतर्दृष्टि और गर्व की भावना भर सकता है।

❐

शोध पत्र/Research Paper

भारत में तकनीकी और कौशल शिक्षा में विकासशील परिवर्तन

Developing changes in Technical and Skill Education in India

नवल किशोर अरोड़ा[1] एवं अलख अरोड़ा[2]

Naval Kishor Arora[1] and Alakh Arora[2]

[1]Regional Director, Ministry of Skill Development and Entrepreneurship, Kolkata, West Bengal

[1]nkarora46@gmail.com, [2]alakharora@gmail.com

https://doi.org/10.5281/zenodo.15562572

सारांश

भारत ने तकनीकी और कौशल शिक्षा के प्रति अपने दृष्टिकोण में महत्वपूर्ण बदलाव देखा है, जो कार्य बल आवश्यकताओं और तकनीकी विकास के वैश्विक परिदृश्य में व्यापक बदलाव को दर्शाता है। भारत में तकनीकी और कौशल शिक्षा की बदलती प्रकृति का विश्लेषण करते हुए, यह शोध पत्र प्रेरक शक्तियों, उभरते रुझानों और संभावनाओं को देखता है।

धीरे-धीरे भारत में तकनीकी शिक्षा का पारंपरिक मॉडल, जो रटने और सैद्धांतिक ज्ञान पर केंद्रित था, अधिक अनुभवात्मक और गतिशील हो रहा है। परियोजना-आधारित शिक्षा, उद्योग सहयोग और अंत: विषय अध्ययन जैसे विचारों को अपनाते हुए शिक्षण संस्थान विद्यार्थियों को न केवल तकनीकी ज्ञान देने की कोशिश कर रहे हैं, बल्कि उनके पास आलोचनात्मक सोच, समस्या-समाधान और संचार कौशल भी प्रदान कर रहे हैं, जो आज के कार्यस्थल में सफलता के लिए आवश्यक हैं।

Abstract

India has witnessed significant changes in its approach towards technical and skills education, reflecting broader changes in the global landscape of workforce requirements and technological advancement. This research paper explores the changing nature of technical and skills education in India, examining the driving forces, emerging trends and prospects.

The traditional model of technical education in India, which was focused on theoretical knowledge and rote learning, is gradually giving way to a more dynamic and experiential approach. Adopting concepts such as project-based learning, industry collaboration and interdisciplinary study, educational institutions are striving to equip students with not only the technical expertise but also providing the critical thinking, problem-solving and communication skills required for success in the modern workplace.

मुख्य शब्द: डिजिटलीकरण, व्यावसायिक प्रशिक्षण, ऑनलाइन शिक्षण, कौशल विकास, उद्यमिता।

Key Words: Digitalization, Vocational training, Online education, Skill Development, Entrepreneurship.

परिचय

भारत में तेजी से हो रही तकनीकी प्रगति, बढ़ती हुई आर्थिक जरूरतों और बढ़ती हुई युवा आबादी के कारण तकनीकी और कौशल शिक्षा का परिदृश्य बड़े बदलाव से गुजर रहा है। ऐतिहासिक रूप से, भारत में तकनीकी शिक्षा मुख्य रूप से पारंपरिक व्यापार और व्यावसायिक कौशल पर केंद्रित थी, जो मुख्य रूप से उच्च शिक्षा हासिल नहीं कर पा रहे लोगों के लिए थी। हालाँकि, डिजिटल अर्थव्यवस्था के उदय और कृत्रिम बुद्धिमत्ता, रोबोटिक्स और डेटा एनालिटिक्स जैसी तकनीकों के आगमन से समकालीन तकनीकी क्षमताओं से लैस कार्यबल की माँग बढ़ रही है। भारत सरकार की स्किल इंडिया और डिजिटल इंडिया योजनाओं, जिसका उद्देश्य लाखों भारतीयों के कौशल को बढ़ाना है और वैश्विक मानकों और उद्योग की आवश्यकताओं को पूरा करना है, इस बदलाव को दिखाते हैं।

साथ ही, ऑनलाइन प्लेटफॉर्म और डिजिटल शिक्षण पाठ्यक्रमों के माध्यम से प्रौद्योगिकी के इस्तेमाल ने तकनीकी शिक्षा तक हर किसी की पहुँच को लोकतांत्रिक बना दिया है, जिससे यह अधिक व्यापक और समावेशी हो गया है।

अब संस्थान उभरते क्षेत्रों में संबंधित पाठ्यक्रमों को प्रदान कर रहे हैं और अंततः विषय सीखने पर जोर दे रहे हैं। जहाँ विद्यार्थियों को इंजीनियरिंग से डिजिटल मार्केटिंग तक विभिन्न कौशल स्तरों में प्रशिक्षण दिया जाता है, इसके अलावा, टीमवर्क, आलोचनात्मक सोच और संचार जैसे सॉफ्टस्किल्स पर ध्यान दिया जाता है, जो आधुनिक नौकरी बाजार में नियोक्ताओं द्वारा तेजी से महत्वपूर्ण हो रहे हैं।

शिक्षा और उद्योग के बीच सहयोग अधिक महत्वपूर्ण हो गया है, जो इंटर्नशिप और प्रशिक्षुता के माध्यम से व्यावहारिक प्रशिक्षण प्रदान करता है। जिससे सैद्धांतिक ज्ञान और व्यावहारिक अनुप्रयोग का अंतर कम हो सकता है। ये सहयोग सुनिश्चित करता है कि प्रस्तावित पाठ्यक्रम वर्तमान उद्योग के रुझानों और मांगों से मेल खाते हैं या नहीं। इसके अलावा, भारत के विनिर्माण और सेवाओं के लिए एक वैश्विक केंद्र बनने की कोशिश ने एक कुशल कार्यबल की जरूरत को रेखांकित किया है, जो अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर प्रतिस्पर्धा कर सके। कुल मिलाकर, भारत में तकनीकी और कौशल शिक्षा की बदलती प्रकृति में एक गतिशील और बहुआयामी दृष्टिकोण दिखाई देता है, जिसका उद्देश्य एक ऐसा कार्य बल बनाना है जो तकनीकी रूप से कुशल हो और तेजी से विकसित हो रही वैश्विक अर्थव्यवस्था के अनुकूल हो।

अनुसंधान/शोध पद्धति

इस समीक्षा-आधारित लेख में भारत में तकनीकी और कौशल शिक्षा की बदलती प्रकृति पर मौजूदा साहित्य का व्यवस्थित और व्यापक विश्लेषण सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है। यह खंड समीक्षा प्रक्रिया की वैधता और विश्वसनीयता सुनिश्चित करने के लिए प्रासंगिक लेखों की पहचान, चयन और विश्लेषण करने के लिए प्रयोग की गई प्रक्रिया को रेखांकित करता है।

प्रासंगिक साहित्य की पहचानः भारत में तकनीकी और कौशल शिक्षा के बदलते परिदृश्य पर संबंधित साहित्य का पता लगाना पहला कदम था। PubMed, Google Scholar, ERIC और शिक्षा, व्यावसायिक प्रशिक्षण और कौशल विकास से संबंधित पत्रिकाओं सहित कई शैक्षणिक डेटाबेस में व्यवस्थित खोज की गई। खोज रणनीति में कीवर्ड और बूलियन ऑपरेटरों जैसे 'तकनीकी शिक्षा', 'कौशल विकास', 'भारत', 'परिवर्तन', 'विकास' और 'प्रवृत्ति' का उपयोग किया गया था।

चयन मानदंडः समीक्षा में उन लेखों को शामिल किया गया जो निम्नलिखित मानदंडों को पूरा करते थे-

प्रासंगिकताः भारत के संदर्भ में तकनीकी और कौशल शिक्षा पर केंद्रित लेखों पर विचार किया गया।

समय सीमाः प्रकाशन तिथि को पिछले दो दशकों (2000 से वर्तमान) में प्रकाशित लेखों तक सीमित रखा गया था, ताकि जानकारी प्रासंगिक और नवीन हो सके।

समकक्ष-समीक्षितः सूचना की गुणवत्ता और विश्वसनीयता सुनिश्चित करने के लिए केवल समकक्ष-समीक्षित पत्रिकाओं या प्रतिष्ठित शैक्षणिक स्रोतों में प्रकाशित लेखों को ही शामिल किया गया।

भाषाः भाषा में एकरूपता बनाए रखने और समझने में आसानी के लिए अंग्रेजी में लिखे गए लेखों का चयन किया गया।

डेटा संग्रहः संबंधित लेखों की पहचान होने के बाद, डेटा व्यवस्थित रूप से निकाला गया। भारत में तकनीकी और कौशल शिक्षा की बदलती प्रकृति से संबंधित निहितार्थ के साथ-साथ लेख का शीर्षक, लेखक, प्रकाशन वर्ष, शोध पद्धति और मुख्य निष्कर्ष प्रत्येक लेख से निकाले गए। इस डेटा को व्यवस्थित और संश्लेषित किया गया ताकि विश्लेषण और व्याख्या की सुविधा हो सके।

विषयगत विश्लेषणः भारत में तकनीकी और कौशल शिक्षा के बदलते परिदृश्य से संबंधित आवर्ती पैटर्न, उभरते रुझान और महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि का पता लगाने के लिए चयनित लेखों का विषयगत विश्लेषण किया गया। गुणवत्ता आश्वासन तंत्र, चुनौतियों और अवसरों, सरकारी पहल, तकनीकी एकीकरण, उद्योग-अकादमिक सहयोग और साहित्य में उनकी चर्चा की गई है।

संश्लेषण और व्याख्याः विषयगत विश्लेषण के परिणामों को संशोधित और व्याख्यायित किया गया, ताकि भारत में तकनीकी और कौशल शिक्षा के क्षेत्र में महत्वपूर्ण प्रवृत्तियों, चुनौतियों और विकास का व्यापक विश्लेषण प्राप्त किया जा सके। इन निष्कर्षों के निहितार्थों पर भी चर्चा हुई, जो शिक्षा प्रणाली की उभरती जरूरतों और मांगों को संबोधित करने में अंतर्दृष्टि प्रदान करने के लिए नीति, अभ्यास और भविष्य के अनुसंधान के लिए हैं।

गुणवत्ता आश्वासनः परीक्षा प्रक्रिया की गुणवत्ता और कठोरता सुनिश्चित करने के लिए, विरोधाभासों को कम करने और पारदर्शिता को बढ़ाने का प्रयास किया गया। इसमें डेटा निष्कर्षण प्रक्रिया, चयनमानदंड और खोज रणनीति का स्पष्ट दस्तावेजीकरण शामिल था। इसके

अलावा, लेख में प्रस्तुत निष्कर्षों और व्याख्याओं को मान्य करने के लिए सहकर्मी समीक्षा और परामर्श किया गया।

कुल मिलाकर, भारत में तकनीकी और कौशल शिक्षा की बदलती प्रकृति पर इस समीक्षा-आधारित लेख के लिए शोध पद्धति का उद्देश्य प्रासंगिक साहित्य की व्यवस्थित रूप से पहचान, चयन और विश्लेषण करना था। देश में शिक्षा और प्रशिक्षण के उभरते परिदृश्य में महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि प्रदान करना था।

साहित्य समीक्षा: तकनीकी विकास, उद्योग की आवश्यकताओं और सामाजिक परिवर्तनों के कारण तकनीकी और कौशल शिक्षा की प्रकृति तेजी से बदल रही है। उन्नत तकनीकों का एकीकरण, अंत: विषय शिक्षण, शैक्षणिक नवाचार, सॉफ्टस्किल्स का महत्व, उद्योग भागीदारी, वैश्विक प्रतिस्पर्धा और आजीवन सीखना जैसे विषयों पर हाल के अध्ययनों का आलोचनात्मक विश्लेषण इस समीक्षा का उद्देश्य है। परीक्षा के परिणामों को संशोधित करके महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान की जाती है कि ये बदलाव तकनीकी और कौशल शिक्षा पर कैसे प्रभाव डालते हैं।

उन्नत प्रौद्योगिकियों का एकीकरण: हाल ही में प्रकाशित लेखों में तकनीकी और कौशल शिक्षा में नवीन प्रौद्योगिकियों की महत्वपूर्ण भूमिका पर चर्चा हुई है। बार और टैग (2019) और फिंकेल (2020) ने रोबोटिक्स, साइबर सुरक्षा और कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) को शैक्षिक पाठ्यक्रम में शामिल करने पर जोर दिया है। ये प्रौद्योगिकियां न केवल अध्ययन का विषय हैं, बल्कि विद्यार्थियों को शिक्षित करने के लिए उपकरण भी हैं। उदाहरण के लिए, एआई-चालित व्यक्तिगत शिक्षण प्लेटफॉर्म छात्रों की अलग-अलग आवश्यकताओं को पूरा करते हैं, जिससे जुड़ाव और प्रतिधारण में सुधार होता है। (बार और टैग, 2019)।

किंतु आलोचनात्मक विश्लेषण इस एकीकरण में चुनौतियों को दिखाता है। जॉनस्टोन (2021) का कहना है कि डिजिटल विभाजन विद्यार्थियों के बीच असमानता को बढ़ा सकता है। उन्नत तकनीकी संसाधनों तक सीमित पहुँच वाले विद्यार्थी पिछड़ सकते हैं, इसलिए समावेशी नीतियों की आवश्यकता है।

अंत: विषयक शिक्षा: श्वाब (2018) और क्लर्कक्स, वैनमिर्लो और लीउविस (2017) ने बताया कि उद्योग 4.0 के उदय के लिए अंत: विषयक शिक्षा की जरूरत है। आधुनिक तकनीकी कार्यों में विभिन्न डोमेन में कौशल का मिश्रण चाहिए। उदाहरण के लिए, ऑटोमोटिव तकनीशियनों को अब इलेक्ट्रॉनिक्स, सॉफ्टवेयर और पारंपरिक यांत्रिक कौशल भी जानना होगा (श्वाब, 2018)।

विषय दृष्टिकोण छात्रों को कार्यान्वयन के लिए तथा कठिन समस्याओं के लिए तैयार करता है। क्लार्क्स एवं अन्य (2017) का दावा है कि विद्यालयों में अक्सर अंत: विषय पाठ्यक्रमों को प्रभावी ढंग से बनाने और वितरित करने में मुश्किल होती है। पारंपरिक विभागीय पद्धति और अंत: विषय शिक्षण प्रणालियों में प्रशिक्षित शिक्षकों की कमी इस कठिनाई का कारण है।

शैक्षणिक नवाचार: एक और महत्वपूर्ण मुद्दा अधिक लचीले और गतिशील शैक्षिक मॉडल की ओर बदलाव है। मीन्स, बाकिया और मर्फी (2014) का कहना है कि वर्चुअल सिमुलेशन, ऑनलाइन शिक्षण प्लेटफॉर्म और संवर्धित वास्तविकता उपकरण तकनीकी शिक्षा प्रदान करने का तरीका बदल रहे हैं। नवाचारों से अधिक व्यक्तिगत और इंटरैक्टिव सीखने के अनुभव मिलते हैं, जो तेजी से तकनीकी बदलावों के साथ तालमेल रखने में महत्वपूर्ण हैं।

सेल्विन (2016) द्वारा किए गए महत्वपूर्ण विश्लेषण से पता चलता है कि इन तकनीकों में क्षमता होने के बावजूद, उनका वास्तविक उपयोग अक्सर कम होता है। इन शैक्षणिक नवाचारों की प्रभावशीलता में अपर्याप्त तकनीकी सहायता, शिक्षकों के लिए अपर्याप्त प्रशिक्षित और नवाचार के प्रति उदासीनता जैसे मुद्दे बाधा डाल सकते हैं।

सॉफ्टस्किल्स का महत्व: तकनीकी शिक्षा में सॉफ्टस्किल्स का बढ़ता महत्व साहित्य में लगातार उल्लेखित हुआ है। रॉबल्स (2012) और हेकमैन और कौट्ज (2013) ने देखा कि नियोक्ता आलोचनात्मक सोच, संचार, समस्या-समाधान और टीमवर्क को तेजी से महत्व देते हैं। कार्यस्थल पर सफलता के लिए इन कौशलों की आवश्यकता होती है, जो तकनीकी ज्ञान के अतिरिक्त हैं।

इस मान्यता के बावजूद, सॉफ्टस्किल्स को तकनीकी पाठ्यक्रम में एकीकृत करना अभी भी मुश्किल है। रॉबल्स (2012) ने कहा कि अक्सर नियोक्ता की उम्मीदें और सिखाये गये ज्ञान में अंतर होता है। शैक्षिक कार्यक्रमों को इन कौशलों का आकलन करने और सिखाने के लिए अधिक प्रभावी तरीके बनाने की आवश्यकता हो सकती है, यह सुनिश्चित करते हुए कि वे तकनीकी प्रशिक्षण से प्रभावित न हों।

उद्योग भागीदारी और प्रशिक्षुता: उद्योग भागीदारी और प्रशिक्षुता तकनीकी शिक्षा को श्रम बाजार की जरूरतों के साथ जोड़ने में महत्वपूर्ण है। फुलर और अनविन (2017) और बिललेट (2019) ने अध्ययन में व्यावहारिक अनुभव और बेहतर रोजगार क्षमता का उल्लेख किया है। नौकरी के लिए तैयार होने के लिए प्रशिक्षण, सैद्धांतिक ज्ञान और व्यावहारिक अनुप्रयोग के बीच की दूरी को कम करता है।

हालाँकि, रयान (2018) द्वारा किया गया महत्वपूर्ण विश्लेषण संभावित क्षति की ओर संकेत करता है। उद्योग-संचालित कार्यक्रम कभी-कभी व्यापक शैक्षिक लक्ष्यों पर तत्काल नौकरी कौशल को प्राथमिकता दे सकते हैं, जो छात्रों के दीर्घकालिक कैरियर विकास को सीमित कर सकता है। साथ ही, औद्योगिक आधार वाले क्षेत्रों और बिना औद्योगिक आधार वाले क्षेत्रों में असमानता पैदा हो सकती है क्योंकि उद्योग भागीदारी पर अधिक निर्भरता है।

वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता: आज के कार्यबल की वैश्विक प्रकृति ने अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर प्रतिस्पर्धी तकनीकी शिक्षा की जरूरत है। मार्जिनसन (2017) और अल्टबैक और नाइट (2007) के अध्ययनों में चर्चा की गई है कि विश्वविद्यालय वैश्विक रोजगार सुनिश्चित करने के लिए अंतर्राष्ट्रीय मानकों और प्रमाणन को कैसे अपनाते हैं। इस दृष्टिकोण से कार्यबल अधिक विविध और सांस्कृतिक रूप से सक्षम होते हैं और कौशल पोर्टेबिल होते हैं।

अंतर्राष्ट्रीय प्रतिस्पर्धा बनाए रखने में हालांकि चुनौतियां हैं। मार्जिनसन (2017) ने स्थानीय प्रासंगिकता की कीमत पर शिक्षा को एकरूप बनाने के खतरे और पाठ्यक्रम को विविध अंतर्राष्ट्रीय मानकों के साथ संरेखित करने की चुनौती पर प्रकाश डाला है। यह सुनिश्चित करने के लिए कि स्नातक वैश्विक और स्थानीय दोनों तरह से सक्षम हों, शिक्षण संस्थानों को विश्वव्यापी आकांक्षाओं को स्थानीय जरूरतों के साथ संतुलित करना चाहिए।

आजीवन सीखना: साहित्य एक अनिवार्य विषय है जिसे जीवन भर सीखना चाहिए। तकनीकी परिवर्तन की तीव्रगति के कारण कुछ कौशल जल्दी अप्रचलित हो सकते हैं। एफिल (2006) और एस्पिन और चौपमैन (2012) द्वारा किए गए अध्ययन ने निरंतर शिक्षा और अपस्किलिंग के महत्व पर जोर दिया है। जीवन भर सीखना आपको करियर में सफल बनाए रखता है।

आजीवन सीखने की संस्कृति विकसित करना मुश्किल है। फील्ड (2006) ने कहा कि प्रेरक मुद्दों, समय की सीमाओं और वित्तीय बाधाएं शामिल हैं। नियोक्ताओं और संस्थानों को निरंतर पेशेवर विकास को बढ़ावा देने के लिए मिलकर काम करना चाहिए।

आलोचनात्मक विश्लेषण के निष्कर्ष: साहित्य का आलोचनात्मक अध्ययन कई महत्वपूर्ण निष्कर्षों पर पहुंचा है। पहले, मौजूदा असमानताओं को और बढ़ाने से बचने के लिए, तकनीकी शिक्षा में उन्नत तकनीकों का एकीकरण बहुत अच्छा है, लेकिन इसे सावधानीपूर्वक प्रबंधित किया जाना चाहिए। दूसरे, अंत: विषय शिक्षण आवश्यक है, लेकिन संस्थागत संरचनाओं के कारण इसे प्रभावी ढंग से लागू करना मुश्किल है। तीसरा, ऑनलाइन शिक्षण और आरटूल जैसे शैक्षणिक नवाचारों को अपनी पूरी क्षमता का एहसास करने के लिए मजबूत समर्थन प्रणालियों की आवश्यकता होती है।

तकनीकी शिक्षा में सॉफ्टस्किल्स को एकीकृत करने और उनका मूल्यांकन करने के लिए बेहतर तरीकों की जरूरत है। व्यावहारिक प्रशिक्षण के लिए उद्योग भागीदारी और प्रशिक्षुता अमूल्य हैं, लेकिन उन्हें तत्काल नौकरी कौशल के साथ संतुलित करना चाहिए। वैश्विक प्रतिस्पर्धा सुनिश्चित करने के लिए स्थानीय आवश्यकताओं और अंतर्राष्ट्रीय नियमों का संतुलन किया जाना चाहिए। वास्तव में, जीवन भर सीखने के लिए प्रेरित करना महत्वपूर्ण है, लेकिन इसके लिए महत्वपूर्ण बाधाओं को दूर करना होगा।

निष्कर्ष

तकनीकी, आर्थिक और सामाजिक कारक तकनीकी और कौशल शिक्षा की बदलती प्रकृति को प्रभावित करते हैं। इस विकास को आगे बढ़ाने वाले मुख्य विषयों में अंत: विषय और सॉफ्टकौशल पर जोर, शैक्षणिक नवाचार, उद्योग भागीदारी, विश्वव्यापी प्रतिस्पर्धा और आजीवन शिक्षा शामिल हैं। उन्नत प्रौद्योगिकियों का एकीकरण ये बदलाव तकनीकी शिक्षा को बढ़ाने के अवसर देते हैं, लेकिन वे महत्वपूर्ण चुनौतियों को भी पैदा करते हैं जो एक समावेशी और विचारशील दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है। यह सुनिश्चित करने के लिए कि तकनीकी शिक्षा आज के कार्यबल को तैयार करने में उत्तरदायी, न्यायसंगत और प्रभावी बनी रहे, भविष्य के शोध को इन चुनौतियों का समाधान करने पर ध्यान देना चाहिए।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिन्दी शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णानुक्रमित हिन्दी शब्दावली
Educational innovation	शैक्षणिक नवाचार
Entrepreneurship	उद्यमिता
Skill development	कौशल विकास
Skill education	कौशल शिक्षा
Vocational training	व्यावसायिक प्रशिक्षण

सन्दर्भ

1. Aspin, D.N., and Chapman, J.D. (2012). Values education and lifelong learning: Principles, policies, programmes, Springer.
2. Altbach, P.G., and Knight, J. (2007). The internationalization of higher education: Motivations and realities. Journal of Studies in International Education, 11(3-4), 290-305-Barr, R.B., and Tagg, J. (2019). From teaching to learning: A new paradigm for undergraduate education Change: The Magazine of Higher Learning, 27(6), 12-25.
3. Billett, S. (2019). Learning through work: Professional development and training-Springer.
4. Field, J. (2006). Lifelong learning and the new educational order, Trentham Books.
5. Finkel, E. (2020). Artificial intelligence in education: Promises and pitfalls. Education Week, 39(18), 14-17.
6. Fuller, A., and Unwin, L. (2017). Apprenticeship quality and social mobility. Journal of Education and Work, 30(2), 129-148.
7. Heckman, J. J., and Kautz, T. (2013). Fostering and measuring skills: Interventions that improve character and cognition. National Bureau of Economic Research.
8. Johnstone, D.B. (2021). Financing higher education worldwide: Who pays/Who should pay. Johns Hopkins University Press.
9. Klerkx, L., Van Mierlo, B., and Leeuwis, C-(2017). Evolution of systems approaches to agricultural innovation: Concepts, analysis and interventions. Systems Research and Behavioral Science, 29(1), 2-16.
10. Marginson, S. (2017). The public good in global higher education. International Journal of Chinese Education, 6(1), 18-46.
11. Means, B., Bakia, M., and Murphy, R. (2014). Learning online: What research tells us about whether, when and how. Routledge.
12. Robles, M.M. (2012). Executive perceptions of the top 10 soft skills needed in today's workplace. Business Communication Quarterly, 75(4), 453-465.
13. Ryan, P. (2018). Apprenticeship and social mobility. Economic Journal, 128 (613), 485-511.
14. Schwab, K. (2018). The fourth industrial revolution. Currency Selwyn, N. (2016). Is technology good for education\ Polity Press.

❐

शोध पत्र/Research Paper

कौशल और उद्योग का तालमेल : मजबूत पारिस्थितिकी तंत्र विकास के लिए एक दोहरी-प्रणाली दृष्टिकोण

Synergizing Skills and Industry : A Dual-System Approach to Robust Ecosystem Development

सुधांसु शेखर पाढ़ी[1] एवं योगेश शर्मा[2]
Sudhansu Shekhar Padhy[1] and Yogesh Sharma[2]
[1]Head, Gurukul HeroMotoCorp, Dharuhera
[2]Sr. Technical Trainer, Gurukul Hero Moto Corp, Dharuhera
[1]sudhansu.padhy@heromotocorp.com, [2]yogesh2.sharma@heromotocorp.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.15562815

सारांश

औद्योगिक क्षेत्र, खासकर हाशिए पर रहने वाले युवाओं के लिए कौशल पारिस्थितिकी तंत्र को बनाने में महत्वपूर्ण है। यह शोध पत्र 18 से 25 वर्ष की आयु वर्ग के 10वीं पास उम्मीदवारों को लक्षित करने वाली एक पहल की योजना बनाता है जिनके पास औपचारिक शिक्षा नहीं है। यह कार्यक्रम एक जीवन रेखा है, जो एक साल का रोजगार प्रदान करता है, साथ ही व्यापक प्रशिक्षण भी देता है। प्रेरण चरण में दो सप्ताह का प्रशिक्षण होता है, फिर आठ घंटे का ऑन-द-जॉब प्रशिक्षण और प्रतिदिन दो घंटे का कक्षा सत्र होता है। अगले तीन महीने में मुख्य क्षमता विकसित करने पर ध्यान दिया जाएगा, जबकि अगले छह महीने में कंप्यूटर, संचार और प्रस्तुति कौशल में सुधार होगा। अंतिम तिमाही में सामान्य निरीक्षण कौशल पर ध्यान दिया जाएगा। फिर सफल प्रतिभागी विंग्स कार्यक्रम में आगे बढ़ते हैं, जो प्रमाणपत्र पाठ्यक्रमों से महत्वाकांक्षी नेतृत्व भूमिकाओं तक प्रगति करता है। इसे एएसडीसी, एसवीएसयू, वाईएमसीए जैसे कौशल विश्वविद्यालयों के साथ रणनीतिक साझेदारी के माध्यम से हासिल किया गया है, जिससे इन व्यक्तियों के लिए उद्योग के उच्च क्षेत्रों में निर्बाध संक्रमण सुनिश्चित किया जा सके। यह पहल न केवल युवाओं को आवश्यक कौशल प्रदान करता है, बल्कि उन्हें एक पेशेवर वातावरण में भी जोड़ता है, जहां एक मजबूत कौशल पारिस्थितिकी तंत्र बनाया जाता है, जो उनके व्यक्तिगत और आर्थिक विकास को बढ़ावा देता है।

Abstract

The industrial sector plays a pivotal role in shaping the skill ecosystem, particularly for marginalized youth. This research paper outlines an initiative targeting 10th pass candidates aged 18-25 who lack formal education. The program is a lifeline, offering a one-year employment opportunity coupled with comprehensive training. The induction phase consists of a two week training, followed by eight hours of on-the-job training and two hours of classroom sessions daily. The first six months concentrate on developing core skills, transitioning to computer, communication, and presentation skills over the next three months. The final quarter focuses on general inspection skills. Successful participants then advance to the WINGS program, which facilitates progression from certificate courses to aspirational leadership roles. This is achieved through strategic partnerships with Automotive Skill Development Council (ASDC), skill universities like SVSU, YMCA ensuring a seamless transition for these individuals into higher echelons of the industry.This initiative not only equips the youth with essential skills but also integrates them into a professional environment, fostering a robust skill ecosystem conducive to personal and economic growth.

मुख्य शब्दः औद्योगिक क्षेत्र, युवा, प्रशिक्षण, कौशल, प्रमाणपत्र, प्रगति।
Key Words: Industrial sector, Youth, Training, Skills, Certificate, Progression.

परिचय

विशेष रूप से हाशिए पर रहने वाले युवाओं के लिए, औद्योगिक क्षेत्र कौशल पारिस्थितिकी तंत्र को बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। जैसे-जैसे अर्थव्यवस्थाएं और उद्योग अधिक परिष्कृत होते जाते हैं, कुशल कर्मचारियों की मांग बढ़ती जाती है। दुर्भाग्य से, बहुत से युवा, विशेष रूप से हाशिए की पृष्ठभूमि से आने वाले, अक्सर औपचारिक शिक्षा और प्रशिक्षण तक पहुंच नहीं पाते है। इस अंतर से दो समस्याएं पैदा होती हैं: इन लोगों को कार्यबल में शामिल करने की चुनौती और लक्षित कौशल विकास कार्यक्रम के माध्यम से उनकी क्षमता का दोहन करने का मौका।

कार्यक्रम अवलोकन

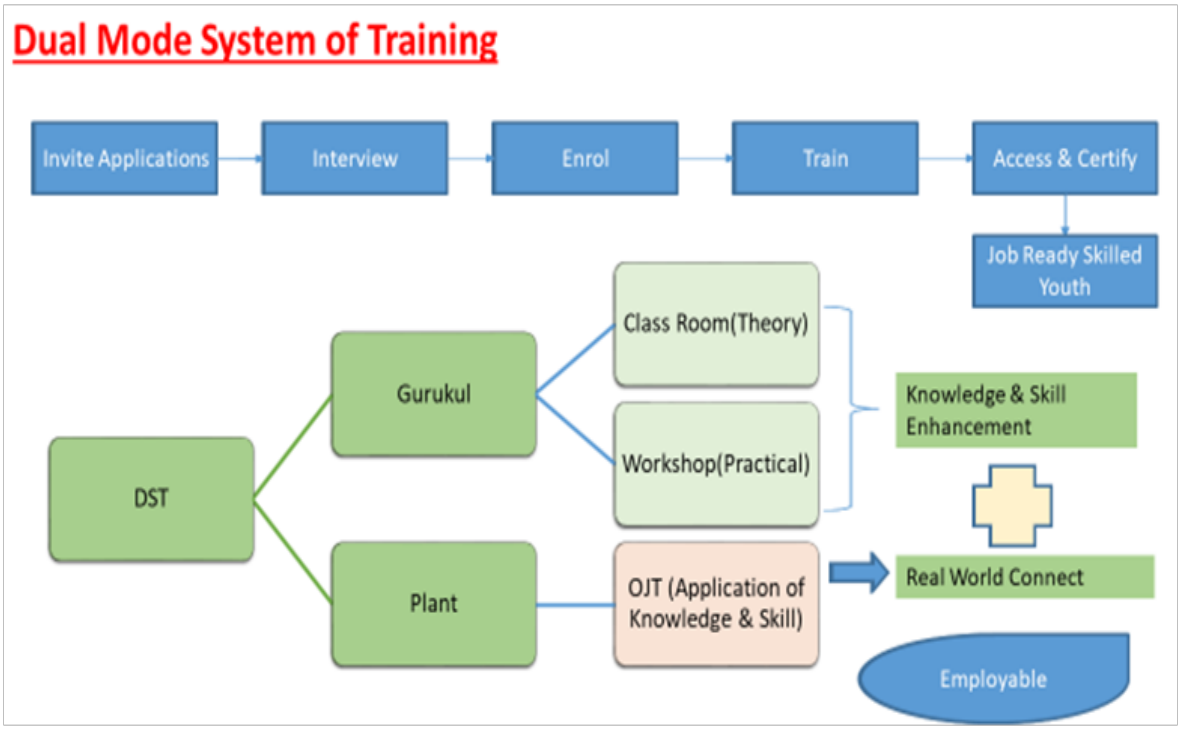
18 से 25 वर्ष की आयु वर्ग के 10वीं पास उम्मीदवारों को लक्षित करने वाली एक पहल की योजना इस शोध पत्र में प्रस्तुत की गई है। कार्यक्रम ने व्यापक प्रशिक्षण के साथ एक साल की नौकरी की पेशकश की है। इसका लक्ष्य अकुशल युवाओं की मांग और उद्योग की कुशल कार्यबल की मांग को एकजुट करना है।

प्रेरण चरण

कार्यक्रम एक कठोर प्रेरण चरण के साथ शुरू होता है, जो दो सप्ताह का प्रशिक्षण सत्र शामिल करता है। यह प्रारंभिक चरण महत्वपूर्ण है क्योंकि यह प्रतिभागियों की यात्रा की नींव डालता है। प्रेरण चरण उम्मीदवारों को औद्योगिक वातावरण में ढालने पर केंद्रित है; यह उन्हें प्रारंभिक कौशल मूल्यांकन, सुरक्षा उपायों और बुनियादी कार्यस्थल प्रोटोकॉल से परिचित करता है। दो सप्ताह का प्रशिक्षण व्यापक होने के लिए बनाया गया है, ताकि प्रतिभागी ऑन-द-जॉब प्रशिक्षण शुरू करने के लिए पूरी तरह से तैयार हों।

नौकरी पर प्रशिक्षण और कक्षासत्र

प्रेरण के बाद, प्रतिभागी आठ घंटे ऑन-द-जॉब प्रशिक्षण और दो घंटे कक्षा सत्र में भाग लेते हैं। यह दोहरा दृष्टिकोण सुनिश्चित करता है कि सीखना सीधे लागू होता है और प्रयोगात्मक होता है। OJT घटक प्रतिभागियों को वास्तविक औद्योगिक परिस्थितियों में अनुभवी पेशेवरों के साथ काम करके व्यावहारिक अनुभव प्राप्त करने देता है। OJT में सीखे गए कौशल को बढ़ाकर और सैद्धांतिक ज्ञान देकर कक्षा सत्र इसे पूरक बनाते हैं।



चरण I मुख्य कौशल विकास (पहले छह महीने)

कार्यक्रम के पहले छह महीने किसी भी औद्योगिक नौकरी के लिए प्रतिभागी को आवश्यक मुख्य कौशल में प्रवीण बनाने पर केंद्रित हैं। बुनियादी तकनीकी कौशल, औद्योगिक मशीनरी की समझ, सुरक्षा प्रोटोकॉल और व्यावसायिक ज्ञान इन कौशलों में शामिल हैं। इस चरण के अंत तक, प्रतिभागियों में आवश्यक औद्योगिक कार्यों को स्वतंत्र रूप से संभालने की क्षमता होगी। इस दौरान निरंतर मूल्यांकन भी होता है ताकि प्रतिभागी उम्मीद के अनुरूप प्रगति करें।

चरण II कंप्यूटर, संचार और प्रस्तुति कौशल (अगले तीन महीने)

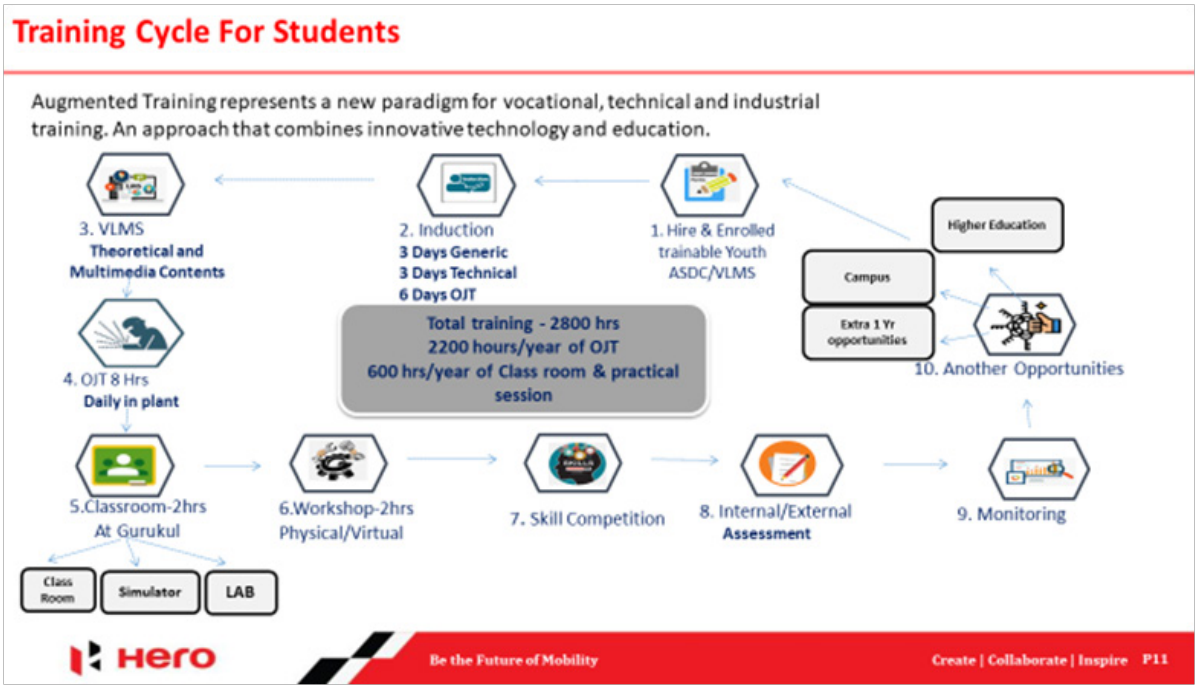
जब प्रतिभागियों के पास मुख्य कौशल में एक मजबूत आधार होता है, तो कार्यक्रम अगले तीन महीनों में अधिक विकसित कौशलों में बदल जाता है। यह चरण कंप्यूटर कौशल, संचार कौशल और प्रस्तुतीकरण पर केंद्रित है। आज के डिजिटल युग में, किसी भी नौकरी के लिए बुनियादी कंप्यूटर संचालन में दक्षता अनिवार्य है। इसके अलावा, करियर और पेशेवर विकास के लिए प्रभावी भाषण और प्रस्तुत करने की क्षमता आवश्यक है। ये कौशल प्रतिभागियों को न केवल उनकी रोजगार क्षमता में सुधार देते हैं, बल्कि उन्हें भविष्य में नेतृत्व के पदों के लिए भी तैयार करते हैं।

चरण III सामान्य निरीक्षण कौशल (अंतिम तिमाही)

कार्यक्रम की अंतिम तिमाही में सामान्य निरीक्षण कौशल को बढ़ाना है। प्रतिभागी गुणवत्ता की जांच करना सीखते हैं, उद्योग के नियमों को समझते हैं और यह सुनिश्चित करते हैं कि उत्पाद आवश्यक विशेषताओं को पूरा करता है। औद्योगिक उत्पादन की गुणवत्ता और स्थिरता को बनाए रखने के लिए ये कौशल आवश्यक हैं। इस चरण के अंत तक, प्रतिभागियों से अपेक्षा की जाती है कि वे निरीक्षण प्रक्रियाओं को पूरी तरह से समझते हैं और उनमें स्वतंत्र रूप से इस प्रक्रिया को पूरा करने की क्षमता है।

(विंग्स कार्यक्रम: नेतृत्व का मार्ग)

प्रारंभिक कार्यक्रम से सफल प्रतिभागी विंग्स कार्यक्रम की ओर बढ़ते हैं, जो प्रमाणपत्र पाठ्यक्रमों से आकांक्षी नेतृत्व पदों तक उनकी प्रगति को आसान बनाने के लिए बनाया गया है। विंग्स कार्यक्रम का उद्देश्य प्रतिभागियों को निरंतर सीखने और विकास के अवसर देना है, जिससे वे अपने वर्तमान ज्ञान और कौशल को बढ़ा सकें।



शैक्षिक मार्ग और प्रगति

विंग्स कार्यक्रम का एक महत्वपूर्ण हिस्सा इसका संरचित शैक्षिक मार्ग है, जो प्रतिभागियों को एक स्पष्ट मार्गदर्शन प्रदान करता है। एएसडीसी, श्री विश्वकर्मा कौशल विश्वविद्यालय (एसवीएसयू), वाईएमसीए और अन्य कौशल विश्वविद्यालयों ने इस कार्यक्रम में सहयोग किया है, जो शैक्षणिक अवसरों की एक श्रृंखला प्रदान करता है। परीक्षार्थी प्रमाणपत्र पाठ्यक्रमों को डिप्लोमा कार्यक्रमों और यहां तक कि डिग्री पाठ्यक्रमों में बदल सकते हैं। यह शैक्षिक मार्ग लचीला होने के लिए बनाया गया है, जिससे विद्यार्थियों को अपनी गति से आगे बढ़ने की अनुमति मिलती है, साथ ही अपने काम और पढ़ाई की प्रतिबद्धताओं को भी संतुलित कर सकते हैं।

वजीफा और वित्तीय सहायता

विंग्स कार्यक्रम में वजीफा और वित्तीय सहायता पैकेज शामिल हैं, क्योंकि हाशिए पर रहने वाले युवाओं को वित्तीय समस्याएं होती हैं। शिक्षा और प्रशिक्षण के खर्च को कम करने में प्रतिभागियों को मासिक वजीफा मिलता है। यह समर्थन यह सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण है कि प्रतिभागी आर्थिक दबाव से विचलित होने के बजाय अपने सीखने और विकास पर ध्यान दे सकें। इसके अलावा, कार्यक्रम ट्यूशन, किताबें और अन्य पाठ्य सामग्री के लिए धन देता है।

नियमित कक्षा सत्र और नौकरी पर प्रशिक्षण

विंग्स कार्यक्रम में सैद्धांतिक और व्यावहारिक ज्ञान का संयोजन महत्वपूर्ण है। उन्नत विषयों, नेतृत्व प्रशिक्षण और विशिष्ट कौशल को समझाने के लिए नियमित कक्षा सत्र हैं। ये सत्र परस्पर संवादात्मक होने के लिए बनाए गए हैं, इसलिए प्रतिभागियों को सक्रिय रूप से भाग लेने और अपनी जानकारी को वास्तविक जीवन में लागू करने के लिए प्रेरित करते हैं।

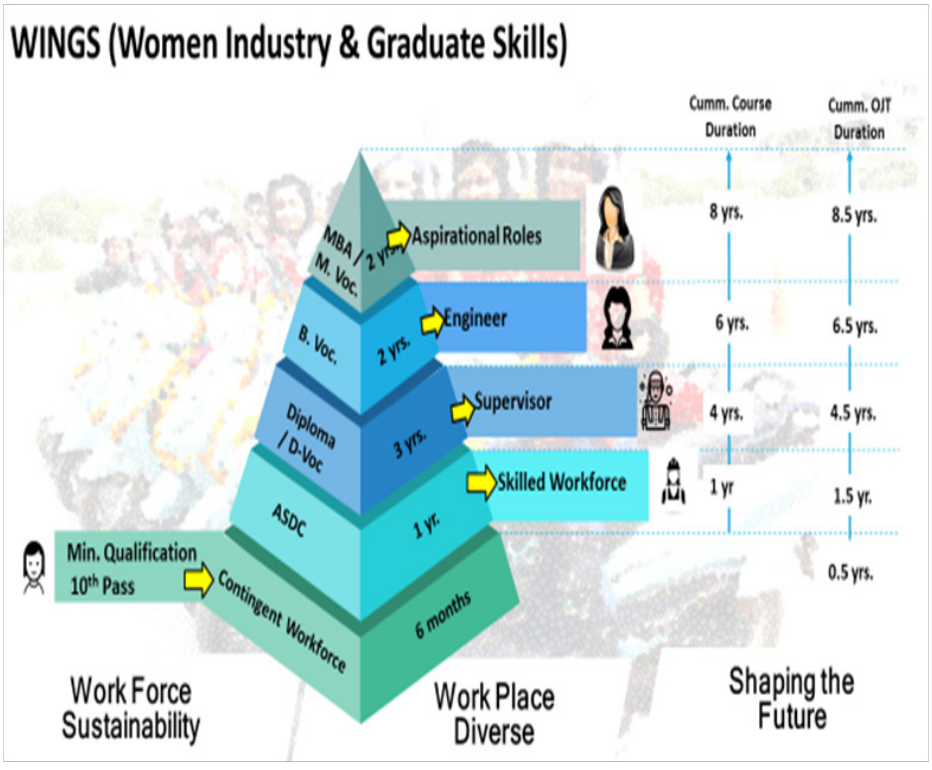
साथ ही, प्रतिभागी अपने चुने हुए क्षेत्रों में व्यावहारिक अनुभव प्राप्त करने के लिए ऑन-द-जॉब प्रशिक्षण प्राप्त करते रहते हैं। यह दोहरा दृष्टिकोण सुनिश्चित करता है कि सीखना व्यापक है और कार्यस्थल पर लागू होता है। OJT घटक प्रतिभागियों को उनकी भूमिकाओं की गहरी समझ विकसित करने, उद्योग के पेशेवरों से बातचीत करने और वास्तविक परियोजनाओं पर काम करने की अनुमति देता है।

कौशल विश्वविद्यालयों के साथ रणनीतिक साझेदारी

एएसडीसी, श्री विश्वकर्मा कौशल विश्वविद्यालय और वाईएमसीए जैसे कौशल विश्वविद्यालयों के साथ रणनीतिक सहयोग विंग्स कार्यक्रम का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है। ये सहयोग प्रतिभागियों को उच्च शिक्षा और उन्नत प्रशिक्षण कार्यक्रमों में निरंतर बदलाव देते हैं। इन सहयोगों से प्रतिभागियों को प्रमाणपत्र पाठ्यक्रम, डिप्लोमा कार्यक्रम और यहां तक की उद्योग की आवश्यकताओं के अनुरूप डिग्री कार्यक्रमों तक पहुंच मिलती है।

नेतृत्व प्रशिक्षण और विकास

विंग्स कार्यक्रम नेतृत्व प्रशिक्षण और विकास पर जोर देता है। प्रतिभागियों को विभिन्न नेतृत्व सिद्धांतों, तरीकों और उनके वास्तविक जीवन के उदाहरणों से परिचित कराया जाता है। उन्हें निर्णय लेने, टीमों का नेतृत्व करने और समस्या-समाधान करने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। नेतृत्व पर यह ध्यान सुनिश्चित करता है कि प्रतिभागी न केवल कुशल कर्मचारी हों बल्कि संभावित नेता भी हों जो अपने संगठनों में बदलाव और नवाचार ला सकते हैं। विंग्स महिलाओं को शिक्षा, कौशल विकास, आर्थिक सहायता और दीर्घकालिक विकास का एक व्यापक दृष्टिकोण देकर सशक्त बनाता है। यह केवल प्रमाणपत्रों की बात नहीं है; यह नेता बनाने और भविष्य को बनाने के बारे में है।



आइये (विंग्स और स्नातक कौशल) कार्यक्रम के लाभों के बारे में विस्तार से जानें-

शैक्षिक प्रगति

- बुनियादी शिक्षा से लेकर विशिष्ट व्यावसायिक प्रशिक्षण तक, विंग्स निर्बाध संक्रमण की सुविधा प्रदान करता है।
- प्रतिभागी 10वीं पास करने के बाद डिप्लोमा, स्नातक डिग्री और यहां तक कि मास्टर डिग्री तक जा सकते हैं।
- यह शैक्षिक सीढ़ी महिलाओं को आवश्यक ज्ञान और कौशल देती है और उनके लिए कई करियर पथ खोलती है।

कौशल विकास:

- विभिन्न क्षेत्रों में कौशल विकास को कार्यक्रम प्राथमिकता देता है।
- प्रतिभागियों को व्यावहारिक प्रशिक्षण, कार्यशालाओं और उद्योग-संबंधित पाठ्यक्रमों से व्यावहारिक ज्ञान प्राप्त होता है।
- प्राप्त कौशल में तकनीकी क्षमता, समस्या-समाधान, नेतृत्व और संचार की क्षमता शामिल हैं।

वजीफा और वित्तीय सहायता

- विंग्स कई महिलाओं के सामने आने वाले वित्तीय मुद्दों को जानता है।
- यह वजीफा या वित्तीय सहायता, अध्ययन सामग्री और रहने के खर्चों को कवर करने के लिए ट्यूशन फीस देता है।
- यह समर्थन सुनिश्चित करता है कि आर्थिक बाधा शैक्षिक गतिविधियों को बाधित नहीं करती।

लंबी अवधि की भागीदारी

- विंग्स, अल्पकालिक पाठ्यक्रमों से अलग, निरंतर जुड़ाव को प्रोत्साहित करता है।
- प्रतिभागी लंबी अवधि के लिए प्रतिबद्ध हैं, जो व्यापक सीखने और कौशल अवशोषण की अनुमति देता है।
- विस्तारित भागीदारी साथियों, आकाओं और उद्योग पेशेवरों के साथ गहरे संबंधों को बढ़ाती है।

आकांक्षी कार्यक्रम

- विंग्स केवल शिक्षा नहीं है; यह एक महान यात्रा है।
- प्रतिभागी उच्च योग्यता प्राप्त करने का लक्ष्य रखकर महत्वाकांक्षी लक्ष्य निर्धारित करते हैं।
- इस कार्यक्रम से उद्यमिता या प्रबंधकीय नौकरी मिल सकती है।

व्यक्तिगत और आर्थिक विकास पर प्रभाव

यह पहल न केवल हाशिए पर रहने वाले युवाओं को आवश्यक कौशल प्रदान करता है, बल्कि उन्हें एक पेशेवर वातावरण में भी एकीकृत करता है, जिसमें एक मजबूत कौशल पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ावा मिलता है, जो उनके व्यक्तिगत और आर्थिक विकास के लिए अनुकूल है। कार्यक्रम इन युवा लोगों को सफलता के लिए आवश्यक सामग्री देकर उनका और उनके परिवार का भविष्य सुधारता है।

व्यक्तिगत विकास

कार्यक्रम में भाग लेने वाले व्यक्ति महत्वपूर्ण आत्मविकास का अनुभव करेंगे। उनमें आत्म-सम्मान, आत्मविश्वास और उद्देश्य की भावना विकसित होती है। उन्हें प्रारंभिक असुरक्षाओं से उबरने और भविष्य के प्रति सकारात्मक दृष्टिकोण बनाने में प्रशिक्षण और निरंतर समर्थन मिलता है। व्यक्तिगत विकास के लिए अनुशासन और जिम्मेदारी की भावना भी पेशेवर वातावरण में सीखने और काम करने का अवसर देता है।

आर्थिक विकास

कुल मिलाकर, कार्यक्रम उद्योग की आवश्यकताओं को पूरा करने वाले सक्षम कर्मचारियों का निर्माण करके आर्थिक विकास में योगदान देता है। यह पहल, कौशल अंतर को कम करके, उद्योगों को प्रतिस्पर्धात्मकता और उच्च उत्पादकता बनाए रखने में मदद करता है। साथ ही, भागीदार अपने समुदायों की अर्थव्यवस्था को बढ़ाते हैं क्योंकि वे स्थिर रोजगार और स्थिर आय बनाए रखते हैं। यह आर्थिक स्थिरता का प्रभाव परिवारों और समुदायों तक फैलता है, वृद्धि और विकास के चक्र को बढ़ाता है।

निष्कर्ष

उद्योग-संचालित कौशल विकास कार्यक्रमों की शक्ति का प्रमाण है: 18-25 आयु वर्ग के 10वीं पास उम्मीदवारों को लक्षित करने वाली पहल, जिनके पास औपचारिक शिक्षा का अभाव है। कार्यक्रम हाशिए पर रहने वाले युवाओं को सशक्त बनाता है, उन्हें व्यापक प्रशिक्षण और रोजगार के अवसर देकर औद्योगिक क्षेत्र में

आगे बढ़ने के लिए आवश्यक कौशल प्रदान करता है। यह सुनिश्चित करता है कि प्रतिभागियों को ऑन–द–जॉब प्रशिक्षण, कक्षा सत्रों और कौशल विश्वविद्यालयों के साथ रणनीतिक सहयोग प्राप्त होता है, जो उन्हें वर्तमान नौकरी भूमिकाओं और भविष्य के नेतृत्व पदों दोनों के लिए तैयार करता है। अंततः, इस प्रयास से न केवल लोगों की जिंदगी बदल जाती है, बल्कि एक मजबूत कौशल पारिस्थितिकी तंत्र भी बनाया जाता है जो उनके आर्थिक और व्यक्तिगत विकास को बढ़ावा देता है।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिन्दी शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णानुक्रमित हिन्दी शब्दावली
Ecosystem	पारिस्थितिक तंत्र
Formal	औपचारिक
Interactive	परस्पर संवादात्मक
On-the-Job Training	अंतः कार्य प्रशिक्षण
Presentation skill	प्रस्तुति कौशल
Seamless transistion	निर्बाध संक्रमण

संदर्भ

1. International Labour Organization (ILO), (2017). Global Employment Trends for Youth (2017): Paths to a better working future.
2. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), (2012), Youth and Skills: Putting Education to Work.
3. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018). Getting Skills Right: Future-Ready Adult Learning Systems.
4. National Skill Development Corporation (NSDC), (2019). Skill India: A Roadmap for Sustainable Skill Development.
5. Billett, S. (2011), Vocational Education: Purposes, Traditions and Prospects- Springer.
6. King, K., & Palmer, R. (2010). Planning for Technical and Vocational Skills Development, UNESCO.

❐

शोध पत्र/Research Paper

चंदनवेली और हिमायतसागर झीलों में सतही जल का भौतिक - रासायनिक विश्लेषण और तुलना

Physiochemical analysis and comparison of surface water in Chandanvelly and Himayatsagar lakes

आफरीन खानम[1], अरबाब हुसैन[2], जे. स्वराज[3] एवं ज्योति राजावत[4]
Afreen Khanam[1], Arbab Husain[2], J. Swaraj[3] and Jyoti Rajawat[4]
[1,2]Assistant Professor, Department of Biotechnology and Life Sciences, Mangalyatan University, Aligarh
[3]Scientist and Head, EPTRI, Hyderabad
[4]Mangalyatan University, Aligarh
[1]afreen.iul@gmail.com, [2]arbabhusain1@gmail.com, [3]swarajeptri@gmail.com, [4]jyotirajawatajm01@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.15562983

सारांश

पर्यावरण और सार्वजनिक स्वास्थ्य की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए अपशिष्ट जल का उपचार एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है। इस शोध में नवीन जैविक दृष्टिकोण का पता लगाया गया है जिसमें जैव-संकेतकों और विभिन्न एंजाइमों का उपयोग शामिल है जो पारिस्थितिकी तंत्र के स्वास्थ्य और पर्यावरण को प्रभावित किए बिना पानी का उपचार करने में सहायक है। पानी की गुणवत्ता में सुधार और परीक्षण के लिए हमने तेलंगाना राज्य के चंदनवेली गांव में चंदनवेली झील का चयन किया है। पीएच, मैलापन, चालकता, निस्पंदन, जैविक उपचार आदि जैसे विभिन्न तरीकों का उपयोग करके पानी का परीक्षण किया जा सकता है।

इस शोध पत्र में जैविक विधियों के माध्यम से झीलों में पानी की गुणवत्ता का आकलन करने और पानी की गुणवत्ता बढ़ाने के लिए उपयोग की जाने वाली अनूठी विधियों को संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है। इस अनुसंधान का उद्देश्य, नियोजित नवीन तकनीकों, जल गुणवत्ता सुधार से संबंधित प्रमुख निष्कर्षों और झील पारिस्थितिकी तंत्र पर इन दृष्टिकोणों के संभावित प्रभाव पर प्रकाश डालना है।

Abstract

Treating waste water is a crucial process to ensure the protection of the environment and public health. In this research innovative biological approach is explored which involves the use of bioindicators and different enzymes which helps to treat the water without affecting the ecosystem health and the environment. To improve and test the water quality we have selected Chandanvelly Lake at Chandanavelly village in Telangana state. Water can be tested using different methods like pH, turbidity, conductivity, filtration, biological treatment and so on.

This research paper summarizes the unique methods used to assess and enhance water quality in lakes through biological means. It would highlight the research objectives, the novel techniques employed, key findings related to water quality improvement and the potential impact of these approaches on lake ecosystems.

मुख्य शब्दः चंदनवेली, प्रदूषण, सतही जल, गुणवत्ता सूचकांक।

Key Words: Chandanvelly, Pollution, Surface water, Quality Index.

परिचय

हैदराबाद कई झीलों के लिए जाना जाता है, लेकिन तेजी से शहरीकरण और औद्योगिकीकरण के कारण उनमें से कई पर अतिक्रमण हो गया है और जो आज मौजूद हैं वे अत्याधिक प्रदूषित हैं, इसके परिणामस्वरूप पानी की गुणवत्ता में गिरावट आई है। हिमायतसागर और चंदनवेली की जल गुणवत्ता का अध्ययन इसलिए किया गया है क्योंकि यह पेयजल स्रोत हैदराबाद शहर के निकट होने के कारण बढ़ते शहरीकरण और औद्योगिकीकरण के प्रति अधिक संवेदनशील है। भौतिक रासायनिक और जैविक मापदंडों का उपयोग करके झील के जल की गुणवत्ता सूचकांक की गणना की जाती है।

दूषित जल का उपचार अध्ययन कई कारणों से बहुत महत्वपूर्ण है। जब हम दूषित जल का उपचार करते हैं, तो हम इसे पर्यावरण में वापस प्रवाहित करने से पहले इसमें से हानिकारक प्रदूषकों और दूषित पदार्थों को निकाल देते हैं। यह प्रक्रिया नदियों, झीलों और महासागरों जैसे जल निकायों को प्रदूषित करने से सुरक्षा करती है। इस प्रक्रिया से बीमारियों का प्रसार रुक जाता है और जलीय जीवों की रक्षा होती है। दूषित जल का उपचार करके, हम सभी के लिए स्वच्छ और स्वस्थ वातावरण सुनिश्चित कर सकते हैं और जल निकायों को प्रभावित करने वाले प्रदूषकों को भी निकाल सकते हैं।

जिन शहरों और उनके बाह्य क्षेत्रों में नई फैक्ट्रियाँ स्थापित हो रही है उन क्षेत्रों में दूषित जल का उपचार करना और भी आवश्यक है। हम उस क्षेत्र में हानिकारक प्रभाव और झील की स्थिति का भी पता लगा सकते हैं, जिन कारणों से उपचार प्रक्रिया या पर्यावरण के लिए हानिकारक प्रभाव उत्पन्न होते हैं। दूषित जल में विषैले रसायनों या प्रदूषकों के उच्च स्तर को हानिकारक माना जाता है क्योंकि वे उपचार प्रक्रिया की प्रभाव शीलता में बाधा डालते हैं या यदि उचित माध्यम न अपनाया जाए, तो पारिस्थितिकी तंत्र में क्षति पहुचाते हैं। दूषित जल का सफल उपचार सुनिश्चित करने के लिए उनके हानिकारक प्रभाव की पहचान करना और उन्हें कम करना आवश्यक है।

भूजल पुनर्भरण को बढ़ावा देने के लिए, वर्षा जल संचयन, पुनर्भरण कुओं का निर्माण, रिसाव टैंक और चेक डैम जैसे विभिन्न स्त्रोतों का उपयोग किया जा सकता है, ताकि वर्षा जल को एकत्रित करके संग्रहित किया जा सके, जिससे यह धीरे-धीरे भूमिगत हो सके। वनस्पति और हरित स्थान भी जल के रिसाव को सुविधाजनक बना कर और अपवाह को कम करते हैं। यह भूजल पुनर्भरण की वृद्धि करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

वैयक्तिक, समुदायों और प्राधिकारी वर्ग के लिए यह समझना आवश्यक है कि वे एक स्थायी जल आपूर्ति सुनिश्चित करें और पानी की कमी को कम करने के लिए भूजल पुनर्भरण विधियों को बढ़ावा दें और क्रियांवित करें।

निम्नलिखित कुछ महत्वपूर्ण मापदण्ड दिए गए हैं

pH: pH किसी पदार्थ की अम्लता या क्षारीयता की माप होती है, जिसमें दूषित जल भी शामिल होता है। दूषित जल उपचार की निगरानी के लिए यह एक महत्वपूर्ण माप दण्ड (पैरामीटर) है क्योंकि यह उपचार प्रक्रियाओं की दक्षता और उपचारित जल की समग्र गुणवत्ता को प्रभावित करता है। pH पैमाने पर 0 से 14 तक का मापदण्ड होता है, जिसमें 7 न्युट्रल होते हैं। 7 से नीचे का मापदण्ड अम्लता को इंगित करता है, जबकि 7 से ऊपर का मान क्षारीयता को इंगित करता है। pH को विशेष सीमाओं में संतुलित रखने से उपचार प्रक्रियाओं के अनुकूलित करने में सहायता मिलती है और यह सुनिश्चित होता है कि उपचारित जल पर्यावरण और सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए सुरक्षित है।

विद्युत चालकता: इससे पदार्थ के विद्युत संचालन का बोध होता है। यह जल में क्लोराइड, सल्फेट या अन्य संदूषकों जैसे घुले हुए आयनों की उपस्थिति का संकेत देता है। उच्च चालकता स्तर घुले हुए ठोस पदार्थों की उच्च सांद्रता का संकेत देते हैं, जो उपचार प्रक्रिया और उपचारित जल की गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं। विद्युत चालकता की निगरानी और नियंत्रण करके, हम प्रभावी उपचार सुनिश्चित कर सकते हैं और वांछित जल गुणवत्ता मानक का निर्वाह कर सकते हैं।

मलिनता: यह दूषित कणों के कारण जल की स्वच्छता या मैलापन होता है। जब जल मैला होता है, तो इसका स्वाद बदल जाता है और जलीय जीवन को सुरक्षा देने की क्षमता को भी प्रभावित करता है। मलिनता तलछट अपवाह, शैवाल या औद्योगिक निर्वहन जैसे विभिन्न कारकों के कारण हो सकती है। अवसादन, निस्पंदन और कीटाणु शोधन जैसी उपचार प्रक्रियाएँ मलिनता को कम करने और जल की स्पष्टता में सुधार करने में सहायक होती हैं।

नाइट्रोजन डाइऑक्साइड: यह रक्ताभ भूरे रंग का होता है जो सामान्य वायु प्रदूषक है। NO_2 जीवाश्म ईंधन के जलने से उत्पन्न होता है, जैसे कि आपने वाहनों और विद्युत संयंत्रों मे देखा है। इससे धुंध उत्पन्न होती है और मानव स्वास्थ्य पर विशेष रूप से श्वसन प्रणाली पर हानिकारक प्रभाव पडता है। उत्सर्जन कम करने और वायु गुणवत्ता विनियमन लागू करने जैसे विभिन्न उपाय, पर्यावरण और हमारे कल्याण पर NO_2 के प्रभाव को कम करने में सहायक होते हैं।

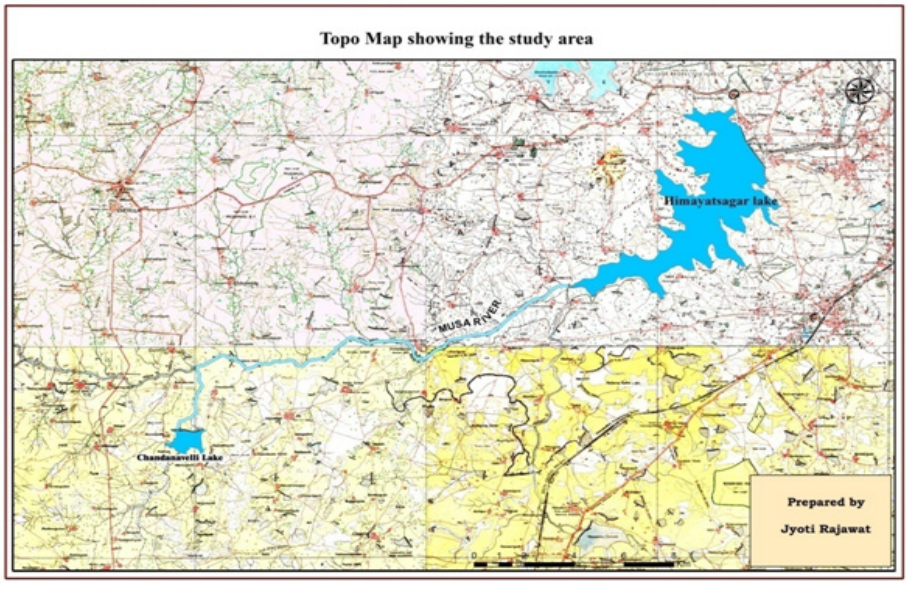
फॉस्फेट: फॉस्फेट चिंता का विषय हैं क्योंकि ये शैवाल और जलीय पौधों के लिए पोषक तत्वों के रूप में कार्य करते हैं। जब जल में फॉस्फेट का उच्च स्तर होता है, तो यह शैवाल के विकास में वृद्धि करते है जिससे यूट्रोफिकेशन और संभावित रूप से हानिकारक शैवाल वृद्धि करते हैं। फॉस्फेट कृषि अपवाह, अपशिष्ट जल निर्वहन, फॉस्फोरस आधारित उर्वरकों के उपयोग और विभिन्न स्रोतों के माध्यम से जल निकायों में प्रवेश कर सकते हैं। जल उपचार की सुविधाएँ जल से फॉस्फेट को हटाने के लिए रासायनिक अवक्षेपण जैविक प्रक्रियाओं या आयन विनिमय जैसे तरीकों का उपयोग करती हैं। इसके अतिरिक्त व्यक्ति फॉस्फेट मुक्त डिटर्जेंट का उपयोग करके फॉस्फेट कम करने में योगदान दे सकते हैं।

अधिगम के उद्देश्य

- जल गुणवत्ता का व्यापक आकलन और मूल्यांकन करना।
- झील के पानी में प्रदूषक की पहचान करना और उसके अनुसार उपचार करना।

अध्ययन क्षेत्र

चंदनवेली गांव भारत के तेलंगाना राज्य के रंगारेड्डी जिले के शाबाद मंडल में स्थित है, जिसे चित्र 1 में दर्शाया गया है। यह तेलंगाना क्षेत्र से संबंधित है। यह जिला मुख्यालय हैदराबाद से दक्षिण की ओर 11 किलोमीटर की दूरी परस्थित है। चंदनवेली पूर्व में को थुरमंडल, उत्तर में चेवेल्ला मंडल, पश्चिम में पुदुर मंडल, उत्तर में मोइना बाद मंडल से घिरा हुआ है। यह स्थान रंगारेड्डी जिले और महबूबनगर जिले की सीमा परस्थित है। महबूबनगर जिला कों डुर्ग इस स्थान के पश्चिम में है।



चित्र 1. अध्ययन क्षेत्र का मानचित्र

प्रविधि

पानी के सैंपल अध्ययन के क्षेत्र में परीक्षण स्थानों से एकत्र किए गए थे, जैसा कि चित्र-2 में दर्शाया गया है, जिसमें चंदनवेली झील शामिल है। इन स्थानों से परीक्षण तीन अलग-अलग गहराई से एकत्र किया गया है, जैसे कि सतह, मध्यम और तल क्षेत्र शामिल है। नमूनों का विश्लेषण 5 मापदंडों पर किया गया है। सैंपल लेने का समय आदर्श रूप से सुबह 9 से 11 बजे के बीच चुना गया था। सैंपल संग्रह के लिए सैंपल लेने की तकनीक की मानक प्रक्रियाओं का पालन किया गया था और उन्हें 2 घंटे के भीतर प्रयोगशाला में लाया गया।

चित्र 2. चंदनवेली झील से पानी के सैंपल एकत्रित करते हुए

चित्र 3. सह-निर्देशक डॉ. जे. स्वराज के सानिध्य में कार्य करते हुए

सैंपल उन स्थानों से लिए जाने चाहिए जो जल स्रोत, उपचार संयंत्र, भंडारण सुविधाओं, वितरण नेटवर्क, उन बिंदुओं का प्रतिनिधित्व करते हैं जहाँ से उपभोक्ता को पानी पहुँचाया जाता है, और उपयोग के बिंदु हैं। परीक्षण बिंदुओं का चयन करते समय, प्रत्येक क्षेत्र पर व्यक्तिगत रूप से विचार किया जाना चाहिए; लेकिन, निम्नलिखित सामान्य मानदंड व्यापक रूप से उचित होते हैं:

pH

pH किसी विलयन में हाइड्रोजन आयनों की एक माप है। हाइड्रोजन आयनों की कार्य विधि को सर्वोत्तम सुविधाजनक रूप से लघुगणक इकाइयों में व्यक्त किया जा सकता है। इसलिए pH को H+ आयनों की कार्य विधि के ऋणात्मक लघुगणक के रूप में परिभाषित किया जाता है।

"pH" शब्द का तात्पर्य विलयन में हाइड्रोजन आयन कार्य विधि के माप से है। चूंकि pH की प्रत्यक्ष माप बहुत जटिल है, इसलिए त्वरित और सटीक pH निर्धारण के लिए विशिष्ट इलेक्ट्रोड की आवश्यकता होती है। pH को 0 से 14 के पैमाने पर मापा जाता है, जिसमें कम मूल्य उच्च H+ (अधिक अम्लीय) और उच्च मूल्य कम H+ आयन कार्य विधि (कम अम्लीय) दर्शाते हैं। pH 7 को उदासीन माना जाता है। pH की प्रत्येक पूर्ण इकाई

हाइड्रोजन आयनसांद्रता में दस गुना वृद्धि या कमी दर्शाती है। अधिकांश प्राकृतिक जल का pH मान 5.0 से 8.5 के बीच होता है। वर्षा जल का pH मान 5.4 से 6.0 होता है जो फिर मिट्टी और खनिजों के साथ प्रतिक्रिया करके H+ आयन सांद्रता में कमी का कारण होता है अधिक अम्लीय जल (pH<5) और अधिक क्षारीय (pH >9) तथा हाइड्रोजन आयन सांद्रता (pH) में अन्य तात्कालिक परिवर्तन यह दर्शाते हैं, जल निकायों में कुछ विषैले प्रदूषकों के प्रवेश के कारण जल की गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

pH को pH मीटर के उपयोग से मापा जाता है, जिसमें एक संसूचक इकाई (डिटेक्टिंग यूनिट) होती है जिसमें एक ग्लासइलेक्ट्रोड, संदर्भ इलेक्ट्रोड, सामान्यत: एक कैलोमेलइलेक्ट्रोड KCl ब्रिज द्वारा pH संवेदनशील ग्लासइलेक्ट्रोड से जुड़ा होता है तथा एक संसूचक इकाई विद्युत चालक बल के अनुरूप pH को इंगित करता है, जिससे pH का पता लगाया जाता है। माप से पहले, pH मीटर को कम से कम दो बफर्स का उपयोग करके व्यवस्थित किया जाना चाहिए।

विद्युत चालकता

विद्युत चालकता एक माप है यह किसी सामग्री को सरलता से विद्युत प्रवाह को अपने माध्यम से प्रवाहित करती है। विद्युत चालकता को मीटर और परीक्षण के माध्यम से भी मापा जा सकता है। परीक्षण करने के लिए 1 सेमी की दूरी पर स्थित दो धातु इलेक्ट्रोड होते हैं (इस प्रकार माप की इकाई माइक्रोसिमेंस या मिलीसिमेंस प्रति सेंटी मीटर है)। इलेक्ट्रोड पर स्थिर वोल्टेज लगाया जाता है जिसके परिणाम स्वरूप जलीय नमूने के माध्यम से विद्युत प्रवाह प्रवाहित होता है। चूँकि जल में प्रवाहित धारा जल में घुले आयनों की सांद्रता के समानुपाती होती है, इसलिए विद्युत चालकता को मापा जा सकता है। घुले हुए नमक/आयन की सांद्रता जितनी अधिक होगी, नमूना उतना ही अधिक सुचालक होगा और इसलिए चालकता रीडिंग भी उतनी ही अधिक होगी।

मलिनता

यह माप उस सीमा को मापती है जिसमें निलंबित कणों की उपस्थिति के कारण जल में अपारदर्शी हो जाता है। इसे NTU के रूप में व्यक्त किया जा सकता है। जल में अशुद्धियों की उपस्थिति की गणना करने के लिए जल की मलिनता का परीक्षण किया जाता है। मलिनता एक तरल की सापेक्ष पारदर्शिता की माप है। यह जल का एक प्रकाशिकी गुण है जो जल के सैंपल से गुजरते समय जल में पदार्थों द्वारा फैले हुए प्रकाश की मात्रा को मापता है। यदि फैले हुए प्रकाश की तीव्रता अधिक है, तो मलिनता अधिक होगी। इस प्रकार जल की मलिनता का परीक्षण किया जाता है।

परिणाम

जल गुणवत्ता सूचकांक का रंगरेड्डी हैदराबाद शहर के जिले में मुसी नदी में चंदनवेली जल निकाय पर अध्ययन किया गया है। अप्रैल 2024 के दौरान भौतिक और रासायनिक विशेषताओं जैसे जल गुणवत्ता सूचकांक का विश्लेषण किया गया है। जल निकाय ने दो परीक्षण स्थान और इसके दो अलग-अलग चेक पॉइंट चुने हैं, जिन्हें तालिका में दर्शाया गया है।

मापदंड	प्रति मानक मान IS10500:2012	चंदनवेली झील से प्राप्त मान
pH	6.5-8.5	8.3
विद्युत चालकता	89 - 485	983.3
मटमैलापन (NTU)	5-30 NTU	60 NTU
कुल फॉस्फेट (mg/L)		0.12
कुल नाइट्रेट (mg/L)	3.1 - 18	8.9

निष्कर्ष

झील के भौतिक रासायनिक विश्लेषण के परिणामों की जांच की गई और पाया कि pH 8.3 है मानक मान निर्दिष्ट सामान्य सीमा में है। विद्युत चालकता 983.3 है, जबकि मलिनता थोड़ी अधिक है जो 5 से 30 NTU के बीच सामान्य की तुलना में 60 NTU है। यह शैवाल निर्माण के कारण हो सकता है। जल निकाय में फिटकरी का घोल डाल कर विद्युत को बेहतर बनाया जा सकता है। इसलिए यह अनुशंसा की जाती है कि अधिकारियों को मौसमी बदलावों के लिए भौतिक-रासायनिक विश्लेषण के लिए निरंतर निगरानी करनी चाहिए और इसकी रोकथाम करनी चाहिए।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिन्दी शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णानुक्रमित हिन्दी शब्दावली
Acidity	अम्लता
Alkalinity	क्षारीयता
Bioindicator	जैव - संकेतक
Biological	जैविक
Ecosystem	पारिस्थितिकी तंत्र
Electrical Conductivity	विद्युत चालकता
Groundwater recharge	भूजल पुनर्भरण
Physiochemical	भौतिक - रासायनिक
Pollution	प्रदूषण
Quality Index	गुणवत्ता सूचकांक
Turbidity	मैलापन
Waste water	अपशिष्ट जल

संदर्भ

1. Water quality assessment using physicochemical parameters and nsf-wqi indicator by deepthi civil engineering NIT Roukela. (2022).
2. Investigation of physic chemical parameters to assess the water quality of himayatsagar lake Hyderabad by V. Hema Sailaja JNTU Hyderabad (2013).
3. Water quality lab manual of civil engineering department NIT Srinagar (2002).
4. APHA (American Public Health Association) 2005, Standards Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st edn., American Public Health Association, Washington DC (2018).
5. F. Adib et al. Effect of pH and surface chemistry on the mechanism of H2S removal by activated carbons (2021).
6. Hassen et al. Effects of heavy metals on Pseudomonas aeruginosa and Bacillus thuringiensis Biores. Technol. 1998 (2012).
7. Adams, D.C., Gurevitch, J., Rosenberg, M.S., 1997. Resampling tests for meta-analysis of ecological data. Ecology 78, 1277–1283 (2016).
8. Urkiaga, L. de las Fuentes, B. Bis, E. Chiru, B. Bodo, F. Hernández, T. Wintgens, Methodologies for feasibility studies related to wastewater reclamation and reuse projects, Desalination. 187 (1–3) (2006) 263–269. (2011).
9. Calamari D, Akech MO, Ochumba PBO (1995) Pollution of Winam Gulf, Lake Victoria, Kenya: a case study for preliminary assessment. Lakes Reserve Res Manag 1:89–106 (2014).

❐

शोध पत्र/Research Paper

मिस्टर कार्यक्रम : बुनियादी शिक्षा से कार्यकारी भूमिकाओं तक का मार्ग

Meister Program : A Pathway from Basic Education to Executive Roles

सुधांसु शेखर पाढ़ी[1] एवं योगेश शर्मा[2]
Sudhansu Shekhar Padhy[1] and Yogesh Sharma[2]
[1]Head, Gurukul HeroMotoCorp, Dharuhera
[2]Sr. Technical Trainer, Gurukul Hero Moto Corp, Dharuhera
[1]sudhansu.padhy@heromotocorp.com, [2]yogesh2.sharma@heromotocorp.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.15563317

सारांश

मिस्टर प्रोग्राम एक व्यापक छह चरण की यात्रा है, जिसे ऑपरेटरों को बुनियादी दक्षताओं से नेतृत्व भूमिकाओं तक ऊपर उठाने के लिए डिजाइन किया गया है। मिस्टर 1 25% रख रखाव कार्यों के लिए कौशल प्रदान करते हुए प्रक्रिया शुरू करता है। मिस्टर 2 प्रक्रिया की समझ को बढ़ाता है, जिससे 25% गुणवत्तापूर्ण कार्य संभव हो पाते हैं। मिस्टर 3 प्रतिभागियों को 25% स्टाफ जिम्मेदारियों के लिए तैयार करता है, मिस्टर 4 उन्नत चुनौतियों के लिए मंच तैयार करता है। मिस्टर 5 और मिस्टर 6 उन्हें सिस्टम डेवलपर्स, टीम लीडर और संभावित पर्यवेक्षकों में बदल देते हैं। प्रारंभ में मिस्टर 1 और मिस्टर 2 को विकसित करना है जो लेवल-5 ऑपरेटरों के बराबर है। यह प्रगतिशील निरंतर सीखने की संस्कृति का उदाहरण है, जो लोगों को परिचालन पदों से रणनीतिक नेतृत्व करने के लिए प्रेरित करती है। यह कार्यक्रम एसवीएसयू, वाईएमसीए, बीएमएल मुंजाल विश्वविद्यालय और एएसडीसी के सहयोग से चलाया जा सकता है, जिससे कम योग्य ऑपरेटर भी उद्योग-शैक्षणिक भागीदारी से प्रमाणित भविष्य के इंजीनियर और प्रबंधक बन जाएंगे। प्रत्येक कदम डिप्लोमा, बी.वोक., एम.वोक. और पी.एच.डी. डिग्री प्राप्त करने में सहायक होगा। मिस्टर प्रोग्राम न केवल कौशल और उन्नयन प्रदान करता है, बल्कि अनुभवी ऑपरेटरों को भी प्रमाणित करता है, जो कार्य बल को आने वाली चुनौतियों के लिए तैयार करता है।

Abstract

The Meister Program is a comprehensive six-stage journey designed to elevate operators from basic competencies to leadership roles. Meister 1 initiates the process, imparting skills for 25% of maintenance tasks. Meister 2 enhances process understanding enabling 25% of quality tasks. Meister 3 prepares participants for 25% of staff responsibilities, setting the stage for advanced challenges in Meister 4. Meister 5 and Meister 6 transform them into system developers team leaders and potential supervisors. Initially task is to develop Meister 1 & Meister 2 which is equivalent to Level-5 operators. This progression embodies a culture of continuous learning propelling individuals from operational roles to strategic leadership. The program can be run in collaboration with SVSU, YMCA, BML Munjal University and ASDC ensures that even less qualified operators will become certified future & ready engineers and managers through industry-academic partnerships. Each stage will help to give pathways to Diploma B.Voc., M.Voc. and Ph.D. degrees. The Meister Program not only reskills and upskills but also certifies experienced operators fostering a workforce equipped for tomorrow's challenges.

मुख्य शब्दः संचालक, कौशल, प्रमाणित, योग्य, नेतृत्व, शिक्षा, प्रगति।

Key Words: Operator, Skills, Certified, Qualified, Leadership, Education, Progression.

परिचय

यह कार्यकारी सारांश एक 40 वर्षीय ऑटोमोबाइल विनिर्माण संगठन में ब्लू कॉलर कर्मचारियों के कौशल विकास पर केंद्रित एक विस्तृत अध्ययन को शामिल करता है। उभरते उद्योग की भविष्य की मांगों को पूरा करने के लिए कार्यबल को तैयार करना, मौजूदा कौशल असमानता को दूर करना और विकसित प्रौद्योगिकियों के अनुकूलन को बढ़ावा देना इसका उद्देश्य है। परियोजना में लेवल 5 ऑपरेटर के बराबर मिस्टर्स 1 और 2 को तैयार करना शामिल है। अध्ययन में मजबूत कार्यप्रणाली, कौशल मूल्यांकन, प्रशिक्षण कार्यक्रमों का विकास, कार्यान्वयन रणनीति, प्रभावमाप और चुनौतियों और सिफारिशों की सूक्ष्म खोज शामिल है।

मुख्य निष्कर्ष

1. **वर्तमान कौशल स्तर:** एक सावधानी पूर्वक कौशल मूल्यांकन से मशीन शॉप, वेल्डिंग, पेंटिंग, इंजन असेंबली, वाहन असेंबली और अंतिम निरीक्षण सहित विभिन्न परिचालन डोमेन में ब्लू-कॉलर कर्मचारियों की वर्तमान दक्षता का पता चला।

2. **कौशल अंतराल की पहचान:** अध्ययन ने महत्वपूर्ण कौशल अंतराल की पहचान की, परिचालन उत्कृष्टता के लिए आवश्यक तकनीकी दक्षताओं और सॉफ्टकौशल को बढ़ाने के लिए लक्षित प्रशिक्षण पहल की आवश्यकता पर जोर दिया।

3. **उभरती प्रौद्योगिकियां:** उभरती प्रौद्योगिकियों के विश्लेषण ने कार्यबल को भविष्य में सुरक्षित करने के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम में उद्योग 4.0 की प्रगति, स्वचालन और डिजिटल उपकरणों को एकीकृत करने के महत्व को रेखांकित किया।

4. **अनुकूलित प्रशिक्षण कार्यक्रम:** एक अनुरूप प्रशिक्षण कार्यक्रम विकसित किया गया था, जिसमें तकनीकी और सॉफ्टकौशल के बीच संतुलन बनाया गया था, और विनिर्माण संदर्भ में व्यावहारिक प्रयोज्यता सुनिश्चित करने के लिए व्यावहारिक अनुभवों को शामिल किया गया था।

5. **कार्यान्वयन रणनीतियाँ:** निष्पादन चरण में रणनीतिक भागीदारी रणनीतियाँ शामिल थीं, जिसमें नियमित और आकस्मिक दोनों प्रकार की कार्यबल आवश्यकताओं को संबोधित करना और दैनिक संचालन मे ंप्रशिक्षण कार्यक्रम के निर्बाध एकीकरण के लिए परिवर्तन के प्रतिरोध पर काबू पाना शामिल था।

चुनौतियों का सामना: कार्यान्वयन यात्रा चुनौतियों से रहित नहीं थी। परिवर्तन के प्रतिरोध पर काबू पाना, संसाधन की कमी से निपटना, उच्चटर्न ओवरदरों को संबोधित करना, और उम्र और अनुभव की असमानताओं को प्रबंधित करना प्रमुख बाधाएं थीं जिनके लिए सावधानी पूर्वक विचार और रणनीतिक दृष्टिकोण की आवश्यकता थी।

सिफारिशें: चुनौतियो ंपर काबू पाने के लिए रणनीतियाँ प्रस्तुत की जाती हैं, जिनमें परिवर्तन के प्रतिरोध को कम करने के दृष्टिकोण, भविष्य के कौशल विकास के लिए विचार, प्रशिक्षण पहल को बनाए रखना और संगठनात्मक संस्कृति के साथ कार्यक्रमों को संरेखित करना शामिल है।

निष्कर्ष: अध्ययन निष्कर्षों के संश्लेषण, विनिर्माण संगठन के लिए निहितार्थ और कौशल विकास कार्यक्रम के परिवर्तनकारी प्रभाव पर प्रतिबिंब के साथ समाप्त होता है। यह कार्यकारी सारांश व्यापक अध्ययन के प्रवेश द्वार के रूप में कार्य करता है, जो विनिर्माण क्षेत्र मे ंभविष्य के लिए तैयार और कुशल ब्लू-कॉलर कार्य बल की खोज में प्रमुख अंतर्दृष्टि, चुनौतियों सिफारिशों का एक संक्षिप्त अवलोकन प्रदान करता है।

अगले कदम: इस अध्ययन के निष्कर्ष विनिर्माण उद्योग के गतिशील परिदृश्य के भीतर ब्लू-कॉलर कौशल विकास प्रथाओं में चल रहे अनुसंधान, निरंतर सुधार और नवाचार के लिए एक रोड मैप प्रस्तुत करते हैं।

अध्ययन का उद्देश्य

इस परियोजना का प्राथमिक उद्देश्य है कि एक रणनीतिक प्रशिक्षण पहल को एक अच्छी तरह से स्थापित चालीस वर्षीय ऑटोमोबाइल विनिर्माण संगठन में बनाया, लागू किया और मूल्यांकन किया जाए। मुख्य परिचालन क्षेत्रों (मशीन खरीद, वेल्डिंग, चित्रकला, इंजन और वाहन असेंबली, रखरखाव, गुणवत्ता और अंतिम निरीक्षण) में कौशल बढ़ाने पर ध्यान दिया गया है।

विशिष्ट उद्देश्य इस प्रकार हैं

1. **कौशल संवर्धन:** कार्यबल के वर्तमान दक्षतास्तरों की पहचान करें और उभरती उद्योग आवश्यकताओं के अनुरूप उनकी दक्षताओं को बढ़ाने के लिए लक्षित प्रशिक्षण मॉड्यूल विकसित करें।

2. **उभरती प्रौद्योगिकियों के प्रति अनुकूलन शीलता:** उद्योग 4.0, स्वचालन और उन्नत विनिर्माण

प्रथाओं जैसी प्रासंगिक उभरती प्रौद्योगिकियों पर शोध करें और उन्हें प्रशिक्षण कार्यक्रम में शामिल करें ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि कार्य बल उद्योग के उभरते रुझानों के अनुकूल बना रहे।

3. **समग्र प्रशिक्षण दृष्टिकोण:** विनिर्माण संदर्भ में तकनीकी और सॉफ्ट कौशल दोनों के महत्व को पहचानें। डिजाइन प्रशिक्षण मॉड्यूल जो एक समग्र दृष्टिकोण को शामिल करते हैं, न केवल तकनीकी दक्षताओं को संबोधित करते हैं बल्कि प्रभावी संचार, समस्या-समाधान और टीमवर्क को भी बढ़ावा देते हैं।

4. **परिचालन क्षेत्रों के लिए अनुकूलन:** मशीन शॉप ऑपरेटरों, वेल्डर, पेंटर्स, इंजन असेंबलरों, वाहन असेंबलरों और अंतिम निरीक्षण कर्मियों की अद्वितीय कौशल आवश्यकताओं को पहचानते हुए, विनिर्माण प्रक्रिया के भीतर प्रत्येक परिचालन डोमेन की विशिष्ट आवश्यकताओं और चुनौतियों के लिए प्रशिक्षण सामग्री तैयार करना।

5. **सतत मूल्यांकन और सुधार:** प्रतिभागियों की प्रगति की निरंतर निगरानी के लिए एक मजबूत मूल्यांकन तंत्र स्थापित करें। समय के साथ उनकी प्रासंगिकता और प्रभावशीलता सुनिश्चित करते हुए, प्रशिक्षण मॉड्यूल को परिष्कृत करने के लिए फीडबैक एकत्र करें।

6. **उभरती प्रौद्योगिकियों का एकीकरण:** दैनिक विनिर्माणकार्यों में उभरती प्रौद्योगिकियों के निर्बाध एकीकरण की सुविधा प्रदान करना, ऑपरेटरों को व्यावहारिक अनुभव और व्यावहारिक प्रशिक्षण प्रदान करना।

अंतिम लक्ष्य संगठन को एक दूरदर्शी और भविष्य के लिए तैयार इकाई में बदलना है, जो ऑटोमोटिव क्षेत्र के गतिशील परिदृश्य में विकास, नवाचार और प्रतिस्पर्धात्मकता को बनाए रखने में सक्षम हो।

अध्ययन का दायरा

इस अध्ययन में विशेष रूप से ब्लू-कॉलर कर्मचारियों के लिए तैयार किए गए कौशल विकास पहलों की व्यापक जांच शामिल है, इस दायरे में एचएमसीएल, धारूहेड़ा प्लांट की पहली विनिर्माण इकाई के विनिर्माण सेट अप में लगे ऑपरेटर भी शामिल हैं।

जरूरी भाग

1. **कौशल मूल्यांकन:** ब्लू-कॉलर कर्मचारियों के पास मौजूद मौजूदा कौशल सेट का गहन विश्लेषण करें, प्रत्येक परिचालन डोमेन में सुधार के लिए अंतराल और क्षेत्रों की पहचान करें।

2. **उभरती प्रौद्योगिकियां:** विनिर्माण क्षेत्र से संबंधित उभरती प्रौद्योगिकियों का अन्वेषण करें और उन्हें शामिल करें, यह सुनिश्चित करते हुए कि ब्लू-कॉलर कर्मचारी उद्योग 4.0 की प्रगति के अनुरूप कौशल से लैस हैं।

3. **अनुकूलित प्रशिक्षण मॉड्यूल:** तकनीकी दक्षताओं और सॉफ्ट कौशल दोनों पर ध्यान केंद्रित करते हुए, ब्लू-कॉलर श्रमिकों के सामने आने वाली विशिष्ट आवश्यकताओं और चुनौतियों का समाधान करने के लिए अनुरूप प्रशिक्षण मॉड्यूल विकसित करें।

4. **परिवर्तन के प्रति अनुकूलन क्षमता:** निरंतर सीखने और लचीलेपन की संस्कृति को बढ़ावा देने के उद्देश्य से, तकनीकी परिवर्तनों और उद्योग के रुझानों के लिए ब्लू-कॉलर कर्मचारियों की अनुकूलन क्षमता का मूल्यांकन करें।

5. **सॉफ्ट स्किल्स का एकीकरण:** विनिर्माण वातावरण में सॉफ्टस्किल्स के महत्व को पहचानें और प्रभावी संचार, टीम वर्क और समस्या-समाधान को बढ़ाने के लिए मॉड्यूल शामिल करें।

6. **मूल्यांकन तंत्र:** ब्लू-कॉलर कर्मचारियों की बढ़ती जरूरतों के आधार पर प्रशिक्षण रणनीतियों को परिष्कृत और अनुकूलित करने के लिए निरंतर मूल्यांकन, फीडबैक एकत्र करने के लिए एक मजबूत तंत्र स्थापित करें।

7. **प्रौद्योगिकी एकीकरण ढांचा:** ब्लू-कॉलर कर्मचारियों के दैनिक कार्यों में उभरती प्रौद्योगिकियों को सहजता से एकीकृत करने के लिए एक ढांचा विकसित करना, व्यावहारिक प्रयोज्यता और व्यावहारिक अनुभव सुनिश्चित करना।

8. **भविष्य-तत्परता फोकस:** ब्लू-कॉलर कर्मचारियों की भविष्य-तत्परता पर जोर दें, जिसका लक्ष्य उन्हें विनिर्माण परिदृश्य के भीतर विकसित भूमिकाओं के लिए तैयार करना और उनकी समग्र रोजगार क्षमता को बढ़ाना है।

यह अध्ययन ऑटोमोटिव विनिर्माण परिदृश्य में उभरते कौशल को अनुकूलित करने के लिए अपनी मानसिकता को बदलने के लिए ब्लू-कॉलर कर्मचारियों के कौशल विकास को बढ़ाने के लिए अंतर्दृष्टि, रणनीतियों और कार्रवाई योग्य सिफारिशों में योगदान करने की इच्छा रखता है।

अध्ययन की आवश्यकता

इस अध्ययन की आवश्यकता विनिर्माण क्षेत्र के तेजी से बदलते वातावरण से उत्पन्न होती है, खासकर विरासत

ऑटो मोबाइल विनिर्माण संगठन के संदर्भ में। दैनिक कार्यों के लिए महत्वपूर्ण ब्लू-कॉलर कर्मचारियों को विकसित प्रौद्योगिकियों और उद्योग के रुझानों के अनुकूलन की बढ़ती मांग का सामना करना पड़ा है। इससे तात्कालिकता पैदा होती है:

1. **तकनीकी प्रगति:** उद्योग 4.0 के आगमन और विनिर्माण में तकनीकी नवाचारों के कारण, ब्लू कॉलर कर्मचारियों को अपनी भूमिकाओं में प्रासंगिक और कुशल बने रहने के लिए अधिक कौशल की आवश्यकता है।

2. **कौशल अंतराल:** ब्लू-कॉलर श्रमिकों को अधिक दक्ष बनाने और अधिक उत्पादक बनाने के लिए, मौजूदा कौशल अंतराल का पता लगाना और उन्हें दूर करना महत्वपूर्ण है।

3. **भविष्य की प्रतिस्पर्धात्मकता:** विनिर्माण कंपनियों को अपनी प्रतिस्पर्धी बढ़त बनाए रखने के लिए कार्य बल बनाना होगा जो न सिर्फ वर्तमान तरीकों में कुशल हो बल्कि भविष्य में भी नई प्रौद्योगिकियों और पद्धतियों को अपनाने में सक्षम हो।

4. **परिचालन उत्कृष्टता:** ब्लू-कॉलर कर्मचारी विनिर्माण कार्यों की रीढ़ हैं। उनके कौशल को बढ़ाने से परिचालन उत्कृष्टता में सीधे योगदान होता है, त्रुटियां कम होती हैं और समग्र दक्षता में सुधार होता है।

5. **कर्मचारी कल्याण:** ब्लू कॉलर कर्मचारियों के कौशल विकास में निवेश करना उनके पेशेवर विकास, नौकरी से संतुष्टि और समग्र कल्याण के प्रति प्रतिबद्धता को दिखाता है, जो एक सकारात्मक संगठनात्मक संस्कृति को बढ़ावा देता है।

6. **अनुकूलनशीलता और लचीलापन:** जैसे-जैसे विनिर्माण प्रक्रियाए विकसित होती हैं, ब्लू-कॉलर कर्मचारियो ंको लचीला और अनुकूल होना चाहिए। अध्ययन का उद्देश्य उन्हे ंबदलावों का सामना करने और नवीन विचारों को अपनाने की क्षमता प्रदान करना है।

7. **कार्यबल स्थिरता:** अध्ययन, ब्लू-कॉलर कर्मचारियों की कौशल विकास आवश्यकताओं को संबोधित करके, कार्यबल की निरंतर स्थिरता, टर्नओवर को कम करने और कुशल प्रतिभा को आकर्षित करने में योगदान देता है।

कुल मिलाकर, इस अध्ययन की बहुत आवश्यकता है क्योंकि विनिर्माण क्षेत्र इतना गतिशील है कि ब्लू-कॉलर कर्मचारियों का कौशल विकास एक रणनीतिक आवश्यकता है और वर्षों में बदलाव, नवाचार और प्रतिस्पर्धा के लिए एक निरंतर उपाय है।

अध्ययन की चुनौतियाँ

विनिर्माण सेटिंग में ब्लू-कॉलर कर्मचारियों के लिए कौशल विकास की खोज में कई चुनौतियों का सामना करना पड़ सकता है:

1. **परिवर्तन का प्रतिरोध:** नई प्रौद्योगिकियों या पद्धतियों को अपनाने में ब्लू-कॉलर कर्मचारियों का विरोध हो सकता है, जिससे अधिक विकसित विनिर्माण तरीकों में बदलाव में बाधा उत्पन्न हो सकती है।

2. **सीमित शैक्षिक पृष्ठ भूमि:** ब्लू कॉलर कर्मचारियों के पास सीमित औपचारिक शिक्षा हो सकती है, जिससे जटिल तकनीकी प्रशिक्षण कार्यक्रमों को शुरू करना मुश्किल हो जाता है।

3. **संसाधन की कमी:** व्यापक कौशल विकास कार्यक्रमों को लागू करना मुश्किल हो सकता है, खासकर छोटे विनिर्माण संगठनों के लिए, सीमित वित्तीय संसाधन और नवीन प्रशिक्षण सुविधाओं तक पहुंच से।

4. **आयु और अनुभव की असमानताएँ:** सार्वभौमिक रूप से प्रभावी प्रशिक्षण कार्यक्रमों को बनाने में एक चुनौती है क्योंकि विभिन्न आयु और अनुभव के स्तर वाले कर्मचारियों के बीच अलग-अलग कौशल स्तरों और सीखने की प्राथमिकताएं हैं।

5. **उत्पादन आवश्यकताओं को संतुलित करना:** प्रशिक्षण कार्यक्रमों को एकीकृत करने और उत्पादकता हानि से बचने के लिए सावधानी पूर्वक योजना बनानी चाहिए।

अनुसंधान पद्धति: सात कदम दृष्टिकोण

चरण 1. **थीम का चयन**

अध्यक्ष के रणनीतिक उद्देश्यों को ध्यान पूर्वक पढ़ने के बाद मुझे पता चला कि HMCL गतिशीलता का भविष्य बनाने के लिए कर्मचारी क्षमता विकास को एक प्रमुख रणनीतिक उद्देश्य बनाना चाहिए। यह कई तरह से मिल सकता है। जैसे:

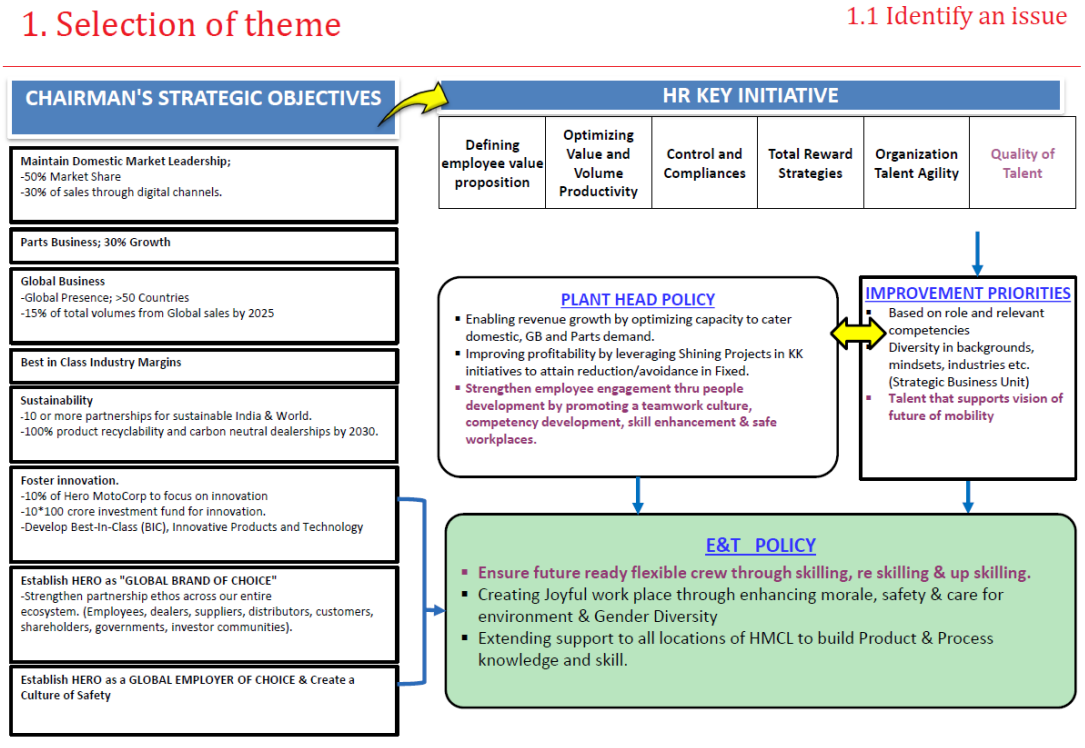
1. **प्रशिक्षण और कौशल विकास कार्यक्रम:** गतिशीलता समाधानों में नवाचार लाने के लिए कर्मचारियों को आवश्यक कौशल और ज्ञान से लैस करने के लिए व्यापक प्रशिक्षण कार्यक्रम लागू करना।

2. **प्रौद्योगिकी को अपनाना:** गतिशीलता उद्योग में सबसे आगे रहने के लिए निरंतर सीखने की संस्कृति को बढ़ावा देना और नई प्रौद्योगिकियों को अपनाना।

3. **प्रतिभा भर्ती और प्रतिधारण:** संगठन के भीतर पेशेवर विकास और करियर उन्नति के अवसर प्रदान करके

शीर्ष प्रतिभा को आकर्षित करना और बनाए रखना।

4. **क्रॉस-फंक्शनल सहयोग:** ज्ञान साझा करने और समग्र समाधानों के विकास को बढ़ावा देने के लिए विभिन्न विभागों और कार्यों में सहयोग को प्रोत्साहित करना।



चित्र 1. मुद्दों की पहचान के लिए रणनीतिक उद्देश्यों की व्याख्या

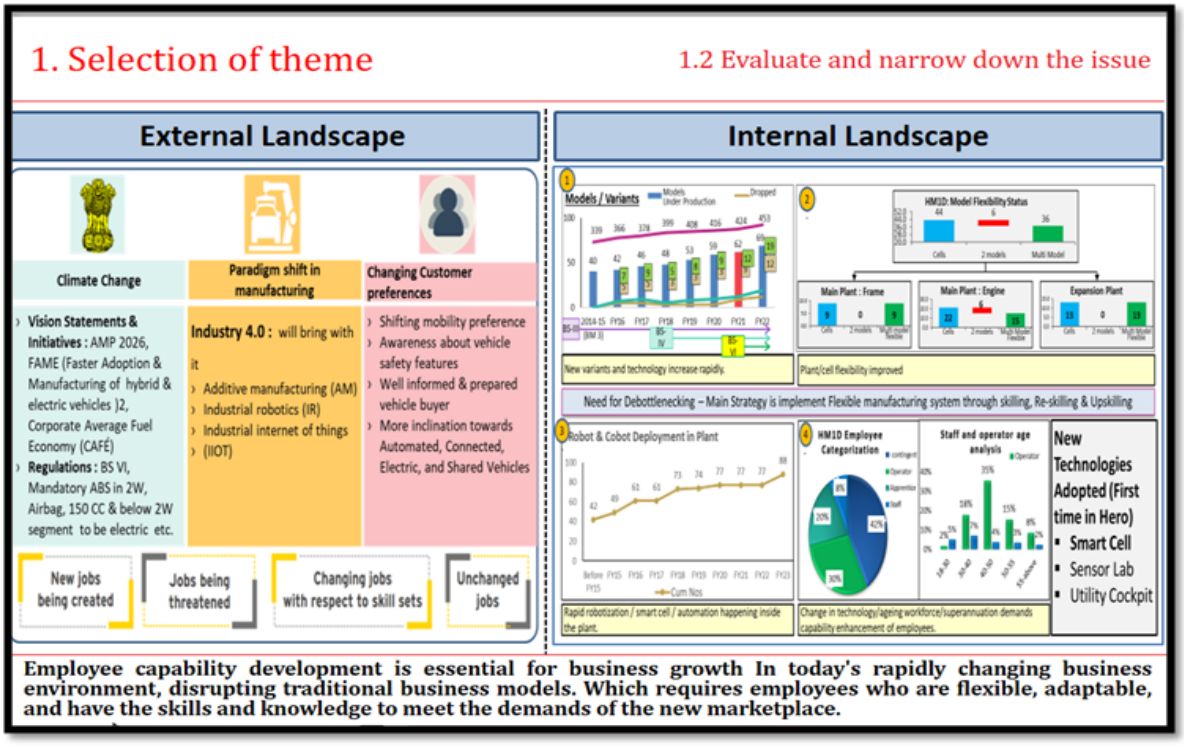
चरण 2. मुद्दों का मूल्यांकन करें और उन्हे सीमित करें

इस मुद्दे को और कम करने के लिए हमने ऑटोमोटिव परिदृश्य को प्रभावित करने वाले आंतरिक और बाहरी कारकों का मूल्यांकन किया है, और पाया कि जलवायु परिवर्तन, उद्योग 4.0 के कारण विनिर्माण में बदलाव और ग्राहकों की बदलती प्राथमिकताएं प्रमुख उभरते बाहरी कारक है। यह भी पाया गया कि हीरो ने अपने पद चिह्न बढ़ाए हैं दुनिया भर में नए बाजारों में नए मॉडल पेश करके, विनिर्माण संयंत्रों में परिचालन उत्कृष्टता के लिए उद्योग 4.0 के विभिन्न राइडर्स को पेश करके स्मार्ट सेल बनाए गए, तकनीकी प्रगति ने संगठन के लचीलेपन और उत्पादकता में सुधार किया है, लेकिन तकनीकी परिवर्तनों का लाभ उठाने के लिए कार्य बल को समान रूप से कुशल होने की आवश्यकता है, लेकिन हमने पाया है कि कौशल कम हो रहा है और चालीस साल पुराना संयंत्र होने के कारण कार्य बल बूढ़ा हो रहा है और मानव संसाधन को भविष्य के लिए तैयार करने के लिए क्या और कैसे कौशल बढ़ाना है, यह समझने के लिए गहन जानकारी की आवश्यकता थी।

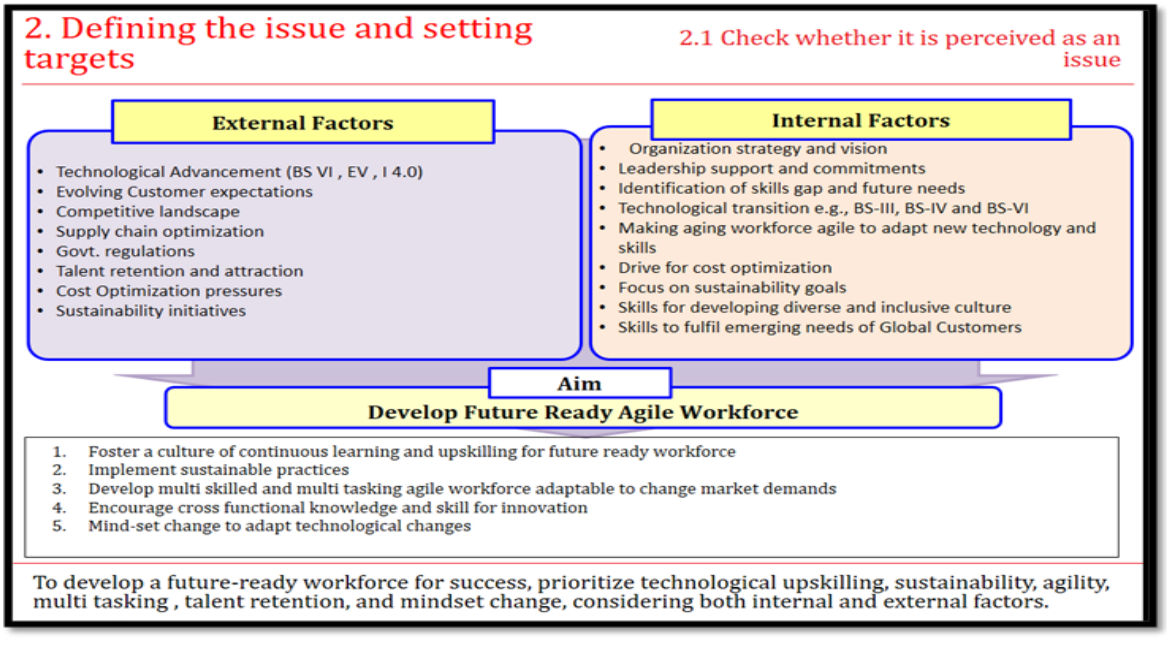
HMCL ऑटोमोटिव उद्योग के गतिशील परिदृश्य को प्रभावी ढंग से अनुकूलित कर सकता है, अपस्किलिंग पहल के माध्यम से कर्मचारियों के लचीलेपन को बढ़ाने पर ध्यान देकर एक ऐसा कार्य बल बना सकता है जो वर्तमान और भविष्य दोनों के लिए तैयार हों।

स्वोट एनालिसिस

हमने बाहरी (खतरों और अवसरों) और आंतरिक (ताकतें और कमजोरी) को गहराईयों से समझ लिया और SWOT (ताकतें और कमजोरी) विश्लेषण किया। इसके बाद हमें पता चला कि तकनीक में बदलाव करने के लिए कर्मचारियों की सोच बदलनी चाहिए और भविष्य के लिए तैयार होने के लिए निरंतर कौशल विकास और सीखने की संस्कृति को बढ़ावा देना चाहिए। नीचे दिए गए चित्र में SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats) का सारांश दिखाया गया है।



चित्र 2. बाह्य एवं आंतरिक परिदृश्य का मूल्यांकन

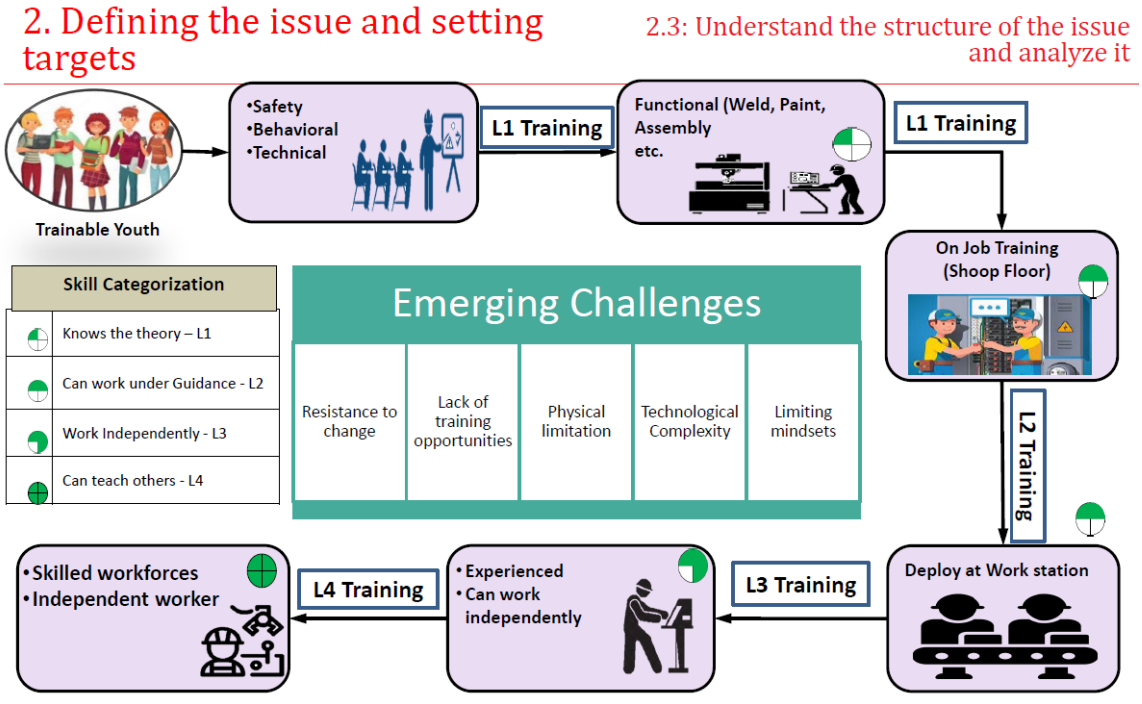


चित्र 3. SWOT विश्लेषण का परिणाम

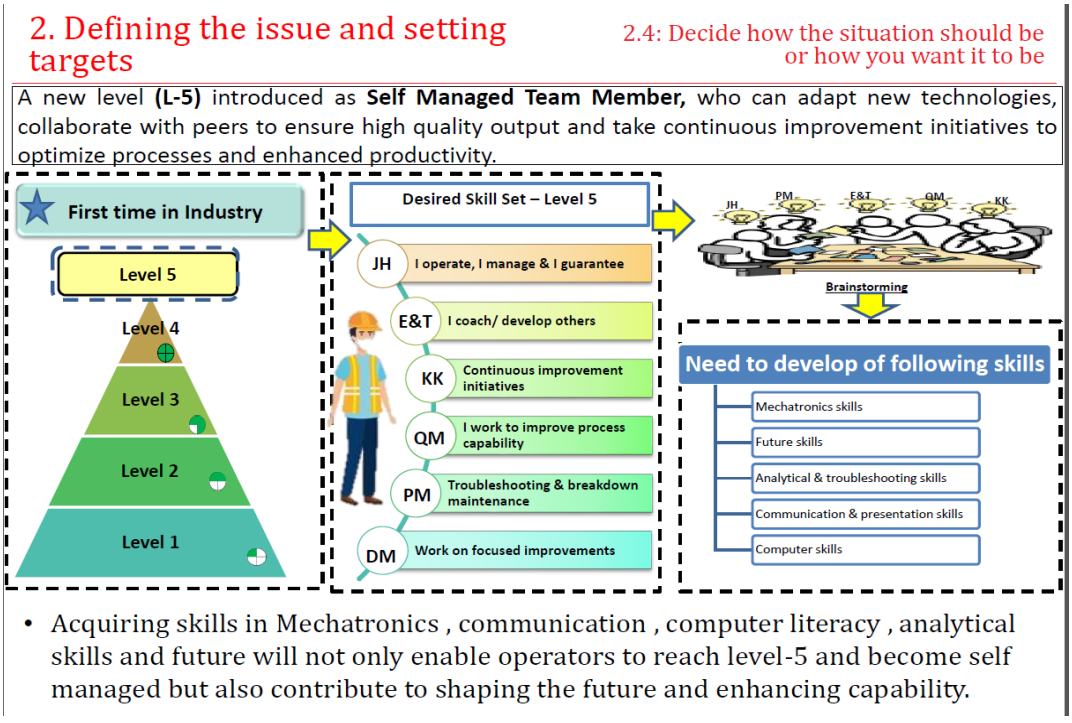
मुद्दे की संरचना को समझें

हीरो एक विरासत कंपनी है, जो 40 साल पुरानी है। कुछ ऑपरेटर तकनीकी रूप से योग्य नहीं हैं, लेकिन वे अनुभव और काम के दौरान प्राप्त प्रशिक्षण से सीखे हैं। इसलिए, जब हमने मौजूदा कार्य बल विकास मॉड्यूल का अध्ययन किया, तो हमने पाया कि यह स्तर 1 से स्तर 4 तक है। स्तर–1 में मुख्य रूप से नये जुड़ने वाले हैं जो सिर्फ सिद्धांत जानते हैं; स्तर–2 में मार्गदर्शन मिल सकता

है; स्तर-3 में स्वतंत्र रूप से काम कर सकते हैं; और स्तर-4 में प्रशिक्षक है। लेवल-4 तक लोगों की विकास प्रक्रिया बेहतरीन है, लेकिन हमने अपनी वर्तमान रणनीति पर फिर से विचार किया है और एक माड्ल प्रस्तुत किया है जो लेवल-4 तक पहुंचने और परिवर्तन के प्रतिरोध, तकनीकी जटिलताओं, ज्ञान को स्थानांतरित करने और सीमित या कोई डिजिटल साक्षरता नहीं होने जैसी उभरती चुनौतियों का समाधान करने के लिए है।



चित्र 4. वर्तमान स्थिति को समझना



चित्र 5. अपेक्षाएँ स्थापित करना

अपेक्षाएँ स्थापित करना

लेवल-5 को HMCL में एक नई अवधारणा के रूप में पेश करना एक महत्वपूर्ण कदम है क्योंकि यह एक व्यापक कौशल सेट के साथ एक लचीला और अनुकूल कार्य बल बनाने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है। लेवल-5 उद्देश्यों का पालन करना, दूसरों को शिक्षित करना, प्रभावी ढंग से सहयोग करना, केस अध्ययन तैयार करना और स्व-प्रबंधित टीम के सदस्यों के रूप में सुधार परियोजनाओं पर काम करना, उद्योग की अत्यधिक कुशल और चुस्त कार्यबल की आवश्यकता है।

अनुसंधान समस्या विवरण

ऑपरेटरों को स्व-प्रबंधन में सुधार करने के लिए, उनके पास मल्टीटास्क करने की क्षमता, मेक्ट्रोनिक्स, कंप्यूटर कौशल, अंग्रेजी बोलने की क्षमता, क्यूसीटूल का उपयोग करके समस्या-समाधान, प्रभावी संचार, नवाचार और भविष्य के कौशल को अनुकूलित करने की क्षमता होनी चाहिए।

1. **व्यापक प्रशिक्षण कार्यक्रम:** व्यापक प्रशिक्षण कार्यक्रम बनाएं और चलाएं जो कंप्यूटर, मेक्ट्रोनिक्स, अंग्रेजी, समस्या-समाधान और प्रभावी संचार तकनीकों को शामिल करते हैं। इन कार्यक्रमों को ऑपरेटरों में समग्र कौशल विकसित करने के लिए बनाया जाना चाहिए।

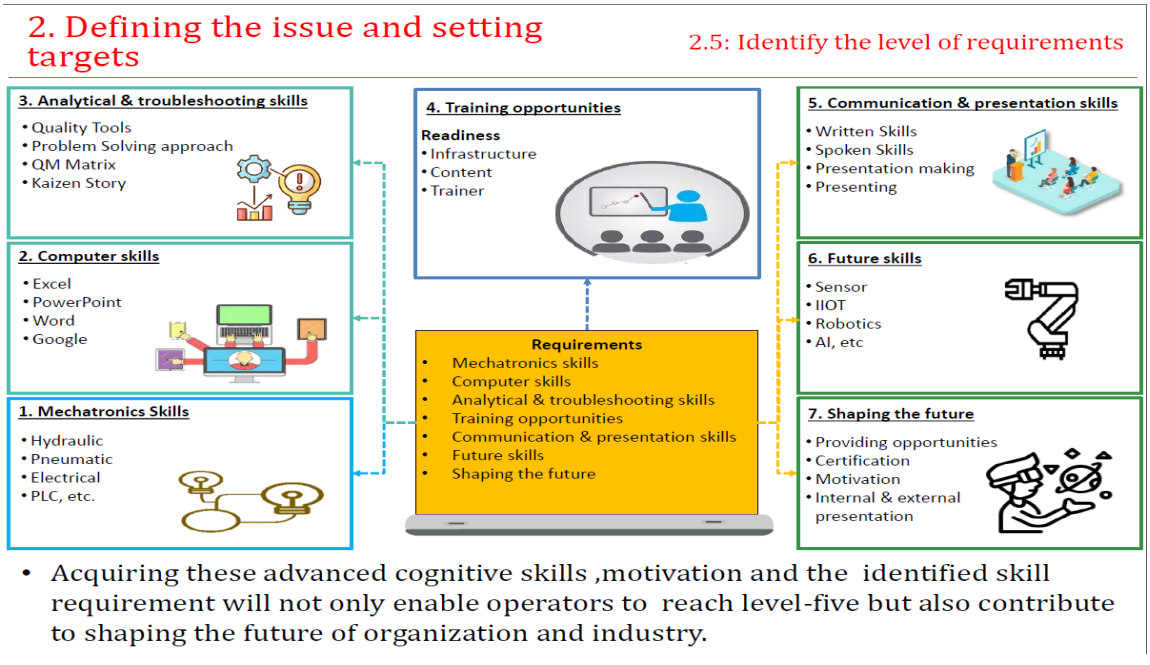
2. **मेक्ट्रोनिक्स प्रशिक्षण:** ऑपरेटरों को इलेक्ट्रॉनिक्स, कंप्यूटर नियंत्रण प्रणाली, मैकेनिकल इंजीनियरिंग और रोबोटिक्स जैसे क्षेत्रों में विशेष प्रशिक्षण दें, जो उनके विभिन्न कौशल को विकसित करेगा।

3. **भाषा और संचार प्रशिक्षण:** भाषा और संचार प्रशिक्षण के माध्यम से अंग्रेजी बोलने की क्षमता बढ़ाएं और घरेलू और बाहरी दोनों मंचों पर प्रभावी संचार करने की क्षमता विकसित करें।

4. **समस्या-समाधान और क्यूसी उपकरण प्रशिक्षण:** परिचालन चुनौतियों का समाधान करने और निरंतर सुधार के लिए गुणवत्ता नियंत्रण (QC) उपकरणों और तकनीकों का प्रभावी उपयोग करने पर केंद्रित प्रशिक्षण सत्र लागू करें।

5. **अनुकूलन क्षमता और भविष्य कौशल प्रशिक्षण:** नवाचार और चपलता की संस्कृति को बढ़ावा देने वाले प्रशिक्षण मॉड्यूल बनाएं जो भविष्य के कौशल के अनुकूलन पर ध्यान केंद्रित करते हैं; ऑपरेटरों को नई प्रौद्योगिकियों और उद्योग में हुई प्रगति को अपनाने के लिए प्रेरित करें; और भविष्य के कौशल के अनुकूलन पर ध्यान देने वाले प्रशिक्षण मॉड्यूल बनाएं।

HMCL मल्टीटास्किंग, मेक्ट्रोनिक्स कौशल, कंप्यूटर क्षमताओं का उपयोग, प्रभावी ढंग से संचार, समस्या-समाधान और अनुकूलनशीलता के माध्यम से नवाचार को चलाने में सक्षम कार्य बल बना सकता है, पहचानी गई प्रशिक्षण आवश्यकताओं को संबोधित करके और प्रेरकरण नीतियों को शामिल करके।



चित्र 6. समस्या कथन को परिभाषित करना

परिकल्पना

अध्ययन के उद्देश्य और पायलट अध्ययन के निष्कर्षों के आधार पर, निम्नलिखित परिकल्पनाएँ तैयार की गई हैं:

Ho1: भविष्य के कौशल को अपनाने के प्रति कर्मचारियों का दृष्टिकोण सीमित है।

Ho2: कर्मचारी एक विवश मानसिकता का प्रदर्शन करते हैं।

Ho3: कर्मचारी संगठनात्मक प्रभावशीलता को बढ़ाने में पी आई पी के योगदान को संतोष जनक मानते हैं।

Ho4: संगठनात्मक प्रभावशीलता को बढ़ाने में पी आई पी के योगदान के संबंध में कर्मचारी विशेषताओं के आधार पर कोई उल्लेखनीय अंतर नहीं है।

प्रारंभिक लक्ष्य पायलटबैच के रूप में 20 ऑपरेटरों को स्व-प्रबंधित टीम के रूप में विकसित करना है, सफलता के आधार पर हम इसे और बढ़ा सकते हैं।

चरण 3. कार्य योजना बनाना

हमने पायलट बैच को विकसित करने के लिए बनाई गई कार्य योजना में सबसे महत्वपूर्ण विभाग को लक्षित किया है क्योंकि यह एक स्मार्ट फैक्ट्री अवधारणा को लागू करने की संभावना है। ताकि हम दुकान के प्रदर्शन को बेहतर बनाने के लिए तैयार कार्य बल बना सकें, हमने प्रत्येक व्यक्ति को एक लक्ष्य तिथि के साथ काम सौंपा है। इसे सफल बनाने और पूरे संस्थान में व्यापक रूप से लागू करने का लक्ष्य था। कब क्या लागू करना चाहिए, यह निर्णय लेने में कार्य योजना में हमारी मदद की।

3. Creating a Plan of action

3.1 Decide what to implement

Department :- HR	Project :- A Future Ready approach for manufacturing excellence
SIT Name :- Gurukul	Reason For Selection :- Enhance Shop Floor Performance Through Operator Development

S. No.	Activity	Responsibility	Target Date	Schedule							Remarks
				Oct-22	Oct-22	Nov-22	Dec-22	Jan-23	Feb-23	Mar-23	
1	Selection of Theme	SSP, PK, RG, YS	Oct-22								
2	Understanding the issue & setting targets	SSP, PK, RG, YS	Oct-22								
3	Creating a Plan of action	SSP, PK, RG, YS	Nov-22								
4	Proposing and evaluating countermeasures	SSP, PK, RG, YS	Dec-22								
5	Implementing countermeasures	SSP, PK, RG, YS	Jan-23								
6	Confirming effectiveness	SSP, PK, RG, YS	Feb-23								
7	Standardization & establishing controls	SSP, PK, RG, YS	Mar-23								

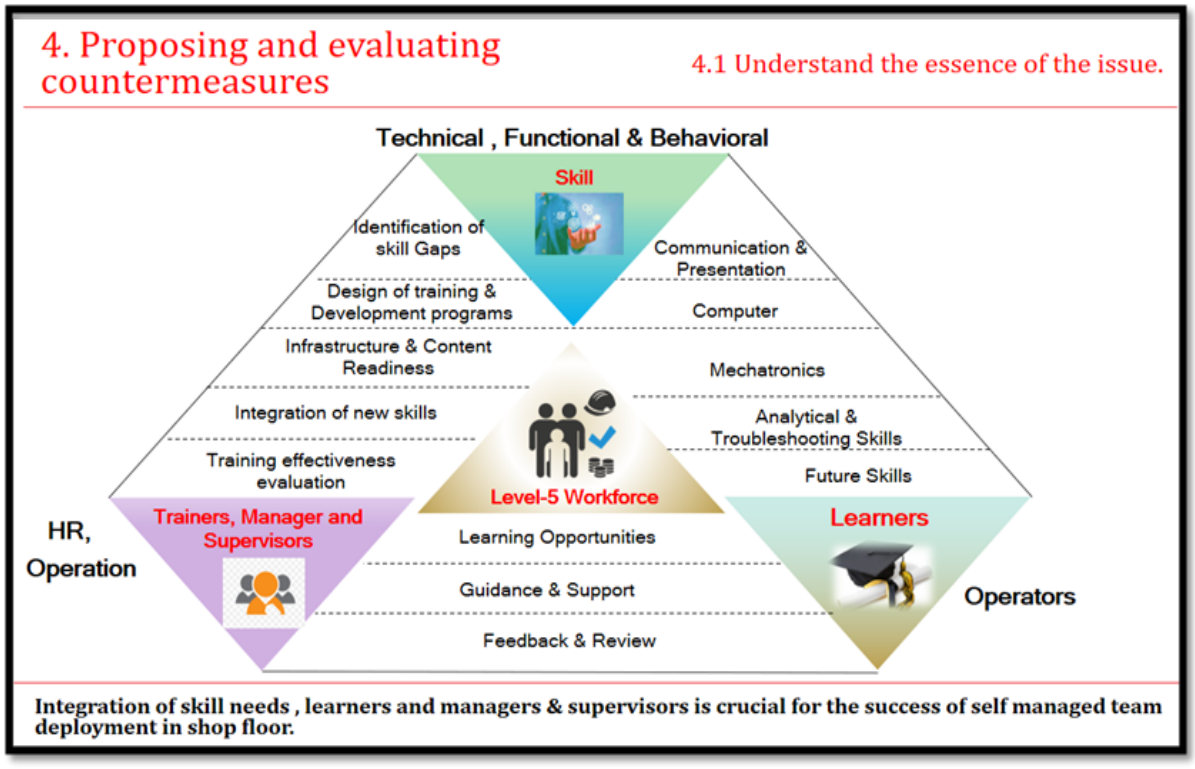
Plan Actual

- Detailed action plan prepared for execution of the project.

चित्र 7. गतिविधि योजना

चरण 4. काउंटर उपाय का प्रस्ताव और मूल्यांकन मुद्दे के सार को समझना

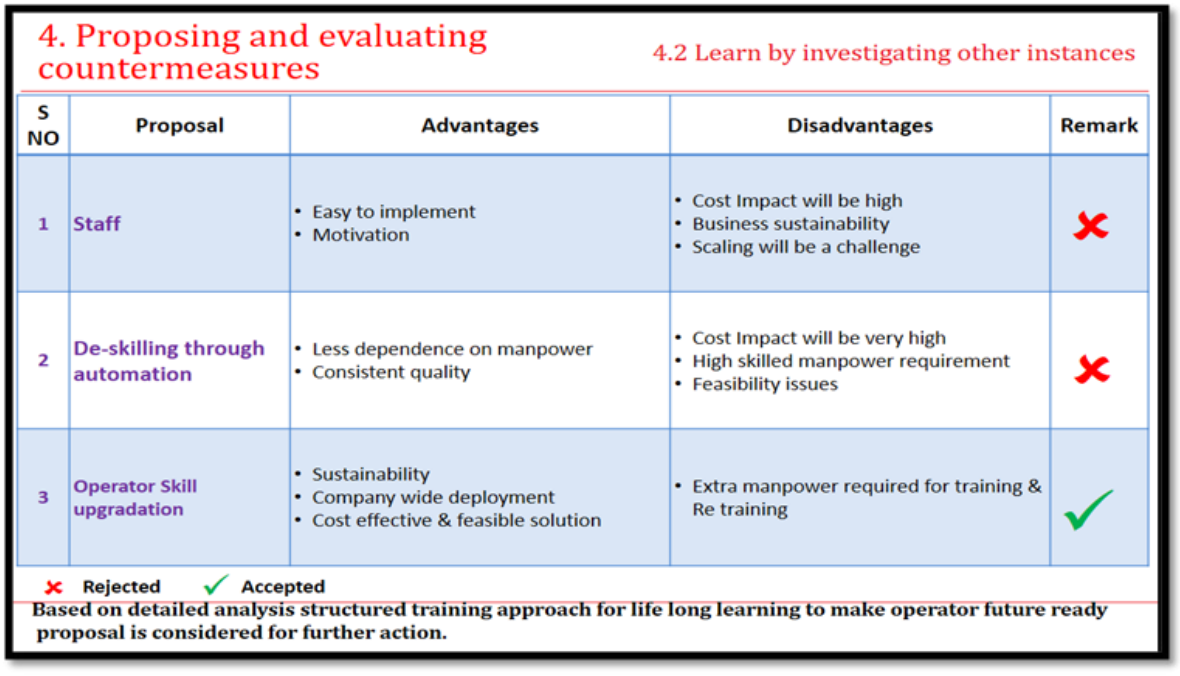
हमने ऑपरेटरों और कौशल की आवश्यकता के बीच संबंध को समझा है, इसलिए हम प्रबंधकों और ऑपरेटरों को मार्गदर्शन, सहायता और सीखने के अवसर प्रदान करना चाहते हैं। कौशल बुनियादी ढांचे की आवश्यकताओं को समझने के लिए प्रशिक्षक और कौशल हस्तांतरण की तुलना में हमने डेस्किलिंग (कौशल उन्नयन के माध्यम से कर्मचारियों को नियुक्त करना) और स्टाफ सदस्यों को नियुक्त करने जैसे विकल्पों पर विचार किया है, लेकिन हमने पाया कि वे लागत प्रभावी और टिकाऊ नहीं थे, इसलिए ऑपरेटर ने कौशल विकास मॉडल का उपयोग करने का निर्णय लिया है। अंतिम रूप देने से पहले कि कहां ध्यान केंद्रित करना है।



चित्र 8. मुद्दों के सार को समझना

अन्य मामलों की जांच

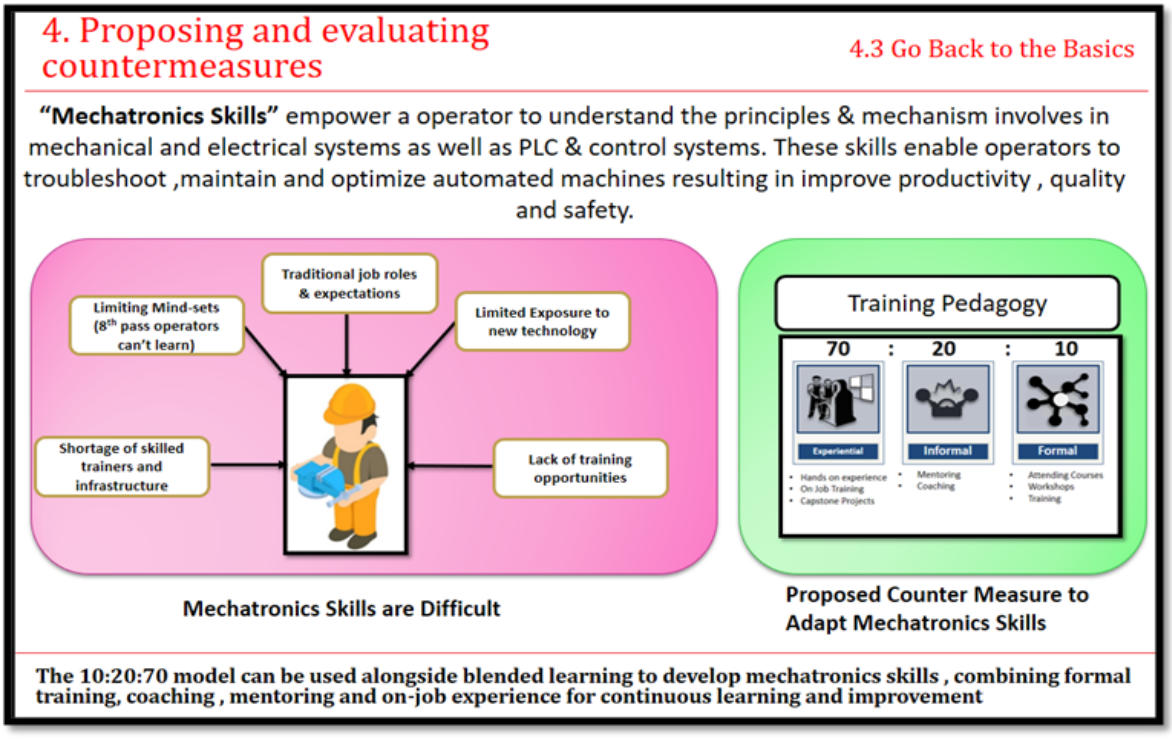
बदलती तकनीक के कारण बाहरी कर्मचारियों को काम पर रखना महंगा और अस्थिर माना गया। पूर्ण स्वचालन भी अकल्पनीय था। यही कारण है कि मौजूदा कर्मचारियों को प्रशिक्षण और पुर्नप्रशिक्षण देकर एक स्व-प्रबंधित टीम बनाना चुना गया है।



चित्र 9. सर्वोतम विकल्प का चयन करना

मुद्दे को समझने के लिए पीछे जायें

प्रस्तावित प्रशिक्षण दृष्टिकोण 10:20:70 मॉडल का उपयोग करता है, जो ऑपरेटरों को कक्षाओं में मेक्ट्रोनिक्स सिद्धांत सीखने (10%), प्रयोगशालाओं में व्यावहारिक कौशल हासिल करने (20%), और तुरंत अपने ज्ञान को दुकान के फर्श पर लागू करने का अवसर प्रदान करता है (70%)। यह संरचित मॉडल एक संतुलित शिक्षण अनुभव सुनिश्चित करता है, जिससे ऑपरेटरों को सैद्धांतिक अवधारणाओं को समझने, व्यावहारिक क्षमताओं को विकसित करने और वास्तविक दुनिया के परिदृश्यों में अपने नए पाए गए कौशल को सीधे लागू करने की अनुमति मिलती है।



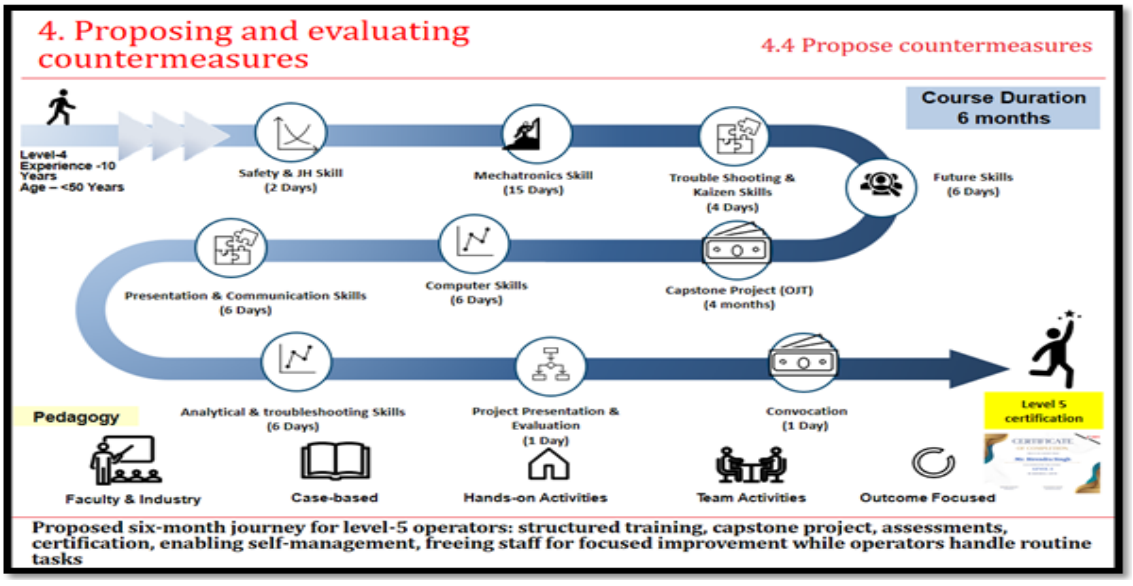
चित्र 10. समस्या का बुनियादी विश्लेषण

जवाबी उपाय का प्रस्ताव रखें

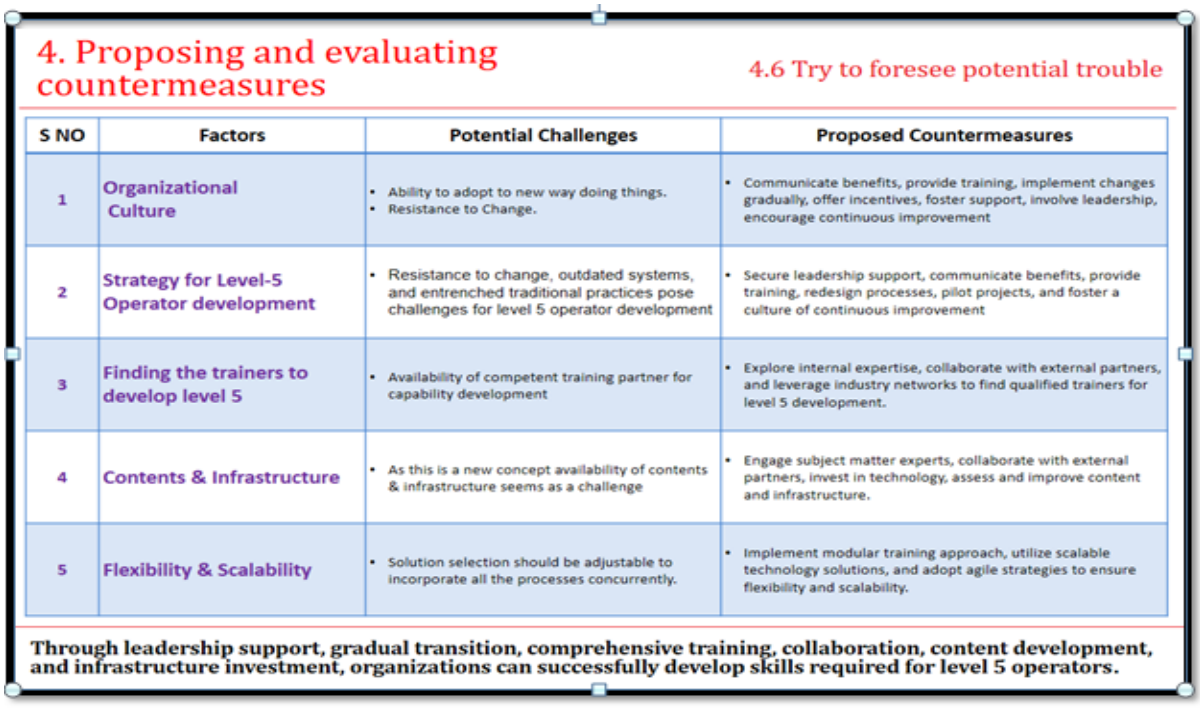
मिस्टर ऑपरेटर 1.0 में ऑपरेटरों को उन्नत मेक्ट्रोनिक्स, समस्या निवारण और भविष्य के कौशल से सुसज्जित करने के लिए प्रस्तावित चयन मानदंड और दो-चरण प्रशिक्षण दृष्टिकोण का उद्देश्य है। चरण-1 में, एक महीने का प्रशिक्षण उपकरणों की समझ को बढ़ाता है और चार महीनों में सुधार और कैपस्टोन परियोजनाओं पर काम करने के लिए उन्हें तैयार करता है। इसके बाद दूसरे चरण में उनके कंप्यूटर, प्रस्तुति और संचार कौशल को विकसित करना होगा, जिसमें उनकी विशिष्ट परियोजनाओं को प्रभावी ढंग से तैयार और प्रस्तुत किया जाएगा। संयंत्र और शिक्षा क्षेत्र के आंतरिक और बाहरी जूरी सदस्य उनकी प्रगति का मूल्यांकन करते हैं।

संभावित प्रतिरोधों का पूर्वानुमान लगाएं

संगठन स्तर 5 ऑपरेटरों के लिए आवश्यक कौशल को प्रभावी ढंग से विकसित करने के लिए सामग्री विकास, बुनियादी ढांचे के निवेश, नेतृत्व समर्थन, क्रमिक परिवर्तन, व्यापक प्रशिक्षण और सहयोग किया जा सकता है। यह दृष्टिकोण संभावित चुनौतियों को स्वीकार करता है और उनसे पार पाने के लिए एक विस्तृत योजना देता है। क्रमिक परिवर्तन नए कौशल सेटों का सहज एकीकरण सुनिश्चित करता है, जबकि नेतृत्व समर्थन आवश्यक मार्गदर्शन और संसाधन प्रदान करता है। संभावित प्रतिरोधों को नियंत्रित करने के लिए उपयुक्त टिप्स नीचे दिखाए गए हैं।



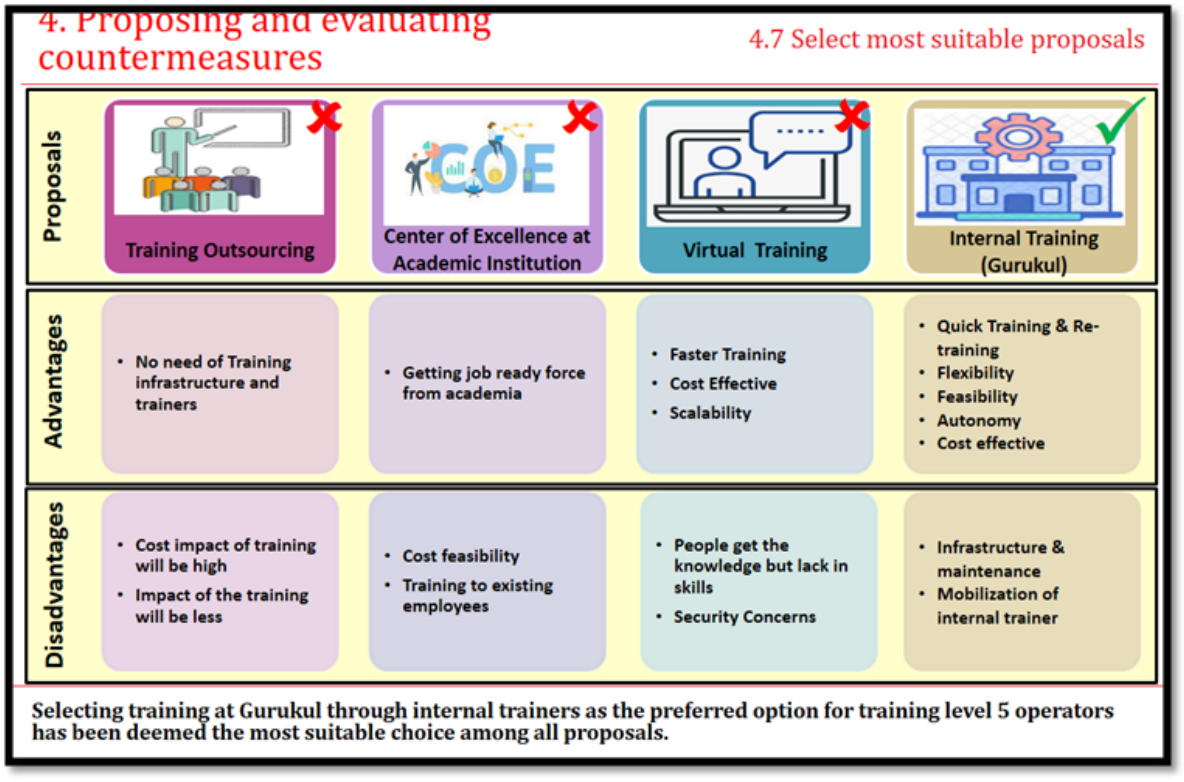
चित्र 11. प्रति उपाय का प्रस्ताव



चित्र 12. सम्भावित प्रतिरोध को बल देना

उपयुक्त प्रस्ताव का चयन करें

हमारी परियोजना रिपोर्ट, उपलब्ध समाधानों का एक छोटा सा विश्लेषण करने के बाद, प्रशिक्षण पहल में आंतरिक संसाधनों का उपयोग करने की सलाह देती है। यह दृष्टिकोण सुनिश्चित करता है कि प्रशिक्षण, संगठन की संस्कृति और लक्ष्यों से निकटता से मेल खाता है और मौजूदा प्रतिभापूल की अंतर्दृष्टि और विशेषज्ञता का भी लाभ उठाता है। हम अपने आंतरिक संसाधनों का उपयोग करके अपनी विशिष्ट आवश्यकताओं के अनुरूप प्रशिक्षण बना सकते हैं, जिससे नए कौशल और ज्ञान का एकीकरण अधिक आसान हो सके।



चित्र 13. सबसे उपयुक्त प्रस्ताव का चयन करना

चरण 5. काउंटर उपाय लागू करना

कार्यान्वयन के तरीकों पर विचार करें

हमने सीखने के लिए तीन-आयामी दृष्टिकोण को एकीकृत किया है, जिसमें कक्षा सत्र, नौकरी पर प्रशिक्षण और स्व-शिक्षण मोड शामिल हैं। यह व्यापक रणनीति यह सुनिश्चित करती है कि हमारे कार्य बल को एक सर्वांगीण और गतिशील सीखने का अनुभव प्राप्त हो, जो प्रभावी ढंग से विविध सीखने की प्राथमिकताओं और जरूरतों को पूरा करता हो। इसके अतिरिक्त, प्रमाणन उद्देश्यों के लिए, हमने एक मजबूत मूल्यांकन और समीक्षा प्रक्रिया को शामिल किया है जो अर्जित ज्ञान और कौशल का मूल्यांकन करता है, यह सुनिश्चित करता है कि प्रमाणन हमारे कार्यबल की दक्षता को प्रमाणित करता है।

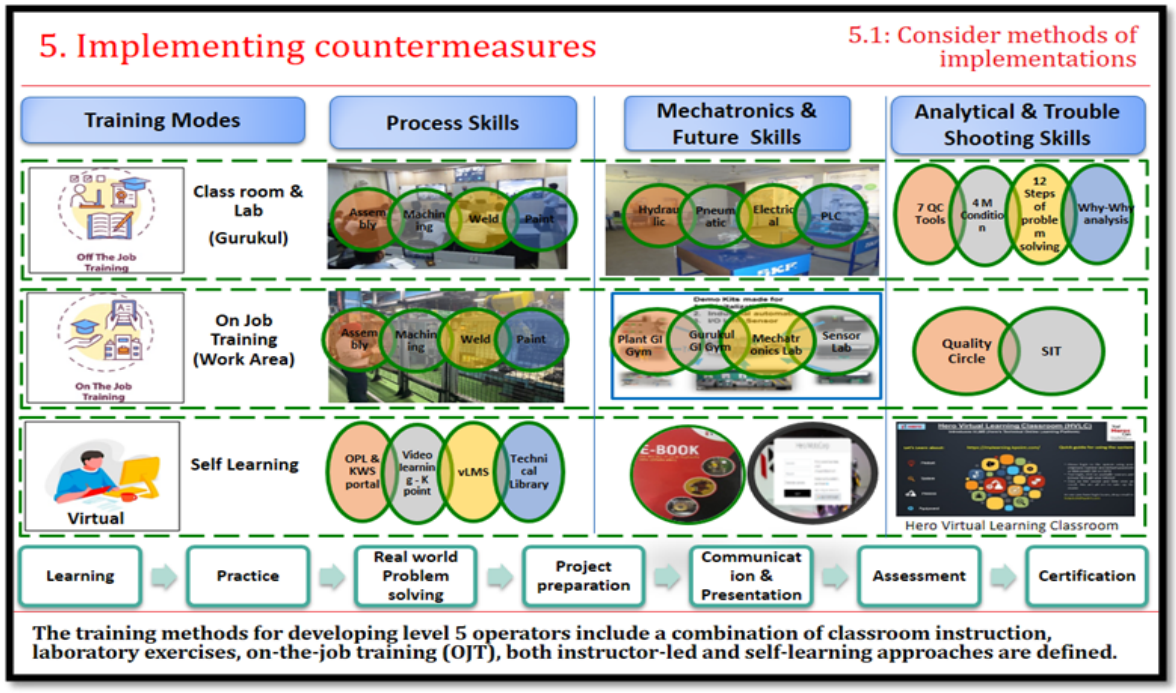
प्रस्ताव-1 का कार्यान्वयन

पहली सिफारिश थी कि कर्मचारियों में मेक्ट्रोनिक्स कौशल विकसित करने पर ध्यान दिया जाए, जो कक्षा सत्र, जी आई लैब प्रशिक्षण, मेक्ट्रोनिक्स लैब अभ्यास और ऑन-द-जॉब (OJT) प्रशिक्षण के माध्यम से प्राप्त किया जा सकता था। इससे उत्पादन संचालकों की निवारक रख रखाव क्षमताओं में काफी वृद्धि हुई है, जिससे उनकी रख रखाव गतिविधियों में 25 प्रतिशत की वृद्धि हुई है। सेंसर, रोबोटिक्स और अन्य विकसित प्रौद्योगिकियों में प्रशिक्षण भी कर्मचारियों को स्मार्ट कोशिकाओं, रोबोटों और नए उत्पादों पर प्रभावी ढंग से काम करने में मदद करता है। इस प्रमाणीकरण में प्रशिक्षित कर्मचारियों को श्री-1 लेबल दिया गया है।

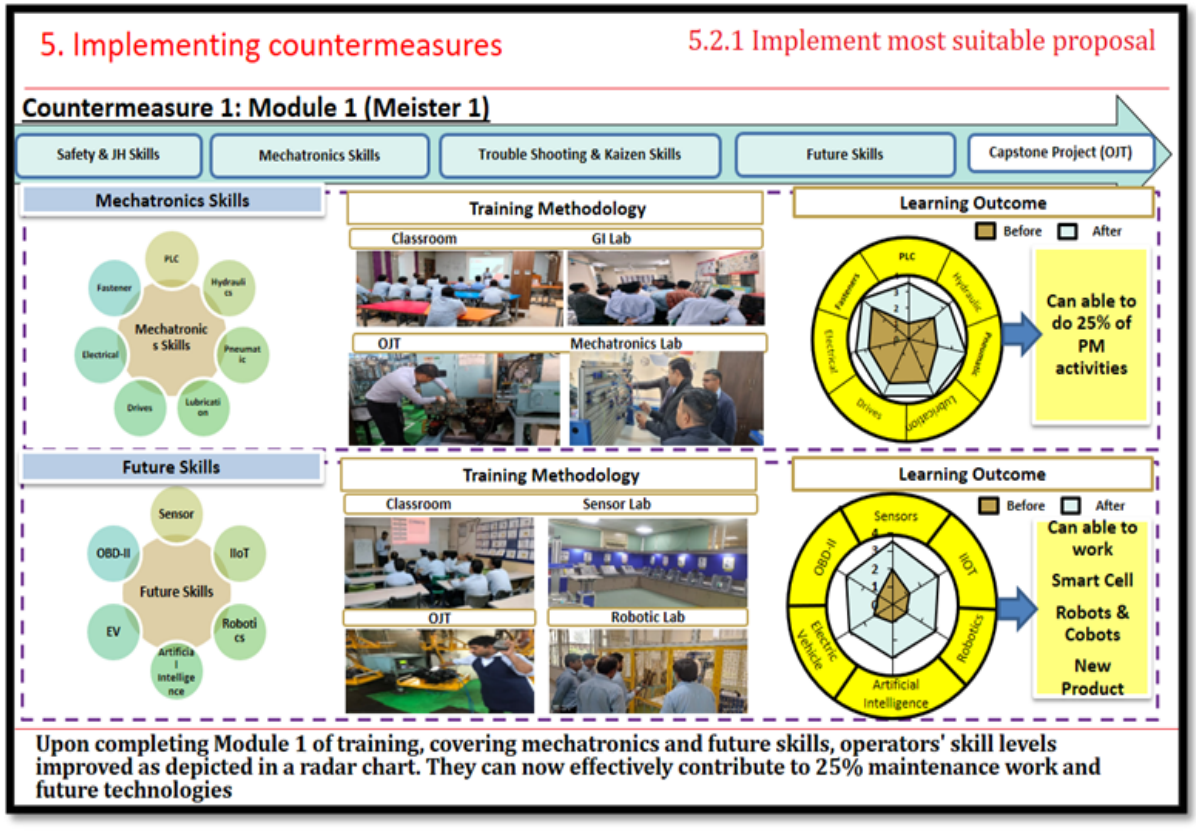
क्लास रूम प्रशिक्षण के घंटों की संख्या है- 200 घंटे, बैच का आकार- 25

प्रस्तावित प्रति उपाय-1 का मूल्यांकन करें

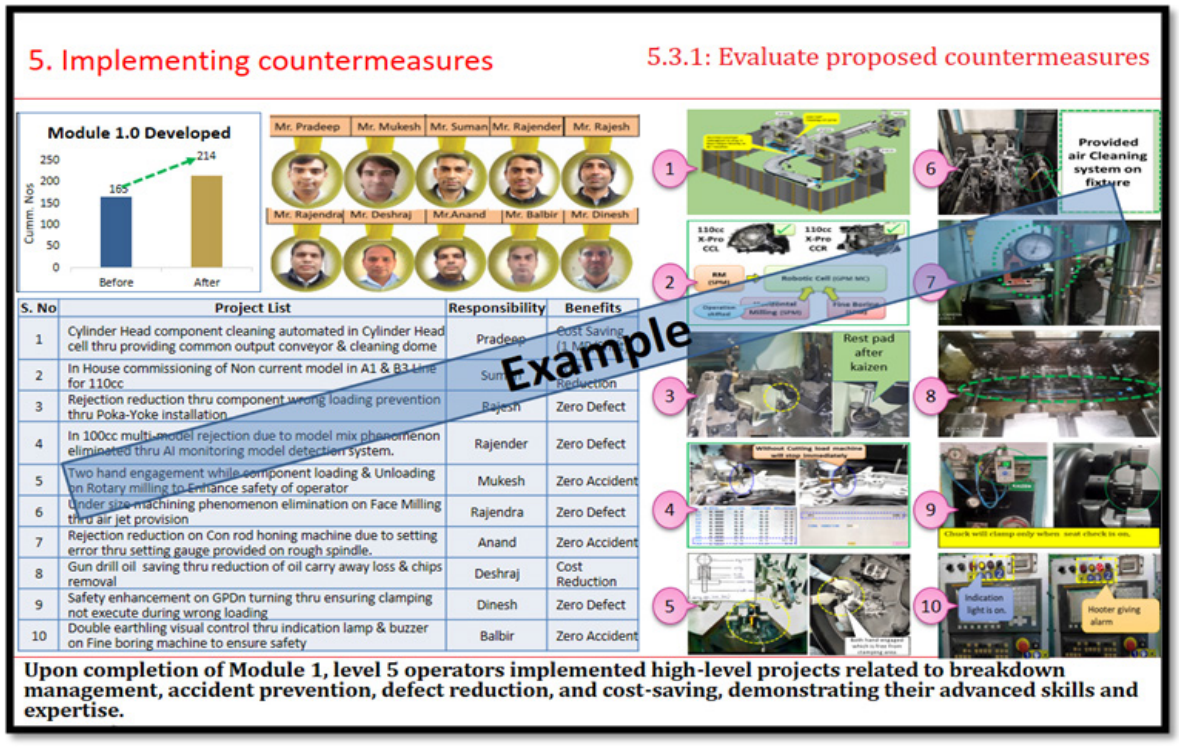
यह जानना महत्वपूर्ण है कि मॉड्यूल 1 पूरा होने पर लेवल-5 ऑपरेटरों ने उच्च-स्तरीय परियोजनाओं को सफलतापूर्वक लागू किया, जो ब्रेकडाउन प्रबंधन, दुर्घटना रोकथाम, लागत-बचत और दोष कम करने पर केंद्रित थे। ये सफलताएं उनके उन्नत कौशल और विशेषज्ञता को दिखाती हैं, महत्वपूर्ण परिचालन चुनौतियों का समाधान करने की उनकी क्षमता को दिखाती हैं और संस्थान में बड़ा सुधार लाने की उनकी क्षमता को दिखाती हैं। इन परियोजनाओं का सफल कार्यान्वयन प्रशिक्षण की प्रभावशीलता और व्यापक कौशल सेट के साथ ऑपरेटरों को सशक्त बनाने के ठोस प्रभाव को दर्शाता है। नीचे प्रति-1 परिणाम दिखाया गया है।



चित्र 14. प्रति उपाय के कार्यान्वयन के तरीकों पर विचार करना



चित्र 15. प्रति उपाय - 1

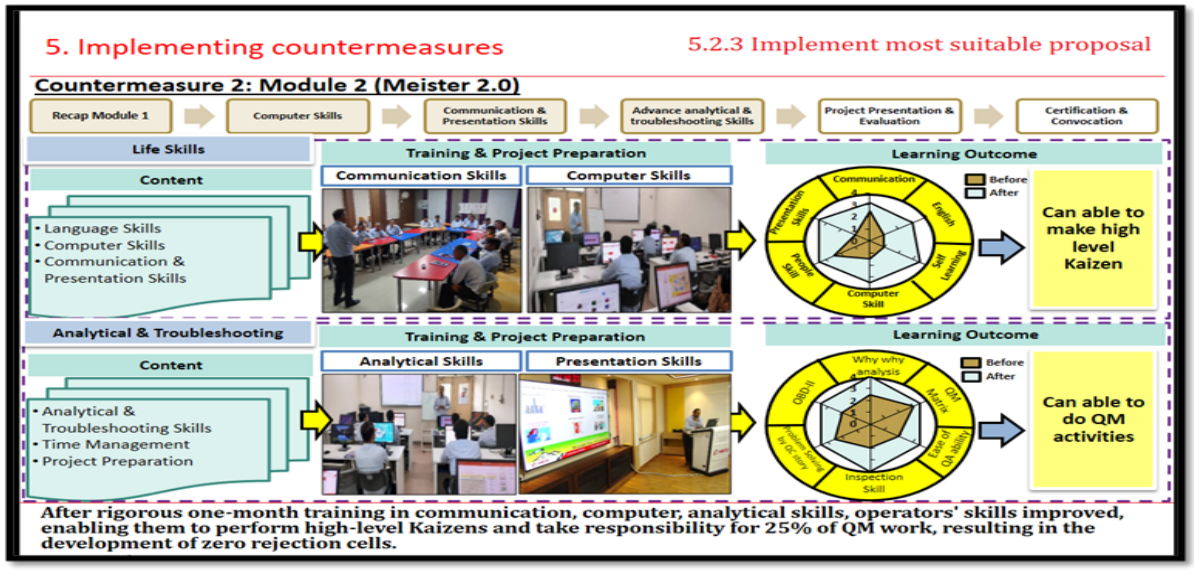


S. No	Project List	Responsibility	Benefits
1	Cylinder Head component cleaning automated in Cylinder Head cell thru providing common output conveyor & cleaning dome	Pradeep	Cost Saving
2	In House commissioning of Non current model in A1 & B3 Line for 110cc	Sum	Reduction
3	Rejection reduction thru component wrong loading prevention thru Poka-Yoke installation	Rajesh	Zero Defect
4	In 100cc multi-model rejection due to model mix phenomenon eliminated thru AI monitoring model detection system.	Rajender	Zero Defect
5	Two hand engagement while component loading & Unloading on Rotary milling to Enhance safety of operator	Mukesh	Zero Accident
6	Under size machining phenomenon elimination on Face Milling thru air jet provision	Rajendra	Zero Defect
7	Rejection reduction on Con rod honing machine due to setting error thru setting gauge provided on rough spindle.	Anand	Zero Accident
8	Gun drill oil saving thru reduction of oil carry away loss & chips removal	Deshraj	Cost Reduction
9	Safety enhancement on GPDn turning thru ensuring clamping not execute during wrong loading	Dinesh	Zero Defect
10	Double earthling visual control thru indication lamp & buzzer on Fine boring machine to ensure safety	Balbir	Zero Accident

चित्र 16. प्रति उपाय - 1 के ठोस लाभ

प्रस्ताव-2 का कार्यान्वयन

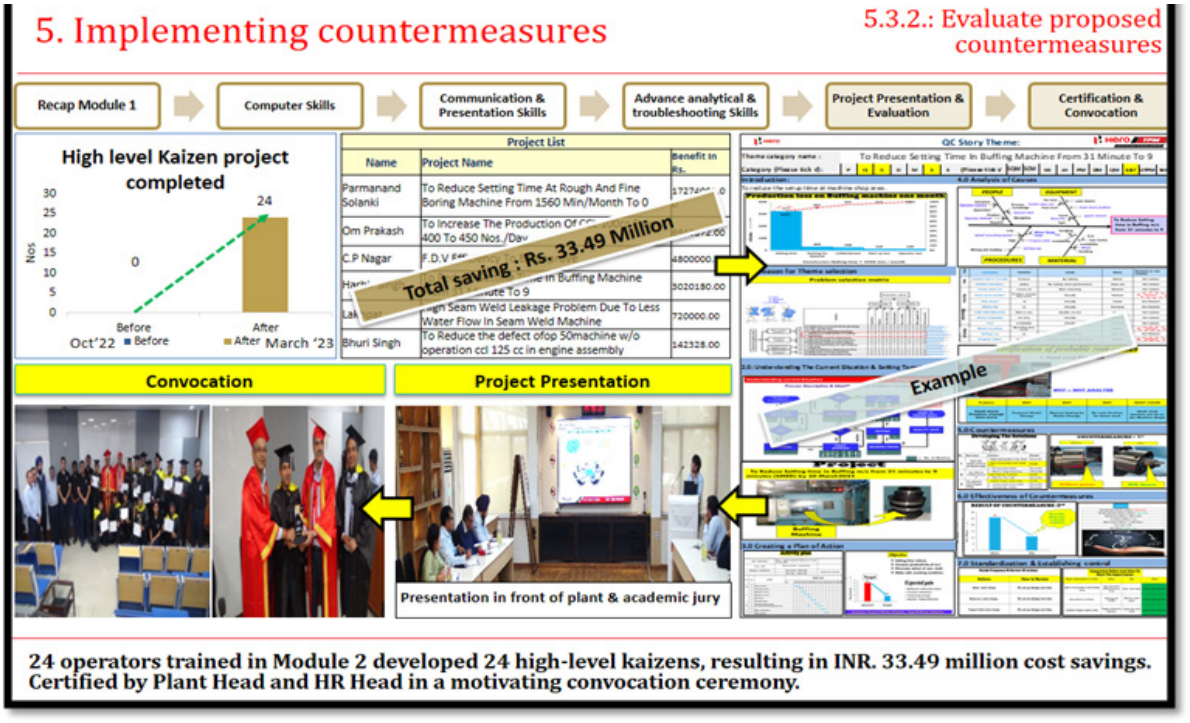
दूसरी सिफारिश थी कि कर्मचारियों को विश्लेषणात्मक, कंप्यूटर और सॉफ्ट कौशल, समस्या निवारण और संचार में प्रशिक्षण दिया जाए। एक महीने के कठोर प्रशिक्षण के बाद, ऑपरेटरों ने अपनी क्षमताओं में काफी प्रगति की। नतीजतन, उन्होंने उच्च स्तरीय काइजेन में सक्रिय रूप से योगदान दिया और गुणवत्ता प्रबंधन (QM) का 25% काम अपने हाथ में लिया, जिससे शून्य अस्वीकृति सेल की स्थापना हुई है। यह सफलता ऑपरेटरों को प्रशिक्षित करने की क्षमता को दिखाती है, जो परिचालन दक्षता और उत्पाद की गुणवत्ता में पर्याप्त सुधार लाने में सक्षम है, जिससे इन कर्मचारियों को मिस्टर-2 के रूप में प्रमाणित किया गया है।



चित्र 17- प्रति उपाय - 2

प्रस्तावित प्रति उपाय-2 का मूल्यांकन करें

मॉड्यूल 2 में 24 ऑपरेटरों को सफल प्रशिक्षण दिया गया, जिससे 24 उच्च-स्तरीय काइजेन बनाए गए, जिससे प्रभावशाली 33.49 मिलियन रुपये की लागत बच गई। प्लांटहेड और HR हेड ने एक प्रेरक दीक्षांत समारोह में इस महत्वपूर्ण उपलब्धि को विधिवत मान्यता दी और प्रमाणित किया, जो प्रक्रिया में सुधार लाने और संगठन के लिए पर्याप्त खर्च बचत बनाने में ऑपरेटरों के प्रयासों के महत्वपूर्ण प्रभाव पर प्रकाश डाला।



चित्र 18. प्रति उपाय - 2 के ठोस लाभ

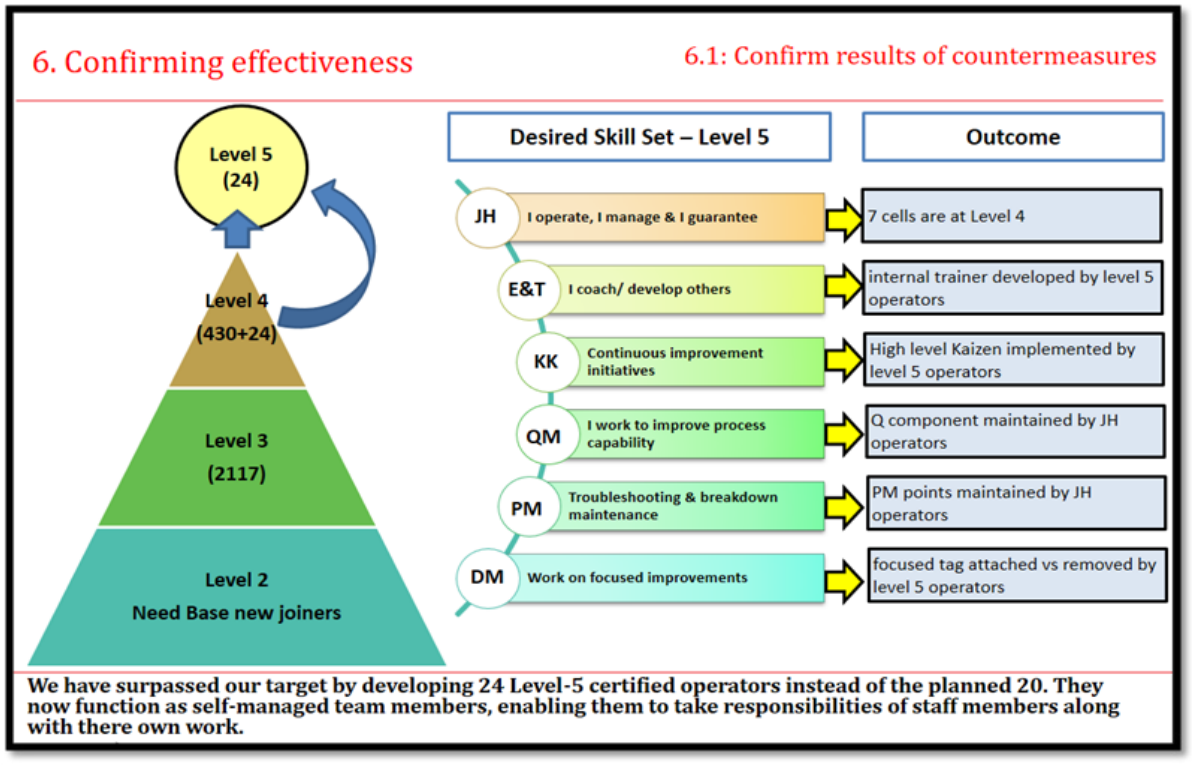
चरण 6. प्रभावशीलता की पुष्टि

जवाबी उपायों के परिणामों की पुष्टि करें

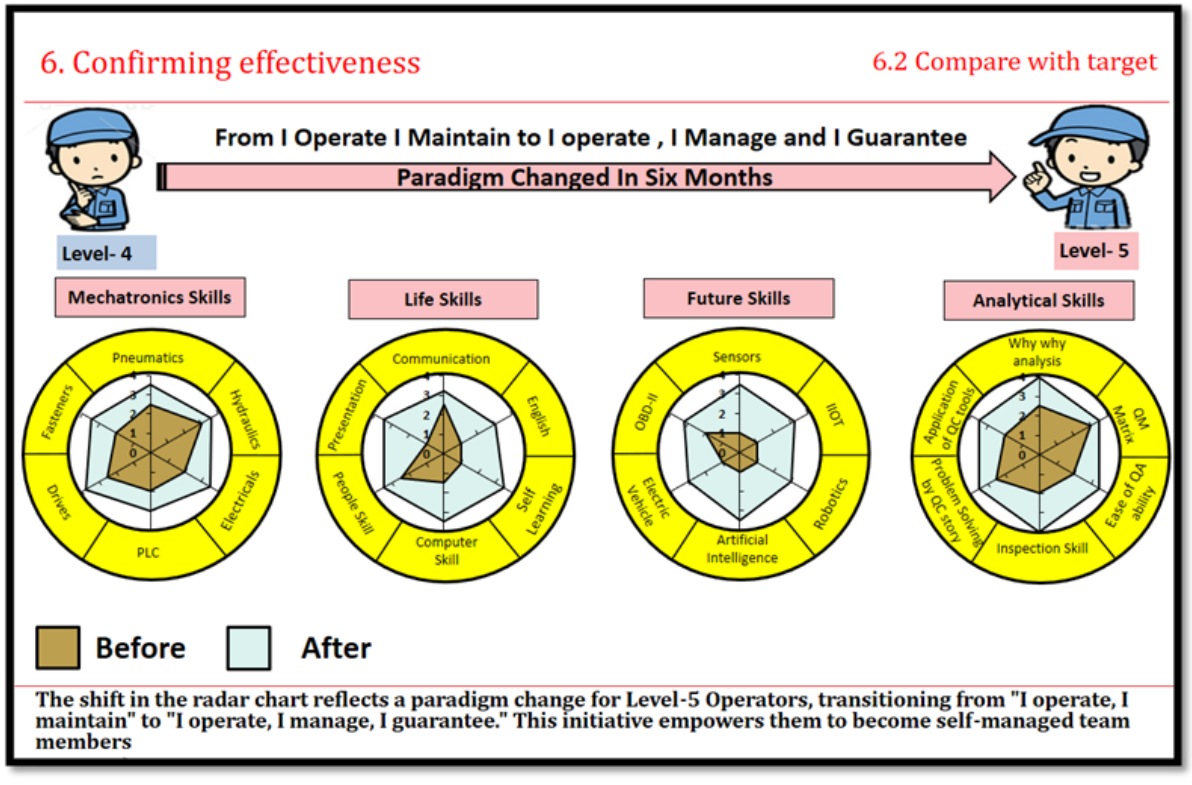
हमें खुशी है कि हमारी टीम ने लक्ष्य को 24 लेवल-5 प्रमाणित ऑपरेटरों को बनाकर 20 को पार किया है। इन ऑपरेटरों ने स्व-प्रबंधित टीम के सदस्यों में बदलाव किया है, जो प्रभावी ढंग से प्रबंधन करते हुए अधिक काम करने की क्षमता का प्रदर्शन करते हैं। मौजूदा समय यह उपलब्धि वास्तव में हमारे प्रशिक्षण और विकास कार्यक्रमों की सफलता को दिखाती है, जो हमारी टीम की उन्नत कौशल विकसित करने और संगठन की परिचालन उत्कृष्टता में महत्वपूर्ण योगदान देने की क्षमता को दिखाती है।

लक्ष्य के साथ तुलना करें

लेवल-5 ऑपरेटरों के लिए, रडार चार्ट में बदलाव सामान्य "मैं संचालित करता हूं, मैं बनाए रखता हूँ " बदलाव का संकेत है। "मैं संचालित करता हूं, मैं प्रबंधन करता हूं, मैं गारंटी देता हूँ " मानसिकता से विकसित होता है। ऑपरेटरों को इस पहल से स्व-प्रबंधित टीम के सदस्यों में बदलने में मदद मिली है, जो उन्हें संगठन के भीतर और अधिक काम करने में सक्षम बनाता है। हमारे लेवल-5 ऑपरेटरों के बीच नेतृत्व और उत्कृष्टता की संस्कृति को बढ़ावा देने के लिए हमारी प्रतिबद्धता को दर्शाता है, और यह प्रतिमान बदलाव हमारे कार्यबल के प्रभावशाली विकास के लिए एक शक्तिशाली वसीयतनामा है।



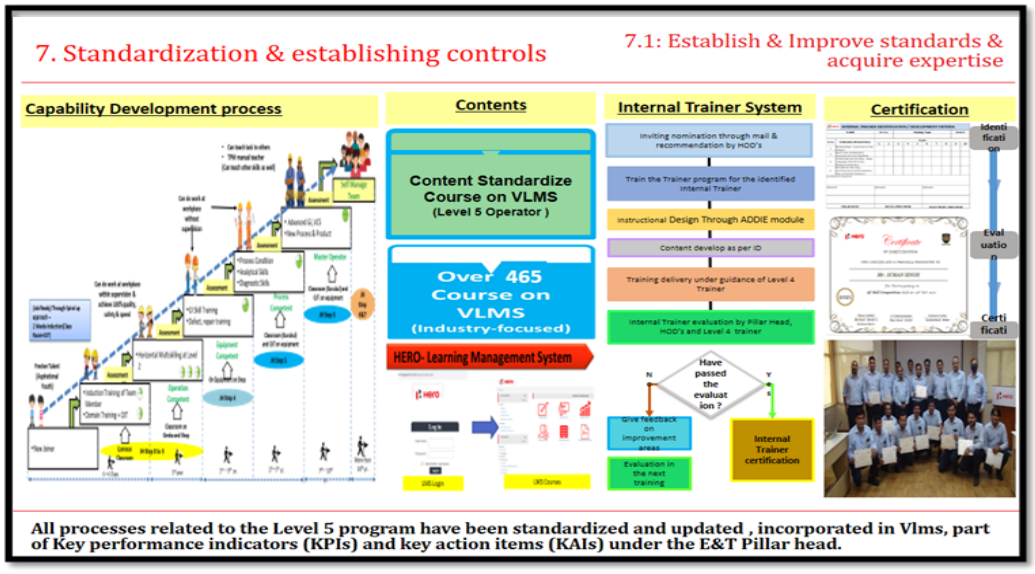
चित्र 19. समग्र बनाम वास्तविक परिणाम योजना



चित्र 20. परियोजना से पूर्व एवं बाद में कौशल में परिवर्तन

परिणाम (ठोस और सार)

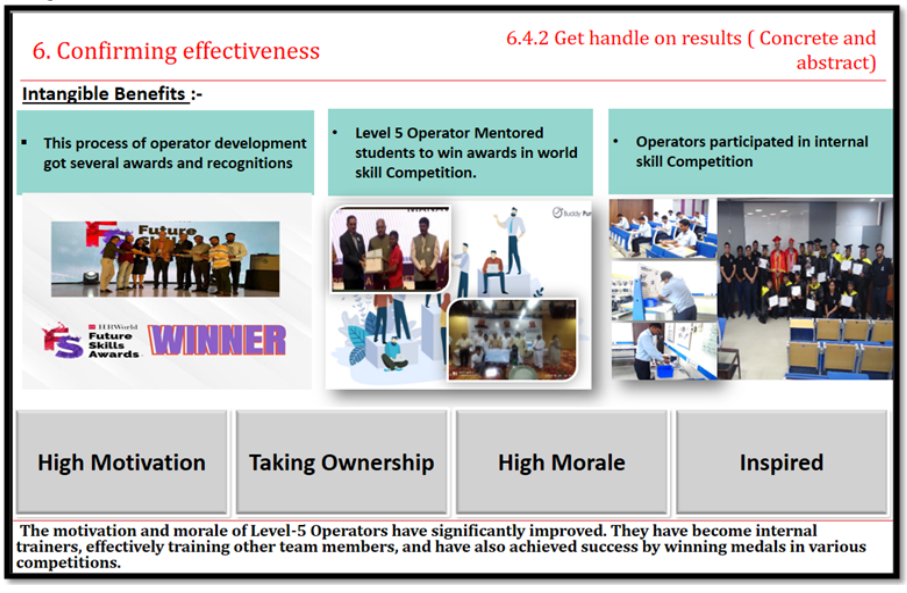
इस कार्यवाही से संगठन को 35 मिलियन रुपये से अधिक की महत्वपूर्ण लागत बच गई है, साथ ही सुरक्षा नियमों में सुधार और सतत सीखने की संस्कृति में वृद्धि हुई है। हमारे लेवल-5 ऑपरेटरों का मनोबल और प्रेरणा भी काफी बढ़ा है। उनमें से कुछ ने अंदरूनी प्रशिक्षकों की भूमिका निभाई है और टीम के अन्य सदस्यों के साथ प्रभावी ढंग से अपना ज्ञान और विशेषज्ञता साझा किया है। यह समूहिक प्रगति हमारे लेवल-5 ऑपरेटर विकास कार्यक्रम के लाभ को दर्शाती है जो हमारे संगठन के कई पहलुओं पर सकारात्मक प्रभाव डाला है।



चित्र 21. प्रक्रिया मानकीकरण

चरण 7. मानकीकरण

स्तर-5 कार्यक्रम से संबंधित सभी प्रक्रियाओं को मानकीकृत, अद्यतन और शिक्षण प्रबंधन प्रणाली में जोड़ा गया है। साथ ही, विभागीय प्रबंधकों को लोगों के विकास को प्रमुख प्रदर्शन संकेतक (KPI) में शामिल करने की योजना है। हमारे कार्य बल की निरंतर वृद्धि और विकास इस रणनीतिक निर्णय में दिखाई देता है, जो हमारी गतिविधियों को बनाए रखने और सुधारने की हमारी प्रतिबद्धता को रेखांकित करता है।



चित्र 22. अमूर्त लाभ

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिन्दी शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णानुक्रमित हिन्दी शब्दावली
Certified	प्रमाणित
Counter measure	प्रति उपाय
Leadership	नेतृत्व
Overall	समग्र
Qualified	योग्य
Quality control	गुणवत्ता नियंत्रण
Strategic objective	रणनीतिक उद्देश्य
Tangible	ठोस

संदर्भ

1. Akhilesh, K.B., Prasad, L. and Singh, P. (1995). Evolving Performing Organizations Through People & A Global Agenda: New Age International Publishers.
2. Belcourt, M. B. (2008). Managing Human Resources. Macmillan Press Ltd. London.
3. Bernadin, H.J. (2003). Human Resource Management & An Experiential Approach. Tata McGraw Hill, Third Edition.
4. Innovation Practices and Organizational Competitiveness: A Study of Select Organizations in India, Researcher Parul Singh, http://hdl.handle.net/10603/448128
5. A study of proficiency improvement programmes and their effects on automotive manufacturing industries in India a study for the period of 2006 2011, By Upadhyay,Yogesh Kumar, http://hdl.handle.net/10603/238853
6. An Empirical Study On Performance Enhancement Through Skill Development Initiatives in Automobile Retail Segment. Researcher & BABU.B., http://hdl.handle.net/10603/238402

❐

शोध पत्र/Research Paper

बैंकिंग और वित्तीय सेवा क्षेत्र में फिनटेक : सक्षमकर्ताओं, अवसरों और चुनौतियों का एक अध्ययन

FinTech in Banking and Financial Services: A Study of Enablers, Opportunities and Challenges

विभा भंडारी
Vibha Bhandari
Assistant Professor, College of Economics and Business Administration
University of Technology and Applied Sciences, Nizwa
Sultanate of Oman
vibha.bhandari@utas.edu.om
https://doi.org/10.5281/zenodo.15563434

सारांश

व्यवसाय बाजार को नवीन तकनीक और प्रौद्योगिकी देने में अग्रणी रहे हैं। नई प्रक्रियाओं तकनीकों, और प्रौद्योगिकीयों ने वर्तमान ग्राहकों की आवश्यकताओं को पूरा किया है और मौजूदा प्रक्रियाओं को भी बाधित किया है। आज की दुनिया में बैंकिंग और वित्तीय क्षेत्र में अभूतपूर्व बदलाव हो रहे हैं, जिसमें कई नए प्रतियोगी बाजार में आ रहे हैं और पारंपरिक प्रक्रियाओं को बाधित कर रहे हैं। ये भागीदार फिनटेक, या बैंकिंग और वित्तीय क्षेत्र का सबसे हाल का व्यवधान है। इन मूल्यों ने व्यवसाय और उसके ग्राहकों के व्यवहार को पूरी तरह बदल दिया है। ये गुण बैंकिंग, वित्त, बीमा, परिसम्पत्ति प्रबंधन और निवेश में पाए जाते हैं। वैश्विक स्तर पर बैंकिंग और वित्तीय क्षेत्र में फिनटेक के उभरते अवसरों और चुनौतियों से जुड़े रुझानों का अध्ययन करना इस अध्याय का उद्देश्य है।

Abstract

Businesses have been at the forefront of providing innovative techniques and technologies to the market. These emerging processes, techniques, and technologies have disrupted existing processes and met current customers, needs. In today's era, the banking and financial sector is facing unprecedented changes, with various new players entering the market and disrupting the traditional ways of operating- In today,s era, the banking and financial sector is facing unprecedented changes, with various new players entering the market and disrupting the traditional ways of operating. These players are part of the latest disruption in the banking and financial sectors, popularly known as FinTech (a fusion of finance and technology). These elements provide options that radically change how a business and its customers operate. They permeate many areas, such as banking, finance, insurance, asset management, and investment. This research paper aims to study the trends associated with the emerging opportunities and challenges of FinTech in the banking and financial sector globally.

मुख्य शब्द: फिनटेक, बैंकिंग, वित्तीय सेवाएं, प्रौद्योगिकी।
Key Words: FinTech, Banking, Financial Services, Technology.

परिचय

आज की दुनिया में प्रौद्योगिकी एक अनिवार्य आवश्यकता है। प्रौद्योगिकी और व्यापार जगत को समय के साथ अलग करना लगभग असंभव है। अपने हित धारकों के लिए अधिकतम लाभ प्राप्त करना व्यापार का प्राथमिक लक्ष्य है। व्यापार को इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए नवोन्मेषी और प्रगतिशील होना चाहिए। प्रौद्योगिकी व्यापार के लिए नवीन समाधान प्रदान कर, उनकी स्थिरता और लाभ प्रदता के लिए मार्ग प्रशस्त करती है और बदले में व्यापार प्रौद्योगिकी के व्यावसायिक अन्वेषण और प्रचलन में मदद करती है। यह कहा जा सकता है कि प्रौद्योगिकी और व्यापार एक दूसरे के साथ मिलकर काम करते हैं और एक बिना दूसरे का होना असम्भव है।

वर्तमान में, प्रौद्योगिकी ने व्यापार को नए अवसर दिए हैं, लेकिन कुछ चुनौतियां भी पैदा की हैं। उदाहरण के लिए, स्मार्टफोन के आगमन ने न केवल संचार को आसान बनाया है बल्कि ऑनलाइन खरीददारी को भी आसान बनाया है और आधुनिक संगणक एप्लीकेशन (ऐप्स) के लिए नए बाजार बनाए हैं। यह भी कहा जा सकता है कि स्मार्टफोन ने इंटरनेट के माध्यम से सूचना, मनोरंजन और संचार के लिए एकीकृत संस्थान बनाए हैं। वहीं दूसरी ओर, यह भी सच है कि स्मार्टफोन के आगमन से डाक सेवाओं, ऑडियो और वीडियो मनोरंजन, फोटो रील व्यापार आदि क्षेत्रों को भारी नुकसान हुआ है। इसलिए यह कहा जा सकता है कि जब एक नई तकनीक नवीनतम अवसरों को खोलती है, तो साथ ही वर्तमान अवसरों को बाधित करती है। यही बात वित्तीय सेवा और बैंकिंग क्षेत्र के लिए भी लागू होती है।

आज बैंकिंग और वित्तीय सेवा क्षेत्र में अभूत पूर्व बदलाव हो रहा है। चतुर्थ औद्योगिक क्रांति ने बैंकिंग और वित्तीय क्षेत्र को कई अवसर और चुनौतियां दी हैं। वित्तीय प्रौद्योगिकी या फिनटेक, या चतुर्थ औद्योगिक क्रांति, इसे लाया है। फिनटेक ने नए स्टार्टअप को नवोन्मेषी उत्पादों और वित्तीय क्षेत्र में मौजूद संस्थाओं द्वारा नए दृष्टिकोणों अथवा तकनीकों के अपनाने से जोड़ा है। वित्तीय क्षेत्र में इन उत्पादों के दृष्टिकोणों और तकनीकों में प्रौद्योगिकी प्रमुख प्रवर्तक है।

औद्योगिक क्रांतियों ने व्यावसायिक उद्देश्यों के लिए सेवाओं के प्रावधान और वस्तुओं की उत्पादन प्रक्रियाओं में अप्रत्याशित बदलाव किया है। पहली औद्योगिक क्रांति ने यंत्रीकृत उत्पादन, दूसरी से बड़ा उत्पादन और तीसरी से स्वचालित उत्पादन लाया। पहली औद्योगिक क्रांति में भाप का, दूसरी में शक्ति का, और तीसरी में इलेक्ट्रॉनिक और सूचना प्रौद्योगिकी का उपयोग किया गया था। वर्तमान में विश्व जिस चौथी औद्योगिक क्रांति के दौर से गुजर रहा है वह तृतीय औद्योगिक क्रांति पर आधारित है। यह चतुर्थ क्रांति प्रौद्योगिकियों का एक संयोजन है जो भौतिक, डिजिटल और जैविक क्षेत्रों में आयातियों को धुंधला कर रहा है।[1]

फिनटेक, जो चतुर्थ औद्योगिक क्रांति से शुरू हुआ और हर दिन विकसित हो रहा है, एक व्यापक विज़य है। इस बदलाव का कारण प्रौद्योगिकी उद्यमियों का समाज को आसान नवीन सेवाएं देना है। भविष्य की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए नवीन प्रौद्योगिकी का प्रयोग करने वाले वित्तीय सेवा क्षेत्र को फिनटेक कहा जाता है। ये वो सेवाएं हैं जो लागत मे कमी के साथ-साथ उच्च दक्षता से व्यवसायिक प्रक्रिया में सुधार, तीव्रता, और नवीनता लाती है।[2] दूसरी ओर, फिनटेक स्टार्ट अपप्रवर्तकों को भी शामिल करता है।[3]

फिनटेक ने पिछले कुछ वर्षों में वैश्विक अर्थव्यवस्था में एक बड़ा बदलाव किया है। फिनटेक आज मल्टी बिलियन डॉलर उद्यमों में बदल गया है, जो पहले छोटे स्टार्टअप से शुरू हुआ था। 2010 में वैश्विक स्तर पर फिनटेक में 11 अरब डॉलर का निवेश था, जो 2023 में 113.7 अरब डॉलर हो गया। फिनटेक सौदों की संख्या पूरी दुनिया में बढ़ी है। KPMG की वर्तमान रिपोर्ट के अनुसार, 2023 में 4547 सौदों में यह निवेश हुआ है।[4] 2010 में इन सौदों की कुल संख्या 600 से भी कम थी।[5]

फिनटेक के निवेश और सौदे, पूरे विश्व में बैंकिंग और वित्तीय क्षेत्र में प्रौद्योगिकी की स्वीकार्यता और प्रयोज्यता को साबित करते हैं। अंतरराष्ट्रीय फिनटेक उद्योग में यह अविश्वसनीय वृद्धि, वित्तीय सेवा क्षेत्र में नए डिजिटल नवाचारों की बढ़ती मांग को दिखाती है। इस शोध पत्र का उद्देश्य वर्तमान में बैंकिंग एवं वित्तीय क्षेत्र में फिनटेक सक्षमकर्ताओं, अवसरों और आने वाली चुनौतियों का अध्ययन करना है।

फिनटेक के सक्षमकर्ता

लंबे समय से, बैंकिंग और वित्तीय क्षेत्र में बड़े और

स्थापित खिलाड़ियों का वर्चस्व रहा है। यह क्षेत्र आज फिनटेक क्रांति के आगमन से बड़े बदलाव का सामना कर रहा है। इस चौथे औद्योगिक या फिनटेक क्रांति के लिए सक्षम कर्ताओं को निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है:

वैश्विक वित्तीय संकट

2008 का विश्वव्यापी वित्तीय संकट वित्तीय उद्योगों के लिए एक ऐतिहासिक क्षण था, जिसने नियामक सुधारों और वित्तीय सेवाओं की दुनिया को नया आकार दिया। 2008 का वित्तीय वर्ष 30 के दशक की महामंदी के बाद दुनिया में सबसे खराब में से एक था। इस विश्वव्यापी वित्तीय संकट ने बैंकिंग और वित्तीय सेवा क्षेत्रों को बुरी तरह प्रभावित किया। नियामक निकायों ने बाजार में स्थिरता लाने, ग्राहकों और निवेशकों के विश्वास को बहाल करने और अर्थव्यवस्था को नुकसान से बचाने के लिए नवीनतम और कठोर कानून बनाए। बैंकों और वित्तीय सेवा क्षेत्र को इन परिवर्तित नियमों और कानूनों की तत्काल और सख्त अनुपालना पर अपना सारा ध्यान केंद्रित करना पड़ा। इस क्षेत्र को भी वित्तीय संकट से बचने के लिए बहुत प्रयास करने पड़े। इसके परिणामस्वरूप, यह क्षेत्र उत्पादों और सेवाओं में नवाचार नहीं कर पाया।

ग्राहकों की बढ़ती आवश्यकताएं

वैश्विक वित्तीय संकट के समय में सहस्त्रशताब्दी की एक नई पीढ़ी, जेनरेशन Y भी, विश्व पटल पर अपने कदम अंकित कर रही थी। यह वैश्विक रूप से गतिमान पीढ़ी थी, जो तकनीक के त्वरित, कुशल, प्रभावी और किफायती वित्तीय समाधान चाहती थी। सहस्त्रशताब्दी पीढ़ी की इन चुनौती पूर्ण आवश्यकताओं को पूरा करने में पारंपरिक प्रतिभागी असमर्थ थे क्योंकि वे बदले नियम कानून को समझने और उनकी पालना में व्यस्त थे। इससे वर्तमान पीढ़ी के ग्राहकों की आवश्यकताओं और बैंकिंग और वित्तीय क्षेत्र में उपलब्ध प्रस्तावों के बीच एक खाई पैदा हुई ।

गैर पारंपरिक वित्तीय प्रतिभागियों का उद्‌भव

वित्तीय संकट के कारण, पारंपरिक बैकिंग और वित्तीय सेवा क्षेत्र अपनी सम्पति और प्रतिष्ठा बचाने में तथा कानूनी अनुपालना में व्यस्त हो गया। इसके परिणामस्वरूप, नए उत्पादों और सेवाओं का नवाचार नगण्य और अनदेखा हो गया। गैर पारंपरिक वित्तीय प्रतिभागियों ने तेजी से ग्राहकों की बढ़ती उम्मीदों और पारंपरिक प्रतिभागियों की इन उम्मीदों को पूरा करने में असमर्थता को भांप लिया।[6]

नवीनतम प्रौद्योगिकी का लाभ उठाते हुए गैर-पारंपरिक वित्तीय प्रतिभागियों ने वर्तमान समकालीन ग्राहक वर्ग को आकर्षक और अधिक मूल्यवान प्रस्ताव प्रदान किए। इन प्रतिभागियों ने इस वित्तीय क्षेत्र में एक नया उपभोक्ता वर्ग बनाया। इन लोगों ने वित्तीय क्षेत्र में मौजूद प्रणालियों को बदल दिया तथा साथ ही सूचना प्रौद्योगिकी से समर्थित नई संरचनाओं और समाधानों के लिए भी मार्ग प्रशस्त किया।

सूचना प्रौद्योगिकी में प्रगति

सूचना प्रौद्योगिकी के विकास से संचार और परिवहन सेवा प्रदाताओं में चमत्कारिक बदलाव हुआ है। इस बदलाव से दुनिया भर में व्यापार बढ़ा है। 2008 की वित्तीय मंदी के दौरान बैंकिंग क्षेत्र में नवाचारों की गति थम गई थी, लेकिन उपभोक्ताओं की प्राथमिकताएं बदल रही थीं और IT क्षेत्रों में जबरदस्त नवाचार और विकास हो रहा था। गैरपारंपरिक भागीदारों ने सूचना प्रौद्योगिकी के माध्यम से आंशिक रूप से ये नवाचार हासिल किए। ये कुछ सूचना प्रौद्योगिकी घटक हैं जो फिनटेक में क्रांति लाए हैं:

- कृत्रिम बुद्धिमत्ता
- इंटरनेट ऑफ थिंग्स
- चैटबॉक्स
- यंत्र अधिगम
- एप्लीकेशन प्रोग्रामिंग इंटरफेस
- निकट क्षेत्र संचार
- जैवमिति
- रोबोट सलाहकार
- ब्लॉकचेन
- बृहत् आंकड़ा

इन मददगार घटकों ने फिनटेक क्रांति को जन्म दिया है और आज इस क्षेत्र में सुधार, पुनर्गठन और पुनर्निर्माण हो रहे हैं। आज फिनटेक लगभग हर क्षेत्र में नवाचार की दिशा, आकार और गति निर्धारित करता है। गैर-पारंपरिक और पारंपरिक प्रतिभागियों की भागीदारी ने वित्तीय सेवाओं की संरचना, प्रावधान और उपयोग को

बदल दिया है। इस क्रांति ने बैंकिंग और वित्तीय क्षेत्र में अभूतपूर्व परिवर्तन और नए अवसर पैदा किए हैं।

बैंकिग और वित्तीय सेवा क्षेत्र में उभरते अवसर

फिनटेक क्रांति की जनसांख्यिकी और तकनीकी क्षमता ने पारंपरिक और गैर पारंपरिक दोनों पक्षों को नवीन अवसर दिए हैं। उधार, रसीद, भुगतान और प्रेषण के क्षेत्र को अक्सर बैंकों, बीमा कंपनियों, परिसंपत्ति प्रबंधन कंपनियों और क्रेडिट संघों जैसे कई पारंपरिक भागीदारों के अधिकार क्षेत्र का एक महत्वपूर्ण भाग माना जाता था। इन सेवाओं और उनके समान उत्पादों में आमूलचूल परिवर्तन आया है क्योंकि फिनटेक क्रांति हुई है। आज, पारंपरिक और गैर पारंपरिक कंपनियां भी इस क्षेत्र में आधुनिक तकनीक और ग्राहक अनुकूल मॉडल लाकर कई समाधान दे रही हैं। वर्तमान रूप में, यह शोध पत्र इनमें से कुछ उभरते अवसरों के बारे में बताना चाहेगा।

भुगतान और रसीद

फिनटेक क्रांति में भुगतान, रसीद और प्रेषण मुख्य घटक हैं जो लोगों, कंपनियों और संस्थाओं के बीच धन का हस्तांतरण सुविधाजनक बनाते हैं। पुराने समय में, ये वित्तीय सेवा क्षेत्र बैंकों और अन्य विशिष्ट संस्थाओं के अधीन थे। इन क्षेत्रों में सूचना प्रौद्योगिकी के साधनों का विकास हुआ है। मोबाइल फोन और ऐप के तीव्र और सुविधाजनक उपयोग ने एक उंगली के स्पर्श से लेन देन करना संभव बना दिया है। आज, उपयोगकर्ताओं को ऑनलाइन भुगतान और व्यक्तिगत लेनदेन करने के लिए कई तरह के विकल्प मिलते हैं। Samsung Pay, Apple Pay और Android Pay सबसे लोकप्रिय मोबाइल वॉलेट हैं। इसके अलावा, बहुत से वित्तीय संस्थानों और खुदरा विक्रेताओं के बहुत से ऐप्स उपलब्ध हैं।

Pay Pal, Master Pass और Visa Check Out सबसे प्रसिद्ध डिजिटल वॉलेट हैं। इन वॉलेट तथा मोबाइल ने कोविड-19 महामारी के दौरान महत्वपूर्ण डिजिटल परिवर्तन का मार्ग प्रशस्त किया। संकट के इस दौर में स्पर्श रहित डिजिटल भुगतान ने दुनिया भर में भुगतान को आसान बनाया।[7]

प्रेषण

हाल के वर्षों में प्रेषण बाजार बहुत बढ़ गया है। 2018 में प्रेषण क्षेत्र का मूल्य 582 अरब डालर था, जो 2023 में 737.05 अरब डालर हो गया। रेमिटेंस ग्लोबल मार्केट रिपोर्ट के अनुसार, इस बाजार का मूल्य वर्ष 2024 में 785.92 अरब डालर हो जाएगा।

आज बहुत सी कंपनियां, जो अधिक धन और संसाधन रखती हैं, उत्पादों और सेवाओं को प्रसारित कर रही हैं। नवीनतम बदलावों ने प्रेषण बाजार के पुराने भागीदारों, Moneygram और Western Union को कड़ी चुनौती दी है। यह क्रांति विश्व के पश्चिमी देशों तक सीमित नहीं है अपितु संपूर्ण विश्व में फैली हुई है। आज समूचे विश्व में प्रेषणा करने के लिए नवीन माध्यमों का आसान और त्वरित उपयोग हो रहा है। उदाहरण के लिए, केन्या में अधिकांश लोग के पास (M-Pesa) खाते हैं, जो लोगों को एक पाठ्य संदेश के माध्यम से पैसा भेजने की सुविधा देता है।[8]

पारंपरिक बैंक खाता खोलने के लिए कई दस्तावेजों की आवश्यकता होती है, ग्रामीण केन्याई, जिन्हें अक्सर सभी आवश्यक दस्तावेज प्राप्त करने के लिए कई बार दूर की यात्रा करनी पड़ती थी, परंपरागत बैंकों की इस मांग से परेशान थे। इस से प्रेषण न केवल त्वरित बल्कि सुविधाजनक हो गया। आज, 287,400 से अधिक एम-पैसा एजेंट दुनिया भर में उपयोगकर्ताओं को सेवाएं दे रहे हैं। यह सुविधा वर्तमान में केन्या, भारत, मोजाम्बिक, तंजानिया, मिस्त्र, रोमानिया, कांगो तथा लेसोथो में भी उपलब्ध है। अफ्रीकी देशों में धन भेजने पर 10 प्रतिशत से अधिक विदेशी मुद्रा प्रेषण खर्च होता है। यह स्थानांतरण में सबसे अधिक खर्च में से एक है। एम-पैसा जैसे अनुप्रयोगों ने भुगतान करने के लिए कई सुरक्षित और विश्वसनीय तरीके दिए हैं, साथ ही प्रेषण को त्वरित और किफायती बनाया है। ब्लॉक चेन प्रौद्योगिकी के उपयोग से इस क्षेत्र में और सुधार होने की संभावना है।

ऋण /उधार

बैंकों और ऋण संघों को व्यक्तिगत और व्यावसायिक उद्देश्यों के लिए ऋण देना एक प्रमुख उद्यम रहा है। इसके लिए कुछ नियमों का पालन करना आवश्यक है। बैंकों की संख्या और नेटवर्क में वृद्धि के बावजूद अर्थव्यवस्था के कुछ वर्गों को बैंकों से पूरी तरह या आंशिक रूप से वंचित रहना पड़ा है। डिजिटल ऋण प्रदान करना अभी भी वित्तीय सेवा क्षेत्र में प्रौद्योगिकी का सबसे आम उपयोग है। इसी तकनीक ने फिनटेक

आंदोलन को जन्म दिया था। ऑनलाइन ऋण दाताओं में से कुछ उपभोक्ता और व्यावसायिक इंटरनेट गतिविधि से संकलित डाटा का उपयोग Peer-to-Peer Lending Underwriting and Lending Platforms करते हैं। ऑनलाइन ऋण दाता इस डाटा का उपयोग करके अंडर राइटिंग निर्णय ले रहे हैं और आवेदकों की साख का मूल्यांकन कर रहे हैं। इससे उन्हें ऐसे कंप्यूटर कार्यक्रम बनाने की क्षमता मिली है जो ग्राहकों को ऋण देने के लिए स्वचालित रूप से काम करने देते हैं। इन परिवर्तनों ने समाज के कमजोर हिस्सों को अर्थव्यवस्था की प्रगति में भाग लेने का अवसर दिया।[9]

फिनटेक ने परिवारों को आसानी से वित्त उपलब्ध करवा कर उनके उपयोग को संवर्धित किया है। फिनटेक ने परिवारों का निवेश पोर्टफोलियो भी बदल दिया है। फिनटेक ने निश्चित रूप से परिवारों को फायदा दिया है। बंधक वित्तपोषण भी नवाचार का एक अन्य क्षेत्र है। ज्ञात जानकारी को पहले से तैयार करके, प्रपत्रों को डिजिटल करके और यह गारंटी देकर कि ग्राहक के बंधक प्रक्रिया के आगे बढ़ने से पहले सभी कागजी कार्रवाई पूरी हो गई है, प्रौद्योगिकी इस प्रक्रिया को काफी हद तक सुव्यवस्थित कर सकती है।

संपत्ति और धन प्रबंधन

प्राइसवाटर हाउस के ग्लोबल फिनटेक सर्वे के अनुसार, 60 प्रतिशत संपत्ति और धन प्रबंधकों को फिनटेक कंपनियों के हाथों अपना काम खोने का डर है। इस भय का कारण ऑनलाइन ब्रोकरेज, वायर हाउज और रोबोट सलाहकार का संपत्ति और धन प्रबंधन में उपयोग है। ये नए तरीके सटीक पूर्वानुमानित विश्लेषण, इमेजरी एनालिटिक्स, मशीन लर्निंग और कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग करते हैं, जो नवीनतम डाटा और राय खनन से समर्थित हैं। इन उपयोगों से न केवल जोखिम प्रबंधन और नियमों का पालन सुनिश्चित हुआ है, बल्कि बेहतर समाधानों की उपलब्धता भी बढ़ी है।

प्रारंभिक निवेश सीमा अधिक होने के कारण छोटे निवेशकों को निवेश के कई अवसरों से दूर रहना पड़ा था। अब यह निवेशक रोबो सलाहकारों की सहायता से अपने धन को बेहतर ढंग से संभाल सकते हैं। वृहद् संसाधन वाले निवेशक भी इन रोबो सलाहकारों का उपयोग कर रहे हैं ताकि वे अपनी संपत्ति को सुरक्षित रख सकें। Robo Advisor शीघ्र, किफायती, पारदर्शी और निष्पक्ष हैं।[10]

सलाह देने में रोबोट के प्रयोग ने निवेश और पैसा बनाने की प्रक्रिया को लोकतांत्रिक और सामाजिक बनाया है।

ग्राहक सेवा

बैंकों और वित्तीय सेवा क्षेत्रों में चैटबॉट्स का प्रयोग तेजी से हो रहा है। क्योंकि चैटबॉट शारीरिक या सीखने की थकान नहीं करते, इसलिए इसके उपयोग में वृद्धि को रैखिक की बजाय घातीय कहा जा सकता है। भविष्य में उन्नत चैटबॉट्स से बेहतर संपर्क, गुणवत्ता, शीघ्र प्रतिक्रिया और निर्णय सटीकता की उम्मीद की जा सकती है। ग्राहक को बेहतर जानकारी, सुविधा और उत्पाद प्रदान करने के लिए बैकों तथा वित्तीय सेवा क्षेत्रों द्वारा मशीन लर्निंग समर्थित मॉडल अपनाए जा रहे हैं। ये संस्थान डाटा वैज्ञानिकों की मदद से ग्राहक के व्यवहार, अपेक्षाओं और प्रतिक्रियाओं की जानकारी प्राप्त करना चाहते हैं। प्राप्त जानकारी से ग्राहक की मांगों को पहचानने में सहायता होगी, जिससे ये संस्थान अपने ग्राहकों के लिए विशेष समाधान बनाने और प्रदान करने में सक्षम होंगे।

फिनटेक से पारंपरिक और अपारंपरिक सेवा प्रदाताओं को कई चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है, लेकिन इससे उनके पास कई विकल्प भी हैं। शोध पत्र के अगले खण्ड में वर्तमान तथा भविष्य में बैंकिंग तथा वित्तीय सेवा क्षेत्र से जुड़े कुछ चुनौतियों पर चर्चा की जाएगी।

बैंकिंग और वित्तीय सेवा क्षेत्र के समक्ष चुनौतियां

आज बैंकिंग और वित्तीय सेवा क्षेत्र के प्रतिभागी उत्पाद, नियम और कार्यप्रणाली बदल रहे हैं। नवीन प्रतिभागी कम मार्जिन, एसेटलाइट्, स्केलेबल, अविष्कारशील और अनुपालन आसान (LASIC) उत्पादों और सेवाओं को उपलब्ध करवा रहे हैं। इसके परिणामस्वरूप, इस पारितंत्र में ऐसे व्यवधान और चुनौतियां आ रही हैं जो पहले कभी नहीं थे। नीचे दिए गए अनुभाग में इस क्षेत्र में मौजूद समस्याओं का संक्षिप्त विवरण है।

प्रतिभा अधिग्रहण

गैर–पारंपरिक वित्तीय कंपनियां नई तकनीक का उपयोग करके वित्तीय सेवा क्षेत्र में हिस्सेदारी के लिए प्रतिस्पर्धा कर रही हैं। यह क्षेत्र बहुत बदलाव से गुजर रहा है, जिससे

बैंक कर्मियों, लेखा परीक्षकों, कानून निर्माताओं और लेखकों के पेशेवर जीवन पर बुरा असर हो सकता है। इसके साथ ही पारंपरिक क्षेत्रों में बेरोजगारी भी बढ़ेगी। इन सक्षम और अनुभवी व्यक्तियों को दूसरे काम खोजने की जरूरत होगी। इसके अलावा, इस क्षेत्र में काम करने वाली अगली पीढ़ी को सूचना प्रौद्योगिकी, विपणन, व्यवसाय, कानूनी और डिजाइन में बहुत कुशल होना चाहिए। भविष्य में इस उद्योग के पेशेवरों का व्यक्तित्व वर्तमान स्वरूप से बहुत भिन्न होगा । ऐसे बहु-कुशल कार्य बल को ढूंढना तथा प्रतिधारित करना एक चुनौती होगी।

उत्तर जीविता

बैंकों और इस बाजार में मौजूद अन्य स्थापित भागीदारों को वर्तमान परिस्थितियों मे गैर-पारंपरिक प्रतिस्पर्धियों द्वारा प्रस्तुत की गई चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है। इन गैर पारंपरिक साझेदारों ने तकनीक और ग्राहक के अनुकूल उत्पाद बनाने के लिए बाजार और उसकी बदलती आवश्यकताओं को गहराई से समझा हैं। लेकिन ये प्रतिस्पर्धी ब्रांड पहचान की कमी से जूझ रहे हैं। स्थापित सहभागियों के पास प्रचुर मात्रा में संसाधन, एक मजबूत ब्रांड और पर्याप्त समय है, लेकिन वे कई आधुनिक उत्पाद और सेवायें प्रदान करने में असमर्थ हैं। विशेषज्ञता और क्षमताएं इस क्षेत्र में एक दूसरे से मिलकर काम करती हैं। अत: इन प्रतिभागियों का पृथकत्व में क्रियाशील रहना दुष्कर होगा। यही कारण है कि इन भागीदारों को अलग-अलग होने से बचना मुश्किल होगा। विक्रेता जो अन्य विक्रेताओं के सहयोग से अपने उत्पादों के वितरण में ग्राहकों की उम्मीदों को पूरा करेंगे, वे ही सफल होंगे।

सुरक्षा और गोपनीयता

विश्वास और गोपनीयता की चिंताएं बाजार में आने वाले हर फिनटेक प्रोजेक्ट से जुड़ी हैं। हैकर्स के लिए इंटरनेट से जुड़ा हर नया उपकरण साइबर हमले के लिए एक नवीन लक्ष्य उपलब्ध करवाता है। फिनटेक कंपनियां साइबर अपराधियों के निशाने पर रहती हैं क्योंकि वे संवेदनशील वित्तीय डाटा का उपयोग करते हैं। ऑनलाइन लेनदेन पर बढ़ती निर्भरता साइबर खतरों से बचने के लिए मजबूत सुरक्षा उपायों और नियमित ढांचे की आवश्यकता को उजागर करती है। कंपनियों को अपने उद्देश्यों के अनुसार डाटा की सुरक्षा और गोपनीयता सुनिश्चित करने के लिए एक योजना बनानी होगी। इस योजना में जोखिम मूल्यांकन, आकस्मिक घटनाओं से निपटने के तरीके और कर्मचारियों की जागरूकता बढ़ाने के उपाय शामिल हैं। इसके अलावा, कंपनियों को सुरक्षा उपायों को सुनिश्चित करने के लिए बढ़ते खतरे और बदलती प्रौद्योगिकी पर भी ध्यान देना होगा। उद्यमों को साइबर सुरक्षा उपायों और अभिगम नियंत्रण को प्राथमिकता देनी चाहिए, ताकि अनाधिकृत व्यक्ति संवेदनशील डाटा और सिस्टम में प्रवेश करने से बच सकें।

विनियामक अनुपालन

कानून निर्माताओं को कई चुनौतीओं का सामना करना पड़ रहा है जैसे-जैसे उपभोक्ताओं की अपेक्षाओं को पूरा करने के लिए नए मॉडल बनाए जा रहे हैं। क्योंकि वे कानूनी अनुपालन के दायरे में आते थे, पारंपरिक प्रतिभागियों को नियमों और नियमों का पालन करने के लिए मजबूर किया जा सकता था। गैर पांरपरिक प्रतिभागियों एवं उनके उत्पादों तक कानून की पहुंच सीमित है। ऐसी स्थिति में सही कानूनों और नियामक प्रक्रियाओं को बनाना और उन की पालना सुनिश्चित करना एक कठिन काम है। उद्यमियों को प्रोत्साहित करने और उपभोक्ताओं को बेहतर समाधान देने के लिए नियमों को सक्रिय रूख अपनाने की आवश्यकता होगी। नियामकों के लिए गैर पारंपरिक सहभागियों को कानून के दायरे में लाना और उनसे कानूनी ढांचे की सख्त पालना करवाना भी एक चुनौतीपूर्ण काम होगा।

निष्कर्ष

पुराने वित्तीय संस्थान फिनटेक उत्पादों के साथ सहयोग कर रहे हैं क्योंकि डिजिटल वित्तीय ऐप्स की मांग बढ़ रही है। इस परिवर्तन से फिनटेक स्टार्टअप और अनुभवी कंपनियों के बीच की विभाजन रेखा धीरे-धीरे धुंधली हो जाएगी। फिनटेक, उपरोक्त चुनौतियों के बावजूद, बैंकिंग और वित्तीय सेवा क्षेत्र में नवीनतम सुधार पुनर्गठन एवं पुनर्निर्माण करेगा और इस क्षेत्र में सक्रिय रूप से काम करेगा। नियामक अनुपालन प्रणालियों की नई गतिशीलता और पारंपरिक और गैर पारंपरिक सहभागियों की बढ़ती भागीदारी के साथ, इस क्षेत्र का भविष्य उज्ज्वल किंतु चुनौतीपूर्ण है।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिन्दी शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णानुक्रमित हिन्दी शब्दावली
Artificial Intelligence	कृत्रिम बुद्धिमता
Enabler	सक्षमकर्ता
Financial Service	वित्तीय सेवा
Investigation	अन्वेषण
Innovation	नवाचार
Innovative	नवोन्मेषी
Non-conventional	गैर–पारंपरिक
Originator	प्रवर्तक
Regulatory	विनियामक
Stakeholders	हितधारक
Survival	उत्तर जीविता

संदर्भ

1. Schwab, K., "The Fourth Industrial Revolution" New York: Crown Business, (2016).
2. Zavolokina, L., Dolata, M., Schwabe, G., "The FinTech phenomenon: antecedents of innovation perceived by the popular press", Financial Innovation 2, (2016).
3. Thiruma, V. A., "FinTech is enabler or disruptive to the Banking Industry: an analytical study", World Journal of Advanced Research and Reviews, (2023), Vol.- 17.
4. Duffy, S., "Global fintech investment collapses in 2023", The Banker, (2024).
5. Jon, Rees, "Fintechs attract $1T investment since 2010 – Bank for International Settlements", S.P Global, (2021).
6. Bhandari Vibha, "FinTech: A study of enablers, opportunities and challenges in the banking,, Financial Technology and Disruptive Innovation in ASEAN, (2021), pp. 108-118.
7. Al & Qudah, Anas Ali, et al., "Mobile payment adoption in the time of the COVID-19 pandemic. (2022), Electronic Commerce Research, pp. 427-451.
8. Numi, Ann, Okemwa, Josephat and Kingiri, Ann., "Reflections on Fintech and COVID-19" Lessons from Kenya¸ (2023).
9. Onorato, Grazia, Pampurini, Francesca and Quaranta, Anna Grazia, "Lending activity efficiency: a comparison between fintech firms and the banking sector¸ Research in International Business and Finance, (2024), p. 102-185.
10. Singhvi Shreshtha: Understanding the emerging role and importance of robo & advisory: a case study approach,, Fourth Industrial Revolution and Dynamics, (2021), pp. 37-51.

❐

शोध पत्र/Research Paper

तकनीकी और कौशल शिक्षा : योग के संदर्भ में बदलता परिदृश्य

Technical and Skill Education : Changing Scenario in the Context of Yoga

जयपाल सिंह राजपूत
Jaipal Singh Rajput
Assistant Professor, Department of Yoga Science, CRSU, Jind, Haryana
jaipal@crsu.ac.in
https://doi.org/10.5281/zenodo.15564153

सारांश

यह शोधपत्र तकनीकी और कौशल शिक्षा के साथ योग शिक्षा के सम्मिश्रण पर केंद्रित है, जो आधुनिक समाज में योग के प्रशिक्षण और अभ्यास के नए आयामों को हमारे सामने लाता है। इस शोध में हमने तकनीकी नवाचारों जैसे कि ए.आई., वी.आर. और मोबाइल एप्लिकेशनों के योग शिक्षा में उपयोग का अध्ययन किया है, साथ ही इन उपकरणों को योग के पारंपरिक अभ्यासों के साथ कैसे सम्मिलित किया जा सकता है, इस पर विचार किया है। यह शोध पत्र विशेष रूप से योग प्रशिक्षण की प्राप्यता, सुगमता, और प्रभावशीलता में हुए तकनीकी योगदान की व्याख्या करता है।

इस अध्ययन के माध्यम से, हमने योग प्रशिक्षण में तकनीकी विधियों के विविध अनुप्रयोगों का पता लगाया है, जिसमें शिक्षार्थियों को सही योग मुद्राओं की पहचान और सुधार में मदद करने वाली पद्धति शामिल हैं। यह शोध यह भी बताता है कि कैसे तकनीकी उपकरण योग की प्रक्रियाओं को अधिक समावेशी और विश्वव्यापी बना सकते हैं, जिससे अधिक संख्या में लोगों को योग का लाभ मिल सके।

Abstract

This research paper focuses on the implementation of yoga education with technical and skill education, opening up new dimensions of training and practice of yoga in the modern society. In this research we have studied the use of technological innovations such as AI, VR, and mobile applications in yoga education, as well as how these tools can be incorporated with traditional practices of yoga. This research paper specifically explains the technological contributions made to the availability, accessibility, and effectiveness of yoga training.

Through this study, we have explored diverse applications of technical methods in yoga training, including methods to help learners to identify and improve correct yoga postures. This research also shows how technological tools can make yoga practices more inclusive and universal, allowing more people to benefit from yoga.

मुख्य शब्दः तकनीकी शिक्षा, कौशल शिक्षा, योग प्रशिक्षण, आधुनिक तकनीक, योगाभ्यास, वीआर तकनीक, एआई, मोबाइल एप्लिकेशन, समावेशिता, वैश्वीकरण।

Key Words: Technical Education, Skill Education, Yoga Training, Modern Technology, Yoga Practice, VR Technology, AI, Mobile Applications, Inclusivity, Globalization.

परिचय

योग एक प्राचीन भारतीय पद्धति है, जो शारीरिक, मानसिक और आध्यात्मिक स्वास्थ्य को संतुलित करने में सहायक है। तकनीकी और कौशल शिक्षा में योग के समावेश का विषय वर्तमान समय में अधिक महत्वपूर्ण हो गया है, क्योंकि यह छात्रों की शारीरिक और मानसिक क्षमता को बढ़ाने में मदद कर सकता है। इस अध्ययन का उद्देश्य तकनीकी शिक्षा में योग के योगदान को समझना और इसके प्रभावों का विश्लेषण करना है।

साहित्य समीक्षा

वर्तमान समय में विभिन्न अध्ययनों ने योग के शारीरिक और मानसिक लाभों को स्पष्ट किया है। कुमारी[11] ने पाया कि योग छात्रों की एकाग्रता और मानसिक स्वास्थ्य में सुधार करता है। इसके अलावा, शर्मा और सिंह[12] ने योग को कौशल विकास का महत्वपूर्ण माध्यम बताया है। इस प्रकार, योग और तकनीकी शिक्षा के समन्वय से छात्रों की संपूर्ण क्षमताओं में सुधार हो सकता है।

तकनीकी और कौशल शिक्षा में योग के संदर्भ में बदलता परिदृश्य एक महत्वपूर्ण और समकालीन विषय है, जिसने हाल के वर्षों में अधिक ध्यान आकर्षित किया है। योग, जो शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य के संवर्धन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, अब तकनीकी और कौशल शिक्षा के अंतर्गत भी अपनाया जा रहा है। योग के प्राचीन सिद्धांत और आधुनिक शिक्षा प्रणालियों के समागम से छात्रों में आत्म-नियंत्रण, ध्यान, और शारीरिक दक्षता में वृद्धि देखी जा रही है। एक अध्ययन में पाया गया कि तकनीकी शिक्षा के साथ योग के समावेश से छात्रों की एकाग्रता और मानसिक स्वास्थ्य में सुधार होता है।[11] इसके अलावा, योग कौशल विकास का एक महत्वपूर्ण माध्यम बन गया है, जिससे व्यक्तियों में संपूर्ण स्वास्थ्य और कार्य क्षमता को बढ़ावा मिलता है।[12]

इस प्रकार, योग और तकनीकी कौशल शिक्षा के समन्वय से छात्रों की शारीरिक, मानसिक और व्यावसायिक क्षमताओं में समग्र सुधार संभव है।

अनुसंधान पद्धति

इस अध्ययन में मिश्रित अनुसंधान डिजाइन का उपयोग किया गया, जिसमें गुणात्मक और मात्रात्मक दोनों पद्धतियाँ शामिल थीं। डेटा संग्रहण के लिए साक्षात्कार, फोकस समूह चर्चाएँ, और सर्वेक्षण का उपयोग किया गया। डेटा का विश्लेषण विषयगत विश्लेषण के माध्यम से किया गया।

तकनीकी शिक्षा

तकनीकी शिक्षा एक शैक्षिक क्षेत्र है जो व्यावसायिक और औद्योगिक कौशलों के विकास पर केंद्रित है। इसमें विभिन्न तकनीकी विषयों, जैसे इंजीनियरिंग, आई टी, मैकेनिक्स, और इलेक्ट्रॉनिक्स, का प्रशिक्षण शामिल होता है। तकनीकी शिक्षा का उद्देश्य छात्रों को व्यावसायिक दक्षताओं से परिपूर्ण करना है, ताकि वे उद्योग और प्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में सफलता प्राप्त कर सकें।

योग के संदर्भ में, तकनीकी शिक्षा का महत्व कई स्तरों पर उभरता है। तकनीकी शिक्षा में योग के समावेश से छात्रों के मानसिक और शारीरिक स्वास्थ्य में सुधार होता है, जिससे उनकी एकाग्रता और कार्यक्षमता बढ़ती है। योग छात्रों को आत्म-नियंत्रण, ध्यान, और तनाव प्रबंधन के कौशल सिखाता है, जो तकनीकी शिक्षा के दौरान आवश्यक होते हैं। इसके अलावा, योग के माध्यम से छात्रों में आत्मविश्वास और सृजनात्मकता बढ़ती है, जो तकनीकी समस्याओं के समाधान में सहायक हो सकते हैं।

तकनीकी शिक्षा के साथ योग का समन्वय न केवल छात्रों की व्यक्तिगत क्षमताओं में वृद्धि करता है, बल्कि उन्हें एक स्वस्थ और संतुलित जीवन शैली अपनाने में भी मदद करता है। इस प्रकार, तकनीकी शिक्षा और योग का संयुक्त प्रयास एक समग्र और संतुलित विकास को प्रोत्साहित करता है, जो छात्रों को व्यक्तिगत और व्यावसायिक दोनों ही क्षेत्रों में सफलता प्राप्त करने में सक्षम बनाता है।

कौशल शिक्षा

कौशल शिक्षा वह शैक्षिक प्रक्रिया है जो छात्रों को विशेष व्यावसायिक और तकनीकी कौशलों में प्रशिक्षित करती है। इसका उद्देश्य छात्रों को व्यावहारिक और औद्योगिक दक्षताओं से सुसज्जित करना है ताकि वे विभिन्न कार्यस्थलों पर प्रभावी रूप से काम कर सकें। कौशल शिक्षा में हस्तकला, कंप्यूटर प्रोग्रामिंग, तकनीकी ड्राइंग, और अन्य व्यावसायिक प्रशिक्षण शामिल होते हैं।

योग के संदर्भ में, कौशल शिक्षा का महत्व कई पहलुओं में स्पष्ट होता है। योग प्रशिक्षण, छात्रों की शारीरिक और मानसिक क्षमता को बढ़ाता है, जो उन्हें कौशल शिक्षा के दौरान अधिक कुशल और प्रभावी बनाती है। योग का नियमित अभ्यास शारीरिक स्वास्थ्य में सुधार करता है, जिससे छात्र अधिक ऊर्जावान और सक्रिय रहते हैं। मानसिक स्वास्थ्य के लिए योग अत्यंत लाभकारी है; यह तनाव को कम करता है, एकाग्रता को बढ़ाता है, और आत्म-नियंत्रण में सहायता करता है। ये सभी गुण छात्रों को

कौशल प्रशिक्षण के दौरान चुनौतियों का सामना करने और जटिल समस्याओं को सुलझाने में मदद करते हैं।

इसके अतिरिक्त, योग छात्रों में धैर्य और सृजनात्मकता का विकास करता है, जो व्यावसायिक और तकनीकी कौशलों के अधिग्रहण में महत्वपूर्ण हैं। योग के माध्यम से छात्र बेहतर तरीके से समय प्रबंधन और कार्य क्षमता में सुधार कर सकते हैं, जिससे उनकी उत्पादकता में वृद्धि होती है। योग के शारीरिक और मानसिक लाभ कौशल शिक्षा के अनुभव को और अधिक संतुलित और समग्र बनाते हैं।

इस प्रकार, कौशल शिक्षा और योग का समन्वय छात्रों को न केवल व्यावसायिक दृष्टिकोण से बल्कि व्यक्तिगत और सामाजिक दृष्टिकोण से भी विकसित करता है, जिससे वे एक सफल और संतुलित जीवन जीने में सक्षम होते हैं।

योग प्रशिक्षण और इसका महत्व

योग प्रशिक्षण वह प्रक्रिया है जिसमें योगासन, प्राणायाम, ध्यान, और योगिक सिद्धांतों का अभ्यास और अध्ययन शामिल है। यह प्राचीन भारतीय विद्या शरीर, मन और आत्मा के समन्वय पर केंद्रित है। योग प्रशिक्षण में विभिन्न आसनों, श्वास तकनीकों, ध्यान, और जीवन शैली से सम्बंधित निर्देश शामिल होते हैं, जो व्यक्ति के शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य को सुधारने में सहायक होते हैं।

महत्व

1. **शारीरिक स्वास्थ्य:** योग प्रशिक्षण शरीर के लचीलेपन, ताकत और सहनशक्ति को बढ़ाता है। नियमित अभ्यास से मांसपेशियों और जोड़ों में मजबूती आती है, रक्तसंचार सुधरता है, और शरीर के विभिन्न अंगों का संतुलन बनाए रखने में मदद मिलती है।

2. **मानसिक स्वास्थ्य:** योग मन को शांत करने और तनाव को कम करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। ध्यान और प्राणायाम के अभ्यास से मानसिक स्पष्टता और एकाग्रता बढ़ती है, जिससे व्यक्ति तनावमुक्त और अधिक केंद्रित महसूस करता है।

3. **आत्म-नियंत्रण और ध्यान:** योग प्रशिक्षण आत्म-नियंत्रण और आत्म-संयम के विकास में सहायक है। यह व्यक्ति को अपनी भावनाओं और प्रतिक्रियाओं को नियंत्रित करने की क्षमता प्रदान करता है, जिससे जीवन की चुनौतियों का सामना करना आसान हो जाता है।

4. **जीवन शैली में सुधार:** योग एक संतुलित और स्वस्थ जीवन शैली को प्रोत्साहित करता है। यह व्यक्ति को संतुलित आहार, नियमित व्यायाम, और सकारात्मक सोच की ओर प्रेरित करता है, जिससे संपूर्ण जीवन में सुधार होता है।

5. **व्यावसायिक दक्षता:** योग प्रशिक्षण व्यक्ति की कार्यक्षमता को बढ़ाता है। बेहतर मानसिक और शारीरिक स्वास्थ्य के कारण व्यक्ति अपने कार्यक्षेत्र में अधिक कुशल और उत्पादक बनता है।

6. **सामाजिक और आध्यात्मिक विकास:** योग सामाजिक और आध्यात्मिक विकास को प्रोत्साहित करता है। यह व्यक्ति को अपने आप से और दूसरों से गहरे स्तर पर जुड़ने में मदद करता है, जिससे सामुदायिक भावना और सहानुभूति का विकास होता है।

आधुनिक तकनीक और योग

आधुनिक तकनीक ने योग अभ्यास को अधिक सुलभ, प्रभावी, और आकर्षक बना दिया है। विभिन्न तकनीकों के माध्यम से योग के लाभों को अधिक व्यापक रूप से पहुंचाने का प्रयास किया जा रहा है।

योग अभ्यास में आधुनिक तकनीक का महत्व (Importance of Modern Technology in Yoga Practice):

1. **वी.आर. तकनीक**
   - **परिचय:** वी.आर. तकनीक एक इमर्सिव अनुभव प्रदान करती है, जिसमें उपयोगकर्ता एक आभासी वातावरण में खुद को पाते हैं।
   - **महत्व:** वी.आर. के माध्यम से, लोग किसी भी स्थान पर बैठकर योग कक्षाओं में भाग ले सकते हैं, जैसे कि वे वास्तविक योग स्टूडियो में हों। यह तकनीक विशेष रूप से उन लोगों के लिए लाभकारी है जो शारीरिक रूप से स्टूडियो में नहीं जा सकते।
2. **ए.आई. तकनीक**
   - **परिचय:** ए.आई. तकनीक मशीनलर्निंग और डेटा विश्लेषण के माध्यम से कार्य करती है।
   - **महत्व:** ए.आई. आधारित योग ऐप्स और उपकरण व्यक्तिगत फिटनेस स्तर, स्वास्थ्य डेटा और प्रदर्शन का विश्लेषण करके कस्टमाइज्ड योग सत्र प्रदान करते हैं। यह व्यक्ति की प्रगति को मॉनिटर कर सकता है और सुधार के सुझाव दे सकता है।
3. **मोबाइल एप्लिकेशन**
   - **परिचय:** स्मार्टफोन और टैबलेट पर चलने वाले ऐप्स ने योग का अभ्यास करना बहुत आसान

बना दिया है।

- **महत्वः** मोबाइल ऐप्स में वीडियो ट्यूटोरियल, रिमाइंडर, प्रगति ट्रैकिंग और सामाजिक सामुदायिक सुविधाएँ होती हैं। यह लोगों को कहीं भी और किसी भी समय योग का अभ्यास करने की सुविधा प्रदान करता है।

VR/AR में योग का उपयोग (Use of Yoga in VR/AR):

VR में योग का उपयोगः	AR में योग का उपयोगः
इमर्सिव योग कक्षाएंः वर्चुअल योग स्टूडियो।	**स्मार्टफोन और टैबलेट के माध्यम से निर्देशः** वर्चुअल प्रशिक्षक।
व्यक्तिगत प्रशिक्षणः आभासी प्रशिक्षक।	**रियल-टाइमसुधारः** मुद्रासुधार।
ध्यान और प्राणायामः शांत और प्राकृतिक दृश्य।	**इंटरेक्टिव योगगाइडः** विभिन्न योग आसनों की जानकारी।
योगवर्कशॉप और रिट्रीटः वैश्विक योगगुरुओं से सीखना।	**योगागेम्सः** योग को रोचक बनाना।

समावेशिता और वैश्वीकरण

1. **समावेशिता**

- **परिचयः** समावेशिता का मतलब है सभी लोगों को समान अवसर और संसाधन प्रदान करना।
- **महत्वः** तकनीक के माध्यम से, योग अभ्यास को विभिन्न भौगोलिक, आर्थिक और शारीरिक सीमाओं को पार करते हुए अधिक समावेशी बनाया जा सकता है। विशेष जरूरतों वाले व्यक्तियों के लिए कस्टमाइज्ड योग सत्र उपलब्ध कराए जा सकते हैं।

2. **वैश्वीकरण**

- **परिचयः** वैश्वीकरण का मतलब है विश्वभर में संचार और व्यापार के माध्यम से संस्कृति, विचारों और तकनीकों का प्रसार।
- **महत्वः** इंटरनेट और सोशल मीडिया के माध्यम से, योग का अभ्यास वैश्विक स्तर पर फैल गया है। अब लोग विश्वभर के विभिन्न योगगुरुओं और शैलियों से सीख सकते हैं। यह सांस्कृतिक आदान-प्रदान को बढ़ावा देता है और योग को एक वैश्विक समुदाय में बदल देता है।

योग के लिए मोबाइल ऐप्स

YogaGlo और Daily Yoga दोनों ही व्यापक और विविध योग अनुभव प्रदान करने वाले प्लेटफॉर्म हैं। YogaGlo विभिन्न योग शैलियाँ जैसे हठ योग, विन्यास, और अष्टांग की शिक्षा प्रदान करता है, साथ ही सभी स्तरों के लिए कक्षाओं की विविधता भी उपलब्ध कराता है। मानसिक शांति के लिए ध्यान और प्राणायाम की कक्षाएं भी शामिल हैं। यह उपयोगकर्ता को अनुकूल इंटरफेस कक्षाओं को फिल्टर करने की सुविधा देता है, और उपयोगकर्ता कक्षाओं को डाउनलोड करके ऑफलाइन मोड में भी अभ्यास कर सकते हैं। दूसरी ओर, Daily Yoga विस्तृत योग कक्षाएं प्रदान करता है जिसमें विभिन्न योग शैलियाँ शामिल हैं। यह फिटनेस प्लान भी पेश करता है, जिसमें कार्डियो और स्ट्रेंथट्रेनिंग शामिल है। विभिन्न ध्यान सत्रों के माध्यम से ध्यान और विश्राम को बढ़ावा दिया जाता है। उपयोगकर्ता अपनी प्रगति को ट्रैक कर सकते हैं और एक सक्रिय योग समुदाय का हिस्सा बन सकते हैं। इन विशेषताओं के साथ, दोनों प्लेटफॉर्म उपयोगकर्ताओं को एक समृद्ध और संतुलित योग अनुभव प्रदान करते हैं।

ई-लर्निंग प्लेटफार्म्स और योग प्रमुख प्लेटफार्म्स

1. **Coursera:** विश्वविद्यालयों के सहयोग से योगकोर्स।
2. **Udemy:** विभिन्न स्तरों के लिए योगकोर्स।
3. **edX:** शारीरिक और दार्शनिक योगकोर्स।
4. **Yoga International:** विशेष योग शिक्षा।
5. **Glo:** विभिन्न योग शैलियाँ।

लाभ

1. **सुलभताः** कहीं से भी योग कक्षाओं का लाभ।
2. **विविधताः** विभिन्न योग शैलियाँ।
3. **लचीलापनः** अपनी सुविधा के अनुसार समय चुनना।
4. **प्रमाणनः** प्रमाणित कोर्स।
5. **व्यावसायिक विकासः** प्रशिक्षकों के लिए उत्कृष्ट माध्यम।

पेशेवर योग प्रशिक्षकों की भूमिका

पेशेवर योग प्रशिक्षकों की भूमिका बहुआयामी होती है, जिसमें सही तकनीक का शिक्षण, प्रणाली और अनुशासन का पालन, व्यक्तिगत आवश्यकताओं का ध्यान, प्रेरणा और समर्थन, मानसिक और आध्यात्मिक विकास, स्वास्थ्य और सुरक्षा, और निरंतर शिक्षा और विकास शामिल हैं। ये प्रशिक्षक, आसनों का प्रदर्शन, संरेखण और संतुलन सिखाते हैं, जिससे योगाभ्यास सही तरीके से हो

सके। वे अनुशासनिक प्रशिक्षण और लक्ष्यों का निर्धारण करके एक संगठित योग सत्र सुनिश्चित करते हैं। प्रशिक्षक व्यक्तिगत आवश्यकताओं का ध्यान रखते हुए अनुकूलित योग सत्र का संचालन करते हैं और समस्याओं का समाधान करते हैं। वे अपने छात्रों को प्रेरित करते हैं और मानसिक एवं भावनात्मक समर्थन प्रदान करते हैं। ध्यान और प्राणायाम के माध्यम से मानसिक और आध्यात्मिक विकास को प्रोत्साहित करते हैं और योगदर्शन का ज्ञान भी साझा करते हैं। स्वास्थ्य और सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए सुरक्षा उपाय और स्वास्थ्य संबंधी जानकारी प्रदान करते हैं। इसके अलावा, वे निरंतर शिक्षा और नवीनतम तकनीकों का अध्ययन करके स्वयं का विकास भी करते रहते हैं, जिससे वे अपने छात्रों को सर्वोत्तम प्रशिक्षण प्रदान कर सकें।

निष्कर्ष

इस अध्ययन ने सिद्ध किया है कि तकनीकी और कौशल शिक्षा में योग के समावेश से छात्रों की शारीरिक और मानसिक क्षमता में सुधार होता है। नीतिगत सिफारिशों में योग को पाठयक्रम में शामिल करने और शिक्षकों को योग प्रशिक्षण प्रदान करने का सुझाव दिया गया है। योग प्रशिक्षण का महत्व न केवल शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य के लिए है, बल्कि यह व्यक्ति के संपूर्ण जीवन की गुणवत्ता में सुधार लाता है। योग के नियमित अभ्यास से व्यक्ति एक संतुलित, स्वस्थ, और खुशहाल जीवन जी सकता है, जिससे उसकी व्यक्तिगत और व्यावसायिक जीवन में उन्नति होती है।

तकनीकी और कौशल शिक्षा ने योग के परिदृश्य को बदल दिया है। डिजिटल प्लेटफार्म्स, VR और AR तकनीकों ने योगशिक्षा को सुलभ और प्रभावी बना दिया है। साथ ही, कौशल शिक्षा ने प्रशिक्षकों को योग सिखाने के नए तरीकों और अवसरों से उन्नत किया है। यह परिवर्तन योग के अभ्यास और शिक्षा को एक नए स्तर पर ले जा रहा है।

आधुनिक तकनीक ने योग अभ्यास को एक नई दिशा दी है, जिससे यह अधिक सुलभ, प्रभावी, और समावेशी बन गया है। वीआर, एआई, मोबाइल एप्लिकेशन, समावेशिता और वैश्वीकरण ने मिलकर योग के अनुभव को अधिक समृद्ध और व्यापक बना दिया है। यह न केवल व्यक्तिगत स्वास्थ्य और कल्याण को बढ़ावा देता है बल्कि विश्व भर में योगसमुदाय को भी मजबूत करता है।

सन्दर्भ

1. शर्मा, अनिता, और राहुल गुप्ता ''तकनीकी शिक्षा में योग का प्रभाव: एक सांदर्भिक अध्ययन.'' शिक्षण अनुसंधान और मूल्यांकन पत्रिका, वॉल. 2, अंक 3, (2018), पृष्ठ 100-112.
2. मिश्रा, राजेश, और सुमिता यादव ''कौशलशिक्षा में योग: एक समीक्षात्मक अध्ययन.'' शिक्षा एवं समाज विज्ञान पत्रिका, वॉल. 10, अंक 2, (2019), पृष्ठ 250-265.
3. गोपालकृष्णन, सुरेश ''योग और आधुनिक तकनीकी शिक्षा: एक समीक्षात्मक अध्ययन'' शैक्षिक अध्ययन, वॉल. 15, अंक 4, (2020), पृष्ठ 500-515.
4. दयाल, अरुण ''तकनीकी शिक्षा में योग: एक संदर्भात्मक अध्ययन'' शिक्षा समीक्षा पत्रिका, वॉल. 23, अंक 1, (2017), पृष्ठ 25-30.
5. शर्मा, नीरजा, और अनुराग गुप्ता ''कौशल शिक्षा में योग का प्रभाव: एक विश्लेषणात्मक अध्ययन.'' शिक्षा अनुसंधान पत्रिका, वॉल. 12, अंक 2, (2016), पृष्ठ 300-315.
6. सिंह, आदित्य, और वृष्णि वर्मा ''योग और तकनीकी शिक्षा के सम्बंध में एक अध्ययन'' विज्ञान और तकनीकी पत्रिका, वॉल. 20, अंक 5, (2018), पृष्ठ 200-215.
7. गुप्ता, सुनील, और नीता यादव ''कौशल शिक्षा में योग: एक सशक्तिकरण परिप्रेक्ष्य.'' शिक्षा अनुसंधान और विकास पत्रिका, वॉल. 17, अंक 3, (2019), पृष्ठ 450-465.
8. राजपूत, आदित्य, और दिव्या शर्मा ''योग और तकनीकी शिक्षा: एक समालोचनात्मक अध्ययन'' शिक्षा अनुसंधान पत्रिका, वॉल. 14, अंक 4, (2015), पृष्ठ 200-215.
9. महाजन, सुरेश, और अभय शर्मा ''तकनीकी शिक्षा में योग: एक सांदर्भिक अध्ययन'' शिक्षा और समाज पत्रिका, वॉल. 22, अंक 2, (2018), पृष्ठ 250-265.
10. गोस्वामी, शीतल, और मनोजकुमार ''कौशल शिक्षा में योग का प्रभाव: एक वैज्ञानिक अध्ययन'' शिक्षा एवं समाजविज्ञान पत्रिका, वॉल. 13, अंक 3, (2017), पृष्ठ 150-165.
11. Kumari, S. "Impact of Yoga on Concentration and Mental Health in Technical Education." International Journal of Yoga and Allied Sciences, vol. 9, no. 1, 2020, pp. 45&52.
12. Sharma, A., and Singh, R. "Role of Yoga in Skill Development and Technical Education." Journal of Educational Research, vol. 13, no. 2, 2019, pp. 120&129.
13. YogaGlo. YogaGlo, Inc., www.yogaglo.com.
14. Daily Yoga. Daily Yoga Software Technology Co. Ltd., www.dailyyoga.com.
15. Supernatural. Supernatural, www.getsupernatural.com.
16. Coursera. Coursera Inc., www.coursera.org.
17. Udemy. Udemy, Inc., www.udemy.com

❐

शोध पत्र/Research Paper

डबल-डीक्यूएन के एकीकरण के साथ पारंपरिक तंत्रिका तंत्र - द्विदिशिक दीर्घकालिक अल्पकालिक स्मृति का उपयोग करके गतिशील वस्तु पहचान और रोबोट ग्रास्पिंग

Dynamic Object Recognition and Robot Grasping using CNN-BiLSTM with Integration of Double-DQN

सौम्यश्री[1], गुरुमीत सिंह[2], हरजोत सिंह गिल[3], संजय सिंह राठौड़[4] एवं मणिकंवर सिंह[5]

Soumyashree[1], Gurmeet Singh[2], Harjot Singh Gill[3], Sanjay Singh Rathore[4] and Mani Kanwar Singh[5]

[1]Department of Mechatronics Engineering, Chandigarh University, India

[2]Associate Professor, Department of Mechatronics Engineering, Chandigarh University, India

[3]Professor, Department of Mechatronics Engineering, Chandigarh University, India

[4,5]Skill Department of Automotive Studies, Shri Vishwakarma Skill University, Haryana

[1]soumyashree1926@gmail.com, [2]gurmeet.mech@cumail.in, [3]harjot.gill@cumail.in,

[4]sanjay.singh@svsu.ac.in, [5]mani.singh@svsu.ac.in

https://doi.org/10.5281/zenodo.15564190

सारांश

यह अध्ययन CNN-BiLSTM तकनीक का उपयोग करते हुए एक नवीन वस्तु पहचान एल्गोरिथ्म का परिचय देता है। उन्नत संवेदी प्रौद्योगिकियों और गहन सुदृढीकरण सीखने के दृष्टिकोण के एकीकरण के माध्यम से, प्रस्तावित प्रणाली विविध वस्तुज्यामिति, आकार और सतह गुणों को समायोजित करने के लिए अपने पहचान मापदंडों को गतिशील रूप से समायोजित करती है। इस दृष्टिकोण में एक तंत्रिका नेटवर्क एजेंट को एक छवि विंडो से समझने के लिए प्रशिक्षण देना शामिल है, जिसमें एक पूर्व निर्धारित क्षेत्र के भीतर वस्तुओं पर ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता होती है। उच्च-आयामी और समय-श्रृंखला डेटा को प्रभावी ढंग से संभालने के लिए, डबल DQN ढांचे का उपयोग किया जाता है। प्रस्तावित दृष्टिकोण ऑब्जेक्टरिकग्निशन एल्गोरिथ्म को परिष्कृत सुदृढीकरण सीखने की तकनीकों, विशेष रूप से डबल-डीक्यूएन के साथ जोड़ता है, जो रोबोट को विभिन्न वातावरणों में वस्तुओं को गतिशील रूप से समझने और समझाने में सक्षम बनाता है। प्रस्तावित पद्धति की तुलना में वर्तमान दृष्टिकोणों की प्रभावशीलता का मूल्यांकन करने के लिए तुलनात्मक अनुसंधान करके परिणाम प्राप्त किए गए। क्यू-नेटवर्क को दो अलग-अलग गतियों, अर्थात् ''ट्विस्ट'' और ''पुश'' को निष्पादित करने के लिए प्रशिक्षित किया जाता है, इच्छित गति को एक निर्दिष्ट पैरामीटर (''पुश'' के लिए +1 और ''ट्विस्ट'' के लिए -1) के रूप में प्रदान किया जाता है। इसके अलावा, जब कार्य पैरामीटर-1 और +1 के बीच आता है तो नेटवर्क सीखी गई गतियों के बीच मध्यवर्ती गति उत्पन्न कर सकता है। निष्कर्षो से विभिन्न आइटम आकारों, आकृतियों और स्थितियों में सफलता दर और अनुकूलन क्षमता को समझने में उल्लेखनीय वृद्धि का पता चलता है। विशेष रूप से, अध्ययन में 90% की सफलता दर प्राप्त करते हुए, कार्य पूरा करने की दर में उल्लेखनीय वृद्धि दर्ज की गई है।

Abstract

This study introduces a novel object recognition algorithm employing the CNN-BiLSTM technique. Through the integration of advanced sensory technologies and deep reinforcement learning approaches, the proposed system dynamically adjusts its detection parameters to accommodate diverse object geometries, sizes, and surface properties. The approach entails training a neural network agent to discern, from an image window, which objects within a predetermined region warrant focused attention. To effectively handle high-dimensional and time-series data, a Double DQN framework is utilized. The proposed approach amalgamates object recognition algorithms with sophisticated reinforcement learning techniques, notably Double DQN, enabling robots to dynamically perceive and grasp items in varied environments. The outcomes were obtained by conducting comparative research to evaluate the effectiveness of current approaches in comparison to the proposed method. The Q-network is trained to execute two distinct motions, namely "twist" and "push," with the intended motion provided as an assigned parameter (+1 for "push" and -1 for "twist"). Moreover, the network can generate intermediate movements between the learned motions when the task parameter falls between -1 and +1. The findings reveal notable enhancements in grasping success rates and adaptability across diverse item sizes, shapes, and conditions. Notably, the study reports a significant increase in the task completion rate for grasping, achieving a success rate of 90%.

मुख्य शब्दः डबल-डीक्यूएन, सीएनएन-एलएसटीएम, रोबोट ग्रैस्पिंग, ऑब्जेक्ट डिटेक्शन।

Key Words: Double DQN, CNN-LSTM, Robot Grasping, Object Detection.

परिचय

ऑटोमेशन और रोबोटिक्स में पिछले कई वर्षों में बड़ी उपलब्धियाँ हासिल हुई हैं, खासकर रोबोटिकग्रास्पिंग के क्षेत्र में। रोबोटिक प्रणालियों की दक्षता और अनुकूलनशीलता को बढ़ाने की खोज ने अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों की खोज को जन्म दिया है, जिनमें से सुदृढीकरण सीखने के एल्गोरिथ्म एक महत्वपूर्ण शक्ति के रूप में उभरे हैं। यह शोध इस चुनौती के संभावित प्रभावी समाधान की जांच करता है: अनुकूली पहचान और सटीक पिक तंत्र के साथ रोबोटिक ग्रैस्पिंग को सुदृढीकरण सीखने के एल्गोरिथ्म द्वारा व्यावहारिक बनाया गया है[1]। गहरी शिक्षा के उपयोग के माध्यम से, और विशेष रूप से सुदृढीकरण के माध्यम से सीखने के माध्यम से, शोधकर्ता ऐसे संचालन को चुनना और रखना चाहते हैं जिसमें विनिर्माण प्रक्रियाओं, भंडारण सुविधाओं के परिवहन और उपचार के मूल्य के साथ संवेदनशील बातचीत शामिल हो, जिसमें अत्यधिक सटीकता की आवश्यकता होती है।

रोबोटिक्स अनुसंधान के भीतर प्राथमिक बाधाओं में से एक रोबोटिक ग्रैस्पिंग से संबंधित है, जो सटीकता और अनुकूलन क्षमता के साथ वस्तुओं में हेरफेर करने की मशीनों की क्षमता से संबंधित है। सरल यांत्रिक उपकरणों के साथ अपनी शुरुआत के बाद से इस क्षेत्र ने महत्वपूर्ण प्रगति की है, अब यह कृत्रिम बुद्धिमत्ता और सॉफ्टरोबोटिक्स में प्रगति के क्षेत्र में आगे बढ़ रहा है। रोबोटिक ग्रैस्पिंग की विकासवादी यात्रा को समझने से प्रौद्योगिकी में उन चुनौतियों और प्रगति के बारे में मूल्यवान दृष्टिकोण मिलते हैं जिनका शोधकर्ताओं ने वर्षो से सामना किया है।

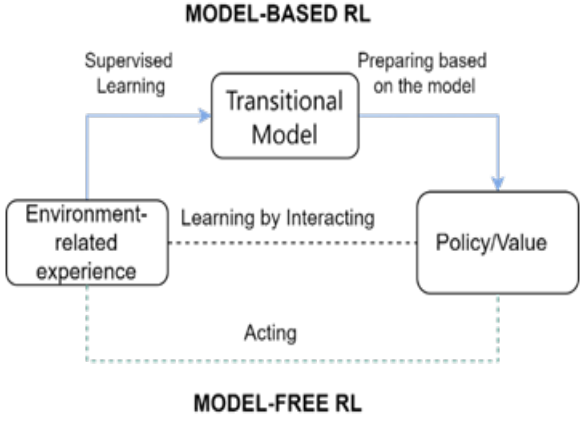
वस्तु हेरफेर में लचीलापन महत्वपूर्ण होता जा रहा है क्योंकि कंपनियां सटीकता और प्रभावशीलता के लिए प्रौद्योगिकी पर अधिक से अधिक निर्भर होती जा रही हैं। जीवन में परिस्थितियों की आंतरिक समृद्धि और अप्रत्याशितता कभी-कभी पारंपरिक स्वचालित समझ तकनीकों के लिए चुनौतियां पेश करती है। हमारा अध्ययन उन कठिनाइयों के अनुसार रोबोट में हेरफेर करने के पारंपरिक तरीकों पर पुनर्विचार करने के लिए आरएल पद्धति का उपयोग करता है। ये दृष्टिकोण रोबोटिक्स को ज्ञान प्राप्त करने और बदलते और अप्रत्याशित परिवेश में मौजूदा मनोरंजक तकनीकों को संशोधित करने में सक्षम बनाते हैं[2]। ये प्रयोग और विफलता की मूलभूत अवधारणाओं पर आधारित हैं। इस प्रयास में, केवल समझने की क्षमताओं से परे प्रगति की गई है, इसके बजाय गतिशील पहचान प्रणालियों के एकीकरण पर जोर दिया गया है।

रोबोटिक्स को समझने में विभिन्न प्रकार की जटिल समस्याएं शामिल हैं, जैसे लचीली प्रणालियों की आवश्यकता

जो वस्तुओं की एक विस्तृत श्रृंखला को संभाल सके, सेंसर की क्षमताओं पर बाधाएं, वास्तविक समय में धारणा, शोर और अनिश्चितता। मनोरंजक तकनीकों के लचीलेपन, सुरक्षा चिंताओं और अधिक उन्नत कार्यों के साथ सहज समन्वय से जटिलता और बढ़ जाती है। रोबोटिक्स प्रौद्योगिकी, कृत्रिम बुद्धिमत्ता और तंत्रिका नेटवर्क में विकास के माध्यम से, डेवलपर्स इन बाधाओं को दूर करने और विभिन्न स्थितियों में स्वचालित समझ की अनुकूलनशीलता और दक्षता में सुधार करने के लिए काम करते हैं।

रोबोटिक हैंडलिंग के तरीके: विभिन्न कारकों के अनुसार, दृष्टि-आधारित हेरफेर करने वाले रोबोट के लिए विभिन्न तरीके मौजूद हैं। विश्लेषणात्मक तरीके आदर्श पकड़ स्थिति निर्धारित करने के लिए वस्तु के रूप की जांच करते हैं। मशीन लर्निंग डेटा-संचालित पद्धतियों की नींव है, जो बेहतर प्रसंस्करण क्षमताओं, सांख्यिकीय तरीकों और डेटा पहुंच के परिणामस्वरूप काफी उन्नत हुई है। सूचना-संचालित तरीकों को परिष्कृत करने के लिए मॉडल-आधारित और मॉडल-मुक्तरण नीतियों का उपयोग किया जा सकता है।

मॉडल-आधारित आरएल एल्गोरिथ्म: मॉडल-आधारित रोबोटिक ग्रैस्पिंग प्रक्रियाओं को तीन अलग-अलग चरणों में विभाजित करना संभव है: ऑब्जेक्ट पोज का अनुमान लगाना, पकड़ने की स्थिति का निर्धारण करना, और आइटम का चयन करने के लिए मार्ग की योजना बनाना। इस दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए, रोबोटिक भुजा विश्लेषण करती है और पकड़ने वाली क्रियाएं करती है, अक्सर सिमुलेशन या सांख्यिकीय तरीकों के माध्यम से पकड़ को अनुकूलित करती है। मॉडल-आधारित दृष्टिकोण के लिए उत्पाद और वातावरण प्रतिनिधित्व की सटीकता आवश्यक है, और भविष्यवाणी और वास्तविक परिस्थितियों के बीच कोई भी असमानता दृष्टिकोण की प्रभावशीलता पर प्रभाव डाल सकती है[3]।



चित्र 1. मॉडल-आधारित और मॉडल-मुक्त आरएल का संक्रमण

मॉडल-मुक्त आरएल एल्गोरिथ्म: मॉडल-आधारित तकनीकों के विपरीत, मॉडल-मुक्त दृष्टिकोण उन वस्तुओं के बारे में पिछली जानकारी पर निर्भर नहीं हो सकते हैं जिनसे निपटते हैं। गहन शिक्षण और सुदृढीकरण शिक्षण दो विधियाँ हैं जिनका उपयोग इस प्रकार के निर्देश को पूरा करने के लिए किया जा सकता है। अप्रत्याशित और अप्रशिक्षित संदर्भों में, जहां पहले से सटीक सिमुलेशन तैयार करना मुश्किल हो सकता है, मॉडल-मुक्त तकनीकें फायदेमंद होती हैं, लेकिन विभिन्न वस्तुओं और परिस्थितियों पर सामान्यीकरण के संदर्भ में अच्छा प्रदर्शन करने के लिए उन्हें बहुत सारी निर्देशात्मक जानकारी की आवश्यकता हो सकती है।

साहित्य समीक्षा

शोध से पता चलता है कि भौतिक यांत्रिकी की स्पष्ट रूप से भविष्यवाणी करने से एक ऐसी नीति बनती है जो हाथ से तैयार की गई गतिशीलता आधार रेखा और ''मूल्य-नेटवर्क'' दोनों से बेहतर प्रदर्शन करती है। उत्तरार्द्ध आमतौर पर सटीक मूल्य अनुमान उत्पन्न करने के लिए समान यांत्रिकी की अंतर्निहित भविष्यवाणी पर निर्भर करता है। ये निष्कर्ष नीति निर्माण प्रक्रिया में भौतिक यांत्रिकी को स्पष्ट रूप से एकीकृत करने की श्रेष्ठता पर जोर देते हैं[4]। कई समूहों के साथ प्रारंभिक वर्गीकरण के संबंध में समस्या का समाधान करने के लिए,[5] के शोधकर्ताओं ने (डीक्यूएन) तकनीक पर आधारित एक डीआरएल विधि का सुझाव दिया। किसी चीज को पकड़ना पकड़ने या उठाने की क्रिया है। मनोरंजक गतिविधि करते समय, तीन महत्वपूर्ण कारकों पर विचार किया जाना चाहिए: स्थान, वस्तु और परिवेश। प्रस्तावित ढांचे के प्रदर्शन का व्यापक मूल्यांकन करने के लिए सिमुलेशन और वास्तविक दुनिया की जांच के संयोजन के माध्यम से कठोर मूल्यांकन किया जाता है। सिम्युलेटेड परिदृश्यों का उपयोग ढांचे की जटिल कार्यक्षमताओं का पता लगाने के लिए किया जाता है, जो विभिन्न परिस्थितियों में इसके व्यवहार में अंतर्दृष्टि प्रदान करता है[6,7]। ग्रिप कार्य को बढ़ाने के लिए कई तरीके स्थापित किए जा रहे हैं;[8] में लेखक वस्तु का पता लगाने, सीखने और समझने के विकल्पों पर जोर देने के साथ वर्तमान विकास की समीक्षा प्रदान करते हैं। यह अनुभवजन्य सत्यापन भौतिक प्रणालियों की सटीक भविष्यवाणी और हेरफेर की आवश्यकता वाले

कार्यों के लिए नीतियों को अनुकूलित करने में भौतिक यांत्रिकी को स्पष्ट रूप से मॉडलिंग करने के महत्व को रेखांकित करता है[9,10]। उल्टे गतिकी का उपयोग करने वाली अन्य स्थापित विधियाँ भी मौजूद हैं, जिनमें[11,12] शामिल है, जो उल्टे गति की समाधानों के लिए ठोस व्यवस्था के संयुक्त-स्थान पथ प्रदान करने के लिए आर एल-आधारित दृष्टिकोण का सुझाव देता है। शोध का उद्देश्य व्युत्क्रम गतिशीलता का एक समाधान खोजना है जो एक स्वायत्त शाखा को एक गहरी पूर्वानुमानित नीति भिन्नता तकनीक[13] का उपयोग करके दृष्टि के अनुसार वस्तुओं को हथियाने का काम पूरा करने की अनुमति देता है। शिक्षाविदों द्वारा नई तकनीकों की जांच की जा रही है, जैसे सीखने के लिए तंत्रिका नेटवर्क जो ज्ञान का कुशलता पूर्वक उपयोग करते हैं[14]।

जबकि DQN कुछ परिदृश्यों में उत्कृष्ट प्रदर्शन प्रदर्शित करता है, यह उन नौकरियों के लिए अनुपयुक्त है जिनके लिए निरंतर प्रक्रिया स्थान की आवश्यकता होती है। DQN को पूर्वानुमानित नीति उन्नयन विधि'' के साथ एकीकृत करके, DDPG इस समस्या से निजात पा लेता है। शोधकर्ताओं द्वारा[15] में कई ऑफ-पॉलिसी, मॉडल-मुक्त, डीआरएल विधियों का अनुभवजन्य मूल्यांकन प्रस्तुत किया गया है। मॉडल-मुक्तडीप-आरएल का उपयोग करके, शोध कर्ता यह पता लगाने और अध्ययन करने में सक्षम थे कि कैसे धक्का देने से कलाई और हाथों के लिए जगह बनाने के लिए भीड़ वाली वस्तुओं को पुनर्गठित करने में मदद मिल सकती है। यह स्व-पर्यवेक्षित डीआरएल के साथ पकड़ने और चलने के बीच तालमेल की खोज से संभव हुआ। जी एस एन के माध्यम से,[16] के शोधकर्ता एक ऐसा दृष्टिकोण सुझाते हैं जो एक साथ नियमों को हथियाने और व्यवस्थित करने को समझता है। यह एक रोबोटिक भुजा को सतह से उचित रूप से पैकेजों का चयन करने और उन्हें एक ऊंची सतह पर रखने की अनुमति देता है।

तालिका 1. साहित्य की समीक्षा

वर्ष	विधि का प्रयोग किया गया	कथित रोबोटिक गति	दक्षता दर (% में)	मॉडलमुफ्त (✓) / आधारित (-)	प्रसंग संख्या।
2024	डबलडीक्यूएन	उठाइए और जगह पर रखिए	100	✓	[1]
2024	डॉ एल	पकड़ने में	95	-	[2]
2024	डॉ एल	पकड़ने में	80	-	[3]
2023	डीआरएल (पीक्यूसीएन)	धकेलना, पकड़ना और रखना	88	✓	[4]
2023	डीआरएल (क्यू-लर्निंग)	पकड़ने में	93.8	✓	[5]
2023	आर एल	पकड़ने में	-	-	[6]
2023	आर एल	पकड़ें, और चुनें और रखें	100	-	[7]
2022	डेली	पकड़ने में	90	-	[8]
2021	डॉ एल	पकड़ने में	86-96	✓	[9]
2021	आर एल	मनोरंजक	-	✓	[10]
2021	डीआरएल, जेनेटिक एल्गोरिथ्म (जीए)	पकड़ने में	-	-	[11]
2020	डीआरएल (क्यू-मान)	पकड़-से-स्थान	90	✓	[12]
2020	आर एल	पकड़ने का कार्य	100	✓	[13]
2020	डेली	पकड़ना और हिलाना	-	-	[14]
2018	डबलडीक्यूएन	पकड़ने में	90	✓	[15]
2018	आरएल (क्यू-सीखना)	पकड़ना और धकेलना	70	✓	[16]

'पीक्यूसीएन-पिक्सेल-वारक्यू-मूल्यवान क्रिटिक नेटवर्क, रुजीए-जेनेटिक एल्गोरिथ्म, जीएसएन-स्टैकिंग नेटवर्क के लिए ग्रैस्पिंग

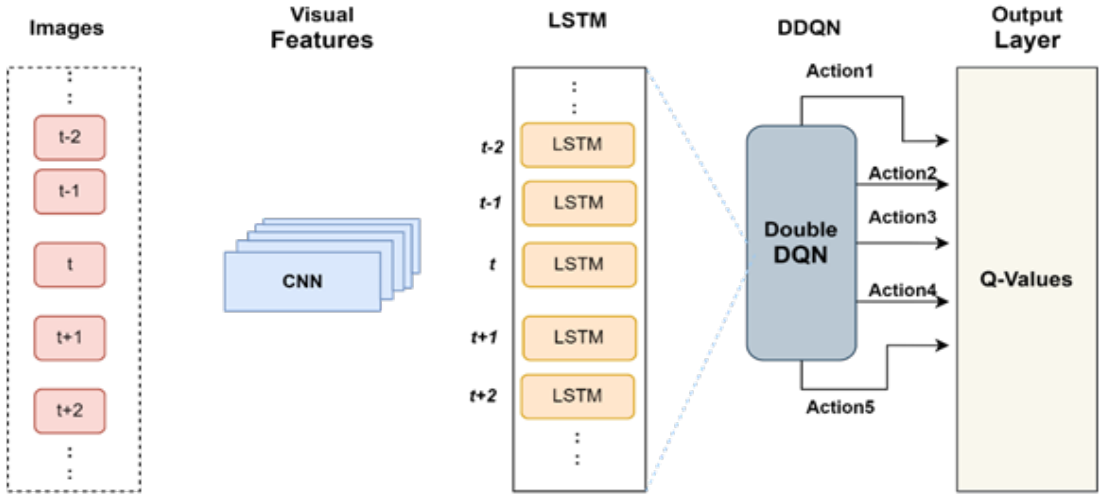
प्रक्रिया

सीएनएन: कन्वेन्शनल न्यूरल नेटवर्क (सीएनएन) कृत्रिम बुद्धिमत्ता के भीतर, विशेष रूप से कंप्यूटर दृष्टि के भीतर एक महत्वपूर्ण प्रगति के रूप में दृष्टिगोचर होता है। वे मशीनों द्वारा दृश्य डेटा की व्याख्या और समझ में एक परिवर्तनकारी सफलता का प्रतिनिधित्व करते हैं। सीएनएन के मूल में संकेंद्रित परतें होती हैं, जहां मिनट फिल्टर इनपुट छवियों को पार करते हैं, पिक्सेल के बीच स्थानिक संबंधों को बनाए रखते हुए सुविधाओं को निकालते हैं। इन परतों को आमतौर पर पूलिंग परतों द्वारा सफल बनाया जाता है, जो निकाली गई विशेषताओं का नमूना लेती है, जिससे कम्प्यूटेशनल जटिलता कम हो जाती है और ओवर फिटिंग कम हो जाती है। ReLU जैसे सक्रियण कार्यो द्वारा शुरू की गई गैर-रैखिकताएं, CNN को जटिल पैटर्न को समझने में सशक्त बनाती हैं। कंप्यूटर विजन के क्षेत्र में, फीचर निष्कर्षण और वर्गीकरण की खोज अनुसंधान का एक महत्वपूर्ण अवसर है। छवि प्रसंस्करण में पारंपरिक दृष्टिकोण आमतौर पर सांख्यिकीय नियमितताओं या मौजूदा ज्ञान से प्राप्तपूर्व-डिजाइन की गई सुविधाओं पर निर्भर करते हैं, जो मूल छवि डेटा को पूरी तरह और सटीक रूप से प्रस्तुत करने की उनकी क्षमता को सीमित करते हैं। कन्वेन्शनल न्यूरल नेटवर्क्स (सीएनएन) एक एंड-टू-एंड लर्निंग प्रतिमान प्रदान करते हैं जहां मापदंडों को ग्रेडिएंटडिसेंट के माध्यम से परिष्कृत किया जाता है।

BiLSTM: ऑब्जेक्ट डिटेक्शन के लिए बिडायरेक्शनल लॉन्ग शॉर्ट-टर्ममेमोरी (BiLSTM) नेटवर्क को नियोजित करने की प्रक्रिया छवियों और उनके संबंधित ऑब्जेक्ट बाउंडिंग बॉक्स वाले लेबल वाले डेटासेट के निर्माण से शुरू होती है। इसके बाद, इन छवियों से पदानुक्रमित विशेषताओं को निकालने के लिए पूर्व-प्रशिक्षित कन्वेन्शनल न्यूरलनेटवर्क (सीएनएन) मॉडल का उपयोग किया जाता है, जिन्हें फिर फीचरवैक्टर के अनुक्रम में एन्कोड किया जाता है। प्रासंगिक जानकारी को द्विदिशात्मक रूप से कैप्चर करने के लिए इन अनुक्रमों को BiLSTM परत में इनपुट किया जाता है। इसके बाद, वस्तुओं की उपस्थिति और उनके बाउंडिंग बॉक्स निर्देशांक की भविष्यवाणी करने के लिए नेटवर्क में एक डिटेक्शन हेड जोड़ा जाता है। पूरे नेटवर्क का प्रशिक्षण उचित हानि कार्यो का उपयोग करके शुरू से अंत तक आयोजित किया जाता है, जिसमें प्रदर्शन मूल्यांकन सटीक, रिकॉल और माध्य औसत परिशुद्धता (एमएपी) जैसे मैट्रिक्स का उपयोग करके किया जाता है। अस्थायी निर्भरता को पकड़ने में इस दृष्टिकोण की क्षमता के बावजूद, पारंपरिक सीएनएन-आधारित तरीकों के सापेक्ष इसकी दक्षता और सटीकता विशिष्टकार्य आवश्यकताओं के आधार पर भिन्न हो सकती है।

डबल डीक्यूएन: रोबोटिक ग्रैस्पिंग में डबल डीपक्यू-नेटवर्क (डबलडीक्यूएन) को शामिल करने से वस्तुओं को प्रभावी ढंग से पकड़ने मे रोबोट की दक्षता को बढ़ाने के लिए सुदृढीकरण सीखने के सिद्धांतों का उपयोग करना शामिल है। इस पद्धति के माध्यम से, रोबोट अपने पर्यावरणीय अवलोकनों का आकलन करके और पिछले अनुभवों का लाभ उठाकर इष्टतम समझ क्रियाओं को समझने की क्षमता प्राप्त करता है। प्रारंभिक चरण में पर्यावरणीय स्थिति को परिभाषित करना शामिल है, जिसमें ऑब्जेक्ट स्थिति, ग्रिपर स्थिति और सेंसर डेटा जैसे कैमरा छवियां या गहराई मान चित्र जैसे कारक शामिल हैं। इसके अलावा, रोबोट के लिए उपलब्ध क्रियाएं निर्दिष्ट की गई हैं, जिसमें ग्रिपर की स्थिति और अभिविन्यास में संभावित समायोजन शामिल हैं।

वास्तविक समय ग्रैस्पिंग निष्पादन के दौरान, प्रशिक्षित डबलडीक्यूएन एजेंट पर्यावरण की मौजूदा स्थिति का आकलन करके गतिशील रूप से कार्यो का चयन करता है, रोबोटिकआर्म या ग्रिपर को तदनुसार ग्रैस्पिंग गति को निष्पादित करने का निर्देश देता है। इसके बाद, एजेंट के मापदंडों को पुनरावृत्तीय रूप से समायोजित करने के लिए पर्यावरण से प्रतिक्रिया, जैसे समझने के प्रयासों (सफलता या विफलता) के परिणामों का लाभ उठाया जाता है। यह पुनरावृत्तीय प्रक्रिया समय के साथ एजेंट की समझने की रणनीतियों को परिष्कृत करती है, जिससे वस्तुओं को प्रभावी ढंग से पकड़ने में उसकी दक्षता बढ़ती है।



चित्र 2. ग्रैस्पिंग सिस्टम की कार्यप्रणाली का फ्लोचार्ट

मॉडल प्रशिक्षण और प्रयोग डिजाइन

डेटासंग्रहण: वर्तमान शोध में, प्रशिक्षण डेटा एकत्र करने के लिए मोशन इंटरपोलेशन नियंत्रण का उपयोग किया गया था। इस दृष्टिकोण में शुरुआत और अंत दोनों मुद्राओं का वर्णन शामिल है, जिन्हें फिर संयुक्त कोणों की गणना करके हाथ में हेरफेर कार्रवाई प्रदान करने के लिए प्रक्षेपित किया जाता है। जबकि रोबोटिक हाथों से पकड़ी गई गतिविधि को पूरा करने के लिए इंटरपोलेशन नियंत्रण उत्कृष्ट है, यह उंगलियों पर प्रारंभिक पकड़ने वाले स्थानों में दोषों के प्रति खराब अनुकूलन क्षमता दिखाता है और वस्तुओं पर अत्यधिक बल डाल सकता है, जिससे टूटने का खतरा बढ़ जाता है। तंत्रिका नेटवर्क और इंटरपोलेशन नियंत्रण के बीच एक तुलनात्मक विश्लेषण से इन सीमाओं का पता चला। इन-हैंड हेरफेर के लिए तंत्रिका नेटवर्क के प्रशिक्षण की प्रभावकारिता में सुधार करने के लिए, प्रयोगकर्ता जानबूझ कर प्रत्येक परीक्षण के लिए लक्ष्य वस्तु की प्रारंभिक पकड़ने की स्थिति को यादृच्छिक बनाता है। यह रणनीति सुनिश्चित करती है कि प्रशिक्षण डेटा में विभिन्न प्रारंभिक पकड़ स्थितियों से शुरू होने वाली गतियाँ शामिल हों।

दूसरों के मुकाबले अपनी पद्धति को बेंचमार्क करने के लिए, हम कागल डेटासेट का उपयोग करके अपनी वास्तुकला का मूल्यांकन करते हैं। इस डेटासेट में 228 अलग-अलग वस्तुओं वाली 864 छवियां शामिल हैं। प्रत्येक छवि में कई ग्रैस्प आयत होते हैं, जिन्हें समानांतर प्लेट ग्रिपर्स पर फोकस के साथ सफल (सकारात्मक) या असफल (नकारात्मक) के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। कुल मिलाकर, डेटासेट में 7085 लेबल वाले ग्रैप्स हैं, जिनमें 5055 सकारात्मक उदाहरण और 2030 नकारात्मक उदाहरण शामिल हैं। डेटासेट के दो अलग-अलग विभाजन बनाए गए हैं:

<u>चित्रानुसार विभाजन:</u> इस विभाजन में डेटा सेट में प्रत्येक चित्र को यादृच्छिक रूप से पांच तहों में विभाजित किया गया है। यह विधि यह आकलन करने के लिए अच्छी तरह से काम करती है कि नेटवर्क विभिन्न अभिविन्यासों और स्थानों में पहले से देखी गई वस्तुओं को कितनी अच्छी तरह सामान्यीकृत करता है।

<u>वस्तु-वार विभाजन:</u> किसी निश्चित आइटम की सभी तस्वीरें एक ही सत्यापन सेट में एकत्रित की जाती हैं, और प्रत्येक ऑब्जेक्ट के सभी उदाहरण यादृच्छिक रूप से विभाजित होते हैं। यह तकनीक यह निर्धारित करने में सहायक है कि नेटवर्क उन वस्तुओं को कितने प्रभावी ढंग से सामान्यीकृत करता है जिन्हें उसने पहले नहीं देखा है।

प्रशिक्षण मॉडल: प्रशिक्षण के लिए, सीएनएन को आमतौर पर स्वतंत्र डेटा की आवश्यकता होती है, हालांकि एलएसटीएम नेटवर्क मेमोरी में लगातार संग्रहीत नमूनों से कनेक्शन का पता लगाने में काफी अच्छे हैं। स्थानांतरण शिक्षण तकनीक का उपयोग करते हुए, यह शोध इस संघर्ष को हल करने का प्रयास करता है। सीएनएन मॉडल को सबसे पहले उन डेटा पर प्रशिक्षित किया जाता है जो अव्यवस्थित हैं। फिर, बिना फेरबदल

किए गए नमूनों का उपयोग करके, सीखे गए मापदंडों को लोड किया जाता है और एलएसटीएम भाग को प्रशिक्षित करने के लिए तय किया जाता है। यह तकनीक सीएनएन और एलएसटीएम दोनों के फायदों का उपयोग करके अनुक्रमिक डेटा को संभालना आसान बनाती है। प्रशिक्षण के लिए डेटासेट से 7085 नमूनों का उपयोग किए जाने के बाद वर्तमान मॉडल के पैरामीटर रखे गए हैं। उसके बाद, नए डेटा सेट पर प्रशिक्षण जारी रखने के लिए इन संग्रहीत मापदंडों को फिर से आयात किया जाएगा। इस पद्धति का उपयोग करके, स्थिरता बनाए रखी जाती है और जब मॉडल को ताजा डेटा मिलता है तो वह पहले के प्रशिक्षण का लाभ उठा सकता है।

CNN & LSTM नेटवर्क का निर्माण और प्रशिक्षण Tensor Flow का उपयोग करके किया जाता है। प्रारंभ में, सीएनएन घटक अपनी पथ नियोजन क्षमता का आकलन करने के लिए प्रशिक्षण और मूल्यांकन से गुजरता है[20]। इसके बाद, सिमुलेशन अनुभाग में LSTM घटक का मूल्यांकन किया जाता है। यह अनुक्रमिक दृष्टिकोण कार्य के विभिन्न पहलुओं में नेटवर्क के प्रदर्शन के व्यापक मूल्यांकन की अनुमति देता है।

तालिका 2. विकास मैट्रिक्स की तुलना

तरीके	सीएनएन	आर-सीएनएन	सीएनएन-एलएसटीएम	सीएनएन-बीआईएलएसटीएम
एमएपीई%	7.5	5.87	2.34	1.76
आर$_2$	84	89.43	91.7	99.02

डीक्यूएन वास्तुकला

किसी दी गई अवलोकन योग्य स्थिति में, R_s एक रोबोट एक नीति के अनुसार अपनी कार्रवाई तय करता है π, अगले राज्य में संक्रमण $R_{s+1} = h(R_s, B_s)$ इस पुनरावृत्तीय प्रक्रिया में, एक अच्छी तरह से परिभाषित कार्यनीति का होना आवश्यक है। संचयी इनाम को इस प्रकार दर्शाया गया है. $P_t = \sum_{s=t} \delta\delta^{s-t} r_t$ सुदृढीकरण सीखने में, नीति के तहत क्रिया-मूल्य कार्य करता है π के रूप में दर्शाया गया है। $Q^{\pi}(r, b) = \varepsilon [Q_s|R_s, B_s, \pi]$ इष्टतम नीति निर्धारित करने में क्रिया-मूल्य फंक्शन का अनुमान लगाना शामिल है, जिसे बेलमेन समीकरण का उपयोग करके प्राप्त किया जा सकता है: $Q^{\pi}(r, b)$

$$Q_{s+1}(r, b) = \delta[a+\gamma \max P_t(r', b')] \quad (1)$$

यह अध्ययन डी आर एल आर्किटेक्चर का उपयोग करके आदर्श एक्शन-वैल्यू फंक्शन (Q*) का अनुमान लगाने के लिए सीएनएन का उपयोग करता है। पैरामीटर α द्वारा परिभाषित नेटवर्क, के एक गैर-रेखीय सन्निकटन के रूप में कार्य करता है, जिसे $Q(r,b;\alpha) = Q^*(r,b)$ के रूप में व्यक्त किया जाता है। इन मापदंडों की गणना अस्थायी अंतर त्रुटि (टीडी-त्रुटि) को कम करके बार-बार की जाती है।

$$\hat{\theta} = 2\arg\min\delta[a+\gamma\max Q(r',b';\theta) - Q(r,b;\theta)] \quad (2)$$

DQN में, अनुकूलन प्रक्रिया को अस्थायी अंतर त्रुटि (TD-err) को हानि फंक्शन के रूप में मानते हुए, एक प्रतिगमन कार्य में बदल दिया जाता है।

$$L(\theta) = [a+\gamma \max Q(r',b';\theta) - Q(r,b;\theta))]^2 \quad (3)$$

सीएनएन का उपयोग करके, छवियों से विशेषताएं पुनर्प्राप्त की जाती हैं। फीचर एक्सट्रैक्टर ResNet-18 की शुरुआती 9 परतों और दो अतिरिक्त सब सैंपलिंग कनवल्शनल मॉड्यूल से बना है। एक पूरी तरह से जुड़ी हुई पर तबाउंडिंग बॉक्स इनपुट को 512-आयामी वेक्टर में विस्तारित करती है। फिर इन दो इनपुटों को संयोजित किया जाता है, जिसमें Q का अनुमान लगाने के लिए दो पूरी तरह से जुड़ी हुई परतों का उपयोग किया जाता है।

डबल डीक्यूएन

कार्रवाई चयन और लक्ष्य मूल्य अनुमान दोनों पर अधिकतमीकरण ऑपरेशन को नियोजित करने के कारण मूल DQN विधि को अधिक अनुमान के मुद्दों का सामना करना पड़ता है। इसे संबोधित करने के लिए, डबल क्यू-लर्निंग को एक समाधान के रूप में पेश किया गया है। यह दृष्टिकोण अधिकतमीकरण ऑपरेटरों को दो नेटवर्को में विभाजित करके अति मूल्यांकन त्रुटियों को कम करता है: Qtarget और Qeval. दोनों नेटवर्क की संरचना एकसमान हैं लेकिन पैरामीटर अलग-अलग हैं। Qtarget का उपयोग केवल क्रियाचयन के लिए किया जाता है:

$$d_t = \max Q_{evel}(R_s, b; \theta^-) \quad (4)$$

परिणाम

गतिशील वस्तु पहचान के लिए एक प्रभावी तकनीक के लिए एक कुशल व्यवहार प्रोटोकॉल स्थापित करने की आवश्यकता होती है जो रोबोट को तेजी से उपयुक्त अवलोकन परिप्रेक्ष्य प्राप्त करने की अनुमति देता है। इस चुनौती से निपटने के लिए तैयार डी आर एल ढांचा तैयार करके इसे हासिल किया जा सकता है। CNN और BiLSTM मॉडल को मिलाकर और उन्हें प्राथमिकता

वाले अनुभव रीप्ले के साथ प्रशिक्षित करके एक कुशल व्यवहार प्रोटोकॉल विकसित किया गया था। प्रत्येक चरण पर कार्यों की भविष्यवाणी का मार्ग दर्शन करना। तालिका 2 और चित्र 5 विभिन्न डेटा सेटों में सीएनएन-एलएसटीएम और सीएनएन-बीआईएल एसटीएम मॉडल के प्रदर्शन का तुलनात्मक विश्लेषण प्रस्तुत करते हैं, जो युग समय, भविष्यवाणी हानि और पैरामीटर्स जैसे मेट्रिक्स पर ध्यान केंद्रित करते हैं। एपोक टाइम प्रत्येक प्रशिक्षण पुनरावृत्ति को पूरा करने के लिए मॉडल के लिए आवश्यक अवधि को दर्शाता है। व्यावहारिक परिदृश्यों में, त्वरित कार्य प्रतिक्रिया और कुशल वास्तविक दुनिया के अनुप्रयोग के लिए प्रशिक्षण समय को कम करना महत्वपूर्ण है।

पकड़ने की प्रारंभिक स्थिति में लचीलापन

प्रारंभ में, डबलडीक्यूएन की प्रभावकारिता का मूल्यांकन मैनिपुलेटर गतियों से प्राप्त स्पर्शडेटा की प्रभावी ढंग से व्याख्या करने की क्षमता के संबंध में किया जाता है। इस जांच में सफलता की परिचालन परिभाषा वस्तु को गिरने के बिना स्थिरता बनाए रखना और अंतिम पकड़ स्थिति प्राप्त करना था। किसी वस्तु को धकेलते समय, कार्य तब सफल माना जाता था जब वह एक ही दिशा में इशारा करते हुए दोनों हाथों की युक्तियों तक पहुँच जाता था। घुमाने के अभ्यास के दौरान जब कोई वस्तु अंगूठे के केंद और तर्जनी के किनारे तक पहुंच जाती है, तो कार्य सफल माना जाता है। हर बार, हाथफीड बैक नियंत्रण प्रणाली के तहत काम करता है, जो डबल डीक्यूएन द्वारा इनपुट के रूप में वर्तमान सेंसर डेटा प्राप्त करने के परिणामस्वरूप उत्पन्न होने वाले संयुक्त कोणों का उपयोग करता है। डबल डीक्यूएन मॉडल ने प्रदर्शित किया कि ट्विस्टमोशन का सफल निष्पादन 40% और पुशमोशन 60% है। इसके विपरीत, डबल डीक्यूएन मॉडल ने 80% में ट्विस्टमोशन और 90 में पुशमोशन सफलता पूर्वक हासिल किया।

तालिका 3. प्रत्येक मैनिपुलेटर गति के लिए विभिन्न डिजाइनों द्वारा प्राप्त सटीकता प्रतिशत।

गति	सीएनएन	आर-सीएनएन	सीएनएन-एलएसटीएम	सीएनएन-बीआईएल एसटीएम
धकेलना	60%	0%	80%	80%
मोड़	40%	30%	90%	30%

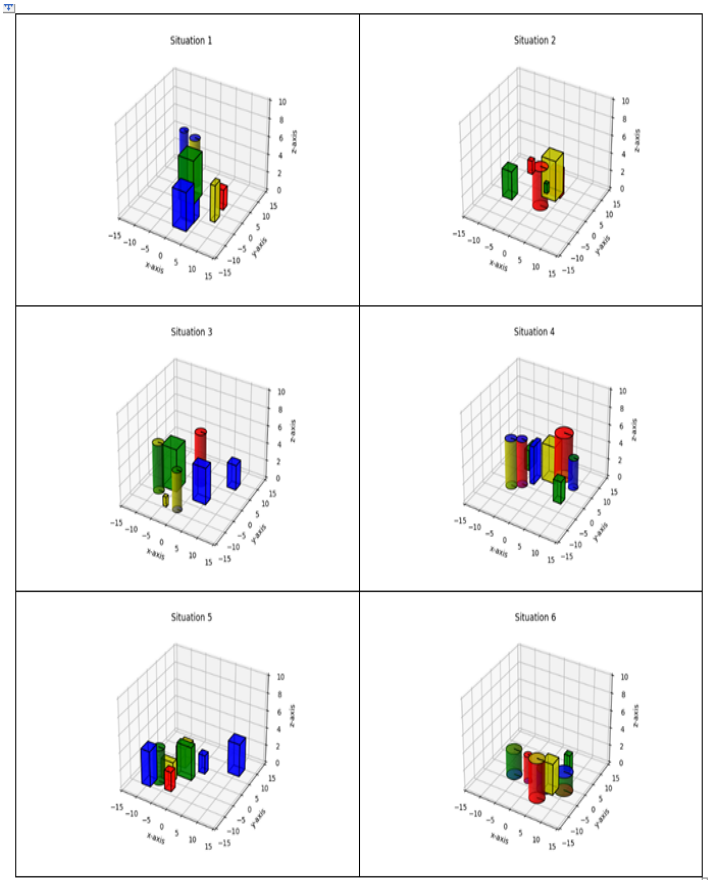
तालिका 3 से पता चलता है कि निर्धारित कार्य सूचना मूल्य की परवाह किए बिना, जो 0.5 की वृद्धि में-1 से 1 तक भिन्न था, प्रभावी इन-हैंड हेरफेर की उपलब्धि लगातार कम से कम 80% देखी गई थी। यह परिणाम पुष्टि करता है कि जिन कार्यों के लिए किसी पूर्व प्रशिक्षण की आवश्यकता नहीं है, उन्हें केवल कार्य पैरामीटर को बदल कर पूरा किया जा सकता है।

इसके अलावा, वस्तु की प्रारंभिक हथियाने की स्थिति के संबंध में प्रत्येक नेटवर्क का लचीलापन निर्धारित किया गया था। यह मूल्यांकन XYZ पोजिशनिंग के साथ चरण का उपयोग कर के आयोजित किया गया था, जिसने x-, y- और z-अक्ष के साथ 0.1 मिमी की वृद्धि में ऑब्जेक्ट की स्थिति के सटीक संशोधन की अनुमति दी थी।

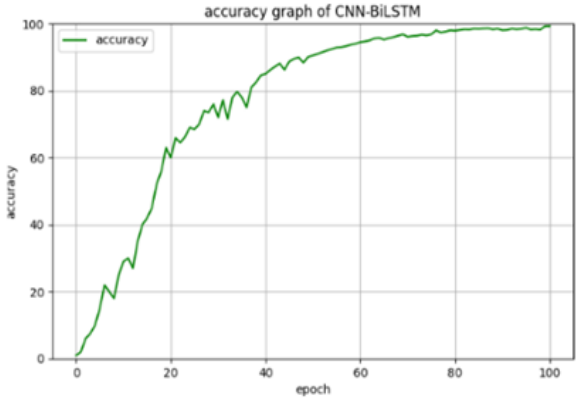
तालिका 4. प्रत्येक परिभाषित कार्य की सफलता दर पर जानकारी

काम	-1	-.6	0	.6	1
सफलता %	80%	80%	90%	90%	90%

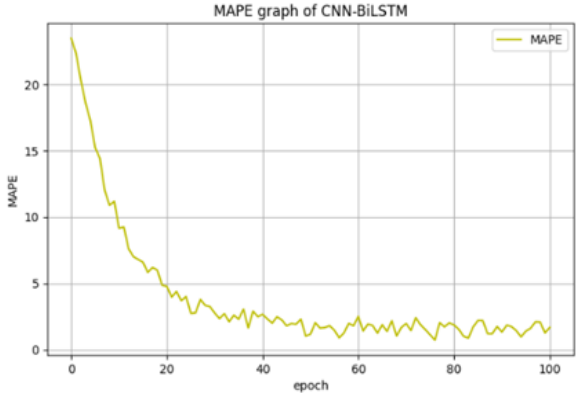
जांच में हेरफेर के परिणामों पर परिभाषित कार्य जानकारी को बदलने के प्रभाव का अध्ययन करने पर ध्यान केंद्रित किया गया। जैसे ही परिभाषित कार्य सूचनामान-1 (ट्विस्ट को इंगित करता है) से 1 (पुश को इंगित करता है) में स्थानांतरित हो गया, हेरफेर प्रक्रिया धीरे-धीरे अनुकूलित हो गई। उल्लेखनीय रूप से, जब कार्य सूचना मानकों 0 पर सेट किया गया था, तो एक मध्यवर्ती मुद्रा अंतिम पकड़ने की स्थिति के रूप में उभरी, जिससे हाथ को वस्तु को गिराए बिना सुरक्षित रूप से पकड़ने की अनुमति मिली।



चित्र 3. वस्तु की पकड़ने की स्थिति



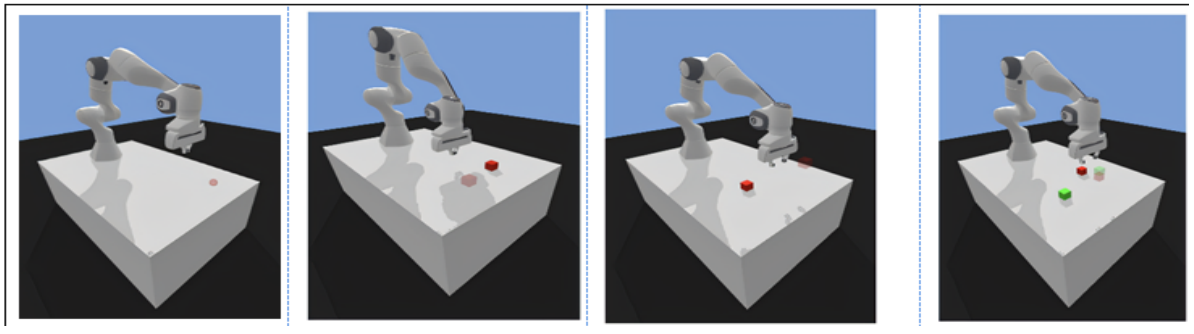
चित्र 4. CNN-BiLSTM का सटीकता ग्राफ



चित्र 5. CNN - BiLSTM का MAPE ग्राफ

तालिका 5. मौजूदा मॉडलों से तुलना

तरीके	सीएनएन	आर-सीएनएन	सीएनएन-एलएसटीएम	शुद्धता %	प्रस्तावित मॉडल
एमएपीई%	7.5	5.87	2.34	80	1.76
आर$_2$	84	89.43	91.7	90	99.02



(a) **पहुँचना** (b) **धकेलना** (c) **उठाइए और जगह पर रखिए** (d) **ढेर**

चित्र 6. **लाल और हरी छायांकन लक्ष्य स्थिति से मेल खाती है**

अवलोकन स्थान क्षण की स्थिति के अनुसार बदलता रहता है। प्रत्येक कार्य में ग्रिपर का स्थान और वेग देखा जाता है। इसके नियंत्रण का उपयोग करके ग्रिपर की दिशा बदलना संभव नहीं है। इस प्रकार, निम्नलिखित निर्देशांक इसकी संपूर्ण स्थिति को दर्शाते हैं। एक या अधिक वस्तुओं के साथ काम करते समय प्रत्येक वस्तु का स्थान, अभिविन्यास, रैखिक गति और घूर्णी गति सभी अवलोकन स्थान में शामिल होते हैं। इसके अलावा, ग्रिपर का उद्घाटन, या उसकी उंगलियों के बीच का स्थान, अवलोकन स्थान का एक घटक है जब यह एक बंद स्थिति तक सीमित नहीं होता है।

निष्कर्ष

यह शोध सक्रिय वस्तु पहचान की समस्या का समाधान करता है। इस मुद्दे को क्रमिक निर्णय लेने की प्रक्रिया के रूप में तैयार करके, हम एक उपन्यास गहन सुदृढीकरण सीखने की रूपरेखा का प्रस्ताव करते हैं। हमारा दृष्टिकोण विशेष रूप से कन्वेन्शनल न्यूरल नेटवर्क्स (सीएनएन) कोलॉग शॉर्ट-टर्ममेमोरी (एलएसटीएम) नेटवर्क के साथ एकीकृत करता है और इष्टतम कार्रवाई नीति को कुशलतापूर्वक सीखने के लिए प्राथमिकता वाले अनुभव रीप्ले का उपयोग करता है। क्यू-नेटवर्क अध्ययन के अंतिम परिणामों में बहु-हाथ हेरफेर के लिए कार्य जानकारी शामिल है। डबल DQN को इन-हैंड हेरफेर कार्यों के लिए व्यापक स्पर्श और समय-श्रृंखला डेटा का प्रबंधन करने के लिए नियोजित किया गया था। घुमाव और धक्का देने वाली क्रियाओं की आवश्यकता वाली गतिविधियों के लिए कार्य जानकारी शामिल की गई थी। डीडीक्यूएन जटिल स्पर्श संबंधी जानकारी को संभालने के लिए पर्याप्त साबित हुआ, जिससे प्रारंभिक समझ की स्थिति को अपनाने में मजबूती आई। विशिष्ट कार्य जानकारी को शामिल करने से ऐसी जानकारी की कमी वाले परिदृश्यों की तुलना में इन-हैंड हेरफेर में सफलता दर अधिक हो गई। इसके अतिरिक्त, इस परिभाषित कार्य जानकारी का उपयोग पहले से प्रशिक्षित दो कार्यों के बीच स्थित नए कार्यों को बनाने के लिए किया गया था। अध्ययन दर्शाता है कि कार्य मापदंडों को संशोधित करके अंतिम समझ की स्थिति निर्धारित करना संभव है।

संदर्भ

1. H. Chen, W. Wan, M. Matsushita, T. Kotaka and K. Harada, "Robotic Test Tube, Rearrangement Using Combined Reinforcement Learning and Motion Planning," Jan. (2024), [Online]. Available: http://arxiv.org/abs/2401.09772.
2. Y. Hou, J. Li and I. M. Chen, "Self-Supervised Antipodal Grasp Learning With Fine-Grained Grasp Quality Feedback in Clutter," IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 71, No. 4, pp. 3853–3861, Apr. (2024), doi: 10.1109/TIE.2023.3274854.
3. C. Acar, K. Binici, A. Tekirdag and Y. Wu, "Visual-Policy Learning Through Multi-Camera View to Single-Camera View Knowledge Distillation for Robot Manipulation Tasks," IEEE Robot Autom Lett, vol. 9, no. 1, pp. 691–698, Jan. (2024), doi: 10.1109/LRA.2023.3336245.
4. E. Okafor, M. Oyedeji, and M. Alfarraj, "Deep reinforcement learning with light-weight vision model for sequential robotic object sorting,"

Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences, 101896, Jan. (2023), doi: 10.1016/j.jksuci.2023.101896.

5. F. Liu, F. Sun, B. Fang, X. Li, S. Sun and H. Liu, "Hybrid Robotic Grasping With a Soft Multimodal Gripper and a Deep Multistage Learning Scheme," IEEE Transactions on Robotics, Vol. 39, Issue 3 (2023), doi: 10.1109/TRO.2023.3238910.
6. D. Han, B. Mulyana, V. Stankovic, and S. Cheng, "A Survey on Deep Reinforcement Learning Algorithms for Robotic Manipulation," Sensors, vol. 23, no. 7. MDPI, Apr. 01, (2023). Doi: 10.3390/s23073762.
7. A. Lobbezoo and H. J. Kwon, "Simulated and Real Robotic Reach, Grasp, and Pick-andPlace Using Combined Reinforcement Learning and Traditional Controls," Robotics, vol. 12, no. 1, Feb. (2023), doi: 10.3390/robotics12010012.
8. M. H. Sayour, S. E. Kozhaya, and S. S. Saab, "Autonomous Robotic Manipulation: Real-Time, Deep-Learning Approach for Grasping of Unknown Objects," Journal of Robotics, vol. 25. (2022), doi: 10.1155/2022/2585656.
9. J. Ibarz, J. Tan, C. Finn, M. Kalakrishnan, P. Pastor, and S. Levine, "How to train your robot With deep reinforcement learning: lessons we have learned," International Journal of Robotics Research, vol. 40, no. 4–5, pp. 698–721, Apr. (2021), doi: 10.1177/0278364920987859.
10. J. Hua, L. Zeng, G. Li, and Z. Ju, "Learning for a robot: Deep reinforcement learning, Imitation learning, transfer learning," Sensors (Switzerland), vol. 21, no. 4. MDPI AG, pp. 1–21, Feb. 02, (2021), doi: 10.3390/s21041278.
11. P. Shukla, H. Kumar, and G. C. Nandi, "Robotic grasp manipulation using evolutionary Computing and deep reinforcement learning," Intell Serv Robot, vol. 14, no. 1, pp. 61–77, Mar. (2021), doi: 10.1007/s11370-020-00342-7.
12. M. Q. Mohammed, K. L. Chung, and C. S. Chyi, "Review of deep reinforcement learningbased object grasping: Techniques, open challenges, and recommendations," IEEE Access, vol. 8, pp. 178450–178481, (2020), doi: 10.1109/ACCESS.2020.3027923.
13. A. Shahid, L. Roveda, D. Piga, and F. Braghin, "Learning Continuous Control Actions for Robotic Grasping with Reinforcement Learning," in Conference Proceedings – IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Oct. 2020, pp. 4066–4072. Doi: 10.1109/SMC42975.2020.9282951.
14. M. Q. Mohammed, K. L. Chung, and C. S. Chyi, "Review of deep reinforcement learning based object grasping: Techniques, open challenges, and recommendations," IEEE Access, vol. 8, pp. 178450–178481, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3027923.
15. IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA) : May 21-25, (2018), Brisbane, Australia.
16. IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems : Towards a Robotic Society : October, 1-5, (2018), Madrid, Spain, Madrid Municipal Conference Centre.

❐

शोध पत्र/Research Paper

वायु प्रदूषण के संकेतक के रूप में मकड़ी की भूमिका : एक समीक्षा

Role of Spider as Indicator of Air Pollution : A Review

अनामिका[1], विनोद कुमारी[2] एवं राकेश कुमार लाटा[3]
Anamika[1], Vinod Kumari[2] and Rakesh Kumar Lata[3]
[1]Department of Zoology, University of Rajasthan, Jaipur, Rajasthan
[2, 3]Department of Zoology, L.B.S. Government PG College, Kotputli, Rajasthan
[1]ana.anamika3@gmail.com, [2]vins.khangarot@yahoo.com, [3]rakeshlata96@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.15564203

सारांश

विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों में मकड़ियाँ आम हैं, इसलिए वे पर्यावरणीय स्वास्थ्य के लिए महत्वपूर्ण जैव संकेतक है। ये मकड़ियाँ सूक्ष्म जलवायु परिवर्तनों के प्रति बहुत संवेदनशील हैं। आवास गतिशीलता उनसे जटिल रूप से जुड़ी हुई है। क्योंकि वे पारिस्थितिक तंत्र में विभिन्न पोषी स्तरों पर विद्यमान हैं। उनकी संख्या, विविधता और व्यवहार पारिस्थितिक तंत्र के समग्र स्वास्थ्य को दर्शाते हैं, जो उन्हें पारिस्थितिक संतुलन का आवश्यक संकेतक बनाते हैं। जैव संकेतक के रूप में मकड़ियों की उपयोगिता बढ़ जाती है क्योंकि वे प्रदूषकों और अन्य पर्यावरणीय अवरोधक कारकों के प्रति अद्भुत शारीरिक प्रतिक्रियाओं का प्रदर्शन करते हैं। ऊतकों और रेशम में दूषित पदार्थों को जमा करने की उनकी क्षमता से पर्यावरणीय गुणवत्ता और उनकी उपस्थिति का सीधा संबंध है। यह विशिष्ट विशेषता पर्यावरण निगरानी में उनकी कठिन भूमिका और प्रदूषक स्तरों और पारिस्थितिक तंत्र पर उनके प्रभावों को बताती है। लाईकोसिडी, टेट्राग्नाथिडी, थेरीडियीडी, एरेनीडी, फोल्सिडी, एगेलेनिडी, अमौरोबियिडी और लिनिफियिडी जैसे कई मकड़ी परिवार भारी धातुओं का पता लगाने और बहुचक्रीय सुरभित हाइड्रोकार्बन को ट्रैक करने में महत्वपूर्ण हैं। शोध कर्ताओं को मकड़ियों और उनके जाले की जानकारी से पारिस्थितिकी तंत्र की गतिशीलता और प्रदूषकों के प्रभावों की व्यापक समझ मिलती है। यह एकीकृत दृष्टिकोण न केवल पर्यावरणीय स्वास्थ्य की वर्तमान स्थिति को समझाता है, बल्कि भविष्य में क्या होगा और लक्षित संरक्षण उपायों को लागू करने में भी सहायता करता है। शोधकर्ता विभिन्न आवासों के पारिस्थितिक स्वास्थ्य में मकड़ियों और उनके रेशम की सामूहिक शक्ति का उपयोग करके महत्वपूर्ण जानकारी प्राप्त कर सकते हैं। जैव विविधता को बचाने और पर्यावरणीय क्षरण को कम करने के लिए अधिक कारगर उपायों का निर्माण इन विचारों से होता है। इस प्रकार, मकड़ियाँ पर्यावरणीय स्वास्थ्य के प्रमुख प्रहरी के रूप में खड़ी है, जो पारिस्थितिक तंत्र और प्रदूषकों के बीच जटिल अन्योन्य क्रियाओं की एक झलक प्रदान करती है।

Abstract

Spiders, ubiquitous across diverse ecosystems, serve as invaluable bioindicators of environmental health owing to their sensitivity to microclimatic conditions. As predators occupying various trophic levels within ecosystems, they are intricately linked to habitat dynamics. Their abundance, diversity, and behaviors reflect the overall health of ecosystems,making them essential indicators of ecological balance. Moreover, spiders exhibit a remarkable range of physiological responses to environmental stressors, including pollutants, further enhancing their utility as bioindicators. Their ability to accumulate contaminants in their tissues and silk establishes a direct link between environmental quality and their presence in a given area. This unique trait adds complexity to their role in environmental monitoring, providing insights into pollutant

levels and their impacts on ecosystems. Several spider families, such as Lycosidae, Tetragnathidae, The ridiidae, Araneidae, Pholcidae, Agelenidae, Amaurobiidae, and Linyphiidae, have been pivotal in detecting heavy metals and tracking polycyclic aromatic hydrocarbons. By considering both spiders and their webs, researchers gain a holistic understanding of ecosystem dynamics and pollutant impacts. This integrated approach not only elucidates the current state of environmental health but also aids in predicting future trends and implementing targeted conservation measures.

In harnessing the collective power of spiders and their silk, researchers can glean invaluable insights into the ecological health of various habitats. These insights pave the way for the development of more effective strategies for mitigating environmental degradation and conserving biodiversity. Thus, spiders stand as key sentinels of environmental health, offering a window into the intricate interactions between ecosystems and pollutants.

मुख्य शब्द: जैविक संकेतक, जैव निगरानी, पारिस्थितिकी तंत्र, भारी धातु, मकड़ी, वेब, प्रदूषण।
Key Words: Biological Indicator, Biomonitoring, Ecosystem, Heavy Metal, Spider, Web, Pollution.

परिचय

पर्यावरण प्रदूषण एक व्यापक वैश्विक समस्या है जो मानव स्वास्थ्य और पारिस्थितिकी तंत्र पर गंभीर प्रभाव डाल सकता है। पर्यावरण में ऐसे पदार्थों या ऊर्जा के प्रवेश को प्रदूषण कहा जाता है जो पारिस्थितिकी तंत्र को नुकसान पहुंचा सकते हैं, मानव स्वास्थ्य को खराब कर सकते हैं, वन्य जीवों को नुकसान पहुंचा सकते हैं और पर्यावरण के इच्छित कार्यों में हस्तक्षेप कर सकते हैं।[6] विभिन्न मानदंडों के आधार पर प्रदूषकों को वर्गीकृत किया जा सकता है, जैसे उनकी रासायनिक संरचना, भौतिक गुण, घुलनशीलता, जैव निम्नीकरणीयता, प्रतिक्रियाशीलता और स्रोत (घरेलू, औद्योगिक या औद्योगिक दहन)। सबसे अधिक इस्तेमाल किए जाने वाले वर्गीकरण प्रदूषकों की रासायनिक, जैविक और भौतिक विशेषताओं पर आधारित हैं। पर्यावरण प्रदूषण को प्रभावी ढंग से संबोधित करने के लिए प्रदूषकों के विभिन्न कार्यों को समझना आवश्यक है।

इनडोर वायु प्रदूषण मानव स्वास्थ्य के लिए एक गंभीर मुद्दा है, जिसमें वायु प्रदूषकों के कारण मृत्युदर में उल्लेखनीय वृद्धि होती है। इनडोर प्रदूषण रासायनिक, जैविक और भौतिक कारकों से प्रभावित होता है, और यह घरों, कार्यालयों और शॉपिंग माल्स सहित विभिन्न इनडोर वातावरणों में भिन्न होता है। आम इनडोर प्रदूषकों में तंबाकू का धुआं, नाइट्रोजन डाइऑक्साइड, कार्बनमोनो ऑक्साइड, रेडॉन, जैविक एजेंट, पार्टिकुलेट मैटर, लकड़ी का धुआं और वाष्पशील कार्बनिक यौगिक शामिल हैं।[7] साथ ही, भारी धातुएँ, खासकर वाहनों से निकलने वाली धातुएँ, पर्यावरण को चिंतित करती हैं। वाहनों से निकलने वाली दहन गैसों में बेंजीन, पॉली साइक्लिक एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन (PAH)। धूल और कार्सिनोजेन्स जैसे भारी धातु, शामिल हैं, जो दीर्घकालिक स्वास्थ्य जोखिम डालते हैं।[10] बाहरी प्रदूषण का एक प्रमुख घटक पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन (पीएएच) है, जो अपने कार्सिनोजेनिक गुणों और उत्परिवर्तन गतिविधि के लिए जाना जाता है। पीएएच शरीर में जमा हो सकते हैं और कई स्वास्थ्य समस्याओं को जन्म दे सकते हैं।[15] नाइट्रो-पीएएच (एनपीएएच), उदाहरण के लिए, उनकी काफी बढ़ी हुई उत्परिवर्तन और कार्सिनोजेनिकता के कारण और भी अधिक खतरनाक हैं।[2]

पारिस्थितिकी तंत्र के स्वास्थ्य को पौधे, जानवर, कीड़े, सूक्ष्मजीव, और विशेष रूप से मकड़ियाँ जैसे जैव-संकेतक निर्धारित करते हैं। इस मामले में अक्सर मकड़ियों को अनदेखा किया जाता है, लेकिन मकड़ी के जाले में अद्वितीय गुण हैं जो उन्हें पर्यावरण निगरानी के लिए महत्वपूर्ण उपकरण बनाते हैं। मकड़ी के जाले पर्यावरण से प्रदूषकों को इकट्ठा करते हैं, इसलिए वे वायु गुणवत्ता का संकेत भी दे सकते हैं। कम नमूना लागत, उपलब्धता और मौसम की स्थिति से सुरक्षा, गैर-आक्रामकता और दीर्घकालिक प्रदूषण स्तर का आकलन करने की क्षमता उनके लाभ हैं।[13]

मकड़ी के जाले प्रदूषकों को जमा करते हैं, जिससे वे वायु गुणवत्ता के अच्छे संकेतक हैं। मकड़ी के जाले भारी धातु प्रदूषण की निगरानी के लिए एक लागत प्रभावी उपकरण हैं क्योंकि वे आम उपलब्धता और संग्रह में आसानी से उपलब्ध हैं और दीर्घकालिक अध्ययन की अनुमति देते हैं।[12] मकड़ी के जाले प्राकृतिक और औद्योगिक दोनों वातावरणों में मौजूद होने से वे पर्यावरण की गुणवत्ता का एक अच्छा संकेतक हैं। नमूने लेने के

लिए कोई खास तैयारी की आवश्यकता नहीं है, वे आसानी से उपलब्ध हैं और मौसम के लिए प्रतिरोधी हैं। मकड़ियों को प्रयोगशाला में प्रजनन कराया जाना आसान है, जिससे निगरानी उद्देश्यों के लिए जालों की निरंतर आपूर्ति सुनिश्चित होती है।[16]

इसलिए मकड़ी के जाले भारी धातुओं की सांद्रता, संदूषण की डिग्री, प्रदूषण स्रोतों की पहचान और मकड़ी समुदायों पर भारी धातुओं के प्रभावों को समझने के लिए महत्वपूर्ण डेटा प्रदान करते हैं।[44] मकड़ी के जाले पर्यावरण मेंट्रेस धातुओं की निगरानी करने का एक सस्ता तरीका प्रदान करते हैं, जिससे कई विकासशील देशों में लागत प्रभावी निगरानी तंत्र महत्वपूर्ण हैं।

निष्कर्ष में, पर्यावरण प्रदूषण एक प्रमुख वैश्विक चिंता है जो पारिस्थितिकी तंत्र, मानव स्वास्थ्य और जीवन की समग्र गुणवत्ता को प्रभावित करता है। मकड़ियों और उनके जाले जैसे जैव-संकेतक पर्यावरण प्रदूषण की निगरानी और आकलन के लिए मूल्यवान उपकरण प्रदान करते हैं।

भारी धातुएं

भारी धातु, गैर-अपघटनीय रासायनिक तत्व हैं और खाद्य श्रृंखला में मिल सकते हैं, जो पारिस्थितिकी तंत्र, वन्य जीवन और मानव स्वास्थ्य को खतरा पैदा कर सकते हैं। भारी धातुओं को वायुमंडल में छोड़ने में वाहनों के आवागमन का एक महत्वपूर्ण योगदान है।

वाहनों के आवागमन से भारी धातुउत्सर्जन के सूचक के रूप में मकड़ी के जाले: वाहन यातायात भारी धातु प्रदूषण का सबसे बड़ा स्रोत है। इस खंड में कई अध्ययनों की चर्चा की गई है जिसमें मकड़ी के जाले का उपयोग करके सड़कों और वाहनों से निकलने वाले भारी धातु उत्सर्जन का आकलन किया गया है। होज एवं अन्य (2002) ने ऑस्ट्रेलिया में चूना पत्थर की मेहराबों से मकड़ी के जाले एकत्र किए. उच्च यातायात वाले क्षेत्रों से प्राप्त मकड़ी के जाले में जस्ता और सीसा की मात्रा काफी अधिक थी। जियाओ एवं अन्य (2006) ने चीन के वुहान शहर में मोटर वाहन यातायात में भारी धातु के स्तर और मकड़ी के जाले के बीच संबंधों का अध्ययन किया। अध्ययन के अनुसार, अधिक यातायात वाले क्षेत्रों में मकड़ी के जाले में भारी धातु की सांद्रता अधिक थी। यह यातायात की मात्रा और धातु संचय के बीच संबंध को दर्शाता है। याल्वा (2012) ने नाइजीरिया के कानो नगरपालिका में मकड़ी के जाले का उपयोग करके कोबाल्ट और सीसा प्रदूषण को मापा। परिणामों से पता चला कि धातु की सांद्रता विभिन्न क्षेत्रों में अलग-अलग होती है, जो वाहनों के आवागमन को भी प्रदूषण के कई स्रोतो में शामिल करता है।

शहरी वातावरण से मकड़ी के जालों में भारी धातुओं का संचय: मकड़ी के जालों में भारी धातुओं के संचय को कई अध्ययनों में शहरी वातावरण में देखा गया है। रिबॉक (2012) ने पोलैंड के व्रोकला शहर में भारी धातुओं के संपर्क में आने वाली मकड़ियों की कई प्रजातियों से मकड़ी के जाले जुटाए। परीक्षण ने मकड़ी के जाले में भारी धातु की सांद्रता और सड़कों से निकटता के बीच सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण संबंध पाया, जो मोटर वाहन उत्सर्जन की शहरी वायु प्रदूषण में भूमिका पर जोर देता है। उसी वर्ष, रिबॉक एवं अन्य ने पोलैंड के व्रोकला में मकड़ी के जाले में प्लैटिनम, जस्ता और सीसा के संचय की प्रारंभिक जांच की। अध्ययन ने पुष्टि की कि मकड़ी के जाले ने पारंपरिक विश्लेषणात्मक तरीकों के साथ संरेखित करते हुए इन भारी धातुओं को प्रभावी ढंग से पकड़ लिया।

आयेडुन एवं अन्य (2013) ने नाइजीरिया के ओटा के आवासीय और औद्योगिक क्षेत्रों में भारी धातु प्रदूषण का विश्लेषण मकड़ी के जाले से किया। अध्ययन ने सीसा और कैडमियम की सांद्रता में आवासीय और औद्योगिक क्षेत्रों में भिन्नता को दिखाया, जो विभिन्न प्रदूषण स्रोतों के प्रभाव को दिखाता है। रियाज एवं अन्य (2014) ने लाहौर, पाकिस्तान के ग्रामीण क्षेत्रों में सीसा के स्तर की तुलना लोहे और स्टील के रीरोलिंग औद्योगिक क्षेत्रों से मकड़ी के जाले में की। सीसा की अधिक सांद्रता के कारण औद्योगिक गतिविधियाँ और टायरों का जलना हुआ।

मकड़ी के जालों में भारी धातुओं का तत्व विश्लेषण: पकड़ी गई विशिष्ट धातुओं और उनकी सांद्रता पर प्रकाश डालने के लिए, कई अध्ययनों ने मकड़ी के जालों में भारी धातुओं का विस्तृत तात्विक विश्लेषण किया है। रिबॉक (2015) ने एक अध्ययन में मकड़ी के जाले का उपयोग कर के पोलैंड के व्रोकला की हवा में ट्रेस और प्रमुख तत्वों की उपस्थिति को मापा। शोध में 16 घटकों पर ध्यान दिया गया और औद्योगिक गतिविधियों और सड़क यातायात उत्सर्जन को प्रदूषण के दो बड़े स्रोतों के रूप में निर्धारित किया गया।

स्टॉजानोस्का एवं अन्य (2020) ने मकड़ी के जाले और लाइकेन में आर्सेनिक, सीसा, निकल, जस्ता और तांबा की सांद्रता का विश्लेषण किया। अध्ययन में मकड़ी के जाले प्रदूषक उत्सर्जन के प्रति अधिक संवेदनशील पाए गए और लाइकेन की तुलना में भारी धातुओं को अधिक प्रभावी ढंग से जमा करने की क्षमता पाई गई। वेन लाटेन एवं अन्य (2020) ने मकड़ी के जाले और मॉस बैग को जर्मनी के जेना में निगरानी उपकरण के रूप में तुलना की। विभिन्न तत्वों के द्रव्यमान अंशों और तत्व अनुपातों का विश्लेषण करने से पता चला कि मकड़ी के जाले ट्रेस धातुओं सहित काफी अधिक तत्वों को बहुत जल्दी पकड़ लेते हैं। स्टॉजानोस्का एवं अन्य (2021) ने एक तुलनात्मक अध्ययन किया, जिसमें दिखाया गया कि जिंक को छोड़कर मकड़ी के जाले में अधिकांश तत्वों की उच्च सांद्रता थी। अध्ययन ने परिणामों को अन्य जैव-निगरानी अध्ययनों के डेटा के साथ सरेखित किया, जिससे पर्यावरण निगरानी में मकड़ी के जाले की उपयोगिता की पुष्टि हुई।

प्रदूषण स्रोतों की पहचान के लिए मकड़ी के जाले का उपयोग : मकड़ी के जालों को कई अध्ययनों में प्रदूषण के स्रोतों और विभिन्न संदूषण पैटर्न के बीच अंतर करने के लिए उपयोग किया गया है। भाटी एवं अन्य (2018) ने दिल्ली, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में भारी धातुओं की मौजूदगी का आकलन करने के लिए मकड़ी के जाले की जांच की। अध्ययन में जिंक और लेड को वाहनों से होने वाले उत्सर्जन के संकेतक के रूप में देखा गया, जिसमें वाहनों से होने वाले प्रदूषण और औद्योगिक गतिविधियों के कारण भारी धातुओं के बढ़े हुए स्तर पर पड़ने वाले प्रभाव पर चर्चा की गई। ताहिर एवं अन्य (2018) ने लाहौर, पाकिस्तान में मकड़ी के जाले में भारी धातुओं के स्तर का विश्लेषण किया। उनके परिणामों ने सीसा को सबसे प्रमुख प्रदूषक के रूप में दिखाया, जिसमें कुछ खास इलाकों में गंभीर प्रदूषण दिखाए मुख्य रूप से औद्योगिक और वाहनों से निकलने वाले उत्सर्जन के कारण।

पॉलीसाइक्लिक सुरभित हाइड्रोकार्बन

पायरोलिसिस और अपूर्ण दहन में पैदा होने वाले पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन (पीएएच) एक घातक प्रदूषक हैं। अपने कैंसरकारी और उत्परिवर्तन गुणों के कारण वे स्वास्थ्य और पर्यावरण को चिंतित करते हैं। मकड़ी के जाले की क्षमता, पीएएच प्रदूषण के संकेतक के रूप में, विभिन्न शोधों के माध्यम से चर्चा की जा सकती है। कुछ अध्ययनों ने मकड़ी के जालों को पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन (पीएएच) प्रदूषण का संकेतक बताया। रिबॉक एवं अन्य (2014) ने पोलैंड में एक महत्वपूर्ण अध्ययन किया, जिसमें पीएएच के स्तर और उच्च-यातायात क्षेत्रों की निकटता के बीच एक मजबूत संबंध पाया गया। एजेलेनिडी परिवार के मकड़ी के जाले एक प्रभावी पीएएच संकेतक थे। बाद के अध्ययन में इनडोर पीएएच सांद्रता का व्यापक अध्ययन किया गया. इसमें विभिन्न स्तरों और स्रोतों, जैसे खाना पकाने, धूम्र पान एहीटिंग और स्थानीय यातायात शामिल थे, जिसमें मुख्य रूप से तीन-रिंग पीएएच का प्रभुत्व था। पोलैंड में अध्ययन किया, जिसमें मकड़ी के जाले का उपयोग प्रदूषण से होने वाले स्वास्थ्य प्रभावों का आकलन करने में किया गया; विशेष रूप से, लेग्निका कॉपरस्मेल्टर से कण पदार्थों का विश्लेषण किया गया। इसी प्रकार बसरा प्रांत में मकड़ी के जाले में पीएएच सांद्रता की जांच की, जिसमें पाया गया कि उच्च तापमान ने पीएएच जमाव को कम कर दिया, जो मुख्य रूप से वाहनों से निकलने वाले उत्सर्जन से उत्पन्न होता है। ये अध्ययन सामूहिक रूप से पीएएच का पता लगाने और विभिन्न वातावरणों में प्रदूषण स्रोतों का आकलन करने में मकड़ी के जाले की प्रासंगिकता को रेखांकित करते हैं।

डाइऑक्सिन

डाइऑक्सिन यौगिक, जो अपने उत्परिवर्तन और कैंसरकारी गुणों के लिए जाने जाते हैं, मुख्य रूप से औद्योगिक प्रक्रियाओं और औद्योगिक सामग्रियों के दहन के परिणामस्वरूप बनते हैं, जो अक्सर अनुचित नगरपालिका ठोस अपशिष्ट भस्मीकरण और कचरा जलाने के कारण होते हैं। डाइऑक्सिन खाद्य श्रृंखला के भीतर जमा होते हैं, विशेष रूप से जानवरों के वसायुक्त ऊतकों में, जो पर्यावरण और सार्वजनिक स्वास्थ्य दोनों के लिए दीर्घकालिक खतरे पैदा करते हैं। पर्यावरण संकेतक के रूप में मकड़ी के जालों की रिबॉक एवं अन्य (2018) द्वारा पोलैंड के लोअर सिलेसिया में प्रारंभिक जांच में, मकड़ी के जाले आसपास की हवा से पॉली क्लोरीनेटेडडिबें जो-पैरा-डाइऑक्सिन को प्रभावी ढंग से सोख लेते पाए गए। सांद्रता प्रदूषण स्रोतों की निकटता पर निर्भर थी, जिससे मकड़ी के जाले जोखिम के मूल्यवान संकेतक बन गए।

तालिका 1. सूचक के रूप में प्रयुक्त मकड़ी प्रजातियों और मकड़ी के जाले की सूची

क्र.सं.	संदर्भ	मकड़ी की प्रजाति	संकेतक
1	Hose et al (2002)	बदुम्ना सोशलिस, स्टिफिडियनफेसेटम	भारी धातुएं
2	Jung et al (2005)	पार्डोसा एस्ट्रिगेरा	भारी धातुएं
3	Xiao&li et al-,(2006)	अचौरेना टेपिडारियोरम, एरानियसवेंट्रिकोसस	भारी धातुएं
4	Yalwa and Kabo (2006)	अचौरेना टेपिडारियोरम	भारी धातुएं
5	Jung et al-,(2008)	पार्डोसा एस्ट्रिगेरा, पार्डोसा लॉरा, ओडोथोरैक्स इन्सुलानस	भारी धातुएं
6	Rybak (2012)	फोल्कस फलंगोइड्स, माल्थोनिका सिल्वेस्ट्रिस , टेगेनारिया एट्रिका, माल्थोनिका फेरुजिनिया	भारी धातुएं
7	Rybak et al 2012	माल्थोनिका फेरुजिनिया, माल्थोनिका सिल्वेस्टिस	भारी धातुएं
8	Yalwa (2012)	अचौरेना टेपिडारियोरम	भारी धातुएं
9	Otter et al (2013)	टेट्राग्नाथिड मकड़ियां	भारी धातुएं
10	Rybak (2014)	माल्थोनिका सिल्वेस्ट्रिस, माल्थोनिका फेरुजिनिया, अमाउरोबियस फेरेक्स, थेरिडियन मिस्टैकेम, थेरिडियन मेलानुरम	भारी धातुएं
11	Rybak and Olejniczak (2014)	माल्थोनिका सिल्वेस्ट्रिस, माल्थोनिका फेरुजिनिया, टेगेनारिया एग्रेस्टिस, टेगेनारिया एट्रिका	पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक कंपाउंड
12	Rybak (2015)	माल्थोनिका फेरुजिनिया	भारी धातुएं
13	Rybak et al (2015)	माल्थोनिका सिल्वेस्ट्रिस	भारी धातुएं
14	Tahir et al (2018)	फोल्सिडे मकड़ियां	भारी धातुएं
15	Conti et al (2018)	अरिडना मकड़ियां	भारी धातुएं
16	Górka et al (2018)	एराटिजेना एट्रिका, फोल्कस फलंगियोइड्स	खनिजसंरचना
17	Rachwal et al (2018)	एराटिजेना एट्रिका, फोल्कस फलंगियोइड्स	चुंबकीय संवेदनशीलता
18	Rybak and Rutkowski (2018)	टेगेनारिया सिल्वेस्ट्रिस, टेगेनारिया फेरुजिनिया	डायोक्सिन्स
19	Rutkowski et al (2018)	एरानियस डायडेमेटस, एगेलेना लैब्रिंथिका	उत्परिवर्तनीय गतिविधि
20	Bhati et al (2018)	सायरटोफोरा सिट्रीकोला	भारी धातुएं
21	Rybak et al (2019)	फोल्कस फलंगियोइड्स, एराटिजेना एट्रिका	पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक कंपाउंड
22	Rutkowski et al (2019)	फोल्कस फलंगियोइड्स, एराटिजेना एट्रिका	उत्परिवर्तनीय गतिविधि
23	Rutkowski et al (2020)	एराटिजेना एट्रिका, एगेलेना लैब्रिंथिका, टेगेनारिया फेरुजिनिया	चुंबकीय संवेदनशीलता
24	Stojanowska et al (2020)	एगेलेना लैब्रिंथिका, एराटिजेना एट्रिका	भारी धातुएं
25	Van Laaten et al (2020)	ऑर्ब-विविंग मकड़ियां (एरानियडे)	भारी धातुएं
26	Bartz et al (2021)	एराटिजेना एट्रिका, लीनिफिया ट्रायंगुलारिस	खनिज संरचना
27	Stojanowska et al (2021)	टेगेनारिया एग्रेस्टिस, एराटिजेना एट्रिका	भारी धातुएं
28	Trzyna et al (2022)	एराटिजेना, एट्रिका, लीनिफिया ट्रायंगुलारिस	भारी धातुएं
29	Taher et al (2023)	फोल्सिडे मकड़ी	वायुजन्य सूक्ष्म तत्व

उत्परिवर्तनीय गतिविधि

रुटोक्वास्की एवं अन्य (2018) ने मकड़ी के जालों का उपयोग करते हुए वायु प्रदूषण के उत्परिवर्तनीय प्रभावों की जांच की, जो पर्यावरणीय खतरे का आकलन करने के लिए एक विशिष्ट उपकरण था। मकड़ी के जाले घर के अंदर और बाहर वायु प्रदूषण का प्रभावी ढंग से एम्स उत्परिवर्तनीयता परीक्षण का उपयोग करके मूल्यांकन कर सकते हैं। ब्रोकला, पोलैंड में, MPFTM प्रक्रिया को, ए. लेबिरिंथिका मकड़ी के जाले को लंबी अवधि तक उजागर करने पर उच्च उत्परिवर्तनीय प्रभाव दिखाई दिया। इससे धूल प्रदूषण के उत्परिवर्तनीय प्रभाव का आकलन करने के लिए पर्यावरण के नमूनों का तेजी से परीक्षण संभव हो सका। पोलैंड के लोअर सिलेसिया मे इनडोर स्थानों से मकड़ी के जाले में म्यूटेजेनिक पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन (पीएएच) और नाइट्रो-पीएएच (एनपीएएच) के उच्च स्तरों के अलावा, उनकी खोज ने विशिष्ट पर्यावरणीय जोखिमों और उत्परिवर्तनीय गतिविधि के बीच के संबंध पर प्रकाश डाला। मकड़ी के जाले का उपयोग करने वाला यह नवीन विचार वायुप्रदूषण में बदलाव को मापने के लिए एक प्रभावी उपाय हैं।[24]

खनिज संरचना

धूल में मुख्य रूप से पृथ्वी की पपड़ी से जुड़े खनिज अंश शामिल होते हैं, जिनमें Al_2O_3, SiO_2, CaO, FeO जैसे ऑक्साइड और $MgCO_3$, $CaCO_3$ कार्बोनेट शामिल हैं। खनन, धातु कर्म, कोयला और अन्य उद्योग जैसे मानवजनित स्रोत खनिज संरचना में योगदान करते हैं।

गोरका एवं अन्य (2018) ने ऊर्जा फैलाने वाले एक्स-रे विश्लेषक (SEM-EDX) तकनीकों के साथ स्कैनिंगइलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप के माध्यम से मकड़ी के जाले में अकार्बनिक कणों की पहचान करने की खोज की। मकड़ी का रेशम मानवजनित प्रभाव का आकलन करने, प्रदूषण स्रोतों, कणों की मात्रा, आकार और खनिज संरचना का पता लगाने के लिए उपयोगी है। पहचाने गए अकार्बनिक कणों में से अधिकांश संरचनाओं के अपक्षय और मिट्टी की अपस्फीति से उत्पन्न होते हैं। प्राकृतिक वातावरण में मकड़ी का रेशम एक निष्क्रिय नमूना है, जो खनिज गुणों, रासायनिक संरचनाओं और हवा में मौजूद धूलकणों के समस्थानिक हस्ताक्षर का विश्लेषण करने में मदद करता है। बार्टज एवं अन्य (2021) ने कण विशेषताओं को समझने के लिए SEM-EDX का उपयोग करके मकड़ी के जाले पर कणिका पदार्थ की भू-रासायनिक और खनिज सामग्री का आकलन किया और संभावित रूप से विषाक्त तत्वों की कुल सामग्री का निर्धारण करने के लिए उपयोग किया। रासायनिक और खनिज संरचना के बीच एक मजबूत सह संबंध स्थापित किया गया, जो खनिज चरणों की सटीक पहचान को मान्य करता है। SEM-EDX परिणाम ICP-MS विश्लेषण से मात्रात्मक डेटा के साथ सरेखित हैं।

चुंबकीय सुग्राह्यता

मकड़ी के रेशम का उपयोग पर्यावरणीय प्रदूषण को मापने के लिए किया जाता है क्योंकि यह धातु के कणों के प्रदूषकों के संपर्क में आने पर प्रति चुंबकीय हो जाता है। राचवट एवं अन्य (2018) ने इस प्रक्रिया को शहरी और ग्रामीण पोलैंड में धूल के नमूनों की निगरानी के लिए प्रयोग किया, जिससे प्रदूषित क्षेत्रों में चुंबकीय संवेदनशीलता में काफी वृद्धि हुई। इसने मानव निर्मित फेरो मैग्नेटिक कणों के साथ कण पदार्थ में पर्याप्त संदूषण की पुष्टि की।

रुटोक्वास्की एवं अन्य (2020) द्वारा पोलैंड में किए गए एक अध्ययन में भी मकड़ी के जाले और धूल में चुंबकीय प्रदूषकों की जांच की, जो विभिन्न शहरी स्थानों में, विशेष रूप से भारी यातायात वाले क्षेत्रों में, उच्च स्तरों पर पाए गए. इससे पता चला कि वाहनों से निकलने वाला उत्सर्जन बाहरी वायु प्रदूषण का मूल स्रोत है। अध्ययन के अनुसार, यह दृष्टिकोण पारंपरिक निगरानी स्टेशनों को पूरक कर सकता है और प्रदूषण निगरानी नेटवर्क को बढ़ा सकता है। मकड़ी का रेशम भी इनडोर चुंबकीय निगरानी के लिए प्रभावी साबित हुआ, जिससे यह प्रदूषण मापन प्रयासों में एक महत्वपूर्ण उपकरण बन गया। तालिका 1 में संकेतक के रूप में उपयोग किए जाने वाले मकड़ियों के जाले की सूची है।

निष्कर्ष

कुल मिलाकर, समीक्षा किए गए अध्ययन ने मकड़ी के जाले की महत्वपूर्ण भूमिका को भारी धातु प्रदूषण, वायु गुणवत्ता और पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन (पीएएच) की उपस्थिति के लिए जैव संकेतक के रूप में उजागर किया। ये नतीजे मकड़ी के जाले को पर्यावरणीय प्रदूषकों के प्रति बहुत संवेदनशील बनाते

हैं और प्रदूषण स्रोतों में भूमिका निभाने वाले कई अलग-अलग कारकों का जटिल जाल दिखाते हैं। मकड़ी के जाले बाहरी और आंतरिक प्रदूषण पैटर्न और स्रोतों को पहचानने में सक्षम हैं।

मकड़ी के जाले के महत्व को कम करके पीएएच प्रदूषण का आकलन करना असंभव है। प्रदूषण स्रोतों का पता लगाने की उनकी विशिष्ट क्षमता उन्हें पर्यावरण निगरानी के लिए एक अनिवार्य संसाधन बनाती है। पीएएच के संभावित स्वास्थ्य और पारिस्थितिकी तंत्र प्रभावों के कारण, मकड़ी के जाले इन प्रभावों को समझने और कम करने में महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं।

इसके अलावा, विषैले यौगिकों और उत्परिवर्तनीय गतिविधि के लिए पर्यावरण जोखिम का आकलन करने के लिए मकड़ी के जाले का उपयोग प्रदूषण स्रोतों और मानव और पर्यावरणीय स्वास्थ्य के लिए उनके परिणामों के बीच जटिल संबंधों की हमारी समझ को बढ़ाता है। मकड़ी के जाले पर्यावरण प्रदूषकों से जुड़े जोखिमों पर एक विशिष्ट दृष्टिकोण प्रदान करते हैं।

विशेष रूप से, ये अध्ययन मकड़ी के रेशम को पर्यावरण प्रदूषकों की खनिज संरचना और चुंबकीय संवेदनशीलता का आकलन करने में भी उपयोगी बताते हैं. इसके अलावा, ये अध्ययन प्रदूषण स्रोतों में महत्वपूर्ण जानकारी भी देते हैं। मकड़ी के जाले ने खुद को एक बहुमुखी, सुलभ और कुशल उपकरण के रूप में साबित किया है जो हमारे पर्यावरण और कल्याण पर प्रदूषण के प्रभाव की निगरानी करने और उसे कम करने के निरंतर प्रयास में है।

आभार ज्ञापन

लेखक सीनियर रिसर्च फेलोशिप (एसआरएफ) के रूप में वित्तीय सहायता प्रदान करने के लिए वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर), नई दिल्ली के आभारी हैं। इस अध्ययन को आवश्यक सुविधाएं, प्रदान करने के लिए राजस्थान विश्वविद्यालय, जयपुर, राजस्थान के प्राणी विज्ञान विभाग के अध्यक्ष द्वारा भी समर्थन दिया गया था।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिन्दी शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णानुक्रमित हिन्दी शब्दावली
Anthropogenic activities	मानव जनित गतिविधियाँ
Anthropogenic sources	मानव जनित स्रोत
Arches	मेहराबों
Biodegradability	जैव निम्नीकरणीयता
Biological Indicator	जैविक संकेतक
Biomonitoring	जैव निगरानी
Carcinogenic	कैंसरकारी
Contamination	संदूषण
Correlation	सहसंबंध
Diamagnetic	प्रतिचुंबकीय
Ecological Balance	पारिस्थितिक संतुलन
Elemental ratios	तत्व अनुपातों
Emissions	उत्सर्जन
Fatty	वसायुक्त
Geochemical	भू-रासायनिक
Heavy metal emission	भारी धातु उत्सर्जन
Incineration	भस्मीकरण
Industrial combustion	औद्योगिक दहन
Isotopic	समस्थानिक
Mass Fraction	द्रव्यमान अंशों
Metallurgical	धातुकर्म
Microclimatic	सूक्ष्म जलवायु
Mineralogical content	खनिज सामग्री
Non-Degradable	गैर-अपघटनीय
Non-Invasiveness	गैर-आक्रामकता
Particulate matter	कणिका पदार्थ
Plankton	प्लवक
Reactivity	प्रतिक्रियाशीलता
Relevance	प्रासंगिकता
Sampling Costs	नमूना लागत
Soil Deflation	मिट्टी की अपस्फीति
Toxic compound	विषैले यौगिक
Toxic element	विषाक्त तत्व
Trophic Level	पोषी स्तर
Weathering of Structures	संरचनाओं के अपक्षय

संदर्भ

1. Ayedun, H. Adewole, A. Osinfade, B.G. Ogunlusi, R.O. Umar, B.F. and Rabiu, S.A. "The use of spider webs for environmental determination of suspended trace metals in industrial and residential areas", Journal of Environmental Chemistry and Ecotoxicology, (2013), 5(2),21-25.
2. Bandowe, B.A.M., Meusel, H., "Nitrated polycyclic aromatic hydrocarbons (nitro-PAHs) in the environment– a review, Science of the total environment, (2017), 581, 237-257.
3. Bartz,W.,Gorka,M.,Rybak,J., Rutkowski, R., and Stojanowska, A., "The assessment of effectiveness of SEM-EDX and ICP-MS methods in the process of determining the mineralogical and geochemical composition of particulate matter deposited on spider webs,, Chemosphere, (2021), 278, 130454.
4. Bhati, U.Das, S.K. Pramod Kumar, P.K. Gupta, N.C. Neetu Rani, N.R. and Khem Singh, K.S. "Heavy Metals Assessment in Urban Air of National Capital Region of Delhi Using Spider Webs as Bioindicator, Journal of Environmental Science and Technology, (2018), 11(1), 49-55.
5. Boev, I., Sijakova-Ivanova, T., and Mirakovski, D., "Scanning electron microprobe characterization of air filters from the Kavadarci town and Tikves valley, Geological Macedonica, (2013), 27, 13–24.
6. Butterworth, F., Gunatilaka, A., and Gonsebatt, M. "Biomonitors and biomarkers of environmental change, Kluwer Academic/Plenum Publishing, New York, Vol. II, Presentation and Abstracts, Revista International de Contaminación Ambiental, (2001), 17(1), 53-63.
7. Chithra, V.S., and Shiva Nagendra,S.M., "A review of scientific evidence on indoor air of school building: Pollutants, sources, health effects and management, Asian Journal of Atmospheric Environment, (2018), 12(2), 87-108.
8. Conti, E., Costa, G., Liberatori, G., Vannuccini, M.L., Protano, G., Nannoni, F., and Corsi, I., "Ariadna spiders as bioindicator of heavy elements contamination in the Central Namib Desert, Ecological indicators, (2018), 95, 663-672.
9. Gorka, M., Bartz, W., and Rybak, J., "The mineralogical interpretation of particulate matter deposited on Agelenidae and Pholcidae spider webs in the city of Wrocław (SW Poland): A preliminary case study, Journal of Aerosol Science, (2018), 123, 63-75.
10. Harrison, R.M. and Yin, J., "Particulate Matter in the Atmosphere: Which Particle Properties Are Important for Its Effects on Health, Science of the Total Environment, (2000), 249, 85–101.
11. Holt, E.A., and Miller, S.W., "Bioindicators: using organisms to measure, Nature, (2011), 3, 8-13.
12. Hose, G.C., James, J.M., and Gray, M.R., "Spider webs as environmental indicators, Environmental Pollution, (2002), 120 (3), 725-733.
13. Jung, C.S., Lee, S.B., Jung, M.P., Lee, J.H., Lee, S., and Lee, S.H., "Accumulated heavy metal content in wolf spider, Pardosaastrigera (Araneae: Lycosidae), as a bioindicator of exposure, Journal of Asia & Pacific Entomology, (2005), 8 (2), 185-192.
14. Jung, M.P., Kim, S.T., Kim, H., and Lee, J.H., "Species diversity and community structure of ground-dwelling spiders in unpolluted and moderately heavy metal-polluted habitats, Water, Air and Soil Pollution, (2008), 195(1), 15-22.
15. Keyte, I.J., Harrison, R.M., Lammel, G., "Chemical reactivity and long-range transport potential of polycyclic aromatic hydrocarbons–a review, Chemical Society Reviews, (2013), 42(24), 9333-9391.
16. Kowalczyk, G.S., Gordon, G.E., and Rheingrover, S.W., "Identification of atmospheric particulate sources in Washington, DC using chemical element balances, Environmental Science and Technology, (1982), 16(2), 79-90.
17. Morawska, L., Ayoko, G.A., Bae, G.N., Buonanno, G., Chao, C.Y.H., Clifford, S., Fu, S.C., Hanninen, O., He, C., Isaxon, C. and Mazaheri, M., Airborne particles in indoor environment of homes, schools, offices and aged care facilities: The main routes of exposure, Environment international, (2017), 108, 75-83.
18. Otter, R.R., Hayden, M., Mathews, T., Fortner, A., and Bailey, F.C. "The use of tetragnathid spiders as bioindicators of metal exposure at a coal ash spill site, Environmental Toxicology and Chemistry, (2013), 32(9), 2065-2068.
19. Rachwał, M., Rybak, J., and Rogula-Kozłowska, W., "Magnetic susceptibility of spider webs as a proxy of airborne metal pollution, Environmental pollution, (2018), 234, 543-551.
20. Riaz, M.A., Ijaz, B., and Waqas, U., "Comparison and Estimation Lead (Pb) in Suspended Particulate Matter in Spider Webs Flatiron and Steel Re-rolling Industrial Areas and Ruler Area of Wagha Town, Lahore, Journal of Research in Environmental Science and Toxicology, (2014), 3, 74-76.
21. Rutkowski, R., Bihałowicz, J. S., Rachwał, M., Rogula-Kozłowska, W., and Rybak, J. "Magnetic Susceptibility of Spider Webs and Dust: Preliminary Study in Wrocław, Poland, Minerals, (2020), 10 (11), 1-11.
22. Rutkowski, R., Jadczyk, P., and Rybak, J., "Preliminary Microplate Ames MPF™ test use in assessment of mutagenic properties of spider webs, in E3S Web of Conferences, (2018) a, 44, 1-8.
23. Rutkowski, R., Rybak, J., Mach, T.,and Rogula–

Kozłowska,W., "Spider webs in monitoring of air pollution, in SHS Web of Conferences, (2018)b, 57, EDP Sciences.
24. Rutkowski, R., Rybak, J., Rogula-Kozłowska, W., Bełcik, M., Piekarska, K., and Jureczko, I., "Mutagenicity of indoor air pollutants adsorbed on spider webs, Ecotoxicology and Environmental Safety, (2019), 171, 549-557.
25. Rybak, J., "Use of Spider Webs for Assessing Airborne Concentrations of Some Heavy Metals within the City of Wroclaw, Ochronasrodowiska, (2012), 34 (4), 47-50.
26. Rybak, J., "Possible use of spider webs for the indication of organic road pollutants, Journal of Ecological Engineering, (2014), 15(3), 39–45.
27. Rybak, J. "Accumulation of major and trace elements in spider webs, Water, Air, and Soil Pollution, (2015), 226 (4), 1-12.
28. Rybak, J., and Olejniczak, T., "Accumulation of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) on the spider webs in the vicinity of road traffic emissions, Environmental Science and Pollution Research, (2014), 21(3), 2313-2324.
29. Rybak, J., and Rutkowski, R., "Determination of PCDDs in spider webs: preliminary studies, in E3S Web of Conferences, (2018), 28, 1-6.
30. Rybak, J., Rogula-Kozłowska, W., Jureczko, I., and Rutkowski, R., "Monitoring of indoor polycyclic aromatic hydrocarbons using spider webs, Chemosphere, (2019), 218, 758-766.
31. Rybak, J., Rutkowski, R., Piekarska, K., Bełcik, M.,W., 2nd Symposium "Air Quality and Health", book of abstracts, (2017), 79-79.
32. Rybak, J., Sowka, I., and Zwozdziak, A., "Preliminary assessment of use of spider webs for the indication of air contaminants, Environment Protection Engineering, (2012), 38(3), 175-181.
33. Rybak, J., Spówka, I., Zwozdziak, A., Fortuna, M., and Trzepla-Nabaglo, K., "Evaluation of the usefulness of spider webs as an air quality monitoring tool for heavy metals, Ecological Chemistry and Engineering, (2015), 22 (3), 389.
34. Salthammer,T.,Schieweck, A., Gu, J., Ameri, S., and Uhde, E., "Future trends in ambient air pollution and climate in Germany–Implications for the indoor environment, Building and Environment, (2018), 143, 661-670.
35. Stojanowska, A., Mach, T., Olszowski, T., Bihałowicz, J.S., Górka, M., Rybak, J., Rajfur, M. and Swislowski, P., "Air pollution research based on spider web and parallel continuous particulate monitoring—A comparison study coupled with identification of sources, Minerals, (2021), 11(8), 812.
36. Stojanowska, A., Rybak, J., Bozym, M., Olszowski, T., and Bihałowicz, J.S., "Spider Webs and Lichens as Bioindicators of Heavy Metals: A comparison study in the vicinity of a copper smelter (Poland), Sustainability, (2020), 12 (19).
37. Taher, H. Z., Azeez, N.M., and Najim, S.A., "Poly Aromatic Hydrocarbons Accumulated on Pholcidea Spider Webs in Basra Province, in IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, (2023), 1158 (3): 032006. IOP Publishing.
38. Tahir, H.M., Aamir, H., and Nadeem, J., "Use of spider webs as indicators of air quality assessment of Lahore City, Water and Environment Journal, (2018), 32(2), 292-300.
39. Trzyna, A. Rybak, J., Bartz, W., and Gorka, M., "Health risk assessment in the vicinity of a copper smelter: particulate matter collected on a spider web, Mineralogical, (2022), 53(1), 36-50.
40. Van Laaten, N., Merten, D., Von Tumpling, W., Schäfer, T., and Pirrung, M., "Comparison of spider web and moss bag biomonitoring to detect sources of airborne trace elements, Water, Air, and Soil Pollution, (2020), 231, 1-17.
41. Xiao-Li, S., Yu, P., Hose, G.C., Jian, C., and Feng-Xiang, L., "Spider webs as indicators of heavy metal pollution in air, Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, (2006), 76(2), 271-277.
42. Yalwa, I.R., "Spider webs as indicators of cobalt and lead pollution in Kano Municipality, Chem search Journal, (2012), 3(2), 46-52.
43. Yalwa, I.R., and Kabo, K.S. (2006). "Spider webs as natural samplers, ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, (2006), 10 (22), 10433-10440.
44. Zmudzki, S., and Laskowski, R., "Biodiversity and structure of spider communities along a metal pollution gradient, Ecotoxicology, (2012), 21, 1523-1532.

❐

शोध पत्र/Research Paper

भावी कौशल विकास शिक्षा नीति की अवधारणा हेतु 500 से 1000 ईस्वी में प्रचलित भारतीय ज्ञान प्रणाली का अध्ययन : साहित्यिक समीक्षा

Study of Prevailing Indian Knowledge System During 500-1000 A.D. to Conceptualize Prospective Skill Education Policy : Literature Review

अरुणा[1] एवं आर. एस. राठौड़[2]
Aruna[1] and R.S. Rathore[2]
[1]Ph.D. Research Scholar, Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
[2]Dean-Academics, Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
[1]arunakapil123@yahoo.com, [2]randhir.rathore@svsu.ac.in
https://doi.org/10.5281/zenodo.15564223

सारांश

कुशल एवं दक्ष कार्यकर्ता किसी भी सभ्यता के विकास का निर्माण-पथ हैं। साथ ही, कार्यप्रवीण एवं निपुण कार्यबल निर्माण आज के युग की विकट चुनौती है। प्राचीन भारतीय कारीगरी की विशेषज्ञता को उजागर करने वाली कलाकृतियों ने हमेशा से विश्व को चकित किया है। यह शोध पत्र "भावी कौशल विकास शिक्षा नीति की अवध ारणा हेतु 500 से 1000 ईस्वी में प्रचलित भारतीय ज्ञान प्रणाली के अध्ययन" की साहित्य समीक्षा पर आधारित है। प्राचीन भारतीय शिक्षा पद्धति बहुमुखी एवं विस्तृत थी जो विषयों की विविधता से समृद्ध, दक्ष कौशल प्रणाली, उन्नत तकनीकों एवं यथोचित कार्य-विधियों से सम्पन्न थी। इस काल में औपचारिक एवं अनौपचारिक शिक्षा का संगम था। एकल गुरूकुल से लेकर सुप्रसिद्ध विश्वविद्यालयों का प्रचलन था। विषयों को वृहद् रूप से, उनके ज्ञान केंद्रित तथा दक्षता केंद्रित होने के आधार पर, "विद्या" तथा "कला" में विभेदित किया गया था। विषयों का परिसर खगोल शास्त्र से गणित तक, दर्शनशास्त्र से औषधि विज्ञान तक तथा साहित्य से व्याकरण एवं नीति तक विस्तृत था। विकसित स्मरण क्षमता, आलोचनात्मक चिंतन शैली तथा तर्कशील चिंतन शैली आदि कौशलों का विशेष सम्मान था।

पूर्णात्मक शैली द्वारा सर्वांगीण विकसित व्यक्तित्व एक ऐसे व्यक्ति को साकार रूप देता था जो न केवल ज्ञानवान था, अपितु नैतिक और आध्यात्मिक रूप से विकसित भी था ताकि वह जीवन के किसी भी क्षेत्र में सफलतापूर्वक अग्रसर हो सके।

Abstract

Skilled and expert worker is the roadmap to development of any civilisation. At the same time proficient and skilful workforce generation is the biggest challenge in the present era. The artifacts revealing the expertise of ancient Indian workmanship has always dazzled the world. This research paper is based on the review of literature of Study of Prevailing Indian Knowledge System during 500 to 1000 A.D. to Conceptualise Prospective Skill Education Policy. Ancient knowledge system was multifaceted and diverse which was enriched with a variety of subjects, expert skill system, advanced techniques and apt methodologies. There was a blend of formal and informal education during this period. Educational institutions ranged from singly owned gurukuls, to world famous Universities. Subjects were broadly divided into Vidya, and Kala, based on their knowledge centric and skill centric nature. Subjects had a wide range from Astronomy to Mathematics and Philosophy to Medicine and Literature to Grammar and Ethics. Skills such as well & developed memorisation capabilities, critical thinking and debate were highly valued.

A personality developed through holistic approach, nurtured well & rounded individuals who were not only knowledgeable but also morally and spiritually advanced to stride successfully in any field of life.

मुख्य शब्द: कौशल शिक्षा, प्राचीन भारतीय शिक्षा पद्धति, शिक्षा नीति।
Key Words: Skill Education, Ancient Indian Education System, Skill Education Policy.

परिचय

व्यवसाय एक वयस्क व्यक्ति के लिए, अपने एवं अपने परिवार को आर्थिक रूप से आत्मनिर्भर बनाने के लिए अनिवार्य है। वहीं अपने कार्य में प्रवीणता एवं दक्षता; व्यक्ति को मानसिक संतोष, सामाजिक ख्याति तथा आर्थिक विकास की नई ऊँचाइयों पर पहुँचाने में सक्षम है। प्रत्येक व्यक्ति की व्यवसायिक सफलता का स्तर सम्मिलित रूप से संपूर्ण राष्ट्र की आर्थिक एवं सामाजिक दशा एवं दिशा को निर्धारित करता है ऐसे में किसी क्षेत्र में अपनी भावी पीढ़ी के सफल एवं सतत विकास के लिए बालकों एवं किशोरों को किस प्रकार के नैतिक मूल्य, व्यवसायिक शिक्षा एवं प्रशिक्षण दिया जा रहा है यह न केवल एक व्यक्ति, उसके परिवार अपितु उसके राष्ट्र, समस्त मानव जाति एवं समस्त पृथ्वी के अस्तित्व को बनाए रखने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। प्राचीन भारत की यह विशेषता रही है कि यहाँ का संपूर्ण शिक्षा ढाँचा कार्य प्रमुख होने के साथ-साथ ''वसुधैव कुटुम्बकम" अर्थात् पूरी पृथ्वी एक परिवार है की आधारभूत नीति को समेटे हुए थे। इस कारण से भारतीयों का प्रत्येक कार्य:- शिक्षा, व्यवसाय तथा जीवन के दैनिक क्रिया-कलाप; चिरस्थायी जीवन निर्वहन तथा अस्तित्व की ओर उन्मुख था।

शिक्षा निर्गम, शिक्षण एवं आर्थिक विकास के दृष्टिकोण से देखा जाए तो 500 से 1000 ईस्वी का मध्य-प्राचीन युग भारत में अमृत काल था। यही वह समय था जब भारत में विश्व विख्यात विश्वविद्यालय अपने चरम पर थे नालंदा और तक्षशिला जैसे विश्वविद्यालय अंतरराष्ट्रीय शिष्यों के लिए आकर्षण का केंद्र थे। भारतीय गुरू पूरे संसार में अपने नाम से पहचाने जाते थे। भारतीय गुरुओं द्वारा निष्पादित नियम तथा उनके श्रेष्ठ शिष्यों द्वारा अपने-अपने विषयों में प्रस्तुत किए गए अग्रणी लेख, पुस्तकें तथा प्रतिपादित सूत्र, शिक्षा के क्षेत्र में आज भी अनुसरणीय है। उक्त काल में भारतीय अर्थव्यवस्था विश्व पटल पर सबसे अग्रणी थी। अत: उस काल खंड के व्यावसायिक शिक्षण एवं प्रशिक्षण प्रणाली का अध्ययन अति महत्वपूर्ण हो जाता है।

जे.सी. अग्रवाल ने अपनी पुस्तक "द प्रोग्रेस आफ एजुकेशन इन फ्री इंडिया" में भारत में पौराणिक काल (वर्ष 500-1200 ईस्वी) में शिक्षा को वर्णित करते हुए लिखा है कि इस काल में उच्च शिक्षा के लिए संगठित संस्थानों का उदय उल्लेखनीय है बौद्ध मठ, विश्वविद्यालयों के रूप में विकसित हुए और कुछ ने अंतर्राष्ट्रीय ख्याति प्राप्त की जैसे नालंदा और विक्रमशिला। भारत में हिंदू देवालयों में कॉलेज आरंभ किए गए। इन संगठित (कॉर्पोरेट) संस्थानों में एक नया शैक्षणिक वातावरण था, जिसमें कई शिक्षक और सैकड़ों छात्र एक साथ रहते थे और विभिन्न विषयों का अध्ययन करते थे, जिसका पाठ्यक्रम प्रशासकीय निकायों द्वारा निर्धारित किया जाता था। इससे उच्च शिक्षा के कार्य को सहारा मिला और कई महान विद्वान और लेखक उत्पन्न हुए। तथापि, विशेषज्ञता बहुत आगे बढ़ गई। भूतकाल के प्रति श्रद्धा इतनी गहरी हो गई कि नई शिक्षा को प्रमाणिक साहित्य या परंपरागत सिद्धांतों के आधार पर स्वीकार या अस्वीकार किया जाता था। जिज्ञासा की प्रवृत्ति, रचनात्मक सोच एवं खुला, स्वतंत्र मस्तिष्क अब सामान्य थे।

डॉ. अरुण कुमार सिंह के लेख: "इंडस्ट्रियल, टेक्निकल एंड वोकेशनल एजुकेशन इन एंशिएंट इंडिया: विथ स्पेशल रेफ्रेंस टू आर्टीसनस एंड क्राफ्टमैन", 2018 के अनुसार प्राचीन भारत में ललित कला तथा शिल्पकला उद्योगों से जुड़ी कलाओं की एक लंबी सूची है जैसे कुंभकारी, बढ़ई, रंगरेजी, वस्त्र तथा परिधान, दोनों ऊनी तथा सूती, रत्न, धातु उदाहरणत: स्वर्ण, चाँदी, लोहा तथा टिन। मिलिंदपंहा में साठ व्यापारों का वर्णन है, जो विभिन्न प्रकार की शिल्पों से संबंधित हैं। अधिकांश व्यापारों और शिल्पों की मूल रूप से ग्रामीण पृष्ठभूमि थी और शहरी क्षेत्र में भी विकास हुआ। बौद्ध ग्रंथ में ऊँचे भवन, सोने के आभूषण, तेल, चीनी, संगीत उपकरण,

मूल्यवान धातुओं और पत्थरों के बर्तन, विभिन्न प्रकार के वस्त्रों से बने तथा विभिन्न रंगों में रंगे विभिन्न प्रकार के परिधान, फूलों से माला बनाने का शिल्प, सुगंध और अन्य वस्तुओं के विवरण दिए गए हैं, जो संभवत: इसका सूचक हैं कि सोनारी, बुनाई, रंगाई, कपड़ा सिलाई, माला बनाने की कला, इत्र आदि गुप्त काल में अपने विकसित स्तर पर फलीभूत हो रही थीं। कुषाण काल शिल्प और कला के, शिक्षा में प्रसरण को दिखाता है। वात्स्यायन की रचना 'कामसूत्र' भी गुप्त काल की है जो शहरी निवासियों और गांववालों द्वारा प्रोत्साहित अनेक कलाओं और शिल्पों की तस्वीर देता है।

शिल्पकारों और कलाकारों के लिए प्रशिक्षण, अपरेंटिसशिप का मुख्य तरीका था। यह तरीका प्राचीन भारत भर में प्रसिद्ध था। प्रवेश वैदिक काल में अपरेंटिसशिप बहुत प्रसिद्ध था और प्रवेश के लिए एक नियत तरीका था तथा एक उद्योग या शिल्प में प्रवेश के लिए नियत नियमावली द्वारा नियंत्रित था। प्रवेश के लिए विभिन्न सिद्धांतों का निर्वाह किया जाता था। यदि कोई युवक अपनी शिल्प की कला में प्रारंभ करना चाहता है, तो पहले उसे अपने संबंधियों की स्वीकृति प्राप्त करनी चाहिए और फिर अपने गुरु/प्रशिक्षक के साथ रहने के लिए पहले से ही उसके प्रशिक्षण या अपरेंटिसशिप की अवधि निर्धारण करके आगे बढ़ना होगा। वैदिक और बौद्ध काल में अधिकतर देखा जाता था कि गुरू को अपने छात्र को अपने घर पर ही प्रशिक्षण देना होता था जहां उसे उसका भोजन और आवास प्रदान किया जाता था। गुरू अपने छात्र से अपने पुत्र की भाँति व्यवहार करता था।

प्राचीन भारत में शिल्पकारों के प्रशिक्षण को महत्व दिया गया था। शिल्पकार के लिए आवश्यक सुविधाएँ उचित प्रकार से उपलब्ध थीं। अपरेंटिस अपना रहने का भोजन अपने गुरु से प्राप्त करता था और प्रशिक्षण पूर्ण होने के बाद गुरु के साथ रहने का निर्णय लेने में स्वयं को स्वतंत्र अनुभव करता था। विशेषज्ञता में कारक: शिल्प और कला शिक्षा के विकास के प्रोत्साहन के कारकों में पहला शिल्पकारों को कच्चे माल की जानकारी और उपयोग और उपकरण की खोज है। अन्यत्र क्षेत्रों की भाँति भारतीय शिल्पकारों ने भी प्रयत्न एवं भूल विधि के माध्यम से प्रगति की और अधिकाधिक प्रकृति को तकनीकी उपकरणों के नियंत्रण में लाने का प्रयास किया। दूसरा गिल्ड संगठन है जो उनकी स्थायित्व की योजना के साथ, शिल्प कौशल को स्थायी बनाने के लिए प्रोत्साहित किया गया था। तीसरा बाजार का विस्तार तथा अंत में, राज्य का संरक्षण और सुरक्षा है।

श्रुति आनंद के लेख: "प्राचीन भारत में शैक्षिक मूल्यांकन की प्रक्रिया एवं उसका आधुनिक परिप्रेक्ष्य" 2019, के अनुसार वैदिक काल में व्यावसायिक शिक्षा के लिए छात्र मूल्यांकन धार्मिक रीति-रिवाजों के पर आधारित था। बुद्ध सूत्रों एवं उपनिषद में प्राप्त उल्लेख के अनुसार गुरु छात्रों के मध्य विषय रखता था तथा अवलोकन एवं तुलना के आधार पर मूल्यांकन करता था। मन्द अथवा निष्क्रिय छात्रों को ध्यान से सुनने तथा समझने का निर्देश देते हुए नए तथ्यों के माध्यम से, जो वे पहले से जानते थे, उनसे तुलना करके उन्हें पुन: समझाने का प्रयास करते थे। इस प्रकार वे अच्छे तथा कमजोर छात्रों के बीच में तुलना करके अपनी शिक्षण विधियों का भी मूल्यांकन करते थे तथा उसे पुन: परिवर्तित कर मन्द छात्रों के लिए नवीन तकनीकों का प्रयोग कर उन्हे शिक्षण प्रदान करते थे। मूल्यांकन का एक और उदाहरण जो सतत था इस रूप में प्राप्त होता है कि प्राचीन काल में छात्रों की परीक्षा प्रतिदिन ली जाती थी और दूसरा पाठ तब तक आरंभ नहीं किया जाता था जब तक पहला पाठ पूर्णतया याद नहीं हो जाता था। प्राचीन काल में परीक्षा का कोई निश्चित अंतराल नहीं होता था और न ही सामूहिक कक्षोन्नति होती थी। प्राचीन काल में वार्षिक परीक्षा जैसा कोई प्रावधान नहीं था। बुद्धिमान छात्र समय से अपना पाठ समाप्त कर लेते थे। इस काल में वार्षिक या समयावधि की परिक्षाएँ न हो कर केवल अध्यापक की संतुष्टि पर मौखिक परीक्षाएँ होती थी। प्राचीन काल में शलाका परीक्षाएँ होती थीं जिसमें यादृच्छिक रूप से किसी भी प्रश्न को पूछ लिया जाता था। जिसमें समाज के विद्वान सम्मिलित होते थे और वे प्रश्न पूछते थे। इसे ही समावर्तन संस्कार के नाम से जाना जाता है। इस परीक्षा के अन्तर्गत यदि छात्र अपने उत्तर से विद्वत् जन को संतुष्ट कर देता था उसे 'उत्तीर्ण की डिग्री प्रदान की जाती थी।

प्राचीन काल में समेकित शिक्षा व्यवस्था थी जिसमें सामान्य विद्यालय में भी मन्द या सुस्त छात्रों को अध्ययन का अवसर दिया जाता था। ए.एस. अल्टेकर के अनुसार सामान्य विद्यालयों में सुस्त या मन्द छात्रों को अनेक

प्रयास एवं परीक्षणों के माध्यम से मूल्यांकन उपरांत, सुधार न होने की स्थिति में अपनी पढ़ाई को रोकने की सलाह दी जाती थी। मूल्यांकन का एक अन्य उदाहरण नालन्दा विश्वविद्यालय का है, जहाँ प्रवेश हेतु प्रवेशार्थियों की संख्या बहुत अधिक होने के कारण प्रवेश परीक्षा ली जाती थी। इस परीक्षा में मूल्यांकन के पश्चात दस में से तीन ही छात्र अर्ह पाए जाते थे। नालन्दा तथा विक्रमशिला में प्रवेश परीक्षा के मूल्यांकन हेतु विशेष प्रोफेसर दल नियुक्त किया जाता था जो छात्रों की ग्राह्य क्षमता, कार्य क्षमता, उसकी यथार्थता और ईमानदारी का मूल्यांकन करते थे। इन कसौटियों पर उत्तीर्ण छात्रों को ही संस्था में प्रवेश दिया जाता था।

महेश एम. गोंग इत्यादि, के लेख "इंडियन एजुकेशन: एंशिएट, मेडिवल एंड मॉडर्न", 2020 के अनुसार प्राचीन भारत में दो शिक्षण पद्धतियाँ विकसित थीं- वैदिक तथा बौद्ध। वैदिक पद्धति में शिक्षण का माध्यम संस्कृत तथा बौद्ध पद्धति में पाली भाषा थी। प्राचीन शिक्षा, छात्रों को मुख्यत: नम्रता, सत्यनिष्ठा, अनुशासन, आत्मनिर्भरता और सभी रचनाओं को सम्मान देने पर केंद्रित थी। शिक्षा अधिकांश आश्रमों, गुरुकुलों, मंदिरों, घरों में दी जाती थी। शिक्षा अधिकांश जंगलों में खुले आसमान के नीचे दी जाती थी, जिससे छात्रों में ताजगी तथा जीवंतता रहती थी। शिक्षा विशेषत: सांस्कृतिक, चारित्रिक और व्यक्तित्व विकास तथा उदार आदर्शों के विकास और संवर्धन पर केंद्रित थी। पाठ्यक्रम में चार वेद, चार दर्शन और छ: वेदांग (अर्थात् ऋग्वेद, यजुर्वेद, सामवेद और अथर्ववेद; मीमांसा, न्याय, धर्मशास्त्र और पुराण; शिक्षा, कल्प, व्याकरण, निरुक्त, छन्द और ज्योतिष) चौदह विद्या तथा उपनिषद् और तर्क शास्त्र शामिल थे। बीजगणित, ज्यामिति एवं व्याकरण को विशेष महत्व दिया जाता था। पाठ्यक्रम उस युग की मांगों के अनुसार सृजित किया गया था। पाठ्यक्रम परिवर्तनशील था न कि स्थैतिक; यह विभिन्न चरणों से मिलकर बनाया गया था।

भावना सेन और अमित कुमार दवे, के लेख 'रोल आफ वोकेशनल एडुकेशन फ्राम एंशिएट इंडियन एजुकेशन सिस्टम टू प्रेजेन्ट एजुकेशन सिस्टम', 2022 के अनुसार प्राचीन काल में शिक्षा की आधारभूत विधि पाठ वाचन या मौखिक विधि थी। इसी कारण इस विधि से शिक्षण तथा सीखने की प्रक्रिया में त्रुटि या गलती से बचने के लिए विभिन्न तरीके विकसित किए। अतएव प्राचीन काल में शिक्षा या ज्ञान को एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक मौखिक विधि से स्थानांन्तरित किया जाता था। प्रारंभिक दिनों में शिक्षण के अन्य तरीके वाद-विवाद तथा चर्चा थे। इस विधि में ज्ञानी व्यक्ति कुछ स्थानों पर इकट्ठे होते थे और परस्पर विभिन्न धार्मिक, तात्त्विक और अन्य समस्याओं पर नाटकीय रूप से चर्चा तथा वाद-विवाद करते थे।

मिश्रा, एन. तथा ऐथल, पी. एस., (2023), 'एंशिएट इंडियन एजुकेशन: इट्स रिलावैन्स एण्ड इम्पॉर्टेन्स इन दी मॉडर्न एजुकेशन सिस्टम' के अनुसार रामायण और महाभारत जैसे विशेष ग्रंथों में बिखरे हुए तथ्य हमें उस काल की सैन्य शिक्षा के अंदर झलकियाँ प्रदान करते हैं। आधुनिक विश्वविद्यालय संरचना में शब्द कुलपति (चांसलर) और उपकुलपति (वाइस-चांसलर) की व्युत्पत्ति भी इन ग्रंथों में उल्लिखित हैं। कुलपति को 10,000 छात्रों के शिक्षागुरु के रूप में प्रयोग किया गया था। सैन्य विज्ञान को सामान्यत: धनुर्वेद कहा जाता था। इस काल में सैन्य शिक्षा विशेष रूप से महत्वपूर्ण थी। कई संस्थाएँ जैसे की तक्षशिला, उज्जैन, नालंदा, बनारस और मदुरै स्थापित हुई। छठी सदी के प्रसिद्ध चिकित्सा विशेषज्ञ जीवक, सातवीं सदी के महान व्याकरणविद पाणिनि, और चौथी सदी के अर्थशास्त्र के प्राध्यापक कौटिल्य तक्षशिला के छात्र थे। संक्षिप्त में, इन ग्रंथों में उल्लिखित शिक्षा मुख्यत: व्यावसायिक प्रशिक्षण था, जो मूल रूप से व्यावहारिक और अनुप्रयोगशील था।

निष्कर्ष

मध्यप्राचीन भारत में पाठ्यक्रम का मूल उद्देश्य विद्यार्थियों को मानसिक और शारीरिक रूप से विकसित करना था। शिक्षा प्रयोगात्मक थी और व्यवहारिक भी थी। 500 ई.पू. से 1000 ई.पू. तक प्राचीन भारत में व्यवसायिक शिक्षा बहुत विकसित और महत्वपूर्ण थी। व्यापारिक नौकरियों और उद्यमिता के क्षेत्र में कौशल विकसित हुए और विभिन्न व्यावसायिक क्षेत्रों में शिक्षा की अनुमति दी गई। विद्यालयों और अन्य शिक्षण संस्थानों ने उद्यमिता की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए व्यावसायिक शिक्षा को बढ़ावा दिया। उस समय के उच्च शिक्षा संस्थान, जैसे तक्षशिला, नालंदा, विक्रमशीला, वल्लभी, पुष्पगिरी, आदि, अपनी अच्छी शिक्षण प्रणाली और अपने विषय में प्रवीण शिक्षकों के कारण पूरी दुनिया

में प्रसिद्ध थे। उस समय इन विश्वविद्यालयों में भारत के अलावा जापान, चीन, तिब्बत, कोरिया, इंडोनेशिया और तुर्की से भी विद्यार्थी आते थे। जहां विद्यार्थियों को आयुर्वेद, नीतिशास्त्र, चिकित्साशास्त्र, खगोलशास्त्र, बीजगणित, ज्यामिति, व्याकरण आदि विषयों में प्रशिक्षित किया गया था। छात्रों ने अपने शिक्षकों द्वारा सिखाई गई अवधारणाओं को गहराई से समझने और इसे सीखने के लिए नए तरीके खोजने की क्षमता प्राप्त की।

संदर्भ

1. Dr. Arun Kumar Singh, Industrial, Technical and Vocational Education in Ancient India: With Special Reference to Artisans and Craftsmen, (2018) https://www.ijmra.us@project:20doc/2018/IJRSS_FEBRUARY2018/IJRSS Feb 18 Beena By Kam.pdf.
2. Kiran Srivastava, 'Role of Philosophy of Education in India'- Tattva-Journal of Philosophy, (2017), Vol. 9, No.2, 11-21 ISSN 0975-332X https://doi.org/10.12726/tjp.18.211.
3. M. Ghonge, Mangesh, et al. 'Indian Education: Ancient, Medieval and Modern'. Education at the Intersection of Globalization and Technology, Intech Open, 7 Apr. (2021). Crossref, doi:10.5772/intechopen.93420. https://www.intechopen.com/chapters/73290.
4. Bhavana Sen, Amit Kumar Dave, 'Role of Vocational Education from Ancient Indian Education System to Present Education System and Its Implications'. International Research Journal of Commerce Arts and Science.
5. http://www.casirj.com CASIRJ Volume 13 Issue 1 [Year & 2022] ISSN 2319 – 9202.
6. Mishra, N., & Aithal, P. S., Ancient Indian Education: It's Relevance and Importance in the Modern Education System. International Journal of Case Studies in Business, IT, and Education (IJCSBE), (2023), 7(2), 238-249. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo-796493.

❐

शोध पत्र/Research Paper

शिक्षा में क्रांतिकारी बदलाव : वयस्क शिक्षा के लिए एक बहुमुखी दृष्टिकोण

Revolutionizing Education : A Multifaceted Approach to Adult Learning

सुधांसु शेखर पाढ़ी[1] एवं योगेश शर्मा[2]
Sudhansu Shekhar Padhy[1] and Yogesh Sharma[2]
[1]Head, Gurukul HeroMotoCorp, Dharuhera
[2]Sr. Technical Trainer, Gurukul HeroMotoCorp, Dharuhera
[1]sudhansu.padhy@heromotocorp.com, [2]yogesh2.sharma@heromotocorp.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.15564241

सारांश

वयस्क शिक्षार्थियों को शैक्षिक उत्कृष्टता दिलाने के लिए नवीन शिक्षण तरीकों की आवश्यकता होती है। यह शोध पत्र, वयस्क शिक्षण सिद्धांतों को एक आकर्षक शिक्षण वातावरण बनाने के लिए विभिन्न अनुदेशात्मक रणनीतियों के साथ संयोजित करने के उद्देश्य से एक गतिमान रूपरेखा प्रस्तावित करता है। सत्र चक्र औपचारिक और अनौपचारिक शिक्षण का एक संतुलित मिश्रण सुनिश्चित करता है। डोजो-आधारित शिक्षा और कौशल प्रतियोगिताओं जैसे प्रेरक उपकरण सक्रिय जुड़ाव और कौशल निपुणता को बढ़ाते हैं। 70:20:10 का अनुपात अनुभवात्मक शिक्षा के महत्व को रेखांकित करता है, जो व्यावहारिक प्रयोगशालाओं, व्यावहारिक सत्रों और परियोजना कार्यों पर जोर देता है। गेमिफिकेशन, ज्ञान प्रतिधारण और अनुप्रयोग को बढ़ावा देना अब कक्षा के तरीकों में शामिल है। ई-गुरुकुल प्रणाली, एक आभासी शिक्षा मंच, वयस्क शिक्षार्थियों को अपनी शैक्षिक यात्रा पर नियंत्रण रखने देता है। यह स्व-गति से सीखने वाले मॉडयूल की एक पेशेवर श्रृंखला प्रदान करता है। प्रशिक्षण और प्रमाणन के बाद, गुरुकुल में प्रशिक्षित 100 प्रतिशत विद्यार्थी कार्यरत हैं। इस पद्धति के माध्यम से सात विद्यार्थियों ने भारत में राज्य कौशल चौंपियनशिप जीती है एवं राष्ट्रीय प्रतियोगिताओं में आगे बढ़े हैं।

Abstract

Achieving educational excellence for adult learners requires innovative teaching methods. This research paper presents a dynamic framework combining adult learning principles with various instructional strategies to create an engaging learning environment. The session wheel ensures a balanced mix of formal and informal learning activities. Motivational tools like skill competitions and dojo-based learning promote active engagement and skill mastery. The 70:20:10 ratio underscores experiential learning's significance, with emphasis on hands-on labs, practical sessions, and project work- Classroom methods now include gamification, boosting knowledge retention and application. The E-Gurukul system, a virtual education platform providing a professional series of self-paced learning modules, gives adult learners the ability to take control of their educational journey. Post-training-certification, 100% of Gurukul trained students are employed and through this methodology. Seven students have won state skills championships in India and advanced to national competitions.

मुख्य शब्दः शिक्षा, प्रशिक्षण, अनुभवात्मक, गुरुकुल, स्व-गति, नौकरी की सुरक्षा, छात्र रोजगार योग्यता
Key Words: Education, Training, Experiential, Gurukul, Self-paced, Job security, Student employability

परिचय

अध्ययन की पृष्ठभूमि और महत्व: आज की तेजी से विकसित हो रही दुनिया में निरंतर कौशल विकास की आवश्यकता पहले से कहीं अधिक महत्वपूर्ण है। यह स्पष्ट है कि यह आवश्यकता विशेष रूप से वयस्क शिक्षार्थियों के लिए महत्वपूर्ण है जो अपनी नौकरी की सुरक्षा और अपने करियर की वृद्धि के लिए अपने कौशल को बढ़ाना चाहते हैं। वयस्क शिक्षार्थियों की विशिष्ट आवश्यकताओं और चुनौतियों को संबोधित करने में पारंपरिक शैक्षिक पद्धतियाँ अक्सर असफल हो जाती हैं। इसलिए, नवीन शिक्षण रणनीतियों की मांग बढ़ रही है जो न सिर्फ ज्ञान देते हैं बल्कि वयस्क शिक्षार्थियों को भी शामिल करते हैं और प्रेरित करते हैं। यह लेख वयस्कों के सीखने के लिए एक बहुआयामी दृष्टिकोण की तलाश करता है, जो समग्र और प्रभावी शिक्षण वातावरण बनाने के लिए कई अनुदेशात्मक रणनीतियों को एकीकृत करता है।

अध्ययन का उद्देश्य: इस अध्ययन का प्राथमिक उद्देश्य वयस्क शिक्षा के लिए एक व्यापक ढांचा विकसित करना है जो नवीन शिक्षण विधियों का लाभ उठाता है। विशिष्ट उद्देश्यों में शामिल हैं:

- वयस्क शिक्षार्थियों के लिए एक आकर्षक और गतिशील सीखने का माहौल बनाना।
- सक्रिय सहभागिता और कौशल निपुणता को बढ़ावा देने के लिए प्रेरक उपकरणों का उपयोग करना।
- व्यावहारिक गतिविधियों और व्यावहारिक सत्रों के माध्यम से अनुभवात्मक शिक्षा पर जोर देना।
- लचीली, स्व-गतिवाली शिक्षा प्रदान करने के लिए डिजिटल शिक्षण प्लेटफार्मो को शामिल करना।
- नौकरी की सुरक्षा और रोजगार क्षमता में सुधार के लिए इन तरीकों की प्रभावशीलता का मूल्यांकन करना।

अनुसंधान का दायरा और सीमाएँ

यह शोध वयस्क शिक्षार्थियों पर केंद्रित है जो विभिन्न व्यावसायिक और व्यावसायिक प्रशिक्षण कार्यक्रमों में शामिल हैं। हालाँकि अध्ययन नवीन शिक्षण प्रणालियों की प्रभावशीलता में महत्वपूर्ण जानकारी देता है, यह एक विशिष्ट जनसांख्यिकीय और भौगोलिक क्षेत्र पर केंद्रित है। इसके अतिरिक्त, इन तरीकों के दीर्घकालिक प्रभाव पर नौकरी की संतुष्टि और कैरियर की प्रगति पर और अधिक अनुदैर्ध्य अध्ययन की आवश्यकता है।

साहित्य की समीक्षा

वयस्क शिक्षण सिद्धांत: पारंपरिक बाल-केंद्रित शिक्षा से वयस्क शिक्षा काफी अलग है, या एंड्रागॉजी। मैल्कमनोल्स, वयस्क शिक्षा में अग्रणी, कहते हैं कि वयस्क शिक्षार्थी स्व-निर्देशित हैं, सीखने के वातावरण में अनुभव का खजाना लाते हैं, लक्ष्य-उन्मुख, प्रासंगिकता-उन्मुख, व्यावहारिक हैं और सीखने की प्रक्रिया का सम्मान चाहते हैं। ये सिद्धांत वयस्क शिक्षा कार्यक्रमों की बुनियाद बनते हैं।

नवीन शिक्षण विधियाँ: हालिया शोध कई नवीन शिक्षण विधियों पर प्रकाश डालता है जो वयस्क शिक्षा में प्रभावी साबित हुई हैं। इन विधियों में शामिल हैं:

गेमिफिकेशन: जुड़ाव और प्रेरणा बढ़ाने के लिए खेल तत्वों को सीखने की गतिविधियों में एकीकृत करना।

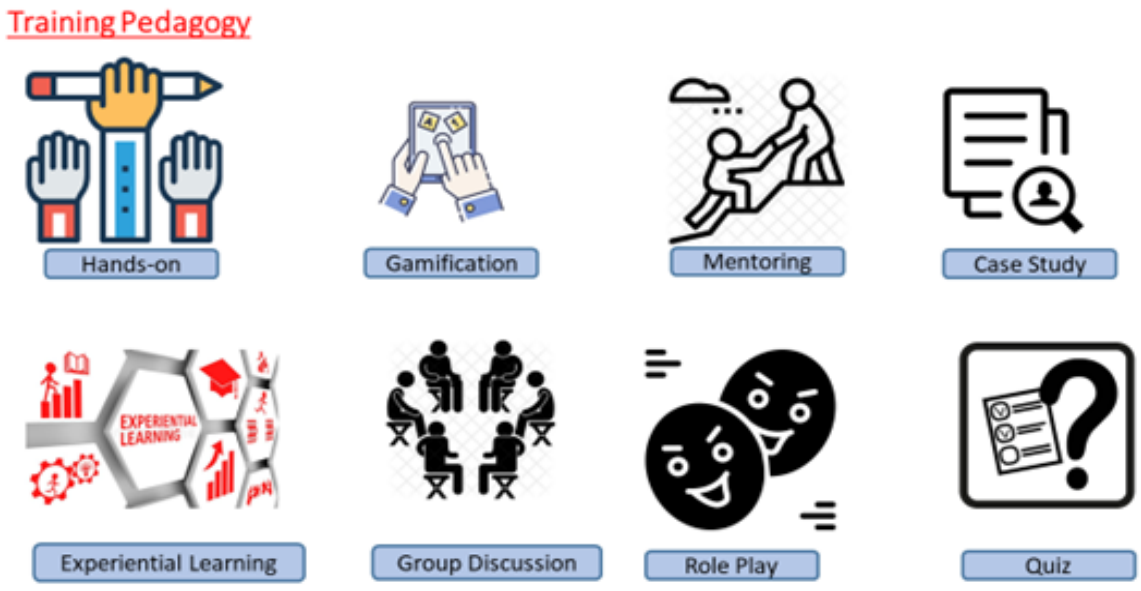
अनुभवात्मक शिक्षा: व्यावहारिक गतिविधियों, वास्तविक दुनिया की समस्या-समाधान और व्यावहारिक सत्रों पर जोर देना।

डिजिटल लर्निंग प्लेटफॉर्म: ऑनलाइन प्लेटफॉर्म के माध्यम से लचीले, स्व-गति से सीखने के अवसर प्रदान करना।

मिश्रित शिक्षण: अधिक व्यापक शिक्षण अनुभव प्रदान करने के लिए पारंपरिक कक्षा विधियों को डिजिटल शिक्षण के साथ जोड़ना।

सैद्धांतिक ढांचा

अनुभवात्मक शिक्षण सिद्धांत, जो सीखने की प्रक्रिया में अनुभव के महत्व पर जोर देता है, इस अध्ययन का सैद्धांतिक ढांचा है। साथ ही, अध्ययन आत्मनिर्णय सिद्धांत जैसे प्रेरक सिद्धांतों पर आधारित है, जो बाहरी और आंतरिक प्रेरणा की भूमिका पर प्रकाश डालते हैं।



क्रियाविधि-प्रशिक्षण कार्यक्रम का विवरण

इस अध्ययन में वर्णित प्रशिक्षण कार्यक्रम वयस्क शिक्षा के लिए एक बहुआयामी दृष्टिकोण अपनाता है। कार्यक्रम के प्रमुख घटकों में शामिल हैं:

सत्र चक्र: सार्वजनिक और अनौपचारिक शिक्षा गतिविधियों को संतुलित करना।

नवीनतम शिक्षा प्रणाली का एक महत्वपूर्ण हिस्सा सार्वजनिक और अनौपचारिक पाठयक्रमों का एकीकरण है। वयस्क शिक्षार्थियों के लिए सेशन व्हील, दोनों का संतुलित मिश्रण सुनिश्चित करता है। सार्वजनिक शिक्षा कार्यक्रमों में व्याख्यान, कार्यशालाएँ और प्रस्तुतियाँ प्रदान की जाती हैं, जो विद्यार्थियों को आवश्यक सैद्धांतिक ज्ञान देती हैं। नवीनतम शिक्षण रणनीतियों ने नियमित प्रयासों, अनुशासन और सहयोग के माध्यम से सक्रिय भागीदारी और सहयोग को बढ़ावा दिया है।

प्रेरक उपकरण: सक्रिय भागीदारी और कौशल अधिग्रहण को बढ़ावा देना। प्रेरणा, जो शिक्षकों को पाठयक्रम सामग्री और मास्टरकौशल के साथ सक्रिय रूप से जुड़ने के लिए प्रेरित करती है, वयस्क शिक्षा में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। डोजो-आधारित शिक्षा और कौशल प्रतियोगिताएं प्रेरक उपकरण हैं जो नवीन शिक्षण प्रणालियों में भागीदारी और उत्कृष्टता को बढ़ावा देते हैं। कौशल प्रतियोगिताएं शिक्षार्थियों को अपनी क्षमताओं का प्रदर्शन करने का अवसर प्रदान करती हैं, जो उन्हें सम्मान और सफलता की भावना को प्रोत्साहित करती हैं, हालांकि वे प्रतिस्पर्धी भी हैं। समान रूप से, डोजो-आधारित शिक्षा निरंतर कौशल विकास को प्रोत्साहित करती है, जो नियमित अभ्यास और प्रतिक्रिया के माध्यम से होता है। नवीन कार्य बल को उच्चस्तर का ज्ञान मिलता है।

70:20:10 अनुपात: नवीनतम शिक्षण तरीकों में अनुभवात्मक शिक्षा महत्वपूर्ण है, जिसमें 70:20:10 का अनुपात मूल नीति है। इस मॉडल के अनुसार, सीखने का 70% व्यावहारिक अनुभव या नौकरी पर प्रशिक्षण से मिलता है, 20% अभ्यास, बातचीत और सहयोग से मिलता है, और 10% वैज्ञानिक अध्ययन जैसे व्यावहारिक निर्देश से मिलता है। शिक्षक अनुभवात्मक शिक्षा के महत्व पर जोर देते हुए अभ्यास, परियोजना कार्य और प्रयोगशालाओं को अपनी शिक्षण रणनीतियों में शामिल करते हैं। ये गहन अनुभव आपकी रचनात्मकता, सोच, समस्या-समाधान और समझ को भी बढ़ाते हैं।

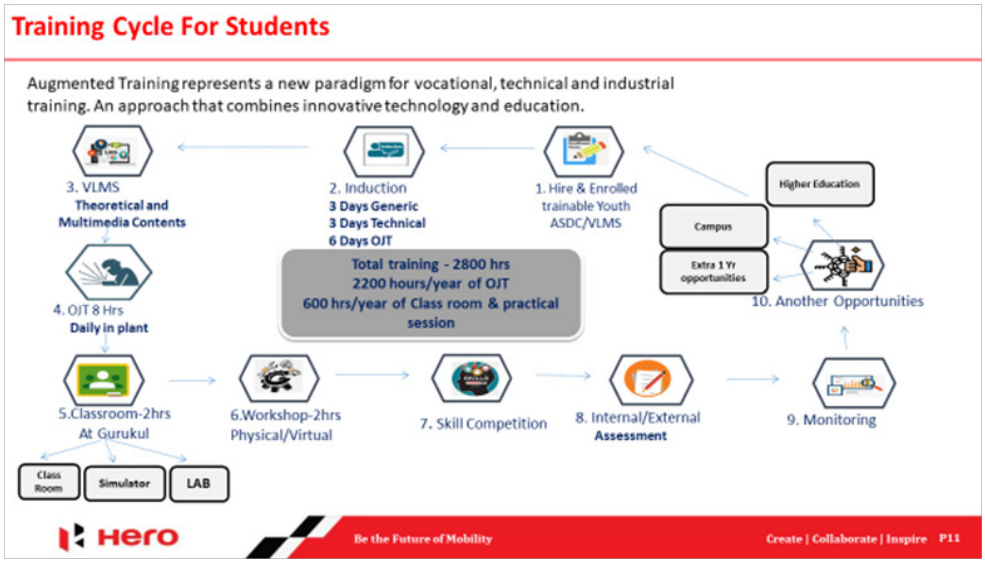
गेमिफिकेशन: ज्ञान प्रतिधारण और अनुप्रयोग को बढ़ाना

गेमिफिकेशन, गैर-गेम संदर्भों में गेम तत्वों को शामिल करना, विद्यार्थियों को प्रेरित करने और उनकी व्यस्तता बढ़ाने का एक प्रभावी उपकरण बन गया है। शिक्षा को अधिक मनोरंजक और इंटरैक्टिव बनाने के लिए शिक्षक खेल यांत्रिकी (जैसे अंक, बैज और लीडर बोर्ड) को कक्षा की गतिविधियों में शामिल कर सकते हैं। गेमिफाइड सीखने का अनुभव सकारात्मक प्रतिस्पर्धा को बढ़ावा देता है, सफलता की भावना को बढ़ावा देता है, और ज्ञान को प्रतिधारण और इस्तेमाल करने के लिए प्रेरित करता है। गेमिफिकेशन शिक्षा को एक रोमांचक

साहसिक कार्य में बदल देता है, चाहे वह क्विज, सिमुलेशन या सामूहिक अभ्यास के माध्यम से हो।

ई-गुरुकुल प्रणाली: स्व-गति से सीखने की सुविधा

डिजिटल युग में प्रौद्योगिकी शैक्षिक प्रथाओं को बदलने और शिक्षा के अवसरों को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। ई-गुरुकुल सिस्टम, एक आभासी शिक्षा मंच है, जो स्व-गति से सीखने वाले मॉडयूल की एक श्रृंखला प्रदान करता है, जो वयस्क शिक्षार्थियों को अपनी शैक्षिक यात्रा पर नियंत्रण रखने की क्षमता देता है। शिक्षार्थी मल्टी मीडिया संसाधनों, जैसे इंटरैक्टिव टयूटोरियल और वर्चुअल सिमुलेशन के माध्यम से पाठयक्रम सामग्री से जुड़ सकते हैं जितना वे चाहते हैं और जहां चाहते हैं। यह प्रणाली ज्ञान के आधार पर आत्म-मूल्यांकन करने की क्षमता प्रदान करती है। यह लचीली प्रक्रिया न केवल विविध शिक्षण शैलियों और प्राथमिकताओं को समायोजित करती है बल्कि आजीवन सीखने और नियमित कौशल विकास को भी प्रोत्साहित करती है। इसमें सभी मौजूदा ऑफलाइन पाठयक्रमों को डिजिटल ट्विन के रूप में शामिल किया गया है।



प्रतिभागी चयन मानदंड

प्रशिक्षण कार्यक्रम में भागीदारों का चयन उनके कौशल विकास और करियर में सुधार की आवश्यकताओं पर किया जाता है। विविध पेशेवरों से आने वाले लोगों को प्राथमिकता दी जाती है जो निरंतर सीखने और व्यक्तिगत विकास के प्रति प्रतिबद्ध हैं।

डेटा संग्रह के तरीके

प्रशिक्षण पूर्व और बाद के मूल्यांकन, सर्वेक्षण, साक्षात्कार और फोकस समूह चर्चा डेटा संकलन के तरीके हैं। ये तरीके प्रतिभागियों के अनुभवों, कौशल विकास और रोजगार परिणामों को व्यापक रूप से समझने में मदद करते हैं।

विश्लेषणात्मक दृष्टिकोण

सांख्यिकीय तरीकों का उपयोग कर मूल्यांकन और सर्वेक्षण से प्राप्त मात्रात्मक डेटा का विश्लेषण किया जाता है, जो कौशल और रोजगार की स्थिति में बदलाव को मापता है। फोकस समूहों और साक्षात्कारों से प्राप्त गुणात्मक डेटा का विषयगत विश्लेषण किया जाता है ताकि प्रतिभागियों के विचारों और अनुभवों को पकड़ सकें।

जाँच-परिणाम-प्रतिभागियों की जनसांख्यिकीय प्रोफाइल

विभिन्न आयु, पेशेवर पृष्ठभूमि और शैक्षिक स्तर के प्रतिभागियों की जनसांख्यिकीय प्रोफाइल है। अधिकांश प्रतिभागी कामकाजी वयस्क हैं जो अपने करियर में सुधार करना चाहते हैं।

कौशल विकास परिणाम

तकनीकी और सॉफ्ट कौशल में प्रतिभागियों में महत्वपूर्ण सुधार का संकेत प्रशिक्षण से पहले और बाद के मूल्यांकन से मिलता है। नौकरी की तैयारी और कौशल निपुणता को बढ़ाने में कार्यक्रम का जोर अनुभवात्मक शिक्षा और व्यावहारिक सत्रों पर विशेष रूप से प्रभावी साबित हुआ है।

रोजगार और सामाजिक-आर्थिक प्रभाव

प्रतिभागियों के बीच प्रशिक्षण के बाद रोजगार दर में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई है, जिसमें उनके प्रशिक्षण के लिए प्रासंगिक कई पद सुरक्षित हैं। इसके अलावा, प्रतिभागियों ने उच्च आय और जीवन की बेहतर गुणवत्ता सहित सामाजिक-आर्थिक स्थितियों में सुधार की रिपोर्ट दी।

केस अध्ययन और प्रशंसा पत्र

प्रशंसा पत्र और प्रतिभागियों के केस अध्ययन प्रशिक्षण कार्यक्रम के परिवर्तनकारी प्रभाव को दिखाते हैं। उदाहरण के लिए, एक प्रतिभागी ने बताया कि व्यावहारिक प्रयोगशालाओं और व्यावहारिक सत्रों ने उन्हें पदोन्नति हासिल करने के लिए आत्मविश्वास और कौशल हासिल करने में मदद की। एक अन्य व्यक्ति ने कहा कि गेमिफाइड शिक्षण कार्यक्रमों ने सीखने की प्रक्रिया को आनंददायक और आकर्षक बना दिया, जिससे ज्ञान का बेहतर प्रतिधारण और अनुप्रयोग हुआ।

बहस-मुख्य निष्कर्षों की व्याख्या

निष्कर्ष वयस्क शिक्षा में बहुआयामी दृष्टिकोण की प्रभावशीलता को रेखांकित करते हैं। प्रेरक साधनों, अनुभवात्मक शिक्षण और औपचारिक और अनौपचारिक शिक्षण गतिविधियों का संयोजन एक गतिशील और आकर्षक शिक्षण वातावरण बनाता है जो कौशल विकास और रोजगार की क्षमता को बढ़ाता है।

मौजूदा साहित्य से तुलना

परिणाम मौजूदा लेखों से मेल खाते हैं जो वयस्क शिक्षकों पर नवीन शिक्षण दृष्टिकोणों के लाभकारी प्रभावों पर प्रकाश डालते हैं। कार्यक्रम की सफलता ने वयस्क शिक्षण सिद्धांतों के साथ प्रशिक्षण को संरेखित करने और एक सहायक और आकर्षक सीखने का वातावरण बनाने के महत्व को दोहराया है।

चुनौतियाँ और सीमाएँ

कार्यक्रम के दौरान आने वाली चुनौतियों में चल रहे समर्थन की आवश्यकता और प्रशिक्षण सुविधाओं और संसाधनों तक पहुंच शामिल हैं। इन चुनौतियों को दूरस्थ सफलता के लिए हल करना होगा।

सुधार और स्थिरता के लिए रणनीतियाँ

कार्यक्रम की प्रभावशीलता और स्थिरता को बढ़ाने के लिए, निम्नलिखित रणनीतियों की सिफारिश की जाती है:

उद्योग साझेदारी को मजबूत करना: यह सुनिश्चित करने के लिए उद्योग हितधारकों के साथ सहयोग करना कि प्रशिक्षण बाजार की जरूरतों के अनुरूप हो और प्रासंगिक कौशल प्रदान करे।

सहायता सेवाओं का विस्तार: प्रतिभागियों को दीर्घकालिक करियर में सफलता सुनिश्चित करने के लिए मेंटरशिप, करियर परामर्श और पोस्ट-प्लेसमेंट सहायता प्रदान करना।

फीडबैक को शामिल करना: प्रतिभागियों के फीड बैक और उभरते उद्योग रुझानों के आधार पर प्रशिक्षण पाठयक्रम में लगातार सुधार करना।

सतत फंडिंग को सुरक्षित करना: कार्यक्रम की दीर्घायु और मापनीयता सुनिश्चित करने के लिए फंडिंग स्रोतों की पहचान करना और उन्हें सुरक्षित करना।

निष्कर्ष-मुख्य बिंदुओं का सारांश

यह अध्ययन वयस्कों को सीखने के लिए एक बहुआयामी दृष्टिकोण की प्रभावशीलता को दिखाता है जो नवीन शिक्षण तरीकों को वयस्क शिक्षण सिद्धांतों के साथ एकीकृत करता है। वयस्क शिक्षार्थियों के बीच कौशल विकास और रोजगार की क्षमता को बढ़ाने के लिए कार्यक्रम का डिजिटल प्लेटफॉर्म, अनुभवात्मक शिक्षा और प्रेरक उपकरणों पर जोर देता है, जो एक आकर्षक और गतिशील माहौल बनाता है।

नीति और व्यवहार के लिए निहितार्थ

निष्कर्षो का अभ्यासकर्ताओं और नीति निर्माताओं पर बड़ा प्रभाव है। वयस्क शिक्षार्थियों की नौकरी की सुरक्षा और कैरियर में सुधार में उल्लेखनीय सुधार हो सकता है अगर नवोन्मेषी वयस्क शिक्षा कार्यक्रमों में निवेश किया जाए। स्थिरता और पहुंच में आने वाली बाधाओं को दूर करने के लिए नीतियों को ऐसे प्रयासों का समर्थन करना चाहिए।

भविष्य के अनुसंधान निर्देश

अनुदैर्ध्य अध्ययन, प्रतिभागियों की सामाजिक-आर्थिक स्थिति और करियर पर नवीन शिक्षण प्रणालियों के दीर्घकालिक प्रभाव का विश्लेषण करने के लिए, भविष्य के अध्ययन पर केंद्रित होना चाहिए। साथ ही, इन विधियों की मापनीयता और अनुकूलनशीलता की खोज विभिन्न संदर्भो में सफल कार्यक्रमों के विस्तार और प्रतिकृति के लिए महत्वपूर्ण संकेत दे सकती है।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिन्दी शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णानुक्रमित हिन्दी शब्दावली
Adult learning	वयस्क शिक्षा
Formal	औपचारिक
Informal	अनौपचारिक
Knowledge retention	ज्ञान प्रतिधारण
Multifaceted	बहुमुखी
Self - paced	स्व – गति

संदर्भ

1. Merriam, S.B. (2001). Andragogy and Self-Directed Learning: Pillars of Adult Learning Theory. New Directions for Adult and Continuing Education, 2001(89), 3-14.
2. Bates, T. (2015). Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning. Tony Bates Associates Ltd. Retrieved from https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage.
3. Knowles. M. S., Holton, E. F., Swanson, R.A. (2015). The Adult Learner: The Definitive Classic in Adult Education and Human Resource Development (8th ed.). Routledge.

❐

शोध पत्र/Research Paper

सीमापार से अंतर्दृष्टि : भारतीय आतिथ्य शिक्षा में अफगानिस्तान के छात्रों के अनुभव

Insights from Across the Border : Afghanistan Students Experiences in Indian Hospitality Education

सिद्धार्थ श्रीवास्तव[1] एवं सविता शर्मा[2]
Sidharth Srivastava[1] and Savita Sharma[2*]
[1]Galgotias University, Greater Noida, Uttar Pradesh
[2]Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
[1]sidharthsrivastava2011@yahoo.in,[2]savita.sharma@svsu.ac.in
https://doi.org/10.5281/zenodo.15564254

सारांश

अध्ययन में एक निजी भारतीय विश्वविद्यालय में आतिथ्य कार्यक्रमों के बारे में अफगानिस्तान के छात्रों की राय की जांच की गई। 21 विद्यार्थियों का साक्षात्कार आतिथ्य डिग्री कार्यक्रम में फोकस समूह की बैठक से पहले किया गया था। अध्ययन में भारत के बारे में प्रतिभागियों की राय, पर्यटन का अध्ययन करने के कारण, शिक्षण के तरीकों पर उनके विचार, कक्षा में प्रौद्योगिकी का उपयोग तथा शैक्षणिक परिवेश में भाषा की जांच की गयी। परिणामों से पता चला कि अधिकांश प्रतिभागियों के पास देश के बारे में नकारात्मक पूर्व-प्रस्थान (पूर्व) राय थी, जो अध्ययन स्थान के साथ इंटर फेस बढ़ने के साथ सकारात्मकता में बदल गई। पर्यटन में रुचि रखने वालों, खासकर होटल और एयरलाइंस में काम करने के इच्छुक लोगों के लिए कार्यक्रम का आकर्षण इसमें उनकी रुचि में योगदान दे सकता है। उन्होंने यह भी कहा कि कार्यक्रम पर्यटन की जगह आतिथ्य शिक्षा पर अधिक केंद्रित था और व्यावहारिक से अधिक सैद्धांतिक था। परीक्षार्थियों ने विश्वविद्यालय द्वारा संचालित सूचना प्रौद्योगिकी कार्यक्रम के बारे में सकारात्मक राय दी, लेकिन अंग्रेजी भाषा के साथ कठिनाइयों का उल्लेख किया।

Abstract

The study investigated Afghanistan students' opinions of a private Indian university's hospitality programs. The hospitality degree program involved 21 students interviewed before a focus group meeting. The study investigated the participants' opinions on India, reasons for studying tourism, views on the methods of instruction, use of technology in the classroom, and language in the academic setting. The results showed that most participants had negative pre & departure (prior) opinions of the nation, which gradually changed to positive ones as the interface with the study location increased. The program's attraction to those interested in tourism, particularly those aspiring to work for hotels & airlines, may have contributed to their interest in it. Additionally, they thought the program was more theoretical than practical and intensely focused on hospitality education rather than tourism. Positive opinions were held of the information technology employed by the university, while participants noted difficulties with the English utilized in the classroom.

मुख्य शब्दः भारत, धारणाएँ, अफगानिस्तान के छात्र, आतिथ्य।
Key Words: India, Perceptions, Afghanistan students, Hospitality.

परिचय

भारत का शिक्षा क्षेत्र और सेवा क्षेत्र दोनों बढ़ रहे हैं[1]। युवाओं को पर्यटन और आतिथ्य क्षेत्रों में करियर बनाने और विकसित करने के लिए बहुत सारे अवसर मिलते हैं। परिणामस्वरूप, पर्यटन और आतिथ्य क्षेत्र में पाठ्यक्रमों की संख्या में भी वृद्धि हुई है। यह विस्तार भी पर्यटकों के आगमन के उत्साह जनक आंकड़ों[2] और पर्यटन उद्योग के लिए अधिक योग्य कर्मचारियों की आवश्यकता पर जोर से प्रेरित है[3,4]। देश में निजी विश्वविद्यालयों में रुचि बढ़ी है[5]। येरवडेकर और तिवारी[6] ने इस तरह की उत्सुकता का कारण 'जन समूहीकरण' बताया, जो उच्च शिक्षा में 'कुलीन' से 'जनसमूह' की ओर बदलाव का परिणाम है। भारत भी विदेशी विद्यार्थियों के लिए विश्वविद्यालय में पढ़ाई के लिए सबसे कम लागत वाले देशों में से एक है[7]। पंजाब एक भारतीय राज्य है जो राजस्थान, हिमाचल प्रदेश और हरियाणा के साथ सीमाएँ साझा करता है, और पश्चिम में पड़ोसी देश पाकिस्तान के साथ। पंजाबी, जो एक आधुनिक इंडो-आर्यन भाषा है[8], राज्य में सबसे अधिक बोली जाती है; यद्यपि, अंग्रेजी और हिंदी, जो भारत की आधिकारिक भाषा हैं, बातचीत की तरह बहुत अलग होती हैं[9]। भारत का पड़ोसी देश अफगानिस्तान है[10]। भारत इस देश की सीमा साझा करता है और यह पहाड़ी है[11]। अफगानिस्तानियों को अपनी पारंपरिक अखंडता बनाए रखना महत्वपूर्ण है। 1950 के दशक से अफगानिस्तान में शिक्षा में बड़ा बदलाव आया है। पहले, बौद्ध मठ अफगानिस्तान में औपचारिक शिक्षा का सबसे बड़ा साधन थे।

साहित्य समीक्षा

द्वितीय विश्व युद्ध के बाद, देश छोड़ने वाले विद्यार्थियों के आंदोलन में वृद्धि हुई है[13]। कई विद्वानों ने इसे देखा है। 1950 के दशक के बाद, विदेश में पढ़ने वाले अंतरराष्ट्रीय विद्यार्थियों पर ध्यान केंद्रित किया गया, जिससे लगातार अनुसंधान उपकरणों के उपयोग पर आम सहमति के बिना प्रक्रियाएं विकसित हुई[14]। भारत ने चीन, ग्रीस और फ्रांस जैसे विकासशील देशों से विद्यार्थियों को आकर्षित करने का इतिहास पांचवीं शताब्दी ईसा पूर्व में खोजा जा सकता है. आज भी, उच्च शिक्षा संस्थान कई विकासशील देशों से विद्यार्थियों को आकर्षित करते हैं। अफ्रीका और एशिया[15] कम विकसित देशों के विद्यार्थी विदेशी विश्वविद्यालयों में पढ़ाई करने के लिए प्रेरित होते हैं क्योंकि उनके पास अच्छी शिक्षा की कमी है और उनको आर्थिक और सामाजिक स्थिति की प्रगति की उम्मीदें हैं[16]। मैकमोहन[17] ने एक अनुभव जन्य अध्ययन में घरेलू देशों में कमजोर शैक्षिक व्यवस्था और वैश्विक अर्थव्यवस्था में भाग लेने की इच्छा को तीसरी दुनिया के देशों के विद्यार्थियों को संयुक्त राज्य अमेरिका में पढ़ाई करने के लिए प्रेरित करने के दो महत्वपूर्ण कारक बताए। कोंडकसी[18] ने बताया कि तुर्की में अध्ययन करने के लिए विदेशी विद्यार्थियों की प्रेरणा दो तरफा थी। पहला व्यक्तिगत तर्क था, जिसमें उम्र, आकांक्षाएं, जीवन शैली, पसंद-नापसंद, लिंग, शैक्षणिक रुचियां, आदि शामिल थे और पूर्व या अन्य विकासशील देशों के छात्रों के लिए शैक्षणिक और आर्थिक बहस। विदेशी विद्यार्थियों को पढ़ाई के लिए दूसरे देशों में जाना एक अलग-अलग सांस्कृतिक और सामाजिक माहौल का सामना करना पड़ता है। एक नई संस्कृति से मुलाकात करना अक्सर उन्हें हैरान करता है, इसलिए उनके निपटने के तरीके पर विचार करना महत्वपूर्ण है। उदाहरण के लिए, जब विदेशी छात्रों को विभिन्न संस्कृतियों से परिचित कराया जाता है। पेडरसन[19] ने चार अलग-अलग व्यवहारिक परिवर्तनों का सुझाव दिया: पहले, विद्यार्थी अपनी विशिष्ट पहचान छोड़कर एक बड़े सामाजिक ढांचे में शामिल हो सकते हैं, जिसे 'आत्मसात' कहा जाता है; दूसरा, विद्यार्थी अपनी सांस्कृतिक पहचान को बचाते हुए भी नए समाज में घुलमिल जाते हैं, जिसे 'एकीकरण' कहा जाता है; तीसरा, बड़े समाज से अलग होने पर होने वाली 'अस्वीकृति'; और अंत में, 'अपसंस्कृति', जो छात्रों को अपनी और मेजबान संस्कृति से पूरी तरह अलग करता है। प्रतिस्पर्धी और विरोधाभासी भूमिकाओं का संज्ञान लेते हुए, पेडर्सन[19] ने छात्रों को परिवर्तनों से निपटने के लिए सीखने के लिए तैयार करने की आवश्यकता को रेखांकित किया।

1970 के दशक से पर्यटन से संबंधित पाठ्यक्रमों की संख्या में वृद्धि हुई, क्योंकि विद्यार्थियों की बढ़ती मांग के कारण[20] भारतीय पर्यटन शिक्षा में पिछले दो दशक में काफी बदलाव देखा गया है[21]। भारत और विदेश से विद्यार्थी पर्यटन और आतिथ्य क्षेत्र में कई संस्थानों में पढ़ाई

करते हैं, जहां वे विभिन्न डिग्री और डिप्लोमा कार्यक्रमों में शामिल होते हैं। पर्यटन में अंतरराष्ट्रीय विद्यार्थियों की भागीदारी और उनके करियर के रास्ते को समझना महत्वपूर्ण है[22]। अंतर्राष्ट्रीय विद्यार्थियों के विचारों को कई दृष्टिकोणों से अध्ययन किया गया है। लियू एवं अन्य[23] ने विदेशी विद्यार्थियों की धारणाओं का अध्ययन किया और पाया कि वे जातीय असमानताओं से उत्पन्न सांस्कृतिक मतभेदों को स्वीकार करते हैं और उन्हें अधिक सकारात्मक रूप से लेते हैं। ह्वांगैंग[24] ने यूके स्थित विश्वविद्यालयों में पर्यटन पाठ्यक्रमों पर चीनी विदेशी छात्रों की धारणाओं का अध्ययन करते हुए पारंपरिक शिक्षण प्रणालियों पर 'प्रोग्राम आधारित शिक्षा' की प्रभावशीलता का विश्लेषण किया। रॉबर्टसन एवं अन्य[25] ने ऑस्ट्रेलियाई विश्वविद्यालय में पढ़ने वाले विदेशी छात्रों के सामने आने वाली चुनौतियों का पता लगाने के लिए डेल्फी तकनीक का उपयोग किया। उन्होंने भाषा की समझ, साथी सहपाठियों द्वारा स्वीकार किए जाने की इच्छा और ट्यूशन खर्च से संबंधित चुनौतियों पर विचार किया। बैरोन और आर्कोडिया[26] ने ऑस्ट्रेलिया के क्वींसलैंड विश्वविद्यालय में किए गए एक अध्ययन में पाया कि कुछ एशियाई देशों से आए विद्यार्थी, जिन्हें वे 'भ्रम विरासत संस्कृति' वाले विद्यार्थियों के रूप में बताते थे, पर्यटन और आतिथ्य विषयों में सक्रिय रूप से पढ़ाई करने लगे। बोंटेनबल एवं अन्य[27] ने ओमान टूरिज्म कॉलेज में पर्यटन और आतिथ्य कार्यक्रम में नामांकित छात्रों की धारणाओं का विश्लेषण किया और उनकी भावनाओं पर मिश्रित प्रतिक्रियाएं पाईं, जो उनके अध्ययन, अपेक्षाओं और प्राथमिकताओं को आगे बढ़ाने के लिए थीं। हाल ही में, ऐरे एवं अन्य[28] ने पर्यटन कार्यक्रमों में नामांकित छात्रों और इन कार्यक्रमों को चलाने वाले संस्थानों से संबंधित गुणवत्ता पहलुओं पर जोर देकर पर्यटन शिक्षा में अनुसंधान में नए आयाम जोड़े हैं। इसी तरह, संस्थान अंतर्राष्ट्रीय विद्यार्थियों को दी जाने वाली शिक्षा की गुणवत्ता में सुधार के विचार को स्वीकार कर रहे हैं, जिससे अंतर्राष्ट्रीय शिक्षा बाजार से अधिक विद्यार्थियों को आकर्षित किया जा सके[29]। अंतर्राष्ट्रीय छात्रों की पेशेवर क्षमता को बढ़ाने के लिए लेखकों[30] ने काम से संबंधित शिक्षा को भी शामिल करने का सुझाव दिया।

अनुसंधान विधि

हालाँकि अफगानिस्तान के छात्रों को नमूना विश्वविद्यालय में पर्यटन और आतिथ्य के अलावा विभिन्न कार्यक्रमों में नामांकित किया जाता है, उद्देश्य उन लोगों का अध्ययन करना था जिन्होंने पर्यटन पाठ्यक्रम चुना था। एस ओ एच टी (स्कूल ऑफ होटल मैनेजमेंट एंड टूरिज्म) के अंतर्गत चल रहे सात अलग-अलग डिग्री या डिप्लोमा कार्यक्रमों में नामांकित कुल छात्र 538 थे। बी.एस.सी. एटीएच (एयरलाइंस, पर्यटन और आतिथ्य) तीन साल का डिग्री प्रोग्राम है। यह विशिष्ट आतिथ्य विषयों पर सीमित एकाग्रता के साथ पर्यटन पर अधिक ध्यान केंद्रित करता है। एटीएच पाठ्यक्रम का पर्यटन अभिविन्यास मुख्य रूप से इसे अन्य कार्यक्रमों (जो ज्यादातर मुख्य होटल प्रबंधन विषयों पर केंद्रित है) से अलग करता है। कुल 167 विद्यार्थियों में से 44 अफगानिस्तान से थे, जो इस कार्यक्रम को भारत और विदेशों से आकर्षित करता है। यह अध्ययन 2024 में अफगानिस्तान से चुने गए छात्रों पर किया गया था, जिन्हें 2023 और 2024 तक अपना अध्ययन पूरा करना था। 21 भागीदारों की प्रतिक्रियाएं संरचित साक्षात्कार के माध्यम से रिकॉर्ड की गईं। संरचित साक्षात्कारकर्ताओं को अधिक नियंत्रण मिलता है और उनकी प्रतिक्रियाओं से स्पष्ट पैटर्न और विषय निकलने की संभावना होती है, क्योंकि वे प्रश्नों के एक निश्चित प्रारूप का पालन करते हैं जो सभी साक्षात्कारकर्ताओं के लिए सामान्य होते हैं। साक्षात्कार में पहले वर्ष के सात, दूसरे वर्ष के पांच और तीसरे वर्ष के नौ विद्यार्थी शामिल थे। फोकस समूह चर्चा भी हुई, जिसमें 13 लोगों का साक्षात्कार लिया गया था, ताकि अधिक जानकारी प्राप्त की जा सके। इसने शोध कर्ताओं को पैटर्न को समझने में मदद की और साक्षात्कार के दौरान दी गई कुछ प्रतिक्रियाओं को दोबारा समझने में भी सहायता दी। इसके अलावा, यह अध्ययन को विस्तार देता था।

निष्कर्ष और चर्चा

विभिन्न मुद्दों, जो इस खंड में प्रस्तुत किए गए हैं, के बारे में प्रतिभागियों से साक्षात्कार किया गया। छात्रों के मन में उन जगहों की मानसिक कल्पना बनना स्वाभाविक है जहां वे शिक्षा प्राप्त करने के लिए जाना चाहते हैं। इसलिए, मेजबान देश (भारत) के बारे में छात्रों की धारणाओं का पता लगाना भी महत्वपूर्ण था, जो अध्ययन स्थल में भाषा के साथ भारत के बारे में

प्रश्नों के माध्यम से प्रकट हुए थे। पर्यटन शिक्षा पर परिप्रेक्ष्य को उजागर करने में सहायता करने वाले प्रश्नों में शामिल हैं: पर्यटन का अध्ययन करने और भारत को चुनने की प्रेरणा; प्रस्थान से पहले अपेक्षाएं और कार्यक्रम के साथ अनुभव; कैरियर योजनाएं; और विश्वविद्यालय में आई टी का उपयोग। छात्रों की प्रतिक्रियाओं पर चर्चा आगे इस प्रकार है:

1. **मेजबान देश की धारणाएं, अध्ययन का स्थान, कार्यक्रम की प्रेरणाएं, पूर्व अपेक्षाएं:** किसी स्थान की द्वितीयक छवियां वास्तव में वहां जाने का निर्णय लेने से पहले बनती हैं और प्राथमिक छवियां वास्तविक यात्रा के बाद बनती हैं। भारत के बारे में प्रतिभागियों की धारणाओं के बारे में दिलचस्प दृष्टिकोण सामने आए। प्रतिक्रियाओं के आधार पर यह कहना गलत नहीं होगा कि वास्तव में देश में आने से पहले प्रतिभागियों के मन में भारत की छवि अनुकूल नहीं थी। आश्चर्यजनक रूप से, प्रतिकूल अनुमानों के बावजूद, प्रतिभागियों ने अध्ययन के लिए भारत आने का फैसला किया, जिसका श्रेय विभिन्न विकासात्मक मोर्चों पर मेजबान देश के उद्भव को दिया जा सकता है। फोकस समूह चर्चा के दौरान आमने-सामने बातचीत से पता चला कि प्रथम और द्वितीय वर्ष के छात्रों के बीच भारत के बारे में धारणा वरिष्ठ छात्रों से भिन्न थी। तीसरे वर्ष के छात्रों ने उस स्थान के बारे में अधिक अनुकूल धारणाएँ विकसित की थीं; जबकि, प्रथम और द्वितीय वर्ष के छात्रों का शुरुआती अनुभव उतना सकारात्मक नहीं था। इससे हमने यह मान लिया कि समय बीतने और स्थानीय लोगों के साथ बढ़ती बातचीत के साथ, धारणाएँ प्रतिकूल से अनुकूल (अलग-अलग डिग्री में) में बदल गईं; हालाँकि, कभी-कभी, यह उल्टा होता था। यह दुविधा गॉर्डन ऑलपोर्ट द्वारा प्रस्तावित संपर्क परिकल्पना के समर्थन और आलोचना का संकेत देती है जो पारस्परिक संपर्क[34] के माध्यम से विभिन्न नस्लों या पृष्ठभूमि के व्यक्तियों के बीच सकारात्मक दृष्टिकोण, बेहतर संबंधों और पूर्वाग्रह में कमी लाने का दावा करती है। अध्ययन के स्थान के प्रति धारणाओं के अनुकूल झुकाव को विश्वविद्यालय में विदेशी छात्रों के अनुपात में अस्थायी वृद्धि के लिए भी जिम्मेदार ठहराया जा सकता है।

भारत के बारे में धारणाओं पर प्रतिभागियों के कुछ स्पष्ट विचार इस प्रकार हैं:

प्रतिभागी बी: "मैंने सोचा था कि [भारत आने से पहले] सभी [लोग] ऐसे नहीं थे सभ्य जैसा कि हम देखते हैं... कोई अपराध नहीं, लेकिन जब भी हम समाचार चैनल और बाकी सब देखते हैं, यह... [है] आमतौर पर अपराध - यह ज्यादातर समय अपराध दिखाता है, इसलिए मैंने सोचा कि यह सुरक्षित नहीं है वहाँ से बाहर- यहाँ से बाहर...लेकिन जब मैं वास्तव में यहाँ आया...तो ऐसा नहीं है कि हम दूर से देखते हैं बाहर की दुनिया।

प्रतिभागी के: "भारत आने से पहले, मैंने सोचा था, भारत वैसा ही है जैसा वह था टेलीविजन में दिखाया गया- ऐसा लग रहा था जैसे बहुत भीड़ हो और लोग इकट्ठा हो रहे हों लूट लिया गया और ऐसी कई चीजें थीं जो मुझे हतोत्साहित कर रही थीं भारत आएं । लेकिन, किसी तरह, मैं भारत आ गया और मुझे जो महसूस हुआ और जैसा महसूस हुआ, वह मुझे पसंद आया कुछ भारतीयों के साथ सहयोग किया, वे अच्छे थे।"

प्रतिभागी एन: "पहले मैंने सोचा कि लड़कियों के लिए यहाँ आना बहुत खतरनाक होगा [भारत]... यहां [भारत] आकर भारत के बारे में मेरे विचार पूरी तरह से बदल गए, दोस्तों यहां मैत्रीपूर्ण और अधिक स्वागत करने वाले लोग हैं।"

प्रमुख कारकों में, जिन्होंने प्रतिभागियों को पर्यटन कार्यक्रम और भारत का चयन करने के लिए प्रेरित किया, उनमें परिवार और दोस्तों की प्रेरणा, अफगानिस्तान में समान कार्यक्रमों की कमी/अनुपस्थिति और शिक्षा के लिए एक किफायती विकल्प के रूप में भारत की छवि शामिल है। अफगानिस्तान में बढ़ते पर्यटन उद्योग की पृष्ठभूमि में छात्रों का रुझान पर्यटन का अध्ययन करने की ओर लग रहा था। भारत भौगोलिक रूप से भी करीब है, जो इसे उच्च अध्ययन के लिए एक आदर्श स्थान बनाता है। अन्य प्रेरक कारकों में शामिल हैं-भारतीय शिक्षा प्रणाली और संस्कृति की अनुकूल छवि, एयरलाइंस की नौकरियों में विशेष रुचि, अनुभवी शिक्षक, विश्वविद्यालय में पदोन्नति, विदेशी शिक्षा परामर्श, आत्म-रुचि, दुनिया का पता लगाने और विभिन्न लोगों से मिलने की इच्छा, और अधिक नौकरी के अवसर। अंतर्राष्ट्रीय छात्र उन लाभों को प्राप्त करने की आकांक्षा रखते हैं जो उनकी डिग्री रोजगार और जीवन शैली के रूप में प्रदान कर सकती है।

भारत में अध्ययन करने की प्रेरणा के बारे में पूछे जाने पर, प्रतिभागी 'यू' ने उत्तर दिया:

प्रतिभागी यू: ''10+2 [अंतिम स्कूली शिक्षा कक्षा] के बाद...अफगानिस्तान में नौकरी पाने के लिए, आपके पास डिग्री करने के लिए लेकिन... यदि आपने देश के कॉलेज के लिए अर्हता प्राप्त नहीं की है, तो हम पसंद करेंगे भारत पहली पसंद है, इसलिए भारत में बहुत सारे निजी स्कूल हैं, ताकि हम आसानी से ऐसा कर सके किसी भी प्रकार के स्कूल में शामिल हों।''

पर्यटन और आतिथ्य का अध्ययन चुनने के कारण के बारे में पूछे जाने पर, प्रतिभागी 'एफ' ने उत्तर दिया:

प्रतिभागी एफ: ''मैं पर्यटन और आतिथ्य का अध्ययन करने के लिए चुनता हूं... क्योंकि मुझे यात्रा करना बहुत पसंद है।"

प्रतिभागी 'टी' ने दिलचस्प ढंग से पढ़ाने के तरीके पर अपनी राय व्यक्त की:

प्रतिभागी टी: "यह एक सिक्के की तरह है सर, हर सिक्के का अपना चित और पट होता है, अगर हम अधिक ध्यान दें प्रैक्टिकल पर तो हम सैद्धांतिक के बारे में नहीं जानते हैं, और यदि हम अधिक ध्यान केंद्रित करते हैं सैद्धांतिक के बाद हमें व्यावहारिक भी सीखने की जरूरत है, इसलिए मेरे लिए, इसे बनाए रखना बेहतर है सैद्धांतिक और व्यावहारिक, दोनों समान।" फिर भी कई जवाबों में असहमति दिखी। कुछ का उल्लेख करने के लिए, निम्नलिखित प्रतिभागियों को उद्धृत किया जा रहा है:

प्रतिभागी पी: ''मैंने सोचा कि यह एक सामान्य प्रक्रिया थी... मुझे लगता है कि पर्यटन और बाकी सब कुछ है अंतर्राष्ट्रीय छात्रों के लिए नहीं, पर्यटन के रूप में जिसका अध्ययन हमें भारत में ही करना है, वह जब हमें कठिनाई हो रही होती है तो हम कुछ स्थानों के नाम नहीं जानते हैं उसके लिए।''

प्रतिभागी आई: "शिक्षण सैद्धांतिक रूप से अधिक है, और यह बहुत कठिन है-कठिन है सैद्धांतिक रूप से समझें, यदि वे [शिक्षक] पढ़ाते हैं- यदि हमें व्यावहारिक रूप से पढ़ाया जाता है तब हम कुछ भी याद रख सकते हैं... जिसे हम वास्तविक दुनिया से जोड़ सकते हैं।''

2. अध्ययन स्थल में भाषा, सूचना प्रौद्योगिकी और करियर योजनाएं: पंजाबी और हिंदी प्रमुख भाषाएं हैं जो अक्सर अंतर्राष्ट्रीय छात्रों के लिए समझ में नहीं आने और निराशा के मुद्दों का कारण बनती हैं।

हालाँकि, प्रतिभागियों ने यह भी स्वीकार किया कि उस स्थान पर समय बिताने और अन्य छात्रों के साथ बातचीत करने के बाद वास्तव में स्थानीय भाषाओं के बारे में उनकी समझ में सुधार हुआ। प्रतिभागी 'जे' ने व्यक्त किया:

प्रतिभागी जे: "मैंने यहां जो भाषा सुनी वह पंजाबी है, क्योंकि मैं अभी इसमें हूं पंजाब, यह सतश्री अकाल पाजी, की हाल है, वधिया जैसा है, पंजाबी में अभिवादन, भाषा, और फिर हिंदी जैसी है-मैं बहुत अच्छी तरह जानता हूं, मैं हिंदी बोल सकता हूं और मैं बोल सकता हूं हिंदी भी समझिए।"

प्रतिभागी 'ए' ने यह कहकर अनुभव साझा किया:

प्रतिभागी ए: "जब मैं भारत में या पंजाब में पहली बार यहाँ आया था, यह वास्तव में मेरे लिए एक अजीब क्षण था... मैं उनके बारे में नहीं जानता था संस्कृति और भाषाएँ, पहली बार, जिस तरह से वे बोलते हैं, जिस तरह से वे बोलते हैं (अश्रव्य, 8.43), यह मेरे लिए -मेरे लिए और रहने के बाद बिल्कुल अलग था कुछ वर्षों से, मैंने सीखा है- मुझे लगता है [विराम]... मुझे लगता है कि मैंने सीख लिया है भाषा और अब मुझे लगता है कि मैं यहां रहने में सहज हूं...''

कुछ प्रतिभागियों ने व्याख्यान देते समय शिक्षकों द्वारा पंजाबी और हिंदी के उपयोग का उल्लेख किया। बेहतर अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए, इसे अनिवार्य रूप से समूह चर्चा के दौरान लाया गया और यह स्थापित किया गया कि शिक्षक निर्देश देने के लिए अन्य भाषाओं (पंजाबी और हिंदी) का उपयोग करते हैं, जो उन छात्रों तक पहुंचने के लिए अंग्रेजी (जो वे हमेशा उपयोग करते थे) के अतिरिक्त था। अंग्रेजी भाषा पर उनकी अच्छी पकड़ नहीं थी, लेकिन हिंदी या पंजाबी समझ सकते थे।

विश्वविद्यालय ने अपने समग्र संचालन में सूचना प्रौद्योगिकी का सक्रिय रूप से उपयोग किया है, जो सूचना प्रसारित करने और एकत्र करने के लिए इंटरनेट आधारित ''प्रबंधन प्रणाली'' से दिखाई देता है, जिससे छात्रों को उनकी उपस्थिति, परिणाम, ऑनलाइन असाइनमेंट जमा करने आदि से संबंधित जानकारी प्रदान करके सहायता मिलती है। सुरक्षा और सुरक्षा उद्देश्यों के लिए, कक्षाओं और परिसर के आसपास सीसीटीवी कैमरे लगाए गए हैं। सीखने में सूचना प्रौद्योगिकी की

बढ़ती प्रासंगिकता को ध्यान में रखते हुए, प्रतिभागियों को अपने अनुभव साझा करने के लिए कहा गया। लगभग सभी को उन्होंने विश्वविद्यालय में उपयोग की जाने वाली सूचना प्रौद्योगिकी की प्रशंसा की, विशेष रूप से वाई-फाई इंटरनेट एक्सेस और इंटरनेट आधारित ''प्रबंधन प्रणाली'' के प्रावधान का बार-बार उल्लेख किया गया। छात्र शैक्षिक उद्देश्यों के लिए इंटरनेट पर बहुत अधिक निर्भर हैं, हालांकि, प्रतिभागी पी की एक प्रतिक्रिया ने परिसर में वाई-फाई पर एक विचारशील परिप्रेक्ष्य को प्रतिबिंबित किया:

प्रतिभागी पी: "वाई-फाई के लिए, मैं कहना चाहता हूं कि इसे सामान्य रूप से प्रतिबंधित किया जाना चाहिए कक्षा के घंटे क्योंकि छात्र पढ़ाई नहीं कर रहे होंगे क्योंकि वे वाई-फाई खेल रहे हैं, और प्रोजेक्टर के लिए, यह वास्तव में सुंदर है कि हमें सभी नोट्सबोर्ड को देखकर मिलते हैं और सब, कैमरे के लिए, मुझे लगता है कि यह हमारे लिए भी उपयोगी है और शिक्षक के लिए भी, शिक्षक के रूप में जान सकते हैं छात्र कक्षा में क्या कर रहे हैं..."

कई प्रतिभागियों ने यात्रा क्षेत्र में रोजगार पाने की इच्छा दिखाई। जब उनसे उनके करियर विकल्पों के बारे में पूछा गया तो उनके जवाबों में उद्यमशीलता की प्रेरणा भी दिखाई दी। एयरलाइंस में केबिन क्रू की नौकरियों में कई प्रतिभागियों के बीच अधिक रुचि पाई गई, हालांकि, उन्हें ऐसी नौकरी की स्थिति हासिल करने की चुनौतियों का एहसास हुआ। वैकल्पिक रूप से, प्रतिभागियों ने यात्रा क्षेत्र, होटल में काम करने या आगे की शिक्षा हासिल करने पर विचार किया। उद्योग में कार्य अनुभव प्राप्त करना कई लोगों के लिए प्राथमिक आवश्यकता प्रतीत होती है, और दीर्घकालिक दृष्टिकोण उनके गृहदेश में स्वयं का यात्रा व्यवसाय शुरू करने की इच्छा को दर्शाता है। भविष्य की योजनाओं पर प्रतिभागी 'जे' के विचार थे:

प्रतिभागी जे: "मेरे पास अपने लिए तीन भविष्य की योजनाएँ हैं, पहली बात यह है-सबसे पहले मैं जाऊँगा एयरलाइन उद्योग के लिए और फिर मैं होटल उद्योग में जाऊंगा और यदि नहीं, तो मैं क्या मैं अपना व्यवसाय खोलना चाहूंगा..."

आशय

यह लेख कुछ महत्वपूर्ण बातें बताता है, खासकर अंतर्राष्ट्रीय विद्यार्थियों को आकर्षित करने वाले और पर्यटन कार्यक्रम चलाने वाले संस्थानों के लिए। विभिन्न देशों के विद्यार्थियों के साथ एक कक्षा में पढ़ाना कठिन होता है, और शिक्षकों को इन विद्यार्थियों तक पहुंचने और उनके साथ सहानुभूति रखने में सक्षम होना चाहिए। शिक्षा प्रबंधकों को पर्यटन और आतिथ्य अध्ययन के पाठ्यक्रमों को सावधानी पूर्वक बनाना चाहिए, जो उद्योग की आवश्यकताओं को पूरा करते हैं और मुख्य रूप से अंतर्राष्ट्रीय विद्यार्थियों वाले संस्थानों के लिए स्थानीय और अंतर्राष्ट्रीय दृष्टिकोण रखते हैं। विदेशी विद्यार्थियों को अपने लक्ष्यों, पाठ्यक्रम की संरचना, उद्देश्यों, निर्देशात्मक शिक्षाशास्त्र और कार्यक्रम के औचित्य से परिचित कराना चाहिए। अंतर्राष्ट्रीय छात्रों के लिए एक शैक्षणिक गंतव्य के रूप में देश का चित्रण भी महत्वपूर्ण है; यह प्रतिस्पर्धी और अनुकूल शैक्षणिक वातावरण का संदेश देगा।

निष्कर्ष

भारतीय विश्वविद्यालय में पर्यटन का अध्ययन कर रहे अफगानिस्तान के बाहरी छात्रों की दृष्टि को चित्रित करना अध्ययन का मुख्य उद्देश्य था। भारत में पढ़ाई करने के प्रमुख प्रेरक कारकों में बेहतर विश्वविद्यालय, भौगोलिक निकटता, पर्यटन के बढ़ते अवसर, दूसरे देशों में समान कार्यक्रमों की कमी और उच्च शिक्षा के अन्य विकल्पों की तुलना में सस्ता शिक्षा शामिल हैं। अफगानिस्तान के छात्रों से पहले की उम्मीदें बहुत बुरी थीं। लेकिन वे अपने मेजबान देश में रहते हुए धीरे-धीरे अधिक अनुकूल होते गए। भाषा और संस्कृति का सामना करना विद्यार्थियों के लिए एक चुनौती था। इसके अलावा, अंतर्राष्ट्रीय छात्र अधिक व्यावहारिक-उन्मुख विषयों की अपेक्षा करते थे, जो उनकी अपेक्षाओं के विपरीत, मुख्यत: सैद्धांतिक थे। कुल मिलाकर, वर्तमान अध्ययन के लिए विचार किए गए अंतर्राष्ट्रीय छात्र विश्वविद्यालय परिसर में सूचना प्रौद्योगिकी के रूप में मौजूद बुनियादी ढांचे से संतुष्ट थे, और अंतत:, अधिकांश छात्रों ने कई वैकल्पिक योजनाओं के साथ यात्रा क्षेत्र में करियर की रुचि दिखाई। वांछित प्रोफाइल या कैरियर विकल्प प्राप्त नहीं होने की स्थिति में।

अध्ययन की सीमाएँ और भविष्य के अनुसंधान के लिए दिशाएँ

यह अध्ययन कुछ प्रतिबंधों के अधीन है। पहला, यह एकल विश्वविद्यालय कार्यक्रम पर आधारित है, इसलिए व्यापक जनसंख्या के लिए अनुसंधान का सीमित सामान्यीकरण है। यह सुझाव दिया जाता है कि जांच का दायरा एक विभाग, संस्थान या देश से बाहर बढ़ाया जाए। साक्षात्कारों में उपयोग किए जाने वाले छोटे नमूना आकार के कारण सामान्यीकरण भी वर्जित है। भविष्य के शोध अध्ययन बड़े नमूना आकार के साथ गुणात्मक निष्कर्षों को प्रमाणित करने के लिए अनुभवजन्य जांच पर भी विचार करें। असंरचित गहन साक्षात्कारों के माध्यम से उजागर किया जा सकता है कि संरचित साक्षात्कारों मे प्रतिभागियों की भावनाएं और प्रतिक्रियाएं कुछ सीमित हो सकती हैं। इन कारकों को ध्यान में रखते हुए, जांच की इस दिशा में और अधिक महत्वपूर्ण योगदान दिया जा सकता है।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिन्दी शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णानुक्रमित हिन्दी शब्दावली
Hospitality	आतिथ्य
Insight	अंतर्दृष्टि
Perception	धारणा
Practical	व्यावहारिक
Theoretical	सैद्धांतिक
Tourism	पर्यटन

संदर्भ

1. Mullen, Rani D. India in Afghanistan: Understanding development assistance by emerging donors to conflict-affected countries.Stimson Center, (2022).
2. Prayag, Girish. “UN world tourism day 2022: disaster@crisis management and resilience in tourism.” Frontiers in Sustainable Tourism 2 (2023): 1305517.
3. Bagri, S. C., Suresh Babu, and Mohit Kukreti. “Human resource practices in hotels: A study from the tourist state of Uttrakhand, India.” Journal of Human Resources in Hospitality & Tourism 9 No. 3 (2010): 286-299.
4. Jithendran, Kokkranikal J., and Tom Baum. “Human resources development and sustainability—The case of Indian tourism.” International Journal of Tourism Research 2, No. 6 (2000), 403-421.
5. Burlakanti, Kuberudu, Jatla Nagendra Kumar, and Romala Vijaya Srinivas. “Parents' perception about factors of quality education in private schools in Kakinada city, Andhra Pradesh.” Prabandhan: Indian Journal of Management 7, No.4 (2014), 5-16.
6. Yeravdekar, Vidya Rajiv, and Gauri Tiwari. “Internationalization of higher education and its impact on enhancing corporate competitiveness and comparative skill formation.” Procedia-Social and Behavioral Sciences 157 (2014): 203-209.
7. Vaishali, and Narender Thakur. “Re-Examining Vocational Education in Indian Education System on Reproducing Status quo among the Marginalized.” Diaspora, Indigenous, and Minority Education 17, No. 3 (2023): 198-213.
8. Bhatia, Vijay K. “Genre-mining in academic introductions.” English for specific purposes 16, No. 3 (1997): 181-195.
9. Beynon, June, Roumiana Ilieva, Marela Dichupa, and Shemina Hirji. “Do You Know Your Language.” “How Teachers of Punjabi and Chinese Ancestries Construct Their Family Languages in Their Personal and Professional Lives." Journal of Language, Identity and Education 2, no. 1 (2003):1-27.
10. Singh, Elangbam Haridev, and Jigme Phuntsho. “Impact of gross national happiness (GNH) on the adoption of green transportation in Bhutan.” Prabandhan: Indian Journal of Management 7, no. 9 (2014): 34-42.
11. Childs, Ann, Wangpo Tenzin, David Johnson, and Kiran Ramachandran. "Science education in Bhutan: Issues and challenges." International Journal of Science Education 34, no. 3 (2012): 375-400.
12. Maxwell, Tom W., Phub Rinchen, and Ray Cooksey. “Evolutionary trajectories in school assessment systems: The case of Bhutan.” Asia Pacific Journal of Education 30, No. 3 (2010): 273-288.

13. Lusby, Carolin, and Brandy Bandaruk- "Study Abroad in the Recreation Curriculum: A Study Perspective." Journal of Unconventional Parks, Tourism & Recreation Research 3, No. 1 (2010).
14. Tienken, Christopher H., and Carol A. Mullen. The risky business of education policy. Routledge, Taylor & Francis Group, (2022).
15. Yeravdekar, Vidya Rajiv, and Gauri Tiwari. "Internationalization of higher education and its impact on enhancing corporate competitiveness and comparative skill formation." Procedia & Social and Behavioral Sciences 157 (2014): 203-209.
16. Mazzarol, Tim, and Geoffrey N. Soutar. "Push-pull¸ factors influencing international student destination choice." International journal of educational management 16, No. 2 (2002): 82-90.
17. McMahon, Mary E. "Higher education in a world market: An historical look at the global context of international study." Higher education 24 (1992): 465-482.
18. Kondakci, Yasar. "Student mobility reviewed: Attraction and satisfaction of international students in Turkey." Higher education 62 (2011): 573-592.
19. Pedersen, Paul B. "Multiculturalism as a generic approach to counseling." Journal of Counseling & Development 70, no. 1 (1991): 6-12.
20. Dale, C., & Robinson, N. (2001). The theming of tourism education: A three domain approach. International Journal of Contemporary Hospitality Management,13(1), 30-35.
21. Singh, Parlo. "Review essay: Basil Bernstein (1996). Pedagogy, symbolic control and identity." British Journal of Sociology of Education 18, No. 1 (1997): 119-124.
22. Walmsley, Jan, Iva Strnadova, and Kelley Johnson. "The added value of inclusive research." Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities 31, no. 5 (2018): 751-759.
23 Liu, Xiaojing, Shijuan Liu, Seung & hee Lee, and Richard J. Magjuka. "Cultural differences in online learning: International student perceptions." Journal of Educational Technology & Society 13, No. 3 (2010): 177-188.
24. Pearce, Jone L., and Laura Huang. "The decreasing value of our research to management education." Academy of Management Learning & Education 11, no. 2 (2012): 247-262.
25. Robertson, Margaret, Martin Line, Susan Jones, and Sharon Thomas. "International students,learning environments and perceptions: A case study using the Delphi technique." Higher Education Research & Development 19, no. 1 (2000): 89-102.
26. Arcodia, C., & Dickson, C. (2009). ITHAS: An experiential education case study in tourism education. Journal of Hospitality & Tourism Education, 21(1), 37-43.
27. Bontenbal, Marike, and Heba Aziz. "Oman's tourism industry: student career perceptions and attitudes." Journal of Arabian Studies 3, No. 2 (2013): 232-248.
28 Airey, David, John Tribe, Pierre Benck endorff, and Honggen Xiao. "The managerial gaze: The long tail of tourism education and research." Journal of Travel Research 54, no. 2 (2015): 139-151.
29. Tran, Ly Thi, and Sri Soejatminah. "'Get foot in the door': International students' perceptions of work integrated learning." British Journal of Educational Studies 64, No. 3 (2016): 337-355.
30. Wall, Tony, Ly Thi Tran, and Sri Soejatminah. "Inequalities and agencies in workplace learning experiences: International student perspectives." Vocations and Learning 10 (2017): 141-156.

❐

शोध पत्र/Research Paper

नवीन सौर फोटोवोल्टिक सरणी पुनर्विन्यासन रणनीतिक आंशिक छाया की स्थिति में विद्युत ऊर्जा रूपांतरण में वृद्धि

Innovative Solar Photovoltaic Array Reconfiguration Enhances Electrical Energy Conversion in Strategic Partial Shade Conditions

स्मिता पारीक[1] एवं कुलवंत सिंह[2]
Smita Pareek[1] and Kulwant Singh[2]
[1]B K Birla Institute of Engineering & Technology, Pilani, Rajasthan
[2]Skill Faculty of Engineering & Technology, Shri Vishwakarma Skill University, Haryana
[1]smitapareek.bkbiet@gmail.com, [2]eckulwant@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.15564520

सारांश

आंशिक छायांकन (PS), सौर फोटोवोल्टिक (SPV) सरणी पर गैर-समान विकिरण की एक घटना है जो SPV सरणी की आउटपुट शक्ति में कमी की ओर ले जाती है। आंशिक छायांकन स्थितियों के तहत विद्युत ऊर्जा रूपांतरण और आउटपुट शक्ति को बढ़ाने के लिए, इस शोध पत्र में एक नई सौर फोटोवोल्टिक सरणी पुनर्संरचना रणनीति प्रस्तावित की गई है। सौर सरणियों के बीच कनेक्शन की पुनर्संरचना इस प्रकार से की जाती है कि बिजली की हानि, वायरिंग कनेक्शन की संख्या और लागत कम हो जाती है। प्रस्तावित पुनर्संरचना रणनीति के प्रदर्शन की तुलना पारंपरिक कुल क्रॉस टाइड (TCT) विन्यास से की जाती है। प्रस्तावित विन्यास के प्रदर्शन विश्लेषण के लिए, 6×4 SPV सरणी पर पाँच विभिन्न आंशिक छायांकन मामलों की जाँच की जाती है और अधिकतम पावर पॉइंट (MPP) और प्रदर्शन अनुपात (PR) को मापा जाता है। परिणामों के अनुसार, यह अनुमान लगाया गया है कि प्रस्तावित विन्यास तकनीक TCT विन्यास की तुलना में अधिकतम आंशिक छायांकन में बेहतर आउटपुट शक्ति देती है। इसके अतिरिक्त, इसमें TCT की तुलना में कम वायरिंग कनेक्शन का लाभ है, जो जटिलता, वायरिंग समय और वायरिंग हानि को कम करता है। इसका उपयोग छोटे और बड़े SPV प्रणालियों में पैनल स्थापना के लिए (TCT) अभिविन्यास के अच्छे प्रतिस्थापन के रूप में किया जा सकता है, क्योंकि क्रॉस टाई की कम संख्या के कारण यह अधिक किफायती है।

Abstract

Partial Shading (PS) is a phenomenon of non - uniform irradiance on solar photovoltaic (SPV) array which leads to reduction in output power of SPV array. To enhance the electrical energy conversion and output power under partial shading conditions, a novel solar photovoltaic array reconfiguration strategy is proposed in this research paper. The connections between solar arrays are reconfigured in such a way that power losses, number of wiring connections as well as cost are reduced. The performance of the proposed reconfiguration strategy is compared with conventional TCT configurations. For the performance analysis of proposed configuration, five various partial shading cases are investigated on a 6×4 SPV array and measure mañimum power point (MPP) and performance ratio (PR). According to the results, it is anticipated that the proposed configuration technique gives better output power in maximum partial shading when compared to TCT configuration. Additionally, it has the benefit of less wiring connections compared to TCT, which minimize complexity, wiring time, and wiring losses. It can be used as a good replacement of TCT configuration for panel installation in small as well as large SPV systems because it is more economical due to the reduced number of cross ties.

मुख्य शब्द: ब्रिज लिंक्ड (बीएल), बाईपास डायोड, हनीकॉम्ब (एचसी), आंशिक छायांकन स्थिति, श्रृंखला समानांतर (एसपी), छायांकन मामले, सौर फोटोवोल्टिक सेल, कुल क्रॉस टाइड (टीसीटी)।
Key Words: Bridge Linked (BL), Bypass Diode, Honeycomb (HC), Partial Shading Condition, Series Parallel (SP), Shading Cases, Solar Photovoltaic Cell, Total Cross Tied (TCT).

परिचय

सूर्य ऊर्जा का सबसे प्रचुर स्रोत है, और इसका उपयोग वर्तमान और भविष्य की ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए कई तरीकों से किया जा सकता है। सौर ऊर्जा का उपयोग करने का सबसे आम और सीधा तरीका सौर फोटोवोल्टिक (एसपीवी) तकनीक है। एसपीवी कोशिकाओं का उपयोग करके सौर विकिरण को सीधे बिजली में परिवर्तित किया जाता है। अन्य नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों की तुलना में, एसपीवी तकनीक लगातार तेजी से बढ़ रही है और यह सबसे प्रमुख नवीकरणीय विकल्प है[1,2] कई कारक संभावित रूप से सौर फोटोवोल्टिक (एसपीवी) कोशिकाओं के बिजली उत्पादन को कम करते हैं, लेकिन आंशिक छायांकन (पीएस) मुख्य कारण है और उनमें से सबसे प्रमुख है।[3] आंशिक रूप से छायांकित सेल आंशिक छायांकन के दौरान अ-छायांकित सेल की तुलना में कम विकिरण प्राप्त करते हैं। प्रत्येक सौर सेल के माध्यम से समान मात्रा में धारा प्रवाहित होनी चाहिए क्योंकि वे आमतौर पर श्रृंखला में जुड़े होते हैं। छायांकित सेल गैर-छायांकित सेल के समान धारा खींचने के लिए उत्क्रम अभिनति (Reverse Bias) क्षेत्र में काम करना शुरू करते हैं। परिणामस्वरूप छायांकित सेल ऊर्जा का उपयोग करना शुरू कर देता है। इससे एक उच्च बायस वोल्टेज उत्पन्न हो सकता है, जो छायांकित सेल के टूटने का कारण बनेगा और एक हॉट स्पॉट का निर्माण करेगा। साहित्य में PS प्रभावों को कम करने और इन मुद्दों को संबोधित करने के लिए विभिन्न तरीकों पर चर्चा की गई है।[4] शोधकर्ताओं ने आंशिक छायांकन के प्रभावों को दूर करने और उत्पादित बिजली की मात्रा को बढ़ाने के लिए अधिकतम संभव बिजली निकालने के तरीकों की खोज पर ध्यान केंद्रित किया है। सभी उपलब्ध समाधानों में से, पीवी सेल/एरे के समानांतर में बाईपास डायोड का कनेक्शन सबसे आम समाधानों में से एक है। यदि जुड़े हुए पैनलों में से एक छायांकित है, तो बिना छायांकित पैनल का करंट बाईपास डायोड से होकर बहता है और यह सौर कोशिकाओं को नुकसान पहुंचाने से रोकता है।[5] हालांकि, डायोड के साथ पीवी सरणियों का उत्पादन प्रणाली की समग्र लागत को बढ़ाता है। बाईपास डायोड एसपीवी वक्र की जटिलता को बढ़ाते हैं और पावर-वोल्टेज और करंट-वोल्टेज वक्रों को कई मैक्सिमा के साथ बेहद गैर-रैखिक बनाते हैं। अन्य सभी स्थानीय अधिकतम पावर पॉइंट्स के बीच वैश्विक अधिकतम पावर पॉइंट (जीएमपीपी) का पता लगाने के लिए, यह पारंपरिक अधिकतम पावर पॉइंट (एमपीपी) तकनीकों (एलएमपीपी) को गुमराह करता है। साहित्य में कई एमपीपीटी तकनीकों का वर्णन किया गया है। ये तकनीकें सिस्टम की प्रतिक्रियाशीलता को बढ़ा सकती हैं। हालांकि, कुछ एमपीपीटी तकनीकें एक विशेष छायांकन पैटर्न के लिए काम करती हैं और अन्य छायांकन पैटर्न के लिए विफल हो जाती हैं। इसके अलावा, कुछ एमपीपीटी तकनीकें केवल सिमुलेशन परिणामों द्वारा समर्थित हैं, हालांकि, वास्तविक मामला काफी अलग होगा क्योंकि पर्यावरणीय पैरामीटर कई कारकों (जैसे- प्रकाश की तीव्रता, तापमान, उम्र बढ़ने, धूल और आंशिक छायांकन) पर निर्भर करता है। विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए अलग-अलग एमपीपीटी एल्गोरिथ्म उपयुक्त हैं। प्रत्येक प्रणाली में, एक एल्गोरिथ्म समान परिणाम नहीं दे सकता है, जो उपलब्ध विकल्पों के बीच चयन को चुनौतीपूर्ण बनाता है।[6,8]

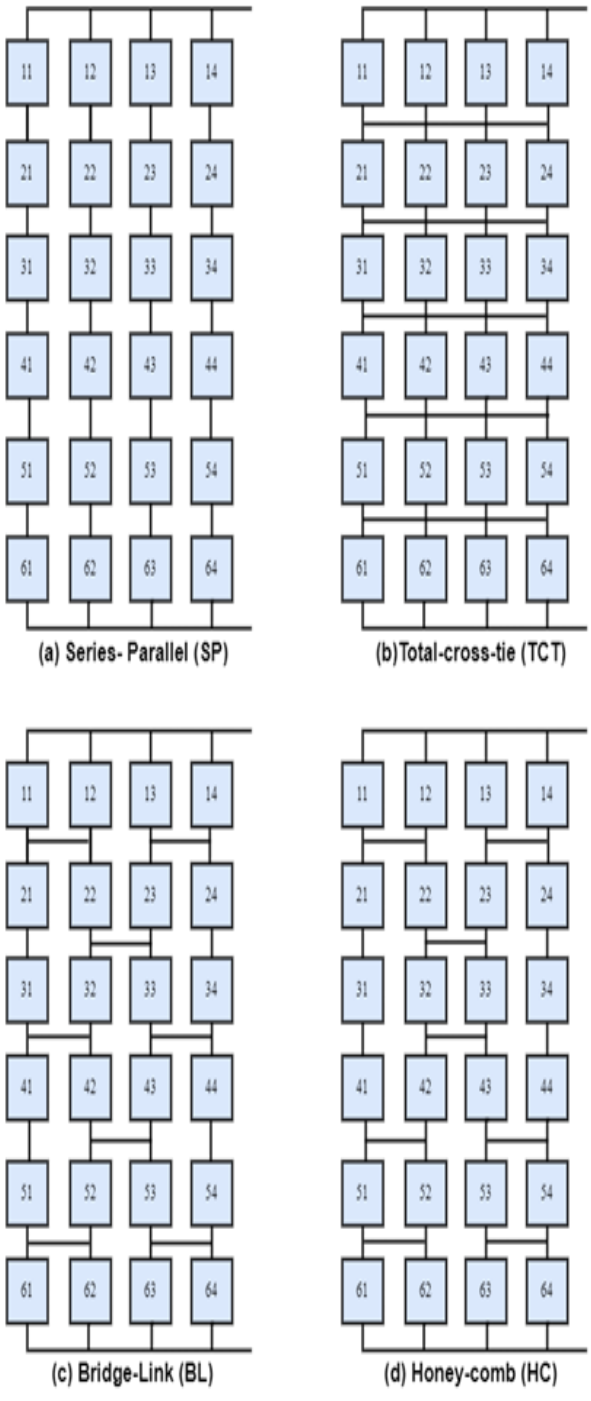
पीएस नुकसान से निपटने के लिए साहित्य में बताई गई अन्य तकनीकों में एसी पैनल, जनरेशन कंट्रोल सर्किट, माइक्रो-कनवर्टर, मल्टी-लेवल कन्वर्टर, मुआवजा, बैटरी इक्वलाइजर, ऊर्जा रिकवरी आदि शामिल हैं। इन तकनीकों में शामिल उच्च लागत और हार्डवेयर की जटिलता और इसके कार्यान्वयन एक आम खामी है, जो उन्हें कम लोकप्रिय बनाती है।[9-13]

साहित्य में पीएस प्रभाव को दूर करने के लिए एक वैकल्पिक विधि पीवी सरणियों का अंतर्संबंध है। सरणी के भीतर पीवी सरणियों को जोड़ने के अभिविन्यास को एक अंतर्संबंध योजना या पीवी विन्यास के रूप में परिभाषित किया गया है। साहित्य में, पीवी पैनलों के अंतर्संबंध के लिए विभिन्न पारंपरिक विन्यासों का उल्लेख किया गया है। मौजूदा विन्यासों में एसपी (सीरीज-समानांतर), बीएल (ब्रिज-लिंक्ड), टीसीटी (टोटल-क्रॉस-टाइड), एचसी (हनीकॉम्ब), आदि शामिल हैं, जैसा कि चित्र 1 में दिखाया गया

है।[14-17] आवश्यक आउटपुट पावर प्रदान करने के लिए, SP व्यवस्था SPV पैनलों को पहले श्रृंखला में और फिर समानांतर में जोड़ती है। जंक्शन की पंक्तियों में संबंधों को जोड़कर, TCT विन्यास SP विन्यास को संशोधित करता है। विन्यास में, चार आसन्न मॉड्यूल के समूह एक सेतु दिष्टकारी (Bridge Rectifier) सर्किट जैसा दिखने वाले तरीके से जुड़े होते हैं, जहाँ पहले दो मॉड्यूल अगले दो मॉड्यूल के साथ श्रृंखला में और फिर उनके साथ समानांतर में जुड़े होते हैं। HC व्यवस्था में पैनल एक षट्कोणीय ढांचे में जुड़े होते हैं। साहित्य के अनुसार, अधिकांश आंशिक छाया स्थितियों में, SP, BL और HC (PSCs) की तुलना में TCT विन्यास में बिजली प्राप्ति अधिक होती है। हालांकि, क्रॉसटाई की लागत और उच्च वायरिंग प्रतिरोध नुकसान पर उनके प्रभाव को TCT कनेक्टिविटी डिजाइन में नहीं माना जाता है।[18-25]

मौजूदा तरीकों की कमियों को दूर करना और मौजूदा स्थिति के लिए सभी मौजूदा तरीकों के समग्र प्रभाव पर विचार करने के बाद एक ऐसा तरीका बनाना आवश्यक है जो कार्यात्मक और उपयुक्त हो। मौजूदा पारंपरिक इंटरकनेक्शन योजनाओं की कमियों को ध्यान में रखते हुए, वर्तमान अध्ययन एक संशोधित-TCT (MTCT) विन्यास का प्रस्ताव करता है, जिसमें TCT विन्यास के वायरिंग संबंधी मुद्दों (जैसे अतिरेक आदि) को दूर करने और PSC के तहत बेहतर आउटपुट पावर बनाए रखने की क्षमता है। TCT की तुलना में इस विन्यास में क्रॉस टाई की कमी से वायरिंग का समय, वायर लॉस और कुल लागत कम हो जाती है। यह PSC के तहत आउटपुट पावर को अनुकूलित करने में भी फायदेमंद है। प्रस्तावित पुनर्संरचना तकनीक कम और उच्च रेटेड SPV सिस्टम के लिए लागू हैं।

इस शोध पत्र की संरचना इस प्रकार है: भाग-2 में, प्रस्तावित संशोधित TCT विन्यास की PV सरणी कार्यान्वयन रणनीति के मॉडलिंग पर चर्चा की गई है। भाग-3 में, प्रस्तावित विन्यास और TCT विन्यास की आउटपुट पावर की तुलना के आधार पर परिणामों को विभिन्न छायांकन मामलों के तहत समझाया गया है। भाग-4 में इस क्षेत्र में निष्कर्ष और भविष्य के काम पर चर्चा की गई है।



चित्र 1. विभिन्न एसपीवी (6x4) विन्यास (a) श्रृंखला-समानांतर, (b) कुल-क्रॉस-टाईड, (c) ब्रिज-लिंक, (d) हनी-कॉम्ब

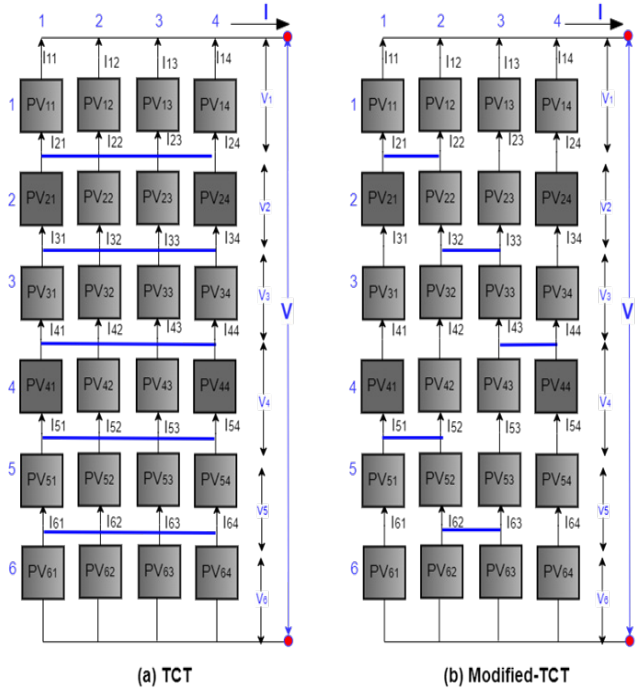
क्रियाविधि

सौर फोटोवोल्टिक प्रणाली का मॉडलिंग

फोटोवोल्टिक कोशिकाओं के अनुकरण और कार्यान्वयन के लिए, कई मॉडलों का उपयोग किया जाता है। प्रत्येक मॉडल एक अतिरिक्त घटक के साथ पूर्व की तुलना में एक उन्नति है। इसके विपरीत, प्रत्येक उन्नति के साथ मॉडल की जटिलता और लागत बढ़ जाती है। सभी के बीच एक और दो-डायोड मॉडल मुख्य रूप से पसंद किए जाते हैं। अन्य मॉडलों के नुकसान यह हैं कि या तो उनकी सटीकता कम होती है या मॉडल बनाने के लिए कई मापदंडों की आवश्यकता होती है। दो-डायोड मॉडल की तुलना में एकल डायोड मॉडल को लागू करना आसान है, क्योंकि इसे लागू करने के लिए पाँच मापदंडों की आवश्यकता होती है। साहित्य में, वास्तविक बाहरी परिस्थितियों में प्रदर्शन मूल्यांकन के लिए एक डायोड मॉडल की सिफारिश की जाती है। एक डायोड मॉडल को सौर सेल का प्रतिनिधित्व करने के लिए सबसे सरल दृष्टिकोण माना जाता है, इसलिए इसका उपयोग वर्तमान अध्ययन कार्य में भी किया जाता है।[26-30]

प्रस्तावित संशोधित टीसीटी कॉन्फिगरेशन की कार्यान्वयन रणनीति

वर्तमान कार्य में एक नया संशोधित-TCT (MTCT) विन्यास प्रस्तावित किया गया है जो मौजूदा TCT विन्यास का संशोधन है। MTCT डिजाइन में, क्रॉसटाइज के बीच कनेक्शन सीढ़ियों की उड़ानों द्वारा प्रेरित होता है। पहली पंक्ति में, क्रॉसटाइज पहले और दूसरे कॉलम के बीच जुड़े होते हैं। दूसरी पंक्ति में, पैटर्न एक कॉलम से आगे बढ़ता है और क्रॉसटाइज दूसरे और तीसरे कॉलम के बीच जुड़े होते हैं। कनेक्शन की शिफ्टिंग तीसरी, चौथी पंक्तियों के लिए जारी रहती है। MTCT डिजाइन TCT की तुलना में आवश्यक क्रॉसटाइज को कम करने के लिए प्रस्तावित है। इसके अतिरिक्त, क्रॉसटाइज की कम संख्या निर्माण के दौरान कम वायरिंग समय और इसी के अनुरूप कम वायर लॉस और लागत में योगदान देती है। चित्र 2. 6×4 TCT (सभी मॉड्यूल पंक्ति में बंधे हैं) और MTCT (केवल दो मॉड्यूल एक पंक्ति में बंधे हैं) डिजाइन किए गए PV सरणियों की एक सरणी दिखाता है। तालिका 1 प्रत्येक डिजाइन के लिए क्रॉसटाइज संख्याओं को प्रदर्शित करती है। TCT में 6×4 के लिए क्रॉसटाइज की सबसे अधिक संख्या 15 है। यह माना जाता है कि एमटीसीटी में संबंधों की संख्या पांच है, जो टीसीटी, बीएल और एचसी संरचनाओं से काफी कम है, अर्थात क्रमशः 15, 8 और 8।



चित्र 2. (a) टीसीटी (6x4) और (b) संशोधित-टीसीटी (6x4) की सरणी संरचना और विद्युत कनेक्शन

तालिका 1. विद्यमान और प्रस्तावित विन्यासों के लिए घनत्व और क्रॉस टाई की संख्या की तुलना

प्राचल	अभिविन्यास प्रकार				
	सपा	टीसीटी	नीला	कोर्ट	एमटीसीटी (प्रस्तावित)
क्रॉस टाई की संख्या	0	15	8	8	5
घनत्व % में	0	100	53	53	33

प्रदर्शन अनुपात (पीआर) की गणना

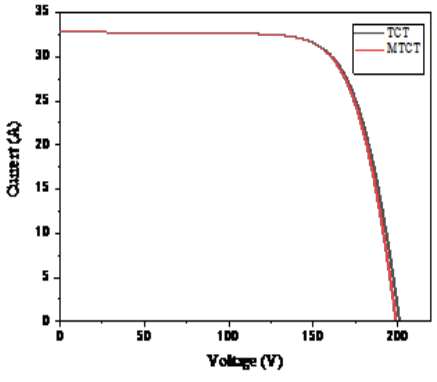
एसपीवी में, पीआर वह कारक है जिसका उपयोग एसपीवी प्रणाली की वास्तविक दक्षता की गणना करने के लिए किया जाता है। यह सौर विकिरण के अधूरे उपयोग और लोड पर उपलब्ध आउटपुट के अंश को दर्शाता है। यह किसी भी आकार और विभिन्न विकिरणों के तहत आंशिक रूप से छायांकित पीवी सरणियों की तुलना करने की अनुमति देता है।[31] उच्चतर का अर्थ है उच्चतर प्रणाली दक्षता। PR इस प्रकार दिया गया है:

$$PR = \frac{PA}{IRA} * \frac{G}{Pdc} \qquad (1)$$

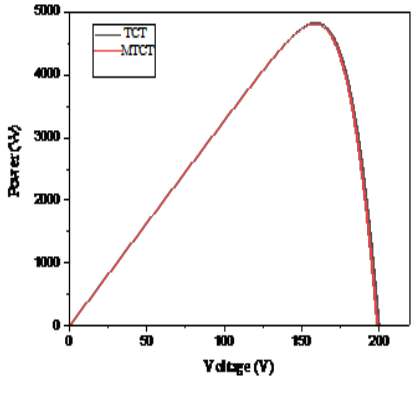
जहाँ, W में सरणी की आउटपुट शक्ति है, W/m^2 में सरणी का कुल विकिरण स्तर है, संदर्भ विकिरण स्तर W/m^2 है और W में सरणी की dc रेटिंग है। साहित्य के अनुसार, यह देखा गया है कि क्रॉस टाई नुकसान भी सिस्टम के प्रदर्शन को प्रभावित करते हैं। पिछले अध्ययन में उल्लेख किया गया है कि 6×4 PV सरणी के लिए केबल के $4mm^2$ के पार अनुभागीय क्षेत्र के लिए क्रॉस टाई और कनेक्शन नुकसान के कारण बिजली की हानि कुल आउटपुट पावर का 0.6% है। टीसीटी और एमटीसीटी विन्यास में क्रॉस टाई के कारण बिजली की हानि पर विचार करते हुए पीआर की गणना की गई है।[32-34] क्रॉस टाई के कारण बिजली की हानि की गणना प्रति क्रॉस टाई बिजली की हानि का पता लगाकर की जाती है जो 0.03% है। जैसा कि तालिका 1 में बताया गया है, टीसीटी में अधिकतम क्रॉस टाई 15 है, इस प्रकार टीसीटी विन्यास के कारण अतिरिक्त बिजली की हानि 0.45% होती है, दूसरी ओर 5 क्रॉस टाई के साथ एमटीसीटी विन्यास में कुल बिजली उत्पादन का 0.15% बिजली की हानि होती है। वर्तमान अध्ययन में, टीसीटी और एमटीसीटी विन्यास में मौजूद अतिरिक्त क्रॉस टाई के कारण अतिरिक्त बिजली की हानि पर विचार करके शुद्ध पीआर की गणना की जाती है।

नतीजे और चर्चाएं

मानक परीक्षण स्थितियों के तहत एकसमान विकिरण स्थिति (1000 W/m^2) में 6×4 PV सरणी द्वारा उत्पादित अधिकतम शक्ति 4857 वाट है। यह देखा गया है कि एकसमान विकिरण के तहत दोनों विन्यास एक ही अधिकतम शक्ति का उत्पादन कर रहे हैं जैसा कि चित्र 3 में छायांकन के बिना TCT और MTCT विन्यास के वर्तमान-वोल्टेज और पावर-वोल्टेज विशेषता वक्रों में दिखाया गया है। सरणी और मॉड्यूल MPP शक्ति के साथ-साथ विभिन्न छायांकन मामलों के लिए सरणी का समग्र प्रदर्शन अनुपात (PR) अगले अनुभाग में दिखाया गया है।



(a) धारा-वोल्टेज

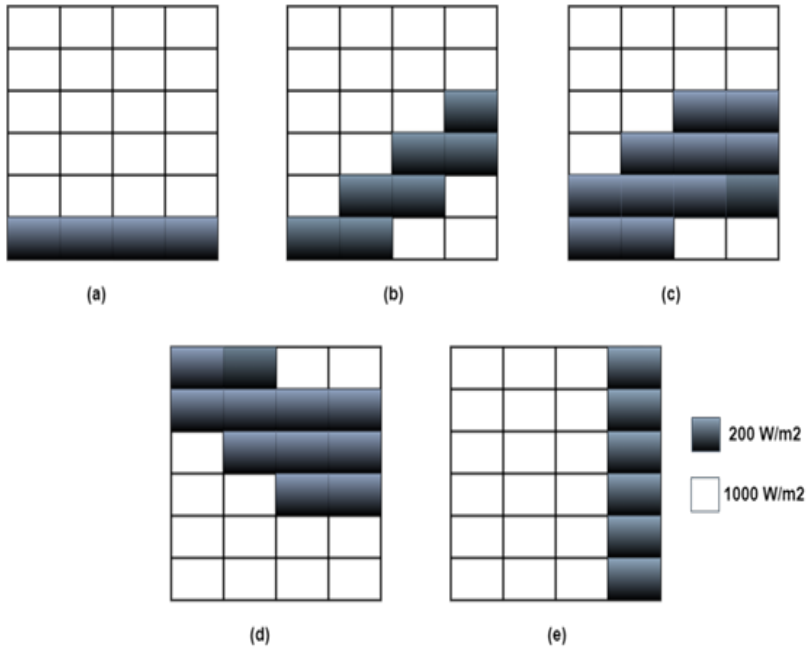


(b) पावर-वोल्टेज

चित्र 3. (a) धारा-वोल्टेज (b) शक्ति-वोल्टेज छायांकन के बिना टीसीटी और एमटीसीटी विन्यास के अभिलक्षणिक वक्र

वर्तमान कार्य में प्रयुक्त छायांकन केस उदाहरण

इस कार्य में PS स्थितियों के तहत TCT और MTCT विन्यास की जांच का विश्लेषण करने के लिए विभिन्न छायांकन मामलों पर विचार किया गया है। चित्र 4 में छायांकन के पाँच मामले दिखाए गए हैं जो साहित्य में सबसे अधिक रिपोर्ट किए गए हैं।[35, 36] ये छायांकन मामले हैं मामला 1–नीचे एकल पंक्ति मामला 2–विकर्ण मामला 3–काल्पनिक 1 मामला 4– काल्पनिक 2 मामला 5–ऊर्ध्वाधर दायां स्तंभ।



चित्र 4. 6×4 **पीवी सरणी के लिए विभिन्न छायांकन मामले: (a) निचली एकल पंक्ति, (b) विकर्ण, (c) काल्पनिक** 1, **(d) काल्पनिक** 2, **(e) ऊर्ध्वाधर दायां स्तंभ**

एस पीवी सरणी के पावर आउट पुट पर विभिन्न आंशिक छायांकन मामलों का परिणाम विश्लेषण

शेडिंगकेस 1 **(नीचे एकल पंक्ति):** इस मामले में, प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के लिए विकिरण के दो स्तरों का उपयोग किया जाता है। समूह एक (शीर्ष पांच पंक्तियाँ) 1000W/m^2 और समूह दो (नीचे की पंक्ति) 200W/m^2 विकिरण प्राप्त करता है। इस PS स्थिति में, पूरी अंतिम पंक्ति छायांकित है और अंतिम पंक्ति को छोड़कर सभी पंक्तियाँ पूर्ण विकिरण प्राप्त करता है। इस छायांकन मामले के लिए पावर आउटपुट और PR तालिका 2 में दिए गए हैं। TCT और MTCT विन्यास का प्रदर्शन अनुपात समान है, यानी 0.95। साथ ही, दोनों विन्यासों में ऊर्जा का अपव्यय करने वाले मॉड्यूल की संख्या समान है, यानी 4। TCT में अधिक क्रॉस टाई के कारण अतिरिक्त लागत को ध्यान में रखते हुए, समान आउटपुट पावर के साथ MTCT बेहतर विकल्प है।

प्रदर्शन अनुपात (पीआर) की गणना:

सरणी पर कुल विकिरण

= (अछायांकित अनुखंडों की संख्या*1000)

+ (छायांकित अनुखंडों की संख्या*200)

= 20*1000 + 4*200 = 20800

IRA की गणना इस प्रकार की जा सकती है

$$IRA = \frac{\text{सरणी पर कुल विकिरण}}{\text{सरणी में कुल अनुखंड}}$$

$$\therefore \frac{20800}{24} = 866.66\, W/m^2$$

Pdc = सरणी में अनुखंडों की संख्या*एकल अनुखंड की MPP शक्ति = 24*202

TCT का PR इस प्रकार दिया जा सकता है

$$PR = \frac{4000}{866.66} * \frac{1000}{24*202} = 0.95$$

MTCT का PR इस प्रकार दिया जा सकता है

$$PR = \frac{3985}{866.66} * \frac{1000}{24*202} = 0.95$$

छायांकन केस 2 **(विकर्ण):** इस मामले में, समूह एक (17 पैनल) को 1000W/m² विकिरण प्राप्त होता है और समूह 2 (विकर्ण 7 पैनल) 200W/m² विकिरण प्राप्त करते हैं। इस PS स्थिति में, छायांकन के अंतर्गत आने वाले सभी पैनल SPV सरणी की विभिन्न पंक्तियों से संबंधित हैं। विकर्ण छायांकन स्थितियों के दौरान पावर आउटपुट और PR तालिका 2 में दिए गए हैं। यह देखा जा सकता है कि विकर्ण छायांकन स्थितियों के तहत, MTCT विन्यास TCT विन्यास की तुलना में अधिक अधिकतम शक्ति उत्पन्न कर रहा है। MTCT का प्रदर्शन अनुपात 0.87 है, जो TCT (0.82) से बेहतर है। हालांकि परिणामों से यह भी देखा गया है कि ऊर्जा का अपव्यय करने वाले मॉड्यूल की संख्या TCT में उल्लेखनीय रूप से कम हो गई है यानी 1। यहाँ MTCT विन्यास को लागू करने का गुण यह है कि यह TCT की तुलना में कम क्रॉस टाई के कारण बेहतर शक्ति के साथ-साथ लागत को कम करता है।

प्रदर्शन अनुपात की गणना:

TCT का PR इस प्रकार दिया जा सकता है

$$PR = \frac{3088}{766.66} * \frac{1000}{24*202} = 0.82$$

MTCT का PR इस प्रकार दिया जा सकता है

$$PR = \frac{3239}{766.66} * \frac{1000}{24*202} = 0.87$$

छायांकन स्थिति 3 **(काल्पनिक** 1 **):** इस मामले में समूह एक (वैकल्पिक पंक्तियों के 12 पैनल) को 1000W/m² विकिरण प्राप्त होता है और समूह 2 (12 पैनल) को 200W/m² विकिरण प्राप्त होता है। काल्पनिक 1 छायांकन के दौरान बिजली उत्पादन और PR तालिका 2 में दिए गए हैं। यह देखा जा सकता है कि काल्पनिक 1 छायांकन के तहत MTCT विन्यास TCT की तुलना में 0.81 के प्रदर्शन अनुपात के साथ बेहतर बिजली का उत्पादन कर रहा है जो 0.79 है। हालांकि इस छायांकन मामले में ऊर्जा का अपव्यय करने वाले मॉड्यूल की संख्या TCT में कम है यानी 8 जबकि MTCT में 10 मॉड्यूल हैं। इस छायांकन मामले के लिए, TCT की तुलना में MTCT आउटपुट पावर के साथ-साथ लागत कारक पर विचार करने के लिए एक बेहतर विकल्प है।

प्रदर्शन अनुपात की गणना:

TCT का PR इस प्रकार दिया जा सकता है

$$PR = \frac{2327}{600} * \frac{1000}{24*202} = 0.79$$

MTCT का PR इस प्रकार दिया जा सकता है

$$PR = \frac{2360}{600} * \frac{1000}{24*202} = 0.81$$

छायांकन स्थिति 4 **(काल्पनिक** 2 **):** इस मामले में, समूह एक (13 पैनल) 1000W/m² विकिरण प्राप्त करता है और समूह 2 (11 पैनल) 200W/m² विकिरण प्राप्त करता है। काल्पनिक 2 छायांकन स्थिति के दौरान बिजली उत्पादन और PR तालिका 2 में दिए गए हैं। यह देखा जा सकता है कि काल्पनिक 2 छायांकन के तहत MTCT विन्यास 0.66 PR वाले TCT विन्यास की तुलना में अच्छे प्रदर्शन अनुपात यानी 0.67 के साथ बेहतर अधिकतम शक्ति प्रदान कर रहा है। TCT में ऊर्जा का अपव्यय करने वाले मॉड्यूल की संख्या 8 है जो MTCT (9) की तुलना में कम है। इसके अलावा काल्पनिक 2 छायांकन मामले में, TCT की तुलना में MTCT आउटपुट पावर के साथ-साथ लागत कारक पर विचार करने के लिए एक बेहतर विकल्प है।

प्रदर्शन अनुपात की गणना:

TCT का PR इस प्रकार दिया जा सकता है

$$PR = \frac{2036}{633.33} * \frac{1000}{24*202} = 0.66$$

MTCT का PR इस प्रकार दिया जा सकता है

$$PR = \frac{2075}{633.33} * \frac{1000}{24*202} = 0.67$$

छायांकन केस 5 **(ऊर्ध्वाधर दायां स्तंभ):** इस मामले में, समूह एक (18 पैनल) को 1000W/m² विकिरण प्राप्त होता है और समूह 2 (6 पैनल) को 200W/m² विकिरण प्राप्त होता है। इस PS स्थिति में, पूरा चौथा स्तंभ छायांकित होता है और पहला, दूसरा और तीसरा स्तंभ पूर्ण विकिरण प्राप्त करता है। ऊर्ध्वाधर दाएँ दोहरे स्तंभ छायांकन की स्थिति के दौरान पावर आउटपुट और PR तालिका 2 में दिए गए हैं। यह देखा जा सकता है कि ऊर्ध्वाधर दाएँ स्तंभ छायांकन के तहत MTCT और TCT विन्यास 0.98 के प्रदर्शन अनुपात के साथ समान अधिकतम शक्ति प्रदान कर रहे हैं। परिणामों से यह भी देखा गया है कि इस छायांकन

मामले में कोई भी मॉड्यूल ऊर्जा का अपव्यय नहीं कर रहा है। ऊर्ध्वाधर छायांकन मामलों के लिए, TCT की तुलना में MTCT एक बेहतर विकल्प है क्योंकि समान आउटपुट पावर के साथ TCT में अधिक क्रॉस टाई के कारण अतिरिक्त लागत होती है।

प्रदर्शन अनुपात की गणना:

TCT का PR इस प्रकार दिया जा सकता है

$$PR = \frac{3086}{800} * \frac{1000}{24*202} = 0.98$$

MTCT का PR इस प्रकार दिया जा सकता है

$$PR = \frac{3810}{800} * \frac{1000}{24*202} = 0.98$$

प्राप्त परिणाम से अवलोकन

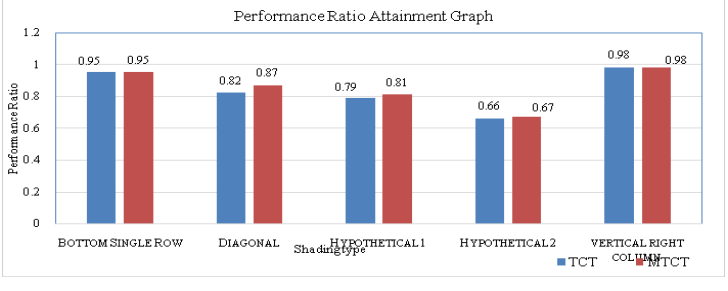
परिणाम दर्शाते हैं कि एकसमान विकिरण के तहत, TCT और MTCT विन्यास समान आउटपुट पावर दे रहे हैं। हालाँकि, MTCT को प्राथमिकता दी जा सकती है क्योंकि इसमें क्रॉस टाई कम होती है और इसलिए यह कम खर्चीला होता है।

पांच विभिन्न आंशिक छायांकन स्थितियों के अंतर्गत, यह पाया गया कि MTCT ने तीन छायांकन मामलों (विकर्ण, काल्पनिक छाया मामला 1 और काल्पनिक छाया मामला 2) में तुलनात्मक रूप से अधिक अधिकतम शक्ति उत्पन्न की और दो छायांकन मामलों (नीचे पंक्ति छायांकन और ऊर्ध्वाधर दायाँ स्तंभ छायांकन) में समान शक्ति उत्पन्न की। इसका मतलब है कि MTCT अधिकांश मामलों में TCT की तुलना में बेहतर प्रदर्शन करता है और इस प्रकार यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि अधिकतम छायांकन परिदृश्यों में MTCT एक उपयुक्त विकल्प हो सकता है।

ऐसे मामलों में जहां एमटीसीटी और टीसीटी विन्यास से समान आउटपुट पावर प्राप्त होती है, वहां भी एमटीसीटी को प्राथमिकता दी जा सकती है, क्योंकि इसमें एक-तिहाई क्रॉस टाई (अंतर-संयोजनों की कम संख्या और इस प्रकार कम वायरिंग हानियां और जटिलताएं) होती हैं और इस प्रकार टीसीटी की तुलना में इसकी लागत 66% कम होती है, वह भी किसी भी आकार के पीवी सरणी की।

निष्कर्ष एवं भविष्य का काम

इस शोधपत्र में संशोधित TCT (MTCT) नामक एक नवीन PV व्यवस्था प्रस्तावित की गई है। वर्तमान कार्य में, PV 6×4 सरणी का उपयोग करते हुए पाँच छायांकन स्थितियों के लिए कुल क्रॉस टाईड (TCT) और MTCT विन्यास तथा MPP पर उनके प्रभाव की जाँच की गई है। परिणामों से यह देखा गया है कि समान विकिरण के तहत दोनों विन्यासों में प्राप्त अधिकतम शक्ति समान है। आंशिक छायांकन स्थितियों के तहत, MTCT अधिकांश छायांकन परिदृश्यों में TCT से बेहतर प्रदर्शन करता है। TCT एक बहुत मजबूत कनेक्शन है तथा इसके लिए बड़ी संख्या में अंतर्संबंधों तथा क्रॉस टाई की आवश्यकता होती है। सभी छायांकन स्थितियों का मूल्यांकन करने के बाद, MTCT सेटअप को शक्ति पूर्ति के लिए अनुकूलित दिखाया गया है। प्रस्तावित प्रक्रिया ने लगभग बराबर या बेहतर माप की शक्ति बनाने में TCT के साथ कम जटिलता तथा कम लागत के साथ वायरिंग समस्याओं (जैसे अतिरेक) को अनिवार्य रूप से कम किया है। MTCT व्यवस्था हर आजमाई गई स्थिति में विश्वसनीय रूप से अच्छा प्रदर्शन करती है। परिणामों को विभिन्न अन्य छायांकन परिदृश्यों पर भी मान्य किया गया है, लेकिन स्थान की आवश्यकताओं के कारण यहाँ नहीं दिखाया गया है। इसके अतिरिक्त, MTCT का प्रदर्शन अधिकांश छायांकन मामलों में सुसंगत है, जो बड़े PV ढांचे की विश्वसनीयता और स्थिरता सुनिश्चित करता है। इसलिए, यह साबित हो गया है कि प्रस्तावित सेटअप बड़े PV ढांचे के अनुप्रयोगों में बहुत अधिक ध्यान आकर्षित करेगा।



चित्र 5. प्रदर्शन अनुपात प्राप्ति ग्राफ

सन्दर्भ

1. Khan J, Arsalan MH. "Solar power technologies for sustainable electricity generation–A review: Renew Sustain Energy Rev, vol. 55, pp 414–425, (2016).
2. Ali Bidram, Ali Davoudi, and Robert S. Balog, Senior Member, IEEE "Control and Circuit Techniques to Mitigate Partial Shading Effects in Photovoltaic Arrays, IEEE Journal of Photovoltaic, Vol. 2, No. 4, pp 532-547, (2012).
3. J. Ahmed and Z. Salam, "A critical evaluation on mañimum power point tracking methods for partial shading in PV systems," Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 47, pp. 933-953, (2015).
4. Lei, P., Li, Y., Seem, J.E., "Sequential ESC-based global MPPT control for photovoltaic array with variable shading, IEEE Trans. Sustain. Energy 2 (3), pp. 348-358, (2011).
5. Paraskevadaki, E.V., Papathanassiou, S.A., "Evaluation of MPP voltage and power of mc-Si PV modules in partial shading conditions,, IEEE Trans. Energy Convers. 26 (3), pp. 923–932, (2011).
6. Dileep, G, S.N Singh, "Application of soft computing techniques for maximum power point tracking of SPV system," Solar Energy, vol. 141, pp. 182-202, (2017).
7. J. Prasanth Ram, T. Sudhakar Babu, N. Rajsekar "A comprehensive review on solar PV maximum power point tracking techniques" Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 67, pp. 826-847, (2017).
8. Ruddin Syafa, E. Karatepe and T. Hiyama, "Artificial neural network-polar coordinated fuzzy controller based maximum power point tracking control under partially shaded conditions," Renewable Power Generation, vol. 3, no. 2, pp. 239-253, (2009).
9. Hester Richard K., Christopher Thornton, Sairaj Dhople, Zeng Zao, Nagarajan Sridhar, and Dave Freeman, "High efficiency wide load range buck/boost/bridge photovoltaic microconverter," Twenty-Sixth Annual IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition (APEC), pp. 309-313, (2011).
10. Velasco, Quesada Guillermo, Francisco Guinjoan-Gispert, Robert Piqué-López, Manuel Román-Lumbreras and Alfonso Conesa-Roca, "Electrical PV array reconfiguration strategy for energy extraction improvement in grid-connected PV systems," IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 56, no. 11, pp. 4319-4331, (2009).
11. Spagnuolo Giovanni, Giovanni Petrone, Brad Lehman, Carlos Andres Ramos Paja, Ye hZao and Martha Lucia Orozco Gutierrez, "Control of photovoltaic arrays: dynamical reconfiguration for fighting mismatched conditions and meeting load requests," IEEE Industrial Electronics Magazine, vol. 9, no. 1,pp. 62-76, (2015).
12. Ji Young & Hyok, Doo-Yong Jung, Jae-Hyung Kim, Chung-Yuen Won and Dong-Sung Oh, "Dual mode switching strategy of flyback inverter for photovoltaic AC modules," IEEE International Power Electronics Conference (IPEC), pp. 2924-2929, (2010).
13. L.F.L. Villa, T.Ho, J.C. Crebier and B. Raison, A power electronics equalizer application for partially shaded photovoltaic modules,, IEEE Transaction on Industrial Electronics, vol. 60, no. 3, pp. 1179–1190, (2013).
14. S. Vijayalekshmy, S. RamaIyer, and B. Beevi, "Analysis of solar photovoltaic array configurations under changing illumination conditions," in 2014 International Conference on Circuits, Power and Computing Technologies ICCPCT-2014, pp. 1032-1037, (2014).
15. S. Khatoon, Ibraheem, and M. F. Jalil, "Analysis of solar photovoltaic array under partial shading conditions for different array configurations," in 2014 Innovative Applications of Computational Intelligence on Power, Energy and Controls with their impact on Humanity (CIPECH), 2014, pp. 452-456.
16. F. Belhachat and C. Larbes, "Modeling, analysis and comparison of solar photovoltaic array configurations under partial shading conditions," Solar Energy, vol. 120, pp. 399-418, (2015).
17. R. Ramabadran and B. Mathur, "Effect of shading on series and parallel connected Solar PV modules," Modern Applied Science, vol. 3, no. 10, p. 32, (2009).
18. R. Candela, V. d. Dio, E. R. Sanseverino, and P. Romano, "Reconfiguration Techniques of Partial Shaded PV Systems for the Mañimization of Electrical Energy Production," in 2007 International Conference on Clean Electrical Power, 2007, pp. 716-719.
19. M. Jazayeri, S. Uysal, and K. Jazayeri, "A comparative study on different photovoltaic array topologies under partial shading conditions," in 2014 IEEE PES T&D Conference and Exposition, pp. 1-5, (2014).
20. R. D. d. O. Reiter, L. Michels, J. R. Pinheiro, R. A. Reiter, S. V. G. Oliveira, and A. Péres, "Comparative analysis of series and parallel photovoltaic arrays under partial shading conditions," in 2012 10th IEEE//IAS International Conference on Industry Applications, pp. 1-5, (2012).
21. J. Kumar and S. Vadhera, "Maximum power of PV plant for SP and TCT topologies under different shading conditions," in 2014 IEEE 6th India International Conference on Power Electronics (IICPE), pp. 1-4, (2014).
22. SangramBana and R.P Saini "Experimental investigation on power output of different photovoltaic array configurations under uniform and partial shading scenarios" in Energy Volume 127, Pages 438-453, (2017).
23. N.K. Gautam and N.D. Kaushika, "Reliability

evaluation of solar photovoltaic arrays," Solar Energy, vol. 72, no. 2, pp. 129-141, (2002).
24. N. K. Gautam and N. D. Kaushika, "An efficient algorithm to simulate the electrical performance of solar photovoltaic arrays," Energy, vol. 27, no. 4, pp. 347-361, (2002).
25. D. Picault, B. Raison, S. Bacha, J. de la Casa, and J. Aguilera, "Forecasting photovoltaic array power production subject to mismatch losses," Solar Energy, vol. 84, no. 7, pp. 1301-1309, (2010).
26. S. Hamdi, D. Saigaa, and M. Drif, "Modeling and simulation of photovoltaic array with different interconnection configurations under partial shading conditions for fill factor evaluation, "International Renewable and Sustainable Energy Conference (IRSEC), pp. 25-31, (2014).
27. C.A. Ramos-Paja, J.D. Bastidas, A.J. Saavedra-Montes, F. Guinjoan-Gispert, and M.Goez, "Mathematical model of total cross-tied photovoltaic arrays in mismatching conditions," IEEE 4th Colombian Workshop on Circuits and Systems (CWCAS), pp. 1-6, (2012).
28. S. Mohammadnejad, A. Khalafi, and S. M. Ahmadi, "Mathematical analysis of total-cross-tied photovoltaic array under partial shading condition and its comparison with other configurations," Solar Energy, vol. 133, pp. 501-511, (2016).
29. R.Ramaprabha and B.L. Mathur, "A Comprehensive Review and Analysis of Solar Photovoltaic Array Configurations under Partial Shaded Conditions," International Journal of Photoenergy, Article pp. 1-16, (2012).
30. R.K Pachauri, O.P. Mahela, "Impact of Partial Shading on Various PV Array Configurations and Different Modeling Approaches: A Comprehensive Review¸ IEEE Power & Energy Society Section, pp.181375-181403, Vol. 8 (2020).
31. M. Sankar, R. Ramabadran, "Comprehensive analysis on the role of array size and configuration on energy yield of photovoltaic systems under shaded conditions¸ Renewable and Sustainable Energy Reviews, pp. 672-679, (2015).
32. R.Pachauri, R.Singh, "Experimental analysis to extract maximum power from PV array reconfiguration under partial shading conditions¸ Engineering Science and Technology, an International Journal, pp 109-130, vol. 22, Feb (2019).
33. M.Prabhu, "Sudoku Reconfiguration Technique to Enhance the Maximum Power under Partial Shading Conditions in PV arrays¸ International Journal of Scientific Development and Research, pp. 275-282, vol. 5, (2020).
34. N.Rajan, K.Shrikant, "Solar PV array reconfiguration using the concept of Standard deviation and Genetic Algorithm¸ Energy Procedia, pp.1062-1069, vol. 117, (2017).
35. A. Ajmal, S. Thanikanti "Static and dynamic reconfiguration approaches for mitigation of partial shading influence in photovoltaic arrays¸ Sustainable Energy Technologies and Assessments, (2020).
36. H. Sahu, S. Nayak, "Maximizing the Power Generation of a Partially Shaded PV Array¸ IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics, Jan. (2015).
37. A. Yadav, R. Pachauri, "Performance enhancement of partially shaded PV array using novel shade dispersion effect on magic&square puzzle configuration¸ Solar Energy, pp 780-797, vol.144, (2017).
38. S. Vijayalekshmy, Bindu G R "A novel Zig-Zag scheme for power enhancement of partially shaded solar arrays¸ Solar Energy, pp 92-102, vol.135, Oct (2016).
39. V. Tatabhatla, A. Agarwal "A generalized chaotic baker map configuration for reducing the power loss under shading conditions¸ Electrical Engineering, pp 2227-2244, vol. 102, (2020).
40. K. Yadav, B. Kumar, "Mitigation of Mismatch Power Losses of PV Array under Partial Shading Condition using novel Odd Even Configuration¸ Energy Reports, pp 427-437, vol. 6, (2020).
41. G.Velasco-Quesada, F.Guinjoan-Gispert, R.Pique-Lopez, M.Roman-Lumbreras, and A. Conesa-Roca, "Electrical PV Array Reconfiguration Strategy for Energy Extraction Improvement in Grid-Connected PV Systems," IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 56, no. 11, pp. 4319-4331, (2009).
42. Khanna V, Das B, Bisht D, Singh P "A three diode model for industrial solar cells and estimation of solar cell parameters using PSO algorithm¸. Renew Energy, pp 105–113, vol 78, (2015).
43. V.Tamrakar, S. Gupta, "Single-Diode PV Cell Modeling and Study of Characteristics of Single and Two-Diode Equivalent Circuit¸, Electrical and Electronics Engineering: An International Journal (ELELIJ), pp 13-24, vol 4, (2015).
44. V. Madhanmohan, A. Saleem, "An Algorithm for Enhanced Performance of Photovoltaic Array Under Partial Shading Condition¸ IEEE Access, pp 176947-176959 vol 8, (2020).
45. Pendem SR, Mikkili S. "Modeling, simulation and performance analysis of solar PV array configurations (Series, Series-Parallel and Honey-Comb) to eñtract mañimum power under Partial Shading Conditions¸ Energy Report, pp 274–87, (2018).
46. Performance ratio – quality factor for the PV plant. SMA. http://files.sma.de/dl/7680/Perfratio-TI&en&11.pdf ¹Retrieved 15/09/2016.
47. S. Ekici, M A Kopru, "Investigation of PV System Cable Losses¸ International Journal of Renewable Energy Research, pp. 807-815, vol. 7, (2017).
48. https://www.aurorasolar.com/blog/understanding-pv-system-losses-part-2-wiring-connections-and-system-availability/

❐

शोध पत्र/Research Paper

उद्योग 4.0 के लिए स्मार्ट कार्यबल के निर्माण में शिक्षाविदों की भूमिका
Role of Academicians in Building Smart Workforce for Industry 4.0

भारती[1] एवं संजय सिंह राठौड़[2]
Bharti[1] and Sanjay Singh Rathore[2]
[1]Department of Computer Science, University of Delhi, Delhi
[2]Skill Faculty of Engineering and Technology, Shri Vishwakarma Skill University, Haryana
[1]bhartirana.jnu@gmail.com, [2]sanjay.singh@svsu.ac.in
https://doi.org/10.5281/zenodo.15564541

सारांश

चौथी औद्योगिक क्रांति (उद्योग 4.0 या I4.0) औद्योगिक क्रांति का अगला चरण है जिसमें विनिर्माण उद्योगों की प्रक्रियाओं में कृत्रिम बुद्धिमता के अनुप्रयोगों को शामिल करके स्वचालन और डिजिटलीकरण की दिशा में अगला कदम सुझाया गया है। I4.0 थोक उत्पादन के बजाय अनुकूलन पर केंद्रित है। यहां, कार्यबल की भूमिका की उपेक्षा नहीं की जा सकती है और इसलिए, I4.0 के लिए स्मार्ट कार्यबल तैयार करने में शिक्षाविदों का योगदान वांछित है। यह कार्य ऑनलाइन सर्वेक्षण आयोजित करके शिक्षाविदों की तैयारी का अध्ययन करने पर केंद्रित है जिससे विभिन्न संस्थानों / कॉलेजों के संकाय सदस्यों ने भाग लिया। यह सर्वेक्षण पाठ्यक्रम की क्षमता की पहचान और विनिर्माण उद्योगों की मांगों के बारे में संकाय सदस्यों की जागरूकता पर केंद्रित है।

Abstract

Fourth industrial revolution (Industry 4.0 or I4.0) is next stage of industrial revolution wherein a next step towards automation, and digitalization is suggested by including the applications of artificial intelligence (AI) in the processes of the manufacturing industries. I4.0 focuses upon customization instead of bulk production. Here, the role of workforce cannot be neglected and hence, the contribution of academicians in preparing smart workforce for I4.0 is desired. This work focuses on studying the readiness of academicians by conducting online survey wherein faculty members from various institute/ colleges participated. This survey focuses on identification of the curriculum's strength, and awareness of the faculty members regarding the demands of the manufacturing industries.

मुख्य शब्द: उद्योग 4.0, शिक्षाविदों, स्मार्ट कार्यबल, स्वचालन, कृत्रिम बुद्धिमता।

Key Words: Industry 4.0, Academicians, Smart Workforce, Automation, Artificial Intelligence.

परिचय

अनुकूलित उत्पादों और त्वरित और प्रारंभिक वितरण की मांग ने उद्योगों को स्वचालन की दिशा में काम करने के लिए मजबूर किया। मशीन लर्निंग, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, कंप्यूटर/मशीन नेटवर्किंग में डिजिटलीकरण और विकास ने उद्योगों को स्वचालन की ओर बढ़ने में मदद की और इन तकनीकों ने उद्योगों के लिए वरदान की तरह काम किया। इस मांग ने उद्योगों में क्रांति ला दी और स्वचालन की ओर बढ़ने में मदद की। इस मांग ने स्वचालन, क्नेक्टिविटी, डेटा विश्लेषण ओर अनुकूलन के नए युग की ओर धकेल दिया जिसे ''चौथी उद्योग क्रांति'' या ''उद्योग 4.0 (I4.0)'' कहा जाता है।

I4.0 एक अवधारणा है जिसे अपनी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए ईमानदारी से प्रयासों की आवश्यकता है।[1] इसके लिए संगणक विज्ञान, इलेक्ट्रॉनिक्स, मैकेनिकल विज्ञान और प्रबंधन जैसे विभिन्न क्षेत्रों से विभिन्न प्रौद्योगिकीयों और अवधारणाओं के समामेलन की आवश्यकता है। उद्योग 4.0 को जिम्मेदार ठहराने वाली मुख्य अवधारणाएँ और प्रौद्योगिकीयाँ साइबर–फिजिकल सिस्टम, एडिटिड मैन्यूफैक्चरिंग, स्मार्ट फैकट्री, इंडस्ट्रियल इंटरनेट, ऑफ थिंग्स, बिग डेटा एण्ड एनालिटिक्स, क्लाउड कम्प्यूटिंग, आर्टिफिशियल इंटेलिजेन्स, मशीन लर्निंग, ऑटोनोमस रोबोटिक सिस्टम वर्चुअल रियल्टी है। ये

अवधारणाएँ अभी भी अपनी प्रारंभिक चरण में है और इस दिशा में काम करने के लिए अनुसंधान समुदाय के ध्यान की आवश्यकता है। I4.0 के कार्यान्वयन की मांग कुछ हद तक स्पष्ट कर रहे हैं, हालांकि वहां इसके कार्यान्वयन में चुनौतियों का अम्बार है, इन चुनौतियों में वित्तीय पहलू, बुनियादी ढाँचा और कुशल जन शक्ति और स्थिरता शामिल है।[2-4] वित्तीय पहलू और बुनियादी ढाँचे की उपस्थिति में कुशल जनशक्ति की कमी I4.0 के कार्यान्वयन में बाधा उत्पन्न करेगी। I4.0 के सुचारू कार्यान्वयन के लिए न केवल स्मार्ट वर्क फोर्स या स्मार्ट ऑपरेटरों की आवश्यकता है बल्कि स्मार्ट प्रोजेक्ट मैनेजर भी आवश्यक हैं।[4] इसके अलावा, एक व्यक्ति I4.0 में शामिल सभी तकनीकों में विशेषज्ञ नहीं हो सकता है क्योंकि यह विभिन्न क्षेत्रों से प्रौद्योगिकीयाँ का समामेलन है।[5] निथ्यानंदनम् एवं अन्य ने उद्योग और शिक्षा के बीच की खाई को पाटने के लिए भी काम किया जिसमें उद्योग दृष्टिकोण के बारे में छात्रों को प्रशिक्षित करने के लिए विफलता मोड और प्रभाव विश्लेषण शीट का उपयोग किया गया था।[6] I4.0 के लिए पाठ्यक्रम डिजाइन करने का प्रयास किया जिसमें उन्होंने I4.0 परियोजना आध ाारित शिक्षा पर ध्यान केंद्रित किया।

I4.0 की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए शिक्षाविदों को स्मार्ट जनशक्ति के निर्माण और I4.0 वातावरण को सम्पन्न बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभानी होगी। प्रगति को चलाने और I4.0 के लिए स्मार्ट कार्यबल की आवश्यकताओं को पूरा करने में शिक्षाविदों की भूमिका महत्वपूर्ण है। शिक्षा और अनुसंधान संस्थानों को हमेशा नई प्रौद्योगिकियों और पद्वतियों के डेवलपर्स के रूप में जाना जाता है। इसके लिए विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम आवश्यक है। हालांकि इन विशेषज्ञता की मांगों को उद्योगों के सहयोग से इकठ्ठा किया जाना चाहिए। क्योंकि मांगे गतिशील हैं और स्मार्ट कार्यबल की विशेषज्ञता आवश्यकताओं को प्रभावित करती है।

पद्वति

I4.0 के कार्यान्वयन की दिशा में योगदान करने के लिए शिक्षावदों की भूमिका और इसकी तैयारियों को समझने के लिए एक ऑन लाइन सर्वेक्षण आयोजित किया गया था। यह सभी के लिए खुला था लेकिन उच्च अधिकारियों से प्रतिक्रिया लेने का प्रयास किया गया था। सर्वेक्षण तीन बिंदुओं पर केंद्रित था। I4.0 के लिए शैक्षिणक संस्थान की तैयारी पाठ्यचर्या डिजाइन/ताकत/परिणाम और उद्योग–आकादमिक सहयोग। इन मुख्य बिंदुओं के तहत मुख्य प्रश्न इस प्रकार हैं–

I4.0 के लिए शैक्षणिक संस्थान की तैयारी

प्र.1. क्या आपका विश्वविद्यालय/संस्थान/कॉलेज I4.0 पर कोई कार्यक्रम प्रदान करता है?

प्र.2. क्या आप कोई कार्यक्रम/कौशल उन्मुख प्रमाणपत्र कार्यक्रम/विषय प्रदान करते हैं?

प्र.3. क्या आपके पास I4.0 के लिए प्रशिक्षित और कुशल संकाय/प्रशिक्षक हैं?

प्र.4. क्या आपके पास I4.0 प्रौद्योगिकियों के लिए बुनियादी ढांचा है?

पाठ्यक्रम डिजाइन/शक्ति/परिणाम

प्र.5. कृपया अपने विश्वविद्यालय में एक नया पाठ्यक्रम शुरू करने के दृष्टिकोण का चयन करें (बहु–चयनों की अनुमति है)?

प्र.6. आप कैसे सुनिश्चित कर रहे हैं कि कार्यक्रम का परिणाम उद्योग की आवश्यकताओं को पूरा करता है (कई–चयनों की अनुमति है)?

उद्योग-आकादमिक सहयोग

प्र.7. क्या आप उद्योग के सहयोग से पाठ्यक्रम तैयार करते हैं?

प्र.8. क्या आप किसी उद्योग प्रायोजित कार्यक्रम की पेशकश कर रहे हैं?

प्र.9. क्या आप अपस्किलिंग के लिए अपने संकाय/प्रशिक्षकों को नियमित अवसर प्रदान करते हैं?

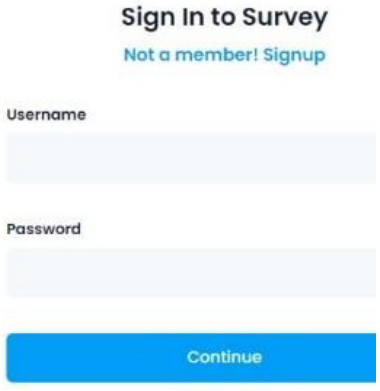
प्र.10. I4.0 पर कार्यक्रम की पेशकश करने के लिए क्या चुनौतियाँ हैं?

प्र.11. क्या आप निम्नलिखित क्षेत्रों में पाठ्यक्रम/कौशल आधारित कार्यक्रम पेश करने की योजना बना रहे हैं?

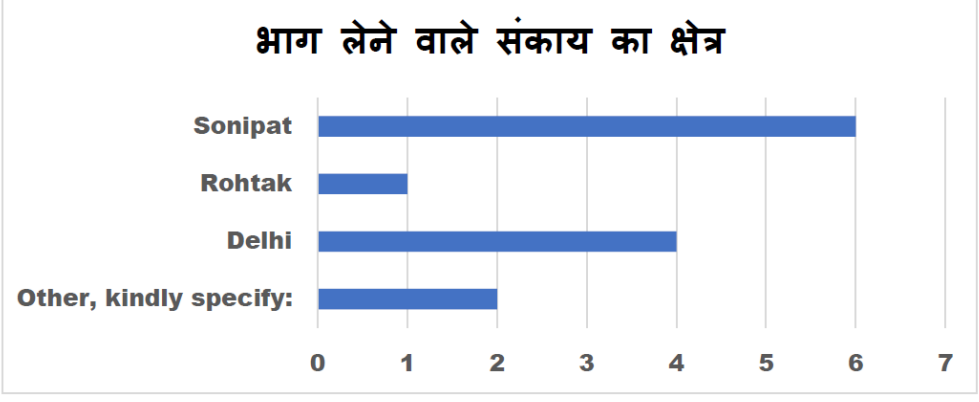
प्र.12. क्या विश्वविद्यालय संस्थान/कॉलेज I4.0 के लिए बुनियादी ढांचे और कार्यक्रम विकसित करने के लिए उद्योग के साथ सहयोग करने का इरादा रखता है?

परिणाम

ऑनलाइन सर्वेक्षण सोशल मीडिया और व्यक्तिगत लिंक के माध्यम से प्रसारित किया गया था। मंच जैसा कि चित्र 1 में दिखाया गया है।



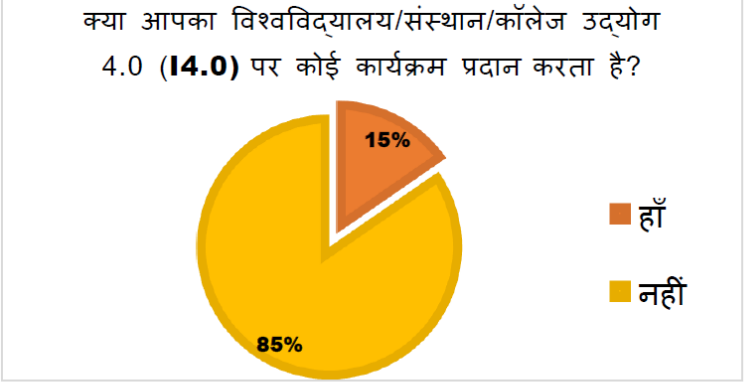
चित्र 1. (a) ऑनलाइन सर्वेक्षण मंत्र (b) साइन इन पेज



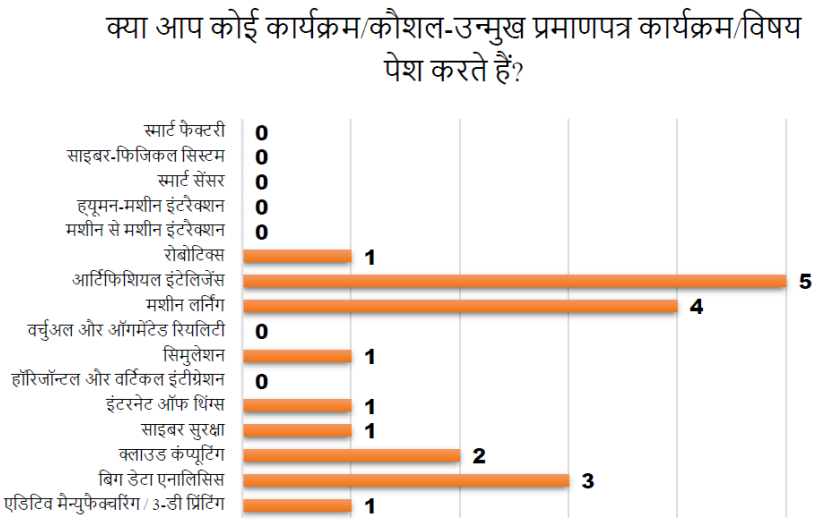
चित्र 2. भाग लेने वाले शिक्षाविदों का वितरण

I4.0 के लिए शैक्षणिक संस्थान की तैयारी के लिए ऑनलाइन सर्वेक्षण परिणाम

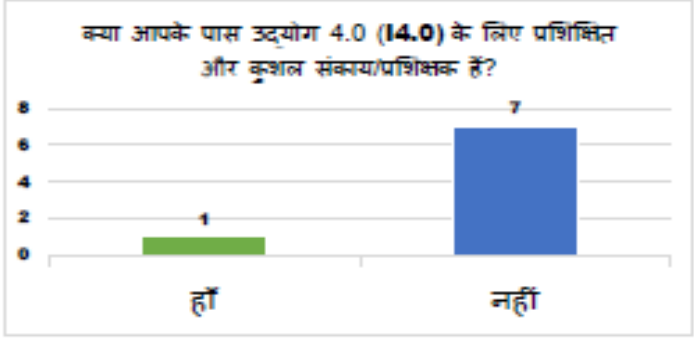
I4.0 के लिए शिक्षा की तैयारी से संबंधित प्रत्येक सर्वेक्षण प्रश्न के लिए प्रतिक्रिया आंकड़े चित्र 3 से 6 में दिखाई गई है।



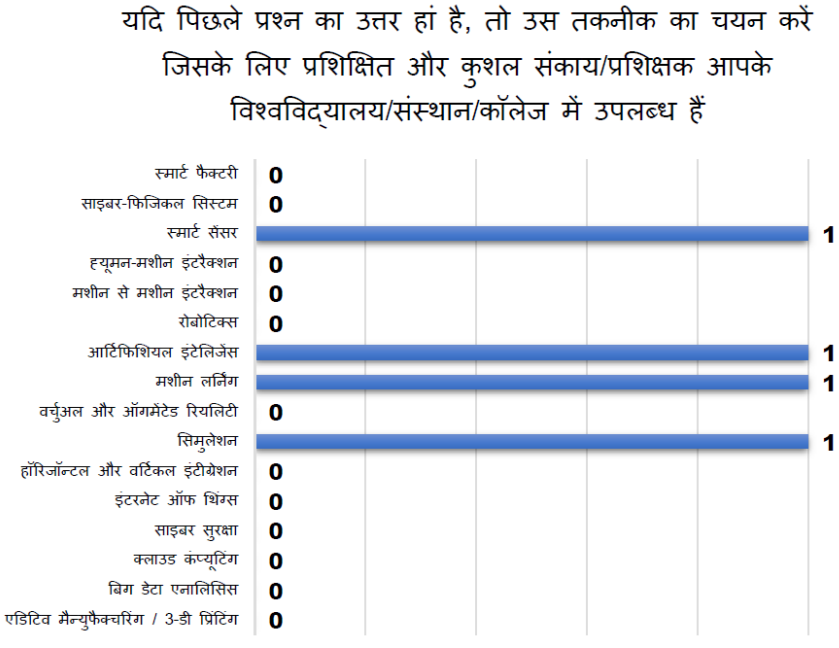
चित्र 3. प्रश्न 1 का उत्तर



चित्र 4. प्रश्न 2 का उत्तर

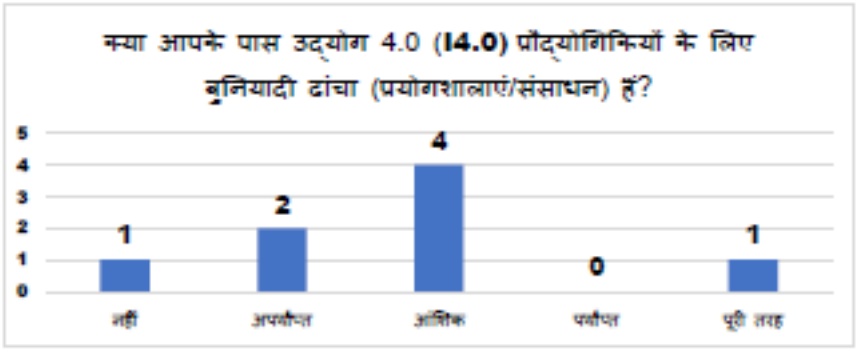


(a)

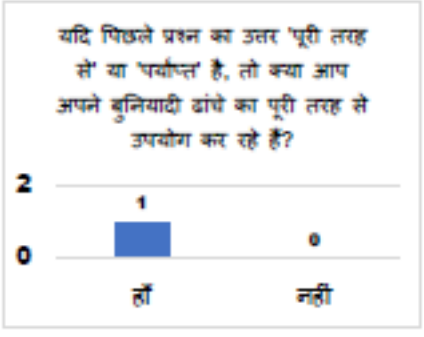


(b)

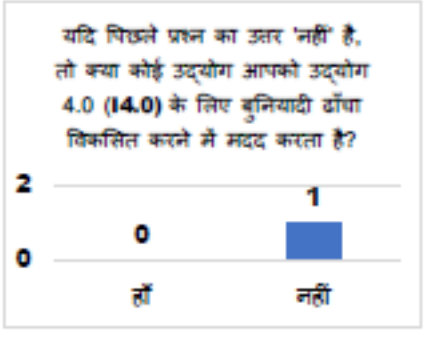
चित्र 5. प्रश्न 3 का जवाब जहाँ (a) उद्योग 4.0 (आई4.0) के लिए प्रशिक्षित और कुशल संकाय प्रशिक्षकों की स्थिति और (b) कुशल संकाय/प्रशिक्षकों की विशेषज्ञता को दर्शाता है



(a)



(b)



(c)

चित्र 6. प्रश्न 4 का जवाब जहाँ (a) अकादमिक संस्थानों में उद्योग 4.0 (आई4.0) प्रौद्योगिकियों के लिए बुनियादी ढांचे (प्रयोगशालाओं/संस्थानों) की स्थिति को दर्शाता है, (b) उन संस्थानों की संख्या दिखाता है जो बुनियादी ढांचे का उपयोग कर रहे हैं और (c) शिक्षा के लिए उद्योग 4.0 (आई4.0) के लिए बुनियादी ढांचे के विकास में उद्योग की भूमिका का प्रतिनिधित्व करता है।

निम्नलिखित को आंकड़े चित्र 3 से 6 तक में देखा जा सकता है–

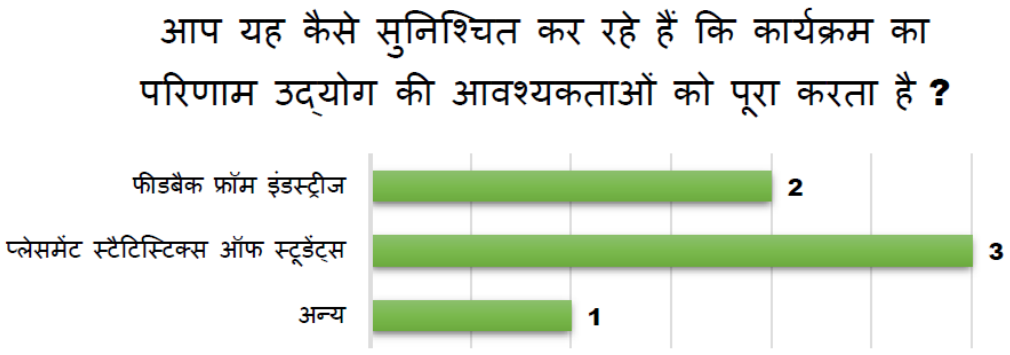
– केवल कुछ संस्थान I4.0 पर कार्यक्रम पेश कर रहे हैं। हालांकि I4.0 से संबंधित पाठ्यक्रम अन्य कार्यक्रमों में पढाए जाते हैं।

– अधिकांश संस्थानों में I4.0 कार्यक्रमों के लिए संकाय/प्रशिक्षक नहीं है। जो उद्योग 4.0 पर कार्यक्रम प्रदान नहीं करने का कारण हो सकता है। यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि संस्थानों के पास उद्योग 4.0 से संबंधित पाठ्यक्रमों के लिए पर्याप्त विशेष संकाय सदस्य नही है।

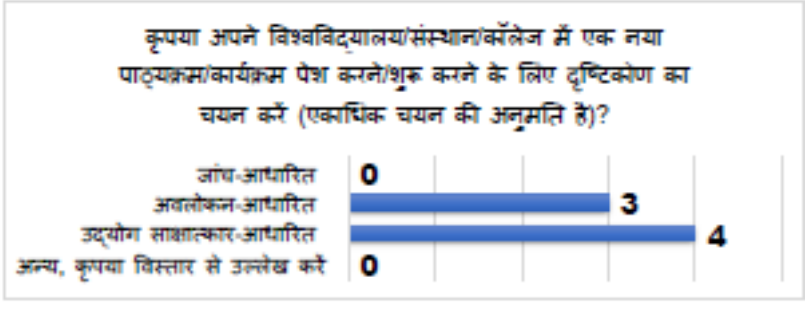
– उद्योग 4.0 से संबंधित कुशल संकायों की कमी के अलावा संस्थान के पास उद्योग 4.0 कार्यक्रम का समर्थन करने के लिए बुनियादी ढांचा नहीं है। इसके अलावा संस्थान I4.0 आकादमिक इकोसिस्टम बनाने के लिए उद्योगों के साथ सहयोग नहीं कर रहे हैं।

पाठ्यक्रम डिजाइन/ शक्ति/परिणाम के लिए प्रतिक्रियाएं

पाठ्यचर्या के डिजाइन/संख्या/परिणाम से संबंधित प्रत्येक सर्वेक्षण प्रश्न का उत्तर चित्र 7 से 8 में दर्शाया गया है।



चित्र 7. प्रश्न 5 का उत्तर

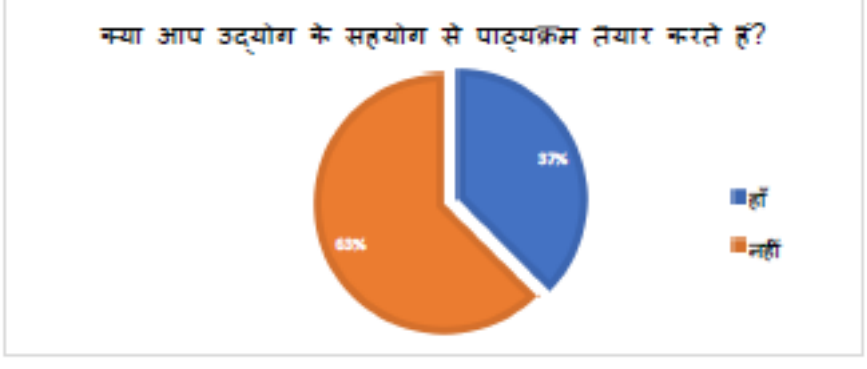


चित्र 8. प्रश्न 6 का उत्तर

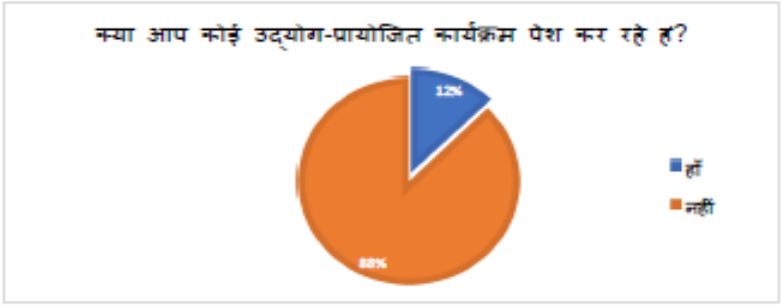
चित्र–7 और चित्र–8 से हम देख सकते हैं कि शिक्षा; उद्योगों से प्लेसमेंट और प्रतिक्रिया की स्थिति के माध्यम से अपने कार्यक्रम के परिणाम को सुनिश्चित करती है। इसके अलावा, शैक्षणिक संस्थान एक नया पाठ्यक्रम शुरू करने के लिए उद्योग के साथ बातचीत करने के लिए खुले हैं जो I4.0 के लिए अकादमिक–उद्योग सहयोग के लिए एक अच्छा संकेत है।

उद्योग-आकादमिक सहयोग के जवाब

पाठयचर्या के डिजाइन/संख्या/परिणाम से संबंधित प्रत्येक सर्वेक्षण प्रश्न का उत्तर चित्र 9 से 14 में दर्शाया गया है।



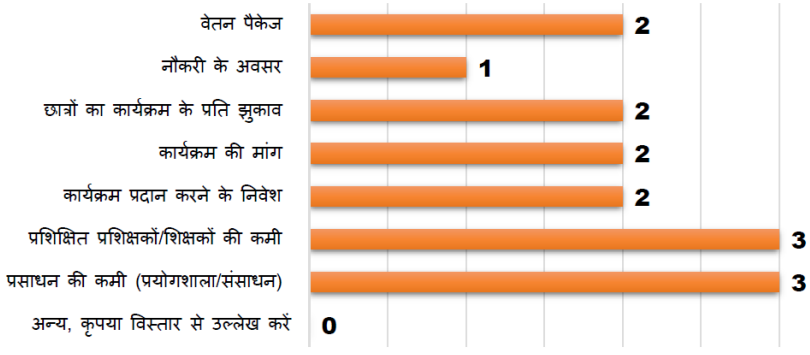
चित्र 9. प्रश्न 7 का उत्तर



चित्र 10. प्रश्न 8 का उत्तर

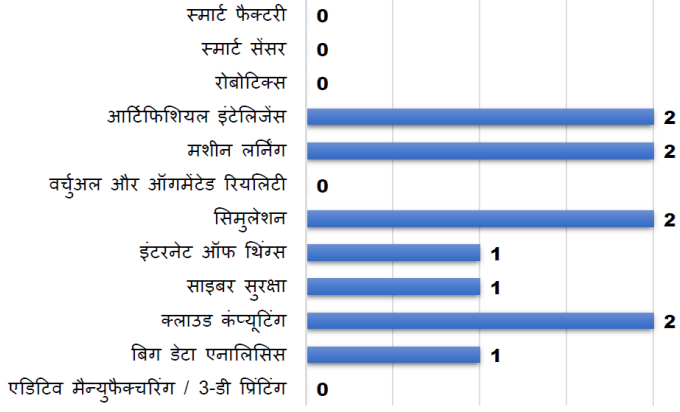
चित्र 11. प्रश्न 9 का उत्तर

उद्योग 4.0 (**I4.0**) पर कार्यक्रम पेश करने में क्या चुनौतियाँ हैं ?

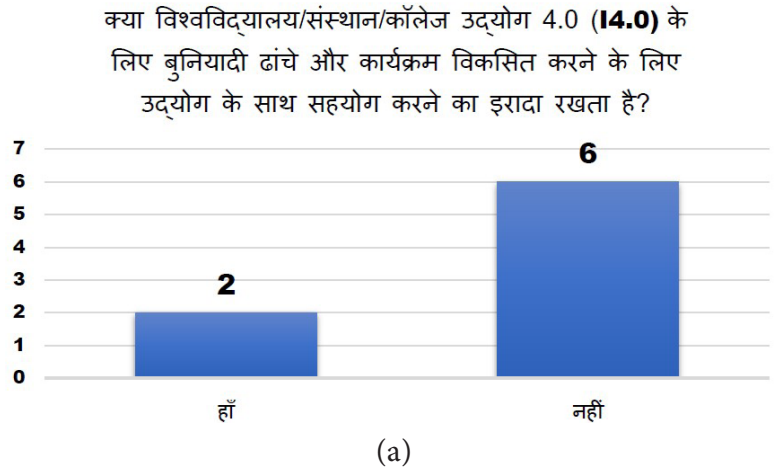


चित्र 12. प्रश्न 10 का उत्तर

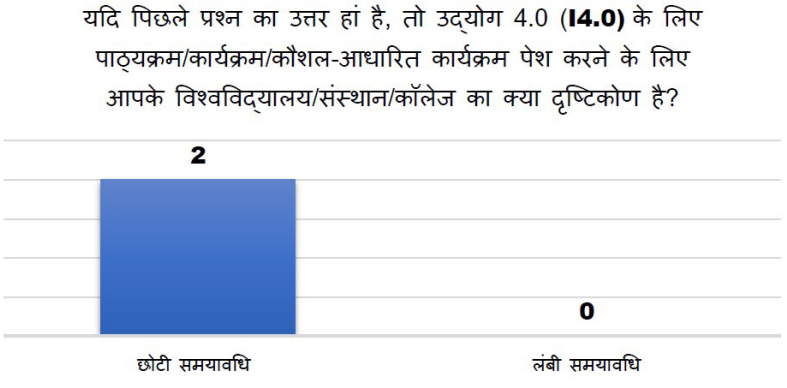
क्या आप निम्नलिखित क्षेत्रों में पाठ्यक्रम/कार्यक्रम/कौशल-आधारित कार्यक्रम पेश करने की योजना बना रहे हैं?



चित्र 13. प्रश्न 11 का उत्तर



(a)



(b)

चित्र 14. प्रश्न 12 (a) का जवाब I4.0 पर कार्यक्रम शुरू करने के लिए उद्योग के साथ सहयोग करने के लिए शिक्षाविदों की उत्सुकता को दर्शाता है और (b) I4.0 के लिए पाठ्यक्रम/कार्यक्रम की पेशकश करने के लिए आकादमिक संस्थानों का इरादा दिखाता है।

निम्नलिखित आंकड़े चित्र 9 से 14 तक देखे जा सकते हैं।

– लगभग 37% शैक्षणिक संस्थान पाठ्क्रम बनाते समय उद्योगों से इनपुट लेते हैं।

– केवल 12% शैक्षणिक संस्थान उद्योग एकीकृत कार्यक्रम प्रदान करते हैं जो बहुत कम है।

– शैक्षणिक संस्थान अपने कौशल को उन्नत करने के लिए संकाय/प्रशिक्षकों को पर्याप्त अवसर प्रदान नहीं करते हैं।

– I4.0 के लिए कुशल संकाय/प्रशिक्षकों और प्रयोगशालाओं की कमी I4.0 की पेशकश में मुख्य चुनौतियाँ हैं। इनके अलावा I4.0 शुरू करने में निवेश, छात्रों की नियुक्ति, I4.0 की मांग और उद्योग 4.0 के लिए छात्रों का झुकाव शिक्षविदों के सामने आने वाली अगली चुनौतियां हैं।

– इसके अलावा, शैक्षणिक संस्थान I4.0 के लिए बुनियादी ढांचे और कार्यक्रम को विकसित करने के लिए उद्योगों के साथ सहयोग करने का इरादा रखते हैं।

निष्कर्ष

इस काम में I4.0 के लिए शिक्षाविदों की तैयारियों को जानने पर ध्यान केंद्रित किया गया था। एक ऑनलाइन सर्वेक्षण आयोजित किया गया था जो एनसीआर में सभी शिक्षाविदों के लिए खुला था। हमने देखा कि लगभग कोई भी शैक्षिणक संस्थान I4.0 की पेशकश नहीं कर रहा है क्योंकि उनके पास पर्याप्त संख्या में कुशल संकाय नही है। एक अच्छा संकेत यह है कि शैक्षणिक संस्थान उद्योंगों के साथ सहयोग करने के लिए खुले हैं, यहां तक कि वे वर्तमान में चल रहे कार्यक्रमों के परिणाम जानने के लिए उद्योगों से प्रतिक्रिया ले रहे हैं।

अभिस्वीकृति सौजन्य

वर्तमान कार्य ''राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र'' में उद्योगों में I4.0 को अपनाने के लिए परिवर्तन चुनौतियां पर अध्ययन परियोजना का हिस्सा है, जिसे IOE, दिल्ली विश्वविद्यालय द्वारा संकाय अनुसंधान कार्यक्रम अनुदान के रूप में वित्त पोषित किया गया है। यह वित्तीय सहायता लेखकों द्वारा कृतज्ञतापूर्वक स्वीकार की जाती है।

संदर्भ

1. M. Hizam-Hanafiah, M. A. Soomro, and N. L. Abdullah, 'Industry 4.0 Readiness Models: A Systematic Literature Review of Model Dimensions', Information, vol. 11, no. 7, Art. no. 7, Jul. (2020), doi: 10.3390/info11070364.
2. B. Rana and S. S. Rathore, 'Industry 4.0 – Applications, challenges and opportunities in industries and academia: A review', Materials Today: Proceedings, vol. 79, pp. 389–394, Jan. (2023), doi: 10.1016/j.matpr.(2022).12.162.
3. M. Ghobakhloo, 'Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability', Journal of Cleaner Production, vol. 252, p. 119869, Apr. (2020), doi: 10.1016/j.jclepro.(2019).119869.
4. B. Bajic, A. Rikalovic, N. Suzic, and V. Piuri, 'Industry 4.0 Implementation Challenges and Opportunities: A Managerial Perspective', IEEE Systems Journal, vol. 15, no. 1, pp. 546–559, Mar. (2021), doi: 10.1109/JSYST.(2020) 3023041.
5. G. V. S. S. Sharma et al., 'Bridging the Industry–Academia Gap: An Experiential Learning for Engineering Students', J Form Des Learn, vol. 7, no. 2, pp. 139–157, Dec. (2023), doi: 10.1007/s41686-023-00086-4.
6. G. K. Nithyanandam, J. Munguia, M. Marimuthu, and R. Rangasamy, 'Development of Industry 4.0 Curriculum Based on Industry-Academia Collaboration and Testbed Demonstrator Concept', in Advances in Forming, Machining and Automation, U. S. Dixit, M. Kanthababu, A. Ramesh Babu, and S. Udhayakumar, Eds., Singapore: Springer Nature, (2023), pp. 485–499. doi: 10.1007/978-981-19-3866-5_40.

❐

शोध पत्र/Research Paper

विज्ञान शोध लेखन : स्कूलों में उद्यमशीलता की संस्कृति को प्रोत्साहित करने के लिए पाठ्यक्रम विकसित करना

Science Research Writing : Developing Curriculum to Encourage Entrepreneurial Culture in Schools

कल्पना माहेश्वरी[1] एवं मीनाक्षी अग्रवाल[2]
Kalpana Maheshwari[1] and Meenakshi Agarwal[2]
[1,2]Skill Assistant Professor, Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
[1]kalpana.maheshwari@svsu.ac.in, [2]meenakshi.agarwal@svsu.ac.in
https://doi.org/10.5281/zenodo.15564556

सारांश

भारत, जो अपने गुरुकुलों और नालंदा और तक्षशिला जैसे विश्वविद्यालयों के लिए प्रसिद्ध है, ने पारंपरिक रूप से उच्च शिक्षा को प्राथमिकता दी है। इन संस्थानों ने विद्यार्थियों को विशिष्ट कौशल और ज्ञान प्रदान किया है, जिसने उन्हें समाज के स्तंभों और देश की आर्थिक वृद्धि में योगदानकर्ता के रूप में तैयार किया है। ये संस्थान आज देश के ढांचे का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बन गए हैं। उद्योग पर्यवेक्षकों का कहना है कि भारत में बहुत सारी संभावनाए हैं, लेकिन वह उन सभी को कुछ अग्रणी उत्पादों में लागू करने में सक्षम नहीं हैं। कई स्टार्ट-अप जो बड़े निगमों में विकसित हो सकते थे, उनकी असामयिक मृत्यु हो गई। भारत में स्टार्ट-अप क्रांति में देरी होने के कई कारणों में से एक उद्यमिता संस्कृति के लिए एक पारिस्थितिकी तंत्र की कमी है। दुर्भाग्य से, देश के स्कूल, कॉलेज और विश्वविद्यालय छात्रों को ऐसा माहौल देने में असमर्थ रहे हैं जो रचनात्मकता, विचारधारा और आविष्कार को बढ़ावा देते हों एवं प्रोत्साहित करते हों।

इस शोध पत्र का उद्देश्य स्कूलों में स्टार्ट-अप संस्कृति का विकास करना है। विभिन्न कारकों का विश्लेषण करते हुए लेखकों ने स्कूलों में इस संस्कृति को प्रोत्साहित करने के लिए आवश्यक पाठ्यक्रम बनाने की योजना बनाने की कोशिश की है।

Abstract

India which has been known for its Gurukuls and Universities such as Nalanda and Taxila, has traditionally prioritised higher education. These institutions have remained an important part of the country's fabric, instilling in pupils specific skills and knowledge that have fashioned them into pillars of society and contributors to the country's economic growth. But according to industry observers, India has a lot of potential but has not been able to tap all of that into some ground-breaking and pioneering products. Many start-ups that could have blossomed into massive corporations died an untimely death. One of the many reasons why the start-up revolution has been delayed in India is the lack of an ecosystem for entrepreneurship culture. Unfortunately, the country's schools, colleges, and universities have been unable to give students with an environment that fosters and encourages creativity, ideation, and invention.

This paper aims to study the need for the development of start-ups culture in schools. While studying the various factors the authors have tried to design a curriculum and environment required to develop the said culture in schools.

मुख्य शब्दः उद्यमिता, शिक्षा, संस्कृति, स्टार्ट-अप, पाठ्यक्रम।
Key Words: Entrepreneurship, Education, Culture, Start-ups, Curriculum.

परिचय

किसी देश का आर्थिक विकास उद्यमिता से संबंधित है, खास कर बेरोजगारी को कम करने के लिए व्यक्तिगत स्वरोजगार पर ध्यान देना। भारत एक स्टार्ट-अप देश के रूप में उभर रहा है क्योंकि देश में नवीन स्टार्ट-अप की दिशा में तेजी से विकास हो रहा है। हाल ही में हमने कई नवाचारों को देखा है जो विभिन्न समस्याओं का समाधान करने और रोजगार देने के लिए शुरू किए गए हैं। ऐसा देखा गया है कि अधिकांश संस्थापकों ने अपनी आकर्षक नौकरी छोड़ने के बाद 30 से 40 वर्ष की उम्र में अपना स्टार्ट अप शुरू किया। यद्यपि बहुत कम विद्यार्थी अपने जीवन में कुछ शुरू करना चाहते हैं[4]। उनकी प्राथमिक शिक्षाएं जो उनकी मानसिकता को स्नातक करने के बाद उच्च वेतन वाली नौकरी पाने के लिए तैयार करती है, इसका एक बड़ा कारण है। इसके अलावा, लोग जटिल प्रक्रियाओं से गुजरना नहीं चाहते हैं और उद्यम शुरू करने के चरणों के बारे में पूरी तरह से अनजान हैं। यह लेख स्टार्ट-अप संस्कृति बनाने के लिए एक लक्ष्य निर्धारित करने पर केंद्रित है, साथ ही स्टार्ट-अप के क्षेत्रों का पता लगाने के लिए एक इको-सिस्टम बनाने पर भी ध्यान दिया गया है, ताकि विद्यार्थी स्कूल स्तर पर और उच्च शिक्षा के बाद सफल उद्यम कर सकें।

साहित्य समीक्षा

जवारा और होक ने कहा है कि उद्यमिता सामाजिक विकास और व्यावसायिक विचारों को बढ़ावा देती है। इसलिए यह वातावरण उद्यमशीलता को बढ़ावा देगा[5]। इसलिए, स्कूलों में स्टार्ट-अप संस्कृति शुरू करने और पारिस्थितिकी तंत्र बनाने की जरूरत है। शिक्षा संस्थानों ने पहले से ही स्टार्टअप संस्कृति को अपनाया है। सीगेल और अन्य ने विश्वविद्यालयों में छात्र उद्यमिता को आसान बनाने के लिए एक प्रणाली की पेशकश की है[6]। ज्यादातर लोगों का मानना है कि उद्यमिता शिक्षा कार्यक्रम छात्रों को उद्यमी बनने के लिए प्रेरित करते हैं [7-10]। साथ ही, वे नवीनतम अवसरों का पता लगाने के लिए अपने ज्ञान को बढ़ाते हैं[11]। बर्गमैन और अन्य ने तथा हेटर और अन्य ने बताया कि विद्यार्थी भी नए उद्यम बनाते हैं, जैसे विश्वविद्यालय के वातावरण और स्थान[12,13]। मल्लिकार्जुन ने अपने अध्ययन लेख में भारत में नवोदित उद्यमों के बड़े पैमाने और उनके सामने आने वाले चुनौतियों पर चर्चा की है जो उनके विकास को सीधे प्रभावित करते हैं[14]। फ्रिट्श विर्विच ने उद्यमशीलता संस्कृति को ''मानदंडों, मूल्यों और आचार संहिता के संदर्भ में समझाया, जो उद्यमशीलता की सामाजिक स्वीकृति और अनुमोदन को बढ़ावा देते हैं, गतिविधियों के परिणाम स्वरूप उच्च स्वरोजगार दर प्राप्त होती है जो समय के साथ बनी रहती है''[15]। इसके अलावा, जे. जबीन एवं अन्य ने कहा है कि शिक्षाविदों को उद्यमशीलता संस्कृति पर अधिक ध्यान देना चाहिए क्योंकि यह रोजगार, कंपनी की निरंतरता और आर्थिक विकास को प्रभावित करती है[3]। इसलिए नवाचार, मजबूत आर्थिक वृद्धि और रोजगार सृजन को देश भर में बढ़ावा देना चाहिए[16-17]। अल-लावाती और अन्य ने एक समीक्षा अध्ययन में उद्यमशीलता संस्कृति का महत्व बताया है[18]। इस अध्ययन में संस्कृति, उद्यमिता और उद्यमशीलता से जुड़े संबंधों पर चर्चा की गई है। इन कारकों की भूमिका विवादास्पद है कि वे विद्यार्थियों को स्टार्ट-अप करने में कैसे प्रभावित करते हैं। नेक एवं कार्बेट ने उद्यमिता को परिभाषित किया है कि ''नए उद्यम शुरू करने के लिए आवश्यक मानसिकता, कौशल और अभ्यास विकसित करना, फिर भी स्वीकार करना'' के रूप में ऐसी शिक्षा के परिणाम दूरगामी हैं[19]। नाया और अन्य के अनुसार, इस पर बहुत जोर दिया गया है कि उद्यमिता शिक्षा एक अध्ययन अनुशासन के रूप में, जहां यह अवधारणाओं और सिद्धांतो को स्थापित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है[20]। इसके अलावा, उस्त्युजिना एवं अन्य ने नोट किया कि छात्रों की उद्यमशीलता क्षमताओं का निर्माण और कौशल महत्वपूर्ण है, उद्यमिता शिक्षा के माध्यम से एक मनोवैज्ञानिक रूप से उन्मुख घटक के रूप में, जिसमें ये दक्षताएँ मौजूदा उद्यमियों और इच्छुक उद्यमियों दोनों के लिए फायदे मंद हैं[21]। उद्यमिता शिक्षा अक्सर छात्रों को उद्यमशीलता मानसिकता विकसित करने में मदद करती है, जो उद्यमिता संस्कृति के विकास में योगदान देती है[22,23]। यह शिक्षा छात्रों को अपने ज्ञान, दृष्टिकोण और क्षमताओं को मजबूत करने पर केंद्रित करती है। टाय ने कहा है कि देश में अधिक उद्यमी बनाने और बेरोजगारी दर को कम करने के लिए उद्यमिता शिक्षा में व्यापक सुधार की आवश्यकता है[24]। यद्यपि, उद्यमिता शिक्षा को विभिन्न शैक्षिक परिस्थितियों में प्रदान किया जा सकता है, जैसे स्कूलों में सेमेस्टर के दौरान चलने वाले पाठ्यक्रम, कार्यशालाएँ

और क्षमताएं[25-27]। ये परिस्थितियां छात्रों की मानसिकता, ज्ञान और नवीन विचारों का विकास कर सकती हैं। अब भी उद्यमिता शिक्षा की प्रकृति और सफल उद्यमी बनने के लिए विद्यार्थियों को शिक्षित करने की आवश्यकता पर बहस होती है। मान्यतानुसार, छात्रों को उद्यमी बनाने के लिए और उनकी पहचानने की क्षमता में सुधार करने के लिए विशिष्ट उद्यमिता शिक्षा कार्यक्रमों से प्रेरित किया जाता है।[7-11] हालाँकि, इस बात पर अधिक चर्चा है कि क्या ऐसे कार्यक्रम छात्रों को अधिक उद्यमी बनाने में मदद करते हैं। मार्टिन एवं अन्य के अध्ययनों के मेटा-विश्लेषण ने उद्यमशीलता शिक्षा और प्रशिक्षण और उद्यमिता परिणामों के बीच एक महत्वपूर्ण संबंध पाया गया[28]। साहित्य में समीक्षा में, यह देखा गया है कि उद्यमशीलता संस्कृति और उद्यमिता शिक्षा पर अध्ययन अभी भी जारी है। प्रारंभिक चरण में, अतिरिक्त शोध की आवश्यकता है[29, 33]।

स्कूलों में उद्यमशीलता संस्कृति के लिए इकोसिस्टम का समर्थन

यह शोध पत्र स्कूल में स्टार्ट-अप संस्कृति को बढ़ावा देने के लिए एक इको-सिस्टम बनाने पर केंद्रित है। इस तरह, विद्यार्थियों की मानसिकता को स्टार्टअप के लिए फिर से तैयार करके स्कूली शिक्षा को फिर से परिभाषित किया जा सकता है। निम्नलिखित स्टार्ट-अप इको सिस्टम बनाने के लिए सामग्री शामिल की जा सकती है।

पाठ्यचर्या का डिजाइन

स्कूली पाठ्यक्रम में उद्यमिता को शामिल करना एक ऐसी समस्या है जिसके लिए व्यापक शैक्षणिक दायरे की आवश्यकता है। उद्यमिता शिक्षा बच्चों को मनोवैज्ञानिक लाभ प्रदान करती है, जो उनके शारीरिक, भावनात्मक और बौद्धिक विकास में योगदान करती है। संस्थान का वर्तमान पाठ्यक्रम प्रतियोगी परीक्षाओं को पास करने और उच्च शिक्षा में प्रवेश करने पर केंद्रित है।

(i) प्रतिभाशाली घंटा
(ii) वास्तविक विश्व परिदृश्यों की चर्चा
(iii) लंबी अवधि के लिए व्यक्तिगत परियोजनाएं
(iv) चारों ओर पर्यावरणीय समस्याओं की चर्चा

वैद्य के अनुसार 'मेरा भविष्य', 'पहल करना', 'उद्यमी कैसे सोचते हैं', 'क्या' जैसे तत्व उद्यमी तलाश करते हैं- एक अच्छा अवसर', 'किसी अवसर की पहचान के लिए इंद्रियों का उपयोग करना', 'क्या अच्छे का संकेत देता है 'अवसर', 'एक अच्छी व्यवसाय योजना तैयार करना' आदि को पाठ्यक्रम में शामिल किया जाना चाहिए[28, 29]।

स्टार्ट-अप उद्यमियों को सॉफ्टवेयर को समझने में मदद करने के लिए समस्या-समाधान पद्धतियाँ उपयोगी हो सकती हैं क्योंकि वे वास्तविक दुनिया के मुद्दों का सामना करते हैं। उदाहरण के लिएए चुनौती आधारित शिक्षा (सीबीएल) को मोबाइल एप्लिकेशन विकास को शिक्षित करने का प्रस्ताव दिया गया है (निकोलस एवं अन्य 2016)। सैंटोस एवं अन्य कहते हैं कि उद्यमशीलता का अनुभव शिक्षकों या व्यवसाय योजना प्रतियोगिताओं से अधिक महत्वपूर्ण है[30]।

उद्यमियों की सफलता की कहानियाँ साझा करना

भारतीय समाज ने ऐतिहासिक रूप से नौकरी की सुरक्षा और स्थिरता को बहुत प्राथमिकता दी है। पुराने समय में, कोई पक्की सरकारी नौकरी या एक विख्यात विश्वव्यापी निगम में पद पाना अंतिम कैरियर लक्ष्य था। हालाँकि, यह मानसिकता अब बदल रही है जैसे युवा पीढ़ी पुरानी आदतों को चुनौती देती है और सफलता के नए रास्ते खोजती है। भारतीय उद्यमियों की सफलता की कहानियां इस बदलाव का प्रेरक हैं। रतन टाटा, मुकेश अंबानी और एन. आर. नारायण मूर्ति जैसे उद्यमियों ने इसे घरेलू नाम बनाया है। युवामनों को यह सब साधारण जन्म से अविश्वसनीय सफलता की अपनी यात्रा से प्रेरित कर रहे हैं। ये कहानियाँ भारतीय संदर्भ में रचनात्मकता और प्रगति की संभावनाओं को उजागर करती हैं।

शिक्षकों का समर्थन

स्कूलों ने जोखिम लेने वाली, लीक से हटकर सोच विकसित करने को प्राथमिकता नहीं दी है। इसलिए, बहुत कम विद्यार्थी उद्यमी बनना चाहते हैं और अपनी खुद की फर्म चलाते हैं। इस नए मानक में शिक्षक की पारंपरिक भूमिका पूरी तरह से अलग होनी चाहिए। पाठ्यपुस्तकों पर आधारित कड़ाई से दृष्टिकोण को पढ़ाने की पुरानी परंपरा से बदलना चाहिए, शिक्षकों और विद्यार्थियों को उनकी खोज में सहयोग मिलना चाहिए। छात्र इस यात्रा पर मिल कर चलते हैं। यथा संभव बिना किसी सहायता के, छात्र इस यात्रा में आगे बढ़ते हैं और धीरे-धीरे

अंतिम उत्तर खोजते हैं। यहां शिक्षक का काम केवल विद्यार्थियों को उत्साहित करने से नहीं समाप्त होता; वह एक उत्प्रेरक एजेंट भी बन जाता है।

संस्कृति समर्थन

भारतीय संस्कृति में असफलता को हमेशा पेशेवर असफलता के रूप में देखा जाता है। दूसरी ओर, स्टार्ट-अप संस्कृति विफलता को अधिक स्वीकार्य दृष्टिकोण से दूर करती है। वे उद्यमियों में अपनी जोखिम लेने की इच्छा, असफलताओं से सीखने की क्षमता और मुश्किलों का सामना करने के लिए प्रसिद्ध हैं। कॉलेज छात्रों को उद्यमी बनने के लिए प्रेरित करने के लिए मानसिकता में यह बदलाव महत्वपूर्ण है।

यह लोगों को असफलता को नुकसान के बजाय उन्नति के अवसर के रूप में देखने के लिए प्रेरित करता है, जिससे वे तेजी से उबर सकें और अपनी उद्यमशीलता गतिविधियों में अधिक बल प्राप्त कर सकें।

वित्तीय सहायता

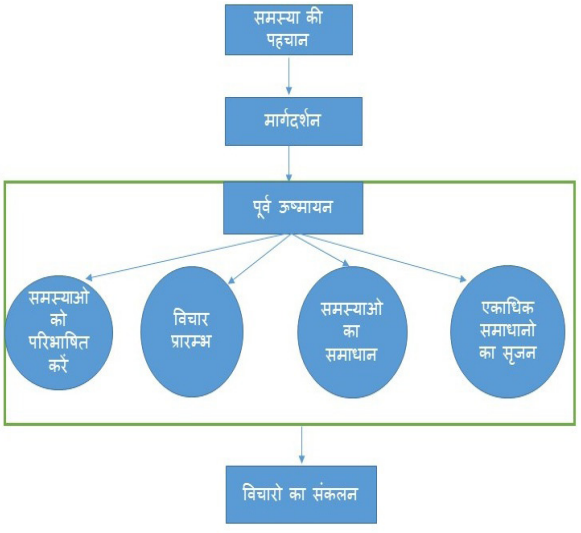
प्रक्रिया के परिणाम स्वरूप इनक्यूबेटर सेवाओं जैसे ब्रॉडबैंड, वाई-फाई तक पहुंच पर जोर दिया गया है। और नेटवर्क युक्त कंप्यूटर, प्रयोगशालाएँ और यहाँ तक कि परामर्श भी दिया[33]।

सामाजिक मुद्दों के माध्यम से उद्यमशीलता संस्कृति को विकसित करने के लिए एक रूपरेखा

उद्यमशीलता शिक्षा को एक जीवन कौशल माना जाता है, जिसमें शैक्षिक क्षेत्रों की एक विस्तृत श्रृंखला शामिल है। यह प्रकृति में बहु विषयक है। गुणवत्तापूर्ण शिक्षण की गारंटी देते हुए, इसका दायरा बढ़ाना और भी महत्वपूर्ण हो जाता है क्योंकि यह शिक्षार्थियों को सामाजिक चिंताओं के बारे में गंभीर रूप से सोचने की अनुमति देता है। उद्यमशीलता की आदतों और कौशल के विकास पर जोर दिया जा रहा है। इस तरह के संपर्क से बच्चे का अनुभव और समझ बढ़ती है जैसे-जैसे वे बढ़ते और शिक्षा में आगे बढ़ते हैं, और उनमें तर्कशक्ति की गुणवत्ता विकसित होती है। यह उनके जीवन में बाद में किसी नए उद्यम में परिणित हो सकता है यह बाद में कौशल पर आधारित नौकरी में बदल सकता है, जो उद्यमशीलता शिक्षा से होता है।

कक्षा में उद्यमिता को शामिल करने का लक्ष्य छात्रों को सिर्फ जानने के बजाय इसे अनुभव करने और महसूस करने की अनुमति देना है। यह प्रयोगात्मक शिक्षाशास्त्र पर प्रकाश डालता है। भूमिका निभाना, बाहरी दुनिया से संबंध, आदान-प्रदान और अनुभव, रचनात्मक समस्या समाधान, जोखिम लेना और सकारात्मक गलतियाँ करना, और बाहरी दुनिया से संबंधों को ध्यान में रखते हुए लेखकों ने एक रूपरेखा बनाने का प्रयास किया है, जो हो सकता है।

प्रारंभिक वर्षों से उद्यमशीलता की मानसिकता विकसित करने की प्रक्रिया को विकसित करने के लिए शैक्षणिक ढाँचा नीचे चित्र में दर्शाया गया है।



चित्र 1. स्कूलों में उद्यमशीलता संस्कृति को बढ़ावा देने के लिए एक शैक्षणिक ढांचा

(क) समस्याओं की पहचान करना: प्रक्रिया में पहला कदम आसपास के किसी भी सामाजिक या सामुदायिक मुद्दे की पहचान करना है। वे लोगों के दैनिक जीवन में किसी भी तरह से बाधा डालने वाले विभिन्न कारकों का पता लगाएंगे। यह छात्रों को गहन अवलोकन समझ, समुदाय से जुड़ने और स्थिति के आलोचनात्मक विश्लेषण के मार्ग पर ले जाएगा ।

(ख) सहानुभूति: अगला चरण समस्या का सामना कर रहे लोगों के साथ सहानुभूति रखना है। इससे छात्रों में मूल्यों और भाईचारे की भावना को विकसित करने में मदद मिलती है।

(ग) प्री-इनक्यूबेटर: वर्तमान में, इनक्यूबेटर को ''नई फर्मों के पोषण के लिए एक ठोस, व्यवस्थित

प्रयास'' माना जाता है। नियंत्रित वातावरण में उनकी गतिविधि के प्रारंभिक चरण में, और इसे एक गतिशील प्रक्रिया के रूप में देखा जाता है। बुनियादी ढाँचे, विकास सहायता प्रक्रियाओं और विशेषज्ञता का एक संयोजन प्रदान करता है जो विफलता के खिलाफ सुरक्षा प्रदान करता है और इनक्यूबेटेड फर्मों को विकासपथ पर ले जाता है[34]।

यह वह चरण है जहां छात्र समस्या को विशेष रूप से और संक्षेप में परिभाषित करने की प्रक्रिया शुरू करेंगे एवं इसके बाद अनेक विचार उत्पन्न होंगे जिसका उद्देश्य समस्या को सुलझाना होगा। इस चरण में छात्र लीक से हटकर सोचता है और समस्या समाधान का दृष्टिकोण रखता है। अंत में ऐसे कई विचार हैं जिनमें कुछ सुधार की आवश्यकता है।

(घ) विचारों का संकलनः इस स्तर पर छात्र अपने गुरुओं की मदद से इस पर काम करना शुरू करते हैं। सर्वप्रथम विचारों का परिष्कार किया जाता है। वे समाधान की व्यवहार्यता और औचित्य को देखते हैं। इसमें शामिल वित्तीय और अन्य संसाधनों की लागत पर भी विचार किया जाता है[35]।

चर्चाओं के कई दौर चल रहे हैं। इस चरण में छात्र अनुसंधान के महत्व और विभिन्न आधारों पर समाधानों को कैसे उचित ठहराया जाए को सीखते हैं ।

निष्कर्ष

भारत ने पिछले कुछ वर्षों में तेज विकास देखा है। भारत आज एक युवा देश है, जिसकी आधी से अधिक जनसंख्या 15 से 59 वर्ष की आयु के बीच है, जो इसे अन्य विकसित अर्थव्यवस्थाओं से अलग करता है। यद्यपि, जनसांख्यिकीय लाभ बहुत कम साबित हो सकता है यदि हम अपने बच्चों को आवश्यक क्षमता, खासकर उद्यमशीलता और रचनात्मक गतिविधियों में शामिल करने में असमर्थ हों।

विभिन्न शोधकर्ताओं ने सुझाव दिया है कि उद्यमिता, विशेष रूप से स्व-रोजगार को बढ़ाना, बेरोजगारी को कम करने का सबसे अच्छा उपाय है। कौशल के बिना शिक्षा व्यर्थ है। एक एंकर बनें और उद्यमी कौशल का समर्थन करें। परिणाम स्वरूप, स्कूलों को इस तथ्य को जानना महत्वपूर्ण है और बच्चों को उद्यमशीलता कौशल शिक्षा की एक विस्तृत श्रृंखला से परिचित कराने की योजना बनाना महत्वपूर्ण है।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिन्दी शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णानुक्रमित हिन्दी शब्दावली
Challenge based learning	चुनौती आधारित शिक्षा
Curriculum	पाठ्यक्रम
Developed Economy	विकसित अर्थव्यवस्था
Ecosystem	पारिस्थितिकी तंत्र
Entreprenuership	उद्यमिता
Incubator	ऊष्मायित्र
Specific Skill	विशिष्ट कौशल

संदर्भ

1. Singh, S.K., & Pravesh, R. (2017). Entrepreneurship development in India: Opportunities and challenges. Splint International Journal of Professionals, 4(3), 75.
2. Badri, R., & Hachicha, N. (2019). Entrepreneurship education and its impact on students' intention to start up: A sample case study of students from two Tunisian universities. The International Journal of Management Education, 17(2), 182–190. 10-1016//j. ijme-2019-02-004.
3. Jabeen, F., Faisal, Katsioloudes, M. N., & I. Katsioloudes, M. (2017). Entrepreneurial mindset and the role of universities as strategic drivers of entrepreneurship: Evidence from the United Arab Emirates. Journal of Small Business and Enterprise Development, 24(1), 136–157. 10-1108-JSBED-07-2016-0117.

4. Meyer, Surujlal. (2018). Placing South Africa in the global entrepreneurship arena: A European country comparison. 31st International Business Information Management Association Conference (IBIMA) Milan, Italy (International Business Information Management Association (IBIMA)).

5. Jwara, N., & Hoque, M. (2018). Entrepreneurial intentions among university students: A case study of Durban University of Technology. Academy of Entrepreneurship Journal, 24 (3), 1–19.

6. Wright, M., Siegel, D. S., Mustar, P. (2017). An emerging ecosystem for student start-ups. The Journal of Technology Transfer, 42, 909-922.

7. Pittaway, L., & Cope, J. (2007). Entrepreneurship education: A systematic review of the evidence. International Small Business Journal, 25, 479–510.

8. Bae, T.J., Qian, S., Miao, C., & Fiet, J. O. (2014). The relationship between entrepreneurship education and entrepreneurial intentions: A meta-analytic review. Entrepreneurship Theory and Practice, 38, 217–254.

9. Souitaris, V., Zerbinati, S., Al-Laham, A. (2007). Do entrepreneurship programmes raise entrepreneurial intention of science and engineering students. The effect of learning, inspiration and resources. Journal of Business Venturing, 22(4), 566–591.

10. Wilson, F., Kickul, J., Marlino, D. (2007). Gender, entrepreneurial self-efficacy, and entrepreneurial career intentions: Implications for entrepreneurship education. Entrepreneurship Theory and Practice, 31, 387–406.

11. DeTienne, D. R., Chandler, G. N. (2004). Opportunity identification and its role in the entrepreneurial classroom: A pedagogical approach and empirical test. Academy of Management Learning and Education, 3, 242–257.

12. Bergman, H., Hundt, C., & Sternberg, R. (2016). What makes student entrepreneurs. On the relevance (and irrelevance) of the university and the regional context for student start-ups. Small Business Economics. doi:10-1007/s11187-016-9700-6.

13 Hayter, C. S., Lubynski, R., & Maroulis, S. (2017). Who is the academic entrepreneur\ The role of graduate students in the development of university spinoffs. Journal of Technology Transfer, forthcoming.

14. Maradi, M.M. GROWTH OF INDIAN STARTUP: A CRITICAL ANALYSIS-Vol.17 no.1 2023, Pg- 181-186.

15. Fritsch, M., Wyrwich, M. (2016). The effect of entrepreneurship on economic development—an empirical analysis using regional entrepreneurship culture. Journal of Economic Geography, 17(1), 1–33. 10.1093@ jeg@lbv049

16. Aloulou. (2015). The prediction of entrepreneurial intentions among preparatory year' saudi students: Testing an intent model. Paper presented at the ICIE 2015 3rd International Conference on Innovation and Entrepreneurship: ICIE 2015 19 & 20 Mar 2015 (Academic Conferences and Publishing International Limited, Reading, UK) Durban, South Africa.

17. Susilaningsih, M., Siswandari, (2017, October). Identification of academic culture dimensions in entrepreneurship learning at universities in Central Java. Paper presented at the International Conference on Teacher Training and Education 2017 (ICTTE 2017) Yambol, Bulgaria (Atlantis Press)doi:10-2991@ ictte17-2017-20.

18. Al-Lawati, E.H., Abdul Kohar, U. H., Shahrin Suleiman, E. (2022). Entrepreneurial culture in educational institutions: A scoping review. Cogent Business & Management, 9(1), 1997237.

19. Neck, H. M., & Corbett, A.C. (2018). The scholarship of teaching and learning entrepreneurship. Entrepreneurship Education and Pedagogy, 1(1), 8–41. 10-1177/2515127417737286.

20. Naia, A., Baptista, R., Januário, C., & Trigo, V. (2015). Entrepreneurship education literature in the 2000s. Journal of Entrepreneurship Education, 17, 111–135. http://hdl-handle-net/10071/9383.

21. Ustyuzhina, O., Mikhaylova, A., Abdimomynova, A. (2019). Entrepreneurial competencies in higher education. Journal of Entrepreneurship Education 22 1 1–14 https://www.abacademies.org/articles/ entrepreneurial-competencies- in higher education 7815. html .

22. Vidal, F. M., Monteiro, I., Penalver, A. J. B., Martinez, I.J.M., Azevedo, P. S., Contreiras, J. Gomez, E. H. (2015). Entrepreneurship, Communication and ICT in Secondary Education. In L. G-Chova, A.L.Martinez, and I.C. Torres (Eds), ICERI 2015: 8th International Conference of Education, Research and Innovation (pp. 2252–2260). Seville, Spain: International Academy of Technology, Education and Development (IATED).

23. Sánchez-Hernández, M.I., Maldonado/Briegas, J.J. (2019). Sustainable entrepreneurial culture programs promoting social responsibility: A European regional experience. Sustainability, 11(13), 3625. 10-3390/ su11133625.

24. Taye, E. (2017). Perception of engineering students on entrepreneurship education. International Journal for Science and Advance Research in Technology, 3 (11), 64–72. http://hdl-handle-net/123456789/5194.

25. Lixán, F., & Santos, F. J. (2007). Does social capital affect entrepreneurial intentions\ International Advances in Economic Research, 13(4), 443–453. 10-1007/s11294- 007-9109-8.

26. Nabi, G., Lixán, F., Fayolle, A., Krueger, N., & Walmsley, A. (2017). The impact of entrepreneurship education in higher education: A systematic review and research agenda. Academy of Management Learning & Education, 16(2), 277–299. 10-5465/amle-2015-0026.

27. O'Connor, A. (2013). A conceptual framework for entrepreneurship education policy: Meeting government and economic purposes. Journal of Business Venturing, 28(4), 546–563. 10-1016/j. jbusvent-2012-07-2003.

28. Martin, B. C., McNally, J. J., & Kay, M. J. (2013). Examining the formation of human capital in entrepreneurship: A meta-analysis of entrepreneurship education outcomes. Journal of Business Venturing, 28, 211–224.

29. Wu, L. S., Destech Publication, I. (2018). Empirical study of the effect of entrepreneurial environment on college students' entrepreneurial intention in China. In 2018 2nd International Conference on Advanced Education and Management Science. Lancaster: Destech Publications.

30. A.R. Santos, A. Sales, P. Fernandes, and M. Nichols. (2015). Combining Challenge Based Learning and Scrum Framework for Mobile Application Development. In Proceedings of the 2015 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 15). ACM, Vilnius, Lithuania, 189–194.

31. Jardim, J., Bártolo, A., & Pinho, A. (2021). Towards a global entrepreneurial culture: A systematic review of the effectiveness of entrepreneurship education programs. Education Sciences, 11(8), 398. 10-3390/ educsci11080398

32. M. Nichols, K. Cator, and M. Torres. (2016). Challenge Based Learning Guide. Nichols, M. and Cator, K. and Torres, M-, Redwood City, CA, USA.

33. Culkin, N. (2013). Beyond being a Student: An Exploration of Student and Graduate Startups (SGSUs) Operating from University Incubators. Journal of Small Business and Enterprise Development, 20(3): 634-649. http://dx.doi.org/10-1108/JSBED-05-2013-0072.

34. Theodorakopoulos, N., Kakabadse, N. K. McGowan, C. (2014). What Matters in Business Incubation. A Literature Review and a Suggestion for Situated Theorising. Journal of Small Business and Enterprise Development, 21(4): 602-622. http://dx.doi.org/10-1108/JSBED-09-2014-0152.

35. Pittaway, L. Edwards, C. (2012). Assessment: Examining Practice in Entrepreneurship Education. Education & Training, 54(8/9): 778-800. http://dx.doi.org/10.1108@00400911211274882.

❐

शोध पत्र/Research Paper

तकनीकी और कौशल शिक्षा की बदलती प्रकृति : एक व्यापक विश्लेषण

The Changing Nature of Technical and Skill Education: A Comprehensive Analysis

नेहा खुराना[1], मुस्कान जिंदल[2] एवं गोपाल कृष्ण[3]
Neha Khurana[1], Muskan Jindal[2] and Gopal Krishan[3]
[1]Department of Electrical Engineering, Maharishi Dayanand University, Rohtak, Haryana
[2]Department of Commerce, Baba Mastnath University, Rohtak, Haryana,
[3]Department of Electronics Engineering, IIMT College of Engineering, Greater Noida, U.P.
[1]nehakhurana.uiet@mdurohtak.ac.in, [2]jindalmuskan1234@gmail.com, [3]raju1376@yahoo.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.15564567

सारांश

हाल के दशकों में तकनीकी और कौशल शिक्षा में बड़ा बदलाव हुआ है, जो सामाजिक आवश्यकताओं, आर्थिक विकास और प्रौद्योगिकी में आगे बढ़ने से प्रेरित है। यह शोध पत्र मुख्य रुझानों, चुनौतियों और अवसरों को देखते हुए तकनीकी और कौशल शिक्षा की बदलती प्रकृति पर गहराई से जाता है। यह शोध पत्र एक बहुआयामी विश्लेषण का उपयोग करके तकनीकी शिक्षा प्रणालियों पर ऑटोमेशन, डिजिटलीकरण, वैश्विकीकरण और नई कौशल सेटों की मांग के परिणामों का परीक्षण करता है। साथ ही, यह आधुनिक श्रमसंबंधी चुनौतियों के लिए लोगों को तैयार करने के लिए नवीन शैक्षिक दृष्टियों, नीति हस्तक्षेपों, और उद्योग सहयोगों का विश्लेषण करता है। अनुभवजन्य साक्ष्य और वैधानिक दृष्टिकोणों का संघटन करके, यह शोध पत्र तकनीकी और कौशल शिक्षा के बदलते परिदृश्य की एक व्यापक समझ प्रदान करने का उद्देश्य रखता है।

Abstract

Technical and skill education has undergone significant transformation in recent decades, driven by technological advancements, economic shifts, and evolving societal needs. This research paper delves into the changing nature of technical and skill education, exploring key trends, challenges, and opportunities. Through a multidimensional analysis, it examines the impact of automation, digitalization, globalization, and the demand for new skill sets on technical education systems worldwide. Additionally, it evaluates emerging pedagogical approaches, policy interventions, and industry collaborations aimed at preparing individuals for the dynamic demands of the modern workforce. By synthesizing empirical evidence and scholarly insights, this paper aims to provide a comprehensive understanding of the evolving landscape of technical and skill education.

मुख्य शब्दः बदलते, प्रकृति, तकनीकी, कौशल, विश्लेषण।

Key Words: Changing, Nature, Technical, Skill, Analysis.

परिचय

समाज का विकास, कौशल और तकनीकी शिक्षा से होता है। यह न केवल एक व्यक्ति के व्यक्तित्व और करियर के विकास में महत्वपूर्ण है, बल्कि देश की आर्थिक और सामाजिक उन्नति में भी योगदान देता है। तकनीकी और कौशल शिक्षा का स्वरूप विश्व के विभिन्न क्षेत्रों में हो रहे बदलावों के साथ-साथ बदल रहा है। इस शोध पत्र में हम तकनीकी और कौशल शिक्षा के महत्व, वैश्विक प्रवृत्तियों के प्रति इसका प्रतिसाद और इस शोध का उद्देश्य और दायरा जानेंगे।

तकनीकी शिक्षा और कौशल शिक्षा में बदलाव के साथ इसकी महत्वपूर्ण भूमिका है, जो वैश्विकीकरण के साथ होता है। साथ ही, इस बदलती स्थिति के साथ आने वाली चुनौतियों से बचने के लिए नए अवसरों की खोज करना भी महत्वपूर्ण है। इस प्रयास में, हम कौशल और तकनीकी शिक्षा के विभिन्न हिस्सों को समझेंगे और उनके प्रभाव को समझेंगे।

साहित्य समीक्षा

1. **कैंग एवं अन्य** (2015) का लक्ष्य था कि एक शैक्षिक प्रौद्योगिकीविद को नौकरी घोषणा विश्लेषण के माध्यम से बदल दें। चार सौ नौकरी घोषणाएँ पांच महीने के दौरान विभिन्न ऑनलाइन नौकरी डेटाबेस से एकत्र की गईं। हमने 150 से अधिक नौकरी घोषणाओं से ज्ञान, कौशल और क्षमता के वक्तव्यों को एक संदर्भीय ढांचे के आधार पर निर्धारित किया, जो संग्रह, प्रलेखन, और विश्लेषण की व्यवस्थित प्रक्रिया से प्राप्त हुए थे। हमने प्रत्येक सूचना में प्रतिस्थापनाओं की आवृत्ति को कोड किया और परिणामों को हमारे लेख में सार्थक ढंग से सारांशित किया। परिणामों के अनुसार, शिक्षा निर्माण, परियोजना प्रबंधन, तकनीकी कौशल और सॉफ्ट स्किल्स के क्षेत्रों में शैक्षिक प्रौद्योगिकीविदों को अग्रणी स्थान मिलना चाहिए। परिणामस्वरूप, साक्षात्कार प्रौद्योगिकी व्यवसायियों को विभिन्न हितधारकों के साथ मिलकर काम करना चाहिए। हमारे अनुसंधान के फंडिंग्स पेशेवरों, पेशेवर संघों, और योग्यताओं में रुचि रखने वाले शैक्षिक कार्यक्रमों के लिए महत्वपूर्ण हैं। परिणामों पर चर्चा की गई है।

2. कोबो (2013) का यह लेख नवाचार के लिए आवश्यक मुख्य परिस्थितियों की खोज और चर्चा करता है। यह लेख पांच प्रमुख रुझानों का विश्लेषण करता है जो नवाचार को शैक्षिक संस्थानों के भीतर और बाहर बढ़ावा दे सकते हैं। साहित्य समीक्षा इन पांच प्रमुख रुझानों को रेखांकित करती है, जो एक नवाचारात्मक समाज के लिए मानव पूंजी विकास और शिक्षा के भविष्य के लिए आवश्यक अध्ययन हैं। अंत में, यह लेख कहता है कि कौशल विकास नवाचार और विस्तृत शिक्षा के लिए महत्वपूर्ण आधार हैं।

3. **लेवि** (2010) यह लेख OECD के Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC) द्वारा मापने वाले कौशलों को 21वीं सदी में काम की प्रकृति को पुनः आकार देने वाली तकनीकी नवाचारों के संदर्भ में रखता है। वर्तमान में, काम को आधुनिक बनाने में कंप्यूटर सबसे बड़ी तकनीकी शक्ति है। कंप्यूटर कुछ विशिष्ट कार्यों को पूरा करने में लोगों से कम शक्तिशाली होते हैं, जबकि वे कुछ अन्य कार्यों को करने में अधिक तेज और कम लागत में काम करते हैं। कंप्यूटरों द्वारा किए जाने वाले कार्यों के प्रकार को समझने के आधार पर, भविष्य में लोगों के लिए रहने वाले काम, उस काम में आवश्यक कौशल और कंप्यूटर को कैसे मदद करना संभव है। लेख यह तर्क देता है कि तकनीक से संपन्न कार्यस्थलों में उन्नत संचार कौशल या जटिल संचार (PIAAC में नहीं टेस्ट किया जाता), गणित और पढ़ाई के मूल कौशल और उन्नत समस्या-समाधान कौशल या विशेषज्ञ विचार की आवश्यकता होती है।

4. **लिन** (2008) नए व्यावसायिक वातावरणों में ऊंची-तकनीकी उत्पादन, आर्थिक वैश्वीकरण और प्रतिस्पर्धा के कारण, पेशेवरों और व्यवसाय समुदायों ने अकाउंटिंग शिक्षा को बेहतर बनाया है। यह अध्ययन, फैक्टर विश्लेषण अनुसंधान विधि का उपयोग करके, लेखा शिक्षा में आवश्यक ज्ञान और कौशल के छह लेटेंट गठनों को बनाया है। इन लेटेंट गठनों में शामिल हैं: व्यवसाय या प्रबंधन कौशल, व्यवसाय या प्रबंधन ज्ञान, मूल लेखा ज्ञान, व्यक्तिगत विशेषताएं, सामान्य ज्ञान, मूल तकनीक और बदलते व्यावसायिक वातावरण से उत्पन्न चुनौतियों को दूर करने के लिए लेखा शिक्षा में ज्ञान और कौशल आवश्यकताओं की इन छः आयामों की संरचनात्मक क्रम या उनके बीच के संबंध को भी फैक्टर लोडिंग परिणामों के विश्लेषण पर आधारित रूप से स्पष्ट किया गया है। इस अध्ययन के निष्कर्षों से विभिन्न स्तर के हितधारकों (जैसे कि लेखा प्रैक्टीशनर्स,

शिक्षाविदों और छात्रों) को लेखा शिक्षा में आवश्यक परिवर्तनों की बेहतर समझ प्राप्त करने और चीन और अन्य देशों में लेखा पाठ्यक्रम का पुनः डिजाइन करने के लिए उत्तरदायित्व प्रदान करना चाहिए।

5. **लिन्च** (2000) ने 21वीं सदी के पहले दशक में तकनीकी शिक्षा और उच्च विद्यालय करियर के लिए नए दिशानिर्देशों की पहचान और व्याख्या की है। इस काम का आधार आज के रचनात्मक विचारों, राय, नीति प्रभावित दस्तावेज, अनुसंधान, और उच्च विद्यालय शिक्षा से संबंधित विभिन्न हितधारकों की विचारधारा और आत्मचिंतन का संग्रह और संशोधन है। अमेरिका में उच्च विद्यालयों में व्यावसायिक शिक्षा का सुधार चार कारणों से हुआ है: नई अर्थव्यवस्था, सामाजिक आकांक्षाएं, स्कूलों के प्रति समाज की उम्मीदें, शिक्षा और प्रेरणा पर नवीनतम खोजें, और उच्च शिक्षा सुधार शिक्षा को बदलने के लिए छह पहलू आवश्यक हैं: उच्च विद्यालय प्रमुख, संदर्भात्मक शिक्षण और अध्ययन, काम के आधार पर शिक्षा, मौलिक मूल्यांकन, कैरियर अकैडमीज, और टेक प्रेप।

अध्ययन का अंतर

इस अध्ययन ने तकनीकी और कौशल शिक्षा की बदलती प्रकृति पर प्रकाश डाला: "एक व्यापक विश्लेषण" में कई महत्वपूर्ण शोध अंतराल सामने आए हैं। पहला, विभिन्न क्षेत्रों में कौशल और तकनीकी शिक्षा के महत्व पर अधिक विस्तृत और गहन अध्ययन की कमी है। दूसरा, तकनीकी और कौशल शिक्षा में हो रहे बदलावों पर बहुत कम लेख हैं। तीसरा, अच्छी तकनीकी शिक्षा तक पहुंच में असमानता पर अधिक शोध की आवश्यकता है। चौथा, शैक्षिक परिणामों और व्यावसायिक आवश्यकताओं के बीच असमानता के बारे में व्यापक विश्लेषण नहीं किया गया है। पाँचवां, इस असमानता को कम करने के उपायों पर बहुत कम शोध हुआ है। अंत में, उभरती चुनौतियों का सामना करने और अवसरों का लाभ उठाने के लिए नीतियों और रणनीतियों पर अधिक विस्तृत अध्ययन की आवश्यकता है। भविष्य में तकनीकी और कौशल शिक्षा प्रणालियों को अधिक समावेशी और प्रभावी बनाने के लिए अनुसंधान आवश्यक हैं।

कार्यप्रणाली

इस वर्णनात्मक अध्ययन, 'तकनीकी और कौशल शिक्षा की बदलती प्रकृति: एक व्यापक विश्लेषण' में द्वितीयक डेटा का उपयोग किया गया है। अध्ययन के लिए डेटा विभिन्न शैक्षिक रिपोर्टों, सरकारी दस्तावेजों, अकादमिक लेखों और उद्योग से संबंधित प्रकाशनों से लिया गया है। डेटा संग्रह में ऑनलाइन डेटाबेस, पुस्तकालय संसाधन और डिजिटल आर्काइव्स का उपयोग किया गया है। तकनीकी और कौशल शिक्षा में प्रमुख रुझानों, चुनौतियों और अवसरों को समझने के लिए प्राप्त सूचना को व्यवस्थित रूप से विश्लेषित किया गया है। इसके अलावा, डिजिटलीकरण, वैश्विकीकरण, ऑटोमेशन और नई कौशल सेटों की मांग के प्रभावों का विश्लेषण किया गया है। अंत में, आधुनिक श्रम बाजार की चुनौतियों के लिए लोगों को तैयार करने के लिए विकसित शैक्षिक दृष्टियों, नीति हस्तक्षेपों और उद्योग सहयोगों का मूल्यांकन किया गया है।

विश्व के विभिन्न क्षेत्रों में तकनीकी और कौशल शिक्षा का महत्व

तकनीकी और कौशल शिक्षा का महत्वपूर्ण योगदान विकास की क्रमिक प्रक्रिया में किया जाता है। यह नए माल और सेवाओं को बनाने में भी मदद करता है, साथ ही आर्थिक विकास और सामाजिक समरसता के लिए भी महत्वपूर्ण है। तकनीकी और कौशल शिक्षा एक ऐसा अभ्यास है जो लोगों को नई तकनीकों और प्रणालियों का ज्ञान देता है, जो उन्हें अपने करियर में सफल बनाने में मदद करता है। यह शिक्षा भी लोगों को अपनी क्षमताओं को बढ़ाने और अपने समुदायों में सक्रिय योगदान करने के लिए अवसर देती है।

तकनीकी और कौशल शिक्षा में बदलाव

हाल के दशकों में कौशल शिक्षा में बहुत कुछ बदल गया है। शिक्षा के माध्यमों की विविधता और व्यापकता भी तकनीकी नवाचारों और डिजिटल युग के आगमन से बढ़ी है। इसके अलावा, वैश्विकीकरण, अन्याय और अपरिस्थिति और अधिकारिकता की मांग ने शिक्षा में कई परिवर्तनों को जन्म दिया है। इसलिए, शिक्षकों और विद्यार्थियों को नई तकनीक, योजनाओं और नए विचारों का सामर्थ्य बनाना होगा।

शोध का उद्देश्य और दायरा

तकनीकी और कौशल शिक्षा के विभिन्न पहलुओं को समझना, उनके प्रभावों का विश्लेषण करना और उनके संभावित समाधानों को देखना इस शोध का मुख्य उद्देश्य है। हम विभिन्न क्षेत्रों में तकनीकी और कौशल शिक्षा का महत्व समझेंगे और इसका विश्वव्यापी बदलावों पर प्रतिसाद कैसे होता है, यह बताने का प्रयास करेंगे। हम इस शिक्षा व्यवस्था की चुनौतियों और उनके समाधान के लिए क्या करना चाहिए, बताएंगे।

गुणवत्ता वाली तकनीकी शिक्षा तक पहुँच में असमानता

स्थिर और समर्थ समाज का निर्माण गुणवत्ता वाली तकनीकी और कौशल शिक्षा से होता है। इसके बावजूद अधिकांश लोग इस असमानता के दायरे में नहीं हैं, विशेष रूप से उन स्थानों में जहाँ शिक्षा के साधनों और संरचनाओं की कमी है। शिक्षा के अधिग्रहण में और इसके प्रभाव में शामिल होने वाले कई कारणों से यह असमानता उत्पन्न होती है। इस अधिग्रहण को अधिक समझने के लिएए हमें इस असमानता के कुछ प्रमुख कारणों पर विचार करना चाहिए।

1. **आर्थिक असमानता:** तकनीकी और कौशल शिक्षा में असमानता का आर्थिक पक्ष एक प्रमुख कारण है। स्कूलों और कॉलेजों में अधिग्रहण के अधिकांश उपकरण, योजनाएं और संरचनाएं हैं, जो सामाजिक अर्थव्यवस्था में असमानता को बढ़ा सकते हैं। विपन्न परिवारों के बच्चों को अक्सर आर्थिक संकटों का सामना करना पड़ता है। इसलिए उच्च गुणवत्ता वाली शिक्षा की पहुँच में समस्या होती है। इसके विपरीत, अमीर और सामाजिक रूप से प्रतिष्ठित परिवारों के बच्चों को अधिक अवसर मिलते हैं, जिससे उनकी शिक्षा बेहतर होती है।

2. **सामाजिक असमानता:** तकनीकी और कौशल शिक्षा के अधिग्रहण में असमानता को भी सामाजिक कारकों ने प्रभावित किया है। शिक्षा के अधिग्रहण में कई जातियों और समुदायों में असमानता है। अनुसूचित जाति, अत्यंत पिछड़ा वर्ग और आदिवासी समुदायों के बीच शैक्षिक समानता की कमी इसके अलावा, कुछ सामाजिक मान्यताओं और संस्कृतियों का परिणाम हो सकता है कि लड़कियों को तकनीकी और कौशल शिक्षा के क्षेत्र में पहुँच में कमी होती है।

3. **भौगोलिक असमानता:** शिक्षा के उपकरणों और संरचनाओं की कमी भी भौगोलिक असमानता को बढ़ाती है। शिक्षा की पहुँच में कठिनाइयाँ होती हैं, जैसे संसाधन की सीमा, गरीबी और अच्छे पर्यावरणीय और आर्थिक अवसरों की कमी, देश भर में और गाँवों में। इसके परिणामस्वरूपए विभिन्न क्षेत्रों में गुणवत्तापूर्ण शिक्षा की पहुँच में असमानता होती है, जिससे लोगों को अधिक गुणवत्तापूर्ण शिक्षा प्राप्त करने में समस्या होती है।

4. **जातीय असमानता:** जातीय असमानता, कौशल और तकनीकी शिक्षा के अधिग्रहण में भी महत्वपूर्ण होती है। कई बार जातीय समुदायों को शिक्षा के उपकरणों और संरचनाओं की पहुँच में समस्याएं होती हैं, जो उन्हें स्थानीय स्तर पर उच्च तकनीकी और कौशल शिक्षा से वंचित कर देती हैं।

5. **लिंग असमानता:** लिंग असमानता भी शिक्षा में असमानता को बढ़ावा देती है। लड़कियों को अक्सर अधिक अवसरों से वंचित किया जाता है क्योंकि उन्हें तकनीकी और कौशल शिक्षा की पहुँच में कठिनाई होती है।

6. **कौशल अंतर और उद्योग की आवश्यकताओं और शैक्षणिक परिणामों के बीच असंतुलन:**

आधुनिक शिक्षा व्यवस्था में कौशल अंतर और व्यावसायिक आवश्यकताओं और शैक्षणिक परिणामों के बीच असंतुलन एक महत्वपूर्ण विषय है। यह असंतुलन उद्योग, समाज और शिक्षा प्रणाली के त्रिकोण पर विभिन्न स्तरों पर प्रभाव डालता है। इस असंतुलन को दूर करने के लिए पहले हमें इसके कारणों को समझना होगा और फिर उन्हें दूर करने के उपायों और नीतियों को खोजना होगा।

कौशल अंतर और उद्योग की आवश्यकताओं के बीच के असंतुलन के मुख्य कारणों में निम्नलिखित शामिल हो सकते हैं:

1. **तकनीकी प्रगति और उत्पादकता के स्तर में असंतुलन:** तकनीकी प्रगति के साथ-साथ उद्योगों में उत्पादकता में वृद्धि होती है, जिससे कौशल अंतर पैदा होता है। यह क्षमता उत्पादकता और उत्पादकता में असंतुलन को कम कर सकती है।

2. **शैक्षणिक प्रणाली में विसंगतियाँ:** शिक्षा प्रणाली अक्सर उद्योग की आवश्यकताओं से संघर्ष करती है, जिससे शैक्षणिक परिणाम असंतुलित होते हैं। कुछ विद्यार्थी उद्योग में सफलता प्राप्त करने के लिए तैयार

नहीं हैं क्योंकि शैक्षणिक प्रणाली में विभिन्न योजनाओं और पाठ्यक्रमों के बीच असंतुलन है।

3. **उद्योग में तकनीकी परिणाम:** विभिन्न उद्योगों में तकनीकी ज्ञान और अनुभव की आवश्यकता होती है, जिसमें शैक्षणिक प्रणाली अपूर्ण है। इसके परिणामस्वरूप शैक्षणिक परिणामों में असंतुलन और उद्योग में कौशल विभाजन होता है।

4. **नौकरी बाजार की मांग:** उद्योग में तकनीकी ज्ञान की मांग के साथ अक्सर शिक्षण प्रणाली की कमी होती है, जो शैक्षणिक परिणामों में असंतुलन पैदा कर सकती है।

इसलिए हमें इस असंतुलन को कम करने और उद्योगों की आवश्यकताओं को पूरा करने में मदद करने के लिए कई उपायों की आवश्यकता है।

1. **शिक्षा प्रणाली में सुधार:** शैक्षिक प्रणाली को उद्योग की आवश्यकताओं के अनुसार अपडेट किया जाना चाहिए ताकि छात्रों को उद्योग में सफलता प्राप्त करने के लिए आवश्यक कौशलों को सिखाया जा सके।

2. **उद्योग-शैक्षिक साझेदारी:** शिक्षा संस्थानों और उद्योगों के साथ मिलकर कौशल अंतर को कम करने के लिए उद्योग-शैक्षिक साझेदारी को बढ़ावा देना चाहिए।

3. **पाठ्यक्रम अनुकूलन:** पाठ्यक्रमों को उद्योग की आवश्यकताओं के अनुरूप बनाया जाना चाहिए ताकि विद्यार्थियों को रोजगारान्मुखी बनाया जा सके।

4. **कौशल विकास प्रोग्राम:** नौजवानों को अधिक से अधिक कौशल विकसित करने में मदद करने वाले कौशल विकास प्रोग्रामों को शुरू करना चाहिए। ये प्रोग्राम उद्योगों के लिए आवश्यक होने चाहिए।

5. **संशोधित करियर काउंसलिंग:** छात्रों को उनके कौशलों और उद्योग की आवश्यकताओं के अनुसार करियर की गाइडेंस और काउंसलिंग प्रदान की जानी चाहिए।

हम इन उपायों से छात्रों को उद्योग में सफलता प्राप्त करने के लिए बेहतर तरीके सिखा सकते हैं और कौशल अंतर और उद्योग की आवश्यकताओं के बीच असंतुलन को कम कर सकते हैं।

7. उभरती चुनौतियों का सामना करने और अवसरों का लाभ उठाने के लिए रणनीतियाँ

विभिन्न नीतियों और रणनीतियों की आवश्यकता है क्योंकि तकनीकी और कौशल शिक्षा क्षेत्र निरंतर बदल रहा है। यह नीतियाँ और रणनीतियाँ विभिन्न नेतृत्व स्तरों पर चुनौतियों का सामना करने और अवसरों का लाभ उठाने में महत्वपूर्ण हैं। तकनीकी और कौशल शिक्षा के बदलते परिदृश्य में नेतृत्व करने के लिए निम्नलिखित रणनीतियाँ शिक्षकों, नीति निर्माताओं और हितधारकों के लिए उपयुक्त हो सकती हैं।

उत्कृष्टता की प्रोत्साहना करें

- शैक्षिक संस्थानों को उत्कृष्टता की ओर बढ़ाने के लिए नीति निर्माताओं को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।

-उन्हें उत्कृष्टता के लिए नए और विशिष्ट पाठ्यक्रम बनाने के लिए प्रोत्साहित करना चाहिए, जो छात्रों की व्यावसायिक और तकनीकी क्षमताओं में सुधार करेंगे।

शिक्षा प्रणाली का अद्यतन

- शिक्षा प्रणाली के नवीनीकरण के लिए नवीन शैक्षिक दृष्टिकोणों का प्रोत्साहन किया जाना चाहिए।

- शिक्षकों को अद्वितीय और प्रेरणादायक अनुभव देने के लिए नवाचारी शिक्षा तकनीकों का उपयोग करने के लिए प्रशिक्षित करना चाहिए।

व्यावसायिक संबंधों को मजबूत करें

- शैक्षणिक संस्थानों और उद्योगों के बीच गहरी संबंध और साझेदारी होनी चाहिए।

- उद्योग के निर्माताओं को शिक्षण संस्थानों में अधिक उत्पादक और प्रोत्साहक भूमिका निभाने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।

विविधता का समर्थन करें

- नीति निर्माताओं को उत्कृष्ट विविधता का समर्थन करने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए, जिससे विद्यार्थियों को विविध अवसर मिलें।

तकनीकी और कौशल शिक्षा को प्रोत्साहन

- सरकारों और गैर-सरकारी संस्थाओं को तकनीकी और कौशल शिक्षा को बढ़ावा देने के लिए अधिक धन और सहयोग मिलना चाहिए।

- शिक्षा प्रदानकर्ताओं को अधिक उत्कृष्टता की दिशा में प्रेरित करना चाहिए और उन्हें तकनीकी और कौशल शिक्षा को प्रोत्साहन देना चाहिए।

उत्पादक और सामाजिक नेतृत्व

– शिक्षकों, शैक्षणिक नेताओं और उद्यमियों के नेताओं को सहयोग देना चाहिए।

– यह सहयोग सुनिश्चित करेगा कि शिक्षा प्रणाली और उद्योग एक दूसरे की आवश्यकताओं को समझते हैं और छात्रों को उचित कौशलों से लैस करते हैं।

अनुसंधान और नवाचार

– नए और उत्कृष्टता के लिए नवाचार और खोज को प्रोत्साहित करना चाहिए।

तकनीकी और कौशल शिक्षा के बदलते परिदृश्य में इन रणनीतियों का पालन करके नीति निर्माता, शिक्षक और हितधारक संगठन नेतृत्व कर सकते हैं। वे चुनौतियों का सामना करके अवसरों का लाभ उठा सकते हैं। इससे तकनीकी और कौशल शिक्षा का एक मजबूत और सकारात्मक तंत्र बनाया जा सकता है जो छात्रों में उद्योग की आवश्यकताओं के लिए सही कौशल तैयार कर सकता है।

8. 21वीं सदी में तकनीकी शिक्षा की महत्व-पूर्णता को सुनिश्चित करने के लिए, शोध और सहयोग का आग्रहः

21वीं सदी में तकनीकी शिक्षा की महत्वपूर्णता को सुनिश्चित करने के लिए शोध और सहयोग की जरूरत है। तकनीकी शिक्षा आज और भविष्य के कार्यक्षेत्रों में योगदान देने के लिए भी महत्वपूर्ण है। हम नवीनतम तकनीकी प्रगति का पता लगा सकते हैं और इसे शिक्षा प्रणाली में शामिल कर सकते हैं, ताकि विद्यार्थी नवीनतम कौशलों और प्रतिस्पर्धी तकनीकों से परिचित हो सकें. यह काम शोध से किया जा सकता है।

हम शैक्षिक संस्थानों, उद्योगों और सरकारों के बीच सहयोग और साझेदारी बना सकते हैं, जो तकनीकी शिक्षा को अद्यतित और उत्कृष्ट बनाने में मदद करेगा। हम भी मिलकर छात्रों को उच्च स्तर का व्यावसायिक अनुभव और प्रशिक्षण प्रदान कर सकते हैं, जो उन्हें व्यवसाय में सफलता के लिए तैयार करेगा।

इस प्रकार, शोध और सहयोग के माध्यम से हम सुनिश्चित कर सकते हैं कि तकनीकी शिक्षा प्रणाली समय के साथ स्थायी और सशक्त होती रहेगी और छात्रों को आधुनिक और प्रौद्योगिकी युक्त कौशलों से लैस करने में सक्षम बनाएगी।

अनुसंधान का निष्कर्ष

तकनीकी और कौशल शिक्षा में हो रहे बदलाव का विश्लेषण इस अनुसंधान का लक्ष्य था, जिसमें कई नीतियों और रणनीतियों का महत्वपूर्ण योगदान है। यह अध्ययन बताता है कि ताकि विद्यार्थियों को सही कौशल और अनुभव मिल सके, शिक्षा प्रणालियों और उद्योगों के बीच गहरा संबंध होना चाहिए। हम शिक्षा प्रणालियों को उद्योग की आवश्यकताओं के अनुसार बदल सकते हैं और छात्रों को सही तकनीकी और कौशल प्रदान कर सकते हैं। ऐसा करने के लिए नीतियों और रणनीतियों का पालन करें।

शिक्षा प्रणालियों को उत्कृष्टता की दिशा में प्रेरित करने के लिए, नीति निर्माताओं को नए और विशिष्ट पाठ्यक्रम बनाने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। छात्रों में इन पाठ्यक्रमों से उच्चस्तरीय व्यावसायिक और तकनीकी क्षमताओं का विकास होगा। इसके अलावा, शिक्षकों को नवाचारी शिक्षा तकनीकों का उपयोग करने के लिए प्रशिक्षण मिलना चाहिए ताकि वे अपने विद्यार्थियों को प्रेरणादायक अनुभव दे सकें।

शिक्षा प्रणालियों को अद्यतित करने के लिए नवीनतम तकनीकों और शैक्षिक विचारों से भरपूर बनाने को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। यह सावधानीपूर्वक बनाए गए और समर्थित प्रणालियों के माध्यम से हो सकता है, जो विद्यार्थियों को नवीनतम तकनीकी ज्ञान और कौशल प्रदान करते हैं।

शिक्षा संस्थानों और उद्योगों के बीच गहरे संबंध और सहयोग को मजबूत करने के लिए उद्योगों को शिक्षण संस्थानों में अधिक सहयोगी भूमिका निभानी चाहिए। इससे छात्रों को नौकरी मिलने में मदद मिल सकती है और उद्योग में आवश्यक तकनीकी और कौशल मिल सकते हैं।

विविधता का समर्थन करने के लिए, नीति निर्माताओं को शिक्षण संस्थानों को उद्योग में अधिक उत्पादक और प्रोत्साहक भूमिका में शामिल करने के लिए प्रोत्साहित करना चाहिए। इससे शिक्षा प्रणालियों को उद्योग की वास्तविकताओं का अधिक ज्ञान मिल सकता है और छात्रों को उद्योग में सफलता प्राप्त करने के लिए तैयार किया जा सकता है।

सामाजिक नेतृत्व और उत्पादकों की मदद से हम सुनिश्चित कर सकते हैं कि शिक्षा प्रणाली और

उद्योग एक-दूसरे की आवश्यकताओं को समझते हैं और विद्यार्थियों को उचित कौशलों से लैस करते हैं। इससे एक मजबूत और सकारात्मक तकनीकी और कौशल शिक्षा प्रणाली विकसित की जा सकती है जो विद्यार्थियों को उद्योग की आवश्यकताओं के लिए आवश्यक कौशलों से तैयार कर सकती है।

समग्रत: यह अनुसंधान नई दिशा और उच्चतम स्तर की उत्कृष्टता की ओर प्रेरित करता है, जिसमें शिक्षा संस्थान और उद्योग मिलकर सहयोग कर सकते हैं और विद्यार्थियों को उत्कृष्टता और सफलता की ओर ले जा सकते हैं।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिन्दी शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णानुक्रमित हिन्दी शब्दावली
Challenges	चुनौतियाँ
Collaborations	सहयोग
Conclusion	निष्कर्ष
Education	शिक्षा
Methodology	कार्यप्रणाली
Opportunities	अवसर
Skill	कौशल
Technical	तकनीकी

संदर्भ

1. UNESCO (2015). Education for All Global Monitoring Report: Technical and Vocational Education and Training in the 21st Century. Paris: UNESCO Publishing.
2. Cobo, C. (2013). Skills for innovation: Envisioning an education that prepares us for a changing world. Curriculum Journal, 24(1), 67-85.
3. Lin, Z. J. (2008). A factor analysis on knowledge and skills components of accounting education: The Chinese case. Advances in Accounting, 24(1), 110-118.
4. Kang, Y., and Ritzhaupt, A. D. (2015) A job announcement analysis for educational technology professional positions: Knowledge, skills, and abilities. Journal of Educational Technology Systems, 43(3), 231-256.
5. Levy, F. (2010) How technology changes the demands for human skills.
6. Lynch, R. (2000) High school career and technical education for the first decade of the 21st century. Journal of Vocational Education Research, 25(2), 155-198.
7. World Economic Forum. (2020). The Future of Jobs Report. Geneva: World Economic Forum.
8. European Centre for the Development of Vocational Training (Cedefop). (2019). Skills for Green Jobs: European Synthesis Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
9. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a Digital World. Paris: OECD Publishing.
10. World Bank. (2019). World Development Report 2019: The Changing Nature of Work. Washington, DC: World Bank.
11. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2017). Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century. Washington, DC: The National Academies Press.
12. European Commission. (2020). European Skills Agenda: Skilling for a Green and Digital Europe. Brussels: European Commission.
13. International Labour Organization (ILO). (2020). Skills for a Resilient Youth: Transforming Vocational Education and Training. Geneva: ILO Publications.
14. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2020). UNESCO Education Strategy 2021-2025. Paris: UNESCO.
15. National Center on Education and the Economy. (2018). The New Basics: Education and the Future of Work in the Telematic Age. San Francisco: Jossey-Bass.
16. Australian Government Department of Education, Skills and Employment. (2020). Skills for Today: Jobs for Tomorrow. Canberra: Australian Government Publishing Service.
17. The Conference Board. (2020). The Future of Education and Skills: Education 2030. New York: The Conference Board.
18. McKinsey & Company. (2018). Skill Shift: Automation and the Future of the Workforce. New York: McKinsey Global Institute.
19. National Skills Coalition. (2019). The Roadmap for Racial Equity: An Imperative for Workforce Development Advocates.

❐

शोध पत्र/Research Paper

टीवीईटी (तकनीकी व्यावसायिक शिक्षा एवं प्रशिक्षण) को बदलने में इमर्सिव टेक्नोलॉजी के उपयोग को समझने के लिए एक अध्ययन

A study to comprehend use of Immersive Technology in Transforming TVET (Technical Vocational Education & Training)

योगेन्द्र कौशिक[1] एवं रणधीर सिंह राठौड़[2]
Yogender Kaushik[1] and Prof. Randhir Singh Rathore[2]
[1]Research Scholar, Shri Vishwakarma Skill University Palwal, Haryana
[2]Dean Academics, Shri Vishwakarma Skill University Palwal, Haryana
[1]ykaushik9@gmail.com [2]randhir.rathore@svsu.ac.in
https://doi.org/10.5281/zenodo.15564583

सारांश

शिक्षा में आभासी वास्तविकता, संवर्धित वास्तविकता, मिश्रित वास्तविकता और विस्तारित वास्तविकता जैसे व्यापक प्रौद्योगिकियों के आगमन ने शिक्षण प्रदान करने के तरीके में क्रांति ला दी है। विद्यार्थियों और पेशेवरों को वास्तविक और व्यवहारिक सीखने के अनुभवों से प्रशिक्षित करना नितांत आवश्यक है, जो वास्तविक दुनिया की परिस्थितियों में जटिलताओं और चुनौतियों का मुकाबला करने में महत्वपूर्ण हैं। इस शोध पत्र में इमर्सिव प्रौद्योगिकियों के विकास, रुझान और पैटर्न की जटिलताओं को समझने के लिए स्कोपस डेटा का उपयोग करके ग्रंथ सूची विश्लेषण का उपयोग किया गया है। शिक्षा में गहन प्रौद्योगिकियों और उनके मेल से नए तरीके और रुझान पैदा हो रहे हैं, जो विभिन्न क्षेत्रों में शिक्षार्थियों, पेशेवरों, प्रशिक्षुओं और छात्रों को आजीवन सीखने का अनुभव देने में महत्वपूर्ण उपकरण बन रहे हैं। यह शिक्षकों को वास्तविक जीवन की जटिलताओं से निपटने के लिए आवश्यक कौशल प्रदान करता है। अध्ययन में 310 शोध लेखों के डेटासेट और ग्रंथ सूची विश्लेषण की मदद से व्यवस्थित लेखों की समीक्षा की गई है। इसके बाद, लेखों में देखे गए उभरते रुझानों, प्रचलित मुख्य शब्दों और थीम के आधार पर विचार प्रस्तुत किए गए हैं। यह शोध विभिन्न देशों में इमर्सिव टेक्नोलॉजी में सहयोग और अनुसंधान के हॉटस्पॉट प्रदान करता है। गहन प्रौद्योगिकियों का मनोरम चित्रण करने के अलावा, अनुसंधान गहन प्रौद्योगिकियों के संभावित रुझानों और उपयोगों का पता लगाने के लिए गहन खोज करता है। इसके अलावा, अनुसंधान विद्यार्थियों, शोधकर्ताओं, शिक्षकों, नीति निर्माताओं और विभिन्न क्षेत्रों में गुणात्मक परिणामों को बढ़ावा देने के लिए संसाधनों का सबसे अच्छा वितरण करने के बारे में व्यावहारिक ज्ञान भी प्रदान करता है।

Abstract

In the evolution of education advent of immersive technologies in the form of virtual reality, (VR), augmented reality (AR), mixed reality (MR), and extended reality (XR) have revolutionized the manner of imparting education and training to students and professionals with realistic and interactive learning experiences that are crucial in countering the inherent complexities and challenges of real world situations. In order to delve into the intricacies of the growth, trends and patterns of immersive technologies in a comprehensive manner paper utilizes Bibliometric analyses using Scopus data with the help of VOS Viewer. The amalgamation of immersive technologies and education has led to evolving novel trends and manners, which are emerging as pivotal tools in rendering dynamic and lifelike learning eñperiences to students, professionals, trainees, and learners in varied fields. It equips learners with necessary skills to navigate through the complexities of the concerned real life situations. Study takes into account a dataset of 310 research articles and carries systematic literature review

with the help of Bibliometric analysis. Subsequently, insights have been presented based on prevailing keywords] themes] and the evolving trends witnessed in articles. It also provides for collaborative efforts and research hotspots in immersive technology across different nations. Exploration offers a panoramic view of immersive technologies and delves deeper to render conceptual and intellectual insights for unveiling prospective trends and usages. Furthermore, the research furnishes actionable insights for learners, researchers, educators, and policymakers to attain optimum allocation of resources for fostering qualitative outcomes in different fields.

मुख्य शब्द: इमर्सिव टेक्नोलॉजी, वर्चुअल रियलिटी, (वीआर), ऑगमेंटेड रियलिटी (एआर), मिक्स्ड रियलिटी (एमआर), एक्सटेंडेड रियलिटी (एक्सआर), टीवीईटी, बिब्लियोमेट्रिक, सिस्टमैटिक लिटरेचर रिव्यू (एसएलआर)।

Key Words: Immersive Technologies, Virtual Reality, (VR), Augmented Reality (AR), Mixed Reality (MR), Extended Reality (XR), TVET, Bibliometric, Systematic Literature Review (SLR).

परिचय

तकनीकी व्यावसायिक शिक्षा और प्रशिक्षण (टीवीईटी) व्यक्तियों को विभिन्न उद्योगों में रोजगार के लिए आवश्यक व्यावहारिक कौशल और ज्ञान से लैस करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।[1-7] जैसे-जैसे वैश्विक अर्थव्यवस्था विकसित हो रही है और विशेष कौशल की मांग बढ़ रही है, टीवीईटी को बढ़ाने के लिए नवीन दृष्टिकोण की आवश्यकता अधिक स्पष्ट हो गई है।[1-8] वर्चुअल रियलिटी (वीआर), ऑगमेंटेड रियलिटी (एआर), और मिक्स्ड रियलिटी (एमआर) जैसी इमर्सिव प्रौद्योगिकियाँ पारंपरिक शैक्षिक पद्धतियों में क्रांति लाने की क्षमता के साथ परिवर्तनकारी उपकरण के रूप में उभरी हैं।[6, 34, 37, 38] ये प्रौद्योगिकियाँ एक इंटरैक्टिव, आकर्षक और यथार्थवादी वातावरण बना सकती हैं, जिससे सीखने का अनुभव बहुत अधिक सुलभ, कुशल और प्रभावी हो सकता है। टीवीईटी में इमर्सिव प्रौद्योगिकियों का एकीकरण बहुत अच्छा है।[8] वे शिक्षकों को कौशल का अभ्यास करने का अवसर देते हैं, जिससे वास्तविक जीवन में व्यावहारिक प्रशिक्षण से जुड़े खतरे कम होते हैं। साथ ही, ये प्रौद्योगिकियाँ जटिल परिदृश्यों का अनुकरण कर सकती हैं जिन्हें पारंपरिक कक्षा सेटिंग्स में दोहराना मुश्किल है; इससे तकनीकी अवधारणाओं को समझने और समझाने में सुधार होता है।[1, 5, 7, 8, 14-17] इसके अलावा, इमर्सिव प्रौद्योगिकियां व्यावसायिक विषयों की गहरी समझ को बढ़ा सकती हैं, क्योंकि वे सैद्धांतिक ज्ञान और व्यावहारिक अनुप्रयोग के बीच की खाई को पाट सकती हैं।[6]

यह अध्ययन 2005 से 2022 तक 18 वर्षों के लिए टीवीईटी को बदलने में प्रौद्योगिकी के व्यापक उपयोग का पता लगाता है। इस अध्ययन का उद्देश्य शिक्षण पद्धतियों, छात्र जुड़ाव, कौशल अधिग्रहण और समग्र शैक्षिक परिणामों पर इसके प्रभाव का विश्लेषण करना है। यह जानकर कि टीवीईटी कार्यक्रमों में इन तकनीकों को कैसे शामिल किया जा सकता है, शिक्षक और नीति निर्माता व्यावसायिक प्रशिक्षण को बढ़ावा देने और छात्रों को आधुनिक कार्यबल की मांगों के लिए बेहतर ढंग से तैयार करने के लिए योजनाएं बना सकते हैं। अध्ययन ने टीवीईटी में इमर्सिव प्रौद्योगिकियों और मिश्रित शिक्षण के मौजूदा कार्यान्वयन के लिए चुने गए विभिन्न समय-सीमाओं में आने वाले विभिन्न अध्ययनों की पद्धतियों और परिणामों की जांच की है, जो इस नवीन शैक्षिक दृष्टिकोण के लिए सर्वोत्तम प्रथाओं, चुनौतियों और भविष्य की दिशाओं में अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं।

निम्नलिखित अनुभागों में, हम शिक्षा में इमर्सिव टेक्नोलॉजी की सैद्धांतिक नींव पर चर्चा करते हैं, टीवीईटी और अन्य पाठ्यक्रमों में इसके उपयोग पर प्रासंगिक साहित्य की समीक्षा करते हैं, और अनुभवजन्य अनुसंधान से निष्कर्ष निकालते हैं। यह अध्ययन, व्यावसायिक प्रशिक्षण के भविष्य को आकार देने में गहन अनुभवों की परिवर्तनकारी क्षमता को उजागर करते हुए ज्ञान के बढ़ते समूह में योगदान करना चाहता है।

उपर्युक्त समीक्षा को देखते हुए, इस अध्ययन का उद्देश्य निम्नलिखित शोध प्रश्नों को हल करना है:

RQ1: इमर्सिव टेक्नोलॉजी और टीवीईटी अनुसंधान की प्रगति में अग्रणी योगदानकर्ता कौन हैं?

RQ2: इमर्सिव टेक्नोलॉजी और टीवीईटी से संबंधित शोध में कितनी प्रगति हुई है?

RQ3: इमर्सिव टेक्नोलॉजी और टीवीईटी के लिए विद्वानों और अभ्यासकर्ताओं के लिए अनुसंधान एजेंडा क्या हो सकता है?

टीवीईटी क्या है?

तकनीकी व्यावसायिक शिक्षा और प्रशिक्षण (टीवीईटी) एक शैक्षिक मानदंड है जो व्यक्तियों को विभिन्न उद्योगों में विशिष्ट कार्य करने के लिए आवश्यक व्यावहारिक कौशल, ज्ञान और दक्षताओं से लैस करने पर केंद्रित है।[3-8, 29] टीवीईटी अक्सर सैद्धांतिक ज्ञान पर जोर देता है, लेकिन व्यावहारिक शिक्षा को प्राथमिकता देता है।[5, 8, 38] शिक्षा का यह रूप एक कुशल कार्यबल के विकास के लिए आवश्यक है जो श्रम बाजार की उभरती मांगों को पूरा कर सके।[3-5, 8, 9, 12, 17]

टीवीईटी में तकनीकी शिक्षा, व्यावसायिक प्रशिक्षण, प्रशिक्षण कार्यक्रम और कौशल विकास पहल के अन्य रूप शामिल हैं।[6, 33] ये कार्यक्रम शिक्षार्थियों को सूचना प्रौद्योगिकी, स्वास्थ्य देखभाल, कृषि, सेवाओं, विनिर्माण और निर्माण जैसे क्षेत्रों में काम करने के लिए तैयार करने के लिए बनाए गए हैं।[9] विभिन्न देशों में टीवीईटी कार्यक्रमों की संरचना अलग-अलग होती है, लेकिन वे अक्सर औपचारिक और अनौपचारिक दोनों शिक्षा प्रणालियों का उपयोग करते हैं। औपचारिक टीवीईटी आम तौर पर तकनीकी स्कूलों, व्यावसायिक कॉलेजों और सामुदायिक कॉलेजों जैसे संस्थानों के माध्यम से पेश किया जाता है, जो मान्यता प्राप्त योग्यता और प्रमाण पत्र प्रदान करते हैं।[2-8] दूसरी ओर, अनौपचारिक टीवीईटी में नौकरी पर प्रशिक्षण, समुदाय-आधारित कार्यक्रम और विशिष्ट कौशल को उन्नत करने के उद्देश्य से अल्पकालिक पाठ्यक्रम शामिल हो सकते हैं।[9] टीवीईटी में पाठ्यक्रम अक्सर उद्योग भागीदारों के निकट सहयोग से विकसित किया जाता है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि प्रशिक्षण प्रासंगिक है और वर्तमान उद्योग मानकों और तकनीकी प्रगति के साथ संरेखित है।[19, 25, 29]

टीवीईटी स्नातकों की रोजगार की क्षमता बढ़ाता है, क्योंकि यह उद्योग जुड़ाव से इंटर्नशिप, प्रशिक्षुता और अन्य कार्य-आधारित सीखने के अवसरों को प्रदान करता है। टीवीईटी श्रम बाजार में कौशल विसंगतियों को हल करके और आजीवन सीखने को बढ़ावा देकर आर्थिक विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।[3, 4, 7] यह सामाजिक समावेशन का समर्थन करता है, महिलाओं, युवाओं और वंचित पृष्ठभूमि के लोगों को रोजगार सुरक्षित करने और महत्वपूर्ण कौशल हासिल करने के अवसर देता है। टीवीईटी भी विभिन्न उद्योगों में टिकाऊ प्रथाओं और हरित कौशल को बढ़ावा देकर सतत विकास में योगदान देता है।[1, 2, 5, 6, 8] तकनीकी प्रगति के साथ दुनिया भर की अर्थव्यवस्थाएं बदल रही हैं, इसलिए टीवीईटी का महत्व कम नहीं करना चाहिए। टीवीईटी व्यक्तिगत और व्यावसायिक विकास, आर्थिक स्थिरता और सामाजिक प्रगति के लिए एक महत्वपूर्ण साधन है, जो शिक्षा और रोजगार के बीच अंतर को कम करता है।[1, 6, 8, 19, 29]

इमर्सिव टेक्नोलॉजी और टीवीईटी संदर्भ

आभासी वास्तविकता (वीआर), संवर्धित वास्तविकता (एआर), मिश्रित वास्तविकता (एमआर), और मिश्रित शिक्षा (बीएल) को शामिल करने वाली इमर्सिव तकनीक शैक्षिक परिदृश्य में एक महत्वपूर्ण प्रगति का प्रतिनिधित्व करती है, विशेष रूप से तकनीकी व्यावसायिक शिक्षा और प्रशिक्षण (टीवीईटी) के संदर्भ में।[1-9, 13-16] ये प्रौद्योगिकियाँ वास्तविक दुनिया के दृश्यों को बहुत ही जीवंत और आकर्षित वातावरण में दोहराती हैं, इससे शिक्षकों को नियंत्रित, जोखिम-मुक्त परिस्थितियों में अभ्यास करने और अपने कौशल को विकसित करने का अवसर मिलता है।[1-7] गहन प्रौद्योगिकियां सैद्धांतिक ज्ञान और व्यावहारिक निष्पादन के बीच की खाई को पाटती हैं, क्योंकि टीवीईटी में व्यावहारिक अनुभव और व्यावहारिक अनुप्रयोग सर्वोपरि हैं। उदाहरण के लिए, VR जटिल औद्योगिक प्रक्रियाओं या खतरनाक कार्य वातावरण का अनुकरण कर सकता है, जिससे छात्रों को वास्तविक जीवन में होने वाले खतरों से परिचित होने और कौशल विकसित करने की अनुमति मिलती है।[1-6, 13-17] एआर स्वास्थ्य देखभाल या ऑटोमोटिव मरम्मत जैसे क्षेत्रों में सीखने के अनुभवों को बढ़ा सकता है, जहां जटिल विवरणों को समझना महत्वपूर्ण है, भौतिक वस्तुओं पर डिजिटल जानकारी को ओवरलैप कर सकता है।[2-8] एमआर भौतिक और आभासी तत्वों को मिश्रित करता है, और अधिक एकीकृत शिक्षण अनुभव प्रदान करता है जो वास्तविक दुनिया की बातचीत को प्रतिबिंबित करता है। टीवीईटी में इमर्सिव प्रौद्योगिकियों को अपनाना कई कारकों से प्रेरित है।[1-7]

पहले, ये प्रौद्योगिकियाँ मल्टीमॉडल सामग्री वितरण के माध्यम से दृश्य, श्रवण और गतिज शिक्षार्थियों को

समायोजित करके विभिन्न शिक्षण शैलियों को पूरा करती हैं।[1, 4, 7, 8] यह समावेशिता सुनिश्चित करती है कि सभी छात्र सामग्री की बढ़ी हुई सहभागिता और प्रतिधारण से लाभान्वित हो सकें। दूसरा, इमर्सिव प्रौद्योगिकियां अनुभवात्मक शिक्षा का अवसर प्रदान करती हैं, जो शिक्षकों को सिम्युलेटेड वातावरण में विचारों को लागू करने में सक्षम बनाती हैं. यह प्रभावी टीवीईटी का आधार बनता है।[1-8] यह व्यावहारिक दृष्टिकोण न केवल आपकी समझ में सुधार करता है, बल्कि आपको वास्तविक जीवन में करने के लिए अधिक आत्मविश्वास और क्षमता भी देता है। इमर्सिव प्रौद्योगिकियां भी स्केलेबिलिटी और लचीलापन देती हैं, जिससे भौतिक संसाधनों की बाधाओं के बिना विभिन्न स्थानों और परिस्थितियों में निरंतर प्रशिक्षण करना संभव हो जाता है।

टीवीईटी में इमर्सिव प्रौद्योगिकियों को एकीकृत करना भी मुश्किल है। सामग्री, सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर विकास बहुत महंगा है। इसके अलावा, शिक्षकों को इन तकनीकों का सफल उपयोग करने के लिए प्रशिक्षित करना होगा, जिसके लिए निरंतर व्यावसायिक विकास और सहायता की आवश्यकता होगी।[2, 5] इसके बावजूद, व्यापक प्रौद्योगिकियों से टीवीईटी बदलने के बहुत अधिक लाभ हैं। वे नवीनतम समाधान प्रदान करते हैं जो व्यावसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता और पहुंच को बढ़ाते हैं, छात्रों को आधुनिक कार्यबल की मांगों के लिए तैयार करते हैं और अधिक कुशल और अनुकूलनीय श्रम पूल को बढ़ावा देते हैं। इमर्सिव प्रौद्योगिकियों का लाभ उठाकर टीवीईटी कार्यक्रम अधिक तेजी से, प्रभावी ढंग से और प्रासंगिक प्रशिक्षण प्रदान कर सकते हैं, जो अंततः आर्थिक विकास और विकास में योगदान दे सकते हैं।[2-5, 12, 17]

अनुसंधान प्रोफाइलिंग और कार्यप्रणाली

साहित्य समीक्षा, सैद्धांतिक रूपरेखा, या अनुसंधान पृष्ठभूमि विश्लेषण के लिए, कई शोधकर्ताओं ने साहित्य समीक्षा आयोजित करने के लिए विभिन्न पद्धतियों को लागू किया है।[55] ये पद्धतियाँ अनुसंधान एकीकरण और संश्लेषण की सुविधा प्रदान करती हैं और महत्वपूर्ण सामान्यीकरणों की पहचान करने में लेखकों की सहायता करती हैं। उदाहरणों में सिद्धांत-आधारित समीक्षाएं[23], पारिस्थितिकी तंत्र संदर्भ अनुसंधान[11] फ्रेमवर्क-आधारित व्यवस्थित समीक्षाएँ[48], विषय-आधारित संरचित समीक्षाएँ[50], सिद्धांत विकास के उद्देश्य से समीक्षाएँ[32], हाइब्रिड समीक्षाएँ[20], मेटा-विश्लेषणात्मक समीक्षाएँ[47], तकनीकी-वाणिज्यिक साहित्य समीक्षाएँ[35, 52] और टेक्स्ट माइनिंग का उपयोग करके साहित्य समीक्षा[36] शामिल हैं।

इसके अलावा, ग्रंथसूची विश्लेषण, गेफी, लेक्सिसमन्सर, वीओएसव्यूअर और स्कोपस और साइंस वेब जैसे वैज्ञानिक डेटाबेस जैसे उपकरणों का उपयोग करके शोधकर्ताओं को एक विशिष्ट शोध डोमेन की गहरी समझ हासिल करने में सक्षम बनाता है।[2, 18] इस अध्ययन में हमने एक टेक्स्ट माइनिंग दृष्टिकोण का उपयोग किया है, जिसमें सांख्यिकीय विश्लेषण और संबंधित विश्लेषण शामिल हैं, ताकि हम अपने शोध प्रश्नों को हल कर सकें।

शोधकर्ताओं ने समीक्षा के उद्देश्यों के लिए सिद्धांत-आधारित समीक्षाएं[23], फ्रेमवर्क-आधारित व्यवस्थित समीक्षाएं[48] और थीम-आधारित संरचित समीक्षाएं[50] विकसित की हैं। 2017 में, सिद्धांत विकास के उद्देश्य से समीक्षाएं[32], हाइब्रिड समीक्षाएं[20], मेटा-विश्लेषणात्मक समीक्षाएं[47] तकनीकी-वाणिज्यिक साहित्य समीक्षाएं[35, 52] और पाठ संकलन के माध्यम से समीक्षाएं[36] जो हमारे शोध प्रश्नों के अनुरूप है, यह अध्ययन सामग्री विश्लेषण के साथ ग्रंथसूची विश्लेषण को भी अपनाता है। यह विधि व्यापक प्रासंगिक विश्लेषण प्रदान करते हुए सांख्यिकीय विश्लेषण की सुविधा प्रदान करती है।

डेटा संग्रहण

वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य इमर्सिव टेक्नोलॉजी और टीवीईटी में अंतर्निहित विषयों का पता लगाना है और उनकी शिक्षा और सीखने में भूमिका को रेखांकित करना है। हमने इमर्सिव टेक्नोलॉजीज, वर्चुअल रियलिटी (वीआर), ऑगमेंटेड रियलिटी (आर), मिक्स्ड रियलिटी (एमआर) और एक्सटेंडेड रियलिटी (एक्सआर) जैसे मुख्य शब्द खोजने के लिए स्कोपस डेटाबेस का उपयोग किया। टीवीईटी पर प्रासंगिक अध्ययनों की पहचान करने के लिए टीवीईटी, ग्रंथ सूची और व्यवस्थित साहित्य समीक्षा (एसएलआर) स्कोपस, सहकर्मी-समीक्षित साहित्य, पुस्तकों, सम्मेलन की कार्यवाही और वैज्ञानिक पत्रिकाओं की मदद से 495 दस्तावेज प्राप्त किए। हमारे पास गैर-लेख और गैर-समीक्षा दस्तावेजों को फिल्टर करने के बाद 310 लेख बचे थे। फिर एक ग्रंथ सूची का विश्लेषण किया गया और सामग्री का विश्लेषण किया

गया। अंततः लेखों को संक्षिप्त करके विभिन्न विषयों में व्यवस्थित किया गया। अध्ययन की अंतिम चर्चा 213 चुने गए लेखों का व्यापक अध्ययन है।

खोज डेटा का सारांश

शोध में बदलावों को दिखाते हुए विषयों की पहचान और रूपरेखा बनाने के लिए, सभी 213 लेखों के सार को सामग्री विश्लेषण (टेक्स्ट माइनिंग) के अधीन किया गया। समय अवधि चुनने के लिए कई विचार हैं। कुमार और अन्य ने तीन साल की अवधि का प्रस्ताव रखा। [28] ने सर्वोत्तम विश्लेषण के लिए पांच वर्ष की अवधि की सिफारिश की। प्रारंभिक समय सीमा में 6 वर्ष (2005–2010) का अध्ययन था। 2011 से 2017 तक सात साल की समय अवधि थी, फिर एक वर्ष (2018) और फिर दो साल (2019–2020) की समय अवधि थी। अंततः दो वर्ष (2021 और 2022) की सीमा थी। इस दृष्टिकोण ने 18 वर्षों तक इमर्सिव टेक्नोलॉजी और टीवीईटी पर अनुसंधान में बदलाव और रुझानों की व्यापक जांच की अनुमति दी।

परिणाम और विश्लेषण

इमर्सिव टेक्नोलॉजी और टीवीईटी के क्षेत्र में अंतर्निहित परिपक्वता और विषयों की खोज के हमारे प्रारंभिक उद्देश्य के बाद, हमने पहले परिपक्वता और अनुसंधान अन्वेषण में प्रकाशित सभी लेखों का विश्लेषण किया। इमर्सिव टेक्नोलॉजी और टीवीईटी, हमारे प्रारंभिक शोध प्रश्नों से मेल खाता है।[2-8] इस विश्लेषण ने इमर्सिव टेक्नोलॉजी और टीवीईटी के गतिशील डोमेन में अभूतपूर्व स्थितियों को संबोधित करने में सक्षम सार्वभौमिक समाधानों की आवश्यकता पर प्रकाश डाला, ये क्षेत्र शिक्षा, स्वास्थ्य, निर्माण और अन्य हैं। इमर्सिव टेक्नोलॉजी और टीवीईटी अनुसंधान में हुई प्रगति का पता लगाना दूसरा उद्देश्य था, जो दूसरे शोध प्रश्न में शामिल था। यह इस क्षेत्र में उपलब्ध डेटा की जांच करके किया गया था, जो दिखाता है कि 2010 के दशक में क्षेत्र ने महत्वपूर्ण गति प्राप्त की और 2021 और 2022 में अपने चरम पर पहुंच गया। इसने लगभग 18 वर्षों के लंबे अनुसंधान का समय दिया। 2005 से 2022 तक यह क्षेत्र था। इमर्सिव टेक्नोलॉजी और टीवीईटी अनुसंधान पर ध्यान देने वाले वैज्ञानिकों और चिकित्सकों के लिए एक शोध एजेंडा बनाने का अंतिम लक्ष्य था। यह उद्देश्य इस शोध पत्र में प्रस्तुत समीक्षा और चर्चा पर आधारित था, जो क्षेत्र में भविष्य के अनुसंधान और व्यावहारिक अनुप्रयोगों के लिए एक रोडमैप पेश करता है।

सामग्री विश्लेषण और विजुअलाइजेशन

हमने विषयों का विश्लेषण किया और सभी 213 लेखों की सामग्री को चित्रित किया, ताकि हम अपने अगले लक्ष्य को पूरा कर सकें। यह काम टेक्स्ट माइनिंग द्वारा किया गया था, जो एक प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण विधि है जो असंरचित टेक्स्ट डेटा से महत्वपूर्ण जानकारी निकालती है। लेखों से उभरते विषयों की पहचान करने और शब्द समूहों का विश्लेषण करने के लिए टेक्स्ट माइनिंग का उपयोग करके उपयोगी संख्यात्मक सूचकांक बनाने में हम सक्षम थे।[65] हमने इस प्रक्रिया में लेक्सिमन्सर 5.0 का उपयोग किया, जो सांख्यिकी–आधारित एल्गोरिथ्म और 'बायेसियन लर्निंग' का उपयोग करता है और भाषाई और संबंधित जानकारी निकालता है। लेक्सिमंसर की उच्च–स्तरीय अवधारणाओं की पहचान करने की क्षमता, इंटरैक्टिव विजुअलाइजेशन और डेटा निर्यात की क्षमता से हमें विश्लेषण किए गए पाठ दस्तावेजों से महत्वपूर्ण विचार और कार्रवाई योग्य अंतर्दृष्टि प्राप्त करने में सक्षम बनाती है। सामग्री विश्लेषण शुरू करने से पहले, समय–सीमा निर्धारित करना महत्वपूर्ण है। इस उद्देश्य के लिए, कई शोधकर्ताओं ने अलग–अलग समय–सीमाएँ निर्धारित की हैं। प्रारंभ में, हमने लेखों को वर्ष के आधार पर वर्गीकृत किया, लेकिन हमने पाया कि पहले के वर्षों में कम लेख प्रकाशित हुए थे, लेकिन 2010 के बाद बहुत अधिक लेख प्रकाशित हुए। नतीजतन, तीन या पांच वर्ष की अवधि का चयन करने से नमूना आकार में विसंगतियां हो सकती थीं। इस समस्या को हल करने के लिए, हमने लेखों को छह समय–सीमाओं में विभाजित किया है, प्रत्येक समय–सीमाओं में 40 से अधिक लेख शामिल हैं, जिससे नमूना आकार में स्थिरता बनी रहेगी।

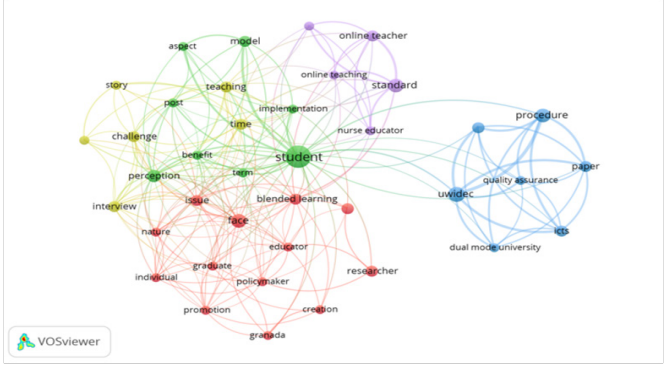
वर्ष 2005–2010 के दौरान अध्ययन का विषय

वैचारिक विजुअलाइजेशनः ऑनलाइन, दूरस्थ शिक्षा, छात्रों, शिक्षण, दोहरे मोड विश्वविद्यालय, आईसीटी, ई–लर्निंग, प्रौद्योगिकी, ऑनलाइन पाठ्यक्रमों और मिश्रित शिक्षण जैसे विषय बार–बार उभरे, जिनका लेखक अक्सर उल्लेख करते थे। ऑनलाइन शिक्षण,

दूरस्थ शिक्षा, आईटी आदि सबसे महत्वपूर्ण मुद्दे रहे। उदाहरण के लिए, कनैडी[67] ने ऑनलाइन शिक्षण के तरीके पर जोर दिया, जो न केवल दूरस्थ शिक्षा से जुड़ा था, बल्कि मिश्रित शिक्षा के रूप में कक्षा शिक्षा को भी दिखाता था। ठीक उसी तरह, 2002 से 2004 तक खार्तूम में सूडान विश्वविद्यालय के विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा विकसित कंप्यूटर एकीकृत शिक्षा पर क्रोंजे[66] ने जोर दिया। कॉर्डोन एवं अन्य[64] ने शैक्षिक प्रक्रिया में आईसीटी और ई-शिक्षा के उपयोग को बढ़ावा देने के प्रबंधन के लिए विशिष्ट सेवा संरचना बनाने के तरीकों पर चर्चा की। थुराब एवं अन्य[62] ने वेस्ट इंडीज विश्वविद्यालय की ओर देखा, जिसने अपने मिश्रित शिक्षण दृष्टिकोण के प्रसार में सूचना और संचार प्रौद्योगिकियों (आईसीटी) का प्रयोग शुरू किया। ठीक उसी तरह, बेंसन एवं अन्य[60] का अध्ययन संकाय-व्यापी मिश्रित शिक्षण रणनीति को लागू करने पर केंद्रित था।

सैद्धांतिक पहलू: इस अवधि के दौरान विश्वविद्यालयों ने ऑनलाइन और दूरस्थ शिक्षण की मदद से मिश्रित शिक्षण का प्रयोग करने के लिए नई तकनीक और दृष्टिकोण विकसित किए। इसके अलावा, गुणवत्ता सुनिश्चित करने के मानकों और ऑनलाइन शिक्षण का विकास हुआ। हालाँकि, कनैडी[67] ने बताया कि ये मानक पारंपरिक कक्षा शिक्षण के मानकों से निकले थे। उदाहरण के लिए, नर्सों को ऑनलाइन शिक्षा दी गई थी। इसके अलावा, इन्होंने बताया कि औद्योगिक क्षेत्र, विशेष रूप से आईटी क्षेत्र, ने ऑनलाइन शिक्षा के लिए सबसे प्रभावी दिशानिर्देश दिए हैं। इसी तरह, हजारों किलोमीटर दूर से पढ़ाने में शिक्षकों के सामने आने वाली चुनौतियों पर भी चर्चा हुई, जहां समय, मौसम, तकनीकी बुनियादी ढांचे और नीतिगत मुद्दों ने सब कुछ बदल दिया।[66] समीक्षा के दौरान विभिन्न पाठ पढ़ाने के लिए अद्वितीय शिक्षण वातावरण बनाने के लिए ऑनलाइन पाठ्यक्रम निर्देशों और सीखने की तकनीकों का एक नया चलन देखा जा रहा है।

इस प्रवृत्ति ने प्रौद्योगिकी को शिक्षण और सीखने में एक महत्वपूर्ण हिस्सा बनाने में महत्वपूर्ण योगदान दिया।[27] ई-मॉनिटरिंग और ई-मेंटर्स का विश्लेषण करने में सहायता और उनके इंटरैक्शन का विश्लेषण किया गया, जो सामाजिक, संज्ञानात्मक, स्वीकृति, प्रत्यक्ष निर्देश, पूछताछ, मॉडलिंग, प्रोत्साहन और सुविधा प्रदान करते हैं। सरकारों ने इस पहल को स्वीकार किया और वैश्विक अर्थव्यवस्था में योग्य कर्मचारियों की मांग को पूरा करते हुए भागीदारी को बढ़ावा देकर सहायता दी। हालाँकि, सभी देशों में छात्रों के लिए पर्याप्त धन और सहायता की कमी के कारण सरकारी प्रयासों में अक्सर देरी होती थी।[61] ऑनलाइन पढ़ाई और सीखने की लोकप्रियता ने इसके बाद अधिक से अधिक हितधारकों को ऑनलाइन सीखने के लिए सामग्री जुटाने का प्रयास किया। हालाँकि, इस युग में टीवीईटी में इमर्सिव तकनीक और मिश्रित शिक्षण की शुरुआत हुई. रणनीतिक अध्ययन और दृष्टिकोण की कमी थी, और पारंपरिक वितरण के कुछ हिस्सों के स्थान पर अंतर्निहित प्रौद्योगिकी का अधिक उपयोग किया गया।[60] अंतरराष्ट्रीय प्रतिस्पर्धी बने रहने के लिए विश्व विद्यालयों पर बढ़ता दबाव था कि उन्हें अपने पाठ्यक्रम में नवाचार और प्रौद्योगिकी का अधिक से अधिक उपयोग करना चाहिए।[63]



चित्र 1. वर्ष 2005-2010 **के दौरान अध्ययन का विषय**

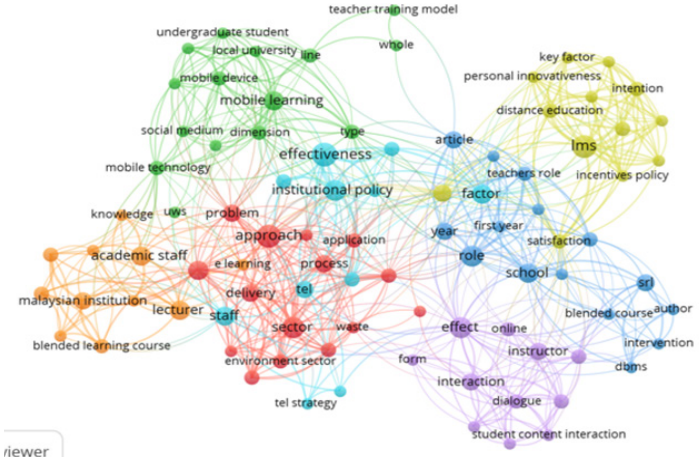
वर्ष 2011-2017 के दौरान अध्ययन का विषय

वैचारिक विज़ुअलाइजेशन: वर्तमान समय में, कौशल, व्यावसायिक, ऑनलाइन पाठ्यक्रम, मोबाइल प्रौद्योगिकी, मिश्रित शिक्षण (बीएल), दूरस्थ शिक्षा, शिक्षण प्रबंधन प्रणाली (एलएमएस), डेटाबेस जैसे समूहों से निकलने वाले विषय प्रबंधन प्रणाली (डीबीएमएस), दूरस्थ शिक्षा, मिश्रित शिक्षण (बीएल), एकीकृत वेब-सक्षम स्व-विनियमित शिक्षण (एसआरएल)।

इस दौरान मिश्रित शिक्षा, ऑनलाइन शिक्षा, दूरस्थ शिक्षा और इससे जुड़े प्रबंधन प्रणाली लोकप्रिय हो गए। बुसैडी एवं अन्य[59] ने बताया कि शिक्षण प्रबंधन प्रणाली (एलएमएस) और संस्थानों के लिए अपने शैक्षिक संसाधनों को नियंत्रित करने और दूरस्थ और पारंपरिक कक्षा शिक्षा दोनों का समर्थन करने में इसकी उपयोगिता है। लिओन एवं अन्य[58] ने विभिन्न क्षेत्रों में मिश्रित शिक्षण प्रौद्योगिकियों को तेजी से लागू करने के तरीकों पर चर्चा की। कनैडी एवं अन्य[67] अध्ययन में सहक्रियात्मक प्रौद्योगिकी, पी2पी प्रौद्योगिकी और ऑनलाइन समुदायों के क्रमिक एकीकरण को इमर्सिव शिक्षा में अनुसंधान का एक नया क्षेत्र बताया गया। क्लेब एवं अन्य[57] ने अपने अध्ययन में ऑनलाइन शिक्षा की भूमिका का विश्लेषण किया, जो विद्यार्थियों को नए और बेहतर अवसर प्रदान करता है। इसी तरह, अध्ययन में ऑनलाइन अनुभव का उपयोग करके सीखने के माहौल की गुणवत्ता को अधिकतम करने पर जोर दिया गया। जैन एवं अन्य[56] ने सतत विकास के साथ उच्च शिक्षा और अध्ययन के संबंधों को देखा। अध्ययन में छात्रों के सीखने के परिणामों को प्रभावित करने में मिश्रित शिक्षा की भूमिका का विश्लेषण करने की पहल की गई। ली एवं अन्य[53] ने अपने अध्ययन में मिश्रित शिक्षण में प्रौद्योगिकी के उपयोग पर संस्थागत नीतियों का पुरजोर समर्थन किया।

सैद्धांतिक पहलू: उस समय, विद्यार्थी टीवीईटी में इमर्सिव शिक्षा के रूप में ऑनलाइन शिक्षण प्रणालियों को अपनाने से अधिक चिंतित थे और विश्वविद्यालयों में शिक्षण और प्रशिक्षण के लिए मिश्रित पाठ्यक्रमों को अपनाया गया था। इन अध्ययनों में प्रौद्योगिकी को मिश्रित शिक्षा पर संस्थागत नीतियों को बनाने और लागू करने में एक नीति उपकरण के रूप में देखा गया है। इसके अलावा, प्रभावशीलता की अवधारणा, जो बहुत विविध हो सकती है, प्रौद्योगिकी संवर्धित शिक्षण (टीईएल) उपकरणों से संबंधित संस्थागत नीतियों, जैसे मोबाइल शिक्षण, मिश्रित शिक्षण, बड़े पैमाने पर खुले ऑनलाइन पाठ्यक्रमों और खुले शैक्षिक संसाधनों, पर निर्भर करती है।[54] साथ ही, वैयक्तिकृत सीखने की प्रवृत्ति का उदय हुआ, जो उन लोगों के लिए क्रांतिकारी था जिनके पास शिक्षा प्राप्त करने में समय और दूरी की बाधा थी। हालाँकि, उस युग में व्यक्तिगत शिक्षण वातावरण को आसानी से समझना कठिन था क्योंकि बहुत कम लोग थे जो इसे डिजाइन और लागू कर सकते थे, खासकर विकलांग शिक्षार्थियों के लिए।

2016 में हुई शिक्षार्थी-प्रशिक्षक बिंघम की आमने-सामने की बातचीत और ऑनलाइन शिक्षण के साथ मिश्रित शिक्षण पर अधिक जोर दिया गया था।[51]उस समय, शिक्षकों और नीति निर्माताओं को व्यक्तिगत शिक्षा की गुणवत्ता पर संदेह था। सामूहिक शिक्षण से मिश्रित शिक्षा की आवश्यकता पर कई संदेह थे और इसे प्रौद्योगिकी और प्रभाव का व्यापक विकास मानते थे, जो समाज की केंद्रीय मानसिकता की आवश्यकता थी। डर के बावजूद, यह महसूस किया गया कि जैसे-जैसे तकनीकी उपकरण आम होते जा रहे हैं, ऐसा लगता है कि पाठ्यक्रम दस्तावेज और विश्वव्यापी शिक्षा नीतियां सूचना और संचार प्रौद्योगिकी से भर जाएंगी। इस अवधि में कई सरकारों ने ई-शिक्षा की नीतियां बनाई, लेकिन वे समय पर नहीं लागू हुईं। उदाहरण के लिए, 2013 तक दक्षिण अफ्रीकी शिक्षा विभाग (डीओई) ने शिक्षा संचार प्रौद्योगिकियों (ईसीटी) का प्रभावी उपयोग करने के लिए एक श्वेत पत्र जारी किया था, लेकिन यह पूरी तरह से लागू नहीं हुआ।[49]



चित्र 2: वर्ष 2011-2017 के दौरान अध्ययन का विषय

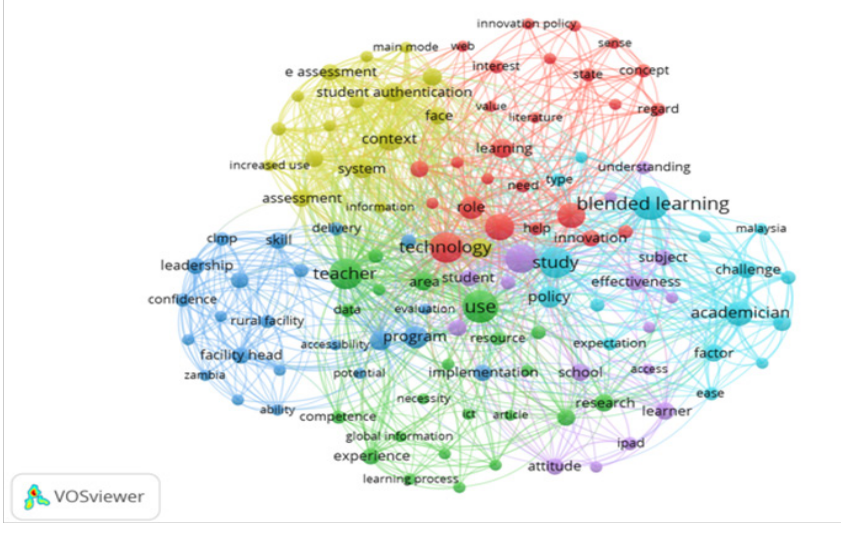
वर्ष 2018 के दौरान अध्ययन का विषय

वैचारिक विज़ुअलाइजेशन: विभिन्न समूहों ने शिक्षकों, प्रौद्योगिकी, मिश्रित शिक्षा, सीखने की प्रक्रिया, नवाचार नीति, ग्रामीण सुविधाओं पर चर्चा की: इस समय सीमा के दौरान, लेखकों और शोधकर्ताओं ने ई-मूल्यांकन, ई-शिक्षा, आमने-सामने निर्देश, ई-क्लास शिक्षा, ई-शिक्षा कोर्स, ऑनलाइन कोर्स और ट्रिप हेलिक्स दृष्टिकोण का उपयोग किया।

इमर्सिव लर्निंग और मिश्रित लर्निंग सबसे महत्वपूर्ण विषय बन गए, जिन्होंने अनुसंधान बिरादरी से प्रशंसा हासिल की। विश्वविद्यालय में सफलता की एक पाई हासिल करना चाहते थे, जो व्यापक शिक्षण या मिश्रित शिक्षण कार्यक्रमों द्वारा प्रदान की जानी चाहिए थी। ई-लर्निंग कार्यक्रमों का विश्वास गहन और मिश्रित शिक्षण के कारण बढ़ रहा है। उदाहरण के लिए, पोस्टर एवं अन्य[43] ने जाम्बिया के स्वास्थ्य मंत्रालय की कोशिशों को रेखांकित किया, जो एक प्राथमिक स्वास्थ्य देखभाल वितरण प्रणाली बनाने की कोशिश करते थे, जो कार्यक्रम के प्रारंभिक मूल्यांकन पर आधारित था और नेतृत्व क्षमता को बढ़ाता था। सुविधा अधिकारियों की जाम्बिया की सामुदायिक निवेश क्षमता को बढ़ाना कार्यक्रम का उद्देश्य था। इसी तरह, मेलर एवं अन्य[39] ने अपने अध्ययन में, शिक्षकों को साहित्यिक चोरी और धोखाधड़ी के मुद्दों को संबोधित करने में मदद करने वाले कार्यक्रमों और छात्र प्रमाणीकरण और लेखकत्व जाँच प्रणालियों का लाभ बताया। ई-असेसमेंट के बढ़ते उपयोग ने ऐसा किया। इसके लिए, उन्होंने TeSLA के नाम से एक प्रोजेक्ट चलाया, जिसमें एक अनुकूली ट्रस्ट-आधारित ई-मूल्यांकन प्रणाली को वर्चुअल लर्निंग एनवायरनमेंट के साथ एकीकृत किया गया था। कैंपबेल एवं अन्य[44] ने मिश्रित शिक्षण दृष्टिकोण की शक्ति को उजागर किया। इशाक[42] ने अपने अध्ययन में बुनियादी शिक्षा (के-12) में मिश्रित शिक्षा के मुख्य मॉडलों की खोज की. इस अध्ययन में, इमर्सिव और मिश्रित शिक्षा की उपयोगिता ने बुनियादी और उच्च शिक्षा में प्रगति पर प्रकाश डाला, साथ ही मिश्रित शिक्षा के लाभों और कमियों का मूल्यांकन किया। अनारकी[45] ने अपने अध्ययन में थाईलैंड 4.0 (और इसके शिक्षा घटक) और नवाचार और डिजिटल प्रौद्योगिकी की वकालत को स्कूलों और विश्वविद्यालयों में शिक्षा की गुणवत्ता में सुधार के लिए थाई सरकार की नीति घोषणा का विश्लेषण किया। शिक्षा और सीखने में नवाचार को बढ़ावा देने के लिए सरकारी-विश्वविद्यालय-व्यवसाय के ट्रिपल-हेलिक्स का उपयोग करके फर्मों या विश्वविद्यालयों के नवाचारों के लिए नए खुलेपन पर चर्चा की गई। नोस्कोवा एवं अन्य[40] ने आधुनिक शिक्षण और सीखने में इलेक्ट्रॉनिक, दूरस्थ, व्यापक और मिश्रित शैक्षिक प्रौद्योगिकियों की जरूरत और महत्व पर जोर दिया।

सैद्धांतिक पहलू: वर्तमान सीमा के दौरान, अध्ययन ने इमर्सिव शिक्षा, मिश्रित शिक्षा, ई-शिक्षा और दूरस्थ शिक्षा की उपयोगिता और प्रभावशीलता पर जोर दिया। उदाहरण के लिए, जाम्बिया में ग्रामीण सुविधाओं में नर्स-दाइयों को प्रशिक्षित करने के लिए मिश्रित और गहन शिक्षा का उपयोग किया गया था और प्राथमिक स्वास्थ्य देखभाल प्रदान करने के लिए मार्गदर्शन दिया गया था। उन्हें प्रबंधन कौशल और नेतृत्व क्षमता में सुधार के लिए भी प्रशिक्षण दिया गया। इसके अलावा, ई-मूल्यांकन प्रणाली को छात्रों के लेखन में साहित्यिक चोरी को रोकने का एक उपाय भी माना गया था। इससे कम्प्यूटेशनल भाषा ई दृष्टिकोण के आधार पर लेखकीय जांच विकसित हुई।[39] साथ ही, अंत: विषय व्यावसायिक शिक्षा में इमर्सिव और मिश्रित शिक्षण दृष्टिकोण के लाभों और कमियों पर भी काफी अध्ययन हुआ है। हाल ही में अधिकारियों, शिक्षकों और व्यापारिक नेताओं के बीच व्यापक और मिश्रित शिक्षण की उपयोगिता और लोगों को कुशलतापूर्वक प्रशिक्षित करने और प्रशिक्षण और नवाचार कार्यक्रमों में सच्चे परिणाम प्राप्त करने के बारे में व्यापक समझौता हो गया है।[44] इस समय, इमर्सिव और मिश्रित शिक्षण के बढ़ते उपयोग पर अध्ययन किया गया था। यह बुनियादी और उच्च शिक्षा में काफी आम हो गया है और आमने-सामने के निर्देशों और ई-लर्निंग के रूप में परिभाषित किया गया।[41] गहन और मिश्रित शिक्षा के मॉडल को स्कूलों और विश्वविद्यालयों ने परीक्षण करना शुरू किया और उनकी सराहना की। उदाहरण के लिए, थाईलैंड सरकार ने थाई 4.0 प्रयास को बढ़ावा देने के लिए डिजिटल प्रौद्योगिकी के अधिक उपयोग और नवाचार की घोषणा की।[45] इसके अलावा, सरकार ने इमर्सिव और मिश्रित शिक्षा को पारंपरिक कक्षा पाठ्यक्रम के पूरक के रूप में ऑनलाइन ई-शिक्षा को परिभाषित किया। विषय, समान व्याख्यान और कक्षा

सामग्री का उपयोग करते हुए ट्रिपल-हेलिक्स के साथ, अध्ययन ने मिश्रित शिक्षा में फर्मों और विश्वविद्यालयों की बढ़ती रुचि पर भी प्रकाश डाला, जहां मिश्रित शिक्षा को नवाचार, शिक्षा और सामाजिक कल्याण का साधन समझा गया था। यह भी संगठनों और व्यवसायों में सुधार में सहायक था।[46] इसलिए आज इलेक्ट्रॉनिक शिक्षा, मिश्रित शिक्षा, दूरस्थ शिक्षा और आधुनिक शिक्षण प्रणाली अधिक महत्वपूर्ण हैं। उदाहरण के लिए, नोस्कोवा एवं अन्य[40] के अध्ययन में रूस और यूरोपीय शैक्षणिक सूचना और संचार उपकरण (आईसीटी) का तुलनात्मक अध्ययन किया गया। इस अध्ययन में बताया गया कि आधुनिक शिक्षा प्रणाली में इमर्सिव शिक्षा, व्यावसायिक शिक्षा और मिश्रित शिक्षा शामिल हैं।



चित्र 3. वर्ष 2018 के दौरान अध्ययन का विषय

वर्ष 2019-2020 के दौरान अध्ययन का विषय

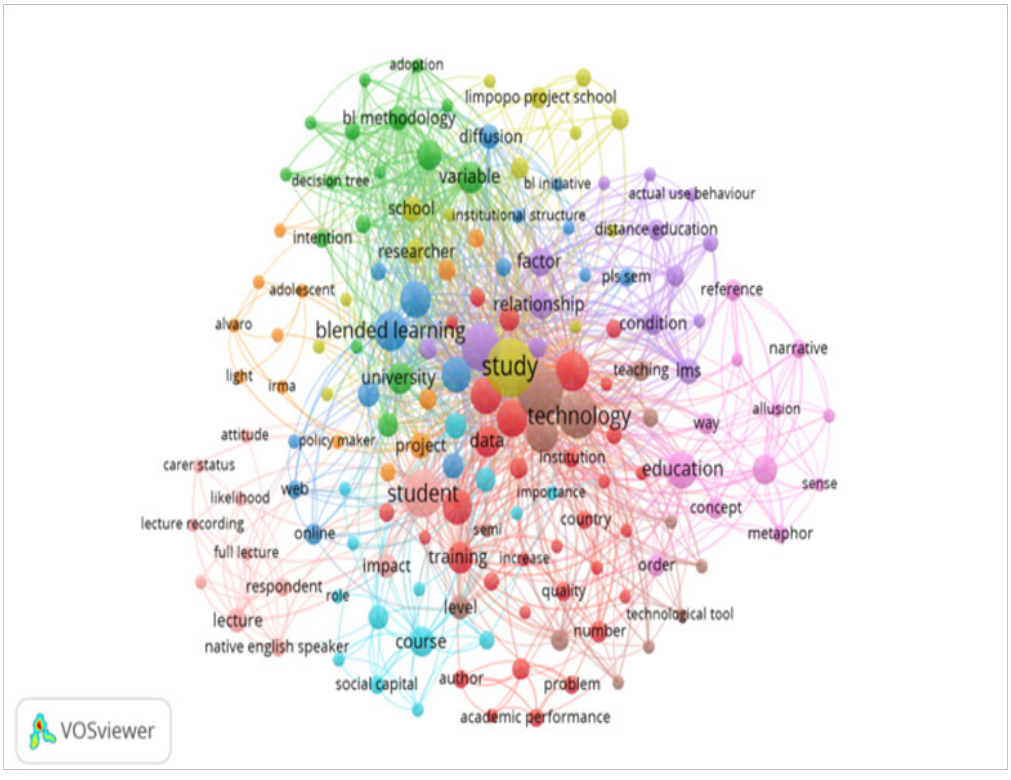
वैचारिक विज़ुअलाइजेशन: लेखकों ने इमर्सिव लर्निंग, मिश्रित लर्निंग, नीति निर्माता, सामाजिक पूंजी, तकनीकी उपकरण, विश्वविद्यालय, टीवीईटी, शिक्षा, अध्ययन, आधुनिक तकनीक, वेब-आधारित शिक्षा, नवाचार का प्रसार, शिक्षण प्रबंधन प्रणाली आदि का अपने-अपने शोध में बहुत उपयोग किया है।

इस अवधि के दौरान हुए अनुसंधान ने इस बात पर जोर दिया कि आधुनिक संचालन की बढ़ती समस्याओं के साथ सीखना और सिखाना अधिक जटिल हो गया है। उच्च स्तर की शिक्षा और प्रशिक्षण की जरूरत है क्योंकि बड़े डेटा का उपयोग, मानव और तकनीकी मशीनरी का परीक्षण और अभिभूत करने में पर्याप्त सक्षम है। हालाँकि, उचित शिक्षा और प्रशिक्षण सुविधाओं के बिना उच्च स्तर की शिक्षा और प्रशिक्षण संभव नहीं है; यह कई देशों में असंभव है, जहां वंचित शिक्षा जगत और क्षेत्रों को अंतरराष्ट्रीय शिक्षकों के साथ बेहतरीन पाठ्यक्रम और शिक्षकों तक पहुंच नहीं है। इमर्सिव लर्निंग या मिश्रित लर्निंग इन समस्याओं का समाधान है। यह शिक्षा और प्रशिक्षण प्रणाली में आने वाली या भविष्य में सामने आने वाली सभी प्रकार की समस्याओं को दूर करता है। अपने उपकरणों और कार्यप्रणाली की मदद से इमर्सिव लर्निंग और मिश्रित लर्निंग साधन प्रदान करने में सक्षम है, जिसका उपयोग संपत्तियों का अधिकतम उपयोग करने और शिक्षण और प्रशिक्षण संसाधनों का सर्वोत्तम आवंटन और जुड़ाव प्राप्त करने में किया जा सकता है। विभिन्न विश्वविद्यालयों ने टीवीईटी कोर्स में इमर्सिव और ब्लेंडेड लर्निंग को प्रमुखता दी क्योंकि वे काम के विभिन्न क्षेत्रों में मानव संसाधन प्रशिक्षण के लिए महत्वपूर्ण हैं। आधुनिक तकनीक की जटिलता के कारण सभी क्षेत्रों में कर्मचारियों के प्रशिक्षण की आवश्यकता होती है, जिसे पूरा करने के लिए विभिन्न व्यवसायों की आवश्यकता होती है।[37] उच्च शिक्षण संस्थानों को गहन और मिश्रित शिक्षण प्रणाली को लागू करने के लिए कई कदम उठाने चाहिए।[38] इसके लिए, इमर्सिव लर्निंग और मिश्रित लर्निंग को अपनाने के सभी चरणों को डिजाइन करना होगा, विशेष रूप से टीवीईटी जैसे प्रशिक्षण के लिए, और प्रासंगिक चरों से संबंधित सभी सेटों को पेशेवर रूप देना होगा। इसके अलावा, डिजिटल युग में शिक्षकों के व्यावसायिक विकास के लिए सुधारों को बढ़ावा देना

आवश्यक है, जिसमें वेब-आधारित शिक्षण, इमर्सिव शिक्षा और मिश्रित शिक्षण शामिल हैं।[16]

सैद्धांतिक पहलू: इस समयावधि के दौरान शोध में इस बात पर जोर दिया गया कि शिक्षार्थियों और प्रशिक्षकों को सहयोगात्मक तरीके से काम करना होगा, विशेष रूप से टीवीईटी प्रशिक्षण में, जहां दोनों पक्षों को शिक्षण, प्रशिक्षण और प्रौद्योगिकी के रूप को ठीक से समझना होगा। इसके अलावा, डिजिटल युग में शिक्षकों और व्यावसायिक विकास को बढ़ावा देने के लिए सभी ट्रेडों में कुशलतापूर्वक प्रदर्शन करने के लिए प्रशिक्षण भी आवश्यक है। इमर्सिव और ब्लेंडेड ऑनलाइन शिक्षा, शिक्षण और सीखने के तरीकों में से एक है, जो इस दिशा में सबसे अच्छे और नवीनतम हैं।[16] इस दिशा में गहन और मिश्रित शिक्षण की विधि और गुणवत्ता में तेजी से विकास हुआ है। इसके अलावा, टीवीईटी पाठ्यक्रमों में मिश्रित शिक्षण तकनीक का बहुत तेज और त्वरित प्रसार हुआ है, जिसमें संस्थागत आधारित अनुसंधान का उपयोग करके विश्वविद्यालयों, कॉलेजों और पॉलिटेक्निकों को इमर्सिव और मिश्रित शिक्षण की प्रक्रियाओं और तकनीक का प्रसार करने का मार्गदर्शन दिया गया है।[33] हालाँकि, व्यापक और मिश्रित झुकाव केवल एक क्षेत्र में गिर रहा है: अंग्रेजी भाषा का प्रसार, जो उच्च स्तर की शिक्षण सामग्री का स्रोत है।

विकासशील देशों में अंग्रेजी भाषा शिक्षा में पिछले कुछ दशकों में भारी और निरंतर निवेश के बावजूद बहुत कम प्रगति हुई है। टीवीईटी कार्यक्रमों में सार्वभौमिकता प्राप्त करने के लिए इमर्सिव और मिश्रित शिक्षण भी प्रयोग किया जा रहा है लर्निंग मैनेजमेंट सिस्टम (एलएमएस) के इस्तेमाल ने दूरस्थ शिक्षा वितरण को बदल दिया है, और कई कारकों को प्रचार कारकों के रूप में बताया गया है जो व्यावसायिक प्रशिक्षण के लिए मिश्रित शिक्षा प्रदान करने में सहायता कर सकते हैं। इमर्सिव लर्निंग और मिश्रित लर्निंग दिन-ब-दिन बढ़ रहे हैं क्योंकि प्रौद्योगिकी और शिक्षा प्रणाली में निरंतर वृद्धि हो रही है। इसका सही उपयोग बेहतर प्रशिक्षण और नवाचार ला सकता है।[30] अंतरराष्ट्रीय शिक्षा जगत की शैक्षिक बिरादरी, गहन और मिश्रित शिक्षा के तरीकों को शक्ति प्रदान करने में लगी हुई है और इसे पारंपरिक पाठ्यक्रमों और टीवीईटी में सीखने के तरीकों में एक प्रमुख बना रही है।



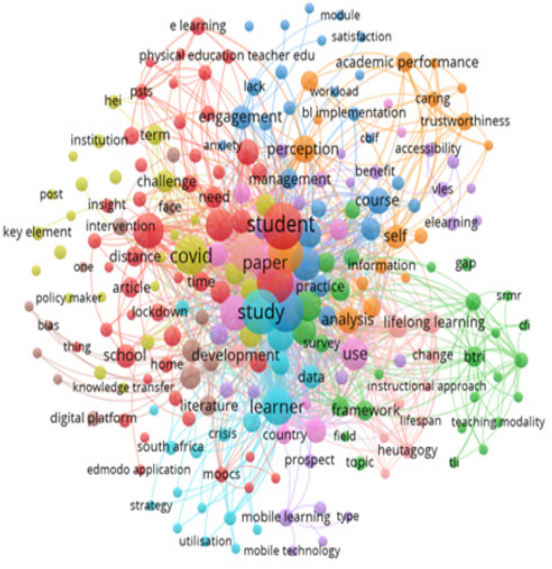
चित्र 4. वर्ष 2019-2020 के दौरान अध्ययन का विषय

वर्ष 2021 के दौरान अध्ययन का विषय

वैचारिक विजुअलाइजेशन: उस समय, लेखकों और शोधकर्ताओं के कामों में बहुत सारे विषय प्रमुख हो गए, जैसे संस्था, सूचना, घर, ऑनलाइन, मोबाइल प्रौद्योगिकी, मोबाइल शिक्षण, नीति, जुड़ाव, समूहों से निकलने वाले, जैसे सीओवीआईडी, लॉकडाउन, मोबाइल शिक्षण, घर, डिजिटल प्लेटफॉर्म, शिक्षक, शिक्षण, निर्देश।

मोबाइल लर्निंग और डिजिटल प्लेटफॉर्म, जो अक्सर शोधों में देखे जाते थे, इस समय सीमा के दौरान सबसे महत्वपूर्ण मुद्दे थे। लॉकडाउन ने बच्चों सहित सभी को घर में कैद कर दिया, जिससे पढ़ाई का विचार बाधित हुआ। हर तरह से झुकाव घरों तक सीमित हो गया और लोगों के पास ऑनलाइन सीखने का एकमात्र उपाय मोबाइल फोन और लैपटॉप था। ऐसे समय में गहन, मिश्रित और ऑनलाइन शिक्षण ने शिक्षकों को सीखने को सक्षम करने के लिए तकनीकी सामर्थ्य की शुरुआत की।[24] इसने वैज्ञानिक तरीकों, जैसे तार्किक विचार, और हमारे आसपास की दुनिया का अध्ययन करने के द्वंद्वात्मक तरीके में राष्ट्रों की शैक्षिक नीति में नवाचार को जन्म दिया।

सैद्धांतिक पहलू: महामारी ने उच्च शिक्षा संस्थानों को कई चुनौतियों से घेर लिया, जिनमें से सबसे महत्वपूर्ण ई-लर्निंग का अचानक परिवर्तन था, जो सभी शैक्षणिक कार्यक्रमों को पूरी तरह से ऑनलाइन प्रारूप में स्थानांतरित करना था। इसने ऑनलाइन मार्गदर्शन और शिक्षण सामग्री की भारी मांग पैदा की।[26] इसने राष्ट्रीय सरकारों को विश्वविद्यालयों और स्कूलों के विद्यार्थियों के लिए ऑनलाइन शिक्षा पर कानून बनाने के लिए प्रेरित किया।[22] सरकारों ने शिक्षा नीतियों का सुझाव देने के लिए कई व्यापक समीक्षा प्रणालियों और प्रदर्शन संकेतकों और मैट्रिक्स का उपयोग किया। महामारी और लॉकडाउन के दौरान शिक्षण और प्रशिक्षण समुदाय से जुड़े सभी मुद्दों का समाधान इमर्सिव लर्निंग और मिश्रित लर्निंग हो गया।[27] इसके अलावा, कक्षा शिक्षण के बावजूद, लोगों को व्यावसायिक शिक्षा की आवश्यकता है ताकि वे आधुनिक प्रौद्योगिकियों की सभी बारीकियों को अपना सकें और आवश्यक दक्षताओं के साथ सेवाएं प्रदान कर सकें। 21वीं सदी प्रकृति के लिए काम करती है। उदाहरण के लिए, दक्षिण अफ्रीका में टीवीईटी नीतियों में भाषा को कार्य वातावरण में शामिल करने का प्रावधान किया गया है। शिक्षा, प्रशिक्षण, शिक्षण, टीवीईटी आदि आधुनिक समय की कार्य आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए गहन और मिश्रित शिक्षा एक माध्यम है क्योंकि दुनिया एक अनिश्चित जगह बन गई है।[21] घर से सीखना और काम करना, व्यावसायिक प्रशिक्षण सहित हर प्रकार के काम और सीखने के लिए व्यापक और मिश्रित सीखने से सहायता प्राप्त करते हुए, दूर के भविष्य की कल्पना नहीं हैं।[29] इसलिए, इमर्सिव और मिश्रित शिक्षण की मदद से शिक्षण और प्रशिक्षण में शामिल करने के लिए अधिक से अधिक मॉड्यूल लाना आवश्यक है।[19] इसके अलावा, कोविड-19 के आगमन से शिक्षा का परिदृश्य पूरी तरह से बदल गया है. पारंपरिक शिक्षा और व्यावसायिक या तथाकथित टीवीईटी में गहन और मिश्रित शिक्षा की आवश्यकताओं में वृद्धि होगी।[25]



चित्र 5. वर्ष 2021 के दौरान अध्ययन का विषय

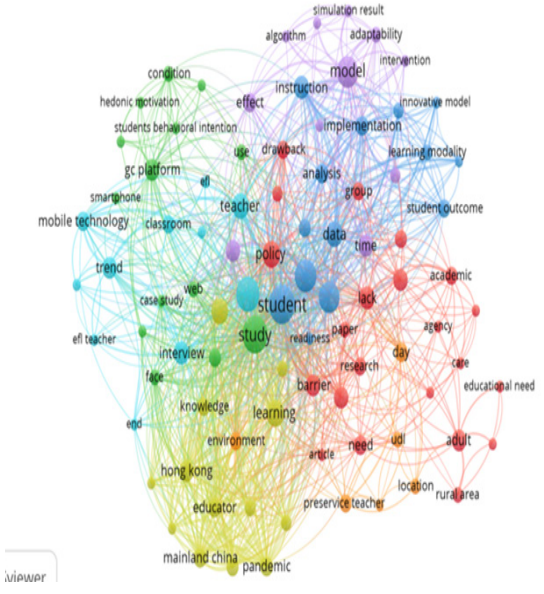
वर्ष 2022 के दौरान अध्ययन का विषय

वैचारिक विजुअलाइजेशन: वर्तमान सीमा ने कुछ बहुत ही महत्वपूर्ण विषय प्रदान किए हैं, जैसे शिक्षक, ग्रामीण क्षेत्र, शैक्षिक आवश्यकता, वेब, नीति, छात्र का व्यवहारिक इरादा, समूहों से उत्पन्न: महामारी, छात्र, अध्ययन, वेब प्रौद्योगिकी, केस अध्ययन, प्रौद्योगिकी, निर्देश, अनुकूलनशीलता, आदि। जो शोध के दौरान सामने आए।

चीन से शुरू होकर COVID-19 महामारी ने सभी देशों में फैल गया, जिससे एक अकल्पनीय डिजिटल क्रांति हुई, जिसमें जीवन, संपत्ति, शिक्षा और काम के साधनों की हानि हुई। लॉकडाउन ने लोगों को घर पर रहने पर मजबूर कर दिया, जिससे वे बाहर जाकर पढ़ाई, काम करना या प्रशिक्षण प्राप्त नहीं कर पाए। उन्हें सिर्फ डिजिटल मीडिया ने राहत दी, जिसने उन्हें सीखने से लेकर काम करने तक हर काम में मदद दी।[29] इस अवधि में ऑनलाइन शिक्षा, मिश्रित शिक्षा, गहन शिक्षा और दूरस्थ शिक्षा अचानक प्रमुख बन गईं। इसने डिजिटल शिक्षा, होस्टिंग क्षेत्र और अंतर्राष्ट्रीय शैक्षणिक विचार आदान-प्रदान कार्यक्रमों, सम्मेलनों, कार्यशालाओं, सेमिनारों के रूप में ऑनलाइन शिक्षा और होस्टिंग क्षेत्र का अवसर प्रदान किया। इमर्सिव लर्निंग और मिश्रित झुकाव ने ऑनलाइन शिक्षण प्रबंधन प्रणालियों और गूगल क्लासरूम के माध्यम से आमने-सामने निर्देश प्रदान किए।[10] शिक्षण और सीखने की इस विधा पर हर विश्वविद्यालय और शिक्षण संस्था ने अलग-अलग समय और भौगोलिक क्षेत्रों में जोर दिया।[16]

सैद्धांतिक पहलू: इस समय सीमा में, ऑनलाइन शिक्षण और सीखने के तरीकों में अचानक वृद्धि हुई। विभिन्न प्रकार के शिक्षण और प्रशिक्षण के लिए मोबाइल शिक्षा प्लेटफॉर्म का इस्तेमाल किया गया। व्यवसायिक प्रशिक्षण, या अधिक विशेष रूप से टीवीईटी, को भी मिश्रित शिक्षा से लाभ हुआ और प्रशिक्षण ने शिक्षा प्रदान करने और प्राप्त करने के नए रास्ते खोले। मोबाइल प्रौद्योगिकी सीखने के माहौल में लोकप्रिय हो गई, जिसने स्कूल और बाहर दोनों जगहों में स्मार्टफोन और मोबाइल ऐप अपनाने के विकास के रुझान और प्रथाओं को भी दिखाया।[16] ग्रामीण क्षेत्रों में भी वयस्कों की शिक्षा के लिए बढ़े हुए अवसरों ने मोबाइल प्रौद्योगिकी, इमर्सिव शिक्षा और अनेक डिजिटल मोड की सहायता से मिश्रित शिक्षा को जन्म दिया है। उदाहरण के लिए, घाना में वयस्क शिक्षा में इमर्सिव और मिश्रित तकनीक का उपयोग शुरू हुआ।[9] उच्च शिक्षा के मॉडल भी शामिल थे, जो सूचना प्रौद्योगिकी के वितरित हार्डवेयर ट्रैकिंग हस्तक्षेप का उपयोग करते थे।[15]

इस तरह के मॉडलों ने शिक्षण की प्रभावशीलता और दक्षता को मापना संभव बनाया, जिसका सीखने की प्रेरणा पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा। यह भी सीखने की प्रेरणा से सीखने की अनुकूलनशीलता की मात्रा और स्तर को प्रभावित करता है। इस उद्देश्य से उच्च शिक्षा में शिक्षण प्रौद्योगिकी शामिल की जानी चाहिए थी। इसे गहन और मिश्रित शिक्षण के लिए उचित संस्थागत दृष्टिकोण के साथ लगभग सभी प्रमुख उच्च संस्थानों ने अपनाया है।[13] इमर्सिव और ब्लेंडेड लर्निंग में जबरदस्त और अभूतपूर्व वृद्धि के बावजूद, कुछ क्षेत्रों में अंग्रेजी भाषा की कमी के कारण इमर्सिव और ब्लेंडेड लर्निंग को अपनाने में अभी भी बाधाएं हैं। उदाहरण के लिए, वियतनामी विश्वविद्यालयों ने विदेशी भाषा में अंग्रेजी व्याख्यान के लिए मिश्रित और गहन शिक्षण को अपनाने में मुश्किलों का सामना किया।[14] किंतु इन चुनौतियों को संबंधित क्षेत्रों की स्थानीय भाषाओं के उच्चारण को शामिल करके और दोहरी भाषा मोड में शिक्षण सामग्री की योजना बनाकर दूर किया जा सकता है। इसके अलावा, गहन और मिश्रित शिक्षा ने वैयक्तिकृत शिक्षा प्रदान करने का प्रयोग बढ़ा दिया है। उदाहरण के लिए, जर्न और खान अकादमी छात्रों पर बहुत सारे डेटा बनाते हैं। यह भी उनके व्यवहार और परिणामों पर डेटा प्रदान करता है जब उन्हें प्रौद्योगिकी आधारित तरीकों से निर्देशित किया जाता है।[17] इसके अलावा, ऑनलाइन शिक्षण के माध्यमों में हुए बदलाव में यूनिवर्सल डिजाइन फॉर लर्निंग (यूडीएल), इमर्सिव लर्निंग और मिश्रित शिक्षा शामिल हैं, जो स्कूलों और कॉलेजों में व्यापक रूप से अपनाया जा रहा है।[12]



चित्र 6. वर्ष 2022 के दौरान अध्ययन का विषय

विश्लेषण

अलग-अलग समय-सीमाओं में की गई खोज से पता चला है कि दुनिया धीरे-धीरे बेहतर शिक्षण और सीखने की ओर बढ़ रही है।[1-8] यह प्रक्रम पहले सिर्फ प्रशिक्षण, शिक्षण और मूल्यांकन तकनीकों में कुछ तकनीकी बदलाव से शुरू हुआ, लेकिन बाद में यह अधिक विकसित और क्रांतिकारी तरीकों तक पहुँचा। 2005 से 2010 तक की अवधि में पहली बार ऑनलाइन शिक्षा, दूरस्थ शिक्षा, सूचना और संचार प्रौद्योगिकी सहित अन्य ऑनलाइन शिक्षण प्रौद्योगिकियों का विश्लेषण किया गया तथा अध्ययन द्वारा प्रस्तुत किया गया।[60-64, 67] ऑनलाइन, दोहरे मोड विश्वविद्यालय, दूरस्थ शिक्षा, छात्र, शिक्षण, ऑनलाइन अभ्यास, आईसीटी, ई-लर्निंग, प्रौद्योगिकी, ऑनलाइन पाठ्यक्रम, मिश्रित शिक्षा आदि प्रमुख विषयों पर चर्चा हुई, जिन्होंने शिक्षण और मूल्यांकन के तरीकों में बदलाव के संकेत दिए। ये ऑनलाइन शिक्षण को प्रशिक्षण उद्देश्यों के लिए विश्वविद्यालयों और व्यावसायिक क्षेत्रों में लागू कर रहे थे। नर्सों की शिक्षा, इंजीनियरिंग और बुनियादी ढांचे के विकास में इसका अभ्यास किया गया था। इसके बाद यदि हम 2011 से 2017 के दौरान अनुसंधान श्रेणी में आए, तो पाते हैं कि इस अवधि में व्यावसायिक, कौशल, ऑनलाइन पाठ्यक्रम, मोबाइल प्रौद्योगिकी, मिश्रित शिक्षण (बीएल), मोबाइल शिक्षण, दूरस्थ शिक्षा, मिश्रित शिक्षण (बीएल) और एकीकृत वेब-सक्षम पर केंद्रित शोध किया गया। स्व-विनियमित शिक्षा (एसआरएल), दूरस्थ शिक्षा, शैक्षिक विज्ञान, ऑनलाइन अनुभव, डेटाबेस प्रबंधन प्रणाली (डीबीएमएस) आदि इस समय, लोगों ने ऑनलाइन तरीकों को नया और अधिक गहरा दृष्टिकोण दिया था।[4] ऑनलाइन प्रशिक्षण उपकरणों को लोगों, संगठनों, सरकारों, व्यवसायों और प्रशिक्षण संस्थाओं ने कक्षा या संस्थागत प्रशिक्षण के पूरक और पूरक के रूप में देखा। सेंडोवेल एवं अन्य[6] के अनुसार, इसे हर किसी से समर्थन मिलना शुरू हो गया, और यह आम तौर पर व्यक्तिगत शिक्षा और प्रशिक्षण कार्यक्रमों से जुड़ा हुआ है। अध्ययन टीवीईटी, मिश्रित शिक्षण और इमर्सिव लर्निंग तकनीक से संबंधित था। इन अध्ययनों ने इमर्सिव लर्निंग और ब्लेंडेड लर्निंग पर संस्थागत नीतियों को तैयार करने और लागू करने में प्रौद्योगिकी को एक नीति उपकरण के रूप में अवधारणाबद्ध किया है।[1, 3, 6] 2018 में, मिश्रित शिक्षा, ई-शिक्षा और दूरस्थ शिक्षा की उपयोगिता और प्रभावशीलता का अध्ययन करने के लिए कवर की गई समय सीमा दी गई। इसके अलावा, ई-मूल्यांकन प्रणाली को छात्रों के बीच धोखाधड़ी और लेखन चोरी को रोकने का एक प्रभावी उपाय माना जा रहा था।[1, 3, 6, 8] इससे कम्प्यूटेशनल भाषाई दृष्टिकोण के आधार पर लेखकीय जांच का विकास हुआ।[39] साथ ही, मिश्रित शिक्षण दृष्टिकोण के लाभों और कमियों पर भी बहुत सारा अध्ययन हुआ है. अंत:विषय व्यावसायिक शिक्षा में मिश्रित शिक्षा कितनी प्रभावी हो सकती है?[44] इस अध्ययन ने विश्वविद्यालय-व्यवसाय-सरकारी सहयोग के ट्रिपल-हेलिक्स के साथ इमर्सिव और मिश्रित शिक्षण में फर्मों और विश्वविद्यालयों की बढ़ती रुचि पर प्रकाश डाला, जिसमें इमर्सिव और मिश्रित शिक्षण को नवाचार, शिक्षा और सामाजिक कल्याण के साधन के रूप में देखा गया था। यह भी संगठनों और व्यवसायों में सुधार में सहायक था।[39-46] 2018 के बाद की समयावधि डिजिटल मीडिया अपनाने और ऑनलाइन शिक्षा विकास के इतिहास में सबसे क्रांतिकारी में से एक थी। इस कालखंड में, मानव इतिहास की कम से कम सदियों के दौरान, हमारे समय की सबसे खतरनाक और सबसे भयानक महामारी में से एक हुई, जिसने डिजिटल प्रौद्योगिकी को हर तरह से अप्रत्याशित रूप से अपनाने में बड़े पैमाने पर व्यवधान पैदा किया। सीमा के दौरान अध्ययन का मुख्य ध्यान विभिन्न देशों में डिजिटलीकरण को अपनाने और शिक्षा और प्रशिक्षण में डिजिटल मीडिया के क्रांतिकारी उपयोग पर था। कई देशों में पहली बार काम करने के लिए ऑनलाइन तकनीक का भी तेजी से उपयोग किया जाने लगा। लोग घर से काम करने, पढ़ाने, सीखने या स्कूली शिक्षा और घर से निर्देश और प्रशिक्षण देने की ओर स्थानांतरित हो गए। महामारी के दौरान लॉकडाउन की अवधि के दौरान ऑनलाइन मोड शिक्षा और प्रशिक्षण का एकमात्र उपाय बन गया। अध्ययनों ने ऑनलाइन, इमर्सिव और मिश्रित मोड के बढ़ते उपयोग पर जोर दिया।[30-38] 2021 की समय-सीमा के दौरान अनुसंधान पर जोर दिया गया था, जिसका उद्देश्य उन समस्याओं का समाधान ढूंढना था, जिनका कक्षा शिक्षण से ऑनलाइन, इमर्सिव या मिश्रित शिक्षण में शिक्षण पद्धति में अचानक बदलाव के कारण उच्च शिक्षा संस्थानों को सामना करना पड़ा। इससे ऑफलाइन से ऑनलाइन प्रारूप में अचानक

परिवर्तन आया। इससे सामग्रियों की भारी मांग पैदा हुई, जिनका उपयोग ऑनलाइन शिक्षण और प्रशिक्षण के लिए किया गया। राष्ट्रीय सरकारें और गैर सरकारी संगठन विश्वविद्यालयों और स्कूलों की शिक्षा की नीतियां बनाने में उनकी मदद करने के लिए आगे आईं। सरकारों ने लोगों के लिए आसानी से लागू होने वाली नीतियां और कई व्यापक समीक्षा प्रणाली बनाईं। विभिन्न क्षेत्रों और देशों में विभिन्न व्यवसायों में फिट होने के लिए व्यावसायिक प्रशिक्षण की भी आवश्यकता बढ़ गई थी, जो मिश्रित या गहन शिक्षण विधियों की मदद से किया जाना था. हालांकि, इस प्रकार के प्रशिक्षण के लिए तत्काल बुनियादी ढांचे का निर्माण करना अभी भी एक समस्या था।[19-29] ऑनलाइन शिक्षा, मिश्रित शिक्षा, टीवीईटी और अन्य के लिए मुख्य माध्यम बन जाएगा। 2022 तक, सभी देशों ने ये तरीके तेजी से अपनाए। महामारी और उससे जुड़े लॉकडाउन के कम होने के बाद भी, ऑनलाइन पाठ्यक्रम मुख्यधारा बने हुए हैं, या विश्वविद्यालय अंतरराष्ट्रीय छात्रों को आकर्षित करने के लिए हाइब्रिड तरीकों का सहारा ले रहे हैं। विभिन्न देशों में सरकारी प्रशिक्षण कार्यक्रम भी अपने प्रशिक्षण मॉड्यूल और परिणामों को बेहतर बनाने के लिए ऑनलाइन प्रशिक्षण और इमर्सिव प्रशिक्षण मोड का सहारा ले रहे हैं।[9-17]

निहितार्थ और निष्कर्ष

सैद्धांतिक निहितार्थः अध्ययन रचनावाद, अनुभवात्मक शिक्षा और स्थित अनुभूति के साथ ही टीवीईटी में इमर्सिव तकनीक का एकीकरण प्रदान करता है। ये सिद्धांत अनुभव और संदर्भ के माध्यम से सीखने पर जोर देते हैं, जो इमर्सिव प्रौद्योगिकियां इंटरैक्टिव वातावरणों और यथार्थवादी सिमुलेशन के माध्यम से प्रदान कर सकते हैं।[9,10] यह अध्ययन प्रौद्योगिकी स्वीकृति मॉडल में योगदान दे सकता है, जो जानकारी प्रदान करता है कि शिक्षक और विद्यार्थी इमर्सिव तकनीकों को व्यावसायिक प्रशिक्षण में कैसे और क्यों स्वीकार करते हैं और उनका उपयोग करते हैं।[1-6] यह शैक्षिक संदर्भ में इन प्रौद्योगिकियों की कथित उपयोगिता और उपयोग में आसानी को प्रभावित करने वाले कारक को पहचानने में मदद कर सकता है। यह जानने से कि कैसे इमर्सिव तकनीक संज्ञानात्मक भार को प्रभावित करती है, तथा छात्रों को समृद्ध और बहुत ही इंटरैक्टिव वातावरण में जानकारी संसाधित करने के तरीके से उनकी समझ को कैसे विकसित किया जा सकता है।[1-7] इससे शैक्षिक सामग्री को डिजाइन करने में नई अंतर्दृष्टि प्राप्त हो सकती है जो छात्रों पर दबाव डाले बिना सीखने को अनुकूलित करती है।

व्यवहारिक निहितार्थः व्यापक प्रौद्योगिकी का उपयोग करके शिक्षण संस्थान टीवीईटी पाठ्यक्रमों को अधिक आकर्षक और सफल बना सकते हैं। VR और AR सिमुलेशन व्यावहारिक प्रशिक्षण को बढ़ाता है, जिससे छात्रों को नियंत्रित, जोखिम-मुक्त वातावरण में कौशल का अभ्यास करने की अनुमति मिलती है।[1, 2, 4, 7, 37, 38] इमर्सिव तकनीक को शिक्षण में एकीकृत और प्रभावी ढंग से उपयोग करने के तरीके पर प्रशिक्षण आवश्यक होगा।[6, 8] व्यावसायिक विकास कार्यक्रम शिक्षकों को आवश्यक कौशल और ज्ञान से लैस करने के लिए बनाए जा सकते हैं। संस्थाओं को पारंपरिक प्रशिक्षण उपकरणों और सुविधाओं में उनके निवेश पर पुनर्विचार करना हो सकता है।[1, 3, 4, 7, 26] इमर्सिव तकनीक से, इनमें से कुछ संसाधनों को वीआर/एआर सॉफ्टवेयर और उपकरण प्राप्त करने और बनाए रखने के लिए पुनः आवंटित किया जा सकता है, जिससे लंबी अवधि में लागत कम हो सकती है।

सामाजिक निहितार्थः इमर्सिव तकनीक टीवीईटी को विकलांग और दूरदराज के लोगों के लिए अधिक सुलभ बना सकती है। यह व्यावसायिक शिक्षा में अधिक सामाजिक समानता और समावेशन को बढ़ावा दे सकता है।[5, 6, 8, 30] इमर्सिव टेक्नोलॉजी के उपयोग से छात्र जुड़ाव और प्रेरणा बढ़ सकती है, संभावित रूप से स्कूल छोड़ने की दर में कमी आ सकती है और समग्र शैक्षिक परिणामों में सुधार हो सकता है।[6, 8, 9, 15] इससे अधिक सक्षम कर्मचारी बनाए जा सकते हैं। इमर्सिव टेक्नोलॉजी ने लोगों को अपने करियर के दौरान नए कौशल और ज्ञान प्राप्त करने के लिए आकर्षक और लचीले तरीके प्रदान करके जीवन भर सीखने का समर्थन किया है। यह कर्मचारियों की निरंतर व्यावसायिक वृद्धि और अनुकूलनशीलता में मदद कर सकता है।[37, 38]

राजनीतिक निहितार्थ

नीति निर्माताओं को टीवीईटी में इमर्सिव प्रौद्योगिकियों के एकीकरण का समर्थन करने के लिए शैक्षिक नीतियों को बदलना होगा। इसमें फंडिंग आवंटन, प्रौद्योगिकी के उपयोग के लिए मानक और पाठ्यक्रम विकास के लिए दिशानिर्देश शामिल हैं।[5, 6, 8, 19, 30] सरकारें टीवीईटी में

व्यापक प्रौद्योगिकी का लाभ, एक व्यापक कार्यबल विकास योजना के हिस्से के रूप में उठा सकती हैं। इससे कौशल की कमी को दूर करने और एक अच्छी तरह से प्रशिक्षित और अनुकूल कार्यबल को बनाने में मदद मिल सकती है, जिससे देश में प्रतिस्पर्धा में सुधार हो सकता है। शिक्षा में इमर्सिव टेक्नोलॉजी की गुणवत्ता, सुरक्षा और पहुंच सुनिश्चित करने के लिए नए नियमों और मानकों की जरूरत हो सकती है।[37, 38] नीति निर्माताओं को इन रूपरेखाओं को स्थापित करने के लिए शैक्षणिक संस्थानों और प्रौद्योगिकी प्रदाताओं के साथ काम करने की आवश्यकता होगी।

अनुसंधान निहितार्थ

टीवीईटी में इमर्सिव तकनीक की दीर्घकालिक प्रभावशीलता का मूल्यांकन करने के लिए अधिक शोध की आवश्यकता है। इसमें सीखने के परिणामों, छात्र जुड़ाव और करियर सफलता पर इसके प्रभाव का अध्ययन शामिल है।[4] अध्ययन विशेष रूप से व्यावसायिक शिक्षा के लिए तैयार की गई नई इमर्सिव प्रौद्योगिकियों के निर्माण में नवाचार को बढ़ावा दे सकता है।[3, 4, 7, 37, 38] इसमें अधिक वास्तविक सिमुलेशन बनाना और उपयोगकर्ता के अनुकूल इंटरफेस बनाना शामिल है। अनुसंधान टीवीईटी पाठ्यक्रमों और शिक्षण प्रणालियों में व्यापक प्रौद्योगिकी को एकीकृत करने के लिए सर्वोत्तम तरीकों का पता लगा सकता है। इससे संस्थानों को इन उपकरणों को अधिक प्रभावी ढंग से लागू करने में मदद मिल सकती है और इन उपकरणों से मिलने वाले लाभों को अधिकतम करने में मदद मिल सकती है। अनुसंधान को भी शिक्षा में प्रौद्योगिकी के व्यापक उपयोग के नैतिक मुद्दों का पता लगाना चाहिए, जिसमें डेटा गोपनीयता, छात्र कल्याण और प्रौद्योगिकी लत की संभावना शामिल हैं।

निष्कर्ष

कुल मिलाकर, टीवीईटी को बदलने में व्यापक प्रौद्योगिकी अध्ययन के व्यापक सैद्धांतिक, व्यावहारिक, सामाजिक, राजनीतिक और शोध निहितार्थ हैं। इसमें नवाचार और अनुसंधान को बढ़ावा देने, शैक्षिक नीतियों को प्रभावित करने और व्यावसायिक शिक्षा की प्रभावशीलता और पहुंच को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ाने की क्षमता है।

संदर्भ

1. Angra, S., Sharma, B., and Mantri, A. (2024, March). One-stop solutions for education: A comprehensive perspective. In 2024 11th International Conference on Reliability, Infocomm Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO) (pp. 1-5). IEEE.
2. Dmitry and Daniel (2024). "Multimodal and immersive systems for skill development and education." British Journal of Educational Technology.https://doi.org/10.1111/bjet.13483
3. Kayyali, M. (2024). Immersive Technologies: Virtual and Augmented Reality in Higher Education. In Reshaping Learning with Next Generation Educational Technologies (pp. 99-114). IGI Global.
4. Lowell, V. L., and Yan, W. (2024). Applying systems thinking for designing immersive virtual reality learning experiences in education. TechTrends, 68(1), 149-160.
5. Mohsen, M. A., and Alangari, T. S. (2024). Analyzing two decades of immersive technology research in education: Trends, clusters, and future directions. Education and Information Technologies, 29(3), 3571-3587.
6. Sandoval-Henríquez, F. J., Sáez-Delgado, F., and Badilla-Quintana, M. G. (2024). Systematic review on the integration of immersive technologies to improve learning in primary education. Journal of Computers in Education, 1-26.
7. Savitska, I., Trifonova, O., Feltson, I., Aleksiko, V., and Ahi, Y. (2024). Pervasive technologies in the educational sphere. Amazonia Investiga, 13(75), 343-358.
8. Varadharajulu, K., and Lara, M. (2024). Exploring New Realities: University Students'views On Immersive Technology In Education. In Inted 2024 Proceedings (Pp. 2637-2644).
9. Agyekum, B. (2022). Unmet educational needs of adults: Higher education choices among adults in rural and small towns in Ghana. Journal of Adult and Continuing Education, 29(1), 195-214. https://doi.org/10.1177/1477971422109

10. Alotumi, M. (2022). Factors influencing graduate students' behavioral intention to use Google Classroom: Case study-mixed methods research. Education and Information Technologies, 27(7), 10035-10063.

11. Cobben, D., Ooms, W., Roijakkers, N., and Radziwon, A. (2022). Ecosystem types: A systematic review on boundaries and goals. Journal of Business Research, 142, 138-164.

12. Hayward, D. V., Mousavi, A., Carbonaro, M., Montgomery, A. P., and Dunn, W. (2022). Exploring preservice teachers engagement with live models of universal design for learning and blended learning course delivery. Journal of Special Education Technology, 37(1), 112-123.

13. Huang, J., Matthews, K. E., and Lodge, J. M. (2022). 'The university doesn't care about the impact it is having on us': Academic experiences of the institutionalisation of blended learning. Higher Education Research & Development, 41(5), 1557-1571.

14. Le, T. N., Allen, B., and Johnson, N. F. (2022). Blended learning: Barriers and drawbacks for English language lecturers at Vietnamese universities. E-learning and Digital Media, 19(2), 225-239.

15. Liu, H. (2022). [Retracted] A Study of an IT Assisted Higher Education Model Based on Distributed Hardware Assisted Tracking Intervention. Occupational Therapy International, 2022(1), 8862716.

16. Ningsih, S. K., Suherdi, D., and Purnawarman, P. (2022). Secondary School Teachers' Perceptions of Mobile Technology Adoption in English as a Foreign Language Learning: Trends and Practices. International Journal of Education and Practice, 10(2), 160-170.

17. Nitkin, D., Ready, D. D., and Bowers, A. J. (2022, April). Using technology to personalize middle school math instruction: evidence from a blended learning program in five public schools. In Frontiers in Education (Vol. 7, p. 646471). Frontiers Media SA.

18. Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., and Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. Journal of business research, 133, 285-296.

19. Zgraggen, M. (2021). Blended learning model in a vocational educational training hospitality setting: from teachers' perspectives. International Journal of Training Research, 19(3), 202-228.

20. Jaskiewicz, P., Block, J., Wagner, D., Carney, M., and Hansen, C. (2021). How do cross-country differences in institutional trust and trust in family explain the mixed performance effects of family management? A meta-analysis. Journal of World Business, 56(5), 101196.

21. Batac, K. I. T., Baquiran, J. A., and Agaton, C. B. (2021). qualitative content analysis of teachers' perceptions and experiences in using blended learning during the COVID-19 pandemic. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 20(6), 225-243.

22. Camilleri, M. A. (2021). Evaluating service quality and performance of higher education institutions: a systematic review and a post-COVID-19 outlook. International Journal of Quality and Service Sciences, 13(2), 268-281.

23. Debellis, F., Rondi, E., Plakoyiannaki, E., and De Massis, A. (2021). Riding the waves of family firm internationalization: A systematic literature review, integrative framework, and research agenda. Journal of World Business, 56(1), 101144.

24. Lock, J., Lakhal, S., Cleveland' Innes, M., Arancibia, P., Dell, D., and De Silva, N. (2021). Creating technology' enabled lifelong learning: A heutagogical approach. British Journal of Educational Technology, 52(4), 1646-1662.

25. López-Fernández, I., Burgueño, R., and Gil-Espinosa, F.J. (2021). High school physical education teachers' perceptions about blended learning one year after the start of the COVID-19 pandemic. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(21), 11146. https://doi.org/10.3390/ijerph182111146

26. Kulikowski, K., Przytula, S., and Sulkowski, L. (2021). Emergency forced pandemic e-learning–feedback from students for HEI management. Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning, 36(3), 245-262.

27. Karunakar, B. (2021). India's education sector: impact and alternatives during COVID-19. International Journal of Pluralism and Economics Education, 12(1), 89-96.

28. Kumar, S., Pandey, N., Lim, W. M., Chatterjee, A. N., and Pandey, N. (2021). What do we know about transfer pricing? Insights from bibliometric analysis. Journal of Business Research, 134, 275-287.

29. Sefriani, R., Sepriana, R., Wijaya, I., and Radyuli,

P. (2021). Blended Learning with Edmodo: The Effectiveness of Statistical Learning during the COVID-19 Pandemic. International Journal of Evaluation and Research in Education, 10(1), 293-299.

30. Tayag, J.R. (2020). Pedagogical supports for blended learning classrooms: Interlinking teacher and student perspectives. Universal Journal of Educational Research, 8(6), 2536-2541.
31. Hulland, J., and Houston, M. B. (2020). Why systematic review papers and meta-analyses matter: An introduction to the special issue on generalizations in marketing. Journal of the Academy of Marketing Science, 48, 351-359.
32. Dabić, M., Vlačić, B., Paul, J., Dana, L. P., Sahasranamam, S., and Glinka, B. (2020). Immigrant entrepreneurship: A review and research agenda. Journal of Business Research, 113, 25-38.
33. Bokolo Jr, A., Kamaludin, A., Romli, A., Mat Raffei, A. F., A/L Eh Phon, D. N., Abdullah, A., and Baba, S. (2020). A managerial perspective on institutions' administration readiness to diffuse blended learning in higher education: Concept and evidence. Journal of Research on Technology in Education, 52(1), 37-64.
34. Bervell, B., and Arkorful, V. (2020). LMS-enabled blended learning utilization in distance tertiary education: establishing the relationships among facilitating conditions, voluntariness of use and use behaviour. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 17(1), 6.
35. Anand, S., Montez-Rath, M., Han, J., Bozeman, J., Kerschmann, R., Beyer, P., ... and Chertow, G. M. (2020). Prevalence of SARS-CoV-2 antibodies in a large nationwide sample of patients on dialysis in the USA: a cross-sectional study. The Lancet, 396(10259), 1335-1344.
36. Kumar, V., Parihar, R. D., Sharma, A., Bakshi, P., Sidhu, G. P. S., Bali, A. S., and Rodrigo-Comino, J. (2019). Global evaluation of heavy metal content in surface water bodies: A meta-analysis using heavy metal pollution indices and multivariate statistical analyses. Chemosphere, 236, 124364.
37. Alvarez, A., Fernandez, E., Prokofeva, E. N., and Vostrikov, A. V. (2019). The building of effective systems of training and development for mining engineers with the basis of digital technologies. Eurasian Mining, 1, 49-52.
38. Martín' García, A. V., Martínez' Abad, F., and Reyes' González, D. (2019). TAM and stages of adoption of blended learning in higher education by application of data mining techniques. British Journal of Educational Technology, 50(5), 2484-2500.
39. Mellar, H., Peytcheva-Forsyth, R., Kocdar, S., Karadeniz, A., and Yovkova, B. (2018). Addressing cheating in e-assessment using student authentication and authorship checking systems: teachers' perspectives. International Journal for Educational Integrity, 14(1), 1-21.
40. Noskova, T. N., Pavlova, T. B., and Yakovleva, O. V. (2018). ICT tools of professional teacher activity: a comparative analysis of Russian and European experience. ИнтеграцИяобразованИя IntegratIon of educatIon, 22(1), 26.
41. Margolis, A. A. (2018). What kind of blending makes blended learning. Psikhologicheskayanaukaiobrazovanie= Psychological Science and Education, 23(3), 5-19.
42. Ishak, N. F. (2018). Exploring factors influencing the use of blended learning among UiTM academics: A qualitative investigation (Doctoral dissertation, UniversitiTeknologi MARA (UiTM)).
43. Foster, A. A., Makukula, M. K., Moore, C., Chizuni, N. L., Goma, F., Myles, A., and Nelson, D. (2018). Strengthening and institutionalizing the leadership and management role of frontline nurses to advance universal health coverage in Zambia. Global Health: Science and Practice, 6(4), 736-746.
44. Campbell, J., Davis, M., Phelan, A., and Hanley, D. (2018). Dealing with the learning needs of child welfare social and health care workers: an interdisciplinary approach to blended learning with part time students. Social work education, 37(6), 746-760.
45. Anaraki, F. (2018). The effectiveness of blended learning: A case study. ABAC Journal, 38(2), 82-93.
46. Becker, B. A., and Eube, C. (2018). Open innovation concept: Integrating universities and business in digital age. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 4(1), 1-16.
47. Chatterjee, A., Modarai, M., Naylor, N. R., Boyd, S. E., Atun, R., Barlow, J., and Rowbotham, J. V. (2018). Quantifying the drivers of antibiotic

resistance in humans: a systematic review. Lancet Infectious Diseases, 18(12), e368-e378.

48. Rosado-Serrano, A., Paul, J., and Dikova, D. (2018). International franchising: A literature review and research agenda. Journal of Business Research, 85, 238-257.

49. Laher, S., and Boshoff, E. (2017). Understanding learner attitudes towards the use of tablets in a blended learning classroom. Perspectives in Education, 35(1), 200-213.

50. Pansari, A., and Kumar, V. (2017). Customer engagement: the construct, antecedents, and consequences. Journal of the Academy of Marketing Science, 45, 294-311.

51. Bingham, A. J. (2016). Drowning digitally? How disequilibrium shapes practice in a blended learning charter school. Teachers College Record, 118(1), 1-30.

52. Kumar, S., Stecher, G., and Tamura, K. (2016). MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. Molecular biology and evolution, 33(7), 1870-1874.

53. Li, K. C., Lam, H., and Lee, T. (2015). Effectiveness of technology enhancement in blended learning: An instrumental perspective. In Technology in Education. Transforming Educational Practices with Technology: First International Conference, ICTE 2014, Hong Kong, China, July 2-4, 2014. Revised Selected Papers (pp. 187-198). Springer Berlin Heidelberg.

54. Wong, B. Y. Y., Wong, B. T. M., and Pang, S. (2015). A framework for effectiveness of institutional policies on technology-enhanced learning. In Technology in Education. Transforming Educational Practices with Technology: First International Conference, ICTE 2014, Hong Kong, China, July 2-4, 2014. Revised Selected Papers (pp. 175-186). Springer Berlin Heidelberg.

55. Tolentino, L. R., Garcia, P. R. J. M., Lu, V. N., Restubog, S. L. D., Bordia, P., and Plewa, C. (2014). Career adaptation: The relation of adaptability to goal orientation, proactive personality, and career optimism. Journal of vocational behavior, 84(1), 39-48.

56. Jain, S., Aggarwal, P., Sharma, N., and Sharma, P. (2013). Fostering sustainability through education, research and practice: a case study of TERI University. Journal of cleaner production, 61, 20-24.

57. Kleß, E., and Pfeiffer, A. (2013). The Bologna Process and its changes for the teacher education in Rhineland-Palatinate, Germany–Media-Education-Online as an innovative example for statewide cooperation of universities. International journal of innovation and learning, 13(2), 218-232.

58. Leone, R. P., Robinson, L. M., Bragge, J., and Somervuori, O. (2012). A citation and profiling analysis of pricing research from 1980 to 2010. Journal of Business Research, 65(7), 1010-1024.

59. Al-Busaidi, K. A., and Al-Shihi, H. (2012). Key factors to instructors' satisfaction of learning management systems in blended learning. Journal of Computing in Higher Education, 24, 18-39.

60. Benson, V., and Anderson, D. (2010). Towards a strategic approach to the introduction of blended learning: Challenges faced and lessons learned. British Journal of Educational Technology, 41(6).

61. Holley, D., and Oliver, M. (2010). Student engagement and blended learning: Portraits of risk. Computers & Education, 54(3), 693-700.

62. Thurab-Nkhosi, D. and Marshall, S. (2009), "Quality management in course development and delivery at the University of the West Indies Distance Learning Centre", Quality Assurance in Education, Vol. 17 No. 3, pp. 264-280. https://doi.org/10.1108/09684880910970669

63. Wong, L. (2009). Eassessment: its impplementation and impact on learning outcomes. Journal of Applied Research in Higher Education, 1(1), 50-61.

64. Cordon, O., Anaya, K., Gonzalez, A., and Pinzon, S. (2007). Promoting the Use of ICT for Education in a Traditional University: The Case of the Virtual Learning Center of the University of Granada. Journal of Cases on Information Technology (JCIT), 9(1), 90-107.

65. Feldman, R., and Sanger, J. (2007). The text mining handbook: advanced approaches in analyzing unstructured data. Cambridge university press.

66. Cronje, J. C. (2006). Pretoria to Khartoum-How we taught an Internet-supported masters' programme across national, religious, cultural and linguistic barriers. International Forum of Educational Technology & Society.

67. Kennedy, D. M. (2005). Standards for online teaching: lessons from the education, health and IT sectors. Nurse education today, 25(1), 23-30.

❐

शोध पत्र/Research Paper

राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 में गणित की महत्वपूर्ण भूमिका : तकनीकी एवं कौशल शिक्षा का सशक्तिकरण

The Crucial Role of Mathematics in NEP 2020 : Empowering Technical and Skill Education

अजय कुमार
Ajay Kumar
Skill Assistant Professor, Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
ajay.kumar@svsu.ac.in
https://doi.org/10.5281/zenodo.15564595

सारांश

भारत की राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 (NEP 2020) मुख्यधारा की शिक्षा में व्यावसायिक प्रशिक्षण को एकीकृत करती है, जो तकनीकी क्षेत्रों के लिए गणित को आधारभूत कौशल के रूप में उपयोग करने का एक अनूठा अवसर प्रदान करती है। तकनीकी और कौशल शिक्षा में गणित एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, और समस्या-समाधान कौशल, गणनीय सोच और डेटा विश्लेषण को बढ़ावा देता है - ये सभी तकनीकी क्षेत्रों के लिए महत्वपूर्ण हैं। इसे हासिल करने के लिए, यह लेख NEP 2020 की पहलों के अनुरूप युक्तियों/तौर-तरीकों का प्रस्ताव रखता है। यह अनुप्रयोग-आधारित (Application based) शिक्षा की ओर एक झुकाव/रुख रखने पर जोर देता है, जहाँ छात्र अपने चुने हुए तकनीकी क्षेत्रों में गणित की अवधारणाओं की व्यावहारिकता/उपयोगिता को देख सकते हैं। इसके अतिरिक्त, गणित को सीधे तौर पर तकनीकी पाठ्यक्रमों में एकीकृत करने और परियोजना आधारित अधिगम (Project based Learning) को बढ़ावा देने से एक ऐसा माहौल बनता है जहां छात्र तकनीकी क्षेत्र और गणित दोनों एक साथ सीख सकते हैं। अंत में, यह लेख प्रौद्योगिकी की मदद से गणित के फायदों को बताता है जिससे मुश्किल चीजें भी आसान और स्पष्ट हो जाती हैं। प्रौद्योगिकी का एकीकरण गणित की उपयोगिता को बढ़ा सकता है, जिससे तकनीकी कौशल हासिल करने वाले छात्रों के लिए जटिल अवधारणाएं/कॉन्सेप्ट्स अधिक आसान और स्पष्ट हो सकती हैं। इन तरीकों से गणित का प्रभावी ढंग से लाभ उठाकर, NEP 2020 सैद्धांतिक ज्ञान और व्यावहारिक कौशल के बीच की दूरी को कम कर सकती है, जिससे छात्रों को जरूरी चीजें सीखने में मदद मिलती है।

Abstract

India's NEP 2020 integrates vocational training into mainstream education, offering a unique chance to use mathematics as a foundational skill for technical fields. Mathematics plays a crucial role in technical and skill education, and fosters problem & solving skills, computational thinking, and data analysis & all crucial for technical fields. To achieve this, the article proposes strategies aligned with NEP 2020's initiatives. It emphasizes a shift towards application-based learning, where students can see the practical relevance of mathematical concepts within their chosen technical fields. Additionally, integrating mathematics directly into technical courses and promoting project-based learning can create a synergistic environment where students develop both technical and mathematical expertise simultaneously. Finally, the article explores how technology integration can enhance mathematical education, making complex concepts more accessible and visually engaging for students pursuing technical skills. By effectively leveraging mathematics through these approaches, NEP 2020 can bridge the gap between theoretical knowledge and practical skills, equipping students with some necessary tools.

मुख्य शब्द: एनईपी 2020, तकनीकी कौशल, गणित शिक्षा, गणित में मूलभूत कौशल, अनुप्रयोग-आधारित शिक्षा, गणित शिक्षा में प्रौद्योगिकी एकीकरण।

Key Words: NEP 2020, Technical Skills, Mathematics Education, Foundational Skills in Mathematics, Application-based Learning, Technology Integration in Mathematics Education.

परिचय

वर्ष 2020 में, भारत ने एक राष्ट्रीय शिक्षा नीति प्रस्तुत की, जिसका उद्देश्य देश की शिक्षा प्रणाली में बदलाव लाना है[1]। इस सुधार का मुख्य फोकस छात्रों को तकनीकी और कौशल-आधारित ज्ञान से लैस करना है ताकि वें 21वीं सदी के जॉब मार्केट में सफल हो सकें। NEP पारंपरिक, परीक्षा केंद्रित शिक्षा की सीमाओं को पहचानती है और एक अधिक समग्र दृष्टिकोण की ओर बदलाव का प्रस्ताव करती है, जिसमें व्यावसायिक प्रशिक्षण और उद्योग के अनुभव को मुख्य शिक्षा के साथ जोड़ा गया है[2]। इस कौशल विकास पर जोर देने का उद्देश्य सैद्धांतिक ज्ञान और व्यावहारिक अनुप्रयोग के बीच की खाई को पाटना है, जिससे स्नातकों की एक ऐसी पीढ़ी तैयार हो सके जो भारतीय जनशक्ति में सार्थक योगदान देने के लिए अच्छी तरह से तैयार हो।

हालांकि भारत के पास एक बड़ा तकनीकी कार्यबल है, फिर भी कुशल पेशेवरों की संख्या और उद्योग की मांगों के बीच एक अंतर बना हुआ है[7, 8]। पारंपरिक व्यावसायिक प्रशिक्षण मौजूद है, लेकिन इसकी पहुंच सीमित है और गुणवत्ता में असंगति हो सकती है। NEP 2020 इस चुनौती को स्वीकार करती है और इसे पार पाने का लक्ष्य रखती है, जिसमें मुख्यधारा की शिक्षा में व्यावसायिक प्रशिक्षण का एकीकरण, पाठ्यक्रमों की व्यापक श्रृंखला की पेशकश और इंटर्नशिप और प्रोजेक्ट कार्य के माध्यम से व्यावहारिक अनुभव पर जोर दिया गया है[8]। यह भारत में एक अधिक मजबूत और उद्योग-संबंधित तकनीकी कौशल शिक्षा प्रणाली की ओर एक आशाजनक बदलाव का संकेत देता है।

NEP 2020 की दृष्टि का एक मुख्य पहलू मुख्यधारा की शिक्षा में व्यावसायिक प्रशिक्षण और कौशल विकास का एकीकरण है, जो कम उम्र से ही शुरू होता है। हालांकि, इन तकनीकी कौशलों को बढ़ावा देने के लिए एक मजबूत नींव की आवश्यकता होती है। गणित विज्ञान और प्रौद्योगिकी की सार्वभौमिक भाषा के रूप में कार्य करता है, जो जटिल समस्याओं को हल करने, डेटा का विश्लेषण करने और नवीन समाधानों को डिजाइन करने के लिए आवश्यक उपकरण प्रदान करता है। इंजीनियरिंग में जटिल गणनाओं से लेकर आर्टीफिशियल इंटेलिजेंस को संचालित करने वाले एल्गोरिथ्म तक, गणित की ठोस समझ तकनीकी क्षेत्रों की एक विस्तृत श्रृंखला में सफलता के लिए आधारशिला है। इसलिए, छात्रों के बीच गणितीय प्रवीणता को मजबूत करने पर नए सिरे से ध्यान दिए बिना NEP 2020 का तकनीकी और कौशल विकास पर जोर पूरी तरह से साकार नहीं किया जा सकता।

तकनीकी कौशल में गणित की भूमिका

NEP 2020 जिन विशिष्ट तकनीकी क्षेत्रों को मजबूत करने का लक्ष्य रखता है, उनमें गहराई से देखने पर, हार्वर्ड विश्वविद्यालय जैसे संस्थानों ने गणित की केंद्रीयता को उजागर किया है। हार्वर्ड के ग्रेजुएट स्कूल ऑफ एजुकेशन की 2018 की एक रिपोर्ट कंप्यूटर विज्ञान शिक्षा में गणित की महत्वपूर्ण भूमिका पर जोर देती है, विशेष रूप से एल्गोरिथ्म और डेटा संरचनाओं को समझने के लिए, जो सॉफ्टवेयर और डिजिटल प्रौद्योगिकियों के बुनियादी बिल्डिंग ब्लॉक्स हैं[3]। इसी तरह, मैसाचुसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (MIT) के एक अध्ययन से इंजीनियरिंग डिसिप्लिन्स में मजबूत गणितीय कौशल के महत्व को बल मिलता है। MIT का ओपन कोर्सवेयर प्रोग्राम विशेष रूप से इंजीनियरों के लिए डिजाइन किए गए कैलकुलस पाठ्यक्रम उपलब्ध कराता है, जो वास्तविक दुनिया की इंजीनियरिंग समस्याओं को हल करने के लिए गणितीय प्रवीणता की आवश्यकता को उजागर करता है[4]। ये उदाहरण दिखाते हैं कि कैसे विश्व भर के प्रमुख शैक्षणिक संस्थान तकनीकी शिक्षा की नींव के रूप में गणित के महत्व को पहचानते हैं।

विशिष्ट तकनीकी क्षेत्रों में अपनी भूमिका से अलग, गणित महत्वपूर्ण हस्तांतरणीय कौशलों को विकसित करता है जो किसी भी तकनीकी क्षेत्र में सफलता के लिए आवश्यक हैं। आर्थिक सहयोग और विकास संगठन द्वारा प्रकाशित 2019 के एक शोध पत्र में समस्या-समाधान और विश्लेषणात्मक सोच कौशल विकसित करने में गणित के महत्व पर जोर दिया गया है। अध्ययन

में इस बात पर जोर दिया गया है कि गणितीय तर्क व्यक्तियों को जटिल चुनौतियों से निपटने, पैटर्न की पहचान करने और तार्किक समाधानों तक पहुंचने के लिए सशक्त बनाता है- ये कौशल सभी तकनीकी डिसिप्लिन्स में अमूल्य हैं[5]। निष्कर्षत:, NEP 2020 में तकनीकी और कौशल विकास पर जोर छात्रों के बीच गणितीय प्रवीणता को मजबूत करने पर नए सिरे से ध्यान देने की आवश्यकता है। विशिष्ट तकनीकी क्षेत्रों की नींव के रूप में इसकी भूमिका से लेकर आवश्यक हस्तांतरणीय कौशल विकसित करने की इसकी क्षमता तक, गणित सफल तकनीकी शिक्षा की आधारशिला के रूप में कार्य करता है।

तकनीकी और कौशल शिक्षा में गणित की भूमिका पर एक उदाहरण तालिका इस प्रकार है:

तालिका 1. तकनीकी व्यवसायों में उपयोग किए जाने वाले गणितीय कौशल

गणितीय कौशल	उदाहरण व्यवसाय	उपयोग का विवरण
बेसिक एलजेब्रा (आधारभूत बीजगणित)	इलेक्ट्रिशियन, बढ़ई, प्लंबर	इलेक्ट्रिकल सर्किट, मटेरियल की क्वांटिटी, या दाब की गणना में अज्ञात चरों को हल करना
ज्योमेट्री (ज्यामिति)	मशीनिस्ट, वेल्डर, आर्किटेक्ट	कोणों की गणना, वस्तुओं को डिजाइन और निर्माण के लिए स्थानिक संबंध
ट्रिग्नोमेट्री (त्रिकोणमिति)	सर्वेक्षक, HVAC तकनीशियन	भू सर्वेक्षण या वायु प्रवाह गणना के लिए दूरी, कोण और त्रिकोणमितीय अनुपातों की गणना
डेटा और सांख्यिकी	नेटवर्क तकनीशियन, मैन्युफैक्चरिंग विशेषज्ञ	नेटवर्क ट्रैफिक डेटा का विश्लेषण, प्रोडक्शन स्टैटिस्टिक्स का विश्लेषण कर ट्रेंड्स पहचानना और समस्याओं को हल करना

गणित और तकनीकी कौशल का संगम : एक दृष्टांत

गणित को सीधे तकनीकी पाठ्यक्रमों के साथ मिलाना और प्रोजेक्ट-आधारित लर्निंग का उपयोग करना छात्रों को तकनीकी कौशल और गणित दोनों को एक साथ सीखने में मदद करता है। विभिन्न क्षेत्रों में गणित के महत्व को दिखाने के लिए, हम इंजीनियरिंग, वित्त, कृषि और जननिकी के उदाहरणों पर नजर डालते हैं। ये उदाहरण, चित्र 1 (लेखक द्वारा AI से निर्मित), प्रदर्शित करेंगे कि गणित कैसे प्रत्येक क्षेत्र में योगदान देता है।

गणित इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी की नींव है, जो विभिन्न डिसिप्लिन्स में सिस्टम के विश्लेषण, डिजाइन और अनुकूलन के लिए आवश्यक उपकरण प्रदान करती है। उदाहरण के लिए, रोबोट मूवमेंट्स को मॉडल करने के लिए शुद्ध गति विज्ञान (Kinematics) में ज्यामिति और बीज गणित का उपयोग किया जाता है, जबकि नियंत्रण सिस्टम विकसित करने के लिए अवकल समीकरण और रैखिक बीजगणित आवश्यक हैं, जो रोबोट के व्यवहार को निर्देशित करते हैं। ये गणितीय नींव विभिन्न अनुप्रयोगों में सटीक और कुशल रोबोटिक कार्यों को सक्षम बनाती हैं, जिसमें विनिर्माण और ऑटोनोमस नेविगेशन शामिल हैं।

शैक्षिक सेटिंग्स में, गणित को रोबोटिक्स के साथ एकीकृत करना हाथों के अनुभव प्रदान करके सैद्धांतिक अवधारणाओं को सुदृढ़ करता है। शैक्षिक रोबोटिक्स समस्या-समाधान कौशल और रचनात्मकता को बढ़ावा देता है, जिससे अमूर्त गणितीय सिद्धांत छात्रों के लिए अधिक ठोस और रूचिकर हो जाते हैं। रोबोटिक्स और गणित शिक्षा को मिलाने वाले कार्यक्रमों ने छात्रों की गणनीय सोच और विज्ञान, प्रौद्योगिकी, इंजीनियरिंग और गणितीय क्षेत्रों में उनकी रुचि बढाने में सफलता दिखाई है, जैसा कि हाल की शोध समीक्षाओं में चर्चा की गई है।[13] यह एकीकरण छात्रों को भविष्य के तकनीकी विकास के लिए तैयार करने में मदद करता है, उन्हें ज्ञान और व्यावहारिक कौशल दोनों से लैस करता है।

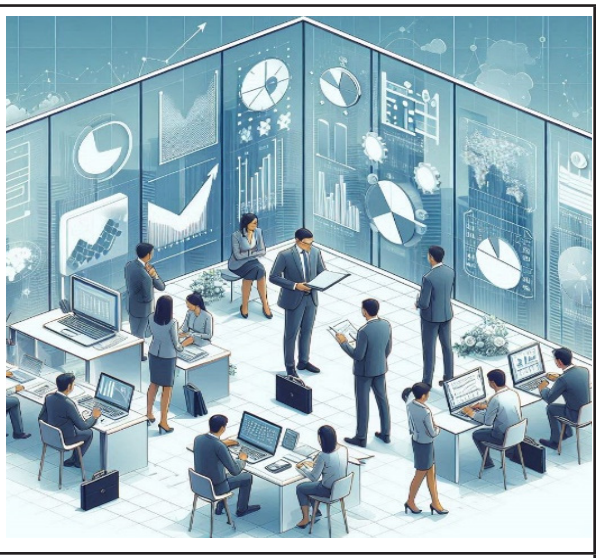
गणित तकनीकी और कौशल शिक्षा में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, जैसा कि[14] में एक उच्च तापमान फर्नेस के डिजाइन और निर्माण द्वारा दिखाया गया है। तापीय समस्याओं को मॉडल करने के लिए ऊष्मा अंतरण के समीकरणों और आंशिक अवकल समीकरण को समझना छात्रों को परिमित तत्व विश्लेषण जैसी संख्यात्मक विधियों का उपयोग करके तापमान

प्रोफाइल को मॉडल करने और जटिल तापीय समस्याओं को हल करने की अनुमति देता है। इसके अतिरिक्त, इष्टतमीकरण एल्गोरिथ्म, निकाय प्राचलों को ठीक-ठाक करते हैं और समस्या-समाधान कौशल को बढ़ाते हैं। सैद्धांतिक अवधारणाओं का यह व्यावहारिक अनुप्रयोग सिद्धांत और व्यवहार के बीच की खाई को पाटता है साथ ही छात्रों को नवाचार कार्य के लिए तैयार करता है।

बैंकिंग और वित्त में गणित की एक महत्वपूर्ण भूमिका है, खासकर जोखिम प्रबंधन में निवेशों को अनुकूलित करने में और वित्तीय योजनाओं के निर्माण में, पोर्टेशियल नुकसान को पूर्वानुमानित करने में, मॉडल्स जैसे कि वैल्यू एट रिस्क सहायक होते हैं जबकि मॉडर्न पोर्टफोलियो सिद्धांत से एक्सपर्ट, निवेश की योजना बनाने के लिए तकनीकी जोखिम और रिटर्न को संतुलित करते हैं । वित्तीय गणित भी नकदी मोड को मॉडलिंग करके योजना को सफल बनाता है और रेटायरमेंट सेविंग्स का प्रोजेक्शन करता है।

गणितीय शिक्षा के माध्यम से वित्तीय साक्षरता को सुधारना बेहतर वित्तीय निर्णयों और आर्थिक स्थिरता की ओर ले जा सकता है। अध्ययन[11] में यह दिखाया गया है कि उच्च वित्तीय साक्षरता वाले व्यक्ति वित्तीय सेवाओं का प्रभावी उपयोग कर सकते हैं।

(a) रोबोटिक्स



(b) वित्त

(c) कृषि

(d) चिकित्सा

चित्र 1. गणित का योगदान: इंजीनियरिंग, वित्त, कृषि और चिकित्सा अनुसंधान में उन्नति

आधुनिक कृषि में, डेटा और गणित महत्वपूर्ण हैं। किसान फसल उत्पादन बढ़ाने, संसाधन नियोजन और फॉर्मों को बेहतर तरीके से चलाने के लिए गणित का उपयोग करते हैं। मिट्टी, मौसम, और फसल स्वास्थ्य का विश्लेषण करने के लिए वे स्थलीय सूचना प्रणालियों (GIS) और स्मार्ट फॉर्मिंग तकनीक का उपयोग करते हैं। इससे वे पानी, उर्वरक, और कीटनाशकों का सही उपयोग करके संसाधनों को बचाते हैं और पर्यावरण को संरक्षित करते हैं।

उदाहरण के रूप में[12], के अनुसार, अधिक फसल प्राप्त करने के लिए मिट्टी की जांच से लेकर उर्वरक की कितनी मात्रा देनी है और कब और कितना पानी देना है यह जानने में गणित मदद करता है। लागत, लाभ, और बाजार के रुझानों का विश्लेषण करके गणित, कौन सी फसलें उगानी हैं और बेहतर लाभ के लिए कितनी लागत होनी चाहिए जैसे वित्तीय निर्णयों में किसानों को मदद करता है। चित्रों में दिखाया गया है कि फसल चुनने से लेकर संसाधनों का प्रबंधन और पैसे कमाने तक डेटा और गणित कैसे साथ मिलकर कृषि को सुधारते हैं।

गणित और डेटा जननिकी में महत्वपूर्ण हैं, खासकर डीएनए सीक्वेंसिंग और जीनोम एनोटेशन जैसी प्रक्रियाओं में। डीएनए सीक्वेंसिंग गणितीय एल्गोरिथ्म का उपयोग करके छोटे डीएनए टुकड़ों को एक साथ जोड़ती है, जिससे बड़े पैमाने पर जेनेटिक डेटा को समझने में मदद मिलती है। जीनोम एनोटेशन, जो डीएनए में जीन और अन्य महत्वपूर्ण विशेषताओं की पहचान करता है, जीनोम के विशाल आकार को प्रभावी ढंग से संभालने के लिए गणितीय मॉडलों पर निर्भर करता है। तुलनात्मक जीनोमिक्स विभिन्न जीवों की जेनेटिक संरचना की तुलना करने के लिए सांख्यिकीय विधियों का उपयोग करता है, जिससे शोधकर्ताओं को विकासवादी सम्बंधों और जेनेटिक विविधता को समझने में मदद मिलती है। ये अनुप्रयोग दिखाते हैं कि जेनेटिक अनुसंधान को आगे बढ़ाने में गणितीय सिद्धांत कितने महत्वपूर्ण हैं। देखें[9, 10]।

लेख[15] हाई स्कूल शिक्षा में एक चिंताजनक प्रवृत्ति को उजागर करता है जहां छात्रों को 'मेडिकल' और 'नॉन-मेडिकल' में रखा जाता है। इसका परिणाम अक्सर जीवविज्ञान का अध्ययन करने और गणित की उपेक्षा करने में होता है। यह विभाजन गणित और जीवविज्ञान के आपसी सम्बंध को नजरअंदाज करता है, जैसा कि जेनेटिक्स, सेल बायोलॉजी, और यहां तक कि पशु व्यवहार अध्ययन जैसे क्षेत्रों में गणितीय अवधारणाओं की महत्वपूर्ण भूमिका से स्पष्ट होता है। लेखक ह्यूस्टन में एमडी एंडरसन कैंसर सेंटर का उल्लेख करते हैं, जो ऑन्कोलॉजी अनुसंधान और उपचार में एक प्रमुख संस्थान है। कई वैज्ञानिकों को गणितीय मॉडलिंग और कम्प्यूटेशनल विश्लेषण में विशेषज्ञता के साथ ही सूचना प्रौद्योगिकी (IT) विशेषज्ञों के साथ रोजगार मिलता है। ये क्षेत्र आधुनिक कैंसर अनुसंधान में डेटा विश्लेषण, सिमुलेशन मॉडलिंग, और नए उपचार रणनीतियों के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। यह जीवविज्ञान शिक्षा में गणित के एकीकरण की वकालत करता है ताकि अंत:विषय सोच को बढ़ावा दिया जा सके और छात्रों को आधुनिक वैज्ञानिक अनुसंधान की जटिलताओं के लिए बेहतर तरीके से तैयार किया जा सके।

निष्कर्ष में, ये परिदृश्य दिखाते हैं कि गणित इंजीनियरिंग, वित्त, कृषि, और जननिकी में कितना आवश्यक है। गणित शिक्षा में प्रौद्योगिकी के एकीकरण से जटिल अवधारणाओं को समझना और तकनीकी कौशल की पढाई करने वाले छात्रों के लिए अधिक रोचक बनाना आसान हो सकता है। यह उन्हें आधुनिक तकनीकी क्षेत्रों में विविध चुनौतियों के लिए तैयार करने में मदद करता है।

गणित के शिक्षण दृष्टिकोण में बदलाव की आवश्यकता

अक्सर प्रमेयों और प्रमाणों के रटने पर केंद्रित गणित शिक्षा के पारंपरिक दृष्टिकोणों ने कई लोगों को यह विश्वास दिलाया है कि गणित एक नीरस और अमूर्त विषय है, जिसका उनके जीवन से कोई सम्बंध नहीं है। यह धारणा छात्र की रूचि को कम कर सकती है और गणित की शक्ति और महत्ता को लेकर उनकी समझ को सीमित कर सकती है। यह शोध वास्तविक दुनिया के संदर्भों में गणित के महत्व और अनुप्रयोग को उजागर करने की दिशा में शिक्षण दृष्टिकोण में बदलाव की आवश्यकता का पता लगाने का प्रयास करता है।

स्कूलों में गणित की शिक्षा अक्सर महत्वपूर्ण चुनौतियों का सामना करती है। हमारे पास प्रभावी शिक्षण विधियों की कमी है और हम रटने और ब्लैकबोर्ड शिक्षण पर अत्यधिक निर्भर हैं। गणित अपने आप में अंत: विषय और वास्तविक दुनिया के अनुप्रयोगों से भरपूर होने के बावजूद, जैसे कि पाइथागोरस प्रमेय का ऐतिहासिक और

व्यावहारिक उपयोग, इन संबंधों को आकर्षक तरीकों से शायद ही कभी सिखाया जाता है। उदाहरण के लिए, कक्षा में इस प्रमेय के वास्तुकला और भूमि मापन में अनुप्रयोगों की सामान्यत: चर्चा नहीं की जाती है।

इसके अलावा, सभी छात्रों को एक समान तरीके से पढ़ाने का समान दृष्टिकोण इस तथ्य को नजरअंदाज करता है कि हाथों-हाथ, व्यावहारिक अनुभवों से सीखने में वृद्धि होती है। अंकगणित खजाने की खोज जैसी गतिविधियाँ सीखने को आनंददायक और रूचिकर बना सकती हैं, जिससे अवधारणात्मक समझ और रचनात्मक सोच को बढ़ावा मिलता है। शिक्षकों को प्रमुख अवधारणाओं पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए और पाठ्यक्रम का कड़ाई से पालन करने के बजाय प्रायोगिक शिक्षा के लिए अधिक समय देना चाहिए।

आर्थिक सहयोग और विकास संगठन (OECD) द्वारा किए गए अध्ययनों से इस धारणा को बल मिलता है कि केवल रटने पर ध्यान केंद्रित करना छात्र की सीखने की प्रकिया के लिए हानिकारक हो सकता है।[5] उनके शोध से यह पता चलता है कि ऐसे शैक्षिक तौर तरीकों की आवश्यकता है जो वास्तविक दुनिया के परिदृश्यों में गणितीय अवधारणाओं के अनुप्रयोग और व्याख्या पर जोर देते हों। यह दृष्टिकोण विषय की गहरी समझ को बढ़ावा देता है और समस्या समाधान और महत्वपूर्ण सोच जैसी मूल्यवान हस्तांतरणीय कौशलों को विकसित करता है।

इसके अलावा, नेशनल काउसिंल ऑफ टीचर्स ऑफ मैथेमेटिक्स (NCTM) द्वारा किए गए अनुसंधान[6] गणित की शिक्षा को छात्रों द्वारा पढें जा रहे विशिष्ट विषयों के अनुरूप बनाने के महत्व को उजागर करता है। यह व्यक्तिगत दृष्टिकोण छात्रों को गणित और उनके चुने हुए क्षेत्रों के बीच सीधे सम्बंध को देखने की अनुमति देता है, जिससे उनकी प्रेरणा और संलग्नता बढ़ती है। अनुप्रयोगों पर जोर देकर और निर्देश को अनुकूलित करके, हम धारणा और वास्तविकता के बीच की खाई को पाट सकते हैं, गणित को एक जीवंत और गतिशील विषय के रूप में प्रकट कर सकते हैं जिसमें अनगिनत संभावनाओं को अनलॉक करने की क्षमता है।

निष्कर्ष

NEP 2020 हमें गणित को तकनीकी क्षेत्रों के लिए एक मौलिक कौशल के रूप में उपयोग करने का अवसर प्रदान करता है। अनुप्रयोग-आधारित शिक्षा पर ध्यान केंद्रित करके और गणित को तकनीकी पाठ्यक्रमों में एकीकृत करके, छात्र समस्या-समाधान कौशल, गणनीय सोच और डेटा विश्लेषण क्षमताओं का विकास करते हैं। यह दृष्टिकोण पारंपरिक रटने की विधियों के विपरीत है, जिससे गणित अधिक आकर्षक और प्रासंगिक बनता है। शोध, विशेष रूप से तकनीकी कौशल की पढाई करने वाले छात्रों के लिए वास्तविक दुनिया के अनुप्रयोगों और व्यक्तिगत निर्देश के लाभों को उजागर करता है। ऐसी रणनीतियाँ छात्रों की प्रेरणा को बढ़ा सकती हैं, समझ को गहरा कर सकती हैं, और उन्हें तकनीकी करियर के लिए बेहतर तरीके से तैयार कर सकती हैं। प्रौद्योगिकी एकीकरण गणितीय शिक्षा को बढ़ा सकता है, जटिल अवधारणाओं को अधिक सुलभ और दृष्टिगत रूप से आकर्षक बना सकता है। इन विधियों के माध्यम से गणित का प्रभावी ढंग से लाभ उठाकर, एनईपी 2020 सैद्धांतिक ज्ञान और व्यावहारिक कौशल के बीच की खाई को पाट सकता है और छात्रों को आवश्यक उपकरणों से सुसज्जित कर सकता है।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिन्दी शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णानुक्रमित हिन्दी शब्दावली
Application based	अनुप्रयोग आधारित
Computational Thinking	गणनीय सोच
Genetics	जननिकी
Heat Transfer	ऊष्मा अंतरण
Problem Solving Skills	समस्या समाधान कौशल
Project based Learning	परियोजना आधारित अधिगम
Spatial	स्थानिक
Technology Integration	प्रौद्योगिकी एकीकरण

संदर्भ

1. Ministry of Education, Government of India. (2020, July). National Education Policy 2020. http://dsel.education.gov.in/dsel.
2. Skill-based Education in High Schools: NEP 2020 highlights. NagaEd. https://www.nagaed.com/skill-based-education-NEP-2020.
3. Harvard Graduate School of Education. (2018). Computer Science Teacher Education. https://seas.harvard.edu/computer-science/undergraduate-program
4. Massachusetts Institute of Technology.Single Variable Calculus. https://ocw-mit-edu/courses/18-01sc-single-variable-calculus-fall-2010.
5. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). PISA 2018 Results: Mathematics Framework. https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa-2021-mathematics-framework-draft-pdf.
6. National Council of Teachers of Mathematics-(2012)- Focus in High School Mathematics: Reasoning and Sense Making- https://www-nctm-org/Standards-and-Positions/Focus-in-High-School-Mathematics.
7. Goel, V. P., Technical and Vocational Education and Training (TVET) System in India for Sustainable Development- UNESCO & http://www.unevoc.unesco.org/up/India_Country_Paper-pdf.
8. An Overview of Technical Vocational Education and Training Ecosystem in India & Skills Intelligence Platform http://skillsip-nsdcindia-org@knowledge&products@overview-technical-vocational.education.and.training-ecosystem-india.
9. Lobo, I-, Genetics and Statistical Analysis, Nature Education 1(1):109] 2008- https://www.nature.com/scitable/topicpage/genetics-and-statistical-analysis-34592.
10. Navarro, F.C. P., Mohsen, H., Yan, C. et al. Genomics and data science: an application within an umbrella. Genome Biol 20, 109 (2019). https://doi.org/10-1186/s13059-019-1724-1
11. Lusardi A., Messy F.A. The importance of financial literacy and its impact on financial wellbeing. Journal of Financial Literacy and Wellbeing. 2023_1(1):1&11- doi:10-1017/flw-2023-8.
12. The Mathematical Moments by American Mathematical Society. https://www.ams.org/publicoutreach/mathmoments/mm128&farming.pdf.
13. Darmawansah, D., Hwang, G.J., Chen, M.R.A. et al. Trends and research foci of robotics-based STEM education: a systematic review from diverse angles based on the technology-based learning model. IJ STEM Ed 10, 12 (2023)-https://doi.org/10.1186/s40594.023.00400.3.
14. Lal, K., Kumar, A., Gautam, R., Jindal, R. and Gaur, N., A Novel System for Growth of Single Crystals from the Melt with an Innovative New Pulling Mechanism, Indian J. Pure Appl. Phys., 2021, 59, 665-670. http://op-niscpr.res.in/index.php/IJPAP/article/viewFile/54086/465479745.
15. Singh, D., Important to expose Biology students to Maths, The New Indian Express, 02 Jun 2024. https://www.newindianexpress.com/magazine/voices/2024/Jun/01/important.to.expose.biology.students.to.math.

❐

शोध पत्र/Research Paper

हिंदी भाषा और ई-शिक्षा

Hindi Language and E-education

लीना गोयल
Leena Goyal
Sanatan Dharma College, Ambala Cantt. Haryana
drleenagoyal1412@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.15564615

सारांश

भाषा में तकनीक एवं कौशल शिक्षा की परिवर्तनकारी गतिशीलता विषय वर्तमान में बहुत सार्थक एवं उपयोगी है। भाषा के प्रति सभी देशवासियों का प्रेम सहज एवं स्वाभाविक है। कई चुनौतियों का सामना करते हुए आज प्रौद्योगिकी, इंटरनेट, कंप्यूटर आदि में भी हिंदी अपना वर्चस्व स्थापित कर रही है। सभी जानते हैं कि हम एक हिंदी भाषी देश भारत के निवासी है। आधुनिक युग में शिक्षा को ग्रहण करने या देने में यदि हम आधुनिकता को ग्रहण नहीं करेंगे अथवा तकनीक और कौशल शिक्षा को नहीं अपनाएंगे तो हम दुनिया की दौड़ में पिछड़ जाएंगे इसलिए हमें तकनीक से जुड़ना होगा और तकनीकी शिक्षा को अपनाना होगा। जब आधुनिकतम प्रयोग की आवश्यकता पड़ती है तब हिंदी शिक्षण में नवीनता लाना भी स्वाभाविक हो जाता है, इसका तात्पर्य यह नहीं है कि भाषा सीखने की परंपरागत विधियाँ त्याज्य है क्योंकि अब तक परंपरागत विधियां अपनी कारगरता सिद्ध करती आ रही है। प्राचीन और आधुनिक विधियों के बीच एक मधुर सामंजस्य स्थापित किये जाने की आवश्यकता है। कंप्यूटर, वेब, मीडिया, इंटरनेट जैसे आधुनिक तकनीकी माध्यमों के उपयोग से हिंदी साहित्य एवं भाषा पर विश्व का ध्यान आकर्षित किया जा सकता है। हिंदी के प्रयोग को बढ़ावा देने के लिए यह जरूरी है कि हिंदी केवल साहित्य की पारंपरिक विधाओं में सिमट कर ना रह जाए बल्कि इसका प्रयोग हर विषय जैसे विज्ञान, राजनीति, टेक्नोलॉजी, समाजशास्त्र, मनोविज्ञान और अर्थशास्त्र इत्यादि में भी हो सके। इसके लिए हमें हिंदी की तकनीक और कौशल शिक्षा की परिवर्तनकारी गतिशीलता को अपनाना होगा।

Abstract

The subject of transformative dynamics of technology and skill education in language is very meaningful and useful in the present times. The love of all countrymen for language is natural and spontaneous.Facing many challenges, today Hindi is establishing its supremacy in technology, internet, computer etc. Everyone knows that we are residents of a Hindi speaking country India. In the modern era, if we do not adopt modernity or do not adopt technology and skill education in receiving or imparting education, then we will lag behind in the race of the world, hence we will have to connect with technology and adopt technical education. When there is a need for the latest experiment then it becomes natural to bring innovation in Hindi teaching, this does not mean that the traditional methods of learning the language should be abandoned because till now the traditional methods have been proving their effectiveness. There is a need to establish a harmonious relationship between ancient and modern methods. The world's attention can be drawn towards Hindi literature and language by using modern technical means like computer, web, media, internet. To promote the use of Hindi, it is necessary that Hindi should not be confined only to the traditional genres of literature but it should also be used in every subject like science, politics, technology, sociology, psychology and economics etc. For this, we will have to adopt the transformative dynamics of Hindi technology and skill education.

मुख्य शब्दः ई-शिक्षा, हिंदी, परंपरागत, तकनीकी।
Key Words: E-education, Hindi, Traditional, Technology.

परिचय

हिंदी भाषा का फलक विराट एवं अपरिमेय है। हम सभी जानते हैं कि हिंदी हमारी मातृभाषा है। हमें गौरव है कि यह पदवी और उपाधि हिंदी को प्राप्त है। कवि गुरु गुरुदेव श्री रविंद्र नाथ टैगोर ने बड़े सुंदर शब्दों में कहा था कि-

''भारतीय भाषाएं नदियां हैं और हिंदी महानदी''

अंतर्राष्ट्रीय मंचों पर भारत की राजभाषा, संपर्क भाषा एवं राष्ट्रभाषा के रूप में हिंदी की भूमिका भारत के बढ़ते कद के साथ निरंतर समृद्ध हो रही है। हिंदी भाषा की जीवंतता का रहस्य उसकी व्यापकता में निहित है। विश्व भर में कोई भी भारतीय या तो हिंदी या अपनी मातृभाषा में ही सोचता, समझता और बोलता है और वह हिंदी से किसी न किसी रूप में जरूर परिचित है[1]। विदेशों में रहने वाले भारतीय भी अपने बच्चों को हिंदी और भारतीय संस्कृति से जोड़ना चाहते हैं। उनके लिए सबसे बड़ा आधार हिंदी ही है। इसका अन्य कारण उदारीकरण तथा निजीकरण भी है। अन्य देशों के साथ भारत के बढ़ते व्यापारिक सम्बंधों ने एक दूसरे के देशों की भाषाओं को सीखने की आवश्यकता को और भी अधिक बढ़ा दिया है। तकनीकी रूप से यह सिद्ध हो चुका है कि हिंदी भाषा अपनी लिपि और उच्चारण में सबसे शुद्ध और विज्ञान सम्मत भाषा है। इसलिए वैश्विक स्तर पर कई देशों ने भारतीय अध्ययनों को बढ़ावा देते हुए अपने देशों में हिंदी सिखाने के लिए अनेक संस्थान स्थापित किए हैं। विश्व के 40 से अधिक देशों में 600 से अधिक विश्वविद्यालयों और स्कूलों में हिंदी की शिक्षा दी जा रही है। दुनिया के सबसे ताकतवर देश अमेरिका हो या रूसी विद्वान या फिर एशियाई देश जापान आदि विभिन्न देशों में हिंदी भाषा को विशेष सम्मान प्राप्त है। इन देशों का भारतीय भाषा हिंदी से जुड़ना स्पष्ट करता है कि वह दिन दूर नहीं जब हिंदी विश्व की भाषा कहलाएगी।

वर्तमान युग तकनीक का युग है। शिक्षा में तकनीक का प्रयोग ई-शिक्षा कहलाता है, जिसे ई-लर्निंग के नाम से जाना जाता है।

हमारे आसपास के वातावरण को देखे तो हमारे पास ई-शिक्षा के कितने ही साधन उपलब्ध हैं जैसे मोबाइल फोन, कंप्यूटर, स्मार्ट क्लास, पोर्टल, वेबसाइट इत्यादि। ऐसा कौन होगा, जो इन माध्यमों को नहीं जानता या प्रयोग नहीं करता। शायद आज की दुनिया का प्रत्येक व्यक्ति इन साधनों के द्वारा ज्ञान प्राप्त कर रहा है। यहां तक कि शैशव अवस्था से ही यह सभी माध्यम एक बालक के जीवन में खिलौने के रूप में आकर उसका ज्ञान वर्धन कर रहे हैं। ई-शिक्षा के यह सभी साधन उसके खिलौने, पुस्तकें, गुरुकुल, विद्यालय और माता-पिता की भूमिका निभा रहे हैं। यहां यह कहना गलत नहीं होगा कि आज की दुनिया यही है तथा आज की जरूरत भी। इसलिए हमें वर्तमान में इन्हें अपनाना ही होगा।

यदि हम शिक्षा देने या ग्रहण करने में इन्हें नहीं अपनाएंगे तो हम आधुनिकता की दौड़ में पिछड़ जाएंगे। इसलिए हमें तकनीक से जुड़ना होगा और ई-शिक्षा को अपनाना होगा। हमें इस तकनीक को अपनाने में संकोच भी नहीं करना चाहिए क्योंकि यह तकनीक हमारी शिक्षा को रोचक एवं प्रभावशाली बनाती है।

ई-शिक्षा का सम्बंध दृश्य श्रव्य तकनीक से जुड़ा हुआ है, देखकर और सुनकर प्राप्त शिक्षा व्यक्ति के मस्तिष्क पर एक अमिट छाप छोड़ती है। हमारे पास दृश्य श्रव्य तकनीक के अनेक साधन उपलब्ध है जैसे पीपीटी श्रव्य रिकॉर्डिंग, चलचित्र, रिकॉर्डिंग, प्रवाह सचित्र, टंकण सामग्री इन्हीं के प्रयोग से शिक्षा शाश्वत बनती है और विश्लेषण करना आसान हो जाता है।

हिंदी भाषा में ई-शिक्षा का प्रयोग हिंदी भाषा को वैश्विक स्तर पर विकसित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। इसी तकनीक के कारण वर्तमान में वेब, मीडिया, विज्ञापन और संगीत बाजार कोई भी क्षेत्र ऐसा नहीं बचा जहां हिंदी अब अपने पांव न पसार रही हो। विदेशी लोग भी हिंदी सीखने के लिए अपने-अपने देशों में ई-शिक्षण के प्रयोग पर बल दे रहे हैं।

कहा जाता है कि इंटरनेट पर हिंदी का पहला प्रकाशन 1996 से हो रहा है। 1997 में जब इसका वेब संस्करण उपलब्ध कराया गया तब यह इंटरनेट पर विश्व का पहला हिंदी प्रकाशन कहलाया[2]।

दिलचस्प बात यह है कि सन् 2000 तक हिंदी वेब प्रकाशन भारत से ना होकर न्यूजीलैंड अमेरिका से हुआ। यह कहा जा सकता है कि हिंदी वेबसाइट विदेश से आरंभ हुई तथा अब यह भारत में भी लोकप्रिय हो रही है। इस प्रकार गूगल ने भी हिंदी भाषा के प्रचार प्रसार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।

ई-शिक्षा की नवीन प्रणालियां शैक्षणिक संस्थानों में विशेष रूप से विदेशी-भाषा साहित्य के क्षेत्र में अभूतपूर्व परिवर्तन ला रही है। आधुनिक तकनीकी प्रगति तथा बढ़ती प्रौद्योगिकी के अनुकूल हिंदी भाषा साहित्य के वास्तविक स्वरूप तथा सूक्ष्म तत्वों और आकर्षक पहलुओं को छात्रों के समक्ष प्रस्तुत करने में अत्यंत सफलता भी प्राप्त हो रही है। इसके फलस्वरूप शिक्षा संस्थानों में हिंदी भाषा

साहित्य का पठन-पाठन अधिक रुचिकर एवं आकर्षक बन गया है। ई-शिक्षा के कारण ही भारत में ही नहीं विश्व के विभिन्न क्षेत्रों में इंटरएक्टिव वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग तकनीक का प्रयोग किया जा रहा है, अर्थात एक ही समय पर भिन्न-भिन्न परिसरों में बैठे हुए विद्यार्थियों को हिंदी सिखाना, और इस दौरान हम आपस में एक दूसरे को देख भी सकते हैं, बातचीत भी कर सकते हैं और ये सुविधा सभी के लिए है।

आधुनिक युग के विद्यार्थी कंप्यूटर से लेकर वीडियो, मूवी, डीवीडी, इंटरनेट, ईमेल, सोशल मीडिया, टेक्स्ट मैसेजिंग और अनेकों एप्स जैसी आधुनिक प्रौद्योगिकियों में बहुत निपुण है। उनके पास डिजिटल दुनिया के माध्यम से 24 घंटे अपनी उंगलियों के जादू से दुनिया भर की खबरों का खजाना खोलने की क्षमता मौजूद है। किसी भी भाषा का ज्ञान हासिल करने से पहले वे उस भाषा में उपलब्ध भाषिक एवं सांस्कृतिक तत्वों तथा स्त्रोतों को नई तकनीक के माध्यम से प्राप्त करने की संभावनाओं की जांच पड़ताल करते हैं।

अमेरिका के शिक्षण संस्थानों में विद्यार्थियों की इन्हीं जरूरतों को ध्यान में रखते हुए नॉर्थ कैरोलिना स्टेट यूनिवर्सिटी में वर्चुअल रियलिटी, 360 डिग्री विजुअलाइजेशन, ग्रीन स्क्रीन और 3-डी प्रिंटिंग जैसी नई प्रौद्योगिकियों का हिंदी भाषा साहित्य के शिक्षण और अधिगम प्रक्रिया में प्रयोग कर नई पीढ़ी के विद्यार्थियों में नई उमंग एवं आकर्षण पैदा किया गया है[3]।

भाषा साहित्य के प्राध्यापकों को हमेशा यह ध्यान रखने की आवश्यकता है कि आधुनिक विद्यार्थियों की भाषा साहित्य में रुचि किस प्रकार बनाई जा सकती है। वर्तमान विद्यार्थी के पास पठन-पाठन की सामग्री की भरमार है तथा अनगिनत क्षेत्र भी है लेकिन भाषा साहित्य में उनकी रुचि को बनाए रखने अथवा विकसित करने के लिए आधुनिक तकनीकों का उपयोग आवश्यक है जिसको अधिकांशत: महत्व नहीं दिया जाता। ई-शिक्षा के माध्यम से हिंदी के विद्यार्थियों को हिंदी भाषा के रचनात्मक तत्वों जैसे ध्वनि और अर्थ, भाषा विज्ञान की क्षमता, वाक्यांश, वाक्यों का निर्माण, अनुच्छेद, कथोपकथन, प्रश्नोत्तरी, भारत की संस्कृति, रीति रिवाज, संस्कार-परंपराएं, धर्म, त्यौहार, चिंतन-मनन निष्पक्ष दृष्टिकोण के विषय में अनुभव प्रदान किया जा सकता है ताकि एक हिंदी भाषी विद्यार्थी भविष्य में विश्व के समक्ष आत्मविश्वास के साथ स्वयं को प्रस्तुत कर पाए वैसे भी हिंदी विश्व की प्राचीनतम भाषाओं में से एक है जिसकी यह यात्रा श्रुति, भोज पत्रों, ताड़-पत्रों, भित्ति-चित्रों, शिलालेखों, ताम्रपत्र आदि के रास्ते तय करते हुए आज के डिजिटल युग में प्रवेश कर सतत प्रवाहमान रही है। हिंदी की लिपि देवनागरी है। देवनागरी लिपि के वर्णों का वर्गीकरण भी पूर्णत: तकनीकी दृष्टिकोण के साथ ही किया गया है। लीना मेहंदले ने इसी विषय में कहा था कि "भारतीय मनीषियों ने पहचाना कि वर्णमाला में विज्ञान हैं। ध्वनि के उच्चारण में शरीर के विभिन्न अवयवों का व्यवहार होता है।'' इस बात को पहचान कर शरीर विज्ञान के अनुरूप भारतीय वर्णमाला बनी और उसकी वर्गवारी भी तय हुई[4]। यह वैज्ञानिकता आधुनिक तकनीकों से जुड़ी हुई है। वर्तमान में कोई भी क्षेत्र ऐसा नहीं जहां आधुनिक तकनीकों का प्रयोग ना किया जा रहा हो। नई तकनीकों का प्रयोग जहां किसी क्षेत्र की उपलब्धियों का परिचायक है, वहीं नई और पुरानी तकनीकों का समन्वय उस क्षेत्र के विकास एवं व्यापकता को भी सिद्ध करता है। इसी प्रकार जब किसी भाषा के अध्ययन की परंपरागत एवं आधुनिक तकनीकों में सम्बंध मधुर होता है तब वह भाषा अपने विकास के उच्चतम शिखर पर होती है। लेकिन इस सम्बंध में जैसे ही तनाव उत्पन्न होता है, वह भाषा ह्रास की ओर अग्रसर हो जाती है। अत: यह कहा जा सकता है कि हिंदी के विकास के लिए हिंदी भाषा तथा ई-शिक्षा के बीच समन्वय बहुत महत्वपूर्ण है। यह सम्बंध केवल हिंदी भाषा साहित्य तक ही सीमित नहीं होता बल्कि किसी भी संकाय क्षेत्र में प्रयोग की जाने वाली हिंदी भाषा तथा अन्य भाषाओं के लिए भी अत्यंत महत्वपूर्ण होता है। वर्तमान में ई-शिक्षा के माध्यम से हिंदी भाषा का पठन-पाठन अवश्य ही फले-फूलेगा क्योंकि ई-शिक्षा किसी भी विषय वस्तु की संपूर्ण जानकारी देने एवं प्रस्तुत करने का एक प्रभावशाली और मनोरंजक तरीका है। वास्तव में शिक्षा के क्षेत्र में नई प्रौद्योगिकी द्वारा लाए गए नवपरिवर्तन तथा तकनीकी विकास को अपनाना एवं उसे शिक्षण प्रक्रिया में प्रयोग करना अपने आप में एक सराहनीय कार्य है।

संदर्भ

1. हिंदी एवं भारतीय संस्कृति- डॉ. साकेत सहाय, भारत।
2. हिंदी वेब और ऑनलाइन साहित्य - श्री रोहित कुमार हैप्पी, न्यूजीलैंड।
3. अमेरिका में आधुनिक प्रौद्योगिकी द्वारा हिंदी शिक्षण- डॉ नीलाक्षी फुकन, अमेरिका।
4. भारतीय वर्णमाला की संकल्पना (लेख)- लीना मेहंदले, वैश्विक हिंदी सम्मेलन मुंबई।

❐

शोध पत्र/Research Paper

इष्टतम फेजर मापन इकाई-स्थान निर्धारण और तुलनात्मक विश्लेषण

Optimal Phasor Measurement Unit & Placement Determination and Comparative Analysis

रिचा[1], नेहा खुराना[2] एवं प्रीति प्रभाकर[3]
Richa[1], Neha Khurana[2] and Priti Prabhakar[3]
[1, 2]Department of Electrical Engineering, MDU, Rohtak, India
[3]Department of Electrical Engineering, GTUST, Hisar, India
[1]richa.rs.uiet@mdurohtak.ac.in, [2]ernehakapoor@rediffmail.com, [3]priti.prabhakar@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.15564628

सारांश

फेजर मेजरमेंट यूनिट्स (PMU), आधुनिक पावर सिस्टम के लिए महत्वपूर्ण है, जो निगरानी, संरक्षण एवं नियंत्रण के लिए समकालिक वास्तविक समय डाटा प्रदान करते हैं। सिस्टम की अवलोकन क्षमता सुनिश्चित करने, स्थापना लागत को कम करने और नेटवर्क की दक्षता और विश्वसनीयता में सुधार करने के लिए पीएमयू का इष्टतम स्थान निर्धारित करना महत्वपूर्ण है। यह शोध पत्र इष्टतम स्थान निर्धारण के लिए विभिन्न तकनीकों का तुलनात्मक विश्लेषण प्रस्तुत करता है। अध्ययन में पूर्णांक रैखिक प्रोग्रामन, ह्यूरिस्टिक एल्गोरिथ्म और मेटाह्यूरिस्टिक दृष्टिकोण, जैसे जेनेटिक एल्गोरिथ्म और कण झुंड अनकूलन (PSO) जैसे पारंपरिक तरीके शामिल हैं। कम्प्यूटेशनल दक्षता, समाधान की गुणवत्ता, विस्तार क्षमता और नेटवर्क टोपोलॉजी के अनुकूलन क्षमता विश्लेषण में इन तकनीकों का मूल्यांकन करते हैं। पारंपरिक तरीके, जैसे पूर्णांक रैखिक प्रोग्रामन (ILP), सटीक समाधान देते हैं, लेकिन वे अक्सर उच्च गणनीय होते हैं और सीमित विस्तार क्षमता देते हैं। ह्यूरिस्टिक तरीके त्वरित समाधान देते हैं, लेकिन विश्व व्यापी इष्टतमता हासिल करने में असफल हो सकते हैं। मेटाह्यूरिस्टिक दृष्टिकोण जैसे GA और PSO समाधान की गुणवत्ता और कम्प्यूटेशनल प्रयास को संतुलित करते हैं, और बड़े और जटिल नेटवर्क में बेहतर काम करते हैं। यह पाया गया है कि सार्वभौमिक रूप से कोई एक तकनीक बेहतर नहीं है; बल्कि, सिस्टम की विशिष्ट बाधाओं और आवश्यकताओं पर सबसे अच्छा उपाय निर्धारित होता है। मेटाह्यूरिस्टिक और कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित तरीके बड़े और जटिल नेटवर्क के लिए बेहतर हैं, लेकिन ILP और ह्यूरिस्टिक तरीके छोटे से मध्यम आकार के नेटवर्क के लिए बेहतर हैं। इस शोध पत्र ने ILP का उपयोग करके पीएमयू का सर्वश्रेष्ठ स्थान निर्धारित किया है। इस शोध पत्र में डेप्थ-फर्स्ट विधि का उपयोग करके आदर्श पीएमयू स्थान का निर्धारण किया गया है, जो ऊर्जा-प्रवाह विश्लेषण टूलबॉक्स (PSAT) है।

Abstract

Phasor Measurement Units (PMUs) are crucial for modern power systems, providing synchronized real-time data for monitoring, protection and control. Determining the optimal placement of PMUs is essential to ensure system observability, minimize installation costs, and improve network reliability and efficiency. This paper presents a detailed comparative analysis of various techniques for optimal PMU placement. The study includes traditional methods such as Integer Linear Programming (ILP), heuristic algorithms and metaheuristic approaches like Genetic Algorithm (GA) and Particle Swarm Optimization (PSO). The analysis evaluates these techniques based on various criteria-computational efficiency, solution quality, scalability, and adaptability to different network topologies. While

traditional methods like ILP provide precise solutions, they often come with high computational costs and limited scalability. Heuristic methods offer quick solutions but may fail to achieve global optimality. Metaheuristic approaches such as GA and PSO balance solution quality and computational effort and perform robustly in large and complex networks. It was found that no single technique is universally superior, rather, the most suitable method depends on the specific requirements and constraints of the system. ILP and heuristic methods are effective for small to medium-sized networks, while metaheuristic and AI-based approaches are more suitable for large and comple networks. In this paperi) Optimal PMU placement is determined using ILP Ideal PMU placement is determined using the depth-first method with the Power System Analysis Toolbox.

मुख्य शब्द: फेजर मेजरमेंट यूनिट्स, पावर सिस्टम अवलोकन क्षमता, इष्टतम पीएमयू प्लेसमेंट, पूर्णांक रैखिक प्रोग्रामन, हीयूरिस्टिक एल्गोरिथ्म, कण झुंड अनुकुलन, कृत्रिम बुद्धिमत्ता।

Key Words: Phasor Measurement Units (PMUs), Power System Observability, Optimal PMU Placement, Integer Linear Programming (ILP), Heuristic Algorithms, Particle Swarm Optimization (PSO), Artificial Intelligence (AI).

परिचय

अंतर्राष्ट्रीय जीवन स्तर में सुधार और तकनीक में सुधार के कारण बिजली की मांग बढ़ रही है। इस मांग को पूरा करने के लिए अधिक विद्युत उत्पादन की आवश्यकता होगी। हालाँकि, जीवाश्म ईंधनों की सीमित उपलब्धता, पर्यावरणीय खतरे और नए बिजली संयंत्रों के निर्माण में आने वाली चुनौतियों के कारण, नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को ग्रिड में एकीकृत करने के लिए मौजूदा पारेषण और वितरण बुनियादी ढांचे को कुशल तरीके से नियंत्रित करना आवश्यक है। सिस्टम की क्षमता का आकलन करने के लिए सटीक माप उपकरणों की स्थापना आवश्यक है। वर्तमान में पर्यवेक्षी नियंत्रण और स्काडा, एक डेटा अधिग्रहण प्रणाली, काम करते हैं। स्काडा का सबसे आम कार्य पावर ग्रिड की स्थिति का अनुमान लगाना है, जो धीमी और असिंक्रोनाइज्ड मापों पर आधारित है। स्काडा पर आधारित मापों में कुछ सीमाएँ और त्रुटियाँ होती हैं, जैसे साइकिल, संचार पूर्वाग्रह और माप में देरी। स्काडा की समस्याओं और सीमाओं को दूर करने के लिए व्यापक क्षेत्र निगरानी सुरक्षा और नियंत्रण वैम्पाक का प्रस्ताव किया गया है। वैम्पाक का मुख्य भाग फेजर मापने वाला उपकरण है, वरग्रिड में वोल्टेज और करंट को कंप्यूट करने और सिंक्रोनाइज्ड फेजर मापने की क्षमता है। पीएमयू जिनके पास सटीक संदर्भ समय संकेत हैं, सटीकता और प्रामाणिकता हासिल कर सकते हैं। वर्तमान में वोल्टेज और करंट फेजर की सिंक्रोनाइज्ड माप की जा सकती है। पावरग्रिड की निगरानी में सुधार के लिए पीएमयू का उपयोग तेजी से बढ़ा है।[2, 3]

आधुनिक पावर ग्रिड प्रबंधन में फेजर मापने वाले यूनिट्स (PMU) वोल्टेज और करंट फेजर जैसी विद्युत मात्राओं कोरियल-टाइम, सिंक्रोनाइज्ड रूप से मापने की क्षमता बहुत महत्वपूर्ण है। PMU समय-संशोधन के लिए जीपीएस का उपयोग करते हैं, जो पारंपरिक स्काडा सिस्टम से अलग है, जिससे उच्चगति और प्रामाणिकता से ग्रिड की स्थिति की सटीक निगरानी संभव है।[3, 5]

स्काडा प्रणालियों पर PMU के लाभ

रियल-टाइम डेटा: PMU रियल-टाइम डेटा प्रदान कर सकते हैं, जो स्काडा सिस्टमों की धीमी, विलंबित मापों की तुलना में ग्रिड की स्थिति की अधिक तत्काल जानकारी देते हैं।[6]

उच्च निष्ठा: PMU में जीपीएस आधारित सिंक्रोनाइजेशन सुनिश्चित करता है कि विभिन्न स्थानों से माप समय-रेखांकित हैं, जिससे ग्रिड की स्थिति का अधिक सटीक विश्लेषण संभव है।[7]

सुधारित दृष्टि: PMU पावरग्रिड की बेहतर दृश्यता देते हैं, जिससे व्यवधानों और परिचालन चुनौतियों के प्रति तेज और अधिक प्रभावी प्रतिक्रियाएं संभव होती हैं।[8]

चुनौतियाँ और अनुकूलन

हालांकि PMU महत्वपूर्ण लाभ प्रदान करते हैं, उनकी उच्च लागत एक अनुकूलित दृष्टिकोण की आवश्यकता बनाती है। उद्देश्य कम से कम PMU के साथ ग्रिड की पूरी या लगभग पूरी दृश्यता प्राप्त करना है, जिसे रणनीतिक रूप से स्थापित किया जाता है।

सर्वश्रेष्ठ स्थान: PMU सर्वोत्तम स्थानों का पता लगाना ताकि ग्रिड दृश्यता को अधिकतम और अतिरेक को कम किया जा सके।

लाभ-नुकसान विश्लेषण: बेहतर ग्रिड निगरानी और नियंत्रण के फायदों को PMU के खर्चों के साथ संतुलित करना।

मौजूदा सिस्टम्स के साथ एकीकरण: सुनिश्चित करना कि PMU स्काडा सिस्टम्स और अन्य बुनियादी ढांचे के साथ पूरक हैं ताकि एक व्यापक निगरानी समाधान प्रदान किया जा सके।

पावर सिस्टम में PMU के एकीकरण ने मॉनिटरिंग और नियंत्रण तंत्र की क्षमताओं को काफी बढ़ा दिया है। PMU उच्च-रिजॉल्यूशन, समय-सिंक्ड मापन प्रदान करते हैं, जिससे पावर सिस्टम में बेहतर स्थिति जागरूकता और स्थिरता की सुविधा मिलती है। हालांकि, PMU तैनाती की लागत और जटिलता के कारण, उनके इष्टतम प्लेसमेंट को निर्धारित करना महत्वपूर्ण है। PMU का उपयोग ग्रिड की विश्वसनीयता, स्थिरता और दृष्टव्यता बढ़ाने के लिए किया जा रहा है। उच्च लागत के कारण, PMU को अनुकूलित स्थानों पर स्थापित किया जा रहा है ताकि न्यूनतम इकाइयों के साथ अधिकतम नेटवर्क दृश्यता प्राप्त हो सके। शून्य इंजेक्शन बसों और एक-लाइन आकस्मिकताओं को हल करने पर विभिन्न शोध और पायलट परियोजनाओं का ध्यान है। भारत में फेजर मेजरमेंट यूनिट्स का प्लेसमेंट ग्रिड की निगरानी और प्रबंधन तेजी से सुधर रहा है। हाल के वर्षों में, पावर सप्लाई सिस्टम को पूरी तरह से अवलोकनीय बनाने के लिए न्यूनतम और इष्टतम PMU प्लेसमेंट खोजने के लिए कई तरीके प्रस्तुत किए गए हैं, जैसे कि सिमुलेटेड एनीलिंग, जेनेटिक एल्गोरिथ्म, टैबू सर्च और कण झुंड अनुकूलन।

इस शोध पत्र में PMU के सर्वोत्तम प्लेसमेंट के लिए कई तकनीकों की समीक्षा और तुलना की गई है, साथ ही उनकी प्रभावशीलता और कम्प्यूटेशनल दक्षता पर प्रकाश डाला गया है। खंड 3 में ओपीपी समस्या और इसके विपरीत परिणामों का सूत्रीकरण है। इसमें न्यूनतम लागत पर उद्देश्य फलन की पूर्ण अवलोकन क्षमता सुनिश्चित करना शामिल है। खंड 4 और 5 में इष्टतम PMU प्लेसमेंट के लिए उपयोग की जाने वाली कई क्लासिकल और ही हीयूरिस्टिक तकनीकों का तुलनात्मक विश्लेषण प्रस्तुत किया गया है। विवरण और तुलनात्मक विश्लेषण दोनों इसमें शामिल हैं। PMU प्लेसमेंट के परिणाम खंड 6, 7 में प्रयुक्त कार्य प्रणाली, अनुभाग और केस स्टडीज के बारे में बताया गया है। इसमें निम्नलिखित मुद्दों का समावेश केस स्टडीज और PMU प्लेसमेंट के परिणामों का विवरण प्रदान करता है। इसमें खंड 8 में प्रस्तुत शोध पत्र का निष्कर्ष शामिल है।

साहित्यिक समीक्षा

माजी एवं अन्य (2017)[11] ने स्मार्ट ग्रिड्स में PMU स्थानांतरित करने के लिए एक्सपोनेन्शियल बाइनरी PSO एल्गोरिथ्म का उपयोग किया। कुमारी एवं अन्य (2017)[12] ने बाइनरी पीएसओ का उपयोग विभिन्न अनुकूलन उद्देश्यों और बाधाओं पर विचार करते हुए किया गया। रहमान एवं अन्य (2017)[13] ने संशोधित बाइनरी PSO के साथ उत्परिवर्तन रणनीतियों को एकीकृत करके PSO प्लेसमेंट समाधान की मजबूती और दक्षता में सुधार किया। ली एवं अन्य (2018)[14] ने पूर्ण प्रणाली की निरीक्षण और गलती सहिष्णुता सुनिश्चित करने के लिए एक आईएलपी आधारित अनुकूल पीएसओ प्लेसमेंट मॉडल प्रस्तावित किया। लाओउइद एवं अन्य (2019)[15] ने शक्ति प्रणालियों मे निरीक्षण और आकस्मिकता की स्थिति के लिए हाइब्रिड PSO-GSA एल्गोरिथ्म प्रस्तुत किया।। मीनाक्षी देवी एवं अन्य (2020)[16] ने PMU प्लेसमेंट रणनीतियों को बेहतर बनाने के लिए जेनेटिक एल्गोरिथ्म और न्यूनतम स्पैनिंग ट्री तकनीक का एकीकरण किया। कजमा एवं अन्य (2023)[17] ने हाइब्रिड एल्गोरिथ्म का उपयोग, अनिश्चितता को ध्यान में रखते हुए, अरैखिक बीजीय अवकल समीकरण मॉडल का उपयोग किया। खोदादी अरपाना एवं अन्य (2023)[18] ने PMU प्लेसमेंट में व्यावहारिक समस्याओं को ध्यान में रखते हुए एक व्यापक दृष्टिकोण प्रस्तुत किया। मोहमद एच. कजमा एवं अन्य (2023)[19] ने ग्राफ-थ्योरिटिक दृष्टिकोण का उपयोग करके अनुकूल PMU प्लेसमेंट की समस्याओं का पुनरावलोकन किया, जिसमें दृढ़ अनुमानों और गैर-गौसियन शोर शामिल थे।

फेजर मेजरमेंट यूनिट्स का उपयोग पावर सिस्टम की अवलोकन क्षमता, निगरानी और नियंत्रण के क्षेत्र में तेजी से बढ़ रहा है, जो इस अध्ययन को प्रेरित करता है। हालाँकि, इस अध्ययन को प्रेरित करने वाले कई महत्वपूर्ण ज्ञान के अंतर अभी भी मौजूद हैं।

विभिन्न तरीकों जैसे पूर्णांक रैखिक प्रोग्रामन, हीयूरिस्टिक एल्गोरिथ्म और मेटाह्यूरिस्टिक दृष्टिकोणों

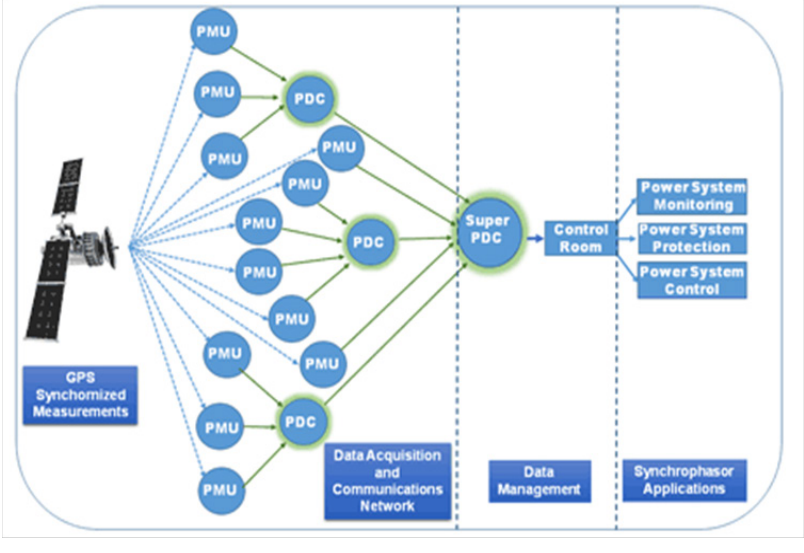
(जैसे GA और PSO) PMU प्लेसमेंट की इष्टतमता का व्यापक तुलनात्मक विश्लेषण नहीं किया जा सकता है। इस क्षेत्र में अध्ययन तुलनात्मक प्रभावशीलता की व्यापक समझ से दूर है और मुख्य रूप से व्यक्तिगत तकनीकों पर केंद्रित है। ज्यादातर शोध छोटे से मध्यम आकार के नेटवर्क पर केंद्रित हैं, लेकिन बड़े और जटिल नेटवर्क के लिए उपयुक्त तरीकों की पहचान करना चुनौतीपूर्ण बना हुआ है। बड़े नेटवर्क में मेटाह्यूरिस्टिक और AI आधारित दृष्टिकोणों को प्रभावी ढंग से लागू करने के लिए और अधिक शोध की आवश्यकता है।

पारंपरिक तरीके जैसे ILP सटीक समाधान देते हैं, लेकिन इनमें उच्च कम्प्यूटेशनल लागत और सीमित विस्तार क्षमता की सीमा है। दूसरी ओर, हीयूरिस्टिक तरीके त्वरित समाधान देते हैं लेकिन विश्वव्यापी सर्वोत्तम नहीं होते। वर्तमान अध्ययन में PMU प्लेसमेंट और वास्तविक समय निगरानी के व्यावहारिक कार्यान्वयन से जुड़े प्रश्नों को हल करना आवश्यक है। PMU प्लेसमेंट को बेहतर बनाने के लिए व्यावहारिक सीमाओं और संचार चैनलों की उपलब्धता को ध्यान में रखना महत्वपूर्ण है। हाइब्रिड दृष्टिकोण अभी भी शुरुआत की ओर है, जो विभिन्न तकनीकों की ताकतों को एकीकृत करता है। PMU प्लेसमेंट को बेहतर बनाने के लिए एक व्यापक और प्रभावी हाइब्रिड दृष्टिकोण बनाया जाना चाहिए और इसका अध्ययन किया जाना चाहिए।

इस अध्ययन का उद्देश्य विभिन्न तकनीकों का तुलनात्मक विश्लेषण करना था, बड़े और जटिल नेटवर्क के लिए किस तरह की विधियों को चुनना, कम्प्यूटेशनल लागत और समाधान की गुणवत्ता का संतुलन बनाना, और एक प्रभावी हाइब्रिड दृष्टि कोण बनाना।

ओपीपी समस्या का निर्माण

उस बस पर स्थापित PMU एक उपकरण है जो वोल्टेज और करंट फेजर मापता है। फेजर डेटा कंसंट्रेटर नामक इकाई को जीपीएस द्वारा समय द्वारा मापे गए और PMU के माध्यम से मुहर बंद किए गए फेजर संकेत भेजे जाते हैं। चित्र 1 में वाइड एरिया मॉनिटरिंग, सुरक्षा और नियंत्रण (वैम्पाक) प्रणाली के सभी हिस्से दिखाए गए हैं, जिसमें जीपीएस से जुड़े PMU भी शामिल हैं। पीडीसी लक्ष्य कच्चे फेजर डेटा को एकत्र करना और समय के साथ सिंक्रोनाइज करना है ताकि समय के साथ सुसंगत वास्तविक समय की जानकारी प्राप्त की जा सके। सिस्टम सिग्नल प्रोसेसर के PMU फेजर को उपयोगी डेटा में परिवर्तित करता है। मानव-मशीन इंटरफेस ऑपरेटर यह जानकारी देख सकता है, जिससे वह ग्रिड की महत्वपूर्ण स्थिति को आसानी से मॉनिटर और रिकॉर्ड कर सकता है और भविष्य में सुधार के लिए उपाय कर सकता है। नेगेश एवं अन्य[20] में PMU प्लेसमेंट के नियमों पर चर्चा हुई है, जिसमें शाखा करंट और स्थित बस पर PMU के लिए बस वोल्टेज का निर्धारण शामिल है। PMU गणना किए गए बस स्थानों पर रखने से ऑपरेटर नेटवर्क के कामकाज को पूरी तरह से देख सकता है। ये PMU हर बस में वोल्टेज फेजर मान और बस से जुड़ी हर शाखा में करंट फेजर मान माप सकते हैं। यही कारण है कि ओपीपी का लक्ष्य नेटवर्क की दृश्यता को बढ़ाना या उसे पूरी तरह से दृष्टव्य बनाना है; इसका मतलब यह नहीं है कि PMU की संख्या को कम किया जाए, बल्कि स्थापित PMU की संख्या को अनुकूलित किया जाए।



चित्र 1. व्यापक क्षेत्र निगरानी प्रणाली

ओपीपी समस्या का मुख्य उद्देश्य न्यूनतम कुल PMU की संख्या और पावर सिस्टम में उनके उपयुक्त स्थानों को निर्धारित करना है ताकि संपूर्ण नेटवर्क की अवलोकन क्षमता सुनिश्चित की जा सके । इसलिए, उद्देश्य फलन को इस प्रकार गणितीय रूप से प्रस्तुत किया जा सकता है।

$$Z = \min \Sigma_{k=1}^{Mbus} x_k \quad (1)$$

subject to $B.X \geq 1$ (2)

जहाँ Z कुल PMU की संख्या को दर्शाता है, Mbus सिस्टम बसों की संख्या है और B एक द्विआधारी (बाइनरी) कनेक्टिविटी मैट्रिक्स है जिसकी प्रविष्टियों को निम्नलिखित प्रकार से परिभाषित किया गया है, x_k एक द्विआधारी (बाइनरी) चर है जहाँ x_k=1 होता है यदि उस पर PMU स्थापित है, और x_k= 0 होता है यदि वह स्थापित नहीं है। इस प्रकार, समस्या यह है कि न्यूनतम x_k वाले समाधान वेक्टर को निर्धारित करना है और जो समीकरण 1 को संतुष्ट करता है। संयम अनुकूलन फलन को बाइनरी कनेक्टिविटी मैट्रिक्स (मैट्रिक्स B) के माध्यम से निर्धारित किया गया था। यह मैट्रिक्स ग्रिड के लिए बस कनेक्टिविटी डेटा प्रदान करता है। प्रस्तावित मैट्रिक्स को निम्नानुसार निर्धारित किया गया है। इस प्रकार, समीकरण 1 को तीन महत्वपूर्ण मामलों को ध्यान में रखते हुए लिखा गया है- (1) केवल माप, (2) कुछ बसें पावरइंजेक्ट नहीं करती हैं (निष्क्रिय माप)। PMU माप के साथ इंजेक्शन बस (जैसे, शून्य इंजेक्शन बस), और (3) केवल PMU माप। वर्तमान प्रवाह इंजेक्शन PMU प्लेसमेंट समस्या को आगे संयम और अनुकूलन फलन पर सीमाओं के साथ सूत्रबद्ध किया जा सकता है, और इनमें से कुछ संयमों को निम्नलिखित कार्यों में संबोधित किया गया है-शून्य इंजेक्शन बसों के प्रभाव पारंपरिक मापों के प्रभाव, एकल या बहु-PMU हानि आकस्मिकताएं, एकल शाखा आउटेज, एकल-लाइन डिस्कनेक्शन की आकस्मिकता, PMU चैनल सीमा का प्रभाव, और एकल-PMU हानि।

गणितीय प्रोग्रामन विधियाँ

डेप्थ फर्स्ट विधि

PMU स्थानन के लिए ''डेप्थ फर्स्ट'' प्रक्रिया, उद्योग नेटवर्क की प्रणाली की जांच के लिए एक व्यवस्थित प्रक्रिया है। इस प्रक्रिया में, अन्वेषण एक विशिष्ट बिंदु से शुरू होता है और प्रत्येक शाखा को एक नेटवर्क के अन्वेषण के रूप में देखा जाता है, जिसे ठीक से बताने के लिए वापस जाना जाता है। यह लक्ष्य की ओर बढ़ाता है, जो कम PMU के साथ नेटवर्क का ढांचा बनाना है। डेप्थ-फर्स्ट विधि में PMU स्थानन के लिए निर्देश निम्नलिखित हैं:

1. एक विशिष्ट नोड से शुरू करें, उस नोड का चयन करें जो स्थान बताता है जहाँ से खोज शुरू होगी।

2. प्रत्येक शाखा में खोज पहले नोड से नेटवर्क की प्रत्येक शाखा का अध्ययन करें और इसे जारी रखें। संभव होने पर हर शाखा पर पहुँचें और फिर वापस जाएँ।

3. खोजे गए नोडों को चिह्नित करें अनुसंधान के दौरान पाए गए नोडों को चिह्नित करें। इससे पता चलता है कि नेटवर्क के किस हिस्से को पहले से ही कवर किया गया है।

4. स्थापना को ध्यान में रखें: प्रत्येक नोड के लिए PMU स्थापना की उपयुक्तता का मूल्यांकन करें, जो नेटवर्क की अवलोकनीयता, अतिरिक्तता और महत्वपूर्णता पर निर्भर है।

5. आवश्यकता होने पर वापस आएँ यदि कोई डेड-एंड मिलता है या सभी संभावित पथ किसी नोड से खोजे गए हैं, तो पिछले नोड पर वापस जाएं और वहां से खोज जारी रखें।

6. प्रसन्न शक्ति के लिए आगे बढ़ें। जब तक नेटवर्क का पर्याप्त कवरेज नहीं मिल जाता, डेप्थ-फर्स्ट अन्वेषण और PMU स्थापना प्रक्रिया को जारी रखें।

पूर्णांक रैखिक प्रोग्रामन

ILP एक गणितीय अनुकूलन प्रणाली है जिसका उद्देश्य सबसे अच्छा PMU प्लेसमेंट समाधान खोजना है। MATLAB आधारित ILP कार्यक्रम उद्देश्य फलनों और बाधाओं को शामिल करता है। लक्ष्य फलन कम खर्च पर अधिक देखभाल रुकावटें-प्रत्येक नोड को सीधे PMU द्वारा मापा जा सकता है या किसी कनेक्टेड नोड से देखा जा सकता है। पौडेल एवं अन्य[5] के माध्यम से बिजली ग्रिड पर पूरी तरह से निगरानी की जा सकती है। शून्य इंजेक्शन प्रतिबंधों का उदाहरण ILP संरचना है। परिणाम निम्नलिखित बताते हैं- (1) पावर सिस्टम की पूरी तरह से निगरानी करने के लिए की प्रभावी गणना की जा सकती है। (2) कम्प्यूटेशनल रूप से कुशल कनेक्टिविटी मैट्रिक्स पर आधारित संशोधन विधि शून्य इंजेक्शन बसों वाले सिस्टम में आसानी से लागू की जा सकती है। (3)

सिंगल-लाइन आउटेज पर विचार करने से PMU अधिक होते हैं। एल्गोरिथ्म को मानक-बस के लिए वातावरण में टेस्ट किया गया था।

पूर्णांक वर्गमूल प्रोग्रामन: विद्युत ग्रिड में मापन दक्षता को बढ़ाने और कुल PMU की संख्या को कम करने के लिए संदर्भ ने IQP विधि लागू की। इसलिए, प्रस्तावित OPP प्रणाली में पारंपरिक मापन भी प्रयोग किया जा सकता है। MATLAB में प्रस्तावित अनुकूलन एल्गोरिथ्म का अनुकरण और परीक्षण IEEE 14-बस और 30-बस मानक परीक्षण प्रणालियों से किया गया था। इससे दोनों सामान्य परिस्थितियों और सिंगल-लाइन (या सिंगल-PMU) संचालन परिस्थितियों में प्रणालियों की पूर्ण अवलोकनीयता साबित हुई।[21]

हीयूरिस्टिक एल्गोरिथ्म

समस्याओं को हल करने के लिए अनुभव-आधारित तकनीकें हीयूरिस्टिक एल्गोरिथ्म (अनुमानात्मक गणनाएं) का उपयोग किया जाता है। ये एल्गोरिथ्म विशेष रूप से उन समस्याओं के लिए उपयोगी हैं जिनके लिए पारंपरिक गणनात्मक विधियां बहुत जटिल या बहुत समय लेती हैं। हीयूरिस्टिक एल्गोरिथ्म का मुख्य उद्देश्य त्वरित और पर्याप्त समाधान प्राप्त करना है, हालांकि वे हमेशा सबसे अच्छा या सर्वोत्तम समाधान नहीं देते।

अनुभव आधारित एल्गोरिथ्म- ये एल्गोरिथ्म पहले से प्राप्त ज्ञान और अनुभव का उपयोग करके समस्याओं को सुलझाते हैं।

जल्दी समाधान- ये कठिन समस्याओं का तुरंत समाधान देते हैं।

समय का बचाव- ये पारंपरिक उपायों की तुलना में कम समय में समाधान देते हैं।

आसान उपयोग- इन्हें समझना और लागू करना अपेक्षाकृत आसान है।

हीयूरिस्टिक एल्गोरिथ्म का उदाहरण

1. **ग्रीड़ी एल्गोरिथ्म**- ये एल्गोरिथ्म हर कदम पर सबसे अच्छा संभव विकल्प चुनते हैं, उम्मीद करते हुए कि अंत में एक अच्छा समाधान मिलेगा।

2. **जेनिटिक एल्गोरिथ्म**- ये एल्गोरिथ्म क्रॉसओवर, म्यूटेशन और चयन जैसे जीव विज्ञान के विकास के सिद्धांतों पर आधारित हैं।

3. **संयुक्त एनीलिंग**- ये एल्गोरिथ्म प्रसंभाव्य तकनीकों का उपयोग करते हैं और उष्मागतिकी के सिद्धांतों पर आधारित हैं।

4. **टैबू खोज**- यह एल्गोरिथ्म पहले से ही ज्ञात असफलताओं से बचने के लिए स्मृति स्ट्रक्चर का उपयोग करता है, जो संभावित समाधान के स्थान को खोजता है।

जेनेटिक एल्गोरिथ्म: एक लोकप्रिय अनुकूली खोज उपकरण है जो समाधान खोजने के लिए प्राकृतिक विकास प्रक्रिया की नकल कर सकता है। इसे प्रक्रिया की खोज और अनुकूलन समस्याओं में सबसे अच्छा परिणाम प्राप्त करने के लिए प्रयोग किया जाता है। सिस्टम इंजीनियरिंग, प्रबंधन विज्ञान और संचालन इंजीनियरिंग अनुसंधान जैसे क्षेत्रों में विद्यार्थियों और विशेषज्ञों की रुचि बढ़ी है क्योंकि जेनेटिक एल्गोरिथ्म का उपयोग इंजीनियरिंग में महत्वपूर्ण समस्याओं को हल करने में किया जाता है। अकाचुकु एवं अन्य[22] ने जेनेटिक एल्गोरिथ्म को मैप-रिड्यूस के साथ एकीकृत किया। जो समानांतर कम्प्यूटिंग की अनुमति देते है। मैप-रिड्यूस भी फिटनेट कन्वर्जेंस जैसे और स्केलेबिलिटी को बेहतर बनाता है। और अक्सर हडूप कंप्यूटिंग क्लस्टरों पर ओपीपी निर्धारित करने के लिए उपयोग किया जाता है। IEEE 14-नोड, IEEE 118-नोड और Wp 2383-नोड जैसे कई परीक्षण प्रणालियों ने मैप-रिड्यूस की प्राप्यता और प्रदर्शन को सत्यापित किया है। परिणामों से पता चलता है कि मैप-रिड्यूस स्थापित PMU की संख्या, समाधान की बहुलता, सटीकता और यर्थाथता में महत्वपूर्ण लाभ प्रदान करता है।[23]

टैबू खोज: इस प्रक्रिया में, पुनरावर्ती टैबू खोज (RTS) का उपयोग किया जाता है ताकि PMU स्थापना के लिए सबसे अच्छा स्थान निर्धारित किया जा सके। प्रत्येक RTS पुनरावृत्ति की शुरुआत में, सामान्य टैबू खोज प्रक्रिया का प्रयोग किया जाता है, जिसमें पहले निष्पादन से प्राप्त सबसे अच्छा समाधान का उपयोग किया जाता है। RTS सबसे अच्छी TS प्रारंभ योजना है क्योंकि TS विधि की सफलता दर उच्च है। प्रस्तावित RTS एल्गोरिथ्म को कई IEEE मानक परीक्षण प्रणालियों ने सत्यापित किया है, जिनमें बस प्रणालियां 14, 30, 57 और 118 शामिल हैं। साथ ही, RTS एल्गोरिथ्म के परिणामों को अन्य OPP एल्गोरिथ्म से तुलना की गई है, जिससे पता चलता है कि RTS एल्गोरिथ्म बिजली ग्रिड में स्थापित PMU की कुल संख्या को कम करता है,

जो पहले की तकनीकों की तुलना में समान या अधिक पीएमयू की आवश्यकता हो सकती है।[24]

परागण एल्गोरिथ्म

फूल परागण एल्गोरिथ्म, एक नवीनतम अनुकूलन प्रणाली, हसनेन एवं अन्य[25] ने प्रस्तुत किया था। इस प्रणाली का उद्देश्य सर्वोत्तम स्थानांतरण समस्या को हल करना है। यॉग ने FPA बनाया, जो फूल वाले पौधों की परागण प्रक्रिया से प्रेरित होकर बहुउद्देश्यीय अनुकूलन के लिए बढ़ा दिया गया है। इस दृष्टिकोण का लक्ष्य सिस्टम की पूर्ण अवलोकनीयता प्राप्त करने के लिए आवश्यक PMU की संख्या को कम करना और सिस्टम बसों पर मापन पुनरावृत्ति को अधिकतम करना है। IEEE 14, 30, 57 और 118 बस परीक्षण प्रणालियों ने इस प्रक्रिया की जांच की, New England 39 बस परीक्षण प्रणाली, 49 बस कैनाल नेटवर्क परीक्षण प्रणाली; पश्चिमी डेल्टा नेटवर्क मिस्र में 52 बस परीक्षण प्रणाली पर काम कर रहा है। इस प्रक्रिया के परिणामों को बाइनरी पार्टिकल स्वार्म ऑप्टिमाइजेशन, ग्रीडी एल्गोरिथ्म, एकमात्र वर्टेक्स और ILP बाइनरी से तुलना की गई है।

सिम्युलेटेड एनीलिंग: OPP एक नवीन दो-चरण अनुकूलन एल्गोरिथ्म का उपयोग किया गया है, जो पूर्व स्थापित मापन प्रणाली के साथ पूरी तरह से अवलोकनीयता प्रदान करता है, जैसा कि आर्टस एवं अन्य[26] में बताया गया है। ताकि बिजली प्रणाली की देखभाल को बढ़ाया जा सके, अनुकूलन समस्या को पूर्व स्थापित PMU और सामान्य संचालन स्थिति के तहत बनाया गया था। बाद में, प्रक्रिया की विश्वसनीयता में सुधार करने के लिए एकल-लाइन बिजली विफलता, एकल-बस बिजली विफलता और अन्य व्यावहारिक परिस्थितियों का विश्लेषण किया जाता है। यह सुनिश्चित करने के लिए कि कम से कम PMU स्थापित हों, पहले न्यूनकरण मॉडल का उपयोग किया जाता है। पहले, मापन की पुनरावृत्ति को समायोजित करने के लिए सिम्युलेटेड एनीलिंग का इस्तेमाल किया गया था। बाद में, इस प्रक्रिया की विश्वसनीयता में सुधार करने के लिए एकल-लाइन बिजली विफलता, एकल-बस बिजली विफलता और अन्य व्यावहारिक परिस्थितियों का विश्लेषण किया जाता है। ताकि कम से कम PMU स्थापित हों, न्यूनकरण मॉडल के साथ उत्तल प्रोग्रामिंग लागू किया जाता है। पहले, मापन की पुनरावृत्ति को समायोजित करने के लिए सिम्युलेटेड एनीलिंग का इस्तेमाल किया गया था। सिस्टम दृश्यता पर शून्य इंजेक्शन बस के प्रभाव पर भी विचार किया गया है, जिससे स्थापित PMU की संख्या को पूर्ण अवलोकनीयता पर बिना किसी बड़े प्रभाव के कम किया जा सके। प्रस्तावित तकनीक की सुसंगतता, दक्षता और प्रभावशीलता को विभिन्न IEEE मानक-बस प्रणालियों ने सत्यापित किया है। वर्तमान नियमित मापन इकाइयों के साथ PMU का सर्वोत्तम संयुक्त प्लेसमेंट प्रदान करने के लिए एक अतिरिक्त अध्ययन में बहु-चरण स्टिमुलेटेड एनीलिंग प्रणाली का उपयोग किया गया है। विभिन्न चरणों में ऊपर की ओर स्टिमुलेशन के आधार पर, यह विधि अन्य पारंपरिक स्टिमुलेटेड एनीलिंग एल्गोरिथ्म की तुलना में तेज है और इससे सर्वोत्तम समाधान का पता लगाया जा सकता है।[27]

स्पैनिंग ट्री सर्च: यहाँ, स्पैनिंग ट्री सर्च तकनीक और ट्री सर्च एल्गोरिथ्म को एक साथ मिलाकर, न्यूनतम चैनल और बहु-चैनल PMU को ध्यान में रखते हुए OPP समस्या के समाधान को अधिकतम देखने योग्य बनाया गया है। इस अध्ययन में पावर ग्रिड में स्थापित PMU की कुल संख्या पर अवलोकनीयता की गहराई का अध्ययन किया गया है। विद्युत ग्रिड ग्राफ बनाने के लिए स्पैनिंग ट्री दृष्टिकोण का उपयोग किया गया, और PMU के सबसे अच्छे स्थान को खोजने के लिए वृक्ष खोज विधि का उपयोग किया गया। इसके अलावा, न्यूनतम PMU चैनलों की पहचान करने की प्रक्रिया में भी सुधार हुआ है। IEEE मानक-बस परीक्षण प्रणालियों ने MATLAB वातावरण में इस तकनीक की पुष्टि की ताकि समस्या के उद्देश्य को पूरा किया जा सके।[28]

ग्रीडी एल्गोरिथ्म: PMU प्लेसमेंट लागत को कम करने के लिए संदर्भ ने ग्रीडी एल्गोरिथ्म का उपयोग किया, जिसमें लगभग (1-1/e) दक्षता मिली। ग्रीडी एल्गोरिथ्म को अन्य उपायों की तुलना में व्यावहारिक मामलों में अधिक आकर्षक बनाने वाला यह विशिष्ट प्रदर्शन है, जिसमें बहु-चरण कॉन्फिगरेशन और सीमित संसाधनों की आवश्यकता है। सिमुलेशन परिणामों से पता चलता है कि इस विधि का प्रदर्शन संशोधित एल्गोरिथ्म की सबसे अच्छी दक्षता के करीब है।[29]

सिस्टम पुन: संदर्भ वितरण नेटवर्क में ऊर्जा हानि को कम करने के लिए एंट कॉलोनी एल्गोरिथ्म एक अनुकूलन उपकरण है। बाद में, अधिकतम प्रणाली

अवलोकनीयता को ध्यान में रखते हुए न्यूनतम PMU की संख्या के साथ PMU प्लेसमेंट स्थान का निर्धारण करने के लिए ग्रीडी एल्गोरिथ्म का उपयोग किया गया है। न्यूनतम-प्रयास मॉडल कुछ विशिष्ट परिस्थितियों में हेर फेर करने के लिए सहमत होने वाले सेंसरों की कमी की गणना करता है। इस मॉडल में सबसे छोटे सेंसर सेट का अस्तित्व पता चला। रक्षा रणनीति के लिए, एक पीएमयू-आधारित ग्रीडी एल्गोरिथ्म का उपयोग किया गया। इस एल्गोरिथ्म ने प्रणाली की अवलोकनीयता को कम किया और डेटा अखंडता हमलों से भी बचाव किया।

पार्टिकल स्वार्म ऑप्टिमाइजेशन (PSO): यह तकनीक जनसंख्या-आधारित संयुक्त स्थानांतरण विधि है, जो पक्षियों के समूह के सामाजिक व्यवहार (एक साथ उड़ने) पर आधारित है। गोपा कुमार एवं अन्य[27] द्वारा प्रस्तावित एक एल्गोरिथ्म है जो पार्टिकल स्वार्म ऑप्टिमाइजेशन (PSO) पर आधारित है और विशेष विद्युत पावर ग्रिड टोपोलॉजी में OPP समस्या को हल करेगा। IEEE 14, 30 और 68-बस प्रणालियों ने इस तकनीक को सफलतापूर्वक टेस्ट किया। ब्राजील के विद्युत ग्रिड के एक बड़े हिस्से में इस तकनीक की उपयोगिता का अध्ययन किया गया है। सुधारित PSO (IPSO) प्रणाली का परिचय IPSO की सीमाओं को पार करने के लिए GA और SA विशेषताएँ शामिल की गई हैं। यह एल्गोरिथ्म स्थानीय श्रेणीय बिंदु खोज सकता है, इससे समय और स्थानीय खर्च कम हो सकते हैं। OPP समस्या को व्यावहारिक बनाने के लिए कई समाधान हैं; इसलिए दो तरीकों का मिश्रण बेहतर समाधान दे सकता है। लघुगणक बाइनरी PSO (EBPSO) प्रणाली की सिफारिश की जाती है। EBPSO तकनीक का उद्देश्य विद्युत प्रणाली में अधिकतम अवलोकनीयता हासिल करना और अवलोकनीयता समस्या को हल करना है। शून्य इन्जेक्शन, एकल-PMU आउटेज और सामान्य संचालन नियम इस प्रस्तावित प्रक्रिया में शामिल हैं। साइग्मॉइड फलन प्रत्येक घटक की दक्षिणांशीय तकनीकी को बदलता है।[30]

डिफरेंशियल एवोल्यूशन: स्थानन समस्या को हल करने के लिए डिफरेंशियल एवोल्यूशन (DE) विधि की सिफारिश की गई है, जिसमें PMU उपकरणों और पावर फ्लो मापनों, जो पावर ग्रिड में स्थिति चरों को निर्धारित करते हैं, शामिल हैं। PMU मापन पुनरावृत्ति को समायोजित करने और मापन उपकरणों की संख्या को कम करने के लिए एक संयुक्त स्थानन समस्या बनाई गई, जिसका उद्देश्य पूरे नेटवर्क की अवलोकनीयता सुनिश्चित करना था। इस समस्या को, अधिकतम सिस्टम अवलोकनीयता पुनरावृत्ति सूचकांक का उपयोग करके और विशिष्ट समस्याओं के लिए संशोधित समाधान की उपस्थिति को समझ में लाकर हल किया गया। सिस्टम की पूर्णांक अरैखिक प्रोग्रामन (आईपी) समस्या को हल करने और विद्युत पावर ग्रिड में व्यावसायिक समस्याओं को हल करने के लिए डिफरेंशियल एल्गोरिथ्म का उपयोग किया गया। इस तकनीक को मैटलैब में कई मानक परीक्षण प्रणालियों (IEEE 7 और 14 बस परीक्षण प्रणालियों) पर सत्यापित किया गया, जिसमें इंजेक्शन बसों के साथ/बिना इसकी विश्वसनीयता की जांच की गई।[31]

प्रयुक्त कार्यप्रणाली

इस अध्ययन में पावर सिस्टम विश्लेषण के लिए PSAT (Power System Analysis Toolbox) का उपयोग किया गया है। PMU प्लेसमेंट दो प्रमुख तरीकों से किया गया है: पूर्णांक रैखिक प्रोग्रामन और डेप्थ फर्स्ट खोज। इस अध्ययन में MATLAB आधारित एक ILP प्रोग्राम का उपयोग किया गया है, जो विभिन्न IEEE बस प्रणालियों के लिए PMU (प्लेसमेंट के परिणाम) प्राप्त करता है। निम्नलिखित चरणों में कार्य प्रणाली विभाजित की गई है:

1. PSAT टूलबॉक्स का उपयोग- PSAT एक MATLAB टूल बॉक्स है, जिसका उपयोग पावर सिस्टम के मॉडलिंग, सिमुलेशन, और विश्लेषण के लिए किया जाता है। इस टूलबॉक्स का उपयोग करके विभिन्न IEEE बस प्रणालियों का मॉडल तैयार किया गया ।

2. डेप्थ फर्स्ट सर्च विधि- डेप्थ फर्स्ट सर्च, एक ग्राफ सर्च एल्गोरिथ्म है जिसका उपयोग ग्राफ की सभी नोड्स और उनके संबंधों का विश्लेषण करने के लिए किया जाता है। इस प्रक्रिया का उपयोग करके प्रत्येक नोड पर PMU स्थापित करने की क्षमता की खोज की गई ताकि पावर सिस्टम की पूर्ण अवलोकन क्षमता सुनिश्चित की जा सके। ताकि सभी नोड्स देखे जा सकें, DFS ने PMU को किस नोड पर स्थापित करना आवश्यक है पता लगाने में मदद की।

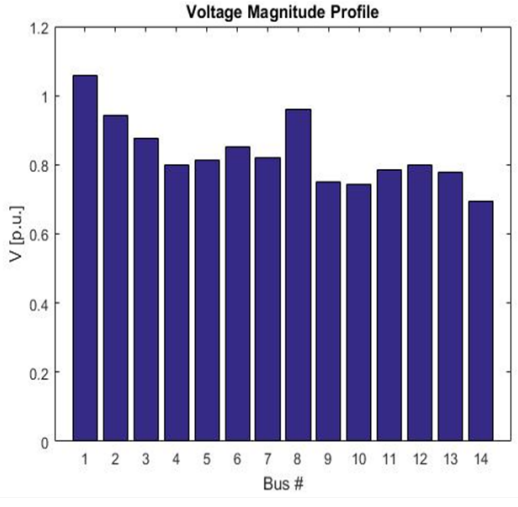
3. ILP मॉडल का उपयोग करके, विभिन्न IEEE बस प्रणालियों पर PMU की न्यूनतम आवश्यकता और उनके उपयुक्त स्थान निर्धारित किए गए। इस अनुकूलन समस्या को हल करने के लिए MATLAB का उपयोग किया गया, जिससे सटीक और प्रभावी परिणाम मिले। हमने दोनों तरीकों का उपयोग करके विभिन्न केस स्टडीज पर PMU प्लेसमेंट का विश्लेषण किया और पावर सिस्टम की विश्वसनीयता और स्थिरता में सुधार का मूल्यांकन किया। PSAT टूलबॉक्स ने इन प्रक्रियाओं को लागू करने और परीक्षण करने में महत्वपूर्ण योगदान दिया है, जिससे हमारे शोध में उच्च सटीकता और प्रभावशीलता मिली है।

केस स्टडीज और प्रायोगिक परिणाम

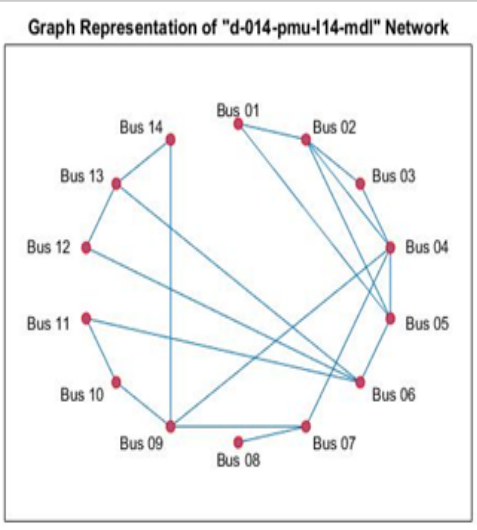
IEEE-14 बस प्रणाली का विश्लेषण और अनुसंधान किया जाता है। इस सिस्टम में चौबीस बसें, पांच जनरेटर और बीस लाइनें हैं। वोल्टेज और एंगल अनुमानित माप पावर सिस्टम की स्थिरता और स्थिति का विश्लेषण करने में महत्वपूर्ण हैं। तालिका 1 में IEEE-14 बस सिस्टम के वोल्टेज और एंगल मापों का विवरण है। इस लेख में आदर्श PMU स्थान का निर्धारण डेप्थ फर्स्ट ऊर्जा-प्रवाह विश्लेषण टूलबॉक्स का उपयोग करके किया गया है। परिणाम तालिका में हैं। तालिका 1 में भी अनुमानित वोल्टेज और थीटा PMU माप के रूप में दिखाए गए हैं। IEEE-14 बस सिस्टम का वोल्टेज प्रोफाइल चित्र 1 में दिखाया गया है।

तालिका 1. IEEE-14 बस के लिए वोल्टेज और एंगल अनुमानित माप

Estimated Voltage	Estimated Theta	PMU Bus Location
PM5 1.0365 1.0365 1.0405	0.23784 -0-38505 -0-38997	BUS 1,2,3
PMU1 1.0415 1.044	-0.32529 -0.36662	BUS 4,5
PMU2 1.0083 1.0715	-0.25857 -0.39609	BUS 6,7
PMU6 1.053 1.0166	-0.34844 -0.31917	BUS 8,9
PMU 4 1.0158 1.0082 1.0027	-0.31081 -0.31531 -0.29052	BUS 10,11,12
PMU3 1.0153	-0.28203	BUS 14



चित्र 1. वोल्टेज प्रोफाइल 14 बस प्रणाली



चित्र 2. वोल्टेज प्रोफाइल 14 बस प्रणाली

उपयोग

इन वोल्टेज और एंगल मापों का उपयोग निम्नलिखित के लिए किया जाता है-

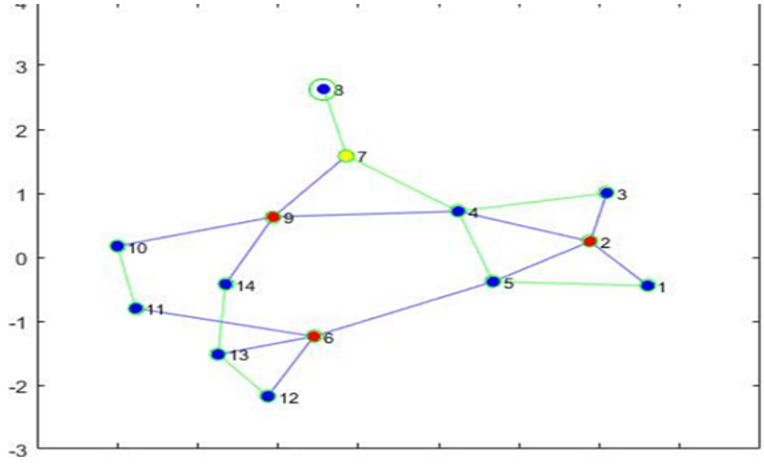
1. **पावर फ्लो एनालिसिस**-सिस्टम के विभिन्न हिस्सों में विद्युत प्रवाह का अध्ययन करना।
2. **वोल्टेज स्थिरता आकलन**- यह देखने के लिए कि सिस्टम स्थिरता की दृष्टि से सुरक्षित है या नहीं।
3. **फॉल्ट डिटेक्शन**- किसी भी विद्युत गड़बड़ी की स्थिति में समस्या की पहचान करना।
4. **रियल-टाइम मॉनिटरिंग**- विद्युत पावर सिस्टम की वर्तमान स्थिति पर नजर रखना।

इन मापों के जरिए पावर सिस्टम के प्रदर्शन और स्थिरता की निगरानी की जाती है, जिससे विद्युत आपूर्ति की विश्वसनीयता और दक्षता सुनिश्चित की जा सके।

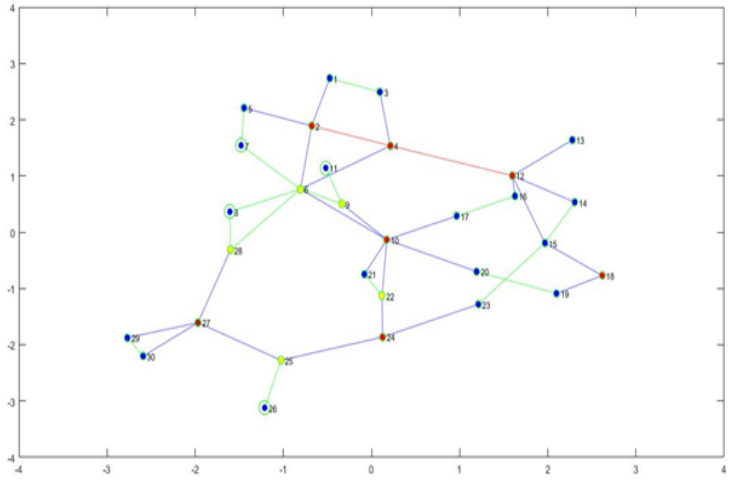
इस लेख में ILP का उपयोग करके PMU का सबसे अच्छा स्थान बताया गया है। नीचे दी गई तालिका 2 में IEEE-14 और 30, 57 बस प्रणाली के परिणाम दिखाए गए हैं। शून्य इंजेक्शन बसों का PMU स्थान निर्धारण पर प्रभाव देखा गया है। ILP उपयुक्त PMU स्थान निर्धारण चित्र 3, 4, 5, बस प्रणाली-14, 30, 57 में दिखाया गया है, जैसा कि तालिका 2 में दिखाया गया है।

तालिका 2. शून्य इंजेक्शन बसों को ध्यान में रखते हुए ILP के साथ पीएमयू स्थान निर्धारण

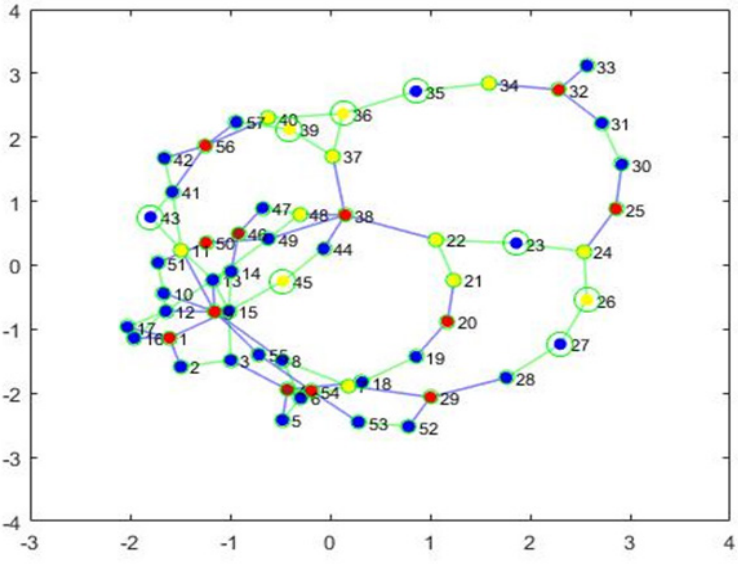
Bus System	No. of PMU	शून्य इंजेक्शन बसों को ध्यान में रखते हुए ILP के साथ PMU स्थान निर्धारण
IEEE-14 Bus System	3	2, 6, 9
IEEE &30 Bus System	7	2, 4, 10, 12, 18, 24, 27
IEEE &57 Bus System	12	1, 4, 9, 20, 25, 29, 32, 38, 46, 50, 54, 56



चित्र 3. 14 बस प्रणाली में ILP का उपयुक्त PMU **स्थान निर्धारण**



चित्र 4. 30 बस प्रणाली में ILP का उपयुक्त PMU स्थान निर्धारण



चित्र 5. 57 बस प्रणाली में ILP का उपयुक्त PMU **स्थान निर्धारण**

निष्कर्ष

उन्नत निगरानी तकनीकों जैसे PMU बिजली की बढ़ती मांग और नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के एकीकरण के बीच पावर ग्रिड को प्रभावी ढंग से प्रबंधित करने के लिए आवश्यक हैं। पावर यूटिलिटी ग्रिड स्थिरता को बढ़ा सकते हैं, परिचालन खर्च को कम कर सकते हैं, और एक अधिक विश्वसनीय बिजली आपूर्ति सुनिश्चित कर सकते हैं, PMU द्वारा प्रदान किए गए सटीक, रियल-टाइम डेटा का लाभ उठाकर और उनकी तैनाती को अनुकूलित कर सकते हैं। जैसे-जैसे विश्लेषणात्मक तरीके और तकनीक विकसित होते जाते हैं, PMU को रणनीतिक रूप से तैनात करना और इसका उपयोग नवीनतम पावर सिस्टम प्रबंधन में महत्वपूर्ण रहेगा। इस अध्ययन में, PSAT टूल बॉक्स और MATLAB आधारित पूर्णांक रैखिक प्रोग्रामन (ILP) दोनों का उपयोग किया गया था ताकि विभिन्न IEEE बस प्रणालियों में PMU प्लेसमेंट की समस्या को हल किया जा सके। हमने डेप्थ फर्स्ट सर्च और ILP तकनीकों का उपयोग करके इष्टतम PMU प्लेसमेंट निर्धारित किया, जो न्यूनतम लागत पर विद्युत प्रणाली की पूरी अवलोकन क्षमता सुनिश्चित करता है। परिणामों ने दिखाया कि ILP विधि विभिन्न पावर सिस्टम कॉन्फिगरेशनों के लिए प्रभावी और सटीक समाधान है। इसके अलावा, इन प्रक्रियाओं का प्रयोग विद्युत प्रणाली की विश्वसनीयता और स्थिरता में सुधार करने में भी महत्वपूर्ण साबित हुआ। भविष्य में पावरग्रिड के संचालन को और अधिक सक्षम और विश्वसनीय बनाने के लिए, इन प्रक्रियाओं के नवीनतम संस्करणों को विकसित और गहन परीक्षण किया जा सकता है।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिन्दी शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णानुक्रमित हिन्दी शब्दावली
Artificial Intelligence	कृत्रिम बुद्धिमता
Integer Linear Programming	पूर्णांक रैखिक प्रोग्रामिंग
Objective Function	उद्देश्य फलन
Phasor Measurement Unit (PMU)	फेजर मापन इकाई
Power System Analysis Toolbox	ऊर्जा-प्रवाह विश्लेषण टूल बॉक्स
Power System Observability	पावर सिस्टम अवलोकन
Wide Area Monitoring System	व्यापक क्षेत्र निगरानी प्रणाली
Zero Injection Bus	शून्य इंजेक्शन बस

संदर्भ

1. M. A. Rahman, A. H. M. Jakaria, and E. Al-Shaer, Formal Analysis for Dependable Supervisory Control and Data Acquisition in Smart Grids, in 2016 46th Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks (DSN), (2016), pp. 263–274. doi. 10.1109/DSN.(2016)-32.
2. J. Liao and C. He, "Wide-area monitoring protection and control of future power system networks,, in 2014 IEEE Workshop on Advanced Research and Technology in Industry Applications (WARTIA), (2014), pp. 903–905. doi" 10.1109/WARTIA.2014-6976419.
3. M. Khodadadi Arpanahi, R. Torkzadeh, A. Safavizadeh, A. Ashrafzadeh, and F. Eghtedarnia, "A novel comprehensive optimal PMU placement considering practical issues in design and implementation of a wide-area measurement system, Electr. Power Syst. Res., vol. 214, p. 108940, (2023), doi" https//doi.org/10.1016/j.epsr.2022-108940.
4. A. Pal, A. K. S. Vullikanti, and S. S. Ravi, A PMU Placement Scheme Considering Realistic Costs and Modern Trends in Relaying,, IEEE Trans. Power Syst., vol. 32, no. 1, pp. 552–561, (2017), doi: 10.1109/TPWRS.2016-2551320.
5. J. Paudel, X. Xu, and E. B. Makram, PMU deployment approach for maximum observability considering its potential loss,, in 2016 IEEE/PES Transmission and Distribution Conference and Exposition (T&D), (2016), pp. 1–5. doi: 10.1109/TDC-2016-7519891.
6. L. Xie, Q. hZao, and V. Venkatasubramanian, A PMU-based early warning system for power system oscillations, IEEE Trans- Smart Grid, vol. 8, no. 4, pp. (1960–1969), (2017).
7. A. Mahari and R. Nuqui, PMU-based solutions for dynamic state estimation and voltage stability monitoring, Electr. Power Syst. Res., vol. 134, pp. 12–23, (2016).
8. J.H Zang and M. Kezunovic, Improving SCADA system performance using PMU data, Int. J. Electr. Power Energy Syst., vol- 107, pp. 340–349, (2019).
9. K. Kouzelis and V. Terzija, PMU-based wide area monitoring and control systems for power system protection and emergency control,, IEEE Trans. Power Syst., vol. 33, no. 3, pp. 3218–3229, (2018).
10. F. Khan and H. hZu, Optimal PMU placement considering system observability and redundancy,, Electr. Power Syst. Res., vol- 187, p. 106502, (2020).

11. A. Maji, S. Chakrabarti, and S. C. Srivastava, An exponential binary particle swarm optimization algorithm for multiple solutions of optimal PMU placement in smart grids, IEEE Trans. Ind. Informatics, vol. 13, no. 6, pp. 3246–3255, (2017).
12. M. Kumari, L. Srivastava, and S. P. Singh, Optimal PMU placement considering redundancy using binary particle swarm optimization,, Int. J. Electr. Power Energy Syst., vol- 90, pp- 84–92, (2017).
13. M. N. Rahman and A. F. Zobaa, A novel hybrid mutation strategy based binary particle swarm optimization for optimal PMU placement,, IEEE Access, vol. 8, pp- 16284–16294, (2020).
14. Q. Li, X. hZao, and Q. Wang, Optimal PMU placement model based on integer linear programming,, J. Mod. Power Syst. Clean Energy, vol. 6, no. 3, pp. 513–522, (2018).
15. A. Laouid, M. Boudour, and M. Rahli, A hybrid PSO-GSA algorithm for optimal placement of PMUs, Electr. Eng., vol. 101, no. 2, pp. 567–576, (2019).
16. R. Meenakshi Devi and M. Geethanjali, Combined genetic algorithm and minimum spanning tree for optimal PMU placement, Eng. Sci. Technol. an Int. J., vol. 23, no. 3, pp. 570–580, (2020).
17. M. H. Kazma and A. F. Taha, Revisiting the optimal PMU placement problem in multi-machine power networks, IEEE Trans- Power Syst., (2023).
18. H. Khorramdel, B. Mohammadi-Ivatloo, and M. Marzband, Practical considerations in optimal PMU placement,, J. Mod. Power Syst. Clean Energy, (2023).
19. M. H. Kazma and A. F. Taha, Revisiting the optimal PMU placement problem in multi-machine power networks, arXivPrepr- arXiv2306-12345, (2023).
20. K. Negash, B. Khan, and E. Yohannes, Artificial Intelligence Versus Conventional Mathematical Techniques: A Review for Optimal Placement of Phasor Measurement Units,, Technol. Econ. Smart Grids Sustain- Energy, vol. 1, no. 1, p. 10, (2016), doi: 10-1007/s40866-016-0009-y.
21. D. P. Kothari and N. Jain, Integer Linear Programming for Optimal Phasor Measurement Unit Placement in Power Systems,, Int. J. Electr. Power Energy Syst., vol. 131, no. 1, p. 107678, (2021), doi: 10-1016@j-ijepes-2021-107678.
22. C.M. Akachukwu, A.M. Aibinu, M.N. Nwohu, and H. B. Salau, A Decade Survey of Engineering Applications of Genetic Algorithm in Power System Optimization,, in 2014 5th International Conference on Intelligent Systems, Modelling and Simulation, (2014), pp. 38–42. doi: 10-1109/ISMS-(2014-15).
23. Z. J. Liu, M. Y. Wang, and D. D. Wang, Application of scaling genetic algorithms using mapreduce in optimizing the configuration of PMU, in 2016 China International Conference on Electricity Distribution (CICED), (2016), pp. 1–5. doi:10-1109/CICED.2016-7576167.
24. N. Koutsoukis, N. Manousakis, P. Georgilakis, and G. Korres, Numerical observability method for optimal phasor measurement units placement using recursive Tabu search method, IET Gener. Transm. Distrib., vol.7, no. 4, pp. 347–356, (2013), doi: 10-1049/iet-gtd-2012-0377.
25. K.M. Hassanin, A. A. Abdelsalam, and A. Y. Abdelaziz, Optimal PMUs placement for full observability of electrical power systems using flower pollination algorithm, in 2017 IEEE International Conference on Smart Energy Grid Engineering (SEGE), (2017), pp. 20–25. doi: 10-1109/SEGE-2017-8052770.
26. E. Aarts, J. Korst, and W. Michiels, Simulated Annealing BT & Search Methodologies: Introductory Tutorials in Optimization and Decision Support Techniques,, E.K. Burke and G. Kendall, Eds. Boston, MA/ Springer US, (2005), pp. 187–210. doi/ 10-1007/0-387-28356-0_7.
27. P. Gopakumar, M.J.B. Reddy, and D.K. Mohanta, Novel multi-stage simulated annealing for optimal placement of PMUs in conjunction with conventional measurements, in 2013 12th International Conference on Environment and Electrical Engineering, (2013), pp. 248–252. doi: 10-1109/EEEIC-2013-6549625.
28. S. and others Mandava, A Spanning Tree Approach in Placing Multi-Channel and Minimum channel PMU for Power system Observability,, Int. J. Electr. Comput. Eng., vol. 5, no. 3, (2015).
29. V. Tran and H. hZang, Optimal PMU Placement Using Modified Greedy Algorithm, J. Control. Autom. Electr. Syst., vol. 29, no. 1, pp. 99–109, (2018), doi: 10-1007/s40313-017-0347-6.
30. T. K. Maji and P. Acharjee, Multiple solutions of optimal PMU placement using exponential binary PSO algorithm, in (2015) Annual IEEE India Conference (INDICON), (2015), pp. 1–6. doi: 10-1109/INDICON-2015-7443403.
31. B. Rajasekhar and A. K. Chandel, Joint placement of phasor and power flow measurements for power system observability using differential evolution, in (2013) International Conference on Power, Energy and Control (ICPEC), (2013), pp. 489–494. doi: 10-1109/ICPEC-2013-6527706.

❐

शोध पत्र/Research Paper

भारतीय ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग में छोटे और मध्यम आकार के उद्यमों (एसएमई) पर स्वचालन के प्रभावों की जांच करने के लिए एक अध्ययनः एक आईएसएम दृष्टिकोण

A Study to Investigate the Effects of Automation on Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs) in the Indian Automotive Supply Chain Industry: An ISM Approach

अर्चना ठाकरान[1], रणधीर सिंह राठौड़[2] एवं वैशाली माहेश्वरी[3]
Archana Thakran[1], Randhir Singh Rathore[2] and Vaishali Maheshwari[3]
[1]PhD Scholar, Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
[2]Dean Academics, Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
[3]Deputy Director, Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
[1]archanathakran@yahoo.co.in, [2]randhir.rathore@svsu.ac.in, [3]vaishalimaheshwari@svsu.ac.in
https://doi.org/10.5281/zenodo.15564653

सारांश

स्वचालन प्रौद्योगिकी की शुरूआत से भारत में ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग, जो देश की अर्थव्यवस्था और रोजगार में अपने महत्वपूर्ण योगदान के लिए जाना जाता है, बड़े बदलावों से गुजर रहा है। यह अध्ययन इंटरप्रिटिव स्ट्रक्चरल मॉडलिंग (ISM) तकनीक का उपयोग करके छोटी और मध्यम आकार की फर्मो (एसएमई) पर स्वचालन के प्रभावों का विश्लेषण करता है। तकनीकी, संगठनात्मक, आर्थिक और सामाजिक-सांस्कृतिक आयामों सहित स्वचालन की स्थिति में एसएमई को प्रभावित करने वाले महत्वपूर्ण मुद्दों का पता लगाने के लिए एक व्यापक अध्ययन किया गया। बाद में, इन पहलुओं के बीच पदानुक्रमों और अंतर्संबंधों का पता लगाने के लिए उद्योग विशेषज्ञों और हितधारकों के बीच एक प्रश्नावली सर्वेक्षण किया गया। आईएसएम विधि ने एक पदानुक्रमित मॉडल बनाने में मदद की, जो पहचाने गए तत्वों के बीच कारण लिंक और प्रभाव का स्तर दिखाता है। निष्कर्ष न केवल स्वचालन के भारतीय ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला पर एसएमई पर छोटे-छोटे प्रभावों को समझाते हैं, बल्कि चुनौतियों को कम करने और स्वचालन अपनाने से जुड़े अवसरों को भुनाने के लिए रणनीतिक हस्तक्षेप और नीति ढांचे बनाने के लिए भी एक आधार बनाते हैं। यह अध्ययन उभरती अर्थव्यवस्थाओं में प्रौद्योगिकी-संचालित परिवर्तनों पर विद्वतापूर्ण चर्चा को जोड़ता है और ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग के बदलते परिदृश्य को समझने वाले खिलाड़ियों के लिए व्यावहारिक प्रभाव डालता है।

Abstract

The automotive supply chain industry in India, known for its substantial contribution to the economy and jobs, is undergoing dramatic changes as a result of the introduction of automation technology. The purpose of this study is to investigate the effects of automation on small and medium-sized firms (SMEs) in this sector, using the Interpretive Structural Modelling (ISM) approach. A comprehensive literature study revealed critical issues affecting SMEs in the face of automation, including technological, organizational, economic, and socio-cultural dimensions. Following that, a systematic questionnaire survey was undertaken among industry experts and stakeholders to determine the interrelationships and hierarchies between these aspects. The ISM methodology helped to create a hierarchical model

that depicted the causal links and levels of impact among the identified elements. The findings not only provide insights into the nuanced effects of automation on SMEs in the Indian automotive supply chain, but also serve as a foundation for developing strategic interventions and policy frameworks to mitigate potential challenges and capitalize on opportunities associated with automation adoption. This study adds to the scholarly discussion on technology-driven transformations in emerging economies and has practical implications for players navigating the changing landscape of the automotive supply chain industry.

मुख्य शब्दः स्वचालन, लघु और मध्यम आकार के उद्यम (एसएमई), भारतीय ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग, व्याख्यात्मक संरचनात्मक मॉडलिंग (आईएसएम), प्रौद्योगिकी अपनाना, संगठनात्मक प्रभाव।

Key Words: Automation, Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs), Indian automotive supply chain industry, Interpretive Structural Modelling (ISM), Technology adoption, Organizational impact.

परिचय

स्वचालन से भारत में ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला क्षेत्र सहित कई क्षेत्रों में बदलाव लाया है, जो नियंत्रण प्रणालियों का उपयोग करता है, जो कम मानवीय हस्तक्षेप के साथ काम करता है। यह प्रतिमान बदलाव डिजिटल बदलाव से प्रेरित है, जो दक्षता को बढ़ाने, मानवीय हस्तक्षेप को कम करने और परिचालन को व्यवस्थित करने के लिए कई तकनीकी समाधानों को लागू करता है। डिजिटलीकरण ने कई व्यवसायों को सफलता और बेहतर ग्राहक पेशकशों के लिए प्रेरित किया है, लेकिन पर्यावरणीय चुनौतियों को बढ़ा दिया है जिनके लिए तत्काल उपायों की आवश्यकता है। इसके अलावा, जोखिम प्रबंधन और स्वचालन के मनोवैज्ञानिक प्रभावों जैसी चिंताओं पर साहित्य में पर्याप्त ध्यान दिया गया है।

ऑटोमोटिव उद्योग की ऐतिहासिक वृद्धि के साथ समानताएं चित्रित करना, जिसने एक सदी पहले इसी तरह के क्रांतिकारी दबाव का अनुभव किया था, प्रतिस्पर्धात्मकता बनाए रखने के लिए प्रौद्योगिकी प्रगति के साथ वर्तमान रहने के महत्व पर जोर देता है। बाजार की बदलती गतिशीलता और उपभोक्ता प्राथमिकताओं पर प्रतिक्रिया करने की आवश्यकता को पहचानते हुए, अग्रणी ब्रांडों ने पहले से ही डिजिटल परिवर्तन रणनीतियों को अपनाया है।

विभिन्न शोधकर्ताओं के योगदान से पता चलता है कि ऑटोमोटिव उद्योग में वित्तीय विकास ने बदलावों को तेज कर दिया है। वैयक्तिकृत उत्पादों का उदय, बाजार अन्वेषण और बदलती उपभोक्ता गतिशीलता ने पारंपरिक उत्पादों को बदल दिया है। इस प्रवृत्ति में निर्माताओं को उपभोक्ताओं की बदलती जरूरतों को पूरा करने के लिए अपने सामान को लगातार विकसित करने और संशोधित करने की आवश्यकता होती है। पहले की रणनीतियाँ, जो उत्पादों के लंबे जीवन चक्र पर निर्भर थीं, अब इस प्रवृत्ति के अनुरूप नहीं हैं।

भारतीय ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग में छोटी और मध्यम आकार की फर्मो (एसएमई) में स्वचालन का महत्व जानना इस अध्ययन का उद्देश्य है। अध्ययन, आईएसएम (इंटरप्रिटिव स्ट्रक्चरल मॉडलिंग) दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए, स्वचालन अपनाने के दौरान एसएमई को प्रभावित करने वाले तकनीकी, संस्थागत, आर्थिक और सामाजिक-सांस्कृतिक पहलुओं के जटिल परस्पर क्रियाओं को समझने की कोशिश करता है। यह अध्ययन इन बदलावों पर प्रकाश डाल कर हितधारकों को बदलते हालात को समझने, रणनीतिक उपायों का निर्माण करने और स्वचालन-संचालित संक्रमणों के युग में दीर्घकालिक विकास को प्रोत्साहित करने की उम्मीद करता है।

साहित्य समीक्षा

ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग सहित कई क्षेत्रों में एक बड़ा सुधार स्वचालन से हुआ है, जिसमें काम को कम मानवीय हस्तक्षेप के साथ करने की क्षमता है। यू एवं अन्य[1] (2010) स्वचालन को मशीनरी, औद्योगिक सुविधाओं, दूरसंचार नेटवर्क, कार और अन्य अनुप्रयोगों को चलाने के लिए नियंत्रण प्रणालियों का उपयोग करने को कहते हैं, जो मानव हस्तक्षेप को कम करते हैं। स्वचालन की ओर यह बदलाव उद्योगों में हो रहे डिजिटल परिवर्तनों से प्रेरित हुआ है, जो व्यवसायों को

बेहतर परिचालन दक्षता देने और अपने ग्राहकों को बेहतर उत्पाद देने की अनुमति देता है। हालाँकि, इन लाभों के अलावा, बढ़े हुए स्वचालन के नकारात्मक पर्यावरणीय परिणामों के बारे में जागरूकता बढ़ रही है, जिसके लिए तत्काल शमन विधियों की आवश्यकता है[2,3]।

ऑटोमोटिव क्षेत्र, जो अपने पूरे इतिहास में भारी संशोधनों से गुजरा है, आज एक सदी से भी अधिक समय पहले अनुभव किए गए समान दबावों का सामना कर रहा है। गाओ एवं अन्य[4] (2016) बढ़ती बाजार चुनौतियों के सामने प्रतिस्पर्धी बने रहने के लिए कंपनियों को नवीनतम तकनीकी सफलताओं से अपडेट रहने की आवश्यकता पर जोर देता है। अग्रणी कंपनियों ने डिजिटल परिवर्तन योजनाओं को लागू करके यह प्रदर्शित किया है जो न केवल डिजिटल जीवन शैली की ओर प्रतिमान बदलाव को पहचानती है, बल्कि उद्यमों को भविष्य के अवसरों की फिर से कल्पना करने और उन्हें भुनाने की अनुमति भी देती है[5,6]।

ऑटोमोटिव उद्योग में वित्तीय प्रगति भी त्वरित बदलाव लाने में महत्वपूर्ण साबित हुई है[7,8, 9]। विशेष रूप से, मानकीकृत वस्तुओं के बजाय अनुकूलित वस्तुओं को बेचने की ओर ध्यान देने योग्य बदलाव आया है, जो उपभोक्ताओं के बदलते स्वाद को दर्शाता है[1]। परिणाम स्वरूप, तेजी से बदलती उपभोक्ता प्राथमिकताओं को पूरा करने के लिए उत्पादकों को अपने उत्पाद की पेशकश को लगातार अद्यतन करने के लिए प्रेरित किया जाता है, जो लंबे उत्पाद जीवन चक्र द्वारा परिभाषित पिछले तरीकों से एक बदलाव है[11]।

इन बदलावों को देखते हुए, छोटे और मध्यम आकार के उद्यमों (एसएमई) पर स्वचालन के प्रभावों का अध्ययन करना महत्वपूर्ण है। यह अध्ययन तकनीकी, संगठनात्मक, आर्थिक और सामाजिक-सांस्कृतिक कारकों की जटिल परस्पर क्रिया और स्वचालन-संचालित परिवर्तनों के सामने दीर्घकालिक विकास को बढ़ावा देने के लिए रणनीतिक हस्तक्षेपों को दिखाना चाहता है।

क्रियाविधि

इस अध्ययन का उद्देश्य भारतीय ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग में छोटे और मध्यम आकार के उद्यमों (एसएमई) पर स्वचालन के प्रभावों को प्रभावित करने वाले चर को वर्गीकृत और रैंक करना है। अध्ययन का लक्ष्य व्याख्यात्मक संरचनात्मक मॉडलिंग (आईएसएम) पद्धति का उपयोग करके भारतीय ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग में छोटे और मध्यम आकार के उद्यमों (एसएमई) पर स्वचालन को प्रभावित करने वाले कारकों की जटिल बातचीत को सुलझाना है। अनुसंधान दृष्टिकोण के हिस्से के रूप में, भारतीय ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग के स्वचालन के संबंध में भारतीय-आधारित एसएमई की जागरूकता, इच्छाओं और अपेक्षाओं के बारे में अधिक जानने के लिए जनसंख्या के एक प्रतिनिधि नमूने से पूछताछ की जाती है। एकत्र किए गए डेटा को फिर आईएसएम विश्लेषण के अधीन किया जाता है, एक ऐसी विधि जो ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग में भारतीय एसएमई के कामकाज के परिप्रेक्ष्य को प्रभावित करने वाले महत्वपूर्ण घटकों के पदानुक्रम के निर्माण में विभिन्न कारकों और सहायता के बीच संबंधों को खोजती है और मॉडल करती है। सबसे पहले, पिछले शोध और विशेषज्ञ की राय के माध्यम से पाए गए चर का उपयोग करके एक प्रश्नावली विकसित की गई थी। प्रश्नावली /राय प्रपत्र डिजाइन दो संशोधनों से गुजरा। पहले दौर के विशेषज्ञ पैनल ने अनुसंधान एजेंडे के महत्व पर चर्चा की। समान रूप से बेकार घटकों को हटाने और प्रासंगिक पहलुओं को एकीकृत करने के बाद, विशेषज्ञों का पैनल सर्वोत्तम प्रासंगिक चर निर्धारित करने के लिए चर्चा के दूसरे दौर के लिए फिर से मिला। इसके बाद, भारतीय पारिस्थितिकी तंत्र में भाग लेने वाले ऑटोमोटिव सप्लाई चेन उद्योग (उद्योग पेशेवरों) में भारतीय एसएमई के कामकाज के 50 अकादमिक विशेषज्ञों और विशेषज्ञों को मेल द्वारा पूरी प्रश्नावली प्राप्त हुई। उनसे चल रहे शोध में सहयोग करने और भाग लेने का आग्रह किया गया। पूर्वाग्रह को कम करने और अध्ययन के निष्कर्षो की सामान्यीकरण में सुधार करने के लिए, पेशेवरों के एक विविध समूह को अध्ययन के नमूने के रूप में चुना गया था। उन तत्वों की बेहतर समझ रखने के लिए जो संभवत: स्वचालन अपनाने और उपयोग को प्रभावित करेंगे। अंत में, शोधकर्ताओं ने एक ही विषय में एबीडीसी प्रकाशन वाले शिक्षाविदों के साथ-साथ ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला व्यवसाय में कम से कम 10 वर्षो के अनुभव वाले उद्योग और अकादमिक विशेषज्ञों को चुना। समय की कमी और व्यस्त कार्यक्रम के कारण, केवल 10 विशेषज्ञ हमारे अध्ययन में भाग लेने के लिए सहमत हुए (तालिका 1)। जब विशेषज्ञ पैनल काफी विषम होता है, तो पांच से पंद्रह का नमूना आकार उपयुक्त प्रस्तावित किया गया है। परिणामस्वरूप, नमूना आकार में दस विशेषज्ञ शामिल थे।

विश्लेषण

बातचीत तीन चरणों में हुई: अर्ध-संरचित साक्षात्कार पहले चरण में मिली सुविधाओं के महत्व और दायरे को जानने के लिए एक मेलर या ऑनलाइन प्लेटफॉर्म के माध्यम से भेजे गए संदेश द्वारा प्राप्त सहमति के बाद किए गए थे। बाद में, भारतीय ऑटोमोटिव सप्लाई चेन उद्योग में छोटे और मध्यम आकार के उद्यमों (एसएमई) पर ऑटोमेशन के हर विशेषज्ञ (व्यावसायिक, गैर-सरकारी और शैक्षणिक) ने जोड़ीवार तुलना की। अंत में, चर्चा निष्कर्षो की व्याख्या और मॉडल के सत्यापन पर केंद्रित हो गई। इंटरप्रिटि व स्ट्रक्चरल मॉडलिंग (आईएसएम) के रूप में जानी जाने वाली तकनीक का उपयोग विभिन्न कारकों के बीच बातचीत सहित जटिल प्रणालियों की जांच करने के लिए किया जाता है।

गहन साहित्य समीक्षा करने के बाद अध्ययन में पहचाने गए शीर्ष दस निम्नलिखित हैं:

1. **प्रौद्योगिकी को अपनाना:** भारतीय ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग में एसएमई किस हद तक स्वचालन प्रौद्योगिकियों को अपनाते हैं[1]।

2. **संगठनात्मक संरचना:** एसएमई के भीतर आंतरिक सेटअप और पदानुक्रमित व्यवस्था, मौजूदा वर्कफ्लो में स्वचालन को एकीकृत करने की उनकी क्षमता को प्रभावित करती हैं[2]।

3. **लागत निहितार्थ:** स्वचालन कार्यान्वयन से जुड़े वित्तीय विचार, जिसमें प्रारंभिक निवेश लागत और दीर्घकालिक परिचालन व्यय शामिल हैं[3]।

4. **कौशल विकास:** स्वचालित प्रणालियों को प्रभावी ढंग से संचालित करने और बनाए रखने के लिए एसएमई को अपने कार्य बल को प्रशिक्षण और कौशल बढ़ाने में निवेश करने की आवश्यकता है[4]।

5. **बाजार की मांग:** ऑटोमोटिव क्षेत्र में उपभोक्ताओं की बढ़ती प्राथमिकताएं और आवश्यकताएं, बदलती मांगों को पूरा करने के लिए स्वचालन को अपनाने को प्रेरित कर रही हैं[11]।

6. **नियामक अनुपालन:** ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला में स्वचालन प्रौद्योगिकियों के उपयोग को नियंत्रित करने वाले उद्योग मानकों और सरकारी नियमों का पालन।[7]

7. **आपूर्तिकर्ता संबंध:** स्वचालित उपकरण और घटकों की खरीद के लिए आपूर्तिकर्ताओं और विक्रेताओं के साथ सहयोगात्मक साझेदारी[8]।

8. **ग्राहक संतुष्टि:** समग्र ग्राहक अनुभव और संतुष्टि स्तरों पर स्वचालन का प्रभाव, ब्रांड वफादारी और बाजार प्रतिस्पर्धात्मकता को प्रभावित करता है[9]।

9. **जोखिम प्रबंधन:** तकनीकी विफलताओं या साइबर सुरक्षा खतरों जैसे स्वचालन से जुड़े संभावित जोखिमों को कम करने के लिए एसएमई द्वारा अपनाई गई रणनीतियाँ[10]।

10. **कर्मचारी जुड़ाव:** स्वचालन अपनाने की प्रक्रिया में कर्मचारियों को संलग्न करने और शामिल करने के लिए एसएमई द्वारा किए गए उपाय, खरीद-फरोख्त सुनिश्चित करना और परिवर्तन के प्रतिरोध को कम करना।

रीचौबिलिटी मैट्रिक्स, जो एक चर का दूसरे पर प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष प्रभाव दिखाता है, आईएसएम का एक महत्वपूर्ण परिणाम है। रीचौबिलिटी मैट्रिक्स व्याख्यात्मक संरचनात्मक मॉडलिंग (आईएसएम) विश्लेषण का एक आवश्यक भाग है। रिचार्जिंग मैट्रिक्स का विश्लेषण रीचौबिलिटी मैट्रिक्स की मदद से पहचाने गए चरों के बीच पदानुक्रमित संबंधों को स्थापित किया जा सकता है। ''1'' इस विश्लेषण में स्तंभ चर तक सीधे पहुंच सकता है, जबकि ''0'' कोई प्रत्यक्ष पहुंच नहीं है। यह रीचौबिलिटी मैट्रिक्स आईएसएम मॉडल के निर्माण की नींव रखता है, जो चर के बीच ड्राइविंग और निर्भरता शक्ति की पहचान की सुविधा प्रदान करता है, अंततः एक पदानुक्रमित संरचना के विकास में सहायता करता है जो उनके अंतर्संबंधों को चित्रित करता है। इस उदाहरण में, नीचे दी गई तालिका 1 एकत्रित डेटा से प्राप्त संघनित रीचौबिलिटी मैट्रिक्स दिखाती है:

चर	तकनीकी अंगीकरण	संगठनात्मक संरचना	लागत निहितार्थ	कौशल विकास	बाजार की मांग	विनियामक अनुपालन	आपूर्तिकर्ता संबंध	ग्राहक संतुष्टि	जोखिम प्रबंधन	कर्मचारी को काम पर लगाना
तकनीकी अंगीकरण	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
संगठनात्मक संरचना	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
लागत निहितार्थ	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
कौशल विकास	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
बाजार की मांग	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
विनियामक अनुपालन	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
आपूर्तिकर्ता संबंध	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ग्राहक संतुष्टि	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
जोखिम प्रबंधन	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
कर्मचारी को काम पर लगाना	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

म.आई.सी.एम.ए.सी. विश्लेषण

एम.आई.सी.एम.ए.सी. विश्लेषण चर को उनकी ड्राइविंग शक्ति और निर्भरता के आधार पर वर्गीकृत करता है, जैसा कि रीचौबिलिटी मैट्रिक्स में दर्शाया गया है।

संचालन शक्ति

उच्च ड्राइविंग शक्ति वाले चर अन्य चर को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करते हैं और सिस्टम को आकार देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

- तकनीकी अंगीकरण
- संगठनात्मक संरचना
- लागत निहितार्थ
- कौशल विकास

निर्भरता

उच्च निर्भरता वाले चर अन्य चर से प्रभावित होते हैं और समग्र प्रणाली पर सीमित प्रभाव डालते हैं।

- बाजार की मांग
- विनियामक अनुपालन
- आपूर्ति कर्ता संबंध
- ग्राहक संतुष्टि
- जोखिम प्रबंधन
- कर्मचारी को काम पर लगाना

मुख्य टिप्पणियाँ

ड्राइविंग शक्तिकारक: तकनीकी अपनाने, कौशल विकास प्रणाली की गतिशीलता, संगठनात्मक संरचना और लागत निहितार्थ पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालते हैं, जो भारतीय ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग में एस एम ई पर स्वचालन के प्रभाव को आकार देने में उनकी

महत्वपूर्ण भूमिका का संकेत देते हैं।

मुख्य निर्भरता चर: अन्य कारक, जैसे बाजार की मांग, नियामक अनुपालन, आपूर्ति कर्ता संबंध, ग्राहक संतुष्टि, जोखिम प्रबंधन और कर्मचारी जुड़ाव, व्यक्तिगत रूप से कम प्रभावित होते हैं। किंतु वे सभी मिलकर पूरे सिस्टम को चलाते हैं।

यह विश्लेषण भारतीय ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग में एसएमई पर स्वचालन के प्रभावों को प्रभावित करने में चर के सापेक्ष महत्व और उनकी भूमिका को स्पष्ट करता है।

वरीयता मैट्रिक्स विश्लेषण

वरीयता मैट्रिक्स विश्लेषण द्वारा निर्धारित उनकी ड्राइविंग और निर्भरता शक्तियों पर विचार करते हुए, चर के बीच वरीयता स्तरों की पहचान करने में मदद करता है।

चर	तकनीकी अंगीकरण	संगठनात्मक संरचना	लागत निहितार्थ	कौशल विकास	बाजार की मांग	विनियामक अनुपालन	आपूर्ति कर्ता संबंध	ग्राहक संतुष्टि	जोखिम प्रबंधन	कर्मचारी को काम पर लगाना
तकनीकी अंगीकरण		डी	डी	डी	डी	डी	डी	डी	डी	डी
संगठनात्मक संरचना	पी		डी	डी	डी	डी	डी	डी	डी	डी
लागत निहितार्थ	पी	पी		डी	डी	डी	डी	डी	डी	डी
कौशल विकास	पी	पी	पी		डी	डी		डी		डी
बाजार की मांग	पी	पी	पी	पी		डी		डी	डी	
विनियामक अनुपालन	पी	पी	पी	पी	पी		डी	डी	डी	
आपूर्ति कर्ता संबंध	पी	पी	पी					डी	डी	
ग्राहक संतुष्टि	पी	पी	पी	पी	पी	डी	डी		डी	
जोखिम प्रबंधन	पी	पी	पी		पी	डी	डी	डी		
कर्मचारी को काम पर लगाना	पी	पी	पी	पी	पी	डी	डी	डी	डी	

उपरोक्त तालिका 2 में, वरीयता मैट्रिक्स

''पी'' कॉलम वेरिएबल की तुलना में पंक्ति वेरिएबल के लिए प्राथमिकता को इंगित करता है।

''डी'' कॉलम चर पर पंक्ति चर की निर्भरता को इंगित करता है।

एक खाली सेल चरों के बीच कोई प्राथमिकता या निर्भरता संबंध नहीं दर्शाता है।

यह विश्लेषण सिस्टम के भीतर पदानुक्रमित संबंधों को और समझने के लिए आईएसएम मॉडल के निर्माण में सहायता करते हुए, चर के बीच सापेक्ष प्राथमिकताओं और निर्भरता में अंतर्दृष्टि प्रदान करता है।

सामान्यीकृत मैट्रिक्स विश्लेषण

सामान्यीकृत मैट्रिक्स विश्लेषण करने के लिए, हमें यह सुनिश्चित करने के लिए वरीयता मैट्रिक्स को सामान्य करने की आवश्यकता है कि मान एक विशिष्ट

सीमा के भीतर आते हैं, आमतौर पर 0 और 1 के बीच। सामान्यीकरण चर के बीच संबंधों की आसान तुलना और व्याख्या की अनुमति देता है। नीचे दी गई तालिका 3 यह दर्शाती है कि प्रदान की गई वरीयता मैट्रिक्स के आधार पर सामान्यीकृत मैट्रिक्स कैसा दिख सकता है:

सामान्यीकृत मैट्रिक्स वरीयता मैट्रिक्स से प्राप्त होता है, जिसमें मान 0 से 1 की सीमा के भीतर आते हैं।

चर	तकनीकी अंगीकरण	संगठनात्मक संरचना	लागत निहितार्थ	कौशल विकास	बाजार की मांग	विनियामक अनुपालन	आपूर्ति कर्ता संबंध	ग्राहक संतुष्टि	जोखिम प्रबंधन	कर्मचारी को काम पर लगाना
तकनीकी अंगीकरण	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
संगठनात्मक संरचना	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
लागत निहितार्थ	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
कौशल विकास	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
बाजार की मांग	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
विनियामक अनुपालन	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
आपूर्ति कर्ता संबंध	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ग्राहक संतुष्टि	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
जोखिम प्रबंधन	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
कर्मचारी को काम पर लगाना	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

सिफारिशें और सुझाव

आईएसएम दृष्टिकोण और किए गए विश्लेषण के आधार पर, स्वचालन के प्रभावों पर भारतीय ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग में छोटी और मध्यम आकार की फर्मो (एसएमई) के लिए निम्नलिखित टिप्पणियां और प्रस्ताव दिए जा सकते हैं:

1. **प्रौद्योगिकी अपनाने पर ध्यान:** एसएमई को उद्योग में दक्षता और प्रतिस्पर्धात्मकता में सुधार के लिए अपने पूरे परिचालन में स्वचालन प्रौद्योगिकियों के कार्यान्वयन को प्राथमिकता देनी चाहिए।

2. **संगठनात्मक संरचना को सुव्यवस्थित करें:** स्वचालन प्रक्रियाओं के अधिक निर्बाध एकीकरण को सक्षम करने और स्वचालित प्रौद्योगिकी के प्रभावी उपयोग को सुनिश्चित करने के लिए संगठनात्मक पदानुक्रमों के पुनर्गठन पर जोर दें।

3. **पता लागत निहितार्थ:** स्वचालन अपनाने से जुड़े प्रारंभिक निवेश लागत और दीर्घकालिक संचालन खर्चो के प्रबंधन के लिए रणनीति बनाएं, लागत प्रभावशीलता

और दीर्घकालिक वित्तीय प्रदर्शन की गारंटी दें।

4. **कौशल विकास में निवेश करें:** कर्मचारियों को स्वचालित प्रणालियों को सफलतापूर्वक चलाने और बनाए रखने के लिए आवश्यक दक्षताएं प्रदान करने के लिए कर्मचारी प्रशिक्षण और कौशल विकास कार्यक्रमों के लिए संसाधन आवंटित करें।

5. **बाजार की मांग के साथ लिंक:** ग्राहकों की बदलती पसंद और बाजार के रुझान के बारे में जानकारी रखें और ऑटोमोटिव उद्योग में अनुकूलित उत्पादों और रचनात्मक समाधानों की मांग के साथ स्वचालन गतिविधियों को जोड़ें।

6. **नियामक अनुपालन सुनिश्चित करें:** जोखिमों को कम करने और कानूनी अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला में स्वचालन प्रौद्योगिकी के उपयोग के लिए उद्योग मानदंडों और नियामक नियमों का पालन करें।

7. **आपूर्तिकर्ता संबंधों को मजबूत करें:** उच्च गुणवत्ता वाले स्वचालित उपकरण और घटकों की खरीद आसान बनाने के लिए आपूर्तिकर्ताओं और विक्रेताओं के साथ सहयोगात्मक सहयोग को प्रोत्साहित करें जो मौजूदा वर्कफ्लो में निर्बाध रूप से एकीकृत होंगे।

8. **ग्राहक संतुष्टि को प्राथमिकता दें:** उत्पाद की गुणवत्ता, वितरण और सेवा में स्वचालन-संचालित सुधारों को लागू करके ग्राहक अनुभव और संतुष्टि के स्तर में सुधार पर ध्यान दें।

9. **जोखिम कारकों को कम करें:** तकनीकी विफलताओं, साइबर खतरों और परिचालन रुकावटों जैसी स्वचालन समस्याओं को दूर करने के लिए शक्तिशाली जोखिम प्रबंधन तकनीक अपनाए। कर्मचारी संबंध: कर्मचारियों को स्वचालन अपनाने की प्रक्रिया में सहयोग, नवाचार और सुधार की एक संगठनात्मक संस्कृति में शामिल करने के लिए प्रेरित करें।

इन दिशा निर्देशों का उद्देश्य भारतीय ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग में एसएमई को दीर्घकालिक विकास करने में मदद करना है, जिससे वे अधिक प्रतिस्पर्धी बन सकें, अपने आपको बाजार की बदलती गतिशीलता के अनुकूल बना सकें और स्वचालन का लाभ ले सकें। आईएसएम दृष्टिकोण के माध्यम से एसएमई बाधाओं को पार कर सकते हैं और AI द्वारा दिए गए अवसरों का लाभ उठा सकते हैं।

निष्कर्ष

अध्ययन में इंटरप्रिटिव स्ट्रक्चरल मॉडलिंग (आईएसएम) विधि का उपयोग किया गया था ताकि छोटी और मध्यम आकार की फर्मों (एसएमई) पर स्वचालन के प्रभावों का आकलन किया जा सके। आईएसएम में रणनीतिक निर्णय लेने की जानकारी देने के लिए प्रमुख कारक का विश्लेषण किया गया है, जिसमें संगठनात्मक संरचना, लागत निहितार्थ, कौशल विकास, बाजार की मांग, नियामक अनुपालन, आपूर्ति कर्ता संबंध, ग्राहक संतुष्टि, जोखिम प्रबंधन और कर्मचारी जुड़ाव शामिल हैं।

निष्कर्ष, उद्योग की स्थिरता, दक्षता और प्रतिस्पर्धा में सुधार करने के लिए स्वचालन प्रौद्योगिकी को लागू करने की महत्वपूर्ण आवश्यकता पर प्रकाश डालते हैं। आईएसएम संचालन के सभी चरणों में स्वचालन को एकीकृत करने के लिए एक रणनीतिक प्रयास को अनिवार्य करते हुए, प्रौद्योगिकी को अपनाना एक महत्वपूर्ण प्रेरक बनता है। इसके अलावा, कौशल विकास में निवेश, संगठनात्मक पुनर्गठन और सक्रिय जोखिम प्रबंधन रणनीतियाँ, बाधाओं को दूर करने और परिवर्तनों से जुड़े अवसरों को भुनाने के लिए महत्वपूर्ण हैं।

रिपोर्ट ने एसएमई की स्वचालन परियोजनाओं को संरेखित करने की आवश्यकता को भी रेखांकित किया है, जो बदलते बाजार मांगों, नियामक बाधाओं और स्वचालित प्रणालियों के निर्बाध एकीकरण की गारंटी के लिए आपूर्ति कर्ताओं और विक्रेताओं के साथ काम करते हैं। ग्राहकों की संतुष्टि को प्राथमिकता देना और कर्मचारियों की भागीदारी को प्रोत्साहित करना संगठनात्मक सफलता के लिए महत्वपूर्ण पहलुओं के रूप में पहचाना गया है, ये भी नवाचार और निरंतर सुधार का वातावरण बनाते हैं।

कुल मिलाकर, आईएसएम दृष्टिकोण ने भारतीय ऑटोमोटिव आपूर्ति श्रृंखला उद्योग में एसएमई पर स्वचालन के प्रभावों को प्रभावित करने वाले कई चरों के बीच जटिल संबंधों को समझाया है। तेजी से गतिशील और प्रतिस्पर्धी कारोबारी वातावरण में पनपने, एसएमई स्वचालन की क्षमता को पूरी तरह से महसूस करने और सतत विकास को बढ़ावा देने के लिए इस अध्ययन के निष्कर्षों का फायदा उठाकर रणनीतिक हस्तक्षेप और प्रयास कर सकते हैं।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिन्दी शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णानुक्रमित हिन्दी शब्दावली
Automation	स्वचालन
Hierachy	पदानुक्रम
Interpretive Structural Modelling (ISM)	व्याख्यात्मक संरचनात्मक मॉडलिंग
Small and Medium sized Enterprise	छोटे और मध्यम प्रकार के उद्यम
Supply Chain	आपूर्ति श्रृंखला

संदर्भ

1. Yu, Y., Boland Jr., RJ, and Lyytinen, K. (2010). Digital innovation and the division of innovative labour: Digital control in the automotive industry. Organization Science, 21(4), 817-837.
2. Piccinini, F., Scarpi, D., and Dall'Olmo Riley, F. (2015). Impact of digital technologies on new product development activities: An exploratory study. Journal of Business Research, 68(1), 136-144.
3. Paluch, S., Mesaros, P., and Aigner, M. (2020). Digital Transformation: Implications for Risk Management in the Automotive Industry. International Journal of Automotive Technology and Management, 20(1), 3-20.
4. Gao, P., Zhang, J., and Che, X. (2016). Digital transformation of traditional business: from current status to future directions. IEEE Transactions on Engineering Management, 63(4), 422-431.
5. Softomotive (2018). Digital transformation strategies for businesses.
6. Riyasanov, T., Madche, A., and Hackbarth, A. (2017). Explaining the psychological impacts of digital transformation: A comparative analysis. Journal of Information Technology, 32(3), 232-246.
7. Howick, K. (2019). Financial Innovation in the Automotive Industry. Journal of Financial Innovation, 7(1), 45-61.
8. Kirk, C., &Schertler, W. (2019). The impact of financial innovations on automotive industry performance. International Journal of Financial Engineering, 6(2), 1950003.
9. Smith, R., Jones, A., and Brown, T. (2020). Financial instruments and innovations in the automotive sector. Journal of Automotive Finance, 4(2), 87-102.
10. Weinberger, D. (2019). Innovation in Automotive Finance: Current Trends and Future Directions. Automotive Financial News, 12(3), 34-47.
11. Jain, R., and Garg, P. (2007). Automotive Product Lifecycle Management: Challenges and Opportunities. International Journal of Product Lifecycle Management, 2(2), 178-193.

❐

शोध पत्र/Research Paper

इंजीनियरिंग पुनर्चक्रण योग्य प्लास्टिक की रणनीतियाँ : एक समीक्षा

Strategies for Engineering Recyclable Plastics : A Review

पुष्पेंद्र[1], प्रीति[2] एवं संजय सिंह राठौड़[3]
Pushpendra[1], Preeti[2] and Sanjay Singh Rathore[3]
[1]Student, B.Tech. (EE), Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
[2]Skill Assistant Professor (EE), Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
[3]Skill Associate Professor (ME), Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
[123]UGBEE02104@svsu.ac.in, [2]preeti@svsu.ac.in, [3]sanjay.singh@svsu.ac.in
https://doi.org/10.5281/zenodo.15564892

सारांश

प्लास्टिक प्रदूषण एक बढ़ती पर्यावरणीय चिंता है। पारंपरिक प्लास्टिक जीवाश्म ईंधन से प्राप्त होता है और अक्सर लैंडफिल में चला जाता है या पर्यावरण का हिस्सा बन जाता है। इंजीनियरिंग पुनर्चक्रण योग्य प्लास्टिक, उन सामग्रियों को डिजाइन करके एक समाधान प्रदान करता है जिन्हें उनके उपयोग की अवधि के अंत में प्रभावी ढंग से पुनः संसाधित किया जा सकता है। यह दृष्टिकोण प्लास्टिक कचरे को कम कर सकता है, संसाधनों का संरक्षण कर सकता है और अधिक चक्रीय अर्थव्यवस्था को बढ़ावा दे सकता है। वर्तमान लेख का उद्देश्य पुनर्चक्रण योग्य प्लास्टिक की इंजीनियरिंग के लिए प्रमुख रणनीतियों का पता लगाना है। इनमें रासायनिक संशोधन, डिसएसेम्बली के लिए सामग्री डिजाइन और जैव-अपघटनीय बहुलक (Bio-Degradable Polymer) पॉलिमर शामिल हैं। रासायनिक संशोधन पुनर्प्रसंस्करण के दौरान अनुकूलता में सुधार करने और पुनर्चक्रण के दौरान गिरावट के स्तर को कम करने के लिए बहुलक संरचना को तैयार करने पर ध्यान केंद्रित करता है। डिसएसेम्बली के लिए सामग्री डिजाइन का उद्देश्य ऐसे प्लास्टिक को विकसित करना है जिन्हें कुशल छंटाई और शुद्धिकरण के लिए कंपोजिट या अन्य सामग्रियों से आसानी से अलग किया जा सके। जैव-आधारित सामग्रियों का उपयोग करने या उपयोग के बाद प्राकृतिक विघटन को बढ़ावा देने वाले योजकों को शामिल करने की रणनीति जैव-अपघटनीय बहुलक (Bio-Degradable Polymer) पॉलिमर है। अध्ययन से पता चलता है कि उपरोक्त रणनीतियों के उपयोग से प्लास्टिक से होने वाले प्रदूषण में उल्लेखनीय कमी संभव है।

Abstract

Plastic pollution is a growing environmental concern. Traditional plastics are derived from fossil fuels and often end up in landfills or leak into the environment. Engineering recyclable plastics offers a solution by designing materials that can be effectively reprocessed at the end of their useful life. This approach can reduce plastic waste, conserve resources, and promote a more circular economy. The present article aims to explore key strategies for engineering recyclable plastics. These include: Chemical modification, Material design for disassembly and biodegradable polymers. The chemical modification focus on tailoring the polymer structure to improve compatibility during reprocessing and minimize degradation during recycling cycles. The material design for disassembly aims to develop plastics that can be easily separated from composites or other materials for efficient sorting and purification. The strategy to utilize bio-based materials or incorporating additives that promote natural breakdown after use is the biodegradable polymers. The study reveals that the use of aforementioned strategies leads to significant reduction in the pollution caused by the plastic.

मुख्य शब्दः प्लास्टिक, जैव-अपघटनीय बहुलक, पुनर्चक्रण, पर्यावरण प्रदूषण।
Key Words: Plastic, Biodegradable Polymers, Recycling, Environmental Pollution.

परिचय

इंजीनियरिंग मैकेनिकल प्लास्टिक (इंजीनियरिंग थर्मोप्लास्टिक्स) उन सामग्रियों के एक वर्ग का प्रतिनिधित्व करते हैं जो अपने असाधारण यांत्रिक गुणों, तापीय स्थिरता और रासायनिक प्रतिरोध के कारण आधुनिक इंजीनियरिंग और औद्योगिक अनुप्रयोगों में महत्वपूर्ण हैं। इन प्लास्टिक ने धातुओं और अन्य पारंपरिक मटेरियल के लिए व्यवहार्य विकल्प प्रदान करके ऑटोमोटिव, एयरोस्पेस, इलेक्ट्रॉनिक्स और उपभोक्ता वस्तुओं सहित विभिन्न उद्योगों में क्रांति ला दी है। इंजीनियरिंग मैकेनिकल प्लास्टिक की आवश्यकता ऐसे मटेरियल की निरंतर मांग से उत्पन्न होती है जो उच्च प्रदर्शन, स्थायित्व और डिजाइन को लचीलापन प्रदान कर सकती हैं साथ ही लागत में कमी और स्थिरता में भी योगदान कर सकती हैं। आधुनिक इंजीनियरिंग की जटिल चुनौतियों से निपटने के लिए ऐसे मटेरियल की आवश्यकता होती है जो प्रदर्शन या विश्वसनीयता से समझौता किए बिना कठोर परिचालन स्थितियों का सामना कर सके। इंजीनियरिंग मैकेनिकल प्लास्टिक इस आवश्यकता को अपनी बेहतर विशेषताओं जैसे उच्च शक्ति-से-वजन अनुपात, जंग के प्रतिरोध और जटिल आकारों में ढालने की क्षमता के माध्यम से पूरा करते हैं। इसके अतिरिक्त, स्थिरता और पर्यावरणीय नियमों पर बढ़ता जोर मटेरियल में उन बदलाव को प्रेरित करता है जो न केवल कुशल हैं बल्कि पर्यावरण के लिए भी अनुकूल हैं। प्लास्टिक जैसे पॉलीकार्बोनेट, पॉलीएमाइड (नायलॉन) पॉली ऑक्सीमीथिलीन (पीओएम) और एक्रिलोनाइट्राइल ब्यूटाडाइन स्टाइरीन (एबीएस) इन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अनिवार्य हो गए हैं।

इंजीनियरिंग मैकेनिकल प्लास्टिक के विकास, लक्षण वर्णन और अनुप्रयोग पर व्यापक शोध किया गया है। प्रारंभिक अध्ययन इन मटेरियल के मौलिक गुणों और उनके संभावित अनुप्रयोगों पर केंद्रित थे। उदाहरण के लिए, ग़फेरियन ने विभिन्न इंजीनियरिंग प्लास्टिक के तापीय और यांत्रिक गुणों की जांच की और उनके उत्कृष्ट तापीय प्रतिरोध और यांत्रिक संयोजन के कारण इलेक्ट्रॉनिक पैकेजिंग में उनकी प्रयोज्यता पर प्रकाश डाला[1]। इसी तरह, फ्रेडरिक एवं अन्य ने मोटर वाहन अनुप्रयोगों में इन मटेरियल के उपयोग की समीक्षा की, सुरक्षा पहलूओं की उपेक्षा किए बिना वाहन के वजन को कम करने और ईंधन दक्षता में सुधार करने में उनकी भूमिका पर जोर दिया[2]।

हाल के वर्षो में, इंजीनियरिंग प्लास्टिक के प्रदर्शन को बढ़ाने की दिशा में अनुसंधान विभिन्न तरीकों जैसे फाइबर, नैनो पार्टिकल्स और हाइब्रिड कंपोजिट के साथ सुदृढीकरण के माध्यम से स्थानांतरित हो गया है। हुसैन एवं अन्य[3] ने नायलॉन-6 के यांत्रिक गुणों पर कार्बन नैनो ट्यूब सुदृढीकरण के प्रभाव की जांच में टेन्साइल स्ट्रेंथ और मॉडयूलस में महत्वपूर्ण सुधार पाया। इसके अलावा, झांग एवं अन्य[4] ने पॉलीकार्बोनेट कंपोजिट में ग्राफीन नैनो प्लेटलेट्स के उपयोग से बढ़ी हुई थर्मल चालकता और यांत्रिक गुणों में वृद्धि को प्रदर्शित किया।

इंजीनियरिंग प्लास्टिक के प्रसंस्करण और प्रदर्शन को अनुकूलित करने के लिए 3 डी प्रिंटिंग और इंजेक्शन मोल्डिंग जैसी उन्नत विनिर्माण तकनीकों का भी व्यापक रूप से अध्ययन किया गया है। वोहलर्स एवं अन्य ने इंजीनियरिंग प्लास्टिक के लिए योगात्मक विनिर्माण तकनीकों का एक व्यापक अवलोकन प्रदान किया, जिसमें जटिल ज्यामिति के साथ अनुकूलित, उच्च-प्रदर्शन वाले भागों की क्षमता पर प्रकाश डाला[5]। इसके अतिरिक्त, पटेल और शाह ने इंजेक्शन मोल्डिंग तकनीक से प्लास्टिक घटकों की सूक्ष्म संरचना और यांत्रिक गुणों पर बेहतर नियंत्रण की प्रगति पर चर्चा की[6]।

इस विषय में महत्वपूर्ण प्रगति के बावजूद, कई महत्वपूर्ण अनुसंधान बाकी हैं जो भविष्य के शोध के लिए आवश्यक हैं। विभिन्न पर्यावरणीय परिस्थितियों में इंजीनियरिंग प्लास्टिक के दीर्घकालिक प्रदर्शन और चिर स्थायित्व की सीमित समझ एक मुख्य गैप है। अधिकांश मौजूदा अध्ययन इंजीनियरिंग प्लास्टिक के अल्पकालिक यांत्रिक और तापीय गुणों पर ध्यान केंद्रित करते हैं, लेकिन पराबैंगनी (UV) विकिरण, आर्द्रता और चक्रीय लोडिंग के दीर्घकालिक प्रदर्शन के प्रभावों को अच्छी तरह से नहीं समझा गया है। सस्ते इंजीनियरिंग प्लास्टिक का विकास एक दूसरा महत्वपूर्ण गैप है। हालांकि जैव-आधारित और पुनर्नवीनीकरण योग्य प्लास्टिक बनाने में प्रगति हुई है, परन्तु ये मटेरियल अक्सर पारंपरिक इंजीनियरिंग प्लास्टिक के प्रदर्शन से मुकाबला नहीं कर पाते। पर्यावरण से समझौता किए बिना तुलनात्मक यांत्रिक और तापीय गुण प्रदान करने वाले सतत विकल्पों को विकसित

करने के लिए अनुसंधान की आवश्यकता है। इसके अतिरिक्त, इंजीनियरिंग प्लास्टिक में नैनो कम्पोजिट्स जैसी उन्नत मटेरियल का एकीकरण प्रसंस्करण और उत्पादन चुनौतीपूर्ण हैं। इन उन्नत मटेरियल के सामर्थ्य को पूर्ण रूप से उपयोग करने के लिए नैनोकणों के फैलाव और समान गुणों को बनाए रखना एक प्रमुख चुनौती है और इस पर काम करने की जरूरत है। अंत में, अधिक व्यापक जीवन-चक्र आकलन और इंजीनियरिंग प्लास्टिक के पर्यावरणीय प्रभाव अध्ययन की आवश्यकता है।

उपरोक्त बिंदुओं को ध्यान में रखते हुए, इस पेपर में इंजीनियरिंग पुनर्चक्रण योग्य प्लास्टिक के लिए प्रमुख चुनौतियों व रणनीतियों की खोज पर ध्यान केंद्रित किया गया है। यह शोध पत्र इंजीनियरिंग पुनर्चक्रण योग्य प्लास्टिक की वर्तमान स्थिति की समीक्षा करता है, जो डिजाइन विचारों, प्रसंस्करण तकनीकों और इस क्षेत्र में चुनौतियों और अवसरों पर केंद्रित है। यह देखा गया है कि रासायनिक संशोधन और जैव-अपघटनीय बहुलक जैसी रणनीतियों से प्लास्टिक से होने वाले प्रदूषण में कमी संभव है।

पुनर्चक्रण योग्य प्लास्टिक इंजीनियरिंग के लिए चुनौतियां

पुनर्नवीनीकरण योग्य प्लास्टिक की इंजीनियरिंग, तकनीकी सीमाओं से लेकर आर्थिक और पर्यावरणीय चिंताओं तक कई चुनौतियों को प्रस्तुत करती है। इस समीक्षा लेख में पुनर्चक्रण योग्य प्लास्टिक के विकास में आने वाली प्राथमिक चुनौतियों, वर्तमान साहित्य और अनुसंधान प्रगति की चर्चा की गई है।

1. तकनीकी चुनौतियां

पुनर्चक्रण योग्य प्लास्टिक इंजीनियरिंग में सबसे बड़ी तकनीकी चुनौतियों में से एक बहुलक पुनर्चक्रण प्रक्रियाओं की जटिलता है। पॉलीइथिलीन टेरेयथेलेट (पीईटी) और उच्च घनत्व वाले पॉलीइथिलीन (एचडीपीई) जैसे पारंपरिक प्लास्टिक को अक्सर पुनर्नवीनीकरण करने से पहले व्यापक छंटाई, सफाई और प्रसंस्करण की आवश्यकता होती है, जो ऊर्जा-गहन और अक्षम हो सकते हैं। अध्ययनों से पता चलता है कि प्लास्टिक अपशिष्ट धाराओं का संदूषण पुनर्चक्रण दक्षता में काफी बाधा डालता है। शोधकर्ताओं ने बताया कि दूषित पदार्थों की छोटी मात्रा भी पुनर्नवीनीकरण सामग्री की गुणवत्ता को कम कर सकती है, जिससे वे उच्च-मूल्य वाले अनुप्रयोगों के लिए अनुपयुक्त हो जाते हैं।

इसके अलावा, रासायनिक रूप से पुनर्नवीनीकरण योग्य पॉलिमर के विकास, जैसे कि उनके मोनोमर्समेंडि पॉलिमराइज करने के लिए डिजाइन किए गए, प्रतिक्रिया स्थितियों और उत्प्रेरक दक्षता से संबंधित चुनौतियों का सामना करते हैं।

2. आर्थिक चुनौतियां

पुनर्चक्रण योग्य प्लास्टिक की आर्थिक व्यवहार्यता एक और महत्वपूर्ण बाधा है। पुनर्नवीनीकरण या बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक के उत्पादन की लागत अक्सर पेट्रोकेमिकल्स से प्राप्त पारंपरिक प्लास्टिक से अधिक होती है। इनके मूल्य में असमानता का मुख्य कारण उत्पादन के लिए आवश्यक उन्नत तकनीक और कच्चा माल है।

इसके अतिरिक्त, पुनर्नवीनीकरण प्लास्टिक की बाजार मांग हमेशा बड़े पैमाने पर उत्पादन को चलाने के लिए पर्याप्त नहीं होती है। पुनर्नवीनीकरण प्लास्टिक की गुणवत्ता अक्सर वर्जिन प्लास्टिक की तुलना में कम होती है, जो उच्च-प्रदर्शन अनुप्रयोगों में उनके उपयोग को सीमित करती है। यह गुणवत्ता का मुद्दा तेल की कीमतों में उतार-चढ़ाव के साथ वर्जिन प्लास्टिक की लागत को प्रभावित करता है और पुनर्नवीनीकरण प्लास्टिक के लिए आर्थिक रूप से प्रतिस्पर्धा उत्पन्न करता है।

3. पर्यावरण और विनियामक चुनौतियां

जबकि पुनर्नवीनीकरण और बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक को पर्यावरणीय प्रभावों को कम करने के लिए डिजाइन किया गया है, उनकी उत्पादन और क्षरण प्रक्रियाएं कभी-कभी नई पर्यावरणीय चिंताओं को पैदा करती हैं। उदाहरण के लिए, पी एल ए जैसे बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक के क्षरण के लिए उच्च तापमान और नियंत्रित आर्द्रता सहित विशिष्ट औद्योगिक खाद स्थितियों की आवश्यकता होती है। जहां ऐसी स्थितियां नहीं होती हैं और ये प्लास्टिक लैंडफिल या प्राकृतिक वातावरण में पहुंचते हैं, तो वे प्रायोजित रूप से क्षरण नहीं हो सकेंगे, जिससे लगातार प्रदूषण होता रहेगा।

4. तकनीकी नवाचार और अनुसंधान दिशा-निर्देश

इन चुनौतियों से निपटने के लिए निरंतर तकनीकी नवाचार और अंत: विषय अनुसंधान की आवश्यकता है। उदाहरण के लिए, आर्टीफिशियल इंटेलिजेंस और

मशीन लर्निंग का उपयोग कर के उन्नत छंटाई तकनीकें प्लास्टिक अपशिष्ट छँटाई की दक्षता और सटीकता में सुधार कर सकती हैं। एम्बेडेड टैग या मार्कर वाले पॉलिमर जैसे स्मार्ट मटेरियल का उपयोग भी बेहतर छँटाई और पुनर्चक्रण की सुविधा प्रदान कर सकता है। शोधकर्ता नए पॉलिमर डिजाइनों की भी खोज कर रहे हैं जो प्रदर्शन और पुनर्चक्रण क्षमता को संतुलित करते हैं। उदाहरण स्वरूप, गतिशील सहसंयोजक पॉलिमर का विकास उच्च प्रदर्शन प्रस्तुत करने वाले पुनर्नवीनीकरण योग्य प्लास्टिक बनाएगा जिसे आसानी से अलग किया जा सकता है और पुनः इकट्ठा किया जा सकता है।

पुनर्चक्रण योग्य प्लास्टिक इंजीनियरिंग के लिए रणनीतियाँ

प्लास्टिक अपशिष्ट से जुड़ी पर्यावरणीय चिंताओं ने पुनर्चक्रण योग्य प्लास्टिक विकसित करने के उद्देश्य से महत्वपूर्ण शोध प्रयासों को बढ़ावा दिया है। इस खंड में पुनर्चक्रण योग्य प्लास्टिक इंजीनियरिंग के लिए तीन प्राथमिक रणनीतियों रासायनिक संशोधन, पृथक्करण के लिए सामग्री डिजाइन और बायोडिग्रेडेबल पॉलिमर की समीक्षा की गई है। प्रत्येक दृष्टिकोण का हाल के साहित्य और अनुसंधान प्रगति के संदर्भ में विश्लेषण किया गया है।

1. रासायनिक संशोधनः बहुलक की पुनर्चक्रण क्षमता बढ़ाने के लिए उनके रासायनिक संशोधन में पारंपरिक प्लास्टिक की रासायनिक संरचना में बदलाव किया गया जिससे उनमें सुधार किया जा सके। एक समाधान रासायनिक रूप से पुनर्चक्रण योग्य पॉलिमर का विकास है जो अपने मोनोमर्स में वापस डिपॉलिमराइज कर सकते हैं। लॉरेंस बर्कले नेशनल लेबोरेटरी के शोधकर्ताओं द्वारा विकसित पॉलीडीकेटोएनामाइन (पीडीके) जैसे पॉलिमर इस क्षेत्र में महत्वपूर्ण प्रगति का प्रतिनिधित्व करते हैं। पीडीके को एक अम्लीय विलयन में इसके मोनोमर्स में डिपॉलिमराइज संभव है, जिससे मोनोमर्सको शुद्ध और प्रदर्शन के नुकसान के बिना पुनः पॉलीमराइज किया जा सकता है।

इसके अलावा, शोधकर्ताओं ने गतिशील सहसंयोजक बंधनों के समावेश की खोज की है, जो विशिष्ट परिस्थितियों में प्रतिवर्ती रूप से टूट सकते हैं और सुधार कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, विट्रीमर में यांत्रिक गुणों को बिना खोए पुनः आकार दिया जा सकता है। मोंटर्नल एवं अन्य[8] ने एपॉक्सी-आधारित विट्रिमर को ट्रांसएस्टरिफिकेशन प्रतिक्रियाओं के माध्यम से रिमोल्ड किया। हालाकि, आशाजनक होते हुए भी, इन विधियों को अक्सर रासायनिक स्थितियों के सटीक नियंत्रण की आवश्यकता होती है और ये ऊर्जा-गहन हो सकते हैं।

2. पृथक्करण के लिए सामग्री डिजाइनः पृथक्करण के लिए सामग्री डिजाइन बहुलक वास्तुकला बनाने पर केंद्रित है जिसे पुनर्चक्रण के लिए आसानी से उनके घटक भागों में विघटित किया जा सकता है। एक तरीका ब्लॉक कॉपोलिमर का उपयोग है जिसे कमजोर लिंक (जैसे क्लीवेबलबॉन्ड) के साथ डिजाइन किया गया है जिसे हल्की परिस्थितियों में चुनिंदा रूप से तोड़ा जा सकता है। इलिनोइस विश्वविद्यालय के शोध कर्ताओं ने फोटो-क्लीवेबल जंक्शनों[9] के साथ ऐसे ब्लॉक कॉपोलिमर विकसित किए, जो प्रकाश के संपर्क में आने पर बहु-ब्लॉक संरचनाओं को अलग करने में सक्षम बनाते हैं।

एक अन्य नवीन डिजाइन रणनीति में पॉलिमर बनाने के लिए प्रतिवर्ती जोड़-विखंडन श्रृंखला हस्तांतरण (आर. ए.एफ.टी) पोलीमराइजेशन का उपयोग करना शामिल है जिसे गर्मी या विशिष्ट रसायनों जैसे बाहरी ट्रिगर्स द्वारा अलग किया जा सकता है। चेन एवं अन्य[10] ने में इंजीनियर आर ए एफ टी-आधारित पॉलिमर जो हल्के ताप की स्थिति में छोटे अणुओं में विघटित हो सकते हैं, जिससे मोनोमेरिक घटकों की कुशल वसूली और पुनः उपयोग की अनुमति मिलती है। उत्पादों को विभिन्न मटेरियल से बने घटकों को आसानी से अलग करने की सुविधा के लिए डिजाइन किया जाना चाहिए, जिससे कुशल छँटाई सक्षम हो सके। हालांकि, इन दृष्टिकोणों की मापनीयता एक चुनौती बनी हुई है, और औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए पृथक्करण स्थितियों और प्रक्रियाओं को अनुकूलित करने के लिए आगे के शोध की आवश्यकता है।

3. जैव-अपघटनीय बहुलकः प्लास्टिक अपशिष्ट समस्या के लिए जैविक प्रक्रियाओं द्वारा प्राकृतिक रूप से टूटने के लिए डिजाइन किए गए बायोडिग्रेडेबल पॉलिमर एक आशाजनक समाधान है। पॉलीलैक्टिक एसिड (पीएलए) और पॉली हाइड्रॉक्सी अल्केनोएट्स (पीएचए) दो व्यापक रूप से अध्ययन किए गए बायोडिग्रेडेबल पॉलिमर हैं। मकई, स्टार्च जैसे नवीकरणीय संसाधनों से प्राप्त पी. एल.

ए. औद्योगिक खाद परिस्थितियों में लैक्टिक एसिड में परिवर्तित हो जाता है। ड्रमराइट एवं अन्य[11] ने बायोडिग्रेडेबिलिटी और यांत्रिक गुणों के कारण पैकेजिंग से लेकर चिकित्सा उपकरणों तक विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए पीएलए की क्षमता पर प्रकाश डाला।

पी.एच.ए., माइक्रोबियल फरमेंटेशन द्वारा उत्पादित, एक और बायोडिग्रेडेबल महत्वपूर्ण बहुलक है। शोधकर्ताओं ने किण्वन प्रक्रिया और उपयोग किए जाने वाले सूक्ष्म जीवों के प्रकार को संशोधित करके अनुरूप गुणों के साथ पीएचए विकसित किया है। मैडिसन एवं हुइसमैन[12] ने चर्चा की कि सूक्ष्म जीवों की आनुवंशिक इंजीनियरिंग पीएचए उत्पादन दक्षता और परिणाम बायोप्लास्टिक्स के भौतिक गुणों को कैसे बढ़ाया जा सकता है। हालांकि, बायोडिग्रेडेबल पॉलिमर की आर्थिक व्यवहार्यता अक्सर पारंपरिक प्लास्टिक की तुलना में उच्च उत्पादन लागत से बाधित होती है।

निष्कर्ष

पुनर्चक्रण योग्य प्लास्टिक की खोज प्लास्टिक कचरे के पर्यावरणीय प्रभाव को नियंत्रित करने की तत्काल आवश्यकता से प्रेरित है। इस समीक्षा में रासायनिक संशोधन, पृथक्करण के लिए सामग्री डिजाइन और बायोडिग्रेडेबल पॉलिमर तीन प्राथमिक नीतियों का पता लगाया गया है। प्रत्येक दृष्टिकोण में अद्वितीय अवसर और चुनौतियां मौजूद है। रासायनिक संशोधन, जैसे गतिशील सहसंयोजक बंधन, उच्च-प्रदर्शन विकल्प प्रदान करते हैं लेकिन अक्सर सटीक, कठोर स्थितियों की आवश्यकता होती है। पृथक्करण के लिए सामग्री डिजाइन कुशल पुनर्चक्रण को सक्षम बनाता है लेकिन विस्तार क्षमता एक चुनौती है। बायोडिग्रेडेबल पॉलिमर पर्यावरणीय लाभ प्रदान करते हैं लेकिन उच्च उत्पादन लागत और विशिष्ट क्षरण आवश्यकताओं के कारण आर्थिक रूप से चुनौतीपूर्ण होते हैं।

इन चुनौतियों से निपटने के लिए निरंतर नवाचार और अंत: विषय अनुसंधान की आवश्यकता होती है, जिसमें उन्नत छंटाई प्रौद्योगिकियां, स्मार्ट सामग्री और नए बहुलक डिजाइन शामिल हैं। इस प्रगति का समर्थन करने के लिए सामंजस्य पूर्ण नियम और बेहतर पुनर्चक्रण बुनियादी ढांचा आवश्यक हैं। पुनर्नवीनीकरण योग्य प्लास्टिक का भविष्य एक सतत अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देने के लिए अत्याधुनिक विज्ञान, मजबूत नीतियों और उद्योग जगत के सक्रिय सहयोग को एकीकृत करने पर निर्भर करता है, जिससे अंतत: प्लास्टिक कचरे और इसके पर्यावरणीय प्रभाव को कम किया जा सके।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिन्दी शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णानुक्रमित हिन्दी शब्दावली
Biodegradable Polymer	जैव-अपघटनीय बहुलक
Mechanical	यांत्रिक
Pollution	प्रदूषण
Recyclable	पुनर्चक्रण योग्य
Strategy	रणनीति
Thermal	तापीय
Ultraviolet	पराबैंगनी

संदर्भ

1. A. Ghaffarian, "Thermal and mechanical properties of engineering plastics for electronic packaging applications," Journal of Electronic Materials, (2018), vol- 47, no- 5, pp- 2591-2602.
2. K. Friedrich and A. Almajid, "Manufacturing aspects of advanced polymer composites for automotive applications," Applied Composite Materials, (2013), vol. 20, no. 2, pp. 107-128.
3. M, M. Hojjati, M. Okamoto, and R. E. Gorga, "Polymer-matrix nanocomposites, processing, manufacturing, and application: An overview," Journal of Composite Materials, (2018), vol- 40, no. 17, pp. 1511-1575.
4. X. Zhang, L. Zheng, and S. Wang,, "Graphene nanoplatelets reinforced polycarbonate composites with enhanced mechanical and thermal properties," Composites Science and Technology, (2019), vol- 182, pp. 107770.
5. T. Wohlers, I. Campbell, O. Diegel, R. Huff, and D. Kowen, Wohlers Report 2020: 3D Printing and Additive Manufacturing State of the Industry Annual Worldwide Progress Report, Wohlers Associates, (2020).
6. A. Patel and D. Shah, "Advancements in injection molding technology for enhancing the properties of engineering plastics," Polymer Engineering & Science, (2017), vol- 57, no. 8, pp. 690-698.
7. H.L. Chen et al., "Closed-loop recycling of plastics enabled by dynamic covalent diketoenamine bonds," Nature Chemistry, (2019), vol. 11, pp. 1106-1112.
8. D. Montarnal et al., "Silica Like Malleable Materials from Permanent Organic Networks," Science, (2011), vol.-334, no. 6058, pp. 965-968.
9. X. Chen et. al-, "Photodegradable block copolymers prepared by ATRP with photo-cleavable junctions." Macromolecules, (2014) vol. 47, no. 24, pp. 8719-8727.
10. S. Chen et al., "Disassembly of RAFT polymers under mild conditions: Toward recyclable polymer materials," Macromolecules, (2020), vol. 53, no. 10, pp. 3788-3794.
11. R.E. Drumright, P.R. Gruber, and D.E. Henton, "Polylactic acid technology," Advanced Materials, (2000), vol. 12, no. 23, pp. 1841-1846.
12. L. L. Madison and G.W. Huisman, "Metabolic engineering of poly from DNA to plastic," Microbiology and Molecular Biology Reviews, (1999), vol. 63, no. 1, pp. 21-53.

❐

शोध पत्र/Research Paper

उच्च रक्तचाप के बोझ पर एक समीक्षा

A Review on the Burden of Hypertension

ऋषिका[1], भारती[2], शंभू[3], दीपक[4], सौरभ[5], रचना[6], भावना[7]
मनोज कुमार शर्मा[8], मोहित कुमार श्रीवास्तव[9], संतोष कुमार यादव[10] एवं ज्योति नैन[11]
Rishika[1], Bharti[2], Shambhu[3], Deepak[4], Saurabh[5], Rachna[6], Bhawna[7]
Manoj Kumar Sharma[8], Mohit Kumar Srivastav[9], Santosh Kumar Yadav[10] and Jyoti Nain[11]
[1-7]PG Students, Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
[8,9,11]Skill Assistant Professor, Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
[10]Senior Skill Instructor, Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
[1]krishika733@gmail.com, [2]tanwarbharti696@gmail.com , [3]shambhupanchal36@gmail.com,
[4]deepakkhutela2002@gmail.com, [5]souravdagar9999@gmail.com, [6]rachnakhutela123@gmail.com,
[7]bhawnasharma46945@gmail.com, [8]manojkumarsharma@svsu.ac.in, [9]mohit.srivastav@svsu.ac.in,
[10]santosh.kumar@svsu.ac.in, [11]jyotinain@svsu.ac.in
https://doi.org/10.5281/zenodo.15556264

सारांश

एक अरब लोग उच्च रक्तचाप से पीड़ित हैं, जो एक बड़ी स्वास्थ्य समस्या और दुनिया भर में एक बड़ी चुनौती है। जब आपके रक्त वाहिकाओं पर दबाव बढ़ जाता है (140/90 mmHg या उससे भी अधिक), तो यह इंगित करता है कि आपका रक्तचाप उच्च है। उच्च रक्तचाप खतरनाक हो सकता है अगर सही समय पर उसका इलाज या निदान न किया जाए, हालांकि इसके कोई लक्षण या संकेत नहीं हैं। सालाना हृदय रोग से 17 मिलियन मौतें होती हैं, जो विश्वव्यापी कुल मृत्यु का लगभग एक तिहाई है। विशेष रूप से निम्न और मध्यम आय वाले देशों (LMIC) में उच्च रक्तचाप की दर बढ़ी है। महामारी विज्ञान अध्ययनों से पता चलता है कि देश में उच्च रक्तचाप तेजी से बढ़ रहा है, इसलिए लोगों को स्वस्थ जीवन शैली अपनानी चाहिए, उचित आहार करना चाहिए और पर्याप्त मात्रा में सोडियम खाना चाहिए। इस समीक्षा अध्ययन का उद्देश्य दुनिया भर में वयस्कों के जनसंख्या-प्रतिनिधि नमूने में उच्च रक्तचाप के प्रसार, जागरूकता, निदान, उपचार, निगरानी और नियंत्रण की वैश्विक असमानताओं की जांच करना है।

Abstract

Hypertension is a major health problem and it is also a big challenge throughout the world, it is major cause of premature death worldwide, with a billion people having the condition. Hypertension is a condition in which the pressure in your blood vessels increase or to high (140/90 mmHg or even higher). Hypertension has no sign and symptoms and can be dangerous if not treated or diagnosed at right time. 17 million death per year are caused by cardiovascular disease, globally approximately one-third of total death. The prevalence of hypertension has increased especially in low and middle-income countries (LMICs). As epidemiology studies shows that the hypertension is increasing exponentially in the country, so people must understand the healthy lifestyle, proper diet, proper sodium intake. The goal of this review study is to examine the global disparities of hypertension prevalence, awareness, diagnosis, treatment, monitoring and control of hypertension in a population-representative sample of adults by world regions.

मुख्य शब्दः उच्च रक्तचाप, जोखिम कारक, उपचार, हृदय रोग।

Key Words: Hypertension, Risk factors, Treatment, Cardiovascular diseases.

परिचय

उच्च रक्तचाप या रक्त वाहिकाओं में लगातार दबाव, एक रोग है। उच्च रक्तचाप एक खतरनाक चिकित्सा समस्या है जो हृदय, मस्तिष्क, गुर्दे और अन्य संबंधित बीमारियों का खतरा बढ़ा सकती है। यह दुनिया भर में असमय मृत्यु का सबसे बड़ा कारण है, जिससे एक अरब लोग प्रभावित हैं। जब रक्त वाहिकाओं पर अत्यधिक दबाव (140/90 mmHg या अधिक) होता है जो कि सामान्य रक्तचाप (120/80 mmHg) के अधिक है। उच्च रक्तचाप खतरनाक हो सकता है अगर सही समय पर इलाज न किया जाए, हालांकि इसके कोई लक्षण या संकेत नहीं हैं। पारे के मिलीमीटर (mmHg) में रक्त चाप मापा जाता है। पहला सिस्टोल होता है, जिसमें हृदय की मांसपेशी सिकुड़ती है। दो संख्याओं से रक्त चाप मापा जाता है। दूसरा डायस्टोल ब्लड प्रेशर होता है, जिसमें हृदय की मांसपेशियां कमजोर हो जाती हैं, हृदय के कक्षों में रक्त भर जाता है और रक्तचाप कम हो जाता है। अमेरिकन हार्ट एसोसिएशन और अमेरिकन कॉलेज ऑफ कार्डियोलॉजी रक्तचाप को चार आम श्रेणियों में विभाजित करते हैं।

सामान्य रक्तचाप- रक्तचाप 120/80 mmHg होता है।

उच्च रक्तचाप- 120 से 129 mmHg सिस्टोलिक रक्तचाप और डायस्टोलिक रक्तचाप 80mmHg से कम होता है, ऊपर नहीं।

चरण 1 उच्च रक्तचाप- सिस्टोलिक रक्तचाप 130-139 mmHg और डायस्टोलिक रक्तचाप 80- 89 mmHg के बीच होता है

चरण 2 उच्च रक्तचाप- सिस्टोलिक रक्तचाप 140 mmHg और डायस्टोलिक रक्तचाप 90 mmHg या उससे अधिक होता है।

उच्च रक्तचाप संकट- सिस्टोलिक रक्तचाप 180 mmHg और डायस्टोलिक रक्तचाप 120 mmHg या उससे अधिक होता है।

उच्च रक्तचाप के जोखिम को बढ़ाने वाली चीजों में शामिल हैं-

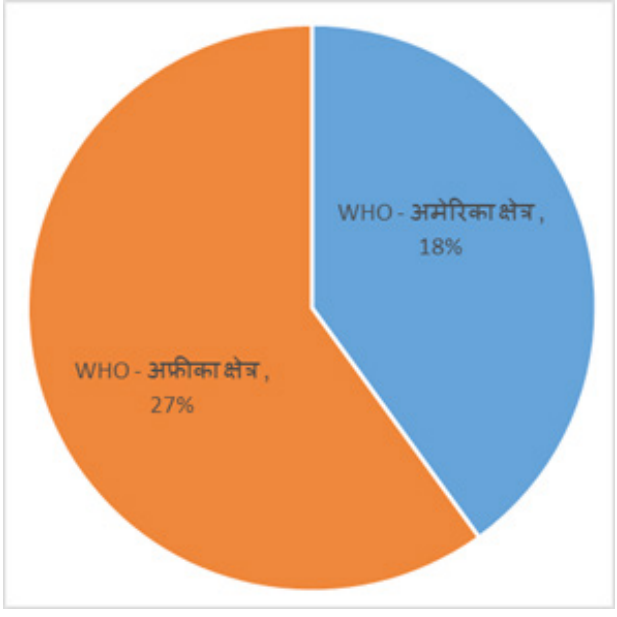
- अधिक उम्र
- आनुवंशिकी
- अधिक वजन या मोटापा
- शारीरिक रूप से सक्रिय न होना
- अधिक नमक का सेवन
- बहुत अधिक शराब पीना
- तंबाकू का सेवन
- कम पोटेशियम का सेवन
- परिवर्तनीय जोखिम कारक में अस्वास्थ्यकर आहार, अत्यधिक नमक, अधिक संतृप्त वसा और ट्रांस वसा, कम सब्जियां और फल, शारीरिक निष्क्रियता, अधिक तंबाकू और शराब और अधिक वजन या मोटापा शामिल हैं। गैर-परिवर्तनीय जोखिम कारक में उच्च रक्तचाप का पारिवारिक इतिहास, 65 वर्ष से अधिक आयु और मधुमेह या गुर्दे की बीमारियाँ जैसी सहवर्ती बीमारियाँ शामिल हैं, जो सभी हृदय संबंधी रोगों का उच्च जोखिम रखते हैं। लक्षण: उच्च रक्तचाप के कारण सिरदर्द, धुंधली दृष्टि, सीने में दर्द और अन्य लक्षण हो सकते हैं, लेकिन अधिकांश लोगों को कोई लक्षण नहीं होते। उच्च रक्तचाप वाले लोगों में आमतौर पर 180/120 या उससे अधिक लक्षण हो सकते हैं, जिनमें शामिल हैं-
- गंभीर सिरदर्द
- असामान्य हृदय ताल
- सीने में दर्द
- मतली
- उल्टी
- धुंधली दृष्टि
- सांस लेने में कठिनाई
- नाक से खून आना
- चिंता
- चक्कर आना

चिकित्सक का रक्तचाप मापना ही उच्च रक्तचाप का पता लगाने का एकमात्र उपाय है क्योंकि यह दर्द रहित और जल्दी होता है। स्वचालित उपकरणों का उपयोग करके व्यक्ति अपना रक्तचाप स्वयं जाँच सकता है, लेकिन स्वास्थ्य पेशेवर द्वारा जोखिम और संबंधित स्थितियों का मूल्यांकन आवश्यक है।

उच्च रक्तचाप की महामारी

उच्च रक्तचाप का प्रसार हर देश और क्षेत्र में अलग है। WHO के अमेरिकी क्षेत्र में उच्च रक्तचाप का प्रसार सबसे

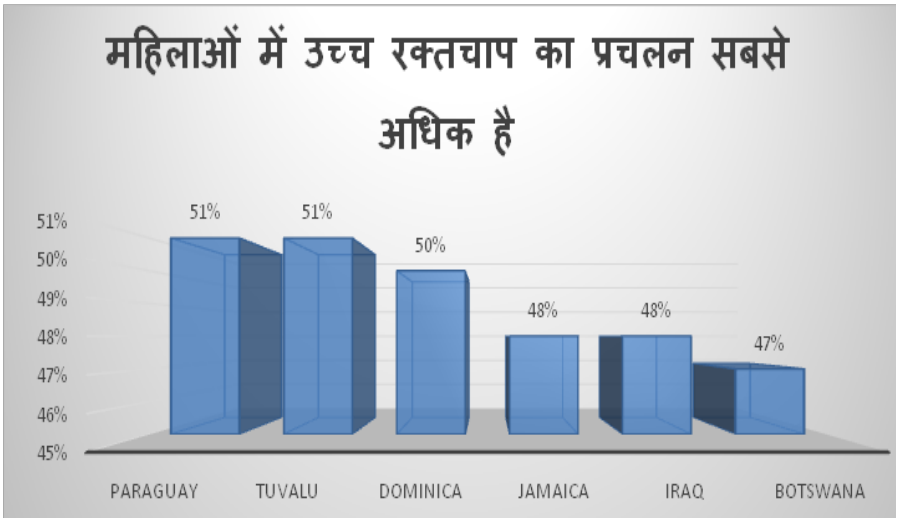
कम (18%) है, जबकि WHO के अफ्रीकी क्षेत्र में उच्च रक्तचाप का प्रसार सबसे अधिक है (27%)। विशेष रूप से निम्न और मध्यम आय वाले (LMIC) देशों में उच्च रक्तचाप की दर बढ़ी है। दुनिया भर में 30 से 79 वर्ष की आयु के लगभग 1.28 बिलियन वयस्कों में उच्च रक्तचाप है, जिनमें से लगभग दो-तिहाई निम्न और मध्यम आय वाले देशों में रहते हैं। जागरूकता और संकेत और लक्षणों की कमी के कारण लगभग 46% वयस्क उच्च रक्तचाप की बीमारी से अनजान हैं। दुनिया भर में हृदय रोगों से हर वर्ष लगभग 17 मिलियन मौतें होती हैं, जो कुल मौतों का लगभग एक तिहाई है। दुनिया भर में उच्च रक्तचाप से पीड़ित 9.4 मिलियन लोगों की सालाना मृत्यु होती है।

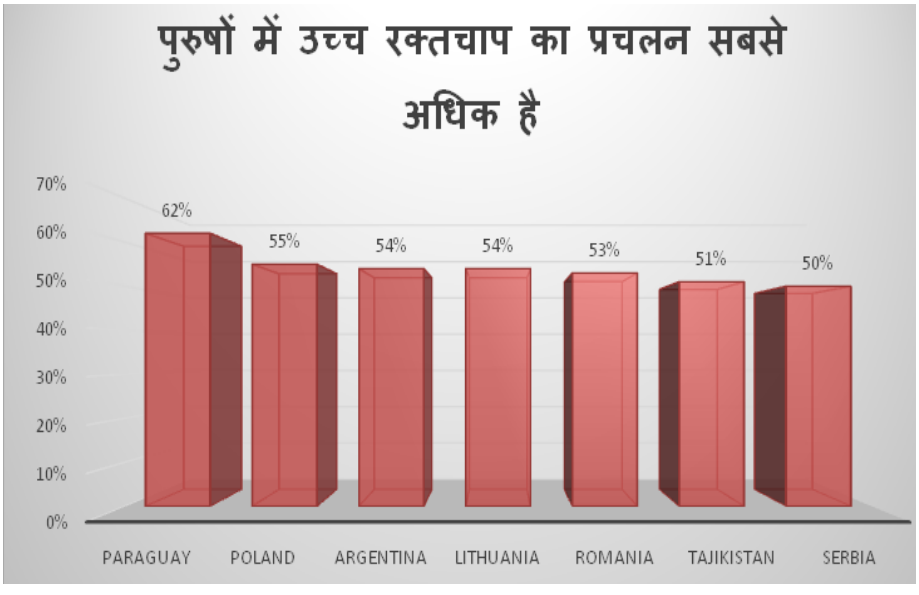


उच्च रक्तचाप की व्यापकता

विकासशील देशों में, खासकर शहरी क्षेत्रों में, उच्च रक्तचाप आम है और इसके बारे में जागरूकता, उपचार और नियंत्रण की दर कम है। विकासशील देशों में विकसित देशों की तुलना में उच्च रक्तचाप के कई कारक अधिक आम हैं। शहरीकरण, आबादी की उम्र बढ़ने, सामाजिक तनाव, खान-पान की आदतों में बदलाव, खराब स्वास्थ्य सुविधा, उच्च साक्षरता दर, गरीबी और दवाओं की उच्च लागत सब विकासशील देशों में उच्च रक्तचाप नियंत्रण में योगदान देते हैं। उच्च रक्तचाप से पीड़ित लगभग तीन-चौथाई लोग 639 मिलियन लोग विकासशील देशों में रहते हैं, जहाँ स्वास्थ्य संसाधन सीमित हैं और जहाँ लोगों को उच्च रक्तचाप और खराब रक्तचाप नियंत्रण के बारे में बहुत कम जानकारी है।

देश
बहुत कम (<10%) बांग्लादेश (ग्रामीण), इथियोपिया (ग्रामीण), भारत (ग्रामीण), ईरान (ग्रामीण), नाइजीरिया (ग्रामीण)
कम (<20%) कैमरून (शहरी), कांगो (शहरी), उत्तर भारत (ग्रामीण), नाइजीरिया (शहरी)
मध्यवर्ती (20-30%) चीन, इथियोपिया (शहरी), युगांडा (ग्रामीण), पाकिस्तान, दक्षिण अफ्रीका, थाईलैंड
उच्च (<30%) ब्राजील, घाना (शहरी), उत्तर भारत (शहरी), मैक्सिको, तंजानिया, जिम्बाब्वे
बहुत अधिक (<40%) बुर्किनाफासो, पैराग्वे, वेनेजुएला

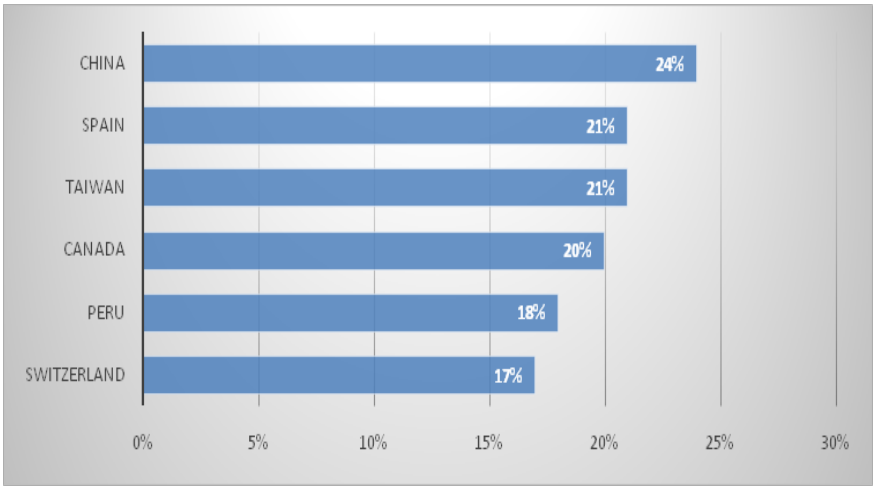




विभिन्न देशों की जनसंख्या में उच्च रक्तचाप का प्रचलन सबसे अधिक है। पैराग्वे (51%), तुवालु (51%), डोमिनिका (50%), जमैका (48%), इराक (48%), बोत्सवाना (47%) में महिलाओं में इसका प्रचलन सबसे अधिक है, जबकि पोलैंड (55%), अर्जेंटीना (54%), लिथुआनिया (54%), रोमानिया (53%), तजाकिस्तान (51%), सर्बिया (50%) में पुरुषों में इसका प्रचलन सबसे अधिक है।

Country	Prevalence as % of population
Switzerland	17%
Peru	18%
Canada	20%
Taiwan	21%
Spain	21%
China	24%

सबसे कम उच्च रक्तचाप प्रसार वाले देश (महिलाएं)

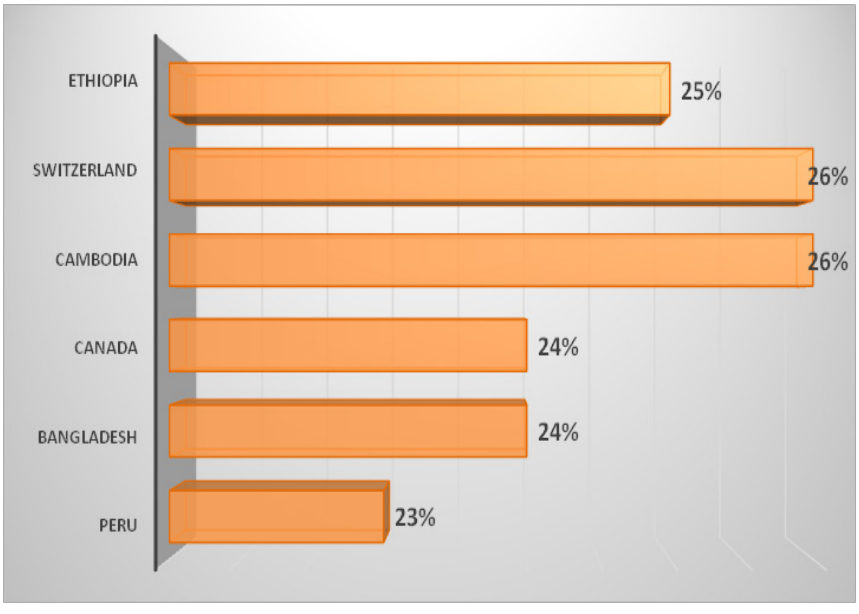


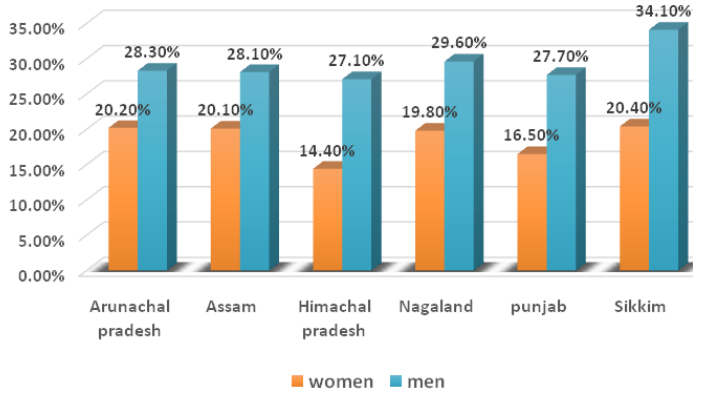
सबसे कम उच्च रक्तचाप प्रसार वाले देश (महिलाएं)

Country	Prevalence as % of population
Peru	23%
Bangladesh	24%
Canada	24%
Ethiopia	25%
Cambodia	26%
Switzerland	26%

सबसे कम उच्च रक्तचाप प्रसार वाले देश (पुरुष)

भारत LMIC में से एक है, यह भारत में एक बड़ी सार्वजनिक स्वास्थ्य समस्या भी है। सदस्य राज्यों में महिलाओं में उच्च रक्तचाप का प्रचलन 11.40% और पुरुषों में 18.1% है, सिक्किम में महिलाओं (20.40%) और पुरुषों (34. 1%) दोनों में उच्च रक्तचाप का प्रचलन सबसे ज्यादा है। बिहार में महिलाओं (7.6%) और दिल्ली, दादरा और नगर हवेली (11.4%) में उच्च रक्तचाप का प्रचलन सबसे कम देखा गया।





States/UT	Women	Men
Andaman & Nicobar Islands	11.4%	**29.7%**
Arunachal Pradesh	**20.2%**	**28.3%**
Assam	**20.1%**	**28.1%**
Bihar	**7.6%**	**12%**
Chandigarh	10.3%	17.8%
Chhattisgarh	11%	17.1%
Dadra and Nagar Haveli	**9.2%**	**18.3%**
Delhi	**8.7%**	**11.4%**
Goa	10%	18.2%
Gujarat	11.9%	17.2%
Haryana	11.6%	22.1%
Himachal Pradesh	**14.4%**	**27.1%**
Jammu and Kashmir	13.4%	17.8%
Jharkhand	10.1%	14.9%
Karnataka	12.2%	20.5%
Kerala	**9%**	**13.4%**
Lakshadweep	14%	15.3%
Madhya Pradesh	10.1%	14.4%
Manipur	13.7%	**25%**
Mizoram	11%	19.6%
Nagaland	**19.8%**	**29.6%**
Odisha	11%	15.4%
Puducherry	11.8%	22.2%
Punjab	**16.5%**	**27.7%**
Rajasthan	8.6%	15.1%
Sikkim	**20.4%**	**34.1%**
Tamil Nadu	10.6%	21.8%
Telangana	12%	19.2%
Tripura	15%	17.5%
Uttar Pradesh	**9.3%**	**13%**
Uttarakhand	11.2%	21.8%
West Bengal	13%	17.6%

महिलाओं और पुरुषों में राज्यवार उच्च रक्तचाप का प्रचलन

उच्च रक्तचाप के प्रति सरकारी पहल

दुनिया भर में समय से पहले मृत्यु दर में हृदय रोग एक महत्वपूर्ण स्वास्थ्य समस्या है। कुल मिलाकर चार में से एक वयस्क भारतीय इस बीमारी से पीड़ित हैं, और इनमें से केवल 10% का रक्तचाप नियंत्रण में है। भारत सरकार और राज्य सरकारों ने नवंबर 2017 में उच्च रक्तचाप नियंत्रण पहल (IHCI) शुरू की, जिसमें विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) भारत को तकनीकी सहायता देता था और उच्च रक्तचाप के प्रसार में 25% की कमी के लक्ष्य को पूरा करने में मदद करता था। IHCI को 25 राज्यों के 141 जिलों में लागू किया गया था, जिसमें 303 मिलियन लोग शामिल थे और इसके परिणामस्वरूप 21579 स्वास्थ्य सुविधाएँ उच्च रक्तचाप से पीड़ित लोगों को सहायता प्रदान कर रही थीं।

निष्कर्ष

हमने पाया कि उच्च रक्तचाप पूरी दुनिया में एक महत्वपूर्ण सार्वजनिक स्वास्थ्य समस्या है और यह सभी देशों और उनके राज्यों में तेजी से बढ़ रहा है। स्ट्रोक, अंतिम चरण के गुर्दे की बीमारी और दिल का दौरा पड़ने की घटनाओं के साथ-साथ उच्च रक्तचाप की हृदय संबंधी जटिलताओं की वृद्धि चिंता का विषय है। महामारी विज्ञान के अध्ययनों से पता चलता है कि देश में उच्च रक्तचाप तेजी से बढ़ रहा है, इसलिए लोगों को स्वस्थ जीवन शैली अपनाना चाहिए, उचित आहार करना चाहिए और पर्याप्त मात्रा में सोडियम खाना चाहिए। विकासशील देशों की तुलना में विकसित देशों में कम मामले हैं और ग्रामीण आबादी की तुलना में शहरी आबादी में हृदय रोग का प्रचलन अधिक है।

संदर्भ

1. Mills KT, Stefanescu A, He J. The global epidemiology of hypertension. Nature Reviews Nephrology. (2020) Apr;16(4):223-37.
2. Hoeper MM, Humbert M, Souza R, Idrees M, Kawut SM, Sliwa-Hahnle K, Jing ZC, Gibbs JS. A global view of pulmonary hypertension. The Lancet Respiratory Medicine. (2016) Apr 1;4(4):306-22.
3. Mendis S. Hypertension: a silent contributor to the global cardiovascular epidemic. InReg Health Forum (2013) (Vol. 17, No. 1, pp. 1-7).
4. Hedner T, Kjeldsen SE, Narkiewicz K. State of global health–hypertension burden and control. Blood Pressure. (2012) Jul 1;21(sup1):1-2.
5. Huffman MD, Lloyd-Jones DM. Global burden of raised blood pressure: Coming into focus. Jama. (2017) Jan 10;317(2):142-3.
6. Fisher ND, Curfman G. Hypertension—a public health challenge of global proportions. Jama. (2018) Nov 6;320(17):1757-9.
7. Mittal BV, Singh AK. Hypertension in the developing world: challenges and opportunities. American Journal of Kidney Diseases. (2010) Mar 1;55(3):590-8.
8. Mills KT, Stefanescu A, He J. The global epidemiology of hypertension. Nature Reviews Nephrology. (2020) Apr;16(4):223-37.
9. Zhou N, Xie ZP, Liu Q, Xu Y, Dai SC, Lu J, Weng JY, Wu LD. The dietary inflammatory index and its association with the prevalence of hypertension: A cross-sectional study. Frontiers in Immunology. (2023) Jan 18;13:1097228.
10. Kjeldsen SE, Narkiewicz K, Burnier M, Oparil S. The global burden of disease study 2015 and blood pressure. Blood pressure. (2017) Jan 2;26(1):1-.

❐

विज्ञान प्रकाश- विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी रिसर्च जर्नल, वर्ष 22, अंक 3, जुलाई - सितम्बर, 2024

VIGYAN PRAKASH: Research Journal of Science & Technology, Vol. 22, No. 3, July - September, 2024

List of Review Coordinators (Excellently coordinated with reviewers for critical review)

Prof. Ashish Shrivastava
Professor (Electrical Engineering)
Dean - Skill Faculty of Engineering and Technology
Shri Vishwakarma Skill University,
Palwal, Haryana
ashish.shrivastava@svsu.ac.in

Prof. A.K. Watal
Professor of Practice
Incharge - Construction Skill Academy
Shri Vishwakarma Skill University,
Palwal, Haryana
akwatal@svsu.ac.in

Prof. Joy Kuriakose
Professor of Practice
Dean - Skill Faculty of Agriculture
Shri Vishwakarma Skill University,
Palwal, Haryana
joykuriakose@svsu.ac.in

Language Comprehension (भाषा सुधार)
Dr. Adarsh Mangal
Dept. of Mathematics
Engineering College, Ajmer
dradarshmangal@vigyanprakash.in

List of Reviewers

Prof. Rishipal
Professor (Pedagogy)
Dean - Skill Faculty of Management Studies & Research
Dean - Pedagogy and Capacity Building
Shri Vishwakarma Skill University,
Palwal, Haryana
rishipal@svsu.ac.in

Dr. Sunil Kumar Garg
Registrar (Ex.)
J.C. Bose University of Science & Technology,
YMCA, Faridabad
sunilgargdr@yahoo.com

Prof. Ombir
Principal Scientist (Retd.)
Department of Entomology, CCS HAU, Hisar
ombir@hau.ernet.in

Dr. Rajeev Sharma
Jay Bharat Maruti Ltd., Group
rajeev.sharma@jbmgroup.com

Dr. Vandana Tyagi
Principal, Saraswati Mahila Mahavidyalaya,
Palwal, Haryana
vsttyagi@gmail.com

Dr. Jitender Dubey
Deputy Librarian
Shri Vishwakarma Skill University,
Palwal, Haryana
jitendradubey@svsu.ac.in

Dr. Bhoopender
Hindi Officer
Shri Vishwakarma Skill University,
Palwal, Haryana
bhoopendra.pratapsingh@svsu.ac.in

Vision: High-Tech research to reach out widely promoting inclusive innovation and entrepreneurship

Mission: Publication of quality research articles in Hindi in Sciences (Physics, Chemistry, Mathematics, Bio-Science, Medical Science, AYUSH, Management Science, Agriculture and Environment) Engineering & Technology and promoting creative ideas for innovation, incubation and entrepreneurship

Submission: Title, Author affiliation, abstract and keywords be in both Hindi and English and references as they are originally referred to. Overview Articles and research papers must be **original without plagiarism.** Authors need to mention three or more subject experts also from different institutions to review the submitted article. Articles may be submitted to Editor@VigyanPrakash.in

श्रीलक्ष्मणाचार्य की संस्कृत रचना नामरामायण से...

|| युद्धकाण्डः ||

रावणनिधनप्रस्थित राम।। वानरसैन्यसमावृत राम।।
शोषितसरिदीशर्थित राम।। विभीषणाभयदायक राम।।
पर्वतसेतुनिबन्धक राम।। कुम्भकर्णशिरच्छेदक राम।।
राक्षससङ्घविमर्दक राम।। अहिमहिरावणचारण राम।।
संहृतदशमुखरावण राम।। विधिभवमुखसुरसंस्तुत राम।।
खस्थितदशरथवीक्षित राम।। सीतादर्शनमोदित राम।।
अभिषिक्तविभीषणनत राम।। पुष्पकयानारोहण राम।।
भरद्वाजादिनिषेवण राम।। भरतप्राणप्रियकर राम।।
साकेतपुरीभूषण राम।। सकलस्वीयसमानत राम।।
रत्नलसत्पीठास्थित राम।। पट्टाभिषेकालङ्.कृत राम।।
पार्थिवकुलसम्मानित राम।। विभीषणार्पितरङ्.क राम।।
कीशकुलानुग्रहकर राम।। सकलजीवसंरक्षक राम।।
समस्तलोकाधारक राम।।
राम राम जय राजा राम। राम राम जय सीता राम।।

.....क्रमशः

नामरामायण संस्कृत में ऋषि वाल्मीकि द्वारा रचित महाकाव्य रामायण का लघु संस्करण है। इसके रचयिता श्रीलक्ष्मणाचार्य हैं। नामरामायण में वाल्मीकि रामायण के ही समान बाल, अयोध्या, किष्किन्धा, सुंदर, युद्ध और उत्तरकाण्ड हैं। उर्पयुक्त सात काण्डों में वर्गीकृत इस ग्रंथ में भगवान राम के संपूर्ण जीवन चरित्र को 108 नामों के माध्यम से चित्रित किया गया है। नामरामायण दक्षिण भारतीय राज्यों अर्थात तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश, तेलंगाना, कर्नाटक और केरल में अधिक लोकप्रिय हैं। प्रस्तुत अंक में नामरामायण का युद्ध काण्ड उद्धृत है।