



ISSN : 1549-523-X
Formerly UGC-CARE Listed Peer Reviewed Research Journal
वर्ष : 24, अंक 3, जुलाई-सितम्बर 2026
Vol. 24, No. 3, July-September 2026

विज्ञान प्रकाश

VIGYAN PRAKASH

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी रिसर्च जर्नल
Research Journal of Science & Technology

श्री विश्वकर्मा कौशल विश्वविद्यालय, पलवल, हरियाणा एवं विज्ञान भारती (विभा) के संयुक्त तत्वावधान में "तकनीकी और कौशल शिक्षा की परिवर्तनकारी गतिशीलता" विषय पर दिनांक 23 सितंबर 2025 को श्री विश्वकर्मा कौशल विश्वविद्यालय, पलवल, हरियाणा में आयोजित राष्ट्रीय अधिवेशन में प्रस्तुत शोध पत्रों में से चयनित शोध पत्रों का संग्रह



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

संस्थापक मुख्य संपादक / Founder Chief Editor

- स्व. प्रो. राम चौधरी / Late Prof. Ram Chaudhari
54, Perry Hill Road, Oswego, NY, 13126, USA
- स्व. प्रो. ओम विकास / Late Prof. Om Vikas
Founder, Lok Vigyan Parishad
Formerly, Director, ABV-IIITM, Gwalior
& Sr. Director, MEITY, Govt. of India.

सलाहकार मंडल / Advisory Board

- डॉ. विजय कुमार सारस्वत / Dr. V.K. Saraswat
Member, NITI Aayog, Govt. of India &
Chancellor, Jawaharlal 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
E301 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.designersbliss.com

मुद्रण सहयोग / Printing Support

- अतुल भाटिया / Atul Bhatia
Delta Print House, Jaipur - 302021
deltaprinthouse@hotmail.com

मुख्य संपादक / Chief Editor

- प्रो. ओम प्रकाश शर्मा / Prof. Oum Prakash Sharma
General Secretary, Lok Vigyan Parishad
Former Additional Director, NCIDE,
Indira Gandhi National Open University
Maidan Garhi, New Delhi-110068
opsharma@ignou.ac.in, editorvigyanprakash@gmail.com

प्रबंध संपादक / Managing Editor

- डॉ. आदर्श मंगल / Dr. Adarsh Mangal
Department of Mathematics,
Engineering College Ajmer - 305025
dradarshmangal@vigyanprakash.in

संपादक-मंडल / Editorial Board

- प्रो. अनुपम शुक्ल / Prof. Anupam Shukla
Director, SVNIT, Surat, Gujarat-395007
dranupamshukla@gmail.com
- प्रो. कृष्ण कुमार मिश्र / Prof. Krishna Kumar Mishra
Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR,
Mumbai - 400088
kkm@hbcse.tifr.res.in
- प्रो. प्रतापानन्द झा / Prof. Pratapanand Jha
Former Dean and Director (Cultural Informatics)
IGNCA, New Delhi
pratapanand.jha@gmail.com
- प्रो. अवनीश कुमार / Prof. Avanish Kumar
Dept of Math Sc & Comp App
Bundelkhand University, Jhansi - 284128
dravanishkumar@gmail.com
- प्रो. विशेष विकास / Prof. Vishesh Vikas
Associate Professor
The University of Alabama
Tuscaloosa, Alabama, United States
vishesh.vikas@gmail.com
- श्री राम शरण दास / Mr. Ram Sharan Das
49, Sector-4, Vaishali,
Ghaziabad - 201010 (U.P.)
rsgupta_248@yahoo.co.in
- डॉ. कुलवंत सिंह / Dr. Kulwant Singh
Scientist H, Materials Science Division
BARC, Trombay, Mumbai - 400085 (India)
Professor, Homi Bhabha National Institute, Mumbai
singhkw@barc.gov.in

सहायक संपादक / Assistant Editor

- डॉ. राहुल दीक्षित / Dr. Rahul Dixit
Department of Artificial Intelligence
SV National Institute of Information Technology
Surat
rahuldixit@aid.svnit.ac.in

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

Formerly UGC-CARE Listed Peer Reviewed Research Journal ISSN: 1549-523-X

विज्ञान प्रकाश : विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी रिसर्च जर्नल, वर्ष : 24, अंक 3, जुलाई – सितम्बर 2026

VIGYAN PRAKASH: Research Journal of Science & Technology, Vol. 24, No. 3, Jul. – Sep. 2026

(www.VigyanPrakash.in)

विषय क्रम

● सलाहकार एवं सम्पादक मण्डल / Advisory & Editorial Board	Inner Cvr
● सम्पादकीय / Editorial	2-3
– डॉ ओउम प्रकाश शर्मा	
शोध आलेख / Research Articles	
● अलौकिक खाद और फसल उत्पादकता पर प्रभाव / Alaukik Khaad and its Effect on Crop Productivity	4-6
– कुमार सत्यार्थ सेठिया, गीता, अंजलि त्रिपाठी, स्मिता श्रीवास्तव, डी.वी. पाठक एवं हरीश कुमार	
● व्यावसायिक रसायन विज्ञान: उद्योग पाठ्यक्रम के लिए एक कौशल-आधारित दृष्टिकोण / Vocational Chemistry: A Skill-Based Approach for Industry Curriculum	7-11
– डॉ हिमानी वाष्णीय एवं डॉ वर्षा यादव	
● छात्र संलग्नता पर पारंपरिक और एआई-सहायता प्राप्त शैक्षणिक विधियों का प्रभाव / Impact of Traditional and AI-Assisted Pedagogical methods on Student Engagement	12-20
– निधि शर्मा एवं डॉ. विकास मिश्रा	
● भारत में चींटियों (हाइमेनोप्टेरा: फॉर्मिसिडी) की विविधता और वितरण / Diversity and Distribution of Ant (Hymenoptera: Formicidae) in India	21-29
– आसिफ खान, खुशबू जादौन, मोहित सिंह, विनोद कुमारी, शशि मीना एवं राकेश कुमार लाटा	
● भारतीय स्वतंत्रता आंदोलन और कौशल शिक्षा: स्वदेशी आंदोलन से आत्मनिर्भर भारत तक / Indian Freedom Movement and Skill Education: From the Swadeshi Movement to Atmanirbhar Bharat	30-37
– विपिन सहरावत	
● सतत विकास लक्ष्यों को प्राप्त करने की दिशा में सतत विपणन को बढ़ावा देना: ग्रंथमितीय और पूर्ववृत्त-निर्णय-परिणाम (ADO) ढाँचे के साथ प्रवृत्ति विश्लेषण / Fostering Sustainable Marketing towards Achieving the Sustainable Development Goals (SDGs): Trend Analysis with Bibliometric and Antecedent-Decision-Outcome (ADO) Framework	38-48
– अंजलि विपुल, भावना ठाकुर, पायल रानी एवं डॉ. पिकी	
● ग्रामीण विद्यालयों में आत्मनिर्भर भारत और कौशल विकास योजनाओं को बढ़ावा देने के लिए राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020 के तहत व्यावसायिक पाठ्यक्रमों एवं नवीन शिक्षण पद्धतियों का अध्ययन / Study of Vocational Courses and Innovative Teaching Methods under National Education Policy-2020 to Promote Atmanirbhar Bharat and Skill Development Schemes in Rural Schools	49-56
– डॉ. शवनम कुमारी	
● औपनिवेशिक एवं उत्तर-औपनिवेशिक भारत में कौशल शिक्षा और तकनीकी प्रशिक्षण का ऐतिहासिक विकास / Historical Evolution of Skill Education and Technical Training in Colonial and Post-Colonial India	57-64
– ज्योति रानी	
भारतीय ज्ञान परम्परा / Indian Knowledge Tradition	
● संस्कृत कैसे सीखें ? कारक (भाग 2) / How to Learn Sanskrit ? Kaarak (Part 2)	65-71
– आकृति ठाकुर एवं योगेश शर्मा	
List of Review Coordinators	72
लेखकों के लिए निर्देश / Instructions for Authors	Back Inner Cvr
वायु	Back Cvr

विज्ञान प्रकाश रिसर्च जर्नल में प्रकाशित लेख/सामग्री लेखकों के अपने निजी विचार हैं।

विज्ञान प्रकाश के सम्पादक मंडल तथा प्रकाशक का कोई दायित्व नहीं है।

सम्पादकीय Editorial

प्रयोगशालाओं से समाज तक पहुंचने के लिए शोध को नवाचार और बाजार से जोड़ना होगा

हम जानते हैं कि विज्ञान की यात्रा जिज्ञासा से शुरू होती है। एक प्रश्न उठता है, वैज्ञानिक उसका उत्तर खोजता है, प्रयोग होते हैं, परिणाम सामने आते हैं और ज्ञान का विस्तार होता है। कुछ शोध पत्र छपते हैं और और फिर शोध पत्रिकाओं में दबकर रह जाते हैं। लेकिन क्या वैज्ञानिक शोध की यात्रा यहीं समाप्त हो जानी चाहिए? निश्चित रूप से नहीं।

आज विज्ञान के सामने सबसे बड़ी चुनौतियों में से एक यह है कि प्रयोगशाला में उत्पन्न ज्ञान और तकनीक समाज तक कितनी जल्दी और कितने प्रभावी ढंग से पहुँचती है। वैज्ञानिक शोध के परिणामस्वरूप प्राप्त उत्कृष्ट शोध—पत्र, पेटेंट या प्रयोगशाला में सफल प्रोटोटाइप महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ हैं, लेकिन जब वही ज्ञान किसी उपयोगी उत्पाद, सेवा या सामाजिक समाधान में बदलकर लोगों के जीवन को बेहतर बनाता है, तब उसका प्रभाव कहीं अधिक व्यापक हो जाता है। इसीलिए आज के बदलते दौर में चर्चा केवल शोध की नहीं, बल्कि शोध से नवाचार, नवाचार से उद्यमिता और उद्यमिता से समाज पर प्रभाव की भी होनी चाहिए।

यदि हम शोध से उपयोग तक की यात्रा की बात करें तो यह एक लम्बी यात्रा है। भारत में वैज्ञानिक शोध का एक समृद्ध आधार है। हमारे विश्वविद्यालयों, IITs, IISERs, राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं और अन्य शोध संस्थानों में बड़ी संख्या में वैज्ञानिक और युवा शोधकर्ता नई समस्याओं पर काम कर रहे हैं। अनेक शोधों से महत्वपूर्ण निष्कर्ष, पेटेंट और प्रोटोटाइप भी सामने आते हैं। फिर भी एक महत्वपूर्ण प्रश्न बना हुआ है— इनमें से कितने शोध प्रयोगशाला की चारदीवारी से बाहर निकलकर समाज तक पहुँच पाते हैं?

हम जानते हैं कि किसी वैज्ञानिक ने किसी नई सामग्री की खोज की। दूसरे ने कोई नया सेंसर विकसित किया। किसी शोध समूह ने कम लागत वाली चिकित्सा तकनीक बनाई। किसी विश्वविद्यालय में ऊर्जा, कृषि या जल संरक्षण से संबंधित समाधान तैयार हुआ। लेकिन उसके बाद क्या? क्या उसके लिए किसी उद्योग से कोई संपर्क हुआ? क्या उसका प्रोटोटाइप बड़े स्तर पर तैयार हुआ? क्या उसकी लागत का अध्ययन हुआ? क्या बाजार और उपयोगकर्ता की आवश्यकता समझी गई? क्या पेटेंट और बौद्धिक संपदा की सुरक्षा हुई? और सबसे महत्वपूर्ण— क्या वह तकनीक उस व्यक्ति तक पहुँची जिसके लिए वह बनाई गई थी? यहीं से 'प्रयोगशाला से बाजार' की चुनौती शुरू होती है।

भारत के प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने विज्ञान और नवाचार के इसी अंतर को कई अवसरों पर रेखांकित किया है। नवंबर 2025 में इमर्जिंग साइंस, टेक्नोलॉजी और इनोवेशन कॉन्क्लेव में उन्होंने कहा था कि भारत में आधुनिक इनोवेशन इकोसिस्टम विकसित करने के लिए "Ease of Doing Research" पर ध्यान दिया जा रहा है और वित्तीय नियमों, खरीद प्रक्रियाओं, नियमन, प्रोत्साहन तथा सप्लाई चेन व्यवस्था में सुधार किए जा रहे हैं, ताकि शोध और नवाचारों के प्रोटोटाइप जल्दी से जल्दी प्रयोगशालाओं से बाजार तक पहुँच सकें। यह दृष्टिकोण महत्वपूर्ण है। इसका अर्थ है कि शोध को केवल अकादमिक उपलब्धि के रूप में नहीं, बल्कि समाज और अर्थव्यवस्था में परिवर्तन लाने वाले माध्यम के रूप में भी देखा जाना चाहिए। इससे शोधकर्ताओं को न केवल अपने शोध कार्य के प्रत्यक्ष प्रभाव का अनुभव होगा, बल्कि यह विचार आज भारतीय शोध व्यवस्था के लिए एक महत्वपूर्ण दिशा—सूचक बन सकता है।

शोध को बाजार तक पहुँचाने की जिम्मेदारी केवल वैज्ञानिक की नहीं हो सकती। इसके लिए एक संपूर्ण इनोवेशन इकोसिस्टम की आवश्यकता है। इसमें विश्वविद्यालय का अध्यापक या शोध संस्थान का वैज्ञानिक ज्ञान देता है। इंजीनियर तकनीक को विकसित करता है। डिजाइनर उसे उपयोगकर्ता के अनुकूल बनाता है। उद्योग उसे बड़े पैमाने पर उत्पाद के रूप में तैयार करता है। निवेशक जोखिम उठाते हुए उसके उत्पादन में सहयोग करता है। और स्टार्टअप उसे बाजार तक ले जाता है। आज के समय की अच्छी बात यह है कि सरकार नीतियों, वित्त तथा नियमन के माध्यम से अनुकूल वातावरण तैयार कर रही है। इसलिए आज एकेडेमिया, इंडस्ट्री, सरकार और स्टार्टअप के बीच मजबूत साझेदारी समय की आवश्यकता है। हाल के वर्षों में इस दिशा में कई पहल हुई हैं, जो कि विशेष रूप से निजी क्षेत्र में अनुसंधान एवं नवाचार को बढ़ावा दे रही हैं तथा उच्च-जोखिम और उच्च-प्रभाव वाले क्षेत्रों में निवेश को प्रोत्साहित कर रही हैं।

यहाँ यह मान लेना भी उचित नहीं होगा कि प्रत्येक वैज्ञानिक को उद्यमी बन जाना चाहिए। वैज्ञानिक का मूल दायित्व ज्ञान का सृजन और सत्य की खोज है। लेकिन शोधकर्ताओं को यह समझना आवश्यक है कि उनके शोध की संभावित उपयोगिता क्या है और उसे आगे ले जाने के लिए किन साझेदारों की आवश्यकता होगी।

यह बात भी ध्यान देने की है कि प्रयोगशाला से बाजार की यात्रा हमेशा सफल नहीं होती। अनेक प्रोटोटाइप बाजार तक नहीं पहुँच पाते। कुछ तकनीकें महँगी पड़ती हैं, कुछ का सही उपयोगकर्ता नहीं मिलता और कुछ तकनीकी रूप से सफल होने के बावजूद व्यावसायिक रूप से टिकाऊ नहीं होतीं। लेकिन असफलता को केवल असफलता मानना उचित नहीं है। प्रत्येक असफल प्रोटोटाइप हमें यह बताता है कि कहाँ पर चूक हुई, हमें क्या नहीं करना चाहिए था और अगली बार कैसे बेहतर किया जा सकता है। इसलिए भारत को ऐसी शोध-संस्कृति की आवश्यकता है जिसमें रिस्क उठाने, प्रयोग करने, प्रोटोटाइप विकसित करने और असफलताओं से सीखने को प्रोत्साहन मिले। यहाँ एक सावधानी भी आवश्यक है कि हर शोध का मूल्य बाजार में बिकने वाले उत्पाद से भी नहीं मापा जाना चाहिए। हो सकता है कि मूलभूत विज्ञान का कोई शोध तत्काल बाजार में न आ पाए, फिर भी कई बार देखा गया है कि वह आने वाली दशकों की तकनीकी क्रांति की नींव रख सकता है। इसलिए विज्ञान के क्षेत्र में मौलिक और प्रायोगिक दोनों प्रकार के शोध की आवश्यकता है। हमें ऐसा संतुलन बनाना होगा जिसमें एक ओर ज्ञान की सीमाओं का विस्तार करने वाला मौलिक शोध जारी रहे और दूसरी ओर समाज की तत्काल आवश्यकताओं से जुड़े शोध को प्रयोगशाला से उपयोग तक पहुँचाने की मजबूत व्यवस्था विकसित हो।

भारत आज विज्ञान और प्रौद्योगिकी के अनेक क्षेत्रों में नई संभावनाओं के दौर में है जैसे कि कृत्रिम बुद्धिमत्ता, सेमीकंडक्टर, अंतरिक्ष, जैव-प्रौद्योगिकी, हरित ऊर्जा, उन्नत सामग्री, क्वांटम प्रौद्योगिकी, कृषि तकनीक और स्वास्थ्य तकनीक इसके कुछ उदाहरण हैं। ऐसे समय में हमारा लक्ष्य केवल अधिक शोध-पत्र प्रकाशित करना या अधिक पेटेंट प्राप्त करना नहीं होना चाहिए। बल्कि हमें यह भी पूछना चाहिए कि हमारे शोध से कितने समाधान बने? कितनी तकनीकें उद्योग तक पहुँचीं? कितने स्टार्टअप बने? कितनी सामाजिक समस्याएँ हल हुईं? और आम नागरिक के जीवन में कितना सकारात्मक परिवर्तन आया? विज्ञान की वास्तविक शक्ति तब सामने आती है जब ज्ञान समाधान बनता है, समाधान नवाचार बनता है और नवाचार समाज में परिवर्तन लाता है।

‘विज्ञान प्रकाश’ जैसी शोध-पत्रिकाओं की भी इस यात्रा में महत्वपूर्ण भूमिका हो सकती है। हमारी कोशिश है कि विज्ञान प्रकाश जर्नल केवल शोध परिणामों को प्रकाशित करने का मंच न बनकर शोध, नवाचार, उद्योग और समाज के बीच संवाद का सेतु बन सके। इसके लिए हमें उस सोच को मजबूत करना होगा जिसमें प्रयोगशाला और बाजार दो अलग-अलग दुनिया न हों। उनके बीच विश्वविद्यालय, उद्योग, स्टार्टअप, निवेशक, नीति-निर्माता और समाज की एक जीवंत साझेदारी हो।

— डॉ ओउम प्रकाश शर्मा
मुख्य संपादक, विज्ञान प्रकाश

अलौकिक खाद और फसल उत्पादकता पर प्रभाव Alaukik Khaad and its Effect on Crop Productivity

कुमार सत्यार्थ सेठिया¹, गीता², अंजलि त्रिपाठी³, स्मिता श्रीवास्तव⁴, डी. वी. पाठक⁵ एवं हरीश कुमार⁶
Kumar Satyarth Sethia¹, Geeta², Anjali Tripathi³, Smita Srivastav⁴, D.V. Pathak⁵ and
Harish Kumar⁶

Skill Faculty of Agriculture,
Shri Vishwakarma Skill University, Haryana
kumarsatyarth76@gmail.com, geetaboken19@gmail.com, anjalitripathi57@gmail.com,
srivastava.smita3@gmail.com, dv.pathak@svsu.ac.in, harish.kumar@svsu.ac.in

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22860331>

सारांश

श्री विश्वकर्मा कौशल विश्वविद्यालय, कृषि संकाय द्वारा किए गए नियंत्रित कृषि भूमि परीक्षणों में अलौकिक खाद (विकसित कम्पोस्ट) के उपयोग से मिट्टी की भौतिक एवं रासायनिक विशेषताओं तथा फसल उपज पर बेहतर प्रभाव देखा गया है। अध्ययन के परिणाम दर्शाते हैं कि अलौकिक खाद सतत कृषि उत्पादन, मृदा स्वास्थ्य संरक्षण एवं पर्यावरणीय स्थिरता हेतु एक प्रभावी जैविक विकल्प है।

Abstract

Controlled agricultural land trials conducted by the Faculty of Agriculture at Shri Vishwakarma Skill University have demonstrated that the use of 'Alaukik Khad' (an advanced compost) positively influences soil's physical and chemical properties as well as crop yields. The study results indicate that 'Alaukic Khad' is an effective organic alternative for sustainable agricultural production, soil health preservation and environmental sustainability.

मुख्य शब्द: अलौकिक खाद, जैविक उर्वरक, फसल उत्पादकता, मृदा स्वास्थ्य

Key words: Alaukik khaad, Biofertilizer, Crop productivity, Soil health

परिचय

अलौकिक खाद एक जैविक खाद है जिसे श्री विश्वकर्मा कौशल विश्वविद्यालय के विद्यार्थियों और शिक्षकों के संयुक्त प्रयासों से विकसित किया गया है। यह जैविक खाद अपने पोषक गुणों और मिट्टी की उर्वरता को पुनः लौटाने वाले गुणों के लिए जानी जाती है। यह खाद पौधों को सही पोषण देने, पौधों की बीमारी रोकने वाली खूबियों को बढ़ाने में बहुत मददगार है, यह पौधों के विकास को बढ़ावा देने का भी काम करती है, यह मिट्टी की पानी रोकने की क्षमता बढ़ाती है, और यह लाभकारी सूक्ष्मजीव की संख्या और उनके काम करने की क्षमता को भी बढ़ाती है जिससे मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ बढ़ाने में मदद मिलती है एवं मिट्टी की गुणवत्ता में पूरी तरह से सुधार होता है। यह खाद खेती को एक जैविक, सतत, किफायती और लाभदायक बनाने के लिए बनायी गयी थी। आजकल खेती के लिए, फसलों के खेतों में बहुत सारे जहरीले रसायनों का इस्तेमाल किया जाता है जो उपभोक्ता और उत्पादकों दोनों के लिए कई तरह के स्वास्थ्य संबंधी समस्याएं पैदा करते हैं और पर्यावरण को भी नुकसान पहुंचाते हैं। श्री विश्वकर्मा कौशल विश्वविद्यालय के विद्यार्थियों द्वारा प्रत्येक वर्ष कृषि फार्म में यह खाद बनायी जाती है। शिक्षक गण हमारे विद्यार्थियों का इस पूरी प्रक्रिया में मार्गदर्शन करते हैं। फिर इस खाद का इस्तेमाल खेत में उगाई जाने वाली सभी अलग-अलग फसलों में किया जाता है। इस खाद के इस्तेमाल

से कई उल्लेखनीय और सफल परिणाम मिले हैं। इस शोध पत्र में वह सारी जानकारी और विस्तृत अभिलेख शामिल हैं जो हमारे कृषि संकाय द्वारा एकत्रित किए गए हैं।

साहित्य समीक्षा

आचार्य नागार्जुन विश्वविद्यालय ने गाय के गोबर और गोमूत्र से बने कई उत्पाद जैसे पंचगव्य और ब्रह्मास्त्र खाद का परीक्षण किया, जिनके नतीजे अलौकिक खाद जैसे ही थे। तेलंगाना के एस.आर. विश्वविद्यालय ने जाने-माने भारतीय कृषि वैज्ञानिक सुभाष पालेकर द्वारा बनाए गए अलौकिक खाद जैसे ही एक जैविक खाद जीवामृतम का परीक्षण किया। जीवामृतम एक द्रव जैविक खाद है जो गाय के गोबर, गोमूत्र और गुड़ जैसे ही सामग्रियों से बनाया जाता है। इस द्रव जैविक खाद ने भी अलौकिक खाद की तरह ही मिट्टी की सेहत और ऊर्वरता में सुधार, पौधों के विकास, उन्हें ज्यादा रंगीन और चमकदार बनाने, लाभकारी सूक्ष्मजीवों की संख्या और उनकी काम करने की क्षमता बढ़ाने जैसे नतीजे दिखाए। चौधरी चरण सिंह विश्वविद्यालय में भी पी.आर.ओ.एम. या फॉस्फेटयुक्त जैविक खाद का भी परीक्षण किया गया। पी.आर.ओ.एम. बनाने में भी गाय के गोबर का इस्तेमाल होता है, जिससे ज्यादा से ज्यादा पैदावार मिलती है [1,3]। हिसार के नवयुग कॉलेज ऑफ एजुकेशन में भी गाय के गोबर की खाद के असरदार इस्तेमाल पर शोध किया गया। जहाँ उन्होंने खेती में नतीजों को पाने के लिए अलग-अलग तरह की गाय के गोबर की खाद, जैसे पुरानी, ताजी और यहाँ तक कि गोमूत्र का भी इस्तेमाल किया। शोध के दौरान उन्होंने पाया कि गाय की पुरानी या सूखी खाद, मिट्टी को सबसे ज्यादा कार्बनिक पदार्थ दे सकती है, जबकि ताजी खाद किसी भी खाद के मुकाबले मिट्टी को अच्छी मात्रा में नाइट्रोजन दे सकती है। खाद में गोमूत्र का इस्तेमाल करने से पौधों की वृद्धि बढ़ाने और मिट्टी की संरचना सुधारने में भी मदद मिली [2]। ए.आई.एस.सी. ई.टी. विश्वविद्यालय हजारीबाग, झारखंड ने भी खेत में बनाई गई खाद में गाय के गोबर का इस्तेमाल किया और पंचगव्य जैसे खाद पर भी शोध किया,

जहाँ उन्होंने पाया कि इन सभी खादों का खेत पर सकारात्मक असर पड़ा। इससे पौधों की ऊंचाई, फली की लंबाई, शाखाओं की संख्या और फसल की पैदावार पर सकारात्मक प्रभाव पड़ा।

अलौकिक खाद बनाने की विधि

सबसे पहले फावड़े से गोबर के ढेर को आयताकार आकार देते हैं। फिर गोबर में मिट्टी मिलाकर उसे सही आकार देते हैं। इसके बाद तैयार किए गए ढेर के कोने पर बेसन की चार ढेरियाँ बनाते हैं और फिर उन पर बराबर मात्रा में सरसों का तेल डालते हैं। चारों ढेरियों को मिलाने के बाद इसे गोबर के ढेर पर एक परत के रूप में फैला देते हैं। इसके बाद एक बाल्टी पानी लेते हैं जिसमें 10 से 15 लीटर पानी होता है। फिर पानी में 6 किलोग्राम गुड़ मिलाते हैं। गुड़ के मिश्रण को मिलाने के बाद इसे 200 लीटर पानी में मिलाकर पतला कर दिया जाता है और फिर इस मिश्रण का आधा हिस्सा ढेर पर छिड़क दिया जाता है। इसके बाद ढेर को एक बार फिर पलट देते हैं और फिर बचा हुआ पानी ढेर पर छिड़क देते हैं। उसके बाद ढेर को धूप से बचाने के लिए 30 दिनों तक हरी पत्तियों से ढक देते हैं। 30 दिनों के बाद ढेर को फिर से पलट देते हैं। फिर नमी की जरूरत के हिसाब से उसे फिर से पानी दिया जाता है। इसे और 30 दिनों के लिए हरी पत्तियों से ढक दिया जाता है। यह ढेर चाय की पत्ती की तरह गहरे भूरे रंग का हो जाता है। इसकी संरचना भुरभुरी हो जाती है। कुछ ऐसे महत्वपूर्ण संकेत होते हैं जो खाद के परिपक्व होने को दिखाते हैं।

अलौकिक खाद की प्रयोग विधि

खेत की फसलों में अलौकिक खाद का प्रति हेक्टेयर 8 से 9 मीट्रिक टन का इस्तेमाल होता है। सब्जी की फसलों में इस खाद का प्रति हेक्टेयर 10 से 12 टन का उपयोग किया जाता है। गमलों और फलों के पेड़ों में इसका इस्तेमाल पौधे की उम्र के हिसाब से 1 से 10 किलोग्राम तक किया जाता है। इस खाद का इस्तेमाल करते समय हमें यह ध्यान रखना चाहिए कि मिट्टी और खाद अच्छी तरह से मिल जाएं ताकि पौधे ठीक से पोषण प्राप्त कर सकें।

अलौकिक खाद के फायदे

बेहतर मिट्टी की संरचना

अलौकिक खाद मिट्टी की जल धारण की क्षमता को बढ़ाती है और मिट्टी को ज्यादा भुरभुरा बनाती है। मिट्टी में उर्वरता बढ़ती है। लाभकारी सूक्ष्मजीव की मात्रा और उनकी काम करने की क्षमता को बढ़ाकर मिट्टी की उर्वरता को बेहतर करती है। यह मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ बढ़ाने में भी मदद करती है। यह पौधों के विकास और स्वस्थ अंकुरण, चमकदार और रंगीन पत्तियां, शाखाओं के आकार में वृद्धि और कीटों के खिलाफ रोग प्रतिरोधक क्षमता में वृद्धि करती है। यह फसल की गुणवत्ता और उत्पादन में बढ़ोतरी करती है। फलों को ज्यादा मीठा बनाती है, उनका रंग निखारती है, फसलों की पैदावार बढ़ाती है और उनकी गुणवत्ता को बेहतर बनाती है। यह विविध प्रकार से इस्तेमाल योग्य तथा इस्तेमाल और परिवहन में बहुत आसान है। यह सभी तरह के पौधों के साथ काम करती है और इसका इस्तेमाल दूसरे खाद के साथ भी किया जा सकता है।

परिणाम एवं निष्कर्ष

अध्ययन में पाया गया कि इस जैविक खाद के प्रयोग से मिट्टी की नमी बनाए रखने की क्षमता में 15%, सूक्ष्मजीव सक्रियता में 28% और उपलब्ध नाइट्रोजन तथा फॉस्फोरस स्तर में 22% तक वृद्धि हुई। गेहूं व धान की औसत उपज क्रमशः 18% और 21% अधिक रही, जबकि सब्जियों (जैसे टमाटर, बैंगन व भिंडी) में उपज में औसतन 20-23% तक वृद्धि हुई। ये परिणाम दर्शाते हैं कि अलौकिक खाद सतत कृषि उत्पादन, मृदा स्वास्थ्य संरक्षण एवं पर्यावरणीय स्थिरता हेतु एक प्रभावी जैविक विकल्प है।

अलौकिक खाद डालने से, खेतों में हमें अपनी उपज की गुणवत्ता में बेहतर नतीजे मिले। फल मीठे हो

गए, सब्जियों का आकार बढ़ गया और खेतों में फसलों की पैदावार भी बढ़ गई। यह खाद न केवल पर्यावरण को सुरक्षित बनाने में मदद करेगी बल्कि हमारे उपभोक्ताओं को एक स्वास्थ्यकारी उत्पाद भी देगी।

अलौकिक खाद जैविक और स्थायी खेती की ओर एक बहुत अच्छा कदम है। अपने जैविक गुणों की वजह से यह खाद पर्यावरण को प्राकृतिक रूप से ठीक होने में मदद कर सकती है, यह किसानों की आय बढ़ाने में मदद कर सकती है क्योंकि इससे उनकी पैदावार और निवेश की लागत कम होती है, इसके प्रयोग से हम विषमुक्त पैदावार ले सकते हैं जो उपभोक्ता के स्वास्थ्य को फायदा पहुंचाने में मदद कर सकती है और किसानों को रसायनों के संपर्क में आने के खतरे से भी बचा सकती है। यह स्वास्थ्य, पर्यावरण और जैविक खेती के लिए एक रामबाण है।

संदर्भ

1. Udawat, P. (2023). Phosphate rich organic manure (PROM) - A novel organic fertilizer. *The Indian Journal of Agricultural Sciences*, 93(2), pp: 214-216. <https://doi.org/10.56093/ijas.v93i2.119341>
2. Patra, D. and Bharati, N. (2024). Revitalizing agriculture: Role of cow dung and urine in promoting sustainability. *Bhartiya Krishi Anusandhan Patrika*, 39(1). pp: 32-38. <https://doi.org/10.18805/BKAP696>
3. Chand, R. (2023). Production and promotion of organic and bio-fertilizers with special focus on improving the economic viability of Gaushalas. NITI Aayog. Government of India. https://www.niti.gov.in/sites/default/files/2023-03/Gaushala-report-2_14032023.pdf

व्यावसायिक रसायन विज्ञान: उद्योग पाठ्यक्रम के लिए एक
कौशल-आधारित दृष्टिकोण
Vocational Chemistry: A Skill-Based Approach for Industry Curriculum

डॉ हिमानी वार्ष्णेय^{1*} एवं डॉ वर्षा यादव²

Dr. Himani Varshney^{1*} and Dr. Varsha Yadav²

¹Faculty of Applied Sciences and Humanities, Shri Vishwakarma Skill University,
Palwal, Haryana, India

²Central Institute of Educational Technology,
National Council of Educational Research and Training, New Delhi, India

himanivarshney@svsu.ac.in, varshayadav616@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22860418>

सारांश

व्यावसायिक रसायन विज्ञान आधुनिक उद्योगों की उभरती जरूरतों के अनुरूप व्यावहारिक, क्रियाशील दक्षताओं पर जोर देता है। पारंपरिक अकादमिक रसायन विज्ञान, जोकि मुख्य रूप से सैद्धांतिक रूपरेखा पर केंद्रित होती है: के विपरीत यह कौशल-उन्मुख दृष्टिकोण विनिर्माण उद्योग, फार्मास्यूटिकल्स, पर्यावरण प्रबंधन, सामग्री प्रसंस्करण और सतत ऊर्जा (सस्टेनेबल एनर्जी) और नैनो प्रौद्योगिकी जैसे उभरते क्षेत्रों में उद्योग-संचालित प्रथाओं के साथ अनुप्रयुक्त रासायनिक ज्ञान को एकीकृत करता है। पाठ्यक्रम को प्रयोगशाला दक्षता, सुरक्षा मानकों के अनुपालन, तथा उन्नत उपकरण तकनीकों (स्पेक्ट्रोस्कोपी, वर्णलेखन और प्रक्रिया स्वचालन सहित) में विशेषज्ञता को मजबूत करके उद्योग-दक्ष पेशेवरों को तैयार करने के लिए डिजाइन किया गया है। इसके अलावा, यह समस्या-समाधान, महत्वपूर्ण सोच और अनुकूलनशीलता को बढ़ावा देता है – ये कौशल उद्योग 4.0 वातावरण में आवश्यक हैं, जहां डिजिटल उपकरण, हरित रसायन और स्थिरता एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। अंततः यह निष्कर्ष निकाला गया है कि व्यावसायिक रसायन विज्ञान, शैक्षणिक शिक्षा और औद्योगिक अनुप्रयोग के बीच की खाई को पाटकर, शिक्षार्थियों को तकनीकी दक्षता और भविष्य के लिए तैयार क्षमताओं से सुसज्जित करता है।

Abstract

Vocational Chemistry emphasizes practical, functional competencies aligned with the emerging needs of modern industries. Unlike traditional academic chemistry, which primarily focuses on theoretical frameworks, this skill-oriented approach integrates applied chemical knowledge with industry-driven practices in manufacturing industries, pharmaceuticals, environmental management, material processing, and emerging fields such as sustainable energy and nanotechnology. The curriculum is designed to develop industry-ready professionals by strengthening laboratory proficiency, adherence to safety standards, and expertise in advanced instrumental techniques, including spectroscopy, chromatography, and process automation. Furthermore, it fosters problem-solving, critical thinking, and adaptability-skills that are essential in an Industry 4.0 environment, where digital tools, green chemistry, and sustainability play a crucial role. Ultimately, vocational chemistry bridges the gap between academic education and industrial application, equipping learners with technical competence and future-ready capabilities.

मुख्य शब्द: व्यावसायिक रसायन विज्ञान, कौशल-आधारित शिक्षा, प्रयोगशाला दक्षता, स्पेक्ट्रोस्कोपी और वर्णलेखन, समस्या-समाधान कौशल, उद्योग-अकादमिक अंतर, भविष्य के लिए तैयार कार्यबल

Key words: Vocational Chemistry, skill-based education, laboratory proficiency, spectroscopy and chromatography, problem-solving skills, industry-academia gap, future-ready workforce

परिचय

इंडस्ट्री 4.0 के युग में शिक्षा को उद्योग और प्रौद्योगिकी की तेजी से बदलती आवश्यकताओं के अनुसार ढालना आवश्यक है [1,2]। पारंपरिक रसायन शिक्षा अधिकांशतः सैद्धांतिक रहती है, जिसमें अनुप्रयोगों की अपेक्षा अवधारणाओं पर अधिक जोर दिया जाता है। किंतु, औषधि उद्योग, पेट्रोकेमिकल्स, खाद्य प्रौद्योगिकी और पदार्थ विज्ञान जैसे क्षेत्रों में कार्यरत उद्योगों को ऐसे स्नातकों की आवश्यकता है जिनके पास ज्ञान के साथ-साथ व्यावहारिक कौशल भी हो।

शैक्षणिक ज्ञान और औद्योगिक आवश्यकताओं के बीच की खाई छात्रों की रोजगार क्षमता को सीमित करती है [3]। इस संदर्भ में व्यावसायिक रसायन विज्ञान, अपने कौशल-आधारित एवं व्यावहारिक प्रशिक्षण पर बल देते हुए, छात्रों को उद्योग-उन्मुख भूमिकाओं के लिए तैयार करता है [4]।

परंपरागत रसायनशास्त्र पाठ्यक्रम प्रायः सैद्धांतिक ज्ञान पर ही अधिक बल देते हैं, जिससे विद्यार्थियों की कक्षा से बाहर अवधारणाओं को लागू करने की क्षमता सीमित रह जाती है। हाल के शोध यह दर्शाते हैं कि शिक्षा का रुझान अब कौशल-आधारित पद्धति की ओर बढ़ रहा है, जहाँ विद्यार्थी 'करके सीखने' पर ध्यान केंद्रित करते हैं। उदाहरण स्वरूप, "केमो-आंत्रप्रेन्योरशिप" पर किए गए एक अध्ययन में पाया गया कि घरेलू उत्पाद बनाने पर आधारित पाठ्यक्रम ने पारंपरिक, प्रायोगिक-आधारित शिक्षण की तुलना में विद्यार्थियों के व्यावसायिक कौशल और अधिगम परिणामों में उल्लेखनीय सुधार किया [5,6]। यह दृष्टिकोण रासायनिक ज्ञान को उसकी व्यावहारिक उपयोगिता और व्यावसायिक संभावनाओं से प्रत्यक्ष रूप से जोड़ता है।

उद्देश्य

1. सैद्धांतिक और व्यावहारिक ज्ञान के बीच की खाई को पाटने में व्यावसायिक रसायन विज्ञान की भूमिका स्पष्ट करना तथा वर्तमान चुनौतियों की पहचान कर समाधान प्रस्तुत करना [3,4]।

2. इंडस्ट्री 4.0 की आवश्यकताओं के अनुरूप कौशल-आधारित रसायन पाठ्यक्रम तैयार करना तथा ऐसी शिक्षण पद्धतियों का विश्लेषण करना जो रोजगार क्षमता और नवाचार को बढ़ावा दें।

विश्लेषण और अवलोकन

1. **व्यावसायिक रसायन विज्ञान की भूमिका:** व्यावसायिक रसायन विज्ञान का उद्देश्य छात्रों को अनुप्रयोग-उन्मुख और व्यावहारिक बनाना है, जिसमें वे विश्लेषणात्मक तकनीक, उपकरणों का उपयोग, प्रक्रिया अनुकूलन और सुरक्षा प्रोटोकॉल जैसे कौशल सीखते हैं [7,8]। *(चार्ट अगले पृष्ठ पर)

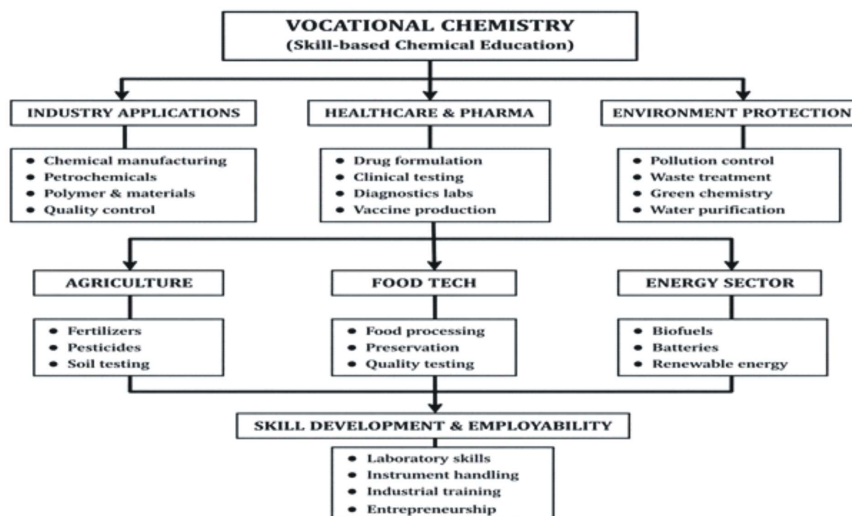
2. **उद्योग-संबंधी अनुप्रयोग:** स्पेक्ट्रोस्कोपी, वर्णलेखन, हरित रसायन, बहुलक, औषधि निर्माण और नैनोमटेरियल्स में प्रशिक्षण रोजगार क्षमता को सीधे बढ़ाता है [7,8]।

3. **कौशल विकास और शिक्षण दृष्टिकोण:** प्रोजेक्ट-आधारित शिक्षा, समस्या समाधान, आलोचनात्मक चिंतन और केस स्टडीज से शिक्षा अधिक प्रभावी होती है [9]। उद्योग से जुड़ी इंटरशिप छात्रों को वास्तविक अनुभव प्रदान करती है [10,11,12,13]।

4. **वर्तमान चुनौतियाँ:** उद्योग की आवश्यकताओं के अनुरूप पाठ्यक्रम का अभाव

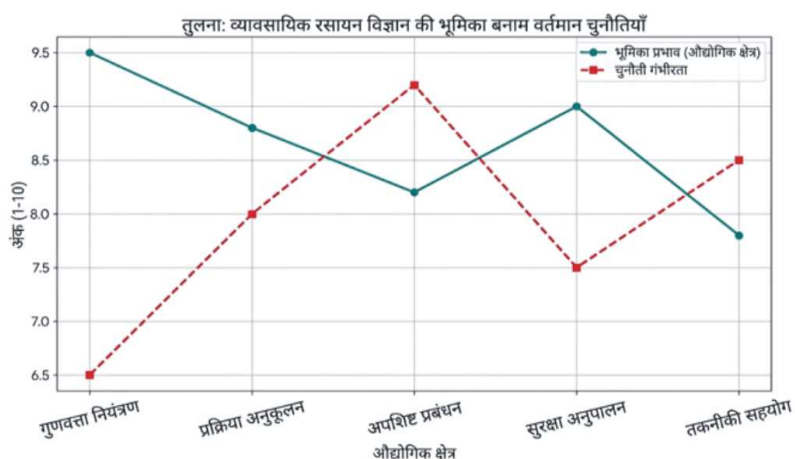
- उन्नत प्रयोगशाला उपकरणों की कमी।
- आधुनिक तकनीकों में अध्यापकों का अपर्याप्त प्रशिक्षण।
- सैद्धांतिक गहराई और व्यावसायिक कौशल के बीच संतुलन की चुनौती।

*



तुलनात्मक अवलोकन

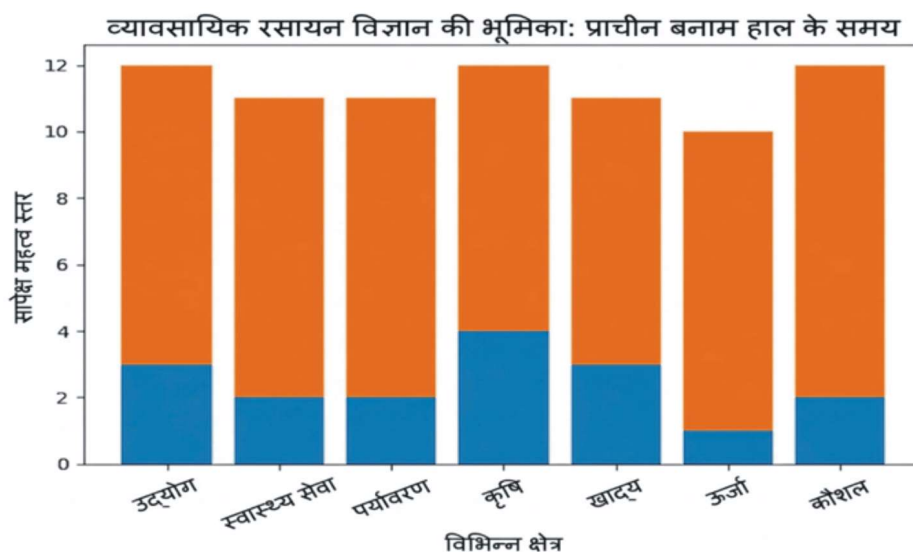
श्रेणी (Category)	व्यावसायिक रसायन विज्ञान की भूमिका (Role of Vocational Chemistry)	वर्तमान चुनौतियाँ (Current Challenges)
मुख्य फोकस (Primary Focus)	व्यावहारिक अनुप्रयोग, गुणवत्ता नियंत्रण (QC), और सुरक्षा।	आधुनिकीकरण, वित्तपोषण (funding), और कौशल संरक्षण।
प्रभाव/गंभीरता (Impact/Severity)	दैनिक आद्योगिक संचालन और आउटपुट गुणवत्ता पर उच्च प्रभाव।	कुशल कार्यबल की वृद्धि में बाधा डालने वाली उच्च गंभीरता।
प्रमुख तत्व (Key Elements)	प्रक्रिया अनुकूलन Process optimization), अपशिष्ट प्रबंधन, और लैब सहायता।	पुराने उपकरण, उद्योग अकादमिक अंतर, और तीव्र तकनीकी बदलाव।



5. समाधान के रूप में व्यावसायिक रसायन विज्ञान: आधुनिक उपकरणों, औद्योगिक केस स्टडीज और कौशल-विकास कार्यशालाओं को पाठ्यक्रम में सम्मिलित कर, व्यावसायिक रसायन विज्ञान एक भविष्य-तैयार कार्यबल तैयार कर सकता है [14,15,16,17]।

6. व्यावसायिक रसायन विज्ञान की भूमिका: प्राचीन बनाम आधुनिक समय:

श्रेणी	प्राचीन समय (नीला)	आधुनिक समय (नारंगी)	कुल महत्व स्तर
उद्योग (Industry)	3	9	12
स्वास्थ्य सेवा (Health Care)	2	9	11
पर्यावरण (Environment)	2	9	11
कृषि (Agriculture)	4	8	12
खाद्य (Food)	3	8	11
ऊर्जा (Energy)	1	9	10
कौशल (Skills)	2	10	12



निष्कर्ष

व्यावसायिक रसायन विज्ञान, शिक्षा का एक परिवर्तनकारी दृष्टिकोण है, जो रासायनिक विज्ञान को उद्योग की आवश्यकताओं से जोड़ता है। सैद्धांतिक प्रभुत्व से हटकर व्यावहारिक और कौशल-आधारित प्रशिक्षण पर जोर देकर यह ऐसे स्नातक तैयार करता है जो उद्योग-तैयार, नवाचारी और रोजगारोन्मुख हों।

अतः व्यावसायिक रसायन विज्ञान केवल शैक्षणिक बदलाव ही नहीं बल्कि राष्ट्रीय विकास और वैश्विक प्रतिस्पर्धा के लिए एक रणनीतिक आवश्यकता है।

संदर्भ

- Sharma, P. (2024). Bridging The Skill Gap Between the Academia and Industry: A

- Study On, International Journal of Scientific Research in Engineering and Management, Vol: 08 (05), pp:1-5.
2. Hamdani A., Abdulkarim A., Cahyani P. D. and Nugraha E. (2020). Vocational Education in the Industrial 4.0 Era: Challenges and Opportunities, Advances in Social Science, Education and Humanities Research, Vol: 520, pp: 33-35.
3. Loughlin W. A. and Cresswell S. L. (2025). A Review of Undergraduate Chemistry Teaching in Higher Education during 2019-2023, J. Chem. Educ. Vol: 102 (5), pp: 1960-1971.
4. Baroud N. (2026). Curriculum-Industry Alignment in Applied Chemistry: A CIPP Mixed-Methods Evaluation at the University of Zawia, Knowledge Advancement in Teaching Strategies & Research, Vol: 4 (2), pp: 67-80.
5. Rabah G. A., Feducia J., Leyva D. and Fraidenburg K. (2025). Aligning Chemical Education with Industry Needs: Key Insights from a ChemEd Summit, J. Chem. Educ. Vol: 102 (1), pp: 237-247.
6. Singh K. J. (2024). Vocational Education in India: A Policy Analysis and Case Study of NEP 2020 Implementation, Baileo Jurnal Sosial Humaniora, Vol: 2 (1), pp: 76-85.
7. Sharma S. and Babita S. (2025). NEP 2020 to NEP 2025: A Review of Policy Shifts and Structural Reforms, International Journal of Innovations in Science Engineering and Management, Vol. 4 (2), pp. 196-201.
8. Song J. and Han B. (2015). Green chemistry: a tool for the sustainable development of the chemical industry, National Science Review, Vol: 2 (3), pp: 255-256.
9. Pratiwi E. A. (2024). Project Based Learning (PjBL) in Chemistry Learning: Systematic Literature and Bibliometric Review 2015-2022, Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, Vol: 10 (6), pp: 343-354.
10. Klassen J. (2024). International organizations in vocational education and training: a literature review, Journal of Vocational Education & Training, Vol: 77 (3), pp: 792-818.
11. Arora N. K. and Arora A. (2024). Developing changes in Technical and Skill Education in India, VIGYAN PRAKASH: Research Journal of Science & Technology, Year: 22 (3), pp: 3-7.
12. Rathod S., Rai A., Yadav B. and Vishwakarma G. (2026). Pilot Plant: Bridging the Gap from Lab to Industrial Scale, Int. J. Sci. R. Tech., Vol. 3 (4), pp: 333-349.
13. Mir A. H. (2025). Vocational and Skill-Based Education in India: A Critical Review of NEP 2020's Implementation and Challenges, Multidisciplinary Output Research for Actual and International (MORFAI Journal), Vol: 5 (1), pp: 144-149.
14. Sophia, A., Rosbiono, M., and Anwar, S. (2021). Reconstruction of Chemistry Curriculum Elements: Mechanical Engineering Study Program in Vocational Schools (SMK), Journal of Educational Sciences, Vol. 5, Issue 4, pp: 622-637.
15. Shukla N. and Tiwari S. (2022). Design, Fabrication and Computational Optimization of High Efficiency MASnI₃-xCl_x Perovskite Solar Cells, VIGYAN PRAKASH: Research Journal of Science & Technology, Vol: 20 (4), pp. 27-32.
16. Neiles K.Y, Mertz P. S. and Fair J. (2020). Integrating Professional Skills into Undergraduate Chemistry Curricula, American Chemical Society, Vol: 1365, pp: 3-13, 17-30.
17. Campbell, D., Midson, O., Bergström, M. P. E., Cahill, S. T., Green, J. B., Harris, M. T., Hibbert, S. J., O'Sullivan, S. K. E., Trang, T., Rowlands, L. J., Smallwood, Z. M., Valence, C., Worrall, A. F. and Stewart, M. I. (2022). Development of a Skills-Based Practical Chemistry Program: An Integrated Spiral Curriculum Approach, Chemistry Teacher International, Vol: 4(3), pp: 243-257.

छात्र संलग्नता पर पारंपरिक और एआई-सहायता प्राप्त शैक्षणिक विधियों का प्रभाव Impact of Traditional and AI-Assisted Pedagogical methods on Student Engagement

निधि शर्मा¹ एवं डॉ. विकास मिश्रा²

Nidhi Sharma¹ and Dr. Vikash Mishra²

¹Research Scholar, SFMSR, Shri Vishwakarma Skill University, Haryana

²Skill Assistant Professor, SFMSR, Shri Vishwakarma Skill University, Haryana

¹nidhisharma9350@gmail.com, ²vikash.mishra@svsu.ac.in

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22860469>

सारांश

यह अध्ययन उच्च शिक्षा में छात्रों की सहभागिता पर पारंपरिक और एआई-सहायता प्राप्त शिक्षण विधियों की प्रभावशीलता की जाँच करता है। एक मात्रात्मक सर्वेक्षण दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए, शोध ने सैद्धांतिक निर्देश, व्यावहारिक शिक्षण, समय प्रबंधन, विषयवस्तु वितरण, कौशल-आधारित शिक्षा और एआई-सहायता प्राप्त शिक्षण सहित विभिन्न शिक्षण आयामों में छात्रों की सहभागिता का आकलन किया। लिकर्ट स्केल का उपयोग करके एक संरचित प्रश्नावली के माध्यम से छात्रों से डेटा एकत्र किया गया था। परिणाम बताते हैं कि छात्रों ने व्यावहारिक शिक्षण, प्रभावी विषयवस्तु वितरण और कौशल-आधारित शिक्षा को सबसे अधिक महत्व दिया। समय प्रबंधन को भी सकारात्मक रूप से देखा गया, जबकि सैद्धांतिक निर्देश और एआई-सहायता प्राप्त विधियों को कम रेटिंग मिली और उनके उत्तर अधिक विविध थे। ये निष्कर्ष छात्रों की सहभागिता और समझ को बढ़ावा देने में व्यावहारिक एवं अनुभवात्मक शिक्षण दृष्टिकोणों के महत्व को रेखांकित करते हैं। यह अध्ययन रोजगार योग्यता कौशल को बढ़ाने के लिए व्यावहारिक गतिविधियों, वास्तविक दुनिया के अनुप्रयोगों और स्पष्ट विषयवस्तु वितरण को प्राथमिकता देने की सिफारिश करता है। यह छात्रों का ध्यान बनाए रखने के लिए प्रभावी समय प्रबंधन और पाठ की गति पर भी जोर देता है। यह शोध, सैद्धांतिक निर्देश और एआई-सहायता प्राप्त शिक्षण को इंटरैक्टिव विधियों के साथ संतुलित करने और विविध शिक्षण शैलियों को समायोजित करने के लिए एक लचीला दृष्टिकोण अपनाने का सुझाव देता है। यह अध्ययन शिक्षकों को मजबूत सैद्धांतिक आधार बनाए रखते हुए अधिक आकर्षक, संवादात्मक और व्यावहारिक तत्वों को शामिल करके अपनी शिक्षण रणनीतियों को अनुकूलित करने के लिए मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान करता है।

Abstract

This study investigates the effectiveness of traditional and AI-assisted teaching methods on student engagement in higher education. Using a quantitative survey approach, the research assessed student engagement across various teaching dimensions including theoretical instruction, practical teaching, time management, content delivery, skill-based education, and AI-assisted teaching. Data was collected from students through a structured questionnaire using a Likert scale. The results reveal that students valued practical teaching, effective content delivery, and skill-based education most highly. Time management was also viewed positively, while theoretical instruction and AI-assisted methods received lower ratings with more varied responses. These findings underscore the importance of hands-on, experiential learning approaches in fostering student engagement and comprehension. The study recommends prioritizing practical activities, real-world applications, and clear content delivery to enhance employability skills. It also emphasizes effective time management

and lesson pacing to maintain student attention. The research suggests balancing theoretical instruction and AI-assisted teaching with interactive methods, and adopting a flexible approach to accommodate diverse learning styles. This study offers valuable insights for educators to optimize their teaching strategies by incorporating more engaging, interactive, and practical elements while maintaining a strong theoretical foundation.

मुख्य शब्द: छात्र जुड़ाव, छात्र प्रेरणा, कौशल आधारित शिक्षा, शिक्षाशास्त्र

Key words: Student Engagement, Student Motivation, Skill-based learning, Pedagogy

परिचय

उच्च शिक्षा में शिक्षण और अधिगम की प्रभावशीलता शिक्षकों द्वारा अपनाई गई शैक्षणिक विधियों से घनिष्ठ रूप से जुड़ी हुई है। व्याख्यान, केस स्टडी, समूह चर्चा, समस्या-आधारित अधिगम और प्रौद्योगिकी-सहायता प्राप्त निर्देश जैसे शैक्षणिक उपकरणों का व्यापक रूप से छात्रों की सहभागिता बढ़ाने और शैक्षणिक परिणामों में सुधार लाने के लिए उपयोग किया गया है [10,11]। हालाँकि, इनका प्रभाव अक्सर अधिगम के संदर्भ, विषय-वस्तु और व्यक्तिगत छात्र प्राथमिकताओं के आधार पर भिन्न होता है। जैसे-जैसे शिक्षा एक शिक्षार्थी-केंद्रित दृष्टिकोण की ओर बढ़ रही है, सबसे प्रभावी शिक्षण रणनीतियों की पहचान करना शैक्षणिक अनुसंधान में एक महत्वपूर्ण क्षेत्र बन गया है [14]।

शैक्षणिक प्रथाओं की सफलता के मूल्यांकन में छात्रों की धारणाएँ एक महत्वपूर्ण संकेतक के रूप में कार्य करती हैं। छात्रों की प्रतिक्रिया इस बात को बहुमूल्य अंतर्दृष्टि प्रदान करती है कि विभिन्न विधियाँ, प्रेरणा, सहभागिता, आलोचनात्मक सोच और समग्र अधिगम अनुभवों को कैसे प्रभावित करती हैं [12,15]। जहाँ पारंपरिक सैद्धांतिक विधियाँ आधारभूत ज्ञान प्रदान करती हैं, वहीं अनुभवात्मक और प्रौद्योगिकी-संचालित दृष्टिकोण अक्सर गहन समझ और कौशल विकास को बढ़ावा देते हैं [13]। इस प्रकार, छात्रों के अधिगम को बढ़ाने में उनकी सापेक्ष प्रभावशीलता का निर्धारण करने के लिए शैक्षणिक उपकरणों का तुलनात्मक विश्लेषण आवश्यक है।

साहित्य समीक्षा

पारंपरिक शिक्षण विधियाँ अक्सर रटने और निष्क्रिय भागीदारी पर जोर देती हैं, जिससे छात्रों की प्रेरणा कम

हो जाती है। व्यवहारवाद और रचनावाद जैसे सैद्धांतिक ढाँचे सक्रिय शिक्षण और व्यक्तिगत प्रतिक्रिया के महत्व पर प्रकाश डालते हैं, जो जुड़ाव को बढ़ावा देने के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण हैं [1]। परियोजना-आधारित और छात्र-केंद्रित शिक्षण सहित व्यावहारिक विधियाँ, छात्रों को वास्तविक दुनिया के संदर्भों में अवधारणाओं को लागू करने के लिए प्रोत्साहित करती हैं, जिससे उनकी समझ और धारणा बढ़ती है [2,3]। ये दृष्टिकोण आलोचनात्मक सोच और समस्या-समाधान कौशल को बढ़ावा देते हैं, जो दीर्घकालिक शैक्षणिक सफलता के लिए आवश्यक हैं [4]। शिक्षा में प्रौद्योगिकी के एकीकरण को बेहतर शिक्षण परिणामों और छात्रों की बढ़ती भागीदारी से जोड़ा गया है, क्योंकि यह एक संवादात्मक और सहयोगात्मक शिक्षण वातावरण को सुगम बनाता है [5]। गेमिफिकेशन और आभासी वास्तविकता के उपयोग जैसी तकनीकों को सीखने को अधिक आकर्षक और आनंददायक बनाकर छात्रों को प्रेरित करने के लिए दिखाया गया है [3,4]। पूछताछ-आधारित, परियोजना-आधारित शिक्षण और प्रौद्योगिकी एकीकरण प्रभावी शिक्षण विधियाँ हैं जो छात्रों की संलग्नता और प्रेरणा को बढ़ाती हैं। ये दृष्टिकोण सक्रिय भागीदारी और व्यक्तिगत शिक्षण को बढ़ावा देते हैं, जो एक सहायक शिक्षण वातावरण में सकारात्मक शिक्षक-छात्र संबंधों और सहकर्मि सहयोग द्वारा समर्थित होते हैं [6]। प्रौद्योगिकी-आधारित शिक्षण सक्रिय भागीदारी और अंतःक्रिया के माध्यम से छात्रों की संलग्नता को उल्लेखनीय रूप से बढ़ाता है, जिसका शैक्षणिक उपलब्धि पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है। शिक्षण विधियों में प्रौद्योगिकी का एकीकरण पारंपरिक दृष्टिकोणों की तुलना में छात्रों की प्रेरणा और संलग्नता को प्रभावी ढंग से बढ़ा सकता है [7]। इंटरैक्टिव टूल, फ्लिपड क्लासरूम और परियोजना-आधारित शिक्षण सहित नवीन

शिक्षण विधियाँ, सक्रिय भागीदारी, व्यक्तिगत शिक्षण अनुभवों को बढ़ावा देकर और रचनात्मकता एवं आलोचनात्मक सोच को बढ़ावा देकर छात्रों की संलग्नता और प्रेरणा को उल्लेखनीय रूप से बढ़ाती हैं, जिससे अंततः बेहतर शैक्षणिक परिणाम और प्रतिधारण प्राप्त होता है। कक्षा में प्रौद्योगिकी का उपयोग छात्रों की रुचि और प्रेरणा बनाए रखने में मदद करता है। यह पारंपरिक शिक्षण विधियों की तुलना में सीखने को अधिक आनंददायक बनाता है और उनके ज्ञान, कौशल और आत्मविश्वास को बढ़ाता है [8]। सक्रिय शिक्षण, प्रौद्योगिकी, सहयोगात्मक गतिविधियाँ और स्व-निर्देशित शिक्षण; छात्रों की संलग्नता, आलोचनात्मक सोच और स्वतंत्रता को बढ़ाते हैं, एक गतिशील कक्षा वातावरण को बढ़ावा देते हैं और आजीवन सीखने के कौशल को बढ़ावा देते हैं [9]।

अध्ययन के उद्देश्य

1. यह जांचना कि कौन सा शैक्षणिक उपकरण छात्रों द्वारा अधिक प्रभावशाली माना जाता है।

2. छात्रों के सीखने पर विभिन्न शैक्षणिक विधियों के प्रभाव का मूल्यांकन और तुलना करना।

कार्यप्रणाली

शोध डिजाइन

इस अध्ययन में विभिन्न शिक्षण आयामों, अर्थात् सैद्धांतिक शिक्षण, व्यावहारिक शिक्षण, समय प्रबंधन, विषयवस्तु वितरण, कौशल-आधारित शिक्षा और कृत्रिम बुद्धिमत्ता-सहायता प्राप्त शिक्षण के प्रति छात्रों की संलग्नता का परीक्षण करने के लिए एक मात्रात्मक सर्वेक्षण-आधारित शोध डिजाइन अपनाया गया। यह डिजाइन उपयुक्त था क्योंकि इसने उत्तरदाताओं के एक विस्तृत समूह से मानकीकृत डेटा एकत्र करने की अनुमति दी और शिक्षण दृष्टिकोणों में प्रवृत्तियों, पैटर्न और तुलनात्मक शक्तियों की पहचान करने के लिए सांख्यिकीय विश्लेषण को सुगम बनाया।

जनसंख्या और नमूना

अध्ययन के लिए लक्षित जनसंख्या में उच्च शिक्षा कार्यक्रमों में नामांकित छात्र शामिल थे। प्रतिभागियों तक पहुँचने के लिए एक यादृच्छिक नमूनाकरण तकनीक

का उपयोग किया गया, जिससे विविध शैक्षणिक पृष्ठभूमि वाले छात्रों की पहुँच और प्रतिनिधित्व सुनिश्चित हुआ। कुल 85 मान्य प्रतिक्रियाएँ प्राप्त हुईं और विश्लेषण के लिए उन पर विचार किया गया, जिससे शिक्षण आयामों के प्रति छात्रों की संलग्नता में सार्थक अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए पर्याप्त प्रतिनिधि नमूना उपलब्ध हुआ। भागीदारी स्वैच्छिक थी, और उत्तरदाताओं को गुमनामी और गोपनीयता का आश्वासन दिया गया था।

उपकरण

साहित्य में पहचाने गए प्रासंगिक शिक्षण और अधिगम आयामों के आधार पर विकसित एक संरचित प्रश्नावली का उपयोग करके डेटा एकत्र किया गया था। इस उपकरण में 5-बिंदु लिकर्ट पैमाने पर मापे गए आइटम शामिल थे, जिनकी सीमा 1 = पूरी तरह असहमत से लेकर 5 = पूरी तरह सहमत तक थी। प्रश्नों का प्रत्येक सेट पाँच प्रमुख आयामों में से एक से संबंधित था:

सिद्धांत (4 आइटम), व्यावहारिक शिक्षा (4 आइटम), समय प्रबंधन (4 आइटम), कौशल-आधारित शिक्षा (4 आइटम) और कृत्रिम बुद्धिमत्ता-सहायता प्राप्त शिक्षा (5 आइटम) है।

प्रश्नावली की स्पष्टता के लिए पूर्व-परीक्षण किया गया था, और विश्वसनीयता विश्लेषण किया गया था, जो स्वीकार्य आंतरिक संगति (क्रोनबैक अल्फा > 0.83) दर्शाता है।

डेटा संग्रह प्रक्रिया

सर्वेक्षण को आसान भागीदारी और सटीक डेटा प्रविष्टि के लिए ऑनलाइन फॉर्म का उपयोग करके इलेक्ट्रॉनिक रूप से संचालित किया गया था। उत्तरदाताओं ने निष्पक्ष प्रतिक्रियाओं को सुनिश्चित करते हुए स्वतंत्र रूप से सर्वेक्षण पूरा किया।

डेटा विश्लेषण

वर्णनात्मक सांख्यिकी का उपयोग करके प्रतिक्रियाओं को कोडित और विश्लेषित किया गया था। प्रत्येक आयाम के लिए, समग्र दृष्टिकोणों को संक्षेप में प्रस्तुत करने के लिए माध्य, माधिका और

मानक विचलन की गणना की गई थी। इसके बाद, आयामों की तुलना करने और छात्रों द्वारा अनुभव किए गए सबसे सशक्त शिक्षण दृष्टिकोणों की पहचान करने के लिए विषयगत औसतों को एकत्रित किया गया। व्यावहारिक और सैद्धांतिक निहितार्थ निकालने के लिए निष्कर्षों पर बाद में मौजूदा साहित्य के संदर्भ में चर्चा की गई।

डेटा शीट

तालिका 1. शैक्षणिक विधियों में कमी से संबंधित मर्दे / चर

मर्दे	स्केल आइटम	स्रोत
1	व्याख्यान-आधारित कक्षाएँ मुझे मूलभूत अवधारणाओं को समझने में मदद करती हैं।	[16]
2	सैद्धांतिक व्याख्याएँ अमूर्त विचारों को जोड़ने की मेरी क्षमता को बढ़ाती हैं।	[17]
3	मैं सिद्धांत-आधारित सत्रों के दौरान एकाग्र और संलग्न रहता हूँ।	[18]
4	बिना किसी बातचीत के सिद्धांत पर अत्यधिक ध्यान केंद्रित करने से मेरी प्रेरणा कम हो जाती है।	[19]
5	प्रदर्शन, प्रयोगशालाएँ या सिमुलेशन विषय को समझना आसान बनाते हैं।	[20]
6	केवल व्याख्यानों की तुलना में व्यावहारिक गतिविधियाँ सीखने में मेरी रुचि बढ़ाती हैं।	[17]
7	व्यावहारिक अनुभव मुझे ज्ञान को लंबे समय तक बनाए रखने में मदद करते हैं।	[14]
8	जब पाठों में व्यावहारिक अनुप्रयोग शामिल होते हैं, तो मैं अधिक संलग्न महसूस करता हूँ।	[21]
9	प्रशिक्षक कक्षा के समय का प्रभावी ढंग से प्रबंधन करते हैं, सिद्धांत और व्यवहार में संतुलन बनाते हैं।	[22]
10	पाठों की अच्छी गति मुझे पूरी कक्षा के दौरान एकाग्र रहने में मदद करती है।	[23]

11	खराब समय प्रबंधन सीखने में मेरी रुचि को कम करता है।	[24]
12	चर्चाओं और गतिविधियों के लिए समय का प्रभावी उपयोग मेरी प्रेरणा को बढ़ाता है।	[25]
13	प्रशिक्षकों द्वारा स्पष्ट व्याख्याएँ मेरी समझ को बेहतर बनाती हैं।	[26]
14	तकनीक, दृश्यों और मल्टीमीडिया का उपयोग मेरा ध्यान आकर्षित करता है।	[27]
15	सुव्यवस्थित व्याख्यान, विषय को समझने की मेरी क्षमता में सुधार करते हैं।	[28]
16	नीरस या अस्पष्ट प्रस्तुति मेरी भागीदारी की इच्छा को कम करती है।	[29,30]
17	रोजगारपरक कौशल पर जोर देने वाली शिक्षा सीखने को और भी सार्थक बनाती है।	[32]
18	कौशल-उन्मुख गतिविधियाँ (जैसे, परियोजनाएँ, प्रस्तुतियाँ) मुझे व्यस्त रखती हैं।	[31,40]
19	जब शिक्षा समस्या-समाधान और वास्तविक दुनिया के कौशल पर केंद्रित होती है, तो मैं प्रेरित महसूस करता हूँ।	[33]
20	कौशल-आधारित शिक्षण कक्षा के बाहर ज्ञान को लागू करने में मेरे आत्मविश्वास को बढ़ाता है।	[34]
21	एआई-सहायता प्राप्त उपकरण (जैसे, चैटबॉट, शिक्षण प्लेटफॉर्म) सीखने में मेरी रुचि को बेहतर बनाते हैं।	[35]
22	एआई प्रणालियों से व्यक्तिगत प्रतिक्रिया मुझे बेहतर प्रदर्शन करने के लिए प्रेरित करती है।	[36]
23	एआई-आधारित इंटरैक्टिव सामग्री (जैसे, अनुकूली प्रश्नोत्तरी, सिमुलेशन) मेरी रुचि बढ़ाती है।	[37]
24	जब एआई पारंपरिक शिक्षण विधियों का पूरक होता है, तो मैं अधिक व्यस्त महसूस करता हूँ।	[38]
25	शिक्षक की सहभागिता के बिना एआई पर अत्यधिक निर्भरता मेरी सीखने की प्रेरणा को कम कर सकती है।	[39]

परिणाम और चर्चा**सैद्धांतिक शिक्षण**

सैद्धांतिक शिक्षण से जुड़े कथन
1. व्याख्यान-आधारित कक्षाएँ मुझे मूलभूत अवधारणाओं को समझने में मदद करती हैं।
2. सैद्धांतिक व्याख्याएँ अमूर्त विचारों को जोड़ने की मेरी क्षमता को बढ़ाती हैं।
3. मैं सिद्धांत-आधारित सत्रों के दौरान एकाग्र और संलग्न रहता हूँ।
4. बिना किसी बातचीत के सिद्धांत पर अत्यधिक ध्यान केंद्रित करने से मेरी प्रेरणा कम हो जाती है।
औसत (M) = 3.70
मानक विचलन (SD) = 0.90

सैद्धांतिक शिक्षण से संबंधित चार कथन लिए गए, जिनमें यह परखा गया कि व्याख्यान-आधारित कक्षाएँ विद्यार्थियों को मौलिक अवधारणाएँ समझने में कितनी मदद करती हैं, सैद्धांतिक व्याख्याएँ अमूर्त विचारों को जोड़ने की क्षमता को किस हद तक बढ़ाती हैं, क्या विद्यार्थी ऐसे सत्रों के दौरान सतर्क और संलग्न रहते हैं तथा क्या बिना किसी संवाद के अत्यधिक सिद्धांत पर ध्यान देने से उनकी प्रेरणा प्रभावित होती है। इन चारों कथनों का औसत (M) 3.70 पाया गया, जो यह दर्शाता है कि छात्रों ने सैद्धांतिक शिक्षण को मध्यम रूप से सहायक माना। वहीं, मानक विचलन (SD) 0.90 रहा, जिससे यह स्पष्ट होता है कि उत्तरदाताओं की राय में अपेक्षाकृत अधिक विविधता थी।

व्यावहारिक शिक्षण

व्यावहारिक शिक्षण से जुड़े कथन
1. प्रदर्शन, प्रयोगशालाएँ या सिमुलेशन विषय को समझना आसान बनाते हैं।
2. केवल व्याख्यानों की तुलना में व्यावहारिक गतिविधियाँ सीखने में मेरी रुचि बढ़ाती हैं।
3. व्यावहारिक अनुभव मुझे ज्ञान को लंबे समय तक बनाए रखने में मदद करते हैं।
4. जब पाठों में व्यावहारिक अनुप्रयोग शामिल होते हैं, तो मैं अधिक संलग्न महसूस करता हूँ।
औसत (M) = 4.10
मानक विचलन (SD) = 0.81

प्रायोगिक/व्यावहारिक शिक्षण से संबंधित चार कथन लिए गए, जिनमें छात्रों की संलग्नता को आँकड़ों के माध्यम से मापा गया। इन कथनों में यह जाँचा गया

कि क्या प्रदर्शन, प्रयोगशाला गतिविधियाँ या सिमुलेशन विषय को समझने में मदद करते हैं, क्या व्यावहारिक गतिविधियाँ व्याख्यानों की तुलना में सीखने की रुचि को बढ़ाती हैं, क्या व्यावहारिक अनुभव ज्ञान को लंबे समय तक बनाए रखने में सहायक होते हैं, तथा क्या पाठों में व्यावहारिक अनुप्रयोग शामिल होने पर छात्र अधिक संलग्न महसूस करते हैं। इन सभी चार प्रश्नों का औसत स्कोर (M) 4.10 पाया गया, जो यह दर्शाता है कि अधिकांश उत्तरदाता व्यावहारिक शिक्षण के महत्व को उच्च स्तर पर मानते हैं। साथ ही, मानक विचलन (SD) 0.81 रहा, जिससे यह स्पष्ट होता है कि प्रतिभागियों की प्रतिक्रियाओं में मध्यम स्तर की भिन्नता पाई गई।

समय प्रबंधन

समय प्रबंधन से जुड़े कथन
1. शिक्षक कक्षा का समय प्रभावी ढंग से प्रबंधित करते हैं, सिद्धांत और व्यवहार में संतुलन बनाते हैं।
2. पाठ का अच्छा गति-निर्धारण (pacing) मुझे पूरी कक्षा के दौरान सतर्क रहने में मदद करता है।
3. खराब समय प्रबंधन मेरी सीखने में संलग्नता को कम कर देता है।
4. चर्चाओं और गतिविधियों के लिए समय का प्रभावी उपयोग मेरी प्रेरणा को बढ़ाता है।
औसत (M) = 3.86
मानक विचलन (SD) = 0.79

समय प्रबंधन से संबंधित चार कथन लिए गए, जिनमें यह आँका गया कि शिक्षक कक्षा का समय कितनी प्रभावशीलता से उपयोग करते हैं और उसका छात्रों के सीखने पर क्या प्रभाव पड़ता है। इन कथनों में यह शामिल था कि क्या शिक्षक सिद्धांत और व्यवहार में संतुलन बनाते हुए समय प्रबंधित करते हैं, क्या पाठ का उचित गति-निर्धारण (pacing) छात्रों को एकाग्र बनाए रखता है, क्या खराब समय प्रबंधन सीखने में संलग्नता को कम कर देता है, तथा क्या चर्चाओं और गतिविधियों के लिए समय का सही उपयोग छात्रों की प्रेरणा को बढ़ाता है। इन सभी प्रश्नों के उत्तरों का औसत (M) 3.86 पाया गया, जो यह दर्शाता है कि उत्तरदाता समय प्रबंधन को कक्षा की प्रभावशीलता के लिए महत्वपूर्ण मानते हैं। साथ ही, मानक विचलन (SD) 0.79 रहा, जिससे संकेत मिलता है कि प्रतिभागियों की राय में मध्यम स्तर का अंतर मौजूद था।

विषयवस्तु प्रस्तुतीकरण

विषयवस्तु प्रस्तुतीकरण से जुड़े कथन
1. शिक्षकों द्वारा स्पष्ट व्याख्या मेरे समझने की क्षमता को बेहतर बनाती है।
2. प्रौद्योगिकी, दृश्य सामग्री और मल्टीमीडिया का उपयोग मेरा ध्यान आकर्षित करता है।
3. सुव्यवस्थित व्याख्यान मुझे विषय का अनुसरण करने की क्षमता में सुधार करते हैं।
4. नीरस या अस्पष्ट प्रस्तुतीकरण मेरी भागीदारी की इच्छा को कम कर देता है।
औसत (M) = 4.00
मानक विचलन (SD) = 0.84

विषयवस्तु प्रस्तुतीकरण से जुड़े चार कथन लिए गए, जिनमें यह आंका गया कि शिक्षकों की व्याख्या और प्रस्तुति शैली छात्रों की समझ व सीखने की प्रक्रिया पर किस प्रकार प्रभाव डालती है। इन कथनों में शामिल था कि क्या स्पष्ट व्याख्या छात्रों की समझने की क्षमता को बेहतर बनाती है, क्या प्रौद्योगिकी, दृश्य सामग्री और मल्टीमीडिया का उपयोग उनका ध्यान आकर्षित करता है, क्या सुव्यवस्थित व्याख्यान विषय को समझने और अनुसरण करने की क्षमता में सुधार करते हैं, तथा क्या नीरस या अस्पष्ट प्रस्तुतीकरण छात्रों की भागीदारी की इच्छा को कम कर देता है। इन सभी प्रश्नों का औसत स्कोर (M) 4.00 पाया गया, जो दर्शाता है कि विद्यार्थियों ने विषयवस्तु प्रस्तुतीकरण को सकारात्मक और महत्वपूर्ण माना। वहीं, मानक विचलन (SD) 0.84 रहा, जिससे पता चलता है कि उत्तरदाताओं की राय में मध्यम स्तर का अंतर मौजूद था।

कौशल-आधारित शिक्षा

कौशल-आधारित शिक्षा से जुड़े कथन
1. ऐसी शिक्षा जो रोजगारयोग्यता कौशल पर जोर देती है, सीखने को अधिक सार्थक बनाती है।
2. कौशल-उन्मुख गतिविधियाँ (जैसे प्रोजेक्ट, प्रेजेंटेशन) मुझे सीखने में संलग्न रखती हैं।
3. जब शिक्षा समस्या-समाधान और वास्तविक जीवन कौशल पर केंद्रित होती है तो मैं प्रेरित महसूस करता/करती हूँ।
4. कौशल-आधारित शिक्षण मेरे आत्मविश्वास को बढ़ाता है कि मैं कक्षा के बाहर भी ज्ञान का उपयोग कर सकूँ।
औसत (M) = 3.99
मानक विचलन (SD) = 0.85

कौशल-आधारित शिक्षा से संबंधित चार कथन लिए गए, जिनमें यह देखा गया कि रोजगारयोग्यता कौशल, समस्या-समाधान और वास्तविक जीवन की उपयोगिता छात्रों की सीखने की प्रक्रिया पर किस प्रकार प्रभाव डालती है। इन कथनों में यह शामिल था कि क्या रोजगारयोग्यता कौशल पर जोर देने से शिक्षा अधिक सार्थक बनती है, क्या कौशल-उन्मुख गतिविधियाँ जैसे प्रोजेक्ट और प्रेजेंटेशन छात्रों को अधिक संलग्न रखती हैं, क्या समस्या-समाधान और वास्तविक जीवन कौशल पर आधारित शिक्षा छात्रों की प्रेरणा को बढ़ाती है, तथा क्या इस प्रकार का शिक्षण छात्रों के आत्मविश्वास को बढ़ाता है ताकि वे कक्षा के बाहर भी ज्ञान का उपयोग कर सकें। इन प्रश्नों का औसत स्कोर (M) 3.99 पाया गया, जो यह दर्शाता है कि विद्यार्थियों ने कौशल-आधारित शिक्षा को काफी सकारात्मक रूप से देखा। वहीं, मानक विचलन (SD) 0.85 रहा, जिससे यह स्पष्ट होता है कि उत्तरदाताओं की राय में मध्यम स्तर की भिन्नता मौजूद थी।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) से जुड़े कथन
1. किस हद तक AI-सहायता प्राप्त उपकरण (जैसे चैटबॉट और लर्निंग प्लेटफॉर्म) मेरे सीखने में संलग्नता बढ़ाते हैं।
2. AI प्रणालियों से प्राप्त वैयक्तिकृत प्रतिक्रिया मुझे बेहतर प्रदर्शन के लिए प्रेरित करती है।
3. AI-आधारित इंटरैक्टिव सामग्री (जैसे अनुकूली प्रश्नोत्तरी, सिमुलेशन) मेरी रुचि को बढ़ाती है।
4. जब AI पारंपरिक शिक्षण विधियों के साथ जुड़ता है तो मैं अधिक संलग्न महसूस करता/करती हूँ।
5. शिक्षक के बिना केवल AI पर अधिक निर्भरता मेरी सीखने की प्रेरणा को कम कर सकती है।
औसत (M) = 3.76
मानक विचलन (SD) = 0.88

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) से जुड़े पाँच कथन लिए गए, जिनमें यह आंका गया कि AI-आधारित उपकरण और प्रणालियाँ छात्रों की सीखने की संलग्नता, प्रेरणा और अनुभव को किस प्रकार प्रभावित करती हैं। इन कथनों में यह शामिल था कि क्या चैटबॉट और लर्निंग प्लेटफॉर्म जैसी AI-सहायता प्राप्त तकनीकें संलग्नता बढ़ाती हैं, क्या वैयक्तिकृत प्रतिक्रिया छात्रों को बेहतर

प्रदर्शन के लिए प्रेरित करती है, क्या अनुकूली प्रश्नोत्तरी और सिमुलेशन जैसी इंटरैक्टिव सामग्री सीखने की रुचि को बढ़ाती है, और क्या पारंपरिक शिक्षण विधियों के साथ AI का संयोजन संलग्नता को बढ़ाता है। इसके अतिरिक्त, यह भी परखा गया कि क्या शिक्षक के बिना केवल AI पर निर्भरता छात्रों की प्रेरणा को कम कर सकती है। इन पाँच प्रश्नों का औसत स्कोर (M) 3.76 पाया गया, जो दर्शाता है कि छात्रों ने AI को शिक्षा में मध्यम से उच्च स्तर पर उपयोगी माना। वहीं, मानक विचलन (SD) 0.88 रहा, जिससे यह स्पष्ट होता है कि प्रतिभागियों की राय में अपेक्षाकृत अधिक विविधता थी।

निष्कर्ष

अध्ययन के नतीजे इस बात पर जोर देते हैं कि व्यावहारिक शिक्षण, प्रभावी विषय-वस्तु वितरण और कौशल-आधारित शिक्षा शिक्षण के सबसे मूल्यवान आयाम हैं, जो व्यावहारिक और रोजगार-उन्मुख दृष्टिकोणों के प्रति प्रबल प्राथमिकता को दर्शाते हैं। समय प्रबंधन को भी सकारात्मक माना गया, लेकिन सैद्धांतिक शिक्षण और कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई)-सहायता प्राप्त विधियों को अपेक्षाकृत कम रेटिंग मिली और उनमें अधिक परिवर्तनशीलता देखी गई, जिससे पता चलता है कि इन आयामों को कक्षा अभ्यासों में अधिक प्रभावी ढंग से एकीकृत करने की आवश्यकता है। यह अध्ययन छात्रों की संलग्नता और समझ को बढ़ाने में व्यावहारिक और अनुभववात्मक शिक्षण विधियों के महत्व को रेखांकित करता है। यह रोजगारपरक कौशल को बढ़ाने के लिए व्यावहारिक गतिविधियों, वास्तविक दुनिया के अनुप्रयोगों और स्पष्ट विषय-वस्तु वितरण को प्राथमिकता देने की अनुशंसा करता है। करियर-प्रासंगिक दक्षताओं को विकसित करने के लिए परियोजनाओं, समस्या-समाधान कार्यों और प्रस्तुतियों के एकीकरण की सलाह दी जाती है। छात्रों का ध्यान बनाए रखने के लिए प्रभावी समय प्रबंधन और पाठ की गति पर जोर दिया जाता है। अध्ययन सैद्धांतिक शिक्षण और एआई-सहायता प्राप्त शिक्षण को इंटरैक्टिव विधियों के साथ संतुलित करने का

सुझाव देता है, और विविध शिक्षण शैलियों को समायोजित करने के लिए एक लचीला दृष्टिकोण अपनाता है। सिद्धांत, व्यवहार और उभरती प्रौद्योगिकियों को मिलाकर एक संतुलित शैक्षणिक ढाँचा प्रस्तावित किया गया है। शिक्षण रणनीतियों को परिष्कृत करने के लिए छात्रों की प्रतिक्रिया के माध्यम से शिक्षण प्रभावशीलता का निरंतर मूल्यांकन करने की अनुशंसा की जाती है। ये निष्कर्ष संकेत देते हैं कि शिक्षकों को सैद्धांतिक ज्ञान में एक मजबूत आधार बनाए रखते हुए, अधिक आकर्षक, इंटरैक्टिव और व्यावहारिक तत्वों को शामिल करने के लिए अपनी शिक्षण विधियों को अनुकूलित करना चाहिए।

संदर्भ

1. Yue, S. (2024). The Evolution of Pedagogical Theory: from Traditional to Modern Approaches and Their Impact on Student Engagement and Success. *Journal of Education and Educational Research*, 7(3), pp: 226-230.
2. Um, J. (2017). Student-centred learning and teaching: theoretical versus practical approach. *European Journal of Education Studies*, 3(6), pp: 272-285.
3. Tan-Abrenica, G. C. (2024). Innovative Teaching Techniques for Enhancing Classroom Engagement in Elementary Education. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, VIII (XII), pp: 679-682.
4. Husnutdinov, A. N. and Gilmanov, M. M. (2024). Modern teaching items in the context of innovations and quality education. *Ekonomika i Upravlenie: Problemy, Reseniâ*, 7/5(148), pp: 65-73.
5. Malik, R. (2023). Impact of Technology-based Education on Student Learning Outcomes and Engagement. *International Conference on Computing for Sustainable Global Development*, pp: 784-788.
6. Al Hussaini, M. H., Kousar, S., Kousar, N., Batool, U. and Munawar, N. (2024).

- Exploring Effective Strategies for Student Engagement and Learning Outcomes in Elementary Education. *International Journal of Learning Reformation in Elementary Education*, 3(02), pp: 90-101.
7. Kusumo, B., Sutrisman, H., Simanjuntak, R., Prihartanto, A., Askrening, A. and Yunus, R. (2024). The Impact of Technology-Based Learning on Student Engagement and Achievement in the Digital Era. 1(4), pp: 41-53.
8. Alegre, E. M. (2023). Technology-Driven Education: Analyzing the Synergy among Innovation, Motivation, and Student Engagement. *International Journal of Membrane Science and Technology*. <https://doi.org/10.15379/IJMST.V10I2.1507>
9. AlAli, R. and Wardat, Y. (2024). Innovative teaching: Building engagement, critical thinking, and lifelong learning skills. *International Journal of Religion*, 5(10), pp: 2152-2163.
10. Biggs, J. and Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
11. Brookfield, S. D. (2017). *Becoming a critically reflective teacher* (2nd ed.). Jossey-Bass.
12. Entwistle, N. J. and Peterson, E. R. (2004). Conceptions of learning and knowledge in higher education: Relationships with study behaviour and influences of learning environments. *International journal of educational research*, 41(6), pp: 407-428.
13. Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Pearson Education.
14. Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of engineering education*, 93(3), pp: 223-231.
15. Ramsden, P. (2003). *Learning to teach in higher education* (2nd ed.). RoutledgeFalmer.
16. Golway, K. G. (2025). Can exploring before instruction improve underrepresented STEM students' learning compared to traditional? Investigating psychosocial factors (Doctoral dissertation, University of Louisville). University of Louisville Institutional Repository.
17. Chi, M. T. H. and Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), pp: 219-243.
18. Chi, M. T. H. (2009). Active-constructive-interactive: A conceptual framework for differentiating learning activities. *Topics in Cognitive Science*, 1(1), pp: 73-105.
19. Meece, J. L., Anderman, E. M., and Anderman, L. H. (2006). Classroom goal structure, student motivation, and academic achievement. *Annu. Rev. Psychol.*, 57(1), pp: 487-503.
20. Zacharia, Z. C., and Anderson, O. R. (2003). The effects of an interactive computer-based simulation prior to performing a laboratory inquiry-based experiment on students' conceptual understanding. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(8), pp: 792-823.
21. Muegna, K. J. R. (2025). Application of recreational mathematics on the proficiency in mathematics in the modern world. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Educational Research and Innovation*, 2(3), pp: 45-56.
22. Postholm, M. B. (2008). Teachers developing practice: Reflection as key activity. *Teaching and Teacher Education*, 24(7), pp: 1717-1728.
23. Khine, M. S. (2024). AI in teaching and learning and intelligent tutoring systems. In *Artificial Intelligence in Education* pp. 45-62.
24. Claessens, B. J., van Eerde, W., Rutte, C. G. and Roe, R. A. (2007). A review of the

- time management literature. *Personnel Review*, 36(2), pp: 255-276.
25. Cavanagh, M. and Mitchelmore, M. (2011). Classroom interactions and student engagement in mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 23(2), pp: 167-182.
26. Myers, S. A. and Goodboy, A. K. (2014). Instructor clarity as a classroom communication variable: Student learning outcomes and satisfaction. *Communication Education*, 63(3), pp: 210-234.
27. Chen, C. H. and Wu, I. C. (2015). Effects of different video lecture types on sustained attention, emotion, and learning performance. *Computers & Education*, 80, pp: 108-121.
28. Svinicki, M. and McKeachie, W. J. (2011). *McKeachie's teaching tips: Strategies, research, and theory for college and university teachers*. Cengage Learning.
29. Rocca, K. A. (2010). Student participation in the college classroom: An extended multidisciplinary literature review. *Communication Education*, 59(2), pp: 185-213.
30. Titsworth, S. and Mazer, J. P. (2010). Teacher clarity: A review of current research and implications for practice. *Communication Education*, 59(1), pp: 1-12.
31. Kolb, A. Y. and Kolb, D. A. (2005). Learning styles and learning spaces: Enhancing experiential learning in higher education. *Academy of Management Learning & Education*, 4(2), pp: 193-212.
32. Jackson, D. (2016). Re-conceptualising graduate employability: The importance of pre-professional identity. *Higher Education Research & Development*, 35(5), pp: 925-939.
33. Hung, W. (2011). Theory to reality: A few issues in implementing problem-based learning. *Educational Technology Research and Development*, 59(4), pp: 529-552.
34. Caratozzolo, P., Chans, G. M. and Dominguez, A. (2025). Continuing engineering education for a sustainable future. *Frontiers in Education*.
35. Purushothaman, K. and Anmary, A. S. (2025). Exploring the Acceptance, Resistance, Challenges, and Opportunities of AI-Assisted Learning in TESL Classrooms. *Proceedings of the International Conference on Global Education*.
36. Garg, N., Kaur, A., Ahmad, F. and Dutta, R. (2025). Augmenting education: The transformative power of AR, AI, and emerging technologies. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2025(1), 5681184.
37. Li, C. and Yin, W. (2025). Interactive online learning method for students based on artificial intelligence. *Discover Artificial Intelligence*, 5(1), 201.
38. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. and Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39), pp: 1-27.
39. Jose, B., Cherian, J., Verghis, A. M., Varghise, S. M. and Joseph, S. (2025). The cognitive paradox of AI in education: between enhancement and erosion. *Frontiers in Psychology*, 16, 1550621.
40. Arora, N. K. and Arora, A. (2025). Developing changes in Technical and Skill Education in India. *Vigyan Prakash*, 22(3), pp: 3-7.

भारत में चींटियों (हाइमेनोप्टेरा: फॉर्मिसिडी) की विविधता और वितरण Diversity and Distribution of Ant (Hymenoptera: Formicidae) in India

आसिफ खान¹, खुशबू जादौन¹, मोहित सिंह¹, विनोद कुमारी¹, शशि मीना¹ एवं राकेश कुमार लाटा²

Asif Khan¹, Khushboo Jadon¹, Mohit Singh¹, Vinod Kumari¹, Shashi Meena¹ and
Rakesh Kumar Lata²

¹Department of Zoology, University of Rajasthan, Jaipur, Rajasthan, 302004, India

²Department of Zoology, L.B.S. Government PG College, Kotputali, 303108, Rajasthan, India.

mugalasif8@gmail.com, jadonkj07@gmail.com, singhmohitrathore157@gmail.com,
vins.khangarot@yahoo.com, drshashimeena15@gmail.com, rakeshlata96@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22860508>

सारांश

भारत, जिसे 17 महाविविधता वाले देशों में से एक माना जाता है, जिसमें चार वैश्विक जैव विविधता हॉटस्पॉट शामिल हैं, तथा जीव-जंतुओं और वनस्पतियों की असाधारण समृद्धि का भंडार है। पश्चिमी घाट और पूर्वोत्तर भारत जैसे जैव विविधता हॉटस्पॉट चींटी (फॉर्मिसिडे) विविधता में विशेष रूप से समृद्ध हैं। हालांकि, कई क्षेत्रों में चींटियों का अपर्याप्त अध्ययन किया गया है, जिससे उनके जैव-भौगोलिक पैटर्न की व्यापक समझ सीमित हो गई है। इसलिए, प्रस्तुत शोध पत्र में भारतीय चींटी जीवों पर एक व्यापक और अद्यतन डेटा संकलित करने का प्रयास किया गया है। इस तरह के वर्गीकरण संशोधन से न केवल जैव विविधता के आकलन को मजबूती मिलेगी बल्कि कम अध्ययन वाले क्षेत्रों की पहचान करने में भी मदद मिलेगी, जिससे भविष्य के पारिस्थितिक सर्वेक्षणों और वर्गीकरण अनुसंधान का मार्गदर्शन होगा।

देश में 800 से अधिक मान्य प्रजातियाँ और उप-प्रजातियाँ दर्ज की गई हैं, जो 100 से अधिक वंशों और विभिन्न उपकुलों में वर्गीकृत हैं। इनमें मायर्मिसिनी (Myrmicinae) उपकुल सर्वाधिक प्रजाति-संपन्न है, इसके बाद फॉर्मिसिनी (Formicinae), पोनेरिनी (Ponerinae) और डोरिलिनी (Dorylinae) आते हैं। वंश स्तर पर कैम्पोनोटस (Camponotus) सबसे अधिक प्रजाति-संपन्न है, जिसके बाद पॉलीरहाकिस (Polyrhachis) और फीडोले (Pheidole) आते हैं।

Abstract

India, recognized as one of the 17 megadiverse nations encompassing four global biodiversity hotspots, harbours an extraordinary richness of fauna and flora. Biodiversity hotspots such as the Western Ghats and Northeast India are particularly rich in ant (Formicidae) diversity. However, in many regions ants remained poorly studied, limiting a comprehensive understanding of their biogeographic patterns. Therefore, in the present research paper, an effort has been made to compile a comprehensive and updated data on Indian ant fauna. Such taxonomic revision will not only strengthen biodiversity assessments but also help identify poorly studied regions, thereby guiding future ecological surveys and taxonomic research.

A total of more than 800 valid species and subspecies, belonging to higher than 100 genera across different subfamilies, were documented from the country. Among these, Myrmicinae Subfamily was the most species-rich, followed by Formicinae, Ponerinae, and Dorylinae. The most species rich ant genus was Camponotus with, followed by Polyrrhachis and Pheidole.

मुख्य शब्द: चींटी विविधता, भारतीय चींटियाँ, फॉर्मिसिडी, मायर्मिसिनी।

Key words: Ant diversity, Indian Ants, Formicidae, Myrmicinae.

परिचय

भारत दक्षिण और दक्षिण-पूर्व एशिया में चींटी विविधता का एक प्रमुख स्थल है। यह कई जैव-भौगोलिक क्षेत्रों और अंतराष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त जैव विविधता हॉटस्पॉट का घर है। इन क्षेत्रों की भौगोलिक और जलवायु विविधता के परिणामस्वरूप चींटी प्रजातियों और स्थानिकता में उच्च विविधता आई है [1]। भारत में चींटियों पर अध्ययनों का एक लंबा इतिहास रहा है। प्रारंभिक औपनिवेशिक सूचियाँ और क्षेत्रीय जाँच सूचियाँ इसकी नींव रखती हैं [2, 3, 4], जिसके बाद 20 वीं सदी में कई संशोधित सूचियाँ और क्षेत्रीय जाँच सूचियाँ बनाई गईं। आधुनिक समय में, आणविक अध्ययनों ने कई समूहों और उनके भौगोलिक पैटर्न के संबंधों को स्पष्ट किया है [5, 6]। इसके अतिरिक्त, हाल के वर्षों में निरंतर क्षेत्र सर्वेक्षण और वर्गीकरण संबंधी कार्यों ने भारतीय सूची में नई प्रजातियाँ और रिकॉर्ड जोड़े हैं [7, 8, 9, 10]।

भारतीय चींटियों की सबसे हालिया और विश्वसनीय सूची [11] के अनुसार, 10 उप-कुलों और 100 वंशों में फैली 828 मान्य प्रजातियाँ और उप-प्रजातियाँ हैं। इनमें से सबसे बड़ा अनुपात उप-कुल माइर्मिसिनी (354 प्रजातियाँ, 42.7%) से है, इसके बाद फॉर्मिसिनी (241), पोनेरिनी (111), डोरिलिनी (55) और डोलिचोडेरिनी (30) हैं। शेष लघु उप-कुलों जैसे एम्ब्लियोपोनिनी, लेप्टानिलिनी, स्यूडोमिरमेसिनी, प्रोसेराटिनी और एक्टेटोमी में बहुत कम प्रजातियाँ हैं।

जीनस स्तर पर, कुछ जेनेरा जैसे कि कैम्पोनोटस, पॉलीराखिस, फीडोल, टेट्रामोरियम, क्रैमेटोगैस्टर, लेप्टोजेनिस, मायर्मिका, एनिक्टस, स्ट्रुमीजेनिस, केरबारा भारत की चींटियों का बड़ा हिस्सा हैं, जबकि कई जेनेरा में बहुत कम प्रजातियाँ हैं। भौगोलिक रूप से, भारत के विभिन्न राज्यों में प्रजातियों की संख्या एक समान नहीं है। पश्चिम बंगाल, सिक्किम, हिमालयी क्षेत्र और पश्चिमी घाट में सबसे ज्यादा प्रजातियाँ दर्ज की गई हैं। अकेले पश्चिम बंगाल में 382 प्रजातियाँ और 65 जेनेरा दर्ज किए गए हैं। दूसरी ओर, मध्य और पश्चिमी भारत के कई राज्यों में वास्तविक विविधता के अभाव के साथ-साथ कम शोध कार्य के कारण अपेक्षाकृत कम रिकॉर्ड किए गए हैं। जैव-भौगोलिक क्षेत्रों में चींटियों, प्रमुख वंशों, स्थानिक और विदेशी प्रजातियों की विविधता के पैटर्न पर केंद्रित है। यह शोध, प्रमुख भौगोलिक और वर्गीकी संबंधी कमियों को भी उजागर करता है ताकि भविष्य के सर्वेक्षण और संशोधन कार्य इन पर ध्यान केंद्रित कर सकें।

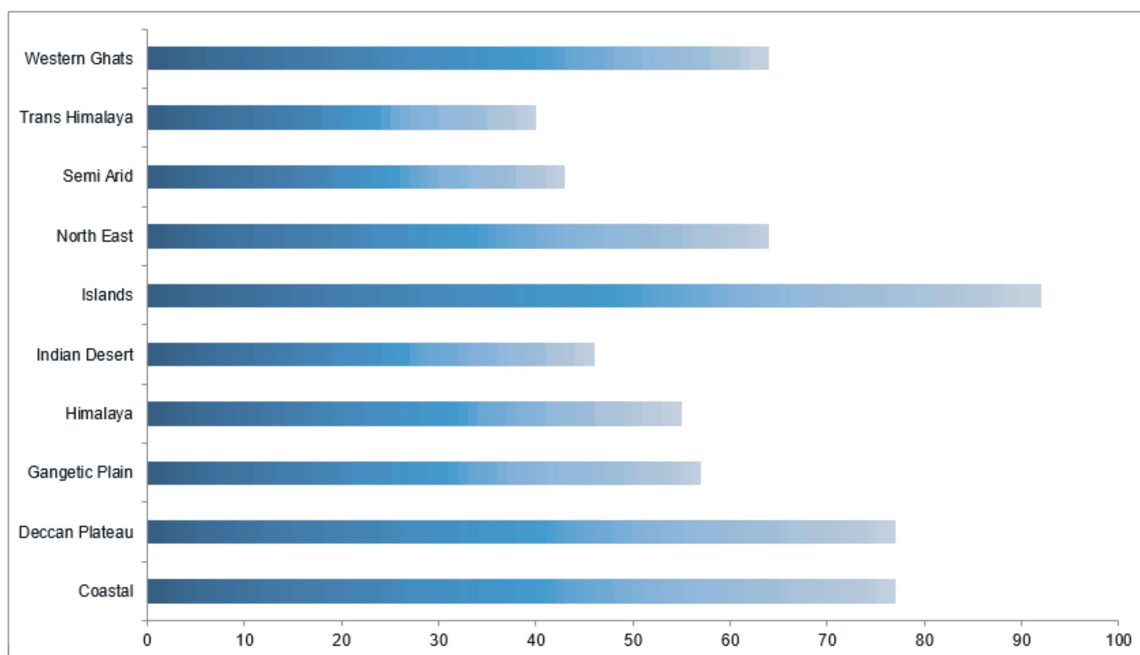
जैवभौगोलिक क्षेत्रों से दर्ज चींटियों की प्रजातियाँ—

इस सारणी में भारत में पाई जाने वाली सभी किस्मों को उनके जैवभौगोलिक क्षेत्र में वर्गीकृत किया गया है (संदर्भ – 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17–43)

जाति	तटीय	दक्कन का पठार	गंगा का मैदान	हिमालय	भारतीय रेगिस्तान	द्वीप समूह	उत्तर पूर्व	अर्ध शुष्क	ट्रांस हिमालय	पश्चिमी घाट
एक्रोपाइगा	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
एनीक्टस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
एनिलोमिर्मा	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+
एनोचेटस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
एनोप्लोलेपिस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
एफेनोगैस्टर	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
बन्नापोन	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
बोथ्रोपोनेरा	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ब्रैचिपोनेरा	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
बुनियापोन	+	+	—	—	—	+	—	—	—	+

कैलिप्टोमिरमेक्स	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+
कैम्पोनोटस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
कार्डियोकोन्डिला	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
कैरेबारा	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
कैटाग्लिफिस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
कैटाउलाकस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
सेंट्रोमिरमेक्स	+	+	—	—	—	+	+	—	—	+
सेरापाचिस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
क्रोनोक्सेनस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
क्रेमेटोगैस्टर	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
क्रिप्टोपोन	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—
डायकैम्मा	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
डिलोबोकोन्डिला	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—
डिस्कोथायरिया	+	+	—	—	—	+	—	—	—	+
डोलिचोडेरस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
डोरिलस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
इचिनोप्ला	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
एक्टोमोमिरमेक्स	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+
एमरीओपोन	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+
फॉर्मिका	+	+	+	+	—	+	+	—	—	—
गौरोमिरमेक्स	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+
ग्नैम्प्टोजेनिस	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+
हार्पेग्नाथोस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
हाइपोपोनेरा	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
इंडोमिर्मा	+	+	—	+	—	+	—	—	—	+
इरिडोमिरमेक्स	+	+	+	—	+	+	+	—	—	+
कार्टिड्रिस	+	+	—	—	—	+	—	—	—	+
लासियस	+	+	+	+	—	+	+	—	—	+
लेपिसियोटा	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
लेप्टानिला	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
लेप्टोजेनिस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
लियोमेटोपम	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
लिओमिरमेक्स	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+
लोफोमिरमेक्स	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
लॉर्डोमिर्मा	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+
मेयरिएला	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—
मेरानोप्लस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
मेसोपोनेरा	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—
मेसोर	+	+	+	+	—	+	+	—	—	+
मेटापोन	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+
मोनोमोरियम	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
मायोपिया	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
मायोपोपोन	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—
मायर्मसिना	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+
माइर्मिका	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+

माइर्मिकेरिया	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
मायरमोटेरास	+	+	—	+	+	+	—	—	—	+
नाइलैडेरिया	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ओचेटेलस	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—
ओडोन्टोमैचस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ओडोन्टोपोनेरा	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ओकोफिला	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
पैरापराट्रेचिना	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—
पैराटोपुला	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—
पैराट्रेचिना	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
परवापोनेरा	+	+	+	—	—	+	+	—	—	+
फीडोले	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
फिलिड्रिस	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—
प्लेगियोलेपिस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
प्लैटिथाइरिया	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
पॉलीराचिस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
पोनेरा	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
प्रीनोलेपिस	+	+	+	—	—	+	+	—	—	+
प्रियोनोपेल्टा	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
प्रिस्टोमिरमेक्स	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
प्रोबोलोमिरमेक्स	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
प्रोसेरेटियम	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—
प्रोटानिला	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
स्यूडोलासियस	+	+	+	+	—	+	+	—	—	—
स्यूडोनियोपोनेरा	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
रिकरविड्रिस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
रोपालोमास्टिक्स	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
सोलेनोप्सिस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
स्फिंक्टोमिरमेक्स	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—
स्टेनाम्मा	+	+	—	+	—	+	—	—	—	—
स्टिग्माटोम्मा	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—
स्टिग्माटोमिरमेक्स	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
स्टुमिजेनिस	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
टेम्नोथोरैक्स	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
टेट्रामोरियम	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
टेट्रापोनेरा	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ट्राइकोमिरमेक्स	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
वोलेनहोविया	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
वोम्बिसिड्रिस	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
यावनेला	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+



चित्र-1 – प्रत्येक जैवभौगोलिक क्षेत्र में वंशों की संख्या

भारत में स्थानिक और विदेशी चींटी प्रजातियाँ—

भारत में चींटियों का एक बड़ा हिस्सा स्थानिक है। लगभग 256 प्रजातियाँ (जो कुल ज्ञात प्रजातियों का 31% है) केवल भारत में पाई जाती हैं। इनमें से लगभग 71% प्रजातियाँ मुख्य रूप से हिमालय और पश्चिमी घाट जैसे जैव विविधता वाले हॉटस्पॉट में केंद्रित हैं। भारतीय सूची में 24 विदेशी प्रजातियों का भी उल्लेख है। इनमें से सबसे व्यापक रूप से फैली और आक्रामक चींटियों में शामिल हैं – एनोप्लोलेपिस gracilipes, Paraparatrechina लॉन्गिकोर्निस, फीडोले मेगासेफाला, सोलानोप्सिस जेमिनाटा, टेट्रामोरियम बाइकारिनटम, ट्राइकोमिरमेक्स डिस्ट्रक्टर, टैपिनोमा मेलानोसेफालम, मोनोमोरियम फिरोनीस [11]। ये रिकॉर्ड एशिया में आक्रामक चींटियों पर वैश्विक साहित्य के अनुरूप हैं [15, 16]। भारत में हाल के सर्वेक्षण [17] भी इस बात की पुष्टि करते हैं कि ये विदेशी चींटियाँ विभिन्न स्थानीय प्रजातियों के साथ अभी भी मौजूद हैं।

प्रमुख शोध अंतराल

1. **कम अध्ययन वाले क्षेत्र** : भारत के कई मध्य और पश्चिमी राज्यों में चींटी विविधता के अभिलेख

आश्चर्यजनक रूप से विरल हैं। इन क्षेत्रों में लक्षित वर्गिकी सर्वेक्षणों की आवश्यकता है।

2. **गुप्त विविधता और अज्ञात प्रजातियाँ** : सूक्ष्म आवासों में पाई जाने वाली कई चींटी प्रजातियों को पूरी तरह से सूचीबद्ध नहीं किया गया है।

3. **नामकरण का आधुनिकीकरण** : कई पुराने वर्ग अभी भी संशोधन की प्रतीक्षा में हैं। आधुनिक वर्गीकरण संबंधी कार्य प्रजातियों की सीमाओं और वितरण में बड़े बदलाव ला सकते हैं।

चींटियों की विविधता के अध्ययन के संभावित अनुप्रयोग

1. चींटियों की विविधता जलवायु परिवर्तन और पारिस्थितिकी तंत्र के स्वास्थ्य का प्रतिबिंब है। चींटियों का वितरण वर्षा और तापमान से प्रभावित होता है।

2. कुछ चींटियाँ जैविक नियंत्रण के माध्यम से कीटों को नियंत्रित करती हैं, जिससे कीट नियंत्रण रणनीतियों (IPM) में मदद मिलती है और रासायनिक कीटनाशकों का उपयोग कम होता है।

3. चींटी पोषक तत्वों के पुनर्चक्रण, कार्बनिक पदार्थों के अपघटन और मिट्टी के वातन द्वारा मिट्टी की उर्वरता में सुधार करती है।

4. चींटियाँ सामाजिक संगठन, श्रम विभाजन और फेरोमोन के माध्यम से संचार के अध्ययन में भी उपयोगी हैं।

निष्कर्ष

भारत में चींटियों की विविधता समृद्ध है लेकिन इसका दस्तावेजीकरण असमान रूप से किया गया है। वर्तमान में, लगभग 828 नामित प्रजातियाँ और 100 वंश दर्ज किए गए हैं। दो प्रमुख जैव विविधता हॉटस्पॉट—हिमालय और पश्चिमी घाट—अपेक्षाकृत छोटे क्षेत्र को कवर करते हैं फिर भी ज्ञात स्थानिक और नामित प्रजातियों का एक बहुत बड़ा अनुपात रखते हैं। वंश स्तर की संरचना में कुछ प्रजाति-समृद्ध वंशों का प्रभुत्व

है जैसे कैम्पोनोटस, पॉलीरहाचिस, फीडोल, टेट्रामोरियम, क्रेमेटोगास्टर। इसके विपरीत, भारत में कई वंश बहुत कम प्रजाति-समृद्ध हैं। उच्च स्थानिकता (31%) और सीमित लेकिन महत्वपूर्ण संख्या में विदेशी प्रजातियों की उपस्थिति यह संकेत देती है कि भारत की चींटी विविधता विकासवादी रूप से अनूठी है और और इसके लिए लगातार टैक्सोनॉमिक शोध तथा जैव-सुरक्षा पर ध्यान देने की आवश्यकता है।

आभार ज्ञापन

लेखक वित्तीय सहायता के लिए विश्वविद्यालय अनुदान आयोग, भारत के प्रति आभार व्यक्त करते हैं। साथ ही, आवश्यक सुविधाएँ प्रदान करने के लिए विभागाध्यक्ष, प्राणीशास्त्र विभाग, राजस्थान विश्वविद्यालय, जयपुर को भी धन्यवाद देते हैं।

शोध पत्र में प्रयुक्त तकनीकी अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिंदी शब्दावली

Alphabetically sorted Terminology in English	वर्णमाला अनुक्रमित समानार्थी हिंदी शब्द
Biogeographic Region	जैव-भौगोलिक क्षेत्र
Catalogues	सूचियाँ
Colonial Era	औपनिवेशिक काल
Distribution	वितरण
Documentation	दस्तावेजीकरण
Endemism	स्थानिक
Exotic	बाहरी
Invasive	आक्रामक

संदर्भ

1. Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., and Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
2. Forel, A. (1900). *Les Formicides de l'Empire des Indes et de Ceylan* (parts).

Journal of the Bombay Natural History Society. 13: 52-65.

3. Bingham, C. T. (1903). *The fauna of British India, including Ceylon and Burma. Hymenoptera, Vol. II. Ants and Cuckoo-wasps*. London: Taylor and Francis, 506 pp
4. Chapman, J. W. and Capco, S. R. (1951). Checklist of the ants (Hymenoptera: Formicidae) of Asia. *Monographs of the*

- Institute of Science and Technology (Manila), 1: 1-327.
5. Ward, P. S., Brady, S. G., Fisher, B. L. and Schultz, T. R. (2015). The evolution of myrmicine ants: phylogeny and biogeography of a hyperdiverse ant clade (Hymenoptera: Formicidae). *Systematic Entomology*, 40: 61-81. <https://doi.org/10.1111/syen.12090>
6. Clouse, R. M., Janda, M., Blanchard, B., Sharma, P., Hoffmann, B. D., Andersen, A. N., Czekanski-Moir, J. E., Krushelnycky, P., Rabeling, C., Wilson, E. O., Economo, E. P., Sarnat, E. M., General, D. M., Alpert, G. D. and Wheeler, W. C. (2015). Molecular phylogeny of Indo-Pacific carpenter ants (Hymenoptera: Formicidae, Camponotus) reveals waves of dispersal and colonization from diverse source areas. *Cladistics*, 31 (4): 424-437. <https://doi.org/10.1111/cla.12099>
7. Wachkoo, A. A., Maqbool, A., Akbar, S. A. and Sharaf, M. R. (2018). *Leptogenys bhartii* sp. nov., a new ponerine ant species from the Western Himalayas, India. *Biodiversity Data Journal*, 6: e25016. <https://doi.org/10.3897/BDJ.6.e25016>
8. Bharti, H., Rilta, J. S. and Dhadwal, T. (2021). Two new species of Ooceraea (Hymenoptera: Formicidae, Dorylinae) from India with ten-segmented antennae. *ZooKeys*, 1010: 165-183. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1010.58436>
9. Akbar, S. A., Bharti, H., Kanturski, M. and Wachkoo, A. A. (2021). First record of the myrmicine ant genus *Sylophopsis* from India with description of a new species. *Zootaxa*, 4985 (3): 403-413. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4985.3.7>
10. Sahanashree, R., Punmath, A. and Priyadarsanan, D. R. (2024). *Parapatrechina neela* sp. nov., a metallic-blue ant from Arunachal Pradesh, India. *ZooKeys*, 1203: 159-172. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1203.114168>
11. Bharti, H., Guénard, B., Bharti, M. and Economo, EP. (2016). An updated checklist of the ants of India with their specific distributions in Indian states (Hymenoptera, Formicidae). *Zookeys*. 551:1-83. <https://doi.org/10.3897/zookeys.551.6767>.
12. Bharti, H. and Kumar, R. (2012). Taxonomic studies on the genus *Tetramorium* (Hymenoptera: Formicidae) with description of new species from India. *ZooKeys*, 207: 11-35. <https://doi.org/10.3897/zookeys.207.3040>
13. Brown, W. L., Jr. (1976). Contributions toward a reclassification of the Formicidae. Part VI. *Studia Entomologica*, 19: 67-171.
14. Jaitrong, W. and Yamane, S. (2013). The *Aenictus ceylonicus* species group (Hymenoptera: Formicidae: Aenictinae) from Southeast Asia. *Journal of Hymenoptera Research*, 31: 165-233. <https://doi.org/10.3897/jhr.31.4274>
15. Wetterer, J. K. (2005). Worldwide distribution and potential spread of the longhorn crazy ant, *Paratrechina longicornis*. *Sociobiology*, 45 (1): 77-97.
16. Wetterer, J. K. (2010). Worldwide spread of the ghost ant, *Tapinoma melanocephalum*. *Myrmecological News*, 13: 115-129.
17. Das, P. and Sheela, S. (2022). Ant diversity of an urban garden with a new record from India. *Records of the Zoological Survey of India*, 122(1): 83-90. <https://doi.org/10.26515/rzsi/v122/i1/2022/163936>
18. Agosti, D. (1990). Review and reclassification of *Cataglyphis* (Hymenoptera, Formicidae). *Journal of Natural History*, 24: 1457-1505. <https://doi.org/10.1080/00222939000770851>

19. Baroni Urbani, C. and De Andrade, M. L. (1994). First description of fossil Dacetini ants with a critical analysis of the current classification of the tribe. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Series B (Geologie und Paläontologie)*, 198: 1-65.
20. Baroni Urbani, C. and De Andrade, M. L. (2007). The ant tribe Dacetini: limits and constituent genera, with descriptions of new species. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale "Giacomo Doria"*, 99: 1-191.
21. Bolton, B. (1974). A revision of the Palaeotropical arboreal ant genus *Cataulacus* F. Smith (Hymenoptera: Formicidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology*, 30: 1-105.
22. Hosoiishi, S. and Ogata, K. (2009). A checklist of the ant genus *Crematogaster* in Asia (Hymenoptera: Formicidae). *Bulletin of the Institute of Tropical Agriculture Kyushu University*, 32: 43-83.
23. Hosoiishi, S. and Ogata, K. (2012). Revision of the *Crematogaster brevis* complex in Asia (Hymenoptera: Formicidae). *Zootaxa*, 3349: 18-30.
24. Blaimer, B. B. (2012). Acrobat ants go global - origin, evolution and systematics of the genus *Crematogaster* (Hymenoptera: Formicidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 65: 421-436. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2012.06.028>
25. Del Toro, I.; Pacheco, J. A.; MacKay, W. P. (2009). Revision of the ant genus *Liometopum* (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*, 53: 299-369
26. Ito, F. (2010). Gamergate reproduction without queens in the ponerine ant *Pachycondyla tesseronoda* in southern India. *Asian Myrmecology*, 3: 39-44
27. Bharti, H. (2008). Altitudinal diversity of ants in Himalayan regions (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*, 52(2): 305-322.
28. Bharti, H. and Gul, I. (2014). First description of the male caste of *Lasius alienoflavus* (Hymenoptera: Formicidae) with re-description of female and queen castes. *Biodiversity Data Journal*, 2: e1136. <https://doi.org/10.3897/BDJ.2.e1136>
29. Bharti, H., Wachkoo, A. A. and Kumar, R. (2014). New synonymy of *Proceratium williamsi* Tiwari (Hymenoptera: Formicidae). *ZooKeys*, 388: 69-72. <https://doi.org/10.3897/zookeys.388.6972>
30. Bharti, H., Kumar, R. and Dubovikoff, D. A. (2013). A new species of *Tapinoma* (Hymenoptera: Formicidae) from India. *Caucasian Entomological Bulletin*, 9(2): 303-304.
31. Bharti, H. and Kumar, R. (2012). *Leptanilla* sp. - new species with key to Oriental species. *Annales Zoologici*, 62(4): 619-625. <https://doi.org/10.3161/000345412X659678>
32. Karmaly, K. A., Rabeesh, T. P. and Sumesh, S. (2012). Description of new *Cerapachys* species from Kerala, India. *Journal of Entomological Research (New Delhi)*, 36: 157-159.
33. Narendra, A., Gibb, H. and Ali, T. M. (2011). Structure of ant assemblages in Western Ghats, India: role of habitat, disturbance and introduced species. *Insect Conservation and Diversity*, 4(2): 132-141. <https://doi.org/10.1111/j.1752-4598.2010.00113.x>
34. Pfeiffer, M., Mezger, D., Hosoiishi, S., Bakhtiar, E. Y. and Kohout, R. J. (2011). The Formicidae of Borneo: a preliminary species list. *Asian Myrmecology*, 4: 9-58.
35. Blaimer, B. B. (2012). Untangling complex morphological variation: taxonomic revision of subgenus *Crematogaster* (Oxygyne) in Madagascar. *Systematic Entomology*, : 240-260. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3113.2011.00609.x>

36. Collingwood, C. A. (1976). Ants (Hymenoptera: Formicidae) from north-east Asia. *Entomologisk Tidskrift*, 83: 215-230.
37. Musthak Ali, T. M. (1991). Ant fauna of Karnataka-1. *Newsletter of IUSSI Indian Chapter*, 5(1-2): 1-8.
38. Nair, VM. (2011) First record of the ant, *Centromyrmex feae* Emery, 1889 (subfamily Ponerinae) from Mangalore district, Karnataka. *Bugs R All (Newsletter of the Invertebrate Conservation & Information Network of South Asia)* 17: 22.
39. Ogata, K. and Okido, H. (2007). Revision of the ant genus *Perissomyrmex* with notes on phylogeny of the tribe Myrmecini. *Memoirs of the American Entomological Institute*, 80: 352-369.
40. Aswaj, P., Anoop, K. and Priyadarsanan, D. R. (2021). Description of two new species of Myrmecina (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) from the Eastern Himalayas. *Zootaxa*, 4990(1): 160-171. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4990.1.10>
41. Bharti, H., Kaur, P. and Bharti, M. (2019). Description of ant larvae of two *Myrmica* species from the Indian Himalaya. *Asian Myrmecology*, 11: e011004. <https://doi.org/10.20362/am.011004>
42. Dhadwal, T. and Bharti, H. (2024). *Crematogaster gadagkari* sp. nov. a new acrobat ant from the Northeast Himalaya, India. *Journal of the Entomological Research Society*, 26(1): 17-25.
43. Azuma, N., Ogata, K., Kikuchi, T. and Higashi, S. (2006). Phylogeography of Asian weaver ants, *Oecophylla smaragdina*. *Ecological Research*, 21: 126-136. <https://doi.org/10.1007/s11284-005-0101-6>

भारतीय स्वतंत्रता आंदोलन और कौशल शिक्षा: स्वदेशी आंदोलन से
आत्मनिर्भर भारत तक
**Indian Freedom Movement and Skill Education: From the Swadeshi Movement
to Atmanirbhar Bharat**

विपिन सहरावत

Vipin Sehrawat

Assistant Professor (History),
Shri Vishwakarma Skill University, Haryana

vipinsehrawat108@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22860541>

सारांश

भारतीय स्वतंत्रता आंदोलन केवल राजनीतिक स्वतंत्रता की लड़ाई ही नहीं था, बल्कि यह सामाजिक, आर्थिक और शैक्षिक आत्मनिर्भरता की एक सशक्त ऐतिहासिक प्रक्रिया भी थी। औपनिवेशिक काल में अंग्रेजी शासन ने भारत की पारंपरिक शिक्षा व्यवस्था, हस्तशिल्प और कौशल-आधारित उद्योगों को योजनाबद्ध रूप से कमजोर किया, जिसके परिणामस्वरूप स्वदेशी कौशल और कुटीर उद्योगों का ह्रास हुआ। इसके प्रतिरोध में 1905 का स्वदेशी आंदोलन केवल विदेशी वस्तुओं के बहिष्कार तक सीमित नहीं रहा, बल्कि इसने स्थानीय उत्पादन, तकनीकी शिक्षा और पारंपरिक कौशलों के पुनर्जीवन की दिशा भी निर्धारित की।

महात्मा गांधी ने बेसिक एजुकेशन (नई तालीम) के माध्यम से शिक्षा और उत्पादन के बीच गहरे संबंध को स्थापित किया। उनका उद्देश्य ऐसे नागरिकों का निर्माण करना था जो केवल साक्षर ही नहीं, बल्कि व्यावहारिक कौशल से युक्त होकर आत्मनिर्भर बन सकें। स्वतंत्रता आंदोलन के विभिन्न चरणों में कौशल शिक्षा को राष्ट्रनिर्माण की आधारशिला के रूप में देखा गया, जिसका प्रभाव स्वतंत्र भारत की शैक्षिक नीतियों और पंचवर्षीय योजनाओं पर भी पड़ा।

वर्तमान समय में आत्मनिर्भर भारत अभियान, स्किल इंडिया मिशन और राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 के माध्यम से भारत पुनः उसी ऐतिहासिक पथ पर अग्रसर दिखाई देता है। यह अध्ययन गुणात्मक ऐतिहासिक पद्धति के आधार पर यह स्पष्ट करता है कि आधुनिक कौशल नीतियाँ भारतीय स्वतंत्रता आंदोलन की वैचारिक विरासत का ही आधुनिक विस्तार हैं।

Abstract

The Indian freedom movement was not merely a political struggle against colonial rule but also a comprehensive movement aimed at achieving social, economic and educational self-reliance. British colonial policies severely undermined India's traditional systems of skill education, indigenous industries, and handicrafts, leading to widespread economic dependency and unemployment among artisan communities. In response, the Swadeshi Movement of 1905 emerged as a powerful expression of resistance that emphasized the boycott of foreign goods and the revival of indigenous skills and local industries.

Mahatma Gandhi further strengthened this vision through his concept of Basic Education (Nai Talim), which sought to integrate education with productive labour and vocational skills. Throughout

the freedom struggle, skill education was viewed as a foundation for nation-building and self-sufficiency. This qualitative historical study analyzes the continuity of skill education from the Swadeshi Movement and Gandhian educational thought to contemporary initiatives such as Skill India, Atmanirbhar Bharat, and the National Education Policy 2020. The paper argues that modern skill-development policies represent an extension of the historical legacy of the freedom movement and reaffirm the centrality of skill education in India's nation-building process.

मुख्य शब्द: भारतीय स्वतंत्रता आंदोलन, स्वदेशी आंदोलन, कौशल शिक्षा, नई तालीम, आत्मनिर्भर भारत

Key words: Indian Freedom Movement, Swadeshi Movement, Skill Education, Nai Talim, Atmanirbhar Bharat

परिचय

भारतीय स्वतंत्रता आंदोलन केवल अंग्रेजों की राजनीतिक सत्ता को समाप्त करने का संघर्ष नहीं था, बल्कि यह भारतीय समाज, संस्कृति और अर्थव्यवस्था के पुनर्निर्माण का भी एक व्यापक अभियान था। औपनिवेशिक शासन ने भारत की पारंपरिक उत्पादन प्रणाली, शिल्पकला और शिक्षा व्यवस्था को जिस प्रकार प्रभावित किया, उसने भारतीय समाज को आर्थिक और सांस्कृतिक दोनों स्तरों पर गहरे आघात पहुँचाए। भारत का वस्त्र उद्योग, जो कभी विश्व बाजारों में अपनी उत्कृष्टता के लिए जाना जाता था, ब्रिटिश औद्योगिक नीतियों और व्यापारिक हितों के कारण लगभग नष्ट हो गया। इसके परिणामस्वरूप भारतीय हस्तशिल्प और कारीगर वर्ग बेरोजगारी, निर्धनता और सामाजिक हाशिये की स्थिति में पहुँच गया।

औपनिवेशिक शासन की शिक्षा नीति ने भी भारतीय समाज की आत्मनिर्भरता को कमजोर करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। शिक्षा को श्रम, उत्पादन और कौशल से अलग कर दिया गया, जिससे भारतीय युवाओं में शारीरिक श्रम और व्यावहारिक कार्य के प्रति नकारात्मक दृष्टिकोण विकसित हुआ। ऐसे में स्वतंत्रता आंदोलन के नेताओं ने यह स्पष्ट रूप से अनुभव किया कि राजनीतिक स्वतंत्रता तभी स्थायी और सार्थक होगी जब समाज आर्थिक रूप से आत्मनिर्भर बनेगा और शिक्षा कौशल तथा उत्पादन से जुड़ी होगी। इसी वैचारिक पृष्ठभूमि में स्वदेशी आंदोलन, नई तालीम और कौशल शिक्षा को राष्ट्रनिर्माण के अनिवार्य उपकरण के रूप में देखा गया।

औपनिवेशिक शिक्षा नीति और कौशल का ह्रास

भारत में अंग्रेजों द्वारा स्थापित शिक्षा नीति का प्रमुख उद्देश्य औपनिवेशिक प्रशासन के लिए आवश्यक लिपिक, सहायक और निम्नस्तरीय अधिकारी तैयार करना था। 1835 के मैकॉले मिनट ने भारतीय शिक्षा व्यवस्था को पूरी तरह पश्चिमी ढाँचे में ढालने का प्रयास किया। इस नीति के अंतर्गत अंग्रेजी भाषा और साहित्य को श्रेष्ठ ज्ञान का माध्यम घोषित किया गया, जबकि भारतीय पारंपरिक ज्ञान, हस्तशिल्प और कौशल-आधारित शिक्षा को हीन और अप्रासंगिक माना गया। 1854 का वुड्स डिस्पैच यद्यपि शिक्षा के विस्तार का एक महत्वपूर्ण दस्तावेज माना जाता है, परंतु इसमें भी औद्योगिक और व्यावसायिक शिक्षा को सीमित और गौण स्थान ही प्राप्त हुआ। शिक्षा का उद्देश्य समाज को आत्मनिर्भर बनाना नहीं, बल्कि औपनिवेशिक शासन की प्रशासनिक आवश्यकताओं को पूरा करना था। परिणामस्वरूप भारतीय युवाओं को इस प्रकार शिक्षित किया गया कि वे उत्पादनकर्ता बनने के बजाय उपभोक्ता और कर्मचारी बनकर रह गए।

इस शिक्षा नीति का प्रत्यक्ष प्रभाव भारतीय समाज की मानसिकता पर पड़ा। श्रम और कौशल को निम्न श्रेणी का कार्य माना जाने लगा, जबकि कार्यालयीन कार्य और सरकारी सेवा को सामाजिक प्रतिष्ठा का प्रतीक समझा गया। कुटीर उद्योग, हस्तशिल्प और पारंपरिक व्यवसाय धीरे-धीरे उपेक्षित होते चले गए। औपनिवेशिक व्यवस्था ने भारतीय अर्थव्यवस्था को कच्चे माल के आपूर्तिकर्ता और विदेशी निर्मित वस्तुओं के उपभोक्ता के रूप में सीमित कर दिया। इस प्रक्रिया ने भारत की आत्मनिर्भरता को गंभीर रूप से क्षतिग्रस्त

किया। इतिहासकारों ने इस स्थिति को 'औपनिवेशिक निर्भरता की संरचना' के रूप में देखा, जिसमें शिक्षा और कौशल दोनों को औपनिवेशिक हितों के अनुरूप ढाला गया। यही कारण था कि स्वतंत्रता आंदोलन के दौरान शिक्षा सुधार और कौशल पुनरुद्धार को राजनीतिक संघर्ष से अलग नहीं माना गया। स्वतंत्रता सेनानियों ने यह समझ लिया था कि बिना कौशल-आधारित शिक्षा के स्वतंत्र भारत की कल्पना अधूरी रहेगी।

स्वदेशी आंदोलन और आत्मनिर्भरता की चेतना

1905 में बंग-भंग के विरोध में प्रारंभ हुआ स्वदेशी आंदोलन भारतीय स्वतंत्रता संग्राम का एक निर्णायक मोड़ था। यह आंदोलन केवल एक तात्कालिक राजनीतिक प्रतिक्रिया नहीं था, बल्कि औपनिवेशिक आर्थिक शोषण और सांस्कृतिक वर्चस्व के विरुद्ध एक व्यापक वैचारिक प्रतिरोध था। स्वदेशी आंदोलन का मूल स्वर था—विदेशी वस्तुओं का बहिष्कार और स्वदेशी उत्पादन को अपनाना। इस आह्वान के पीछे यह गहरी समझ निहित थी कि औपनिवेशिक शासन भारत को आर्थिक रूप से निर्बल बनाकर राजनीतिक रूप से नियंत्रित करना चाहता था। स्वदेशी आंदोलन के दौरान विदेशी वस्त्रों की होली जलाना केवल प्रतीकात्मक विरोध नहीं था, बल्कि यह भारतीय समाज को अपने पारंपरिक कौशल, हस्तशिल्प और स्थानीय उद्योगों की ओर पुनः उन्मुख करने का प्रयास था। वस्त्र उद्योग इसका सबसे सशक्त उदाहरण था। जहाँ ब्रिटिश नीतियों के कारण भारतीय हथकरघा उद्योग लगभग नष्ट हो चुका था, वहीं स्वदेशी आंदोलन ने चरखा, खादी और कुटीर उद्योगों को राष्ट्रीय आत्मसम्मान के प्रतीक के रूप में पुनः स्थापित किया। इस प्रक्रिया में कौशल शिक्षा और तकनीकी दक्षता को पुनर्जीवित करने की चेतना स्पष्ट रूप से दिखाई देती है।

स्वदेशी आंदोलन की एक महत्वपूर्ण विशेषता यह थी कि इसने आर्थिक प्रतिरोध को शैक्षिक और सांस्कृतिक पुनर्निर्माण से जोड़ा। आंदोलन के दौरान अनेक राष्ट्रीय शिक्षा संस्थानों की स्थापना की गई, जिनका उद्देश्य औपनिवेशिक शिक्षा व्यवस्था के विकल्प के रूप में कार्य करना था। कलकत्ता में राष्ट्रीय कॉलेज और

बंगाल टेक्निकल इंस्टिट्यूट जैसे संस्थानों की स्थापना इसी भावना का परिणाम थी। इन संस्थानों में छात्रों को केवल सैद्धांतिक ज्ञान तक सीमित नहीं रखा गया, बल्कि तकनीकी, व्यावहारिक और कौशल-आधारित शिक्षा पर विशेष बल दिया गया। इन राष्ट्रीय संस्थानों की शिक्षा पद्धति इस विचार पर आधारित थी कि शिक्षा का उद्देश्य केवल नौकरी के लिए योग्य बनाना नहीं, बल्कि समाज के लिए उपयोगी और आत्मनिर्भर नागरिक तैयार करना हो। यहाँ छात्रों को विज्ञान, तकनीक और हस्तशिल्प के साथ-साथ राष्ट्रीय चेतना से भी जोड़ा गया। इस प्रकार स्वदेशी आंदोलन ने शिक्षा और कौशल को राजनीतिक स्वतंत्रता के संघर्ष का अभिन्न अंग बना दिया। रवीन्द्रनाथ ठाकुर ने अपने प्रसिद्ध निबंध 'स्वदेशी समाज' में यह स्पष्ट किया कि किसी भी राष्ट्र का वास्तविक उत्थान तभी संभव है जब समाज अपने श्रम, संसाधनों और रचनात्मक क्षमता पर आधारित हो। उनका मानना था कि केवल राजनीतिक स्वतंत्रता से राष्ट्र सशक्त नहीं बन सकता, जब तक कि सामाजिक और आर्थिक आत्मनिर्भरता सुनिश्चित न हो। शांति निकेतन की स्थापना इसी वैचारिक पृष्ठभूमि में हुई, जहाँ शिक्षा को प्रकृति, संस्कृति और श्रम से जोड़ने का प्रयास किया गया। यहाँ कला, शिल्प, कृषि और रचनात्मक कार्य शिक्षा का अनिवार्य अंग थे।

स्वदेशी आंदोलन ने इस प्रकार यह स्पष्ट कर दिया कि कौशल शिक्षा केवल आर्थिक आवश्यकता नहीं, बल्कि सांस्कृतिक और नैतिक पुनरुत्थान का साधन भी है। इस आंदोलन के माध्यम से भारतीय समाज में श्रम के प्रति सम्मान और स्थानीय उत्पादन के प्रति गर्व की भावना का विकास हुआ। यह चेतना आगे चलकर गांधीजी की नई तालीम और स्वतंत्रता के बाद की शैक्षिक नीतियों की वैचारिक नींव बनी।

गांधीजी की दृष्टि और 'नई तालीम'

महात्मा गांधी ने भारतीय स्वतंत्रता आंदोलन को केवल राजनीतिक सत्ता परिवर्तन का साधन नहीं माना, बल्कि उसे सामाजिक, आर्थिक और नैतिक पुनर्निर्माण की एक व्यापक प्रक्रिया के रूप में देखा। उनके लिए स्वतंत्रता का वास्तविक अर्थ आत्मनिर्भरता था—व्यक्ति

की भी और समाज की भी। इस संदर्भ में शिक्षा गांधीजी की दृष्टि में सबसे महत्वपूर्ण साधन थी, क्योंकि वही भविष्य के नागरिकों की मानसिकता, मूल्य और व्यवहार का निर्माण करती है।

गांधीजी का मानना था कि औपनिवेशिक शिक्षा व्यवस्था भारतीय समाज को आत्मनिर्भर बनाने के बजाय उसे परनिर्भर और उपभोक्तावादी बना रही है। अंग्रेजी शिक्षा ने भारतीयों को श्रम और उत्पादन से दूर कर दिया तथा उन्हें केवल नौकरी-प्राप्ति तक सीमित कर दिया। इसके विपरीत गांधीजी ऐसी शिक्षा के पक्षधर थे जो व्यक्ति को आत्मनिर्भर बनाए, श्रम के प्रति सम्मान विकसित करे और समाज की वास्तविक आवश्यकताओं से जुड़ी हो।

चरखा और खादी: कौशल व आत्मनिर्भरता के प्रतीक

गांधीजी के चिंतन में चरखा केवल सूत कातने का यंत्र नहीं था, बल्कि वह आत्मनिर्भर भारत का प्रतीक था। खादी उनके लिए केवल वस्त्र नहीं, बल्कि स्वराज और स्वावलंबन की विचारधारा का मूर्त रूप थी। विदेशी वस्त्रों का बहिष्कार और खादी का प्रयोग एक साथ आर्थिक, राजनीतिक और नैतिक प्रतिरोध का साधन बन गया। चरखा करोड़ों भारतीयों को रोजगार देने वाला कौशल उपकरण भी था, जिसने उत्पादन को गाँवों और स्थानीय समुदायों से जोड़ा। चरखे के माध्यम से गांधीजी ने यह स्पष्ट किया कि कौशल-आधारित उत्पादन न केवल आर्थिक समस्या का समाधान कर सकता है, बल्कि सामाजिक समानता और आत्मसम्मान का भी आधार बन सकता है। इस प्रक्रिया में शिक्षा, कौशल और नैतिकता एक-दूसरे से अविभाज्य हो जाते हैं।

नई तालीम की अवधारणा

गांधीजी का सबसे महत्वपूर्ण शैक्षिक योगदान 'नई तालीम' अथवा 'बेसिक एजुकेशन' की अवधारणा थी। 1937 में प्रस्तुत वर्धा शिक्षा योजना के अंतर्गत उन्होंने यह प्रस्ताव रखा कि शिक्षा को श्रम और उत्पादन से अनिवार्य रूप से जोड़ा जाए। उनका विश्वास था

कि शिक्षा का उद्देश्य केवल बौद्धिक विकास नहीं, बल्कि शारीरिक, मानसिक और नैतिक विकास होना चाहिए। नई तालीम के अंतर्गत विद्यालयों में बच्चों को बुनाई, कृषि, हस्तशिल्प, मिट्टी के बर्तन, कागज निर्माण, बढईगिरी और ग्रामोद्योग जैसे कार्यों में प्रशिक्षित करने की बात कही गई। गांधीजी का प्रसिद्ध कथन— "सीखते हुए कमाना और कमाते हुए सीखना"— इस शिक्षा पद्धति का मूल आधार था। उनका मानना था कि शिक्षा यदि उत्पादन से जुड़ी होगी तो वह न केवल आत्मनिर्भर बनाएगी, बल्कि शिक्षा की लागत को भी कम करेगी।

श्रम के प्रति सम्मान और सामाजिक पुनर्निर्माण

नई तालीम का एक महत्वपूर्ण उद्देश्य समाज में श्रम के प्रति सम्मान की भावना का विकास करना था। गांधीजी मानते थे कि औपनिवेशिक शिक्षा ने शारीरिक श्रम और बौद्धिक श्रम के बीच एक कृत्रिम विभाजन पैदा कर दिया है। नई तालीम इस विभाजन को समाप्त करने का प्रयास थी। इसमें शिक्षक और विद्यार्थी दोनों उत्पादन प्रक्रिया में भागीदार होते थे, जिससे शिक्षा और जीवन के बीच की दूरी कम होती थी। गांधीजी की नई तालीम केवल शैक्षिक प्रयोग नहीं थी, बल्कि यह एक सामाजिक दर्शन था। इसका उद्देश्य ऐसे नागरिकों का निर्माण करना था जो आत्मनिर्भर हों, समाज के प्रति उत्तरदायी हों और राष्ट्रनिर्माण में सक्रिय भूमिका निभा सकें। यही कारण है कि नई तालीम को स्वतंत्रता आंदोलन के दौरान व्यापक समर्थन मिला और इसे राष्ट्रनिर्माण की आधारशिला के रूप में देखा गया।

नई तालीम की ऐतिहासिक महत्ता

यद्यपि स्वतंत्रता के बाद नई तालीम को शिक्षा नीति में अपेक्षित स्थान नहीं मिला, फिर भी इसके विचार भारतीय शिक्षा विमर्श में लगातार उपस्थित रहे। कौशल शिक्षा, व्यावसायिक प्रशिक्षण और रोजगारोन्मुख शिक्षा पर आज जो बल दिया जा रहा है, उसकी वैचारिक जड़ें गांधीजी की नई तालीम में स्पष्ट रूप से देखी जा सकती हैं। इस प्रकार नई तालीम स्वतंत्रता आंदोलन की एक ऐसी विरासत है, जो आधुनिक भारत की कौशल नीतियों में नए रूप में पुनः प्रकट हो रही है।

स्वतंत्रता के बाद कौशल शिक्षा की चुनौतियाँ

1947 में स्वतंत्रता प्राप्ति के बाद भारत के सामने सबसे बड़ी चुनौती राष्ट्रनिर्माण की थी। इस प्रक्रिया में शिक्षा को सामाजिक परिवर्तन और आर्थिक विकास का प्रमुख साधन माना गया। किंतु व्यवहार में स्वतंत्र भारत की शिक्षा नीति और कौशल शिक्षा के बीच वह संतुलन स्थापित नहीं हो सका, जिसकी परिकल्पना स्वतंत्रता आंदोलन के दौरान की गई थी। गांधीजी की नई तालीम और स्वदेशी आंदोलन की आत्मनिर्भरता की भावना स्वतंत्रता के बाद की शिक्षा व्यवस्था में धीरे-धीरे हाशिये पर चली गई। स्वतंत्रता के तुरंत बाद गठित 1948-49 का विश्वविद्यालय शिक्षा आयोग (राधाकृष्णन आयोग) उच्च शिक्षा के विस्तार और गुणवत्ता पर केंद्रित था। यद्यपि इस आयोग ने तकनीकी और व्यावसायिक शिक्षा के महत्व को स्वीकार किया, परंतु कौशल-आधारित शिक्षा को प्राथमिक शिक्षा और सामाजिक पुनर्निर्माण से जोड़ने का स्पष्ट दृष्टिकोण विकसित नहीं हो पाया। उच्च शिक्षा का झुकाव मुख्यतः अकादमिक और सैद्धांतिक ज्ञान की ओर रहा। 1968 की राष्ट्रीय शिक्षा नीति में विज्ञान और तकनीकी शिक्षा पर बल दिया गया, किंतु इसका प्रभाव मुख्यतः इंजीनियरिंग और तकनीकी संस्थानों तक सीमित रहा। कौशल शिक्षा को व्यापक सामाजिक आवश्यकता के रूप में नहीं, बल्कि एक सहायक व्यवस्था के रूप में देखा गया। 1986 की राष्ट्रीय शिक्षा नीति और 1992 की उसकी पुनरावृत्ति में व्यावसायिक शिक्षा को औपचारिक रूप से स्थान दिया गया, परंतु व्यावहारिक स्तर पर इसके क्रियान्वयन में अनेक बाधाएँ रहीं।

स्वतंत्र भारत में औद्योगिकीकरण को विकास का प्रमुख मार्ग माना गया। बड़े उद्योगों और भारी मशीनरी पर आधारित विकास मॉडल ने कुटीर उद्योगों और पारंपरिक कौशलों को अपेक्षित महत्व नहीं दिया। यद्यपि औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (ITI) और पॉलिटेक्निक कॉलेजों की स्थापना की गई, किंतु उनका दायरा सीमित रहा और सामाजिक प्रतिष्ठा के स्तर पर उन्हें विश्वविद्यालयी शिक्षा के समकक्ष नहीं माना गया। इस असंतुलन का परिणाम यह हुआ कि शिक्षा और रोजगार के बीच गहरी खाई उत्पन्न हो गई। बड़ी संख्या में

विश्वविद्यालय डिग्रीधारी युवा बेरोजगार रहे, क्योंकि उनके पास व्यावहारिक और उद्योग-उन्मुख कौशलों का अभाव था। दूसरी ओर उद्योगों को प्रशिक्षित मानव संसाधन की कमी का सामना करना पड़ा। यह स्थिति स्वतंत्रता आंदोलन के उस मूल विचार के विपरीत थी, जिसमें शिक्षा को आत्मनिर्भरता और सामाजिक उपयोगिता से जोड़ा गया था। स्वतंत्रता के बाद लंबे समय तक यह विडंबना बनी रही कि जिस कौशल शिक्षा और श्रम-आधारित दृष्टिकोण ने स्वतंत्रता आंदोलन को ऊर्जा दी थी, वही स्वतंत्र भारत की शिक्षा नीति में गौण बना रहा। गांधीजी की नई तालीम को 'आदर्शवादी' या 'व्यावहारिकता से दूर' कहकर धीरे-धीरे शिक्षा विमर्श से अलग कर दिया गया। परिणामस्वरूप शिक्षा का उद्देश्य आत्मनिर्भर नागरिक निर्माण से हटकर केवल रोजगार-प्राप्ति तक सीमित होता चला गया।

फिर भी, समय-समय पर यह महसूस किया जाता रहा कि बिना कौशल-आधारित शिक्षा के भारत की विशाल जनसंख्या को उत्पादक शक्ति में परिवर्तित नहीं किया जा सकता। यही अंतर्विरोध आगे चलकर इक्कीसवीं सदी में कौशल शिक्षा के पुनर्मूल्यांकन का आधार बना और आधुनिक भारत में स्किल इंडिया तथा आत्मनिर्भर भारत जैसी पहलों का मार्ग प्रशस्त किया।

आधुनिक भारत में कौशल शिक्षा और आत्मनिर्भरता

इक्कीसवीं सदी में प्रवेश के साथ भारत ने यह स्पष्ट रूप से अनुभव किया कि केवल औपचारिक और डिग्री-आधारित शिक्षा देश की सामाजिक-आर्थिक आवश्यकताओं को पूरा करने में सक्षम नहीं है। वैश्वीकरण, तकनीकी परिवर्तन और जनसंख्या वृद्धि ने रोजगार की प्रकृति को बदल दिया। इस परिवर्तित परिदृश्य में कौशल शिक्षा पुनः राष्ट्रीय विमर्श के केंद्र में आई। यह स्थिति किसी नई सोच का परिणाम नहीं थी, बल्कि स्वतंत्रता आंदोलन के दौरान विकसित आत्मनिर्भरता की उसी ऐतिहासिक चेतना का आधुनिक पुनरुत्थान थी।

स्किल इंडिया मिशन और कौशल पुनर्मूल्यांकन

2015 में भारत सरकार द्वारा आरंभ किया गया स्किल इंडिया मिशन इसी ऐतिहासिक आवश्यकता की

अभिव्यक्ति था। इस मिशन का उद्देश्य युवाओं को उद्योग-अनुकूल, व्यावहारिक और रोजगारोन्मुख कौशल प्रदान करना था। प्रधानमंत्री कौशल विकास योजना (PMKVY) के माध्यम से विभिन्न क्षेत्रों— निर्माण, सेवा, तकनीक, स्वास्थ्य और हस्तशिल्प में प्रशिक्षण कार्यक्रम आरंभ किए गए। यह पहल इस तथ्य की स्वीकारोक्ति थी कि शिक्षा और रोजगार के बीच लंबे समय से बना अंतर कौशल विकास के बिना समाप्त नहीं किया जा सकता। स्किल इंडिया मिशन को यदि ऐतिहासिक परिप्रेक्ष्य में देखा जाए, तो यह स्वदेशी आंदोलन और गांधीजी की नई तालीम की उसी परंपरा का आधुनिक रूप प्रतीत होता है, जिसमें शिक्षा को उत्पादन, श्रम और आत्मनिर्भरता से जोड़ा गया था। अंतर केवल इतना है कि जहाँ स्वतंत्रता आंदोलन के समय कौशल मुख्यतः कुटीर उद्योगों और हस्तशिल्प तक सीमित थे, वहीं आज कौशल का दायरा तकनीक, डिजिटल साक्षरता और आधुनिक उद्योगों तक विस्तृत हो चुका है।

आत्मनिर्भर भारत अभियान: स्वदेशी की आधुनिक व्याख्या

2020 में कोविड-19 महामारी ने वैश्विक आपूर्ति श्रृंखलाओं को बाधित कर दिया। इस संकट ने भारत को यह पुनः स्मरण कराया कि अत्यधिक बाहरी निर्भरता राष्ट्रीय सुरक्षा और आर्थिक स्थिरता के लिए घातक हो सकती है। इसी पृष्ठभूमि में माननीय प्रधानमंत्री महोदय द्वारा आत्मनिर्भर भारत अभियान की घोषणा की गई। यह अभियान वस्तुतः स्वदेशी आंदोलन की आधुनिक पुनर्व्याख्या था। 'वोकल फॉर लोकल' का नारा वही विचार दोहराता है, जो एक शताब्दी पूर्व विदेशी वस्तुओं के बहिष्कार और स्वदेशी उत्पादन के समर्थन में दिया गया था। आत्मनिर्भर भारत का उद्देश्य केवल आत्म-केंद्रित विकास नहीं, बल्कि स्थानीय उत्पादन को सशक्त बनाकर वैश्विक प्रतिस्पर्धा में भागीदारी सुनिश्चित करना है। इसके लिए कौशल विकास, उद्यमिता और नवाचार को अनिवार्य तत्व के रूप में स्वीकार किया गया।

राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 और ऐतिहासिक निरंतरता

राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 ने शिक्षा और कौशल के उस ऐतिहासिक संबंध को पुनः स्थापित किया, जिसकी कल्पना स्वतंत्रता आंदोलन के दौरान की गई थी। इस नीति में विद्यालय स्तर से ही व्यावहारिक कौशल, व्यावसायिक शिक्षा और अनुभवात्मक अधिगम पर बल दिया गया है। उच्च शिक्षा में बहुविषयक दृष्टिकोण अपनाते हुए रोजगारपरक और कौशल-आधारित पाठ्यक्रमों को प्रोत्साहित किया गया है। यह नीति गांधीजी की नई तालीम की मूल भावना से स्पष्ट रूप से मेल खाती है, जिसमें शिक्षा और श्रम को अविभाज्य माना गया था। फर्क केवल इतना है कि आज का श्रम डिजिटल तकनीक, कृत्रिम बुद्धिमत्ता और आधुनिक उद्योगों से जुड़ा हुआ है। इस प्रकार राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 को स्वतंत्रता आंदोलन की शैक्षिक विरासत का आधुनिक विस्तार कहा जा सकता है।

ऐतिहासिक दृष्टि से मूल्यांकन

यदि स्वदेशी आंदोलन, नई तालीम और आत्मनिर्भर भारत अभियान को एक निरंतर ऐतिहासिक धारा के रूप में देखा जाए, तो यह स्पष्ट होता है कि भारत की कौशल नीति कोई आकस्मिक प्रयोग नहीं है। यह स्वतंत्रता आंदोलन के दौरान विकसित उस वैचारिक आधार का ही परिणाम है, जिसमें आत्मनिर्भरता को राजनीतिक स्वतंत्रता की अनिवार्य शर्त माना गया था। आधुनिक भारत में कौशल शिक्षा इसी ऐतिहासिक सोच को नए संदर्भों और चुनौतियों के अनुरूप पुनः परिभाषित कर रही है।

तुलनात्मक विश्लेषण: स्वदेशी से आत्मनिर्भर भारत तक

नीचे दी गई तालिका पूरे लेख के ऐतिहासिक तर्क को संक्षिप्त और विश्लेषणात्मक रूप में प्रस्तुत करती है। यह तालिका किसी बाहरी आँकड़े पर नहीं, बल्कि ऐतिहासिक विश्लेषण पर आधारित है— जो मानविकी शोध के लिए पूर्णतः स्वीकार्य है।

तालिका- 1: भारतीय स्वतंत्रता आंदोलन से आधुनिक भारत तक कौशल शिक्षा की ऐतिहासिक निरंतरता

ऐतिहासिक चरण	कौशल शिक्षा का स्वरूप	प्रमुख उद्देश्य	वैचारिक आधार
स्वदेशी आंदोलन (1905)	कुटीर उद्योग, हस्तशिल्प, स्थानीय उत्पादन	आर्थिक आत्मनिर्भरता	विदेशी बहिष्कार, स्वदेशी
गांधीजी की नई तालीम (1937)	श्रम-आधारित शिक्षा, ग्रामोद्योग	आत्मनिर्भर नागरिक	श्रम की गरिमा, स्वावलंबन
स्वतंत्र भारत (1950-1990)	ITI, पॉलिटेक्निक	औद्योगिक मानव संसाधन	राज्य-नेतृत्व विकास
स्किल इंडिया (2015)	उद्योगोन्मुख प्रशिक्षण	रोजगार सृजन	कौशल-रोजगार समन्वय
आत्मनिर्भर भारत (2020)	स्थानीय उत्पादन वैश्विक प्रतिस्पर्धा	आर्थिक संप्रभुता	वोकल फॉर लोकल

संभावित अनुप्रयोग

यह अध्ययन न केवल ऐतिहासिक महत्व रखता है, बल्कि इसके व्यावहारिक अनुप्रयोग भी व्यापक हैं।

प्रथम, यह शोध शिक्षा नीति निर्माण के लिए एक ऐतिहासिक दृष्टिकोण प्रदान करता है, जिससे नीति-निर्माता यह समझ सकें कि कौशल शिक्षा भारत की सांस्कृतिक और वैचारिक परंपरा का हिस्सा रही है।

द्वितीय, शिक्षक-प्रशिक्षण और पाठ्यक्रम निर्माण में यह अध्ययन उपयोगी है, क्योंकि यह शिक्षा को केवल डिग्री-उन्मुख न रखकर रोजगारोन्मुख और आत्मनिर्भर बनाने की आवश्यकता पर बल देता है।

तृतीय, यह शोध इतिहास और समकालीन नीति के बीच सेतु का कार्य करता है, जिससे विश्वविद्यालयों में अंतर्विषयक (interdisciplinary) अध्ययन को बढ़ावा मिल सकता है।

अंततः, यह अध्ययन युवाओं और शोधकर्ताओं को यह समझने में सहायता करता है कि आत्मनिर्भर भारत कोई तात्कालिक नारा नहीं, बल्कि स्वतंत्रता आंदोलन की दीर्घकालीन वैचारिक विरासत है।

निष्कर्ष एवं भविष्य की शोध दिशा

यदि स्वदेशी आंदोलन से लेकर आत्मनिर्भर भारत तक की ऐतिहासिक यात्रा पर समग्र दृष्टि डाली जाए,

तो यह स्पष्ट होता है कि कौशल शिक्षा भारतीय स्वतंत्रता आंदोलन की एक स्थायी और सशक्त विरासत रही है। गांधीजी के चरखे और खादी का संदेश केवल औपनिवेशिक प्रतिरोध तक सीमित नहीं था, बल्कि वह आत्मनिर्भर समाज की दीर्घकालीन परिकल्पना का प्रतीक था। आज आत्मनिर्भर भारत अभियान, स्किल इंडिया मिशन और राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 के माध्यम से भारत उसी ऐतिहासिक मार्ग पर पुनः अग्रसर दिखाई देता है। अंतर केवल इतना है कि अब कौशल का स्वरूप बदल चुका है— डिजिटल तकनीक, नवाचार और आधुनिक उद्योग इसके नए आयाम हैं। परंतु मूल विचार वही है— शिक्षा को उत्पादन, श्रम और आत्मनिर्भरता से जोड़ना।

भविष्य में इस विषय पर क्षेत्रीय कौशल परंपराओं, डिजिटल कौशल के ऐतिहासिक विकास तथा वैश्विक संदर्भ में भारतीय कौशल मॉडल के तुलनात्मक अध्ययन की संभावनाएँ हैं। इस प्रकार कौशल शिक्षा और आत्मनिर्भरता न केवल अतीत की विरासत हैं, बल्कि भारत के भविष्य की भी आधारशिला हैं।

संदर्भ

1. Gandhi, M. K., Hind Swaraj or Indian Home Rule, 1909.

- | | |
|---|--|
| 2. गांधी, मोहनदास करमचंद, वर्धा शिक्षा योजना, 1937. | 8. भारत सरकार, राष्ट्रीय शिक्षा नीति, 1986. |
| 3. Tagore, Rabindranath, Swadeshi Samaj, 1904. | 9. Government of India, National Education Policy, 2020. |
| 4. Chandra, Bipan, India's Struggle for Independence, 1988. | 10. Government of India, Skill India Mission Reports, 2015 onwards. |
| 5. गुप्त, परमानंद, स्वदेशी आंदोलन का इतिहास. | 11. भारत सरकार, आत्मनिर्भर भारत अभियान, 2020. |
| 6. शर्मा, रामनारायण, गांधी और नई तालीम. | 12. शर्मा, ओम विकास, "वैज्ञानिक अनुसंधान लेखन: अभ्यास और अस्मिता", विज्ञान प्रकाश, 2022. |
| 7. भारत सरकार, राष्ट्रीय शिक्षा नीति, 1968. | |

सतत विकास लक्ष्यों को प्राप्त करने की दिशा में सतत विपणन को बढ़ावा देना:
ग्रंथमितीय और पूर्वावृत्त-निर्णय-परिणाम (ADO) ढाँचे के साथ प्रवृत्ति विश्लेषण
Fostering Sustainable Marketing towards Achieving the Sustainable Development
Goals (SDGs): Trend Analysis with Bibliometric and Antecedent-Decision-Outcome
(ADO) Framework

अंजलि विपुल, भावना ठाकुर, पायल रानी एवं डॉ. पिकी

Anjali Vipul, Bhawna Thakur, Payal Rani and Dr. Pinki

Skill Department of Management Studies, Shri Vishwakarma Skill University,
Haryana, India

anjali.suren.as@gmail.com, bhawnathakur218@gmail.com, tanwerpayal5656@gmail.com, pinki@svsu.ac.in

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22860588>

सारांश

सतत विपणन (Sustainable Marketing) ने हाल के वर्षों में अत्यधिक लोकप्रियता हासिल की है। इसे वर्ष 2030 तक संयुक्त राष्ट्र के सतत विकास लक्ष्यों (SDGs) को प्राप्त करने में एक महत्वपूर्ण घटक के रूप में देखा जाता है। वर्तमान में विपणन सतत उपभोग, समानता और जलवायु परिवर्तन पर कार्रवाई को बढ़ावा देने के लिए एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है। इस क्षेत्र में सीमित अध्ययनों के कारण, यह अध्ययन बिब्लियोशाइनी R सॉफ्टवेयर (Biblioshiny R Software) का उपयोग करके स्कोपस (Scopus) डेटाबेस से 64 लेखों का ग्रंथमितीय विश्लेषण और पूर्वावृत्त-निर्णय-परिणाम (ADO) ढाँचे के साथ इन लेखों की एक व्यवस्थित समीक्षा प्रस्तुत करता है। इस अध्ययन के निष्कर्षों से संकेत मिलता है कि विपणन में जिम्मेदार उत्पादन और उपभोग (SDG 12), लैंगिक समानता (SDG 5) और उत्तम स्वास्थ्य एवं कल्याण (SDG 3) को आगे बढ़ाने की क्षमता है। यह शोध पत्र प्रबंधकीय, सैद्धांतिक और नीतिगत निहितार्थ प्रस्तुत करता है तथा भविष्य के अनुसंधान के लिए दिशा-निर्देश सुझाता है।

Abstract

Sustainable marketing has gained significant popularity in recent years. It is viewed as a crucial component in achieving the United Nations' Sustainable Development Goals (SDGs) by 2030. Marketing is currently an important field for promoting sustainable consumption, equality and action on climate change. Due to the limited studies in this area, this study employs a bibliometric analysis of 64 articles from the Scopus database using Biblioshiny R Software and a systematic review of these articles with the Antecedent-Decision-Outcome (ADO) framework. The findings of this study indicate that marketing has the potential to advance production and consumption (SDG 12), gender equality (SDG 5), and health and well-being (SDG 3). This research paper presents managerial, theoretical, and policy implications, and suggests directions for future research.

मुख्य शब्द: सतत विपणन, सतत विकास लक्ष्य (SDG), ग्रंथमितीय, ADO ढाँचा

Key words: Sustainable Marketing, SDG, Bibliometric, ADO Framework

परिचय

विपणन दर्शन (Marketing philosophy) संगठनों और विपणन प्रबंधकों को यह स्वीकार करने के लिए

प्रोत्साहित करता है कि उपभोक्ता टिकाऊ, प्रतिस्पर्धी और लाभदायक व्यावसायिक परिणाम प्राप्त करने की शक्ति और कुंजी हैं [1]। जैसे-जैसे अधिक लोग पर्यावरण

के प्रति जिम्मेदारी वाले निर्णय लेने के प्रति जागरूक हो रहे हैं, व्यवसायों के लिए अपनी मुख्य रणनीतियों में स्थिरता (sustainability) को शामिल करना अनिवार्य हो गया है [2]। सक्रिय (proactive) प्रयासों के माध्यम से सुरक्षित उपभोग और उत्पादन स्थिरता के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण हैं। वर्तमान समय में SDGs की प्राप्ति एक प्राथमिक चिंता है [3]। 25 सितंबर 2015 को संयुक्त राष्ट्र शिखर सम्मेलन ने 17 लक्ष्यों और 169 उद्देश्यों वाले सतत विकास लक्ष्यों (SDGs) का अनुमोदन किया। संयुक्त राष्ट्र (2015) के अनुसार, इन्होंने सामाजिक समावेशन, आर्थिक प्रगति और पर्यावरण संरक्षण को प्राथमिकता दी, तथा इन्हें समाज और व्यावसायिक उद्यमों के लिए एक रणनीतिक पहल के रूप में स्वीकार किया गया [4]।

विपणन, धारणाओं को प्रभावित करने, उपभोक्ता व्यवहार को दिशा देने और टिकाऊ उत्पादों तथा सेवाओं की मांग पैदा करने के लिए महत्वपूर्ण है [5]। इसलिए, SDGs और विपणन के बीच संबंध कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व (CSR) कार्यक्रमों से परे फैला हुआ है [6]। इसके साथ, यह इस बात में एक गहरे बदलाव का संकेत देता है कि कंपनियां कैसे काम करती हैं, जनता के साथ बातचीत करती हैं और संवाद करती हैं। SDGs को प्राप्त करने की दिशा में विपणन पहलुओं के सीमित अध्ययन के कारण [7], यह अध्ययन इस अंतर को भरने के लिए व्यवस्थित साहित्य समीक्षा के लिए प्रिसमा (PRISMA) दिशानिर्देशों का पालन करते हुए एक पूर्वावृत्त-निर्णय-परिणाम (ADO) ढाँचे का उपयोग करके प्रासंगिक परिणामों का पता लगाता है। इस अध्ययन का उद्देश्य निम्नलिखित अनुसंधान प्रश्नों (Research Questions) की पहचान करना है:

RQ1: ग्रंथमितीय विश्लेषण के माध्यम से SDGs की प्राप्ति की दिशा में विपणन अनुसंधान के भावी प्रवृत्ति और पैटर्न क्या हैं?

RQ2: पूर्वावृत्त-निर्णय-परिणाम (ADO) ढाँचे पर आधारित अध्ययन को अपनाकर विपणन के माध्यम से

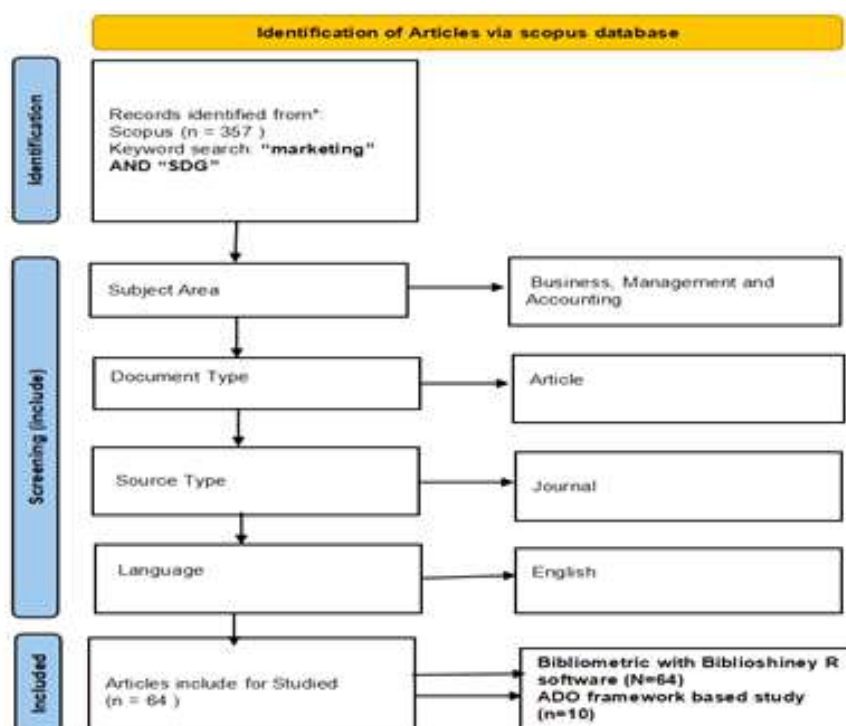
स्थिरता प्राप्ति के परिणामों को प्रभावित करने वाले प्रमुख चर (variables) क्या हैं?

साहित्य समीक्षा एवं ज्ञान अंतराल

विद्यमान साहित्य का अवलोकन यह दर्शाता है कि अधिकांश विपणन अध्ययन कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व (CSR) और हरित क्रय व्यवहार पर पृथक रूप से केंद्रित रहे हैं। हालाँकि, विपणन रणनीतियों और संयुक्त राष्ट्र के विशिष्ट सतत विकास लक्ष्यों (जैसे SDG 3, SDG 5, और SDG 12) के बीच एकीकृत संरचनात्मक संबंध की व्याख्या करने वाले व्यवस्थित ढाँचों का अभाव रहा है। पूर्व अध्ययनों में मात्रात्मक ग्रंथमितीय रुझानों और गुणात्मक सैद्धांतिक चरों (पूर्वावृत्त, निर्णय, परिणाम) को एक साथ विश्लेषित करने वाले एकीकृत शोधों की कमी रही है। यह अध्ययन ग्रंथमितीय विश्लेषण और पूर्वावृत्त-निर्णय-परिणाम (ADO) ढाँचे के द्विस्तरीय संयोजन द्वारा इस ज्ञान अंतराल (Knowledge gap) को पूरा करता है।

अनुसंधान कार्यप्रणाली

यह अनुसंधान विपणन से संबंधित सतत विकास लक्ष्यों पर मौजूदा साहित्य का विश्लेषण करने और उपभोक्ता व्यवहार को प्रभावित करने वाले प्रासंगिक चरों की पहचान करने के लिए एक व्यवस्थित साहित्य समीक्षा (Systematic Literature Review) दृष्टिकोण अपनाता है। यह साहित्य समीक्षा बिब्लियोशाइनी R सॉफ्टवेयर का उपयोग करके स्कोपस (Scopus) डेटाबेस से 64 लेखों के मात्रात्मक विश्लेषण में योगदान देती है। इसके अलावा, यह अध्ययन भविष्य के शोध के लिए उपयुक्त चरों की पहचान करने हेतु ADO ढाँचे के साथ शीर्ष 10 प्रासंगिक लेखों के गुणात्मक विश्लेषण का उपयोग करता है। यह अनुसंधान ADO मॉडल के साथ एक ढाँचा-आधारित समीक्षा है। प्रभावी अध्ययन के लिए प्रासंगिक लेखों को शामिल करने हेतु इस शोध ने व्यवस्थित साहित्य समीक्षा के लिए PRISMA ढाँचे को अपनाया। यह PRISMA ढाँचा चित्र 1 (Figure 1) में वर्णित है:



चित्र 1: व्यवस्थित साहित्य समीक्षा के लिए PRISMA ढाँचा

PRISMA चयन फ्लोचार्ट स्कोपस (Scopus) डेटाबेस से प्रासंगिक शोध अध्ययनों को चुनने की एक व्यवस्थित तीन-चरणीय प्रक्रिया को दर्शाता है। सबसे पहले, पहचान (Identification) चरण में "marketing" AND "SDG" कीवर्ड का उपयोग करके की गई शुरुआती खोज से कुल 357 परिणाम प्राप्त हुए। इसके बाद, स्क्रीनिंग (Screening) चरण के दौरान क्रमिक रूप से विशिष्ट समावेशन मानदंड लागू किए गए—विषय क्षेत्र (बिजनेस, मैनेजमेंट और एकाउंटिंग), दस्तावेज प्रकार (लेख), स्रोत प्रकार (पत्रिका), और भाषा (अंग्रेजी)। अंत में, समावेश (Included) चरण के परिणामस्वरूप 64 लेखों का एक परिष्कृत नमूना प्राप्त हुआ, जिसका फिर बिब्लियोशाइनी R सॉफ्टवेयर (n=64) का उपयोग करके मात्रात्मक विश्लेषण किया गया और शीर्ष उपसमुच्चय (n=10) ADO ढाँचे के आधार पर गुणात्मक अध्ययन किया गया।

परिणाम और चर्चा

मुख्य जानकारी

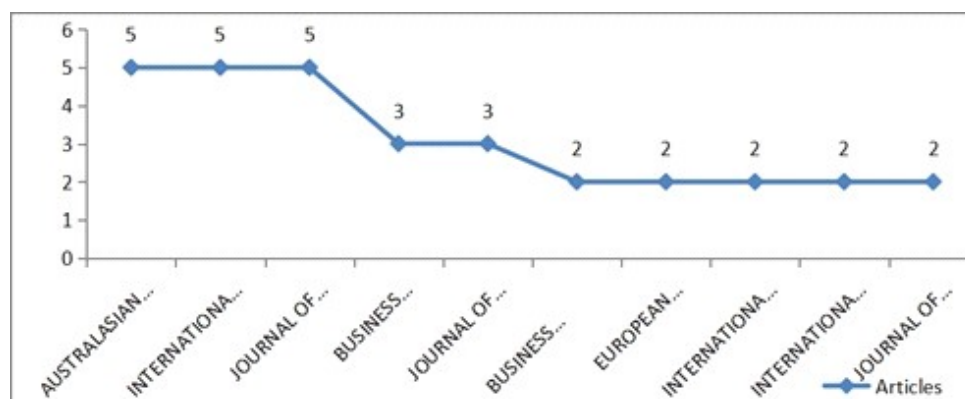
यह ग्रंथमितीय विश्लेषण स्कोपस डेटा का उपयोग करके 2017 से 2024 तक विपणन अनुसंधान रुझानों का परीक्षण करता है। प्रकाशन 33.35% की निरंतर वार्षिक वृद्धि दर्शाते हैं। 420 एकल लेखकों ने 317 कीवर्ड का उपयोग किया है, जो कीवर्ड के उपयोग में दोहराव की प्रवृत्ति को दर्शाता है। स्कोपस जर्नल्स डेटाबेस से कुल 64 दस्तावेजों का उपयोग किया गया है, जिनकी औसत दस्तावेज आयु 1.8 वर्ष है, जिसका अर्थ है कि एक दस्तावेज 1.8 वर्षों तक प्रवृत्ति (trend) में रहेगा। औसत उद्धरण (citation) प्रवृत्ति प्रति दस्तावेज 13 है, जिससे पता चलता है कि एक एकल दस्तावेज को कई वर्षों में औसतन 13 बार उद्धृत किया जाता है। कुल अध्ययनों में से 28.12% शोध पत्र विभिन्न देशों के विद्वानों के आपस में मिलकर किए गए अंतर्राष्ट्रीय सहयोग से लिखे गए हैं।

तालिका 1: SDG के साथ विपणन की प्रासंगिकता दर्शाने वाली मुख्य जानकारी

डेटा के बारे में मुख्य जानकारी (Main Information About Data)	मान (Value)
समय सीमा (Time Span)	2017–2024
दस्तावेज (Documents)	64
वार्षिक वृद्धि दर % (Annual Growth Rate %)	33.35 %
दस्तावेज की औसत आयु (Document Average Age)	1.8 वर्ष
प्रति दस्तावेज औसत उद्धरण (Average citations per doc)	13.16
लेखक के मुख्य शब्द (Author's Keywords – DE)	317
लेखक (Authors)	420
प्रति दस्तावेज सह-लेखक (Co-Authors per Doc)	8.36
अंतर्राष्ट्रीय सह-लेखकता % (International co-authorships %)	28.12 %
स्रोत – पत्रिकाएँ आदि (Sources – Journals, Books, etc)	41

स्रोत: स्कोपस डेटाबेस (लेखक का विश्लेषण)

सबसे प्रासंगिक स्रोत / प्रमुख पत्रिकाएँ

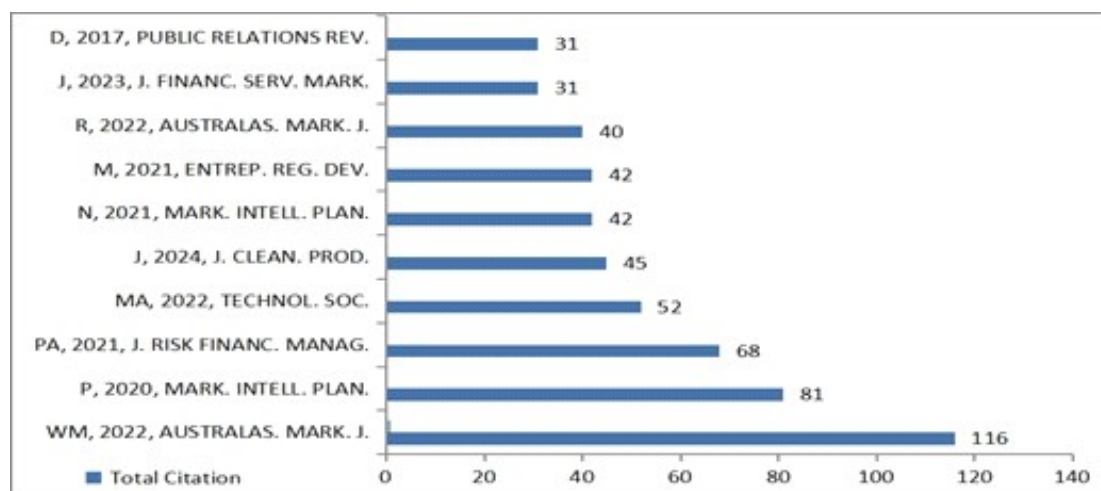


चित्र 2: डोमेन की सबसे प्रासंगिक पत्रिकाओं को दर्शाता है

यह अनुभाग इस विषय-क्षेत्र के सबसे प्रासंगिक स्रोतों और प्रमुख शोध-पत्रिकाओं की प्रकाशन-उत्पादकता का विश्लेषण प्रस्तुत करता है। विश्लेषण से पता चलता है कि इस डोमेन में सबसे प्रासंगिक पत्रिका "Australasian Marketing Journal" है, जिसमें 5 दस्तावेज हैं जो मौलिक सिद्धांत, नवीन कार्यप्रणालियाँ, या महत्वपूर्ण व्यावहारिक निष्कर्ष प्रदान करके अध्ययन क्षेत्र में महत्वपूर्ण प्रभाव रखने वाले प्रमुख शोध पत्र हैं। वे प्रमुख अनुसंधान अंतरालों को संबोधित करते हैं और भविष्य के अध्ययनों के लिए

दिशा निर्धारित करते हैं। शीर्ष पत्रिका के बाद "International Review on Public and Nonprofit Marketing" तथा "Journal of Marketing Education" हैं, जिनमें से प्रत्येक में 5 दस्तावेज हैं, जो ऐसी कार्यप्रणालियों, परिणामों और निष्कर्षों में योगदान करते हैं जिन्हें मौजूदा ज्ञान को बनाने या चुनौती देने के लिए अन्य शोधकर्ताओं द्वारा अक्सर संदर्भित किया जाता है। उनके पास विपणन क्षेत्र में वर्तमान रुझानों में महत्वपूर्ण ज्ञान और समर्थन है।

सबसे अधिक उद्धृत दस्तावेज/समय के साथ लेखकों द्वारा किये गए कार्यों का उद्धरण

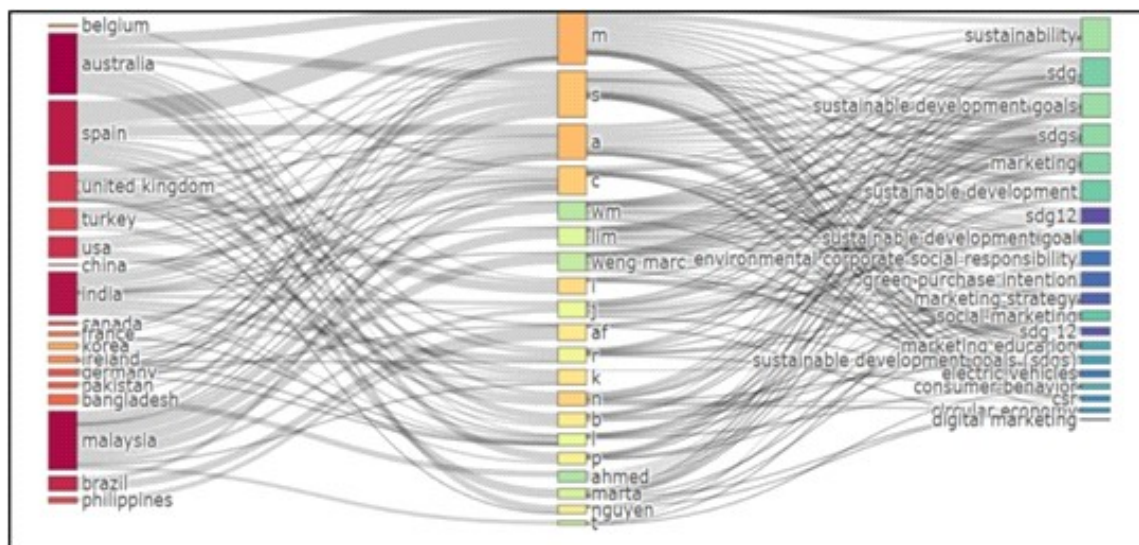


चित्र 3: सबसे अधिक उद्धृत दस्तावेज दर्शाते हुए

डेटासेट 2020 से 2024 तक स्थिरता और SDG-संबंधित विपणन अनुसंधान के क्षेत्र में सबसे प्रासंगिक और अत्यधिक उद्धृत प्रकाशनों को दर्शाता है। शीर्ष लेख "Values, Sustainability Consciousness and Intentions for SDSs Endorsement" है, जो 'मार्केटिंग इंटेलिजेंस एंड प्लानिंग' (2020) में प्रकाशित हुआ है, जिसके सबसे अधिक 81 उद्धरण और 13.5 उद्धरण प्रति वर्ष हैं। एक अन्य अत्यधिक उद्धृत लेख "Firm Sustainable Development Goals and Firm Financial Performance through The Lens of Green Innovation Practices and Reporting" (2021) है, जिसके 68 उद्धरण और 13.6 उद्धरण प्रति वर्ष हैं। विशेष रूप से, "Leveraging Environmental Corporate Social Responsibility to Promote Green Purchases" लेख 2024 में दो बार दिखाई दिया, जिसके 45 उद्धरण और 22.5 उद्धरण प्रति वर्ष हैं, जो इसके उच्च हालिया प्रभाव को दर्शाता है। कुल मिलाकर, डेटासेट हाल के वर्षों में विपणन अनुसंधान में स्थिरता, SDGs, हरित उपभोक्ता व्यवहार और कॉर्पोरेट जिम्मेदारी पर बढ़ते शैक्षणिक ध्यान को दर्शाता है।

थ्री-फील्ड प्लॉट

थ्री-फील्ड प्लॉट ग्रंथमितीय विश्लेषण में उपयोग किया जाने वाला एक विजुअलाइजेशन टूल है जो तीन संस्थाओं के बीच संबंधों को दर्शाता है। इस अध्ययन में, हमने दाहिने टैब पर लेखक का देश लिया है, फिर लेखक, और अंतिम टैब तीनों के संबंध को एक साथ दिखाने के लिए कीवर्ड के लिए आरक्षित है। यह सह-निशानियों और लिंक शक्तियों को प्रदर्शित करके कनेक्शन, अनुसंधान रुझानों और प्रमुख योगदानकर्ताओं को प्रकट करने में मदद करता है। विपणन अनुसंधान में, यह चित्रित किया गया है कि "डिजिटल मार्केटिंग", "उपभोक्ता व्यवहार", "हरित खरीद इरादे", और "स्थिरता" जैसे कीवर्ड लेखक "m", "ahmed", "a & c", और बेल्जियम, ऑस्ट्रेलिया, स्पेन, यूके और मलेशिया क्षेत्रों से संबंधित हैं, जो अध्ययन में सबसे अधिक सहयोगात्मक घटनाएँ हैं। यह शोध के हॉटस्पॉट और सहयोग पैटर्न की पहचान करने में मदद करता है [8]।



चित्र 4: लेखकों और कीवर्ड के साथ देशों के हॉटस्पॉट दर्शाता थ्री-फील्ड प्लॉट

शब्द समूह

शब्द समूह (Word Cloud) पाठ डेटा का एक दृश्य प्रतिनिधित्व है जहाँ प्रत्येक शब्द का आकार डेटासेट के भीतर उसकी आवृत्ति या महत्व को दर्शाता है [9]। यह पाठ के मुख्य भाग में सबसे आम शब्दों और विषयों की तेजी से पहचान करने में मदद करता है। विपणन अनुसंधान में, शब्द समूह का व्यापक रूप से

ग्राहक समीक्षाओं, सर्वेक्षण प्रतिक्रियाओं, या शोध पत्र कीवर्ड का विश्लेषण करने के लिए उपयोग किया जाता है; यहाँ, अध्ययन में, यह प्रमुख रुझानों जैसे "सतत विकास", "विपणन", "आर्थिक और सामाजिक प्रभाव", "निर्णय लेना", और "इलेक्ट्रिक वाहन" को उजागर करता है। इससे बड़ी मात्रा में पाठ्य डेटा को एक नजर में समझना आसान हो जाता है।

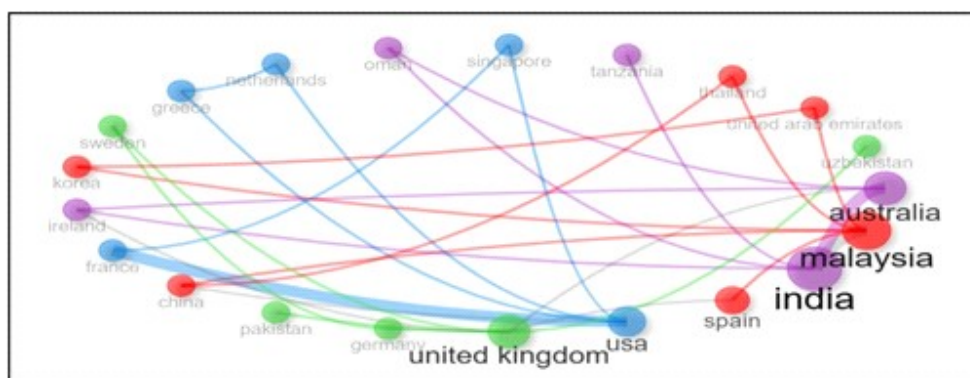


चित्र 5: कीवर्ड का वर्ड क्लाउड क्लस्टर

सहयोगात्मक नेटवर्क

सहयोग नेटवर्क अनुसंधान क्षेत्र में शोधकर्ताओं, संस्थानों या देशों के बीच संबंधों और सह-लेखकता लिंक की कल्पना करता है [10]। यह प्रमुख योगदानकर्ता देशों, हमारे मामले में शोध क्लस्टर, और देशों के बीच सहयोग की ताकत की पहचान करता है।

विपणन और SDG अनुसंधान में, सहयोग नेटवर्क से पता चलता है कि विकसित देश दूसरों की तुलना में SDGs में योगदान देने में अधिक सक्रिय हैं। इस नेटवर्क द्वारा प्रमाणित, यूके, यूएसए और स्पेन इस डोमेन में सबसे सक्रिय प्रतिभागी हैं, जो प्रभावशाली शोधकर्ताओं और सहयोगात्मक पैटर्न को दर्शाते हैं।



चित्र 6: देश सहयोगात्मक मानचित्र/नेटवर्क

इन 64 लेखों का मात्रात्मक विश्लेषण विपणन डोमेन अनुसंधान का मानचित्रण करके SDGs के बढ़ते रुझानों को दर्शाता है। R सॉफ्टवेयर का उपयोग करके इस ग्रंथमितीय विश्लेषण का उद्देश्य RQ1 का उत्तर प्रस्तुत करना था, जो परिचय अनुभाग में प्रदान किया गया था, और इन 64 लेखों का विश्लेषण भविष्य के शोध अध्ययन के लिए एक भविष्य का ट्रेंडिंग विषय, भौगोलिक कनेक्शन, प्रासंगिक स्रोत और कीवर्ड उपस्थिति प्रदान करता है।

ADO ढाँचे के साथ गुणात्मक विश्लेषण

गुणात्मक विश्लेषण के लिए इन 64 लेखों में से शीर्ष 10 सबसे प्रासंगिक लेखों का अध्ययन किया गया है, जिसमें एक ADO ढाँचा-आधारित अध्ययन अपनाया गया है जो इन 10 लेखों के पूर्ववृत्त, निर्णय और परिणाम को परिभाषित करता है।

ADO का अर्थ पूर्ववृत्त-निर्णय-परिणाम (Antecedents-Decisions-Outcomes) है, और एक संरचना और उसके संबंध के बारे में एक अध्ययन के परिणामों को विशिष्ट रूप से व्यवस्थित किया जा सकता है [11]। ADO ढाँचा संरचनाओं और उनके संबंधों पर पूर्व शोध के परिणामों को व्यवस्थित रूप से व्यवस्थित करने का एक प्रभावी तरीका है। पूर्ववृत्त (A) प्राथमिक मानदंड हैं जो यह निर्धारित करते हैं कि व्यवहार में व्यस्त होना है या अलग होना है। एक संरचना के निर्णय (D) इसके आकार और आयामी संरचना को चिह्नित करते हैं। परिणाम (O) उन परिणामों का वर्णन करते हैं जो किसी विशेष व्यवहार की उपस्थिति या अनुपस्थिति से उत्पन्न होते हैं। जिस तरह से निर्णय पूर्ववृत्त से प्रभावित होते हैं, जो बदले में परिणामों को प्रभावित करते हैं, वे इन तीन तत्वों को जोड़ते हैं।

तालिका 2: 10 लेखों का ADO ढाँचा अध्ययन

क्रम सं.	संदर्भ	पूर्वावृत्त (Antecedent)	निर्णय (Decision)	परिणाम (Outcome)
1.	[12]	आर्थिक मूल्य, सामाजिक मूल्य, पर्यावरणीय मूल्य, नैतिक दर्शन, तकनीकी की प्रगति, हितधारकों द्वारा हस्तक्षेप	उल्लेख नहीं	सतत उपभोग की ओर उपभोक्ता निर्णय लेने की प्रक्रिया
2.	[13]	अंतिम और साधन मूल्य	उपभोक्ता स्थिरता चेतना	पर्यावरण के अनुकूल उत्पादों के प्रति व्यवहारिक इरादे
3.	[14]	हरित नवाचार प्रथाएं	उल्लेख नहीं	सतत विकास लक्ष्य (SDG) और फर्मों का वित्तीय प्रदर्शन
4.	[15]	उपभोक्ता व्यवहार और विपणन रणनीति	उल्लेख नहीं	जिम्मेदार उपभोक्तावाद और स्थिरता
5.	[16]	ब्रांड सह-निर्माण	उल्लेख नहीं	स्थिरता का सह-निर्माण, स्थिरता के साथ उपभोक्ता जुड़ाव, उपभोग में व्यवहार परिवर्तन
6.	[17]	SDG-संबंधित संचार का प्रकार	लागू नहीं (NA)	उपभोक्ता ऑनलाइन जुड़ाव
7.	[18]	1. सतत प्रथाएं (होटल और रेस्तरां में हरित प्रथाओं का कार्यान्वयन) 2. कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व (CSR) पहल, पर्यावरणीय संचार और विपणन रणनीतियाँ 3. बिग डेटा और तकनीकी नवाचार को अपनाना, नेतृत्व शैलियाँ और संगठनात्मक रणनीतियाँ	उल्लेख नहीं (N/A)	उपभोक्ता व्यवहार, कथित व्यवहार, कॉर्पोरेट प्रदर्शन, संतुष्टि, वफादारी
8.	[6]	पर्यावरण कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व (ईसीएसआर)।	भावात्मक ब्रांड प्रतिबद्धता, ब्रांड वफादारी, हरित खरीद का इरादा	हरित खरीद व्यवहार
9.	[7]	विपणन रणनीतियाँ, विपणन मिश्रण तत्व, मूल्य और दृष्टिकोण, बाजार अभिविन्यास	स्थिरता चेतना (मूल्यों और व्यवहार के बीच), व्यक्तिगत मानदंड और उपभोक्ता दृष्टिकोण (CSR/फेयर-ट्रेड संदेशों और खरीद के इरादों के बीच), ब्रांड निष्ठा।	खरीद का इरादा, उपभोक्ता व्यवहार, ब्रांड धारणा / हरित ब्रांड छवि, स्थिरता चेतना / जागरूकता, कंपनी का प्रदर्शन / प्रतिस्पर्धात्मकता
10.	[19]	नीतियाँ, बाजार की मांग, तकनीक, संसाधन, सहयोग	क्षमताएं, जागरूकता, नवाचार प्रक्रियाएं, प्रबंधन प्रथाएं	पर्यावरण-नवाचार को अपनाना, बिजनेस मॉडल परिवर्तन, प्रतिस्पर्धात्मकता, पर्यावरणीय परिणाम, SDG प्रगति

संश्लेषित दस अध्ययनों में, साक्ष्य दो-स्तरीय मार्ग पर एकत्रित होते हैं जिसमें मूल्य-आधारित और फर्म-स्तरीय पूर्वावृत्त उपभोक्ता निर्णय लेने के तंत्र को आकार देते हैं जो बदले में सतत उपभोग परिणामों को संचालित करते हैं। पूर्वावृत्त चरण में, साहित्य चालकों के तीन समूहों के आसपास एकत्र होता है: व्यक्तिगत मूल्य (आर्थिक, सामाजिक और पर्यावरणीय मूल्य, नैतिक दर्शन, तथा अंतिम और साधन मूल्य सहित); फर्म और विपणन प्रथाएं (हरित नवाचार, ब्रांड सह-निर्माण, CSR पहल, पर्यावरणीय संचार और विपणन रणनीति सहित); और प्रणालीगत या बाहरी कारक (जैसे नीति, बाजार की मांग, प्रौद्योगिकी, संसाधन और सहयोग)। उपभोक्ता स्थिरता चेतना सबसे लगातार पहचाने गए निर्णय तंत्र के रूप में उभरी, जो स्पष्ट मध्यस्थ चर निर्दिष्ट करने वाले दो अध्ययनों में व्यक्तिगत मानदंडों, दृष्टिकोण और ब्रांड निष्ठा के साथ दिखाई दी।

रिपोर्ट किए गए परिणाम दो स्तरों में फैले हुए हैं। उपभोक्ता स्तर पर, अध्ययन खरीद के इरादे, हरित ब्रांड छवि, ऑनलाइन जुड़ाव, जिम्मेदार उपभोक्तावाद और व्यवहार परिवर्तन की रिपोर्ट करते हैं; फर्म स्तर पर, वे वित्तीय और SDG प्रदर्शन, प्रतिस्पर्धात्मकता और व्यवसाय मॉडल परिवर्तन की रिपोर्ट करते हैं। हालांकि, यह संश्लेषण एक उल्लेखनीय अंतर को भी उजागर करता है: अधिकांश शामिल अध्ययनों ने एक स्पष्ट निर्णय या मध्यस्थ चर का मॉडल नहीं बनाया, जो वर्तमान साक्ष्य आधार से खींचे जा सकने वाले कारण दावों की ताकत को सीमित करता है।

निष्कर्ष और भविष्य के अनुसंधान की दिशा

यह अध्ययन सतत विपणन में पर्याप्त अंतर्दृष्टि प्रदान करता है; फिर भी, इसमें कुछ सीमाएं हैं और यह भविष्य के शोध के लिए मार्ग सुझाता है। पहले अनुसंधान प्रश्न (RQ1) का उत्तर स्कोपस डेटाबेस से 64 लेखों के R सॉफ्टवेयर के साथ ग्रंथमितीय विश्लेषण के आधार पर बढ़ते प्रवृत्ति के साथ दिया गया है, और भविष्य का शोध VOSviewer सॉफ्टवेयर के साथ ग्रंथमितीय अध्ययन के लिए Web of Science, PubMed, और Google Scholar जैसे किसी अन्य डेटाबेस को जोड़ने पर ध्यान केंद्रित कर सकता है। यह अध्ययन विपणन डोमेन तक सीमित है, और भविष्य का शोध बहुविषयक (multidisciplinary) अध्ययन के लिए अन्य डोमेन, विभागों या क्षेत्रों को अपना सकता है। तीसरे शोध प्रश्न का उत्तर देने के लिए गुणात्मक विश्लेषण करने हेतु केवल 10 लेखों और ADO ढाँचे का उपयोग किया जाता है। इस विश्लेषण के चरों का उपयोग अवधारणात्मक प्रारूप (conceptual models) के निर्माण के लिए भविष्य की दिशा प्रदान करने के लिए किया जाता है। भविष्य के शोध में, शोधकर्ता अधिक लेखों के साथ TCCM, TCM, या IMF जैसे किसी अन्य ढाँचे को अपना सकते हैं। यह शोध एक व्यवस्थित साहित्य समीक्षा है, और विपणनकर्ताओं और भावी विद्वानों के लाभ के लिए इस दिशा में आगे प्रायोगिक (empirical) अध्ययन किया जा सकता है।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिंदी शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णमाला अनुक्रमित हिंदी शब्दावली
Antecedent	पूर्वावृत्त
Bibliometric Analysis	ग्रंथमितीय विश्लेषण
Circular Economy	चक्रीय अर्थव्यवस्था
Competitiveness	प्रतिस्पर्धात्मकता
Conceptual Model	अवधारणात्मक प्रारूप
Consumer Behavior	उपभोक्ता व्यवहार
Corporate Social Responsibility (CSR)	कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व

Eco-Friendly	पर्यावरण-अनुकूल
Emerging Economies	उभरती अर्थव्यवस्थाएं
Empirical	अनुभवजन्य
Environmental Communication	पर्यावरणीय संचार
Gender Equality	लैंगिक समानता
Green Purchase Intention	हरित क्रय मंशा
Knowledge Gap	ज्ञान अंतराल
Market Orientation	बाजार अभिविन्यास
Outcome	परिणाम
Qualitative Analysis	गुणात्मक विश्लेषण
Quantitative Analysis	मात्रात्मक विश्लेषण
Research Methodology	अनुसंधान कार्यप्रणाली
Sustainability Consciousness	स्थिरता चेतना
Sustainable Development Goals (SDG)	सतत विकास लक्ष्य
Sustainable Marketing	सतत विपणन
Systematic Literature Review	व्यवस्थित साहित्य समीक्षा
Trend	प्रवृत्ति
Word Cloud	शब्द समूह

संदर्भ

1. J. Kuada, "Marketing, economic growth, and competitive strategies of firms in Africa," Mar. 14, 2016, Emerald Group Publishing Ltd. doi: 10.1108/AJEMS-02-2016-0014.
2. D. K. Singh and P. S. Aithal, "Navigating Sustainable Practices in E-commerce: A Systematic Literature Review with Insights from the ADO Framework," International Journal of Applied Engineering and Management Letters, pp. 56-66, Jan. 2024, doi: 10.47992/ijaeml.2581.7000.0212.
3. S. Deo, M. Hinchcliff, N. T. Thai, M. Papakosmas, P. Chad, T. Heffernan and B. Gibbons, "Educating for the Sustainable Future: A Conceptual Process for Mapping the United Nations Sustainable Development Goals in Marketing Teaching Using Bloom's Taxonomy," Journal of Marketing Education, vol. 46, no. 2, pp. 84-96, Aug. 2024, doi: 10.1177/02734753231201420.
4. P. Bansal, "Evolving sustainably: A longitudinal study of corporate sustainable development," Strategic Management Journal, vol. 26, no. 3, pp. 197-218, Mar. 2005, doi: 10.1002/SMJ.441; CTYPE: STRING:JOURNAL.
5. I. Delvaux and W. Van den Broeck, "Social Marketing and the Sustainable Development Goals: Scoping Review (2013-2021)," International Review on Public and Nonprofit Marketing, vol. 20, no. 3, pp. 573-603 7-Sep-2026SDG, Sep. 2023, doi: 10.1007/s12208-023-00372-8.
6. A. K. Trinh, K. H. Nguyen, and M. D. Tran, "The Role of Environmental Corporate Social Responsibility in Promoting Green Consumerism: Evidence From the Vietnamese Agri-Food Sector," Business Strategy and Development, vol. 8, no. 3, Sep. 2025, doi: 10.1002/bsd2.70189.
7. M. García Feijoo, A. Eizaguirre, and M. Marco Gardoqui, "Impact of marketing policies and strategies on the advancement of sustainable development goals: a

- systematic review," *International Journal of Business Environment*, no. 1, 2023, doi: 10.1504/ijbe.2023.10056654.
8. J. A. Moral-Muñoz, E. Herrera-Viedma, A. Santisteban-Espejo, and M. J. Cobo, "Software tools for conducting bibliometric analysis in science: An up-to-date review," 2020, *El Profesional de la Informacion*. doi: 10.3145/epi.2020.ene.03.
9. F. Heimerl, S. Lohmann, S. Lange, and T. Ertl, "Word cloud explorer: Text analytics based on word clouds," *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 1833-1842, 2014, doi: 10.1109/HICSS.2014.231.
10. N. Donthu, S. Kumar, D. Mukherjee, N. Pandey, and W. M. Lim, "How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines," *J. Bus. Res.*, vol. 133, pp. 285-296, Sep. 2021, doi: 10.1016/j.jbusres.2021.04.070.
11. J. Paul and G. R. G. Benito, "A review of research on outward foreign direct investment from emerging countries, including China: what do we know, how do we know and where should we be heading? A review of research on outward foreign direct investment fro...", *Asia Pacific Business Review*, vol. 24, no. 1, pp. 90-115, 2018, doi: 10.1080/13602381.2017.1357316.
12. W. M. Lim, "The Sustainability Pyramid: A Hierarchical Approach to Greater Sustainability and the United Nations Sustainable Development Goals With Implications for Marketing Theory, Practice, and Public Policy," *Australasian Marketing Journal*, vol. 30, no. 2, 2022, doi: 10.1177/18393349211069152.
13. P. Kautish, A. Khare, and R. Sharma, "Values, sustainability consciousness and intentions for SDG endorsement," *Marketing Intelligence and Planning*, vol. 38, no. 7, pp. 921-939, Oct. 2020, doi: 10.1108/MIP-09-2019-0490.
14. P. A. Khan, S. K. Johl, and S. Akhtar, "Firm Sustainable Development Goals and Firm Financial Performance through the Lens of Green Innovation Practices and Reporting: A Proactive Approach," *Journal of Risk and Financial Management*, vol. 14, no. 12, Dec. 2021, doi: 10.3390/jrfm14120605.
15. R. Voola, C. Bandyopadhyay, F. Azmat, S. Ray, and L. Nayak, "How are consumer behavior and marketing strategy researchers incorporating the SDGs? A review and opportunities for future research," *Australasian Marketing Journal*, vol. 30, no. 2, pp. 119-130, May 2022, doi:10.1177/14413582221079431.
16. N. Palakshappa and S. Dodds, "Mobilising SDG 12: co-creating sustainability through brands," *Marketing Intelligence & Planning*, vol. 39, Mar. 2021, doi: 10.1108/MIP-08-2018-0360.
17. R. Perez-Vega, I. Garnelo-Gomez, K. Baxter, W. Histon, I. Mazzoli, and M. A. Sanchez-Razo, "Setting the Sustainability Agenda: The Impact of Luxury Brands' SDG-Related Tweets on Consumer Engagement," *Int. J. Consum. Stud.*, vol. 49, no. 4, Jul. 2025, doi: 10.1111/ijcs.70098.
18. S. Blanco-Moreno, M. Aydemir-Dev, C. R. Santos, and N. Bayram-Arll, "Emerging sustainability themes in the hospitality sector: A bibliometric analysis," *European Research on Management and Business Economics*, vol. 31, no. 1, Jan. 2025, doi: 10.1016/j.iedeen.2025.100272.
19. S. Herrero-Luna, M. Ferrer-Serrano, and M. P. Latorre-Martinez, "Circular Economy and Innovation: A Systematic Literature Review," *Central European Business Review*, vol. 11, no. 1, pp. 65-84, 2022, doi: 10.18267/j.cebr.275.

ग्रामीण विद्यालयों में आत्मनिर्भर भारत और कौशल विकास योजनाओं को बढ़ावा देने
के लिए राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020 के तहत व्यावसायिक पाठ्यक्रमों एवं नवीन
शिक्षण पद्धतियों का अध्ययन

**Study of Vocational Courses and Innovative Teaching Methods under National
Education Policy-2020 to Promote Atmanirbhar Bharat and Skill Development Schemes
in Rural Schools**

डॉ. शवनम कुमारी

Dr. Shavnam Kumari

Department of Education
MKM College of Education, Hodal, Palwal

shavanamdei.ac.in2005@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22860628>

सारांश

राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020 ने भारतीय शिक्षा व्यवस्था में ज्ञान के साथ कौशल, व्यावसायिक शिक्षा, अनुभवात्मक अधिगम, डिजिटल दक्षता और उद्यमिता को विशेष महत्व दिया है। ग्रामीण विद्यालयों के विद्यार्थियों को स्थानीय कौशल, कला, शिल्प, संस्कृति तथा आधुनिक डिजिटल तकनीक से जोड़ना आत्मनिर्भर भारत की दिशा में महत्वपूर्ण कदम हो सकता है। प्रस्तुत अध्ययन का उद्देश्य ग्रामीण विद्यालयों में राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020 के अंतर्गत व्यावसायिक पाठ्यक्रमों एवं नवीन शिक्षण पद्धतियों के क्रियान्वयन की संभावनाओं तथा विद्यार्थियों और शिक्षकों की कौशल विकास एवं आत्मनिर्भर भारत संबंधी जागरूकता का अध्ययन करना है। अध्ययन का क्षेत्र फिरोजाबाद जिला, उत्तर प्रदेश है। अध्ययन में कक्षा 6 से 12 तक के कुल 503 विद्यार्थी, जिनमें 296 छात्र एवं 207 छात्राएँ शामिल हैं, के नामांकन संबंधी आँकड़ों का विश्लेषण किया गया। अध्ययन में प्रश्नावली, साक्षात्कार एवं अवलोकन के माध्यम से प्राप्त सूचनाओं का वर्णनात्मक एवं मात्रात्मक विश्लेषण किया गया। उपलब्ध परिणामों से संकेत मिलता है कि कौशल-आधारित एवं व्यावसायिक शिक्षा विद्यार्थियों में रोजगार क्षमता, स्वरोजगार, उद्यमिता तथा आत्मनिर्भरता की भावना विकसित करने में सहायक हो सकती है।

Abstract

The National Education Policy-2020 has accorded special importance to skills, vocational education, experiential learning, digital proficiency, and entrepreneurship-alongside knowledge-within the Indian education system. Connecting students in rural schools with local skills, arts, crafts, and culture, as well as modern digital technology, could prove to be a significant step towards an 'Atmanirbhar Bharat' (Self-Reliant India). The objective of the present study is to examine the prospects of implementing vocational courses and innovative teaching methods in rural schools under the National Education Policy (NEP) 2020, as well as to assess the awareness among students and teachers regarding skill development and the 'Atmanirbhar Bharat' (Self-Reliant India) initiative. The study is conducted in the Firozabad district of Uttar Pradesh. The study analyzed enrollment data for a total of 503 students-comprising 296 boys and 207 girls-across grades 6 to 12. It involved a descriptive and quantitative analysis of information gathered through questionnaires, interviews,

and observations. The findings indicate that skill-based and vocational education can help foster employability, self-employment, entrepreneurship, and a sense of self-reliance among students.

मुख्यशब्द: राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020, व्यावसायिक शिक्षा, कौशल विकास, आत्मनिर्भर भारत, ग्रामीण विद्यालय, डिजिटल शिक्षा, उद्यमिता, नवीन शिक्षण पद्धति।

Key words: National Education Policy 2020, vocational education, skill development, Atmanirbhar Bharat (Self-Reliant India), rural schools, digital education, entrepreneurship, innovative teaching methods.

परिचय

वर्तमान समय में शिक्षा का उद्देश्य केवल विद्यार्थियों को सैद्धांतिक ज्ञान प्रदान करना नहीं है, बल्कि उन्हें जीवन एवं कार्य-जगत की वास्तविक आवश्यकताओं के लिए तैयार करना भी है। वैश्वीकरण, डिजिटल परिवर्तन और रोजगार के बदलते स्वरूप ने विद्यालयी शिक्षा में कौशल एवं व्यावसायिक दक्षताओं के समावेश को आवश्यक बना दिया है। राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020 शिक्षा को अधिक समग्र, लचीला, व्यावहारिक एवं रोजगारोन्मुख बनाने पर बल देती है। नीति में व्यावसायिक शिक्षा को मुख्यधारा की शिक्षा से जोड़ने, अनुभवात्मक अधिगम, स्थानीय ज्ञान एवं कौशल तथा तकनीकी दक्षताओं को बढ़ावा देने पर विशेष ध्यान दिया गया है। ग्रामीण क्षेत्रों में स्थानीय कला, शिल्प, कृषि, पारंपरिक व्यवसाय एवं अन्य संसाधनों की पर्याप्त संभावनाएँ होती हैं। यदि इन संसाधनों को विद्यालयी शिक्षा, डिजिटल तकनीक और बाजार व्यवस्था से जोड़ा जाए, तो विद्यार्थियों के लिए रोजगार एवं स्वरोजगार के नए अवसर विकसित किए जा सकते हैं। इसी संदर्भ में आत्मनिर्भर भारत की अवधारणा, विद्यार्थियों को केवल रोजगार प्राप्त करने वाला व्यक्ति बनाने के स्थान पर रोजगार एवं उद्यमिता सृजित करने वाला सक्षम नागरिक बनाने की दिशा में महत्वपूर्ण है।

अध्ययन की आवश्यकता एवं महत्व

ग्रामीण विद्यालयों में विद्यार्थियों को स्थानीय एवं व्यावहारिक कौशलों से जोड़ने की आवश्यकता है। पारंपरिक ज्ञान एवं कौशल को आधुनिक डिजिटल तकनीक तथा बाजार से जोड़कर विद्यार्थियों को आर्थिक रूप से सक्षम बनाया जा सकता है।

इस अध्ययन का महत्व निम्नलिखित है—

- विद्यार्थियों को रोजगारोन्मुख शिक्षा प्रदान करना।
- स्थानीय कला एवं शिल्प को शिक्षा से जोड़ना।
- विद्यार्थियों में उद्यमिता विकसित करना।
- डिजिटल कौशल को बढ़ावा देना।
- आत्मनिर्भर भारत की अवधारणा को विद्यालयी शिक्षा से जोड़ना।
- ग्रामीण विद्यार्थियों में स्वरोजगार की संभावनाएँ विकसित करना।
- NEP-2020 के व्यावसायिक शिक्षा संबंधी उद्देश्यों के प्रभावी क्रियान्वयन में सहायता करना।

अध्ययन के उद्देश्य

- फिरोजाबाद के ग्रामीण विद्यालयों में व्यावसायिक शिक्षा की स्थिति का अध्ययन करना।
- विद्यार्थियों में कौशल विकास के प्रति जागरूकता का अध्ययन करना।
- विद्यार्थियों में आत्मनिर्भर भारत की अवधारणा संबंधी जागरूकता का अध्ययन करना।
- शिक्षकों की कौशल-आधारित शिक्षा के प्रति जागरूकता का अध्ययन करना।
- नवीन एवं अनुभवात्मक शिक्षण पद्धतियों की उपयोगिता का अध्ययन करना।
- डिजिटल तकनीक एवं कौशल विकास के संबंध का अध्ययन करना।
- ग्रामीण विद्यार्थियों के लिए कौशल एवं उद्यमिता आधारित शिक्षा का प्रभावी मॉडल प्रस्तुत करना।

शोध प्रश्न

- ग्रामीण विद्यालयों के विद्यार्थी कौशल विकास के प्रति कितने जागरूक हैं?
- विद्यार्थी आत्मनिर्भर भारत की अवधारणा को किस प्रकार समझते हैं?
- क्या कौशल-आधारित शिक्षा विद्यार्थियों की रोजगार क्षमता बढ़ा सकती है?
- ग्रामीण विद्यालयों में डिजिटल तकनीक कौशल विकास में किस प्रकार सहायक हो सकती है?
- स्थानीय कला एवं कौशल को विद्यालयी शिक्षा से जोड़ने की क्या संभावनाएँ हैं?

शोध विधि

अध्ययन में वर्णनात्मक सर्वेक्षण विधि (Descriptive Survey Method) का प्रयोग किया गया।

अध्ययन क्षेत्र

अध्ययन का क्षेत्र फिरोजाबाद जिला, उत्तर प्रदेश के ग्रामीण विद्यालय हैं।

अध्ययन में प्रयुक्त उपकरण

स्वनिर्मित प्रश्नावली
साक्षात्कार
अवलोकन

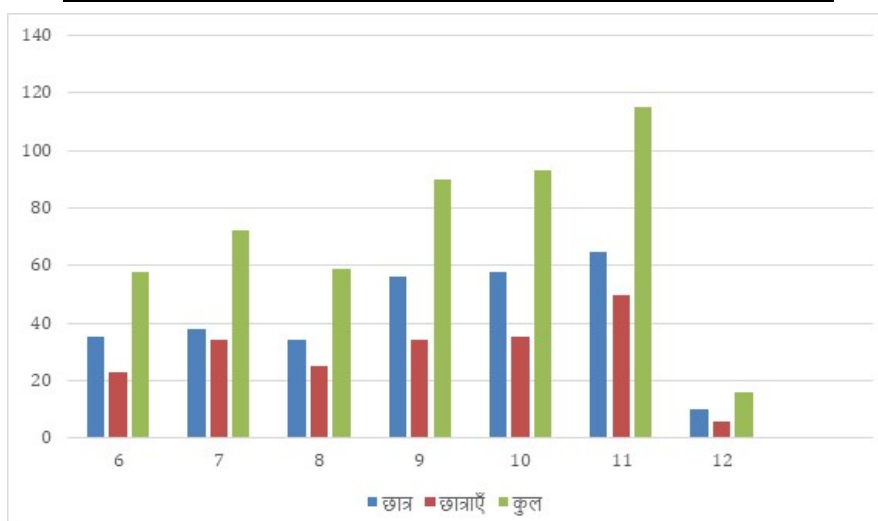
विद्यालयी नामांकन संबंधी आँकड़े

प्राप्त आँकड़ों का वर्णनात्मक एवं मात्रात्मक विश्लेषण किया गया।

विद्यार्थियों का नामांकन विवरण

अध्ययन में कक्षा 6 से 12 तक कुल 503 विद्यार्थियों के नामांकन आँकड़ों का विश्लेषण किया गया।

कक्षा	छात्र	छात्राएँ	कुल
6	35	23	58
7	38	34	72
8	34	25	59
9	56	34	90
10	58	35	93
11	65	50	115
12	10	6	16
कुल	296	207	503



नामांकन आँकड़ें

ऑकड़ों की व्याख्या

तालिका से स्पष्ट है कि कक्षा 6 से 12 तक कुल 503 विद्यार्थी अध्ययनरत हैं। इनमें 296 छात्र तथा 207 छात्राएँ हैं। कक्षा 11 में विद्यार्थियों की संख्या सर्वाधिक 115 है, जबकि कक्षा 12 में सबसे कम 16 विद्यार्थी हैं।

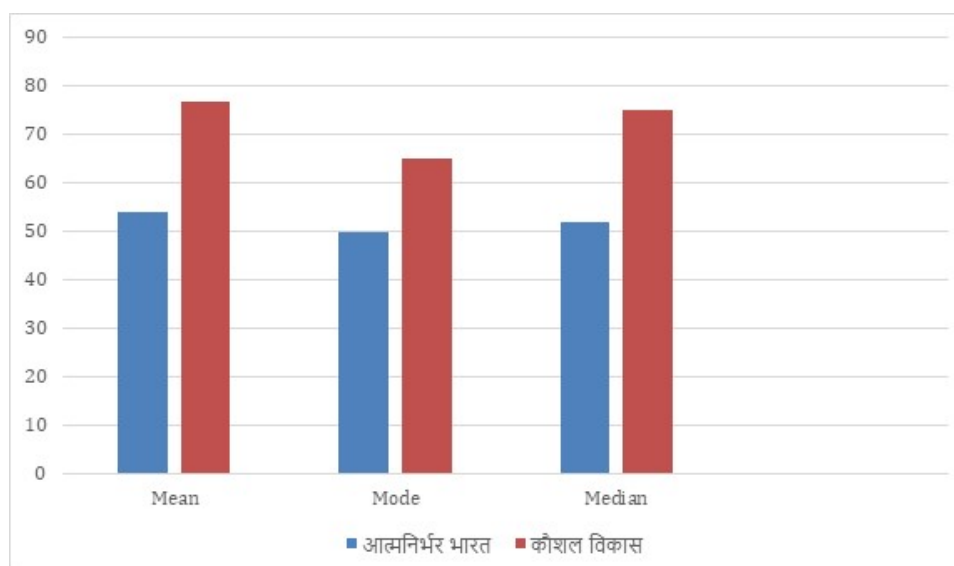
कुल नामांकन में छात्रों की संख्या छात्राओं की तुलना में अधिक है। यह ग्रामीण विद्यालयों में विद्यार्थियों के नामांकन की स्थिति को दर्शाता है।

कौशल विकास एवं आत्मनिर्भर भारत के प्रति जागरूकता

शोध अध्ययन के दौरान विद्यार्थियों एवं शिक्षकों में कौशल विकास तथा आत्मनिर्भर भारत की

छात्रों के जागरूकता स्कोर

सांख्यिकीय माप	आत्मनिर्भर भारत	कौशल विकास
Mean	53.90	76.72
Mode	50	65
Median	52	75



सांख्यिकीय मापों और छात्रों के जागरूकता स्कोर में मध्य आलेख

व्याख्या

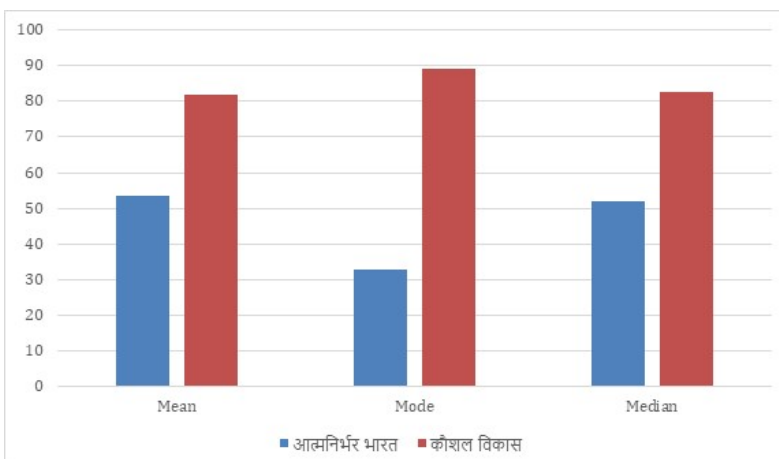
छात्रों के कौशल विकास का औसत स्कोर 76.72 है, जबकि आत्मनिर्भर भारत का औसत स्कोर 53.90

अवधारणा के प्रति जागरूकता का अध्ययन किया गया। उपलब्ध प्रतिक्रियाओं के अनुसार लगभग 70% शिक्षकों ने माना कि व्यावसायिक एवं कौशल-आधारित पाठ्यक्रम विद्यार्थियों की रोजगार क्षमता बढ़ाने में उपयोगी हैं। लगभग 65% विद्यार्थियों ने कौशल-आधारित शिक्षा को अधिक उपयोगी माना। यह परिणाम दर्शाता है कि विद्यालयी शिक्षा में कौशल एवं व्यावसायिक गतिविधियों को अधिक प्रभावी ढंग से शामिल करने की आवश्यकता है।

है। इससे संकेत मिलता है कि अध्ययन में शामिल छात्रों में कौशल विकास की अवधारणा के प्रति अपेक्षाकृत अधिक जागरूकता दिखाई देती है।

छात्राओं के जागरूकता स्कोर

सांख्यिकीय माप	आत्मनिर्भर भारत	कौशल विकास
Mean	53.65	82.04
Mode	33	89
Median	52	82.52



सांख्यिकीय मापों और छात्राओं के जागरूकता स्कोर में मध्य आलेख

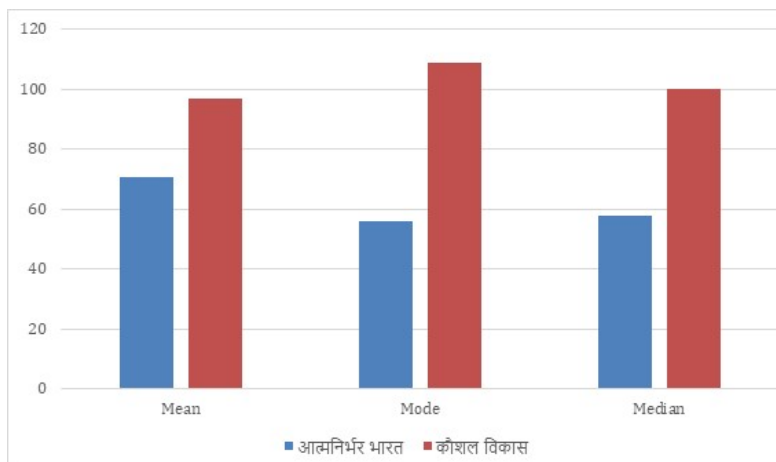
व्याख्या

छात्राओं में कौशल विकास का औसत स्कोर 82.04 तथा आत्मनिर्भर भारत का औसत स्कोर 53.65

पाया गया। इससे पता चलता है कि छात्राओं में कौशल विकास संबंधी जागरूकता अपेक्षाकृत अधिक है।

पुरुष शिक्षकों का जागरूकता स्कोर

सांख्यिकीय माप	आत्मनिर्भर भारत	कौशल विकास
Mean	70.80	97.07
Mode	56	109
Median	58	100



सांख्यिकीय मापों और पुरुष शिक्षकों के जागरूकता स्कोर में मध्य आलेख

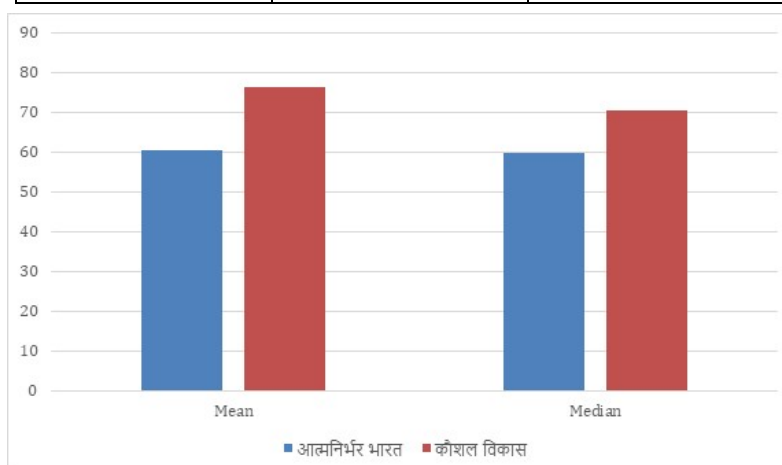
व्याख्या

पुरुष शिक्षकों में कौशल विकास का औसत स्कोर

97.07 तथा आत्मनिर्भर भारत का औसत स्कोर 70.80 पाया गया। इससे कौशल विकास संबंधी जागरूकता का अपेक्षाकृत उच्च स्तर दिखाई देता है।

महिला शिक्षकों के जागरूकता स्कोर

सांख्यिकीय माप	आत्मनिर्भर भारत	कौशल विकास
Mean	60.43	76.50
Median	60.00	70.50



सांख्यिकीय मापों और महिला शिक्षकों के जागरूकता स्कोर में मध्य आलेख

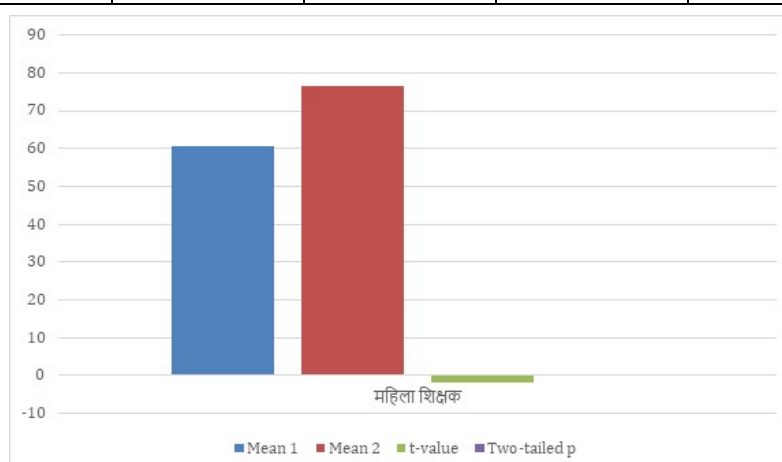
व्याख्या

महिला शिक्षकों में कौशल विकास का औसत स्कोर 76.50 तथा आत्मनिर्भर भारत का औसत स्कोर

60.43 है। अतः वर्णनात्मक स्तर पर कौशल विकास के प्रति जागरूकता अधिक दिखाई देती है।

t-Test का विश्लेषण

समूह	Mean 1	Mean 2	T-value	Two-tailed p
महिला शिक्षक	60.43	76.50	-1.889	0.070



व्याख्या

प्राप्त t -value -1.889 तथा two-tailed p -value 0.070 है। 0.05 के स्तर पर p -value 0.05 से अधिक है। इसलिए दोनों औसतों के बीच अंतर को 5% स्तर पर सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण नहीं माना जाता।

अतः शून्य परिकल्पना को 5% स्तर पर अस्वीकार नहीं किया जाता। हालांकि, वर्णनात्मक रूप से कौशल विकास का औसत स्कोर आत्मनिर्भर भारत से अधिक है।

नवीन शिक्षण पद्धतियों की भूमिका

ग्रामीण विद्यालयों में कौशल विकास को प्रभावी बनाने के लिए निम्नलिखित पद्धतियाँ उपयोगी हो सकती हैं—

अनुभवात्मक अधिगम

विद्यार्थियों को वास्तविक जीवन की परिस्थितियों में कार्य करके सीखने के अवसर प्रदान किए जाएँ।

परियोजना आधारित अधिगम

स्थानीय व्यवसाय, कला, कृषि, शिल्प या सामाजिक समस्याओं पर परियोजनाएँ कराई जाएँ।

Learning by Doing

विद्यार्थियों को स्वयं कार्य करके सीखने के अवसर दिए जाएँ।

डिजिटल शिक्षण

Canva, डिजिटल पोस्टर, वीडियो, प्रस्तुतीकरण, डिजिटल मार्केटिंग एवं ई-कॉमर्स संबंधी प्रारंभिक प्रशिक्षण दिया जा सकता है।

सहयोगात्मक अधिगम

विद्यार्थियों को समूहों में उत्पाद निर्माण, समस्या समाधान एवं प्रस्तुतीकरण की गतिविधियाँ कराई जाएँ।

प्रस्तावित कौशल एवं आत्मनिर्भरता मॉडल

Learn → Do → Create → Market → Earn

विद्यालयी ज्ञान



स्थानीय कौशल की पहचान



Hands-on / Experiential Learning



डिजिटल कौशल प्रशिक्षण



उत्पाद/सेवा निर्माण



डिजिटल मार्केटिंग एवं विपणन



उद्यमिता



रोजगार/स्वरोजगार



आत्मनिर्भर भारत

यह मॉडल विद्यार्थियों को ज्ञान से कौशल, कौशल से उत्पाद एवं उत्पाद से रोजगार/स्वरोजगार की दिशा में आगे बढ़ाने का प्रयास करता है।

निष्कर्ष

ग्रामीण विद्यालयों में कौशल-आधारित शिक्षा की पर्याप्त आवश्यकता है। विद्यार्थियों में कौशल विकास के प्रति सकारात्मक जागरूकता दिखाई देती है। शिक्षकों द्वारा व्यावसायिक शिक्षा को रोजगार क्षमता से जोड़ने की उपयोगिता स्वीकार की गई। कौशल शिक्षा विद्यार्थियों को रोजगार के साथ स्वरोजगार की दिशा में भी तैयार कर सकती है। डिजिटल तकनीक कौशल विकास एवं बाजार से जुड़ने में सहायक हो सकती है। स्थानीय कला एवं पारंपरिक कौशल को आधुनिक तकनीक से

जोड़ा जा सकता है। परियोजना-आधारित एवं अनुभवात्मक शिक्षण व्यावहारिक दक्षताओं के विकास में उपयोगी हो सकता है। विद्यालयों में Skill Lab की आवश्यकता है। विद्यार्थियों को डिजिटल मार्केटिंग एवं वित्तीय साक्षरता का प्रशिक्षण दिया जाना चाहिए। कौशल शिक्षा को आत्मनिर्भर भारत एवं उद्यमिता से जोड़ना ग्रामीण विद्यार्थियों के लिए उपयोगी हो सकता है।

सुझाव

कक्षा 6 से विद्यार्थियों को कौशल-आधारित गतिविधियों से जोड़ा जाए। विद्यालय स्तर पर स्थानीय Skill Mapping की जाए। Skill Lab विकसित किए जाएँ। स्थानीय कारीगरों एवं उद्यमियों को अतिथि प्रशिक्षक बनाया जाए। विद्यार्थियों को डिजिटल मार्केटिंग एवं ई-कॉमर्स का प्रशिक्षण दिया जाए। वित्तीय साक्षरता को कौशल शिक्षा से जोड़ा जाए। Product Fair एवं कौशल प्रदर्शनियों का आयोजन किया जाए। ITI, Polytechnic, MSME एवं स्थानीय उद्योगों से सहयोग स्थापित किया जाए। Project एवं Portfolio आधारित मूल्यांकन को बढ़ावा दिया जाए। विद्यार्थियों एवं अभिभावकों को सरकारी कौशल विकास योजनाओं के प्रति जागरूक किया जाए।

शैक्षिक निहितार्थ

इस अध्ययन के आधार पर ग्रामीण विद्यालयों में शिक्षा को स्थानीय आवश्यकताओं एवं रोजगार के अवसरों से जोड़ने की आवश्यकता है। विद्यालयों में डिजिटल साक्षरता, उद्यमिता, वित्तीय शिक्षा, स्थानीय कला एवं व्यावसायिक कौशल को शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया का हिस्सा बनाया जा सकता है। शिक्षकों के लिए नियमित कौशल विकास प्रशिक्षण आयोजित किए जाने चाहिए ताकि वे विद्यार्थियों को पारंपरिक ज्ञान के साथ आधुनिक तकनीकी एवं व्यावसायिक दक्षताएँ प्रदान कर सकें।

निष्कर्ष

राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020 ने शिक्षा को ज्ञान के साथ कौशल, अनुभव, तकनीक एवं रोजगार से जोड़ने

की दिशा में महत्वपूर्ण आधार प्रदान किया है। फिरोजाबाद के ग्रामीण विद्यालयों के 503 विद्यार्थियों के उपलब्ध आँकड़ों एवं अध्ययन परिणामों से यह संकेत मिलता है कि कौशल-आधारित शिक्षा को विद्यालयी शिक्षा में अधिक प्रभावी ढंग से शामिल करने की आवश्यकता है। स्थानीय कला, शिल्प एवं पारंपरिक कौशल को आधुनिक डिजिटल तकनीक, उद्यमिता एवं बाजार व्यवस्था से जोड़कर ग्रामीण विद्यार्थियों के लिए रोजगार एवं स्वरोजगार के अवसर विकसित किए जा सकते हैं। Learn → Do → Create → Market → Earn मॉडल इस दिशा में एक व्यावहारिक दृष्टिकोण प्रस्तुत करता है। इसके माध्यम से विद्यार्थी ज्ञान प्राप्त करने से आगे बढ़कर कौशल का प्रयोग, उत्पाद निर्माण, विपणन तथा आय अर्जन की प्रक्रिया को समझ सकते हैं। इस प्रकार व्यावसायिक शिक्षा, डिजिटल दक्षता, स्थानीय ज्ञान एवं उद्यमिता को एकीकृत करके ग्रामीण विद्यालय आत्मनिर्भर भारत के निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।

संदर्भ

1. Government of India. (2020). National Education Policy 2020. Ministry of Education, Government of India.
2. Ministry of Education, Government of India. National Education Policy 2020: Transforming Education.
3. Ministry of Skill Development and Entrepreneurship, Government of India. Skill India Mission.
4. Government of India. Aatmanirbhar Bharat Abhiyan.
5. NCERT. Vocational Education and Skill Development Resources. National Council of Educational Research and Training.
6. UNESCO. (2015). Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action. UNESCO.

औपनिवेशिक एवं उत्तर-औपनिवेशिक भारत में कौशल शिक्षा और तकनीकी प्रशिक्षण का ऐतिहासिक विकास

Historical Evolution of Skill Education and Technical Training in Colonial and Post-Colonial India

ज्योति रानी

Jyoti Rani

Research Scholar, Amity University, Haryana

jyotikasin96@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22860662>

सारांश

कौशल शिक्षा और तकनीकी प्रशिक्षण भारत की सामाजिक-आर्थिक संरचना, उत्पादन व्यवस्था और आजीविका के निर्माण में ऐतिहासिक रूप से महत्वपूर्ण रहे हैं। प्राचीन और पूर्व-औपनिवेशिक भारत में शिक्षा केवल शास्त्रीय या बौद्धिक ज्ञान तक सीमित नहीं थी, बल्कि अनेक समुदायों में कृषि, धातु-कर्म, वस्त्र-निर्माण, स्थापत्य, हस्तशिल्प, व्यापार, लेखांकन तथा अन्य व्यावहारिक व्यवसायों से संबंधित ज्ञान पीढ़ी-दर-पीढ़ी हस्तांतरित होता था। परिवार, समुदाय, श्रेणी तथा गुरु-शिष्य जैसी व्यवस्थाएँ कौशल के संरक्षण और प्रसार का महत्वपूर्ण माध्यम थीं। इस प्रकार ज्ञान और कर्म के बीच वह कठोर विभाजन नहीं दिखाई देता जो आधुनिक औपचारिक शिक्षा और व्यावसायिक प्रशिक्षण के बीच प्रायः देखने को मिलता है।

औपनिवेशिक शासन के विस्तार के साथ भारतीय शिक्षा व्यवस्था में महत्वपूर्ण परिवर्तन हुए। अंग्रेजी माध्यम, साहित्यिक अध्ययन और प्रशासनिक आवश्यकताओं से जुड़ी शिक्षा को बढ़ती प्राथमिकता मिली, जबकि अनेक पारंपरिक कौशल और शिल्प; आर्थिक तथा संस्थागत दबावों के कारण हाशिए पर चले गए। औपनिवेशिक राज्य ने इंजीनियरिंग और तकनीकी संस्थानों की स्थापना भी की, किंतु उनका प्रारंभिक विकास मुख्यतः प्रशासन, सार्वजनिक निर्माण और औपनिवेशिक अर्थव्यवस्था की आवश्यकताओं से जुड़ा था। स्वतंत्रता के बाद नियोजित औद्योगिकीकरण, ITI, पॉलिटेक्निक तथा तकनीकी संस्थानों के विस्तार ने कौशल शिक्षा को नई दिशा दी, फिर भी सामान्य शिक्षा और रोजगार के बीच असंतुलन बना रहा।

यह शोध-पत्र औपनिवेशिक तथा उत्तर-औपनिवेशिक भारत में कौशल शिक्षा के ऐतिहासिक विकास का विश्लेषण करते हुए राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 (NEP-2020) के संदर्भ में इसकी समकालीन प्रासंगिकता को स्पष्ट करता है। ऐतिहासिक-विश्लेषणात्मक पद्धति के माध्यम से किया गया यह अध्ययन यह समझने का प्रयास करता है कि शिक्षा, कौशल और रोजगार के बीच संबंध समय के साथ किस प्रकार परिवर्तित हुए। शोध का केंद्रीय तर्क यह है कि NEP-2020 में व्यावसायिक शिक्षा, स्थानीय कौशल, अनुभवात्मक अधिगम और बहुविषयक शिक्षा पर दिया गया बल भारत की दीर्घकालीन कौशल परंपराओं और आधुनिक आर्थिक आवश्यकताओं के बीच एक नया संवाद स्थापित करने का प्रयास है। पारंपरिक ज्ञान, आधुनिक तकनीक, डिजिटल दक्षता और उद्योग-शिक्षा सहयोग का संतुलित समन्वय समावेशी तथा सतत राष्ट्रीय विकास के लिए आवश्यक है।

Abstract

Skill education and technical training have historically played an important role in shaping India's socio-economic structure, systems of production, and patterns of livelihood. In pre-colonial India,

learning was not confined to literary or intellectual instruction. Practical knowledge connected with agriculture, crafts, metallurgy, textiles, construction, trade, accounting, and other occupations was transmitted through families, communities, professional groups, and teacher-learner traditions. Such arrangements created a close relationship between knowledge, work, and everyday economic life.

Colonial rule introduced major changes in the organization and priorities of education. English-medium and literary education acquired increasing importance, particularly in relation to administrative requirements, while many indigenous systems of craft and vocational learning experienced economic and institutional marginalization. Technical institutions were also established under colonial rule, but their early objectives were closely connected with public works and the administrative needs of the colonial state. After independence, planned industrialization led to the expansion of Industrial Training Institutes, polytechnics, engineering education, and other forms of technical training. Nevertheless, the gap between formal education, employable skills, and changing labour-market requirements continued to remain a major challenge.

This paper traces the historical evolution of skill education from the pre-colonial and colonial periods to post-independence India and examines its relevance in the framework of the National Education Policy 2020 (NEP-2020). Using a historical-analytical approach based on policy documents and secondary scholarship, it examines the changing relationship between education, work, skills, and employment. The paper interprets the renewed emphasis on vocational exposure, experiential learning, multidisciplinary education, and local skills under NEP-2020 as an attempt to reconnect education with practical capabilities. It concludes that meaningful integration of indigenous knowledge, modern technology, digital competence, and industry-linked education is important for inclusive and sustainable national development.

मुख्यशब्द: कौशल शिक्षा, तकनीकी प्रशिक्षण, औपनिवेशिक शिक्षा नीति, व्यावसायिक शिक्षा, राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020

Key words: Skill Education, Technical Training, Colonial Education Policy, Vocational Education, NEP-2020

परिचय

शिक्षा किसी भी समाज की सामाजिक, आर्थिक और सांस्कृतिक दिशा को निर्धारित करने वाला प्रमुख साधन होती है। यह केवल ज्ञान के संप्रेषण की प्रक्रिया नहीं, बल्कि व्यक्ति को समाज और उत्पादन व्यवस्था में सक्रिय भूमिका निभाने योग्य बनाने का माध्यम भी है। भारत जैसे देश में, जहाँ कृषि, हस्तशिल्प, कुटीर उद्योग, व्यापार और विविध पेशागत गतिविधियाँ ऐतिहासिक रूप से आजीविका के मुख्य स्रोत रही हैं, कौशल-आधारित शिक्षा का विशेष महत्व रहा है। भारतीय समाज में अनेक प्रकार के व्यावहारिक ज्ञान का विकास स्थानीय आवश्यकताओं, उपलब्ध संसाधनों और समुदाय-आधारित अनुभव के आधार पर हुआ।

प्राचीन और पूर्व-औपनिवेशिक भारतीय शिक्षा में ज्ञान और कर्म के बीच पूर्ण पृथक्करण नहीं था। औपचारिक धार्मिक तथा साहित्यिक शिक्षा के अतिरिक्त अनेक कौशल परिवारों, समुदायों और पेशागत समूहों के माध्यम से सीखे जाते थे। शिल्पकार, बुनकर, धातु-कर्मी, कृषक, व्यापारी और अन्य पेशागत समुदाय अपने विशिष्ट ज्ञान को अगली पीढ़ियों तक पहुँचाते थे। इस व्यवस्था की अपनी सामाजिक सीमाएँ भी थीं, क्योंकि अनेक व्यवसाय जाति और वंशानुगत पेशों से जुड़े थे; फिर भी व्यावहारिक प्रशिक्षण उत्पादन और सामाजिक जीवन का अभिन्न अंग था।

औपनिवेशिक काल में ब्रिटिश शासन ने शिक्षा के संस्थागत स्वरूप और प्राथमिकताओं को प्रशासनिक तथा आर्थिक आवश्यकताओं के अनुरूप पुनर्गठित किया।

अंग्रेजी शिक्षा और साहित्यिक अध्ययन के विस्तार ने आधुनिक उच्च शिक्षा के कुछ नए अवसर उत्पन्न किए, लेकिन औपचारिक शिक्षा और पारंपरिक व्यावसायिक प्रशिक्षण के बीच दूरी भी बढ़ी। साथ ही औपनिवेशिक आर्थिक नीतियों, मशीन-निर्मित आयातित वस्तुओं और बदलती बाजार संरचना ने कई भारतीय हस्तशिल्पों और कुटीर उद्योगों पर दबाव डाला। इसलिए कौशल शिक्षा के इतिहास को केवल शैक्षिक नीति के इतिहास के रूप में नहीं, बल्कि व्यापक आर्थिक परिवर्तन के संदर्भ में देखना आवश्यक है।

स्वतंत्रता के बाद भारतीय राज्य ने नियोजित विकास और औद्योगिकीकरण को राष्ट्र-निर्माण की प्रमुख रणनीति के रूप में अपनाया। तकनीकी मानव संसाधन तैयार करने के लिए इंजीनियरिंग संस्थानों, औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थानों और पॉलिटेक्निकों का विस्तार किया गया। इसके बावजूद सामान्य शिक्षा की प्रतिष्ठा और व्यावसायिक शिक्षा के प्रति सामाजिक दृष्टिकोण के बीच अंतर बना रहा। रोजगार बाजार में तकनीकी परिवर्तन के कारण नई दक्षताओं की मांग लगातार बढ़ती गई। राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 इसी दीर्घ ऐतिहासिक पृष्ठभूमि में शिक्षा और कौशल को अधिक निकट लाने, व्यावसायिक शिक्षा को मुख्यधारा से जोड़ने तथा अनुभवात्मक और बहुविषयक अधिगम को प्रोत्साहित करने का प्रयास प्रस्तुत करती है।

साहित्य समीक्षा

कौशल और शिक्षा के ऐतिहासिक संबंध को समझने के लिए भारतीय शिक्षा के इतिहास, औपनिवेशिक नीतियों, मानव क्षमता तथा आधुनिक कौशल-विकास से संबंधित साहित्य का संयुक्त अध्ययन आवश्यक है। ए. एस. अल्टेकर [1] प्राचीन भारतीय शिक्षा की संस्थाओं, उद्देश्यों और शिक्षण परंपराओं को समझने के लिए एक महत्वपूर्ण प्रारंभिक अध्ययन है। उनके विवेचन से यह संकेत मिलता है कि शिक्षा का संबंध नैतिक और बौद्धिक निर्माण के साथ जीवनोपयोगी गतिविधियों से भी था।

सैयद नुरुल्लाह एवं अन्य [2] का अध्ययन औपनिवेशिक शिक्षा के विकास को व्यापक ऐतिहासिक

संदर्भ में रेखांकित करता है। यह साहित्य ब्रिटिश नीतियों, अंग्रेजी शिक्षा, आधुनिक विद्यालयी संस्थाओं और भारतीय समाज की आवश्यकताओं के बीच उत्पन्न तनाव को समझने में उपयोगी है। औपनिवेशिक शिक्षा के अध्ययन से स्पष्ट होता है कि आधुनिक संस्थाओं के विकास के साथ-साथ शिक्षा का स्वरूप प्रशासनिक और प्रमाणपत्र-केंद्रित भी होता गया।

अपर्णा बसु [3] शिक्षा और राजनीतिक विकास के संबंध को रेखांकित करती हैं। स्वतंत्रता के बाद शिक्षा राष्ट्र-निर्माण, सामाजिक गतिशीलता और आर्थिक विकास का महत्वपूर्ण माध्यम बनी। दूसरी ओर अमर्त्य सेन [4] का अध्ययन भारतीय बौद्धिक परंपराओं की विविधता को सामने लाता है और व्यापक अर्थ में शिक्षा तथा मानवीय क्षमताओं के महत्व को समझने में सहायता करता है। कौशल शिक्षा को केवल रोजगार प्राप्त करने की तकनीक के रूप में नहीं, बल्कि व्यक्ति की क्षमताओं, विकल्पों और उत्पादक भागीदारी को विकसित करने के साधन के रूप में देखना अधिक उपयोगी है।

UNESCO और ILO जैसे अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के अध्ययनों में आधुनिक अर्थव्यवस्था के संदर्भ में तकनीकी, व्यावसायिक और हस्तांतरणीय कौशलों की आवश्यकता पर बल दिया गया है। डिजिटल परिवर्तन, स्वचालन, सेवा क्षेत्र का विस्तार और बदलती कार्य-प्रकृति ने आजीवन अधिगम तथा पुनःकौशल (reskilling) की आवश्यकता को बढ़ाया है। विज्ञान प्रकाश में प्रकाशित संदर्भित लेख भारतीय ज्ञान परंपरा, वैज्ञानिक लेखन, पारिभाषिक शब्दावली और ज्ञान की सामाजिक उपयोगिता से संबंधित विमर्श को आधार प्रदान करते हैं।

उपलब्ध साहित्य का समग्र अध्ययन बताता है कि प्राचीन शिक्षा, औपनिवेशिक शिक्षा नीति, स्वतंत्र भारत की शिक्षा व्यवस्था और समकालीन कौशल नीति पर पर्याप्त अध्ययन उपलब्ध हैं; किंतु इन सभी चरणों को एक निरंतर ऐतिहासिक प्रक्रिया के रूप में जोड़ते हुए कौशल शिक्षा के परिवर्तन को समझने की गुंजाइश बनी हुई है। प्रस्तुत अध्ययन इसी ऐतिहासिक-नीतिगत निरंतरता को केंद्र में रखता है।

औपनिवेशिक भारत में कौशल शिक्षा

औपनिवेशिक भारत में शिक्षा की दिशा ब्रिटिश प्रशासनिक हितों, मिशनरी गतिविधियों, भारतीय समाज के भीतर आधुनिक शिक्षा की बढ़ती मांग और औपनिवेशिक अर्थव्यवस्था के परिवर्तन से प्रभावित हुई। 1835 से जुड़ी मैकाले की प्रसिद्ध शिक्षा संबंधी टिप्पणी तथा उसके बाद अंग्रेजी शिक्षा को मिली प्राथमिकता ने साहित्यिक और प्रशासनिक शिक्षा को महत्वपूर्ण स्थान दिया। इसका प्रभाव यह हुआ कि सरकारी नौकरियों के लिए औपचारिक शिक्षा और अंग्रेजी ज्ञान की उपयोगिता बढ़ी।

इस परिवर्तन को पारंपरिक कौशलों के आर्थिक संकट से अलग करके नहीं देखा जा सकता। भारतीय हस्तशिल्प और कुटीर उत्पादन को मशीन-निर्मित वस्तुओं, औपनिवेशिक व्यापार संरचना तथा बाजार में बदलाव से प्रतिस्पर्धा करनी पड़ी। अनेक कारीगरों और दस्तकारों की आर्थिक स्थिति प्रभावित हुई। फलतः परिवार और समुदाय आधारित कौशल-हस्तांतरण की कुछ पारंपरिक व्यवस्थाओं पर भी दबाव पड़ा। यह प्रक्रिया सभी क्षेत्रों और व्यवसायों में समान नहीं थी; कई स्थानीय शिल्प बदलती परिस्थितियों के अनुसार अनुकूलित भी हुए।

औपनिवेशिक शासन ने तकनीकी प्रशिक्षण को पूरी तरह उपेक्षित नहीं किया। सार्वजनिक निर्माण, सर्वेक्षण, सिंचाई, रेलवे तथा अन्य प्रशासनिक आवश्यकताओं ने प्रशिक्षित तकनीकी कर्मियों की मांग उत्पन्न की। रुड़की में स्थापित इंजीनियरिंग संस्था इस दिशा का महत्वपूर्ण उदाहरण बनी। किंतु ऐसे संस्थानों का प्रारंभिक उद्देश्य व्यापक जनसमुदाय के लिए कौशल-आधारित आत्मनिर्भर शिक्षा स्थापित करना नहीं, बल्कि औपनिवेशिक राज्य की विशिष्ट तकनीकी और प्रशासनिक जरूरतों को पूरा करना था।

उन्नीसवीं और बीसवीं शताब्दी के दौरान भारतीय चिंतकों, समाज सुधारकों और राष्ट्रवादी नेतृत्व में ऐसी शिक्षा की आवश्यकता पर चर्चा बढ़ी जो भारतीय समाज की वास्तविक आवश्यकताओं, उत्पादन और स्वावलंबन से जुड़ी हो। इस प्रकार औपनिवेशिक काल में एक ओर साहित्यिक-प्रशासनिक शिक्षा का विस्तार

हुआ और दूसरी ओर व्यावहारिक, औद्योगिक तथा राष्ट्रीय शिक्षा के वैकल्पिक विचार भी विकसित हुए। यही बहस आगे स्वतंत्र भारत में तकनीकी और व्यावसायिक शिक्षा के संस्थागत विस्तार की पृष्ठभूमि बनी।

उत्तर-औपनिवेशिक भारत में कौशल शिक्षा

1947 के बाद भारत के सामने आर्थिक पुनर्निर्माण, औद्योगिकीकरण, रोजगार सृजन और प्रशिक्षित मानव संसाधन तैयार करने की बड़ी चुनौती थी। नियोजित विकास के अंतर्गत भारी उद्योग, आधारभूत संरचना, ऊर्जा, परिवहन और सार्वजनिक क्षेत्र के विस्तार के लिए तकनीकी कर्मचारियों की आवश्यकता बढ़ी। पंचवर्षीय योजनाओं ने तकनीकी शिक्षा और प्रशिक्षण को विकास प्रक्रिया से जोड़ने का प्रयास किया।

औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (ITI) और पॉलिटेक्निक कॉलेज इस संरचना के महत्वपूर्ण अंग बने। ITI का उद्देश्य विभिन्न औद्योगिक ट्रेडों के लिए प्रशिक्षित कार्यबल तैयार करना था, जबकि पॉलिटेक्निक संस्थानों ने डिप्लोमा स्तर पर तकनीकी शिक्षा उपलब्ध कराई। इंजीनियरिंग शिक्षा के विस्तार ने उच्च स्तर के तकनीकी मानव संसाधन के निर्माण में योगदान दिया। 1960 और 1970 के दशकों में इन संस्थानों का विस्तार हुआ, किंतु देश की विशाल और बढ़ती जनसंख्या तथा क्षेत्रीय असमानताओं के कारण प्रशिक्षण की उपलब्धता और गुणवत्ता समान नहीं रही।

स्वतंत्र भारत में एक महत्वपूर्ण समस्या सामान्य अकादमिक शिक्षा और व्यावसायिक शिक्षा के बीच सामाजिक प्रतिष्ठा का अंतर भी रही। बड़ी संख्या में विद्यार्थी सामान्य डिग्रियों की ओर आकर्षित हुए, जबकि कौशल-आधारित प्रशिक्षण को कई बार द्वितीयक विकल्प के रूप में देखा गया। परिणामस्वरूप डिग्री प्राप्त करने के बावजूद रोजगार के लिए आवश्यक व्यावहारिक दक्षताओं की कमी और दूसरी ओर उद्योगों को प्रशिक्षित श्रमिकों की आवश्यकता-दोनों स्थितियाँ साथ-साथ दिखाई दीं।

1991 के आर्थिक उदारीकरण के बाद भारतीय अर्थव्यवस्था का वैश्विक बाजार, निजी निवेश, सूचना

प्रौद्योगिकी और सेवा क्षेत्र से जुड़ाव तेजी से बढ़ा। इससे रोजगार की प्रकृति और कौशल की मांग में परिवर्तन आया। कंप्यूटर दक्षता, संचार कौशल, तकनीकी अनुकूलन, सेवा-क्षेत्र की क्षमता और बाद में डिजिटल कौशल अधिक महत्वपूर्ण होते गए। इस परिवर्तन ने कौशल शिक्षा को केवल औद्योगिक ट्रेडों तक सीमित रखने के बजाय व्यापक रोजगार-क्षमता से जोड़ने की आवश्यकता पैदा की।

इक्कीसवीं सदी में कौशल विकास को राष्ट्रीय विकास रणनीति के एक महत्वपूर्ण घटक के रूप में अधिक स्पष्ट स्थान मिला। इसके बावजूद प्रशिक्षण की गुणवत्ता, उद्योग की वास्तविक मांग से पाठ्यक्रम का संबंध, प्रशिक्षकों की उपलब्धता, ग्रामीण-शहरी अंतर और कौशल प्रमाणन जैसे मुद्दे बने रहे। इस ऐतिहासिक पृष्ठभूमि में NEP-2020 व्यावसायिक शिक्षा को विद्यालय और उच्च शिक्षा की मुख्यधारा के साथ अधिक व्यवस्थित रूप से जोड़ने की दिशा प्रस्तुत करती है।

शोध अंतराल

उपलब्ध अध्ययनों में भारतीय शिक्षा के इतिहास, औपनिवेशिक शिक्षा नीति, औद्योगिक प्रशिक्षण, तकनीकी शिक्षा और समकालीन कौशल-विकास नीतियों पर पर्याप्त सामग्री उपलब्ध है। फिर भी इन विषयों का अध्ययन प्रायः अलग-अलग कालखंडों अथवा अलग-अलग नीति क्षेत्रों में किया जाता है। परिणामस्वरूप पूर्व-औपनिवेशिक कौशल परंपराओं, औपनिवेशिक शिक्षा के पुनर्गठन, स्वतंत्र भारत के संस्थागत तकनीकी प्रशिक्षण और वर्तमान व्यावसायिक शिक्षा नीति के बीच ऐतिहासिक संबंध हमेशा स्पष्ट रूप से सामने नहीं आता।

दूसरा महत्वपूर्ण अंतराल शिक्षा और रोजगार के बीच दीर्घकालीन असंतुलन के ऐतिहासिक कारणों से संबंधित है। केवल वर्तमान बेरोजगारी या skill gap का अध्ययन यह नहीं बताता कि सामान्य शिक्षा और व्यावसायिक प्रशिक्षण के बीच सामाजिक तथा संस्थागत दूरी किस प्रकार विकसित हुई। इस शोध का प्रयास इन प्रक्रियाओं को ऐतिहासिक क्रम में रखकर समझना है।

प्रस्तुत अध्ययन इस अंतराल को भरते हुए कौशल शिक्षा को भारतीय शिक्षा के इतिहास की एक निरंतर, किंतु बदलती हुई धारा के रूप में देखता है। इसका उद्देश्य यह दिखाना है कि NEP-2020 के अंतर्गत कौशल और व्यावसायिक शिक्षा पर दिया गया बल वर्तमान आर्थिक आवश्यकताओं की प्रतिक्रिया होने के साथ-साथ शिक्षा और कार्य के ऐतिहासिक रूप से कमजोर हुए संबंध को पुनः स्थापित करने का प्रयास भी माना जा सकता है।

शोध पद्धति

यह अध्ययन मुख्यतः ऐतिहासिक-विश्लेषणात्मक पद्धति पर आधारित है। इसका उद्देश्य विभिन्न ऐतिहासिक चरणों में कौशल शिक्षा और तकनीकी प्रशिक्षण के स्वरूप, उद्देश्य तथा संस्थागत परिवर्तन का विश्लेषण करना है। अध्ययन में कालानुक्रमिक दृष्टिकोण अपनाया गया है, जिसके माध्यम से पूर्व-औपनिवेशिक परंपराओं, औपनिवेशिक शिक्षा, स्वतंत्रता के बाद के तकनीकी विकास और NEP-2020 तक की प्रवृत्तियों को परस्पर संबंधित रूप में देखा गया है।

प्राथमिक स्रोतों की श्रेणी में शिक्षा संबंधी नीतिगत दस्तावेज और सरकारी सामग्री को आधार बनाया गया है। विशेष रूप से राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 समकालीन नीति विश्लेषण का प्रमुख दस्तावेज है। द्वितीयक स्रोतों में शिक्षा के इतिहास से संबंधित मानक पुस्तकें, शोध-लेख और UNESCO तथा ILO जैसी अंतराष्ट्रीय संस्थाओं की रिपोर्टें सम्मिलित हैं।

स्रोतों के अध्ययन में वर्णनात्मक विवरण के साथ तुलनात्मक विश्लेषण का प्रयोग किया गया है। अलग-अलग कालखंडों में शिक्षा के उद्देश्य, कौशल की स्थिति और रोजगार से उसके संबंध की तुलना की गई है। अध्ययन का स्वरूप मुख्यतः गुणात्मक है; इसका उद्देश्य किसी एक कार्यक्रम के सांख्यिकीय प्रभाव का मापन करने के बजाय दीर्घकालीन ऐतिहासिक परिवर्तन और नीति-परिवर्तन को समझना है।

डेटा विश्लेषण/सारणीबद्ध प्रस्तुतीकरण

विभिन्न कालखंडों में शिक्षा और कौशल के संबंध को संक्षेप में निम्न सारणी के माध्यम से प्रस्तुत किया जा सकता है:

कालखंड	शिक्षा का प्रमुख उद्देश्य	कौशल शिक्षा की स्थिति
प्राचीन/पूर्व-औपनिवेशिक भारत	जीवनोपयोगी, बौद्धिक एवं सामाजिक शिक्षा	कई क्षेत्रों में समुदाय और पेशागत परंपराओं से जुड़ी कौशल-केंद्रित व्यवस्था
औपनिवेशिक काल	साहित्यिक शिक्षा तथा प्रशासनिक आवश्यकताओं की पूर्ति	पारंपरिक कौशलों पर आर्थिक दबाव सीमित संस्थागत तकनीकी प्रशिक्षण
उत्तर-स्वतंत्र भारत	औद्योगिक विकास, राष्ट्र-निर्माण और प्रशिक्षित मानव संसाधन	ITI, पॉलिटेक्निक और तकनीकी संस्थानों के माध्यम से आंशिक पुनरुद्धार और विस्तार
राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020	समग्र, बहुविषयक, अनुभवात्मक एवं रोजगार-संबद्ध शिक्षा	व्यावसायिक शिक्षा और कौशल को मुख्यधारा से जोड़ने पर बल

सारणी से स्पष्ट होता है कि कौशल शिक्षा की भूमिका विभिन्न कालखंडों में समान नहीं रही। पूर्व-औपनिवेशिक व्यवस्था में कौशल अनेक सामाजिक और पेशागत संरचनाओं के भीतर अंतर्निहित था। औपनिवेशिक काल में औपचारिक शिक्षा की प्राथमिकताएँ बदलने तथा आर्थिक संरचना के परिवर्तन से पारंपरिक कौशल व्यवस्था पर दबाव बढ़ा। स्वतंत्रता के बाद राज्य ने तकनीकी प्रशिक्षण को संस्थागत आधार दिया, जबकि NEP-2020 में कौशल को सामान्य शिक्षा के साथ अधिक व्यापक रूप से एकीकृत करने की दिशा दिखाई देती है।

यह तुलना यह भी संकेत करती है कि आधुनिक कौशल नीति को केवल रोजगार कार्यक्रम के रूप में देखना पर्याप्त नहीं है। कौशल की सामाजिक प्रतिष्ठा, शिक्षा प्रणाली में उसका स्थान, उद्योग से संबंध तथा स्थानीय ज्ञान की उपयोगिता—ये सभी पहलू दीर्घकालीन ऐतिहासिक विकास से जुड़े हैं। इसलिए वर्तमान नीति की सफलता इस बात पर भी निर्भर करेगी कि कौशल शिक्षा को विद्यार्थियों के लिए समान रूप से सम्मानजनक और प्रगतिशील शैक्षिक विकल्प बनाया जा सके।

राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 और कौशल शिक्षा

राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 भारतीय शिक्षा व्यवस्था

को अधिक समग्र, लचीला, बहुविषयक और अनुभवात्मक बनाने की दिशा प्रस्तुत करती है। कौशल शिक्षा के संदर्भ में इसका महत्व इस बात में है कि यह व्यावसायिक शिक्षा को केवल अलग प्रशिक्षण व्यवस्था के रूप में न देखकर विद्यालयी और उच्च शिक्षा के व्यापक ढाँचे के साथ जोड़ने पर बल देती है। इससे सामान्य और व्यावसायिक शिक्षा के बीच लंबे समय से बनी सामाजिक तथा संस्थागत दूरी को कम करने की संभावना उत्पन्न होती है।

नीति विद्यालय स्तर से व्यावसायिक exposure और अनुभवात्मक अधिगम को प्रोत्साहित करती है। स्थानीय व्यवसायों, कारीगरों, शिल्प और कार्य-अनुभव से परिचय विद्यार्थियों को श्रम, उत्पादन और कौशल की वास्तविक दुनिया से जोड़ सकता है। इसका उद्देश्य विद्यार्थियों को कम आयु में किसी एक पेशे में बाँधना नहीं, बल्कि उन्हें विभिन्न प्रकार के कार्य, तकनीक और कौशल के प्रति परिचित तथा सम्मानपूर्ण दृष्टिकोण प्रदान करना है।

उच्च शिक्षा में बहुविषयक संरचना, लचीले पाठ्यक्रम और बहु-प्रवेश/निकास की अवधारणा कौशल-आधारित अधिगम को नए अवसर प्रदान करती है। यदि अकादमिक अध्ययन के साथ व्यावहारिक

परियोजनाएँ, इंटरशिप, डिजिटल कौशल और उद्योग से संपर्क प्रभावी रूप से जोड़े जाएँ, तो शिक्षा और रोजगार के बीच संबंध मजबूत हो सकता है। हालांकि नीति के उद्देश्यों और वास्तविक परिणामों के बीच अंतर कार्यान्वयन की गुणवत्ता पर निर्भर करेगा।

ऐतिहासिक दृष्टि से NEP-2020 का महत्व यह है कि यह ज्ञान और कौशल को परस्पर विरोधी श्रेणियों में रखने के बजाय उनके एकीकरण की दिशा में विचार करती है। भारतीय कौशल परंपराओं की उपयोगी विशेषताओं को आधुनिक विज्ञान, प्रौद्योगिकी और बाजार की आवश्यकताओं से जोड़ना तभी सार्थक होगा जब स्थानीय ज्ञान को केवल प्रतीकात्मक रूप से नहीं, बल्कि पाठ्यक्रम, प्रशिक्षण, अनुसंधान और उद्यमिता से वास्तविक रूप में जोड़ा जाए।

इसके साथ कुछ चुनौतियाँ भी महत्वपूर्ण हैं—प्रशिक्षित शिक्षकों और प्रशिक्षकों की उपलब्धता, पर्याप्त प्रयोगशालाएँ और कार्यशालाएँ, उद्योग के साथ स्थायी साझेदारी, ग्रामीण क्षेत्रों में संसाधन, विद्यार्थियों की सामाजिक आकांक्षाएँ तथा कौशल पाठ्यक्रमों की गुणवत्ता। अतः NEP-2020 की कौशल संबंधी दृष्टि का प्रभाव इस बात पर निर्भर करेगा कि नीति को संस्थागत स्तर पर किस प्रकार लागू किया जाता है।

संभावित अनुप्रयोग

- **आत्मनिर्भर भारत को सशक्त आधार:** स्थानीय उत्पादन, तकनीकी दक्षता, उद्यमिता और रोजगारोन्मुख प्रशिक्षण को मजबूत करके कौशल शिक्षा आत्मनिर्भरता की व्यापक अवधारणा को व्यावहारिक आधार प्रदान कर सकती है। प्रशिक्षित युवा केवल नौकरी तलाशने वाले न रहकर उत्पादन, सेवा और उद्यमिता में भी भागीदारी कर सकते हैं।

- **स्थानीय कौशल का पुनरुत्थान:** भारत के विभिन्न क्षेत्रों में विकसित हस्तशिल्प, वस्त्र, कृषि—आधारित कौशल और अन्य पारंपरिक ज्ञान को आधुनिक डिजाइन, गुणवत्ता नियंत्रण, डिजिटल विपणन और तकनीकी नवाचार से जोड़कर उनकी आर्थिक उपयोगिता बढ़ाई जा सकती है।

- **उद्योग-शिक्षा सहयोग:** शैक्षणिक संस्थानों और उद्योगों के बीच इंटरशिप, अप्रेंटिसशिप, संयुक्त प्रशिक्षण, पाठ्यक्रम परामर्श और प्रयोगात्मक परियोजनाएँ विद्यार्थियों को वास्तविक कार्य परिस्थितियों से परिचित करा सकती हैं। इससे प्रशिक्षण और रोजगार बाजार की आवश्यकताओं के बीच अंतर कम करने में सहायता मिल सकती है।

- **युवाओं की रोजगार-क्षमता में वृद्धि:** विषयगत ज्ञान के साथ तकनीकी, डिजिटल, संचार, समस्या-समाधान और कार्यस्थल संबंधी कौशल विकसित करने से युवाओं की रोजगार-क्षमता में वृद्धि की जा सकती है। विशेष रूप से तेजी से बदलती तकनीक के संदर्भ में आजीवन अधिगम और पुनःकौशल की क्षमता महत्वपूर्ण होगी।

निष्कर्ष एवं भविष्य की दिशा

यह अध्ययन दर्शाता है कि कौशल शिक्षा भारत की ऐतिहासिक विरासत और सामाजिक-आर्थिक विकास का महत्वपूर्ण अंग रही है। विभिन्न कालखंडों में इसके संस्थागत रूप, सामाजिक स्थिति और आर्थिक भूमिका में परिवर्तन आया। पूर्व-औपनिवेशिक समाज में अनेक कौशल, उत्पादन और समुदाय-आधारित ज्ञान प्रणालियों में अंतर्निहित थे। औपनिवेशिक काल में शिक्षा की नई प्राथमिकताओं और आर्थिक परिवर्तन ने इस संबंध को पुनर्गठित किया। आधुनिक तकनीकी संस्थाओं का विकास हुआ, किंतु पारंपरिक कौशल और औपचारिक शिक्षा के बीच दूरी भी बढ़ी।

स्वतंत्रता के बाद नियोजित औद्योगिकीकरण ने तकनीकी शिक्षा को राष्ट्र-निर्माण की आवश्यकताओं से जोड़ा। ITI, पॉलिटेक्निक और इंजीनियरिंग संस्थानों के विस्तार से प्रशिक्षित मानव संसाधन तैयार करने की दिशा में महत्वपूर्ण प्रगति हुई। फिर भी सामान्य शिक्षा और रोजगार के बीच असंतुलन, व्यावसायिक शिक्षा की अपेक्षाकृत कम सामाजिक प्रतिष्ठा, प्रशिक्षण की गुणवत्ता और उद्योग की आवश्यकताओं से पाठ्यक्रम के संबंध जैसी समस्याएँ बनी रहीं।

राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 इन ऐतिहासिक चुनौतियों के संदर्भ में कौशल शिक्षा को मुख्यधारा से जोड़ने की

दिशा प्रस्तुत करती है। व्यावसायिक exposure, अनुभवात्मक शिक्षा, स्थानीय कौशलों से जुड़ाव और बहुविषयक संरचना ऐसे तत्व हैं जो ज्ञान और कार्य के बीच संबंध को अधिक सुदृढ़ कर सकते हैं। फिर भी नीति की सफलता केवल उसके प्रावधानों से नहीं, बल्कि संसाधनों, प्रशिक्षकों, संस्थागत क्षमता, उद्योग सहयोग और सामाजिक स्वीकार्यता से निर्धारित होगी।

भविष्य के शोध में क्षेत्रीय कौशल परंपराओं, ग्रामीण और शहरी प्रशिक्षण के अंतर, लैंगिक भागीदारी, डिजिटल तकनीक, कृत्रिम बुद्धिमत्ता के कारण बदलती रोजगार संरचना, अप्रेंटिसशिप, स्थानीय उद्योग और उच्च शिक्षा संस्थानों के सहयोग जैसे विषयों का अधिक गहन अध्ययन किया जा सकता है। विभिन्न राज्यों और प्रशिक्षण संस्थानों के तुलनात्मक अध्ययन से यह समझने में सहायता मिलेगी कि कौन-सी संस्थागत व्यवस्थाएँ कौशल शिक्षा को रोजगार और उद्यमिता से प्रभावी रूप से जोड़ती हैं।

अंततः भारत की कौशल नीति के लिए सबसे महत्वपूर्ण दिशा पारंपरिक ज्ञान और आधुनिक तकनीक को परस्पर विरोधी मानने के बजाय उनका उपयोगी समन्वय करना है। ऐसी शिक्षा व्यवस्था, जो बौद्धिक विकास के साथ व्यावहारिक क्षमता, तकनीकी दक्षता,

नवाचार और श्रम के सम्मान को विकसित करे, समावेशी तथा सतत राष्ट्रीय विकास के लिए अधिक उपयोगी आधार प्रदान कर सकती है।

संदर्भ

1. Altekar, A. S., Education in Ancient India, 1944.
2. Nurullah, S., and Naik, J. P., History of Education in India, 1951.
3. Basu, A., Growth of Education and Political Development in India, 1982.
4. Sen, A., The Argumentative Indian, 2005.
5. Government of India, National Education Policy 2020, 2020.
6. UNESCO, Global Report on Skills Development, 2019.
7. ILO, Skills and the Future of Work, 2020.
8. ओम विकास, "वैज्ञानिक शोध लेखन: अभ्यास और स्वाभिमान का संतुलन", विज्ञान प्रकाश, 2022.
9. रघुवीर, "परिभाषिक शब्दावली निर्माण के सिद्धांत", विज्ञान प्रकाश, 2022.

संस्कृत कैसे सीखें?

कारक (भाग 2)

How to Learn Sanskrit?

Kaarak (Part 2)

आकृति ठाकुर¹ एवं योगेश शर्मा²

Aakriti Thakur¹ and Yogesh Sharma²

¹परियोजना सहयोगी – कलाकोश विभाग, इन्दिरा गाँधी राष्ट्रीय कला केन्द्र, नई दिल्ली

²सह आचार्य – कलाकोश विभाग, इन्दिरा गाँधी राष्ट्रीय कला केन्द्र, नई दिल्ली

aakritithakur2@gmail.com¹, yesharma2000@yahoo.co.in²

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22860716>

जैसा कि पूर्व के लेख में प्रतिपादन किया गया है कि कारक शब्द का अर्थ क्रिया से सम्बन्ध रखने वाला है, अर्थात् क्रिया का जिसमें अन्वय हो अथवा क्रिया का जो जनक है, वह कारक कहलाता है। संस्कृत व्याकरण के अनुसार, कारक छः होते हैं – कर्ता, कर्म, करण, सम्प्रदान, अपादान, अधिकरण। पूर्व के लेख में इस प्रकरण के प्रथम भाग में कारक की परिभाषा, विभक्ति, भेद एवं उनके उदाहरण तथा विशेषतः कर्ता एवं कर्म कारक आदि का वर्णन किया जा चुका है। इसी शृंखला में करण कारक (तृतीया विभक्ति), सम्प्रदान कारक (चतुर्थी विभक्ति) एवं अपादान कारक (पंचमी विभक्ति) का प्रतिपादन किया जा रहा है –

करण कारक – तृतीया विभक्ति

‘साधकतमं करणम्’ सूत्र के अनुसार, क्रिया की सिद्धि में जो अत्यन्त उपकारक हो, उसकी करण संज्ञा होती है। करण कारक की ‘कर्तृकरणयोस्तृतीया’ इस सूत्र से तृतीया विभक्ति होती है। जैसे—

रामेण बाणेन हतो बालिः।

(राम द्वारा बाण से बाली मारा गया।)

यहाँ हनन कारक में अत्यन्त उपकारक बाण है। अतः उसकी करण संज्ञा हुई और उसमें तृतीया विभक्ति है। अनभिहित अर्थ में कर्ता राम में तृतीया विभक्ति है। ध्यातव्य है कि सामान्यतः वाच्य रूप में तीन प्रकार के वाक्यों का प्रयोग देखने को मिलता है।

1. **कर्ताप्रधान वाक्य** – जहाँ कर्ता मुख्य होता है और उसी के अनुसार क्रिया का प्रयोग होता है।
2. **कर्मप्रधान वाक्य** – जहाँ कर्म प्रधान होता है और कर्म के अनुसार क्रिया पद का प्रयोग होता है। इस प्रकार के वाक्यों में कर्ता अप्रधान (अनभिहित) होता है, अतः उसमें तृतीया विभक्ति होती है।
3. **भावप्रधान वाक्य** – जहाँ क्रिया की ही प्रधानता होती है।

इनसे सम्बन्धित उदाहरण निम्नलिखित हैं –

- कन्दुकेन क्रीडति। (गेंद से खेलता है।)
- दण्डेन चलति। (दण्ड के द्वारा चलता है।)
- रामेण गृहं गम्यते। (राम के द्वारा घर जाया जाता है।)
- बाणेन हन्ति। (बाण से मारता है।)

- रामेण पाठः पठितः। (राम द्वारा पाठ पढ़ा गया।)

- बालकेन हस्यते। (बालक द्वारा हँसा जाता है।)

इसी क्रम में उपपद विभक्ति का विधान प्रकृत वार्तिक 'प्रकृत्यादिभ्यः उपसंख्यानम्' से करते हैं। प्रकृत्यादिगण शब्दों से भी तृतीया कहनी चाहिए, यह वार्तिक का अर्थ है। प्रकृत्यादि गण पठित शब्द, जैसे – प्रकृतिः, प्रायः, गोत्र, सम, विषम, द्विद्रोण, सुख, दुःख आदि हैं। जैसे –

- प्रकृत्या चारुः। (स्वभाव से सुन्दर)
- प्रायेण याज्ञिकः। (अधिकतर आचार से याज्ञिक प्रतीत होता है।)
- गोत्रेण गार्ग्यः। (इसका गोत्र गार्ग्य है।)
- समेन एति। (सीधा चलता है।)
- विषमेण एति। (टेढ़ा चलता है।)
- द्विद्रोणेन धान्यं क्रीणाति। (दो द्रोण के भाव से अनाज खरीदता है।)
- सुखेन दुःखेन वा याति। (सुखपूर्वक या दुःखपूर्वक जाता है।)
- गोत्रेण काश्यपः। (गोत्र से काश्यप है।)
- नाम्ना रामोऽयम्। (इसका नाम राम है।)

तत्पश्चात् अपवर्ग का वर्णन करते हैं। अपवर्ग का अर्थ है – फलप्राप्ति। फलप्राप्ति अर्थ का बोध होने पर कालवाची एवं मार्गवाची शब्द में तृतीया विभक्ति होती है। यह 'कालाध्वनोरत्यन्तसंयोगे' से होने वाली द्वितीया विभक्ति का अपवाद है। क्रिया का केवल अत्यन्त संयोग में द्वितीया और अत्यन्त संयोग होने से फलप्राप्ति होने पर तृतीया होती है। जैसे–

अह्ना क्रोशेन वा अनुवाकोऽधीतः।

(दिनभर में या कोशभर में अनुवाक पढ़ लिया।)

यहाँ अध्ययन क्रिया का फल प्राप्त हो जाने से कालवाचक 'अह्नि' शब्द से तृतीया में 'अह्ना' एवं मार्गवाचक 'क्रोश' शब्द से 'क्रोशेन', यह तृतीया विभक्ति है। इसके अन्य उदाहरण निम्नलिखित हैं –

- दशभिर्दिनैरारोग्यं लब्धवान्।

(दस दिन से नीरोग हुआ।)

- मासम् अधीतो नायातः।

(महिने भर पढ़ा फल प्राप्त नहीं हुआ।)

कालवाची एवं मार्गवाची शब्दों के अतिरिक्त सहायक सह शब्द के प्रयोग में जो अप्रधान हो, उसमें तृतीया विभक्ति होती है। क्रिया के साथ जिसका सम्बन्ध हो, वह प्रधान और जिसका सम्बन्ध क्रिया के साथ नहीं हो, वह अप्रधान होता है। जैसे–

पुत्रेण सह आगतः पिता।

(पुत्र के साथ पिता आया)

उपर्युक्त वाक्य में आने की क्रिया के साथ पिता का सम्बन्ध होने से पिता प्रधान है और पुत्र अप्रधान। अतः 'सह' शब्द के प्रयोग में पुत्र शब्द में तृतीया विभक्ति होती है। इसी प्रकार अन्य उदाहरण भी द्रष्टव्य हैं –

- पित्रा सह गच्छति पुत्रः।

(पिता के साथ पुत्र आता है।)

- रामेण सह मित्रं आगतम्।

(राम के साथ मित्र आया।)

- रामेण सह सीता आगच्छत्।

(राम के साथ सीता आई।)

- पित्रा सह साकं सार्धं समं वा गृहं गच्छति।

(पिता के साथ घर जाता है।)

- मृगा मृगैः सङ्गमनुव्रजन्ति।

(मृग मृगों के साथ चलते हैं।)

इसके अतिरिक्त जिस विकृतवाचक अङ्ग से अङ्गी में विकार उत्पन्न हो, उस विकृतवाचक अङ्ग में तृतीया विभक्ति होती है। जैसे– अक्ष्णा काणः सूत्र में अङ्ग विकार शब्द से ग्रहण से अक्षि काणम् अस्य। इसकी आँख कानी है। यहाँ तृतीया नहीं है, क्योंकि अङ्गी देवदत्त आदि में विकारबोध नहीं होता है। इसके अन्य उदाहरण निम्नलिखित हैं –

- पादेन खञ्जः। (पैर से लंगड़ा)

- हस्तेन लुञ्जः। (हाथ से लूला)
- पादाभ्यां पंगुः। (पैरों से पंगु)
- शिरसा खल्वाटः। (शिर से गंजा)
- पृष्ठेन कुब्जः। (पीठ से कुबड़ा)
- नेत्राभ्यां अन्धः। (नेत्रों से अन्धा)

इसी शृंखला में आगे वर्णन किया गया है कि ऐसे ज्ञान (इत्थंभूत) में जो लक्षण वाचक शब्द (जिससे ज्ञात हो कि यह ऐसा है) होते हैं, उनमें तृतीया विभक्ति होती है। जैसे—

जटाभिः तापसः।

(जटाओं से तपस्वी ज्ञात होता है।)

यहाँ तापस के ज्ञान में लक्षण (ज्ञापक) वाचक शब्द जटा होने से उसमें तृतीया विभक्ति होती है। इसी प्रकार अन्य उदाहरण भी जानना चाहिए —

- गणवेषेण माणवकः। (गणवेष से माणवक ज्ञात होता है।)
- शिखया पण्डितः। (शिखा से पण्डित ज्ञात होता है।)
- कूर्चेन यवनः। (कूर्च से यवन ज्ञात होता है।)
- शिखया हिन्दुः। (शिखा से हिन्दू ज्ञात होता है।)

हेतु (कारण) अर्थ वाचक शब्द में तृतीया विभक्ति होती है। यहाँ द्रव्य आदि साधारण और निर्व्यापार साधारण द्रव्य के साथ आदि से गुण क्रिया का संग्रह है। इस प्रकार द्रव्य गुण और क्रिया के रूप में जो हेतु वाचक शब्द उसमें तृतीया विभक्ति होती है। जैसे —

- द्रव्य हेतु का उदाहरण — दण्डेन घटः।
- क्रिया हेतु का उदाहरण — पुण्येन दृष्टो हरिः।
- गुण हेतु का उदाहरण — पुण्येन ब्रह्मवर्चसम्, पुण्येन गौरवर्णः आदि।

यहाँ फल भी हेतु पद से गृहीत है। अतः अध्ययनेन वसति इत्यादि में भी तृतीया विभक्ति होती है। जब हेतुत्व अविवक्षित हो, तब कर्म के उद्देश्य से चतुर्थी भी

होती है। जैसे — अध्ययनाय वसति। (अध्ययन के लिए रहता है।)

- श्रमेण धनं विद्या वा भवति। (श्रम से धन अथवा विद्या होती है।)
- विद्यया यशो लभते। (विद्या से यश प्राप्त होता है।)

इसके उपरान्त प्रतिपादित है कि पृथक्, विना, नाना — इन पदों के प्रयोग में विकल्प से तृतीया विभक्ति होती है। अतः एक पक्ष में तृतीया और विकल्प पक्ष में पञ्चमी और द्वितीया विभक्ति भी होती है। जैसे—

पृथक् रामेण रामाद् रामं वा।

(राम से पृथक्)

नाना शब्द भी बिना (वर्जनच्छोड़ने) अर्थ में ही है। अतः 'नाना नार्या निष्फला लोकयात्रा।' (नारी के बिना लोकयात्रा निष्फल है।) इत्यादि प्रयोग बनता है।

सम्प्रदान कारक — चतुर्थी विभक्ति

'कर्मणा यमभिप्रैति ससंप्रदानम्', अर्थात् दान कर्म के द्वारा जो अभिप्रेत हो अर्थात् जिसको उद्देश्य करके दान आदि क्रिया की जाए, उसकी सम्प्रदान संज्ञा होती है। चतुर्थी संप्रदाने सूत्र के अनुसार जिसकी संप्रदान संज्ञा होती है, उसमें चतुर्थी विभक्ति होती है। जैसे —

विप्राय गां ददाति।

(विप्र के लिए गाय देता है।)

यहाँ गो कर्म के द्वारा ईप्सित विप्र होने के कारण विप्र की सम्प्रदान संज्ञा होती है और उसमें चतुर्थी विभक्ति होती है। यहाँ सम्प्रदान शब्द अन्वर्थ संज्ञक है। अन्वर्थक संज्ञक के अभाव में दान क्रिया विशेष को छोड़कर सामान्य रूप से 'दा' धातु के योग में भी चतुर्थी होती है, अतः 'रजकाय वस्त्रं ददाति।' (रजक के लिए वस्त्र देता है।) प्रयोग बनता है।

निम्नलिखित परिस्थितियों में कारक की सम्प्रदान संज्ञा एवं उसमें चतुर्थी विभक्ति हो सकती है —

उदाहरणार्थ, रुच्यर्थक (अच्छा लगना) धातु के प्रयोग में प्रीयमाण पदार्थ की सम्प्रदान संज्ञा होती है।

प्रीयमाण का अर्थ है – प्रीत्याश्रय, अर्थात् जिसको प्रिय लगे, वह प्रीयमाण होता है। उसकी सम्प्रदान संज्ञा और उसमें चतुर्थी विभक्ति होती है। जैसे –

हरये रोचते भक्तिः।

(हरि को भक्ति प्रिय है।)

यहाँ 'रुच्' धातु के प्रयोग में भक्तिविषयक प्रीति का आश्रय हरि है। अतः उससे सम्प्रदान संज्ञा एवं चतुर्थी विभक्ति हुई है। इस प्रसंग में प्रीयमाण कहने से 'देवदत्ताय रोचते मोदकः पथि', इस वाक्य में पथि के प्रीत्याश्रय नहीं होने से इसकी सम्प्रदान संज्ञा और उससे होने वाली चतुर्थी विभक्ति नहीं होती है। इसके अन्य उदाहरण निम्नलिखित हैं –

- बालकाय मोदकं रोचते। (बालक को लड्डू अच्छे लगते हैं।)
- यद् भवते रोचते। (जो आपको अच्छा लगता है।)

इसके अनन्तर ध्यान देने वाली बात है कि जिस द्रव्य का अन्य मालिक है, ऐसे द्रव्य को निश्चित समय में वापस करने की बुद्धि से लेना 'ऋण' कहलाता है। ऋण लेने वाला 'अधमर्ण' और ऋण देने वाला 'उत्तमर्ण' होता है। अतः जिससे ऋण लिया जाये, उसकी सम्प्रदान संज्ञा तथा उसमें चतुर्थी विभक्ति होती है। जैसे–

भक्ताय धारयति मोक्षं हरिः।

(भक्त के लिए हरि मोक्ष धारण करते हैं।)

यहाँ भक्तसम्बन्धी जो मोक्ष है, उसे हरि धारण करता है। अतः भक्त यहाँ उत्तमर्ण होने से सम्प्रदान संज्ञक है और उसमें चतुर्थी होकर 'भक्ताय' प्रयोग बनता है।

इसी प्रकार, स्पृह अर्थात् ईप्सा (चाहना) स्पृह धातु के प्रयोग में जो ईप्सित पदार्थ, अर्थात् जिसकी ईप्सा हो, उसकी सम्प्रदान संज्ञा होती है। जैसे –

पुष्पेभ्यो स्पृहयति।

(पुष्पों को चाहता है।)

यहाँ स्पृह धातु के प्रयोग में ईप्सित पदार्थ पुष्प है, अतः इसकी सम्प्रदान संज्ञा और चतुर्थी विभक्ति कर पुष्पेभ्यो यह प्रयोग बना है।

नोट – स्पृह धातु के प्रयोग में सामान्य ईप्सा में ही सम्प्रदान संज्ञा होती है। प्रकर्ष (अत्यधिक) ईप्सित विवक्षा होने पर द्वितीया विभक्ति ही होती है। जैसे – पुष्पाणि स्पृहयति।

सम्प्रदान कारक की इसी शृंखला में, क्रुध् (क्रोध करना), द्रुह् (द्रोह करना), ईर्ष्य (ईर्ष्या करना), असूय (जलन करना) आदि अर्थवाचक धातुओं के प्रयोग में जिसके प्रति क्रोध, द्रोह, ईर्ष्या, असूय आदि अर्थबोध करना हो, उसमें चतुर्थी विभक्ति होती है। जैसे–

हरये क्रुध्यति द्रुह्यति ईर्ष्यति असूयति वा।

(हरि के प्रति क्रोध करता है/द्रोह करता है/ईर्ष्या करता है/असूया करता है।)

इसी प्रसंग में उपसर्ग से युक्त क्रुध् और द्रुह् धातु के प्रयोग में जिसके प्रति कोप किया जाए, उसमें द्वितीया विभक्ति होती है। यह चतुर्थी विभक्ति का अपवाद है। जैसे –

क्रूरम् अभिक्रुध्यति/अभिद्रुह्यति।

(क्रूर के प्रति क्रोध करता है/द्रोह करता है।)

आगे प्रतिपादित है कि नमः (नमस्कार), स्वस्ति (कल्याण), स्वाहा (देवता को उद्देश्य कर दिया गया दान), स्वधा (पितरों को उद्देश्य कर दिया जाने वाला दान), अलं (पर्याप्त अर्थ का वाचक), वषट् (देवतोद्देश्यक हविर्दान) – इन पदों के प्रयोग में जिसको उद्देश्य कर नमस्कारादि क्रिया की जाए, उसमें चतुर्थी होती है। जैसे–

- हरये नमः।
(हरि को नमस्कार है।)
- प्रजाभ्यः स्वस्ति।
(प्रजाओं का कल्याण हुआ।)
- अग्नये स्वाहा।
(अग्नि को आहुति दी जाती है।)
- पितृभ्यः स्वधा।
(पितरों को द्रव्य दिया जाए।)
- दैत्येभ्यो हरिः अलम्
(दैत्यों के लिए हरि समर्थ है।)

- वषट् इन्द्राय ।

(इन्द्र को हवि दिया जाता है ।)

अपादान कारक – पञ्चमी विभक्ति

ध्रुवमपायेऽपादानम् सूत्र के अनुसार, अपाय अर्थात् विश्लेष, या वियोग का अर्थ है— अलग होना । अलग होने में जो क्रिया का अनाश्रय और विभाग का आश्रय (जहाँ से अलग हो) की अपादान अवधिभूत ध्रुव अर्थात् दो के परस्पर संयोग में किसी एक के अलग होने की संज्ञा होती है । अपादाने पञ्चमी, अर्थात् जिसकी अपादान संज्ञा होती है, उसमें पञ्चमी विभक्ति होती है । जैसे —

ग्रामात् आयाति ।

(ग्राम से आता है ।)

यहाँ आगमन क्रिया का अनाश्रय और विभाग का आश्रय ग्राम है, अतः ग्राम की अपादान संज्ञा और उसमें पञ्चमी विभक्ति हुई ।

पर्वतात् पततोऽश्वात् पतति ।

पर्वत से गिरते हुए घोड़े से गिरता है ।

इस वाक्य में पर्वत से 'गिरता हुआ घोड़ा' सवार के लिए ध्रुव ही माना जाता है । अतः वह भी अपादान है और घोड़े के गिरने में पर्वत ध्रुव, अवधि है, अतः पर्वत भी अपादान है ।

परस्परस्मात् मेषौ अपसरतः ।

(मेष एक दूसरे से हट रहे हैं ।)

दोनों मेष विभागजनक क्रिया का आश्रय हैं, चल ध्रुव है, तथापि एक मेष की क्रिया को लेकर दोनों का पृथक्-पृथक् अवधित्व मान लिया जाता है और परस्पर की अपादान संज्ञा हो जाती है ।

निम्नलिखित परिस्थितियों में कारक की अपादान संज्ञा एवं उसमें पञ्चमी विभक्ति हो सकती है —

अपादान कारक एवं पञ्चमी विभक्ति के प्रकरण में, जुगुप्सा (घृणा करना), विराम (रुकना/प्रवृत्त न होना), प्रमाद (आलस्य करना) आदि अर्थवाचक क्रिया के प्रयोग में जिससे घृणा, प्रवृत्त न होना या प्रमाद

किया जाए, अर्थात् जुगुप्सा आदि का जो विषय हो, उसकी अपादान संज्ञा होती है और उसमें पञ्चमी विभक्ति होती है । जैसे—

- पापात् जुगुप्सते । (पाप से घृणा करता है ।)

• पापात् विरमति । (पाप से रुकता है/पाप विषय में प्रवृत्त नहीं होता है ।)

- धर्मात् प्रमाद्यति । (धर्म से प्रमाद करता है ।)

इसी प्रकार, भयार्थक एवं त्राणार्थक (रक्षार्थक) धातुओं के प्रयोग में जो भय का हेतु हो, उसकी अपादान संज्ञा होती है । त्राण का मूल भय है, अतः सूत्र में केवल भय हेतु कहने से त्राण के हेतु का भी ग्रहण हो जाता है । अतः त्राण हेतु में भी पञ्चमी विभक्ति होती है ।

- चोरात् बिभेति । (चोर से डरता है ।)

- चोरात् त्रायते । (चोर से रक्षा करता है ।)

यहाँ भय और त्राण, दोनों के हेतु चोर के होने से उसकी अपादान संज्ञा और उसमें पञ्चमी विभक्ति हुई ।

तत्पश्चात् 'परा' उपसर्गपूर्वक 'जि' धातु के प्रयोग में असह्य की अपादान संज्ञा होती है । जैसे —

अध्ययनात् पराजयते ।

(अध्ययन से खिन्न होता है ।)

इसी प्रकार, वर्जनार्थक पृथक्, विना और नाना के योग में तृतीया, पञ्चमी एवं द्वितीया विभक्तियाँ विकल्प से होती हैं । जैसे —

- पृथग् रामेण रामात् रामं वा ।

- विना रामेण रामात् रामं वा ।

- नाना रामेण रामात् रामं वा ।

इसी क्रम में, वारण का अर्थ है — प्रवृत्त होने से रोकना । वारणार्थक धातुओं के प्रयोग में वारण क्रिया के प्रति जो ईप्सित हो अर्थात् जिससे अलग किया जाए, जिसमें प्रवृत्त न होने दिया जाए, उसकी अपादान संज्ञा होती है । जैसे—

यवेभ्यो गां वारयति ।

(यवों से गो को अलग करता है ।)

यहाँ यव में प्रवृत्त होने वाले गो को यव से अलग किया जा रहा है, अतः यव की अपादान संज्ञा और उसमें पञ्चमी विभक्ति हुई है।

अग्नेर्माणवकं वारयति।

(अग्नि से वटु को रोकता है)

यहाँ वारण के प्रति ईप्सित अग्नि की अपादान संज्ञा और उसमें पञ्चमी विभक्ति होती है।

अन्तर्धो अर्थात् अन्तर्ध्यान अर्थात् छिपने अर्थ में अपादान कारक की स्थिति देखी जाती है। अन्तर्धो का यहाँ अर्थ है – व्यवधान होने पर यत्कर्तृक अर्थात् अपने-आप को जिससे छिपाना चाहता है, उसकी अपादान संज्ञा होती है और उसमें पञ्चमी विभक्ति होती है। जैसे—

मातुर्निलीयते कृष्णम्।

(माता से कृष्ण छिपता है।)

इसी शृंखला में, नियमपूर्वक विद्या ग्रहण करने में जो आख्याता (अध्यापयिता अथवा पढ़ाने वाला है या जिससे विद्या ग्रहण की जाती है, उसकी अपादान संज्ञा होती है। जैसे—

- उपाध्यायात् अधीते। (उपाध्याय से पढ़ता है।)
- माणवकः अध्यापकात् संस्कृतं पठति। (छात्र अध्यापक से संस्कृत पढ़ता है।)
- गुरोः व्याकरणं पठति। (गुरु से व्याकरण पढ़ता है।)

‘जायमान’ का, अर्थात् जनि (उत्पत्ति) का जो कर्ता है, उसकी जो प्रकृति अर्थात् हेतु (जिससे उत्पन्न हो) है, उसकी अपादान संज्ञा होती है। जैसे —

ब्रह्मणः प्रजाः प्रजायन्ते।

(ब्रह्म से प्रजा उत्पन्न होती हैं।)

यहाँ प्रजा की उत्पत्ति में हेतु और उपादान कारण ब्रह्म है, अतः उसकी अपादान संज्ञा और पञ्चमी विभक्ति हुई है। इसके अन्य उदाहरण निम्नलिखित हैं —

- पुत्रात् प्रमोदो जायते। (पुत्र से प्रमोद उत्पन्न होता है।)

- प्रेम्णः प्रेम जायते। (प्रेम से प्रेम उत्पन्न होता है।)
- कामाद् क्रोधः जायते। (काम से क्रोध उत्पन्न होता है।)
- गोमयात् वृश्चिकः जायते। (गोबर से बिच्छू उत्पन्न होते हैं।)

इसी क्रम में ‘भुवः प्रभवः’ सूत्र के अनुसार, भवनं भूः का अर्थ है — होना, निकलना अथवा उत्पन्न होना आदि। उसका जो कर्ता है, वह प्रभाव है। प्रभाव का अर्थ है — प्रभवति अस्मात्। जिससे उत्पन्न होना, प्रकाशित होना आदि अर्थबोध हो, उसकी अपादान संज्ञा होकर उसमें पञ्चमी विभक्ति होती है। जैसे—

हिमवतो गङ्गा प्रभवति।

(हिमालय से गंगा निकलती है।)

यहाँ प्रभवति क्रिया के प्रयोग में हिमवत् की अपादान संज्ञा और परिणामस्वरूप उसमें पञ्चमी विभक्ति होती है।

इसी प्रकार, अन्य, आरात्, इतर, ऋते, दिक् आदि शब्दों के प्रयोग में जिससे भिन्न, बिना, दिशा आदि अर्थबोध करना हो, उसमें पञ्चमी विभक्ति होती है। जैसे—

- अन्यो भिन्नम् इतरो वा कृष्णात्। (कृष्ण से भिन्न।)
- आरात् वनात्। (वन के दूर या वन के समीप।)
- ऋते कृष्णात्। (कृष्ण के बिना।)
- पूर्वी ग्रामात्। (ग्राम के पूर्व का देश।)
- चैत्रात् पूर्वः फाल्गुनः। (चैत्र से पूर्व फाल्गुन आता है।)
- प्राक् प्रत्यक् वा ग्रामात्। (ग्राम से पूर्व।)
- दक्षिणा ग्रामात्। (ग्राम से दक्षिण।)
- दक्षिणा हि ग्रामात्। (ग्राम से दक्षिण।)

इस प्रकार कारक प्रकरण सम्बद्ध इस लेख में करण, सम्प्रदान एवं अपादान कारकों के स्वरूप एवं नियमों का उदाहरण सहित वर्णन किया गया है।

अग्रिम लेख में शेष कारकों पर चर्चा करते हुए उक्त प्रकरण की सम्पूर्ति की जाएगी।

अनुवाद

1. महेशः रामेण सह मन्दिरं आगच्छत् ।
(महेश राम के साथ मन्दिर आया।)
2. वृद्धा दण्डेन मार्गे चलति ।
(वृद्ध स्त्री दण्ड से मार्ग पर चलति है।)
3. भुजंगः विषमेण एति ।
(सांप टेढ़ा चलता है।)
4. गोत्रेण वात्स्यः ।
(गोत्र से वत्स है।)
5. मासम् अधीतो आयातः ।
(महिने भर पढ़ा फल प्राप्त हुआ।)

6. क्रौञ्चेण सह क्रौञ्ची सरोवरे आगता ।
(क्रौञ्च के साथ क्रौञ्ची सरोवर आयी।)
7. सूरदासः नेत्राभ्याम् अन्धः ।
(सूरदास नेत्रों से अंधे हैं।)
8. ॐ नमः शिवाय ।
(ॐ स्वरूप शिव को नमस्कार है।)
9. दुर्योधनः धर्मात् प्रमाद्यति ।
(दुर्योधन धर्म से प्रमाद करता है।)
10. दीपकः व्याघ्रात् बिभेति ।
(दीपक व्याघ्र (बाघ) से डरता है।)
11. विना रामेण रामात् रामं वा जीवनं निष्फलम् ।
(राम के बिना जीवन निष्फल है।)
12. गणेशाय मोदकं रोचते ।
(गणेश को मोदक पसन्द है।)

List of Review Coordinators

(Excellentlly Coordinated with Reviewers for Critical Review)

- **Prof. Kulwant Singh**

Professor (Electronics Engineering)
Chairperson, Skill Depatment of Industry 4.0
Skill Faculty of Engineering & Technology
Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
kulwant.singh@svsu.ac.in

- **Prof. D.V. Pathak**

Dean - Skill Faculty of Agriculture
Shri Vishwakarma Skill University
Palwal, Haryana
dean.sfa@svsu.ac.in

- **Dr. Mani Kanwar Singh**

Associate Professor (Mechanical Engineering)
Skill Faculty of Engineering & Technology
Shri Vishwakarma Skill University
Palwal, Haryana
mani.singh@svsu.ac.in

भाषा सुधार (Language Comprehension)

- **Dr. Adarsh Mangal**

Department of Mathematics,
Engineering College Ajmer (Rajasthan)
dradarshmangal@vigyanprakash.in

• • • List of Reviewers • • •

- **Prof. Ashish Shrivastava**

Dean - Skill Faculty of Engineering & Technology
Shri Vishwakarma Skill University, Palwal, Haryana
ashish.shrivastava@svsu.ac.in

- **Prof. Usha Batra**

Prof. (Computer Science and Engineering)
Chairperson, Skill Department of CS/IT
Skill Faculty of Engineering & Technology
Shri Vishwakarma Skill University,
Palwal, Haryana
usha.batra@svsu.ac.in

- **Prof. Taruna Pathak**

Professor in Statistics
School of Sciences, Block-D, Academic
Complex, Indira Gandhi National Open
University, Maidan Garhi
New Delhi

- **Dr. Bindu Mangla**

Associate Professor, Department of Chemistry
JC Bose University of Science and Technology
YMCA, Faridabad, Haryana, India
bindumangla@gmail.com

- **Dr. Anurag Gaur**

Associate Professor, Department of Physics
Netaji Subhash University of Technology
Sector-03, Dwarka, New Delhi
anurag.gaur@nsut.ac.in

- **Dr. Jitendra 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

विज्ञान प्रकाश – विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी रिसर्च जर्नल
Formerly UGC-CARE Listed Peer Reviewed Journal, ISSN: 1549-523-X

लेखकों के लिए निर्देश (Instructions for Authors)

(क) संपादन नीति, समीक्षा प्रक्रिया एवं स्वीकृति (Editorial Policy, Review Process and Acceptance)

विज्ञान प्रकाश ISSN: 1549-523-X हिंदी में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी का रिसर्च जर्नल है। जिसका मुख्य उद्देश्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी, विज्ञान शिक्षा तथा विज्ञान संचार के क्षेत्रों में हो रहे शोध अध्ययन एवं आलेखों को हिंदी में प्रकाशित करना है। इस शोध जर्नल में प्रकाशित किए जाने वाले सभी शोध पत्रों को कम से कम तीन विशेषज्ञों से रिव्यू कराया जाता है तथा इसका मूल्यांकन मुख्यतः लेख की मौलिकता, इसकी सामग्री, लेखन की स्टाइल, संरचना तथा सुस्पष्टता के आधार पर किया जाता है। लेख में तथ्यों एवं जानकारी की स्पष्ट एवं तर्कसंगत प्रस्तुति आवश्यक है। यदि आवश्यक हुआ तो लेखक को लेख में सुधार/संशोधन के लिए भेजा जा सकता है। शोध पत्र/आलेख में दिए गए प्रत्येक कथन, तथ्य एवं जानकारी की सत्यता आदि के लिए लेखक ही पूरी तरह जिम्मेदार होगा।

(ख) शोध पत्र/लेख की संरचना एवं फॉर्मेट (Structure and Format of the Research Papers/Articles)

1. विज्ञान लेखकों, वैज्ञानिकों तथा शोध छात्र/छात्राओं से वैज्ञानिक विषयों पर शोधपरक लेख एवं नवाचार संबंधी हिंदी में रोचक एवं ज्ञानवर्धक सामग्री आमंत्रित है।
2. लेख लगभग 2000 से 5000 शब्दों के बीच हिंदी में होने चाहिए। लेख के साथ लगभग 100 शब्दों का सारांश भी आवश्यक है। लेख यूनिकोड फॉन्ट में जिसमें संपादन में आसानी हो। लेख में दिए गए चित्र, ग्राफ, तालिका आदि स्पष्ट हों, ताकि प्रकाशन में बाधा न हो।
3. लेख का शीर्षक, लेखक का नाम-पता, मुख्य शब्द (की-वर्ड्स) तथा इसका सारांश हिंदी तथा अंग्रेजी दोनों में होना अनिवार्य है। इससे इंटरनेट पर खोजने में यह लेख भी मिल सकेगा।
4. सभी लेख तकनीकी लेखन के मानकों के आधार पर होने चाहिए, जिसमें प्रत्येक संदर्भ का लेख में यथोचित क्रॉस रेफरेंसिंग किया गया हो।
5. सभी संदर्भों की सूची लेख के अंत में निम्नलिखित फॉर्मेट में दी जानी चाहिए:
 - a. पुस्तकों के लिए लेखक/कों का नाम, पुस्तक का नाम, प्रकाशक का नाम एवं पता, प्रकाशन वर्ष तथा पृष्ठ संख्या, इसी क्रम में होनी चाहिए।
 - b. शोध पत्रों के लिए अंग्रेजी लेखों का संदर्भ अंग्रेजी में तथा हिंदी लेखों का संदर्भ हिंदी में होना चाहिए, जैसा कि नीचे उदाहरण दिए गए हैं।
 - Om Vikas, and S K Basandra, "Dada Algebra and its Application in Database Design", Information Processing Letters, Vol 23, 1986, pp 47-54.
 - ओम विकास, "वैदिक संगणना प्रविधि-प्रतिमान", विज्ञान प्रकाश, 2012, वर्ष-12 अंक-1-2
 - c. हिंदी पत्रिकाओं के संदर्भ हिंदी में तथा अंग्रेजी पत्रिकाओं/जर्नल के संदर्भ अंग्रेजी में ही दें। उनका लिप्यांतरण न करें। वेबसाइट के रेफरेंस में यूआरएल (URL) भी दिया जाए।
6. लेखक शोध विषय के आधार पर तीन या अधिक विशेषज्ञ रिव्यूअर (समीक्षकों) के नाम, पद नाम, संस्था, पता, ई-मेल और फोन नंबर भी दें। सभी रिव्यूअर अलग-अलग संस्थानों के हों।
7. लेख की फाइल के साथ दूसरी फाइल में लेखकों और विशेषज्ञ रिव्यूअरों के नाम, पदनाम, संस्था का नाम व पता, ई-मेल तथा संपर्क फोन नंबर/मोबाइल नंबर भी दें।
8. लेखक का शैक्षिक एवं शोध रुचियों का संक्षिप्त परिचय (लगभग 50 शब्दों में) उपलब्ध कराएं तो अच्छा होगा। तकनीकी शब्दावली csttpublication.mhrd.gov.in/english/ पर उपलब्ध है।
9. नवोदित तकनीकी लेखक अपनी विशेषज्ञता के क्षेत्र में नए विषय क्षेत्र को आरंभ करने वाले मौलिक लेखों (सेमीनल पेपर्स) को आधार बनाकर अनुसृजन लेखन कर सकते हैं।
10. इन्नोवेशन और रिसर्च को प्रोत्साहित करने वाले प्रोग्राम तथा प्रतियोगिता आदि की संक्षिप्त रिपोर्टों का भी स्वागत है।
11. शोध पत्र कैसे भेजें? 'विज्ञान प्रकाश' में प्रकाशन हेतु शोधपरक लेख ईमेल द्वारा editorvigyanprakash@gmail.com पर भेज सकते हैं। देखिए Website: www.VigyanPrakash.in

VIGYAN PRAKASH : Research Journal of Science & Technology :
Formerly UGC-CARE listed Peer Reviewed Journal, ISSN:1549-523-X

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, Agriculture and Environment), Engineering and 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 editorvigyanprakash@gmail.com

वायु

वायु प्रकृति का एक महत्वपूर्ण तत्त्व है। कोशग्रन्थों में इसके अनेक पर्याय उल्लिखित हैं, जैसे - श्वसन, स्पर्शन, मातरिश्वा, सदागति, पृषदश्च, गन्धवहः, गन्धवाहः, अनिल, आशुग, समीर, मारुत, मरुत्, जगत्प्राण, समीरण, नभस्वान्, वात, पवमान, पवन, वाह, प्रभञ्जन, धूलिध्वज, अक्षति, आवक, हरि इत्यादि। भारतीय दर्शन एवं साहित्य में वायु का विशद विवेचन देखने को मिलता है। न्याय-वैशेषिक दर्शन में वायु को रूपरहित एवं स्पर्शवान् कहा गया है - रूपरहितस्पर्शवान् वायुः। वैशेषिक दर्शन के अनुसार, वायु नामक द्रव्य में नौ गुण होते हैं - स्पर्श, संख्या, परिमाण, पृथक्त्व, संयोग, विभाग, परत्व, अपरत्व तथा वेग। वायु नित्य और अनित्य के भेद से दो प्रकार का होता है। इसका परमाणुस्वरूप नित्य होता है एवं द्रव्यणुक से लेकर महावायुपर्यन्त वायु अनित्य माना जाता है। शरीर, इन्द्रिय और विषय के भेद से अनित्य वायु के भी तीन प्रकार होते हैं। इसके प्रमुख कार्यों में स्पर्श, शब्द, धृति और कम्प का निरूपण किया गया है। वायु के स्वरूप, लक्षण एवं गुण आदि का वर्णन श्रीमद्भागवत पुराण में भी वर्णित है - जो वृक्ष की शाखाओं को हिलाता है, गन्ध आदि युक्त द्रव्य को घ्राण आदि इन्द्रियों के निकट पहुँचाता है, गिरे हुए तृण आदि को एकत्रित करता है एवं शब्द को श्रोत्रेन्द्रिय के निकट ले जाता है, वह वायु है। आकाश में विकार होने से वायु की उत्पत्ति होती है, जिसका गुण स्पर्श है। इसके द्वारा ही इन्द्रियों में स्फूर्ति, शरीर में जीवन शक्ति, ओज और बल विद्यमान रहता है।

भारतीय दर्शन में पञ्च प्राणों का उल्लेख प्राप्त होता है, जिनका आधार वायु ही है। वे हैं - प्राण, अपान, व्यान, उदान और समाना। इनका सम्बन्ध अन्तःकरण (मन, बुद्धि, अहंकार) से है। सामान्य रूप से शरीर वायु को प्राण कहते हैं। योगदर्शन के अन्तर्गत प्राण पर विशद चर्चा की गई है, जहाँ समस्त इन्द्रियों की वृत्ति को प्राण के रूप में व्याख्यात किया गया है। शंकराचार्य के अनुसार, प्राण को वायु से भिन्न माना गया है। ब्रह्मसूत्रभाष्य में शङ्कर वायु के विकार को प्राण कहते हैं। महाकवि कालिदास के द्वारा 'वायु' को शिव की आठ मूर्तियों में से एक मूर्ति के रूप में निरूपित किया गया है - यथा प्राणिनः प्राणवन्तः, अर्थात् भगवान् शिव इस जगत् में उस वायु के रूप में परिलक्षित है, जिसके कारण समस्त प्राणी प्राणवन्त हैं। कालिदास के अनुसार, जगत्कल्याण हेतु यह वायु अनथक, अविश्रामपूर्वक नित्य, निरन्तर एवं अनवरत उसी प्रकार रात-दिन बहता है, जैसे सूर्य एक ही बार अपने अश्व को जोतकर निरन्तर चल रहे हैं एवं शेषनाग पृथिवी के भार को अपने ऊपर सदैव धारण किए रहते हैं -

भानुः सकृद्युक्त तुरङ्ग एव रात्रिन्दिवं गन्धवहः प्रयाति।

शेषः सदैवाहितभूमिभारः षष्ठांशवृत्तेरपि धर्म एषः॥

(अभिज्ञानशाकुन्तलम्, 5/4)

आधुनिक विज्ञान के सन्दर्भ में यदि कहा जाए तो वायु और वायुमण्डल पृथ्वी पर जीवन के लिए सबसे महत्वपूर्ण घटक हैं। वायु को प्राकृतिक रूप से विभिन्न गैसों, जलवाष्प और धूलि-कण के मिश्रण के रूप में देखा जाता है। इसमें मुख्यतः नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, आर्गन, कार्बन डाइऑक्साइड, जलवाष्प, धूलि के कण और अल्पमात्रा में अन्य गैसें रहती हैं। वायुमण्डल हमें सूर्य की हानिकारक पराबैंगनी किरणों (UV rays) से बचाता है। यह पृथ्वी के तापमान को रहने योग्य बनाए रखता है। पर्यावरण और जलवायु की सभी घटनाएँ इसी के कारण होती हैं। वायुमण्डल को मुख्यतः पाँच परतों के रूप में देखा गया है - 1. क्षोभमण्डल (Troposphere) - यह सबसे निचली और सघन परत है। 2. समतापमण्डल (Stratosphere) - यह परत हवाई जहाज के लिए आदर्श है क्योंकि यहाँ बादल और मौसम सम्बन्धी हलचल नहीं होती। इसी परत में ओजोन गैस की परत पाई जाती है, जो पराबैंगनी किरणों को रोकती है। 3. मध्यमण्डल (Mesosphere) - अन्तरिक्ष से आने वाले उल्कापिण्ड इस परत में प्रवेश करते ही जल जाते हैं। यह वायुमण्डल की सबसे ठण्डी परत है। 4. बाह्य वायुमण्डल/आयनमण्डल (Thermosphere/Ionosphere) - यहाँ ऊँचाई के साथ तापमान बहुत तेजी से बढ़ता है। इस परत में विद्यमान विद्युत आवेशित कण रेडियो तरंगों को परावर्तित करते हैं, जिससे मोबाइल और टीवी नेटवर्क काम करते हैं। 5. बहिर्मण्डल (Exosphere) - यह वायुमण्डल की सबसे ऊपरी और पतली परत है। यहाँ हीलियम और हाइड्रोजन जैसी हल्की गैसें पाई जाती हैं।

विज्ञान प्रकाश : विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी रिसर्च जर्नल

VIGYAN PRAKASH : Research Journal of Science & Technology

www.VigyanPrakash.in