International Journal of Pedagogy, Health and Management research

Volume 2 Issue 1
June. 2026

e - ISSN - 3107-8389

Page No. 24 - 34

DOI 10.5281/zenodo.21266812.

AI-समेकित कक्षाओं के लिए शिक्षकों की तैयारी: उभरती दक्षताएँ एवं व्यावसायिक विकास की आवश्यकताएँ

Corresponding Author-
Dr.Chandraprabha Sharma

Affiliation -
सहायक आचार्य महर्षि सेंटर फॉर एजुकेशन एक्सीलेंस (MCEE), भोपाल (म.प्र.)

Contact No.- +918962630694
Email Address-
sharmachandraprabha46@gmail.com

Received on 18/06/2026
Accepted on 25/06/2026
Published on 30/06/2026

सारांश (Abstract)

चौथी औद्योगिक क्रांति के युग में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence-AI) शिक्षा व्यवस्था के स्वरूप को तीव्र गति से परिवर्तित कर रही है। विशेष रूप से जनरेटिव AI आधारित उपकरणों जैसे ChatGPT, Gemini तथा Copilot के आगमन ने शिक्षण-अधिगम प्रक्रियाओं, मूल्यांकन प्रणालियों तथा वैयक्तिकृत अधिगम के नए आयाम स्थापित किए हैं। ऐसी परिस्थितियों में शिक्षकों के समक्ष AI-समेकित कक्षाओं में प्रभावी भूमिका निभाने की चुनौती और अवसर दोनों उपस्थित हुए हैं। इस समीक्षा लेख का उद्देश्य AI-समेकित कक्षाओं के लिए आवश्यक शिक्षक दक्षताओं की पहचान करना तथा शिक्षकों की व्यावसायिक विकास आवश्यकताओं का विश्लेषण करना है।

अध्ययन से स्पष्ट हुआ कि AI साक्षरता, डेटा साक्षरता, डिजिटल शिक्षाशास्त्र, नैतिक AI उपयोग, मानव-AI सहयोग, साइबर सुरक्षा जागरूकता तथा वैयक्तिकृत अधिगम डिज़ाइन जैसी दक्षताएँ भविष्य के शिक्षकों के लिए अत्यंत आवश्यक हैं। साथ ही निरंतर व्यावसायिक विकास कार्यक्रम, माइक्रो-क्रेडेंशियलिंग, ऑनलाइन प्रशिक्षण तथा संस्थागत सहयोग AI-सक्षम शिक्षक तैयार करने के लिए महत्वपूर्ण हैं।

AI शिक्षा का विकल्प नहीं बल्कि शिक्षक की क्षमता को बढ़ाने वाला उपकरण है। अतः शिक्षक शिक्षा कार्यक्रमों, विश्वविद्यालयों तथा नीति-निर्माताओं को AI-केंद्रित प्रशिक्षण एवं दक्षता विकास को प्राथमिकता देनी चाहिए ताकि भविष्य की शिक्षा प्रणाली अधिक समावेशी, प्रभावी और नवाचारोन्मुख बन सके।

Keywords: कृत्रिम बुद्धिमत्ता शिक्षा (AIEd); शिक्षक दक्षता; व्यावसायिक विकास; AI साक्षरता; जेनरेटिव AI; डिजिटल शैक्षणिक दक्षता; AI नैतिकता; अनुकूली शिक्षण प्रणाली

1. प्रस्तावना (Introduction)

21वीं सदी की शिक्षा व्यवस्था एक ऐतिहासिक परिवर्तन के दौर से गुजर रही है, जिसका मुख्य चालक कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence - AI) है। विश्व आर्थिक मंच (World Economic Forum, 2023) के अनुसार, 2030 तक वैश्विक कार्यबल के 85 मिलियन पद AI द्वारा पुनर्परिभाषित किए जाएंगे, जिससे शिक्षा प्रणाली में आमूल-चूल परिवर्तन की अनिवार्यता स्पष्ट होती है। OECD (2023) की रिपोर्ट "AI in Education: Change at the Speed of Learning" में यह रेखांकित किया गया है कि ChatGPT, Gemini जैसी जेनरेटिव AI प्रणालियों ने कक्षायी शिक्षण के स्वरूप को गहरे स्तर पर प्रभावित किया है।

UNESCO (2023) की "Guidance for Generative AI in Education and Research" रिपोर्ट में यह स्वीकार किया गया है कि AI का शैक्षिक क्षेत्र में उपयोग अब वैकल्पिक नहीं, बल्कि अपरिहार्य है। वैश्विक स्तर पर EdTech उद्योग का बाजार मूल्य 2022 में 254 बिलियन डॉलर था, जो 2030 तक 605 बिलियन डॉलर होने का अनुमान है (HolonIQ, 2023)। इस विस्तृत होते परिदृश्य में, शिक्षक-तैयारी (Teacher Preparedness) एक केंद्रीय प्रश्न के रूप में उभरती है।

भारतीय संदर्भ में, राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 (NEP 2020) ने स्पष्ट रूप से AI, कोडिंग और डिजिटल साक्षरता को स्कूल व उच्च शिक्षा में सम्मिलित करने का निर्देश दिया है। परंतु NASSCOM (2022) के सर्वेक्षण में यह पाया गया कि भारत के 68% शिक्षक AI उपकरणों के उपयोग हेतु पर्याप्त रूप से प्रशिक्षित नहीं हैं। यह अंतराल केवल तकनीकी नहीं, बल्कि शैक्षणिक, नैतिक और संस्थागत भी है।

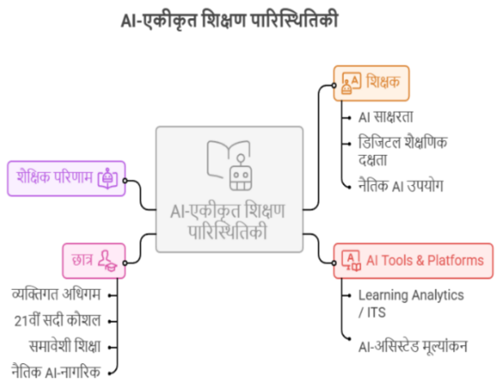
जेनरेटिव AI (Generative AI) की उपस्थिति ने शिक्षकों के समक्ष दोहरी चुनौती प्रस्तुत की है – एक ओर, AI उपकरणों की समझ और उपयोग में दक्षता; दूसरी ओर, छात्रों में AI-नैतिकता, आलोचनात्मक चिंतन एवं मानवीय मूल्यों का संरक्षण। इस पृष्ठभूमि में, शिक्षकों के लिए "AI-संबंधित दक्षताएँ" (AI-Related Competencies) विकसित करना वर्तमान शिक्षक-शिक्षा का सबसे महत्वपूर्ण एजेंडा बन गया है।यह समीक्षा लेख उपर्युक्त संदर्भ में निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर देने का प्रयास करता है: (1) AI-एकीकृत कक्षाओं में शिक्षकों की कौन-सी दक्षताएँ आवश्यक हैं? (2) वैश्विक AI दक्षता ढाँचे क्या मार्गदर्शन प्रदान करते हैं? (3) भारतीय परिप्रेक्ष्य में व्यावसायिक विकास की क्या आवश्यकताएँ हैं? (4) इस क्षेत्र की प्रमुख चुनौतियाँ और समाधान क्या हैं?

2. AI-एकीकृत कक्षाओं की वैचारिक आधारभूमि AI-एकीकृत शिक्षा (AI-Integrated Education) एक बहु-आयामी अवधारणा है, जिसमें अनेक तकनीकी एवं शैक्षणिक घटक परस्पर क्रियाशील रहते हैं। इन घटकों की समझ शिक्षकों के लिए AI दक्षता विकास का प्रारंभिक बिंदु है। शिक्षा में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AIEd): AIEd उन AI-आधारित प्रणालियों और अनुप्रयोगों के समूह को संदर्भित करती है जो शिक्षण, अधिगम और शैक्षणिक प्रशासन को समर्थन प्रदान करती हैं। मशीन लर्निंग (ML) AIEd का तकनीकी आधार है, जिसमें एल्गोरिदम डेटा से स्वयं सीखकर शैक्षिक परिणामों की भविष्यवाणी करते हैं। जेनरेटिव AI (Generative AI): ChatGPT, Gemini जैसी जेनरेटिव AI प्रणालियाँ Large Language Models (LLMs) पर आधारित हैं। ये पाठ, चित्र, कोड और मल्टीमीडिया सामग्री उत्पन्न कर सकती हैं। शिक्षा में इनका उपयोग पाठ योजना, प्रश्न-निर्माण, व्यक्तिगत फीडबैक एवं भाषा सीखने में हो रहा है। लर्निंग एनालिटिक्स (Learning Analytics): यह छात्र-अधिगम डेटा का संग्रह, विश्लेषण और व्याख्या की प्रक्रिया है। इसके माध्यम से शिक्षक छात्र प्रगति, कठिनाइयों और शिक्षण प्रभावशीलता की रीयल-टाइम निगरानी कर सकते हैं।

इंटेलिजेंट ट्यूटरिंग सिस्टम (ITS): ये AI-चालित प्रणालियाँ छात्र की आवश्यकताओं के अनुसार स्वचालित रूप से शिक्षण सामग्री, प्रश्न और फीडबैक प्रदान करती हैं। Khanmigo, Carnegie Learning इसके उत्कृष्ट उदाहरण हैं। अनुकूली शिक्षण प्लेटफॉर्म (Adaptive Learning Platforms): ये प्लेटफॉर्म प्रत्येक छात्र की गति, शैली और स्तर के अनुसार

शिक्षण सामग्री को अनुकूलित करते हैं। AI-समर्थित मूल्यांकन (AI-Assisted Assessment) में Gradescope, Turnitin जैसे उपकरण स्वचालित ग्रेडिंग एवं साहित्यिक चोरी पहचान में सहायक हैं।

चित्र 1: AI-एकीकृत शिक्षण पारिस्थितिकी का वैचारिक ढाँचा (Conceptual Framework of AI-Integrated Teaching Ecosystem)



3. AI-एकीकृत कक्षाओं हेतु उभरती शिक्षक दक्षताएँ

शिक्षकों की AI दक्षताएँ केवल तकनीकी कौशल तक सीमित नहीं हैं; इनमें शैक्षणिक, नैतिक, सामाजिक और व्यावसायिक आयाम भी सम्मिलित हैं। Voogt et al. (2022) के अनुसार, AI दक्षताएँ शिक्षकों को "तकनीक के उपयोगकर्ता" से "तकनीक के आलोचनात्मक मूल्यांकनकर्ता" की भूमिका में रूपांतरित करती हैं।

3.1 AI साक्षरता (AI Literacy)

AI साक्षरता में AI की मूलभूत अवधारणाओं – मशीन लर्निंग, एल्गोरिदम, प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण और न्यूरल नेटवर्क – की समझ सम्मिलित है। Long & Magerko (2020) ने AI साक्षरता के 17 दक्षता बिंदु परिभाषित किए हैं। शिक्षकों को AI प्रणालियों की कार्यप्रणाली, उनकी सीमाओं और शैक्षणिक संभावनाओं को समझना आवश्यक है।

3.2 डेटा साक्षरता (Data Literacy)

डेटा साक्षरता शिक्षकों को छात्र-अधिगम डेटा का संग्रह, विश्लेषण एवं नैतिक उपयोग करने में सक्षम बनाती है। Mandinach & Gummer (2016) के अनुसार, डेटा-साक्षर शिक्षक साक्ष्य-आधारित शिक्षण निर्णय ले सकते हैं। Learning Analytics Dashboard जैसे उपकरण शिक्षकों को व्यक्तिगत छात्र प्रगति की निगरानी में सहायता करते हैं।

3.3 डिजिटल शैक्षणिक दक्षता (Digital Pedagogical Competence)

यह दक्षता AI उपकरणों का शैक्षणिक लक्ष्यों के साथ रचनात्मक समन्वय करने की क्षमता है। TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) ढाँचे के अनुसार, शिक्षकों को तकनीकी ज्ञान, शैक्षणिक ज्ञान और विषय-वस्तु ज्ञान के त्रिकोण में समन्वय स्थापित करना आवश्यक है।

3.4 नैतिक एवं उत्तरदायी AI उपयोग (Ethical and Responsible AI Use)

UNESCO (2021) के AI नैतिकता अनुशंसा में AI के न्यायसंगत, पारदर्शी और जवाबदेह उपयोग पर बल दिया गया है। शिक्षकों को AI पूर्वाग्रह (Bias), गोपनीयता उल्लंघन, डीपफेक और शैक्षणिक अनैतिकता के प्रति सचेत रहना आवश्यक है।

3.5 आलोचनात्मक चिंतन एवं AI मूल्यांकन कौशल

AI-उत्पन्न सामग्री की विश्वसनीयता, सटीकता और पूर्वाग्रह की पहचान करना शिक्षकों की एक महत्वपूर्ण दक्षता है। Reddy et al. (2023) के अनुसार, आलोचनात्मक AI मूल्यांकन शिक्षक को "Prompt Engineer" से "Critical Consumer" की भूमिका में स्थापित करता है।

3.6 मानव-AI सहयोग कौशल (Human-AI Collaboration Skills)

इस दक्षता में AI को एक "सहयोगी उपकरण" के रूप में स्वीकार करते हुए, शिक्षण में मानवीय निर्णय और AI-सुझाव का संतुलित उपयोग सम्मिलित है। Popenici & Kerr (2021) ने इसे "Centaur Pedagogy" – मानव और मशीन की संयुक्त शक्ति – के रूप में परिभाषित किया है।

3.7 व्यक्तिगत शिक्षण डिजाइन दक्षता

अनुकूली AI प्लेटफॉर्म का उपयोग करते हुए प्रत्येक छात्र की आवश्यकता, गति और शैली के अनुसार शिक्षण सामग्री डिज़ाइन करना इस दक्षता का केंद्र है। Tomlinson (2014) के विभेदित निर्देश सिद्धांत को AI उपकरणों के माध्यम से उच्च स्तर पर क्रियान्वित किया जा सकता है।

3.8 AI-समर्थित मूल्यांकन दक्षता

स्वचालित ग्रेडिंग, AI-आधारित फीडबैक और मूल्यांकन रूब्रिक निर्माण में दक्षता शिक्षकों को मूल्यांकन प्रक्रिया में कुशलता एवं वस्तुनिष्ठता प्रदान करती है। Poulos & Mahony (2023) ने AI-मूल्यांकन को "Formative AI Assessment Cycle" के रूप में रेखांकित किया है।

3.9 साइबर सुरक्षा एवं डेटा गोपनीयता जागरूकता

PDPB (Personal Data Protection Bill) 2023, GDPR और FERPA जैसे डेटा संरक्षण नियमों की जानकारी शिक्षकों के लिए आवश्यक है। छात्र डेटा के अनधिकृत उपयोग, साइबर बुलिंग और डिजिटल पहचान की रक्षा शिक्षकों की जिम्मेदारी है।

3.10 आजीवन व्यावसायिक अधिगम की मानसिकता

AI का तीव्र विकास शिक्षकों को निरंतर अद्यतन रहने की आवश्यकता प्रस्तुत करता है। Darling-Hammond et al. (2022) ने "Continuous Professional Learning" को AI-युग में शिक्षकों की सबसे महत्वपूर्ण दक्षता घोषित किया है। माइक्रो-क्रेडेंशियल, MOOCs और PLC इस हेतु प्रमुख माध्यम हैं।

दक्षता	विवरण	कक्षा अनुप्रयोग	अपेक्षित प्रभाव
AI साक्षरता	AI की मूलभूत अवधारणाओं, एल्गोरिदम व कार्यप्रणाली की समझ	पाठ योजना में AI उपकरणों का समावेश	छात्र-अधिगम में तकनीकी समझ में वृद्धि
डेटा साक्षरता	शैक्षिक डेटा का संग्रह, व्याख्या व उपयोग	लर्निंग एनालिटिक्स से छात्र प्रगति की निगरानी	व्यक्तिगत शिक्षण में डेटा-आधारित निर्णय
डिजिटल शैक्षणिक दक्षता	AI उपकरणों के साथ रचनात्मक शिक्षण रणनीतियाँ	हाइब्रिड/ऑनलाइन कक्षाओं का प्रभावी प्रबंधन	सीखने के परिणामों में गुणात्मक सुधार
नैतिक AI उपयोग	AI के नैतिक, कानूनी व सामाजिक निहितार्थ	AI-जनित सामग्री में पूर्वाग्रह की पहचान	निष्पक्ष व समावेशी शिक्षण वातावरण
आलोचनात्मक सोच व AI मूल्यांकन	AI उत्पादन की विश्वसनीयता व सटीकता की जाँच	AI-सुझाव बनाम शिक्षक-निर्णय का संतुलन	उच्च-क्रम चिंतन कौशल का विकास
मानव-AI सहयोग	AI के साथ सहजीवी कार्य-संस्कृति का निर्माण	AI टूल व मानव शिक्षण का समन्वय	शिक्षण प्रभावशीलता में उल्लेखनीय वृद्धि
व्यक्तिगत शिक्षण डिजाइन	अनुकूली शिक्षण मार्ग व सामग्री निर्माण	विविध अधिगमकर्ताओं हेतु AI-आधारित सामग्री	समावेशी व लचीली शिक्षण प्रणाली
AI-समर्थित मूल्यांकन	स्वचालित ग्रेडिंग, फीडबैक व मूल्यांकन	Gradescope व Turnitin जैसे उपकरणों का उपयोग	त्वरित व वस्तुनिष्ठ मूल्यांकन प्रक्रिया
साइबर सुरक्षा जागरूकता	छात्र डेटा गोपनीयता व डिजिटल सुरक्षा	डेटा संरक्षण नीतियों का पालन	सुरक्षित डिजिटल शिक्षण पारिस्थिति की

दक्षता	विवरण	कक्षा अनुप्रयोग	अपेक्षित प्रभाव
आजीवन व्यावसायिक अधिगम	निरंतर AI अद्यतन व कौशल-उन्नयन की प्रवृत्ति	CPD, माइक्रो-क्रेडेंशियल व PLCs में भागीदारी	अनुकूलनशील व भविष्योन्मुखी शिक्षक

4. AI दक्षताओं के वैश्विक ढाँचे

विश्व स्तर पर अनेक संगठनों ने शिक्षकों की AI दक्षताओं के लिए व्यापक ढाँचे विकसित किए हैं। इन ढाँचों का तुलनात्मक अध्ययन नीति-निर्माताओं एवं शिक्षक-शिक्षा संस्थानों के लिए अत्यंत उपयोगी है।

UNESCO AI Competency Framework for Teachers (2023): यह ढाँचा शिक्षकों की AI दक्षताओं को तीन स्तरों – Acquire, Deepen, Generate – में विभाजित करता है। इसमें AI-नैतिकता, समावेशी शिक्षा, और AI-समर्थित शिक्षण को प्राथमिकता दी गई है। यह ढाँचा 193 सदस्य देशों के संदर्भ में अनुकूलनीय है।

European DigCompEdu Framework (2017, Updated 2022): यूरोपीय आयोग का यह ढाँचा शिक्षकों की डिजिटल दक्षता के 6 क्षेत्रों और 22 दक्षताओं को परिभाषित करता है। AI को डिजिटल दक्षता का एक प्रमुख घटक माना गया है। A1 से C2 तक 6 स्तरों में दक्षता मापन का प्रावधान है।

ISTE Standards for Educators (2017, Revised 2024): ISTE ने शिक्षकों की 7 भूमिकाएँ – Learner, Leader, Citizen, Collaborator, Designer, Facilitator, Analyst – परिभाषित की हैं। AI के संदर्भ में "Analyst" और "Designer" भूमिकाएँ विशेष रूप से प्रासंगिक हैं।

OECD Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030 में "Student Agency", "Transformative Competencies" एवं "Anticipation-Action-Reflection Cycle" को AI-युग शिक्षा का आधार बताया गया है। शिक्षकों के लिए "Co-agency" – AI के साथ मिलकर कार्य करने की क्षमता – को विशेष महत्व दिया गया है।

तालिका 2: अंतर्राष्ट्रीय AI दक्षता ढाँचों की तुलना

फ्रेमवर्क	फोकस क्षेत्र	शिक्षक कौशल	AI एकीकरण स्तर
UNESCO AI Competency Framework (2023)	AI नैतिकता व शैक्षिक न्याय	AI मूल्यांकन, सामग्री निर्माण, शिक्षण नवाचार	उच्च - समग्र AI पाठ्यक्रम एकीकरण
European DigCompEdu (2017/Updated 2022)	डिजिटल शैक्षणिक दक्षता के 6 क्षेत्र	डिजिटल संसाधन, शिक्षण, मूल्यांकन, AI समावेश	मध्यम-उच्च - AI को डिजिटल दक्षता में शामिल
ISTE Standards for Educators (2017/2024)	शिक्षकों की तकनीकी भूमिका व नेतृत्व	Designer, Facilitator, Analyst, Learner भूमिकाएँ	मध्यम-उच्च - AI उपकरण व अधिगम डिज़ाइन
OECD Future of Education & Skills 2030	21वीं सदी की दक्षताएँ व AI-युग शिक्षा	एजेंसी, सहयोग, AI-सहयोगी चिंतन	मध्यम - AI संदर्भ में कौशल रूपरेखा
AI Literacy Framework (Long et al., 2020)	AI ज्ञान, उपयोग, मूल्यांकन व नैतिकता	AI अवधारणा, अनुप्रयोग, डिजाइन व आलोचना	उच्च - AI-विशेष साक्षरता हेतु व्यापक ढाँचा

5. शिक्षकों की व्यावसायिक विकास आवश्यकताएँ

शिक्षकों को AI-एकीकृत कक्षाओं के लिए तैयार करने हेतु एक बहुस्तरीय, व्यापक व्यावसायिक विकास (Professional Development - PD) प्रणाली की आवश्यकता है। Darling-

Hammond et al. (2022) के अनुसार, प्रभावी PD वह है जो सतत, संदर्भ-आधारित, सहयोगी और प्रतिफल-उन्मुख हो

5.1 पूर्व-सेवा शिक्षक तैयारी (Pre-service Teacher Preparation)

B.Ed., M.Ed. एवं D.El.Ed. कार्यक्रमों में AI मॉड्यूल अनिवार्य करना आवश्यक है। NCTE (2023) के संशोधितपाठ्यक्रम ढाँचे में AI, कोडिंग और डेटा साक्षरता को शामिल करने की सिफारिश की गई है। पूर्व-सेवा शिक्षकों को AI उपकरणों से शिक्षण अभ्यास (Practice Teaching) के अवसर प्रदान किए जाने चाहिए।

5.2 सेवारत शिक्षक प्रशिक्षण (In-service Teacher Training)

DIKSHA, NISHTHA जैसे राष्ट्रीय प्लेटफॉर्मों पर AI-विशेष प्रशिक्षण मॉड्यूल विकसित किए जाने चाहिए। जिला शिक्षा एवं प्रशिक्षण संस्थान (DIET) और SCERT इस हेतु प्रमुख माध्यम बन सकते हैं। "AI Coach" या "Technology Integration Specialist" की भूमिका विद्यालय स्तर पर स्थापित की जानी चाहिए।

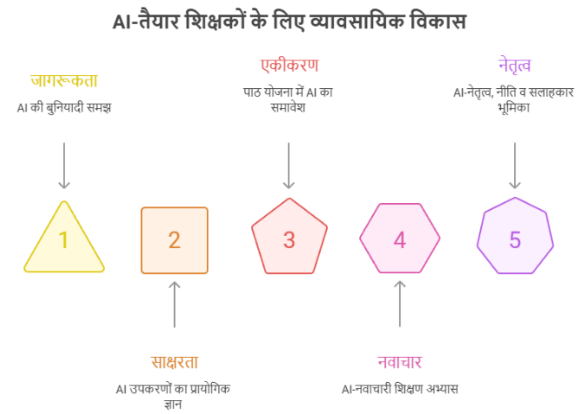
5.3 निरंतर व्यावसायिक विकास (Continuous Professional Development - CPD)

CPD में माइक्रो-क्रेडेंशियल, बैज-आधारित प्रमाणन, वेबिनार, और AI-विशेष कार्यशालाएँ सम्मिलित हैं। Coursera, edX, SWAYAM जैसे MOOCs प्लेटफॉर्म पर AI शिक्षण पाठ्यक्रमों की उपलब्धता बढ़ाई जानी चाहिए।

5.4 व्यावसायिक अधिगम समुदाय (Professional Learning Communities - PLCs)

शिक्षक-शिक्षकों के सहयोगी समूह, जहाँ AI अनुभव साझा किए जाएं, अत्यंत प्रभावशाली साबित होते हैं। AI Mentor मॉडल में अनुभवी AI-दक्ष शिक्षक नए शिक्षकों को मार्गदर्शन प्रदान करते हैं।

चित्र 2: AI-तैयार शिक्षकों के लिए व्यावसायिक विकास मार्ग (Professional Development Pathway for AI-Ready Teachers)



6. AI-एकीकृत कक्षाओं हेतु शिक्षकों की तैयारी में चुनौतियाँ

AI-एकीकृत शिक्षण की राह में अनेक संरचनात्मक, व्यक्तिगत एवं नीतिगत चुनौतियाँ विद्यमान हैं। Luckin et al. (2022) ने इन्हें "First-Order Barriers" (बुनियादी संरचनात्मक) और "Second-Order Barriers" (व्यक्तिगत विश्वास और मनोवृत्ति) में विभाजित किया है। इन चुनौतियों की पहचान एवं प्रस्तावित समाधान नीचे प्रस्तुत किए गए हैं:

तालिका 3: प्रमुख चुनौतियाँ एवं प्रस्तावित समाधान

चुनौती	प्रभाव	प्रस्तावित समाधान	उत्तरदायी हितधारक
AI ज्ञान की कमी	शिक्षकों में AI भय व तकनीकी अक्षमता	B.Ed./M.Ed. पाठ्यक्रम में AI मॉड्यूल अनिवार्य करें	विश्वविद्यालय, NCTE, UGC
प्रौद्योगिकी प्रतिरोध	नवाचार अपनाने में झिझक व रूढ़िवादी मानसिकता	परिवर्तन-प्रबंधन प्रशिक्षण व सफलता की कहानियाँ साझा करें	विद्यालय प्रशासन, मेंटर

चुनौती	प्रभाव	प्रस्तावित समाधान	उत्तरदायी हितधारक
अवसंरचना की कमी	ग्रामीण-शहरी डिजिटल विभाजन, इंटरनेट अभाव	PM e-Vidya जैसी योजनाओं का विस्तार, BharatNet सुदृढ़ीकरण	सरकार, स्थानीय निकाय
नैतिक चिंताएँ	डेटा दुरुपयोग, AI पूर्वाग्रह, निगरानी का भय	AI नैतिकता प्रशिक्षण व स्पष्ट नीति निर्माण	सरकार, NASSCOM, IT मंत्रालय
डेटा गोपनीयता	छात्र डेटा का अनुचित संग्रह व उपयोग	PDPB 2023 अनुपालन प्रशिक्षण व सुरक्षित प्लेटफॉर्म	शिक्षा मंत्रालय, विद्यालय
शिक्षक कार्यभार	AI एकीकरण के लिए समय की कमी	AI-कार्यों का स्वचालन, सहायक कर्मचारी व लचीली अनुसूची	विद्यालय प्रशासन, सरकार
नीति अंतराल	स्पष्ट AI शिक्षा नीति का अभाव	NEP 2020 के अंतर्गत AI शिक्षा नीति दस्तावेज़ जारी करें	शिक्षा मंत्रालय, UGC, NCTE
डिजिटल विभाजन	सामाजिक-आर्थिक असमानता से AI पहुँच में अंतर	AI पहुँच हेतु छात्रवृत्ति, मुफ्त उपकरण व सामग्री	सरकार, NGO, CSR भागीदारी
भाषा बाधा	अधिकांश AI उपकरण अंग्रेजी-केंद्रित हैं	भारतीय भाषाओं में AI उपकरण विकसित करना	CDAC, IIT, स्टार्टअप
मूल्यांकन असमानता	AI-आधारित मूल्यांकन में पारदर्शिता की कमी	स्पष्ट मूल्यांकन रूब्रिक व AI लेखापरीक्षा प्रणाली	मूल्यांकन बोर्ड, विद्यालय

डिजिटल विभाजन (Digital Divide) भारतीय शिक्षा प्रणाली की सबसे गंभीर चुनौती है। TRAI (2023) के अनुसार, ग्रामीण भारत में अभी भी केवल 34% जनसंख्या के पास नियमित इंटरनेट पहुँच है। इस संदर्भ में, AI-शिक्षण केवल शहरी विद्यालयों तक सीमित रहने का खतरा है। इसलिए, समावेशी AI-शिक्षा नीति का निर्माण अनिवार्य है।

7. शिक्षा में प्रयुक्त वर्तमान AI उपकरण

वर्तमान में शिक्षा क्षेत्र में अनेक AI उपकरण व्यापक रूप से प्रयोग किए जा रहे हैं। इन उपकरणों की समझ शिक्षकों के AI-एकीकरण का व्यावहारिक आधार है। Zawacki-Richter et al. (2019) ने AI शिक्षण उपकरणों को चार श्रेणियों – Profiling, Assessment, Adaptive Learning, Intelligent Tutoring – में वर्गीकृत किया है।

तालिका 4: लोकप्रिय AI उपकरण एवं शैक्षणिक अनुप्रयोग

AI उपकरण	शैक्षिक उपयोग	लाभ	सीमाएँ
ChatGPT (OpenAI)	पाठ योजना, प्रश्न बैंक, व्याख्या, प्रतिक्रिया लेखन	24/7 उपलब्धता, बहुभाषी समर्थन, व्यक्तिगत फीडबैक	डेटा गोपनीयता, गलत सूचना, शैक्षणिक अनैतिकता
Google Gemini	शोध सहायता, बहुविध सामग्री निर्माण, छवि व पाठ	Google Workspace एकीकरण, बहुमोडल क्षमता	सीमित भारतीय भाषा समर्थन, डेटा संग्रह
Microsoft Copilot	PPT, Word, Excel में AI-समर्थित शिक्षण सामग्री	Office 365 के साथ सहज एकीकरण	सदस्यता लागत, इंटरनेट निर्भरता
Khanmigo (Khan Academy)	व्यक्तिगत AI ट्यूटर, Socratic प्रश्नोत्तरी	छात्र-केंद्रित अनुकूली शिक्षण अनुभव	सीमित विषय कवरेज, अंग्रेजी-प्रमुख
Canva AI	दृश्य सामग्री, इन्फोग्राफिक्स, प्रस्तुति निर्माण	उपयोगकर्ता-अनुकूल, मुफ्त संस्करण उपलब्ध	उन्नत सुविधाएँ सशुल्क, मौलिकता का प्रश्न
Quizizz AI	गेमिफाइड क्विज़, स्वचालित प्रश्न निर्माण	छात्र सहभागिता में वृद्धि, रीयल-टाइम डेटा	सतही शिक्षण, गहन मूल्यांकन की सीमा
Gradescope	स्वचालित ग्रेडिंग, रूब्रिक-आधारित मूल्यांकन	समय-बचत, सुसंगत ग्रेडिंग, विस्तृत फीडबैक	तकनीकी ज्ञान की आवश्यकता, सीमित विषय

International Journal of Pedagogy, Health and Management Research
(IJPHMR) e- ISSN- 31078389

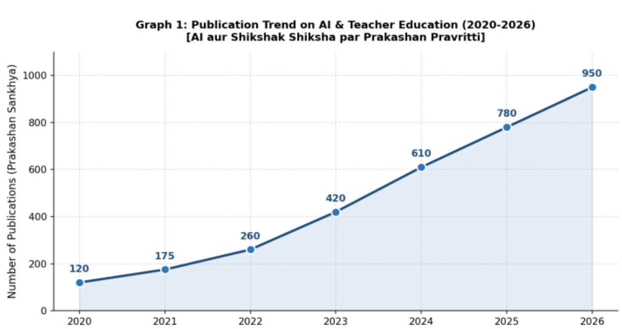
AI उपकरण	शैक्षिक उपयोग	लाभ	सीमाएँ
Duolingo AI	भाषा शिक्षण, अनुकूली अभ्यास, गेमिफिकेशन	स्व-गति अधिगम, प्रेरणादायक इंटरफेस	व्यावसायिक भाषा अधिगम की सीमा
Adaptive Learning Systems	व्यक्तिगत शिक्षण पथ, रीयल-टाइम अनुकूलन	विविध शिक्षण गति व शैली का सम्मान	उच्च लागत, डेटा एकत्रण चिंताएँ

यह उल्लेखनीय है कि उपर्युक्त AI उपकरणों का शैक्षिक प्रभाव उनकी तकनीकी क्षमता से नहीं, बल्कि शिक्षक की शैक्षणिक दृष्टि और प्रशिक्षण पर निर्भर करता है। Selwyn (2022) ने चेतावनी दी है कि AI उपकरणों का अंधाधुंध उपयोग "Ed-Tech Solutionism" की ओर ले जाता है, जो वास्तविक शैक्षणिक समस्याओं का समाधान नहीं है।

8. AI और शिक्षक-तैयारी में अनुसंधान प्रवृत्तियाँ (2020-2026)

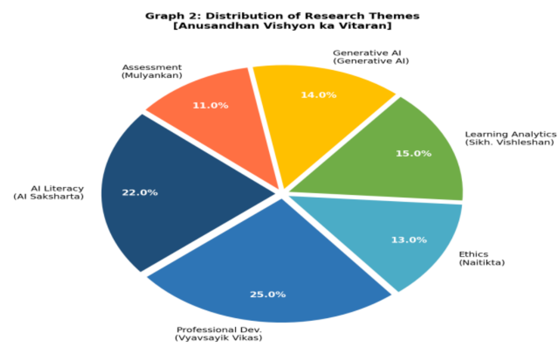
2020 के बाद से AI और शिक्षक-शिक्षा पर अनुसंधान में असाधारण वृद्धि देखी गई है। Scopus डेटाबेस के विश्लेषण के अनुसार, 2020 में "AI Teacher Education" विषय पर लगभग 120 शोधपत्र प्रकाशित हुए, जो 2026 तक 950 तक पहुँचने का अनुमान है – अर्थात् 6 वर्षों में लगभग 8 गुना वृद्धि। इस वृद्धि का मुख्य कारण ChatGPT (2022) और अन्य जेनरेटिव AI प्रणालियों का व्यापक प्रसार है।

ग्राफ 1: AI और शिक्षक शिक्षा पर प्रकाशन प्रवृत्ति (2020-2026)



अनुसंधान विषयों के वितरण में व्यावसायिक विकास (25%) और AI साक्षरता (22%) सर्वाधिक अध्ययन किए गए विषय हैं। लर्निंग एनालिटिक्स (15%), जेनरेटिव AI (14%), और नैतिकता (13%) भी महत्वपूर्ण अनुसंधान क्षेत्र हैं। मूल्यांकन (11%) एक उभरता हुआ क्षेत्र है।

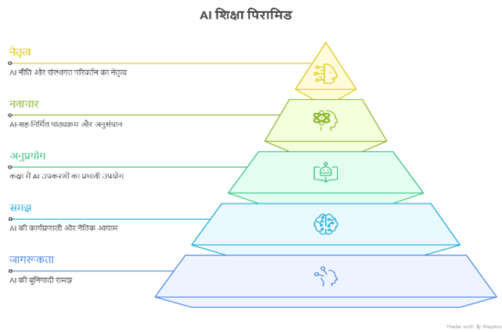
ग्राफ 2: अनुसंधान विषयों का वितरण



प्रमुख अनुसंधान निष्कर्षों में यह स्पष्ट है कि: (1) ChatGPT के आगमन के बाद जेनरेटिव AI पर शोध में 340% की वृद्धि हुई है; (2) एशिया-प्रशांत क्षेत्र में AI शिक्षक-प्रशिक्षण अनुसंधान में भारत, चीन और दक्षिण कोरिया अग्रणी हैं; (3) मिश्रित-विधि (Mixed Methods) अनुसंधान इस क्षेत्र में सर्वाधिक प्रचलित है।

4. प्रस्तावित AI शिक्षक तैयारी मॉडल

इस अध्ययन में एक मूल "AI शिक्षक तैयारी मॉडल" (AI Teacher Readiness Model) प्रस्तावित किया गया है, जो शिक्षकों की AI-तैयारी को 5 क्रमिक स्तरों में परिभाषित करता है। यह मॉडल Bloom's Taxonomy, SAMR मॉडल और UNESCO AI Competency Framework से प्रेरित है।



चित्र 3: AI शिक्षक तैयारी मॉडल – 5-स्तरीय पिरामिड ढाँचा

मॉडल के स्तरों का विस्तृत विवरण - स्तर 1 – जागरूकता (Awareness): इस स्तर पर शिक्षक AI की बुनियादी अवधारणाओं से परिचित होते हैं। वे समझते हैं कि AI क्या है, इसके सामान्य अनुप्रयोग क्या हैं और शिक्षा पर इसके संभावित प्रभाव क्या हो सकते हैं। यह स्तर "Digital Novice" से "Digital Explorer" की यात्रा है।

स्तर 2 – समझ (Understanding): शिक्षक AI की कार्यप्रणाली, मशीन लर्निंग के सिद्धांत, AI उपकरणों की क्षमताओं और सीमाओं को समझते हैं। वे AI के नैतिक आयामों – पूर्वाग्रह, गोपनीयता, पारदर्शिता – की पहचान कर सकते हैं।

स्तर 3 – अनुप्रयोग (Application): शिक्षक AI उपकरणों को कक्षायी शिक्षण में नियमित रूप से एकीकृत करते हैं। पाठ योजना में ChatGPT, मूल्यांकन में Gradescope, और शिक्षण सामग्री निर्माण में Canva AI का उपयोग इस स्तर की विशेषता है।

स्तर 4 – नवाचार (Innovation): शिक्षक AI के साथ मिलकर नए शिक्षण अनुभव, पाठ्यक्रम और मूल्यांकन प्रणालियाँ डिज़ाइन करते हैं। वे अनुसंधान में भागीदारी करते हैं और AI-समर्थित शिक्षण के प्रतिमान बनाते हैं।

स्तर 5 – नेतृत्व (Leadership): AI-नेतृत्व स्तर पर शिक्षक संस्थागत AI नीति निर्माण, अन्य शिक्षकों की मेंटरशिप और व्यापक शैक्षिक सुधार का नेतृत्व करते हैं। वे "AI Champions" या "Technology Integration Leaders" की भूमिका में होते हैं।

10. भविष्य के अनुसंधान दिशाएँ

AI और शिक्षक-तैयारी के क्षेत्र में निम्नलिखित 10 अनुसंधान विषयों पर गहन अध्ययन की आवश्यकता है:

1. जेनरेटिव AI का भारतीय शिक्षा पर प्रभाव: ChatGPT, Gemini जैसी जेनरेटिव AI प्रणालियों के भारतीय स्कूल व विश्वविद्यालय शिक्षण पर दीर्घकालिक प्रभाव का अनुदैर्ध्य (Longitudinal) अध्ययन।

2. AI साक्षरता मापन उपकरण विकास: भारतीय शिक्षकों की AI दक्षता मापने हेतु मानकीकृत AI Literacy Assessment Scale का निर्माण व मानकीकरण।

3. ग्रामीण शिक्षकों में AI एकीकरण: ग्रामीण एवं जनजातीय क्षेत्रों के शिक्षकों की AI-तैयारी में विशेष चुनौतियों और हस्तक्षेपों का अध्ययन।

4. AI नैतिकता शिक्षा: K-12 एवं शिक्षक-शिक्षा में AI नैतिकता पाठ्यक्रम के प्रभावी मॉडलों का तुलनात्मक अध्ययन।

5. AI-समर्थित व्यक्तिगत शिक्षण: अनुकूली AI प्लेटफॉर्म के विभिन्न अधिगम शैलियों वाले छात्रों पर प्रभाव का प्रायोगिक अध्ययन।

6. शिक्षक भावनात्मक बुद्धिमत्ता और AI: मानव-AI सहयोग में शिक्षक की भावनात्मक एवं सामाजिक बुद्धिमत्ता की भूमिका पर अनुसंधान।

7. AI और शिक्षक बर्नआउट: AI उपकरणों के उपयोग से शिक्षक-कार्यभार एवं मानसिक स्वास्थ्य पर प्रभाव का अध्ययन।

8. बहुभाषी AI उपकरणों का विकास: भारतीय भाषाओं में प्रभावी AI शिक्षण उपकरणों के विकास और मूल्यांकन पर अनुसंधान।

9. माइक्रो-क्रेडेंशियल का प्रभाव: AI प्रशिक्षण में माइक्रो-क्रेडेंशियल एवं बैज-आधारित प्रमाणन की प्रभावशीलता पर अनुभवजन्य शोध।

10. NEP 2020 और AI कार्यान्वयन: NEP 2020 के AI-संबंधित प्रावधानों के कार्यान्वयन की वास्तविक स्थिति और चुनौतियों पर नीतिगत अनुसंधान।

11. निष्कर्ष (Conclusion)

AI-एकीकृत कक्षाएँ 21वीं सदी की शिक्षा की अनिवार्य वास्तविकता हैं, न कि भविष्य की संभावना। इस समीक्षा ने स्पष्ट किया है कि शिक्षकों की AI-तैयारी एक बहुआयामी, गतिशील और सतत प्रक्रिया है, जिसमें तकनीकी दक्षता के साथ-साथ नैतिक, शैक्षणिक और इस अध्ययन के प्रमुख निष्कर्ष इस प्रकार हैं: (1) AI साक्षरता, डेटा साक्षरता, नैतिक AI उपयोग, डिजिटल शैक्षणिक दक्षता और आजीवन अधिगम की मानसिकता 21वीं सदी के शिक्षक की 10 अनिवार्य AI दक्षताएँ हैं; (2) UNESCO, DigCompEdu, ISTE और OECD जैसे वैश्विक ढाँचे भारतीय संदर्भ में अनुकूलित किए जाने की आवश्यकता है; (3) पूर्व-सेवा से नेतृत्व तक का 5-चरणीय व्यावसायिक विकास मार्ग AI-तैयार शिक्षक बल के निर्माण का व्यावहारिक मार्गदर्शक है। नैतिक AI अपनाने (Ethical AI Adoption) की आवश्यकता इस अध्ययन का सबसे महत्वपूर्ण संदेश है। AI को शिक्षा में "Silver Bullet" नहीं, बल्कि एक "Thoughtful Tool" के रूप में स्वीकार किया जाना चाहिए। शिक्षा की आत्मा – करुणा, सृजनात्मकता, आलोचनात्मक चिंतन और मानवीय संबंध – AI प्रतिस्थापित नहीं कर सकता, इसलिए शिक्षक की भूमिका AI-युग में और भी अधिक महत्वपूर्ण हो जाती है। शिक्षक-शिक्षा कार्यक्रमों का भविष्य उस दिशा में है जहाँ प्रत्येक शिक्षार्थी-शिक्षक न केवल AI का उपयोग जाने, बल्कि इसकी नैतिक सीमाओं को भी पहचाने और शिक्षण में मानवीय उत्कृष्टता का अपरिहार्य मूल्य बनाए रखे। AI-तैयार शैक्षिक प्रणाली वह है जो तकनीकी दक्षता और मानवीय गरिमा का सार्थक समन्वय करे।

12. संदर्भ सूची (References)

1. Akgun, S., & Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. AI and Ethics, 2(3), 431–440. https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7
2. Aleven, V., McLaughlin, E. A., Glenn, R. A., & Koedinger, K. R. (2017). Instruction based on adaptive learning technologies. In R. E. Mayer & P. A. Alexander (Eds.), Handbook of research on learning and instruction (2nd ed., pp. 522–560). Routledge.
3. Angeli, C., Valanides, N., & Christodoulou, A. (2016). Theoretical considerations of technological pedagogical content knowledge. In M. C. Herring, M. J. Koehler, & P. Mishra (Eds.), Handbook of technological pedagogical content knowledge (2nd ed., pp. 11–30). Routledge.
4. Bates, T., Cobo, C., Mariño, O., & Wheeler, S. (2020). Can artificial intelligence transform higher education? International Journal of Educational Technology in Higher Education, 17(1), 1–12. https://doi.org/10.1186/s41239-020-00218-x
5. Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. Computers in Human Behavior, 138, 107468.
6. Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20(1), 38.
7. Chaudhry, M. A., & Kazim, E. (2021). Artificial intelligence in education (AIEd): A high-level academic and industry note 2021. AI and Ethics, 2(1), 157–165.
8. Chen, X., Zou, D., Cheng, G., & Xie, H. (2020). Detecting latent topics and trends in educational technology over four decades using structural topic modeling: A retrospective of all volumes of Computers & Education. Computers & Education, 151, 103855.
9. Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20(1), 22.
10. Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., Gardner, M., & Espinoza, D. (2022). Effective teacher professional development. Learning Policy Institute. https://doi.org/10.54300/122.311
11. European Commission. (2022). DigCompEdu: European Framework for the Digital Competence of Educators. Publications Office of the European Union.
12. Fang, J., Tang, L., & Duan, C. (2022). How does chatbot learning affect students' learning satisfaction? A review of the evidence. EducationResearch International, 2022, 1–1.
13. Goksel, N., & Bozkurt, A. (2019). Artificial intelligence in education: Current insights and future perspectives.

In S. Sisman-Ugur & G. Kurubacak (Eds.), Handbook of research on learning in the age of transhumanism (pp. 224–236). IGI Global.

14. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.

15. Hmelo-Silver, C. E. (2020). Facilitating collaborative knowing and learning: The role of AI and educational data mining. In C. E. Hmelo-Silver, C. A. Chinn, C. K. K. Chan, & A. O'Donnell (Eds.), The international handbook of collaborative learning (2nd ed., pp. 329–344). Routledge.