



शिक्षक शिक्षा में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) आधारित वैयक्तिकृत अधिगम का उभरता प्रतिमान: नीतिगत, शैक्षणिक एवं नैतिक परिप्रेक्ष्य

शरद चरण वर्मा

लाइब्रेरियन, जवाहर नवोदय विद्यालय, संभल, लखनऊ संभाग

Corresponding Author Email: sharadjnv23@gmail.com

Received: 09 July 2026 | Accepted: 19 July 2026 | Published: 30 July 2026

Abstract (सार)

इक्कीसवीं शताब्दी में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence—AI) ने शिक्षा के स्वरूप, शिक्षण-अधिगम प्रक्रियाओं तथा शैक्षिक प्रशासन में व्यापक परिवर्तन की संभावनाएँ उत्पन्न की हैं। विशेष रूप से शिक्षक शिक्षा के क्षेत्र में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम (Personalized Learning) एक उभरते हुए प्रतिमान के रूप में विकसित हो रहा है, जो प्रत्येक शिक्षार्थी की व्यक्तिगत आवश्यकताओं, अधिगम गति, रुचियों तथा दक्षताओं के अनुरूप शिक्षण अनुभव प्रदान करने का प्रयास करता है। पारंपरिक शिक्षक शिक्षा कार्यक्रम प्रायः एकरूप (One-size-fits-all) दृष्टिकोण पर आधारित रहे हैं, जबकि AI आधारित प्रणालियाँ डेटा विश्लेषण, मशीन लर्निंग, लर्निंग एनालिटिक्स तथा अनुकूली (Adaptive) शिक्षण तकनीकों के माध्यम से प्रत्येक शिक्षार्थी के लिए व्यक्तिगत अधिगम पथ (Individual Learning Path) विकसित करने में सक्षम हैं।

प्रस्तुत शोध-पत्र का उद्देश्य शिक्षक शिक्षा में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम की अवधारणा, उसके नीतिगत आधार, शैक्षणिक उपयोगिता तथा नैतिक चुनौतियों का समालोचनात्मक विश्लेषण करना है। अध्ययन गुणात्मक, वर्णनात्मक एवं दस्तावेजीय अनुसंधान पद्धति पर आधारित है, जिसमें राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020, UNESCO, OECD, NITI Aayog, शिक्षा मंत्रालय, UGC तथा अन्य प्रामाणिक स्रोतों का विश्लेषण किया गया है।

अध्ययन से स्पष्ट होता है कि AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम शिक्षक शिक्षा में अधिगम की गुणवत्ता, शिक्षक दक्षताओं, स्व-अधिगम, सतत् मूल्यांकन तथा व्यावसायिक विकास को नई दिशा प्रदान कर सकता है। इसके साथ ही यह भी पाया गया कि AI का प्रभावी उपयोग तभी संभव है जब डिजिटल अवसंरचना, शिक्षक प्रशिक्षण, डेटा सुरक्षा, डिजिटल नैतिकता तथा भारतीय भाषाओं में गुणवत्तापूर्ण डिजिटल संसाधनों का पर्याप्त विकास किया जाए।

शोध का निष्कर्ष यह है कि AI शिक्षक का विकल्प नहीं, बल्कि उसकी व्यावसायिक क्षमता को सशक्त बनाने वाला एक बुद्धिमान सहयोगी (Intelligent Teaching Assistant) है। भविष्य की शिक्षक शिक्षा में मानव-केंद्रित (Human-Centred) एवं नैतिक AI का समावेश ही सतत् एवं समावेशी शैक्षिक विकास का आधार बनेगा।

कुंजी शब्द: कृत्रिम बुद्धिमत्ता, वैयक्तिकृत अधिगम, शिक्षक शिक्षा, राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020, डिजिटल शिक्षा, AI Ethics, Learning Analytics.

1. प्रस्तावना (Introduction)

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी के तीव्र विकास ने मानव जीवन के प्रत्येक क्षेत्र को प्रभावित किया है। शिक्षा भी इससे अछूती नहीं रही। डिजिटल तकनीकों के विकास के साथ-साथ कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) ने शिक्षा के क्षेत्र में एक नए युग का आरम्भ किया है। AI अब केवल कंप्यूटर विज्ञान का विषय नहीं रहा, बल्कि यह शिक्षण, अधिगम, मूल्यांकन, प्रशासन तथा अनुसंधान का महत्वपूर्ण उपकरण बन चुका है। विश्व के अनेक विकसित देशों ने AI को अपनी शिक्षा नीतियों का अभिन्न अंग बना लिया है और भारत ने भी राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020 के माध्यम से प्रौद्योगिकी-सक्षम शिक्षा को प्राथमिकता प्रदान की है।



शिक्षक शिक्षा किसी भी शिक्षा प्रणाली की आधारशिला होती है। गुणवत्तापूर्ण शिक्षक ही गुणवत्तापूर्ण शिक्षा सुनिश्चित कर सकते हैं। बदलते वैश्विक परिदृश्य में शिक्षक से अपेक्षा की जाती है कि वह केवल विषय-विशेषज्ञ न होकर डिजिटल रूप से दक्ष, नवाचारी, आलोचनात्मक चिंतक तथा आजीवन अधिगमकर्ता भी हो। ऐसी परिस्थितियों में पारंपरिक शिक्षक शिक्षा मॉडल, जो सभी शिक्षार्थियों के लिए समान शिक्षण पद्धति अपनाता है, अब पर्याप्त नहीं माना जा सकता। प्रत्येक शिक्षक-प्रशिक्षु की अधिगम गति, अनुभव, रुचियाँ, तकनीकी दक्षता तथा व्यावसायिक आवश्यकताएँ भिन्न होती हैं। इस विविधता को ध्यान में रखते हुए वैयक्तिकृत अधिगम (Personalized Learning) की अवधारणा विकसित हुई, जिसे AI ने नई गति प्रदान की है।

AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम का उद्देश्य प्रत्येक शिक्षार्थी की अधिगम आवश्यकताओं का विश्लेषण करके उसके लिए उपयुक्त शिक्षण सामग्री, गतिविधियाँ, मूल्यांकन एवं प्रतिपुष्टि (Feedback) उपलब्ध कराना है। मशीन लर्निंग, लर्निंग एनालिटिक्स तथा अनुकूली एल्गोरिद्म (Adaptive Algorithms) शिक्षार्थी के प्रदर्शन का सतत विश्लेषण करते हैं और उसी के अनुरूप अधिगम सामग्री प्रस्तुत करते हैं। इससे अधिगम अधिक प्रभावी, लचीला तथा शिक्षार्थी-केंद्रित बनता है।

भारत में DIKSHA, SWAYAM, PM eVIDYA, NDEAR, Academic Bank of Credits तथा Digital University जैसी पहलों ने AI-सक्षम डिजिटल शिक्षा के लिए आधार तैयार किया है। यद्यपि AI का उपयोग अभी प्रारम्भिक अवस्था में है, फिर भी भविष्य की शिक्षक शिक्षा में इसकी भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण होने वाली है।

दूसरी ओर, AI के उपयोग से अनेक नैतिक प्रश्न भी उत्पन्न होते हैं। डेटा गोपनीयता, एल्गोरिद्मिक पक्षपात (Algorithmic Bias), डिजिटल असमानता, शैक्षणिक ईमानदारी तथा शिक्षक की भूमिका में संभावित परिवर्तन जैसे विषय गंभीर विमर्श की मांग करते हैं। यदि AI का उपयोग केवल तकनीकी दृष्टिकोण से किया जाएगा और मानवीय मूल्यों की उपेक्षा की जाएगी, तो शिक्षा के मूल उद्देश्य प्रभावित हो सकते हैं।

इसी संदर्भ में प्रस्तुत शोध-पत्र शिक्षक शिक्षा में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम के उभरते प्रतिमान का नीतिगत, शैक्षणिक एवं नैतिक दृष्टिकोण से समालोचनात्मक विश्लेषण प्रस्तुत करता है। अध्ययन का उद्देश्य AI को तकनीकी नवाचार के रूप में नहीं, बल्कि शिक्षक शिक्षा के व्यापक परिवर्तनकारी उपकरण के रूप में समझना है।

2. साहित्य समीक्षा (Review of Literature)

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence—AI) और वैयक्तिकृत अधिगम (Personalized Learning) पर वैश्विक स्तर पर पिछले एक दशक में व्यापक शोध कार्य हुए हैं। विशेष रूप से शिक्षा के क्षेत्र में AI के उपयोग ने शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया, अधिगम मूल्यांकन, शिक्षक व्यावसायिक विकास तथा शैक्षिक प्रशासन के स्वरूप में महत्वपूर्ण परिवर्तन किए हैं। शिक्षक शिक्षा के संदर्भ में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम अभी अपेक्षाकृत नया शोध क्षेत्र है, किन्तु इसकी संभावनाओं एवं चुनौतियों पर निरंतर अकादमिक विमर्श विकसित हो रहा है। प्रस्तुत अध्ययन के संदर्भ में उपलब्ध साहित्य का समालोचनात्मक विश्लेषण निम्नवत् प्रस्तुत किया जा रहा है।

UNESCO (2021) ने *Reimagining Our Futures Together* रिपोर्ट में स्पष्ट किया कि भविष्य की शिक्षा का आधार केवल तकनीकी विकास नहीं, बल्कि मानव-केंद्रित (Human-Centred) तकनीकी उपयोग होना चाहिए। रिपोर्ट में यह स्वीकार किया गया है कि कृत्रिम बुद्धिमत्ता शिक्षार्थियों की विविध अधिगम आवश्यकताओं को समझने तथा वैयक्तिकृत अधिगम अनुभव विकसित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है। साथ ही यह भी चेतावनी दी गई कि यदि AI का विकास नैतिक सिद्धांतों, समानता एवं सामाजिक न्याय के अनुरूप नहीं किया गया, तो यह शिक्षा में विद्यमान असमानताओं को और अधिक बढ़ा सकता है। इसलिए UNESCO ने AI के उत्तरदायी (Responsible AI) एवं नैतिक उपयोग को शिक्षा सुधार की अनिवार्य शर्त माना है।

UNESCO (2023) की *Global Education Monitoring Report* में शिक्षा में प्रौद्योगिकी के उपयोग का व्यापक विश्लेषण प्रस्तुत किया गया है। रिपोर्ट के अनुसार AI आधारित प्रणालियाँ अधिगम विश्लेषण (Learning Analytics), अनुकूली शिक्षण (Adaptive Learning), स्वचालित मूल्यांकन तथा व्यक्तिगत प्रतिपुष्टि प्रदान करने में अत्यंत प्रभावी सिद्ध हो रही हैं। इसके बावजूद रिपोर्ट इस तथ्य पर बल देती है कि तकनीकी समाधान शिक्षा का उद्देश्य नहीं, बल्कि उसका साधन हैं। अतः किसी भी AI आधारित शैक्षिक प्रणाली का मूल्यांकन उसके सामाजिक एवं शैक्षिक प्रभावों के आधार पर किया जाना चाहिए।

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2021) ने डिजिटल शिक्षा पर अपने अध्ययन में यह प्रतिपादित किया कि AI शिक्षार्थियों की अधिगम शैली, गति तथा उपलब्धियों के विश्लेषण के आधार पर व्यक्तिगत अधिगम मार्ग (Personal Learning Path) विकसित करने में सक्षम है। OECD के अनुसार भविष्य की शिक्षा प्रणाली में शिक्षक की भूमिका समाप्त

नहीं होगी, बल्कि वह एक मार्गदर्शक (Facilitator), अधिगम डिजाइनर तथा नैतिक निर्णयकर्ता के रूप में और अधिक महत्वपूर्ण होगी। यह निष्कर्ष शिक्षक शिक्षा के लिए विशेष रूप से महत्वपूर्ण है क्योंकि भविष्य के शिक्षक को AI-सक्षम अधिगम वातावरण में कार्य करने की तैयारी आवश्यक होगी।

Luckin (2018) ने शिक्षा में AI की संभावनाओं पर बल देते हुए कहा कि कृत्रिम बुद्धिमत्ता शिक्षकों का स्थान लेने के लिए नहीं, बल्कि उनकी निर्णय क्षमता को सशक्त बनाने के लिए विकसित की जानी चाहिए। उनके अनुसार AI का सर्वोत्तम उपयोग तब संभव है जब यह शिक्षक को विद्यार्थियों की व्यक्तिगत अधिगम आवश्यकताओं को समझने तथा उनके अनुरूप शिक्षण रणनीतियाँ विकसित करने में सहायता प्रदान करे। इसी प्रकार Holmes, Bialik एवं Fadel (2019) ने शिक्षा में AI के उपयोग को तीन प्रमुख आयामों—व्यक्तिगत अधिगम, बुद्धिमान मूल्यांकन तथा संस्थागत प्रशासन—के संदर्भ में विश्लेषित किया और निष्कर्ष निकाला कि AI शिक्षा की गुणवत्ता में सुधार कर सकता है, बशर्ते उसका उपयोग पारदर्शी एवं नैतिक ढंग से किया जाए।

भारतीय संदर्भ में राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020 शिक्षा में प्रौद्योगिकी एवं कृत्रिम बुद्धिमत्ता के उपयोग को विशेष महत्व प्रदान करती है। नीति में स्पष्ट रूप से उल्लेख किया गया है कि डिजिटल तकनीक, ऑनलाइन अधिगम, आभासी प्रयोगशालाएँ (Virtual Labs), डिजिटल मूल्यांकन तथा शिक्षक प्रशिक्षण के माध्यम से शिक्षा को अधिक समावेशी एवं प्रभावी बनाया जा सकता है। नीति राष्ट्रीय शैक्षिक प्रौद्योगिकी मंच (National Educational Technology Forum—NETF) की स्थापना का भी सुझाव देती है, जिसका उद्देश्य शिक्षा में तकनीकी नवाचारों के प्रभावी उपयोग को प्रोत्साहित करना है। यद्यपि नीति में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम का प्रत्यक्ष उल्लेख सीमित है, तथापि इसके प्रावधान इस दिशा में स्पष्ट संकेत प्रदान करते हैं।

नीति आयोग (NITI Aayog, 2018) द्वारा प्रकाशित *National Strategy for Artificial Intelligence* में शिक्षा को उन प्रमुख क्षेत्रों में सम्मिलित किया गया है जहाँ AI का उपयोग व्यापक सामाजिक परिवर्तन ला सकता है। रिपोर्ट के अनुसार AI आधारित प्रणालियाँ विद्यार्थियों की व्यक्तिगत अधिगम आवश्यकताओं की पहचान कर सकती हैं, अधिगम कठिनाइयों का प्रारम्भिक निदान कर सकती हैं तथा शिक्षकों को साक्ष्य-आधारित निर्णय लेने में सहायता प्रदान कर सकती हैं। रिपोर्ट यह भी रेखांकित करती है कि भारत में AI के प्रभावी उपयोग के लिए डिजिटल अवसंरचना, मानव संसाधन विकास तथा नैतिक नियमन की आवश्यकता होगी।

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद (NCERT) तथा DIKSHA प्लेटफॉर्म से संबंधित अध्ययनों में यह पाया गया है कि डिजिटल संसाधनों, QR आधारित सामग्री तथा ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रमों ने शिक्षक शिक्षा को अधिक लचीला एवं सुलभ बनाया है। हालाँकि वर्तमान में DIKSHA पूर्णतः AI आधारित मंच नहीं है, फिर भी इसके माध्यम से शिक्षार्थियों के उपयोग संबंधी आँकड़ों (Learning Data) का विश्लेषण भविष्य में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम प्रणालियों के विकास के लिए आधार प्रदान कर सकता है।

उच्च शिक्षा के क्षेत्र में SWAYAM तथा MOOCs पर किए गए अध्ययनों से यह ज्ञात हुआ है कि डिजिटल अधिगम ने स्व-अधिगम (Self-directed Learning) की संस्कृति को प्रोत्साहित किया है। तथापि अनेक शोध यह भी इंगित करते हैं कि सभी शिक्षार्थियों की अधिगम आवश्यकताएँ समान नहीं होतीं। AI आधारित अनुकूली अधिगम प्रणालियाँ इस कमी को दूर कर सकती हैं, क्योंकि वे प्रत्येक शिक्षार्थी के प्रदर्शन के आधार पर शिक्षण सामग्री एवं मूल्यांकन में परिवर्तन करने में सक्षम हैं।

शिक्षक शिक्षा के संदर्भ में नवीन अध्ययनों ने यह स्पष्ट किया है कि भविष्य के शिक्षक के लिए केवल डिजिटल साक्षरता पर्याप्त नहीं होगी। उसे AI साक्षरता (AI Literacy), डेटा साक्षरता (Data Literacy), डिजिटल नैतिकता (Digital Ethics), एल्गोरिद्मिक पारदर्शिता तथा तकनीकी निर्णय क्षमता जैसी नई दक्षताओं का भी विकास करना होगा। शिक्षक को AI उपकरणों का उपभोक्ता (Consumer) मात्र नहीं, बल्कि उनका विवेकपूर्ण एवं उत्तरदायी उपयोगकर्ता (Responsible User) बनना होगा।

उपलब्ध साहित्य का समग्र विश्लेषण यह दर्शाता है कि AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम शिक्षा के क्षेत्र में एक परिवर्तनकारी अवधारणा के रूप में उभर रहा है। फिर भी अधिकांश अध्ययन सामान्य शिक्षा अथवा उच्च शिक्षा तक सीमित हैं। शिक्षक शिक्षा के संदर्भ में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम की नीतिगत, शैक्षणिक एवं नैतिक चुनौतियों का समेकित विश्लेषण अभी अपेक्षाकृत सीमित है। भारतीय संदर्भ में भी इस विषय पर व्यवस्थित एवं आलोचनात्मक अध्ययन कम उपलब्ध हैं। प्रस्तुत शोध इसी शोध-अंतर को ध्यान में रखते हुए शिक्षक शिक्षा में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम के उभरते प्रतिमान का समग्र विश्लेषण प्रस्तुत करता है।

3. शोध-अंतर (Research Gap)

उपलब्ध साहित्य के विश्लेषण से स्पष्ट होता है कि शिक्षा में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के उपयोग पर वैश्विक स्तर पर पर्याप्त शोध कार्य हुए हैं, किन्तु उनमें से अधिकांश का केन्द्र विद्यालयी शिक्षा, उच्च शिक्षा अथवा ऑनलाइन अधिगम रहा है। शिक्षक शिक्षा के संदर्भ में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम की अवधारणा अभी विकासशील अवस्था में है। विशेष रूप से भारतीय शिक्षक शिक्षा संस्थानों में AI के एकीकरण, शिक्षक-प्रशिक्षुओं की तैयारी, डिजिटल शिक्षाशास्त्र तथा AI नैतिकता पर समग्र एवं आलोचनात्मक अध्ययन अपेक्षाकृत कम उपलब्ध हैं।

इसके अतिरिक्त अधिकांश अध्ययनों में AI की तकनीकी उपयोगिता पर अधिक बल दिया गया है, जबकि उसके नीतिगत, सामाजिक, नैतिक तथा व्यावसायिक प्रभावों का एकीकृत विश्लेषण सीमित है। राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020, NITI Aayog की AI रणनीति तथा शिक्षक शिक्षा सुधारों के संदर्भ में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम के अंतर्संबंधों पर भी पर्याप्त शोध नहीं हुआ है। प्रस्तुत अध्ययन इन शोध-अन्तरों की पूर्ति का प्रयास करते हुए शिक्षक शिक्षा में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम के नीतिगत, शैक्षणिक एवं नैतिक आयामों का समग्र एवं समालोचनात्मक विश्लेषण प्रस्तुत करता है।

4. अध्ययन की आवश्यकता एवं औचित्य (Need and Rationale of the Study)

वर्तमान समय में शिक्षा व्यवस्था तीव्र गति से डिजिटल परिवर्तन के दौर से गुजर रही है। सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी के पश्चात अब कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence—AI) शिक्षा के क्षेत्र में परिवर्तनकारी शक्ति के रूप में उभर रही है। विश्व के अनेक देशों ने AI को विद्यालयी शिक्षा, उच्च शिक्षा तथा शिक्षक शिक्षा के साथ एकीकृत करना प्रारम्भ कर दिया है। भारत में भी राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020, राष्ट्रीय शैक्षिक प्रौद्योगिकी मंच (NETF), डिजिटल इंडिया, DIKSHA, SWAYAM, राष्ट्रीय डिजिटल शिक्षा वास्तुकला (NDEAR) तथा नीति आयोग की *National Strategy for Artificial Intelligence* जैसी पहलों ने शिक्षा में AI के उपयोग के लिए नीतिगत आधार तैयार किया है। इन परिवर्तनों के आलोक में शिक्षक शिक्षा की पारंपरिक संरचना, उद्देश्य एवं कार्यप्रणाली का पुनर्मूल्यांकन अत्यंत आवश्यक हो गया है।

शिक्षक शिक्षा का मूल उद्देश्य ऐसे शिक्षकों का निर्माण करना है जो बदलती सामाजिक, तकनीकी एवं शैक्षिक आवश्यकताओं के अनुरूप स्वयं को निरंतर विकसित कर सकें। इक्कीसवीं शताब्दी के शिक्षक से केवल विषय-ज्ञान की अपेक्षा नहीं की जाती, बल्कि उससे डिजिटल दक्षता, नवाचार, समस्या समाधान, आलोचनात्मक चिंतन, सहयोगात्मक अधिगम तथा तकनीकी नेतृत्व जैसी क्षमताओं की भी अपेक्षा की जाती है। ऐसी परिस्थिति में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम शिक्षक शिक्षा को अधिक प्रभावी, लचीला एवं शिक्षार्थी-केंद्रित बनाने की क्षमता रखता है। यह प्रत्येक शिक्षक-प्रशिक्षु की अधिगम गति, पूर्व ज्ञान, रुचि, दक्षता एवं व्यावसायिक आवश्यकताओं का विश्लेषण कर उसके अनुरूप अधिगम अनुभव विकसित कर सकता है। अतः इस उभरते हुए प्रतिमान का गहन अध्ययन वर्तमान समय की एक महत्वपूर्ण शैक्षिक आवश्यकता है।

भारतीय शिक्षक शिक्षा संस्थानों की वर्तमान स्थिति का विश्लेषण करने पर यह स्पष्ट होता है कि अधिकांश संस्थानों में डिजिटल संसाधनों का उपयोग अभी भी मुख्यतः ऑनलाइन सामग्री, प्रस्तुतीकरण अथवा Learning Management System तक सीमित है। AI आधारित अनुकूली अधिगम (Adaptive Learning), बुद्धिमान शिक्षण प्रणाली (Intelligent Tutoring Systems), अधिगम विश्लेषण (Learning Analytics), स्वचालित प्रतिपुष्टि (Automated Feedback) तथा भविष्यसूचक अधिगम विश्लेषण (Predictive Learning Analytics) जैसी उन्नत तकनीकों का व्यवस्थित उपयोग अभी प्रारम्भिक अवस्था में है। परिणामस्वरूप शिक्षक शिक्षा में AI के वास्तविक शैक्षणिक प्रभाव, संभावनाओं एवं सीमाओं का समग्र अध्ययन आवश्यक हो जाता है।

यह अध्ययन इसलिए भी महत्वपूर्ण है क्योंकि AI केवल तकनीकी नवाचार का विषय नहीं है, बल्कि यह शिक्षा के दार्शनिक, मनोवैज्ञानिक, सामाजिक एवं नैतिक आयामों को भी प्रभावित करता है। AI आधारित प्रणालियाँ शिक्षार्थियों के विशाल मात्रा में डेटा का विश्लेषण करती हैं, जिसके कारण डेटा गोपनीयता (Data Privacy), साइबर सुरक्षा (Cyber Security), एल्गोरिथ्मिक पक्षपात (Algorithmic Bias), पारदर्शिता (Transparency), उत्तरदायित्व (Accountability) तथा शैक्षणिक स्वायत्तता (Academic Autonomy) जैसे प्रश्न अत्यंत प्रासंगिक हो गए हैं। यदि AI का उपयोग केवल दक्षता (Efficiency) बढ़ाने के उद्देश्य से किया जाएगा और मानवीय मूल्यों, समानता तथा सामाजिक न्याय की अपेक्षा की जाएगी, तो शिक्षा के मूल उद्देश्य प्रभावित हो सकते हैं। इसलिए AI के उपयोग का नैतिक एवं नीतिगत विश्लेषण इस अध्ययन की एक महत्वपूर्ण आवश्यकता है।

प्रस्तुत अध्ययन का औचित्य राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020 के संदर्भ में और अधिक स्पष्ट हो जाता है। नीति शिक्षा में प्रौद्योगिकी के प्रभावी उपयोग, शिक्षक क्षमता निर्माण, डिजिटल अधिगम, बहुभाषिक डिजिटल संसाधनों, लचीले शिक्षण मॉडल तथा सतत् व्यावसायिक विकास पर विशेष बल

देती है। यद्यपि नीति में AI का प्रत्यक्ष उल्लेख सीमित है, तथापि इसके अनेक प्रावधान AI आधारित शिक्षण प्रणालियों के विकास की दिशा में संकेत करते हैं। अतः यह अध्ययन नीति के उद्देश्यों एवं व्यावहारिक क्रियान्वयन के मध्य संबंधों को स्पष्ट करने का प्रयास करेगा।

शोधार्थियों एवं शिक्षक शिक्षकों (Teacher Educators) के लिए भी यह अध्ययन विशेष रूप से उपयोगी सिद्ध होगा। AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम भविष्य के शिक्षक शिक्षा कार्यक्रमों की संरचना, पाठ्यचर्या विकास, प्रशिक्षण मॉडल तथा मूल्यांकन प्रणाली को प्रभावित कर सकता है। इसलिए शिक्षक शिक्षा संस्थानों के लिए यह आवश्यक है कि वे केवल AI उपकरणों का उपयोग करना न सीखें, बल्कि AI की कार्यप्रणाली, सीमाओं, नैतिक पक्षों तथा शैक्षणिक उपयोगिता को भी गहराई से समझें। यह अध्ययन इसी दिशा में एक अकादमिक आधार प्रदान करने का प्रयास करता है।

अंततः यह अध्ययन नीति-निर्माताओं, विश्वविद्यालयों, शिक्षक शिक्षा संस्थानों, शिक्षक-प्रशिक्षकों, शोधार्थियों तथा शैक्षिक प्रशासकों के लिए उपयोगी संदर्भ सामग्री उपलब्ध कराएगा। साथ ही यह भारत में AI आधारित शिक्षक शिक्षा के लिए एक उत्तरदायी (Responsible), समावेशी (Inclusive) एवं मानव-केंद्रित (Human-Centred) मॉडल के विकास हेतु आवश्यक नीतिगत सुझाव प्रस्तुत करेगा। इस प्रकार अध्ययन का औचित्य केवल वर्तमान परिस्थितियों के विश्लेषण तक सीमित न होकर भविष्य की शिक्षक शिक्षा के पुनर्निर्माण में निहित है।

5. अध्ययन के उद्देश्य (Objectives of the Study)

प्रस्तुत अध्ययन का प्रमुख उद्देश्य शिक्षक शिक्षा में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) आधारित वैयक्तिकृत अधिगम के उभरते प्रतिमान का नीतिगत, शैक्षणिक एवं नैतिक परिप्रेक्ष्य में समालोचनात्मक विश्लेषण करना है। इस व्यापक उद्देश्य की प्राप्ति हेतु निम्नलिखित विशिष्ट उद्देश्य निर्धारित किए गए हैं—

1. कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) तथा वैयक्तिकृत अधिगम (Personalized Learning) की अवधारणा, विशेषताओं एवं शैक्षिक महत्व का विश्लेषण करना।
2. शिक्षक शिक्षा में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम की भूमिका तथा उसके संभावित शैक्षणिक प्रभावों का अध्ययन करना।
3. राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020 तथा भारत सरकार की प्रमुख डिजिटल शिक्षा पहलों के संदर्भ में AI आधारित शिक्षक शिक्षा के नीतिगत आधार का विश्लेषण करना।
4. शिक्षक शिक्षा में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम के शैक्षणिक लाभों एवं व्यावसायिक उपयोगिता का समालोचनात्मक मूल्यांकन करना।
5. AI आधारित शिक्षक शिक्षा से संबंधित प्रमुख नैतिक, सामाजिक एवं तकनीकी चुनौतियों का विश्लेषण करना।
6. भारत में उत्तरदायी, समावेशी एवं प्रभावी AI आधारित शिक्षक शिक्षा के विकास हेतु नीतिगत एवं व्यावहारिक सुझाव प्रस्तुत करना।

6. अनुसंधान पद्धति (Research Methodology)

प्रस्तुत अध्ययन गुणात्मक (Qualitative), वर्णनात्मक (Descriptive) एवं विश्लेषणात्मक (Analytical) अनुसंधान पद्धति पर आधारित है। अध्ययन का उद्देश्य किसी विशिष्ट समूह पर अनुभवजन्य परीक्षण (Empirical Investigation) करना नहीं, बल्कि शिक्षक शिक्षा में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम से संबंधित उपलब्ध नीतिगत दस्तावेजों, शोध अध्ययनों तथा आधिकारिक प्रतिवेदनों का समालोचनात्मक विश्लेषण करना है। अतः यह शोध मुख्यतः दस्तावेजीय (Documentary Research) एवं नीति विश्लेषण (Policy Analysis) की प्रकृति का है।

अध्ययन के लिए आवश्यक सामग्री राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020, नीति आयोग की *National Strategy for Artificial Intelligence*, UNESCO, OECD, World Bank, UNICEF, शिक्षा मंत्रालय, विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (UGC), राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद (NCERT), DIKSHA, SWAYAM, NDEAR तथा अन्य प्रामाणिक संस्थाओं द्वारा प्रकाशित रिपोर्टें एवं दस्तावेजों से संकलित की गई है। इसके अतिरिक्त सहकर्मी-समीक्षित (Peer Reviewed) शोध-पत्रों, पुस्तकों तथा अंतरराष्ट्रीय शोध पत्रिकाओं में प्रकाशित अध्ययनों का भी विश्लेषण किया गया है।

संकलित सामग्री का विश्लेषण विषय-वस्तु विश्लेषण (Content Analysis) तथा तुलनात्मक नीति विश्लेषण (Comparative Policy Analysis) की तकनीकों के माध्यम से किया गया है। अध्ययन में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम को तीन प्रमुख आयामों—नीतिगत (Policy Perspective), शैक्षणिक (Pedagogical Perspective) तथा नैतिक (Ethical Perspective)—के आधार पर विश्लेषित किया गया है। यह त्रिआयामी रूपरेखा अध्ययन के समस्त विश्लेषण का वैचारिक आधार प्रदान करती है।

7. शिक्षक शिक्षा में कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित वैयक्तिकृत अधिगम का वैचारिक एवं सैद्धांतिक आधार (Conceptual and Theoretical Foundations of AI-Based Personalized Learning in Teacher Education)

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) आधारित वैयक्तिकृत अधिगम (Personalized Learning) वर्तमान शिक्षा प्रणाली में एक नवीन शैक्षिक प्रतिमान (Educational Paradigm) के रूप में उभर रहा है। यह प्रतिमान पारंपरिक शिक्षक-केंद्रित शिक्षण प्रणाली से आगे बढ़कर शिक्षार्थी-केंद्रित (Learner-Centred), डेटा-संचालित (Data-Driven) तथा अनुकूली (Adaptive) अधिगम व्यवस्था की स्थापना का प्रयास करता है। विशेष रूप से शिक्षक शिक्षा के क्षेत्र में इसका महत्व इसलिए बढ़ जाता है क्योंकि भविष्य के शिक्षक केवल विषय विशेषज्ञ नहीं होंगे, बल्कि उन्हें डिजिटल शिक्षण वातावरण में अधिगम का प्रभावी नियोजन, तकनीकी संसाधनों का विवेकपूर्ण उपयोग तथा शिक्षार्थियों की विविध आवश्यकताओं के अनुरूप शिक्षण रणनीतियों का निर्माण भी करना होगा।

AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम का मूल सिद्धान्त यह है कि प्रत्येक शिक्षार्थी की अधिगम शैली, बौद्धिक क्षमता, पूर्व ज्ञान, रुचियाँ, प्रेरणा तथा सीखने की गति भिन्न होती है। अतः सभी शिक्षार्थियों के लिए समान शिक्षण पद्धति अपनाने के स्थान पर ऐसी प्रणाली विकसित की जानी चाहिए जो प्रत्येक शिक्षार्थी की व्यक्तिगत आवश्यकताओं का विश्लेषण कर उसके अनुरूप अधिगम अनुभव प्रदान कर सके। कृत्रिम बुद्धिमत्ता इसी उद्देश्य की पूर्ति हेतु मशीन लर्निंग, लर्निंग एनालिटिक्स, प्राकृतिक भाषा संसाधन (Natural Language Processing), डेटा माइनिंग तथा बुद्धिमान अनुशंसा प्रणालियों (Intelligent Recommendation Systems) का उपयोग करती है।

शिक्षक शिक्षा के संदर्भ में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम का उद्देश्य केवल शिक्षक-प्रशिक्षुओं को डिजिटल सामग्री उपलब्ध कराना नहीं है, बल्कि उनकी अधिगम आवश्यकताओं का विश्लेषण कर उन्हें उपयुक्त अध्ययन सामग्री, अभ्यास गतिविधियाँ, स्वचालित प्रतिपुष्टि (Automated Feedback), प्रदर्शन विश्लेषण तथा व्यावसायिक विकास के अवसर उपलब्ध कराना है। इस प्रकार AI शिक्षण प्रक्रिया को अधिक सटीक, लचीला तथा प्रभावी बनाने में सहायक सिद्ध होता है।

7.1 वैयक्तिकृत अधिगम (Personalized Learning) की अवधारणा

वैयक्तिकृत अधिगम एक ऐसी शिक्षण प्रक्रिया है जिसमें प्रत्येक शिक्षार्थी की व्यक्तिगत आवश्यकताओं, रुचियों, अधिगम शैली, उपलब्धियों तथा सीखने की गति के अनुरूप शिक्षण की योजना बनाई जाती है। इसका उद्देश्य सभी शिक्षार्थियों को समान सामग्री प्रदान करना नहीं, बल्कि प्रत्येक शिक्षार्थी को उसकी क्षमता एवं आवश्यकता के अनुरूप अधिगम अनुभव उपलब्ध कराना है।

पारंपरिक शिक्षण व्यवस्था में पूरी कक्षा के लिए एक समान पाठ योजना, समान गति तथा समान मूल्यांकन प्रणाली अपनाई जाती है। इसके विपरीत वैयक्तिकृत अधिगम में प्रत्येक शिक्षार्थी के प्रदर्शन का निरंतर विश्लेषण किया जाता है और उसी के अनुसार अध्ययन सामग्री, अभ्यास, प्रतिपुष्टि तथा मूल्यांकन में परिवर्तन किया जाता है। AI इस प्रक्रिया को स्वचालित, त्वरित तथा अधिक वैज्ञानिक बनाता है।

शिक्षक शिक्षा में यह अवधारणा विशेष रूप से उपयोगी है क्योंकि सभी शिक्षक-प्रशिक्षुओं का पूर्व ज्ञान, तकनीकी दक्षता, शिक्षण अनुभव तथा व्यावसायिक लक्ष्य समान नहीं होते। AI आधारित प्रणाली इन भिन्नताओं को पहचानकर प्रत्येक प्रशिक्षु के लिए उपयुक्त अधिगम योजना विकसित कर सकती है।

7.2 AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम का सैद्धांतिक आधार

AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम किसी एक सिद्धान्त पर आधारित नहीं है, बल्कि यह शिक्षा मनोविज्ञान एवं अधिगम सिद्धान्तों की अनेक अवधारणाओं का समन्वित रूप है।

(क) रचनावाद (Constructivism)

जीन पियाजे तथा लेव वाइगोत्स्की के रचनावादी दृष्टिकोण के अनुसार ज्ञान का निर्माण शिक्षार्थी स्वयं अपने अनुभवों एवं सामाजिक अन्तःक्रियाओं के माध्यम से करता है। AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम इसी सिद्धान्त को तकनीकी रूप प्रदान करता है। AI प्रत्येक शिक्षार्थी के पूर्व ज्ञान एवं अधिगम अनुभव का विश्लेषण कर ऐसी शिक्षण सामग्री प्रस्तुत करता है जो उसके ज्ञान निर्माण (Knowledge Construction) की प्रक्रिया को सुदृढ़ करे।

शिक्षक शिक्षा में यह दृष्टिकोण अत्यंत महत्वपूर्ण है क्योंकि शिक्षक-प्रशिक्षुओं को केवल सैद्धांतिक ज्ञान नहीं, बल्कि शिक्षण स्थितियों का विश्लेषण, समस्या समाधान तथा चिंतनशील अभ्यास (Reflective Practice) भी सीखना होता है।

(ख) संयोजकतावाद (Connectivism)

George Siemens द्वारा प्रतिपादित संयोजकतावाद (Connectivism) डिजिटल युग का एक प्रमुख अधिगम सिद्धान्त है। इसके अनुसार ज्ञान केवल व्यक्ति के मस्तिष्क में ही नहीं, बल्कि डिजिटल नेटवर्क, ऑनलाइन समुदायों तथा तकनीकी संसाधनों में भी विद्यमान रहता है। शिक्षार्थी का कार्य इन नेटवर्कों से उपयुक्त जानकारी प्राप्त करना, उसका विश्लेषण करना तथा नए ज्ञान का निर्माण करना है।

AI आधारित अधिगम प्रणालियाँ इसी सिद्धान्त के अनुरूप शिक्षार्थियों को विविध डिजिटल संसाधनों, विशेषज्ञों, चर्चा मंचों एवं ज्ञान समुदायों से जोड़ती हैं। शिक्षक शिक्षा में यह दृष्टिकोण सहयोगात्मक अधिगम (Collaborative Learning) तथा व्यावसायिक अधिगम समुदायों (Professional Learning Communities) के विकास में सहायक है।

(ग) स्व-नियंत्रित अधिगम (Self-Regulated Learning)

Zimmerman के अनुसार प्रभावी शिक्षार्थी अपने अधिगम की योजना स्वयं बनाते हैं, लक्ष्य निर्धारित करते हैं, प्रगति का मूल्यांकन करते हैं तथा आवश्यकतानुसार सुधार करते हैं। AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम इस प्रक्रिया को सुदृढ़ करता है क्योंकि यह शिक्षार्थियों को उनकी प्रगति संबंधी वास्तविक समय (Real-time) प्रतिपुष्टि प्रदान करता है तथा आगे की अधिगम रणनीतियों के लिए सुझाव देता है।

शिक्षक शिक्षा में स्व-नियंत्रित अधिगम विशेष रूप से आवश्यक है क्योंकि भविष्य के शिक्षक को आजीवन अधिगम (Lifelong Learning) की प्रवृत्ति विकसित करनी होती है।

(घ) Universal Design for Learning (UDL)

Universal Design for Learning का सिद्धान्त इस विचार पर आधारित है कि प्रत्येक शिक्षार्थी की आवश्यकताएँ भिन्न होती हैं, अतः शिक्षा प्रणाली को भी विविध आवश्यकताओं के अनुरूप लचीला बनाया जाना चाहिए। AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम इस सिद्धान्त को व्यावहारिक रूप प्रदान करता है। यह शिक्षार्थियों की भाषा, गति, अधिगम शैली एवं विशेष आवश्यकताओं के अनुरूप सामग्री प्रस्तुत कर सकता है। विशेष आवश्यकता वाले विद्यार्थियों के लिए यह दृष्टिकोण समावेशी शिक्षा (Inclusive Education) को भी प्रोत्साहित करता है।

7.3 शिक्षक शिक्षा में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम के प्रमुख घटक

शिक्षक शिक्षा में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम अनेक तकनीकी एवं शैक्षणिक घटकों के समन्वय पर आधारित है।

(i) **Learning Analytics:** यह शिक्षार्थियों के अधिगम व्यवहार, सहभागिता, उपलब्धि एवं कठिनाइयों का विश्लेषण कर शिक्षकों एवं प्रशिक्षुओं को साक्ष्य-आधारित निर्णय लेने में सहायता प्रदान करता है।

(ii) **Intelligent Tutoring Systems (ITS):** ये AI आधारित प्रणालियाँ व्यक्तिगत शिक्षक की भाँति शिक्षार्थी के प्रदर्शन का विश्लेषण कर उपयुक्त मार्गदर्शन एवं प्रतिपुष्टि प्रदान करती हैं।

(iii) **Adaptive Learning Platforms:** ये प्लेटफॉर्म प्रत्येक शिक्षार्थी की अधिगम गति एवं उपलब्धि के अनुसार अध्ययन सामग्री एवं अभ्यास गतिविधियों को स्वतः परिवर्तित करते हैं।

(iv) **Automated Assessment and Feedback:** AI आधारित मूल्यांकन प्रणाली वस्तुनिष्ठ प्रश्नों के साथ-साथ वर्णनात्मक उत्तरों, परियोजनाओं एवं शिक्षण योजनाओं का प्रारम्भिक विश्लेषण कर त्वरित प्रतिपुष्टि प्रदान करने में सक्षम होती जा रही है। शिक्षक शिक्षा में यह सुविधा प्रशिक्षण प्रक्रिया को अधिक प्रभावी बना सकती है।

(v) **Predictive Analytics:** AI भविष्यवाणी कर सकता है कि कौन-से शिक्षक-प्रशिक्षु अधिगम कठिनाइयों का सामना कर सकते हैं। इससे समय रहते शैक्षणिक सहायता एवं परामर्श उपलब्ध कराया जा सकता है।

7.4 शिक्षक शिक्षा में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम का वैचारिक मॉडल

प्रस्तुत अध्ययन के आधार पर शिक्षक शिक्षा में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम का एक वैचारिक मॉडल प्रस्तावित किया जा सकता है। इस मॉडल में शिक्षक-प्रशिक्षु केंद्र में है, जिसके चारों ओर AI आधारित अधिगम प्रणाली कार्य करती है। प्रणाली निरंतर शिक्षार्थी के पूर्व ज्ञान, अधिगम व्यवहार, सहभागिता, उपलब्धियों तथा व्यावसायिक दक्षताओं का विश्लेषण करती है। इस विश्लेषण के आधार पर AI व्यक्तिगत अध्ययन सामग्री, उपयुक्त शिक्षण गतिविधियाँ, स्वचालित प्रतिपुष्टि, चिंतनात्मक अभ्यास (Reflective Tasks) तथा मूल्यांकन के अवसर प्रदान करता है। शिक्षक-शिक्षक (Teacher Educator) इस सम्पूर्ण प्रक्रिया में एक मार्गदर्शक, संरक्षक एवं नैतिक पर्यवेक्षक (Mentor and Ethical Facilitator) की भूमिका निभाता है। इस प्रकार AI और शिक्षक परस्पर प्रतिस्पर्धी नहीं, बल्कि सहयोगी (Collaborative) भूमिका में कार्य करते हैं।

उपर्युक्त वैचारिक विश्लेषण से स्पष्ट होता है कि AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम शिक्षक शिक्षा के लिए केवल एक तकनीकी नवाचार नहीं है, बल्कि यह शिक्षण-दर्शन, अधिगम मनोविज्ञान तथा व्यावसायिक विकास के समन्वय पर आधारित एक नवीन शैक्षिक प्रतिमान है। इसकी वास्तविक सफलता तकनीकी दक्षता से अधिक शिक्षक की शैक्षणिक समझ, नैतिक संवेदनशीलता तथा मानव-केंद्रित दृष्टिकोण पर निर्भर करेगी।

8. नीतिगत सुझाव (Policy Recommendations)

प्रस्तुत अध्ययन के विश्लेषण से स्पष्ट होता है कि शिक्षक शिक्षा में कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित वैयक्तिकृत अधिगम की अपार संभावनाएँ हैं, किन्तु इन संभावनाओं को वास्तविक शैक्षिक परिवर्तन में रूपांतरित करने के लिए केवल तकनीकी निवेश पर्याप्त नहीं होगा। इसके लिए समग्र नीतिगत दृष्टिकोण, संस्थागत प्रतिबद्धता, शिक्षक क्षमता निर्माण तथा नैतिक शासन व्यवस्था (Ethical Governance) आवश्यक होगी। इस आधार पर निम्नलिखित सुझाव प्रस्तुत किए जा सकते हैं।

सबसे पहले, भारत सरकार को शिक्षक शिक्षा के लिए **राष्ट्रीय AI रूपरेखा (National AI Framework for Teacher Education)** विकसित करनी चाहिए। वर्तमान में राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020, NETF तथा NITI Aayog की AI रणनीति प्रौद्योगिकी के उपयोग का सामान्य मार्गदर्शन प्रदान करती हैं, किन्तु शिक्षक शिक्षा के लिए AI के उपयोग संबंधी पृथक मानक, दिशा-निर्देश एवं गुणवत्ता संकेतक उपलब्ध नहीं हैं। ऐसी रूपरेखा AI के शैक्षणिक उपयोग, डेटा प्रबंधन, शिक्षक प्रशिक्षण, मूल्यांकन तथा नैतिक उत्तरदायित्व के स्पष्ट मानदंड निर्धारित कर सकती है।

दूसरे, शिक्षक शिक्षा संस्थानों के पाठ्यक्रम में **AI Literacy** तथा **Digital Pedagogy** को अनिवार्य रूप से सम्मिलित किया जाना चाहिए। भविष्य के शिक्षक को केवल AI उपकरणों का उपयोग करना ही नहीं, बल्कि उनके सिद्धांत, सीमाएँ, नैतिक प्रभाव तथा शिक्षण-अधिगम में उनके उपयुक्त उपयोग की समझ भी विकसित करनी होगी। B.Ed., M.Ed. तथा शिक्षक-शिक्षकों के उन्नयन कार्यक्रमों में AI आधारित शिक्षण, Learning Analytics, Prompt Engineering, AI-assisted Assessment तथा Responsible AI जैसे विषयों को सम्मिलित किया जाना समय की आवश्यकता है।

तीसरे, शिक्षक-प्रशिक्षकों (Teacher Educators) के लिए **सतत् व्यावसायिक विकास (Continuous Professional Development)** की व्यवस्था की जानी चाहिए। केवल एक बार का प्रशिक्षण पर्याप्त नहीं होगा। AI तकनीक तीव्र गति से विकसित हो रही है; इसलिए नियमित कार्यशालाएँ, प्रमाणपत्र पाठ्यक्रम, ऑनलाइन प्रशिक्षण तथा राष्ट्रीय स्तर के डिजिटल प्रशिक्षण मंच विकसित किए जाने चाहिए। DIKSHA एवं SWAYAM जैसे प्लेटफॉर्म इस दिशा में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।

चौथे, AI आधारित शिक्षक शिक्षा के लिए **भारतीय भाषाओं में गुणवत्तापूर्ण डिजिटल सामग्री** का विकास आवश्यक है। वर्तमान में अधिकांश AI उपकरण एवं डिजिटल संसाधन अंग्रेजी भाषा पर केंद्रित हैं। भारत की बहुभाषिक एवं बहुसांस्कृतिक शिक्षा व्यवस्था को ध्यान में रखते हुए हिंदी सहित अन्य भारतीय भाषाओं में AI-सक्षम शिक्षण संसाधनों, डिजिटल पुस्तकालयों तथा अनुकूली अधिगम मंचों का विकास किया जाना चाहिए। पाँचवें, AI आधारित शिक्षा के लिए **मजबूत डेटा संरक्षण एवं साइबर सुरक्षा व्यवस्था** विकसित की जानी चाहिए। शिक्षक-प्रशिक्षुओं के व्यक्तिगत डेटा, अधिगम व्यवहार तथा मूल्यांकन संबंधी सूचनाओं के संग्रहण एवं उपयोग के लिए स्पष्ट कानूनी एवं नैतिक दिशा-निर्देश आवश्यक हैं। डेटा का उपयोग केवल शैक्षणिक उद्देश्यों तक सीमित हो तथा उसकी गोपनीयता एवं सुरक्षा सुनिश्चित की जाए।

छठे, AI आधारित प्रणालियों के विकास में **मानव-केंद्रित (Human-Centred) दृष्टिकोण** अपनाया जाना चाहिए। AI का उद्देश्य शिक्षक का स्थान लेना नहीं, बल्कि उसकी व्यावसायिक क्षमता को सशक्त बनाना होना चाहिए। इसलिए ऐसी प्रणालियाँ विकसित की जानी चाहिए जो शिक्षक के निर्णयों में सहयोग करें, न कि उन्हें पूर्णतः प्रतिस्थापित करें।

सातवें, AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम के प्रभावों का नियमित मूल्यांकन किया जाना चाहिए। विश्वविद्यालयों, शिक्षक शिक्षा संस्थानों तथा नीति-निर्माताओं को इस दिशा में अनुभवजन्य शोध (Empirical Research), पायलट परियोजनाएँ तथा दीर्घकालिक अध्ययन (Longitudinal Studies) संचालित करने चाहिए, जिससे AI के वास्तविक शैक्षिक प्रभावों का वस्तुनिष्ठ मूल्यांकन किया जा सके।

अंततः, AI आधारित शिक्षक शिक्षा को **समावेशी (Inclusive)** बनाना आवश्यक है। डिजिटल अवसंरचना, इंटरनेट कनेक्टिविटी, स्मार्ट उपकरण तथा तकनीकी सहायता की उपलब्धता सभी शिक्षक शिक्षा संस्थानों तक सुनिश्चित की जानी चाहिए, विशेषकर ग्रामीण एवं वंचित क्षेत्रों में। अन्यथा AI आधारित नवाचार केवल सीमित संस्थानों तक सिमट कर रह जाएंगे और शैक्षिक असमानताएँ और अधिक बढ़ सकती हैं।

9. निष्कर्ष (Conclusion)

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) शिक्षा के क्षेत्र में केवल एक तकनीकी नवाचार नहीं, बल्कि एक व्यापक शैक्षिक परिवर्तन का संकेत है। शिक्षक शिक्षा के संदर्भ में AI आधारित वैयक्तिकृत अधिगम पारंपरिक एकरूप शिक्षण मॉडल से आगे बढ़कर ऐसी व्यवस्था विकसित करने की क्षमता रखता है, जिसमें प्रत्येक शिक्षक-प्रशिक्षु की व्यक्तिगत आवश्यकताओं, अधिगम शैली, व्यावसायिक दक्षताओं तथा सीखने की गति के अनुरूप शिक्षण अनुभव उपलब्ध कराया जा सके। इस दृष्टि से AI भविष्य की शिक्षक शिक्षा के पुनर्गठन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है।

प्रस्तुत अध्ययन से यह स्पष्ट हुआ कि भारत में राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020, Digital India, DIKSHA, SWAYAM, NDEAR तथा अन्य डिजिटल पहलों ने AI आधारित शिक्षक शिक्षा के लिए अनुकूल नीतिगत आधार तैयार किया है। यद्यपि वर्तमान में AI का उपयोग सीमित स्तर पर है, तथापि डिजिटल अवसंरचना, Learning Analytics, Adaptive Learning तथा Intelligent Tutoring Systems के विकास के साथ शिक्षक शिक्षा में इसका प्रभाव निरंतर बढ़ेगा। AI के माध्यम से शिक्षक-प्रशिक्षुओं को अधिक व्यक्तिगत, लचीला एवं साक्ष्य-आधारित अधिगम अनुभव प्रदान किया जा सकता है, जिससे उनकी व्यावसायिक दक्षताओं का विकास अधिक प्रभावी ढंग से संभव होगा।

अध्ययन का एक महत्वपूर्ण निष्कर्ष यह भी है कि AI की सफलता केवल तकनीकी क्षमता पर निर्भर नहीं करती, बल्कि शिक्षक की भूमिका, शैक्षणिक दर्शन, नीति समर्थन तथा नैतिक उत्तरदायित्व पर भी समान रूप से आधारित है। यदि AI का उपयोग केवल स्वचालन (Automation) अथवा दक्षता वृद्धि के उपकरण के रूप में किया जाएगा, तो शिक्षा के मानवीय आयाम—जैसे संवेदनशीलता, सहानुभूति, मूल्य शिक्षा, संवाद तथा सामाजिक अन्तःक्रिया—प्रभावित हो सकते हैं। इसलिए AI को शिक्षक का विकल्प नहीं, बल्कि उसके सहयोगी (Collaborative Partner) के रूप में विकसित किया जाना चाहिए।

अध्ययन यह भी रेखांकित करता है कि डिजिटल विभाजन, शिक्षक तैयारी, डेटा गोपनीयता, साइबर सुरक्षा, एल्गोरिथ्मिक पक्षपात तथा शैक्षणिक ईमानदारी जैसी चुनौतियाँ भविष्य की AI आधारित शिक्षक शिक्षा के समक्ष गंभीर प्रश्न हैं। इन चुनौतियों की उपेक्षा करके AI आधारित शिक्षा का सतत एवं न्यायसंगत विकास संभव नहीं होगा। अतः AI के विकास के साथ-साथ उत्तरदायी AI (Responsible AI), मानव-केंद्रित AI (Human-Centred AI) तथा नैतिक AI (Ethical AI) के सिद्धांतों को शिक्षक शिक्षा का अभिन्न अंग बनाया जाना चाहिए।

अंततः यह कहा जा सकता है कि भविष्य की शिक्षक शिक्षा "AI बनाम शिक्षक" की नहीं, बल्कि "AI के साथ शिक्षक" की अवधारणा पर आधारित होगी। एक ऐसा शिक्षक, जो कृत्रिम बुद्धिमत्ता की तकनीकी शक्ति तथा मानवीय संवेदनशीलता के मध्य संतुलन स्थापित कर सके, वही इक्कीसवीं शताब्दी की शिक्षा व्यवस्था का प्रभावी नेतृत्व कर सकेगा। इसलिए भारतीय शिक्षक शिक्षा को ऐसी दिशा प्रदान करना समय की आवश्यकता है, जहाँ तकनीकी नवाचार और मानवीय मूल्य परस्पर पूरक बनकर शिक्षा के व्यापक उद्देश्यों की पूर्ति करें।

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]. Government of India. (2020). *National Education Policy 2020*. Ministry of Education. <https://www.education.gov.in>
- [3]. Government of India. (2021). *National Educational Technology Forum (NETF): Vision document*. Ministry of Education.
- [4]. Government of India. (2022). *National Digital Education Architecture (NDEAR)*. Ministry of Education. <https://ndear.gov.in>
- [5]. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- [6]. Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., ... Koedinger, K. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 504–526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- [7]. Luckin, R. (2018). *Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century*. UCL IOE Press.
- [8]. Ministry of Education. (2021). *DIKSHA: Digital Infrastructure for Knowledge Sharing*. <https://diksha.gov.in>

- [9]. Ministry of Education. (2021). *SWAYAM: Study Webs of Active Learning for Young Aspiring Minds*. <https://swayam.gov.in>
- [10]. National Council of Educational Research and Training. (2022). *e-Pathshala*. <https://epathshala.nic.in>
- [11]. NITI Aayog. (2018). *National strategy for artificial intelligence (#AIforAll)*. Government of India. <https://www.niti.gov.in>
- [12]. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). *OECD digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with AI, blockchain and robots*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- [13]. Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- [14]. Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10.
- [15]. UNESCO. (2019). *Beijing consensus on artificial intelligence and education*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org>
- [16]. UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO.
- [17]. UNESCO. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. UNESCO.
- [18]. UNESCO. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education—A tool on whose terms?* UNESCO. <https://www.unesco.org/gem-report>
- [19]. United Nations Children's Fund. (2021). *The state of the world's children 2021: On my mind*. UNICEF.
- [20]. Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223–235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- [21]. Williamson, B., Eynon, R., & Potter, J. (2023). Pandemic politics, AI, and platformisation of education. *Learning, Media and Technology*, 48(1), 1–18.
- [22]. World Bank. (2021). *The state of the global education crisis: A path to recovery*. World Bank, UNESCO, and UNICEF. <https://www.worldbank.org>
- [23]. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- [24]. Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70.

Cite this Article:

शरद चरण वर्मा. (2026). शिक्षक शिक्षा में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) आधारित वैयक्तिकृत अधिगम का उभरता प्रतिमान: नीतिगत, शैक्षणिक एवं नैतिक परिप्रेक्ष्य. *International Journal of Humanities, Commerce and Education*, 2(7), 46–55.

Journal URL: <https://ijhce.com/> **DOI:** <https://doi.org/10.59828/ijhce.v2i7.116>

Disclaimer/Publisher's Note: The author(s) are solely responsible for the content and claims of this article. The publisher and editors assume no legal liability for any errors, copyright violations, or damages arising from its use.