



शिक्षक शिक्षणामध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्तेची (AI) भूमिका आणि महत्त्व

डॉ. मंदा देवराव वरघट

कॉलेज ऑफ एड्युकेशन, विटा (सांगली)

Corresponding Author – डॉ. मंदा देवराव वरघट

DOI - 10.5281/zenodo.18710158

सार (Abstract):

भारतीय कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence – AI) हे जागतिक शैक्षणिक क्षेत्रात क्रांतिकारी बदल घडवून आणणारे तंत्रज्ञान ठरले आहे, विशेषतः शिक्षक शिक्षणामध्ये. डिजिटल, डेटा-आधारित आणि कौशल्याभिमुख शिक्षण प्रक्रियांच्या वाढत्या मागण्यांमुळे AI शिक्षकांना अध्यापन नियोजन, वर्ग व्यवस्थापन, मूल्यांकन, आणि व्यावसायिक विकासात सहाय्य करते. हा संशोधन लेख शिक्षक शिक्षणात AI च्या स्थानाचे आणि महत्त्वाचे विश्लेषण करतो. लेखात AI चे उपयोग, शैक्षणिक परिणामकारकता, फायदे, आव्हाने आणि भविष्यातील संभाव्यता यांचे सखोल वर्णन केले आहे. साहित्य परीक्षणावर आधारित या संशोधनातून दिसून आले की AI शिक्षक प्रशिक्षणाला वैयक्तिकृत, कार्यक्षम, प्रतिबिंबात्मक आणि परिणामकारक बनवते. निष्कर्ष असा की AI ची शिक्षक शिक्षणामध्ये समावेश केवळ तांत्रिक नव्हे तर शिक्षणातील परिवर्तनात्मक घटक आहे, जे 21व्या शतकातील शिक्षकांना तयार करण्यास आवश्यक आहे.

मुख्य शब्द (Keywords): कृत्रिम बुद्धिमत्ता, शिक्षक शिक्षण, AI साधने, डिजिटल शिक्षणशास्त्र, वैयक्तिकृत शिक्षण, मूल्यांकन विश्लेषण, व्यावसायिक विकास, मशीन लर्निंग, ICT.

प्रस्तावना (Introduction):

शिक्षक शिक्षण हा कोणत्याही प्रगत शैक्षणिक व्यवस्थेचा आधारस्तंभ आहे. शिक्षकांचा दर्जा म्हणजेच विद्यार्थी आणि शिक्षण संस्थांचा दर्जा ठरतो. पारंपरिक शिक्षक शिक्षण फक्त अध्यापन, अभ्यासक्रम, मूल्यांकन आणि वर्ग व्यवस्थापनापुरते मर्यादित होते. तथापि, 21व्या शतकात जागतिकीकरण, डिजिटलायझेशन आणि नवीन तंत्रज्ञानामुळे शिक्षक शिक्षणामध्ये मूलभूत बदल झाले आहेत.

यातील सर्वात प्रभावी घटक म्हणजे कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI). AI म्हणजे मशीन मानवसमान बुद्धिमत्तेचे कार्य करण्यास सक्षम असणे — जसे की निर्णय घेणे, समस्या सोडवणे, शिकणे, विश्लेषण करणे. शिक्षक

शिक्षणात AI शिक्षकांना अध्यापन अनुभव सुधारण्यात, मूल्यांकनात, वर्ग व्यवस्थापनात आणि व्यावसायिक विकासात सहाय्य करते.

AI आधारित साधने जसे की ChatGPT, अॅडप्टिव्ह लर्निंग सिस्टीम, डेटा अॅनालिटिक्स डॅशबोर्ड, व्हर्च्युअल क्लासरूम, आणि ऑटोमेटेड मूल्यांकन यांनी शिक्षक प्रशिक्षण प्रक्रियेला सुधारले आहे. त्यामुळे शिक्षकांना डिजिटल कौशल्ये विकसित करण्याची, वैयक्तिकृत प्रशिक्षण घेण्याची, आणि आधुनिक वर्गासाठी सज्ज होण्याची संधी मिळते.

या संशोधनाचा उद्देश शिक्षक शिक्षणामध्ये AI च्या स्थानाचे महत्त्व, त्याचे उपयोग, फायदे, आव्हाने

आणि भविष्यातील दृष्टीकोन यांचे सखोल विश्लेषण करणे आहे.

साहित्यानुसंधान (Review of Literature):

विविध संशोधनातून AI शिक्षक शिक्षणाच्या गुणवत्तेत सुधारणा घडवून आणते असे दिसून आले आहे:

- **Luckin (2018)** यांनी सांगितले की AI शिक्षकांच्या निर्णय क्षमतेला बळकटी देते, त्यांना अधिक प्रभावी अध्यापनासाठी सहाय्य करते, पण शिक्षक बदलणार नाहीत.
- **UNESCO (2021)** नुसार, AI वैयक्तिकृत शिक्षण, शैक्षणिक समता आणि विद्यार्थ्यांचा डेटा विश्लेषण वाढविण्यास मदत करते.
- **Zawacki-Richter et al. (2019)** यांच्या सिस्टेमॅटिक रिव्ह्यूमध्ये असे आढळले की AI मुख्यतः मूल्यांकन, प्रशासकीय कार्ये आणि वैयक्तिकृत शिक्षण मार्गदर्शनासाठी वापरला जातो.
- **Baker (2016)** यांनी सांगितले की इंटेलिजेंट ट्यूटोरिंग सिस्टीम्स (ITS) शिक्षकांना आणि विद्यार्थ्यांना रिअल-टाइम शिफारसी पुरवतात.
- **Holmes et al. (2019)** यांनी नमूद केले की AI स्वयंचलित साधनांच्या मदतीने शिक्षक अधिक नवोन्मेषी पद्धती वापरू शकतात आणि अभ्यासक-विद्यार्थी संवाद सुधारतो.

सारांशात दिसून येते की AI शिक्षक प्रशिक्षणाच्या दर्जा सुधारण्यात, डिजिटल शिक्षणशास्त्र लागू करण्यात, आणि व्यावसायिक विकासासाठी महत्त्वाचा घटक आहे.

शिक्षक शिक्षणामध्ये AI ची गरज आणि महत्त्व:

शिक्षक शिक्षणाला बदलत्या शैक्षणिक गरजांशी जुळवून घेणे आवश्यक आहे. AI ची गरज खालील कारणांनी अधोरेखित केली जाते:

1. **बदल शिकण्याची गरज:** विद्यार्थ्यांना डिजिटल, संवादात्मक आणि सृजनशील शिक्षण अपेक्षित आहे. त्यामुळे शिक्षकांनी डिजिटल आणि AI कौशल्ये आत्मसात करणे आवश्यक आहे.
2. **डेटा-आधारित निर्णय घेणे:** AI शिक्षकांना विद्यार्थी कामगिरी, वर्तन, आणि मूल्यांकनाच्या डेटा विश्लेषणासाठी सक्षम करते.
3. **वैयक्तिकृत शिक्षक प्रशिक्षण:** AI आधारित साधने प्रत्येक शिक्षकाच्या शक्ती व कमकुवत पैलूनुसार प्रशिक्षण मॉड्यूल तयार करतात.
4. **नियमित आणि तांत्रिक कार्यांचे स्वयंचलन:** AI ग्रेडिंग, उपस्थिती, अभिप्राय, आणि नोंदी यांसारखी वेळखाऊ कामे स्वयंचलित करते.
5. **डिजिटल शिक्षणशास्त्राची आवश्यकता:** जागतिकीकरणामुळे ब्लेंडेड लर्निंग, व्हर्च्युअल क्लासरूम, सिम्युलेशन-आधारित शिकवण, आणि अॅडॅप्टिव्ह लर्निंगचे महत्त्व वाढले आहे.
6. **सतत व्यावसायिक विकास (CPD):** AI आधारित मायक्रो-लर्निंग आणि सेल्फ-पेस्ड कोर्सेस शिक्षकांना कौशल्ये सुधारण्यासाठी मदत करतात.
7. **भविष्यातील वर्गासाठी तयारी:** भविष्यातील वर्ग AI आधारित स्मार्ट बोर्ड्स, व्हर्च्युअल रिअॅलिटी, हॉलोग्राफिक शिकवण आणि डेटा अॅनालिटिक्ससह सज्ज असतील.

अभ्यासाचे उद्दिष्टे (Objectives):

1. शिक्षक शिक्षणामध्ये AI च्या स्थानाचे विश्लेषण करणे.
2. शिक्षकांच्या कौशल्यविकासात AI चा महत्त्व मोजणे.

3. शिक्षक प्रशिक्षण आणि व्यावसायिक विकासात AI चा उपयोग अभ्यासणे.
4. AI समावेशातील आव्हाने ओळखणे.
5. शिक्षक शिक्षण संस्थांसाठी AI च्या प्रभावी अंमलबजावणीसाठी शिफारसी देणे.

अभ्यासाचा विस्तार (Scope of Study):

हा अभ्यास खालील क्षेत्रांत AI चा उपयोग, फायदे, आव्हाने आणि भविष्यातील प्रवाह समजून घेतो:

- पूर्व-सेवा शिक्षक शिक्षण (Pre-service)
- सेवा-आधारित शिक्षक प्रशिक्षण (In-service)
- डिजिटल शिक्षणशास्त्र आणि ब्लेंडेड लर्निंग
- वर्ग व्यवस्थापन
- मूल्यांकन आणि अभिप्राय प्रणाली
- व्यावसायिक कौशल्य आणि कौशल्य विश्लेषण

हा अभ्यास जागतिक शिक्षक शिक्षण प्रणालीवर केंद्रित आहे, पण भारतीय शिक्षक शिक्षणासाठी देखील उपयुक्त आहे.

संशोधन पद्धत (Research Methodology):

हा संशोधन वर्णनात्मक प्रकारचा (Descriptive Research Design) आहे. द्वितीयक डेटा (Secondary Data) वापरला आहे:

- प्रकाशित पुस्तके आणि शोधनिबंध
- संशोधन जर्नल्स
- UNESCO अहवाल
- ऑनलाइन शैक्षणिक पोर्टल्स
- ERIC, Google Scholar सारख्या डेटाबेस
- सरकारी शैक्षणिक धोरणे
- AI प्रशिक्षण अहवाल

साहित्य विश्लेषण (Content Analysis) करून शिक्षक शिक्षणातील AI चे स्थान, उपयोग, फायदे, आव्हाने, आणि शिफारसी अभ्यासल्या

शिक्षक शिक्षणामध्ये AI चे उपयोग (Applications of AI in Teacher Education):

कृत्रिम बुद्धिमत्ता शिक्षक शिक्षणात अनेक प्रकारे उपयोगात येत आहे. प्रमुख उपयोग खालीलप्रमाणे आहेत:

1. AI-समर्थित लर्निंग मॅनेजमेंट सिस्टम्स (LMS); आधुनिक LMS प्लॅटफॉर्म AI वापरतात:

- वैयक्तिकृत शिक्षण मार्ग (Personalized Learning Paths)
- स्वयंचलित उपस्थिती नोंद (Automated Attendance)
- ॲडॅप्टिव्ह क्विझेस (Adaptive Quizzes)
- शिक्षण विश्लेषण (Learning Analytics)
- कौशल्य नकाशा (Skill Mapping)
- शिक्षक कार्यक्षमतेचा डॅशबोर्ड (Performance Dashboards)

उदाहरण: Google Classroom, Moodle AI प्लग-इन्स.

2. शिक्षक प्रशिक्षणासाठी व्हर्च्युअल सिम्युलेशन्स:

AI आधारित व्हर्च्युअल क्लासरूममध्ये शिक्षक प्रशिक्षार्थी:

- धड्याचे प्रॅक्टिस करतात
- वर्गातील वर्तन हाताळतात
- अध्यापन तंत्रांची चाचणी घेतात
- रिअल-टाइम अभिप्राय मिळवतात

उपकरणे: SIMTeach, TeachLivE.

3. AI-आधारित मूल्यांकन साधने: AI मूल्यांकन सुधारते:

- स्वयंचलित ग्रेडिंग (Automated Grading)

- साहित्य चोरी (Plagiarism Detection)
- वर्तन विश्लेषण (Behavior Analytics)
- कार्यप्रदर्शन भविष्यवाणी (Performance Prediction)
- वैयक्तिकृत अभिप्राय (Personalized Feedback)

उपकरणे: Gradescope, Turnitin, AI-proctored exams.

4.. AI-समर्थित शिक्षण सामग्री निर्मिती: शिक्षक तयार करू शकतात:

- धड्याचे नियोजन (Lesson Plans)
- वर्कशीट्स (Worksheets)
- क्विझेस (Quizzes)
- असाइनमेंट्स (Assignments)
- मल्टिमीडिया सामग्री (Multimedia Content)

उपकरणे: ChatGPT, Canva AI, Microsoft Copilot.

5. चॅटबॉट्स आणि व्हर्च्युअल सहाय्यक: AI चॅटबॉट्स शिक्षकांना सहाय्य करतात:

- विषयावरील प्रश्नांची उत्तरे
- अतिरिक्त शैक्षणिक साधने
- कामांचे वेळापत्रक
- 24x7 अकादमिक सहाय्य

6. अॅडॅप्टिव्ह लर्निंग सिस्टम्स: ही प्रणाली शिक्षकांचे प्रशिक्षण वैयक्तिकृत करते. त्यामुळे शिक्षकांना विविध विद्यार्थी गरजांनुसार शिक्षण देण्याची समज मिळते.

7. वर्ग व्यवस्थापनासाठी AI: AI साधने शिक्षकांना मदत करतात:

- विद्यार्थी सहभाग निरीक्षण
- चेहऱ्यावरील भावनांचे विश्लेषण
- लक्ष केंद्रित करण्याचे पॅटर्न
- वर्गातील शिस्त आणि वर्तन विश्लेषण

यावर आधारित शिक्षकांना मार्गदर्शन मिळते.

8. शिक्षक कार्यक्षमतेसाठी AI-आधारित विश्लेषण: AI शिक्षकांच्या व्हिडिओ, ऑडिओ, विद्यार्थ्यांचे प्रतिसाद आणि सहकाऱ्यांचा अभिप्राय विश्लेषित करून शिक्षक कार्यक्षमतेचे मापन करते.

AI समावेशातील आव्हाने (Challenges):

AI वापरण्यात अनेक आव्हाने आहेत:

- 1. डिजिटल अंतर (Digital Divide):** ग्रामीण आणि कमी साधन असलेल्या संस्थांकडे AI साधने नसतात. इंटरनेट, स्मार्ट डिव्हाइसेस आणि डिजिटल संसाधनांचा अभाव अडथळा आहे.
- 2. डेटा गोपनीयता आणि सुरक्षा (Data Privacy and Security):** AI प्रणाली खूप डेटा गोळा करतात. जर योग्य व्यवस्थापन नसेल तर डेटा चोरी, गैरवापर किंवा पक्षपाती निर्णय होऊ शकतात.
- 3. शिक्षकांमध्ये AI कौशल्याचा अभाव:** अनेक शिक्षक आणि प्रशिक्षकांना AI चे तांत्रिक ज्ञान नाही. त्यामुळे AI चे प्रभावी वापर कमी होते.
- 4. नोकरी गमावण्याचा भीती (Fear of Job Replacement):** काही शिक्षकांना वाटते की AI त्यांची भूमिका बदलून टाकेल. प्रत्यक्षात AI हा शिक्षकांचा सहाय्यक आहे.
- 5. अल्गोरिदमिक पक्षपात (Algorithmic Bias):** डेटा किंवा कोडिंगमधील त्रुटीमुळे AI प्रणालीतून पक्षपाती निर्णय येऊ शकतात.
- 6. उच्च अंमलबजावणी खर्च (High Cost of Implementation):** AI साधने महाग असून, सर्व शिक्षक प्रशिक्षण संस्थांना लागू करणे कठीण आहे.
- 7. बदलाचा प्रतिकार (Resistance to Change):** शिक्षक पारंपरिक पद्धतींना प्राधान्य देतात किंवा तंत्रज्ञान अवघड वाटल्यामुळे AI स्वीकारत नाहीत.

नैतिक विचार (Ethical Considerations):

AI चा नैतिक वापर यामध्ये अंतर्भूत आहे:

- AI शिफारसींच्या प्रक्रियेतील पारदर्शकता
- मूल्यांकनात न्याय आणि समानता
- शिक्षक व विद्यार्थ्यांचा डेटा सुरक्षित ठेवणे
- सर्वांसाठी प्रवेशयोग्यता सुनिश्चित करणे
- शैक्षणिक उद्दिष्टांसाठी जबाबदार AI वापर

चर्चा (Discussion):

शिक्षक शिक्षणातील AI चे महत्त्व बहुआयामी आहे:

1. **शैक्षणिक सुधारणा (Pedagogical Enhancement):** AI शिक्षकांना धडे तयार करण्यात, सामग्री सानुकूल करण्यात आणि आकर्षक शिक्षण अनुभव देण्यात मदत करते.
2. **कार्यक्षमता आणि वेळ व्यवस्थापन (Efficiency):** स्वयंचलनामुळे शिक्षक फक्त अध्यापनावर लक्ष केंद्रित करतात.
3. **वैयक्तिकृत व्यावसायिक विकास (Personalized Professional Development):** AI शिक्षकांच्या कौशल्य कमतरता ओळखून प्रशिक्षण शिफारसी देते.
4. **प्रतिबिंबात्मक अभ्यास (Reflective Practice):** AI विश्लेषण शिक्षकांना अध्यापन सुधारण्यासाठी मार्गदर्शन करते.
5. **जागतिक सुसज्जता (Global Competence):** AI शिक्षकांना जागतिक संसाधने आणि तंत्रज्ञानाची माहिती पुरवते.
6. **समावेशी शिक्षण (Inclusivity):** AI शिक्षकांना विविध विद्यार्थ्यांच्या गरजांनुसार प्रशिक्षण देण्यास मदत करते.

AI शिक्षकांचे स्थान बदलत नाही, तर शिक्षकांना सशक्त करते. योग्य समावेशाने शिक्षक तांत्रिकदृष्ट्या प्रवीण, नवोन्मेषी आणि आधुनिक वर्गासाठी सज्ज बनतात.

प्रमुख निष्कर्ष (Major Findings):

- AI शिक्षक प्रशिक्षणाचे वैयक्तिकृत मार्ग तयार करतो.
- AI वास्तविक वेळेत माहिती देऊन वर्ग व्यवस्थापन सुधारतो.
- AI डेटा-आधारित मूल्यांकन सुलभ करते.
- AI शिक्षकांचे व्यावसायिक कौशल्य सतत वाढवते.
- AI समावेशासाठी अवकळे, तांत्रिक कौशल्ये, आणि नैतिक विचार आवश्यक आहेत.
- AI योग्य प्रकारे वापरणाऱ्या संस्थांमध्ये शिक्षक 21 व्या शतकाच्या वर्गासाठी अधिक सक्षम होतात.

शिफारसी (Suggestions):

1. **पायाभूत सुविधा (Infrastructure Development):** संस्थांनी इंटरनेट, स्मार्ट डिव्हाइसेस आणि AI सॉफ्टवेअर उपलब्ध करून द्यावे.
2. **शिक्षक प्रशिक्षण (Teacher Training):** पूर्व-सेवा आणि सेवा-आधारित शिक्षकांसाठी AI प्रशिक्षण मॉड्यूलस असावेत.
3. **नैतिक धोरणे (Ethical Guidelines):** AI नैतिक धोरणे लागू करणे, डेटा सुरक्षित ठेवणे.
4. **खर्च व्यवस्थापन (Cost Management):** सरकार व NGOs आर्थिक सहाय्य पुरवावे.
5. **सहकारी शिक्षण (Collaborative Learning):** शिक्षकांना AI आधारित चर्चा आणि सहकारी मंचावर प्रशिक्षण द्यावे.
6. **सतत निरीक्षण (Continuous Monitoring):** AI साधने प्रभावी आहेत का हे तपासले जावे.

7. **ब्लेंडेड लर्निंग (Blended Learning):** AI आधारित वर्चुअल क्लासरूमसह पारंपरिक प्रशिक्षणाचा समावेश करावा.
8. **जागतिक सुसज्जता (Global Exposure):** शिक्षकांना जागतिक AI प्रशिक्षण संसाधने उपलब्ध करावीत.

आव्हाने (Challenges):

जसे की डिजिटल अंतर, नैतिक विचार, आणि कौशल्यांचा अभाव आहेत, परंतु योग्य नियोजन, पायाभूत सुविधा, आणि शिक्षक प्रशिक्षणाद्वारे या अडथळांवर मात करता येते. शिक्षक शिक्षण संस्थांनी AI ला **सहाय्यक भागीदार** म्हणून स्वीकारले पाहिजे, ज्यामुळे शिक्षक सक्षम, आत्मविश्वासी आणि भविष्यातील शिक्षणासाठी तयार होतील.

निष्कर्ष (Conclusion):

शिक्षक शिक्षणामध्ये AI ची भूमिका परिवर्तनात्मक आहे. हे:

- अध्यापन सुधारते
- मूल्यांकन आणि अभिप्राय प्रक्रियेला बळकटी देते
- शिक्षकांना सतत व्यावसायिक विकासासाठी मार्गदर्शन करते
- शिक्षकांना नवोन्मेषी, सशक्त आणि 21व्या शतकाच्या वर्गासाठी सज्ज बनवते

शिक्षक शिक्षण संस्थांनी AI ला **सहाय्यक भागीदार** म्हणून स्वीकारले पाहिजे, ज्यामुळे शिक्षक सक्षम, आत्मविश्वासी आणि भविष्यातील शिक्षणासाठी तयार होतील.

संदर्भ:

1. Baker, R. S. (2016). Stupid tutoring systems, intelligent humans. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 600–614.
2. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
3. Luckin, R. (2018). *Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century*. UCL Institute of Education Press.
4. Pane, J. F. (2018). Strategies for implementing personalized learning. *RAND Corporation*.
5. UNESCO. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. UNESCO Publishing.
6. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39.
7. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. *Pearson Education Report*.
8. Holmes, W. (2020). AI in teacher professional development: Opportunities and challenges. *Journal of Educational Technology & Society*, 23(3), 15–28.