



कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या साहाय्याने विज्ञान अध्यापनासाठी बी. एड. विज्ञान विद्यार्थी-शिक्षकांची तयारी: एक सर्वेक्षणात्मक अभ्यास

डॉ. अर्जुन धोंडीराम पिठे

सहयोगी प्राध्यापक

गोखले एज्युकेशन सोसायटीचे शिक्षणशास्त्र महाविद्यालय, संगमनेर,
जि. अहिल्यानगर, महाराष्ट्र, भारत

सारांश:

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence-AI) ही शिक्षण क्षेत्रातील वेगाने विकसित होणारी तंत्रज्ञानाधारित संधी आहे. विज्ञान विषयामध्ये संकल्पना स्पष्ट करणे, प्रश्ननिर्मिती, उदाहरणे तयार करणे, प्रयोगांचे नियोजन, वैयक्तिकृत अध्ययनसाहित्य आणि त्वरित अभिप्राय यांसाठी AI साधनांचा उपयोग करता येऊ शकतो. मात्र AI चा शैक्षणिक वापर करताना तथ्यांची पडताळणी, गोपनीयता, नैतिकता, पूर्वग्रह, बौद्धिक प्रामाणिकता आणि शिक्षकाची व्यावसायिक भूमिका यांचा विचार करणे आवश्यक आहे. या पार्श्वभूमीवर प्रस्तुत अभ्यासाचा उद्देश बी.एड. विज्ञान विद्यार्थी-शिक्षकांची AI च्या साहाय्याने विज्ञान अध्यापन करण्यासाठी असलेली तयारी जाणून घेणे हा आहे. अभ्यासासाठी वर्णनात्मक सर्वेक्षण पद्धतीचा वापर करण्यात आला आहे. प्रातिनिधिक 20 बी.एड. विज्ञान विद्यार्थी-शिक्षकांचा नमुना निवडून 15 विधानांची पाच-बिंदू अभिवृत्ती-आधारित प्रश्नावली तयार करण्यात आली. प्रातिनिधिक आकडेवारीनुसार बहुसंख्य विद्यार्थी-शिक्षक AI चा पाठ नियोजन, उदाहरणनिर्मिती आणि अध्ययनसाहित्य निर्मितीसाठी वापर करण्यास सकारात्मक आहेत; परंतु तथ्यपडताळणी, नैतिक वापर, डेटा गोपनीयता आणि AI-साक्षरतेसाठी प्रशिक्षणाची गरज स्पष्ट दिसते. अभ्यासातून असे सूचित होते की AI ला शिक्षकाचा पर्याय न मानता शिक्षकाच्या व्यावसायिक निर्णयक्षमतेला पूरक साधन म्हणून वापरण्यासाठी बी.एड. अभ्यासक्रमात संरचित प्रशिक्षण आवश्यक आहे.

महत्त्वाचे शब्द :

कृत्रिम बुद्धिमत्ता, विज्ञान अध्यापन, बी.एड. विद्यार्थी-शिक्षक, AI-साक्षरता, सर्वेक्षण, अध्यापन तयारी.

1. प्रस्तावना:

एकविसाव्या शतकातील शिक्षणव्यवस्थेत डिजिटल तंत्रज्ञानाचे स्थान वाढत आहे. त्यामध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्ता विशेष महत्त्वाची ठरत आहे. AI च्या साहाय्याने मोठ्या प्रमाणावर माहितीचे विश्लेषण, मजकूरनिर्मिती, प्रश्ननिर्मिती, भाषांतर, प्रतिमा किंवा सादरीकरणासाठी कल्पना, वैयक्तिकृत अध्ययनसाहित्य आणि अभिप्राय यांसारखी कामे सुलभ होऊ शकतात. विज्ञान अध्यापनात ही साधने विशेष उपयुक्त ठरू शकतात, कारण विज्ञान विषयात संकल्पनात्मक स्पष्टीकरणाबरोबरच प्रयोग, निरीक्षण, समस्या-निराकरण, पुराव्यावर आधारित विचार आणि वैज्ञानिक दृष्टिकोन विकसित करणे अपेक्षित असते.

UNESCO च्या AI Competency Framework for Teachers मध्ये शिक्षकांसाठी मानवी-केंद्रित दृष्टिकोन, AI नैतिकता, AI ची मूलतत्वे व अनुप्रयोग, AI-आधारित अध्यापनशास्त्र आणि व्यावसायिक विकास या प्रमुख

क्षेत्रांवर भर देण्यात आला आहे. यावरून स्पष्ट होते की AI वापराची तयारी म्हणजे केवळ साधन वापरण्याची तांत्रिक क्षमता नव्हे; तर योग्य शैक्षणिक निर्णय, नैतिकता आणि व्यावसायिक जबाबदारी यांचाही समावेश होतो. भारताच्या राष्ट्रीय शिक्षण धोरण 2020 मध्ये तंत्रज्ञानाचा अर्थपूर्ण वापर, कौशल्यविकास, अनुभवाधारित व विद्यार्थी-केंद्रित शिक्षण यांना महत्त्व दिले आहे. त्यामुळे भावी शिक्षकांनी उदयोन्मुख तंत्रज्ञान समजून घेणे आणि त्याचा विवेकपूर्ण वापर करणे ही शिक्षक-शिक्षणाची महत्त्वाची गरज ठरते.

2. अभ्यासाची पार्श्वभूमी:

विज्ञान अध्यापन हे केवळ पाठ्यपुस्तकातील माहिती विद्यार्थ्यांपर्यंत पोहोचविण्यापुरते मर्यादित नसून विद्यार्थ्यांना प्रश्न विचारणे, पुरावे गोळा करणे, निरीक्षण करणे, अनुमान मांडणे आणि निष्कर्ष काढणे यासाठी सक्षम करणारी प्रक्रिया आहे. AI साधने शिक्षकाला या प्रक्रियेसाठी विविध संसाधने सुचवू शकतात; उदाहरणार्थ, एखाद्या संकल्पनेवरील दैनंदिन जीवनातील उदाहरणे, विचारप्रवर्तक प्रश्न, स्तरानुसार कृती किंवा पर्यायी स्पष्टीकरणे. तथापि, AI-निर्मित उत्तर नेहमीच अचूक असेल असे मानता येत नाही. चुकीची माहिती, संदर्भाचा अभाव किंवा पक्षपाती उत्तर विद्यार्थ्यांच्या शिकण्यावर परिणाम करू शकते. UNESCO च्या मार्गदर्शक सूचनांमध्ये मानवी स्वायत्तता, समावेशकता, गोपनीयता, नैतिकता आणि शैक्षणिक योग्यतेचा विचार करून AI चा वापर करण्यावर भर आहे.

3. समस्येचे विधान:

“कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या साहाय्याने विज्ञान अध्यापनासाठी बी.एड. विज्ञान विद्यार्थी-शिक्षकांची तयारी : एक सर्वेक्षणात्मक अभ्यास.”

4. अभ्यासाची गरज व महत्त्व:

AI साधनांचा वापर करणाऱ्या भावी विज्ञान शिक्षकांची सद्यस्थिती समजून घेणे आवश्यक आहे. विद्यार्थी-शिक्षकांना AI च्या शैक्षणिक उपयोगाबरोबरच त्याच्या मर्यादा आणि नैतिक पैलू समजणे गरजेचे आहे. विज्ञान अध्यापनात AI चा वापर पाठ नियोजन, प्रश्ननिर्मिती, मूल्यमापन आणि अध्ययनसाहित्य निर्मितीसाठी कसा करता येईल हे स्पष्ट होऊ शकते. बी.एड. अभ्यासक्रमात AI-साक्षरता व AI-आधारित अध्यापनासाठी प्रशिक्षणाची गरज ओळखता येऊ शकते. स्थानिक शिक्षक-शिक्षण संस्थांसाठी प्रशिक्षण कार्यक्रम आखताना या अभ्यासाचे निष्कर्ष उपयुक्त ठरू शकतात.

5. संशोधनाची उद्दिष्टे:

बी.एड. विज्ञान विद्यार्थी-शिक्षकांची AI-आधारित विज्ञान अध्यापनासाठी असलेली एकूण तयारी जाणून घेणे. AI वापरातील तांत्रिक आत्मविश्वासाचा अभ्यास करणे. AI च्या नैतिक, गोपनीयता व तथ्य पडताळणी विषयक बाबींबाबत जागरूकता जाणून घेणे. AI-आधारित विज्ञान अध्यापनासाठी आवश्यक प्रशिक्षणाच्या गरजेचा अभ्यास करणे.

6. संशोधन प्रश्न:

बी.एड. विज्ञान विद्यार्थी-शिक्षक AI चा विज्ञान अध्यापनात वापर करण्यासाठी कितपत तयार आहेत? AI च्या वापरातील कोणते घटक तुलनेने अधिक किंवा कमी तयार आहेत? AI वापरताना तथ्यपडताळणी व नैतिकतेबाबत त्यांची जागरूकता किती आहे? AI-आधारित विज्ञान अध्यापनासाठी कोणत्या प्रशिक्षणाची गरज आहे?

7. संशोधनात्मक गृहीतक:

बी. एड. विज्ञान विद्यार्थी-शिक्षक कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या साहाय्याने विज्ञान अध्यापन करण्यासाठी सकारात्मक व समाधानकारक पातळीची तयारी दर्शवितात.

8. कार्यकारी व्याख्या:

कृत्रिम बुद्धिमत्ता: माहितीचे विश्लेषण, नमुने ओळखणे, सामग्री निर्माण करणे किंवा निर्णय प्रक्रियेला साहाय्य करणे अशा कामांसाठी संगणकीय प्रणालींचा वापर.

AI-आधारित विज्ञान अध्यापन: विज्ञान विषयातील नियोजन, अध्यापन, प्रश्ननिर्मिती, प्रयोग/कृती, मूल्यमापन किंवा अध्ययनसाहित्य निर्मितीसाठी AI साधनांचा शैक्षणिक वापर.

तयारी: AI वापरण्याची अभिवृत्ती, आत्मविश्वास, मूलभूत कौशल्ये, नैतिक जागरूकता आणि प्रशिक्षणाची गरज यांचा एकत्रित विचार.

बी.एड. विज्ञान विद्यार्थी-शिक्षक: बी.एड. अभ्यासक्रमात विज्ञान अध्यापन पद्धतीचा अभ्यास करणारा विद्यार्थी-शिक्षक.

9. व्याप्ती व मर्यादा:

या अभ्यासाची व्याप्ती बी.एड. विज्ञान अध्यापन पद्धतीच्या सन २०२५-२६ विद्यार्थी-शिक्षकांपुरती मर्यादित आहे. अभ्यासात AI च्या शैक्षणिक वापराशी संबंधित तयारी, आत्मविश्वास, नैतिक जागरूकता आणि प्रशिक्षणाची गरज या घटकांचा समावेश आहे. सदर अभ्यास मर्यादित नमुना, विशिष्ट भौगोलिक क्षेत्र, सर्वेक्षण पद्धती, स्व-अहवालावर आधारित माहिती, विद्यार्थी-शिक्षकांची भिन्न डिजिटल साक्षरता, तांत्रिक साधनांची उपलब्धता आणि AI तंत्रज्ञानातील सातत्याने होणारे बदल यामुळे मर्यादित आहे. तसेच या अभ्यासातून AI च्या साहाय्याने विज्ञान अध्यापनाची प्रत्यक्ष परिणामकारकता मोजली गेलेली नाही. त्यामुळे प्राप्त निष्कर्षांचा वापर व्यापक लोकसंख्येसाठी करताना आवश्यक ती सावधगिरी बाळगणे आवश्यक आहे.

10. संबंधित साहित्याचा संक्षिप्त आढावा:

UNESCO (2023) ने Gen AI च्या शिक्षणातील वापरासाठी मानवी-केंद्रित दृष्टिकोन, सुरक्षितता, समावेशकता, मानवी स्वायत्तता आणि संस्थात्मक मार्गदर्शन यांची गरज अधोरेखित केली आहे. या मार्गदर्शक सूचनांमध्ये शिक्षकांची क्षमता वाढविणे आणि स्थानिक संदर्भात AI च्या उपयोगांचे परीक्षण करणे महत्वाचे असल्याचे स्पष्ट केले आहे. Miao आणि Cukurova (2024) यांच्या UNESCO AI Competency Framework for Teachers मध्ये 15 क्षमता पाच परिमाणांत मांडल्या आहेत. मानवी-केंद्रित दृष्टिकोन, AI नैतिकता, AI मूलतत्त्वे व अनुप्रयोग, AI अध्यापनशास्त्र आणि व्यावसायिक विकास. यामुळे शिक्षक-प्रशिक्षणात AI साक्षरतेचा व्यापक अर्थ समोर येतो. राष्ट्रीय शिक्षण धोरण 2020 मध्ये तंत्रज्ञानाच्या योग्य वापरासह विद्यार्थी-केंद्रित, अनुभवाधारित आणि कौशल्याभिमुख शिक्षणाला महत्त्व देण्यात आले आहे. त्यामुळे AI चा वापर केवळ तांत्रिक साधन म्हणून न करता अध्यापनशास्त्रीय उद्दिष्टांशी जोडणे आवश्यक ठरते.

11. संशोधन पद्धती:

प्रस्तुत अभ्यासासाठी वर्णनात्मक सर्वेक्षण पद्धतीचा वापर करण्यात आला. या पद्धतीद्वारे विद्यार्थी-शिक्षकांची विद्यमान तयारी आणि गरजा प्रश्नावलीच्या माध्यमातून जाणून घेण्यात आल्या.

जनसंख्या:

अभ्यासाची जनसंख्या म्हणजे गोखले शिक्षण संस्थेचे शिक्षणशास्त्र महाविद्यालय, संगमनेर या महाविद्यालयातील २०२५-२०२६ या शैक्षणिक वर्षात बी. एड. मध्ये प्रवेश घेतलेले सर्व विज्ञान अध्यापन पद्धतीचा अभ्यास करणारे विद्यार्थी-शिक्षक.

नमुना:

25 विद्यार्थी-शिक्षकांचा नमुना निवडण्यात आला आहे. नमुना निवड करण्यासाठी सोयीस्कर नमुना निवड पद्धतीचा वापर केला आहे.

संशोधन साधन: या संशोधनासाठी संशोधकाने 15 विधानांची द्वि-पर्यायी (होय/नाही) प्रश्नावली हे संशोधन साधन म्हणून वापरले आहे.

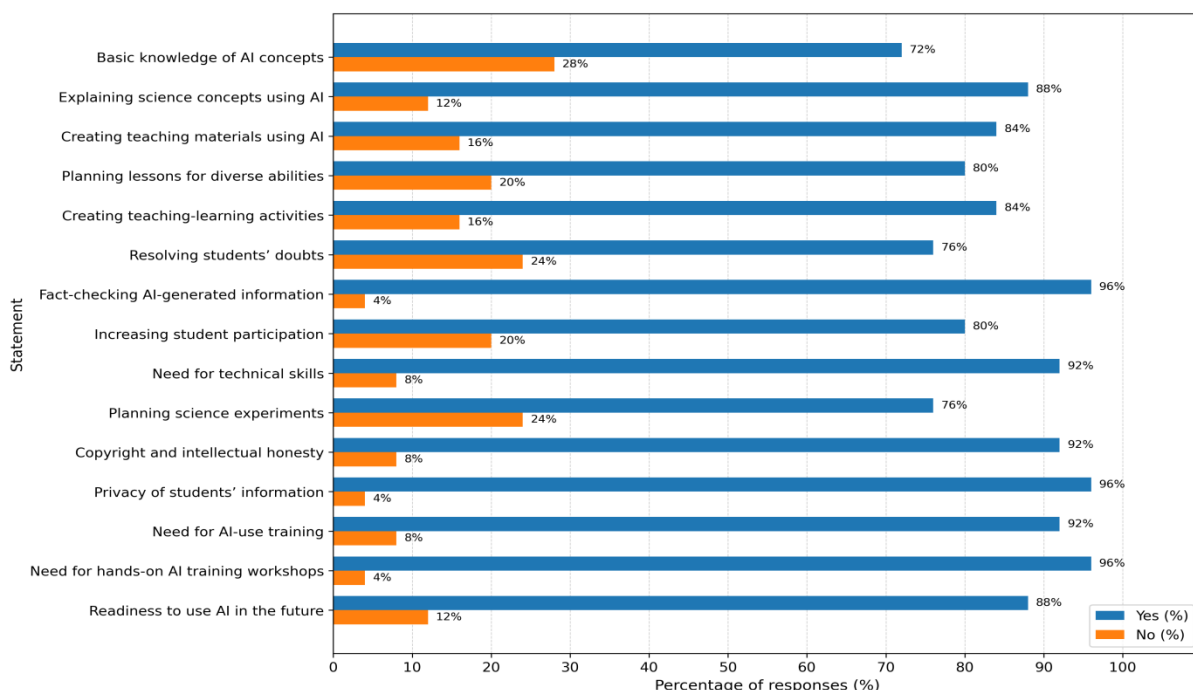
माहिती संकलन प्रक्रिया:

प्रथम संशोधन समस्येची निवड व संबंधित संशोधन व साहित्याचा आढावा घेण्यात आला. त्यानंतर उद्दिष्टे निश्चित करून प्रश्नावली तयार करण्यात आली. तज्ज्ञांकडून आशयवैधता तपासल्यानंतर प्रश्नावली विद्यार्थी-शिक्षकांना देण्यात आली. प्रतिसाद गोपनीय ठेवून माहिती संकलित केली. त्यानंतर प्रतिसादांचे टक्केवारी काढण्यात आली व निष्कर्ष आणि शिफारशी काढण्यात आल्या.

12. माहितीचे विश्लेषण व अर्थनिर्वचन: तक्ता: प्रश्ननिहाय वारंवारता व टक्केवारी

क्र.	विधानाचा संक्षिप्त आशय	होय (f)	होय (%)	नाही (f)	नाही (%)
1	AI च्या मूलभूत संकल्पनांची माहिती	18	72%	7	28%
2	AI द्वारे विज्ञान संकल्पना स्पष्ट करणे	22	88%	3	12%
3	AI द्वारे अध्यापन साहित्य निर्मिती	21	84%	4	16%
4	विविध क्षमतांनुसार अध्यापन नियोजन	20	80%	5	20%
5	अध्यापन-अधिगम कृती तयार करणे	21	84%	4	16%
6	विद्यार्थ्यांच्या शंकांचे निराकरण	19	76%	6	24%
7	AI माहितीची तथ्यपडताळणी	24	96%	1	4%
8	विद्यार्थ्यांचा सहभाग वाढविणे	20	80%	5	20%
9	तांत्रिक कौशल्यांची गरज	23	92%	2	8%
10	विज्ञान प्रयोगांचे नियोजन	19	76%	6	24%
11	कॉपीराइट व बौद्धिक प्रामाणिकता	23	92%	2	8%
12	विद्यार्थ्यांच्या माहितीची गोपनीयता	24	96%	1	4%
13	AI वापरासाठी प्रशिक्षणाची गरज	23	92%	2	8%
14	प्रत्यक्ष AI प्रशिक्षण कार्यशाळेची गरज	24	96%	1	4%
15	भविष्यात AI वापरण्याची तयारी	22	88%	3	12%

B.Ed. Science Student-Teachers' Readiness to Use AI
Question-wise Response Percentages



13. टक्केवारी व आलेखाच्या आधारे विश्लेषण:

वरील तक्ता व आलेखाच्या निरीक्षणावरून असे दिसून येते की ९६% विद्यार्थी-शिक्षकांना AI-निर्मित माहितीची तथ्यपडताळणी आवश्यक वाटते. त्याचप्रमाणे ९६% विद्यार्थ्यांनी विद्यार्थ्यांच्या वैयक्तिक माहितीची गोपनीयता राखणे आवश्यक असल्याचे मान्य केले आहे. ९६% विद्यार्थी-शिक्षकांनी AI आधारित विज्ञान अध्यापनासाठी प्रत्यक्ष कार्यशाळा आयोजित करण्याची गरज व्यक्त केली आहे. यावरून AI च्या वापराबाबत सकारात्मक

दृष्टिकोन असला तरी प्रत्यक्ष प्रशिक्षणाची आवश्यकता असल्याचे दिसून येते. ९२% प्रतिसादकांनी तांत्रिक कौशल्यांची गरज, बौद्धिक प्रामाणिकता आणि AI वापरासाठी प्रशिक्षणाची आवश्यकता मान्य केली आहे. ८८% विद्यार्थी-शिक्षकांना AI च्या मदतीने विज्ञानातील संकल्पना अधिक स्पष्ट करता येतात असे वाटते, तसेच ८८% विद्यार्थी भविष्यात विज्ञान शिक्षक म्हणून AI चा योग्य वापर करण्यास तयार असल्याचे दिसते. सर्वात कमी प्रतिसाद AI च्या मदतीने विद्यार्थ्यांच्या शंकांचे निराकरण आणि विज्ञान प्रयोगांच्या नियोजनाबाबत दिसून येतो; दोन्ही बाबतीत ७६% प्रतिसादकांनी सकारात्मक प्रतिसाद दिला. यावरून या क्षेत्रात अधिक प्रात्यक्षिक अनुभवाची आवश्यकता असल्याचे सूचित होते.

14. चर्चा:

या अभ्यासातील प्रातिनिधिक निष्कर्ष UNESCO च्या शिक्षक AI-सक्षमता चौकटीशी सुसंगत दिशेने जातात. AI चा प्रभावी शैक्षणिक वापर करण्यासाठी तांत्रिक ज्ञानाबरोबर मानवी-केंद्रित दृष्टिकोन, नैतिकता, अध्यापनशास्त्रीय एकात्मता आणि व्यावसायिक विकास आवश्यक असल्याचे त्या चौकटीत अधोरेखित केले आहे. विज्ञान विषयात AI चा वापर करताना विशेष काळजी आवश्यक आहे. उदाहरणार्थ, AI ने दिलेले वैज्ञानिक स्पष्टीकरण, आकडे, सूत्रे किंवा संदर्भ शिक्षकाने स्वतंत्रपणे पडताळणे आवश्यक आहे. विद्यार्थ्यांना 'AI ने सांगितले म्हणजे ते बरोबर' अशी भूमिका न शिकवता पुराव्यांवर आधारित विचार, स्रोतांची तुलना आणि चिकित्सक प्रश्न विचारण्याची सवय विकसित करणे अधिक महत्त्वाचे आहे. UNESCO च्या GenAI मार्गदर्शक सूचनांमध्येही मानवी स्वायत्तता, शैक्षणिक योग्यतेचे परीक्षण आणि जबाबदार वापरावर भर आहे.

15 निष्कर्ष:

वरील सर्वेक्षणाच्या आधारे पुढील निष्कर्ष काढता येतात :

1. बी.एड. विज्ञान विद्यार्थी-शिक्षकांमध्ये **AI विषयी सकारात्मक दृष्टिकोन** आढळून येतो.
2. बहुसंख्य विद्यार्थी-शिक्षकांना AI च्या साहाय्याने विज्ञानातील अवघड संकल्पना सोप्या पद्धतीने स्पष्ट करता येतात असे वाटते.
3. AI च्या साहाय्याने **अध्यापन साहित्य, कृती व अध्यापन नियोजन** अधिक नाविन्यपूर्ण करता येऊ शकते.
4. विद्यार्थी-शिक्षकांना AI द्वारे प्राप्त माहितीची **तथ्यपडताळणी करण्याचे महत्त्व** चांगल्या प्रकारे जाणवते.
5. AI वापरताना **विद्यार्थ्यांची गोपनीयता आणि बौद्धिक प्रामाणिकता** यांचे महत्त्व बहुसंख्य विद्यार्थी-शिक्षकांनी मान्य केले आहे.
6. AI वापरण्यासाठी आवश्यक **तांत्रिक कौशल्ये आणि प्रशिक्षणाची गरज** मोठ्या प्रमाणावर जाणवते.
7. AI आधारित विज्ञान अध्यापनासाठी **प्रत्यक्ष कार्यशाळा व प्रात्यक्षिक प्रशिक्षणाची आवश्यकता** स्पष्टपणे दिसून येते.
8. विद्यार्थी-शिक्षक भविष्यात विज्ञान अध्यापनामध्ये AI चा वापर करण्यास मोठ्या प्रमाणावर तयार आहेत.
9. AI हे शिक्षकाची जागा घेणारे साधन न मानता **शिक्षकाला सहाय्य करणारे शैक्षणिक साधन** म्हणून वापरण्याची गरज आहे.
10. एकूणच, AI च्या प्रभावी वापरासाठी **तांत्रिक कौशल्य + विषयज्ञान + चिकित्सक दृष्टिकोन + नैतिक जाणीव** यांचा विकास आवश्यक आहे.

16. शिफारशी:

1. **बी.एड. अभ्यासक्रमात AI आधारित विज्ञान अध्यापनाचा स्वतंत्र घटक समाविष्ट करावा.**
2. विद्यार्थी-शिक्षकांसाठी AI विषयावर **प्रत्यक्ष hands-on कार्यशाळा** आयोजित कराव्यात.
3. ChatGPT, AI आधारित presentation, quiz, lesson planning आणि assessment tools यांचा शैक्षणिक वापर शिकवावा.
4. AI-निर्मित माहितीची **तथ्यपडताळणी कशी करावी** याचे प्रशिक्षण द्यावे.

5. विद्यार्थ्यांची वैयक्तिक माहिती AI साधनांमध्ये वापरताना **डेटा गोपनीयता व सुरक्षितता** याबाबत मार्गदर्शन करावे.
6. **कॉपीराइट, plagiarism आणि intellectual honesty** याबाबत विद्यार्थी-शिक्षकांना प्रशिक्षण द्यावे.
7. AI च्या साहाय्याने **विज्ञान प्रयोग, कृती, प्रश्नमंजुषा आणि formative assessment** तयार करण्याचा सराव करून घ्यावा.
8. विविध क्षमतेच्या विद्यार्थ्यांसाठी AI चा वापर करून **समावेशक अध्यापन साहित्य** तयार करण्यास प्रोत्साहन द्यावे.
9. विद्यार्थी-शिक्षकांना AI च्या मर्यादा, चुकीची माहिती आणि दिशाभूल करणाऱ्या उत्तरांची जाणीव करून द्यावी.
10. महाविद्यालयांनी **AI संसाधन केंद्र/AI learning laboratory** विकसित करण्याचा विचार करावा.
11. प्रत्येक विद्यार्थी-शिक्षकाने AI चा वापर करताना **शिक्षकाच्या व्यावसायिक निर्णयक्षमतेला केंद्रस्थानी** ठेवावे.
12. AI आधारित विज्ञान अध्यापनातील कौशल्यांचे मूल्यांकन करण्यासाठी **प्रात्यक्षिक उपक्रम व प्रकल्प** आयोजित करावेत.

17. संदर्भसूची:

1. Ministry of Education, Government of India. (2020). *National education policy 2020*. Government of India.
https://www.education.gov.in/sites/upload_files/mhrd/files/NEP_Final_English_0.pdf
2. Miao, F., & Cukurova, M. (2024). *AI competency framework for teachers*. UNESCO.
<https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>
3. Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO.
<https://doi.org/10.54675/HBCX3851>
4. UNESCO. (2024). *AI competency framework for students*. UNESCO.
<https://doi.org/10.54675/JKJB9835>
5. UNESCO. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. UNESCO.
<https://unesdoc.unesco.org/>