Scholarly Research Journal for Humanity Science & English Language,
Online ISSN 2348-3083, SJ IMPACT FACTOR 2026: 8.739,
https://www.srjis.com/issues_data/303
PEER REVIEWED, REFEREED & INDEXED JOURNAL, AUG-SEPT 2026, VOL-14/77

वैयक्तिकृत अध्ययन आणि अनुकूली शिक्षण तंत्रज्ञान: विद्यार्थी-केंद्रित अध्यापनातील नवीन विचारप्रवाह

डॉ. भाऊसाहेब आंधळे
प्राचार्य, पुण्यश्लोक आहिल्यादेवी, अध्यापक महाविद्यालय सांगवी,
तालुका. अहमदपूर, जिल्हा. लातूर. Email Id: bhausahebandhale@gmail.com
डॉ. सोमनाथ किशनराव पचलिंग
सहाय्यक प्राध्यापक व संशोधन मार्गदर्शक, सहयोग सेवाभावी संस्था कॉलेज ऑफ एज्युकेशन , विष्णुपुरी, नांदेड, Email Id: Skpachling2@gmail.com

Paper Received On: 21 AUG 2026
Peer Reviewed On: 25 SEPT 2026
Published On: 01 OCT 2026

Abstract

वर्तमान ज्ञानाधिष्ठित समाजामध्ये शिक्षणाची गुणवत्ता केवळ अभ्यासक्रमाच्या उपलब्धतेवर अवलंबून नसून प्रत्येक विद्यार्थ्याला उपलब्ध होणाऱ्या अध्ययन अनुभवांच्या गुणवत्तेवरही अवलंबून आहे. एकाच वर्गात शिकणाऱ्या विद्यार्थ्यांमध्ये आकलनक्षमता, पूर्वानुभव, भाषिक पार्श्वभूमी, अध्ययनाची गती आणि ज्ञान संपादन करण्याच्या पद्धतींमध्ये भिन्नता असते. या भिन्नतेकडे दुर्लक्ष करणारी एकसमान अध्यापन व्यवस्था प्रत्येक विद्यार्थ्याच्या शैक्षणिक क्षमतेला पुरेसा वाव देऊ शकत नाही. या पार्श्वभूमीवर वैयक्तिकृत अध्ययन आणि अनुकूली शिक्षण तंत्रज्ञान या संकल्पना आधुनिक शिक्षणशास्त्रात महत्त्व प्राप्त करीत आहेत.प्रस्तुत संशोधनामध्ये विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनविषयक विविधतेला शैक्षणिक नियोजनाचा आधार मानून वैयक्तिकृत अध्ययनाचे स्वरूप विशद केले आहे. कृत्रिम बुद्धिमत्ता, मशीन लर्निंग, लर्निंग ॲनालिटिक्स आणि बुद्धिमान अध्यापन प्रणाली यांच्या साहाय्याने विद्यार्थ्यांच्या अध्ययन प्रक्रियेत कशा प्रकारे अनुकूल बदल घडविता येतात, याचे विश्लेषण केले आहे. याशिवाय शिक्षकांची बदलती भूमिका, तंत्रज्ञानाधिष्ठित मूल्यमापन, समावेशक शिक्षण, डिजिटल समानता आणि शैक्षणिक नैतिकता या पैलूंचाही विचार केला आहे.प्रस्तुत संशोधन हे दुय्यम स्रोतांवर आधारित वर्णनात्मक व विश्लेषणात्मक अध्ययन आहे. उपलब्ध संशोधन साहित्याच्या चिकित्सक अभ्यासातून असे स्पष्ट होते की, वैयक्तिकृत अध्ययनाची परिणामकारकता केवळ तंत्रज्ञानाच्या उपलब्धतेवर अवलंबून नसून योग्य अध्यापन नियोजन, प्रशिक्षित शिक्षक, विद्यार्थ्यांचा सक्रिय सहभाग आणि सुरक्षित डिजिटल वातावरण यांवरही अवलंबून आहे.

बीजशब्द : *वैयक्तिकृत अध्ययन, अनुकूली शिक्षण, विद्यार्थी-केंद्रित अध्यापन, कृत्रिम बुद्धिमत्ता, शैक्षणिक तंत्रज्ञान, अध्ययन विश्लेषण, डिजिटल समावेशन, अध्ययन स्वायत्तता.*

2. प्रस्तावना

शिक्षणव्यवस्थेच्या इतिहासात अध्यापनाच्या स्वरूपात अनेक परिवर्तनशील टप्पे दिसून येतात. शिक्षक-केंद्रित अध्यापनापासून विद्यार्थी-केंद्रित अध्यापनापर्यंत झालेली वाटचाल ही शिक्षणशास्त्रातील महत्त्वपूर्ण

Copyright@2026 Scholarly Research Journal for Humanity Science & English Language

वैचारिक घडामोड आहे. या परिवर्तनामध्ये विद्यार्थ्याला केवळ ज्ञान ग्रहण करणारा घटक न मानता ज्ञाननिर्मितीच्या प्रक्रियेत सहभागी होणारी व्यक्ती म्हणून स्वीकारण्यात आले आहे.मात्र विद्यार्थी-केंद्रित शिक्षणाचा खरा अर्थ केवळ विद्यार्थ्यांना प्रश्न विचारण्याची किंवा गटचर्चेत सहभागी होण्याची संधी देणे एवढाच नाही. विद्यार्थ्यांच्या वेगवेगळ्या अध्ययन गरजा ओळखून त्यानुसार अध्ययनाच्या संधी उपलब्ध करून देणे हेदेखील त्याचे महत्त्वपूर्ण अंग आहे.आज डिजिटल तंत्रज्ञानामुळे विद्यार्थ्यांच्या अध्ययन प्रक्रियेविषयी मोठ्या प्रमाणावर माहिती उपलब्ध होत आहे. या माहितीचे शैक्षणिक विश्लेषण करून विद्यार्थ्यांना योग्य अध्ययन साहित्य, पूरक सराव आणि वैयक्तिक अभिप्राय देता येतो. यामुळे अध्यापन प्रक्रियेत निदानात्मक, उपचारात्मक आणि प्रगत अध्ययनाचा समन्वय साधण्याची संधी निर्माण झाली आहे.त्यामुळे वैयक्तिकृत अध्ययन ही केवळ तांत्रिक संकल्पना नसून विद्यार्थ्यांच्या विविधतेला मान्यता देणारी आणि समान शैक्षणिक संधींचा विस्तार करणारी आधुनिक अध्यापनविषयक भूमिका आहे.

3. संशोधन समस्येचे स्वरूप

सध्याच्या शिक्षणव्यवस्थेत अनेक ठिकाणी वर्गातील सर्व विद्यार्थ्यांना एकाच वेळी, समान अध्ययन साहित्याद्वारे आणि समान मूल्यमापन पद्धतीने शिकविले जाते. अशा व्यवस्थेमध्ये जलद गतीने शिकणाऱ्या विद्यार्थ्यांना पुरेशी आव्हाने मिळत नाहीत, तर अध्ययनात अडचणी अनुभवणाऱ्या विद्यार्थ्यांना अपेक्षित मदत मिळण्यास विलंब होतो.

<u>यातून पुढील मूलभूत संशोधन समस्या निर्माण होते</u> :विद्यार्थ्यांच्या वैयक्तिक अध्ययन गरजांनुसार अध्यापन, अध्ययन साहित्य आणि मूल्यमापन प्रक्रियेत तंत्रज्ञानाच्या साहाय्याने प्रभावी बदल कसे घडवून आणता येतील?या प्रश्नाच्या अनुषंगाने वैयक्तिकृत अध्ययन आणि अनुकूली शिक्षण तंत्रज्ञानाचा शैक्षणिक उपयोग तपासणे आवश्यक ठरते.

4. संशोधनाची उद्दिष्टे

1. वैयक्तिकृत अध्ययनाचे शैक्षणिक स्वरूप स्पष्ट करणे.2. अनुकूली शिक्षण तंत्रज्ञानाची कार्यपद्धती अभ्यासणे.3. विद्यार्थी-केंद्रित अध्यापनातील आधुनिक विचारप्रवाहांचे विश्लेषण करणे.4. कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि अध्ययन विश्लेषणाची भूमिका स्पष्ट करणे.5. शिक्षकांच्या व्यावसायिक भूमिकेत होणाऱ्या बदलांचा अभ्यास करणे.6. वैयक्तिकृत अध्ययनाच्या शैक्षणिक संधी आणि मर्यादा शोधणे.7. राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण 2020 च्या संदर्भात या संकल्पनांची उपयुक्तता तपासणे.8. भारतीय शिक्षणव्यवस्थेसाठी व्यवहार्य उपाययोजना सुचविणे.

5. संशोधन पद्धती

प्रस्तुत संशोधनासाठी वर्णनात्मक व विश्लेषणात्मक संशोधन पद्धतीचा वापर करण्यात आला आहे. संशोधनाची माहिती प्रामुख्याने दुय्यम स्रोतांतून संकलित करण्यात आली आहे.- राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण 2020.- UNESCO चे कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि शिक्षणविषयक दस्तऐवज.- वैयक्तिकृत अध्ययनावरील आंतरराष्ट्रीय संशोधन लेख.- अनुकूली ई-लर्निंग प्रणालींवरील पुनरावलोकनात्मक संशोधन.- विद्यार्थी-केंद्रित अध्यापन आणि शैक्षणिक तंत्रज्ञानावरील संशोधन साहित्य.प्राप्त साहित्याचे विषयानुसार वर्गीकरण करून चिकित्सक विश्लेषण करण्यात आले आहे. प्रस्तुत पेपरमध्ये स्वतंत्र क्षेत्रीय सर्वेक्षण, प्रयोग किंवा प्राथमिक सांख्यिकीय माहितीचा वापर केलेला नाही.

6. वैयक्तिकृत अध्ययन : संकल्पनेचा शैक्षणिक अन्वयार्थ

वैयक्तिकृत अध्ययन म्हणजे विद्यार्थ्यांच्या स्वतंत्र अध्ययन गरजा आणि विकासक्षमतेचा विचार करून त्यांच्या अध्ययन अनुभवांची रचना करणे होय. यामध्ये विद्यार्थ्याच्या पूर्वज्ञानाला, आवडीला, अध्ययनाच्या

गतीला आणि अपेक्षित अध्ययन निष्पत्तीला महत्त्व दिले जाते.या प्रक्रियेत प्रत्येक विद्यार्थ्यासाठी पूर्णपणे वेगळा अभ्यासक्रम तयार करणे आवश्यक नसते. समान शैक्षणिक उद्दिष्टे कायम ठेवून ती साध्य करण्यासाठी विविध अध्ययन मार्ग, साधने आणि अध्यापन पद्धती उपलब्ध करून देता येतात.उदाहरणार्थ, भाषेतील वाचन कौशल्य विकसित करताना एका विद्यार्थ्याला ध्वनीआधारित सरावाची गरज असू शकते, दुसऱ्याला वाचन आकलनासाठी परिच्छेद आवश्यक असू शकतात, तर तिसऱ्या विद्यार्थ्याला चिकित्सक वाचनासाठी आव्हानात्मक साहित्य देता येते.अशा प्रकारे वैयक्तिकृत अध्ययन विद्यार्थ्यांच्या भिन्नतेला अडथळा न मानता अध्यापन नियोजनाचा महत्त्वाचा आधार मानते.

7. अनुकूली शिक्षण तंत्रज्ञान : संकल्पना आणि कार्यस्वरूप

अनुकूली शिक्षण तंत्रज्ञान ही अशी डिजिटल शैक्षणिक व्यवस्था आहे जी विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनविषयक प्रतिसादांचे विश्लेषण करून पुढील अध्ययन अनुभवात आवश्यक बदल करते.या तंत्रज्ञानाचे कार्य पुढील तीन प्रमुख घटकांवर आधारित असते.

अ) विद्यार्थी प्रारूप (Learner Model)

विद्यार्थ्याचे पूर्वज्ञान, अध्ययन प्रगती, प्रश्नांची उत्तरे, चुका आणि अध्ययनविषयक गरजा यांचा समावेश होतो.

ब) विषयवस्तू प्रारूप (Content Model)

अध्ययन घटक, प्रश्नसंच, व्हिडिओ, उदाहरणे, स्पष्टीकरणे आणि विविध काठिण्यपातळ्यांवरील अध्ययन साहित्य यांचा समावेश होतो.

क) अनुकूलन प्रारूप (Adaptation Model)

विद्यार्थ्याच्या अध्ययन स्थितीनुसार कोणते साहित्य, कोणता प्रश्न किंवा कोणता अभिप्राय द्यायचा हे निश्चित करणारी प्रक्रिया.या तीन घटकांच्या परस्परसंबंधातून विद्यार्थ्याला त्याच्या गरजेनुसार अध्ययन अनुभव मिळतो. अनुकूली ई-लर्निंग प्रणालींवरील 57 अभ्यासांच्या पुनरावलोकनात विद्यार्थी प्रारूप विकसित करण्याच्या विविध तांत्रिक पद्धतींचे महत्त्व स्पष्ट झाले आहे

8. वैयक्तिकृत अध्ययनाचे आधुनिक शैक्षणिक प्रारूप

वैयक्तिकृत अध्ययनाची अंमलबजावणी करताना केवळ डिजिटल साधनांचा वापर पुरेसा ठरत नाही. विद्यार्थ्यांचे निदान, अध्ययन नियोजन, प्रत्यक्ष अध्यापन, अभिप्राय आणि पुनर्मूल्यमापन या सर्व घटकांचा समन्वय आवश्यक आहे.

9. विद्यार्थी-केंद्रित अध्यापनातील उदयोन्मुख विचारप्रवाह

वैयक्तिकृत अध्ययनाच्या विकासामुळे अध्यापनशास्त्रात काही महत्त्वपूर्ण विचारप्रवाह अधिक प्रभावीपणे पुढे आले आहेत.

9.1 वैयक्तिक अध्ययन मार्ग (Personal Learning Pathways)

विद्यार्थ्यांच्या क्षमतेनुसार अध्ययन उद्दिष्टांपर्यंत पोहोचण्यासाठी वेगवेगळे मार्ग उपलब्ध करून देणे. यामध्ये विद्यार्थी स्वतःच्या गरजेनुसार अध्ययन साहित्य आणि कृती निवडू शकतो.

9.2 स्वनियंत्रित अध्ययन (Self-Regulated Learning)

विद्यार्थ्याने स्वतःची अध्ययन उद्दिष्टे ठरविणे, वेळेचे नियोजन करणे, प्रगतीचे निरीक्षण करणे आणि स्वतःच्या अध्ययनाचे मूल्यमापन करणे.

9.3 क्षमताधारित अध्ययन (Competency-Based Learning)

विद्यार्थ्याने किती वेळ अभ्यास केला याऐवजी त्याने कोणती ज्ञानात्मक, भावनिक आणि क्रियात्मक कौशल्ये आत्मसात केली यावर भर देणे.

9.4 मिश्रित अध्ययन (Blended Learning)

प्रत्यक्ष वर्गातील अध्यापन आणि ऑनलाइन अध्ययन यांचा समन्वय साधणे. यामुळे विद्यार्थ्यांना शिक्षकांचे मार्गदर्शन आणि डिजिटल साधने या दोन्हींचा लाभ मिळतो.

9.5 सहयोगी अध्ययन (Collaborative Learning)

वैयक्तिकृत अध्ययनाबरोबर समूहचर्चा, सहाध्यायी अध्ययन आणि सामूहिक समस्या निराकरण यांना प्रोत्साहन देणे.

9.6 उलट वर्गपद्धती (Flipped Classroom)

विद्यार्थ्यांनी वर्गापूर्वी अध्ययन साहित्याचा अभ्यास करणे आणि वर्गामध्ये प्रत्यक्ष चर्चा, उपयोजन आणि समस्यांचे निराकरण करणे.

9.7 गेमिफाइड अध्ययन (Gamified Learning)

खेळातील गुण, आव्हाने, स्तर आणि प्रगती निर्देशक यांच्या माध्यमातून अध्ययनामध्ये सहभाग वाढविणे.
या विचारप्रवाहांमध्ये तंत्रज्ञानाचा वापर हा अध्यापनाचा पर्याय नसून विद्यार्थ्यांच्या अध्ययन अनुभवांना अधिक समृद्ध करणारे साधन आहे.

10. कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि अध्ययन विश्लेषणाचे शैक्षणिक योगदान

कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या विकासामुळे विद्यार्थ्यांच्या अध्ययन प्रक्रियेतील माहितीचे विश्लेषण करण्याच्या नव्या शक्यता निर्माण झाल्या आहेत.

तंत्रज्ञान	शैक्षणिक उपयोग
कृत्रिम बुद्धिमत्ता	वैयक्तिक स्पष्टीकरण आणि अध्ययन सहाय्य
मशीन लर्निंग	अध्ययन प्रतिसादांचे नमुने ओळखणे
नैसर्गिक भाषा प्रक्रिया	भाषिक प्रश्न आणि उत्तरांचे विश्लेषण
लर्निंग ॲनालिटिक्स	अध्ययन प्रगतीचा अभ्यास
जनरेटिव्ह AI	उदाहरणे, प्रश्न आणि अध्ययन साहित्य निर्मिती
बुद्धिमान अध्यापन प्रणाली	वैयक्तिक सराव आणि अभिप्राय

Alfredo et al. (2024) यांच्या संशोधनातून शिक्षणातील मानवी-केंद्रित लर्निंग ॲनालिटिक्स आणि AI वापराचा अभ्यास करताना तंत्रज्ञानाबरोबर मानवी सहभाग आणि शैक्षणिक संदर्भाचे महत्त्व अधोरेखित होते.
मात्र कृत्रिम बुद्धिमत्तेने तयार केलेले प्रत्येक उत्तर अचूक असेलच असे नाही. त्यामुळे शिक्षकांनी माहितीची पडताळणी करणे, विद्यार्थ्यांना चिकित्सक विचार करण्यास शिकविणे आणि तंत्रज्ञानाचा नैतिक वापर सुनिश्चित करणे आवश्यक आहे.

11. शिक्षकांची बदलती भूमिका : ज्ञानदात्यापासून अध्ययन रचनाकारापर्यंत

वैयक्तिकृत अध्ययनामुळे शिक्षकांच्या व्यावसायिक भूमिकेचे स्वरूप अधिक व्यापक होत आहे. आधुनिक शिक्षकाने केवळ विषय शिकविण्यापुरते मर्यादित न राहता विद्यार्थ्यांच्या अध्ययन प्रक्रियेची रचना आणि गुणवत्ता यांची जबाबदारी स्वीकारणे आवश्यक आहे.

12. राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण 2020 शी वैयक्तिकृत अध्ययनाचा संबंध

राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण 2020 मध्ये विद्यार्थ्यांच्या सर्वांगीण विकासाला, अनुभवाधारित अध्ययनाला, तंत्रज्ञानाच्या योग्य वापराला आणि लवचिक शैक्षणिक व्यवस्थेला महत्त्व दिले आहे.

या संदर्भात वैयक्तिकृत अध्ययनाची पुढील शैक्षणिक उपयुक्तता स्पष्ट होते.1. विद्यार्थ्यांच्या क्षमतेनुसार अध्ययनाच्या संधी उपलब्ध करणे.2. डिजिटल शैक्षणिक साधनांचा अध्यापन प्रक्रियेत वापर करणे.3. बहुभाषिक अध्ययन साहित्याचा विकास करणे.4. विद्यार्थ्यांच्या अध्ययन निष्पत्तींचे विश्लेषण करणे.5. समावेशक शिक्षणाला तंत्रज्ञानाची जोड देणे.6. शिक्षकांच्या व्यावसायिक विकासाला चालना देणे.

राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरणातील प्रकरण 23 मध्ये शैक्षणिक तंत्रज्ञानाच्या वापरासाठी National Educational Technology Forum (NETF) ची संकल्पना मांडण्यात आली आहे. शिक्षण, मूल्यमापन, नियोजन आणि व्यवस्थापन यांमध्ये तंत्रज्ञानाचा विचारपूर्वक वापर करण्याचा हा महत्त्वाचा धोरणात्मक आधार आहे.

13. वैयक्तिकृत अध्ययनाच्या परिणामकारकतेविषयी संशोधनाधारित चर्चा

वैयक्तिकृत अनुकूली अध्ययनाचा परिणाम समजून घेण्यासाठी केवळ तंत्रज्ञानाच्या वापराची संख्या पाहणे पुरेसे नाही. विद्यार्थ्यांची अध्ययन कामगिरी, सहभाग, अध्ययनातील सातत्य, अभिप्रायाची गुणवत्ता आणि प्रत्यक्ष कौशल्य विकास यांचाही विचार आवश्यक आहे.du Plooy, Casteleijn आणि Franzsen (2024) यांनी उच्च शिक्षणातील वैयक्तिकृत अनुकूली अध्ययनावर केलेल्या व्याप्ती पुनरावलोकनात 69 अभ्यासांचा समावेश केला. त्यापैकी 41 अभ्यासांमध्ये शैक्षणिक कामगिरीत सुधारणा आणि 25 अभ्यासांमध्ये विद्यार्थी सहभागात वाढ नोंदविण्यात आली. या निष्कर्षांमुळे या पद्धतीची क्षमता दिसून येते; मात्र सर्व अभ्यासांचे संदर्भ, अंमलबजावणी आणि परिणाम समान नव्हते. Shehata et al. (2024) यांच्या पुनरावलोकनात शैक्षणिक तंत्रज्ञानाच्या माध्यमातून विद्यार्थी-केंद्रित शिक्षणाला मदत होऊ शकते, असे स्पष्ट झाले. तथापि, अध्यापनशास्त्रीय, तांत्रिक, अभ्यासक्रमविषयक आणि सामाजिक अडचणीही आढळतात.या साहित्याच्या आधारे असे म्हणता येते की, वैयक्तिकृत अध्ययनाचा सकारात्मक परिणाम साधण्यासाठी योग्य शैक्षणिक नियोजन, विद्यार्थ्यांचा सक्रिय सहभाग आणि शिक्षकांचे मार्गदर्शन अनिवार्य आहे.

14. अंमलबजावणीतील प्रमुख आव्हाने

वैयक्तिकृत अध्ययनाच्या व्यापक वापरात पुढील आव्हानांचा विचार करावा लागतो.

14.1 डिजिटल असमानता : सर्व विद्यार्थ्यांना समान इंटरनेट आणि उपकरणे उपलब्ध नसणे.14.2 शिक्षक प्रशिक्षण : तंत्रज्ञानाचा वापर करण्यासाठी पुरेशा व्यावसायिक क्षमता नसणे.14.3 आर्थिक मर्यादा : डिजिटल पायाभूत सुविधा आणि सॉफ्टवेअरचा खर्च.14.4 माहितीची गोपनीयता : विद्यार्थ्यांचा वैयक्तिक डेटा सुरक्षित ठेवण्याची गरज.

14.5 अल्गोरिदममधील पक्षपात : अपूर्ण माहितीमुळे चुकीचे शैक्षणिक निष्कर्ष निघण्याची शक्यता.14.6 मानवी संवादाचे महत्त्व : डिजिटल अध्ययनामुळे प्रत्यक्ष सामाजिक संवाद आणि शिक्षक-विद्यार्थी संबंध कमी होण्याचा धोका.14.7 भाषिक मर्यादा : मराठी आणि इतर भारतीय भाषांमध्ये दर्जेदार अनुकूली अध्ययन साहित्याची उपलब्धता.14.8 तंत्रज्ञानाची विश्वासार्हता : AI आधारित माहिती आणि मूल्यमापनातील चुका तपासण्याची आवश्यकता.UNESCO च्या Miao आणि Holmes (2023) यांच्या मार्गदर्शक दस्तऐवजानुसार शिक्षणातील जनरेटिव्ह AI वापर मानवी-केंद्रित, सुरक्षित, नैतिक आणि विद्यार्थ्यांच्या वयानुसार असणे आवश्यक आहे.

15. भारतीय शिक्षणव्यवस्थेसाठी प्रस्तावित अंमलबजावणी प्रारूप

भारतीय शैक्षणिक परिस्थिती लक्षात घेता वैयक्तिकृत अध्ययनाची अंमलबजावणी टप्प्याटप्प्याने होणे आवश्यक आहे.

16. संशोधनातील निरीक्षणे

संकलित दुय्यम साहित्याच्या विश्लेषणातून पुढील निरीक्षणे नोंदविता येतात.

1. विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनविषयक विविधतेचा विचार करणे हे गुणवत्तापूर्ण अध्यापनाचे महत्त्वाचे तत्त्व आहे.
2. वैयक्तिकृत अध्ययन आणि अनुकूली तंत्रज्ञान या परस्परपूरक पण भिन्न संकल्पना आहेत.
3. कृत्रिम बुद्धिमत्ता विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनविषयक माहितीचे विश्लेषण करण्यासाठी उपयुक्त ठरू शकते.
4. तंत्रज्ञानाधारित अभिप्रायामुळे अध्ययनातील अडचणींचे निदान सुलभ होऊ शकते.
5. शिक्षकांचा सक्रिय सहभाग हा वैयक्तिकृत अध्ययनाच्या यशासाठी महत्त्वाचा आहे.
6. डिजिटल सुविधा आणि भाषिक उपलब्धता यांतील असमानता दूर केल्याशिवाय सर्वसमावेशक अंमलबजावणी शक्य नाही.
7. वैयक्तिक अध्ययन आणि सहयोगी अध्ययन यांचा समतोल राखणे आवश्यक आहे.
8. शैक्षणिक तंत्रज्ञानाचा परिणाम तपासण्यासाठी भारतीय शाळा आणि महाविद्यालयांमध्ये अधिक क्षेत्रीय संशोधनाची गरज आहे.

17. शिफारशी

1. शालेय आणि महाविद्यालयीन स्तरावर विद्यार्थ्यांच्या अध्ययन गरजांचे नियमित निदान करावे.
2. शिक्षक शिक्षण अभ्यासक्रमात वैयक्तिकृत आणि अनुकूली अध्ययनाचे स्वतंत्र अध्ययन घटक समाविष्ट करावेत.
3. मराठी माध्यमासाठी गुणवत्तापूर्ण डिजिटल अध्ययन सामग्री विकसित करावी.
4. शिक्षकांना AI आणि लर्निंग ॲनालिटिक्सचे व्यावहारिक प्रशिक्षण द्यावे.
5. विद्यार्थ्यांच्या माहितीच्या संरक्षणासाठी स्पष्ट नियमावली तयार करावी.
6. ग्रामीण आणि वंचित भागांसाठी डिजिटल सुविधा उपलब्ध करून द्याव्यात.
7. वैयक्तिकृत अध्ययनासोबत समूहचर्चा आणि सहयोगी अध्ययनाला महत्त्व द्यावे.
8. अनुकूली प्रणालींच्या शैक्षणिक परिणामांचे नियमित मूल्यमापन करावे.
9. शिक्षकांनी AI प्रणालींच्या निर्णयांवर मानवी देखरेख ठेवावी.
10. विद्यापीठे आणि शिक्षक शिक्षण संस्थांनी या विषयावर क्षेत्रीय व प्रायोगिक संशोधन करावे.

18. निष्कर्ष: वैयक्तिकृत अध्ययन आणि अनुकूली शिक्षण तंत्रज्ञान या आधुनिक शिक्षणशास्त्रातील केवळ तांत्रिक नवकल्पना नसून अध्यापनाच्या उद्दिष्टांकडे पाहण्याचा बदलता दृष्टिकोन आहेत. प्रत्येक विद्यार्थी हा स्वतंत्र अध्ययनकर्ता आहे आणि त्याच्या क्षमतेनुसार अध्ययन संधी उपलब्ध करून देणे ही गुणवत्तापूर्ण शिक्षणव्यवस्थेची महत्त्वाची जबाबदारी आहे.डिजिटल तंत्रज्ञान, कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि अध्ययन विश्लेषण यांच्या साहाय्याने विद्यार्थ्यांच्या अध्ययन प्रक्रियेला अधिक प्रतिसादक्षम स्वरूप देता येते. तथापि, तंत्रज्ञानाचा वापर हा शिक्षकांच्या मार्गदर्शनाची जागा घेण्यासाठी नसून अध्यापन अधिक परिणामकारक करण्यासाठी असावा.राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण 2020 च्या विद्यार्थी-केंद्रित, समावेशक आणि तंत्रज्ञानाधिष्ठित शिक्षणाच्या दृष्टिकोनाशी या संकल्पना सुसंगत आहेत. मात्र त्यांची यशस्वी अंमलबजावणी करण्यासाठी डिजिटल समानता, प्रशिक्षित मनुष्यबळ, सुरक्षित माहिती व्यवस्थापन आणि गुणवत्तापूर्ण शैक्षणिक नियोजन आवश्यक आहे.शेवटी असे प्रतिपादन करता येईल की, भविष्यातील गुणवत्तापूर्ण शिक्षणाचे मोजमाप सर्व विद्यार्थ्यांना किती समान माहिती दिली यावर नव्हे, तर प्रत्येक विद्यार्थ्याला स्वतःच्या क्षमतेनुसार ज्ञान संपादन करण्यासाठी किती अर्थपूर्ण संधी उपलब्ध करून दिल्या यावर अवलंबून असेल. वैयक्तिकृत अध्ययन ही या परिवर्तनाची शैक्षणिक दिशा असून अनुकूली शिक्षण तंत्रज्ञान हे त्या दिशेने वाटचाल करण्याचे प्रभावी साधन आहे.

19. संदर्भसूची

अ) इंग्रजी संदर्भसूची

1. *du Plooy, E., Casteleijn, D., & Franzsen, D. (2024). Personalized adaptive learning in higher education: A scoping review of key characteristics and impact on academic performance and engagement. Heliyon, 10(21), e39630.*

https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39630

2. *Fariani, R. I., Junus, K., & Santoso, H. B. (2023). A systematic literature review on personalised learning in the higher education context. Technology, Knowledge and Learning, 28, 449–476.*
3. *Hong, Y., Saab, N., & Admiraal, W. (2024). Approaches and game elements used to tailor digital gamification for learning: A systematic literature review. Computers & Education, 212, 105000. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105000*
4. *Miao, F., & Holmes, W. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/*
5. *Shehata, B., Tlili, A., Huang, R., Adarkwah, M. A., Liu, M., & Chang, T. (2024). How are we doing with student-centered learning facilitated by educational technologies? A systematic review of literature reviews. Education and Information Technologies, 29, 7813–7854.*
6. *Wang, X., Maeda, Y., & Chang, H.-H. (2025). Development and techniques in learner model in adaptive e-learning system: A systematic review. Computers & Education, 225, 105184. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105184*
7. *Government of India, Ministry of Education. (2020). National Education Policy 2020. Government of India.*

https://www.education.gov.in/sites/upload_files/mhrd/files/NEP_Final_English_0.pdf

ब) मराठी संदर्भसूची

1. *भारत सरकार, शिक्षण मंत्रालय. (2020). राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण 2020. नवी दिल्ली : भारत सरकार.*
2. *राष्ट्रीय शैक्षणिक संशोधन आणि प्रशिक्षण परिषद. (वापरलेल्या आवृत्तीनुसार वर्ष). शैक्षणिक तंत्रज्ञान आणि अध्यापन-अध्ययन प्रक्रिया. नवी दिल्ली : NCERT.*
3. *महाराष्ट्र राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण परिषद. (वापरलेल्या प्रकाशनानुसार वर्ष). डिजिटल शिक्षण आणि शिक्षक प्रशिक्षण. पुणे : MSCERT.*
4. *विद्यापीठ अनुदान आयोग. (वापरलेल्या दस्तऐवजानुसार वर्ष). उच्च शिक्षणातील तंत्रज्ञानाधिष्ठित अध्यापन आणि अध्ययन. नवी दिल्ली : UGC.*