International Journal for Multidisciplinary Research (IJFMR)
E-ISSN: 2582-2160 ● Website: www.ijfmr.com ● Email: editor@ijfmr.com

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम के लिए शिक्षक क्षमता विकास

डॉ.संदीप पाटील

सहायक प्रोफेसर, शिक्षा विभाग, महात्मा गांधी अंतरराष्ट्रीय हिंदी विश्वविद्यालय, वर्धा

सारांश

प्रस्तुत लेख में शैक्षिक वातावरण में प्रौद्योगिकी को प्रभावी ढंग से एकीकृत करने में शिक्षकों के व्यावसायिक विकास की महत्वपूर्ण भूमिका पर प्रकाश डाला गया है। जैसे-जैसे डिजिटल उपकरण एवं प्लेटफ़ॉर्म कक्षाओं में तेज़ी से प्रचलित होते जा रहे हैं, शिक्षकों के लिए प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम (टीईएल) के लिए आवश्यक क्षमता प्राप्त करने एवं उसे परिष्कृत करने की आवश्यकता सर्वोपरि है। यह अध्ययन प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम (टीईएल) की अवधारणा एवं आवश्यकता पर बल देता है। साथ ही प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम (टीईएल) में शिक्षकों की भूमिका पर बल देता है। इस उपागम के यशस्वी क्रियान्वयन हेतु आवश्यक शिक्षक क्षमताओं पर चर्चा करते हुए इन क्षमताओं के विकास हेतु आयोजित कार्यशाला रूपी कार्यक्रम के परिणामों की चर्चा यहा की गई है। साथ ही प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम के लिए शिक्षकों की क्षमता विकास के लिए विभिन्न सुझाव भी प्रस्तुत किए गए हैं।

मुख्य शब्द: प्रौद्योगिकी सक्षम अधिमग, शिक्षक क्षमता, कृत्रिम बुद्धिमत्ता, राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020

प्रस्तावना:

समय के साथ साथ शिक्षा में सूचना एवं सम्प्रेषण प्रौद्योगिकी (Information and Communication Technology) की भूमिका में बदलाव आया है। प्रारंभिक दौर में शिक्षा में सूचना एवं सम्प्रेषण प्रौद्योगिकी (आईसीटी) का उपयोग शिक्षा में आईसीटी के उपकरणों एवं साधनों के उपयोग तक ही सीमित था। शिक्षा में आईसीटी का उपयोग प्रौद्योगिकी संवर्धित अधिगम (Technology Enabled Learning) में बदल गया, जहाँ पारंपरिक शिक्षा को बढ़ाने एवं बढ़ाने के लिए प्रौद्योगिकी का उपयोग किया गया है। प्रौद्योगिकी संवर्धित शिक्षा का तरीका अब प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम (Technology Enabled Learning) (टीईएल) की ओर बदल रहा है। प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम सीखने की प्रक्रिया के संपूर्ण परिवर्तन पर जोर देता है, जहाँ प्रौद्योगिकी अभिनव विद्यार्थी केंद्रित अधिगम वातावरण के लिए नए रास्ते प्रदान करती है। प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम (टीईएल) का तात्पर्य सीखने को सक्षम या अधिक सुविधाजनक बनाने के लिए प्रौद्योगिकी के उपयोग से है, यानी प्रौद्योगिकी का उपयोग केवल वर्तमान शिक्षण विधियों का समर्थन करने के बजाए सीखने के तरीके को पूरी तरह से परिवर्तित करने के लिए किया जाता है।

राष्ट्रीय शिक्षा नीति (National Education Policy) (एनईपी) 2020 ने भारतीय शिक्षा प्रणाली के परिवर्तन की प्रक्रिया में आईसीटी के महत्व को भी रेखांकित किया है। एनईपी 2020 ने आने वाले समय में भारतीय शिक्षा का मार्ग बनने के लिए प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम (टीईएल) का समर्थन किया है। राष्ट्रीय शिक्षा नीति (एनईपी) 2020 गुणवत्तापूर्ण शिक्षा तक पहुँच में सुधार एवं डिजिटल साक्षरता को बढ़ावा देने के लिए शिक्षा प्रणाली में प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम को एकीकृत करने की आवश्यकता पर जोर देती है। यह नीति शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया को बढ़ाने एवं छात्रों को व्यक्तिगत शिक्षण अनुभव प्रदान करने के लिए प्रौद्योगिकी के उपयोग के महत्व पर प्रकाश डालती है। शिक्षकों को डिजिटल संसाधनों का इस्तेमाल करके पढ़ाने-सिखाने की प्रक्रिया को बेहतर बनाने एवं छात्रों को व्यक्तिगत सीखने का अनुभव प्रदान करने के लिए प्रशिक्षित किया जाना चाहिए।

इसलिए हमें अपने शिक्षकों को अपनी कक्षाओं में प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम (टीईएल) को बढ़ावा देने के लिए तैयार करने की आवश्यकता है। शिक्षक शिक्षा कार्यक्रमों को शिक्षकों के व्यावसायिक विकास में प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम को बढ़ावा देने की आवश्यकता है। साथ ही

अध्यापक शिक्षकों को प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम दृष्टिकोण को बढ़ावा देने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। प्रस्तुत शोध में शिक्षकों में प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम उपागम के लिए आवश्यक क्षमताओं के विकास करने हेतु किए गए एक प्रयास का अध्ययन किया गया है।

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम उपागम (Blended Learning Approach) :

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम (टीईएल) का तात्पर्य शिक्षण-अधिगम की प्रक्रिया को समर्थन एवं बढ़ावा देने के लिए प्रौद्योगिकी के उद्देश्यपूर्ण एकीकरण एवं उपयोग से है। प्रौद्योगिकी-सक्षम शिक्षण (टीईएल) आधुनिक समय की सबसे प्रभावशाली परिघटनाओं में से एक है जिसका शिक्षा पर सकारात्मक प्रभाव पड़ रहा है। प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम (टीईएल) आधुनिक समय की सबसे प्रभावशाली परिघटनाओं में से एक है जिसका शिक्षा पर सकारात्मक प्रभाव पड़ रहा है। यह एक व्यापक शब्द है जिसका प्रयोग स्थानीय (कैंपस में एवं समकालिक) या दूरस्थ (कैंपस के बाहर एवं अतुल्यकालिक) रूप से प्रौद्योगिकी द्वारा समर्थित शिक्षण एवं अधिगम प्रक्रिया का वर्णन करने के लिए किया जाता है। इसमें शिक्षण प्रबंधन प्रणालियाँ (एलएमएस), मोबाइल शिक्षण अनुप्रयोग, आभासी और संवर्धित वास्तविकता, सामाजिक नेटवर्किंग अनुप्रयोग और रोबोटिक्स शामिल हो सकते हैं, लेकिन इन्हीं तक सीमित नहीं हैं (डेनिएला एवं अन्य, 2018)। यह एक व्यापक शब्द है जिसका प्रयोग स्थानीय (कैंपस में और समकालिक) या दूरस्थ (कैंपस के बाहर और अतुल्यकालिक) रूप से प्रौद्योगिकी द्वारा समर्थित शिक्षण और अधिगम प्रक्रिया का वर्णन करने के लिए किया जाता है। इसमें शिक्षण प्रबंधन प्रणालियाँ (एलएमएस), मोबाइल शिक्षण अनुप्रयोग, आभासी एवं संवर्धित वास्तविकता, सामाजिक नेटवर्किंग अनुप्रयोग और रोबोटिक्स शामिल हो सकते हैं, लेकिन इन्हीं तक सीमित नहीं हैं (डेनिएला एवं अन्य, 2018)। इस उपागम में विभिन्न प्रकार के उपकरण, संसाधन एवं प्लेटफ़ॉर्म अंतर्निहित हैं। प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम का उद्देश्य अधिगम परिणामों में सुधार करना, जुड़ाव बढ़ाना एवं अधिक लचीले एवं सुलभ शैक्षिक अवसर प्रदान करना है। यह केवल अपने लिए प्रौद्योगिकी का उपयोग करने के बारे में नहीं है, बल्कि अधिगम अनुभव में मूल्य जोड़ने के लिए इसे रणनीतिक रूप से एकीकृत करना है। प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम (टीईएल) विद्यार्थी केंद्रित शिक्षण को बढ़ाने एवं बेहतर बनाने के लिए प्रौद्योगिकी, प्लेटफ़ॉर्म, सिस्टम तथा डिजिटल सामग्री के उपयोग को बढ़ावा देना बताता है। यह दृष्टिकोण विभिन्न शिक्षार्थियों की आवश्यकताओं के अनुरूप वैयक्तिकृत एवं सहयोगात्मक शिक्षण को सक्षम बनाता है। व्याख्यान पद्धति की तुलना में प्रौद्योगिकी-सक्षम शिक्षण, शैक्षणिक उपलब्धि को प्रभावी ढंग से बेहतर बनाता है (निर्मला एवं अन्य, 2022)। प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम विद्यार्थी केंद्रित शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया को बढ़ाने, बेहतर बनाने तथा शिक्षा को बढ़ावा देने के लिए प्रौद्योगिकी, नेटवर्क, प्रणालियाँ एवं डिजिटल सामग्री के उपयोग का वर्णन करता है। प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया को बढ़ाने के लिए शैक्षिक वातावरण में डिजिटल प्रौद्योगिकियों के एकीकरण को संदर्भित करता है। प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम स्मार्ट फोन एवं इंटरनेट एक्सेस के साथ कक्षाओं में उनकी सफलता सुनिश्चित करने के लिए नवाचारों का विश्लेषण तथा समर्थन करने के लिए एक रूपरेखा के साथ, शिक्षणशास्त्र का समर्थन एवं सक्षम कर सकता है (फर्ग्यूसन, 2019)। टीईएल में उपकरणों, पद्धतियों तथा अधिगम अवसरों की एक विस्तृत श्रृंखला शामिल है, और इसे उच्च शिक्षा एवं व्यावसायिक प्रशिक्षण में तेजी से अपनाया जा रहा है।

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम का उद्देश्य पारंपरिक शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया को डिजिटल बनाना तथा साथ ही शिक्षार्थियों को प्रौद्योगिकी-संचालित युग के लिए तैयार करने हेतु शिक्षा की पुनर्कल्पना करना है। प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम वातावरण, छात्रों के लिए गुणवत्तापूर्ण शिक्षण अनुभव निर्मित करने और उसे बेहतर बनाने की शैक्षणिक संस्थानों की क्षमता को बढ़ाता है (मंज़ूर, 2016)। प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम उपागम नए समय में शिक्षा के लिए एक आवश्यक दृष्टिकोण के रूप में उभरा है। प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम ने पाठ्यक्रम, शिक्षण विधि एवं मूल्यांकन पद्धतियों पर महत्वपूर्ण प्रभाव डाला है तथा अधिगम उपलब्धियों को सुनिश्चित एवं सत्यापित करने के लिए नए उपकरण प्रदान किए हैं (डेंग एवं बेन्केन्डॉर्फ, 2020)। प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम स्थान समूह कार्य, स्व-निर्देशित अधिगम को प्रोत्साहित कर सकते हैं तथा सहयोग के माध्यम से गहन शिक्षण को सुगम बना सकते हैं (वेरडॉनक, 2018)। प्रौद्योगिकी सक्षम सक्रिय अधिगम वातावरण महाविद्यालयीन विद्यार्थियों के संज्ञानात्मक अधिगम परिणामों पर सकारात्मक प्रभाव डालते हैं (शी एवं अन्य, 2019)। इसलिए शिक्षा के सभी चरणों में इस दृष्टिकोण को अपनाना सभी के लिए अनिवार्य हो गया है।

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम उपागम की निम्नलिखित मुख्य विशेषताएँ हैं:

1. ***विभिन्न प्रारूप (Varied forms) :*** प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम सामग्री वितरण के लिए विभिन्न प्रकार के डिजिटल प्रारूपों का उपयोग करता है, जिसमें पाठ, ऑडियो, वीडियो, परस्पर संवादात्मक सिमुलेशन एवं आभासी वास्तविकता शामिल हैं।
2. ***परस्पर संवादात्मक अधिगम (Interactive learning) :*** प्रौद्योगिकी चर्चा मंचों, ऑनलाइन सहयोग उपकरणों एवं सोशल मीडिया प्लेटफ़ॉर्म के माध्यम से विद्यार्थी एवं शिक्षकों के बीच तथा स्वयं शिक्षार्थियों के बीच बातचीत की सुविधा प्रदान करता है।
3. ***व्यक्तिगत अधिगम (Personalized learning) :*** विभिन्न प्रौद्योगिकी सक्षम शिक्षण प्लेटफ़ॉर्म ऐसी सुविधाएँ प्रदान करते हैं जो व्यक्तिगत अधिगम अनुभव की अनुमति देते हैं, जैसे कि अनुकूलित सामग्री, व्यक्तिगत प्रतिक्रिया एवं अनुकूलित अधिगम पथ।
4. ***पहुँच (Access) :*** डिजिटल संसाधनों को बंद कैप्शन, स्क्रीन रीडर संगतता एवं समायोज्य फ़ॉन्ट आकार जैसी सुविधाओं के माध्यम से विकलांग विद्यार्थियों के लिए सुलभ बनाया जा सकता है।
5. ***मुक्त शैक्षिक संसाधनों का प्रयोग (Use of OERs) :*** यह उपागम पारंपरिक पाठ्यपुस्तकों से आगे बढ़ते हुए, मुक्त शैक्षिक संसाधनों (Open Educational Resources), डिजिटल पुस्तकालयों एवं विशेषज्ञ सामग्री सहित ऑनलाइन संसाधनों की एक विशाल श्रृंखला तक पहुँच प्रदान करता है।
6. ***कभी भी, कहीं भी पहुँच (Learning anytime anywhere) :*** ऑनलाइन एवं मोबाइल अधिगम प्रौद्योगिकियां विद्यार्थियों को अपनी सुविधानुसार एवं इंटरनेट कनेक्शन वाले किसी भी स्थान से शैक्षिक सामग्री तक पहुँचने एवं अधिगम गतिविधियों में भाग लेने में सक्षम बनाती हैं।
7. ***अध्यार्थी जुड़ाव एवं प्रेरणा (Learner engagement and motivation) :*** परस्पर संवादात्मक एवं मल्टीमीडिया तत्व विद्यार्थियों के लिए अधिगम को अधिक आकर्षक एवं प्रेरक बना सकते हैं, जिससे विषय वस्तु में अधिक रुचि पैदा होती है।
8. ***कुशल प्रतिक्रिया एवं मूल्यांकन (Efficient feedback and evaluation) :*** प्रौद्योगिकी मूल्यांकन प्रक्रियाओं को सुव्यवस्थित कर सकती है, विद्यार्थियों को समय पर प्रतिक्रिया प्रदान कर सकती है, एवं समझ का मूल्यांकन करने के लिए विविध तरीके प्रदान कर सकती है।
9. ***डेटा-संचालित अंतर्दृष्टि (Data driven insights) :*** अधिगम विश्लेषण उपकरण विद्यार्थी की प्रगति एवं जुड़ाव पर मूल्यवान डेटा प्रदान कर सकते हैं, जिससे शिक्षकों को सुधार के क्षेत्रों की पहचान करने एवं अपनी अधिगम रणनीतियों को तैयार करने में मदद मिलती है।
10. ***सहयोग एवं संचार (Collaboration and networking) :*** प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम उपकरण सहयोगी अधिगम गतिविधियों, समूह परियोजनाओं तथा विद्यार्थियों एवं प्रशिक्षकों के बीच सम्प्रेषण का समर्थन करते हैं, जिससे समुदाय की भावना को बढ़ावा मिलता है।
11. ***मिश्रित अधिगम अवसर (Blended learning opportunities) :*** प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम में अक्सर मिश्रित अधिगम उपागम शामिल होते हैं जो ऑनलाइन एवं आमने-सामने निर्देश को मिलाते हैं, दोनों तौर-तरीकों की ताकत का लाभ उठाते हैं।
12. ***डिजिटल साक्षरता का विकास (Development of digital literacy) :*** प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम से जुड़ने से शिक्षार्थियों को आवश्यक डिजिटल साक्षरता कौशल विकसित करने में सहायता प्राप्त होती है, जो आज की दुनिया में तेजी से महत्वपूर्ण होता जा रहा है।

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम उपागम के लिए शिक्षक की भूमिका (Role of Teacher for Technology Enabled Learning Approach) :

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम उपागम में शिक्षक की भूमिका पारंपरिक तरीकों से बहुत भिन्न है, जिसमें सुविधा प्रदान करना, मार्गदर्शन एवं तकनीकी एकीकरण का मिश्रण होता है ताकि विद्यार्थियों के अधिगम को अधिक प्रभावी बनाया जा सके। प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम उपागम में शिक्षक की भूमिका निम्नानुसार है;

1. ***अधिगम के लिए सुलभक (Facilitator of learning) :*** शिक्षक प्राथमिक ज्ञान प्रदाता से हटकर ऐसे सुलभक बन जाते हैं जो डिजिटल उपकरणों एवं संसाधनों के माध्यम से छात्रों का मार्गदर्शन करते हैं। वे अधिगम प्रबंधन प्रणाली (LMS), आभासी कक्षाओं या ऐप्स जैसे प्लेटफ़ॉर्म का उपयोग करके आकर्षक, परस्पर संवादात्मक अधिगम अनुभव का आयोजन करते हैं, जो स्व-निर्देशित अधिगम को प्रोत्साहित करते हैं।

2. ***संसाधनों के आयोजक (Curator of resources) :*** शिक्षक उच्च-गुणवत्ता वाली डिजिटल सामग्री उदाहरण के रूप में वीडियो, सिमुलेशन या ऑनलाइन कोर्सेस का चयन एवं अनुकूलन करते हैं, इसे विद्यार्थियों की विभिन्न आवश्यकताओं एवं अधिगम उद्देश्यों के अनुरूप बनाते हैं। वे सुनिश्चित करते हैं कि संसाधन विश्वसनीय, प्रासंगिक तथा पाठ्यक्रम के लक्ष्यों के अनुरूप हों।
3. ***प्रौद्योगिकी एकीकरणकर्ता (Integrator of technology) :*** शिक्षक गतिशील अधिगम वातावरण बनाने के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) , संवर्धित वास्तविकता (AR), आभासी वास्तविकता (VR) या सहयोगी प्लेटफ़ॉर्म जैसे उपकरणों का उचित उपयोग करते हैं। वे विद्यार्थियों को इन तकनीकों का प्रभावी एवं ज़िम्मेदारी से उपयोग करना सिखाते हैं, जिससे डिजिटल साक्षरता को बढ़ावा मिलता है।
4. ***व्यक्तिगत शिक्षण मार्गदर्शक (Personalized learning guide) :*** एलएमएस या अनुकूलित अधिगम सॉफ्टवेयर जैसे तकनीकी प्लेटफ़ॉर्म से विश्लेषण कर डेटा का उपयोग करके, शिक्षक अपने विद्यार्थियों के प्रगति की निगरानी करते हैं, कमियों की पहचान करते हैं, तथा व्यक्तिगत अधिगम पथों का समर्थन करने के लिए व्यक्तिगत प्रतिक्रिया या हस्तक्षेप प्रदान करते हैं।
5. ***आलोचनात्मक सोच को बढ़ावा देने वाले (Promoter of critical thinking) :*** शिक्षक विद्यार्थियों को ऑनलाइन जानकारी का आलोचनात्मक मूल्यांकन करने, डिजिटल चुनौतियों का सामना करने तथा तकनीक-समृद्ध संदर्भों में समस्या-समाधान कौशल विकसित करने के लिए प्रोत्साहित करते हैं, जिससे वे डिजिटल दुनिया के लिए तैयार होते हैं।
6. ***सहयोगी मार्गदर्शक (Collaborative mentor) :*** शिक्षक ऑनलाइन चर्चा मंचों, क्लाउड-आधारित उपकरणों पर समूह परियोजनाओं, या वैश्विक आभासी आदान-प्रदान के माध्यम से सहयोग को बढ़ावा देते हैं, जिससे छात्रों को सम्प्रेषण एवं सामूहिक कार्य कौशल विकसित करने में सहायता प्राप्त होती है।
7. ***आजीवन शिक्षार्थी और नवप्रवर्तक (Lifelong learner and innovator) :*** शिक्षकों को उदयोन्मुख प्रौद्योगिकियों पर अद्यतन रहना चाहिए, सतत व्यावसायिक विकास के लिए तत्पर होना चाहिए, तथा विकसित होते शैक्षिक उपकरणों के साथ तालमेल बनाए रखने के लिए नूतन अधिगम रणनीतियों के साथ प्रयोग करना चाहिए।
8. ***नैतिक मार्गदर्शिका (Ethical guide) :*** शिक्षक डिजिटल नागरिकता सिखाते हैं, प्रौद्योगिकी के ज़िम्मेदार उपयोग, ऑनलाइन सुरक्षा और डेटा गोपनीयता और बौद्धिक संपदा जैसे नैतिक विचारों पर ज़ोर देते हैं।

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम उपागम में शिक्षक मार्गदर्शक, नवप्रवर्तक एवं सुलभक के रूप में कार्य करते हैं, तथा प्रौद्योगिकी का उपयोग करके विद्यार्थियों को सशक्त बनने के लिए अवसर प्रदान करते हुए प्रोत्साहित करते हैं, विद्यार्थियों के अधिगम को वैयक्तिकृत करते हैं, तथा उन्हें डिजिटल भविष्य के लिए तैयार करते हैं, साथ ही वे निरंतर नए उपकरणों एवं पद्धतियों को अपनाते हैं।

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम के लिए शिक्षक क्षमता (Teacher Competence for Technology Enabled Learning Approach):

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम क्षमता उन कौशलों, ज्ञान एवं दृष्टिकोणों को संदर्भित करती है जिनकी शिक्षकों को विद्यार्थियों के अधिगम को बढ़ावा देने के लिए अपने शैक्षणिक अभ्यासों में प्रौद्योगिकी को प्रभावी ढंग से एकीकृत करने की आवश्यकता होती है। यह केवल विभिन्न डिजिटल उपकरणों का उपयोग करने के तरीके को जानने से कहीं आगे जाता है; इसमें विशिष्ट अधिगम उद्देश्यों को प्राप्त करने, आकर्षक अधिगम अनुभवों का आयोजन करने एवं विद्यार्थियों की विभिन्न अधिगम आवश्यकताओं को पूर्ति के लिए रणनीतिक एवं विचारपूर्वक प्रौद्योगिकी को लागू करने की क्षमता अंतर्निहित है।

1. डिजिटल साक्षरता एवं प्रौद्योगिकी कौशल (Digital literacy and technological skills) :

डिजिटल साक्षरता से तात्पर्य डिजिटल तकनीकों एवं उपकरणों का प्रभावी ढंग से उपयोग करने की क्षमता से है। इसमें कंप्यूटर, स्मार्टफोन, इंटरनेट एवं विभिन्न डिजिटल टूल्स-एप्लिकेशन का उपयोग करने की समझ एवं कौशल अंतर्निहित है। एक डिजिटल रूप से साक्षर व्यक्ति ऑनलाइन जानकारी खोज सकता है, डिजिटल माध्यमों से संवाद कर सकता है एवं ऑनलाइन सेवाओं का सुरक्षित रूप से उपयोग कर सकता है। प्रौद्योगिकी कौशल डिजिटल उपकरणों एवं सॉफ्टवेयरों को संचालित करने एवं उनका उपयोग करने की विशिष्ट क्षमताएं हैं। इनमें मूलभूत कंप्यूटर कौशल से लेकर विशिष्ट तकनीकी क्षेत्रों में विशेषज्ञता तक शामिल हो सकता है। डिजिटल साक्षरता एक व्यापक अवधारणा है जिसमें प्रौद्योगिकी कौशल

एक महत्वपूर्ण घटक है। डिजिटल साक्षरता में न केवल उपकरणों का उपयोग करने की क्षमता शामिल है, बल्कि यह भी शामिल है कि डिजिटल दुनिया में जिम्मेदारी से एवं प्रभावी ढंग से कैसे भाग लिया जाए।

2. प्रौद्योगिकी का शैक्षणिक एकीकरण (Pedagogical integration of technology) :

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम क्षमता के रूप में प्रौद्योगिकी का शैक्षणिक एकीकरण शिक्षण प्रथाओं के भीतर डिजिटल उपकरणों एवं संसाधनों के रणनीतिक उपयोग को संदर्भित करता है ताकि प्रौद्योगिकी को ठोस शैक्षणिक सिद्धांतों के साथ जोड़कर सीखने को बढ़ाया जा सके। यह योग्यता, TPACK (तकनीकी शैक्षणिक सामग्री ज्ञान) एवं SAMR (प्रतिस्थापन, वृद्धि, संशोधन, पुनर्परिभाषा) जैसे प्रतिमानों में निहित है, जो विद्यार्थी केंद्रित, सार्थक एवं प्रभावी अधिगम अनुभवों का समर्थन करने के लिए प्रौद्योगिकी का लाभ उठाने वाले निर्देश को डिजाइन करने एवं वितरित करने पर जोर देती है। शैक्षणिक एकीकरण में शिक्षण में प्रौद्योगिकी को इस तरह से शामिल करना है जो शैक्षणिक रणनीतियों को बढ़ाता है, जैसे कि पृच्छा आधारित अधिगम, सहयोगी अधिगम, या विभेदित निर्देश, जबकि पाठ्यक्रम लक्ष्यों एवं सामग्री के साथ संरेखित होता है।

3. ऑनलाइन एवं मिश्रित अधिगम उपागम (Online and blended learning approach) :

ऑनलाइन एवं मिश्रित शिक्षण दृष्टिकोण प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम योग्यता के प्रमुख घटक हैं, जो शिक्षा वितरण, जुड़ाव एवं परिणामों को बढ़ाने के लिए डिजिटल उपकरणों का लाभ उठाते हैं। ऑनलाइन शिक्षण-अधिगम में पूरी तरह से डिजिटल प्लेटफ़ॉर्म के माध्यम से शैक्षिक सामग्री वितरित करना शामिल है, जो भौतिक कक्षाओं की आवश्यकता के बिना समकालिक या असमकालिक निर्देश को सक्षम करता है। यह शिक्षण एवं अधिगम को सुविधाजनक बनाने के लिए प्रौद्योगिकी पर बहुत अधिक निर्भर करता है। मिश्रित अधिगम उपागम में पारंपरिक प्रत्यक्ष कक्षा की शिक्षा को ऑनलाइन शिक्षण-अधिगम के साथ जोड़ा जाता है, जिसमें व्यक्तिगत एवं डिजिटल दोनों तरह के अनुभवों को बेहतर बनाने के लिए प्रौद्योगिकी को एकीकृत किया जाता है। यह दोनों तरीकों की ताकत का लाभ उठाते हुए एक संतुलित दृष्टिकोण प्रदान करता है।

4. डिजिटल सामग्री का निर्माण एवं संशोधन (Digital Content Creation and Curation) :

डिजिटल सामग्री निर्माण एवं क्यूरेशन महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम क्षमताएँ हैं जो शिक्षकों को आकर्षक, प्रासंगिक एवं प्रभावी शिक्षण अनुभव डिज़ाइन करने में सक्षम बनाती हैं। इन कौशलों में शैक्षिक सामग्री का उत्पादन, आयोजन एवं साझा करने के लिए डिजिटल उपकरणों का लाभ उठाना शामिल है, जबकि यह सुनिश्चित करना है कि यह शैक्षणिक लक्ष्यों के साथ संरेखित हो। डिजिटल सामग्री निर्माण से तात्पर्य शिक्षकों की वीडियो, प्रस्तुतियाँ, इन्फोग्राफ़िक्स, क्विज़, इंटरैक्टिव सिमुलेशन या ई-लर्निंग मॉड्यूल जैसी डिजिटल सामग्री डिज़ाइन एवं उत्पादन करने की क्षमता से है। डिजिटल सामग्री संशोधन (कंटेंट क्यूरेशन) में शिक्षण एवं अधिगम का समर्थन करने के लिए विभिन्न स्रोतों से उच्च-गुणवत्ता वाले डिजिटल संसाधनों का चयन, आयोजन एवं साझा करना शामिल है।

6. डेटा विश्लेषण एवं निर्वचन (Data analysis and interpretation) :

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम योग्यता के रूप में डेटा विश्लेषण एवं व्याख्या में शिक्षक डिजिटल उपकरणों का उपयोग करके डेटा एकत्र करते हैं, उसका विश्लेषण करते हैं एवं निर्देशात्मक निर्णय लेने, सीखने को वैयक्तिकृत करने एवं छात्र परिणामों को बढ़ाने के लिए डेटा की व्याख्या करते हैं। यह योग्यता शिक्षकों को शिक्षण रणनीतियों को अनुकूलित करने एवं छात्र की सफलता को बढ़ावा देने के लिए डेटा-संचालित अंतर्दृष्टि का लाभ उठाने में सक्षम बनाती है। डेटा विश्लेषण डेटा के पैटर्न या रुझानों की पहचान करने के लिए डिजिटल टूल का उपयोग करके डेटा (जैसे, छात्र प्रदर्शन, जुड़ाव मीट्रिक) एकत्र करने, व्यवस्थित करने एवं जांचने की प्रक्रिया है। निर्वचन विश्लेषण किए गए डेटा का अर्थ निकालना ताकि कार्रवाई योग्य निष्कर्ष निकाले जा सकें, जैसे कि शिक्षण-अधिगम विधियों को समायोजित करना या सीखने के अंतराल को संबोधित करना।

7. वैयक्तिकरण एवं विभेदीकरण (Individualization and differentiation) :

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम क्षमताओं के रूप में वैयक्तिकरण एवं विभेदीकरण में प्रत्येक छात्र की विशिष्ट आवश्यकताओं, क्षमताओं, रुचियों एवं सीखने की शैलियों को पूरा करने के लिए निर्देश को अनुकूलित करने के लिए डिजिटल उपकरणों का उपयोग करना शामिल है। ये दक्षताएँ शिक्षकों को व्यक्तिगत एवं न्यायसंगत सीखने के अनुभव बनाने में सक्षम बनाती हैं, जिससे यह सुनिश्चित होता है कि सभी छात्र अपनी क्षमता प्राप्त कर सकें। वैयक्तिकरण यानी प्रत्येक छात्र की गति, लक्ष्य या वरीयताओं के अनुरूप व्यक्तिगत शिक्षण पथ (अक्सर अनुकूली प्रौद्योगिकियों के माध्यम से) प्रदान करना। विभेदीकरण यानी साझा कक्षा ढांचे के भीतर विविध शिक्षार्थियों की तत्परता के स्तर, रुचियों या सीखने की रूपरेखा को समायोजित करने के लिए सामग्री, प्रक्रियाओं या उत्पादों को अनुकूलित करना।

8. प्रौद्योगिकी का नैतिक उपयोग (Ethical use of technology) :

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम क्षमता के रूप में प्रौद्योगिकी के नैतिक उपयोग में शिक्षकों को छात्र की गोपनीयता, समानता, सुरक्षा एवं डिजिटल नागरिकता को प्राथमिकता देते हुए डिजिटल उपकरणों एवं प्लेटफार्मों को अधिगम प्रथाओं में जिम्मेदारी से एकीकृत करना शामिल है। यह योग्यता सुनिश्चित करती है कि प्रौद्योगिकी नैतिक मानकों से समझौता किए बिना या छात्रों को नुकसान पहुँचाए बिना सीखने को बढ़ाती है। नैतिक उपयोग में प्रौद्योगिकी का चयन, कार्यान्वयन एवं प्रबंधन ऐसे तरीकों से करना शामिल है जो निष्पक्षता, पारदर्शिता, समावेशिता एवं छात्र अधिकारों के सम्मान को बनाए रखते हैं। डिजिटल उपकरण शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया को बढ़ावा देते हैं लेकिन डेटा गोपनीयता, डिजिटल इक्विटी एवं उचित सामग्री उपयोग जैसी नैतिक चुनौतियों को पेश करते हैं, जिससे शिक्षकों को जिम्मेदारी से इनका सामना करने की आवश्यकता होती है।

9. अभिनव मूल्यांकन अभिकल्प (Innovative Evaluation Design) :

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम योग्यता के रूप में अभिनव मूल्यांकन डिजाइन में छात्र अधिगम का आकलन करने के लिए डिजिटल उपकरणों एवं रचनात्मक दृष्टिकोणों का उपयोग करना शामिल है, जो प्रामाणिक, आकर्षक एवं शैक्षिक लक्ष्यों के साथ संरेखित हैं। यह योग्यता शिक्षकों को पारंपरिक परीक्षण से आगे बढ़ने में सक्षम बनाती है, जिससे वे विविध, न्यायसंगत एवं डेटा-सूचित मूल्यांकन विधियाँ बना सकते हैं जो छात्र प्रगति के समग्र दृष्टिकोण को पकड़ती हैं। अभिनव मूल्यांकन अभिकल्प यानी रचनात्मक, लचीले एवं छात्र-केंद्रित तरीकों के माध्यम से छात्र ज्ञान, कौशल एवं दक्षताओं को मापने के लिए प्रौद्योगिकी का उपयोग करने वाले आकलन को डिजाइन करना। डिजिटल उपकरण वास्तविक समय की प्रतिक्रिया, मल्टीमीडिया आकलन, अनुकूली परीक्षण एवं डेटा विश्लेषण को सक्षम करते हैं, जिससे मूल्यांकन अधिक गतिशील एवं समावेशी हो जाता है।

10. अनुकूलनशीलता एवं आजीवन अध्ययन (Adaptability and lifelong learning) :

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम योग्यता के रूप में अनुकूलनशीलता एवं आजीवन सीखने में शिक्षकों की विकसित होती प्रौद्योगिकियों को अपनाने, अपने कौशल को लगातार अपडेट करने एवं बदलती शैक्षिक मांगों को पूरा करने के लिए शिक्षण प्रथाओं को समायोजित करने की क्षमता शामिल है। यह योग्यता सुनिश्चित करती है कि शिक्षक गतिशील, प्रौद्योगिकी-संचालित वातावरण में प्रभावी बने रहें जबकि छात्रों के लिए विकास की मानसिकता का मॉडल तैयार करें। अनुकूलनशीलता यानी नई प्रौद्योगिकियों, छात्रों की ज़रूरतों या शैक्षिक रुझानों के जवाब में शिक्षण विधियों, उपकरणों या रणनीतियों को लचीले ढंग से समायोजित करने की क्षमता। आजीवन अध्ययन यानी तकनीकी प्रगति एवं शैक्षणिक नवाचारों के साथ वर्तमान में बने रहने के लिए चल रहे व्यावसायिक विकास के लिए प्रतिबद्धता।

शिक्षकों में प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम उपागम के लिए आवश्यक इन विभिन्न क्षमताओं का विकास होना आवश्यक है।

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम के लिए शिक्षक क्षमता विकास (Teacher Competence Development for Technology Enabled Learning) :

उभरते शैक्षिक परिप्रेक्ष्य में प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम उपागम की आवश्यकता एवं बढ़ते मा को देखते हुए अनुरूप क्षमता का विकास होना अनिवार्य है। इसी उपलक्ष्य में सेवापूर्व शिक्षक यानी बी.एड.-एम.एड. एकीकृत के द्वितीय एवं चतुर्थ सेमेस्टर के कुल 80 विद्यार्थियों के लिए मिश्रित मोड में एक सप्ताह के शिक्षक क्षमता विकास कार्यक्रम नामक कार्यशाला का आयोजन किया गया। इस कार्यशाला मोड में आयोजित कार्यक्रम में देश-विदेश के विशेषज्ञों ने ऑनलाइन माध्यम से आईसीटी लैब में उपस्थित प्रतिभागी विद्यार्थियों को विभिन्न विषयों के सत्रों में उद्बोधन के साथ साथ प्रत्यक्ष व्यावहारिक गतिविधियों के लिए मार्गदर्शन किया। प्रौद्योगिकी सक्षम शिक्षण क्षमता विकास के विभिन्न पहलुओं पर आधारित कुल 24 सत्रों का आयोजन किया गया। इन सत्रों के विषय निम्नानुसार है:

सारणी क्रमांक 1 :

प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम शिक्षक क्षमता निर्माण कार्यक्रम

सत्र क्र.	विषय	सत्र क्र.	विषय
1	राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 के परिप्रेक्ष्य में प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम	2	प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम का बोध
3	प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम के लिए प्रभावी वीडियो निर्माण 1	4	प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम के लिए प्रभावी वीडियो निर्माण 2
5	व्यावहारिक गतिविधि	6	व्यावहारिक गतिविधि
7	प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम के लिए प्रभावी परस्पर संवादात्मक वीडियो निर्माण	8	प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम के लिए प्रभावी ब्लॉगिंग निर्माण
9	व्यावहारिक गतिविधि	10	व्यावहारिक गतिविधि
11	प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम के लिए प्रभावी एनिमेशन निर्माण	12	प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम के लिए प्रभावी गेमिफिकेशन
13	व्यावहारिक गतिविधि	14	व्यावहारिक गतिविधि
15	प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम के लिए प्रभावी पॉडकास्टिंग निर्माण	16	प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम के लिए प्रभावी मूल्यांकन
17	व्यावहारिक गतिविधि	18	व्यावहारिक गतिविधि
19	प्रौद्योगिकी सक्षम शिक्षण अधिगम के लिए AI उपकरणों के उपयोग	20	सक्षम शिक्षण अधिगम के लिए अनुसंधान में AI उपकरणों के उपयोग
21	व्यावहारिक गतिविधि	22	व्यावहारिक गतिविधि
24	प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम के लिए मिश्रित अधिगम का आयोजन	24	प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम के लिए फ्लिप कक्षा का आयोजन प्रौद्योगिकी

इन सत्रों के माध्यम से सेवापूर्व शिक्षकों में प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम के लिए क्षमता निर्माण का प्रयास किया गया। प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम उपागम के परिप्रेक्ष्य में शिक्षकों में आवश्यक क्षमताओं के विकास में इस कार्यशाला की प्रभावशीलता निम्नानुसार है:

सारणी क्रमांक 2 :

प्रौद्योगिकी शिक्षण क्षमताओं का विकास

क्षमता	बिल्कुल नहीं	थोड़ा बहुत	साधारण रूप से	अच्छी तरह से	पूर्णत:
1. हार्डवेयर एवं सॉफ्टवेयर के अनुप्रयोग में निपुणता	0 (0%)	13 (16.25%)	24 (30%)	34 (42.5%)	09 (11.25%)
2. डिजिटल साक्षरता	00 (0%)	06 (7.5%)	22 (27.5%)	34 (42.5%)	18 (22.5%)
3. नई प्रौद्योगिकी के प्रति अनुकूलशीलता	0 (0%)	06 (7.5%)	30 (37.5%)	26 (32.5%)	18 (22.5%)

4. ऑनलाइन कोर्स डिजाइन	02 (2.5%)	07 (8.75%)	21 (26.25%)	37 (46.25%)	13 (16.25%)
5. सुविधा एवं सम्प्रेषण	0 (0%)	07 (8.25%)	18 (22.5%)	30 (37.5%)	25 (31.25%)
6. वैयाक्तिकृत अधिगम को बढ़ावा	0 (0%)	08 (10%)	22 (27.5%)	26 (32.5%)	24 (30%)
7. आकलन एवं मूल्यांकन	0 (0%)	07 (8.25%)	21 (26.25%)	28 (35%)	24 (30%)
8. आकर्षक संवादात्मक सामग्री बनाना	01 (1.3%)	04 (5%)	25 (31.25%)	22 (27.5%)	28 (35%)
9. डिजिटल नागरिकता को बढ़ावा	0 (0%)	06 (7.5%)	25 (31.25%)	24 (30%)	25 (31.25%)
10. अभिगम्यता एवं समावेशन को बढ़ावा	0 (0%)	08 (10%)	19 (23.75%)	26 (32.5%)	27 (33.75%)
11. गोपनीयता एवं डेटा सुरक्षा	02 (2.5%)	09 (11.25%)	23 (28.75%)	22 (27.5%)	24 (30%)
12. प्रौद्योगिकी नवाचरों के साथ अद्यतन बने रहना	0 (0%)	10 (12.5%)	19 (23.75%)	28 (35%)	23 (28.75%)
13. चिंतनशील अभ्यास	0 (0%)	08 (10%)	22 (27.5%)	26 (32.5%)	24 (30%)
14. व्यक्तिगत शैक्षणिक पथों का समर्थन करने के लिए प्रौद्योगिकी का उपयोग करना	0 (0%)	08 (10%)	18 (22.5%)	30 (37.5%)	24 (30%)
15. विभिन्न शिक्षण शैलियों को समायोजित करना	0 (0%)	08 (10%)	16 (20%)	30 (37.5%)	26 (32.5%)

प्रस्तुत सारणी से स्पष्ट होता है कि यह प्रौद्योगिकी सक्षम कार्यक्रम कार्यशाला द्वारा सेवापूर्व शिक्षकों में प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम के लिए आवश्यक शिक्षक क्षमताओं में संतोषजनक विकास हुआ है। साथ ही

सारणी क्रमांक 3 :

प्रौद्योगिकी सक्षम शिक्षण क्षमता विकास कार्यक्रम की प्रभावशीलता

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	2	*5*
Mean	1.670886076	4.392405063
Variance	0.35183382	0.651736449

Observations	79	79
Pooled Variance	0.501785135	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	156	
t Stat	-24.14632383	
P(T<=t) one-tail	7.27437E-55	
t Critical one-tail	1.654679996	
P(T<=t) two-tail	1.45487E-54	
t Critical two-tail	1.975287473	

पूर्व परीक्षण एवं उत्तर परीक्षण के आंकड़ों की तुलना करते हुए यह स्पष्ट होता है कि 0.05 सार्थकता स्तर पर पूर्व परीक्षण के अंक एवं उत्तर परीक्षण के अंकों में सार्थक अंतर है। अत: "प्रौद्योगिकी सक्षम-अधिगम क्षमता निर्माण कार्यक्रम समूह के पूर्व परीक्षण के अंक एवं परिक्षणोत्तर अंकों के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं है।" इस शून्य परिकल्पना को अस्वीकृत कर दिया गया है. यानी प्रौद्योगिकी सक्षम-अधिगम क्षमता निर्माण कार्यक्रम प्रभावी है।

इसके साथ सेवापूर्व शिक्षक यानी बी.एड.एम.एड. एकीकृत के विद्यार्थियों नए प्रौद्योगिकी सक्षम शिक्षण क्षमता विकास कार्यक्रम के लाभ भी बताएं है। वे निम्नानुसार हैं;

1. इस कार्यक्रम द्वारा नए प्रौद्योगिकी उपकरणों का अध्ययन करने के अवसर प्राप्त हुए।
2. स्वयं के अधिगम एवं शिक्षण कार्य के लिए प्रौद्योगिकी का आधुनिकतम एवं प्रभावी अनुप्रयोग करने के लिए मार्गदर्शन प्राप्त हुआ।
3. लचीलापन एवं सुविधाजनक अध्ययन को बढ़ावा मिला।
4. प्रौद्योगिकी के माध्यम से शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया अधिक रोचक एवं प्रभावी बनाने के लिए दिशा प्राप्त हुई।
5. प्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग करने के लिए आत्मविश्वास में वृद्धि हुई।
6. प्रौद्योगिकी का शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया के लिए अनुप्रयोग करने का व्यावहारिक प्रशिक्षण प्राप्त हुआ।
7. शैक्षिक प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में नई संभावनाओं को समझने का अवसर मिला।
8. विभिन्न प्रकार की डिजिटल शैक्षिक सामग्री के निर्माण का प्रशिक्षण प्राप्त हुआ।
9. डिजिटल रचनात्मकता को बढ़ावा मिला।
10. करियर में नए विकल्पों को चुनने की संभावना विकसित हुई।
11. शैक्षिक सहयोग एवं नेटवर्किंग को बढ़ावा मिला।
12. शिक्षा में नवाचार को बढ़ावा मिला।

अत: शिक्षकों में प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम उपागम के क्रियान्वयन के लिए आवश्यक क्षमताओं के विकास हेतु ऐसे कार्यक्रम अत्यंत प्रभावी हैं। ऐसे प्रौद्योगिकी सक्षम शिक्षण क्षमता निर्माण कार्यक्रमों का नियमित आयोजन होना चाहिए। साथ ही ऐसे कार्यक्रमों के उपरांत भी नियमित मार्गदर्शन एवं प्रतिपुष्टि मिलनी चाहिए तथा इनके उपरांत व्यावहारिक अभ्यास का अधिक अवसर मिलने चाहिए। ऐसे कार्यक्रम सेवापूर्व एवं सेवर्त शिक्षकों के लिए नियमित रूप से आयोजित होने चाहिए। भारतीय शिक्षा प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम उपागम के माध्यम से नई ऊंचाइयों तक पहुंच सकती है, जो भारतीय शिक्षा में सार्वभौमिक पहुंच, नवाचार एवं गुणवत्ता आश्वासन सुनिश्चित करेगी (पाटील, एवं कुमार, 2024)।

उपसंहार :

वर्तमान परिप्रेक्ष्य में शिक्षा प्रणाली के परिवर्तन हेतु प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम उपागम की तत्काल आवश्यकता है। राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 ने भी प्रौद्योगिकी सक्षम अधिगम को बढ़ावा देने के लिए विभिन्न बिंदुओं पर बल दिया है। इस उपागम के प्रभावी क्रियान्वयन के लिए शिक्षकों में क्षमता विकास सबसे महत्वपूर्ण एवं अतिआवश्यक है। इसी उपलक्ष्य में सेवापूर्व शिक्षकों के लिए आयोजित शिक्षक क्षमता विकास कार्यक्रम एक उपयुक्त एवं प्रभावी पहल है। ऐसे कार्यशाला रूपी कार्यक्रम सेवापूर्व एवं सेवर्त शिक्षकों के लिए नियमित रूप से आयोजित करने की आवश्यकता है।

संदर्भ :

1. डेनिएला, एल., विस्विज़ी, ए., गुटिरेज़-ब्राओजोस, सी., एवं लिट्रास, एम. डी. (2018). सस्टैनबल हाइयर एजुकेशन एण्ड टेक्नॉलजी-एनहांस्ड लर्निंग (टीईएल). *सस्टैनबिलिटी*, 10 (11), 1-22। https://doi.org/10.3390/su10113883
2. देंग, आर., एवं बेन्केन्डॉर्फ, पी. (2020). टेक्नॉलजी- इनेबल्ड लर्निंग. *हैंडबुक ऑफ ई-टूरिजम*। https://doi.org/10.1007/978-3-030-05324-6_129-1
3. फर्ग्यूसन, आर. (2019). पेडागोजिकल इनोवेशन्स फॉर टेक्नॉलजी- इनेबल्ड लर्निंग। https://oro.open.ac.uk/62492/1/Pedagogical%20Innovations_TEL.pdf
4. मंजुर, ए. (2016). टेक्नॉलजी- इनेबल्ड लर्निंग एन्विरोंमेंट्स. *हैंडबुक ऑफ रिसर्च ऑन अप्लाईड लर्निंग थ्योरि एण्ड डिजाइन इन मॉडर्न एजुकेशन,* 545-559। https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9634-1.CH026
5. निर्मला, पी.जे., शिवकुमार, पी., सेल्वाकुमार, एस., एवं दफिने, आर. (2022). एफ्फिकसी ऑफ़ टेक्नोलॉजी इनेबल्ड लर्निंग इन साइंस एट डिप्लोमा इन टीचर एजुकेशन लेवल. *एजुकेशन एंड इनफार्मेशन टेक्नोलॉजीज*, 27, 10665 – 10680। https://doi.org/10.1007/s10639-022-11049-w
6. पाटील, एस. एवं कुमार, पी.(2024). प्रोमोटिंग टेक्नोलोजी एनेबल्ड लर्निंग इन दी लाईट ऑफ एनईपी 2020. *शोध कोष*, 5(6), 2567-2574। https://doi.org/10.29121/shodhkosh.v5.i6.2024.5689
7. शि, वाई., यांग, एच., मैकलियोड, जे., झांग, जे., एवं यांग, एच. (2019). कॉलेज स्टूडेंट्स कोग्निटिव लर्निंग इन टेक्नोलॉजी- इनेबल्ड एक्टिव लर्निंग एन्विरोंमेंट्स : ए मेटा-एनालिसिस ऑफ़ दी एम्पिरिकल लिटरेचर. जर्नल ऑफ़ एजुकेशनल कंप्यूटिंग रिसर्च, 58, 791 - 817। https://doi.org/10.1177/0735633119881477
8. वेरडोनक, एम., ग्रीनवे, आर., केनेडी-बेहर, ए., एवं एस्क्यू, ई. (2018). स्टूडेंट एक्सपीरियंसेस ऑफ़ लर्निंग इन ए टेक्नोलॉजी- इनेबल्ड लर्निंग स्पेस. *इन्नोवेशन्स इन एजुकेशन एंड टीचिंग इंटरनेशनल*, 56, 270 – 2 https://doi.org/10.1080/14703297.2018.1515645