

आईसीटी नवाचार द्वारा उच्च शिक्षा में सतत व्यावसायिक कौशल विकास: एक विश्लेषणात्मक अध्ययन

बन्दना चौधरी¹

1 शोधार्थी, शिक्षाशास्त्र विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ।

Received: 30 Oct. 2025**Accepted: 26 Dec. 2025****Published: 30 Dec. 2025**

शोध सारांश

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) व्यावसायिक शिक्षा में विविध भूमिकाएँ निभाती हैं जो सतत कौशल विकास को बढ़ावा देते हुए शैक्षिक पहुँच और गुणवत्ता में सुधार लाती हैं। नई तकनीक को अपनाकर, शिक्षण रणनीतियों को उन्नत करके, और समावेशिता एवं एकरूपता की समस्याओं को हल करके, आईसीटी नवाचार व्यावसायिक शिक्षा में सतत कौशल विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। प्रस्तुत शोध पत्र में व्यावसायिक कौशल विकास और आजीवन शिक्षा के संदर्भ में उच्च शिक्षा संस्थानों में आईसीटी नवाचार की भूमिका का विश्लेषण किया गया है। संबंधित साहित्य के विश्लेषण से यह पाया गया कि आईसीटी नवाचार जैसे-डिजिटल सिमुलेशन, मिश्रित शिक्षण वातावरण, ऑनलाइन सहयोग प्लेटफॉर्म, कृत्रिम बुद्धिमत्ता और आभासी प्रयोगशालाएं आदि शिक्षार्थियों की तकनीकी दक्षता के साथ-साथ स्थिरता-केंद्रित मेटा-कौशल जैसे- समालोचनात्मक चिंतन, आजीवन सीखने के प्रति दृष्टिकोण में महत्वपूर्ण रूप से सुधार एवं व्यक्तिगत शिक्षा पथ प्रदान करते हैं। शिक्षकों के लिए निरंतर व्यावसायिक विकास कार्यक्रमों में आईसीटी का प्रभावी उपयोग उनकी शिक्षण क्षमता में महत्वपूर्ण सुधार लाता है। सफल आईसीटी एकीकरण के लिए दक्षता-आधारित, समग्र-संस्था रणनीति आवश्यक है जिसमें शिक्षार्थी-केंद्रित डिजाइन, शैक्षणिक सुधार और संस्थागत नेतृत्व शामिल हो। साथ ही इस बात पर भी ध्यान देना चाहिए कि आईसीटी-मध्यस्थ पाठ्यक्रम संयुक्त राष्ट्र के सतत विकास लक्ष्यों जैसे- एसडीजी 4 (गुणवत्तापूर्ण शिक्षा) को ध्यान में रखते हुए होना चाहिए। व्यावसायिक कार्यक्रमों को वैश्विक माँगों के अनुरूप बनाने हेतु, शिक्षा और औद्योगिक आवश्यकताओं के बीच की खाई को पाटने में भी आईसीटी सहायक है। साथ ही आईसीटी-सक्षम शिक्षण विधियाँ शिक्षकों और विद्यार्थियों के लिए मापनीयता, विविधता और निरंतर व्यावसायिक विकास को बढ़ावा देती हैं। हालांकि, डिजिटल विभाजन, अपर्याप्त इंफ्रास्ट्रक्चर, और संस्थागत तत्परता जैसी चुनौतियाँ अभी भी बनी हुई हैं। शोध निष्कर्ष यह सुझाव प्रस्तुत करते हैं कि प्रभावी आईसीटी एकीकरण के लिए संस्थागत नीतियों, शिक्षक प्रशिक्षण, और तकनीकी अवसंरचना में निवेश करना आवश्यक है।

बीज शब्द - आईसीटी नवाचार, उच्च व्यावसायिक शिक्षा, सतत कौशल विकास, आईसीटी एकीकरण

1. प्रस्तावना

वर्तमान के बदलते वैश्विक परिवेश में चुनौतीपूर्ण सामाजिक-पर्यावरणीय कठिनाइयों के सफलतापूर्वक प्रबंधन हेतु, इक्कीसवीं सदी के विद्यार्थियों में केवल तकनीकी कौशल ही नहीं, बल्कि समालोचनात्मक चिंतन, अनुकूलनशीलता, टीमवर्क और डिजिटल साक्षरता जैसे विशिष्ट-कौशल भी होने चाहिए। उच्च व्यावसायिक शिक्षा के क्षेत्र में भी सतत मांगों एवं तकनीकी प्रगति के संयोजन के कारण अभूतपूर्व परिवर्तन का अनुभव किया जा रहा है। सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) में नवाचार जैसे- सहयोगी डिजिटल उपकरण, इर्मसिव सिमुलेशन (संवर्धित और आभासी वास्तविकता) और मिश्रित शिक्षण प्लेटफॉर्म आदि शिक्षण रणनीतियों में बदलाव, विद्यार्थियों की शिक्षा में सुधार और सतत विकास के उद्देश्यों के अनुरूप कौशल विकास के महत्वपूर्ण प्रेरक बन गए हैं। इस दिशा में व्यावहारिक शिक्षा को अत्याधुनिक डिजिटल तकनीकों से जोड़ने में उच्च व्यावसायिक शिक्षा संस्थान मुख्य भूमिका निभा रहे हैं। इन संस्थानों का उद्देश्य विद्यार्थियों को तकनीकी-प्रधान करियर के लिए तैयार करने के साथ ही ऐसे सतत सिद्धांतों को स्थापित करना है जो वैश्विक अर्थव्यवस्था के डिजिटलीकरण और पर्यावरणीय जागरूकता की ओर बढ़ने के साथ-साथ तकाल पर्यावरणीय और सामाजिक मुद्दों का समाधान करें। इसके अलावा, व्यावसायिक पाठ्यक्रम में ऐसे शैक्षणिक दृष्टिकोणों का उपयोग किया जाना चाहिए जो नैतिक निर्णय लेने, प्रणालीगत सोच और वास्तविक दुनिया की समस्याओं के समाधान को प्राथमिकता दें। यूरोपीय संघ परिषद के अनुसार व्यावसायिक शिक्षा और प्रशिक्षण, विद्यार्थियों को डिजिटल और हरित परिवर्तनों को सफलतापूर्वक अपनाने के लिए आवश्यक कौशल प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। कोविड-19 महामारी के बाद से शिक्षा के सभी क्षेत्रों में डिजिटल तकनीकी के समावेशन में तेज़ी आ गई है। इसलिए शिक्षित स्नातकों को तैयार करने के लिए उच्च व्यावसायिक शिक्षा संस्थानों को उन्नत आईसीटी प्रौद्योगिकियों को शामिल करना होगा। उच्च व्यावसायिक शिक्षा में आईसीटी नवाचार द्वारा सतत कौशल विकास को बढ़ावा देने वाले कार्यों, प्रक्रियाओं और सक्षम परिस्थितियों को समझाने के लिए, प्रस्तुत शोध पत्र में वर्तमान साहित्य, संबंधित शोधों और व्यवहारों का विश्लेषण किया गया है। साथ ही दीर्घकालिक कौशल विकास में आईसीटी नवाचार के जटिल प्रभावों का भी अध्ययन किया गया है।

2. उच्च व्यावसायिक शिक्षा में आईसीटी और "सतत कौशल विकास" का एकीकरण

2.1 सतत कौशल विकास: इसके घटकों का अवलोकन

सतत कौशल विकास उन विधियों का वर्णन करता है जो विद्यार्थियों को ऐसे कौशल प्रदान करते हैं जो आर्थिक और तकनीकी परिवर्तन के संदर्भ में उपयोगी होंगे, रोजगारपरकता और नागरिक सभागिता को बढ़ावा देंगे, तथा जीवनपर्यन्त लचीलापन प्रदान करेंगे। (i) हस्तांतरणीय संज्ञानात्मक और मेटा-संज्ञानात्मक कौशल (जैसे, समस्या-समाधान, सीखने के लिए सीखना); (ii) उद्योग-मानक तकनीकी और व्यावसायिक कौशल; (iii) सामाजिक और भावनात्मक कौशल (जैसे, संचार, टीमवर्क); और (iv) पहुँच व समानता (विविध शिक्षार्थियों के लिए निरंतर अवसर) इसके कुछ आयाम हैं। डिजिटल युग में लचीलेपन के लिए, ये वैश्विक कौशल ढाँचों के अनुरूप हैं जो तकनीकी दक्षता को उच्च-स्तरीय संज्ञानात्मक व सामाजिक-भावनात्मक दक्षताओं के साथ जोड़ने का समर्थन करते हैं।

2.2 उच्च शिक्षा में आईसीटी में नवाचार

आईसीटी नवाचार में विभिन्न प्रकार की तकनीकियाँ एवं शैक्षणिक दृष्टिकोण शामिल हैं, जिनमें मोबाइल लर्निंग, क्लाउड-आधारित प्रयोगशालाएँ और सिमुलेशन, MOOCs और माइक्रो-क्रेडेंशियल, LMS और सामग्री लेखन, वैयक्तिकरण के लिए एआई-संचालित ट्रूटूर और एनालिटिक्स, स्मार्ट कार्यशालाओं के लिए इंटरनेट ऑफ थिंग्स और उद्योग साइडारी के लिए सहयोगी प्लेटफॉर्म शामिल हैं (Redecker, 2017)। भौतिक सामग्रियों पर निर्भरता कम करने और कागज़ रहित शिक्षा को बढ़ावा देने हेतु, ये तकनीकी उपकरण शैक्षिक सामग्री एवं पर्यावरण के अनुकूल पाठ्यक्रम तक पहुँच को आसान बनाते हैं।

लचीली शिक्षण वितरण विधियाँ (ई-लर्निंग, मिश्रित शिक्षण), आभासी और संवर्धित वास्तविकता (वीआर/एआर) का उपयोग करने वाली गहन तकनीकों, और वास्तविक दुनिया की हरित तकनीकों और प्रथाओं की नकल करने वाले डिजिटल सिमुलेशन प्रदान करके, व्यावसायिक शिक्षा में आईसीटी को एक परिवर्तनकारी कारक के रूप में उजागर किया गया है। स्थायी प्रभाव डालने के लिए आईसीटी को पाठ्यक्रम डिजाइन, मूल्यांकन दृष्टिकोण, शिक्षक क्षमता और संस्थागत रणनीति के अनुरूप होना चाहिए। यह एकीकरण आधुनिक डिजिटल पेडागोजी का एक मूलभूत सिद्धांत है।

2.3 व्यावसायिक शिक्षा में आईसीटी का एकीकरण

उच्च व्यावसायिक शिक्षा के क्षेत्र में हुए संबंधित शोध अध्ययनों के विश्लेषण से प्राप्त निष्कर्षों से ज्ञात हुआ कि दीर्घकालिक कौशल विकास में आईसीटी की भूमिका लगातार महत्वपूर्ण होती जा रही है। सामाजिक संज्ञानात्मक सिद्धांत, योग्यता-आधारित शिक्षा सिद्धांत और समग्र-संस्था पद्धतियाँ जैसे कई सैद्धांतिक ढाँचे उच्च व्यावसायिक शिक्षा में आईसीटी के एकीकरण की नींव का काम करते हैं। डिजिटल प्रौद्योगिकी अधिगम परिवेशों में विद्यार्थियों की संतुष्टि को प्रभावित करने वाले कारकों की सामाजिक संज्ञानात्मक सिद्धांत एक प्रभावी व्याख्या प्रदान करता है। प्रौद्योगिकी-मध्यस्थ अधिगम परिवेशों में, यह सैद्धांतिक आधार व्यक्तिगत विशेषताओं, पर्यावरणीय प्रभावों और व्यवहारिक परिणामों के मध्य पारस्परिक अंतर्संबंध को उजागर करता है (झांग, एट अल. (2024))।

2.4 आईसीटी द्वारा सतत कौशल विकास

आईसीटी-मध्यस्थ व्यावसायिक शिक्षा में स्थिरता के सिद्धांतों को शामिल करना, विद्यार्थियों को हरित अर्थव्यवस्था में करियर बनाने के लिए शिक्षित करने में एक महत्वपूर्ण प्रगति है। तकनीकी-सहायता प्राप्त शिक्षा 21वीं सदी के कौशल को विकसित करने में सहायक होती हैं जो सामाजिक और पर्यावरणीय स्थिरता के अनुरूप हैं। अध्ययन द्वारा पहचाने गए लाभों में सहयोगात्मक कौशल, नैतिक निर्णय लेने की क्षमता और व्यवस्थित सोच शामिल हैं—ये सभी सतत विकास के लिए महत्वपूर्ण हैं (ये., एट अल., 2025)।

सतत विकास लक्ष्यों के साथ व्यावसायिक शिक्षा का एकीकरण एक अन्य महत्वपूर्ण पहलू है। यूनेस्को के सतत विकास के लिए शिक्षा ढाँचे के अनुसार, व्यावसायिक शिक्षा और प्रशिक्षण, पेशेवरों को सतत कार्य पद्धतियों के लिए आवश्यक कौशल प्रदान करके, सतत विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। यह संरेखण आईसीटी की उन सफलताओं से संभव हुआ है जो सतत व्यवहारों और तकनीकियों के यथार्थवादी अनुकरण की अनुमति देती हैं।

3. सतत कौशल विकास में आईसीटी नवाचार की भूमिका

- आईसीटी तकनीकियाँ लचीले और सुलभ शिक्षण-अधिगम मार्ग प्रदान करती हैं जो उच्च व्यावसायिक शिक्षा में सतत कौशल विकास को अत्यधिक बेहतर बनाती हैं। डिजिटल प्लेटफॉर्म द्वारा वैयक्तिगत शिक्षा संभव हो पाती है, जो विद्यार्थियों को अपनी गति से सीखने और लचीलेपन तथा आजीवन सीखने को बढ़ावा देने में सक्षम बनाती है।
- डिजिटल दक्षता को बढ़ावा देना एक महत्वपूर्ण कार्य है, जो स्थायी करियर के लिए आवश्यक है। DigCompEdu जैसे ढाँचे समस्या-समाधान, टीमवर्क और डिजिटल सामग्री के विकास पर जोर देते हैं। संवर्धित वास्तविकता (एआर) और आभासी सिमुलेशन जैसी आईसीटी तकनीकों कौशल विसंगतियों को कम करके विद्यार्थियों को व्यावसायिक परिवेश में उद्योग की माँगों के लिए तैयार होने में मदद करती हैं।

- पर्यावरण-अनुकूल व्यवहार आईसीटी द्वारा सतत विकास का समर्थन करने का एक अन्य तरीका है। जैसे- स्मार्ट शिक्षण-अधिगम वातावरण अपशिष्ट न्यूनीकरण और ऊर्जा प्रबंधन सिखाते हुए संसाधनों के उपयोग को अधिकतम करते हैं। विद्यार्थियों को स्थिरता परिदृश्यों से परिचित कराकर, गेमिफिकेशन जैसे- प्रश्नोत्तरी खेल और कक्षा प्रबंधन खेल उनकी नैतिक चेतना को बढ़ावा देते हुए उच्च शिक्षा की गुणवत्ता में सुधार करता है।
- मिश्रित शिक्षण-अधिगम मॉडल सतत शिक्षा को बढ़ावा देने के लिए आमने-सामने व्यक्तिगत रूप में शिक्षण और वर्चुअल घटकों को मिलाते हैं। रचनात्मकता और भावनात्मक बुद्धिमत्ता जैसी क्षमताओं के विकास के माध्यम से, यह विधि रोजगार क्षमता में सुधार करती है।

4. शोध की प्रमुख बातें और चर्चा

4.1 कौशल विकास पर आईसीटी नवाचार का प्रभाव

आईसीटी नवाचार ने विभिन्न तकनीकों के माध्यम से व्यावसायिक शिक्षा में कौशल विकास के क्षेत्र में उल्लेखनीय प्रगति की है:

- बेहतर शिक्षण जुड़ाव: विद्यार्थी इंटरैक्टिव, मल्टीमीडिया-समृद्ध अधिगम अनुभवों को प्राप्त करने के लिए डिजिटल तकनीकों का उपयोग करते समय अत्यधिक प्रेरित व संलग्न होते हैं। अध्ययनों से पता चलता है कि ई-लर्निंग प्लेटफॉर्म में गेमिफिकेशन, वर्चुअल सिमुलेशन और सहयोगी उपकरण बेहतर शिक्षण-अधिगम परिणामों एवं उच्च पूर्णता दर में योगदान करते हैं।
- व्यक्तिगत अधिगम रणनीतियाँ: व्यावसायिक शिक्षा में, जहाँ ज्यादातर विद्यार्थियों की शैक्षिक पृष्ठभूमि और करियर लक्ष्यों में विविधता पाई जाती हैं, वहाँ व्यक्तिगत अधिगम मार्ग को एआई-संचालित अधिगम प्रबंधन प्रणालियों द्वारा संभव बनाया जाता है जो विद्यार्थियों के प्रदर्शन डेटा का विशेषण करके व्यक्तिगत अधिगम शैलियों और गति के अनुरूप शिक्षण सामग्री वितरण को संशोधित करते हैं।
- कौशलों का व्यावहारिक उपयोग: विद्यार्थी व्यक्तिगत प्रशिक्षण में बिना किसी खर्च और जोखिम के आईसीटी उपकरणों, विशेषकर आभासी वास्तविकता वातावरण और सिमुलेशन सॉफ्टवेयर का उपयोग करके वास्तविक परिस्थितियों में कौशलों का अभ्यास कर सकते हैं। यह विनिर्माण, इंजीनियरिंग और स्वास्थ्य सेवा जैसे उद्योगों में विशेष रूप से लाभप्रद है।

4.2 सतत विकास के लिए आईसीटी-संवर्धित व्यावसायिक शिक्षा

कैरियर संबंधी कार्यक्रमों में आईसीटी का एकीकरण विविध तरीकों से सतत विकास को बढ़ावा देता है:

- आर्थिक स्थिरता: प्रासंगिक डिजिटल कौशल वाले स्नातक तैयार करके, आईसीटी-संवर्धित व्यावसायिक शिक्षा अल्प-रोजगार और बेरोजगारी की दरों को कम करती है। उत्कृष्ट डिजिटल दक्षता रखने वाले व्यावसायिक स्नातकों में रोजगार प्राप्ति और अधिक धन अर्जन की संभावना अधिक होती है।
- पर्यावरणीय स्थिरता: परिवहन और वास्तविक रूप में सामग्रियों की आवश्यकता को समाप्त करके, डिजिटल शिक्षण-अधिगम प्लेटफॉर्म कार्बन उत्सर्जन को कम करने में मदद करते हैं। साथ ही आईसीटी-सक्षम पाठ्यक्रमों के माध्यम से, व्यावसायिक कार्यक्रम हरित प्रौद्योगिकियों और सतत विकास की अवधारणाओं को एकीकृत कर सकते हैं।
- सामाजिक स्थिरता: भौगोलिक या सामाजिक-आर्थिक पृष्ठभूमि से अलग उच्च-गुणवत्तापूर्ण शिक्षा तक पहुँच प्रदान करके, आईसीटी-संवर्धित व्यावसायिक शिक्षा समावेशी शिक्षा का समर्थन करती है। ऑनलाइन और मिश्रित शिक्षण विधियों के माध्यम से विविध जनसंचया, जैसे कामकाजी वयस्क और दूरदराज के स्थानों में रहने वाले लोग, इससे जुड़ सकते हैं।

4.3 आईसीटी के कार्यान्वयन में कठिनाइयाँ

विभिन्न प्रकार के लाभ होने के बाद भी व्यावसायिक शिक्षा में आईसीटी के प्रभावी एकीकरण में कई बाधाएँ भी हैं:

- बुनियादी ढाँचे की सीमाएँ: कई संस्थानों में, अपर्याप्त तकनीकी बुनियादी ढाँचा जैसे पुराना हार्डवेयर और अनियमित इंटरनेट कनेक्टिविटी एक बड़ी समस्या बनी हुई है। अविकसित और विकासशील देश इससे समस्याग्रस्त हैं, जहाँ व्यावसायिक शिक्षा की सबसे अधिक आवश्यकता है।
- शिक्षक प्रशिक्षण और तत्परता: प्रभावी आईसीटी परिनियोजन शिक्षकों की तत्परता पर निर्भर करता है। अपने शिक्षण कार्यों में तकनीक को सफलतापूर्वक शामिल करने के लिए, कई व्यावसायिक शिक्षकों में आवश्यक शैक्षणिक समझ और डिजिटल कौशलों का अभाव है।
- संस्थागत समर्थन: सफल आईसीटी एकीकरण के लिए वित्तीय निवेश, तकनीकी सहायता और नीतिगत ढाँचे सभी आवश्यक हैं। कई व्यावसायिक स्कूलों को परस्पर विरोधी एजेंडों और सीमित संसाधनों के कारण चुनौतियों का सामना करना पड़ता है।

4.4 सफलता के प्रमुख तत्व और सर्वोत्तम अभ्यास

व्यावसायिक शिक्षा में प्रभावी आईसीटी अनुप्रयोगों की समीक्षा कई सर्वोत्तम अभ्यासों की पहचान करती है:

- **स्टेकहोल्डर सहयोग:** सफल आईसीटी एकीकरण के लिए विद्यार्थियों, तकनीकी प्रदाताओं, उद्योग भागीदारों और प्रशिक्षकों के मध्य एक प्रभावी सहयोग आवश्यक है। इसके द्वारा उद्योग की माँगों और शैक्षिक लक्ष्यों के साथ तकनीकी समाधानों का संरेखण सुनिश्चित किया जाता है।
- **सतत व्यावसायिक विकास:** शिक्षकों के बीच आईसीटी का सफल एकीकरण निरंतर प्रशिक्षण और सहायता पर निर्भर करता है। व्यावसायिक शिक्षा कार्यक्रमों में तकनीकी एकीकरण के लिए अनुदेशन दृष्टिकोण और तकनीकी क्षमता दोनों को शामिल किया जाना चाहिए।
- **चरणबद्ध कार्यान्वयन:** आईसीटी नवाचारों को धीरे-धीरे लागू करके, संस्थान अपनी क्षमता को बढ़ा सकते हैं और धीरे-धीरे समस्याओं का समाधान कर सकते हैं। इस रणनीति से निरंतर सुधार संभव होता है, जिससे परिवर्तन के प्रति प्रतिरोध भी कम होता है।

4.5 भविष्य के रुझान और अवसर

व्यावसायिक शिक्षा में, भविष्य में कई नए रुझान आईसीटी के उपयोग को प्रभावित कर रहे हैं:

- **कृत्रिम बुद्धिमत्ता और मशीन लर्निंग:** अधिक उन्नत एआई अनुप्रयोग स्वचालित मूल्यांकन प्रणालियाँ, विद्यार्थी उपलब्धि के लिए पूर्वानुमानित विश्लेषण और अधिक जटिल व्यक्तिगत अधिगम अनुभव प्रदान करेंगी।
- **विस्तारित वास्तविकता (एक्स्स्मार्ट):** वीआर, एआर और मिश्रित वास्तविकता तकनीक के संयोजन से, व्यावसायिक शिक्षा के विद्यार्थी अधिक यथार्थवादी और इमर्सिव सेटिंग्स में अभ्यास करने में सक्षम होंगे।
- **ब्लॉकचेन तकनीक:** ब्लॉकचेन-आधारित क्रेडेंशियल प्रणालियाँ योग्यताओं और दक्षताओं के सुरक्षित, सत्यापन योग्य रिकॉर्ड प्रदान करके व्यावसायिक प्रमाणपत्रों की पोर्टफोलियो और सत्यापन में सुधार करेंगी।
- **इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT):** ये उपकरण वास्तविक समय में व्यावसायिक प्रशिक्षण प्रयोगशालाओं में मशीनरी और प्रक्रियाओं की निगरानी करना संभव बनाएंगे, जिससे शिक्षण की प्रभावशीलता बढ़ाने के लिए उपयोगी जानकारी मिलेगी।

5. निष्कर्ष

उच्च व्यावसायिक शिक्षा में आईसीटी नवाचार की महत्वपूर्ण भूमिका है। दीर्घकालिक कौशल विकास पर केंद्रित दक्षताओं के लिए आईसीटी एक प्रभावी उत्प्रेरक के रूप में कार्य करता है, जो सामाजिक और पर्यावरणीय उत्तरदायित्व को बढ़ावा देते हुए, व्यावहारिक कौशल में निपुण बनाता है। केवल तकनीकी का परिचय ही कौशल विकास सुनिश्चित नहीं करता बल्कि शिक्षार्थी के अनुभव और सीखने की संलग्नता इस बात पर प्रकाश डालती है कि तकनीकी एकीकरण किस तरह कार्य करती है और इसका आकलन करने में शैक्षणिक डिज़ाइन कितना महत्वपूर्ण है। डिजिटल उपकरण ऐसे गहन, अनुभवात्मक शिक्षण-अधिगम कार्यक्रम प्रदान करते हैं जो पारंपरिक कार्यशालाओं की सीमाओं से पेरे होते हैं। प्रभावी एकीकरण के लिए योग्यता-आधारित ढाँचों और समग्र-संस्था तकनीकों पर आधारित व्यवस्थित दृष्टिकोणों की आवश्यकता होती है। आईसीटी उपकरण के उचित उपयोग से तकनीकी दक्षता के साथ-साथ स्थिरता-केंद्रित मेटा-कौशल को भी काफ़ी बढ़ा सकते हैं। हालांकि, सफलता के लिए ढाँचागत बाधाओं पर विजय प्राप्त करना, व्यापक व्यावसायिक विकास कार्यक्रम बनाना और तकनीकी अपनाने के बजाय सीखने के उद्देश्यों पर ज़ोर देना, ये सभी आवश्यक हैं।

व्यावसायिक शिक्षा संस्थानों को आगे बढ़ते हुए समग्र रणनीति अपनानी चाहिए जो सफल व्यावसायिक प्रशिक्षण के लिए आवश्यक व्यावहारिक दृष्टिकोणों को संरक्षित करते हुए तकनीकी निवेश को स्थिरता तदेश्यों के साथ संतुलित करा। सतत कौशल विकास में आईसीटी नवाचार की पूरी क्षमता का उपयोग करने के लिए व्यावसायिक शिक्षा प्रणाली के प्रत्येक स्तर पर समन्वित प्रयास जैसे- पाठ्यक्रम में तकनीकी कौशल के साथ सतत विकास के प्रति दृष्टिकोण को बढ़ावा देने के लिए तकनीक-संचालित परियोजनाओं और मूल्यांकनों में नैतिक और पर्यावरणीय विचारों को शामिल करना आदि आवश्यक हैं।

6. सन्दर्भ ग्रंथ

- Azeiteiro, U. M., Bacelar-Nicolau, P., & Morgado, F. (2018). ICT as enabler of sustainability competences in vocational universities. *Journal of Cleaner Production*, 172, 4393–4406. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.147>
- Banagiri, R. (2021). Use of ICT in teaching vocational subjects. *International Journal of Educational Development and ICT*, 15, 1-15. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1335793.pdf>
- Bates, A. W. (2022). *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning* (3rd ed.). Tony Bates Associates Ltd. <https://ineee.org/sites/default/files/resources/Teaching-in-a-Digital-Age-Third-Edition-General-1669733778.pdf>

- Chaurasia, D. (2024). Skill development opportunities and its influence on employability. *Indian Journal of Vocational Education*, 35(1), 45-58. <https://www.psscive.ac.in/dvet/IJVE 35-1Chapter.pdf>
- Duci, V., Çaro, E., & Kapllanaj, M. (2024). Integrating ICT in vocational education and training: Expectations, challenges, and the path towards modernisation. *Journal of Research, Innovation and Technologies*, 3(2), 109-118. [https://doi.org/10.57017/jorit.v3.2\(6\).02](https://doi.org/10.57017/jorit.v3.2(6).02)
- European Training Foundation. (2024). Enhancing TVET through digital transformation in developing countries. <https://www.gcedclearinghouse.org/sites/default/files/resources/240428eng.pdf>
- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines. John Wiley & Sons. https://www.researchgate.net/publication/277197718_Blended_Learning_in_Higher_Education_Framework_Principles_and_Guidelines
- https://unevoc.unesco.org/pub/promoting_quality_in_tvet_using_technology.pdf
- <https://www.ntnu.edu/dive/online-courses/sustainable-development-vocational-education>
- Jena, S. S. (2023). Using technology for vocational education and training (VET) during COVID times: Issues and challenges. *Indian Journal of Vocational Education*, 36, 1-10. https://www.psscive.ac.in/storage/uploads/documents/1746443118_1728043949_IJVE 36.pdf
- Mishra, S., Jaiswal, V. (2023). Tech-Enhanced Learning in Vocational Education: Opportunities and Challenges. *Indian Journal of Vocational Education*, 36, 21-30. https://www.psscive.ac.in/storage/uploads/documents/1746443118_1728043949_IJVE 36.pdf
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). Skills for 2030: OECD future of education and skills 2030 concept note. OECD. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/edu/education-2040/concept-notes/Skills_for_2030_concept_note.pdf
- Pegalajar-Palomino, M.C., & Martínez-Valdivia, E. (2024). ICT mediated gamification in education degrees: A commitment to sustainability. *Journal of Technology and Science Education*, 14(3), 815-830. <https://doi.org/10.3926/jotse.2624>
- Redecker, C. (2017). European framework for digital competence in vocational education. Publications Office of the EU. <https://doi.org/10.2760/38842>
- Sánchez-Carracedo, F., et al. (2018). Embedding sustainability and ICT in higher vocational engineering programs. *Sustainability*, 10(2), 455. <https://doi.org/10.3390/su10020455>
- Serrano, M. J. H., et al. (2025). A Flexible Framework Integrating Digital and Social Competences in Vocational Education Across Diverse Contexts. *Media and Communication*, 13,8974. <https://www.cogitatiopress.com/mediaandcommunication/article/download/8974/4171>
- Ye, J. H., He, Z., Bai, B., & Wu, Y. F. (2024). Sustainability of Technical and Vocational Education and Training (TVET) along with Vocational Psychology. *Behavioral sciences (Basel, Switzerland)*, 14(10), 859. <https://doi.org/10.3390/bs14100859>
- Zhang, X., Qian, W. & Chen, C. (2024). The effect of digital technology usage on higher vocational student satisfaction: the mediating role of learning experience and learning engagement. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1508119>

Corresponding Author:

वन्दना चौधरी
शोधार्थी,
शिक्षाशास्त्र विभाग,
लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ।
Email: vandanachaudhary0014@gmail.com