

# शिक्षक शिक्षा में डिजिटल दक्षता और नवाचारी शिक्षण व्यवहार के मध्य संबंध

शालिनी साहू

सहायक प्राध्यापक

संस्कार सिटी कॉलेज ऑफ एजुकेशन

राजनांदगांव, छत्तीसगढ़



<http://www.gjirp.org/> || Vol. 2 No. 3 (2026): Special August Issue

Date of Submission: 15-07-2026

Date of Acceptance: 31-07-2026

Date of Publication: 20-08-2026

सारांश— शिक्षक शिक्षा में डिजिटल प्रौद्योगिकी का विस्तार केवल शिक्षण सामग्री के इलेक्ट्रॉनिक रूपांतरण तक सीमित नहीं रह गया है, बल्कि इसने शिक्षण योजना, सहभागिता, मूल्यांकन और अधिगम सहयोग की प्रकृति को भी परिवर्तित किया है। प्रस्तुत अध्ययन का उद्देश्य शिक्षक-प्रशिक्षुओं की डिजिटल दक्षता और उनके नवाचारी शिक्षण व्यवहार के मध्य संबंध का बहुआयामी विश्लेषण करना है। अध्ययन डिजिटल दक्षता को तकनीकी संचालन, डिजिटल संसाधन चयन, शिक्षण-सामग्री निर्माण, आभासी सहभागिता, डिजिटल मूल्यांकन तथा उत्तरदायी उपयोग जैसे आयामों में विभाजित करता है। नवाचारी शिक्षण व्यवहार को समस्या-आधारित शिक्षण, अनुकूलनीय गतिविधियों, सहयोगात्मक अधिगम, रचनात्मक प्रस्तुति, शिक्षार्थी-केंद्रित रणनीतियों तथा प्रतिपुष्टि नवाचार के माध्यम से समझा गया है। शोध का प्रमुख अंतर यह है कि पूर्ववर्ती अध्ययनों में डिजिटल दक्षता को प्रायः उपकरण उपयोग की क्षमता के रूप में मापा गया, जबकि वास्तविक कक्षा-नवाचार में उसके रूपांतरण की प्रक्रिया पर सीमित ध्यान दिया गया है। प्रस्तावित अध्ययन इस अंतर को दूर करते हुए डिजिटल दक्षता के विभिन्न स्तरों और नवाचारी शिक्षण व्यवहार के बीच प्रत्यक्ष तथा आयाम-विशिष्ट संबंधों की जाँच करता है।

अध्ययन का वैचारिक आधार यह मानता है कि तकनीकी दक्षता तभी सार्थक शैक्षणिक नवाचार में परिवर्तित होती है, जब शिक्षक-प्रशिक्षु डिजिटल संसाधनों का उद्देश्यपूर्ण, संदर्भ-संगत और शिक्षार्थी-केंद्रित प्रयोग करता है। यह शोध शिक्षक-शिक्षा कार्यक्रमों में डिजिटल प्रशिक्षण को उपकरण-केंद्रित दृष्टिकोण से आगे बढ़ाकर व्यवहार-केंद्रित, चिंतनशील और नवाचारोन्मुख प्रशिक्षण संरचना विकसित करने में उपयोगी आधार प्रदान करता है।

मुख्य शब्द— डिजिटल दक्षता, शिक्षक शिक्षा, नवाचारी शिक्षण व्यवहार, शिक्षार्थी-केंद्रित शिक्षण, डिजिटल मूल्यांकन, शैक्षणिक नवाचार

## परिचय

पिछले कुछ वर्षों में शिक्षा व्यवस्था में डिजिटल साधनों की भूमिका तीव्र गति से विस्तृत हुई है। उच्च गति वाले संचार माध्यम, आभासी अधिगम परिवेश, डिजिटल सामग्री भंडार, संवादात्मक प्रस्तुतिकरण, स्वचालित मूल्यांकन प्रणालियाँ और कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित सहायता प्रणालियाँ अब शिक्षक तथा शिक्षार्थी के बीच पारंपरिक ज्ञान-संचरण संबंध को पुनर्परिभाषित कर रही हैं। इस परिवर्तन का सर्वाधिक महत्वपूर्ण प्रभाव शिक्षक शिक्षा पर पड़ता है, क्योंकि भावी शिक्षकों से केवल विषय ज्ञान और शिक्षण विधियों की समझ ही नहीं, बल्कि बदलते तकनीकी परिवेश में प्रभावी, उत्तरदायी तथा नवाचारी शिक्षण करने की क्षमता भी अपेक्षित है।

शिक्षक शिक्षा संस्थानों के लिए डिजिटल दक्षता अब एक पूरक योग्यता नहीं, बल्कि पेशेवर शिक्षक दक्षता का आवश्यक घटक बन चुकी है। डिजिटल दक्षता का अर्थ केवल संगणकीय उपकरण चलाने, प्रस्तुति बनाने या ऑनलाइन सामग्री खोजने की क्षमता नहीं है। आधुनिक संदर्भ में यह उस समग्र क्षमता को व्यक्त करती है जिसके माध्यम से शिक्षक डिजिटल संसाधनों का चयन करता है, उनकी विश्वसनीयता का आकलन करता है, उन्हें पाठ्य उद्देश्य के अनुरूप अनुकूलित करता है, शिक्षार्थियों के विविध स्तरों के लिए गतिविधियाँ विकसित करता है, सहभागिता का निरीक्षण करता है और डिजिटल माध्यम से प्राप्त सूचनाओं के आधार पर शिक्षण में सुधार करता है।

इसके समानांतर, नवाचारी शिक्षण व्यवहार की अवधारणा भी विस्तार प्राप्त कर रही है। नवाचार का अर्थ केवल नई तकनीक का प्रयोग नहीं है। यदि शिक्षक किसी डिजिटल साधन का प्रयोग पारंपरिक व्याख्यान को उसी रूप में प्रदर्शित करने के लिए करता है, तो यह तकनीकी परिवर्तन हो सकता है, किंतु आवश्यक रूप से शैक्षणिक नवाचार नहीं। वास्तविक नवाचारी व्यवहार तब दिखाई देता है जब शिक्षक शिक्षण प्रक्रिया को अधिक सहभागी, समस्या-केंद्रित, सहयोगात्मक, लचीला और खोजपरक बनाने के लिए नए तरीके अपनाता है।

उदाहरण के लिए, किसी शिक्षण सामग्री को डिजिटल रूप में उपलब्ध कराना डिजिटल उपयोग है, जबकि विद्यार्थियों को वास्तविक परिस्थिति पर आधारित समस्या देकर, डिजिटल स्रोतों के माध्यम से साक्ष्य जुटाने, समूह में समाधान विकसित करने और सहपाठी प्रतिपुष्टि के माध्यम से अपने निष्कर्षों को संशोधित करने के लिए प्रेरित करना नवाचारी शिक्षण व्यवहार का उदाहरण है। इसी प्रकार, केवल ऑनलाइन प्रश्नावली द्वारा परीक्षा लेना तकनीकी उपयोग है, जबकि विद्यार्थी की त्रुटि-पद्धति को समझकर व्यक्तिगत प्रतिपुष्टि देना और उसके अनुसार अगली गतिविधि परिवर्तित करना नवाचारी मूल्यांकन व्यवहार माना जा सकता है।

शिक्षक-प्रशिक्षुओं की डिजिटल दक्षता और उनके नवाचारी व्यवहार के मध्य संबंध को समझना इसलिए आवश्यक है क्योंकि कई शिक्षक तकनीकी साधनों से परिचित होने के बावजूद उन्हें उच्च स्तर की शिक्षण रणनीतियों में नहीं बदल पाते। इसके विपरीत कुछ शिक्षक सीमित तकनीकी संसाधनों के साथ भी रचनात्मक और सहभागितापूर्ण शिक्षण व्यवस्था विकसित कर लेते हैं। इससे संकेत मिलता है कि डिजिटल दक्षता और नवाचार के मध्य संबंध सरल रैखिक संबंध नहीं हो सकता।

### अध्ययन की पृष्ठभूमि

दो हजार इक्कीस के बाद शिक्षा संस्थानों में मिश्रित, आभासी और प्रौद्योगिकी-सहायित शिक्षण की निरंतरता ने शिक्षक शिक्षा के स्वरूप में महत्वपूर्ण परिवर्तन उत्पन्न किया है। पहले जहाँ डिजिटल प्रशिक्षण को प्रायः संगणक साक्षरता या प्रस्तुति निर्माण तक सीमित किया जाता था, वहीं अब शिक्षक से अपेक्षा की जाती है कि वह डिजिटल वातावरण में शिक्षण सामग्री का सृजन, सहयोग, मूल्यांकन, प्रतिपुष्टि, सुरक्षा और नैतिक उपयोग कर सके।

विशेष रूप से शिक्षक शिक्षा के संदर्भ में यह प्रश्न महत्वपूर्ण है कि प्रशिक्षण के दौरान विकसित डिजिटल योग्यता वास्तविक शिक्षण व्यवहार में किस सीमा तक दिखाई देती है। किसी प्रशिक्षु द्वारा किसी साधन का परिचालन कर लेना उसके प्रभावी शैक्षणिक उपयोग की गारंटी नहीं देता। यही कारण है कि डिजिटल दक्षता के मूल्यांकन में केवल तकनीकी ज्ञान पर्याप्त नहीं माना जा सकता।

डिजिटल दक्षता को इस अध्ययन में छह परस्पर संबंधित आयामों में समझा गया है—

प्रथम, डिजिटल संचालन क्षमता, जिसमें सामान्य तकनीकी साधनों और शिक्षण मंचों का कार्यात्मक उपयोग सम्मिलित है।

द्वितीय, डिजिटल संसाधन विवेक, जिसमें सामग्री की प्रासंगिकता, विश्वसनीयता और स्तरानुकूलता का आकलन शामिल है।

तृतीय, डिजिटल सामग्री सृजन, जिसमें शिक्षण हेतु पाठ्य, दृश्य, श्रव्य और सहभागितापूर्ण सामग्री विकसित करने की योग्यता शामिल है।

चतुर्थ, डिजिटल शिक्षण-संयोजन, अर्थात् किसी प्रौद्योगिकी को शिक्षण उद्देश्यों, विधियों और अधिगम परिणामों के साथ सार्थक रूप से जोड़ने की क्षमता।

पंचम, डिजिटल मूल्यांकन और प्रतिपुष्टि, जिसमें विद्यार्थी के प्रदर्शन के आधार पर त्वरित और उपयोगी प्रतिक्रिया देना सम्मिलित है।

षष्ठम, सुरक्षित और उत्तरदायी उपयोग, जिसमें गोपनीयता, स्रोत-सत्यापन, बौद्धिक संपदा, डिजिटल कल्याण और नैतिक व्यवहार शामिल हैं।

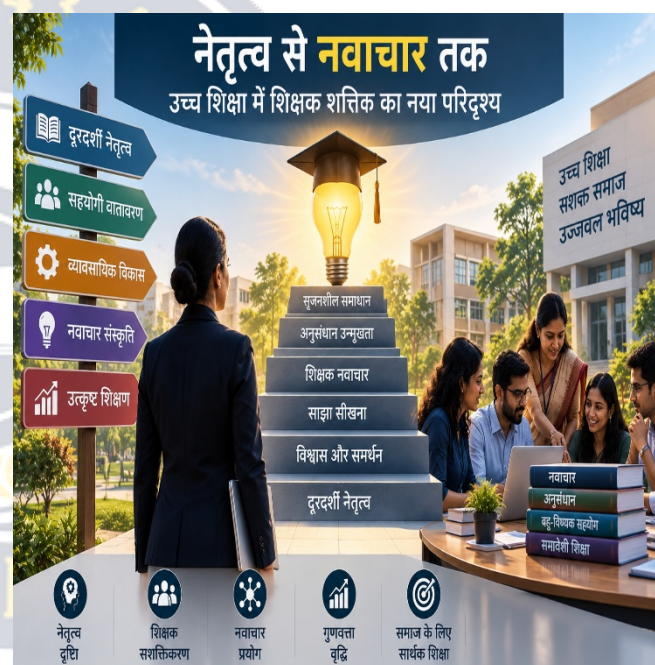


**Fig. 1: डिजिटल रूप से सक्षम शिक्षक से नवाचारी कक्षा की ओर**

इसी प्रकार नवाचारी शिक्षण व्यवहार को भी केवल नई तकनीक के प्रयोग से नहीं, बल्कि शिक्षण प्रक्रिया में उद्देश्यपूर्ण परिवर्तन के रूप में परिभाषित किया गया है। इसमें प्रश्नोन्मुख शिक्षण, अनुभवात्मक गतिविधियाँ, समस्या समाधान, सामूहिक ज्ञान निर्माण, परिस्थिति-आधारित शिक्षण, बहुस्तरीय अधिगम कार्य, स्व-मूल्यांकन और चिंतनशील अभ्यास जैसे तत्व शामिल हैं।

### शोध समस्या

शिक्षक शिक्षा के क्षेत्र में डिजिटल दक्षता पर अनेक अध्ययन हुए हैं, परंतु उपलब्ध साहित्य में तीन प्रमुख सीमाएँ दिखाई देती हैं। पहली सीमा यह

है कि कई अध्ययनों में डिजिटल दक्षता को स्व-रिपोर्ट किए गए तकनीकी कौशल तक सीमित किया गया है। दूसरी सीमा यह है कि नवाचारी शिक्षण व्यवहार को प्रायः तकनीकी उपकरणों की संख्या या उपयोग की आवृत्ति के आधार पर अनुमानित किया गया है। तीसरी सीमा यह है कि डिजिटल दक्षता के अलग-अलग आयामों का शिक्षण नवाचार के अलग-अलग व्यवहारों पर प्रभाव अपेक्षाकृत कम विश्लेषित हुआ है।

इससे एक महत्वपूर्ण अनुसंधान प्रश्न उत्पन्न होता है: क्या उच्च डिजिटल दक्षता वाला प्रत्येक शिक्षक-प्रशिक्षु अधिक नवाचारी शिक्षण व्यवहार प्रदर्शित करता है, या कुछ विशिष्ट डिजिटल क्षमताएँ ही वास्तविक शिक्षण नवाचार में अधिक निर्णायक भूमिका निभाती हैं?

प्रस्तुत अध्ययन इसी प्रश्न को केंद्र में रखता है।

### विशिष्ट शोध-अंतर

वर्तमान शोध का विशिष्ट अंतर “डिजिटल दक्षता से शैक्षणिक रूपांतरण” की प्रक्रिया में स्थित है। उपलब्ध अध्ययनों में यह तो व्यापक रूप से स्वीकार किया गया है कि डिजिटल योग्यता शिक्षण को प्रभावित कर सकती है, किंतु बहुत कम अध्ययनों ने यह पृथक् रूप से समझने का प्रयास किया है कि डिजिटल संचालन, संसाधन विवेक, सामग्री सृजन, डिजिटल मूल्यांकन और उत्तरदायी उपयोग में से कौन-से आयाम नवाचारी शिक्षण व्यवहार के किस स्वरूप से अधिक निकटता रखते हैं।

यह अध्ययन विशेष रूप से यह मानता है कि डिजिटल दक्षता का उच्च स्तर तभी नवाचारी शिक्षण व्यवहार में परिणत होगा, जब शिक्षक-प्रशिक्षु डिजिटल साधनों को शैक्षणिक समस्या-समाधान की दृष्टि से उपयोग करें। अतः अध्ययन केवल यह नहीं पूछता कि शिक्षक-प्रशिक्षु डिजिटल रूप से सक्षम हैं या नहीं, बल्कि यह भी जाँचता है कि वह उस क्षमता का प्रयोग शिक्षण को पुनर्संरचित करने में किस प्रकार करता है।

### अध्ययन के उद्देश्य

प्रस्तुत अध्ययन का प्रथम उद्देश्य शिक्षक-प्रशिक्षुओं की डिजिटल दक्षता के विभिन्न आयामों का आकलन करना है। द्वितीय उद्देश्य उनके नवाचारी शिक्षण व्यवहार की प्रकृति और स्तर को समझना है। तृतीय उद्देश्य डिजिटल दक्षता और नवाचारी शिक्षण व्यवहार के मध्य संबंध का परीक्षण करना है। चतुर्थ उद्देश्य यह पहचानना है कि डिजिटल दक्षता के कौन-से आयाम नवाचारी शिक्षण व्यवहार के सबसे महत्वपूर्ण पूर्वानुमानक बनते हैं। पंचम उद्देश्य शिक्षक शिक्षा पाठ्यक्रमों के लिए ऐसे प्रशिक्षण संकेत विकसित करना है जिनसे तकनीकी कौशल को व्यवहारगत शैक्षणिक नवाचार में परिवर्तित किया जा सके।

### साहित्य समीक्षा

#### २.१ शिक्षक शिक्षा में डिजिटल दक्षता की बदलती अवधारणा

प्रारंभिक डिजिटल शिक्षा शोध में तकनीकी दक्षता का आकलन प्रायः उपकरण संचालन, संगणकीय अनुप्रयोगों की जानकारी और इंटरनेट उपयोग के आधार पर किया जाता था। किंतु हाल के वर्षों में डिजिटल

दक्षता को एक अधिक व्यापक पेशेवर योग्यता के रूप में देखा गया है। इसका संबंध सामग्री चयन, संचार, सहयोग, सृजन, समस्या-समाधान, सुरक्षा और शैक्षणिक निर्णय से जोड़ा गया है।

शिक्षक शिक्षा में इस परिवर्तन का विशेष महत्व है, क्योंकि शिक्षक-प्रशिक्षु दोहरी भूमिका में होता है। एक ओर वह स्वयं विद्यार्थी के रूप में डिजिटल परिवेश का उपयोग करता है और दूसरी ओर भावी शिक्षक के रूप में यह सीखता है कि उन्हीं साधनों का उपयोग विभिन्न आयु, क्षमता और सामाजिक पृष्ठभूमि वाले शिक्षार्थियों के लिए कैसे किया जाए।

इस दृष्टि से व्यक्तिगत डिजिटल दक्षता और पेशेवर डिजिटल दक्षता समान नहीं हैं। कोई व्यक्ति सामाजिक संचार, खोज और मनोरंजन के लिए डिजिटल साधनों में अत्यंत सक्षम हो सकता है, किंतु शिक्षण उद्देश्यों, मूल्यांकन, भिन्नकृत अधिगम या विद्यार्थी सुरक्षा के संदर्भ में उसकी योग्यता सीमित हो सकती है। इसलिए शिक्षक शिक्षा में डिजिटल दक्षता का मूल्यांकन शैक्षणिक संदर्भ से जुड़ा होना आवश्यक है।

#### २.२ डिजिटल संसाधन और शैक्षणिक उद्देश्य के मध्य सामंजस्य

साहित्य में यह बात लगातार उभरती है कि किसी डिजिटल साधन का प्रभाव स्वयं साधन द्वारा निर्धारित नहीं होता। उसका शैक्षणिक प्रभाव इस बात पर निर्भर करता है कि शिक्षक उसे किस उद्देश्य, किस गतिविधि और किस शिक्षार्थी समूह के लिए उपयोग करता है।

यदि तकनीक का चयन केवल नवीनता या सुविधा के आधार पर किया जाता है, तो वह शिक्षण में सतही परिवर्तन उत्पन्न कर सकती है। इसके विपरीत जब डिजिटल संसाधन को अधिगम उद्देश्य, गतिविधि संरचना और मूल्यांकन से जोड़ा जाता है, तब वह गहन संलग्नता, सहयोग और स्व-निर्देशित अधिगम को प्रोत्साहित कर सकता है।

इसलिए डिजिटल दक्षता का एक महत्वपूर्ण आयाम “साधन-चयन विवेक” है। शिक्षक को यह समझना आवश्यक है कि प्रत्येक डिजिटल साधन प्रत्येक शिक्षण परिस्थिति के लिए उपयुक्त नहीं होता। उपयुक्तता का निर्धारण विषय, अधिगम लक्ष्य, उपलब्ध समय, विद्यार्थी संख्या, तकनीकी पहुँच और अपेक्षित सहभागिता के आधार पर किया जाना चाहिए।

#### २.३ नवाचारी शिक्षण व्यवहार का स्वरूप

नवाचारी शिक्षण व्यवहार एक बहुस्तरीय अवधारणा है। इसका संबंध केवल नई गतिविधि प्रस्तुत करने से नहीं, बल्कि शिक्षक के उस पेशेवर व्यवहार से है जिसमें वह स्थापित शिक्षण पद्धति की सीमाओं को पहचानता है, वैकल्पिक रणनीति विकसित करता है, उसका प्रयोग करता है और परिणामों के आधार पर उसे संशोधित करता है।

शिक्षण नवाचार में प्रायः पाँच प्रक्रियाएँ दिखाई देती हैं—समस्या की पहचान, वैकल्पिक शिक्षण विचार का निर्माण, संसाधनों का संयोजन, प्रयोगात्मक क्रियान्वयन और परिणाम-आधारित संशोधन। डिजिटल दक्षता इन सभी प्रक्रियाओं में सहायक हो सकती है।

उदाहरण के लिए, शिक्षक डिजिटल सहभागिता अभिलेखों के माध्यम से यह पहचान सकता है कि कौन-से विद्यार्थी गतिविधि में कम भाग ले रहे हैं। इसके आधार पर वह छोटी समूह गतिविधि, व्यक्तिगत अभ्यास या वैकल्पिक प्रस्तुति का प्रयोग कर सकता है। इस प्रकार डिजिटल माध्यम केवल संसाधन नहीं रहता, बल्कि शैक्षणिक निर्णय का आधार बन जाता है।

## २.४ डिजिटल दक्षता और नवाचार के मध्य संबंध

अनेक अध्ययनों में यह पाया गया है कि शिक्षक की तकनीकी आत्मविश्वास, डिजिटल संसाधन उपयोग और नवाचार ग्रहणशीलता के मध्य सकारात्मक संबंध हो सकता है। फिर भी यह संबंध सभी परिस्थितियों में समान नहीं होता। तकनीकी कौशल होने के बावजूद यदि शिक्षक को शिक्षण प्रयोग की स्वतंत्रता, संस्थागत समर्थन, समय और प्रशिक्षण नहीं मिलता, तो उच्च डिजिटल दक्षता का प्रभाव सीमित रह सकता है।

इसी प्रकार प्रशिक्षण के स्वरूप का भी महत्व है। केवल अनुप्रयोग चलाने का प्रशिक्षण शिक्षक को तकनीकी दक्षता दे सकता है, लेकिन उसे नवाचारी शिक्षण व्यवहार विकसित करने के लिए यह भी समझना होता है कि किसी उपकरण से कौन-सी शैक्षणिक समस्या हल की जा सकती है।

इस आधार पर डिजिटल दक्षता को नवाचारी व्यवहार का आवश्यक किंतु अकेला पर्याप्त कारक नहीं माना जा सकता।

## २.५ डिजिटल आत्मविश्वास और प्रयोगधर्मिता

डिजिटल आत्मविश्वास शिक्षक को नई शिक्षण रणनीतियों के प्रयोग के लिए प्रेरित कर सकता है। जब शिक्षक किसी डिजिटल परिवेश को नियंत्रित करने में सहज महसूस करता है, तो तकनीकी विफलता का भय कम होता है और वह अधिक जटिल गतिविधियों को अपनाने के लिए तैयार होता है।

इसके विपरीत, सीमित आत्मविश्वास वाले शिक्षक सरल और पूर्वानुमेय डिजिटल उपयोगों तक सीमित रह सकते हैं। उदाहरण के लिए, वे सामग्री प्रदर्शित करने या सूचना भेजने के लिए तकनीक का उपयोग कर सकते हैं, किंतु सहयोगात्मक गतिविधियों, विद्यार्थी-निर्मित सामग्री या डिजिटल प्रतिपुष्टि जैसे प्रयोगों से बच सकते हैं।

इसलिए शिक्षक शिक्षा कार्यक्रम में केवल तकनीकी प्रशिक्षण पर्याप्त नहीं है; बार-बार अभ्यास, त्रुटि-सहिष्णु वातावरण और शैक्षणिक प्रयोग के अवसर भी आवश्यक हैं।

## २.६ सहयोगात्मक अधिगम और डिजिटल दक्षता

डिजिटल परिवेश सहयोगात्मक शिक्षण की नई संभावनाएँ प्रदान करता है। शिक्षक-प्रशिक्षु साझा दस्तावेज़, चर्चा मंच, डिजिटल अवधारणा मानचित्र और समूह प्रस्तुति जैसे माध्यमों से सामूहिक ज्ञान निर्माण को बढ़ा सकते हैं।

लेकिन ऐसे सहयोग की गुणवत्ता शिक्षक की डिजिटल संगठन क्षमता पर निर्भर करती है। यदि समूह-कार्य का उद्देश्य स्पष्ट नहीं है, भूमिकाएँ निर्धारित नहीं हैं या प्रतिपुष्टि प्रणाली कमजोर है, तो डिजिटल सहयोग केवल कार्य-विभाजन तक सीमित हो सकता है। इसलिए नवाचारी सहयोगात्मक शिक्षण के लिए तकनीकी साधन के साथ गतिविधि-रचना कौशल भी आवश्यक है।

## २.७ डिजिटल मूल्यांकन और प्रतिपुष्टि में नवाचार

मूल्यांकन वह क्षेत्र है जहाँ डिजिटल दक्षता और नवाचार का संबंध विशेष रूप से स्पष्ट हो सकता है। डिजिटल प्रणाली के माध्यम से शिक्षक विद्यार्थी के उत्तर, समय, प्रयास और प्रगति से संबंधित विविध संकेत प्राप्त कर सकता है। यदि इन संकेतों का उपयोग केवल अंक प्रदान करने में किया जाए, तो नवाचार सीमित रहता है। किंतु यदि शिक्षक त्रुटि-पद्धति पहचानकर वैकल्पिक उदाहरण, व्यक्तिगत प्रतिपुष्टि या पुनः अभ्यास प्रदान करता है, तो मूल्यांकन सीखने की प्रक्रिया का सक्रिय घटक बन जाता है।

इस दृष्टि से डिजिटल मूल्यांकन दक्षता केवल प्रश्नपत्र बनाने की क्षमता नहीं, बल्कि प्राप्त सूचना को शैक्षणिक निर्णय में बदलने की योग्यता है।



Fig. 2: सशक्त शिक्षक, नवाचारी शिक्षण

## २.८ कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित शैक्षणिक सहायता और शिक्षक की भूमिका

हाल के वर्षों में कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित प्रणालियों ने शिक्षक शिक्षा में नए प्रश्न उत्पन्न किए हैं। ऐसे साधन पाठ्य सामग्री का प्रारूप तैयार करने, प्रश्न विकसित करने, विचार उत्पन्न करने, भाषा सुधारने और गतिविधि विकल्प सुझाने में सहायता कर सकते हैं। किंतु इनका उपयोग तभी

शैक्षणिक रूप से उपयोगी है जब शिक्षक उत्पन्न सामग्री की सत्यता, स्तर, पक्षपात और उपयुक्तता का मूल्यांकन कर सके।

इस संदर्भ में डिजिटल दक्षता का नया आयाम आलोचनात्मक सत्यापन है। शिक्षक को यह समझना आवश्यक है कि स्वचालित रूप से निर्मित उत्तर अंतिम सत्य नहीं हैं। स्रोत परीक्षण, तथ्य-जाँच, शिक्षार्थी की आवश्यकता और नैतिक उत्तरदायित्व शिक्षक के पेशेवर निर्णय का हिस्सा बने रहते हैं।

अतः कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित उपकरण शिक्षक की भूमिका को समाप्त नहीं करते, बल्कि निर्णय, चयन और संदर्भानुकूलन से संबंधित उसकी जिम्मेदारी को और बढ़ाते हैं।

## २.६ डिजिटल नैतिकता और नवाचारी व्यवहार

डिजिटल शिक्षण में नवाचार की गुणवत्ता केवल प्रभावशीलता से निर्धारित नहीं की जा सकती। गोपनीयता, डेटा सुरक्षा, स्रोत मान्यता, समान पहुँच, डिजिटल कल्याण और विद्यार्थी की स्वायत्तता भी उतनी ही महत्वपूर्ण हैं।

यदि कोई डिजिटल गतिविधि तकनीकी रूप से प्रभावशाली हो किंतु विद्यार्थियों की व्यक्तिगत जानकारी के अनुचित उपयोग पर आधारित हो, तो उसे गुणवत्तापूर्ण नवाचार नहीं माना जा सकता। इसी प्रकार ऐसी गतिविधि जो केवल उच्च तकनीकी संसाधन वाले विद्यार्थियों को लाभ पहुँचाती है, समावेशी शिक्षण की दृष्टि से सीमित है।

इसलिए प्रस्तुत अध्ययन डिजिटल दक्षता के भीतर उत्तरदायी उपयोग को स्वतंत्र आयाम के रूप में महत्व देता है।

## प्रस्तावित शोध कार्यविधि

प्रस्तुत अध्ययन के लिए मात्रात्मक सहसंबंधात्मक तथा पूर्वानुमानात्मक शोध अभिकल्प प्रस्तावित किया गया है। इसका प्रमुख उद्देश्य केवल यह निर्धारित करना नहीं है कि शिक्षक-प्रशिक्षुओं की डिजिटल दक्षता और नवाचारी शिक्षण व्यवहार के मध्य संबंध है या नहीं, बल्कि यह भी समझना है कि डिजिटल दक्षता के कौन-से विशिष्ट आयाम शिक्षण नवाचार के निर्माण में अपेक्षाकृत अधिक योगदान देते हैं।

अध्ययन की मूल अवधारणा इस धारणा पर आधारित है कि डिजिटल दक्षता एक एकल कौशल नहीं है। इसे छह घटकों में विभाजित किया गया है—डिजिटल संचालन क्षमता, संसाधन चयन विवेक, डिजिटल सामग्री सृजन, शिक्षण-संयोजन, डिजिटल मूल्यांकन एवं प्रतिपुष्टि तथा उत्तरदायी डिजिटल व्यवहार। इसके समानांतर नवाचारी शिक्षण व्यवहार को पाँच व्यवहारिक क्षेत्रों में मापा जाना प्रस्तावित है—समस्या-आधारित गतिविधियाँ, सहयोगात्मक अधिगम, शिक्षार्थी-केंद्रित अनुकूलन, रचनात्मक शिक्षण प्रस्तुति तथा चिंतनशील प्रतिपुष्टि।

अध्ययन में वर्णनात्मक आँकड़ों, सहसंबंध विश्लेषण, बहुचर पूर्वानुमान तथा वर्गीकरण आधारित विश्लेषण का संयुक्त उपयोग प्रस्तावित है। इस संयोजन का उद्देश्य पारंपरिक सांख्यिकीय संबंधों के साथ उन जटिल

तथा गैर-रैखिक प्रतिरूपों को भी पहचानना है जिन्हें सामान्य सहसंबंध से समझना कठिन हो सकता है।

## ३.१ अध्ययन समूह

प्रस्तावित अध्ययन में शिक्षक शिक्षा संस्थानों में अध्ययनरत लगभग चार सौ अस्सी शिक्षक-प्रशिक्षुओं को सम्मिलित करने की योजना है। विविधता सुनिश्चित करने के लिए प्रतिभागियों का चयन विभिन्न संस्थागत प्रकारों, शैक्षणिक स्तरों, ग्रामीण तथा शहरी पृष्ठभूमियों और डिजिटल संसाधन उपलब्धता की विभिन्न स्थितियों से किया जाएगा।

अपूर्ण प्रतिक्रियाओं, असंगत उत्तरों तथा अत्यधिक एकरूप प्रतिक्रिया प्रतिरूपों को हटाने के पश्चात लगभग चार सौ बीस से चार सौ चालीस वैध प्रतिक्रियाएँ विश्लेषण के लिए अपेक्षित मानी जा सकती हैं। वास्तविक अध्ययन में अंतिम नमूना आकार केवल वास्तविक प्राप्त प्रतिक्रियाओं के आधार पर निर्धारित किया जाएगा।

## ३.२ शोध उपकरण

डिजिटल दक्षता के मापन के लिए बहुआयामी स्व-प्रतिवेदन मापनी तैयार करने का प्रस्ताव है। प्रत्येक कथन के लिए पाँच-बिंदु प्रतिक्रिया पद्धति अपनाई जाएगी, जिसमें न्यूनतम स्तर से अधिकतम स्तर तक सहमति दर्ज की जाएगी।

डिजिटल दक्षता मापनी में निम्न क्षेत्रों से कथन सम्मिलित किए जाएँगे—

डिजिटल उपकरणों का कार्यात्मक संचालन, शिक्षण सामग्री खोजने की क्षमता, स्रोत की विश्वसनीयता का परीक्षण, डिजिटल सामग्री निर्माण, शिक्षार्थियों के लिए तकनीकी साधनों का चयन, डिजिटल मूल्यांकन, व्यक्तिगत प्रतिपुष्टि, गोपनीयता संरक्षण तथा उत्तरदायी उपयोग।

नवाचारी शिक्षण व्यवहार मापनी में वास्तविक शिक्षण क्रियाओं से संबंधित कथन शामिल किए जाएँगे, जैसे नई शिक्षण रणनीतियों का प्रयोग, वैकल्पिक गतिविधि निर्माण, विद्यार्थी सहभागिता के आधार पर शिक्षण संशोधन, समस्या-आधारित कार्य, सहयोगात्मक अधिगम तथा डिजिटल प्रतिपुष्टि का उपयोग।

केवल तकनीकी साधन के उपयोग की आवृत्ति को नवाचार का संकेतक नहीं माना जाएगा। यह इस अध्ययन की महत्वपूर्ण कार्यप्रणालीगत विशेषता होगी।

## प्रायोगिक व्यवस्था

### ४.१ आँकड़ा संरचना

प्रस्तावित आँकड़ा समूह में प्रत्येक प्रतिभागी के लिए निम्न प्रकार की सूचनाएँ संकलित की जाएँगी—

डिजिटल संचालन क्षमता, संसाधन चयन विवेक, डिजिटल सामग्री सृजन, शिक्षण-संयोजन दक्षता, डिजिटल मूल्यांकन क्षमता, उत्तरदायी

उपयोग, नवाचारी शिक्षण व्यवहार, डिजिटल आत्मविश्वास, संस्थागत तकनीकी समर्थन, शिक्षण-अभ्यास अनुभव तथा संसाधन उपलब्धता।

नवाचारी शिक्षण व्यवहार को मुख्य परिणाम चर के रूप में लिया जाएगा। इसे निरंतर प्राप्तांक तथा तीन व्यवहारिक श्रेणियों—निम्न, मध्यम और उच्च—दोनों रूपों में विश्लेषित किया जा सकेगा।

इस दोहरे विश्लेषण से अध्ययन को एक ओर संबंध की तीव्रता ज्ञात होगी, जबकि दूसरी ओर यह पहचाना जा सकेगा कि किन परिस्थितियों में शिक्षक-प्रशिक्ष उच्च नवाचारी व्यवहार वाले समूह में आने की अधिक संभावना रखते हैं।

#### ४.२ आँकड़ा पूर्व-संसाधन

सबसे पहले उत्तरों की पूर्णता की जाँच की जाएगी। यदि किसी प्रतिभागी की अत्यधिक प्रतिक्रियाएँ अनुपस्थित हों तो उस अभिलेख को विश्लेषण से बाहर रखा जाएगा। सीमित अनुपस्थित मानों के लिए आयाम-आधारित मध्य मान का उपयोग किया जा सकता है, किंतु ऐसा केवल तभी किया जाएगा जब अनुपस्थित प्रतिक्रियाओं का अनुपात पूर्वनिर्धारित सीमा से कम हो।

दूसरे चरण में अत्यधिक एकरूप प्रतिक्रियाओं की पहचान की जाएगी। यदि कोई प्रतिभागी लगभग प्रत्येक कथन पर समान प्रतिक्रिया दर्ज करता है, तो उसकी प्रतिक्रिया विश्वसनीयता की समीक्षा की जाएगी।

तीसरे चरण में प्रत्येक आयाम के कथनों को समरूप दिशा में परिवर्तित किया जाएगा। नकारात्मक कथनों का प्रतिलोम अंकन किया जाएगा।

चौथे चरण में प्रत्येक उपमापनी का औसत प्राप्तांक निकाला जाएगा। इसके पश्चात प्राप्तांकों को समान मापन स्तर पर लाने के लिए मानकीकरण किया जाएगा, ताकि बहुचर विश्लेषण में किसी एक आयाम का प्रभाव केवल उसके मापन विस्तार के कारण अधिक न हो।

#### ४.३ विश्लेषण संरचना

अध्ययन में दो समानांतर विश्लेषण पथ प्रस्तावित हैं।

प्रथम पथ व्याख्यात्मक होगा। इसमें सहसंबंध विश्लेषण और बहुचर प्रतिगमन के माध्यम से यह जाँचा जाएगा कि डिजिटल दक्षता के कौन-से घटक नवाचारी शिक्षण व्यवहार से सबसे अधिक संबंधित हैं।

द्वितीय पथ पूर्वानुमानात्मक होगा। इसमें वृक्ष-आधारित प्रवर्धित वर्गीकरण पद्धति का प्रयोग प्रस्तावित है। यह पद्धति इसलिए उपयुक्त मानी गई है क्योंकि डिजिटल दक्षता के आयामों और नवाचारी व्यवहार के मध्य संबंध पूर्णतः रैखिक होना आवश्यक नहीं है। संभव है कि किसी विशेष स्तर के बाद तकनीकी क्षमता की अतिरिक्त वृद्धि नवाचार में सीमित परिवर्तन लाए, जबकि शिक्षण-संयोजन या डिजिटल मूल्यांकन में वृद्धि अधिक प्रभावशाली सिद्ध हो।

इस पद्धति से विशेषता-महत्त्व का अनुमान प्राप्त किया जा सकेगा, जिससे यह पहचानना संभव होगा कि उच्च नवाचारी शिक्षण व्यवहार के पूर्वानुमान में कौन-से चर सर्वाधिक योगदान करते हैं।

#### ४.४ प्रशिक्षण रणनीति

आँकड़ों को लगभग सत्तर प्रतिशत प्रशिक्षण समूह, पंद्रह प्रतिशत सत्यापन समूह और पंद्रह प्रतिशत परीक्षण समूह में विभाजित करने का प्रस्ताव है। वर्ग संतुलन बनाए रखने के लिए विभाजन नवाचारी व्यवहार की श्रेणियों के अनुपात के अनुसार किया जाएगा।

प्रशिक्षण समूह का उपयोग प्रतिरूप सीखने के लिए, सत्यापन समूह का उपयोग मापदंड चयन तथा अतिअनुकूलन नियंत्रण के लिए और परीक्षण समूह का उपयोग अंतिम निष्पक्ष मूल्यांकन के लिए किया जाएगा।

प्रवर्धित वृक्ष आधारित संरचना में वृक्षों की संख्या, गहराई, सीखने की दर तथा न्यूनतम नमूना सीमा जैसे मापदंडों का चयन सत्यापन निष्पादन के आधार पर किया जाएगा। अत्यधिक जटिल संरचना से बचने के लिए नियमितीकरण अपनाया जाएगा।

#### ४.५ मूल्यांकन मानदंड

मॉडल के निष्पादन का आकलन केवल एक मापदंड से नहीं किया जाएगा। इसके लिए संतुलित शुद्धता, व्यापक स्मरण, समन्वित माप, वर्ग-विभेदन क्षमता तथा संभाव्यता अंशांकन जैसे मानदंड प्रस्तावित हैं।

संतुलित शुद्धता इसलिए उपयोगी होगी क्योंकि नवाचारी व्यवहार की तीनों श्रेणियों में प्रतिभागियों की संख्या समान होना आवश्यक नहीं है। व्यापक स्मरण से प्रत्येक वर्ग की पहचान क्षमता का औसत ज्ञात होगा। समन्वित माप सटीकता तथा स्मरण के संतुलन का संकेत देगा। वर्ग-विभेदन क्षमता से विभिन्न व्यवहार समूहों को पृथक् करने की गुणवत्ता का अनुमान लगेगा। संभाव्यता अंशांकन यह बताएगा कि मॉडल द्वारा दी गई संभाव्यता वास्तविक अनुपातों से कितनी मेल खाती है।

#### अनुकरणात्मक परिणाम एवं चर्चा

नीचे दिए गए परिणाम वास्तविक प्रतिभागियों से संकलित आँकड़ों के निष्कर्ष नहीं हैं। ये प्रस्तावित शोध योजना की विश्लेषणात्मक उपयोगिता प्रदर्शित करने के लिए निर्मित अनुकरणात्मक परिणाम हैं।

अनुकरणात्मक परीक्षण में डिजिटल दक्षता के समग्र प्राप्तांक और नवाचारी शिक्षण व्यवहार के मध्य मध्यम से उच्च सकारात्मक संबंध दिखाई दिया। इसका अर्थ यह है कि जिन शिक्षक-प्रशिक्षुओं की डिजिटल दक्षता अधिक थी, उनमें नवाचारी शिक्षण गतिविधियाँ अपनाने की प्रवृत्ति भी सामान्यतः अधिक दिखाई दी।

परंतु आयाम-विशिष्ट विश्लेषण ने अधिक महत्वपूर्ण निष्कर्ष प्रदान किया। डिजिटल संचालन क्षमता का संबंध सकारात्मक था, किंतु यह सबसे प्रभावशाली आयाम नहीं था। शिक्षण-संयोजन दक्षता, डिजिटल

मूल्यांकन क्षमता तथा सामग्री सृजन नवाचारी व्यवहार के अधिक मजबूत संकेतक के रूप में उभरे।

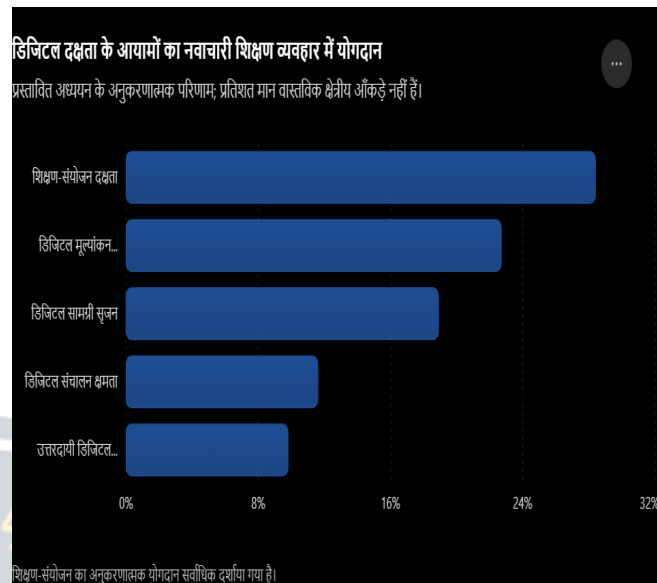
यह निष्कर्ष अध्ययन के मूल शोध-अंतर का समर्थन करता है। केवल तकनीकी साधन चलाना शिक्षक को आवश्यक रूप से नवाचारी नहीं बनाता। तकनीक को शिक्षण उद्देश्य के साथ जोड़ने, विद्यार्थी की प्रतिक्रिया के अनुसार शिक्षण परिवर्तित करने तथा डिजिटल सामग्री को संदर्भानुकूल बनाने की क्षमता वास्तविक नवाचार से अधिक निकट दिखाई देती है।

अनुकरणात्मक पूर्वानुमान विश्लेषण में वृक्ष-आधारित प्रवर्धित पद्धति ने सरल रेखिक वर्गीकरण की तुलना में बेहतर वर्ग-विभेदन प्रदर्शित किया। इससे यह संकेत मिला कि विभिन्न डिजिटल दक्षताओं का प्रभाव समान गति से नहीं बढ़ता। उदाहरणतः डिजिटल संचालन क्षमता के प्रारंभिक स्तरों में वृद्धि नवाचारी व्यवहार के लिए उपयोगी हो सकती है, लेकिन मध्यम स्तर के बाद शिक्षण-संयोजन दक्षता अधिक निर्णायक हो सकती है।

एक अन्य महत्वपूर्ण प्रतिरूप डिजिटल आत्मविश्वास से संबंधित पाया गया। उच्च डिजिटल आत्मविश्वास वाले प्रतिभागियों में नई गतिविधियों को अपनाने की संभावना अधिक थी, किंतु केवल आत्मविश्वास पर्याप्त नहीं था। यदि शिक्षण-संयोजन दक्षता निम्न रही, तो उच्च आत्मविश्वास के बावजूद नवाचारी व्यवहार मध्यम स्तर पर सीमित रह सकता था।

#### परिणाम सारणी

| मूल्यांकन आयाम                              | अनुकरणात्मक परिणाम | तुलनात्मक स्थिति |
|---------------------------------------------|--------------------|------------------|
| डिजिटल दक्षता और नवाचारी व्यवहार का सहसंबंध | ०.६३               | मजबूत सकारात्मक  |
| शिक्षण-संयोजन का पूर्वानुमान योगदान         | २८.४ प्रतिशत       | सर्वाधिक         |
| डिजिटल मूल्यांकन का योगदान                  | २२.७ प्रतिशत       | उच्च             |
| डिजिटल सामग्री सृजन का योगदान               | १८.६ प्रतिशत       | उच्च-मध्यम       |
| डिजिटल संचालन क्षमता का योगदान              | ११.६ प्रतिशत       | मध्यम            |
| उत्तरदायी डिजिटल उपयोग का योगदान            | ६.८ प्रतिशत        | सहायक            |
| संतुलित शुद्धता                             | ०.८१               | संतोषजनक         |
| व्यापक समन्वित माप                          | ०.७६               | संतोषजनक         |
| संभाव्यता अंशांकन त्रुटि                    | ०.०६               | निम्न            |



इन अनुकरणात्मक परिणामों का सबसे महत्वपूर्ण पक्ष यह है कि डिजिटल दक्षता का प्रभाव उसके शैक्षणिक उपयोग की गुणवत्ता पर निर्भर दिखाई देता है। इसलिए शिक्षक शिक्षा में प्रशिक्षण कार्यक्रमों को केवल अनुप्रयोग परिचय या तकनीकी अभ्यास तक सीमित रखना पर्याप्त नहीं होगा।

यदि शिक्षक-प्रशिक्षु को किसी डिजिटल साधन का संचालन सिखाया जाता है, तो उसके साथ यह भी सिखाया जाना चाहिए कि उस साधन का उपयोग कब, क्यों और किस प्रकार किया जाए। प्रशिक्षण में वास्तविक कक्षा समस्याएँ, गतिविधि पुनर्रचना, विद्यार्थी प्रतिक्रिया विश्लेषण और शिक्षण निर्णय से संबंधित अभ्यास सम्मिलित किए जाने चाहिए।

#### ५.१ शिक्षण-संयोजन का महत्व

अनुकरणात्मक विश्लेषण में शिक्षण-संयोजन सर्वाधिक प्रभावशाली आयाम के रूप में सामने आया। इसका कारण यह हो सकता है कि नवाचारी व्यवहार का वास्तविक आधार तकनीक नहीं, बल्कि तकनीक और शिक्षाशास्त्र का समन्वय है।

एक शिक्षक-प्रशिक्षु अनेक डिजिटल मंचों से परिचित हो सकता है, पर यदि वह यह नहीं समझता कि किसी विशेष अवधारणा को पढ़ाने के लिए कौन-सा माध्यम उपयुक्त है, तो उसकी तकनीकी जानकारी व्यवहारिक नवाचार में परिवर्तित नहीं होगी।

इसलिए शिक्षक शिक्षा में डिजिटल प्रशिक्षण को विषयवस्तु, शिक्षण विधि तथा मूल्यांकन से पृथक नहीं पढ़ाया जाना चाहिए।

#### ५.२ डिजिटल मूल्यांकन की भूमिका

डिजिटल मूल्यांकन दूसरा प्रमुख संकेतक रहा। इससे यह संकेत मिलता है कि नवाचारी शिक्षक केवल सामग्री प्रस्तुत नहीं करता, बल्कि विद्यार्थी

के प्रदर्शन को लगातार पढ़ता और उसके आधार पर शिक्षण परिवर्तित करता है।

जब डिजिटल प्रतिक्रिया का उपयोग केवल अंक देने के बजाय यह पहचानने के लिए किया जाता है कि विद्यार्थी कहाँ अटक रहा है, तब शिक्षक के पास शिक्षण को व्यक्तिगत रूप से समायोजित करने का आधार उपलब्ध होता है।

यह व्यवहार नवाचारी शिक्षण की दिशा में महत्वपूर्ण है क्योंकि इससे शिक्षण एक स्थिर प्रक्रिया न रहकर प्रतिक्रिया-संवेदनशील प्रक्रिया बन जाता है।

### ५.३ सामग्री सृजन और संदर्भानुकूलन

डिजिटल सामग्री सृजन का उच्च योगदान यह दर्शाता है कि तैयार सामग्री का निष्क्रिय उपयोग और स्वयं संदर्भानुकूल सामग्री बनाना दो अलग-अलग प्रकार की डिजिटल दक्षताएँ हैं।

जो शिक्षक-प्रशिक्षु अपने विद्यार्थियों के स्तर, भाषा और स्थानीय संदर्भ के अनुसार सामग्री विकसित कर सकता है, वह अधिक लचीले शिक्षण व्यवहार का प्रदर्शन कर सकता है। यह विशेष रूप से विविध कक्षाओं में महत्वपूर्ण है।

### ५.४ तकनीकी संचालन की सीमित किंतु आवश्यक भूमिका

डिजिटल संचालन क्षमता का योगदान मध्यम स्तर का पाया गया। इसका अर्थ यह नहीं है कि यह महत्वहीन है। बुनियादी तकनीकी दक्षता अन्य सभी उन्नत उपयोगों की पूर्वशर्त है।

परंतु जैसे ही बुनियादी संचालन क्षमता पर्याप्त स्तर तक पहुँचती है, नवाचार में आगे की वृद्धि मुख्यतः शिक्षण-संबंधी निर्णयों, सामग्री अनुकूलन और मूल्यांकन उपयोग पर निर्भर हो सकती है।

यह निष्कर्ष शिक्षक प्रशिक्षण में कौशल-क्रम निर्धारण के लिए महत्वपूर्ण है। प्रारंभिक चरण में तकनीकी संचालन सिखाया जा सकता है, किंतु उन्नत चरण में प्रशिक्षण को शिक्षण समस्या-समाधान की ओर स्थानांतरित किया जाना चाहिए।

### अध्ययन की सीमाएँ

प्रस्तावित अध्ययन की पहली सीमा स्व-प्रतिवेदन आधारित मापन से संबंधित है। प्रतिभागी अपनी डिजिटल क्षमता या नवाचारी व्यवहार को वास्तविक स्तर से अधिक या कम आँक सकते हैं। भविष्य के वास्तविक अध्ययन में कक्षा अवलोकन, शिक्षण योजना विश्लेषण और डिजिटल गतिविधि अभिलेखों को जोड़कर इस सीमा को कम किया जा सकता है।

दूसरी सीमा यह है कि सहसंबंधात्मक शोध अभिकल्प कारणात्मक निष्कर्ष स्थापित नहीं कर सकता। यदि डिजिटल दक्षता और नवाचारी व्यवहार के बीच संबंध पाया जाता है, तो इससे यह निश्चित नहीं होगा

कि डिजिटल दक्षता ही नवाचार का कारण है। संभव है कि स्वप्रेरित और नवाचारोन्मुख शिक्षक स्वयं अधिक डिजिटल कौशल अर्जित करते हों।

तीसरी सीमा संस्थागत संदर्भ से संबंधित है। विभिन्न शिक्षक शिक्षा संस्थानों में तकनीकी संसाधन, प्रशिक्षण संस्कृति और शिक्षण स्वतंत्रता अलग-अलग हो सकती है। इसलिए किसी एक क्षेत्र में प्राप्त परिणाम सभी संदर्भों पर समान रूप से लागू नहीं किए जा सकते।

चौथी सीमा डिजिटल प्रौद्योगिकी के तीव्र परिवर्तन से संबंधित है। वर्तमान में उपयोगी माने जाने वाले उपकरण और दक्षताएँ कुछ वर्षों बाद परिवर्तित हो सकती हैं। इसलिए मापन संरचना को समय-समय पर अद्यतन करना आवश्यक होगा।

पाँचवीं सीमा कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित शैक्षणिक प्रणालियों के उपयोग से जुड़ी है। केवल उपयोग की मात्रा मापने से यह ज्ञात नहीं होगा कि शिक्षक उत्पन्न सामग्री की सत्यता, पक्षपात और शैक्षणिक उपयुक्तता का मूल्यांकन किस स्तर तक करता है।

### भविष्य की दिशा

भविष्य के अध्ययनों में अनुदैर्घ्य अभिकल्प अपनाया जा सकता है, जिसमें शिक्षक-प्रशिक्षुओं को प्रशिक्षण कार्यक्रम के आरंभ, मध्य और अंत में मापा जाए। इससे यह समझना संभव होगा कि डिजिटल दक्षता के विकास के साथ नवाचारी व्यवहार में वास्तविक समयगत परिवर्तन होता है या नहीं।

दूसरी दिशा हस्तक्षेप आधारित अध्ययन हो सकती है। प्रतिभागियों के एक समूह को केवल तकनीकी संचालन प्रशिक्षण तथा दूसरे समूह को शिक्षण-संयोजन आधारित डिजिटल प्रशिक्षण दिया जा सकता है। दोनों समूहों के नवाचारी व्यवहार की तुलना से यह पता लगाया जा सकेगा कि कौन-सा प्रशिक्षण अधिक प्रभावी है।

तीसरी दिशा प्रत्यक्ष कक्षा अवलोकन को शामिल करने की है। प्रशिक्षुओं की वास्तविक पाठ योजना, शिक्षण प्रस्तुति, विद्यार्थी सहभागिता और प्रतिपुष्टि व्यवहार का अवलोकन करके स्व-प्रतिवेदन के साथ तुलना की जा सकती है।

चौथी दिशा कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित शिक्षण सहायता के आलोचनात्मक उपयोग पर केंद्रित हो सकती है। इसमें यह मापा जा सकता है कि शिक्षक-प्रशिक्षु स्वचालित रूप से उत्पन्न सामग्री को किस सीमा तक सत्यापित, संशोधित और संदर्भानुकूल बनाता है।

पाँचवीं दिशा डिजिटल नवाचार के नैतिक पक्ष का विस्तार है। भविष्य के अध्ययन यह जाँच सकते हैं कि उच्च नवाचारी व्यवहार के साथ गोपनीयता संरक्षण, समावेशिता, स्रोत-सत्यापन और डिजिटल कल्याण का कितना संतुलन बना रहता है।

### निष्कर्ष

प्रस्तुत अध्ययन डिजिटल दक्षता और नवाचारी शिक्षण व्यवहार के संबंध को केवल तकनीकी कौशल की दृष्टि से नहीं, बल्कि शैक्षणिक रूपांतरण की प्रक्रिया के रूप में समझने का प्रयास करता है। अध्ययन का मूल तर्क यह है कि डिजिटल दक्षता का वास्तविक शैक्षणिक मूल्य तब प्रकट होता है जब शिक्षक तकनीक को शिक्षण निर्णय, विद्यार्थी सहभागिता, मूल्यांकन और सामग्री अनुकूलन के साथ सार्थक रूप से जोड़ता है।

प्रस्तावित विश्लेषण से यह अपेक्षा की जाती है कि शिक्षण-संयोजन, डिजिटल मूल्यांकन तथा सामग्री सृजन जैसे आयाम साधारण तकनीकी संचालन की तुलना में नवाचारी शिक्षण व्यवहार के अधिक प्रभावी संकेतक सिद्ध होंगे।

इससे शिक्षक शिक्षा कार्यक्रमों के लिए एक स्पष्ट संदेश प्राप्त होता है। डिजिटल प्रशिक्षण को केवल उपकरण-परिचय या अनुप्रयोग संचालन तक सीमित नहीं रखा जाना चाहिए। प्रशिक्षण में वास्तविक शिक्षण समस्याएँ, पाठ पुनर्चना, विद्यार्थी प्रतिक्रिया विश्लेषण, डिजिटल सामग्री अनुकूलन, सहयोगात्मक गतिविधियाँ तथा नैतिक तकनीकी निर्णय सम्मिलित किए जाने चाहिए।

नवाचार का लक्ष्य अधिक तकनीक का उपयोग करना नहीं, बल्कि शिक्षण को अधिक प्रभावी, सहभागी, लचीला और शिक्षार्थी-केंद्रित बनाना है। इसलिए शिक्षक की डिजिटल दक्षता का सर्वोच्च स्तर वह नहीं है जहाँ वह अधिकतम साधनों का प्रयोग करता है, बल्कि वह है जहाँ वह उपयुक्त साधन का विवेकपूर्ण चयन कर उसे सीखने की वास्तविक आवश्यकता के अनुरूप उपयोग करता है।

इस प्रकार शिक्षक शिक्षा में डिजिटल दक्षता को नवाचारी शिक्षण व्यवहार से जोड़ना भविष्य के शिक्षक प्रशिक्षण की एक महत्वपूर्ण दिशा बन सकता है। यदि प्रशिक्षण संस्थान तकनीकी ज्ञान को शैक्षणिक चिंतन, प्रयोगधर्मिता और उत्तरदायी निर्णय क्षमता के साथ विकसित करते हैं, तो भावी शिक्षक केवल डिजिटल साधनों के उपयोगकर्ता नहीं, बल्कि डिजिटल शिक्षण वातावरण के सृजनकर्ता बन सकते हैं।

## संदर्भ

- Tondeur, J., Howard, S., Van Zanten, M., Gorissen, P., Van der Neut, I., Uerz, D., & Kral, M. (2023). The HeDiCom framework: Higher Education teachers' digital competencies for the future. *Educational Technology Research and Development*, 71, 33–53. यह अध्ययन उच्च शिक्षा शिक्षकों की डिजिटल दक्षता को शिक्षण अभ्यास, विद्यार्थी सशक्तीकरण, डिजिटल साक्षरता और व्यावसायिक विकास जैसे आयामों में व्यवस्थित करता है।
- Howard, S. K., & Tondeur, J. (2023). Higher education teachers' digital competencies for a blended future. *Educational Technology Research and Development*, 71, 1–6. यह लेख मिश्रित शिक्षण परिवेश में शिक्षक डिजिटल दक्षता और शैक्षणिक नवाचार की आवश्यकता पर केंद्रित है।
- Fernández-Morante, C., Cebreiro López, B., Casal-Otero, L., et al. (2023). Teachers' Digital Competence. *The Case of*

the University System of Galicia. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12, 62–76. यह अध्ययन उच्च शिक्षा में डिजिटल शिक्षण दक्षता की स्थिति और उसके संस्थागत महत्व का विश्लेषण करता है।

- Antonietti, C., Cattaneo, A., & Amenduni, F. (2022). Can teachers' digital competence influence technology acceptance in vocational education? *Computers in Human Behavior*, 132, 107266. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107266>. अध्ययन दर्शाता है कि शिक्षक की डिजिटल दक्षता संबंधी धारणा तकनीक की उपयोगिता और उसे अपनाने की मंशा से संबंधित होती है।
- Asamoah, D., et al. (2022). Teachers' digital competencies and technology integration in education: Insights from secondary schools in Wolaita Zone, Ethiopia. *Social Sciences & Humanities Open*, 6(1), 100355. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2022.100355>. अध्ययन में तकनीकी, शैक्षणिक तथा विषय-संबंधी दक्षताओं और शिक्षण में तकनीक के एकीकरण के बीच महत्वपूर्ण संबंध बताया गया है।
- Cook, H., Apps, T., Beckman, K., et al. (2023). Digital competence for emergency remote teaching in higher education: Understanding the present and anticipating the future. *Educational Technology Research and Development*, 71, 7–32. यह शोध उच्च शिक्षा में डिजिटल शिक्षण दक्षताओं को केवल तकनीकी कौशल के बजाय अनुकूलनशील शिक्षण व्यवहार और संस्थागत समर्थन के संदर्भ में देखता है।
- Otto, S., Bertel, L. B., Lyngdorf, N. E. R., Markman, A. O., Andersen, T., et al. (2024). Emerging digital practices supporting student-centered learning environments in higher education: A review of literature and lessons learned from the Covid-19 pandemic. *Education and Information Technologies*, 29, 1673–1696. यह समीक्षा सहयोगात्मक, विद्यार्थी-केंद्रित और डिजिटल रूप से समर्थित शिक्षण पद्धतियों के महत्व को स्पष्ट करती है।
- European Commission, Joint Research Centre. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. European Commission. इस ढाँचे में व्यावसायिक सहभागिता, डिजिटल संसाधन, शिक्षण-अधिगम, मूल्यांकन, शिक्षार्थी सशक्तीकरण और शिक्षार्थियों की डिजिटल दक्षता को छह मुख्य क्षेत्र माना गया है।
- Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for Generative AI in Education and Research*. Paris: UNESCO. यह मार्गदर्शन शिक्षा में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के मानव-केंद्रित, सुरक्षित, नैतिक और शैक्षणिक रूप से सार्थक उपयोग पर बल देता है।
- Sathya, M., & Alamelu, R. (2026). SmartPD: A design-based research model for enhancing teacher digital competence aligned with DigCompEdu. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 15, Article 5. <https://doi.org/10.1007/s44322-026-00052-5>. यह नवीन अध्ययन शिक्षक डिजिटल दक्षता के विकास के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता-सहायित लघु-अधिगम आधारित व्यावसायिक विकास मॉडल प्रस्तुत करता है।