

Exploring the Gap between Teachers' Knowledge and Practice in Applying Computer Literacy in the Teaching–Learning Process at the Primary Education Level

Ahmad Soltanzadeh Mahanei¹ | Hossein Zangeneh^{2*} 

1. Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran. E-mail: zangeneh2009@gmail.com

2. *Corresponding Author*, Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran. E-mail: Zangeneh@basu.ac.ir

Print ISSN:

3060-7167

Online ISSN:

3060-656X

Article Type:

Research Article

Article history:

Received January 05, 2025

Received in revised form April 27, 2026

Accepted June 11, 2026

Published Online June 26, 2026

Keywords:

Computer Literacy
Digital Competency
Knowledge-Practice Gap
Primary School Teachers
TPACK Model

ABSTRACT

The rapid development of digital technologies in the 21st century has forced educational systems to recreate structures and processes; however, research evidence indicates a gap between teachers' theoretical knowledge and its practical application in the classroom. This study aimed to measure and analyze the gap between knowledge and practical application of computer literacy among primary first-period teachers in Famenin County. The present research is applied and was conducted using a descriptive-survey method. The statistical population included 384 primary first-period teachers, from which 112 were selected as the sample using the random sampling method. Research instruments included the standard computer literacy questionnaire by Son et al. (2011) and a researcher-made questionnaire to measure teachers' perception of technology application and integration (inspired by Gebremedhin & Fenta, 2015), whose content validity and reliability (Cronbach's alpha 0.86 and 0.92, respectively) were confirmed. Data were analyzed using descriptive and inferential (correlation) statistical methods. Findings showed that teachers' computer literacy knowledge level was favorable, but the application and integration of this knowledge in the actual teaching process were evaluated at a moderate level. Correlation analysis confirmed a significant inverse gap between these two variables. Additionally, a significant inverse relationship between teachers' age and computer literacy and a significant direct relationship between education level and computer literacy were revealed. It is concluded that despite teachers having a favorable level of knowledge, its integration and application in teaching remain moderate. These findings emphasize the necessity of redesigning in-service training programs with an emphasis on integrating technological knowledge with practical teaching methods.

Cite this Article: SoltanZadeh Mahanei, A., & Zangeneh, H. (2026). Exploring the Gap between Teachers' Knowledge and Practice in Applying Computer Literacy in the Teaching–Learning Process at the Primary Education Level. *Trends and Achievements in Learning Technology*, 3(10), 133–156. <https://doi.org/10.22034/jlt.2026.2083140.1084>



© 2026 by The author(s) retain the copyright

Publisher: Iranian Educational Technology Association

DOI: <https://doi.org/10.22034/jlt.2026.2083140.1084>

Introduction

The study aimed to measure and analyze the gap between theoretical knowledge and practical application of computer literacy among first-level elementary school teachers in Famenin County. In an era of rapid digital transformation, Information and Communication Technology (ICT) has become a pivotal transformative infrastructure within education, offering significant potential to enhance instructional quality, equity, and effectiveness. However, realizing this potential depends on the systematic empowerment of teachers as the principal agents of change. Teacher success requires competencies that extend beyond foundational technical skills to include the ability to deploy these technologies in a creative, critical, and integrated manner within authentic classroom contexts. Central to this shift is computer literacy, defined as the capacity for ethical, critical, creative, and purposeful use of digital technologies for instruction. Despite a theoretical consensus on its importance, international and national research consistently indicates a persistent and troubling gap between teachers' theoretical technological knowledge and their ability to apply it in practice. This "knowledge-practice gap" threatens the return on substantial educational investments and risks entrenching ineffective methodologies and widening educational inequalities. The challenge is especially critical at the elementary level—a formative period for establishing students' cognitive and attitudinal foundations. Designed to address a research void, this study conducted a systematic, quantitative, and context-based assessment of this gap among teachers in a less-advantaged area, utilizing the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) framework. This model posits that effective digital-age teaching requires the dynamic interaction and creative synthesis of three knowledge domains—content, pedagogy, and technology—resulting in a unique, integrated form of professional knowledge. Consequently, the research sought to answer the following questions: What is the level of teachers' computer literacy? To what degree is the literacy applied in actual teaching practice? Does a significant gap exist between knowledge and practice, and how is this gap associated with contextual variables such as age and education level?

Research Method

This applied study utilized a descriptive-survey approach. The target population comprised all 384 elementary school teachers (first level) in Famenin County during the 2020–2021 academic year. Using a sampling formula and a random sampling procedure, a sample of 112 teachers was selected. Data were collected

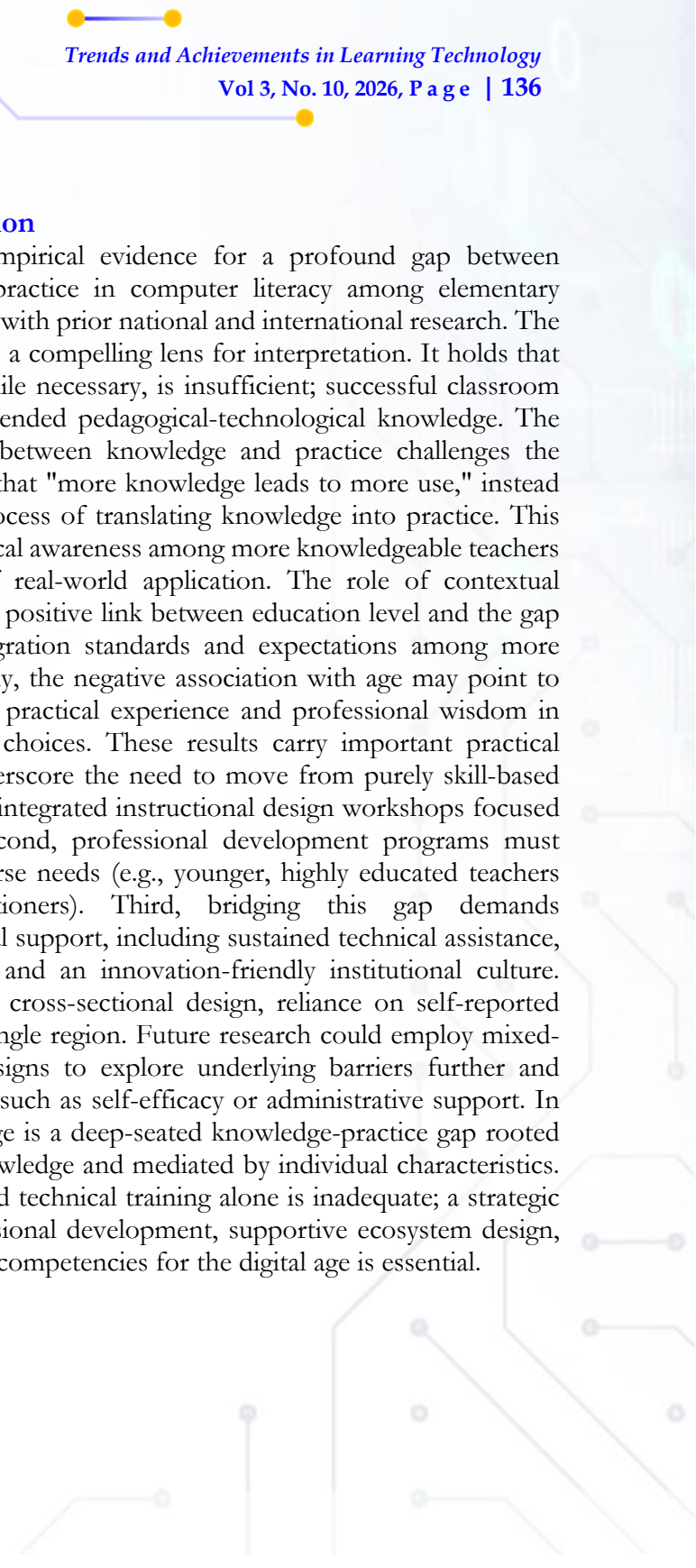
using two standardized tools: (1) the Computer Literacy Questionnaire developed by Son, Robb, and Charismadjí (2011), which includes 23 items (on a 5-point Likert scale) measuring basic, office software, and internet competencies; and (2) the ICT Integration in Teaching–Learning Process Questionnaire, designed by the researchers and informed by the work of Gebremedhin and Fenta (2015). The second instrument contains 15 items on a 5-point Likert scale assessing the practical application of ICT through the teaching–learning process. Content validity was established through expert review. Reliability, assessed via Cronbach’s alpha, yielded coefficients of 0.86 for the computer literacy instrument and 0.92 for the ICT integration instrument. Data analysis was conducted in SPSS version 24, employing descriptive statistics and inferential methods, including a one-sample t-test, dependent t-test, Pearson correlation, and multiple linear regression. Ethical guidelines were observed, including obtaining informed consent, maintaining data confidentiality, and ensuring participants’ right to withdraw.

Findings

The findings revealed a significant gap. Teachers’ computer literacy (theoretical knowledge) mean score was 85.66 out of 115 ($SD = 14.72$), significantly above the scale midpoint, indicating a solid level of technological knowledge. However, item analysis showed skill heterogeneity: basic operational skills were excellent, whereas more specialized skills, such as creating databases or spreadsheets, were weaker. By contrast, the mean score for the practical application of this knowledge in teaching was 45 out of 75 ($SD = 6.70$), rated as moderate and not statistically different from the scale midpoint. Calculation of an individual gap index and a dependent t-test confirmed a positive, large, and statistically highly significant gap between knowledge and practice. A key and unexpected finding was a strong, significant negative correlation between computer literacy scores and scores for their practical application. Multiple regression analysis showed that age and education level together explained 14% of the variance in the gap. Education level was the strongest positive predictor, meaning teachers with higher qualifications reported a larger gap. Age was a significant negative predictor, indicating the gap decreased with age. Teaching experience did not significantly predict the gap.

Discussion and Conclusion

This study offers robust empirical evidence for a profound gap between knowledge and actionable practice in computer literacy among elementary teachers, a finding consistent with prior national and international research. The TPACK framework provides a compelling lens for interpretation. It holds that technological knowledge, while necessary, is insufficient; successful classroom integration requires being blended pedagogical-technological knowledge. The strong negative correlation between knowledge and practice challenges the simplistic linear assumption that "more knowledge leads to more use," instead highlighting the complex process of translating knowledge into practice. This may reflect a heightened critical awareness among more knowledgeable teachers regarding the limitations of real-world application. The role of contextual variables is also notable. The positive link between education level and the gap may arise from higher integration standards and expectations among more educated teachers. Conversely, the negative association with age may point to the moderating influence of practical experience and professional wisdom in making realistic technology choices. These results carry important practical implications. First, they underscore the need to move from purely skill-based training (e.g., ICDL) toward integrated instructional design workshops focused on developing TPACK. Second, professional development programs must accommodate teachers' diverse needs (e.g., younger, highly educated teachers versus experienced practitioners). Third, bridging this gap demands comprehensive organizational support, including sustained technical assistance, collaboration opportunities, and an innovation-friendly institutional culture. Study limitations include its cross-sectional design, reliance on self-reported data, and sampling from a single region. Future research could employ mixed-methods or longitudinal designs to explore underlying barriers further and examine mediating variables such as self-efficacy or administrative support. In conclusion, the core challenge is a deep-seated knowledge-practice gap rooted in a deficit of integrated knowledge and mediated by individual characteristics. Investment in technology and technical training alone is inadequate; a strategic shift toward targeted professional development, supportive ecosystem design, and a redefinition of teacher competencies for the digital age is essential.



Ethical Considerations

Adherence to Research Ethics Principles

This study was conducted in full compliance with the ethical principles of the Declaration of Helsinki and the guidelines of the Ethics Committee for Research Involving Human Subjects. The participation of all teachers was based on informed and voluntary consent, and they were assured that their data would remain confidential and would be analyzed solely for scientific purposes. Participants were given the right to withdraw at any stage of the research without facing any consequences.

Author Contributions

Author contributions, based on the criteria of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), are as follows:

First Author (Student): Conceptualization, study design, data collection, statistical analysis, writing the original draft of the manuscript, and revision and finalization of the content.

Second Author (Supervisor): Participation in study design, supervision of data collection, provision of theoretical resources, critical revision of the manuscript draft, and approval of the final version for submission.

Data Availability Statement

The raw data supporting the findings of this article will be made available to researchers by the corresponding author upon reasonable request. Due to privacy considerations for participants, the data will be provided in a manner that prevents the identification of individuals.

Conflict of Interest

According to the authors, this article has no conflict of interest.

Funding

This research was conducted without receiving any specific financial support from public, commercial, or not-for-profit institutions. All costs related to the implementation of the research, data collection, and data analysis were borne by the authors.

Acknowledgements

The authors express their gratitude and appreciation to all the teachers who participated in this research, who, through their patience and cooperation, made this study possible. Thanks and appreciation are also extended to the respected education officials of Famenin County, who facilitated the implementation of the research by issuing the necessary permissions.

واکاوی شکاف بین دانش و عمل معلمان در به کارگیری سواد رایانه‌ای طی فرایند یاددهی - یادگیری در دوره ابتدایی

احمد سلطان‌زاده ماهانی^۱ | حسین زنگنه^{۲*}

۱. گروه علوم تربیتی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. رایانامه: zangeneh2009@gmail.com

۲. نویسنده مسئول، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. رایانامه: Zangeneh@basu.ac.ir

چکیده

تحولات شتابان فناوری‌های دیجیتال در قرن بیست و یکم، نظام‌های آموزشی را ناگزیر به بازآفرینی ساختارها و فرایندها ساخته است. با این حال شواهد پژوهشی از وجود شکاف میان دانش نظری معلمان و کاربری عملی آن در کلاس درس حکایت دارد. این پژوهش با هدف سنجش و تحلیل شکاف بین دانش و کاربرد عملی سواد رایانه‌ای در میان معلمان دوره اول ابتدایی شهرستان فامنین انجام شد. پژوهش حاضر از نوع کاربردی و به روش توصیفی - پیمایشی انجام شد. جامعه آماری شامل ۳۸۴ معلم دوره اول ابتدایی بود که ۱۱۲ نفر به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند. ابزارهای پژوهش شامل پرسش‌نامه استاندارد سواد رایانه‌ای سون و همکاران (۲۰۱۱) و پرسش‌نامه محقق‌ساخته برای سنجش ادراک معلم از کاربرد و تلفیق فناوری (الهام‌گرفته از گبرمدهین و فتا، ۲۰۱۵) بود که روایی محتوایی و پایایی (آلفای کرونباخ به ترتیب ۰/۸۶ و ۰/۹۲) آن‌ها تأیید شد. داده‌ها با استفاده از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی (همبستگی) تحلیل شدند. یافته‌ها نشان داد که سطح دانش سواد رایانه‌ای معلمان در حد مطلوبی قرار داشت، اما کاربری و تلفیق این دانش در فرایند واقعی تدریس در سطح متوسطی ارزیابی شد. همچنین تحلیل همبستگی، وجود یک شکاف معنادار و معکوس بین این دو متغیر را تأیید کرد. علاوه بر این، رابطه معکوس معنادار بین سن معلمان و سواد رایانه‌ای و رابطه مستقیم معنادار بین سطح تحصیلات و سواد رایانه‌ای آشکار گردید. نتیجه‌گیری می‌شود که علی‌رغم برخورداری معلمان از سطح مطلوب دانش، تلفیق و کاربری آن در تدریس در حد متوسط باقی مانده است. این یافته‌ها بر ضرورت بازطراحی برنامه‌های آموزش ضمن خدمت با تأکید بر تلفیق دانش فناوری با روش‌های آموزشی کاربردی تأکید می‌کند.

شابا جایی:

۳۰۶۰-۷۱۶۷

شابا الکترونیکی:

۳۰۶۰-۶۵۶X

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخچه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۱۵

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۲/۰۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۲۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۴/۰۵

کلیدواژه‌ها:

سواد رایانه‌ای

شایستگی دیجیتال

شکاف دانش و عمل

معلمان دوره ابتدایی

مدل تی‌پک

استناد به این مقاله: سلطان‌زاده ماهانی، احمد و زنگنه، حسین. (۱۴۰۵). واکاوی شکاف بین دانش و عمل معلمان در به کارگیری سواد رایانه‌ای

طی فرایند یاددهی-یادگیری در دوره ابتدایی. نشریه روندها و دستاوردها در فناوری یادگیری، ۳(۱۰)، ۱۳۳-۱۵۶.

<https://doi.org/10.22034/jlt.2026.2083140.1084>

© ۲۰۲۶ نویسنده(گان)

ناشر: انجمن فناوری‌های آموزشی ایران



مقدمه

تحولات شتابان و پارادایمی فناوری‌های دیجیتال در قرن بیست و یکم، نظام‌های آموزشی جهانی را ناگزیر به بازآفرینی اساسی در اهداف، ساختارها، فرایندها و نقش‌آفرینان خود ساخته است. این دگرگونی، فراتر از ادغام ساده ابزارهای نوین بوده و مستلزم بازتعریف زیست‌بوم آموزشی، بازطراحی الگوهای تعاملی - تبادل و بازآفرینی صلاحیت‌های حرفه‌ای در پرتو فناوری‌های نوظهوری مانند هوش مصنوعی، واقعیت افزوده یا مجازی و محیط‌های یادگیری مجازی است (Alnajim, 2023; Luckin, 2025; Gupta et al., 2025). در این گذار، فناوری اطلاعات و ارتباطات در نقش یک زیرساخت تحول‌آفرین و امکان‌کنش‌کننده^۱ ظاهر شده است که با قابلیت ایجاد محیط‌های یادگیری غنی‌شده، تعاملی، شخصی‌سازی‌شده و فراگیر، پتانسیل بی‌بدیلی برای ارتقای کیفیت، دسترسی‌پذیری، عدالت و اثربخشی آموزشی فراهم می‌آورد (Berezi, 2025; Argüelles-Cruz et al., 2021؛ کهریزی و همکاران، ۱۳۹۸). باین حال، برخی مطالعات (Castro Benavides et al., 2021) بیانگر این است که صرف وجود فناوری‌های پیشرفته، ضامن تحقق این چشم‌انداز آرمانی نیست، بلکه تحقق این وعده‌ها در گرو توانمندسازی نظام‌مند و همه‌جانبه سرمایه انسانی آموزشی، به‌ویژه معلمان، به‌عنوان کارگزاران اصلی تغییر و تسهیلگران یادگیری است. موفقیت آنان منوط به برخورداری از شایستگی‌هایی فراتر از مهارت‌های فنی اولیه بوده که شامل توانایی به‌کارگیری خلاقانه، انتقادی، مسئولانه و تلفیقی این فناوری‌ها (Luckin, 2025; Hosaini et al., 2025) در بافت واقعی کلاس درس است.

در کانون این گذار تحولی پیچیده، معلم به‌عنوان عامل محوری واسطه‌گری، تسهیلگری و راهبری فرایند یادگیری قرار دارد که نقش میانجیگری بین یادگیرنده و فناوری را بازی می‌کند. موفقیت معلمان در ایفای این نقش در عصر دیجیتال، مستلزم فراتر رفتن از سواد دیجیتال پایه و دستیابی به چارچوب صلاحیت‌های حرفه‌ای «چگونگی تلفیق فناوری» است (Govender, 2025; Wachidaturrohman & Afifi, 2025). این سواد، مطابق تعریف، پویا و جامع بوده و صرفاً به معنای مهارت‌های فنی نیست، بلکه به‌عنوان ظرفیت استفاده اخلاق‌مدارانه، انتقادی، خلاقانه و هدفمند از فناوری‌های دیجیتال برای تدریس، انتقال، جستجو، خلق، ارتباط و مشارکت

مؤثر در بافت‌های آموزشی پیچیده تعریف می‌شود (Son et al., 2011; Weintrop et al., 2025). با وجود اجماع نظری فزاینده بر سر این ضرورت، ولی شواهد پژوهشی بین‌المللی و ملی از وجود یک شکاف پایدار و نگران‌کننده بین دانش نظری فناوریانه معلمان و توانایی آنان در کاربست عملی این دانش در موقعیت‌های واقعی کلاس درس حکایت دارد (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2013; اسفندیاری، ۱۳۹۸؛ William et al., 2025). این «شکاف دانش - عمل» نه تنها بازده سرمایه‌گذاری‌های کلان در حوزه فناوری آموزشی را به مخاطره می‌اندازد، بلکه می‌تواند به تثبیت روش‌های ناکارآمد و تشدید نابرابری‌های آموزشی نیز منجر گردد (Liu, 2025_a; Castro Benavides et al., 2021).

این چالش در دوره ابتدایی که دوران طلایی شکل‌گیری چارچوب‌های شناختی، نگرشی و مهارتی پایه در دانش‌آموز است از حساسیت، پیچیدگی و فوریت فوق‌العاده‌ای برخوردار است (Weintrop et al., 2025). در این مرحله بنیادین، معلمان نقشی دوگانه و تعیین‌کننده ایفا می‌کنند: آنان نه تنها مسئول انتقال دانش پایه، بلکه به‌عنوان الگوهای نخستین و اصلی سواد دیجیتال عمل می‌کنند و پرورش‌دهنده مهارت‌های حیاتی سده بیست‌ویکم مانند تفکر محاسباتی، حل مسئله، تفکر خلاق و همکاری دیجیتال هستند (Wachidaturrohman & Afifi, 2025; Weintrop et al., 2025). در نتیجه، هرگونه ناتوانی یا شکاف در کاربست معنادار، تلفیق و امکان کنشی فناوری^۱ توسط معلم، پیامدهایی فراتر از یک کلاس درس دارد. این نارسایی می‌تواند به ازدست‌رفتن فرصت‌های غنی‌سازی یادگیری، شکل‌گیری نگرش‌های منفی یا منفعلانه نسبت به فناوری و در نهایت به تثبیت و تعمیق شکاف دیجیتالی در میان نسل آینده بینجامد (Liu, 2025_b). به عبارت دیگر، شکاف بین دانش و عمل معلمان در این مقطع حساس، تنها یک مسئله توسعه حرفه‌ای نیست، بلکه یک مسئله عدالت آموزشی و آینده‌سازی است که پایه‌های شناختی و نگرشی جامعه فردا را مستقیماً تحت تأثیر قرار می‌دهد.

مطالعات متعددی در سطح جهانی به بررسی ابعاد مختلف سواد دیجیتال معلمان و چالش‌های تلفیق فناوری در فرایند آموزش پرداخته‌اند. این پژوهش‌ها را می‌توان در چند دسته کلان دسته‌بندی کرد. دسته نخست، مطالعاتی هستند که بر ماهیت و ضرورت توسعه این صلاحیت

تأکید دارند؛ برای مثال، Govender (2025) در یک مطالعه مروری نظام‌مند، ارتباط عمیق بین سواد دیجیتال و مهارت‌های را برجسته ساخته و بر نیاز به توسعه حرفه‌ای هدفمند معلمان در این حوزه تأکید کرده است. به موازات آن، Weintrop et al. (2025) بر ظهور سوادهای نوظهور رایانشی و دیجیتال در دوره آموزش عمومی (از دبستان تا دبیرستان) و ضرورت تجهیز معلمان برای آموزش این سوادها تمرکز داشته‌اند. دسته دوم، پژوهش‌هایی هستند که بر نقش عوامل فراتر از دسترسی فناوری تأکید می‌کند. به عنوان نمونه، مطالعه Liu (2025a) روی دانش‌آموزان روستایی چین نشان داده است که دسترسی به فناوری به تنهایی منجر به تحول دیجیتالی نمی‌شود و عوامل انگیزشی، هویتی و بافتی-زمینه‌ای نیز نقش تعیین‌کننده‌ای در نحوه بهره‌گیری از فناوری ایفا می‌کنند. در بافت ملی هم مطالعاتی مانند پژوهش اسفندیاری (۱۳۹۸) به کلیت مسئله شکاف بین دانش و عمل در به کارگیری فناوری توسط معلمان ایرانی اشاره کرده است. همچنین، پژوهش‌های در حوزه‌های خاص مانند آموزش زبان (Wachidaturrohman & Afifi, 2025) نیز نشان می‌دهد که معلمان معمولاً با وجود برخورداری از سواد دیجیتال، اما در تلفیق پداگوژیکی مؤثر آن با روش‌های تدریس محتوای خاص با چالش جدی مواجه هستند.

با وجود درک نظری از مسئله و شواهد پژوهشی موجود، خلأ پژوهشی محسوسی نه تنها در ادبیات داخلی، بلکه در سطح جهانی نیز مشهود است. به طور مشخص، مطالعات اندکی به صورت نظام‌مند، کمی و بافت مبنای به سنجش چندبعدی و عینی شکاف بین دانش نظری و کاربرد عملی سواد دیجیتال در میان معلمان دوره اول ابتدایی مناطق کمتر برخوردار، پرداخته‌اند (Castro Benavides et al., 2021). به‌ویژه، بررسی منسجم و هم‌زمان سطح دانش فناوریانه، میزان کاربست عملی آن در فرایند تدریس و همچنین شناسایی عوامل سازمانی - زمینه‌ای مؤثر (همچون پشتیبانی فنی، فرهنگ مدرسه، دسترسی به منابع و نگرش به فناوری‌های نوین) بر این شکاف، در کانون توجه پژوهش‌های پیشین قرار نگرفته است (Hosaini et al., 2025). افزون بر این، نقش واسطه‌گری و تعامل متغیرهای جمعیت‌شناختی (مانند سن، سطح تحصیلات و سابقه خدمت) در تشدید یا تعدیل این شکاف نیز به اندازه کافی واکاوی نشده است (Liu, 2025b).

فقدان چنین داده‌های دقیق، کمی و بومی‌سازی‌شده‌ای، طراحی مداخلات آموزشی هدفمند، عملی و بافت‌مبنای را برای توانمندسازی واقعی معلمان با چالش جدی مواجه ساخته است.

چارچوب نظری پژوهش

برای تبیین نظری شکاف پایدار بین دانش فناورانه و عمل آموزشی، این پژوهش از چارچوب «دانش محتوایی - پداگوژیکی - فناورانه (تی‌پک)»^۱ به‌عنوان سنگ بنای تحلیلی خود بهره می‌گیرد. مدل تی‌پک با عبور از دیدگاه‌های تقلیل‌گرایانه که فناوری را صرفاً یک افزوده بیرونی می‌داند، تدریس اثربخش در عصر دیجیتال را مستلزم تعامل پویا و تلفیق خلاقانه سه حوزه دانشی متمایز، اما مرتبط (دانش محتوایی، دانش پداگوژیکی و دانش فناورانه) تلقی می‌کند. نقطه قوت این چارچوب در تأکید آن بر این اصل است که اثربخشی نه از مجموع ساده این سه حوزه که از تعامل پیچیده و ظهور یک دانش تلفیقی منحصربه‌فرد در نقطه تقاطع آنها ناشی می‌شود (Mishra & Koehler, 2006). از این منظر، برخورداری معلمان از سواد رایانه‌ای یا دانش فناورانه، اگرچه شرط لازم است، اما برای طراحی و هدایت موقعیت‌های یادگیری اصیل و فناورانه کافی نیست. چالش اصلی در تبدیل این دانش به کنش آموزشی معنادار نهفته است. آنچه این گذار را ممکن می‌سازد، دستیابی به سطح بالاتری از دانش ترکیبی، به‌ویژه دانش پداگوژیکی - فناورانه و درنهایت خود دانش «تی‌پک» است. این دانش تلفیقی، معلم را قادر می‌سازد تا فناوری را نه به‌صورت تصادفی، بلکه به‌گونه‌ای هدفمند، انطباق‌پذیر و معنادار در راستای تسهیل یادگیری به کار گیرد (Hosaini et al., 2025).

مطالعات قبلی بر این مفهوم کلیدی صحنه گذاشته و آن را بسط داده‌اند. به‌عنوان مثال، Angeli & Valanides (2009) با تمایز قائل شدن میان رویکرد «آمیختگی اجزا» و «دانش تلفیقی»، بر این نکته تأکید می‌کنند که «تی‌پک» یک سازه نوظهور و تلفیقانه است که از تعامل عمیق و مبتنی بر بافت سه حوزه دانشی زاییده می‌شود، نه صرفاً ترکیبی افزودنی از آنها. این دیدگاه، قدرت تبیین‌کنندگی مدل را برای تحلیل شکاف دانش - عمل افزایش می‌دهد، چراکه نشان می‌دهد، ممکن است معلمان بر اجزای مجزا تسلط نسبی داشته باشند، اما در ایجاد و فعال‌سازی آن دانش تلفیقی ضروری با چالش مواجه باشند. مرور نظام‌مند Voogt et al. (2013) در این زمینه، نیز نشان می‌دهد که چگونه چارچوب «تی‌پک» به‌عنوان یک چارچوب مسلط در پژوهش‌های ادغام فناوری، به‌طور مستمر برای درک موانع موجود در مسیر تحول دیجیتالی آموزش به کار گرفته

شده است. این مرور، اجماع موجود بر سر نقش محوری دانش تلفیقی «تی‌پک» به‌عنوان پیش‌بینی‌کننده‌ای قوی برای تلفیق موفق فناوری در کلاس درس را تقویت می‌کند. افزون بر این، پژوهش‌هایی مانند مطالعه Schmidt et al. (2009) که به توسعه و اعتباریابی نخستین ابزار سنجش «تی‌پک» پرداخته‌اند، بر اهمیت عملیاتی‌سازی و اندازه‌گیری این سازه پیچیده تأکید داشته و چالش‌های مربوط به سنجش دقیق هر یک از قلمروهای دانشی و تعاملات بین آنها را برجسته ساخته‌اند.

بنابراین، چارچوب «دانش محتوایی - پداگوژیکی - فناورانه (تی‌پک)» فراتر از یک مدل تبیین‌گر انتزاعی، یک مبنای عملیاتی دقیق برای طراحی این پژوهش فراهم آورد. این مطالعه با اتکا به این مبانی، در پی آن بود تا با واکاوی فاصله میان «دانش فناورانه» و «کاربست پداگوژیکی» آن، هسته نظری شکاف دانش - عمل را عیان سازد. در این راستا، شکاف موردنظر به‌مثابه «فقدان پل ارتباطی پداگوژیکی» تفسیر می‌شود که مانع از تبدیل مهارت‌های فنی به کنش‌های آموزشی معنادار می‌شود. برای این منظور، متغیرهای پژوهش بر اساس مؤلفه‌های کلیدی مدل فرض شدند: نخست، دانش فناورانه^۱ که به تسلط بر ابزارهای دیجیتال اشاره دارد و در این پژوهش از «پرسش‌نامه سواد رایانه‌ای» برای سنجیدن ظرفیت فنی معلمان استفاده شد. دوم، دانش فناورانه - پداگوژیکی^۲ که به توانایی تصمیم‌گیری و بازآرایی فرایندهای یاددهی - یادگیری با فناوری مربوط می‌شود که از طریق یک «پرسش‌نامه محقق‌ساخته» سنجیده شد. در پژوهش حاضر، متغیر «ادراک معلم از کاربرست عملی فناوری در فرایند یاددهی - یادگیری در کلاس خودش» به‌عنوان «تجلی رفتاری» و شاخصی از سطح توانمندی در حوزه دانش فناورانه - پداگوژیکی در نظر گرفته شد. از منظر مدل تی‌پک، دانش فناورانه شرط لازم است؛ اما کافی نیست؛ بنابراین، «شکاف دانش-عمل» محاسبه‌شده در این پژوهش، معادل نظری «فاصله میان دانش فناورانه و تجلی عملی دانش فناورانه-پداگوژیکی» فرض شده است. این رویکرد تحلیلی، امکان واکاوی دلایل عدم تلفیق را بدون پیچیدگی‌های سنجش مستقیم دیگر مؤلفه‌های دانش محتوایی-پداگوژیکی-فناورانه (تی‌پک)، صرفاً با تمرکز بر گذار حیاتی از «دانش ابزاری» به «عمل آموزشی» فراهم می‌سازد. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف اصلی سنجش و تحلیل کمی شکاف بین دانش

1. Technological Knowledge (TK)

2. Technological Pedagogical Knowledge (TPK)

نظری و کاربرد عملی سواد رایانه‌ای در میان معلمان دوره اول ابتدایی شهرستان فامنین و با در نظر گرفتن نقش متغیرهای زمینه‌ای طراحی شد. این مطالعه در پی پاسخگویی به سؤالات کلیدی زیر است:

۱. سطح سواد رایانه‌ای (دانش فناورانه) معلمان مورد مطالعه به چه میزان است؟
۲. میزان کاربست عملی این سواد در فرایند واقعی یاددهی-یادگیری چگونه است؟
۳. آیا بین دانش نظری و عمل آموزشی معلمان در این حوزه، شکاف معناداری وجود دارد و این شکاف با متغیرهای زمینه‌ای (سن و سطح تحصیلات) چه رابطه‌ای دارد؟

روش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی - پیمایشی است. انتخاب این طرح پژوهشی با عنایت به ماهیت پرسش‌ها صورت گرفت که به موازات توصیف وضعیت موجود، به تبیین روابط میان متغیرها نیز می‌پردازند. اگرچه برای ارزیابی میزان به‌کارگیری و تلفیق فناوری توسط معلمان در فرایند تدریس، معمولاً به روش‌های آزمایشی یا مشاهده‌ای متوسل می‌شوند، اما در مطالعه حاضر، به واسطه محدودیت‌های اجرایی (عدم امکان مشاهده میدانی) و گستردگی جامعه آماری، روش پیمایشی در اولویت قرار گرفت. بدین ترتیب، ادراک معلمان از تجربیات تدریسی خود و چگونگی به‌کارگیری دانش فناورانه آنان در جریان یاددهی-یادگیری مورد سؤال قرار گرفت.

جامعه آماری این پژوهش را کلیه معلمان دوره اول ابتدایی شهرستان فامنین در سال تحصیلی ۱۳۹۹ تشکیل دادند که تعداد آنها ۳۸۴ نفر بود. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی جامعه آماری در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱.

توزیع جامعه آماری شهرستان فامنین (توزیع گروه نمونه نیست، بلکه جامعه است).

جنسیت	تعداد	درصد
مردان	۱۷۴	%۴۵٫۵
زنان	۲۱۰	%۵۴٫۵
مجموع	۳۸۴	%۱۰۰

با توجه به ماهیت رگرسیونی پژوهش، از فرمول نمونه‌گیری پیشنهادی باربارا جی تاباکنیک و لیندا اس فایدل (Tabachnick & Fidell, 2007) و با در نظر گرفتن خطای ۵٪ و واریانس حداکثر (۰/۲۵)، حجم نمونه اولیه ۱۰۷ نفر محاسبه شد. جهت احتیاط و پیشگیری از افت نمونه، این تعداد به ۱۱۲ نفر افزایش یافت و روش نمونه‌گیری نیز به صورت تصادفی (بدون توجه به جنسیت) بود. در این پژوهش از دو پرسشنامه استفاده شد:

الف) پرسش‌نامه سواد رایانه‌ای (Son et al., 2011). این پرسش‌نامه در (نسخه اصلی) دارای ۲۳ گویه با مقیاس دوگزینه‌ای صحیح و غلط است که میزان تسلط و آشنایی معلمان با کاربرد رایانه را می‌سنجد، اما در پژوهش حاضر دارای ۵ مقیاس (۱= کاملاً ضعیف تا ۵= عالی) بود که برحسب اقتضاء تغییرات ایجاد شد؛ بنابراین دامنه نمرات کل بین ۲۳ تا ۱۱۵ متغیر است. این ابزار صرفاً دانش فناورانه معلمان را (به‌عنوان یک مؤلفه اساسی از چارچوب نظری مدل تی‌پک) می‌سنجد. گویه‌های این پرسشنامه در سه حوزه اصلی طراحی شده‌اند:

- مهارت‌های پایه‌ای کار با رایانه (۸ گویه)
- مهارت‌های کاربردی نرم‌افزارهای اداری (۹ گویه)
- مهارت‌های اینترنتی و ارتباطی (۶ گویه)

ب) پرسشنامه محقق ساخته تلفیق فناوری در فرایند یاددهی-یادگیری. پرسش‌نامه حاضر با الهام از پرسشنامه Gebremedhin and Fenta (2015) ساخته شد. این پرسشنامه به بررسی ادراک و تمایل معلمان به ادغام فناوری طی فرایند یاددهی-یادگیری می‌پردازد، اما پژوهش حاضر از آنجاکه سنجش «عمل واقعی» نیازمند روش‌های کیفی و مشاهده کلاسی بود و فراتر از امکانات این پژوهش می‌شد، لذا این مطالعه به سنجش «ادراک معلمان از تجربه تلفیق» به‌عنوان یکی از قوی‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های عملکرد واقعی اقدام نمود و با استناد به مؤلفه‌های دانش تلفیقی^۱ در چارچوب تی‌پک طراحی شد. پرسشنامه محقق ساخته حاضر، دارای ۱۵ گویه و سه بعد «طراحی آموزشی تلفیقی با فناوری»، «خلق تعامل و مشارکت با فناوری» و «انتخاب ارزیابی» نقادانه فناوری طی تدریس است که بر اساس مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای تنظیم شد. این ابزار

نشان‌دهنده سطحی از دانش تلفیقی است که معلمان باور دارند در موقعیت‌های آموزشی دارا می‌باشند.

نحوه نمره‌گذاری: این ابزار بر اساس مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای (۱= کاملاً مخالفم تا ۵= کاملاً موافقم) تنظیم شده که دامنه نمرات کل این ابزار از ۱۵ تا ۷۵ متغیر است. این متغیر نشان‌دهنده سطح «کاربست خود - گزارشی» فناوری در تدریس است. این پرسش‌نامه دارای ۱۵ گویه و سه بعد اصلی است:

- طراحی آموزشی تلفیقی با فناوری (تسهیل یادگیری با فناوری) (۵ گویه)
- خلق تعامل و مشارکت با فناوری (۶ گویه)
- انتخاب و ارزیابی نقادانه فناوری در تدریس (۴ گویه)

روایی محتوایی هر دو ابزار در ابتدا از طریق نظرخواهی از ۱۰ متخصص حوزه تکنولوژی آموزشی و اساتید مرتبط تأیید شد. روایی صوری نیز با اجرای آزمایشی روی ۳۰ نفر از معلمان که در نمونه اصلی حضور نداشتند، مورد تأیید قرار گرفت. پایایی ابزارها با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ محاسبه گردید که مقادیر به‌دست‌آمده برای پرسشنامه سواد رایانه‌ای ۰/۸۶ و برای پرسشنامه فرایند یاددهی-یادگیری ۰/۹۱ محاسبه شد که جزئیات بیشتر در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲.

پایایی ابزارهای پژوهش

ابزار	خرده مقیاس	آلفای کرونباخ
سواد رایانه‌ای	-	۰/۸۶
فرایند یاددهی - یادگیری	تعهد به تسهیل یادگیری	۰/۹۵
	مشارکت‌دهی	۰/۹۴
	عقلانیت	۰/۹۳
	کل پرسش‌نامه	۰/۹۲

داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ تحلیل شدند. پس از تأیید نرمال بودن توزیع داده‌ها (با آزمون کولموگروف - اسمیرنوف، $p > ۰/۰۵$ برای همه متغیرهای اصلی)، از آمار توصیفی و آزمون‌های استنباطی شامل آزمون t تک‌نمونه‌ای (برای مقایسه میانگین‌ها با حد نظری)، آزمون t

وابسته (برای بررسی شکاف) و رگرسیون خطی چندگانه (برای شناسایی عوامل پیش‌بین شکاف) استفاده شد. همچنین، اندازه اثر نیز با d کوهن و ضریب تعیین در مدل رگرسیون گزارش گردید. در این پژوهش، ملاحظات اخلاقی شامل اخذ رضایت آگاهانه پیش از مشارکت، تضمین محرمانگی داده‌های پرسش‌نامه‌های کاغذی، امکان انصراف آزادانه در هر مرحله و تعهد به ارائه بازخورد از یافته‌های نهایی به شرکت‌کنندگان، رعایت کامل شده است.

یافته‌های پژوهش

الف) ویژگی‌های جمعیت‌شناختی گروه نمونه (شرکت‌کنندگان در پژوهش)

گروه نمونه مشارکت‌کننده در این پژوهش، شامل ۱۱۲ معلم دوره اول ابتدایی شهرستان فامنین بود که پرسش‌نامه‌ها را تکمیل کردند. میانگین سنی شرکت‌کنندگان $37/56$ سال با انحراف معیار $12/16$ (کمترین ۲۱ سال و بیشترین ۵۹ سال) و میانگین سابقه تدریس ۱۲ سال با انحراف معیار $12/06$ (کمترین ۱ سال و بیشترین ۳۰ سال) بود. از نظر جنسیت، ۱۰۱ نفر مرد ($90/2\%$) و ۱۱ نفر زن ($9/8\%$) بودند. توزیع سطح تحصیلات نیز شامل کارشناسی (۵۴ نفر، $48/2\%$)، فوق‌دیپلم (۳۲ نفر، $28/6\%$) و کارشناسی‌ارشد (۲۶ نفر، $23/2\%$) بود.

ب) یافته‌های مربوط به سواد رایانه‌ای

میانگین نمره سواد رایانه‌ای معلمان $85/62$ (با انحراف معیار $14/72$) از ۱۱۵ بود که نشان‌دهنده سطح مطلوب سواد رایانه‌ای در بین معلمان است. حداقل و حداکثر نمره به‌دست‌آمده نیز به ترتیب ۲۳ و ۱۱۵ بود.

نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای نیز نشان داد که این میانگین ($85/72$) به‌طور معناداری بالاتر از نقطه میانی مقیاس ($69=23 \times 3$) قرار دارد. ($t(111)=1/98$, $p<0/001$, $d=0/18$). این نتیجه حاکی از برخورداری مطلوب و معنادار مشارکت‌کنندگان در پژوهش از دانش پایه فناورانه یا سواد رایانه‌ای است. با این حال، تحلیل جزء‌به‌جزء گویه‌ها، یک ناهمگونی آشکار را نشان داد: در حالی که مهارت‌های عملیاتی و مدیریت فایل معلمان (مانند «ارسال فایل») در سطح عالی بودند؛ یعنی ($M=4/9$ from ۵)، اما در مهارت‌های تخصصی‌تر (مانند «ایجاد پایگاه داده»

۵ from $M=4/25$ یا «ایجاد صفحه گسترده» ۵ from $M=2/09$ به طور معناداری ضعیف‌تر بودند.

۲- میزان ادراک معلم از تلفیق و کاربرست عملی فناوری طی فرایند یاددهی-یادگیری در مقابل، میانگین نمره ادراک از تلفیق و کاربرست عملی طی فرایند واقعی تدریس $45/00$ از 75 بود (انحراف معیار $= 6/70$ ؛ دامنه: $15-75$). برخلاف دانش نظری، نتیجه آزمون t تک‌نمونه‌ای برای این متغیر معنادار نبود ($t(111) = -0/33, p = 0/74$). این یافته به‌وضوح نشان می‌دهد که سطح ادراک معلم از تلفیق و کاربرست عملی فناوری طی فرایند تدریس، علی‌رغم وجود دانش کافی او، اما در حد متوسط باقی مانده و باعث شکافی محسوس بین دانش نظری و عملی معلمان مشارکت‌کننده در سواد رایانه‌ای شده است.

۳- شکاف دانش - عمل (ادراک معلم ناشی از کاربرست فناوری و تلفیق در تدریس)، ماهیت و

پیش‌بینی

۱-۳. اثبات وجود شکاف معنادار: شاخص شکاف فردی از تفاوت نمره‌های Z استاندارد شده «عمل» و «دانش» محاسبه گردید. سپس شاخص شکاف به‌صورت تفاضل نمره Z استاندارد شده «دانش نظری» از «کاربرست عملی» محاسبه شد که مقادیر مثبت آن حاکی از برتری دانش بر عمل است. آزمون t وابسته وجود یک شکاف مثبت و بزرگ را به‌طور قطعی تأیید کرد ($t(111) = 15.001, p < 0.001$). اندازه اثر نیز بر اساس d کوهن، تقریباً بزرگ ارزیابی شد ($d = 0.73$) که بر اهمیت قابلیت تعمیم این شکاف تأکید دارد. طبق چارچوب تفسیری کوهن (۱۹۸۸)، مقادیر 0.5 ، 0.8 و 0.73 به ترتیب نشان‌دهنده اثرات کوچک، متوسط و بزرگ هستند؛ بنابراین، اندازه اثر محاسبه شده کاربرد شکاف میان دانش و عمل در نمونه مورد مطالعه است. روش محاسبه به شرح زیر بود:

$$S_{diff} = SD12 + SD22 - 2 \times r \times SD1 \times SD2$$

$$S_{diff} = 12.762 + 8.932 - 2(-0.789)(12.76)(8.93) \approx 20.54$$

درنهایت، ضریب d کوهن بر اساس تفاوت میانگین‌ها و انحراف معیار تفاضل به دست آمد:

$$d = S_{diff} / \text{Mean}1 - \text{Mean}2 = 20.5475 - 60 \approx 0.73$$

۲-۳. رابطه معکوس بین دانش با ادراک معلمان از کاربری و تلفیق فناوری طی فرایند تدریس (یک تناقض قابل تأمل): تحلیل همبستگی پیرسون، یافته‌ای تعیین‌کننده و غیرمنتظره را آشکار ساخت؛ یعنی وجود همبستگی منفی قوی و معنادار بین نمره «سواد رایانه‌ای» با نمره «کاربری عملی طی تدریس» آن $(r(110) = -0.789, p < 0.001)$. این رابطه‌ی متضاد نشان می‌دهد، معلمانی که از دانش فناورانه بالاتری برخوردار بودند، به‌طور میانگین گزارش کردند که این دانش را کمتر در عمل تلفیق طی تدریس به کار می‌گیرند. این یافته، فرضیه ساده‌انگاره «دانش بیشتر منجر به استفاده بیشتر می‌شود» را رد می‌کند و بر پیچیدگی فرایند تبدیل دانش فناورانه به عمل از لحاظ تلفیق با پداگوژی و به‌کارگیری طی فرایند تدریس تأکید می‌نماید.

۳-۳. پیش‌بینی شکاف توسط عوامل زمینه‌ای (تحلیل رگرسیون چندگانه): برای شناسایی سهم متغیرهای جمعیت‌شناختی، یک مدل رگرسیون خطی چندگانه با ورود هم‌زمان سن، سطح تحصیلات (کدگذاری ترتیبی) و سابقه خدمت اجرا شد که یافته نهایی معنادار بود: $(F(3, 108) = 5.87, p = 0.001)$ و توانست ۱۴٪ از واریانس شکاف را تبیین کند $(R^2 = 0.140, \text{adjusted } R^2 = 0.116)$.

سطح تحصیلات به‌عنوان قوی‌ترین پیش‌بین مثبت بود $(\beta = 0.240, p = 0.013)$. این بدان معناست که معلمان با تحصیلات رسمی بالاتر، شکاف بزرگ‌تری را بین دانش و ادراک از به‌کارگیری عمل خود تجربه کردند. همچنین سن یک پیش‌بین منفی و معنادار بود $(\beta = -0.17, p = 0.001)$ ؛ یعنی با افزایش سن، اندازه شکاف کاهش یافت، اما سابقه خدمت، نقش آماری معناداری در پیش‌بینی شکاف نداشت $(p > 0.05)$.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش تصویر روشنی از یک شکاف قابل توجه و متناقض‌نما بین دانش و عمل در حوزه سواد رایانه‌ای ترسیم می‌کند. نخست، تأیید می‌شود که معلمان مشارکت‌کننده در پژوهش از سطح دانش رایانه‌ای مطلوب و به‌طور معناداری، بالاتر از حد انتظار برخوردارند. این یافته با مطالعاتی همسو است که بر گسترش دسترسی به فناوری و آموزش‌های پایه تأکید دارند (به‌عنوان مثال، Govender, 2025). با این حال، هسته اصلی مسئله نه در نداشتن دانش، بلکه در

ناتوانی به کارگیری یا در تبدیل این دانش به کنش آموزشی مؤثر است. میانگین کاربست عملی در سطح متوسط (یافته این پژوهش در قسمت یافته‌ها)، خود گواه محکمی برای این ادعاست. برای تبیین یافته‌های این پژوهش، چارچوب «دانش محتوایی - پداگوژیکی - فناوریانه (تی پک)» (Mishra & Koehler, 2006) می‌تواند به خوبی یاری‌رسان باشد. مطابق این چارچوب، گرچه دانش فناوریانه، یک جزء ضروری تلقی می‌شود، اما ناکافی است. آنچه برای تلفیق موفق در کلاس درس لازم است، دانش تلفیقی پداگوژیکی-فناورانه است؛ یعنی توانایی معلم در انتخاب، انطباق و به کارگیری فناوری به شیوه‌ای که به طور مستقیم از اهداف یادگیری خاص پشتیبانی کند (Angeli & Valanides, 2009). یافته همبستگی منفی قوی ($r = -0.789$) بین نمره سواد رایانه‌ای با نمره کاربست عملی، جای تفسیر دارد؛ زیرا این رابطه متناقض‌نما نشان می‌دهد که صرف افزایش دانش فنی، نه تنها راه‌حل نیست، بلکه ممکن است شکاف را حتی عمیق‌تر کند، احتمالاً به این دلیل که معلمان با دانش بالا، بیشتر از کاستی‌ها و پیچیدگی‌های کاربرد واقعی آگاه می‌شوند یا انتظارات غیرواقع‌بینانه‌ای پیدا می‌کنند (نوعی کمال‌گرایی). این یافته، دیدگاه ساده‌انگارانه «آموزش فنی = تلفیق خودکار» را به چالش می‌کشد و بر نیاز فوری به تمرکز بر حوزه‌های تلفیقی دانش پداگوژیکی و فناوری در توسعه حرفه‌ای، تأکید می‌نماید.

یافته‌ها ضمن تأیید مطالعات پیشین، آن‌ها را تعمیم می‌دهد. نخست، تأیید وجود شکاف دانش-عمل در پژوهش حاضر که یافته‌های مطالعات داخلی (مانند اسفندیاری، ۱۳۹۸) و بین‌المللی (مانند Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2013) را در بافت جدیدی تکرار و تقویت می‌کند. با این حال، این پژوهش با آشکارسازی رابطه معکوس بین دانش و عمل، گامی فراتر می‌نهد و نشان می‌دهد که رابطه خطی ساده بین این دو وجود ندارد. این امر از یافته‌های مطالعاتی حمایت می‌کند که بر موانع درجه دوم (باورها، نگرش‌ها، خودکارآمدی) به عنوان عوامل قوی‌تر از موانع درجه اول (دسترس) تأکید دارند. دوم، تحلیل عوامل جمعیت‌شناختی، لایه دیگری به درک ما می‌افزاید. اینکه سطح تحصیلات بالاتر، احتمالاً پیش‌بین شکاف بزرگ‌تر است، می‌تواند بازتابی از انتظارات و آگاهی انتقادی بیشتر این گروه باشد. معلمان با تحصیلات عالی‌تر ممکن است، استانداردهای بالاتری برای تلفیق معنادار فناوری طی فرایند یاددهی-یادگیری داشته باشند و در نتیجه، کاربردهای سطحی و غیرپداگوژیک را ناکافی گزارش کنند. این تفسیر با مطالعاتی

هماهنگ است که بر نقش «تفکر انتقادی» در سواد دیجیتال تأکید می‌کنند (Weintrop et al., 2025). از سوی دیگر، رابطه منفی سن با شکاف ممکن است، نشان‌دهنده نقش تجربه عملی، خرد حرفه‌ای و انتخاب واقع‌بینانه‌تر فناوری‌ها توسط معلمان باتجربه‌تر باشد. این یافته، اهمیت «تجربه» را به عنوان یک عامل تعدیل‌گر در کنار «دانش» برجسته می‌سازد. سوم، الگوی ناهمگون مهارت‌ها (قدرت در مهارت‌های پایه، در مقابل ضعف در مهارت‌های تخصصی تولید محتوا) را نشان می‌دهد که سواد رایانه‌ای معلمان، عمقی و تلفیقی نیست. این مسئله به‌ویژه در آموزش ابتدایی حائز اهمیت است، جایی که معلمان نیازمند خلق یا انطباق محتوای دیجیتال متناسب با سطح یادگیرندگان هستند. این ضعف، حلقه مفقوده بین دانش فنی با دانش تلفیق فناوری طی فرایند یاددهی-یادگیری را نشان می‌دهد؛ یعنی حتی اگر معلمی بداند چگونه از یک نرم‌افزار استفاده کند، اما ممکن است نتواند محتوای آموزشی مناسبی با آن خلق کند.

این پژوهش چند پیامد نظری هم در پی دارد: الف) یافته‌ها با نشان‌دادن تأثیر نظام‌مند متغیرهای فردی (مثل سن و تحصیلات) بر شکاف، از ضرورت بسط مدل‌های نظری مانند تی‌پک در راستای توجه به عوامل زمینه‌ای و جمعیت‌شناختی، حمایت می‌کند. ب) رابطه منفی قوی بین دانش و عمل، مدل‌های علی خطی را در این حوزه به چالش می‌کشد و لزوم به‌کارگیری مدل‌های پیچیده‌تر غیرخطی را آشکار می‌سازد که متغیرهای واسطه‌ای (نظیر نگرش، پشتیبانی) را شامل می‌شوند.

همچنین برخی از پیامدهای عملی این پژوهش هم عبارت‌اند از: الف) ضرورت تغییر مسیر از دوره‌های آموزش مهارت‌محور (نظیر گواهینامه بین‌المللی کاربری کامپیوتر)^۱ به سمت کارگاه‌های طراحی آموزشی تلفیقانه فناوری که مستقیماً بر پرورش دانش، نگرش و توانش معلمان برای طراحی فعالیت‌های یادگیری معنادار تمرکز دارد. ب) برنامه‌های توانمندسازی باید تنوع نیازهای معلمان (مانند معلمان جوان با تحصیلات بالا در مقابل معلمان باتجربه) را در طراحی لحاظ کند. ج) کاهش شکاف، نیازمند حمایت سازمانی همه‌جانبه (ایجاد اکوسیستم توانمندساز) بوده و شامل پشتیبانی فنی پایدار، زمان کافی برای مشارکت، فرهنگ سازمانی و مدرسه‌ای حامی تلفیق فناوری و نوآوری در آموزش است.

این مطالعه با محدودیت‌های متداول طرح‌های پیمایشی مقطعی (مانند خودگزارش‌دهی و محدودیت در استنباط علی) مواجهه است. پژوهش‌های آتی می‌توانند با روش‌شناسی ترکیبی (کیفی - کمی) به واکاوی عمیق‌تر موانع و مطالعات طولی برای رصد تحول شکاف بپردازند. آزمون نقش متغیرهای میانجی (مانند خودکارآمدی و حمایت سطوح مدیران) یا تکرار مطالعه در بافت‌های متنوع هم می‌تواند به تعمیم‌پذیری و غنای یافته‌ها کمک کند.

این پژوهش شواهد تجربی محکمی ارائه می‌دهد که چالش اصلی در مسیر تحول دیجیتال آموزش در نمونه مورد مطالعه، شکاف عمیق بین دانستن و توانستن است. این شکاف ریشه در فقدان دانش تلفیقانه‌ی پداگوژیکی - فناورانه دارد و به‌طور سیستماتیک تحت‌تأثیر ویژگی‌های فردی مانند سن و تحصیلات قرار می‌گیرد. پیامد اصلی این است که سرمایه‌گذاری در فناوری و آموزش مهارت‌های فنی، به‌تنهایی کافی نیست. آنچه ضروری است، چرخش راهبردی به سمت سرمایه‌گذاری هوشمند در توسعه حرفه‌ای هدفمند، طراحی اکوسیستم‌های حمایتی در مدرسه و بازتعریف صلاحیت‌های معلمی در عصر دیجیتال است. تنها از طریق چنین رویکردهای تلفیقی است که می‌توان شکاف بین دانش و عمل را پُر کرد و وعده فناوری برای ارتقای کیفیت یادگیری را محقق ساخت که در آن معلمان، دانش فناورانه خود را به‌مثابه ابزاری برای خلق موقعیت‌های یادگیری غنی و اثرگذار به کار می‌بندند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاقی پژوهش

این پژوهش با رعایت کامل اصول اخلاقی هلسینکی و دستورالعمل‌های کمیته اخلاق در پژوهش‌های انسانی انجام شده است. مشارکت تمامی معلمان با رضایت آگاهانه و داوطلبانه بوده و به آنان اطمینان داده شد که داده‌هایشان محرمانه باقی می‌ماند و تنها برای اهداف علمی تجزیه و تحلیل خواهد شد. به شرکت‌کنندگان این حق داده شد که در هر مرحله از پژوهش بدون تحمل هیچ‌گونه تبعاتی، انصراف دهند.

مشارکت نویسندگان

مشارکت نویسندگان بر اساس معیارهای (کمیته بین‌المللی سردبیران مجلات پزشکی)^۱ به شرح زیر است:

نویسنده اول (دانشجو): ایده پردازی، طراحی مطالعه، گردآوری داده‌ها، تحلیل آماری، نوشتن پیش‌نویس اولیه مقاله، بازبینی و نهایی‌سازی محتوا.

نویسنده دوم (استاد راهنما): مشارکت در طراحی مطالعه، نظارت بر گردآوری داده‌ها، تأمین منابع نظری، بازبینی انتقادی پیش‌نویس مقاله و تأیید نسخه نهایی برای ارسال.

دسترسی به داده‌ها

داده‌های خام پشتیبان یافته‌های این مقاله از طرف نویسنده مسئول مکاتبات، در صورت درخواست معقول در دسترس پژوهشگران قرار خواهد گرفت. به دلایل حفظ حریم خصوصی شرکت کنندگان، داده‌ها به صورتی ارائه می‌شود که هویت افراد قابل شناسایی نباشد.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

حامی مالی

این پژوهش بدون دریافت هرگونه کمک مالی خاص از نهادهای دولتی، تجاری یا غیرانتفاعی انجام شده است. تمامی هزینه‌های مرتبط با اجرای پژوهش، گردآوری و تحلیل داده‌ها بر عهده نویسندگان بوده است.

سپاسگزاری

نویسندگان مراتب سپاس و قدردانی خود را از تمامی معلمان شرکت‌کننده در این پژوهش ابراز می‌دارند که با صبر و همکاری خویش، امکان انجام این مطالعه را فراهم آوردند. همچنین از مسئولان محترم آموزش و پرورش شهرستان قامنین که با صدور مجوزهای لازم، زمینه اجرای پژوهش را میسر ساختند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

منابع

- اسفندیاری، رجب. (۱۳۹۸). سواد دیجیتالی معلمان زبان انگلیسی در محیط‌های آموزشی ایران: ضرورت حرفه‌ای‌سازی معلمان در دنیای دیجیتال. پژوهش‌های زبان‌شناختی در زبان‌های خارجی (پژوهش زبان‌های خارجی)، ۹ (۳)، ۶۹۱-۷۲۰. <https://sid.ir/paper/218644/fa>
- کهریزی، کلثوم؛ تقوا، محمدرضا و نظری، سمیرا. (۱۳۹۸). بررسی وضعیت سواد رایانه‌ای دبیران مقطع متوسطه اول. توسعه حرفه‌ای معلم، ۴ (پیاپی ۱۲)، ۱۵-۲۷. <https://sid.ir/paper/269618/fa>

References

- Afifi, N. (2025). Digital Literacy in Teaching English for Young Learners: A Critical Research Review. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation*, 5(1), 14-20. <https://doi.org/10.35877/454RI.eduline3320>
- Alnajim, A. (2023). Transformation of education system in Saudi Arabia through Artificial intelligence Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4362152> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4362152>.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52(1), 154-168. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.07.006>
- Argüelles-Cruz, A. J., García-Peñalvo, F. J., & Ramírez-Montoya, M. S. (2021). Education in Latin America: Toward the digital transformation in universities. In *Radical solutions for digital transformation in Latin American Universities: artificial intelligence and technology 4.0 in higher education* (pp. 93-108). Singapore: Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-3941-8_6
- Berezi, I. U. (2025). Virtual learning environment: Redefining higher educational delivery for efficiency and accessibility. *International Journal of Educational Management, Rivers State University.*, 1(1), 451-467. <https://ijedm.com/index.php/ijedm/article/view/38>
- Castro Benavides, L. M., Tamayo Arias, J. A., & Burgos, D. (2021). Behavior Analysis of Digital Transformation in Latin American and Colombian Universities, Based on a General Identification of Variables. In *Radical Solutions for Digital Transformation in Latin American Universities: Artificial Intelligence and Technology 4.0 in Higher Education* (pp. 129-156). Singapore: Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-3941-8_8
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2013). Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-enabled learning. *Computers & education*, 64, 175-182. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.008>
- Esfandiari, R. (2019). Iranian EFL Teachers' Digital Literacy in Academic Settings: Teacher Professionalism in the Digital Age. *Journal of Foreign Language Research*, 9(3), 691-720. <https://doi.org/10.22059/jflr.2019.266987.556> [In Persian]
- Gebremedhin, M. A., & Fenta, A. A. (2015). Assessing Teachers' Perception on Integrating ICT in Teaching-Learning Process: The Case of Adwa College. *Journal of Education and Practice*, 6(4), 114-124. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1083759>

- Govender, I. (2025). Digital literacy and STEM skills–What is the connection? A systematic review. *Technology, Knowledge and Learning*, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s10758-025-09879-x>
- Gupta, S. K., Alemran, A., Basha, U. S., Zakari, A. I., Kim, S., Boddu, R. S. K., & Vohra, S. K. (2025). Revolutionizing the way students learn photographic arts through experiential education using AI and AR systems. *Scientific Reports*, 15(1), 40705. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-24415-8>
- Hosaini, H., Tetikay, R., Sulaiman, S., & Al-Amin. (2025). Educational transformation: Strengthening the foundation of digital intelligence in the education system. *International Journal of Teaching and Learning (INJOTEL)*, 3(5), 476–489. <https://injoqast.net/index.php/INJOTEL/article/view/127>
- Kahrizi, K., Taghva, M., & Nazari, S. (2019). Studying the computer literacy status of high school teachers (Level 1). *Teacher Professional Development*, 4 (2), 15-27. [In Persian]
- Liu, G. (2025). To transform or not to transform? Understanding the digital literacies of rural lower-class EFL learners. *Journal of Language, Identity & Education*, 24(4), 928-945. <https://doi.org/10.1080/15348458.2023.2236217>
- Liu, G. L. (2025). Digital empowerment for rural migrant students in China: Identity, investment, and digital literacies beyond the classroom. *ReCALL*, 37(2), 215-231. <https://doi.org/10.1017/S0958344024000302>
- Luckin, R. (2025). Nurturing human intelligence in the age of AI: rethinking education for the future. *Development and Learning in Organizations: An International Journal*, 39(1), 1-4. <https://doi.org/10.1108/DLO-04-2024-0108>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Okot, T. (2025). Integrating artificial intelligence and public educational reforms: Advancing Education 4.0 in Costa Rica. In *Transforming Corporate Social Responsibility and Business Ethics With AI* (pp. 393-432). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-9894-4.ch013>
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123–149. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Son, J. B., Robb, T., & Charismiadji, I. (2011). Computer literacy and competency: A survey of Indonesian teachers of English as a foreign language. *Computer-Assisted Language Learning Electronic Journal*, 12(1), 26-42. http://callej.org/journal/12-1/Son_2011.pdf
- Tabachnick, B., & Fidell, L. (2007). *Using multivariate statistics* (5th ed) New York. NY: Allyn and Bacon.
- Voogt, J., Fisser, P., Roblin, N. P., Tondeur, J., & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge – a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109–121. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x>
- Weintrop, D., Israel-Fishelson, R., & Gardner-McCune, C. (2025). Emerging computational and digital literacies in K-12 Education. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 43, 100707. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2024.100707>

William, A. B., Hayes, D., & Freire, R. (2025). *Digital Literacy in the classroom: Exploring the effects of technology integration on literacy skills in Philippine elementary schools*. January.