

Investigating the Structural Model of the Effect of Novice Elementary Teachers' Technology Integration Knowledge (TPACK) on Their Perceived Barriers to Technology Integration

Zahra Movasaghpour Department of Education, University of Isfahan, Isfahan, Iran. E-mail: movasaghpour@gmail.comAzam Esfijani * Corresponding Author, Department of Education, University of Isfahan, Isfahan, Iran. E-mail: esfijani@edu.ui.ac.ir

ABSTRACT

The information and communication technology has become increasingly important to researchers. Teachers in the digital age should be equipped with technology integration knowledge and integrate information and communication technology into their daily teaching. However, teachers often face obstacles to technology integration. The purpose of this study was to investigate a structural model of how novice teachers' technology integration knowledge (technological, pedagogical, and content knowledge =TPACK) affected their perceived barriers to technology integration. A quantitative approach and a descriptive research method of the correlation type (structural equation modeling) were used to carry out the applied research. The research population comprised of newly graduated elementary teachers from Farhangian University in Khuzestan province, 320 of which were selected as the research sample. The TPACK X and PBTI questionnaires were used to collect data. A combination of descriptive statistics and inferential statistics was used to analyze the collected data. The results revealed that technology integration knowledge (TPACK) has a direct effect on perceived internal and external barriers to technology integration. External barriers to technology integration have a direct impact on internal barriers. Furthermore, the external barriers to technology integration have a positive and significant relationship with pedagogical technological knowledge and pedagogical technological content knowledge.

Keywords: Technology-integration-knowledge, TPACK, Technology-integration-barriers, Novic-teachers, Structural-equation-modeling

Cite this Article: Movasaghpour, Z., & Esfijani, A. (2024). Investigating the Structural Model of the Effect of Novice Elementary Teachers' Technology Integration Knowledge (TPACK) on Their Perceived Barriers to Technology Integration. *Technology of Instruction and Learning*, 7(26), 67-94. <https://doi.org/10.22054/jti.2025.79021.1453>



© 2016 by Allameh Tabataba'i University Press

Publisher: Allameh Tabataba'i University Press

Extended Abstract

Introduction

Teachers require specific knowledge to integrate ICT into the teaching and learning process. It is suggested that expanding teachers' TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) could partially address the challenges of technology integration (Tsai & Chai, 2012). TPACK describes the essential knowledge teachers need for successful technology integration in teaching. According to this framework, teachers regularly engage with three core types of knowledge (technological, pedagogical, and content knowledge) and four combined types of knowledge (Technological Pedagogical Content Knowledge, Pedagogical Content Knowledge, Technological Pedagogical Knowledge, and Technological Content Knowledge) (Kimmons, 2020). Research consistently identifies teachers' TPACK as a predictor of successful technology integration in classrooms (Lai et al., 2022; Dikmen & Demirer, 2022; Gilkes, 2020; Raygan & Moradkhani, 2020).

Despite this well-defined framework for the knowledge required for technology integration, a gap persists between teachers' perceived importance of technology integration and its actual implementation in classrooms (Tondeur et al., 2017; Roussinos & Jimoyiannis, 2019). Although the use of technology in teaching and learning processes is steadily increasing, achieving full technology integration remains a complex process (Tondeur et al., 2017). To enable effective ICT integration into teaching and learning, it is essential to identify the causes of this gap and the barriers to ICT integration.

Literature Review

To achieve the goal of technology integration, in addition to equipping teachers with the necessary knowledge and skills, attention must also be paid to teachers' attitudes toward the existing barriers to technology integration. Technology integration is influenced by both external and internal barriers (Hur et al., 2016). External or second-order barriers include constraints such as a lack of hardware and software resources, while internal or first-order barriers stem from deeper-rooted issues, such as teachers' beliefs and skills (Ertmer, 1999; Hew & Brush, 2007; Hamutoglu & Basarmak, 2020). Both first- and second-order barriers affect the use or integration of technology in the classroom (Schmitz et al., 2022).

The main gap in the existing literature is the lack of a precise definition of "teacher knowledge" as a barrier. To explore "teacher knowledge" as a barrier in greater depth, the TPACK framework was chosen for this study. The first and second hypotheses aim to confirm "teacher knowledge" as a barrier while specifically investigating the hypothesis that "teachers' TPACK is a barrier to technology integration." This is achieved by examining the impact of TPACK on internal and external barriers.

Regarding the influence of barriers on one another, numerous researchers have emphasized the necessity of examining the interrelationships between these barriers (Schmitz et al., 2022; Cheng et al., 2022; Hamutoglu &

Basarmak, 2020; Ertmer et al., 2012; Hew & Brush, 2007). The third hypothesis of the study aims to investigate this relationship.

Hypotheses four through seven, despite some existing international (Schmitz et al., 2022; Dikmen & Demirer, 2022; Hew & Brush, 2007) and domestic research (Basirat, 2019; Yavandhasani, 2021; Ashari, 2019; Beikian, 2018), lack sufficient depth. Therefore, in the present study, in addition to exploring the relationship between TPACK components and the achievement of technology integration, the relationships between these components and internal and external barriers to technology integration will also be examined. Based on the identified problem and existing literature, the study's hypotheses are formulated as follows:

1. The technology integration knowledge of novice elementary school teachers in Khuzestan Province affects their perceived internal barriers to technology integration.
2. The technology integration knowledge of novice elementary school teachers in Khuzestan Province affects their perceived external barriers to technology integration.
3. Perceived external barriers to technology integration have a direct and positive effect on internal barriers.
4. The TPCK of novice elementary school teachers in Khuzestan Province is related to the perceived internal and external barriers to technology integration.
5. The PCK of novice elementary school teachers in Khuzestan Province is related to the perceived internal and external barriers to technology integration.
6. The TPK of novice elementary school teachers in Khuzestan Province is related to the perceived internal and external barriers to technology integration.
7. The TCK of novice elementary school teachers in Khuzestan Province is related to the perceived internal and external barriers to technology integration.

Methodology

The statistical population of this study consisted of 1,324 novice elementary school teachers serving in the 2022–2023 academic year in Khuzestan Province, with 1 to 3 years of teaching experience. A total of 320 available participants completed the research questionnaire. To measure technological integration knowledge, the TPACK-X questionnaire (Schmid et al., 2020) was employed, and for assessing perceived barriers to technology integration, the PBTI questionnaire (Basarmak & Hamutoglu, 2020) was used. The face and content validity of the research instruments were evaluated by educational technology experts. Additionally, to ensure the reliability of the scales in the context of the country's educational system, a pilot study was conducted, and reliability coefficients were calculated.

To analyze the data collected through the questionnaire, structural equation modeling (SEM) was used to examine the effects among the research variables. Both descriptive and inferential statistical methods were employed for data analysis. In the descriptive statistics section, frequency percentages, means, and standard deviations were calculated. In the inferential statistics section, the Kolmogorov-Smirnov test was used to assess data normality, confirmatory factor analysis (CFA) to evaluate construct validity of the measurement models, SEM to test hypotheses 1 to 3, and Pearson correlation analysis to assess hypotheses 4 to 7.

Conclusion

This study reveals that novice teachers' technological integration knowledge significantly impacts their perceived internal barriers. Therefore, focusing on enhancing and developing novice teachers' technological integration knowledge within the TPACK framework, particularly on the four combined knowledge domains introduced in this framework, can positively influence teachers' mindset and perception of internal barriers to technology integration. A lack of technological integration knowledge among novice teachers amplifies the perception of internal barriers. Thus, insufficient knowledge not only directly hinders technology integration but also creates a mental barrier for novice teachers in integrating technology into their classrooms.

The results also show that novice teachers' technological integration knowledge significantly affects their perceived external barriers. In other words, a teacher's technological integration knowledge even influences their perception of external barriers, which are often beyond their control. This highlights the critical importance of equipping novice teachers with the necessary knowledge for technology integration. Teachers who lack the required knowledge during their university education tend to have a limited view of technology integration and face more challenges in the process.

The confirmation of the third hypothesis in this study indicates that external barriers have a direct impact on perceived internal barriers to technology integration. Therefore, reducing the effects of internal barriers, which are often related to teachers' beliefs and skills, depends on minimizing or alleviating external barriers. Reducing external barriers can significantly

influence perceived internal barriers, thereby supporting teachers in integrating technology into their classrooms.

The examination of hypotheses 4 to 7, which assess the relationship between the four combined knowledge domains of the TPACK framework and perceived internal and external barriers to technology integration, revealed moderate correlations (between 0.4 and 0.6) in only two cases: the relationship between novice teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) and their perceived external barriers, and the relationship between novice teachers' technological pedagogical knowledge (TPK) and their perceived external barriers. The correlations in other cases were weak (between 0.3 and 0.4), indicating no significant relationship and preventing reliable conclusions.

Based on the findings of this study, which indicate a meaningful relationship between all four components of TPACK knowledge and internal and external barriers to technology integration, it is recommended that the elementary education curriculum at teacher training universities incorporate not only technological knowledge but also knowledge related to the integration of technology with content and pedagogy. Previous studies (Tondeur et al., 2017) have highlighted that technology integration by instructors during teacher training programs serves as a model and a significant motivator for novice teachers to integrate technology into their own teaching. Therefore, it is recommended that university instructors act as role models for integrating technology in their teaching methods. Achieving this goal requires providing skill development programs for instructors in teacher training centers and universities.

بررسی مدل ساختاری اثر دانش یکپارچه‌سازی فناوری (تیپک) نو معلمان ابتدایی بر موانع ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی فناوری

گروه آموزشی علوم تربیتی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. رایانامه:

movasagpoor@gmail.com

نویسنده مسئول، گروه آموزشی علوم تربیتی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. رایانامه:

esfijani@edu.ui.ac.ir

زهره موثق‌پور

* اعظم اسفنجانی

چکیده

فناوری اطلاعات و ارتباطات به یکی از مهم‌ترین موضوعات موردبحث پژوهشگران تبدیل شده و معلمان هماهنگ با عصر دیجیتال باید مجهز به دانش یکپارچه‌سازی فناوری در فرایندهای یاددهی یادگیری باشند و فناوری اطلاعات و ارتباطات را در تدریس روزانه‌شان تلفیق کنند. در این فرایند، معلمان همواره با موانعی برای یکپارچه‌سازی فناوری روبرو هستند. با توجه به اهمیت موضوع، پژوهش حاضر با هدف بررسی مدل ساختاری اثر دانش یکپارچه‌سازی فناوری (تیپک) نو معلمان ابتدایی استان خوزستان بر موانع ادراک‌شده یکپارچه‌سازی فناوری انجام گردیده است. پژوهش در دسته‌ی تحقیقات کاربردی قرار می‌گیرد که با رویکرد کمی و روش تحقیق توصیفی از نوع همبستگی (مدل‌یابی معادلات ساختاری) انجام شده است. جامعه آماری پژوهش تمامی نو معلمان فارغ‌التحصیل از رشته آموزش ابتدایی دانشگاه فرهنگیان استان خوزستان با کمتر از سه سال سابقه تدریس هستند که از آن میان ۳۲۰ نفر به‌صورت نمونه‌گیری در دسترس به‌عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. برای گردآوری داده‌ها از دو پرسش‌نامه‌ی تیپک ایکس (Schmid et al., 2020) و پی‌بی‌تی‌آی (باسارماک و همتوگلو، ۲۰۲۰) استفاده شد. داده‌های گردآوری‌شده از طریق روش‌های آمار توصیفی (فراوانی درصد، میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی (آزمون کالموگروف - اسمیرنوف، ضریب همبستگی پیرسون و مدل‌یابی معادلات ساختاری) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تحلیل یافته‌ها نشان داد دانش یکپارچه‌سازی فناوری (تیپک) تأثیر مستقیم بر موانع درونی و موانع بیرونی یکپارچه‌سازی فناوری دارد، موانع بیرونی یکپارچه‌سازی فناوری بر موانع درونی تأثیر مستقیم دارند. همچنین دانش‌های پداگوژیکی فناوری و محتوایی پداگوژیکی فناوری رابطه مثبت و معناداری با موانع بیرونی یکپارچه‌سازی فناوری دارند.

کلیدواژه‌ها: تیپک، دانش یکپارچه‌سازی فناوری، مدل‌یابی معادلات ساختاری، موانع

یکپارچه‌سازی فناوری، نو معلمان

استناد به این مقاله: موثق‌پور، زهره، و اسفنجانی، اعظم. (۱۴۰۳). بررسی مدل ساختاری اثر دانش یکپارچه‌سازی فناوری (تیپک)

نو معلمان ابتدایی بر موانع ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی فناوری. *فناوری‌های آموزشی در یادگیری*، ۷(۲۶)، ۶۷-۹۴.

<https://doi.org/10.22054/jti.2025.79021.1453>

© ۲۰۱۶ دانشگاه علامه طباطبائی

ناشر: دانشگاه علامه طباطبائی



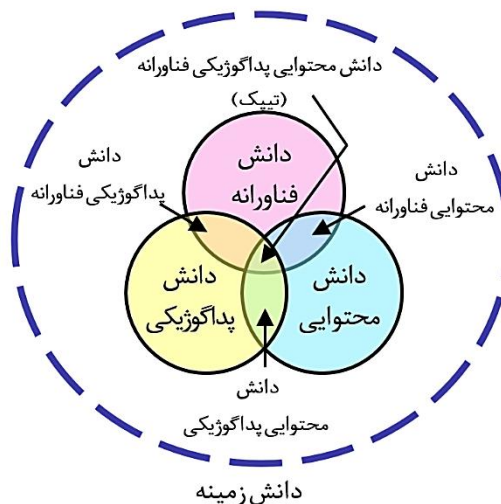
مقدمه

طی چند دهه‌ی اخیر رشد سریع فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) یکی از مهم‌ترین موضوعات موردبحث پژوهشگران در تعلیم و تربیت بوده است. این امر به دلیل قابلیت فاوا در فراهم کردن یک محیط یاددهی و یادگیری پویا و فعال است (Ghavifekr et al., 2014). افزایش کاربرد رسانه‌ها و فناوری‌های آموزشی، تأثیر عمیقی بر عملکرد معلمان در آموزش به دانش‌آموزان گذاشته و فرصت‌هایی ایجاد کرده تا درگیر یادگیری به روش‌های جدید شوند (مرادی و همکاران، ۱۴۰۳). بااین حال، تحقیقات نشان داده است که صرفاً استفاده از فناوری‌ها همواره برای حمایت از فرایندهای یاددهی و یادگیری مؤثر نیست، بلکه بستگی به نحوه‌ی استفاده از آن‌ها در طول تدریس دارد (Backfisch et al., 2021). درواقع، این سؤال مطرح نیست که آیا معلمان باید فناوری را در تدریس خود بگنجانند یا نه بلکه سؤال درست این است که معلمان چگونه به‌طور موفقیت‌آمیز از مزایای فناوری استفاده کنند تا تغییر و تحولی در محیط‌های یادگیری تحقق یابد (Ifinedo et al., 2020).

معلمان برای یکپارچه‌سازی فاوا در فرایند یاددهی یادگیری نیازمند دانش خاصی هستند. این باور مطرح است که اگر معلمان دانش تپیک^۱ خود را گسترش دهند تا حدی می‌توان مشکل یکپارچه‌سازی فناوری را حل کرد (Tsai & Chai, 2012). تپیک چارچوبی است که دانش‌های ضروری معلم جهت یکپارچه‌سازی موفقیت‌آمیز فناوری در تدریس را توصیف می‌کند (Mishra, 2019). تپیک متداول‌ترین مدل یکپارچه‌سازی فناوری در بین محققان آموزشی است که توسط Mishra and Koehler (2006) ارائه شده است و به‌عنوان یک چهارچوب مفهومی برای درک دانش موردنیاز معلم برای یکپارچه‌سازی فناوری به حوزه‌ی تحقیقات آموزشی معرفی شده است. تپیک در هسته‌ی درونی خود معتقد است که معلمان روزانه با سه نوع دانش اصلی سروکار دارند: دانش فناوری، دانش پداگوژی و دانش محتوا (Kimmons, 2020). از زمان معرفی چارچوب تپیک، در پژوهش‌های متعدد ارتباط دانش معلم طبق این چارچوب و سطح یکپارچه‌سازی فناوری در کلاس سنجیده شده است و همواره تپیک معلم، پیش‌بین تحقق یکپارچه‌سازی فناوری در کلاس بوده است (Lai et al., 2022; Dikmen, & Demirer, 2022; Gilkes, 2020; Raygan & Moradkhani, 2020).

1. TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)

شکل ۱. مدل دانش یکپارچه‌سازی فناوری (تیپیک) (Mishra, 2019)



با وجود این چارچوب تعریف‌شده برای دانش موردنیاز معلم جهت یکپارچه‌سازی فناوری و همچنین با وجود اینکه در پژوهش‌های متعدد مشخص شده است که معلمان یکپارچه‌سازی فناوری را مهم می‌دانند؛ اما بین اهمیت درک شده معلمان از فعالیت‌های یکپارچه‌سازی فناوری و تحقق یکپارچه‌سازی فناوری در کلاس درس، گسست وجود دارد (Tondeur et al., 2017; Roussinos & Jimoyiannis, 2019). همچنین، علی‌رغم اینکه استفاده از فناوری در فرایند یاددهی یادگیری به‌طور پیوسته در حال افزایش است، اما دستیابی به یکپارچه‌سازی فناوری هنوز فرایندی پیچیده به نظر می‌رسد (Tondeur et al., 2017). در سراسر نظام‌های آموزشی، به‌طور متوسط معلمان نشان داده‌اند که به‌ندرت از فناوری‌ها در طول تدریس خود استفاده می‌کنند. علاوه بر این، معلمان شرکت‌کننده گزارش دادند که از ظرفیت متمایز فناوری‌ها فقط به میزان محدودی استفاده می‌کنند و از فناوری‌ها برای جایگزینی فرایندهای تدریس گذشته مانند ارائه‌ها یا به‌عنوان کتاب‌های درسی استفاده می‌کنند (Backfisch et al., 2021)؛ بنابراین معلمان اغلب از فناوری‌ها به‌عنوان ابزاری شناختی برای افزایش کیفیت تدریس استفاده نمی‌کنند. برای تحقق یکپارچه‌سازی اثربخش فاوا در فرایند یاددهی و یادگیری لازم است علل وجود این گسست و موانع تلفیق فاوا کشف شوند.

پیشینه پژوهش

یکپارچه‌سازی فناوری فقط به دانش معلمان در این زمینه بستگی ندارد و صرفاً کمبود دانش معلمان در زمینه یکپارچه‌سازی فناوری مانع عدم تحقق یکپارچه‌سازی فناوری در تدریس نیست و معلمان همواره برای یکپارچه‌سازی فناوری متوجه مشکلات و موانعی بوده‌اند که تحقق یکپارچه‌سازی فناوری را دشوار کرده است. موانعی که معلمان در این مسیر پیش روی خود احساس می‌کنند، نقش تعیین‌کننده‌ای در کنش آن‌ها خواهد داشت. پس برای تحقق هدف یکپارچه‌سازی فناوری، علاوه بر مجهز کردن معلمان به دانش و مهارت لازم باید به نگرش معلمان نسبت به موانع موجود برای یکپارچه‌سازی فناوری نیز توجه کرد.

یکپارچه‌سازی فناوری یک فرایند پیچیده است و تحت تأثیر موانع بیرونی و درونی قرار دارد. آموزشگرانی که مایل به بهبود استفاده از فناوری در کلاس هستند باید پیچیدگی رابطه‌ی بین این عوامل را درک کنند (Hur et al., 2016). شناسایی موانع در محیط‌های مختلف باید به‌عنوان اولین گام در به حداقل رساندن تأثیر چنین موانعی در یکپارچه‌سازی فناوری در تدریس باشد (Basarmak, & Hamutoglu, 2020). البته در سال‌های اخیر در پژوهش‌های متعددی برای توصیف موانع یکپارچه‌سازی فناوری در زمینه‌های آموزشی مختلف تلاش شده است (Harrell & Bynum, 2018; Hsu, 2016; Alghasab et al., 2020; Önal, Gökçe, 2020; Ifinedo et al., 2020). در داخل کشور نیز مطالعاتی در این زمینه انجام شده است (یاوند حسنی، ۱۴۰۰؛ شهبازی، ۱۴۰۰؛ عاشری، ۱۳۸۹؛ بیکیان، ۱۳۹۷؛ برزویی، ۱۳۹۵؛ اسدی فرد، ۱۳۹۳؛ غلامی، ۱۳۹۷) اما قابل‌ذکر است تمرکز این پژوهش‌ها بیشتر روی توصیف موانع یکپارچه‌سازی فناوری در تدریس بوده و به‌طور خاص روی موانع ادراک‌شده توسط معلمان نبوده است.

در نتیجه‌ی این پژوهش‌ها عوامل بازدارنده یا همان موانع به دودسته تقسیم شده‌اند. دسته‌ی اول، موانعی مانند کمبود امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری است که عوامل بیرونی یا موانع درجه اول نامیده می‌شود و دسته‌ی دوم موانعی با ریشه‌های عمیق‌تر، مانند باورها و مهارت‌های معلم که عوامل درونی یا موانع درجه دوم نامیده می‌شوند (Ertmer, 1999; Hew, & Brush, 2007; Hamutoglu & Basarmak 2020). موانع درجه اول و دوم هر دو بر استفاده یا یکپارچه‌سازی فناوری در کلاس درس تأثیر می‌گذارند (Schmitz et al., 2022). Hamutoglu and Basarmak (2020) در پژوهش خود عوامل عدم بینش، کمبود

بودجه، عدم وجود مهارت‌آموزی برای معلمان، زیرساخت، محتوا و زمان را پیش‌بینی‌کننده‌ی قوی موانع بیرونی بر یکپارچه‌سازی فناوری معرفی کرده است. موانع درونی نیز همانند موانع بیرونی به‌عنوان یک متغیر پنهان نمی‌توانند به‌طور مستقیم اندازه‌گیری شوند پس از طریق متغیرهای مشاهده‌شده در پژوهش‌ها بررسی می‌شوند. بر این اساس مشاهده‌شده که موانع درونی به‌طور قابل توجهی با عوامل باورها نسبت به فعالیت‌های یاددهی یادگیری، باورها نسبت به پشتیبانی تخصصی، باورهای خودکارآمدی فناورانه، مقاومت خانواده‌ها، ارزشیابی و باورهای خودکارآمدی پداگوژیکی پیش‌بینی شده بودند (Hamutoglu & Basarmak, 2020). گاهی دانش معلم خود به‌عنوان مانع یکپارچه‌سازی فناوری ((Tosuntaş et al., 2019; Hew, & Brush, 2007; Ertmer et al., 2012) یا عامل اثرگذار بر موانع درونی ادراک‌شده برای تلفیق فناوری (Dikmen, & Demirer, 2022) ذکر شده است. در برخی پژوهش‌های داخلی و خارجی، نبود آموزش و مهارت‌آموزی برای معلمان که دانش معلم را تحت تأثیر قرار می‌دهد از موانع بیرونی ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی شناخته شده است (Spangenberg & Freitas, 2019; Hamutoglu & Basarmak, 2020; Hsu, 2016; Ertmer, 1999). (بصیرت، ۱۳۹۸؛ بیکیان، ۱۳۹۷؛ ذاکری و همکاران، ۱۳۹۰). این پژوهش‌ها ارتباط بین دانش یک معلم با درک او از موانعی که برای یکپارچه‌سازی فناوری پیش رویش قرار گرفته را نشان می‌دهد.

اصلی‌ترین خلأ موجود در پیشینه‌ی این پژوهش، نبود تعریف دقیقی از «دانش معلم» به‌عنوان یک مانع است. در پژوهش‌های متعدد دانش و مهارت معلم به‌عنوان مانع یکپارچه‌سازی فناوری شناسایی و معرفی شده است (Schmid et al., 2020; Tosuntaş et al., 2019; Spangenberg & Freitas, 2019; Ertmer et al., 2012; Hew, & Brush, 2007; Lai et al., 2022) (محمدی‌پسند، ۱۳۹۸) اما چیرستی این دانش شرح نشده و سربسته باقی مانده است. پژوهش‌هایی وجود دارد که منظور از دانش معلم را «دانش فناورانه معلم» در نظر گرفته‌اند که هرچند تعریف دقیق‌تری از دانش معلم را ارائه می‌دهد اما همچنان فقط نماینده قسمتی از دانش‌های موردنیاز معلم است. از آنجا که چارچوبی شناخته شده و معتبر به نام تیپک برای تعریف دانش‌های موردنیاز معلم برای یکپارچه‌سازی فناوری وجود دارد، تصمیم گرفته شد، در راستای هدف بررسی دقیق‌تر «دانش معلم» به‌عنوان یک مانع، از این چارچوب استفاده شود. با توجه به پیشینه پژوهش متوجه می‌شویم در زمینه‌ی روشنگری «دانش معلم» به‌عنوان یک مانع خلأ وجود دارد. فرضیه‌های اول و دوم پژوهش ضمن اینکه

هماهنگ با پیشینه به دنبال تأیید «دانش معلم» به عنوان یک مانع است، می‌خواهد به طور دقیق تر فرض «تپیک معلم مانع یکپارچه‌سازی فناوری است» را بررسی کند که این کار از طریق بررسی تأثیر تپیک بر موانع درونی و بیرونی انجام می‌شود.

در ارتباط با بررسی تأثیر موانع بر هم، مشاهده می‌شود که پژوهشگران متعددی بر ضرورت بررسی ارتباط موانع با هم تأکید کرده‌اند (Schmitz et al., 2022; Cheng et al., 2022; Hamutoglu & Basarmak 2020; Ertmer et al., 2012; Hew, & Brush, 2007) و بررسی روابط موانع می‌تواند کمک کننده به رفع موانع باشد اما پیشینه در این زمینه غنی نیست و فرضیه سوم پژوهش به دنبال بررسی این ارتباط خواهد بود.

فرضیه‌های چهار تا هفت پژوهش نیز با وجود پژوهش‌های خارجی (Schmitz et al., 2022; Dikmen, & Demirer, 2022; Hew, & Brush, 2007)؛ یاونده‌حسینی، ۱۴۰۰؛ عاشری، ۱۳۹۸؛ بیکیان، ۱۳۹۷) مرتبط از غنای کافی برخوردار نیست و در پژوهش حاضر نه تنها مطابق با پیشینه به دنبال بررسی ارتباط مؤلفه‌های تپیک با تحقق یکپارچه‌سازی فناوری هستیم بلکه می‌خواهیم ارتباط این مؤلفه‌ها با موانع درونی و بیرونی یکپارچه‌سازی فناوری را بسنجیم.

بر اساس مسئله مطرح شده و پیشینه موجود، فرضیه‌های پژوهش به ترتیب زیر تنظیم شدند:

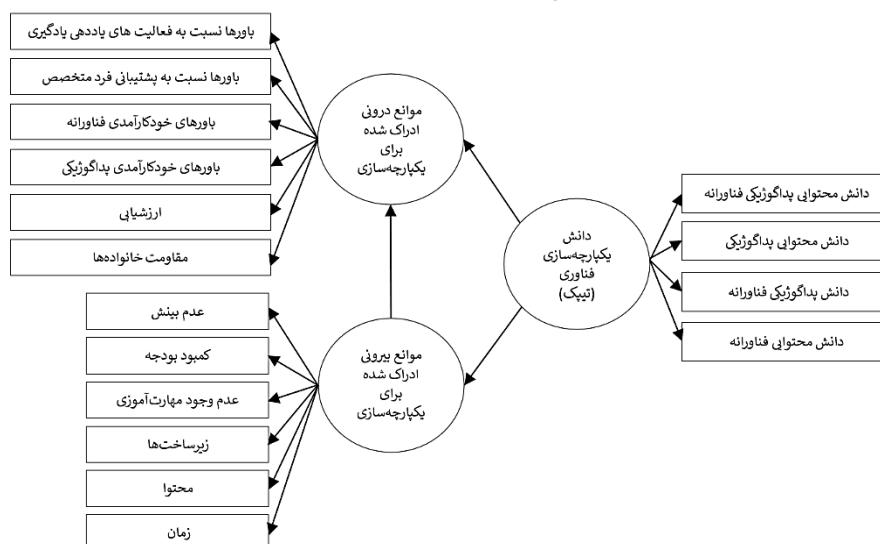
۱. دانش یکپارچه‌سازی فناوری (تپیک) نو معلمان ابتدایی استان خوزستان بر موانع ادراک شده درونی برای یکپارچه‌سازی فناوری توسط ایشان تأثیر دارد.
۲. دانش یکپارچه‌سازی فناوری (تپیک) نو معلمان ابتدایی استان خوزستان بر موانع ادراک شده بیرونی برای یکپارچه‌سازی فناوری توسط ایشان تأثیر دارد.
۳. موانع بیرونی ادراک شده برای یکپارچه‌سازی فناوری اثر مستقیم و مثبت بر موانع درونی دارند.

۴. دانش محتوایی پداگوژیکی فناورانه نو معلمان ابتدایی استان خوزستان با موانع درونی و بیرونی ادراک شده برای یکپارچه‌سازی فناوری رابطه دارد.
۵. دانش محتوایی پداگوژیکی نو معلمان ابتدایی استان خوزستان با موانع درونی و بیرونی ادراک شده برای یکپارچه‌سازی فناوری رابطه دارد.
۶. دانش پداگوژیکی فناورانه نو معلمان ابتدایی استان خوزستان با موانع درونی و بیرونی ادراک شده برای یکپارچه‌سازی فناوری رابطه دارد.

۷. دانش محتوایی فناورانه نو معلمان ابتدایی استان خوزستان با موانع درونی و بیرونی ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی فناوری رابطه دارد.

بر مبنای آنچه شرح داده شد و بر اساس پیشینه‌ی مطالعاتی موجود، مدل فرضی پژوهش پیشنهاد شد (شکل ۲) تا با استفاده از مدل‌یابی معادلات ساختاری، قابل قبول بودن آن مورد آزمایش قرار گیرد. سه متغیر دانش یکپارچه‌سازی فناوری (تیپک)، موانع درونی ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی فناوری و موانع بیرونی ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی فناوری (تیپک) متغیرهای اصلی و پنهان پژوهش هستند که به ترتیب طبق چارچوب‌های تیپک و چارچوب موانع درونی و بیرونی معرفی شده در پژوهش Hamutoglu and Basarmak (2020) اندازه‌گیری می‌شوند.

شکل ۲. مدل پیشنهادی پژوهش



روش

جامعه‌ی آماری پژوهش تمامی نو معلمان ابتدایی مشغول به خدمت در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ در استان خوزستان بوده‌اند که بین سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰ از دانشگاه فرهنگیان فارغ‌التحصیل شده‌اند و بین ۱ تا ۳ سال سابقه‌ی تدریس دارند (۱۳۲۴ نفر).

یکی از رایج‌ترین شیوه‌های تعیین حجم نمونه در پژوهش‌های مدل‌سازی معادلات ساختاری، محاسبه تعداد نمونه بر اساس نسبت آزمودنی به پارامترهای برآورد شده است. به‌طوری‌که نسبت ۵ تا ۱۵ آزمودنی به ازای هر متغیر مشاهده‌شده، توصیه می‌شود (رامین مهر و چارستاد، ۱۳۹۲). با توجه به تعداد گویه‌های پرسش‌نامه این پژوهش (۶۳ گویه) و بر اساس قاعده نسبت آزمودنی به پارامترهای برآوردشده، تعداد ۳۱۵ تا ۹۴۵ نمونه برای انجام مطالعه مناسب است. از این رو، تعداد ۳۲۰ نمونه در دسترس، پرسش‌نامه پژوهش را تکمیل نمودند. در این پژوهش برای سنجش دانش یکپارچه‌سازی فناوری از پرسش‌نامه تیپک ایکس و برای سنجش متغیر موانع درک شده یکپارچه‌سازی فناوری از پرسش‌نامه پی‌بی‌تی‌آی استفاده شد.

پرسش‌نامه تیپک ایکس توسط Schmid و همکاران (2020) تنظیم شده و شامل هفت مؤلفه با چهار گویه در هر خرده‌مقیاس، یعنی مجموعاً ۲۸ گویه است. نتایج تحلیل پایایی، مدل‌های تحلیل عاملی تأییدی و معادلات ساختاری نشان می‌دهد که می‌توان هفت مؤلفه‌ی دانش تیپک را با استفاده از تیپک ایکس با چهار گویه در هر خرده‌مقیاس به‌طور معتبر ارزیابی کرد. هر یک از هفت زیرمقیاس با آلفای کرونباخ بین ۰/۷۷ تا ۰/۹۱ و امگا مک‌دونالد بین ۰/۷۹ تا ۰/۹۲ معتبر اعلام شدند.

پرسشنامه پی‌بی‌تی‌آی توسط Basarmak and Hamutoglu (2020) طراحی و اعتبارسنجی شده است. روایی و پایایی این ابزار توسط همین پژوهشگران در کشور ترکیه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تأییدی برای آزمون اعتبار ساختار مقیاس انجام شد. یافته‌های به‌دست‌آمده از روایی سازه مقیاس با ارزش‌های روایی همگرا و واگرا نیز مورد بررسی قرار گرفت. درنهایت برای تعیین پایایی مقیاس از ضرایب همسانی درونی آلفای کرونباخ و ضرایب پایایی ترکیبی استفاده شد.

نتایج به‌دست‌آمده در تحلیل عاملی اکتشافی نشان داد که مقیاس ۵۱ گویه‌های (گویه‌هایی که کمتر از یک مقدار ویژه داشتند از مقیاس حذف شدند) ساختار ۱۴ عاملی دارد و این ساختار عاملی با مدل رگرسیون ساختاری تأیید شد. هر چهارده عامل بر اساس نتایج پایایی ترکیبی از پایایی قابل قبول و خوبی برخوردار هستند. وزن رگرسیون استاندارد گویه‌ها در عوامل آن‌ها بین ۰/۳۳ و ۰/۸۴ متغیر است. این نشان می‌دهد که مقادیر استاندارد از نظر عامل‌های آن‌ها معنادار است.

در مطالعه حاضر، روایی صوری و محتوایی ابزار به کمک متخصصان تکنولوژی آموزشی مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین به منظور بررسی قابلیت اطمینان مقیاس در زمینه‌ی آموزشی کشورمان، ابزار در یک نمونه آزمایشی اجرا و ضرایب پایایی محاسبه شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده توسط پرسشنامه، از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری برای بررسی اثرات بین متغیرهای پژوهش استفاده شد. نرم‌افزار مورد استفاده برای انجام این کار نرم‌افزار آموس بود. برای تحلیل داده‌های گردآوری شده از دو روش آمار توصیفی و آمار استنباطی استفاده شد. در بخش آمار توصیفی از فراوانی درصد، میانگین و انحراف معیار استفاده شد. در آمار استنباطی از آزمون کالموگروف اسمیرنف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها، تحلیل عاملی تأییدی برای بررسی روایی سازه مدل‌های اندازه‌گیری، مدل‌یابی معادلات ساختاری برای سنجش فرضیات ۱ تا ۳، آزمون همبستگی پیرسون برای سنجش فرضیه‌های ۴ تا ۷ پژوهش استفاده شد.

یافته‌ها

به منظور شناخت بهتر ماهیت جامعه‌ای که در پژوهش مورد مطالعه قرار گرفته است و آشنایی بیشتر با متغیرهای پژوهش، قبل از تجزیه و تحلیل داده‌های آماری، لازم است این داده‌ها توصیف شود؛ توصیف آماری داده‌ها، گامی در جهت تشخیص الگوی حاکم بر آن‌ها و پایه‌های برای تبیین روابط بین متغیرهایی است که در پژوهش بکار می‌رود (عرب‌بافرانی، ۱۳۹۳). جدول ۱، جزئیات مرتبط با ویژگی‌های جمعیت‌شناختی افراد گروه نمونه پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۱. توزیع ویژگی‌های جمعیت‌شناختی افراد گروه نمونه

متغیر	تعداد	درصد	
جنسیت	مرد	۱۸۳	۶۱/۶
	زن	۱۱۴	۳۸/۴
محل خدمت	شهر	۱۷۲	۵۷/۹
	روستا	۱۰۹	۳۶/۷
	عشایر	۱۶	۵/۴
سابقه تدریس	زیر یک سال	۱۷۴	۵۸/۶
	زیر دو سال	۳۵	۱۱/۸
	زیر سه سال	۸۸	۲۹/۶

متغیر	تعداد	درصد
سطح تحصیلات	۲۲۱	۷۴/۴
کارشناسی	۴۴	۱۴/۸
دانشجوی کارشناسی ارشد	۳۲	۱۰/۸
کارشناسی ارشد	۲۱۳	۷۱/۷
سن	۵۸	۱۹/۵
۲۱ الی ۲۵ سال	۲۶	۸/۸
۲۶ الی ۳۰ سال		
۳۱ سال به بالا		

به منظور تحلیل داده‌های پژوهش از تحلیل‌های گوناگون استفاده شد. ابتدا نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت که آماره کالموگروف-اسمیرنوف در سطح $0.05 \geq$ معنی دار نبود بنابراین فرض نرمال بودن توزیع نمرات تأیید شد و داده‌های گردآوری شده برای متغیرهای پژوهش نرمال بود. در مرحله بعد روایی سازه متغیرهای پژوهش و مؤلفه‌های آن‌ها با آزمون تحلیل عاملی تأییدی مورد بررسی قرار گرفت. سپس سه فرضیه اول با مدل معادلات ساختاری که در اصل آمیزه‌ای از نمودار تحلیل مسیر و تحلیل عاملی تأییدی به طور هم‌زمان است آزمایش شد و در پایان فرضیه‌های ۴ تا ۷ با ضریب همبستگی پیرسون آزمایش می‌شوند.

جدول ۲. وزن‌های رگرسیونی فرضیه‌های مورد مطالعه مدل اندازه‌گیری

وزن‌های رگرسیون	میزان برآورد استاندارد شده	S.E.	C.R.	سطح معنی داری
دانش	۰/۶۵۳	۰/۰۵۲	۱۵/۵۶	۰/۰۰۱
یکپارچه‌سازی	۰/۸۹۵	۰/۰۵۹	۱۷/۶۷	۰/۰۰۱
فناوری	۰/۸۳۲	۰/۰۵۵	۱۹/۴۴	۰/۰۰۱
(تیپیک)	۰/۸۶۴	۰/۰۵۹	۱۲/۴۰	۰/۰۰۱
باورها نسبت به فعالیت‌های یاددهی - یادگیری == موانع داخلی	۰/۷۳۹	۰/۱۰۰	۸/۳۸	۰/۰۰۱
باورها نسبت به پشتیبانی تخصصی == موانع داخلی	۰/۶۰۱	۰/۱۸۵	۸/۱۰	۰/۰۰۱
باورهای خودکارآمدی فناورانه == موانع داخلی	۰/۵۰۶	۰/۱۰۸	۷/۲۵	۰/۰۰۱
موانع درونی	۰/۶۴۸	۰/۱۳۰	۷/۵۶	۰/۰۰۱
ارزشیابی == موانع داخلی	۰/۷۸۲	۰/۰۷۲	۸/۲۴	۰/۰۰۱
باورهای خودکارآمدی پداگوژیکی == موانع داخلی	۰/۷۶۹	۰/۰۸۸	۷/۲۳	۰/۰۰۱
موانع بیرونی	۰/۶۹۹	۰/۱۸۹	۷/۹۴	۰/۰۰۱
عدم بینش == موانع بیرونی				

وزن‌های رگرسیون	میزان برآورد استاندارد شده	S.E.	C.R.	سطح معنی‌داری
نبود پول == موانع بیرونی	۰/۵۹۲	۰/۱۲۴	۷/۲۹	۰/۰۰۱
مهارت‌آموزی == موانع بیرونی	۰/۵۶۶	۰/۰۹۵	۷/۰۷	۰/۰۰۱
زیرساخت == موانع بیرونی	۰/۴۶۶	۰/۱۵۷	۵/۶۲	۰/۰۰۱
محتوا == موانع بیرونی	۰/۶۰۶	۰/۱۱۹	۷/۳۹	۰/۰۰۱
زمان == موانع بیرونی	۰/۵۹۰	۰/۱۲۸	۸/۱۸	۰/۰۰۱

نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان داد تمامی مؤلفه‌های مربوط به متغیر دانش یکپارچه‌سازی فناوری (تیپک)، تمامی مؤلفه‌های مربوط به متغیر موانع درونی و تمامی مؤلفه‌های مربوط به متغیر موانع بیرونی از آماره تی (بیشتر از ۱/۹۶) و بار عاملی (بیشتر از ۰/۳) مورد قبولی برخوردار و برای متغیر دانش یکپارچه‌سازی فناوری (تیپک) مناسب هستند. با توجه به شاخص‌های ارزیابی برازندگی مدل اندازه‌گیری به‌ویژه نسبت مجذور کای بر درجات آزادی (۱/۱۲) شاخص نیکویی برازش، GFI (۰/۹۴)، شاخص برازندگی تطبیقی، CFI (۰/۹۷)، شاخص برازندگی افزایشی، IFI (۰/۹۸)، شاخص برازندگی هنجار شده، NFI (۰/۹۶)، شاخص توکر-لویس، TLI (۰/۹۸) و شاخص جذر میانگین مجذورات خطای تقریب، RMSEA (۰/۰۸۴) مدل اندازه‌گیری عوامل نهفته از برازندگی و روایی سازه خوبی برخوردار است. با توجه به نتایج تحلیل عاملی تأییدی دانش یکپارچه‌سازی فناوری (تیپک) از روایی سازه قابل قبولی برخوردار است.

با توجه به شاخص‌های ارزیابی برازندگی مدل اندازه‌گیری به‌ویژه نسبت مجذور کای بر درجات آزادی (۲/۱۲) شاخص نیکویی برازش، GFI (۰/۹۳)، شاخص برازندگی تطبیقی، CFI (۰/۹۳)، شاخص برازندگی افزایشی، IFI (۰/۹۶)، شاخص برازندگی هنجار شده، NFI (۰/۹۷)، شاخص توکر-لویس، TLI (۰/۹۶) و شاخص جذر میانگین مجذورات خطای تقریب، RMSEA (۰/۰۵۶) مدل اندازه‌گیری عوامل نهفته از برازندگی و روایی سازه خوبی برخوردار است. با توجه به نتایج تحلیل عاملی تأییدی، موانع داخلی از روایی سازه قابل قبولی برخوردار است.

با توجه به شاخص‌های ارزیابی برازندگی مدل اندازه‌گیری به‌ویژه نسبت مجذور کای بر درجات آزادی (۲/۲۶) شاخص نیکویی برازش، GFI (۰/۹۴)، شاخص برازندگی تطبیقی، CFI (۰/۹۷)، شاخص برازندگی افزایشی، IFI (۰/۹۴)، شاخص برازندگی هنجار شده، NFI

(۰/۹۳)، شاخص توکر- لویس، TLI (۰/۹۵) و شاخص جذر میانگین مجذورات خطای تقریب، RMSEA (۰/۰۵۹) مدل اندازه‌گیری عوامل نهفته از برازندگی و روایی سازه خوبی برخوردار است. با توجه به نتایج تحلیل عامل تأییدی موانع بیرونی از روایی سازه قابل قبولی برخوردار است.

برای بررسی روابط علی بین متغیرها به صورتی منسجم کوشش‌های بسیاری در دهه‌ی اخیر صورت گرفته است. یکی از روش‌های نویدبخش در این زمینه مدل معادلات ساختاری یا تحلیل چندمتغیری با متغیرهای نهفته است. یک مدل معادلات ساختاری کامل از دو مؤلفه تشکیل شده است: الف) یک مدل ساختاری که روابط بین متغیرهای نهفته را نشان می‌دهد و ب) یک مدل اندازه‌گیری که روابطی را بین متغیرهای نهفته و متغیرهای آشکار تعریف می‌کند (سرمد و همکاران، ۱۳۷۶، ۲۷۶-۲۷۷).

در بررسی مدل ساختاری، روابط بین متغیرهای نهفته مستقل و وابسته مورد توجه قرار می‌گیرد. در اینجا هدف تشخیص این موضوع است که آیا روابط تئوری که بین متغیرها در مرحله تدوین چارچوب مفهومی مدنظر محقق بوده است به وسیله داده‌ها تأیید گردیده یا خیر. در رابطه با این موضوع باید به چند نکته توجه کنیم:

علائم مثبت یا منفی پارامترهای مربوط به مسیرهای ارتباطی بین متغیرهای نهفته نشان می‌دهند که آیا پارامترهای محاسبه‌شده جهت روابط فرضی را مورد تأیید قرار داده‌اند. مقدار پارامترهای برآورد شده نشان می‌دهد که تا چه حد روابط پیش‌بینی شده قوی هستند. مقدار قدر مطلق آماره تی باید بیشتر از ۱/۹۶ باشد تا رابطه معنادار باشد (عرب بافرانی، ۱۳۹۳).

جدول ۳. وزن‌های رگرسیونی متغیرها در معادلات ساختاری

متغیر	میزان برآورد استاندارد شده	S.E.	C.R.	سطح معنی داری
دانش محتوایی پداگوژیکی فناورانه == موانع ادراک شده درونی	۰/۵۸۵	۰/۰۶۸	۶/۴۶	۰/۰۰۱
دانش محتوایی پداگوژیکی فناورانه == موانع ادراک شده بیرونی	۰/۵۴۵	۰/۱۰۴	۷/۴۰	۰/۰۰۲
موانع ادراک شده بیرونی == موانع ادراک شده درونی	۰/۳۲۱	۰/۱۲۹	۴/۰۴	۰/۰۰۱

نتایج جدول ۳. نشان می‌دهد تمامی مقادیر ضرایب (بار عاملی) معنی دار به دست آمده‌اند که نشان‌دهنده ارتباط معنی دار دانش محتوایی پداگوژیکی فناورانه با موانع ادراک شده درونی و بیرونی است.

با توجه به شاخص‌های ارزیابی برازندگی مدل اندازه‌گیری به‌ویژه نسبت مجذور کای بر درجات آزادی (۱/۱۱) شاخص نیکویی برازش، GFI (۰/۹۵)، شاخص برازندگی تطبیقی، CFI (۰/۹۸)، شاخص برازندگی افزایشی، IFI (۰/۹۸)، شاخص برازندگی هنجار شده، NFI (۰/۹۸)، شاخص توکر-لویس، TLI (۰/۹۸) و شاخص جذر میانگین مجذورات خطای تقریب، RMSEA (۰/۰۹۴) مدل اندازه‌گیری عوامل نهفته از برازندگی و روایی سازه خوبی برخوردار است. با توجه به نتایج تحلیل عاملی تأییدی اکوسیستم از روایی سازه قابل قبولی برخوردار است.

فرضیه شماره ۱: دانش یکپارچه‌سازی فناوری (تیپک) نو معلمان ابتدایی استان خوزستان بر موانع ادراک‌شده درونی برای یکپارچه‌سازی فناوری توسط ایشان تأثیر دارد.

طبق نتایج جدول و با توجه به ضریب مسیر ۰/۵۸۵ و آماره تی به مقدار ۶/۴۶ می‌توان گفت متغیر تیپک در سطح اطمینان ۹۵ درصد بر موانع ادراک‌شده درونی تأثیر مستقیم دارد. **فرضیه شماره ۲:** دانش یکپارچه‌سازی فناوری (تیپک) نو معلمان ابتدایی استان خوزستان بر موانع ادراک‌شده بیرونی برای یکپارچه‌سازی فناوری توسط ایشان تأثیر دارد.

طبق نتایج جدول و با توجه به ضریب مسیر ۰/۵۴۵ و آماره تی به مقدار ۷/۴۰ می‌توان گفت تیپک در سطح اطمینان ۹۵ درصد بر موانع بیرونی یکپارچه‌سازی فناوری تأثیر مستقیم دارد.

فرضیه شماره ۳: موانع بیرونی ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی فناوری اثر مستقیم و مثبت بر موانع درونی دارد.

نتایج جدول نشان می‌دهد موانع بیرونی از نظر آماری تأثیر قابل قبولی بر موانع درونی دارد ($p < ۰.۰۵$ ، آماره تی = ۴/۰۴ و بار عاملی = ۰/۳۲۱)؛ بنابراین موانع بیرونی ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی فناوری اثر مستقیم و مثبت بر موانع درونی دارد.

جدول ۴. ضریب همبستگی فرضیه‌های ۴ و ۵ و ۶ و ۷

متغیر	r	p	n
دانش محتوایی پداگوژیکی فناوریانه و موانع درونی ادراک‌شده	۰/۲۹۸	۰/۰۰۱	۲۹۷
دانش محتوایی پداگوژیکی فناوریانه و موانع بیرونی ادراک‌شده	۰/۴۱۳	۰/۰۰۱	۲۹۷
دانش محتوایی پداگوژیکی و موانع درونی ادراک‌شده	۰/۳۷۴	۰/۰۰۱	۲۹۷
دانش محتوایی پداگوژیکی و موانع بیرونی ادراک‌شده	۰/۳۹۱	۰/۰۰۱	۲۹۷
دانش پداگوژیکی فناوریانه و موانع درونی ادراک‌شده	۰/۳۵۷	۰/۰۰۱	۲۹۷
دانش پداگوژیکی فناوریانه و موانع بیرونی ادراک‌شده	۰/۴۸۶	۰/۰۰۱	۲۹۷
دانش محتوایی فناوریانه و موانع درونی ادراک‌شده	۰/۳۵۶	۰/۰۰۱	۲۹۷
دانش محتوایی فناوریانه و موانع بیرونی ادراک‌شده	۰/۲۹۷	۰/۰۰۱	۲۹۷

فرضیه شماره ۴: با توجه به ضریب همبستگی بین دانش محتوایی پداگوژیکی فناوریانه با موانع درونی ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی فناوریانه در سطح $p \leq 0.05$ معنی‌دار بوده (ضریب همبستگی ۰/۲۹۸) و بین این دو متغیر رابطه وجود دارد اما همبستگی ضعیف است. همچنین ضریب همبستگی بین دانش محتوایی پداگوژیکی فناوریانه با موانع بیرونی ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی فناوریانه در سطح $p \leq 0.05$ معنی‌دار بوده است (ضریب همبستگی ۰/۴۱۳) بنابراین بین دانش محتوایی پداگوژیکی فناوریانه نو معلمان ابتدایی استان خوزستان و موانع بیرونی ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی فناوریانه رابطه وجود دارد و همبستگی بین دو متغیر در سطح متوسط است.

فرضیه شماره ۵: بر اساس یافته‌های جدول، ضریب همبستگی بین دانش محتوایی پداگوژیکی با موانع درونی ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی فناوریانه در سطح $p \leq 0.05$ معنی‌دار بوده است (ضریب همبستگی ۰/۳۷۴) بنابراین بین دانش محتوایی پداگوژیکی نو معلمان ابتدایی استان خوزستان و موانع درونی ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی فناوریانه رابطه وجود دارد اما همبستگی بین دو متغیر ضعیف است.

بر اساس یافته‌های جدول، ضریب همبستگی بین دانش محتوایی پداگوژیکی با موانع بیرونی ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی فناوریانه در سطح $p \leq 0.05$ معنی‌دار بوده است (ضریب همبستگی ۰/۳۹۱) بنابراین بین دانش محتوایی پداگوژیکی نو معلمان ابتدایی استان خوزستان و موانع بیرونی ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی فناوریانه رابطه وجود دارد اما همبستگی بین دو متغیر ضعیف است.

فرضیه شماره ۶: بر اساس یافته‌های جدول، ضریب همبستگی بین دانش پداگوژیکی فناورانه با موانع درونی ادراک شده برای یکپارچه‌سازی فناورانه در سطح $p < 0.05$ معنی‌دار بوده است (ضریب همبستگی 0.357) بنابراین بین دانش پداگوژیکی فناورانه نو معلمان ابتدایی استان خوزستان و موانع درونی ادراک شده برای یکپارچه‌سازی فناورانه رابطه وجود دارد اما همبستگی بین دو متغیر ضعیف است.

بر اساس یافته‌های جدول، ضریب همبستگی بین دانش پداگوژیکی فناورانه با موانع بیرونی ادراک شده برای یکپارچه‌سازی فناورانه در سطح $p < 0.05$ معنی‌دار بوده است (ضریب همبستگی 0.486) بنابراین بین دانش پداگوژیکی فناورانه نو معلمان ابتدایی استان خوزستان و موانع بیرونی ادراک شده برای یکپارچه‌سازی فناورانه رابطه وجود دارد و همبستگی دو متغیر در سطح متوسط است.

فرضیه شماره ۷: بر اساس یافته‌های جدول، ضریب همبستگی بین دانش محتوایی فناورانه با موانع درونی ادراک شده برای یکپارچه‌سازی فناورانه در سطح $p < 0.05$ معنی‌دار بوده است (ضریب همبستگی 0.356) بنابراین بین دانش محتوایی فناورانه نو معلمان ابتدایی استان خوزستان و موانع درونی ادراک شده برای یکپارچه‌سازی فناورانه رابطه وجود دارد اما همبستگی بین دو متغیر ضعیف است.

بر اساس یافته‌های جدول ضریب همبستگی بین دانش محتوایی فناورانه با موانع بیرونی ادراک شده برای یکپارچه‌سازی فناورانه در سطح $p < 0.05$ معنی‌دار بوده است (ضریب همبستگی 0.297) بنابراین بین دانش محتوایی فناورانه نو معلمان ابتدایی استان خوزستان و موانع بیرونی ادراک شده برای یکپارچه‌سازی فناورانه رابطه وجود دارد اما همبستگی بین دو متغیر ضعیف است.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های مرتبط با فرضیه اول پژوهش، مطالعه حاضر نشان می‌دهد که دانش یکپارچه‌سازی فناوری نو معلمان بر موانع درونی درک شده ایشان تأثیر قابل توجهی دارد. پس تمرکز بر رشد و بهبود دانش یکپارچه‌سازی فناوری نو معلمان طبق چارچوب تیپک و خصوصاً تمرکز بر چهار دانش ترکیبی معرفی شده در این چارچوب می‌تواند بر ذهنیت و درک معلمان از موانع درونی یکپارچه‌سازی فناوری اثرگذار باشد. قابل بحث است که کمبود دانش یکپارچه‌سازی فناوری نو معلمان باعث بزرگ‌بینی موانع درونی می‌شود. پس

کمیود دانش یکپارچه‌سازی فناوری نو‌معلمان نه تنها خود تأثیر منفی بر تحقق یکپارچه‌سازی فناوری دارد بلکه مانعی بر ذهنیت نو‌معلمان در زمینه‌ی یکپارچه‌سازی فناوری در کلاس درسشان است.

یافته‌های مرتبط با فرضیه دوم نشان می‌دهد فرض علیت در این فرضیه بر اساس روابط همبستگی در پیشینه پژوهش بین دانش معلم و موانع یکپارچه‌سازی فناوری (Schmid et al., 2020; Tosuntaş et al., 2019; Spangenberg & Freitas, 2019; Ertmer et al., 2012) (محمّدی‌پسند، ۱۳۹۸) برقرار است که بر اساس نتایج پژوهش این رابطه علی تأیید می‌شود. این نتیجه هماهنگ با نتایج پژوهش‌های Spangenberg and Freitas (2019)، Hamutoglu and Basarmak (2020)، Hsu (2016)، بصیرت (۱۳۹۸)، بیکیان (۱۳۹۷) و ذاکری و همکاران (۱۳۹۰) است. با توجه به نتایج حاصل از این فرضیه، دانش یکپارچه‌سازی فناوری نو معلمان اثر قابل توجهی بر موانع بیرونی درک شده ایشان دارد؛ یعنی دانش یکپارچه‌سازی فناوری معلم حتی درک او را از موانع بیرونی که کمتر تحت کنترل معلم است مانند عدم بینش در زمینه یکپارچه‌سازی فناوری، کمیود بودجه، نبود مهارت آموزشی، زیرساخت‌ها، محتوا و زمان را تحت تأثیر قرار می‌دهد به بیان دیگر دانش معلم بر نگرش او نسبت به موانع بیرونی اثرگذار است. نتیجه حاصل از این فرضیه مانند فرضیه قبلی اهمیت آموزش دانش لازم برای یکپارچه‌سازی فناوری به نو‌معلمان را پررنگ می‌کند. وقتی معلمی در آموزش‌های خود در دانشگاه دانش لازم برای یکپارچه‌سازی فناوری را کسب نکرده باشد، دید محدودی نسبت به یکپارچه‌سازی فناوری خواهد داشت و مشکلات بیشتری را پیش روی خود خواهد دید اما معلمی که دانش یکپارچه‌سازی فناوری بهتری داشته باشد فرصت‌های بیشتری پیش روی خود خواهد دید و احتمالاً از زیرساخت‌ها و امکانات موجود در رابطه با فناوری بیشتر و بهتر استفاده خواهد کرد.

همان‌طور که در بیان مسئله پژوهش نیز اشاره شد، اصلی‌ترین خلأ موجود در پیشینه پژوهش نبود تعریف دقیقی از «دانش معلم» به عنوان یک مانع بود. با هدف رفع این خلأ چارچوب تیپک که چارچوبی معتبر برای تعریف دانش‌های مورد نیاز معلم برای یکپارچه‌سازی فناوری استفاده شد و فرضیه‌های اول و دوم پژوهش ضمن اینکه هماهنگ با پیشینه «دانش معلم» را به عنوان یک مانع یکپارچه‌سازی فناوری شناسایی کردند، به‌طور دقیق‌تر فرض «تیپک معلم مانع یکپارچه‌سازی فناوری است» را تأیید می‌کنند.

تأیید فرضیه سوم این پژوهش نشان می‌دهد کاهش اثرات موانع درونی که بیشتر مربوط به باورها و مهارت‌های معلم هستند وابسته حذف یا کم‌رنگ کردن موانع بیرونی مانند ضعیف‌تر بودن زیرساخت‌ها، نبود دوره‌های مهارت‌آموزی مناسب برای معلمان یا محدودیت‌های مربوط به هماهنگی نبودن محتوا با فناوری‌های آموزشی، کمبود بودجه و کمبود زمان است. موانع بیرونی بر موانع درونی ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی فناوری اثر مستقیم دارند. پس موانع درونی ادراک‌شده نومعلمان علاوه بر اینکه تحت تأثیر دانش یکپارچه‌سازی فناوری معلم است تحت تأثیر موانع ادراک‌شده بیرونی نیز هست یعنی اگر معلمی موانع بیرونی بیشتری پیش روی خود ببیند در نتیجه ادراک او از موانع درونی پیش رو نیز تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. برای مثال اگر معلم زیاد متوجه کمبود امکانات و زیرساخت‌ها باشد احتمالاً باورهایش نسبت به فعالیت‌های یاددهی یادگیری، خودکارآمدی فناورانه و خودکارآمدی پداگوژیکی (همگی از موانع درونی) نیز تغییر خواهد کرد و قابلیت خود در این موارد را کمتر خواهد دید یعنی موانع درونی را پررنگ‌تر می‌بیند. به حداقل رساندن موانع بیرونی می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر موانع داخلی درک شده برای معلمان برای حمایت از یکپارچه‌سازی فناوری در کلاس‌های درس داشته باشد.

در آزمایش فرضیه‌های ۴ تا ۷ که ارتباط بین چهار دانش ترکیبی چارچوب تیپک (دانش محتوایی پداگوژیکی فناورانه، دانش محتوایی پداگوژیکی، دانش پداگوژیکی فناورانه، دانش محتوایی فناورانه) با موانع درونی و بیرونی ادراک‌شده برای یکپارچه‌سازی فناوری را می‌سنجید تنها در دو رابطه همبستگی در سطح متوسط (بین ۰/۴ تا ۰/۶) است: ارتباط بین دانش محتوایی پداگوژیکی فناورانه نومعلمان با موانع ادراک‌شده بیرونی ایشان برای یکپارچه‌سازی فناوری و ارتباط دانش پداگوژیکی فناورانه نومعلمان با موانع ادراک‌شده بیرونی ایشان برای یکپارچه‌سازی فناوری. همبستگی به‌دست آمده در سایر موارد در سطح ضعیف (بین ۰/۳ تا ۰/۴) قرار دارد و رابطه‌ی قابل توجهی وجود ندارد و نمی‌توانیم نتیجه‌ی قابل اطمینانی بگیریم.

نتایج حاصل از فرضیه ۴ و ۵ و ۶ و ۷ پژوهش به‌جز دو مورد که همبستگی متوسط است به این معناست که هر تغییر در کاهش یا افزایش سطوح مؤلفه‌های ترکیبی دانش تیپک معلم (دانش محتوایی پداگوژیکی فناورانه، دانش محتوایی پداگوژیکی، دانش پداگوژیکی فناورانه و دانش محتوایی فناورانه) می‌تواند موانع درونی و بیرونی یکپارچه‌سازی فناوری را

متأثر سازد اما به دلیل ضعیف بودن همبستگی نمی‌توانیم با اطمینان درباره‌ی نوع رابطه‌ی مؤلفه‌های تیپیک و موانع یکپارچه‌سازی فناوری بحث کنیم. همچنین همبستگی می‌تواند تحت تأثیر عواملی مانند عوامل زمینه‌ای باشد. برای تعمیم‌پذیری بیشتر نتایج پژوهش می‌توان پژوهش را در زمینه‌های آموزشی متفاوت مثلاً در استان‌های دیگر، مقاطع متوسطه یا آموزش عالی و معلمان با سابقه بالاتر تکرار کرد.

با توجه به یافته‌های مطالعه حاضر در خصوص وجود رابطه معنادار میان هر چهار مؤلفه دانش تیپیک با موانع درونی و بیرونی یکپارچه‌سازی فناوری، پیشنهاد می‌شود در برنامه درسی آموزش ابتدایی دانشگاه فرهنگیان ضمن توجه به دانش فناوری به دانش‌های یکپارچه‌سازی فناوری با محتوا و پداگوژی نیز توجه شود.

پژوهش‌های پیشین (Tondeur et al., 2017)، یکپارچه‌سازی فناوری توسط آموزشگران در دوره‌های تربیت معلم را به عنوان یک الگو، انگیزه مهمی برای نو معلمان در یکپارچه‌سازی فناوری در تدریس خود معرفی نموده‌اند. از این رو، توصیه می‌شود جهت آموزش یکپارچه‌سازی فناوری به معلمان، اساتید دانشگاه فرهنگیان هنگام تدریس، خود الگویی برای چگونگی یکپارچه‌سازی فناوری در تدریس باشند. طبق پژوهش سلیمان نژاد و همکاران (۱۴۰۳) نیز از با توجه به نقش مهم دانشگاه فرهنگیان در تربیت نیروی انسانی، ارتقاء استانداردها و افزایش رضایتمندی دانشجو معلمان از ضروریات در این دانشگاه مهم است. تحقق این امر، نیازمند فراهم کردن دوره‌های مهارت‌آموزی برای اساتید دانشگاه‌های فرهنگیان است.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ گونه تعارض منافی ندارند.

سپاسگزاری

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته تکنولوژی آموزشی دانشگاه اصفهان است. بدین وسیله از تمامی نو معلمان عزیزی که در این مطالعه ما را یاری نمودند و در مرحله گردآوری داده‌ها با صرف وقت ارزشمندشان ما را همراهی کردند، قدردانی می‌کنیم.

منابع

- اسدی‌فرد، حسن. (۱۳۹۳). بررسی موانع و عوامل مؤثر بر عدم استفاده از تکنولوژی آموزشی و فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرایند یاددهی- یادگیری از دیدگاه دبیران و مدیران مدارس متوسطه پسرانه کرج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم تربیتی-تکنولوژی آموزشی. دانشگاه خوارزمی
- برزویی، محمد. (۱۳۹۵). موانع موجود در به‌کارگیری تکنولوژی آموزشی فناوری اطلاعات در مدارس دوره متوسطه استان چهارمحال و بختیاری. اولین همایش ملی آینده‌پژوهی، علوم انسانی و امنیت اجتماعی.
- بصیرت، مینا. (۱۳۹۸). رشد حرفه‌ای مدرسان زبان انگلیسی در تدریس بر خط. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه زبان‌های خارجی - آموزش زبان انگلیسی، دانشگاه علم و صنعت ایران.
- بیکیان، مریم. (۱۳۹۷). بررسی موانع بهره‌گیری از تکنولوژی و وسایل آموزشی در فرایند تدریس از دیدگاه دبیران متوسطه منطقه برخوار اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم تربیتی - برنامه‌ریزی درسی، دانشکده علوم تربیتی. دانشگاه پیام نور استان اصفهان، مرکز پیام نور اصفهان.
- ذاکری، علیرضا، خواجه‌لو، صالح رشید، افراهی، هادی، و زنگویی، شهناز. (۱۳۹۰). بررسی نگرش معلمان نسبت به کاربرد فناوری‌های آموزشی در فرایند تدریس. نشریه فناوری آموزش، ۶ (۲)، ۱۶۵-۱۵۹. <https://doi.org/10.22061/tej.2011.218>
- رامین‌مهر، حمید، و چارستاد، پروانه. (۱۳۹۲). روش تحقیق کمی با کاربرد مدل‌سازی معادلات ساختاری (نرم‌افزار لیزرل). (چاپ اول). نشر ترمه: تهران.
- سرمد، زهره، بازرگان، عباس، و حجازی، الهه. (۱۳۷۷). روش‌های تحقیق در علوم رفتاری. (چاپ سی و سوم). نشر آگه: تهران.
- سلیمان نژاد، طاهره، زرین‌آبادی، نوراله، سلیمان نژاد، محمد، محمودی، زهره، و قربانی، مصطفی. (۱۴۰۳). ارائه مدل علی عوامل مؤثر بر رضایتمندی دانشجو معلمان دانشگاه فرهنگیان از تحصیل مجازی در دوران کرونا. فناوری‌های آموزشی در یادگیری، (۲۴) ۷، <https://doi.org/10.22054/jti.2025.77845.1436>
- شهسواری، اسرا. (۱۴۰۰). بررسی موانع بهره‌گیری از تکنولوژی‌های آموزشی و فرایند تدریس و یادگیری در مدارس ابتدایی شهرستان قروه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم تربیتی - مدیریت آموزشی، دانشکده علوم تربیتی. دانشگاه پیام نور استان آذربایجان غربی، مرکز پیام نور خوی.

عاشری، صابر. (۱۳۹۸). بررسی موانع بهره‌گیری از تکنولوژی آموزشی در فرایند یاددهی - یادگیری از دیدگاه آموزگاران مقطع ابتدایی ناحیه دو رشت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم تربیتی - تکنولوژی آموزشی، دانشکده علوم تربیتی. دانشگاه پیام نور استان تهران، مرکز پیام نور ری.

غلامی، خدیجه. (۱۳۹۷). بررسی موانع و چالش‌های کاربرد رسانه‌های دیداری، شنیداری و نرم‌افزارهای آموزشی از دیدگاه معلمان دوره ابتدایی شهرستان قائم‌شهر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم تربیتی - مدیریت آموزشی، دانشکده علوم انسانی. مؤسسه آموزش عالی آمل.

مرادی، رحیم، یاسبلاغی شراهی، بهمن، و بیرنوندی، ویدا. (۱۴۰۳). اثربخشی راهبرد یادگیری فعال مبتنی بر فناوری بر اشتیاق تحصیلی دانش‌آموزان. فناوری‌های آموزشی در یادگیری، ۷ (۲۳)، ۱۵۴-۱۳۹. <https://doi.org/10.22054/jti.2024.77373.1425>

یاوندحسینی، مهدی. (۱۴۰۰). شناسایی و اولویت‌بندی موانع اجرای آموزش ترکیبی در مدارس ابتدایی دوره اول از منظر معلمان مدارس ابتدایی پسرانه منطقه ۱۸ شهر تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم تربیتی - برنامه‌ریزی درسی، دانشکده علوم انسانی. دانشگاه شاهد.

References

- Alghasab, M. B., Alfadley, A., & Aladwani, A. M. (2020). Factors affecting technology integration in EFL classrooms: The case of Kuwaiti government primary schools. *Journal of Education and Learning*, 9(4), 10-27.
- Asadifar, H. (2014). *Investigating the barriers and factors affecting the lack of use of educational technology and information and communication technology in the teaching-learning process from the perspective of teachers and principals of boys' secondary schools in Karaj* [Master's thesis, Kharazmi University]. [In Persian]
- Asheri, S. (2019). *Investigating the obstacles to using educational technology in the teaching-learning process from the perspective of elementary school teachers in District 2 of Rasht* [Master's thesis, Payame Noor University]. [In Persian]
- Backfisch, I., Lachner, A., Stürmer, K., & Scheiter, K. (2021). Variability of teachers' technology integration in the classroom: A matter of utility! *Computers & Education*, 166, 104159. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104159>
- Basarmak, U., & Hamutoglu, N. B. (2020). Developing and validating a comprehensive scale to measure perceived barriers to technology integration. *International Journal of Technology in Education and Science*, 4(1), 53-71. <https://doi.org/10.17275/per.22.46.9.2>
- Basirat, M. (2019). *Unpacking pre-service EFL teachers' professional development in online teaching* [Master's thesis, Iran University of Science and Technology]. [In Persian]

- Beykian, M. (2018). *The study of barriers to using technology and teaching aids in the teaching process from the perspective of high school teachers in Borkhar district of Isfahan* [Master's thesis, Payame Noor University]. [In Persian]
- Borzoei, M. (2016). *Obstacles in the application of educational information technology in secondary schools of Chaharmahal-Bakhtiari province*. First National Conference on Futures Studies, Humanities and Social Security. [In Persian]
- Cheng, S. L., Chang, J. C., & Romero, K. (2022). Are pedagogical beliefs an internal barrier for technology integration? The interdependent nature of teacher beliefs. *Education and Information Technologies*, 27, 3441-3458. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10835-2>
- Dikmen, C. H., & Demirer, V. (2021). The role of technological pedagogical content knowledge and social cognitive variables in teachers' technology integration behaviors. *Participatory Educational Research*, 9(2), 398-415. <https://doi.org/10.17275/per.22.46.9.2>
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47-61. <https://doi.org/10.1007/BF02299597>
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*, 59(2), 423-435. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.001>
- Ghavifekr, S., Razak, A. Z. A., Ghani, M. F. A., Ran, N. Y., Meixi, Y., & Tengyue, Z. (2014). ICT integration in education: Incorporation for teaching & learning improvement. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 24-45.
- Gholami, Kh. (2018). *The investigation of diagnosis of use of visual and audiovisual and educational software from perspective of media elementary school teachers of Qaemshahr city* [Master's thesis, Amol University]. [In Persian]
- Gilkes, A. L. (2020). *Teachers' knowledge and self-efficacy beliefs as factors affecting technology integration practices* [Doctoral dissertation, Walden University].
- Hamutoglu, N. B., & Basarmak, U. (2020). External and internal barriers in technology integration: A structural regression analysis. *Journal of Information Technology Education*, 19, 17-40. <https://doi.org/10.28945/4497>
- Harrell, S., & Bynum, Y. (2018). Factors affecting technology integration in the classroom. *Alabama Journal of Educational Leadership*, 5, 12-18.
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55(3), 223-252. <https://doi.org/10.1007/s11423-006-9022-5>
- Hsu, P. S. (2016). Examining current beliefs, practices and barriers about technology integration: A case study. *TechTrends*, 60(1), 30-40. <https://doi.org/10.1007/s11528-015-0014-3>
- Hur, J. W., Shannon, D., & Wolf, S. (2016). An investigation of relationships between internal and external factors affecting technology integration in classrooms. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 32(3), 105-114. <https://doi.org/10.1080/21532974.2016.1169959>
- Ifinedo, E., & Kankaanranta, M. (2021). Understanding the influence of context in technology integration from teacher educators' perspective. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(2), 201-215. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1867231>

- Ifinedo, E., Rikala, J., & Hämäläinen, T. (2020). Factors affecting Nigerian teacher educators' technology integration: Considering characteristics, knowledge constructs, ICT practices and beliefs. *Computers & Education*, 146, 103760. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103760>
- Kimmons, R. (2020). Technology integration: Effectively integrating technology in educational settings. In A. Ottenbreit-Leftwich & R. Kimmons (Eds.), *The K-12 educational technology handbook*. EdTech Books. https://edtechbooks.org/k12handbook/technology_integration
- Lai, C., Wang, Q., & Huang, X. (2022). The differential interplay of TPACK, teacher beliefs, school culture and professional development with the nature of in-service EFL teachers' technology adoption. *British Journal of Educational Technology*, 53(5), 1389-1411. <https://doi.org/10.1111/bjet.13200>
- Mishra, P. (2019). Considering contextual knowledge: The TPACK diagram gets an upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(2), 76-78. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611>
- 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>
- Moradi, R., Yasbolaghi Sharahi, B., & Beirenvandi, V. (2024). Effectiveness of technology enabled active learning strategy on academy engagement of students. *Technology of Instruction and Learning*, 7(23), 139-154. <https://doi.org/10.22054/jti.2024.77373.1425>. [In Persian]
- Önal, O., & Gökçe, K. U. R. T. (2020). Exploring Turkish EFL teachers' perceptions of the factors affecting technology integration: A case study. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 16(2), 626-646. <https://doi.org/10.17263/jlls.759264>
- Raminmehr, H., & Charsetad, P. (2013). *Quantitative research methodology using structural equation modeling (LISREL software)* (1st ed.). Termeh Publishing. [In Persian]
- Raygan, A., & Moradkhani, S. (2020). Factors influencing technology integration in an EFL context: Investigating EFL teachers' attitudes, TPACK level, and educational climate. *Computer Assisted Language Learning*, 35(8), 1789-1810. <https://doi.org/10.1080/09588221.2020.1839106>
- Roussinos, D., & Jimoyiannis, A. (2019). Examining primary education teachers' perceptions of TPACK and the related educational context factors. *Journal of Research on Technology in Education*, 51(4), 377-397. <https://doi.org/10.1080/15391523.2019.1666323>
- Sarmad, Z., Bazargan, A., & Hejazi, E. (1998). *Research methods in behavioral sciences* (33rd ed.). Agah Publishing. [In Persian]
- Schmid, M., Brianza, E., & Petko, D. (2020). Developing a short assessment instrument for Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK.xs) and comparing the factor structure of an integrative and a transformative model. *Computers & Education*, 157, 103967. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103967>
- Schmitz, M. L., Antonietti, C., Cattaneo, A., Gonon, P., & Petko, D. (2022). When barriers are not an issue: Tracing the relationship between hindering factors and technology use in secondary schools across Europe. *Computers & Education*, 179, 104411. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104411>
- Shahsavari, A. (2021). *Investigating obstacles to the use of educational technologies and the teaching and learning process in elementary schools in Qorveh city* [Master's thesis, Payame Noor University]. [In Persian]

- Solimannejad, T., Zarrinabadi, N., Solimannejad, M., Mahmoodi, Z., & Qorbani, M. (2024). Presenting a causal model of factors affecting the satisfaction of Farhangian University student teachers with virtual education in the era of Corona. *Educational Technologies in Learning*, 7(24). <https://doi.org/10.22054/jti.2025.77845.1436>. [In Persian]
- Spangenberg, E. D., & De Freitas, G. (2019). Mathematics teachers' levels of technological pedagogical content knowledge and information and communication technology integration barriers. *Pythagoras*, 40(1), 1-13. <https://doi.org/10.4102/pythagoras.v40i1.431>
- Tondeur, J., Van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 555-575. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>
- Tosuntaş, Ş. B., Çubukçu, Z., & Tuğba, İ. N. C. İ. (2019). A holistic view to barriers to technology integration in education. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 10(4), 439-461. <https://doi.org/10.17569/tojq.613969>
- Tsai, C. C., & Chai, C. S. (2012). The "third"-order barrier for technology-integration instruction: Implications for teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(6). <https://doi.org/10.14742/ajet.810>
- Yavand-hasani, M. (2021). *Identifying and prioritizing obstacles to implementing blended learning in first-year elementary schools from the perspective of teachers in boys' elementary schools in District 18 of Tehran* [Master's thesis, Shahed University]. [In Persian]
- Zakeri, A., Khajehlou, S., Afraei, H., & Zengoui, Sh. (2011). A study of teachers' attitudes towards the use of educational technologies in the teaching process. *Journal of Educational Technology*, 6(2), 159-165. <https://doi.org/10.22061/tej.2011.218>. [In Persian]