



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The role of Technological pedagogical content knowledge in teachers' professional development: a narrative review

Fariborz Erfanizadeh ^{*,1}, Hanieh Aoladian ²

¹ Department of Educational Administration, Farhangian University, P.O. Box 14665-889, Tehran, Iran.

² M.A. Graduate in Educational Administration Bu-Ali Sina Hamadan University.

ABSTRACT

Keywords:

Technological pedagogical content knowledge, professional development, Teachers.

1 .Corresponding author

✉ f.erfani@cfu.ac.ir

Background and Objectives: Teacher professional development is a continuous process through which teachers adapt and grow in accordance with their abilities and the needs of the changing times. Today, teacher development is not only about mastering science and teaching abilities, but also about mastering technology. One of the innovative ideas for improving education in the 21st century is to rethink education and curriculum development by integrating information and communication technology with educational content knowledge in a systematic way. This integration enables teachers to effectively incorporate modern technology tools and resources into their teaching practices, increase the overall quality of education, and prepare students for the needs of the digital age. **Methods:** The present study is a narrative review study and was conducted with the aim of investigating and analyzing the role of Technological pedagogical content knowledge in teachers' professional development. Scientific articles published on Internet databases were used to collect information. **Findings:** The research findings showed that Technological pedagogical content knowledge, by creating competencies in technological knowledge, educational knowledge and content knowledge, educational content knowledge, technological content knowledge and technological educational knowledge, leads to a teacher's appropriate understanding and representation of education and teaching along with the use of appropriate technology, and also creates different roles for teachers and transforms educational experiences and educational processes. **Conclusion:** Overall, according to the research findings, it can be said that professionalization is a continuous process through active participation in practice. Teachers cannot struggle alone to achieve this goal, but need to be supported by various parties. Hence, education systems should seek to provide opportunities for teachers to develop their professional skills in-service to maintain high standards of teaching and to retain a high-quality teacher workforce. Technological educational content knowledge is a unique type of expertise that drives teachers towards professional development.

ISSN (Online): 2980-7948

DOI: 10.48310/JCDR.2025.18644.1131

Received: 2025-03-05

Reviewed: 2025-03-25

Accepted: 2025-03-26

pp: 101-113

Citation (APA): Erfanizadeh, F. and Aoladian, H. (2025). The role of Technological pedagogical content knowledge in teachers' professional development: a narrative review. *Journal of research in curriculum studies*, 4(2), 101-113.

 <https://doi.org/10.48310/JCDR.2025.18644.1131>



نقش دانش محتوایی آموزش فناورانه در توسعه حرفه‌ای معلمان: یک مرور روایتی

مقاله پژوهشی / مروری

فریبرز عرفانی زاده^{۱*}، هانیه اولادیان^۲^۱ گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۱۴۶۶۵-۱۸۹ تهران، ایران.^۲ دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت آموزشی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

چکیده

پیشینه و اهداف: توسعه حرفه‌ای معلم فرایندی مداوم است که از طریق آن معلمان متناسب با توانایی‌های خود و نیازهای زمان در حال تغییر سازگار و به رشد خود ادامه می‌دهند. امروزه، توسعه معلمان، نه تنها شامل تسلط بر علم و توانایی‌های تدریس بلکه با تسلط بر فناوری نیز به چالش کشیده می‌شود. یکی از ایده‌های نوآورانه برای ارتقای آموزش در قرن بیست و یکم، تجدید نظر در آموزش و توسعه برنامه درسی با ادغام فناوری اطلاعات و ارتباطات با دانش محتوایی آموزشی به شیوه‌ای سیستماتیک است، این ادغام معلمان را قادر می‌سازد تا به طور مؤثر ابزارها و منابع فناوری مدرن را در شیوه‌های تدریس خود بگنجانند و کیفیت کلی آموزش را افزایش دهند و دانش‌آموزان را برای نیازهای عصر دیجیتال آماده کنند. **روش‌ها:** پژوهش حاضر مطالعه از نوع مرور روایتی است و با هدف بررسی و تحلیل نقش دانش محتوایی آموزش فناورانه در توسعه حرفه‌ای معلمان انجام شد. برای گردآوری اطلاعات از مقالات علمی منتشر شده در پایگاه‌های اینترنتی استفاده شد. **یافته‌ها:** یافته‌های پژوهش نشان داد که دانش محتوایی آموزش فناورانه با ایجاد شایستگی‌های در دانش فناورانه، دانش تربیتی و محتوا، دانش محتوایی تربیتی، دانش محتوای فناوری و دانش تربیتی فناوری، باعث درک و بازنمایی مناسب معلم از آموزش و تدریس همراه با استفاده از فناوری مناسب می‌شود. همچنین باعث ایجاد نقش‌های متفاوتی برای معلمان و دگرگونی تجارب آموزشی و فرآیندهای آموزشی می‌شود. **نتیجه‌گیری:** در مجموع با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان گفت که حرفه‌ای شدن یک فرآیند مستمر از طریق مشارکت فعال در عمل است. معلمان نمی‌توانند به تنهایی برای رسیدن به این هدف مبارزه کنند؛ اما باید از طرف‌های مختلف حمایت شوند. از این رو سیستم‌های آموزشی باید به دنبال فراهم کردن فرصت‌هایی برای معلمان برای توسعه حرفه‌ای ضمن خدمت برای حفظ استاندارد بالای تدریس و حفظ نیروی کار معلم با کیفیت بالا باشند. دانش محتوایی آموزشی فناورانه یک نوع تخصص منحصر به فرد است که باعث حرکت معلمان به سمت توسعه حرفه‌ای می‌شود.

DOI:

10.48310/JCDR.2025.18644.1131

واژه‌های کلیدی:

دانش محتوایی آموزش فناورانه، توسعه حرفه‌ای، معلمان.

۱. نویسنده مسئول

f.erfani@cfu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳-۱۲-۱۵ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴-۰۱-۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴-۰۱-۰۶ شماره صفحات: ۱۱۳-۱۰۱

COPYRIGHTS



©2025 Erfanizadeh, F. and Aoladian, H. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

۱. مقدمه

معلمی حرفه‌ای است که با توجه به شرایطی که عصر کنونی به ارمغان می‌آورد، مستلزم پیشرفت مداوم است. توسعه مهارت‌ها و دانش در زمینه‌های مختلف، ویژگی‌های یادگیری نسل جدید و فناوری اطلاعات و ارتباطات، مستلزم طراحی استراتژی‌های آموزشی جدید برای تطابق معلمان با این ویژگی‌ها است. از طرف دیگر تحول مداوم در آموزش و یادگیری، معلمان را به سمت توسعه مهارت‌های خود سوق می‌دهد، که این امر حرفه معلمی را به طور فزاینده‌ای پیچیده و دشوار می‌کند. علاوه بر این، از آنجایی که مهارت‌های حرفه‌ای در فعالیتهای آموزشی مهم است، دانش‌آموزان از معلمان انتظار بیشتری دارند (Cumming, 2011). توسعه حرفه‌ای نه تنها فرآیندی است که به رشد شخصی معلمان کمک می‌کند؛ بلکه عامل مهمی در بهبود کیفیت آموزش در مدارس است (Dunn, Hattie, & Bowles, 2019). بنابراین، سیاستگذاران در آموزش و پرورش سرمایه‌گذاری قابل توجهی در رشد حرفه‌ای معلمان انجام می‌دهند. با این حال، برای مؤثر بودن، مطالعات توسعه حرفه‌ای باید بر اساس شیوه‌های آموزشی جاری و نیازهای واقعی معلمان باشد (Kabilan & Veratharaju, 2013). فعالیتهای توسعه حرفه‌ای ممکن است شیوه‌های تدریس معلمان را تغییر دهد و به طور مثبت بر پیشرفت و یادگیری دانش‌آموزان تأثیر بگذارد. مؤثر بودن و اجرای بهترین شیوه‌های تدریس به این معنی است که معلمان مدارس باید دانش و مهارت‌های خود را به طور مداوم بهبود بخشند (Yenen & Yöntem, 2020). در واقع توسعه حرفه‌ای یک فرآیند مداوم است که از طریق آن معلمان با توانایی‌های خود رشد می‌کنند. آنها باید با تقاضاهای زمان در حال تغییر سازگار باشند و برای توسعه حرفه‌ای خود آماده باشند. امروزه، توسعه معلمان برای توسعه نه تنها، تسلط بر علم و توانایی‌های تدریس، بلکه فناوری نیز به چالش کشیده شده است (Ginting & Linarsih, 2022).

توسعه حرفه‌ای مکانیزمی قدرتمند برای افزایش شایستگی‌ها و دانش معلمان است که در نهایت اثربخشی آموزشی آنها را افزایش می‌دهد (Postholm, 2012). دارلینگ هاموند و همکاران (Darling-Hammond & et al, 2020) هفت عنصر اساسی را در چارچوب رشد حرفه‌ای پیچیده تشخیص دادند که هر کدام نقش مهمی در شکل دادن به چشم‌انداز آموزش و یادگیری مؤثر دارند. اولین مورد از این مؤلفه‌ها، محتوا محوری، بر اهمیت داشتن نه تنها درک عمیق از موضوع، بلکه همچنین توانایی ادغام یکپارچه این دانش در تمرین تدریس تأکید می‌کند (Sims & Fletcher-Wood, 2021). عنصر دوم، یادگیری فعال، به هر رویکرد آموزشی اشاره دارد که به طور فعال دانش‌آموزان را در تجربیات یادگیری معنادار و مشارکتی درگیر می‌کند و درک عمیق‌تر و حفظ دانش را تقویت می‌کند (Bates & Morgan, 2018). عنصر سوم، همکاری، مستلزم ارتباط معنادار بین مربیان، چه در داخل و چه در خارج از محیط آموزشی است. چنین تلاش‌های مشترکی در ارتقای کیفیت کلی تجربیات تدریس و یادگیری مؤثر است (De Jong et al, 2022). چهارمین عنصر، تمرین مؤثر تدریس، بیان می‌کند که مربیان باید به طور عاقلانه از مواد درسی برای افزایش کیفیت آموزشی استفاده کنند و یادگیری را جذاب و تاثیرگذار کنند (Darling-Hammond & et al, 2020). عنصر پنجم، پشتیبانی مربیگری، شامل مربیانی است که در شیوه‌های مربیگری، ارائه راهنمایی و ایجاد فرصت‌های یادگیری هم برای خود و هم برای همکارانشان شرکت می‌کنند (Zhang & Luo, 2022). گنجاندن بازخورد و تأمل به عنوان ششمین مؤلفه، معلمان را قادر می‌سازد تا تغییرات سازنده‌ای را در شیوه‌های تدریس خود با ترکیب بینش‌ها و توصیه‌های جمع‌آوری شده از متخصصان با تجربه آغاز کنند (Darling-Hammond & et al, 2020). در نهایت، آخرین عنصر تأکید می‌کند که یادگیری حرفه‌ای یک فرآیند مداوم و مستمر است، نه یک رویداد یک بار. تعهد پایدار به رشد مستمر یک عامل اساسی در تعیین تأثیر عمیق آن بر اثربخشی تدریس است (Akram & et al, 2022). علاوه بر این، توسعه حرفه‌ای معلمان را قادر می‌سازد تا با آخرین روش‌های آموزشی، فناوری‌ها و روندهای آموزشی به‌روز بمانند (Uştuk & De Costa, 2021).

یکی از جنبه‌های توسعه حرفه‌ای‌گرایی معلمان مربوط به تدریس دروس محتوایی است. دوره‌های محتوایی مربوط به تسلط بر دانش در مورد رشته‌های خاص مانند علوم، علوم انسانی، اجتماعی و غیره است. شولمن (Shulman, 1987) معتقد است که معلمان باید بر دانش محتوای و آموزشی یک دوره تسلط داشته باشند. تسلط بر دانش محتوا، دانش معلم

از موضوع مورد مطالعه یا تدریس است. این دانش شامل دانش مفاهیم، نظریه‌ها، ایده‌ها، چارچوب‌های سازمانی، شواهد و شیوه‌ها و رویکردهای ایجاد شده برای توسعه آن دانش است. در همین حال، دانش آموزشی با تسلط بر دانش در مورد فرآیندها و شیوه‌ها و روش‌های تدریس و یادگیری مرتبط است (Su, 2023). این تسلط دانش برای درک نحوه یادگیری دانش‌آموزان، مهارت‌های عمومی در مدیریت کلاس درس، برنامه ریزی درس و ارزیابی یادگیری دانش‌آموزان اعمال می‌شود. معلمان باید دانش تکنیک‌ها یا روش‌های تدریس مورد استفاده در کلاس، ماهیت یادگیرندگان و استراتژی‌های ارزیابی درک دانش‌آموزان را درک کنند. معلمی با دانش عمیق آموزشی می‌فهمد که دانش‌آموزان چگونه دانش می‌سازند، مهارت‌ها را کسب می‌کنند، عادات فکری را توسعه می‌دهند و ادراکات مثبتی از یادگیری دارند. بنابراین، دانش آموزشی مستلزم درک تئوری‌های یادگیری شناختی، اجتماعی و رشدی و چگونگی اعمال این نظریه‌ها در تدریس در کلاس درس است (Ginting & Linarsih, 2022). بر اساس این چارچوب نظری شولمن، کوهرلر و میشرا (Koehler & Mishra, 2005) فناوری را در آموزش معرفی کردند که دانش فناوری را بیشتر به عنوان یک مؤلفه مهم اضافه کرد. با افزودن عناصر دانش فناوری به دو حوزه قبلی، یعنی تسلط، دانش محتوا، و دانش آموزشی، سه مؤلفه ضروری حرفه‌ای بودن معلم را معرفی می‌کنند: دانش محتوا، دانش آموزشی و دانش فناوری. از افکار میشرا و کوهرلر (Mishra & Koehler, 2006) اصطلاح دانش محتوایی آموزشی فناوری به وجود آمد که فراتر از سه حوزه اصلی دانش (آموزش، محتوا و فناوری) یک نوع تخصص منحصر به فرد است (Ginting & Linarsih, 2022).

۲. پیشینه پژوهش

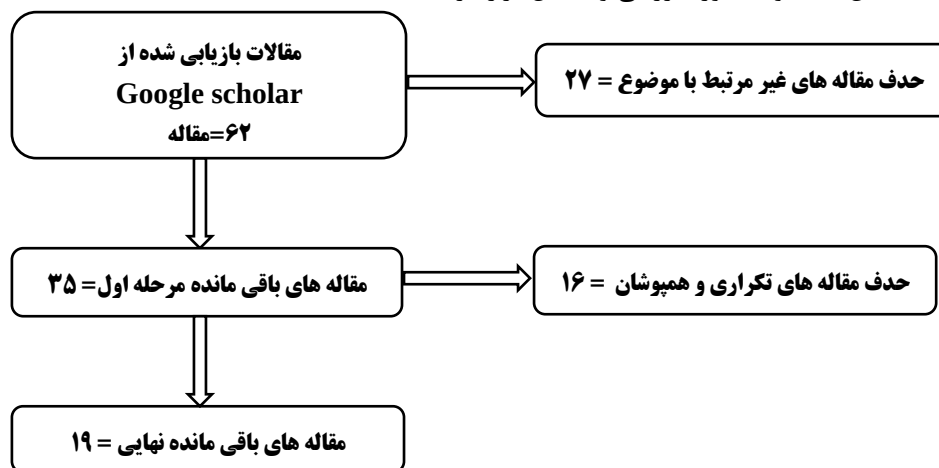
فناوری در قرن بیست و یکم نقش اصلی را به عنوان ابزاری برای کمک به معلمان در ارائه درس و یادگیری دانش‌آموزان ایفا می‌کند که مدل دانش محتوای آموزشی را تکمیل می‌کند و این دانش محتوایی آموزشی فناوری است. (Rosenberg & Koehler, 2015). دانش محتوایی آموزش فناوری به دانش مورد نیاز معلمان برای ادغام فناوری در تدریس خود در هر حوزه محتوایی اشاره دارد (Santos & Castro, 2021). معلمان برای درک کامل طیف استراتژی‌های مورد استفاده برای یکپارچگی فناوری موفق باید ابزارهای جدیدی را برای درک و پذیرش این پیچیدگی پرورش دهند. سه جنبه مرتبط با هم، آموزش، محتوا و فناوری، اساس آموزش فناوری مؤثر را تشکیل می‌دهند. تغییرات در وسعت و عمق پذیرش فناوری نهایی ممکن است به نحوه تعامل این سه عامل به طرق مختلف بسته به تنظیمات مربوط شود (Santos & Castro, 2021). نکونداباکورا و همکاران (Nkundabakura & et al, 2024) در پژوهش خود به این نتیجه رسید که وقتی معلمان دائماً دانش محتوای موضوعی و آموزش و همچنین فناوری خود را به روز می‌کنند، مؤثرتر تدریس می‌کنند. نتایج پژوهش یو و همکاران (Yue & et al, 2024) نشان داد که استفاده از دانش محتوایی آموزش فناوری و هوش مصنوعی نشان از تلاش معلمان برای توسعه حرفه‌ای است. همچنین نتایج پژوهش‌های (Adipat & et al, 2023; Wong & et al, 2022; Hennessy & et al, 2022; al, 2023; Ibda & et al, 2023) حاکی از اهمیت نقش دانش محتوایی آموزش فناوری در توسعه حرفه‌ای معلمان است. با توجه به نتایج پژوهش‌های مختلف وقتی معلمی اهمیت محتوا، آموزش و فناوری را درک کند، درک مناسبی از محتوای آموزشی فناوری خواهد داشت که از ابزارهای توسعه حرفه‌ای معلمان است. از این رو پژوهش حاضر، با هدف بررسی نقش دانش محتوایی آموزش فناوری در توسعه حرفه‌ای معلمان انجام شد.

۳. روش پژوهش

پژوهش حاضر مطالعه‌ی مروری از نوع مرور روایتی^۱ است و با هدف بررسی و تحلیل نقش دانش محتوایی آموزش فناوری در توسعه حرفه‌ای معلمان انجام شد. مرور روایتی یکی از انواع مطالعات مروری است که به ترکیب نقلی و جامع مطالعات

¹ Narrative review

منتشر شده قبلی می‌پردازد. مطالعات مروری روایتی، مطالعاتی هستند که منابع علمی در مورد یک موضوع خاص را در حیطه‌های وسیع‌تر از یک مرور نظام‌مند، به صورت نظری و محتوایی، بدون روش کار اختصاصی و شفاف، توصیف و بحث می‌کنند (Ferrari, 2015). برای شناسایی و تحلیل مطالعات قبلی در حوزه دانش محتوایی آموزش فناوریانه از چارچوب سالسا^۱ (جستجو، ارزیابی، ترکیب و تحلیل) استفاده شد که در اغلب پژوهش‌های مروری، چارچوبی برای جستجو و گزارش پژوهش‌های مروری است (Grant and Booth 2009). در مرور روایتی، بر اساس چارچوب سالسا، در مرحله جستجو، جامعیت جستجو الزامی نیست و نیازی به جستجوی منابع در پایگاه‌های مختلف نیست؛ بنابراین، جستجو در پایگاه داده گوگل اسکالر با استفاده از کلیدواژه‌های «دانش محتوایی آموزش فناوریانه^۲، توسعه حرفه‌ای معلم^۳» انجام شد. ملاک‌های انتخاب مقالات این بود که در حوزه دانش پداگوژی، فناوری و توسعه حرفه‌ای معلمان باشد. در انتخاب مقالات محدودیت زمانی اعمال نشد. در ارزیابی منابع جستجو شده نیز الزامی بر انجام ارزیابی کیفی منابع پیدا شده، وجود ندارد؛ در پژوهش حاضر نمایه شدن مقالات در مجلات معتبر؛ برای ارزیابی مقالات، معیار اصلی پژوهشگران قرار گرفت. در نهایت محتوای ۱۹ مقاله واجد شرایط برای این پژوهش استفاده شد (نمودار: ۱). فرایند انتخاب مقالات به این ترتیب صورت گرفت: (۱) بررسی ارتباط موضوعی عناوین یافت شده با اهداف این پژوهش؛ (۲) بررسی ارتباط چکیده مقاله با اهداف این پژوهش؛ (۳) بررسی ارتباط متن کامل مقاله با اهداف پژوهش. پس از انجام این مراحل مقالاتی ۱۹ مقاله که واجد معیارهای مشخص شده بودند مورد بررسی و تحلیل قرار گرفتند.



نمودار (۱): فلوچارت جستجو و انتخاب مقالات

ترکیب در مرور روایتی، به صورت نقلی و روایتی است، بنابراین در پژوهش حاضر نیز به جای استفاده از جداول و گراف‌ها به نقل مطالب بسنده شد. تحلیل داده‌ها در مرور روایتی به روش‌های مختلف، زمانی، مفهومی و تحلیل مضمون ممکن است صورت گیرد که در پژوهش حاضر از روش مفهومی برای تحلیل یافته‌ها استفاده شد.

۴. یافته‌های پژوهش

خلاصه‌ای از منابع منتخب استخراج یافته‌ها در جدول (۱) نشان داده شده است. همچنین در ادامه یافته‌های این مطالعه در شش حیطه موضوعی ارائه شده است.

¹ Search, Appraisal, Synthesis and Analysis (SALSA)

² Technological pedagogical content knowledge

³ teacher professional development

جدول (۱): خلاصه منتخبی از منابع استخراج یافته‌ها

ردیف	محقق	عنوان مطالعه	روش	نتایج
۱	کوهلر و میشر (۲۰۰۵)	وقتی معلمان فناوری آموزشی را طراحی می کنند چه اتفاقی می افتد؟ توسعه دانش محتوای آموزشی فناوری	کمی	یادگیری از طریق طراحی یک تکنیک آموزشی مؤثر برای توسعه درک عمیق تر از شبکه پیچیده روابط بین محتوا، آموزش و فناوری و زمینه آن اتفاق می افتد.
۲	سانتوس و کاسترو (۲۰۲۱)	دانش محتوای آموزشی فناوریانه در عمل: کاربرد یادگیری در کلاس توسط معلمان پیش از خدمت	آمیخته	یافته‌های این مطالعه نشان داد که معلمان پیش از خدمت در هفت عنصر دانش محتوایی آموزش فناوریانه دارای دانش قوی هستند. و بر اساس نتایج مطالعه، رویکردهای جایگزین ساختارمندتری باید طراحی شود تا به معلمان مدارس دولتی کمک کند تا یادگیری قرن ۲۱ را با ادغام فناوری اجرا کنند.
۳	جینتینگ و لینارسیه (۲۰۲۲)	توسعه حرفه‌ای معلم از منظر چارچوب نظری دانش محتوایی آموزش فناوری	مروری	معلمان برای توسعه حرفه‌ای باید در هفت حیطه دانش فناوریانه، دانش آموزشی، دانش محتوای دوره، دانش آموزشی فناوریانه، دانش محتوای فناوریانه، دانش محتوای آموزشی، و دانش محتوای آموزش فناوریانه دارای صلاحیت باشند.
۴	جیمز سیرا و همکاران (۲۰۲۳)	توسعه دانش محتوای آموزشی فناوریانه معلم در یک طرح درس	مروری	نتایج نشان می‌دهد که طرح درس یک چارچوب نظری و عملی را تشکیل می‌دهد که فرصت‌های زمینه‌ای را برای کار بر روی نیازهای آموزشی و علایق معلمان، ارتقای خودارزیابی و ساخت مفاهیم جدید در مورد تدریس با فناوری‌ها فراهم می‌کند.
۵	هنسی و همکاران (۲۰۲۲)	استفاده از فناوری برای توسعه حرفه‌ای معلمان در کشورهای با درآمد کم و متوسط	مروری	توسعه حرفه‌ای معلم باید با واسطه فناوری شامل مربی‌گری مجازی، پیام‌های اجتماعی، یادگیری ترکیبی، بازتاب ویدیویی تحریک‌شده و استفاده از نرم‌افزار/برنامه‌های موضوعی خاص است.
۶	آدیپات و همکاران (۲۰۲۳)	دانش محتوای آموزشی فناوری برای توسعه حرفه‌ای معلم	مروری	یافته‌ها نشان داد که توسعه حرفه‌ای معلم و دانش محتوای آموزشی فناوریانه کلید توسعه موفق معلم حرفه‌ای است.
۷	آملیا و همکاران (۲۰۲۳)	پایه‌سازی دانش محتوای آموزشی فناوریانه	کمی	نتایج نشان داد که با به کارگیری دانش محتوای آموزشی فناوریانه، نتایج یادگیری دانشجویان در هر موضوع افزایش یافته است.
۸	نکونداکورا و همکاران (۲۰۲۴)	مشارکت برنامه آموزشی توسعه حرفه‌ای مستمر در دانش آموزشی، فنی و محتوایی معلمان ریاضیات و علوم دبیرستان	کمی	یافته‌ها نشان داد که توسعه حرفه‌ای مستمر در محتوا، آموزش، استفاده از ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات (رایانه و پروژکتور)، و درس‌های متنی اتفاق افتاد و عملکرد معلمان پس از برگزاری دوره توسعه حرفه‌ای مستمر بهبود یافته است.

پس از استخراج و فیش‌برداری از منابع مختلف برای جمع‌بندی یافته‌ها از طبقه‌بندی موضوعی استفاده شد. یافته‌ها در شش طبقه موضوعی قرار گرفتند که در ادامه به تشریح آنها پرداخته می‌شود.

دانش محتوایی آموزش فناوریانه، استفاده از فناوری برای به کارگیری روش‌های آموزشی برای محتوای موضوعی مختلف است (Ginting & Linarsih, 2022). این دانش با درک و بازنمایی که معلم برای آموزش خوب محتوا با فناوری ایجاد می‌کند، مطابقت دارد و نقش متفاوتی را برای معلمان و همچنین دگرگونی تجارب آموزشی و فرآیندهای آموزشی به

عده می‌گیرد و بر اهمیت کسب و توسعه مهارت‌های مختلف فناوری تأکید می‌کند (Jiménez Sierra, 2023). چارچوب دانش محتوایی آموزش فناوریانه در ابعاد زیر معلمان را به سمت توسعه حرفه‌ای هدایت می‌کند:

۱- **دانش پداگوژیک**^۱: دانش پداگوژیک یا تربیتی به روش‌ها و فرآیندهای تدریس اطلاق می‌شود و شامل دانش در مدیریت کلاس، ارزشیابی، تدوین طرح درس و یادگیری دانش‌آموزان است. همچنین درک عمیق معلمان از بسیاری از استراتژی‌ها و تکنیک‌های مورد استفاده برای تسهیل یادگیری دانش‌آموزان است. مهارت‌ها در این زمینه با شیوه‌های آموزشی، آگاهی از ویژگی‌های دانش‌آموزان مورد نظر، و روش‌های بررسی درک مطلب همسو هستند. نحوه جذب دانش‌آموزان به اطلاعات جدید، ایجاد درک خود از جهان، و شکل‌گیری روال‌های ذهنی سالم و نگرش نسبت به آموزش، همگی موضوعاتی هستند که ممکن است توسط معلمی با درک محکمی از دانش پداگوژیک یا تربیتی به آنها بپردازد (Bahtiar, Doyan & Ibrahim, 2023). به عنوان مثال، معلمان می‌توانند با طراحی تکالیف چالش‌برانگیز برای دانش‌آموزان، راهنمایی دانش‌آموزان برای اتخاذ راهبردهای یادگیری مناسب، کمک به دانش‌آموزان برای نظارت بر یادگیری به طور مستقل، کمک به دانش‌آموزان برای تأمل در راهبردهای یادگیری خود، و برنامه‌ریزی فعالیت‌های گروهی دانش‌آموزان برای بحث مؤثر در طول کار گروهی را گسترش دهند (Ginting & Linarsih, 2022).

۲- **دانش فناوریانه**^۲: دانش فناوری به دانش در مورد فناوری‌های مختلف اطلاق می‌شود، از فناوری‌های مانند مداد و کاغذ گرفته تا فناوری‌های دیجیتال مانند رایانه رومیزی، اتصال به اینترنت، لپ‌تاپ، نمایشگر برای نمایش، تلویزیون، چاپگر، پروژکتور، اسکنر، اسپیکر، تبلت و غیره (Bahtiar, Doyan & Ibrahim, 2023). نمونه‌هایی از دانش فناوری عبارتند از توانایی ایجاد و استفاده از صفحات وب، توانایی استفاده از برنامه‌های کاربردی رسانه‌های اجتماعی، و چندین برنامه کاربردی دیگر برای اهداف یادگیری مانند ایجاد فعالیت‌های یادگیری مشترک، تشویق ارتباط با دانش‌آموزان، کمک به دانش‌آموزان در یادداشت‌های دیجیتالی برای یادگیری و کمک به دانش‌آموزان در توسعه ایده‌ها و تجسم نتایج افکار خود (Ginting & Linarsih, 2022).

۳- **دانش محتوا**^۳: دانش در مورد موضوع واقعی است که باید آموخته یا آموزش داده شود. معلمان باید در مورد محتوایی که قرار است تدریس کنند و اینکه ماهیت دانش برای حوزه‌های مختلف محتوایی متفاوت است، بدانند (Amelia et al., 2023). تخصص مربیان در مورد موضوع بسیار مهم است. از این رو معلمان باید نه تنها با مفاهیم، ایده‌ها، نظریه‌ها، چارچوب‌های سازمانی و شواهدی که بدنه دانش را تشکیل می‌دهند؛ بلکه با روش‌ها و شیوه‌های استاندارد برای جمع‌آوری این اطلاعات نیز آشنا باشند (Lachner et al. 2021). معلمان باید در مفروضات اساسی و ایده‌های اصلی موضوعاتی که وظیفه آموزش آنها را برعهده دارند، به خوبی آگاه باشند؛ زیرا هم مجموعه دانش و هم روش تحقیق برای هر یک از موضوعات به طور اساسی متفاوت است. مهارت‌های این دسته شامل، اما نه محدود به، آشنایی با حقایق و فرضیه‌های علمی، روش علمی و استفاده از شواهد در استدلال است. (Adipat, 2023). داشتن و تسلط بر دانش محتوای موضوعی و توسعه درک عمیق‌تر دانش‌آموزان از محتوای موضوعی نمونه‌هایی از دانش محتوا است (Ginting & Linarsih 2022).

۴- **دانش محتوایی آموزشی**^۴: به دانش محتوایی اطلاق می‌شود که با فرآیند تدریس سروکار دارد و برای حوزه‌های محتوایی مختلف متفاوت است، زیرا هم محتوا و هم آموزش را با هدف توسعه شیوه‌های آموزشی بهتر در حوزه‌های محتوا ترکیب می‌کند (Jiménez Sierra, 2023). به طور مشابه، دانش محتوایی آموزشی به مبانی آموزش از جمله اینکه دانش‌آموزان چگونه یاد می‌گیرند، معلمان چگونه عملکرد آنها را ارزیابی می‌کنند و چه اطلاعاتی باید گزارش شود. برای اینکه یک مربی کارآمد باشد، باید از چندین دیدگاه در مورد تصورات غلط رایج در مورد و اهمیت ایجاد ارتباط بین انواع

¹ Pedagogical Knowledge

² Technology Knowledge

³ Content Knowledge

⁴ Pedagogical Content Knowledge

ایده‌های مبتنی بر محتوا، راهبردهای تدریس جایگزین، دانش قبلی دانش آموزان، و انطباق پذیری که از بررسی چندین زوایای یک نظر یا مشکل ناشی می‌شود، اشاره می‌کند (Ginting & Linarsih, 2022).

۵- **دانش تربیتی فناوریانه**^۱: دانش آموزشی فناوریانه به دانش چگونگی استفاده از فناوری‌های مختلف در تدریس و درک این نکته که استفاده از فناوری ممکن است روش تدریس معلمان را تغییر دهد، اشاره دارد. بهترین مربیان می‌توانند فراتر از کاربردهای آشکار فناوری را ببینند و آنها را برای اهداف آموزشی منحصربه‌فرد استفاده کنند (Bwalya & Rutegeya, 2023). نمونه‌هایی از دانش تربیتی فناوری عبارتند از: توانایی استفاده از فناوری برای آشنا کردن دانش‌آموزان با سناریوهای دنیای واقعی، کمک به دانش‌آموزان در استفاده از فناوری برای یافتن اطلاعات بیشتر و برنامه‌ریزی و نظارت مستقل بر یادگیری، کمک به دانش‌آموزان برای استفاده از فناوری برای ساختن، اشکال مختلف بازنمایی دانش و تشویق دانش‌آموزان به همکاری با استفاده از فناوری (Ginting & Linarsih, 2022).

۶- **دانش محتوایی فناوریانه**^۲: به دانشی اشاره دارد که نشان می‌دهد، چگونه فناوری می‌تواند بازنمایی‌های جدیدی برای محتوای خاص ایجاد کند. این دانش نشان می‌دهد که معلمان با استفاده از یک فناوری خاص، می‌توانند شیوه تمرین و درک مفاهیم را در یک حوزه محتوایی خاص تغییر دهند (Bahtiar, Yusuf, Doyan, & Ibrahim, 2023). بنابراین، دانش محتوایی فناوریانه آگاهی از نحوه تعامل محتوا و فناوری و شکل دادن به یکدیگر است. درک کامل مطالبی که آموزش می‌دهند برای مربیان کافی نیست. آنها همچنین باید با این که چگونه فناوری‌های خاص ممکن است مطالب تدریس شده را تغییر دهند آشنا باشند. به این ترتیب، مربیان باید درک محکمی از فناوری‌هایی داشته باشند که برای تسهیل یادگیری موضوعی در حوزه مربوطه خود مناسب هستند و اینکه چگونه محتوا گاهی ماهیت آن فناوری‌ها را تغییر می‌دهد (Adipat, 2023). رفتارهای مانند توانایی انتخاب نرم‌افزار متناسب با دوره آموزشی و توانایی استفاده از فناوری برای پشتیبانی از تحقیقات در دوره، نشان‌دهنده دانش محتوایی فناوریانه است (Ginting & Linarsih, 2022). برای اجرای موفقیت آمیز دانش محتوایی آموزش فناوریانه به منظور توسعه حرفه‌ای، معلم باید استراتژی‌های آموزشی مناسب را برای نشان دادن مفاهیم دانش محتوایی را با استفاده از ابزارهای فناوریانه اعمال کند. شش مؤلفه فوق تخصص حرفه‌ای را نشان می‌دهد که معلمان برای ادغام موفقیت آمیز فناوری در آموزش دانش محتوایی هر رشته به آن نیاز دارند.

دانش محتوایی آموزش فناوریانه در رشته‌های مختلف برای بهبود تعالی تحصیلی دانش آموزان

دانش محتوایی آموزش فناوریانه در رشته‌های مختلف برای بهبود تعالی تحصیلی دانش‌آموزان می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. معلمان موفق از دانش و تجربه گسترده برای تطبیق درس‌های خود برای هر دانش‌آموز استفاده می‌کنند و می‌توانند استراتژی‌های تدریس و تخصص محتوایی خود را با نیازهای دانش‌آموزان خود در هر موقعیت کلاسی مطابقت دهند. آماده سازی مربیان برجسته مستلزم تمرکز اولیه بر افزایش دانش و توانایی‌های کسانی است که به حرفه معلمی می‌پیوندند. معلمان باید از فناوری آموزشی در کنار موضوع و تخصص آموزشی خود در کلاس درس استفاده کنند. چارچوب دانش محتوایی آموزش فناوریانه به‌طور گسترده به عنوان استاندارد طلایی برای ارزیابی مؤثر توانایی مربیان در استفاده از فناوری در برنامه‌ریزی درس شناخته شده است. استفاده از ابزارهای تخصصی در فرآیند آموزشی به عنوان یک استراتژی برای تقویت نتایج یادگیری و حفظ دانش آموز رایج شده است. برای مثال، شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای ممکن است در کلاس درس برای کمک به دانش‌آموزان در یادگیری مفاهیم علمی استفاده شوند که بررسی آنها با استفاده از روش‌های تجربی سنتی، مانند ذرات زیر اتمی، کهکشان‌ها یا سیاه‌چاله‌ها غیرممکن یا بسیار خطرناک است. شبیه‌سازی‌ها به دانش‌آموزان امکان می‌دهد رویدادهایی را ببینند و آنها را تحلیل کنند که بلافاصله قابل مشاهده نیستند، مانند میوز و میتوز در زیست‌شناسی. اهمیت فناوری در تسهیل آموزش‌های دانش‌آموز محور، که در آن دانش‌آموزان ایده‌های علمی

¹ Technological Pedagogical Knowledge

² Technological Content Knowledge

و ریاضی را از طریق فناوری بررسی و درک می‌کنند، به جای محاسبات، بر فرایندهای حل مسئله تأکید می‌کند. به طور مشابه، پیشرفت‌های فناوری مانند نمودارسازی و برخی از سیستم‌های یادگیری ریاضیات مبتنی بر رایانه به بهبود درک مفهومی و رویه‌ای کودکان خردسال از ریاضیات کمک می‌کنند. وقتی از فناوری در کلاس استفاده می‌شود، دانش‌آموزان از شانس بیشتری برای یادگیری مشارکتی و به اشتراک‌گذاری اطلاعات بهره‌مند می‌شوند. آموزش زبان انگلیسی نیز می‌تواند از طریق ایجاد کلاس‌های آموزشی هوشمند، افزایش توانایی‌های آموزشی هوشمندانه مربیان و تمرکز بر مهارت‌های فنی حرفه‌ای معلمان پیشرفت کند. معلمان در تدریس در آموزش علوم اجتماعی هم می‌توانند از الگوی ارائه انگیزه‌سازی در دانش‌آموزان بهره ببرند و در عین حال تصمیم بگیرند که چگونه از فناوری در درس‌های خود به بهترین شکل استفاده کنند. اسلاید افزار مطالعات اجتماعی، نرم افزار تمرین، و ویدئوی دیجیتال اختصاصی تنها چند فناوری پذیرفته شده هستند که می‌توانند در تدریس علوم اجتماعی مورد استفاده قرار بگیرند.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

امروزه معلمان با مشکلات مختلفی روبرو هستند که یکی از آنها یادگیری سازگاری و انعطاف‌پذیری در دنیایی است که به سرعت در حال تغییر است. برای انطباق با تغییرات و ارائه آموزش با کیفیت به دانش‌آموزان، معلمان باید از نظر شخصی و حرفه‌ای رشد نمایند. افزایش توسعه حرفه‌ای در توانمندسازی معلمان برای بهبود اثربخشی آموزشی و ادغام استراتژی‌های آموزشی نوآورانه ضروری است. توسعه حرفه‌ای معلم فرآیندی است که هدف آن ارتقای مهارت‌ها و دانش مربیان برای تجهیز بهتر آنها برای آموزش مؤثر موضوعات است. در سال‌های اخیر، تمرکز بر مسائل اجتماعی-علمی در توسعه حرفه‌ای معلمان بوده است که شامل رابطه متقابل بین علم، فناوری و جامعه می‌شود. به عنوان یک موضوع جداگانه و به عنوان ابزاری برای آموزش سایر موضوعات، دولت‌ها و مدارس در سراسر جهان دانش فناوری را در آموزش رسمی گنجانده‌اند. مدارس و دولت‌ها سواد فناوری را به یک موضوع اجباری تبدیل کرده‌اند تا شهروندانی را تولید کنند که از رایانه و سایر ابزارهای دیجیتال با فناوری پیشرفته در زندگی روزمره خود راحت باشند. استفاده از فناوری در کلاس درس، تکنیک‌های آموزشی معلمان را در دروس مختلف بهبود بخشیده است. معلمان باید در دروسی که تدریس می‌کنند و اینکه چگونه ابزارهای تکنولوژیکی ممکن است دیدگاه دانش‌آموزان را در مورد این رشته‌ها تغییر دهد، به خوبی آشنا باشند. مربیان باید با طیف وسیعی از فناوری‌ها در مدارس آشنا شوند و باید درک کنند که چگونه ادغام فناوری‌های متنوع ممکن است بر موضوعات آموزشی تأثیر بگذارد، استفاده روزافزون از فناوری معلمان در فضای آموزشی نیازمند مدلی است که بتواند تکامل آموزش در دروس مختلف را ردیابی کند. دانش محتوایی آموزش فناوری معلمان مدلی برای توصیف مهارت‌ها و درک معلمان به منظور استفاده هوشمندانه از فناوری در کلاس درس است. مدل دانش محتوای آموزشی فناوری را به عنوان یک چارچوب نظری قدرتمند به دنبال یکپارچگی برنامه درسی مؤلفه فناوری، با تأکید ویژه بر اجرای کارآمد فناوری اطلاعات و ارتباطات برای بهبود آموزش و یادگیری مدرسه است. در این مدل، سه حوزه دانش به صورت یکپارچه به هم نزدیک می‌شوند: دانش فناوری، دانش آموزشی و دانش محتوایی. بر اساس نتایج پژوهش می‌توان گفت که به منظور توسعه حرفه‌ای معلمان لازم است که در شش عامل شامل دانش پداگوژیک یا تربیتی، دانش فناوری، دانش محتوا، دانش محتوایی آموزشی، دانش تربیتی فناوری و دانش محتوایی آموزش فناوری معلمان و تخصص‌های خود را پرورش دهند. در این مورد می‌توان گفت که دانش محتوایی آموزش فناوری نقش‌های متفاوتی را برای معلمان و همچنین دگرگونی تجارب آموزشی و فرایندهای آموزشی به عهده می‌گیرد و بر اهمیت کسب و توسعه مهارت‌های مختلف فناوری تأکید می‌کند که راه‌های متنوع و مؤثری را برای تدریس خوب با فناوری‌ها ممکن می‌سازد. همچنین راهنمای ایجاد ترتیبات توسعه حرفه‌ای برای پرورش دانش و توانایی‌های یکپارچه‌سازی فناوری در بین مربیان پیش از خدمت و ضمن خدمت است. ابزارهای فناوری برای تکمیل مطالب تحت پوشش در کلاس‌های علمی و رسیدگی به مسائل آموزشی و حفظ دانش آموزان ضروری هستند. در صورت استفاده صحیح، فناوری می‌تواند پویایی کلاس را به

شدت بهبود بخشد. دانش محتوایی آموزشی فناوریانه یک نوع تخصص منحصر به فرد است که باعث حرکت معلمان به سمت توسعه حرفه‌ای می‌شود. وقتی کسی محتوا، آموزش و فناوری را درک کند، درک محکمی از محتوای آموزشی فناوریانه خواهد داشت. دانش محتوای آموزشی فناوریانه زیربنای استفاده کارآمد از فناوری در کلاس درس است. بنابراین، برای این که معلمان به راه حل‌های عملی دست یابند، باید تخصص خود را در سه حوزه کلیدی فناوری، آموزشی و محتوا، تعامل بین آنها و ویژگی‌های زمینه‌های مربوطه توسعه دهند. از این رو درک کامل، انعطاف‌پذیر، عمل‌گرایانه و دقیق از چگونگی استفاده از فناوری در کلاس درس برای دروس مختلف ضروری است. در نتیجه می‌توان گفت که بهترین معلمان می‌توانند فراتر از کاربردهای آشکار فناوری را ببینند و آن را به روش‌های جدید برای اهداف آموزشی مورد استفاده قرار دهند. برنامه‌های دانش آموزشی فناوری باید دانش‌آموزان را تشویق کند که به آینده نگاه کنند، خلاقانه فکر کنند و درباره این که چگونه می‌توان از فناوری برای بهبود آموزش خود استفاده کرد، ذهنی باز داشته باشند. مدارس باید به طور فزاینده‌ای فناوری را به عنوان وسیله‌ای برای بهبود تجربه آموزشی برای دانش‌آموزان در برنامه‌های درسی خود وارد می‌کنند. برای معلمان دیگر کافی نیست که در زمینه‌هایی که تدریس می‌کنند تخصص داشته باشند. آنها همچنین باید درک کنند که چگونه ابزارهای تکنولوژیکی مختلف ممکن است بر آن موضوعات تأثیر بگذارند. هنگامی که معلمان آموزش خود را با رسانه‌های دیجیتال تطبیق می‌دهند، به مجموعه وسیع‌تری از ابزارها در جعبه ابزار خود نیاز دارند.

۶. پیشنهاد‌های پژوهش

با توجه به اینکه حرفه‌ای شدن یک فرآیند مستمر از طریق مشارکت فعال در عمل است و معلمان نمی‌توانند به تنهایی برای رسیدن به این هدف مبارزه کنند، باید از طرق مختلف حمایت شوند. معلمان باید بتوانند مهارت‌های خود را در زمینه دانش محتوا و فناوری، برانگیخته و ارتقا دهند. لذا پیشنهاد می‌شود که:

- مسئولان آموزش و پرورش دوره‌هایی در قالب کارگاه‌ها یا برنامه‌های رسمی صلاحیت را با مرتبط کردن مطالب آنها با آموزش و فناوری برای بهبود دانش محتوایی آموزش فناوریانه معلمان سازماندهی کنند. و در ابتدای هر سال برنامه درسی را مورد بازنگری قرار دهند و مناسب‌ترین روش‌های فناوری و آموزشی را در راستای اهداف برنامه تعیین کرد.
- مراکز آموزشی و پژوهشی در دانشگاه‌ها ایجاد شود تا نیازهای معلمان را در موضوعاتی که نقص دارند، تعیین کنند، آموزش‌های لازم را با توجه به این نیازها سازماندهی کنند و آموزش‌های داده شده را ارزیابی کنند. گواهی‌ها، پاداش یا سایر عناصر انگیزشی می‌تواند برای تشویق معلمان استفاده شود.
- همچنین می‌توان با توجه به کاربردهای جدید رایانه و فناوری‌های ارتباطی در مؤسسات آموزشی و نیازهای توسعه‌ای معلمان در این زمینه، آموزش‌های منظمی به معلمان برای ارتقای شایستگی‌های دانش محتوایی آموزش فناوریانه آنها ارائه داد.

۷. محدودیت‌های پژوهش

از جمله محدودیت‌های که پژوهشگر در این پژوهش با آنها مواجه بوده، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- با توجه به اینکه روش پژوهش از نوع مروری روایتی است، نگاهی کل نگر به موضوعات دارد، ممکن است به جزئیات پژوهش‌های انجام شده توجهی نشده باشد.
- بررسی تعداد محدودی از پایگاه‌های اطلاعاتی برای جستجوی منابع و اکتفا کردن به مقاله‌های منتشر شده در پایگاه‌های اینترنتی و بررسی نکردن کتاب یا دیگر منابع چاپی.

مشارکت نویسندگان

مقاله حاضر نتیجه پژوهش مشارکتی نویسندگان مذکور در فایل مقاله است.

تشکر و قدردانی

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

Reference:

- Adipat, S., Chotikapanich, R., Laksana, K., Busayanon, K., Piatanom, P., Ausawasowan, A., & Elbasouni, I. (2023). Technological pedagogical content knowledge for professional teacher development. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 12.
- Akram, H., Raza, M., Jan, M. F., Aslam, S., & Nivin-Vargas, L. (2022). Identified leadership practices and teachers' professional development in Karachi, Pakistan: the moderation effect of training. *Education* 3-13, 1-18. <https://doi.org/10.1080/03004279.2022.2146455>
- Amelia, D. P., Oktafianti, M., Genika, P. R., & Luthfia, R. A. (2023). Implementation of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Journal on Education*, 5(2), 3001-3009.
- Bahtiar, B., Yusuf, Y., Doyan, A., & Ibrahim, I. (2023). The trend of technology pedagogical content knowledge (TPACK) research in 2012-2022: Contribution to science learning of 21st century. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(5), 39-47.
- Bates, C. C., & Morgan, D. N. (2018). Seven elements of effective professional development. *The Reading Teacher*, 71(5), 623-626. <https://doi.org/10.1002/trtr.1674>.
- Bwalya, A., & Rutegwa, M. (2023). Technological pedagogical content knowledge self-efficacy of pre-service science and mathematics teachers: A comparative study between two Zambian universities. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(2), 1-14.
- Cumming, C. (2011). CPD: Support strategies for professional learning, national initiatives and major curriculum reform. *Improving Schools*, 14(2), 145-155.
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97-140.
- De Jong, L., Meirink, J., & Admiraal, W. (2022). School-based collaboration as a learning context for teachers: A systematic review. *International Journal of Educational Research*, 112, 1-15.
- Dunn, R., Hattie, J., & Bowles, T. (2019). Exploring the experiences of teachers undertaking educational design research (EDR) as a form of teacher professional learning. *Professional Development in Education*, 45(1), 151-167.
- Ferrari, R. (2015). Writing narrative style literature reviews. *Medical writing*, 24(4), 230-235.
- Ginting, D., & Linarsih, A. (2022). Teacher professional development in the perspective of technology pedagogical content knowledge theoretical framework. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, 14(1), 1-10.
- Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health information & libraries journal*, 26(2), 91-108.
- Hennessy, S., D'Angelo, S., McIntyre, N., Koomar, S., Kreimeia, A., Cao, L., & Zubairi, A. (2022). Technology use for teacher professional development in low-and middle-income countries: A systematic review. *Computers and Education Open*, 3, 100080.
- Ibda, H., Syamsi, I., & Rukiyati, R. (2023). Professional elementary teachers in the digital era: A systematic. *Int J Eval & Res Educ*, 12(1), 459-467.
- Jiménez Sierra, Á. A., Ortega Iglesias, J. M., Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2023, February). Development of the teacher's technological pedagogical content knowledge (TPACK) from the Lesson Study: A systematic review. In *Frontiers in education* (Vol. 8, p. 1078913).
- Kabilan, M. K., & Veratharaju, K. (2013). Professional development needs of primary school English-language teachers in Malaysia. *Professional Development in Education*, 39(3), 330-351.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.

- Lachner, A., Fabian, A., Franke, U., Preiß, J., Jacob, L., Führer, C., & Thomas, P. (2021). Fostering pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK): A quasi-experimental field study. *Computers & Education*, 174, 104304.
- Li, S., & Akram, H. (2023). Do emotional regulation behaviors matter in EFL teachers' professional development? A process model approach. *Porta Linguarum: revista internacional de didáctica de las lenguas extranjeras*, (9), 273-291.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers' college record*, 108(6), 1017-1054.
- Nkundabakura, P., Nsengimana, T., Uwamariya, E., Nyirahabimana, P., Nkurunziza, J. B., Mukamwambali, C., & Ndiokubwayo, K. (2024). Contribution of Continuous Professional Development (CPD) Training Programme on Rwandan Secondary School Mathematics and Science Teachers' Pedagogical, Technological, and Content knowledge. *Education and Information Technologies*, 29(4), 4969-4999.
- Postholm, M. B. (2012). Teachers' professional development: A theoretical review. *Educational research*, 54(4), 405-429. <https://doi.org/10.1080/00131881.2012.734725>
- Rosenberg, J. M., & Koehler, M. J. (2015). Context and technological pedagogical content knowledge (TPACK): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(3), 186–210. <https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1052663>
- Santos, J. M., & Castro, R. D. (2021). Technological Pedagogical content knowledge (TPACK) in action: Application of learning in the classroom by pre-service teachers (PST). *Social Sciences & Humanities Open*, 3(1), 1-8.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–21.
- Sims, S., & Fletcher-Wood, H. (2021). Identifying the characteristics of effective teacher professional development: a critical review. *School Effectiveness and School Improvement*, 32(1), 47-63.
- Su, Y. (2023). Delving into EFL teachers' digital literacy and professional identity in the pandemic era: Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) framework. *Heliyon*, 9(6), 1-7.
- Uştuk, Ö. & De Costa, P. I. (2021). Reflection as meta-action: Lesson study and EFL teacher professional development. *TESOL Journal*, 12(1), 1-16. <https://doi.org/10.1002/tesj.531>
- Wong, J. T., Bui, N. N., Fields, D. T., & Hughes, B. S. (2023). A learning experience design approach to online professional development for teaching science through the arts: Evaluation of teacher content knowledge, self-efficacy and STEAM perceptions. *Journal of Science Teacher Education*, 34(6), 593-623.
- Yenen, E. T., & Yöntem, M. K. (2020). Teachers' professional development needs: AQ method analysis. *Discourse and Communication for Sustainable Education*, 11(2), 159-176.
- Yue, M., Jong, M. S. Y., & Ng, D. T. K. (2024). Understanding K–12 teachers' technological pedagogical content knowledge readiness and attitudes toward artificial intelligence education. *Education and Information Technologies*, 1-32.
- Zhang, H., & Luo, S. (2022). Facilitating EFL teachers' professional development through CLS of English literature instruction. *International Journal for Lesson & Learning Studies*, 11(2), 60-72.