Educational and Scholastic Studies *http://pma.cfu.ac.ir/*
Vol. 8, No. 2, Autumn & Winter 2019-2020 *Print ISSN: 2423-494X*
pp. 233- 252 *Online ISSN: 2645-8098*

Modelling the Factors Affecting the Formation of the High School Teachers' Knowledge Required for Technology Integration

Mohammad Hassan Seif[1*], Ahmad Rastegar[2], Azam Zahiri[3]

1. Associate Professor, Department of Educational Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran
2. Associate Professor, Department of Educational Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran
3. M.S degree, Department of Educational Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran

(Received: February 26, 2018; Accepted: December 7, 2019)

Abstract

The purpose of this study is presenting a causal model of factors affecting the formation of the knowledge required by high school teachers in technology integration. In terms of objectives, this study is an applied research and in terms of method of collecting and analyzing data it is a descriptive and correlational research. The participants were 255 high school teachers in Shiraz city (based on Cochran Formula) who were selected through stratified random and cluster sampling method among 5824 in service teachers in Shiraz in 1393-1394. This study employed a combination of instruments to collect data: the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) instrument developed and validated by Sahin (2011) for evaluating CK, PK, PCK, and TCK and Chai, et al. (2011) questionnaire for assessing TK, TPK and TPACK, the Intrapersonal Technology Integration Scale (ITIS) instrument developed and validated by Niederhauser and Perkmen (2008); the Teachers' Sense of Self- Efficacy Scale instrument developed and validated by Tschannen-Moran and Woolfolk Hoy (2001). The path analysis was used to examine the research hypotheses. Findings showed that significant positive correlations exist between the TPACK constructs. CK and PK had direct and indirect effects on TPACK, while TK had only indirect effect on TPACK. Content Knowledge had the greatest total effect on TPACK.

Keywords: Intrapersonal factors, Teacher's self-efficacy, Technological pedagogical and content knowledge.

* **Corresponding Author, Email:** hassanseif@gmail.com

مطالعات آموزشی و آموزشگاهی
دورهٔ ۸، شمارهٔ ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۸
صفحات ۲۵۲ـ۲۳۳

http://pma.cfu.ac.ir/
شاپای چاپی: ۴۹۴X - ۲۴۲۳
شاپای الکترونیکی: ۸۰۹۸-۲۶۴۵

طراحی مدل عوامل مؤثر در شکل‌گیری دانش دبیران در تلفیق فناوری

محمدحسن صیف[۱*]، احمد رستگار[۲]، اعظم ظهیری[۳]

۱. دانشیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
۲ . دانشیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
۳. کارشناسی‌ارشد، گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۰۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۹/۱۶)

چکیده

هدف پژوهش حاضر ارائهٔ مدل عوامل مؤثر در شکل‌گیری دانش ضروری برای دبیران در تلفیق فناوری است. پژوهش حاضر از منظر هدف کاربردی و از نظر روش گردآوری توصیفی- همبستگی است. جامعهٔ آماری پژوهش دبیران مقطع متوسطهٔ شهر شیراز در سال تحصیلی ۹۳ -۹۴ است که تعداد آن‌ها ۵۸۲۴ نفر (زن و مرد) بود. براساس فرمول کوکران، ۲۵۵ نفر با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه‌های ساهین (۲۰۱۱)، چای و همکاران (۲۰۱۱)، نیدرهاوزر و پرکمن (۲۰۰۸)، و چنن- موران و ولفولک هوی (۲۰۰۱) بود. برای آزمون فرضیه‌های پژوهش مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده گردید. یافته‌ها نشان داد بین همهٔ حوزه‌های دانش محتوایی تربیتی فناوری همبستگی مثبت و معنادار وجود دارد و دانش محتوا، دانش تربیتی، دانش محتوای فناوری، دانش تربیتی فناوری، دانش محتوای تربیتی بر دانش محتوایی تربیتی فناوری (دانش ضروریِ معلم) اثر مستقیم دارند. علاوه بر این، دانش فناوری، دانش محتوا و دانش تربیتی به طریق غیرمستقیم بر دانش محتوایی تربیتی فناوری تأثیر دارند و بیشترین اثر کل مربوط به دانش محتواست.

واژگان کلیدی: خودکارآمدی معلم، دانش محتوایی تربیتی فناوری، عوامل درون‌فردی.

* نویسندهٔ مسئول، رایانامه: hassanseif@gmail.com

مقدمه

از ویژگی‌های قرن بیست‌ویکم، توسعهٔ شگفت‌آور فناوری اطلاعات و ارتباطات، و فراگیرشدن شبکهٔ جهانی اطلاعاتی، برای افزایش سرعت و کیفیت در عرضهٔ خدمات است. از این رو، فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌طور فزاینده‌ای در همهٔ بخش‌های جامعه نفوذ کرده و به بخش جدایی‌ناپذیری از زندگی روزانهٔ مردم تبدیل شده است (بانکول و بابالولا[1]، ۲۰۱۲، ص۸۱۲). این پیشرفت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات علاوه بر تأثیر بر بسیاری از ابعاد زندگی بشر بر آموزش نیز آثار چشمگیری گذاشته است. به همین دلیل، دانشمندان می‌گویند تلفیق فناوری در محتوای آموزشی و روش‌های تدریس به‌منظور آماده‌کردن دانش‌آموزان برای ورود به دنیای صنعت و کسب‌وکار بسیار ضروری است (لین[2] و همکاران، ۲۰۱۵).

در دهه‌های اخیر به‌طور عمده، فرایندهای آموزش و یادگیری تحت تأثیر پیشرفت‌های فناوری، آموزشی و تربیتی قرار گرفته است (کیم و هانافین[3]، ۲۰۱۱). تحولات جاری در کامپیوتر و فناوری آموزشی، گسترش کامپیوترهای شخصی، برنامه‌های کاربردی بهره‌وری، چندرسانه‌ای‌ها و منابع شبکه‌ای، توسعه و به‌کارگیری راهبردهای جدید و نوآورانه را در تدریس موجب شده است (کاوانوز[4] و همکاران، ۲۰۱۵، ص۹٤). صرف نظر از نسل معلم (سنّتی و دیجیتالی)، یک شکاف در درک چگونگی به‌کارگیری فناوری برای تدریس و یادگیری وجود دارد (چن، لیم و تان[5]، ۲۰۱۰). اگر معلم بر این باور باشد که او توانایی تدریس در یک محیط پیشرفتهٔ فناورانهٔ یادگیری را دارد، در این صورت فناوری نقشی مهم در آموزش ایفا می‌کند.

با وجود دانش پیچیده‌ای که برای موفقیت لازم است، معلمان باید بدانند چگونه با به‌کارگیری فناوری تدریس مؤثری داشته باشند و از آن‌ها چنین انتظار می‌رود قبل از به پایان رساندن

1. Bankole & Babalola
2. Lin
3. Kim & Hannafin
4. Kavanoz
5. Chen, Lim & Tan

برنامه‌های آماده‌سازی خود، چنین باشند (هوفر و گرندجنت[1]، ۲۰۱۲). علاوه بر این، در حال حاضر سازمان‌های دولتی و آموزشی از طریق تعهدات و وظایف و طرح‌های ابتکاری متعددی از معلمان انتظار دارند با به‌کارگیری فناوری تدریس کنند. نبود دیدگاه، دسترسی به پژوهش‌ها، رهبری، مهارت معلم در تلفیق فناوری در یادگیری و ارتقای حرفه‌ای معلمان، هم‌چنان موانع بسیاری برای درک قابلیت فناوری‌های اجراشدهٔ کنونی برای تدریس و یادگیری هستند (براون، ۲۰۰۶).

در سال‌های اخیر مطالعات متعددی دربارهٔ چگونگی بهبود دانش معلمان و به‌کارگیری فناوری در کلاس درس و چگونگی توسعهٔ تلفیق موفق فناوری در آموزش در کشورهای مختلف انجام گرفته است (سنگ و همکاران، ۲۰۱۰). میشرا و کوهلر[2] (۲۰۰۶) براساس نظریهٔ دانش محتوای تربیتی شولمن[3] (۱۹۸۶)، مدل جدیدی را تدوین کردند که دانش محتوا، دانش تربیتی و دانش فناوری را با هم ترکیب می‌کرد و دانش‌های جدیدی را به وجود می‌آورد که عبارت‌اند از دانش محتوای فناوری، دانش محتوای تربیتی و دانش تربیتی فناوری و دانش محتوایی تربیتی فناوری. در این مدل تأکید بر آن است که هم معلمان به دانش محتوا (دانش مربوط به موضوع تدریس) و دانش تربیتی (روش‌ها و راهبردهای تدریس و یادگیری) احتیاج دارند، هم به دانش فناوری (کامپیوتر، اینترنت و تصاویر ویدئویی و...) به‌منظور همراه‌شدن با پیشرفت‌های فناوری در آموزش نیاز دارند. این مدل به معلمان کمک می‌کند تا آموزش را طوری طراحی و ارزیابی کنند که بتوانند دانش محتوای تربیتی را با دانش فناوری ترکیب کنند (کایا و داگ[4]، ۲۰۱۳، ص۳۰۳). این مدل همچنین، به به‌کارگیری فناوری برای کمک به مشکلات یادگیری و توسعهٔ دانش‌های جدید با به‌کارگیری پیش‌دانسته‌ها و دانش موجود دانش‌آموزان تأکید دارد (کوهلر و میشرا، ۲۰۰۹).

استفادهٔ محدود از فناوری، به‌عنوان ابزاری صرف برای ارائهٔ محتوا یا ابزار مدیریت کلاس

1. Hofer & Grandgenett
2. Mishra & Kohler
3. Shulman
4. Kaya & Dag

درس به‌جای ابزاری تسهیل‌کنندهٔ یادگیری مبتنی‌بر تحقیق به عوامل متعددی ازقبیل باورهای تربیتی ناکافی معلمان (کیم و همکاران، ۲۰۱۳)؛ بی‌انگیزگی و اراده (کیم و کلر، ۲۰۱۱) نسبت داده شده است. در سال‌های اخیر بسیاری از پژوهش‌ها توجه خود را به سمت دانش معلم متمرکز کرده‌اند (کوهلر و میشرا، ۲۰۰۹)، و مطالعات متعددی دربارهٔ چگونگی بهبود دانش معلم و به‌کارگیری فناوری در کلاس درس و چگونگی توسعهٔ تلفیق موفق فناوری در آموزش در کشورهای مختلف گرفته است. همچنین، در سال‌های اخیر چارچوب دانش محتوایی تربیتی فناوری[1] به‌منظور درک دانش‌ها و مهارت‌های ضروری معلمان برای بهبود مؤثر به‌کارگیری فناوری در تدریس، مطالعه شده است (میشرا و کوهلر، ۲۰۰۹). بسیاری از محققان بیان می‌کنند دانش تلفیق فناوریِ پداگوژی معلم فراتر از مهارت‌های فناوری خاصی است که باید بر ارتقای معلمان تأکید کند (پولی و همکاران، ۲۰۱۰). اگرچه دانش محتوایی تربیتی فناوری معلمان عاملی مهم در تلفیق مؤثر فناوری است، هنوز مشخص نیست چرا معلمان با دانش و مهارت‌های یکسان، از فناوری به‌طور متفاوت استفاده می‌کنند. برای مثال، بسیاری از معلمان وایت‌بردهای هوشمند را فقط برای ارائهٔ محتوای درس به‌کار می‌گیرند؛ در حالی که دیگران از آن برای فرایندهای مبتنی بر پژوهش استفاده می‌کنند (هال، ۲۰۱۰). به‌کارگیری وایت‌بردهای هوشمند فقط برای ارائهٔ اطلاعات هیچ‌گونه مزیتی نسبت به وایت‌بردهای سنتی ندارد.

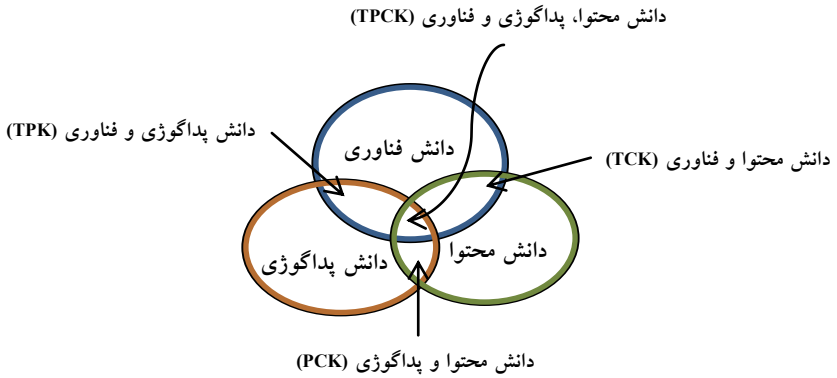
چارچوب دانش محتوایی تربیتی فناوری برای تسهیل ادراک معلمان دربارهٔ افزایش یادگیری دانش‌آموزان با به‌کارگیری فناوری طراحی شده است. در این چارچوب بر تلفیق دانش محتوا، دانش تربیتی و دانش فناوری تأکید شده است. ثابت شده است دردسترس‌بودن فناوری، امکان ایجاد تلفیق فناوری مؤثر را فراهم می‌کند، اما دانش مربوط به محتوا و پداگوژی برای تحقق ظرفیت کامل فناوری‌های آموزشی برای بهبود آموزش و یادگیری ضروری هستند (میشرا و کوهلر، ۲۰۰۶).

چارچوب دانش محتوایی تربیتی فناوری برگرفته از ایدهٔ دانش محتوای تربیتی شولمن (۱۹۸۶)

1. TPACK: Technological Pedagogical And Content Knowledge

است. چارچوب دانش محتوایی تربیتی فناوری، بسط‌یافتهٔ چارچوب دانش محتوای تربیتی شولمن (PCK) است (اشمیت و همکاران، ۲۰۰۹). دانش محتوایی تربیتی فناوری را به این شرح تعریف کرده‌اند: «دانش محتوایی تربیتی فناوری پایهٔ تدریس خوب با به‌کارگیری فناوری است و این دانش نیازمند موارد زیر است: درک ارائهٔ مفاهیم با به‌کارگیری فناوری، تکنیک‌های پداگوژیکی که از فناوری‌ها برای تدریس محتوا از روش‌های ساختاری استفاده می‌کنند، دانش آنچه مفاهیم را برای یادگیری سخت یا آسان می‌کند و اینکه چگونه فناوری می‌تواند به تصحیح اشتباهات گریبانگیر دانش‌آموزان کمک کند، دانش پیش‌زمینهٔ دانش قبلی دانش‌آموزان و نظریه‌های معرفت‌شناسی[1] و دانش اینکه چه‌طور فناوری‌ها می‌توانند برپایهٔ دانش موجود بنا شوند و معرفت‌شناسی‌های جدید را به‌وجود آورند یا معرفت‌شناسی‌های قبلی را تقویت کنند» (میشرا و کوهلر، ۲۰۰۶، ص۱۰۲۹).

چارچوب TPACK سه مؤلفهٔ دانش دارد، شامل دانش فناوری، دانش محتوا و دانش تربیتی؛ و تعاملات بین این سه مؤلفه را که به تشکیل هفت سازه منجر می‌شود، (شکل ۱). این سازه‌ها عبارت‌اند از دانش محتوا، دانش تربیتی، دانش فناوری، دانش محتوای تربیتی، دانش تربیتی فناوری، دانش محتوای فناوری و دانش محتوایی تربیتی فناوری (اشمیت و همکاران، ۲۰۰۹) .



شکل ۱. سه مؤلفهٔ اصلی دانش و تعاملات بین آن‌ها (کوهلر و میشرا، ۲۰۰۸).

1. Epistemology

براساس نتایج پژوهش‌ها، تصمیم معلم برای تلفیق فناوری در کلاس درس تحت تأثیر عوامل درون‌فردی مثل انگیزه، علاقه، باورهای خودکارآمدی، جهت‌گیری هدف و انتظار نتیجه قرار می‌گیرد (نیدرهاوزر و پرکمن[1]، ۲۰۰۸؛ استیوارت[2]، ۲۰۱۲)، و شاید مهم‌ترین عامل در تدریس، باورهای خودکارآمدی معلم باشد که از دهۀ ۱۹۶۰ مدنظر قرار گرفته است. همچنین، پژوهش‌ها نشان می‌دهد، خودکارآمدی بالای معلم نتایج مثبت دانش‌آموزان، گرایش به نوآوری و محیط باانگیزۀ کلاس درس را به دنبال خواهد داشت (بندورا[3]، ۱۹۸۶؛ کلر[4]، ۲۰۱۰؛ استیوارت، ۲۰۱۲).

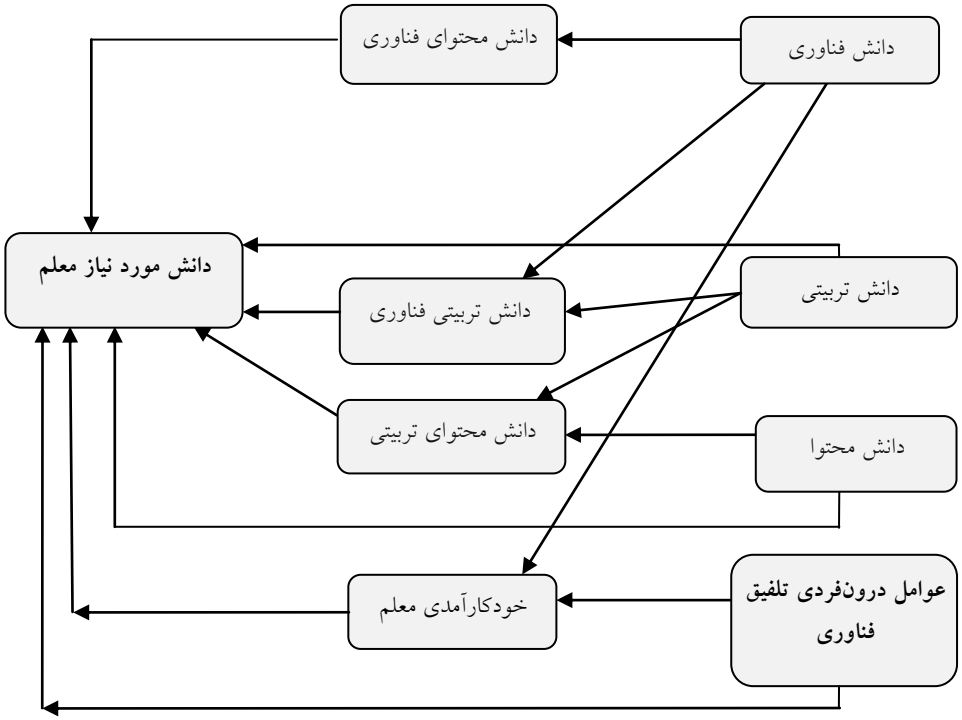
پژوهشگران حوزۀ خودکارآمدی مثل بندورا (۱۹۸۶؛ ۱۹۹۷) نشان داد خودکارآمدی یک عامل تعیین‌کنندۀ سازگاری رفتار و تغییر رفتار است؛ آموزش فناوری ممکن است باعث ایجاد باورهای خودکارآمدی قوی‌تری نسبت به به‌کارگیری فناوری شود. بنابراین، خودکارآمدی عاملی در تلفیق فناوری، در پژوهش حاضر به‌کار گرفته شده است. به هر حال، این عوامل درون‌فردی با یکدیگر تعامل دارند و بعضی از رفتارها را تقویت، و بعضی را تضعیف می‌کنند. اگرچه این عامل‌ها، بینش‌هایی برای اعتماد به نفس، علاقه و باورهای معلم به وجود می‌آورند، اما آن‌ها لزوماً نشان نمی‌دهند که آیا معلم دانش محتوایی تربیتی (پداگوژی) فناوری دارد یا نه یا اینکه نشان نمی‌دهند چه‌طور عوامل درون‌فردی می‌تواند بر دانش ضروری معلم در تلفیق فناوری تأثیر بگذارد؟

در حال حاضر، ارتباط بین عوامل درون‌فردی مثل انگیزه، علاقه، جهت‌گیری هدف، خودکارآمدی عمومی معلم، خودکارآمدی معلم دربارۀ تلفیق فناوری و برون‌سازی این عومل از طریق دانش محتوایی تربیتی فناوری به‌صورت کامل بررسی نشده است و طبق بررسی‌ها، در ایران پژوهشی در این زمینه انجام نگرفته است. علاوه بر این با توجه به بند ۱۷ سند تحول بنیادین آموزش‌وپرورش (هدف‌های عملیاتی و راهکارها) که به ارتقای کیفیت فرایند تعلیم و تربیت با تکیه بر استفادۀ هوشمندانه از فناوری‌های نوین اختصاص یافته و تغییرات کتب درسی، ضرورت

1. Niederhauser & Perkmen
2. Stewart
3. Bandura
4. Keller

بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات را برای دبیران در نظام آموزش‌وپرورش ایجاد کرده است؛ مطالعهٔ حاضرر در جامعهٔ دبیران اجرا شده است.

بنابراین، با توجه به نقش فناوری و شکافی که در درک چگونگی به‌کارگیری فناوری در تدریس و یادگیری وجود دارد، همچنین، با توجه به موانع موجود برای معلمان در به‌کارگیری فناوری، ضرورت توجه به چارچوب دانش محتوایی تربیتی فناوری و عوامل درون‌فردی و باورهای خودکارآمدی معلم نسبت به تلفیق فناوری در این پژوهش مشخص می‌شود. مدل مفهومی پژوهش براساس نظریهٔ دانش محتوایی تربیتی فناوری کوهلر و میشرا (۲۰۰۶) و عوامل درون‌فردی مؤثر بر دانش تلفیق یافته فناوری برگرفته از پژوهش نیدرهاوزر و پرکمن (۲۰۰۸) و استیوارت (۲۰۱۲) طراحی شد.



شکل ۲. مدل مفهومی پژوهش

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر برمبنای ماهیت و روش توصیفی – همبستگی است؛ زیرا روابط ین متغیرها در قالب مدل علّی آزمون می‌شود. جامعهٔ آماری پژوهش، همهٔ دبیران مقطع متوسطهٔ شهر شیراز در سال تحصیلی ۹۳-۹٤ است که تعداد آن‌ها ۵۸۲٤ نفر (۳٤٦۰ زن و ۲۳٦٤ مرد) بود. حجم نمونه براساس فرمول کوکران ۲۵۵ نفر به دست آمد. روش نمونه‌گیری خوشه‌ای بود. نخست، از میان چهار ناحیه، دو ناحیه به‌صورت تصادفی انتخاب، و از بین نواحی انتخابی، مدارس به‌صورت تصادفی انتخاب شد که در نهایت، پرسشنامه در میان دبیران مدارس اجرا شد.

برای گردآوری داده‌ها پرسشنامه‌های ساهین (۲۰۱۱) برای سنجش متغیرهای دانش محتوا، دانش تربیتی، دانش محتوای تربیتی و دانش محتوای فناوری، و پرسشنامهٔ چای و همکاران (۲۰۱۱)، برای سنجش متغیرهای دانش فناوری، دانش تربیتی فناوری و دانش محتوایی تربیتی فناوری (دانش مورد نیاز معلم) به‌کار گرفته شد. برای بررسی پایایی ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شد که این مقدار برای متغیرهای پژوهش به این شرح است: دانش محتوا ۰٫۸٤، دانش تربیتی ۰٫۸۹، دانش فناوری ۰٫۸۸، دانش تربیتی فناوری ۰٫۸۹، دانش محتوای تربیتی ۰٫۷۵، دانش محتوای فناوری ۰٫۹۰ و دانش محتوایی تربیتی فناوری (دانش مورد نیاز معلم) ۰٫۹۱. این مقادیر نشان‌دهندهٔ پایایی درونی این پرسشنامه‌ها و مناسب‌بودن ابزارها برای سنجش متغیرهای پژوهش است. برای سنجش روایی سازهٔ پرسشنامه‌ها ساهین (۲۰۱۱)، و چای و همکاران (۲۰۱۱) تحلیل عاملی انجام گرفت که بارهای عاملی گویه‌های این متغیرها به این شرح به دست آمد: گویه‌های دانش محتوا ۰٫۵۹ تا ۰٫۸۵، دانش تربیتی ۰٫۷۷ تا ۰٫۸۷، دانش فناوری ۰٫٦٤ تا ۰٫۹۲، دانش تربیتی فناوری ۰٫۸۱ تا ۰٫۹٤، دانش محتوای تربیتی ۰٫۷٦ تا ۰٫۸۵، دانش محتوای فناوری بین ۰٫۸۲ تا ۰٫۸۹، و دانش محتوایی تربیتی فناوری (دانش مورد نیاز معلم) ۰٫۷۷ تا ۰٫۹٤ که این مقادیر نشان‌دهندهٔ روایی سازهٔ پرسشنامه است.

برای سنجش عوامل درون‌فردی تلفیق فناوری پرسشنامهٔ نیدرهاوزر و پرکمن (۲۰۰۸) به‌کار گرفته شد. مقدار آلفای کرونباخ برای متغیرهای این پرسشنامه عبارت‌اند از اشتیاق ۰٫۹۰، علاقه

۰٫۸۹ و انتظار نتیجه ۰٫۹۳ و مقدار آلفای کرونباخ کل، ۰٫۹٦ بود؛ این نشان‌دهندهٔ این است که این پرسشنامه دارای پایایی درونی است و در پرسشنامهٔ حاضر این مقدار ۰٫۸۹ است، پس ابزار مناسبی برای اندازه‌گیری عوامل درون‌فردی است. برای سنجش خودکارآمدی معلم پرسشنامهٔ چنن موران و ولفولک هوی (۲۰۰۱) مربوط به احساس خودکارآمدی معلم به‌کار گرفته شد. بار عاملی گویه‌های این پرسشنامه ۰٫٦۱ تا ۰٫۸۳ بود که نشان‌دهندهٔ روایی سازه پرسشنامه است. چنن موران و ولفولک هوی (۲۰۰۱) مقدار آلفای کرونباخ ۰٫۹٤ را برای ارزیابی پایایی پرسشنامه مربوط به خودکارآمدی معلم به دست آورند، بنابراین، این ابزار پایایی مناسبی دارد و در پژوهش، آلفای کرونباخ این پرسشنامه برابر با ۰٫۹۱ به دست آمد، که نشان می‌دهد ابزار مناسبی برای اندازه‌گیری خودکارآمدی معلم است.

یافته‌های پژوهش

برای بررسی توصیفی داده‌ها شاخص‌های میانگین، انحراف استاندارد، چولگی و کشیدگی محاسبه شد. چولگی و کشیدگی برای متغیرهای پژوهش بین ۲- و ۲+ قرار داشت؛ بنابراین، توزیع همهٔ متغیرها نرمال بود.

جدول ۱. ماتریس همبستگی متغیرهای پژوهش

متغیرها	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹
دانش محتوا	۱								
دانش تربیتی	۰٫۷۱**	۱							
دانش فناوری	۰٫٤٤**	۰٫۳۰**	۱						
دانش تربیتی فناوری	۰٫٤۷**	۰٫٤۰**	۰٫۷۰**	۱					
دانش محتوای تربیتی	۰٫٦۰**	۰٫٦٤**	۰٫۳۰**	۰٫٤۰**	۱				
دانش محتوای فناوری	۰٫٤۹**	۰٫۳۹**	۰٫۷۳**	۰٫۷۸**	۰٫٤۲**	۱			
دانش مورد نیاز معلم	٫٤٦**	۰٫٤۳**	۰٫٦۳**	۰٫۷٦**	۰٫٤۲**	۰٫۷۹**	۱		
عوامل درون‌فردی	۰٫۳٤**	۰٫۳۱**	۰٫٥۳**	۰٫٥۹**	۰٫۳۲**	۰٫٦۱**	۰٫٦٥**	۱	
خودکارآمدی معلم	۰٫٥۷**	۰٫٦۸**	۰٫۲۷**	۰٫۳۳**	۰٫٥۱**	۰٫۳٤**	۰٫٤٤**	۰٫٤۰**	۱

* P<۰٫۰٥ ** P<۰٫۰۱

با توجه به جدول ۱، از میان متغیرهای برون‌زا به ترتیب، دانش فناوری، دانش محتوا، دانش تربیتی، و عوامل درون‌فردی بالاترین تا پایین‌ترین ضریب همبستگی را با دانش مورد نیاز معلم دارند که ضرایب از نظر آماری معنادار هستند (P<۰/۰۱). از میان متغیرهای درون‌زا نیز به ترتیب، متغیرهای دانش محتوای فناوری، دانش تربیتی فناوری، خودکارآمدی معلم، و دانش محتوای تربیتی بالاترین تا پایین‌ترین ضریب همبستگی را با دانش مورد نیاز معلم دارند که این ضرایب از نظر آماری معنادارند (P<۰/۰۱).

جدول ۲. ضرایب مسیر مستقیم، غیرمستقیم و کل

روابط علّی	اثر مستقیم		اثر غیرمستقیم		اثر کل	
	ضریب استاندارد	آمارهٔ تی	ضریب استاندارد	آمارهٔ تی		
دانش فناوری ← دانش محتوای فناوری	۰/۸۳**	۲۳/۳۸			۰/۸۳**	۲۳/۳۸
دانش فناوری ← دانش تربیتی فناوری	۰/۵۱**	٦/۹٦			۰/۵۱**	٦/۹٦
دانش فناوری ← دانش مورد نیاز معلم			۰/۱۷**	۵/۸۱	۰/۱۷**	۵/۸۱
دانش تربیتی← دانش تربیتی فناوری	۰/۲۲**	۳/٤۲			۰/۲۲**	۳/٤۲
دانش تربیتی← دانش محتوای تربیتی	۰/٤٦**	۸/۸۳			۰/٤٦**	۸/۸۳
دانش تربیتی← دانش مورد نیاز معلم	۰/۲۳**	۵/۸۵	۰/۰۷**	۲/۷۳	۰/۳۰**	۸/۱۳
دانش محتوا← دانش محتوای تربیتی	۰/۵۱**	۹/۷۱			۰/۵۱**	۹/۷۱
دانش محتوا← دانش مورد نیاز معلم	۰/٤۵**	۹/۳۲	۰/۰۲*	۱/۹۷	۰/٤۷**	۱۰/۹۱
دانش محتوای فناوری← دانش مورد نیاز معلم	۰/۱۵**	۳/۱۸			۰/۱۵**	۳/۱۸
دانش تربیتی فناوری← دانش مورد نیاز معلم	۰/۲۰**	٦/٦۱			۰/۰۹*	۲/۳۸
دانش محتوای تربیتی← دانش مورد نیاز معلم	۰/۰۹*	۲/۳۸			۰/۲۰**	٦/٦۱
عوامل درون‌فردی← دانش مورد نیاز معلم	۰/۰٦*	۲/۱۳	۰/۰۲*	۱/۹۷	۰/۰۸**	۳/۳۷
خودکارآمدی← دانش مورد نیاز معلم	۰/۰۹*	۲/٤۲			۰/۰۹*	۲/٤۲

* P < ۰/۰۵ ** P < ۰/۰۱

با توجه به جدول ۲، دانش فناوری بیشترین اثر مستقیم، و عوامل درون‌فردی، کمترین اثر مستقیم را بر دانش مورد نیاز معلم دارد. همچنین، با توجه به مقادیر تی، اثر مستقیم همهٔ متغیرها به‌جز دانش

محتوای فناوری و دانش تربیتی فناوری بر دانش مورد نیاز معلم در سطح ۰٫۰۱، و اثر مستقیم متغیرهای دانش محتوای فناوری و دانش تربیتی فناوری بر دانش دانش مورد نیاز معلم در سطح ۰٫۰۵ معنادار است. همچنین، دانش فناوری بیشترین اثر غیرمستقیم، و دانش محتوا کمترین اثر غیرمستقیم را بر دانش مورد نیاز معلم دارد.

در نهایت، دانش محتوا بالاترین اثر کل، و عوامل درون‌فردی کمترین اثر کل را بر دانش مورد نیاز معلم دارد و با توجه به مقادیر تی همهٔ اثرات کل در سطح ۰٫۰۱ معنادار است.

همچنین، نتایج نشان دا د واریانس تبیین‌شدهٔ دانش مورد نیاز معلم برابر با ۰٫٦۹ است. همچنین، میزان واریانس تبیین‌شدهٔ دانش محتوای فناوری، دانش تربیتی فناوری، دانش محتوای تربیتی و خودکارآمدی معلم در مدل برازش‌شدهٔ پژوهش به‌ترتیب، برابر با ۰٫٦۹، ۰٫۵۵، ۰٫٦۳ و ۰٫٤۹ است. در جدول ۳ شاخص‌های برازش مدل بیان شده است. همهٔ شاخص‌ها در محدودهٔ قابل قبول قرار دارند.

جدول ۳. مشخصه‌های نکویی برازندگی مدل پیش‌بینی دانش مورد نیاز معلم

مشخصه	برآورد	آستانهٔ قابل قبول
نسبت مجذور کای به درجهٔ آزادی (χ^2/df)	۲٫٤٤	حداکثر ۵
شاخص برازندگی تطبیقی (CFI)	۰٫۹۸	حداقل ۰٫۹
شاخص نکویی برازش (GFI)	۰٫۹۷	حداقل ۰٫۹
شاخص تعدیل‌شدهٔ نکویی برازش (AGFI)	۰٫۹۳	حداقل ۰٫۹
جذر برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA)	۰٫۰٦	حداکثر ۰٫۰۸

بحث و نتیجه‌گیری

براساس نتایج تحلیل داده‌ها، در ارتباط با اثر مستقیم عوامل درون‌فردی تلفیق فناوری بر خودکارآمدی معلم و دانش مورد نیاز معلم تأیید شده است. نتایج پژوهش حاضر در تأیید اثر مستقیم عوامل درون‌فردی بر خودکارآمدی تلفیق فناوری معلم با نتایج تحقیق استیوارت (۲۰۱۲) همسو است. می‌توان گفت وقتی معلم با انگیزه، علاقه‌مند و کارآمد باشد و نسبت به هدف خود جهت‌گیری مناسب داشته باشد و بتواند نسبت موفقیت و شکست در کارش را پیش‌بینی کند،

باورهای خودکارآمدی تحت تأثیر عدم پیشرفت قرار نمی‌گیرند و اگر معلم باور داشته باشد که می‌تواند با رویکرد تطابق و سازگاری بهتر عمل کند، انگیزهٔ او باقی خواهد ماند؛ در نتیجه، می‌توان انتظار داشت که معلمی که باورهای خودکارآمدی قوی دارد، کمتر تحت تأثیر موانع موجود در استفاده از فناوری قرار می‌گیرد. ولفولک، روسوف و هوی (۱۹۹۰) گفته‌اند خودکارآمدی معلم در نگرش دانش‌آموزان از مدرسه، موضوع درس و خود معلم نقش دارد. همچنین، معتقدند ممکن است بین باورهای خودکارآمدی معلم و انگیزهٔ دانش‌آموزان نسبت به دنبال‌کردن مسیر شغلی خاصی ارتباط و همبستگی وجود داشته باشد. در نتیجه، می‌توان گفت خودکارآمدی معلم عاملی بسیار مهم است که حتی می‌تواند در انتخاب شغل دانش‌آموزان نیز تأثیر بگذارد. بنابراین، وزارت آموزش‌وپرورش باید در گزینش دبیران علاقه‌مند، باانگیزه، کارآمد و... نهایت دقت و سنجش را اعمال کند. تأیید اثر مستقیم عوامل درون‌فردی بر دانش ضروری برای معلم در این پژوهش، با نتایج پژوهش استیوارت (۲۰۱۲)، چاو و هزری جمیل (۲۰۱۲)، و نیدرهاوزر و پرکمن (۲۰۰۸) همسو است.

نیدرهاوزر و پرکمن (۲۰۰۸) بیان کردند عوامل درون‌فردی نظیر اشتیاق، علاقه و انتظار نتیجه و جهت‌گیری هدف بر دانش تلفیق‌یافتهٔ فناوری تأثیر می‌گذارند. با توجه به اینکه اثر مستقیم عوامل درون‌فردی بر دانش ضروری برای معلم در این پژوهش تأیید شده است، بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت برنامه‌های آموزشی تربیت دبیران باید طوری باشد که انگیزهٔ آن‌ها را برای تدریس افزایش دهد، در آن‌ها علاقه‌مندی بیافریند و انتظارِ داشتن نتیجهٔ موفقیت‌آمیز را در آن‌ها تقویت کند و راهنمای آن‌ها در انتخاب و جهت‌گیری اهدافشان باشد که در نتیجهٔ آن، موجب افزایش دانش ضروری برای معلمان خواهد شد.

براساس نتایج، بیشترین اثر مستقیم مربوط به اثر دانش فناوری بر دانش محتوای فناوری به میزان ۰٫۸۳ و معنادار است، که این نتیجه با نتایج آکمن و گوون (۲۰۱۵)، جانکاس و همکاران (۲۰۱٤)، پاموک و همکاران (۲۰۱۳)، کارادنیز و ونتانارتیرن (۲۰۱۳)، کوه، چای و تسای (۲۰۱۳)، کوه، چای و تسای (۲۰۱٤)، اگیه و کینگوا (۲۰۱٤)، و کوه و همکاران (۲۰۱۱) همسو است.

در نتیجه، می‌توان چنین استدلال کرد معلمانی که دانش فناوری یعنی دانش سیستم‌های عامل، دانش سخت‌افزارهای استاندارد و توانایی به‌کارگیری نرم‌افزارهای استاندارد (پردازشگر متون، صفحات گسترده، مرورگرها، پست الکترونیک و...) را دارند، می‌توانند در زمینه‌های مختلف علمی هم‌زمان با توسعهٔ فناوری‌های جدید با به‌کارگیری روش‌های جدید و پربار در کلاس‌های درس پیشرفت داشته باشند.

براساس نتایج، اثر مستقیم خودکارآمدی معلم بر دانش مورد نیاز معلم فناوری تأیید شد. این یافته با نتایج پژوهش‌های کاوانوز و همکاران (۲۰۱۵)، هیگده، اوکار و دمیر (۲۰۱٤)، استیوارت (۲۰۱۲)، و آبیت (۲۰۱۱) همسو است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد اثر کل متغیر خودکارآمدی تلفیق فناوری معلم بر دانش مورد نیاز معلم برابر با ۰٫۰۹ است. علاوه بر این، میزان خطای واریانس متغیر خودکارآمدی معلم برابر با ۰٫۵۱ است و میزان واریانس تبیین‌شدهٔ این متغیر ۰٫٤۹ است. بنابراین، می‌توان، نتیجه‌گیری کرد ۰٫٤۹ تغییرات متغیر خودکارآمدی معلم نسبت به دانش مورد نیاز معلم مربوط به دانش فناوری و عوامل درون‌فردی است و ۰٫۵۱ آن مربوط به متغیرهای دیگری است که در پژوهش حاضر در نظر گرفته نشده‌اند. اثر مستقیم باورهای خودکارآمدی معلم بر دانش مورد نیاز معلم در پژوهش حاضر، نشان‌دهندهٔ این است که باورهای خودکارآمدی درزمینهٔ توانایی تلفیق فناوری در آموزش، عامل مؤثر بر تصمیم‌گیری معلم برای به‌کارگیری تکنولوژی در کلاس درس است. بنابراین، هرچه باورهای خودکارآمدی معلم افزایش یابد، دانش مورد نیاز معلم نیز افزایش می‌یابد. ماتریس همبستگی در پژوهش پیش رو، ارتباط بین خودکارآمدی معلم و دانش مورد نیاز معلم را نشان می‌دهد. همچنین، نتایج این پژوهش، اثر مستقیم خودکارآمدی معلم بر دانش تلفیق فناوری به میزان ۰٫۰۹ را نشان می‌دهد که این مقدار در سطح ۰٫۰۵ معنادار است. بنابراین، همان‌طور که معلمان باورهای خود را تقویت می‌کنند، خودکارآمدی فناوری آن‌ها نیز افزایش می‌یابد؛ در نتیجه، معلمان برای تلفیق فناوری در کلاس‌هایشان، برای ارتقای یادگیری فعال، مستعدتر می‌شوند.

با توجه به نتایج، اثر مستقیم دانش فناوری بر دانش تربیتی فناوری تأیید شد که این نتیجه با نتایج پژوهش آکمن و گوون (۲۰۱۵)، جانکاس و همکاران (۲۰۱٤)، کارادنیز و ونتانارتیرن (۲۰۱۳)، کوه، وو و لیم (۲۰۱۳)، کوه، چای و تسای (۲۰۱۳)، کوه، چای و تسای (۲۰۱٤)، اگیه و کینگوا (۲۰۱٤)، و چای و همکاران (۲۰۱۱؛ ۲۰۱۲) همسو است. اثر دانش فناوری بر دانش تربیتی فناوری نشان‌دهندهٔ این است که دانش فناوری برای بهبود پداگوژی مهم است. با اعتقاد بر اینکه باورها بر رفتار تأثیر می‌گذارند؛ معلمان، به ارزش‌گذاری و آموزش فناوری و حمایت‌هایی علاقه‌مندند که آموزش‌وپرورش ارائه می‌دهد و برای اینکه معلمان به‌طور فعال در یادگیری دانش‌آموزان درگیر شوند، مهم است که آموزش فناوری با هدف تلفیق پداگوژی طراحی شود.

با توجه به نتایج، اثر مستقیم دانش تربیتی بر دانش تربیتی فناوری تأیید شد که با پژوهش آکمن و گوون (۲۰۱۵)، جانکاس و همکاران (۲۰۱٤)، پاموک و همکاران (۲۰۱۳)، کارادنیز و ونتانارتیرن (۲۰۱۳)، کوه، وو و لیم(۲۰۱۳)، کوه، چای و تسای (۲۰۱۳)، کوه، چای و تسای(۲۰۱٤)، اگیه و کینگوا (۲۰۱٤)، و چای و همکاران (۲۰۱۱؛ ۲۰۱۲) همسو است. پس می‌توان نتیجه گرفت معلمی که دانش تربیتی عمیقی دارد، این را درک می‌کند که چطور دانش‌آموزان دانش را می‌کنند، مهارت‌ها را به دست می‌آورند و مهارت‌های یادگیری‌شان را بهبود می‌بخشند و می‌داند که چه روش‌هایی را به‌کار گیرد تا درک و فهم دانش‌آموزان را آسـان کند. او شیوه‌های مدیریت کلاس، تدوین و اجرای طرح درس، سازمان‌دهی یک کلاس در طول آموزش و ارزیابی یادگیری دانش‌آموزان را می‌داند؛ در نتیجه، چنین دانشی بر به‌کارگیری تکنولوژی به‌منظوراجرای مؤثر روش‌های مختلف تدریس تأثیر می‌گذارد و سبب می‌شود معلم، نیازهای آموزشی و محدودیت‌های به‌کارگیری ابزارهای فناوری برای اهداف آموزشی را درک کند.

دربارهٔ اثر مستقیم دانش تربیتی بر دانش محتوای تربیتی با تحقیق آکمن و گوون (۲۰۱۵)، جانکاس و همکاران (۲۰۱٤)، پاموک و همکاران (۲۰۱۳)، کارادنیز و ونتانارتیرن (۲۰۱۳)، کوه، وو و لیم (۲۰۱۳)، کوه، چای و تسای (۲۰۱۳)، کوه، چای و تسای (۲۰۱٤)، اگیه و کینگوا (۲۰۱٤)، و چای و همکاران (۲۰۱۱) همسو است. در نتیجه، معلمان باید ماهیت خشک ساختار رشتهٔ خود را

درک کنند و در انتخاب و انتقال مطالبِ (محتوا) ضروری به فعالیت‌های یادگیری معنادار، حفظ تسلط در بحث‌های جمعی و تشخیص، و برجسته‌سازی کاربردهای محتوا به زندگی دانش‌آموزان خود مهارت داشته باشند. معلمان باید دانش محتوای عمیق و بسیار سازمان‌یافته داشته باشند تا بتوانند از آن به‌صورت انعطاف‌پذیر و اثربخش برای اهداف آموزشی استفاده کنند. همان‌طور که براساس نتایج پژوهش‌ها، راهبردهای آموزشی برای افزایش یادگیری مؤثر بر محتوا تأثیر می‌گذارند و دانش عمیق محتوای تربیتی اساس تدریس خوب را فراهم می‌آورد.

تأیید اثر مثبت و معنادار دانش تربیتی بر دانش مورد نیاز معلم با مطالعات آکمن و گوون (۲۰۱۵)، جانکاس و همکاران (۲۰۱٤)، کارادنیز و ونتانارتیرن (۲۰۱۳)، کوه، وو و لیم (۲۰۱۳)، کوه، چای و تسای (۲۰۱۳)، کوه، چای و تسای (۲۰۱٤)، چای و همکاران (۲۰۱۲)، اگیه و کینگوا (۲۰۱٤)، و چای و همکاران (۲۰۱۱) همسو بوده، و با نتایج پاموک و همکاران (۲۰۱۳) مغایر است و نشان می‌دهد اعتماد به نفس معلمان دربارهٔ فرایندها و شیوه‌ها یا روش‌های تدریس و یادگیری شامل اهداف آموزشی، ارزش‌ها و روش‌های آموزش، درک مهارت‌های مدیریت کلاس درس، برنامه‌ریزی درسی و ارزیابی دانش‌آموزان، تدوین و اجرای طرح درس و همهٔ زمینه‌های یادگیری دانش‌آموزان، تأثیر مثبتی بر دانش ضروری برای معلم دارد. معلمانی که علاقه‌مند به افزایش سبک آموزشی و پداگوژی خود با به‌کارگیری فناوری هستند، بدون اجبار از طرف اداره‌های آموزش‌وپرورش، برای این کار تلاش خواهند کرد. شاید دلیل این امر این باشد که این معلمان به دنبال آموزش و راهنمایی‌های مورد نیازِ لازم به‌منظور تلفیق موفق فناوری هستند.

نتایج پژوهش، اثر مستقیم دانش محتوا بر دانش محتوای تربیتی را نشان می‌دهد؛ این نتیجه با تحقیقات آکمن و گوون (۲۰۱۵)، جانکاس و همکاران (۲۰۱٤)، پاموک و همکاران (۲۰۱۳)، کارادنیز و ونتانارتیرن (۲۰۱۳)، کوه، وو و لیم (۲۰۱۳)، کوه، چای و تسای (۲۰۱۳)، کوه، چای و تسای (۲۰۱٤)، اگیه و کینگوا (۲۰۱٤)، و چای و همکاران (۲۰۱۱) همسو است. این یافته نشان می‌دهد، معلمی که دانش مفهومی قوی دارد، دانش گسترده‌تری دربارهٔ محتوا و ارتباط آن با دیگر موضوعات دارد؛ در نتیجه، می‌تواند در تدریس و موقعیت‌های حل مسئله بر روی این دانش تکیه کند. چنین معلمی می‌داند یادگیری چه مفاهیمی برای دانش‌آموزان سخت یا آسان است و دربارهٔ

پیش‌زمینه‌های قبلی دانش‌آموزان اطلاع دارد. علاوه بر این، معلم باید به‌منظور ارائهٔ واضح و مؤثر موضوع، مفاهیم، نظریه‌ها و مهارت‌های عملی مربوط به موضوع تدریس را درک کند. براساس تحقیقات، معلمان دانش محتوای تربیتی را بیشتر ضمن تجربه‌های تدریس خود به دست می‌آورند. بنابراین، آموزش‌های ضمن خدمت معلمان باید با تمرکز بر ارتقای دانش محتوای تربیتی صورت گیرد.

نتایج اثر مستقیم دانش محتوا بر دانش مورد نیاز معلم با نتایج مطالعات آکمن و گوون (۲۰۱۵) دربارهٔ معلمان در حال خدمت، جانکاس و همکاران (۲۰۱٤)، کارادنیز و ونتانارتیرن (۲۰۱۳)، کوه، وو و لیم (۲۰۱۳)، چای و همکاران (۲۰۱۱؛ ۲۰۱۲)، کوه، چای و تسای (۲۰۱٤)، و اگیه و کینگوا (۲۰۱٤) همسو است، و با پژوهش آکمن و گوون (۲۰۱۵) در زمینهٔ معلمان پیش از خدمت، پاموک و همکاران (۲۰۱۳)، لینگ کوه، چای و تسای (۲۰۱۳) مغایر است. بنابراین، می‌توان چنین استدلال کرد که داشتن دانش محتوای بالا به انتخاب بهتر فناوری‌هایی کمک می‌کند که یادگیری دانش‌آموزان از محتوا را افزایش دهد و دانش محتوای قوی بر روش آموزش و به‌کارگیری فناوری تأثیر دارد که در نتیجه، به تدریس خوب منجر می‌شود.

اثر مستقیم و معنادار دانش محتوای فناوری بر دانش مورد نیاز معلم همسو با نتایج پژوهش با نتایج پژوهش آکمن و گوون (۲۰۱۵) در زمینهٔ معلمان پیش از خدمت، جانکاس و همکاران (۲۰۱٤)، پاموک و همکاران (۲۰۱۳)، کارادنیز و ونتانارتیرن (۲۰۱۳)، کوه و همکاران (۲۰۱۳)، کوه، چای و تسای (۲۰۱۳)، کوه، چای و تسای (۲۰۱٤)، اگیه و کینگوا (۲۰۱٤)، و چای و همکاران (۲۰۱۱) همسوست.

با توجه به مشخصات برازندگی مدل، مدل مفهومی پژوهش حاضر می‌تواند مدل خوبی برای دانشگاه‌ها و مراکز تربیت دبیر دربارهٔ تلفیق فناوری در محتوا و فناموزش و پداگوژی باشد.

بنابراین، مراکز و مؤسسات آموزش عالی تربیت دبیر باید برنامه‌هایی را برای افزایش تلفیق فناوری در محیط کلاس فراهم کنند. علاوه بر این، باید سازمان آموزش‌وپرورش وسایل و تجهیزات لازم برای استفادهٔ مؤثر و کارآمد از فناوری را در مدارس فراهم کند.

منابع

Agyei, D., & Keengwe,J. (2014). Using technology pedagogical content knowledge development to enhance learning outcomes. *Education and Information Technologies,*19, 155–171.

Bankole, O., & Babalola, S. (2012). Internet use among undergraduate students of olabisi onabanjo university, ago Iwoye, Nigeria. *Library Philosophy and Practice*.

Brown, D. (2006). Can instructional technology enhance the way we teach students and teachers?. *Journal of Computing in Higher Education,* 17(2), 121–142.

Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2012). Examining preservice teachers' perceived knowledge of TPACK and cyberwellness through structural equation modeling. *Australasian Journal of Educational Technology,* 28(6), 1000-1019.

Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society*, 16(2), 31–51.

Chai, C. S., Koh, J. H. L., Tsai, C. C., & Tan, L. L. W. (2011). Modeling primary school pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers & Education,* 57(1), 1184-1193.

Chen, W., Lim, C., & Tan, A. (2010). Pre-service teachers' ICT experiences and competencies: New generation of teachers in digital age. In S. L. Wong et al. (Eds.), *Proceedings of the 18th International Conference on Computers in Education*, Putrajaya, Malaysia.

Chua, H., & Jamil, H. (2012). Factors influencing the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) among TVET instructors in Malaysian TVET Institution. *Social and Behavioral Sciences,* 69, 1539 –1547.

Cox, S. (2008). *A conceptual analysis of technological pedagogical content knowledge.* Doctoral Dissertation, *Brigham Young University.*

Forbes, C., & Davis, E. A. (2007). Beginning elementary teachers' learning through the use of science curriculum materials*:* A longitudinal study. *Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching Conference, New Orleans.*

Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: An introduction and orientation. In N. G. 16-Lederman & J. Gess-Newsome (eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (pp. 3–16). Science & Technology Education Library. London: Kluwer Academic.

Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education, Professional development and practice series*. New York, NY: Teachers College Press.

Hall, G. E. (2010). Technology's Achilles heel: Achieving high-quality implementation. *Journal of Research on Technology in Education,* 42(3), 231–253.

Hiğde, E. Uçar, M., & Demir, C. (2014). The investigation of self-efficacy of pre-service science teachers and pre-service physics teachers towards web pedagogical

content knowledge regarding internet use habits. *Social and Behavioral Sciences,* 116, 3395–3399.

Hofer, M., &Grandgenett, N. (2012). TPACK Development in Teacher Education: A Longitudinal Study of pre service teachers in a secondary M. A. Ed. program. *Journal of Research on Technology in Education*, 45(1), 83-106.

Karadeniz, S., &Vatanartıran, S. (2013). Adaptation of a TPACK survey to Turkish for secondary school teachers. *Human Sciences*, 10(2), 34-47.

Kavanoz. S., Yüksel. H. G., & Ozcan. E. (2015). Pre-service teachers' self-efficacy perceptions on Web Pedagogical Content Knowledge. *Computers & Education,* 85, 94-101.

Keller, J. M. (2010). *Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach.* London: Springer.

Kim, C., & Keller, J. M. (2011). Towards technology integration: The impact of motivational and volitional email messages. *Educational Technology Research and Development*, 59(1), 91–111.

Kim, M., C., Kim, K. M., Lee, C., & Spector, D. (2013). Teacher beliefs and technology integration. *Teaching and Teacher Education,* 29, 76-85.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge?. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education,* 9(1), 60–70.

Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Tsai, C. C. (2014). Demographic factors, TPACK constructs, and teachers' perceptions of constructivist-oriented TPACK. *Educational Technology & Society*, 17(1), 185–196.

Koh, J. H. L., Woo, H. L., & Lim, W. Y. (2013). Understanding the relationship between Singapore preservice teachers' ICT course experiences and technological pedagogical content knowledge (TPACK) through ICT course evaluation. *Educational Assessment Evaluation and Accountability,* 25, 321–339.

Lin, C. C., Yu, W. W., Wang, J., & Ho, M. H. (2015). Faculty's perceived integration of emerging technologies and pedagogical knowledge in the instructional setting. *Social and Behavioral Sciences,* 176, 854 – 860.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.

Niederhauser, D. & Perkmen,S. (2008). Validation of the intrapersonal technology integration scale: Assessing the influence of intrapersonal factors that influence technology integration. *Computers in the Schools,* 25(1–2), 98-111.

Pamuk, S., Ergun, M., Cakir, R. H., Yilmaz, & B., Ayas, C. (2013). Exploring relationships among TPACK components and development of the TPACK instrument. *Education and Information Technologies*, 20(2), 241-263.

Polly, D., Mims, C., Shepherd, C. E., & Inan, F. (2010). Evidence of impact: transforming teacher education with preparing tomorrow's teachers to teach with technology. *Teaching and Teacher Education,* 26, 863–870.

Sahin, I. (2011). Development of Survey of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(1), 97-105.

Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Koehler, M., Punya, M., & Shin, T. (2009).

Examining preservice teachers' development of technological pedagogical content knowledge in an introductory instructional technology Course. *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2009*, 1, 4145-4151.

Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher,* 15(2), 4-14.

Stewar, J. (2012). *Interapersonal factors affecting technological pedagogical content knowledge in Oklahoma agricultural education teachers*. Master Thesis, Oklahoma State University.

Tschannen-Moran, M., & Woolfolk Hoy, A. (2001). Teacher efficacy: Capturing and elusive construct. *Teaching and Teacher Education,* 17, 783–805.

Woolfolk, A. E., Rosoff, B., & Hoy, W. K. (1990). Teachers' sense of efficacy and their beliefs about managing students. *Teaching and Teacher Education*, 6, 137-148.