

مقایسه تأثیر الگوهای آموزش مستقیم و ساختارگرایی بر افزایش دانش تلفیق تکنولوژی دانشجو معلمان

زهرا حسینی*، استادیار گروه تکنولوژی آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران
z_hosseini@azad.ac.ir

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، مقایسه تأثیر الگوی آموزش مستقیم با الگوی ساختارگرایی برافزایش دانش تلفیق تکنولوژی بود. چارچوب دانش تکنولوژیک پداگوژیک محتوا (TPACK) به عنوان الگوی کاربردی برای تعریف، اجرا و ارزیابی تلفیق تکنولوژی به کار گرفته شد. به منظور اجرای پژوهش از روش شبه آزمایشی با دو گروه آزمایش و نیز طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. به این منظور، دو کلاس با تعداد نمونه ۴۴ نفر از دانشجویان گروه تکنولوژی آموزشی (درس پروژه) با روش نمونه‌برداری خوشه‌ای تصادفی انتخاب شدند. در ابتدای دوره آزمون TPACK برای ارزیابی دانش تلفیق تکنولوژی به دانشجویان هر دو گروه به عنوان پیش‌آزمون داده شد. گروه‌های نمونه برای یک ترم کاربردی‌های آزمایشی را دریافت کردند (۱۵ جلسه). به گروه آزمایش اول با الگوی آموزش مستقیم و گروه آزمایش دوم با استفاده از الگوی ساختارگرایی آموزش داده شد. محتوای درس علوم ابتدایی برای آموزش در دو گروه به عنوان محتوای لازم برای تلفیق تکنولوژی در تدریس انتخاب شد. در پایان ترم، داده‌های حاصل از پیش‌آزمون و پس‌آزمون، با استفاده از آزمون کوواریانس تحلیل شد. نتایج حاصل نشان داد بین تأثیر دو الگوی آموزش مستقیم و الگوی ساختارگرایی بر افزایش دانش تکنولوژیک پداگوژیک محتوا (TPACK) و مؤلفه‌های آن برتری معنی‌داری وجود ندارد ($P < 0/05$).

واژه‌های کلیدی: تلفیق تکنولوژی، ساختارگرایی، آموزش مستقیم، TPACK، دانشجو معلمان.

* نویسنده مسؤول

مقدمه و پیشینه

استفاده از تکنولوژی به عنوان یک ابزار آموزشی به طور فزاینده‌ای در مؤسسات آموزشی مورد توجه قرار گرفته است. از این رو، مدارس و دانشگاه‌ها در حال سرمایه‌گذاری بر روی تجهیز مراکز یادگیری از نظر سخت‌افزارها، نرم‌افزارها و دسترسی به شبکه‌های اینترنتی هستند؛ اما علی‌رغم این حمایت‌های سازمانی، تکنولوژی هنوز به عنوان یک ابزار آموزشی در فرایند یادگیری پذیرفته نشده است (اونزا، ۲۰۰۸). بعضی شواهد بیانگر آن است که حتی در زمانی هم که تکنولوژی (به‌ویژه اینترنت) در تدریس استفاده شده، نتوانسته است در حد مورد انتظار آن مفید و مؤثر واقع شود (هوکات^۲ و همکاران، ۲۰۰۴؛ مک کینی^۳، ۲۰۰۷؛ سیک^۴، ۲۰۰۸).

مرور ادبیات پژوهشی نشان می‌دهد که بعضی از عوامل در میزان و نیز اثربخشی استفاده از تکنولوژی در تدریس مؤثرند؛ از جمله: دسترسی به منابع، کیفیت نرم‌افزارها و سخت‌افزارها، آسانی استفاده، سیاست‌های ملی و آموزشگاهی، تعهد به یادگیری حرفه‌ای، زمینه‌های دانش رایانه‌ای و نیز نقش معلمان در استفاده از تکنولوژی؛ اما در میان تمام این عوامل، نقش معلم و ملاحظه‌پداگژی به عنوان مهمترین عوامل معرفی شده‌اند (مومتاز^۵، ۲۰۰۰). از این رو، برنامه‌های آموزشی تربیت معلم نقش بسیار ارزنده‌ای در آماده‌سازی معلمان برای استفاده از تکنولوژی ایفا می‌کنند. این در حالی است که شواهد پژوهشی بیانگر آن است که آموزش معلمان به‌رغم کوشش‌های روزافزون در تربیت معلمان و آماده‌سازی آنان برای فناوری، همچنان ناکام بوده است (فیشرمن و دیویس^۶، ۲۰۰۶؛ مک کینی و همکاران، ۱۹۹۹؛ براش^۷ و همکاران، ۲۰۰۳). بسیاری از پژوهش‌ها تاکید کرده‌اند که تدریس مهارت‌های تکنولوژی به صورت یک سری مهارت‌های رایانه‌ای جدا از هم به‌طوری که در بسیاری از برنامه‌های رایج تربیت معلم (پیش از خدمت و ضمن خدمت) انجام می‌شود، از موجبات ناکامی در استفاده اثربخش از رایانه است (ورسیداس و مک ایساک^۸، ۲۰۰۱؛ فلیک و بل^۹، ۲۰۰۰؛

1- Owens
2- Hocutt
3- McKinney
4- Sic
5- Mumtaz
6- Fishman & Davis
7- Brush
8- Vrasidas & McIsaac
9- Flick & Bell

کهلر، میشرای و یحیا^۱، ۲۰۰۷). بنابراین، تلفیق تکنولوژی در برنامه درسی برای یادگیری استفاده اثربخش از تکنولوژی در تدریس پیشنهاد شده است.

به منظور تلفیق تکنولوژی در تدریس مدل‌های متفاوتی مطرح شده است که در میان آنها مدل دانش تکنولوژیک پداگوژیک محتوا (TPACK)^۲ ارائه شده توسط میشرای و کهلر (۲۰۰۶) با ادعای ارائه روشی نو برای شناخت دانش استفاده مؤثر از تکنولوژی در تدریس، مورد توجه قرار گرفته است. براساس TPACK، تکنولوژی صرفاً یک عامل اضافه شده به عناصر برنامه درسی نیست. این مدل برای خلق اهداف، روش‌ها، مواد و تعیین نوعی ارزیابی انعطاف‌پذیر که می‌تواند با یادگیرندگان مختلف سازگاری داشته باشد، مفید است. در واقع، ساختار مدل جدیدی است که به ماهیت متنوع و انعطاف‌پذیر رسانه‌های جدید بستگی دارد. این مدل می‌تواند با هر روش طراحی برنامه درسی، با توجه به چگونگی یادگرفتن شاگردان، انطباق یابد و در این ضمن، اختلاف‌های فردی بین شاگردان را مورد توجه قرار دهد (مکنیر^۳، ۲۰۰۹).

صاحب‌نظران معتقدند یادگیری بر اساس این مدل نوع خاصی از دانش را که معلمان برای استفاده مؤثر از تکنولوژی نیاز دارند، فراهم می‌کند (دورینگ^۴ و همکاران، ۲۰۰۹؛ آنجلی و والانیس^۵، ۲۰۰۸).

شالوده مدل بر اساس مدل دانش پداگوژی محتوا که شالمن^۶ (۱۹۸۶) ارائه کرده، بنا شده است. شالمن (۱۹۸۶) ادعا نمود تدریس موفق نیازمند علم ویژه‌ای است که او آن را دانش پداگوژی محتوا (PCK)^۷ نامید. شالمن PCK را به عنوان دانشی متمایز از دو نوع دانش پداگوژی و دانش محتوا تبیین کرد که در عین حال، با هر دو نوع دانش مذکور نقاط مشترکی دارد.

از نظر شالمن (۱۹۸۶) دانش محتوا، دانش در رابطه با موضوعی است که قرار است تدریس شود. این دانش شامل دانش واقعیات، مفاهیم، تئوری‌ها و رویه‌های موجود در یک رشته درسی است. به عبارتی دیگر، دانش محتوا چهارچوب‌هایی است که ایده‌ها و نظریات را سازماندهی و به هم مربوط می‌کند و دانش مربوط به ارائه مستندات، شواهد و دلایلی که حیطه خاص درسی را شامل

1- Koehler & Mishra & Yahya

2- Technological Pedagogical Content Knowledge

3- McAnear

4- Doering

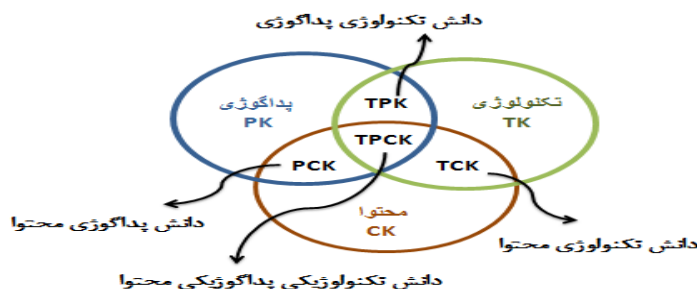
5- Angeli & Valanides

6- Shulman

7- Pedagogical Content Knowledge (PCK)

می‌شود (کهلر و میشر، ۲۰۰۹). در مقابل، دانش پداگوژی آگاهی‌های مربوط به فرایند تدریس، تئوری‌های شناختی و اجتماعی یادگیری و همچنین، ادراک اینکه چگونه این تئوری‌ها در کلاس‌های درسی کاربرد دارند را شامل می‌شود. در این میان، دانش پداگوژی محتوا (PCK) تعامل دانش محتوا و دانش پداگوژی است که صرفاً نمی‌تواند مجموعی از دو دانش اولیه باشد. در واقع، PCK نتیجه آمیختن دانش محتوا و پداگوژی است که معلم را به فهم اینکه یک دانش چگونه برای آموزش سازماندهی، انطباق و ارائه می‌گردد، هدایت می‌کند. به عبارتی، می‌توان گفت PCK دریافت اینکه چه چیز یادگیری مباحث خاص را آسان یا سخت می‌کند و ادراکات و پیش‌مفاهیمی که شاگردان در سنین و زمینه‌های گوناگون برای یادگیری مباحث جدید با خود به همراه می‌آورند را شامل می‌شود. این دانش ویژه، زمینه درک رابطه بین محتوا و پیش‌دانش‌های شاگردان و روش‌های متنوع تدریس برای تدریس اثربخش و موفق را فراهم می‌کند (کهلر و میشر، ۲۰۰۹).

با توجه به گسترش تکنولوژی؛ مدل TPACK با افزودن عامل تکنولوژی به مدل شالمن به وجود آمد. کهلر و میشر (۲۰۰۹) دانش تکنولوژی را با توجه به تعریف تکنولوژی اطلاعات، همان‌طور که کمیته انجمن ملی پژوهش سواد تکنولوژی اطلاعاتی (NRC, ۱۹۹۹) تعریف کرده‌اند، مطرح می‌کنند. از این دیدگاه، دانش تکنولوژی فراسوی تصور رایج و سنتی در مورد سواد رایانه‌ای است. آنها معتقدند دانش تکنولوژی درک عمیقی را در رابطه با چگونگی ساخت تنوعی از امور و وظایف مختلف با به‌کاربری تکنولوژی اطلاعات برای روند پیشرفت اطلاعات، ارتباطات و حل مسأله در کل دوره زندگی فراهم می‌کند (کهلر و میشر، ۲۰۰۹).



شکل ۱: دانش تکنولوژیک پداگوژیک محتوا (میشرا و کهلر، ۲۰۰۶)

بر این اساس، ساختار مدل TPACK از مؤلفه‌های زیر تشکیل شده است:

- دانش پداگوژی (PK): دانشی ژرف از فرایندها، رویکردها و روش‌های تدریس و یادگیری است. این دانش چگونگی تنظیم روش‌ها را برای رسیدن به اهداف آموزشی دربرمی‌گیرد. در واقع، نوعی درک کلی از چگونگی یادگیری شاگردان، مدیریت کلاس، توسعه، اجرا و ارزشیابی از برنامه درسی را شامل می‌شود.
- دانش تکنولوژی (TK): تکنولوژی در معنای امروزی آن شامل دانش چگونگی نصب، راه‌اندازی و استفاده از انواع نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای مرتبط با رایانه است که شامل مهارت‌هایی؛ از جمله مهارت در اداره سیستم و کاربرد ابزارهایی نظیر Word و کاربری اینترنت است.
- دانش محتوای درسی (CK): این دانش موضوع درسی است که معلمان باید تدریس کنند و شاگردان بیاموزند.
- دانش تکنولوژی پداگوژی (TPK): دانش مرتبط با شناخت تکنولوژی‌های متنوع موجود است که در موقعیت‌های یادگیری و تدریس قابل استفاده‌اند و همچنین، آگاهی از اینکه چگونه نحوه تدریس ممکن است در نتیجه استفاده از تکنولوژی‌های موجود تغییر نماید.
- دانش تکنولوژی محتوای درسی (TCK): این دانش بیانگر آن است که چگونه محتواهای خاص درسی با تکنولوژی به‌طور دوجانبه به یکدیگر مربوط می‌شوند. در واقع، معلمان نیاز دارند نه تنها در مورد محتوایی که تدریس می‌کنند بدانند؛ بلکه باید آگاه باشند که چطور محتوا با توجه به

اقتضاهاى تکنولوژیک تغییر می‌کند؛ چون امروزه ابزارهاى تکنولوژیک می‌تواند ساختارهاى موضوع‌هاى درسى را تغییر دهد.

• دانش‌پداگوژى محتوا (PCK): این دانش تعیین‌کننده آن است که چه رویکرد آموزشی با هر یک از گونه‌هاى محتواى درسى خاص سازگار است.

• دانش تکنولوژیک پداگوژیک محتوا (TPCK): دانشى است برآینده از سه نوع دانش محتوا، پداگوژى و تکنولوژى که فراتر از مجموعى از این دانش‌هاست. این دانش مستلزم فهم عمیق از مفاهیم فوق است که از تکنولوژى به‌طور سودمند برای ساختاردهى محتواى تدریس استفاده می‌کند. به بیان دیگر، این دانش حل مسائل آموزشی را با استفاده از تکنولوژى امکان‌پذیر می‌کند. پس از گذشت مدتی واژه TPCK به منظور سهولت بیان به TPACK تغییر یافت.

از مطالعه بررسى‌ها و تحقیقات انجام شده در شناخت و تبیین TPACK می‌توان دریافت که مدل TPACK با پشتوانه‌اى نظرى در تبیین تلفیق تکنولوژى راه‌نویدبخشى به سوى تلفیق موفق تکنولوژى در برنامه درسى است. امروزه TPACK به عنوان یک تئورى، مدل، رویکرد آموزشی و نیز رویکرد ارزیابى از دانش تلفیق تکنولوژى در مؤسسات متعددى به کار گرفته شده و در پژوهش‌هاى بسیارى قابلیت‌هاى خود را بر افزایش یادگیرى نشان داده است (وانگ^۱ و همکاران، ۲۰۱۵ و دباغ و جونز^۲، ۲۰۱۵). این تاکید در حدی است که هوانگ^۳ (۲۰۱۵) TPACK را برای بهره‌مندی از یادگیرى ترکیبى یکى از ضروریات می‌داند. از این رو، مجهز کردن مدرسان سطوح مختلف به دانش TPACK برای توانمندسازى آنان برای تلفیق تکنولوژى در تدریس یکى از برنامه‌هاى مهم در بسیارى از نظام‌هاى آموزشى دنیا مطرح شده است و با وجود گذشت زمان اندک از معرفى آن، تحقیقات بسیارى در زمینه استراتژى‌ها، رویکردها و نیز عوامل مؤثر در پیشرفت آن انجام شده است. در این راستا، پژوهش حاضر با مقایسه دو الگوی آموزش مستقیم و ساختارگرایی در پی یافتن الگوی مناسب برای افزایش دانش TPACK است.

الف) الگوی آموزش مستقیم: آموزش مستقیم روشى سازمان‌یافته و معلم محور است، که بر جزئیات فرایند آموزش متمرکز است و برای آموزش مدرسه‌اى؛ به‌ویژه خواندن و ریاضى استفاده

1- Wang

2- Debbagh & Jones

3- Hoang

می‌شود و بر تکرار و تمرین و ارائه بازخوردهای فوری تأکید دارد. در این روش، ارائه دروس به صورت زنجیره‌وار و با گام‌های کوچک است که به خوبی توسط معلمان آموزش داده می‌شود (هالاها و کافمن^۱، ۲۰۰۳). آن گونه که تارور^۲ (۲۰۰۴) بیان می‌کند، آموزش مستقیم رویکردی است که "موفقیت‌های پی در پی" ایجاد می‌کند. داشتن اهداف مشخص و دقیق، ارائه پیش سازمان‌دهنده، فعال بودن معلم، تنظیم درس در گام‌های کوچک، ارائه محتوا از ساده به دشوار (سیف، ۱۳۸۹)، سازماندهی دقیق محتوا، انجام ارزیابی مداوم و نظارت مستمر بر عملکرد یادگیرنده، تعامل شفاف معلم با دانش‌آموز (واتکینز و اسلوکام^۳، ۲۰۰۴) تقویت پاسخ‌های صحیح و اصلاح پاسخ‌های نادرست (کارناین^۴ و همکاران، ۲۰۰۴)، از جمله ویژگی‌های آموزش مستقیم ذکر شده است.

ب) الگوی ساختارگرایی: در این نوع آموزش کنترل و نظارت بر فرایند یادگیری به فراگیران سپرده می‌شود. در واقع، شکلی از اکتشاف هدایت شده وجود دارد تا یادگیرندگان با راهنمایی معلم، فرصت کشف فعال، کاوشگری، بحث و گفت‌وگو، ارزیابی دیدگاه‌ها و استدلال و تبادل عقیده پیدا کنند. در تدریس ساختارگرا، یادگیری مشارکتی و جمعی تشویق و حمایت می‌شود. در رویکرد ساختارگرایی یکی از نقش‌های مهم معلم نقش آسان‌سازی فرآیند ساخت دانش است. در این فرایند یادگیرنده در مرکز یادگیری است و معلم نقش راهنما و تسهیل‌کننده را ایفا می‌کند و به یادگیرنده اجازه داده می‌شود تا دانش را بسازد؛ نه این که دانش از راه آموزش به او ارائه شود. معلمان با آگاهی از نظرها و تجارب قبلی فراگیران موقعیت‌هایی را طراحی می‌کنند تا فراگیران بتوانند به بازسازی یا بسط دانش خود بپردازند. این موقعیت‌ها از طریق فعالیت‌های آموزشی گوناگونی، مانند طرح، تهیه گزارش و کارورزی ارائه می‌شود. در مقایسه الگوی آموزش مستقیم و الگوی ساختارگرایی رابلیر و دورینگ^۵ (۲۰۱۰) مواردی را برشمرده که بخشی از آن در جدول ۱ آمده است.

1- Hallahan & Kauffman
2- Tarver
3- Watkins & Slocum
4- Camine
5- Roblyer & Doering

جدول ۱: مقایسه آموزش در الگوی ساختارگرایی و آموزش مستقیم (رابلر و دورینگ، ۲۰۱۰)

محیط آموزشی در الگوی ساختارگرایی	محیط آموزشی الگوی آموزش مستقیم
استرس کار گروهی	استرس فردی
اهداف جهانی به عنوان حل مسأله و تفکر انتقادی و گاه متفاوت برای شاگردان	اهداف مشخص عینی و یکسان برای کلیه شاگردان
شاگردان دانش خود را از تجربیات خود در تطبیق یادگیری در زندگی واقعی استخراج می کنند.	معلم مهارت ها و دانش هایی را به شاگردان انتقال می دهد.
شاگردان مهارت های یادگیری سطح پایین تر را در زمینه کار برای مهارت های سطح بالاتر یاد می گیرند.	شاگردان مهارت های پیش نیاز برای مهارت های جدید را یاد می گیرند.
یادگیری در ضمن فعالیت های مسأله محور اتفاق می افتد. یادگیری بر اثر اکتشاف در یک محیط غنی اتفاق می افتد.	مراحل یادگیری به وضوح تعیین شده اند. ارائه ها و فعالیت ها به شاگردان کمک می کنند تا مطالب و اطلاعات را به خاطر بسپارند، بفهمند و نیز انتقال دهند.
مواد و روش ها یادگیرنده محور و پیرامون مسأله و اکتشاف است.	مواد و روش ها معلم محور هستند.

بسیاری از صاحب نظران معتقدند که رابطه تکمیل کننده و دو جانبه ای بین تکنولوژی و ساختارگرایی وجود دارد؛ به طوری که اجرای یکی از آنها سودمندی هایی برای دیگری به ارمغان می آورد. ساختارگرایی نظریه ای است که یادگیری فعال، مشارکتی، روی مسائل واقعی و پویا را مطرح می کند؛ ضمن آنکه تکنولوژی دارای ابزارهایی است که می تواند چنین محیط یادگیری را فراهم و فرایند یادگیری را تسهیل و تسریع کند. این در حالی است که زمانی که از آموزش مستقیم سخن به میان می آید، بسیاری از افراد تصور می کنند آموزش مستقیم به معنی آموزش از راه روش تدریس سخنرانی^۱ است؛ در حالی که تدریس از راه سخنرانی یکی از شیوه های آموزش معلم محور است. آموزش مستقیم در ضمن آنکه بر محوریت معلم تاکید دارد، فعالیت یادگیرنده را نیز مدنظر دارد. در این پژوهش، محقق با فراهم آوردن دو نوع شرایط آموزشی متفاوت درصدد پاسخ به این سؤال است که کدام یک از الگوهای آموزش مستقیم یا ساختارگرا یادگیری استفاده اثربخش از تکنولوژی در تدریس (تلفیق تکنولوژی بر مبنای TPACK) را در دانشجو معلمان افزایش می دهد. به عبارت دیگر، آیا تفاوتی بین تأثیر دو الگوی آموزش مستقیم و ساختارگرایی بر افزایش دانش تلفیق تکنولوژی بر اساس TPACK وجود دارد یا خیر؟ در این پژوهش، در الگوی آموزش مستقیم دانشجو معلمان روشی فعال را در انجام پروژه طی می کنند. در واقع، در این پژوهش در کلاسی که

با آموزش مستقیم هدایت می‌شود، دانشجومعلمان به انجام پروژه‌ها به صورت فردی و بر اساس راهنمایی‌های مدرس (معلم محور) و بر اساس هدف‌های مشخص و دستورالعمل‌های عینی به فعالیت‌ها می‌پردازند. در مقابل، در کلاسی که با الگوی ساختارگرایی هدایت می‌شود، دانشجو معلمان با شروع کار بر اساس یک مسأله، مشارکت در گروه‌های کوچک، یادگیری فعال، کار بر اساس اجرا بر روی طراحی و در محیطی که یادگیرنده محور است، به فعالیت می‌پردازند.

روش

در این پژوهش دو گروه آزمودنی در دو کلاس ۲۲ نفری با دو نوع الگوی تدریس متفاوت قرار گرفتند و نتایج حاصل از تأثیر الگوهای تدریس تجزیه و تحلیل شد. نوع پژوهش از نوع شبه‌آزمایشی^۱ با پیش‌آزمون و پس‌آزمون با دو متغیر آزمایشی (آموزش با الگوی ساختارگرایی و آموزش مستقیم) بود. از آنجایی که مفاهیم تلفیق تکنولوژی در دروس و یا سرفصل‌های گذشته دانشجویان گنجانده نشده است، شیوه معمول و به‌اصطلاح آموزش سنتی برای تدریس تلفیق تکنولوژی وجود ندارد. بنابراین، در عمل امکان استفاده از گروه سنتی به عنوان گروه مقایسه وجود نداشت.

به منظور اجرای این پژوهش، دو گروه از دانشجویان رشته تکنولوژی آموزشی که دارای سابقه تدریس بودند (دانشجومعلمان) به عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. شرایط تدریس در دو گروه از نظر زمان تشکیل کلاس و مدرس یکسان در نظر گرفته شد. تدریس گروه آزمایش اول، بر اساس الگوی تدریس مبتنی بر آموزش مستقیم تدریس و گروه آزمایش دوم بر اساس الگوی تدریس مبتنی بر ساختارگرایی هدایت شدند. مقایسه حاصل از تفاوت در نمره‌های به‌دست آمده در دو پس‌آزمون در دو گروه، بیانگر میزان اثر دو الگوی تدریس بر افزایش TPACK بود.

پرسشنامه TPACK به عنوان ابزار ارزیابی متغیر اثرپذیر (وابسته) استفاده شد. این پرسشنامه ابتدا توسط اشمیت^۲ و همکاران (۲۰۰۹) که در واقع ارائه‌کنندگان مدل بودند، برای اندازه‌گیری معرفی شده است. سؤال‌های این پرسشنامه بر مبنای خوداظهاری تنظیم شده و به هفت بخش تفکیک شده‌اند که مؤلفه‌های آن را تحت پوشش قرار می‌دهد. همچنین، سؤال‌های پرسشنامه TPACK با

1- quasi-experimental
2- Carnine

توجه به تنوع محتوای انتخاب شده و یا موضوع تدریس باید تطبیق داده می‌شد که در این پژوهش برای محتوای علوم تنظیم شد؛ برای مثال، "من تکنولوژی‌هایی را می‌شناسم که فهم مطالب درسی علوم را آسان می‌کند." پرسشنامه پژوهش، در تحقیقات پیشین توسط حسینی و کامال^۱ (۲۰۱۲) در جامعه دانشجویان ایرانی اعتبارسنجی شده است. میزان اعتبار پرسشنامه بر اساس آلفای کرونباخ ۰/۸۹ محاسبه شده است. این رقم، میزان قابل قبولی را برای اعتبار نشان می‌دهد. این میزان برای هر گروه از مؤلفه‌های پرسشنامه بین ۰/۸۵ تا ۰/۶۱ برآورد شده است.

جامعه آماری پژوهش کلیه دانشجویان رشته تکنولوژی آموزشی و دارای سابقه تدریس در سال ۱۳۹۴-۱۳۹۳ دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب بودند. از جامعه آماری مورد نظر، با توجه به امکان اجرای مطالعه، دو کلاس از دانشجویانی که برای درس پروژه در نیمسال اول ۱۳۹۴-۱۳۹۳ ثبت‌نام کرده بودند، انتخاب شدند. کل حجم نمونه شامل ۴۴ نفر و تعداد هر یک از کلاس‌ها ۲۲ نفر بود که به عنوان حجم نمونه پژوهش حاضر در معرض کاربندی آزمایشی (اجرای الگوی تدریس آموزش مستقیم و الگوی ساختارگرایی) مطالعه شدند. از آنجایی که عملاً امکان تشکیل یک کلاس در خارج از وقت رسمی برنامه آموزشی با استفاده از نمونه‌های تصادفی در آن مرکز وجود نداشت، از روش نمونه برداری خوشه‌ای تصادفی استفاده شد.

مراحل اصلی آموزش مستقیم بر اساس مراحل مورد تأکید اسلاوین^۲ (۲۰۰۶) به نقل از سیف (۱۳۸۹) برنامه‌ریزی و اجرا شد و الگوی ساختارگرایی بر اساس ویژگی‌های مشترک مورد توجه ساختارگرایان شامل شروع کار بر اساس یک مسأله، مشارکت در گروه‌های کوچک، یادگیری فعال، کار بر اساس اجرا بر روی طراحی و کار در محیط یادگیرنده محور، بر اساس فعالیت‌های مندرج در جدول ۲ به اجرایی شد:

جدول ۲: مراحل اجرای کاربندی آزمایشی در دو گروه

الگوی آموزش مستقیم (گروه آزمایشی ۱)	الگوی ساختارگرایی (گروه آزمایشی ۲)
اجرای پیش‌آزمون اندازه‌گیری TPACK	
بیان اهداف درس و مفاهیم اساسی تلفیق تکنولوژی	
مرور پیش‌نیازها در رابطه با محتوای درسی، انواع تکنولوژی و مفاهیم اساسی پداگوژی	تقسیم دانشجویان به گروه‌های چهار نفری انتخاب موضوع پروژه و یافتن تکنولوژی مناسب
ارائه مطالب جدید و دستورالعمل‌ها توسط مدرس	اجرای کار با فعالیت گروهی (یادگیری با بحث و انجام کار)
استفاده از تدابیر و آرسی یادگیری و ارائه مثال‌های ضروری برای درک مفاهیم	تدریس نسخه اولیه پروژه توسط گروه در کلاس و در حضور دانشجویان دیگر و گرفتن بازخورد از دیگر گروه‌ها و مدرس
دادن تمرین مستقل به دانشجویان	ادامه فعالیت‌ها و اصلاحات با توجه به بازخوردها
ارزیابی عملکرد و دادن بازخورد از طرف مدرس	
پس از آزمون (پایان پانزده جلسه)	

به منظور تعیین تفاوت میانگین‌های پس‌آزمون در دو گروه آزمایش بر افزایش دانش تلفیق تکنولوژی (TPACK) دانشجویان از تحلیل کوواریانس^۱ استفاده شد.

نتایج

در بخش توصیف داده‌ها پارامترهای آمار توصیفی شامل میانگین و واریانس در گروهی که با الگوی آموزش مستقیم آموزش دیده بودند و گروهی که با الگوی ساختارگرایی آموزش دیده بودند، بررسی شد (جدول ۳). یافته‌های توصیفی در هر دو گروه، گویای افزایش نمره‌های پیش‌آزمون نسبت به پس‌آزمون بود.

جدول ۳: آماره‌های توصیفی مقایسه نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون TPACK و مؤلفه‌های آن در هر دو گروه آزمایشی

شاخص‌ها		گروه آزمایشی یک (آموزش مستقیم)		گروه آزمایشی دو (ساختارگرایی)	
		میانگین	واریانس	میانگین	واریانس
پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
دانش تکنولوژی	۲۷/۱۸	۳۱/۳۱	۲۹/۴۸	۲۶/۰۹	۳۱/۶۳
دانش پداگوژی	۲۲/۰۴	۲۶/۷۷	۴۵/۴۷	۳۲/۷۵۵	۱۷/۴۵
دانش محتوا	۱۴/۴۵	۲۰/۹۰	۱۱/۷۸	۲۱/۶۷۱	۱۹/۳۶
دانش تکنولوژی پداگوژی	۲۳/۵۰	۲۶/۶۳	۱۷/۵	۲۴/۹۴۴	۱۹/۲۷
دانش پداگوژیک محتوا	۱۷/۱۳	۲۲/۹۰	۲۵/۹۳	۲۳/۶۱۰	۱۸/۳۶
دانش تکنولوژی محتوا	۱۵/۹۰	۱۸/۳۷	۲۱/۵۱	۲۰/۹۷۰	۱۲/۵۹
دانش تکنولوژیک پداگوژیک محتوا	۱۸/۶۳	۲۲/۹۰	۱۳/۱۹	۲۰/۳۷۲	۱۶/۴۰

1- Covariance (ANCOVA)

در بخش تحلیل استنباطی و بررسی معنی‌دار بودن تفاوت‌ها، ابتدا مفروضه‌های نرمال بودن توزیع نمرات، همگنی واریانس‌ها، وجود رابطه خطی بین متغیرها و همگنی شیب‌های رگرسیون در دو گروه بررسی شد. سپس برای تعیین معنی‌دار بودن تفاوت‌های نمره‌های میانگین در دو گروه آزمایشی از آزمون تحلیل کواریانس استفاده شد.

فرضیه کلی این پژوهش بر این اساس بود که بین دانش تلفیق تکنولوژی بر مبنای TPACK در دو گروهی که با الگوی تدریس ساختارگرایی و آموزش مستقیم آموزش دیدند، تفاوت وجود دارد؛ در حالی که همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، سطح معناداری مقادیر F در کلیه مؤلفه‌های TPACK بیش از سطح قابل قبول است ($P < 0/05$). همچنین، میزان اندازه اثر^۱ که در جدول فوق با مجذور ای‌تا^۲ نشان داده شده است، در کلیه مؤلفه‌های TPACK کوچک است (کمتر از ۰/۲). با توجه به این نتایج، فرضیه مبنی بر وجود تفاوت معنی‌دار بین دو گروهی که با الگوی تدریس ساختارگرایی و آموزش مستقیم هدایت شده‌اند، در هیچ کدام از مؤلفه‌های TPACK تایید نشده است.

جدول ۴: نتایج آزمون تحلیل کواریانس برای هر یک از دانش تکنولوژیک پداگوژیک محتوا در دو گروه

آزمایشی (df=۱)

شاخص‌ها	مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذور ای‌تا	توان آماری
دانش تکنولوژی	۲۰/۵۷۵	۲۰/۵۷۵	۰/۶۱۹	۰/۴۳۶	۰/۰۱۵	۰/۰۴۸
دانش پداگوژی	۲/۴۵۰	۲/۴۵۰	۰/۱۱۹	۰/۷۳۱	۰/۰۰۳	۰/۰۲۴
دانش محتوا	۵۴/۴۱۶	۵۴/۴۱۶	۳/۷۵۴	۰/۰۶۵	۰/۰۸۴	۰/۲۵۴
دانش تکنولوژی پداگوژی	۸۹/۲۹۴	۸۹/۲۹۴	۳/۷۸۵	۰/۰۵۹	۰/۰۸۵	۰/۲۶۱
دانش پداگوژی محتوا	۰/۱۳۲	۰/۱۳۲	۰/۰۰۵	۰/۹۴۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۷
دانش تکنولوژی محتوا	۰/۰۷۱	۰/۰۷۱	۰/۰۰۴	۰/۹۴۸	۰/۰۰۰	۰/۰۱۱
دانش تکنولوژیک پداگوژیک محتوا	۱۳/۸۸۹	۱۳/۸۸۹	۰/۴۵۳	۰/۵۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۳۴

به عبارت دیگر، در پاسخ به سؤال اصلی پژوهش در رابطه با این که کدامیک از الگوهای تدریس ساختارگرایی و آموزش مستقیم بر افزایش TPACK تاثیر بیشتری دارند، می‌توان گفت

1- effect size
2- Eta squared

هیچ کدام از این دو الگو برتری معناداری نسبت به دیگری در افزایش TPACK و هفت مؤلفه آن (دانش تکنولوژی، دانش پداگوژی، دانش محتوا، دانش تکنولوژی پداگوژی، دانش پداگوژی محتوا، دانش تکنولوژی محتوا و دانش تکنولوژیک پداگوژیک محتوا) نشان ندادند.

جدول ۵: میانگین تعدیل شده دانش تکنولوژیک پداگوژیک محتوا در دو گروه آزمایشی

نوع دانش	گروه‌ها	میانگین	انحراف استاندارد
تکنولوژی	آموزش مستقیم	۳۲/۱۶۵	۰/۲۳۲
	الگوی ساختارگرایی	۳۰/۷۹۰	۲/۲۳۲
پداگوژی	آموزش مستقیم	۲۴/۶۵۵	۱/۰۰۴
	الگوی ساختارگرایی	۲۵/۱۶۳	۱/۰۰۴
محتوا	آموزش مستقیم	۱۹/۰۲۰	۰/۸۱۳
	الگوی ساختارگرایی	۲۱/۲۵۳	۰/۸۱۳
تکنولوژی پداگوژی	آموزش مستقیم	۲۸/۱۳۳	۱/۰۷۱
	الگوی ساختارگرایی	۲۵/۰۹۴	۱/۰۷۱
پداگوژی محتوا	آموزش مستقیم	۲۳/۰۷۶	۱/۱۴۱
	الگوی ساختارگرایی	۲۲/۹۶۸	۱/۱۴۷
تکنولوژی محتوا	آموزش مستقیم	۱۷/۳۸۳	۰/۸۸۷
	الگوی ساختارگرایی	۱۷/۲۹۸	۰/۸۸۷
تکنولوژیک پداگوژیک محتوا	آموزش مستقیم	۲۳/۵۲۶	۱/۱۹۰
	الگوی ساختارگرایی	۲۲/۳۸۳	۱/۱۹۰

تفاوت میانگین‌ها در دو گروه آزمایشی نشان می‌دهد در سه دانش اولیه شامل PK و CK و به ویژه TK، میانگین‌ها در گروهی که با روش آموزش ساختارگرایی آموزش دیده بودند، بیش از گروهی بود که با روش مستقیم آموزش دیده‌اند و این در حالی است که در مؤلفه‌های تلفیقی TPACK شامل TPK، PCK، TCK میانگین نمره‌ها در گروهی که با روش مستقیم آموزش دیده‌اند، کمی بالاتر بود. در هر حال، تحلیل استنباطی داده‌ها نشان داد که هیچ کدام این افزایش‌ها معنی دار نبوده است (جدول ۵).

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر، گویای عدم تفاوت بین دو الگوی ساختارگرایی و الگوی آموزش مستقیم در آموزش تلفیق تکنولوژی در تدریس بود. این در حالی است که در پژوهش‌های گذشته تاکیدات بر اثربخشی الگوی ساختارگرایی بیش از الگوهای دیگر بوده است؛ برای مثال، نتایج

پژوهش‌های گوپال^۱ (۲۰۰۹) در درس فیزیولوژی و روان‌شناسی، یاگر^۲ (۱۹۹۱) در آموزش علوم، شيفر^۳ (۱۹۹۶) در آموزش ریاضیات، آلسوپ^۴ (۲۰۰۴) در مفاهیم ریاضی، عسگری و همکاران (۱۳۸۹) در درس ریاضیات دوره راهنمایی، اثربخشی ساختارگرایی را تایید کرده‌اند. قاسمی و حسینی (۱۳۹۳) نیز آموزش‌های مبتنی بر ساختارگرایی را با شکل سنتی آموزش مقایسه کرده‌اند که نتایج نشان‌دهنده یادگیری بهتر دانش‌آموزانی بود که به روش ساختارگرا آموزش دیده بودند.

در زمینه آموزش تلفیق تکنولوژی نیز، نتایج این پژوهش در مقایسه با یافته‌های موجود، گرچه الگوی ساختارگرایی را مناسب برای افزایش TPACK معرفی می‌کند (ایکپز،^۵ ۲۰۰۹؛ کهلر و همکاران، ۲۰۰۷؛ نیس^۶، ۲۰۰۶ و ریو^۷، ۲۰۰۸)؛ ولی برتری معناداری بین اثر این الگو و الگوی آموزش مستقیم بر افزایش TPACK را مطرح نمی‌کند. اگر چه به نظر می‌رسد توجه بر الگوهای ساختارگرا به حدی در ادبیات پژوهشی مورد تاکید بوده است که اثربخشی آموزش مستقیم و یا مقایسه این دو الگو کمتر مورد پژوهش قرار گرفته‌است. در واقع، در اکثر پژوهش‌ها هرگاه هدف پژوهش، تعیین اثر الگوی ساختارگرایی بوده است، شیوه آموزش سنتی به‌عنوان گروه گواه مورد توجه قرار گرفته و تعریف و تبیین کاملی از آموزش سنتی در گروه گواه (یا گروه مقایسه) ارائه نشده است. این در حالی است که یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که الگوی آموزش مستقیم همانند الگوی ساختارگرایی موجب افزایش دانش تلفیق تکنولوژی دانشجویان شد و برخلاف بسیاری از پژوهش‌های پیشین که تاکید بر محیط ساختارگرا برای افزایش دانش تکنولوژیک پداگوژیک محتوا (TPACK) را داشته‌اند (میشرا و کهلر، ۲۰۰۶؛ براش و سایا^۸، ۲۰۰۹؛ کوین^۹، ۲۰۰۸؛ وانگ، ۲۰۰۹) تفاوت معنی‌داری بین تاثیر الگوی آموزش مستقیم و الگوی ساختارگرا وجود نداشت.

یادگیری TPACK از طریق الگوی ساختارگرایی به نوبه خود دارای چالش‌هایی است. همان‌طور که دانگ^{۱۰} و همکاران (۲۰۱۵) در ضمن پژوهش خود دریافتند که گرچه دانشجو معلمان

1- Gopal
2- Yager
3- Schiffter
4- Alsup
5- Ikpeze
6- Niess
7- Reeve
8- Brush & Saye
9- Cavin
10- Dong

گروه مورد مطالعه آنها به شدت عقاید ساختارگرایانه‌ای داشتند؛ ولی آنها آموزش‌های حرفه‌ای نیاز داشتند تا اعتقاداتشان را در طراحی آموزشی با بهره‌گیری از TPACK به اجرا تبدیل کنند. نتایج این پژوهش، نظر پژوهشگران را به این نکته مهم جلب می‌کند که اگر الگوی آموزش مستقیم به‌درستی اجرا شود، می‌تواند به اندازه الگوی ساختارگرایی در افزایش TPACK مؤثر واقع شود. در بسیاری از پژوهش‌ها الگوی آموزش مستقیم با آموزش سنتی و اجرای روش تدریس سخنرانی و منفعل بودن یادگیرندگان یکسان فرض می‌شود. این در حالی است که استفاده از آموزش مستقیم همان‌طور که در این پژوهش اجرا شد، می‌تواند بر اساس برنامه‌ریزی معلم تنظیم شود و این به معنی غیرفعال بودن یادگیرنده نیست. این پژوهش مخالف با نظریات برگ و کلاف، (۱۹۹۱) (نقل از: سیف، ۱۳۸۹) که آموزش مستقیم را محدود دانسته و یادگیرندگان را منفعل تصور می‌کنند و مؤکد اعتقادات واتکینز و اسلوکام (۲۰۰۴) و کارناین و کامنوی^۱ (۱۹۹۲) است که آموزش مستقیم اگر خوب طراحی شده باشد، می‌تواند مهارت‌های تفکر سطح بالا، شامل استدلال، طبقه‌بندی کردن، استنباط کردن، آزمون کردن تعمیم‌ها و حل مساله را افزایش دهد. شاید به علت سوءبرداشت یکسان فرض نمودن الگوی آموزش مستقیم با روش تدریس سنتی است که پژوهش‌های کمتری در رابطه با اثربخشی این شیوه آموزش؛ به‌ویژه در آموزش تکنولوژی و تلفیق آن در تدریس انجام شده است.

این پژوهش بر تفاوت ظریف بین دو الگوی رایج سنتی (سخنرانی) و آموزش مستقیم تأکید دارد. شاید نتایج مثبت این پژوهش مبنی بر تأثیر الگوی آموزش مستقیم بتواند مسیری را برای توجه به قابلیت‌های انواع آموزش مستقیم نظیر تدریس هدایت شده، تدریس برای یادگیری حد تسلط، تدریس آشکار و ... و استفاده از آنها برای افزایش یادگیری در کلیه زمینه‌ها و به‌ویژه یادگیری تلفیق تکنولوژی باز نماید. با توجه به تحقیقات پیشین و شواهد جانبی در کنار داده‌های پژوهش حاضر، به نظر می‌رسد؛ گرچه الگوی ساختارگرایی یک محیط غنی برای یادگیری تلفیق تکنولوژی ارائه می‌کند؛ اما برای دانشجویانی که سال‌ها به شیوه‌های فردی و معلم محور آموزش دیده‌اند، محیط‌های مساله محور و همکارانه چالش‌های جدیدی را فراهم می‌کند که به نوعی از فواید محیط ساختارگرا نسبت به محیط آموزش محور (یا آموزش مستقیم) می‌کاهد (تی و لی^۲، ۲۰۱۱ حسینی و تی، ۲۰۱۲). با در نظر گرفتن تمام این شرایط و دلایل، ممکن است به سبب برخی از محدودیت‌های

1- Camine & Kameenui

2- Lee & Tee

معمول اجرایی نظیر نیاز به اینترنت پرسرعت و دانش زبان انگلیسی یادگیرندگان برای بهره‌گیری از بستر تکنولوژیک، استفاده از تمام قابلیت‌های الگوی ساختارگرا در این پژوهش میسر نشد و لذا تفاوت معناداری بین دانش تلفیق تکنولوژی در دو گروه مورد مطالعه ملاحظه نشد. بدیهی است تحقیقات بیشتری برای تعیین عوامل تقویت‌کننده و بازدارنده الگوهای ساختارگرایی و آموزش مستقیم و نیز سایر الگوها و استراتژی‌های آموزشی مؤثر مورد نیاز است تا شواهد بیشتری در تایید یا رد یافته‌های پژوهش حاضر ارائه شود.

تشکر و قدردانی

این پژوهش در قالب طرح پژوهشی "مقایسه تاثیر دوالگوی ساختارگرایی و آموزش مستقیم بر میزان TPACK" و با حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب انجام پذیرفته است.

منابع

- سیف، علی اکبر. (۱۳۹۰). روان‌شناسی پرورشی نوین، تهران: نشر دوران.
- قاسمی، فاطمه و حسینی، زهرا. (۱۳۹۴). تاثیر ساختارگرایی بر یادگیری فیزیک و انگیزش پیشرفت تحصیلی. *مجموعه مقالات هفتمین کنفرانس ملی آموزش*. تهران: دانشگاه شهید رجایی. ۱۶ و ۱۷ اردیبهشت ۱۳۹۴.
- عسگری، سیده صدیقه؛ رستمی مالخلیفه، محسن؛ شاهورانی، احمد و کریمی، یوسف. (۱۳۹۰). اثربخشی نظریه سازنده‌گرایی در تدریس ریاضی دوره راهنمایی - تحصیلی. *فصل‌نامه تحقیق در عملیات در کاربردهای آن (ریاضیات کاربردی)*. ۲ (۲۹)، ۸۱-۹۳.

Alsop, J. (2004). A comparison of constructivist and traditional instruction in mathematics. *Educational Research Quarterly*, 28(4), 3-17.

Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52(1), 154-168.

Brush, T., Glazewski, K., Rutowski, K., Berg, K., Stromfors, C., Van-Nest, M. H., Stock, L., & Sutton, J. (2003). Integrating technology in a field-

- based teacher training program: The PT3@ASU projects. *Educational Technology Research & Development*, 51(1), 57-72.
- Brush, T., & Saye, J. W. (2009). Strategies for preparing pre-service social studies teachers to integrate technology effectively: Models and practices. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* [Online serial], 9(1). 46-59.
- Cavin, R. (2008). Developing technological pedagogical content knowledge in pre-service teachers through microteaching lesson study. *Technology and Teacher Education Annual*, 19(8), 5214-5220.
- Carnine, D., & Kameenui, E. (Eds.). (1992). *Higher-order thinking: Designing curriculum for mainstreamed students*. Austin, TX:Pro-Ed . 39-58.
- Doering, A., Scharber, C., Miller, C., & Veletsianos, G. (2009). GeoThentic: Designing and assessing with technology, pedagogy, and content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(3), 316-336.
- Debbagh, M. & Jones, W. M. (2015). Using the TPACK framework to examine technology integration in english language teaching. In D. Slykhuis & G. Marks (Eds.), *Proceedings of society for information technology & teacher education*. VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). 3121-3126.
- Dong, Y., Chai, C. S., Sang, G. Y., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2015). Exploring the profiles and interplays of pre-service and in-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) in China. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(1), 158-169.
- Gopal, T. (2009). Integration of the BSCS 5E. Instructional method and technology in an Anatomy and Physiology. *Dissertation Archive*. Paper 304. http://aquila.usm.edu/theses_dissertations/304
- Fishman, B. & Davis, E. (2006). Teacher learning research and the learning sciences. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences*, Cambridge: Cambridge University Press. 535-550.
- Flick, L., & Bell, R. (2000). Preparing tomorrow's science teachers to use technology: Guidelines for science educators. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* [Online serial], 1(1), 39-60.
- Hallahan, D. P., & Kauffman, J. M. (2003). *Exceptional learners instruction to special education*. New York: Allyn and Bacon.

- Hoang, N. T. (2015). *EFL teachers' perceptions and experiences of blended learning in a Vietnamese university*. Professional Doctorate thesis, Queensland University of Technology. Retrieved from <http://eprInts.qut.edu.au/83945/>.
- Hosseini, Z., & Kamal, A. (2012). Developing an instrument to measure perceived technology integration knowledge of teachers. *International Magazine on Advances in Computer Science and Telecommunications*, 3(1), 79-89
- Hosseini, Z., & Tee, M. Y. (2012). Conditions influencing development of teachers' knowledge for technology integration in teaching. *International Magazine on Advances in Computer Science and Telecommunications*, 3(1), 91-101.
- Hocutt, M., Wright, V., Hartman, J. & Ray, B. (2004). Comparing instructional methodologies in sixth-grade science: Traditional textbook, integrated science, and integrated science with technology enhancement. In R. Ferdig et al. (Eds.), *Proceedings of society for information technology and teacher education*. VA: AACE. 4661- 4666
- Ikpeze, C. H. (2009). Integrating technology in one literacy course: Lessons learned. *Journal of Literacy and Technology*, 10(1), 2-39.
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education*, 49(3), 740-762.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- McAneer, A. (2009). Effective technology integration. Learning & leading with technology. *ISTE (International Society for Technology in Education)*, 1.800.336.5191 (U.S. & Canada).
- McKinney, M. O., Jones, W. P., Strudler, N. B. & Quinn, L. F. (1999). First-year teachers' use of technology: Preparation, expectations and realities. *Journal of Technology and Teacher Education*, 7(2), 115-129.
- McKinney, D. (2007). Face to face class, online discussion: Developing effective discourse in history survey courses. In C. Montgomerie & J. Seale (Eds.), *Proceedings of world conference on educational multimedia, hypermedia and telecommunications*. Chesapeake, VA: AACE. 2582-2585.

- Mumtaz, S. (2000). Factors affecting teachers' use of information and communications technology: A review of the literature. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9(3), 319-341.
- Niess, M. L. (2006). Guest editorial: Preparing teachers to teach mathematics with technology. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 6(2), 195-203.
- Owens, R. (2008). An analysis of women educators in higher education and their perceptions of the use of technology in improving teacher effectiveness: A study in instructional technology. *Contemporary Issues in Education Research*, 1(3), 19-30.
- Reeve, R. (2008). Technological pedagogical content knowledge and the context: An integrated model. In K. McFerrin et al. (Eds.), *Proceedings of society for information technology & teacher education*. Chesapeake, VA: AACE. 5310-5312.
- Roblyer, M. D. & Doering, A. H. (2010). *Integrating educational technology into teaching* (5th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Koehler, M.J., Shin, T, & Mishra, P. (2009, April). *Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers*. Paper presented at the 2009 annual meeting of the American Educational Research Association. April 13-17, San Diego, California.
- Schifter, D. (1996). A constructivist perspective on teaching and learning mathematics. *Phi Delta Kappan*, 492-499.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.
- Sic, S. L. (2008). Using web-based case study supplements in teacher education courses. *ETD collection for University of Nebraska-Lincoln*. Paper AAI3310062.
- Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Koehler, M. J., Shin, T., & Mishra, P. (2009, April). *Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for pre-service teachers*. Paper presented at the 2009 annual meeting of the American Educational Research Association. April 13-17, San Diego, CA.
- Tee, M. Y. & Lee, S. S. (2011). From socialisation to internalisation: Cultivating technological pedagogical content knowledge through

problem-based learning, *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(1). 89-104.

Tarver, S. (2004). Direct instruction: A theoretically complex approach that produces success, after success. *Direct Instruction News*, 4(1), 1-3.

Vrasidas, C., & McIsaac, M. (2001). Integrating technology in teaching and teacher education: Implications for policy and curriculum reform. *Educational Media International*, 38(2/3), 127-132.

Wang, T. (2009). Rethinking teaching with information and communication technologies (ICTs) in architectural education. *Teaching and Teacher Education*, 25, 1132–1140.

Watkins, C. Slocum, T. A. (2004). The component of direct instruction, *Journal of Direct Instruction*. 3(2), 75-110.

Yager, R. (1991). The constructivist learning model: Towards real reform in science education. *The Science Teacher*. 58(6), 53-57.