دریافت مقاله: ۹۴/۰۴/۰۶
پذیرش نهایی: ۹۴/۰۹/۲۴
http: //jte.srttu.edu
ISSN: 2345 – 5462

نشریه علمی ـ پژوهشی
فنـــاوری آمـــوزش
جـــلـد ۱۰، شـــمـاره ۲، زمستان ۱۳۹۴ صص ۱۵۵ تا ۱۶۴

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

استفاده از الگوی سازنده‌گرایی برای افزایش دانش تلفیق تکنولوژی

زهرا حسینی

استادیار، دکترای تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی وعلوم تربیتی. دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب. پست الکترونیک: z_hosseini@azad.ac.ir

چکیده: پژوهش حاضر با هدف تعیین اثر استفاده از الگوی سازنده‌گرایی بر دانش تلفیق تکنولوژی دانشجومعلمان انجام شد. دانش تکنولوژیکی پداگوژیکی محتوا (TPACK) به عنوان یک چارچوب مطالعه و اندازه‌گیری دانش تلفیق تکنولوژی انتخاب شد. نمونه پژوهشی شامل ۲۲ معلم دانشجومعلم دورهٔ کارشناسی تکنولوژی آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی بودند که از میان ۱۷۴ دانشجویی که در سال تحصیلی ۱۳۹۳-۱۳۹۴ در این رشته مشغول به تحصیل بودند به روش نمونه‌گیری غیرتصادفی انتخاب شدند. به منظور پاسخگویی به سؤالات پژوهشی، از روش پژوهش کیفی- کمی استفاده شد و داده‌های مورد نیاز برای پاسخگویی به سؤالات پژوهش از طریق پرسش‌نامه، مصاحبه، مشاهده و نسخه‌های پیشرفت پروژهٔ درسی جمع آوری گردید. اطلاعات جمع آوری شده به دو شیوهٔ کیفی و کمی تجزیه و تحلیل شد. تحلیل کمی نتایج حاصل از آزمون تی استیودنت حاکی از افزایش معنادار میزان TPACK در گروه نمونه، پس از آموزش با لگوی سازنده‌گرایی بود. همچنین اطلاعات به‌دست‌آمده از تحلیل کیفی داده‌ها، تأثیر مثبت فعالیت‌های انجام شده در یک محیط سازنده‌گرا را به تفکیک بر روی هر یک از مؤلفه‌های TPACK آشکار نمود. تعامل‌های درون‌گروهی و بین‌گروهی میان دانشجومعلمان و مدرس، همراه با دریافت بازخورد از مهم‌ترین عوامل مؤثر برای افزایش دانش تلفیق تکنولوژی شناخته شد. همچنین یادگیری از راه انجام دادن به عنوان فعالیت مؤثر برای آماده کردن معلمان برای تلفیق تکنولوژی در تدریس پیشنهاد گردید.

کلیدواژه: آموزش معلمان، TPACK، سازنده‌گرایی، تلفیق تکنولوژی

The Usage of Constructivism to Enhance Technology Integration Knowledge

Zahra Hosseini

Assistant Prof. Islamic Azad University, South Tehran Branch

Abstract: This study was conducted to find the effect of constructivism on technology integration knowledge in student-teachers. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) as a framework was selected to study and measure technology integration knowledge. The research sample included 22 student-teachers who were studying in the field of instructional technology in Islamic Azad University. The sample was selected from 174 students using a non-random sample selection method. In order to answer the research questions, a mixed method study was designed and the data were collected through multiple tools including TPACK questionnaire, interview, observation and note documents for the project. The data were analyzed using both quantitative and qualitative methods. The results of t-student test analysis showed a significant increase of TPACK in the participants. In addition, the findings that emerged from the qualitative data clarified in detail how constructivism activities enhanced the components of TPACK. Inter and intra group interactions among students and teacher along with the received feedback were found to be the most important activities to enhance TPACK, while learning by doing was found to be an effective activity that equips student-teachers for integrating technology in their teaching.

Keywords: teacher education, TPACK, constructivism, technology integration.

Archive of SID

www.SID.ir

۱– مقدمه

امروزه تکنولوژی بخشی ضروری از محیط‌های آموزشی به حساب می‌آید. بسیاری از مؤسسات و سازمان‌های معتبر بین‌المللی آموزشی نظیر ISTE[1](۲۰۰۸) بر اهمیت و ضرورت استفاده از مهارت‌های تکنولوژی در تدریس تأکید دارند و معتقدند تربیت معلم باید برنامه های ویژه‌ای برای آماده‌سازی معلمان تدارک ببینند. این مؤسسات توصیه می‌کنند مراکز آموزش معلمان باید فرصت‌هایی فراهم کند تا معلمان بتوانند مهارت‌های اساسی کاربرد تکنولوژی در کلاس را فرا گیرند[۱]. این در حالی است که شواهد تحقیقی قابل ملاحظه‌ای، ناکامی برنامه‌های آموزش معلمان را در آماده‌سازی آن-ها برای تدریس با تکنولوژی نشان داده‌اند [۲،۳،۴،۵]. بسیاری از این پژوهش‌ها عامل جدایی آموزش مهارت های تکنولوژی از زمینه‌های پداگوژیکی و محتوایی را به‌عنوان مهم‌ترین دلایل این ناکامی‌ها مطرح کرده‌اند. این پژوهش‌ها تأکید کرده‌اند که آموزش مهارت‌های کامپیوتری جدا از زمینه‌های پداگوژیکی و محتوایی به شیوه‌ای که هم‌اکنون در بسیاری دانشگاه‌ها و آموزشگاه ها اجرا می‌شود برای آموزش مهارت استفاده از تکنولوژی در کلاس درس کافی نیستند[۶، ۷، ۸]. از این‌رو بسیاری از محققان و صاحب‌نظران برای استفادهٔ اثربخش ازتکنولوژی، تلفیق تکنولوژی در برنامه درسی را توصیه کرده‌اند[۲، ۵، ۶، ۹].

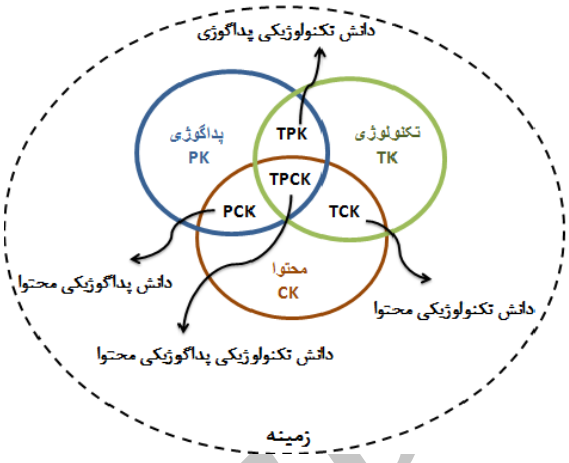
پس از مطرح شدن تلفیق تکنولوژی، نظریات متفاوتی در تعیین و تبیین آن صورت گرفته است. با وجود تمامی تلاش‌ها، یافتن مدلی برای تلفیق تکنولوژی در برنامه درسی که بتواند به‌خوبی و آسانی در شرایط مختلف سازگار باشد و با سرعت تحول تکنولوژی انطباق یابد، وظیفهٔ دشوار و پیچیده‌ای برای تنظیم-کنندگان برنامه‌های تربیت معلم محسوب می‌گردد. بعضی از صاحب‌نظران علت این پیچیدگی را فقدان یک تئوری قوی برای مهیا کردن معلمان برای تلفیق تکنولوژی دانسته‌اند[۱۰، ۱۱، ۱۲].

در این میان، دانش تکنولوژیکی پداگوژیکی محتوا[2] (TPACK) ارائه شده توسط میشرا و کهلر(۲۰۰۶) با ارائه چارچوب نظری قوی، به‌عنوان مدلی نویدبخش برای تلفیق موفق و اثربخش تکنولوژی مطرح شده است. بر اساس TPACK تکنولوژی، صرفاً یک عامل اضافه‌شده به عناصر برنامه درسی نیست. در این مدل، محتوا(CK)، پداگوژی(PK) و تکنولوژی(TK)، سه دانش پایه، اصلی و ضروری برای تلفیق هستند. میشرا و کهلر(۲۰۰۶) در ارائه مدل تلقیق، سه ساختار ترکیبی را معرفی نمودند که عبارتند از دانش پداگوژیکی محتوا(PCK)، دانش تکنولوژیکی محتوا(PCK)، دانش تکنولوژیکی پداگوژیکی(TPK) که از ترکیب و هم‌سازی این سه دانش، نوع جدیدی از دانش به نام دانش تکنولوژیکی پداگوژیکی محتوا(TPACK) به دست می‌آید(شکل۱). دانش تکنولوژی محتوا(TCK) همان دانشی است که معلمان را قادر می‌کند تا تکنولوژی مناسب برای تدریس یک موضوع خاص را انتخاب کنند. دانش پداگوژیکی محتوا(PCK) شناخت الگوها، روش‌های تدریس، ارشیابی و نحوهٔ یادگیری در رابطه با یک محتوای درسی است. دانش تکنولوژیکی پداگوژی (TPK) اشاره به درک کلی از این‌که چه‌وقت و چه‌طور تکنولوژی می‌تواند برای تدریس مورد استفاده قرار گیرد صرف‌نظر از این‌که تکنولوژی در چه نوع و در چه زمینه‌ای از محتوا استفاده می‌شود. به‌طور مثال، تکنولوژی استفاده از روش حل مسأله با تکنولوژی روش ایفای نقش متفاوت خواهد بود. به عبارت دیگر، TPK دانش دریافت این امر است که چطور استفاده از تکنولوژی بر روی فرایند تدریس و یادگیری اثر می‌گذارد. در مدل TPACK حیطهٔ زمینه به عنوان دانش مربوط به یادگیرندگان و نیازها، انگیزه‌ها و علایق آن‌ها و نیز دانش مربوط به موقعیت نظیر استانداردها و انتظارات در نظر گرفته شده است[۱۳].

به‌طور خلاصه، TPACK دانشی است که دربرگیرندهٔ اثر متقابل بین دانش محتوا، دانش پداگوژی و دانش تکنولوژی است. این دانش، معلمان را قادر می‌سازد تکنولوژی را در تدریس خود با موفقیت به کار گیرند که این موفقیت خود در گرو فهم دقیق و شناخت موارد زیر است: شناخت تکنولوژی مناسب، در محدودهٔ مشخصی از محتوا، به‌عنوان بخشی از رویکرد پداگوژی و در زمینهٔ آموزشی مشخص، به منظور گسترش دانش

www.SID.ir

فراگیران در موضوع ویژه یا رسیدن به یک هدف عینی یا نیاز فراگیر[۱۴].



شکل ۱. دانش تکنولوژیکی پداگوژیکی محتوا(TPACK) میشرا و کهلر (۲۰۰۶)

از مطالعهٔ بررسی‌ها و تحقیقات انجام شده در شناخت و تبیین TPACK می‌توان دریافت که مدل TPACK با پشتوانه‌ای نظری در تبیین تلفیق تکنولوژی، یک راه نویدبخش به سوی تلفیق موفق تکنولوژی در برنامهٔ درسی است. امروزه TPACK بهۀعنوان یک تئوری، مدل، رویکرد آموزشی و نیز رویکرد ارزیابی از دانش تلفیق تکنولوژی در مؤسسات متعددی به کار گرفته شده و در پژوهش‌های بسیاری قابلیت‌های خود را در افزایش یادگیری نشان داده است[۱۵و۱۶]. این تأکید در حدی است که هوانگ(۲۰۱۵) دانستن TPACK را برای بهره‌مندی از یادگیری ترکیبی یکی از ضروریات می‌داند. ازاین‌رو مجهز کردن مدرسان سطوح مختلف به این دانش(TPACK)، جهت توانمندسازی آنان برای تلفیق تکنولوژی در تدریس یکی از برنامه‌های مهم در بسیاری از نظام‌های آموزشی دنیا مطرح شده است[۱۷].

با توجه به قابلیت‌های TPACK در تبیین و ارزشیابی تلفیق تکنولوژی در آموزش، چالش‌های جدید در تکنولوژی آموزشی به یافتن رویکردهای مناسب و مؤثر بر افزایش این دانش متوجه شده است. با توجه به ادبیات پژوهش و ویژگی‌های اساسی در الگوی سازنده‌گرایی به نظر می‌رسد این الگو قابلیت‌های ویژه‌ای در آموزش تکنولوژی دارد. در این راستا، پژوهش حاضر در صدد است قابلیت‌های الگوی سازنده‌گرایی را در افزایش دانش تلفیق تکنولوژی بر اساس TPACK مطالعه کند. بررسی ادبیات پژوهش مؤید آن است که تدریس تکنولوژی در محیط‌های سازنده‌گرا پیشرفت‌های بهتری داشته است. این پژوهش‌ها شواهد مهمی را در رابطه با هر یک از ویژگی های الگوی سازنده‌گرا در افزایش دانش تلفیق تکنولوژی بر اساس TPACK ارائه می‌دهند. به‌عنوان مثال، در ضمن این‌که الگوی سازنده‌گرا تأکید بر این دارد که یادگیری سودمند و اثربخش در گرو بستر و محیط مناسب یادگیری است[۱۸]، از سوی دیگر محققان تلفیق تکنولوژی از طریق TPACK معتقدند آموزش تکنولوژی نمی‌تواند مستقل از زمینه و بستر آموزشی تدریس شود[۸ و ۱۲و۱۹] .

از سوی دیگر، یکی دیگر از ویژگی‌های مهم سازنده‌گرایی تأکید بر فعالیت‌های مشارکتی است. در یک الگوی سازنده‌گرا فراگیران اغلب به صورت یک گروه و در ضمن فعالیت‌های بحث و گفتگو مطلب را یاد می‌گیرند[۱۹]. مشابه با این نظریه، یادگیری تکنولوژی از طریق TPACK اغلب در زمانی موفقیت‌آمیز بوده است که معلمان یا دانشجومعلمان در گروه‌های کوچک، بر روی کاربردهای مختلف تکنولوژی در آموزش، فعالیت می‌کرده‌اند. در واقع بسیاری از رویکردها نظیر رویکرد یادگیری با طراحی آموزشی و طراحی انجمن‌های مشارکت، نشان داده‌اند وقتی فرگیران با یکدیگر کار می‌کنند، دانش تکنولوژی آن‌ها افزایش بهتری داشته است[۸ و ۱۱ و۲۱] .

همچنین، بنا بر الگوی تدریس سازنده‌گرایی، نقش معلم بیشتر هدایت‌کننده و تسهیل‌کننده یادگیری است تا انتقال‌دهنده دانش. در وضعیت مشابه، افزایش TPACK نیاز به معلمانی دارد که به ارائه و توصیف دانش اکتفا نکنند و در مقابل تکنولوژی‌هایی را به کار گیرند که فرصت‌هایی برای فراگیران آن‌ها فراهم سازد تا فهم و مهارت‌های لازم برای ارتباط دانش پداگوژی، تکنولوژی و محتوای درسی را کسب کنند[۸ و ۲۲] . در همین رابطه، نقش فراگیران در الگوی سازنده‌گرایی و نیز در آموزش تکنولوژی و ارتقاء TPACK یادگیرنده فعال

Archive of SID
www.SID.ir

تعریف شده است. در نظریات الگوی سازنده‌گرایی بر فعالیت و مسئولیت‌بخشی به شاگردان در امر یادگیری تأکید شده[۲۳]، به‌طور مشابه، نقش یادگیرندگان در ارتقاء TPACK نیز به‌صورت یادگیرندگانی فعال و سازندگان برنامهٔ درسی و یا طراح تعریف شده است[۸ و ۲۴].

علاوه بر موارد فوق، یک کلاس منطبق بر الگوی سازنده‌گرا به شاگردان یاد می‌دهد که چگونه استراتژی های چندگانه را برای انجام تکالیف درسی کشف کنند[۲۰]. نظیر همین شرایط، برای ارتقاء TPACK فراگیران نیاز دارند تا برای طراحی آموزشی انعطاف‌پذیر و کارآمد باشند[۱۱]. کهلر و همکاران(۲۰۰۷) معتقدند "*طبیعت جند وجهی* TPACK *کیفیت‌های آموزشی محیط‌های یادگیری سازنده‌گرا را طلب می‌کند. جایی که هر سه دانش تکنولوژی، پداگوژی و محتوا به حالت تلفیقی و نه شالوده‌های جدا از هم، تلفیق می‌شوند*" (ص. ۷۴۴). بنابراین، آن‌ها یادگیری از راه طراحی که یکی از رویکردهای نزدیک به سازنده‌گرایی است برای ارتقاء TPACK پیشنهاد می‌کنند. همچنین والاس(۲۰۰۴) فعالیت‌های چندگانه‌ای برای استفاده از تکنولوژی به‌ویژه استفاده از منابع اینترنت پیشنهاد می‌کند. فعالیت‌هایی نظیر طراحی، اجرا و ارزشیابی برای تدریس در کنار فعالیت‌هایی نظیر تعیین و انتخاب منابع و مواد و تطبیق دادن آن‌ها با برنامه‌های درسی.

علاوه بر موارد فوق، فلسفهٔ سازنده‌گرایی بر این ایده استوار شده است که یادگیرندگان با انجام فعالیت‌های واقعی درگیر می‌شوند. به بیان دیگر، آن‌ها موضوع درسی را بر اساس تجربه در دنیای واقعی یاد می‌گیرند. مشابه با این امر، ارتقاء TPACK حاصل اجرای راهبردهای مؤثر برای تلفیق تکنولوژی در تدریس در قالب یادگیری فعال و تجربیات یادگیرندگان است[۲۱و ۲۲]. به همین منظور، میشرا و کهلر(۲۰۰۶) یادگیری از راه انجام دادن و به‌ویژه تجارب طراحی را به‌عنوان بهترین و مؤثرترین شیوه برای آموزش TPACK پیشنهاد می‌کنند. آن‌ها اظهار می‌دارند: "*از آنجایی که فعالیت‌های مبتنی بر طراحی، بستری غنی برای یادگیری و توجه به تفحص و تجدیدنظر محسوب می‌شود ما فکر کردیم که این فعالیتها برای کمک به توسعه فهم عمیق مورد نیاز معلمان برای کاربرد دانش تکنولوژی در دامنه‌های پیچیده اجرا در دنیای واقعی، به خوبی مناسب است*"(ص. ۱۰۳۴).

در ادامه مطابقت ویژگی‌های سازنده‌گرایی و آموزش تکنولوژی در رابطه با تعامل عوامل آموزشی می‌توان اشاره نمود؛ در ضمن آن‌که تعامل پویا بین فعالیت‌ها، یادگیرندگان و آموزش‌دهنده به‌عنوان یکی از ویژگی های مهم سازنده‌گرایی تعریف شده است، بال و همکاران(۲۰۰۷) پیشنهاد می‌کنند که استفاده مؤثر از تکنولوژی نیاز به خلق، نگهداری و بازسازی مداوم فعالیت‌ها و نیز دریافت راهنمایی‌های کاربردی از طرف معلمان و در ارتباط با سیاستگزاران دارد[۲۵].

با توجه به ادبیات پژوهش در مطابقت فعالیت‌های محیط سازنده‌گرا و تمرینات لازم برای افزایش TPACK، به نظر می‌رسد آموزش تکنولوژی برای تدریس به‌صورت تلفیق بر اساس TPACK به‌خوبی با مفروضه‌های یک محیط سازنده‌گرا هماهنگ است[۲۶]. از این‌رو، پژوهش حاضر برای بررسی تأثیر الگوی سازنده‌گرایی بر افزایش دانش تلفیق تکنولوژی در میان دانشجومعلمان دانشگاه آزاد اسلامی، به دنبال پاسخگویی به پرسش‌های زیر بوده است:

۱. آیا الگوی سازنده‌گرایی دانش تلفیق تکنولوژی دانشجومعلمان را افزایش می‌دهد؟

۲. چگونه الگوی سازنده‌گرایی بر دانش تلفیق تکنولوژی دانشجومعلمان تأثیر می‌گذارد؟

۲– روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نوع پژوهش، کمی- کیفی است. در پاسخ به سؤال اول پژوهش از روش کمی در چارچوب طرح شبه آزمایشی یک گروهی مبتنی بر پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. سؤال دوم پژوهش با روش کیفی در چارچوب مطالعه موردی بررسی گردید.

جامعهٔ آماری پژوهش شامل کلیهٔ دانشجومعلمان رشته کارشناسی تکنولوژی آموزشی در سال ۱۲۹۳ -۱۳۹۴ دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب بودند. از

www.SID.ir

جامعهٔ آماری مورد نظر، که شامل ۱۷۴ دانشجو بودند، با توجه به امکان اجرای مطالعه، یک کلاس از دانشجویانی که برای درس پروژه در نیمسال اول ۱۳۹۳-۱۳۹۴ثبت نام کرده بودند، انتخاب شدند. کل حجم نمونه شامل۲۲ نفر بود که در معرض کاربندی آزمایشی (اجرای الگوی سازنده‌گرایی) مورد مطالعه قرار گرفتند. با توجه به اینکه امکان تشکیل یک کلاس در خارج از وقت رسمی برنامه آموزشی دانشگاه و با استفاده از نمونه‌های تصادفی در مرکز آموزشی وجود نداشت از روش نمونه‌برداری غیر تصادفی استفاده شد.

برای جمع‌آوری داده‌ها در بخش کمی پژوهش، از آزمون TPACK استفاده شد. این پرسش‌نامه توسط اشمیت و همکاران(۲۰۰۹) که در واقع ارائه‌کنندگان TPACK بوده‌اند، برای اندازه‌گیری TPACK معرفی شده است. سؤالات این پرسش‌نامه به ۷ بخش تفکیک شده‌اند که TPACK و مؤلفه‌های آن را تحت پوشش قرار می‌دهد. لازم به ذکر است که سؤالات پرسش‌نامه TPACKباید با توجه به تنوع محتوای انتخاب شده و یا موضوع تدریس تطبیق داده می‌شد. با توجه به تجربیات تدریس دانشجویان و فعالیت‌های پروژه، سؤالات TPACK برای محتوای درس علوم دورهٔ ابتدایی تنظیم و ارائه گردید[۲۶].

روایی و اعتبار پرسش‌نامه پژوهش (TPACK) که میزان دانش تلفیق تکنولوژی دانشجویان را اندازه می‌گیرد، در پژوهشی که در جامعهٔ دانشجویان ایرانی انجام شده، با استفاده از آلفای کرونباخ تحلیل گردیده است. میزان اعتبار پرسش‌نامهٔ نهایی که شامل ۵۰ سؤال بوده و در ۷ بخش تنظیم شده است ۰/۸۹ محاسبه و معرفی شده است[۲۷].

در بخش کیفی داده‌ها از میان گروه نمونه یک گروه کوچک ۴ نفری به شیوهٔ نمونه‌برداری هدفمند برای مطالعهٔ موردی انتخاب گردید و برای گردآوری اطلاعات از مشاهده، مصاحبه و تحلیل پروژه استفاده شد. در سنجش روایی و اعتبار داده‌های کیفی از شیوهٔ مثلث-بندی استفاده شد. به این ترتیب که داده‌های حاصل از ابزارهای متفاوت (مشاهده، مصاحبه و تحلیل پروژه) با یکدیگر انطباق داده شد و پس از اطمینان از همسازی آن‌ها برای استخراج اطلاعات، داده‌ها کدگذاری شدند[۲۸].

در اجرای کاربندی آزمایشی مراحل زیر به اجرا در آمد:

در ابتدای دوره، دانشجویان پیش‌آزمون اندازه‌گیری TPACK را دریافت کردند. در جلسهٔ اول مفاهیمی از چگونگی تلفیق تکنولوژی و انتظارات از درس توسط مدرس به دانشجویان ارائه شد. در جلسهٔ توجیهی شروع تدریس از دانشجویان خواسته شد تا به گروه‌های چهار نفری تقسیم شده و یکی از موضوعات درسی را برای موضوع پروژه خود انتخاب کنند. پس از ۴ جلسهٔ اول، یکی از گروه‌های مشارکت جهت جمع‌آوری اطلاعات عمیق برای مطالعه موردی انتخاب شد و از آن پس کلیه اطلاعات مربوط به پروژه به وسیلهٔ ضبط صدای مکالمات در گروه، مصاحبه‌های بینابینی و نیمه-ساختاریافته محقق و نیز نسخه‌های در حال پیشرفت از پروژهٔ دانشجویان، در پایان هر جلسه جمع‌آوری شد.

در ادامهٔ روند فعالیت‌ها، با توجه به اهمیت بازخورد در تکوین پروژه در ضمن اجرای کار، دانشجویان درستی مسیر یادگیری خود را با مدرس بررسی کردند. پس از هفت جلسه (نیم ترم) دانشجویان اولین نسخهٔ پایانی کار را در کلاس و در حضور دانشجویان دیگر تدریس کردند. پس از دریافت بازخورد حاصل از اجرای تدریس توسط مدرس و دانشجویان دیگر به آن‌ها فرصت داده شد تا کار خود را اصلاح کنند. در اتمام ترم (پانزده‌جلسه)، TPACK مجدداً با ارائه پرسش‌نامهٔ تحقیق از تمام دانشجویان کلاس مورد سنجش قرار گرفت.

بدیهی است مقایسهٔ نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون بیان‌کننده میزان اثر الگوی تدریس مبتنی بر آموزش سازنده‌گرایی بر افزایش دانش تلفیق تکنولوژی (TPACK) دانشجویان بود.

۳- نتایج و بحث

نتایج توصیفی داده‌های حاصل از اجرای پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه نمونه در جدول ۱ خلاصه شده است.

به منظور تعیین معنادار بودن اثر الگوی سازنده‌گرایی بر افزایش TPACK، پس از اطمینان نسبت به وجود مفروضه‌های آزمون‌های پارامتریک، از آزمون تی

Archive of SID
www.SID.ir

استیودنت استفاده شد. سپس برای هر یک از مؤلفه‌ها به تفکیک معنی‌داری تفاوت میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون بررسی گردید(جدول ۲).

جدول ۱: آمارهای توصیفی مقایسه نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون TPACK و مؤلفه‌های آن (n=۲۲)

شاخص ها / آزمون ها	میانگین		واریانس	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
دانش تکنولوژی (TK)	۲۶/۰۹	۳۱/۶۳	۱۱۸/۵۶	۸۱/۱۹
دانش پداگوژی(PK)	۱۷/۴۵	۲۳/۰۴	۵۶/۷۳	۴۵/۱۸
دانش محتوا(CK)	۱۵/۲۷	۱۹/۳۶	۳۱/۲۵	۳۳/۷۶
دانش تکنولوژی پداگوزی (TPK)	۱۹/۲۷	۲۶/۵۹	۵۰/۳۹	۶۰/۵۳
دانش پداگوژیکی محتوا (PCK)	۱۸/۳۶	۲۳/۱۳	۳۹/۳۸	۵۰/۴۰
دانش تکنولوژی محتوا (TPK)	۱۲/۵۹	۱۶/۴۰	۲۳/۵۸	۲۶/۳۴
دانش تکنولوژیکی پداگوژیکی محتوا(TPACK)	۱۶/۴۰	۲۳	۵۹/۶۹	۵۵/۷۱

همان‌طور که در نتایج مندرج در جدول ۲ مشاهده می‌شود؛ اختلاف میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در کلیهٔ مؤلفه‌های TPACK معنی‌دار می‌باشد. بنابراین، استفاده از الگوی سازنده‌گرایی بر افزایش TPACK مؤثر بوده است.

جدول ۲: تحلیل آزمون تی در دانش TPACK و مؤلفه‌های آن(df=۲۱)

شاخص‌ها / آزمون	اختلاف میانگینها	انحراف استاندارد	میزان تی	سطح معنی داری
دانش تکنولوژی (TK)	-۵/۵۴۵	۷/۹۶۸	-۳/۲۶۴	۰/۰۰۴
دانش پداگوژی (PK)	-۵/۵۹	۵/۷۸۷	-۴/۵۳۱	۰/۰۰۰
دانش محتوا(CK)	-۴/۰۹	۴/۴۹۲	-۲/۰۹۹	۰/۰۰۰
دانش تکنولوژی پداگوزی(TPK)	-۷/۳۱۸	۶/۰۲۶	-۵/۶۹	۰/۰۰۰
دانش پداگوژیکی محتوا(PCK)	-۴/۷۷۲	۷/۱۴۴	-۳/۱۳۳	۰/۰۰۵
دانش تکنولوژی محتوا(TPK)	-۳/۸۱۸	۴/۹۷۲	-۳/۶۰۱	۰/۰۰۲
دانش تکنولوژیکی پداگوژیکی محتوا(TPACK)	-۶/۵۹	۸/۰۹	-۳/۸۲	۰/۰۰۱

در پاسخ به سؤال دوم پژوهش مبنی بر چگونگی تأثیر فعالیت‌های سازنده‌گرایی بر TPACK، نتایج داده‌های به دست آمده از فعالیت‌های گروه مطالعه نشان داد؛ شرکت کنندگان در طی سه مرحله تلفیق تکنولوژی را تجربه کردند:

۱) در مرحله اول یادگیرندگان استفاده از تکنولوژی را تنها برای استفاده از تکنولوژی و برای نمایش تکنولوژی در برنامه درسی خود به کار بردند. تلاش گروه‌ها در این مرحله برای استفاده از تکنولوژی محدود به استفاده از چند نرم افزار و امکانات اینترنت برای ارائه اطلاعات بود. محیط سازنده‌گرا به شرکت‌کنندگان کمک کرد تا دانش‌های اولیهٔ مورد نیاز برای TPACK را گسترش دهند. در این سطح یادگیری حاصل از راهنمایی‌های عمومی از مدرس، تعامل و یادگیری از طریق انجام دادن بود (توسعه TK و PK TCK).

۲) در سطح دوم از یادگیری در گروه آزمایش دو، مشارکت‌کنندگان از تکنولوژی برای ارائه محتوای یادگیری استفاده کردند. این سطح ار یادگیری پس از ارائه فعالیت‌ها در کلاس و گرفتن بازخورد از مدرس توسعه یافت (توسعه PCK وTCK و TPK).

۳) در سومین سطح از یادگیری تلفیق تکنولوژی، مشارکت‌کنندگان آموختند چگونه تکنولوژی را با هدف افزایش یادگیری به کار برند. آن‌ها با ارائهٔ دومین نسخه از شیوهٔ به‌کارگیری تکنولوژی در تدریس خود و گرفتن بازخورد از دانشجویان دیگر، اصلاحات مناسب را در شیوهٔ به‌کارگیری تکنولوژی برای اهداف آموزش علوم انجام دادند.

فعالیت‌هایی که در طی مراحل آموزش موجبات پیشرفت دانش تلفیق تکنولوژی را فراهم آوردند بر اساس روش کیفی و اطلاعات حاصل از مشاهده روندکار، مصاحبه و تحلیل پیشرفت پروژه؛ بر اساس تعاریف هر یک مؤلفه‌های TPACK کدبندی شدند. یافته‌های کدگذاری شده پس از طی مراحل روایی و اعتباریابی پژوهش‌های کیفی[۲۹] دسته‌بندی شدند (جدول۳). این نتایج فعالیت‌ها و مسیر یادگیری تلفیق تکنولوژی را بر اساس TPACK مشخص نمودند.

نتایج پژوهش حاضر، تأکید دیگری بر اثربخشی الگوی سازنده‌گرایی محسوب می‌شود. پیش تر ویلیس(۲۰۰۱) اثربخشی الگوی سازنده‌گرایی را مورد توجه قرار داده،

Archive of SID
www.SID.ir

معتقد است این الگو قادر است با ایجاد بستر مناسب برای یادگیری، محیط مناسبی را فراهم کند.

جدول ۳ : نقش فعالیت‌های ساختارگرایانه در افزایش یادگیری در هر یک از مؤلفه‌های TPACK

فعالیت ها	ریز فعالیتها		ترتیب توسعه دانش
یادگیری از راه تعامل شامل بحث و گفتگو در گروه، مشارکت	تعامل درون گروهی	۱) همکاری ۲)مشارکت	(PK) و (TK) و (TCK) (PCK)
	تعامل بین گروهها	۱) تقلید ۲)مشارکت	(TK) (PK) (TPK)
	بازخورد	۱) مدرس ۲) گروهها	(PCK) (TCK) (TPK)
یادگیری از راه انجام دادن	یادگیری آزمایش و خطا		(TK) (TCK) (TPK)
	یادگیری راهنمایی شده توسط مدرس		(TCK) (TPK)
	اجرای نهایی		(TPCK)

پسیانو(۲۰۰۲) نیز معتقد است که به‌کارگیری رویکرد سازنده‌گرایی باعث تعامل بیشتر یادگیرندگان می‌شود که این موضوع باعث افزایش یادگیری آن‌ها می‌شود. نتیجه به دست آمده از این پژوهش در همین راستا و نیز تأیید کننده این مطلب است[۳۰]. نتایج شیفر (۱۹۹۶)، آلسوپ(۲۰۰۴) و عسگری و همکاران(۱۳۸۹) در یادگیری مفاهیم ریاضی، اثربخشی سازنده‌گرایی را تأیید کرده‌اند[۳۱و۳۲و۳۳]. همچنین پژوهش‌های گوپال(۲۰۰۹) در درس فیزیولوژی و روانشناسی، یاگر(۱۹۹۱) در آموزش علوم و قاسمی و حسینی(۱۳۹۳) آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی را با شکل سنتی آموزش مقایسه کرده‌اند. در تمام این موارد، نتایج نشان داد یادگیری دانش‌آموزانی که به روش سازنده‌گرا آموزش دیده بودند بهتر از دانشجویان گروه مقایسه بود[۳۴و۳۵و۳۶]. در همین راستا، نتایج پژوهش دیگری حاکی از آن است که نرم‌افزارهای تهیه‌شده مبتنی بر سازنده‌گرایی تأثیر مثبتی بر یادگیری دارند[۳۷]. گرچه با وجود ادبیات غنی در حمایت از الگوی سازنده‌گرایی، دانگ و همکاران(۲۰۱۵) دریافتند با وجود این‌که دانشجومعلمان به شدت عقاید سازنده‌گرایانه‌ای داشتند، ولی آن‌ها آموزش‌های حرفه‌ای نیاز دارند تا اعتقاداتشان را در طراحی آموزشی با بهره‌گیری از TPACK اجرایی کنند[۳۸].

یافته‌های پژوهش حاضر، در دو بخش کمی و کیفی قابلیت استفاده از الگوی سازنده‌گرایی را برای افزایش TPACK نشان داد. این نتایج همسو با بسیاری از مطالعات مرتبط با رویکردهای افزایش TPACK بود که الگوی سازنده‌گرایی را به عنوان یک الگوی مناسب آموزشی برای افزایش TPACK معرفی کرده‌اند[۲۲ و۲۶ و۳۹و ۴۰]. این پژوهش تعامل و بازخورد در کنار یادگیری از راه انجام دادن در محیط‌های سازنده‌گرا را از فعالیت‌های مؤثر بر افزایش TPACK نشان داد. همسو با این یافته پژوهشی، اثر مثبت بازخوردهای انتقادی در الگوی سازنده‌گرایی برای افزایش TPACK در پژوهش لی(۲۰۱۵) نیز مورد توجه قرار گرفته بود.

۴–نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر، در راستای ادبیات پژوهش در حمایت از الگوی سازنده‌گرایی برای ایجاد محیط غنی یادگیری به طور اعم و تبیین قابلیت‌های این الگو برای آموزش و یادگیری تکنولوژی و تلفیق تکنولوژی(TPACK) به طور اخص بوده است. مواردی وجود دارد که یافته‌های این پژوهش را نسبت به پژوهش‌های پیشین برجسته می‌کند: الف) این پژوهش در هر دو بُعد کمی و کیفی با داده‌های غنی حاصل از انواع متفاوت از روش‌های گردآوری اطلاعات، اهمیت الگوی سازنده‌گرایی را در افزایش TPACK تأکید کردند. این در حالی است که بیشتر مطالعات پیشین در رابطه با افزایش TPACK کیفی یا کمی بوده و نتایج کلی‌تری را ارائه کرده‌اند. ب) نتایج پژوهش حاضر فعالیت‌های سازنده‌گرا را برای افزایش TPACK به تفکیک معرفی کرده است. مهم‌ترین فعالیت‌هایی که منجر به افزایش TPACK گردید تعامل و یادگیری از راه انجام دادن بود که تعامل در بخش درون گروهی و دو سطح همکاری و تقسیم وظایف و مشارکت که شامل بحث و تصمیم گروهی بود. ج) یافته‌های حاصل از تحلیل کیفی در این پژوهش تأثیر فعالیت‌های انجام شده را برای افزایش هر

Archive of SID
www.SID.ir

یک از مؤلفه‌های اولیه و ترکیبی TPACK به تفکیک معرفی نمود که این‌گونه کدبندی، تحلیل و تفکیک سازی و ارتباط نوع فعالیت با گسترش ساختار، در پژوهش‌های پیشین کمتر مورد توجه قرار گرفته است. بدیهی است این نوع تحلیل می‌تواند راهنمایی برای پژوهش‌گران بعدی به‌منظور معرفی، پیشنهاد و مطالعهٔ رویکردهای جدید جهت توسعهٔ دانش تلفیق تکنولوژی معلمان و نیز افزایش یادگیری دانش‌آموزان در نتیجهٔ اجرای تلفیق تکنولوژی در تدریس محسوب گردد.

پی نوشت

[1] International Society for Technology in Education

[2] Technological Pedagogica Content Knowledge

تقدیر و تشکر

این پژوهش با حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب انجام شده است.

مراجع

[1] Kersaint, G., Hornton, B., Stohl, H., and Garofalo, J., (2003), Technology beliefs and practices of mathematics education faculty. *Journal of Technology and Teacher Education,* Vol. 11, No. 4, pp. 549-77.

[2] Cradler, J., Freeman, M., McNabb, M. L. (September, 2002). Research implications for preparing teachers to use technology. *Learning & Leading with Technology*, Vol. 30, No. 1, pp. 50-55.

[3] 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*, Vol. 1, No. 3, pp. 19-30

[4] So, H.-J., and Kim, B. (2009). Learning about problem based learning: Student teachers integrating technology, pedagogy and content knowledge, *Australasian Journal of Educational Technology,* Vol. 25, No. 1, pp. 101-116.

[5] Woodbridge, J., (2004), Technology Integration as a Transforming Teaching Strategy. Retrieved Dec. 24, (2009) from: http://www.techlearning.com/article/2022.

[6] Vrasidas, C., and McIsaac, M., (2001).Integrating technology in teaching and teacher education: Implications for policy and curriculum reform. *Educational Media International,* Vol. 38, No. (2/3), pp. 127-132.

[7] Flick, L., and Bell, R., (2000), Preparing Tomorrow's Science Teachers to Use Technology: Guidelines for Science Educators. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education [Online serial],* Vol. 1, No. 1, pp. 39-60.

[8] Koehler, M. J., Mishra, P., and Yahya, K. (2007),Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education,* Vol. 49, pp. 740-762.

[9] Willis, J. (2001), Foundational assumptions for information technology and teacher education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, [Online serial],* Vol. 1, No. 3, pp. 305-320.

[10] Angeli, C., and 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,* Vol. 52, No. 1, pp. 154-168

[11] Mishra, P., and Koehler, M. J., (2006), Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record,* Vol.108, No. 6, pp. 1017-1054.

[12] Niess, M. L., (2006), Guest editorial: Preparing teachers to teach mathematics with technology. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education,* Vol. 6, No. 2, pp. 195-203.

[13] Barrett, D., and Green, K., (2009), Pedagogical Content Knowledge As a Foundation for an Interdisciplinary Graduate Program. *Science educator,* Vol. 18, No. 1, pp. 17-28

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

[15] Wang, Z., and Lohnes Watulak, S., (2015), Using TPACK as a Lens to Examine the Literature on Mobile Assisted Language Learning (MALL). In D. Slykhuis & G. Marks (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (2015)* (pp. 3483-3492). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Archive of SID
www.SID.ir

[16] Debbagh, M., and 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 International Conference (2015)* (pp. 3121-3126). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

[17] Hoang, N. T., (2015), EFL teachers' perceptions and experiences of blended learning in a Vietnamese university.

[18] Lee, K., (2002), Effective teaching in the information era: Fostering an ICT-based integrated learning environment in schools. *Asian Pacific Journal of Teacher Education and Development,* Vol. 5, No. 1, pp. 21-45.

[19] 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 International Conference (2008),* pp. 5310-5312, Chesapeake, VA: AACE

[20] Han, S., and Bhattacharya, K., (2001), Piaget and cognitive development. In M. Orey (Ed.), Emerging perspectives on learning, teaching, and technology. Retrieved from http://projects.coe.uga.edu/epltt

[21] Cavin, R., (2008), Developing technological pedagogical content knowledge in pre-service teachers through microteaching lesson study. *Technology and Teacher Education Annual,* Vol. 19, No. 8, p. 5214.

[22] Brush, T., and 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], Vol. 9, No.1.

[23] Fang, C. (2009, May). Teacher's contribution to ELL on the basis of constructivism. *Sino-US English Teaching,* Vol. 6, No. 5, pp. 19-24.

[24] Wallace, M. R., (2004), A framework for understanding teaching with the Internet. *American Educational Research Journal,* Vol. 41, No. 2, pp. 447-488.

[25] Bull, G., Park, J., Searson, M., Thompson, A., Mishra, P., Koehler, M. J., & Knezek, G. (2007). Editorial: Developing technology policies for effective classroom practice. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education,* Vol. 7, No. 3, pp. 129-139.

[26] Wang, T., (2009), Rethinking teaching with information and communication technologies (ICTs) in architectural education. *Teaching and Teacher Education,* Vol. 25, pp. 1132-1140.

[27] 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.*

[28] Hosseini, Z., and Kamal, A., (2012), Developing an Instrument to Measure Perceived Technology Integration Knowledge of Teachers. *International Magazine on Advances in Computer Science and Telecommunications*, *Vol. 3, No. 1,* pp. 79-89.

[29] Merriam, S., (1998), *Qualitative research and case study applications in education.* San Francisco, CA: Jossey-Bass.

[30] Picciano, A., (2002), Beyond Student Perceptions: Issues of Interaction, Presence and Performance in an Online Course. *Journal of Asynchronous Learning*, Vol. 6, No. 1, pp. 505-515.

[31] Schifter, D., (1996), A Constructivist Perspective on Teaching and Learning Mathematics.*Phi Delta Kappan*, pp. 492-499.

[32] Alsup, J., (2004), A Comparison of Constructivist and Traditional Instruction in Mathematics. *Educational Research Quarterly,* Vol. 28, No. 4, pp. 3-17.

[33] Asgari, S., Rostami, M., and Shahvarani, Y., (2011), The effectiveness of Constructivism on Mathematics Teaching, *Journal of Operational Research and Its Applications*, Vol. 2, No. 29, pp. 81-93. [In Persian

Archive of SID
www.SID.ir

[34] Gopal, T., (2008*)*, *Integration the BSCS 5E.Instructional Method and Technology in an Anatomy and Physiology Lab.* Doctoral dissertation, Southern Mississippi University.

[35] Yager, R., (1991), The Constructivist learning Model: Towards Real Reform in Science Education. *The Science Teacher,* Vol. 58, No. 6, pp. 53-57.

[36] Ghasemi, F., and Hosseini Z., (2015) The Effect of Constructivism on Physics Learning and Academic Achievement Motivation. *Proceedings of 7th National Conference on Education*. Shahid Rajayee University, Tehran- Iran. 6 and 7 May (2015)[in Persian]

[37] Nori Taraz-Khaki, S., Ayati, M., Khamesyan, A., (2014), The Impact Use of a Multimedia Program of Investigating Model in Learning Health and Biological Science Material. *Journal of Technology Education*. Vol. 8, No. 4, pp. 229-236. [In Persian]

[38] Dong, Y., Chai, C. S., Sang, G. Y., Koh, J. H. L., and 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*, *Vol. 18, No.1,* pp. 158-169.

[39] Ikpeze, C. H., (2009), Integrating technology in one literacy course: Lessons learned. *Journal of Literacy and Technology,* Vol. 10, No.1, pp.2-39.

[40] Lee, T., Forasiepi, C.,and Graziano, K., (2015), Dialogic and Reflective Learning in Online Teacher Education Programs: Constructivist and Critical Approaches. In D. Slykhuis & G. Marks (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (2015),* pp. 388-392, Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Archive of

www.SID.ir