۲۹-۴۸

صلاحیتهای تدریس مبتنی بر فاوا برای آموزش ریاضی: مقایسه دانشجو- معلمان با مهارت‌آموزان ماده ۲۸*

دکتر موسی عبادی[۱] دکتر فرهاد سراجی[۲] دکتر ابوالفضل بختیاری[۳]

چکیده: هدف این پژوهش مقایسه دانشجو- معلمان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸ از لحاظ صلاحیتهای تدریس مبتنی بر فاوا در آموزش ریاضی بود. روش این پژوهش از نوع شبه‌تجربی با طرح گروههای ایستا بود که ۲۰ نفر از دانشـــجو- معلمان و ۲۰ نفر از مهارت‌آموزان ماده ۲۸ استان آذربایجان شرقی در سال تحصیلی ۹۸- ۱۳۹۷ نمونه آن بودند. هر دو گروه محتوای آموزش ریاضی دوره ابتدایی را با استفاده از نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای و در محیط نرم‌افزار اســـتوری‌لاین دریافت کردند. برای اندازه‌گیری ســـطح متغیر TPACK [تی‌پک (دانش‌محتوایی، پداگوژیکی و فناورانه)] از پرسشنامه سنجش دانش محتوایی ساهین (۲۰۱۱) با شش خرده‌مقیاس تی‌پک دانش محتوا، دانش پداگوژی، دانش فناوری، دانش آموزش محتوا، دانش پداگوژی/ فناوری و دانش محتوا/ فناوری استفاده شد که روایی و پایایی آن پس از اجرای مقدماتی در سطح مطلوب ارزیابی شد و برای سنجش سطح متغیر دانش، نگرش، مهارت و خودکارآمدی رایانه‌ای، پرسشنامه صلاحیتهای مبتنی بر فاوای سراجی و رستمی (۱۳۹۵) با ۳۳ گویه به‌کار برده شد که مقدار پایایی کلی پرسشنامه α=۰/۸۹ بود. نتایج با اجرای پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داد که میانگین نمرات دانشجو- معلمان در مؤلفه‌های دانش محتوا، دانش پداگوژی، دانش فنـــاوری، دانش آموزش محتوا، دانش پداگوژی/ فنـــاوری و خودکارآمدی رایانه‌ای بالاتر از مهارت‌آموزان ماده ۲۸ است و این اختلاف در سطح اطمینان پنج درصد معنادار است. میانگین نمرات گروه ماده ۲۸ در مؤلفه‌های دانش محتوا/ فناوری، دانش شناختی فناوری و مهارت به‌کارگیری فناوری بالاتر از میانگین نمرات دانشجو- معلمان بوده است و این اختلاف در سطح اطمینان پنج درصد معنادار است. همچنین، نتایج نشان می‌دهد که هر دو گروه در نگرش به فاوا و عملکرد تفاوتی با هم ندارند.

کلید واژگان: TPACK، صلاحیت حرفه‌ای، آموزش معلمان، تدریس مبتنی بر فاوا، آموزش ریاضی

☑ تاریخ دریافت: ۹۹/۵/۲۱ ☑ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۲۸

* *این مقاله مستخرج از طرح دوره پسادکتری با عنوان «تأثیر استفاده از نرم‌افزارهای آموزش ریاضی بر صلاحیتهای آموزشی دانشجو- معلمان رشته ریاضی دانشگاه فرهنگیان آذربایجان شرقی» است که راهنمایی آن به‌عهده دکتر فرهاد سراجی بوده است.*

۱. **نویسنده مسئول:** استادیار گروه ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران. m.ebadi@cfu.ac.ir

۲. استاد گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. fseraji@basu.ac.ir

۳. استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران. A.bakhtiari@cfu.ac.ir

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

مقدمه

جذب و نگهداشـــت نیروی انسانی یکی از مســـائل مهم و چالش برانگیز سازمانهاست. نحوه جذب نیروی انسانی در سازمانها بر شیوه‌های نگهداشت و حفظ آنها در سازمان تأثیر می‌گذارد. نیروی انسانی مهـم‌تـرین بخـش از منـابع هر سـازمـان است که می‌تـوانـد منـابع، امکانـات و تـجهیزات را ایجـاد و به بهره‌ورتر شـــدن سازمان کمک کند. از این‌رو سازمانها تلاش می‌کنند با شیوه‌های مناسب، نیروهای انســـانی خود را انتخاب و جذب کنند، ســـپس با شیوه‌های مناسب آنها را در مراحل پیش از خدمت و ضمن‌خدمت برای انجـــام دادن وظایف آماده کنند (لتاندرا و وایزمن[1]، ۲۰۱۵). نظام آموزش و پرورش که تربیت نسل آینده هر کشور را برعهده دارد، باید شیوه‌های مناسبی برای جذب و نگهداری معلمان بـــه‌کار گیرد (میرکمالی، حاج‌خزیمه و ابراهیمی، ۱۳۹۴). در نظام آموزش و پرورش ایران غالباً معلمان از دو شـــیوه آزمون کنکور سراســـری و آزمون اســـتخدامی جذب و استخدام می‌شـــوند. معلمانی که از طریـــق کنکور سراســـری جذب می‌شـــوند، پس از موفقیت در آزمون سراســـری بـــه مدت چهار ســـال در دانشگاه فرهنگیان برنامه درســـی رســـمی، فوق‌برنامه‌ها و تجارب پنهان و آشکار را دریافت می‌کنند. افرادی که از طریق آزمون اســـتخدامی جذب می‌شوند، پس از اخذ درجه کارشناسی یا بالاتر در آزمون استخدامی آموزش و پرورش شرکت می‌کنند و در صورت موفقیت، دوره‌های کوتاه مدتی را در زمینهٔ موضوعاتی مانند شیوه‌های تدریس، روانشناسی تربیتی، مدیریت آموزشی، شیوه‌های سنجش و ارزشیابی، برنامه‌ریزی درســـی و فلسفه تربیت اسلامی می‌گذرانند. بنابراین معلمان ماده ۲۸ افرادی هستند که پس از اخذ مدرک حداقل کارشناسی در رشته‌های مورد نیاز آموزش و پرورش آزمون داده و در صورت قبولی و گذراندن مراحل گزینش عقیدتی وارد عرصه معلمی می‌شـــوند (نظری، حلاجی و زرین‌پر، ۱۳۹۷). در میان سیاستگذاران و مجریان تربیت معلم در مورد انتخاب شیوه‌های جذب معلم و اثربخشی آنها همواره اختلاف نظر وجود داشته است. عده‌ای با دفاع از توسعه دانشگاه فرهنگیان تأکید می‌کنند که برنامه درســـی رسمی، غیررسمی و تجربه‌های پنهان معلمان در این مراکز، زمینه مناسبی برای آنها فراهم می‌سازد تا صلاحیتهای معلمی را بهتر و مناسب‌تر درک و به‌کار گیرند. مخالفان این شیوه به هزینه‌های بالای آن و استفاده از ظرفیتهای سایر دانشگاهها اشاره می‌کنند و معتقدند که با برگزاری آزمون استخدامی می‌توان افراد شایسته معلمی را برگزید و برای آماده‌سازی آنها دوره‌های کوتاه‌مدت معلمی تدارک دید (محمدی، ۱۳۸۷).

معلم در جایگاه عنصری کلیدی در طراحی و اجرای برنامه درسی مدرسه باید از صلاحیتهای متنوعی برخوردار باشد. معلمی در زمره مشاغل اجتماعی است که فرد برای احراز شرایط ورود به آن به دامنه‌ای وسیع از ویژگیها مانند داشتن درک اجتماعی، پاسخگو بودن، خلاق بودن، منضبط بودن، منصف و عادل

1. LeTendre & Wiseman

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

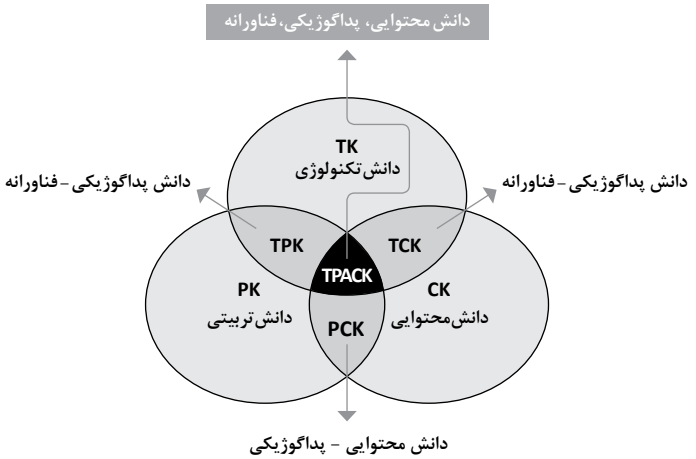
بودن، انعطاف و شوخ‌طبعی، همدلی با دانش‌آموز، تسلط بر محتوا و موضوع درسی، ارزیاب خوب بودن، مدیریت کلاس درس، صمیمی بودن، محترم شـــمردن دیگران، سخنوری و مسئولیت‌پذیری نیاز دارد (شـــولتی، اسلیت و اونووگبوزی[1]، ۲۰۰۸). در واقع آنچه به‌عنوان صلاحیتهای معلمی از آن سخن گفته می‌شـــود، در ابعاد شـــخصیتی، فکری، حرفه‌ای یا شغلی، اجتماعی و آموزشـــی قابل دسته‌بندی است (لیو، ژانگ و وانگ[2]، ۲۰۱۵).

شـــولمن[3] با ارائه چارچوبی برای سیاســـتگذاران و برنامه‌ریـــزان تربیت معلم مجموعه صلاحیتهای مورد نیاز معلمی را به دو دسته کلی دانش محتوایی و دانش پداگوژیک تقسیم کرده است. در دسته‌بندی او تســـلط معلم بر محتوا، ارائه مثالها و نمونه‌ها، آشـــنایی با نظریه‌ها و یافته‌های جدید به‌منزلهٔ دانش محتوایی و به‌کارگیری شیوه‌های مناسب تدریس، انگیزه‌دهی، تهیه طرح درس، بهره‌گیری از شیوه‌های مناسب برای ارزشیابی، سخنوری، طراحی فعالیتها و تکالیف و مدیریت کلاس به‌منزلهٔ دانش پداگوژیک تلقی می‌شود. براساس این چارچوب معلمان باید پیش و ضمن‌خدمت مجموعه این صلاحیتها را کسب و در موقعیت آموزشـــی آنها را به‌نحو بهنیه با هم ترکیـــب کنند. به‌علاوه از چارچوب این صلاحیتها در ارزشـــیابی عملکرد معلمان و مصاحبه‌های ورودی اســـتفاده می‌شـــود (اونر[4]، ۲۰۲۰؛ آنجلی، ولنایدز و کریستودولو[5]، ۲۰۱۶).

با توســـعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) و شـــکل‌گیری جوامع اطلاعاتی، رسالتهای آموزش و پرورش و صلاحیتهای مورد نیاز معلمان نیز دســـتخوش تغییر شـــده اســـت. در جامعه اطلاعاتی، دانش‌آمـــوزان به‌عنوان «بومیان دیجیتال»[6] انتظار دارند مطالب درســـی را از طریق عوامل دیجیتال مانند بازیها، شبکه‌های اجتماعی و منابع باز آموزشی یاد بگیرند و معلمان این عصر نمی‌توانند تدریس خود را به منابع متنی، سخنرانی، کار رقابتی و ارزشیابیهای پایانی محدود کنند (خداویسی و سراجی، ۱۳۹۸؛ گراهـــام[7]، ۲۰۱۱). از این‌رو آنها بایـــد بتوانند قابلیتهای تعاملی، اطلاعاتی، شخصی‌ســـازی، چندرســـانه‌ای و هرزمانی فاوا را در تدریس خـــود تلفیق نمایند. کولر، میشـــرا، آکچولو و روزنبرگ[8] (۲۰۱۳) بـــا تأکید بر اهمیت جایگاه فاوا در پرورش دانش‌آموزان عصر اطلاعات، بعد صلاحیتهای فاوا را به چارچوب شولمن افزودند. براساس این چارچوب، معلمان عصر حاضر باید صلاحیتهای محتوایی، پداگوژیکی و فناورانه را کسب و در حین تدریس به‌نحو بهینه با هم تلفیق کنند. در نمودار شماره یک نحوه تلفیق سه دانش محتوایی، پداگوژیک و فناورانه با هم ارائه شده است.

1. Shulte, Slate & Onwuegbuzie
2. Liu, Zhang & Wang
3. Shulman
4. Oner
5. Angeli, Valanides & Christodoulou
6. Digital natives
7. Graham
8. Koehler, Mishra, Akcaoglu & Rosenberg

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]



نمودار ۱. تلفیق دانش محتوایی، پداگوژیکی و فناورانه (کولر و میشرا، ۲۰۰۹)

براساس چارچوب TPACK (تلفیق دانش محتوایی، پداگوژیک و فناورانه) معلمان عصر جدید باید با کسب دانش محتوایی، پداگوژیک و فناورانه و تلفیق آنها در اشکال مختلف مانند TCK، PCK و TPK صلاحیتهای خود را در قالب تی‌پک شکل دهند. در واقع چارچوب تی‌پک اشاره به این نکته دارد که معلمان جامعه اطلاعاتی برای تدریس باید صلاحیتهای مربوط به دانش محتوایی (درک نظریه‌ها، مفاهیم و یافته‌های جدید رشته علمی)، دانش پداگوژیکی (درک نیازها و ویژگیهای دانش‌آموزان، طراحی آموزشی، ارزشیابی مناسب، طراحی فعالیتها و تدریس) و دانش مربوط به بهره‌مندی از قابلیتهای فاوا (گیم، محتوای چندرسانه‌ای، محتوای تعاملی، منابع باز آموزشی و شبکه‌های اجتماعی) را درک و به اجرا بگذارند. پژوهش لیو و همکاران (۲۰۱۵) نشان می‌دهد که میزان دانش پداگوژیکی، موضوعی و فناورانه معلمان، کیفیت عملکرد آنها را آشکار می‌سازد. پاپانیکولائو، گولی و مکری[1] (۲۰۱۴) نیز تأکید می‌کنند که کسب صلاحیتهای تی‌پک در دوره‌های پیش از خدمت، معلمان را برای استفاده از فناوری در تدریس آماده می‌سازد.

ترکیب دانش محتوایی، پداگوژیکی و فناوری در تدریس به تبحر و ورزیدگی خاصی نیاز دارد که برخی از معلمان گرچه به‌طور مجزا از دانش محتوایی، پداگوژیکی و فناورانه برخوردارند، اما در عمل نمی‌توانند آنها را با هم و به‌نحو بهینه ترکیب کنند (برنتلی دیاز و ارتمر[2]، ۲۰۱۳). جیمیسون پروکتر، فینگر و البوین[3] (۲۰۱۰) نشان داده‌اند که دانشجویان تربیت‌معلم در تلفیق نرم‌افزارهای گرافیکی، تولید محتوای چندرسانه‌ای، شبکه‌های اجتماعی و ابزارهای جستجو با دانش محتوایی و پداگوژیکی با مشکل روبه‌رو هستند. چای، کو و سای[4] (۲۰۱۱)

1. Papanikolaou, Gouli & Makri
2. Brantley-Dias & Ertmer
3. Jamieson-Proctor, Finger & Albion
4. Chai, Koh & Tsai

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

با مطالعه دانشـــجو- معلمان در سنگاپور نشان داده‌اند که آنها در تدریس خود نمی‌توانند فاوا را متناسب با محتوا و پداگوژی به‌کار ببندند. براساس یافته‌های هریس و هوفر[1] (۲۰۱۱)، معلمان در چارچوب تی‌پک باید ضمن تولید یا انتخاب محتواهای الکترونیکی مناســـب برای تدریس، فعالیتهای یادگیری متنوعی را برای ایجاد حـــس کنجکاوی در یادگیرندگان طراحی کنند. آنها باید بـــا اتخاذ رویکرد یادگیرنده- محور یادگیرندگان را در پروژه‌های واقعی، تکالیف عمیق و فرایندی مشـــارکت دهند و با به‌کارگیری قابلیتهای تعاملی فاوا، فرصتهای مناسب را برای یادگیری مشارکتی، شرکت در هم‌آموزی، هم‌آزمایی، گفتگو و تعامل فراهم کنند.

بافت یا زمینه یکی از مسائل مهم در تلفیق دانش محتوایی، پداگوژیک و فناورانه در میان معلمان است که مسائلی متنوع مانند نوع موضوع درسی، پایه تحصیلی، زمینه‌های تحصیلی، ویژگیهای قومی و خانوادگـــی دانش‌آموزان، نوع و نحوه دسترســـی به فناوری و عوامل متعدد دیگـــر را در برمی‌گیرد. بـــه اعتقاد روزنبرگ و کولر (۲۰۱۵)، دانش پداگوژیکی، محتوایی و فناورانه معلم با توجه به ویژگیهای معلم، شـــاگرد، بســـترهای کلان[2] اجتماعی، ســـطوح مزو[3] و میکرو[4] قابل درک و تبیین است. با توجه به نقـــش زمینه در صلاحیتهای محتوایـــی، پداگوژیکی و فناورانه معلمان در مـــدل روزنبرگ و کولر تأکید می‌شود که شـــکل‌گیری این صلاحیت در تدریس معلم به ویژگیهای او، ویژگیهای یادگیرنده و شرایط اجتماعی در سه سطح کلان، مزو و میکرو بستگی دارد. ویژگیهای معلم شامل دانش، مهارت و نگرش او نســـبت به فاوا و باورهای تربیتی او در کاربرد آن است. ویژگیهای شاگرد به دامنه‌ای وسیع از ویژگیهای شناختی شامل تمرکز، ادراک، سبک شناختی، سبک یادگیری، بهره هوشی، سرعت پردازش و ویژگیهای عاطفی و نگرشی مربوط می‌شود. عوامل میکرو به شرایط خانوده، مدرسه و امکانات و منابع موجود در آنها مربوط می‌شـــود. عوامل مزو تعاملات میان منابع مـــدارس و خانه، نهادهای اجتماعی، قابلیتها و ظرفیتهای سازمانها را در برمی‌گیرد و عوامل کلان روند تاریخی رویارویی جامعه با فناوریها، سیاســـتهای کلان اجتماعی، سیاســـتهای اجتماعی و اقتصادی، باورها و اعتقادات به معلم و تربیت را شـــامل می‌شود. از این‌رو مطالعه صلاحیتهای محتوایی، پداگوژیک و فناورانه معلمان با توجه به دروس متفاوت و نحوه جذب معلم باید مورد مطالعه قرار گیرد.

بـــا توجـــه به ضـــرورت کسب شایستگیهای تی‌پک بـــرای معلمان، هـــدف پـــژوهش حـــاضر مقـــایسه دانشجو - معلمان دوره ابتدایی و داوطلبان معلمی ماده ۲۸ از لحاظ نحوه کسب این شایستگیها در آموزش ریاضی است. با توجه به اختلاف نظرها در شیوه‌های جذب معلمان آموزش ابتدایی و اهمیت آشنایی آنها با شایستگیهای تی‌پک در تدریس ریاضی، پژوهش حاضر تلاش می‌کند تا روشن کند که شیوه‌های جذب

1. Harris & Hofer
2. Macro
3. Meso
4. Micro

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

معلمان چه اندازه در کسب شایستگیهای تی‌پک آنها مؤثرند. نتایج این پژوهش می‌تواند به سیاستگذاران و برنامه‌ریزان تربیت معلـــم در تعیین شیوه‌های جذب معلم و به‌نظریـــه‌پردازان عـــرصه نحوه آموزش شایستگیهای تی‌پک کمک کند.

در برخـــی از پژوهشـــها مانند پایا (۱۳۹۱) و زمانی، لیاقتدار، محمـــدی و ببری (۱۳۹۲) به اهمیت شایستگیهای تی‌پک در معلمان تأکید شده است. پایا (۱۳۹۱) دریافت که میان صلاحیتهای پداگوژیکی معلمان علوم تجربی با پیشـــرفت تحصیلی دانش‌آمـــوزان رابطه مثبت وجـــود دارد. زمانی و همکاران (۱۳۹۲) نشان داده‌اند که هر اندازه آشنایی دانشجویان مراکز تربیت معلم با فاوا و اینترنت بالاتر باشد، خودکارآمدی آنها در تدریس بالاتر و اثربخشـــی آنها بیشتر است. این‌گونه پژوهشها نشان می‌دهند که کسب شایستگیهای تی‌پک به افزایش کارآمدی معلمان کمک می‌کند، از این‌رو باید شیوه‌های مناسب برای آموزش این شایستگیها به معلمان جستجو و شناسایی شود.

در بعضی از پژوهشها تأثیر نوع مدرسه بر صلاحیتهای معلمان مورد مطالعه قرار گرفته است. سراجی و رستمی (۱۳۹۵) با مقایسه معلمان مدارس هوشمند و مدارس عادی نشان داده‌اند که معلمان مدارس هوشمند از نظر دانش شناختی، نگرشی، مهارتی و عملکردی و خودکارآمدی رایانه‌ای نسبت به معلمان مدارس عادی وضعیت بهتری دارند. این‌گونه پژوهشها همچنین نشان می‌دهند که شایستگیهای کاربرد فناوری در آموزش می‌تواند تحت تأثیر نوع مدرسه و زمینه آن قرار گیرد.

در بعضی دیگر از پژوهشها صلاحیتهای تدریس معلمان از لحاظ نحوه استخدام و جذبشان مورد مطالعه قرار گرفته اســـت. نظری و همکاران (۱۳۹۷) با مقایسه اثربخشی معلمان تربیت بدنی فارغ‌التحصیل از تربیت معلم و جذب‌شـــده از طریق آزمون استخدامی نشـــان داده‌اند که دو گروه معلمان در جنبه‌های شـــخصی، حرفه‌ای و شـــغلی، ذهنی، آموزشـــی و اجتماعی با هم تفاوتی ندارند ولی میانگین اثربخشی معلمان فارغ‌التحصیل از تربیت معلم تا حدودی بالاتر از معلمان جذب‌شـــده از طریق آزمون استخدامی است. گراوند و عباســـپور(۱۳۹۱) با مقایسه معلمان فارغ‌التحصیل از تربیت‌معلم و معلمان وارد شده از طریق آزمون اســـتخدامی دریافتند که معلمان فارغ‌التحصیل از مراکز تربیت‌معلم از لحاظ دانش علمی، تجربه، تعامل و همکاری اثربخشی بالاتری نسبت به معلمان وارد شده از طریق آزمون استخدامی دارند و در شاخص مسئولیت‌پذیری میان دو گروه تفاوتی وجود ندارد.

کاربـــرد فاوا در تدریس ریاضی به‌منزلهٔ یکی از دروس مهم در دوره‌های مختلف تحصیلی همواره مورد توجه معلمان بوده است. تلفیق فاوا در اجرای برنامه درسی ریاضی به پرورش خلاقیت، افزایش توان پردازشـــگری، پرورش انعطاف‌پذیری، مهارت حل مسئله و مسئولیت‌پذیری دانش‌آموزان کمک می‌کند (نعیمی‌حســـینی، زارع، هرمزی، شـــقاقی و کاوه، ۱۳۹۱). علی‌دهی‌راوندی و طاهرطلوع‌دل (۱۳۹۸) با فراتحـــلیل پـــژوهشهای مرتبـــط با تدریس اثـــربخش ریـــاضی نشـــان دادند که معلمـــان به تلفیـــق صلاحیتهای پداگوژیکی، محتوایـــی و فناورانه نیاز دارنـــد. فرامرزپور و فدایی (۱۳۹۸)

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

دریافتند که دانشـــجو- معلمان با وجود درک موضوعات جبر در تلفیق آن با پداگوژی مناسب دچار کاستی‌اند. آنها نشـــان دادنـــد که دانشجو - معلمان در بعضی از زمینه‌ها مانند پیدا کردن جواب، واضح بیان کردن مجموعه جواب دســـتگاه و اصلاح ایده‌های نادرســـت و بدفهمیهای دانش‌آموزان عملکرد قابل‌قبول نداشـــته‌اند. برخی از آنها نمی‌دانســـتند که چگونه برای تعمیم از جبر اســـتفاده کنند؛ آنها در توضیح دلایل اشـــتباه دانش‌آموزان و پیشـــنهاد روشـــهای آموزشی مناسب به‌منظور راهنمایـــی آنها دچار مشـــکل بودند. اونـــر (۲۰۲۰) برای یافتن روش مناســـب آموزش تی‌پک به معلمان شـــیوه‌هایی را ارائه کرده اســـت. او نشان داده که برای دانشـــجو- معلمان بهتر است ابتدا شایســـتگیهای پداگوژیک و سپس شایستگی فناورانه ارائه شـــود، اما در برنامه‌های ضمن‌خدمت و برای معلمان باتجربه بهتر اســـت ابتدا شایســـتگیهای فناورانه ارائه، ســـپس به اختصار نحوه تلفیق فناوری در دانش موضوعی و پداگوژیک بیان شـــود. او سپس روش کارورزی و اینترنشیپ[1] را برای کســـب شایستگیهای تی‌پک به دانشجو- معلمان توصیه کرده است.

با به توجه به تأکید روزنبرگ و کولر (۲۰۱۵) بر نقش زمینه در توســـعه و به‌کارگیری صلاحیتهای تدریس مبتنی بر فاوا، عوامل متعددی مانند نوع مدرســـه، نحوه جذب معلم، موضوع درسی، ویژگیهای دانش‌آمـــوزان و صلاحیتهای معلمان ممکن اســـت در نحوه اســـتفاده معلمان از فاوا تأثیرگذار باشـــد. از این رو با توجه به مسئله چالش‌برانگیز نحوه جذب معلمان در آموزش و پرورش، مسئله اصلی پژوهش حاضر عبارت است از اینکه دانشجو - معلمان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸ از لحاظ صلاحیت تدریس مبتنی بـــر فاوا در آموزش ریاضی چه تفاوتهایی با هم دارند. به بیان دیگر، هدف کلی پژوهش حاضر مقایســـه دانشجو - معلمان و مهارت‌آمـــوزان مـــاده ۲۸ دانشـــگاه فرهنگیان استـــان آذربایجـــان شـــرقی از لحاظ صلاحیتهای تدریس مبتنی بر فاوا است و سؤالات آن عبارت‌اند از:

۱. آیا بین میزان دانش، نگرش، مهارت و خودکارآمدی رایانه‌ای دانشجو - معلمان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸ در تدریس ریاضی مبتنی بر فاوا تفاوت معنادار وجود دارد؟

۲. آیا بین میزان دانش محتوایی، پداگوژیکی و فناورانه دانشجو - معلمان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸ تفاوت معنادار وجود دارد؟

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با هدف مقایسه صلاحیتهای حرفه‌ای مربوط به دانش محتوایی- پداگوژیکی‌فناورانه (تی‌پک) و دانـــش، نگرش، مهـــارت و خودکارآمدی رایانه‌ای (صلاحیتهای حرفـــه‌ای مبتنی بر فاوا) دانشـــجو - معلمـــان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸ آمـــوزش ابتدایی انجام گرفته اســـت. این تحقیق از نظر

1. Intership

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

هـــدف کاربردی، از نظر راهبرد اصلی کمی، از نظر پارادایم و فلســـفهٔ زیربنایی تصمیم‌گرا و آینده‌نگر و از نظر تکنیک تحلیلی، شبه‌آزمایشـــی از نوع طرح مقایسه گروههای ایستاست. جامعهٔ آماری پژوهش، دانشجو - معلمان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸ استان آذربایجان شرقی در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ بودند. روش نمونه‌گیـــری از نوع اتفاقی (در دســـترس) بود. برای تعیین حجم نمونه از جدولهای تدوین‌شـــدهٔ کوهن (۱۹۸۶) با در نظر گرفتن ۰/۵۰ = α، اســـتفاده شـــده و تعداد افراد نمونـــه در هر گروه ۲۰ نفر و در مجموع ۴۰ نفر بوده است. پژوهشگر برای کنترل برخی از عوامل مداخله‌گر مانند سن، تجربه، علاقه، نوع تحصیلات و تجربه‌های فناورانه آزمودنیها از طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بهره گرفته است تا برخی از متغیرها در مقایسه دو گروه تأثیر تعیین‌کننده نداشته باشند. در این پژوهش دانشجو- معلمان آموزش ابتدایی که از طریق کنکور علوم انســـانی، تجربی و ریاضی جذب شـــده بودند و مهارت‌آموزان ماده ۲۸ که از فارغ‌الـــتحصیلان کارشناسی و کارشناسی ارشد رشته‌های عـــلوم تـــربیتی بودند بـــه‌عنوان نمونه انتخاب شدند.

◉ مراحل اجرای مداخله آموزشی

پـــس از انتخاب افـــراد نمونه در هر یک از دو گروه دانشـــجو- معلمان و مهارت‌آمـــوزان ماده ۲۸، ســـرفصلهای مورد نیاز درس آموزش ریاضی ابتدایی با محتوای الکترونیکی چندرسانه‌ای تولیدشده در محیط اســـتوری‌لاین آموزش داده شد و در نهایت پس‌آزمون اجرا شـــد. چنانچه نمادهای Q1 و Q2 به‌ترتیب برای نمایش مشـــاهدهٔ پس‌آزمون دو گروه دانشـــجو - معلمان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸ مورد اســـتفاده قرار گیرد و X برای نمایش مداخلهٔ عمل آزمایشی (ارائه آموزش از طریق محتوای الکترونیکی چندرسانه‌ای در محیط استوری‌لاین) به‌کار رود، می‌توان این طرح را به‌صورت ذیل نمایش داد:

طرح مقایسه گروههای ایستا

$$\mathbf{X}\ \frac{\textbf{گروه دانشجو - معلمان Q1}}{\textbf{گروه مهارت‌آموزان ماده ۲۸ Q2}}$$

محتوا و ســـرفصلهای موردنیاز آموزش درس آموزش ریاضی دورهٔ ابتدایی برای دانشـــجو - معلمان و مهارت‌آمـــوزان مـــاده ۲۸ دانشـــگاه فرهنگیان بـــا محتوای الکترونیکی چندرســـانه‌ای تولید شـــده در محیط اســـتوری‌لاین را یک مدرس، در ده جلســـه دو ساعتی در ترم دوم سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ به هر دو گروه آموزش داد. یک هفته پس از اجرای دوره آموزشی، پرسشنامه‌های پژوهش (پس‌آزمون) در میان دو گروه دانشجو - معلمان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸ اجرا شد. در جدول شماره ۱ پروتکل اجرایی با توجه به ســـرفصلهای مندرج در عبادی و ملیح‌ملکی (۱۳۹۳) به تفکیک جلسات و ساعات ارائه شده است. در شکل شماره ۱ نیز نمونه‌هایی از آموزش الکترونیکی ارائه شده است.

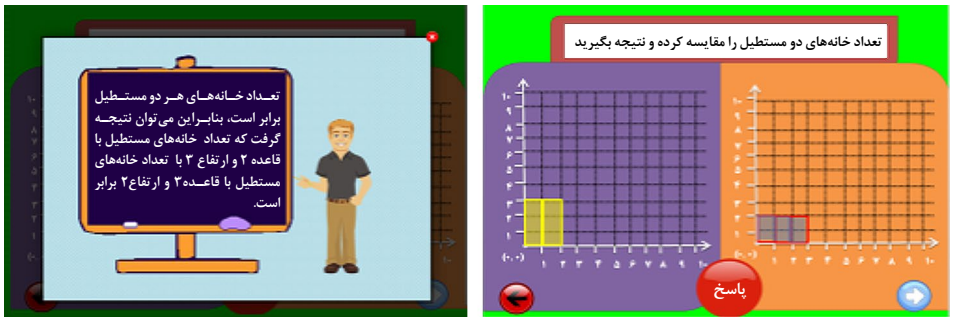
[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

جدول ۱. پروتکل اجرایی طراحیها و الگوریتمهای آموزشی درس ریاضی به گروههای دانشجو- معلمان و مهارت آموزان ماده ۲۸

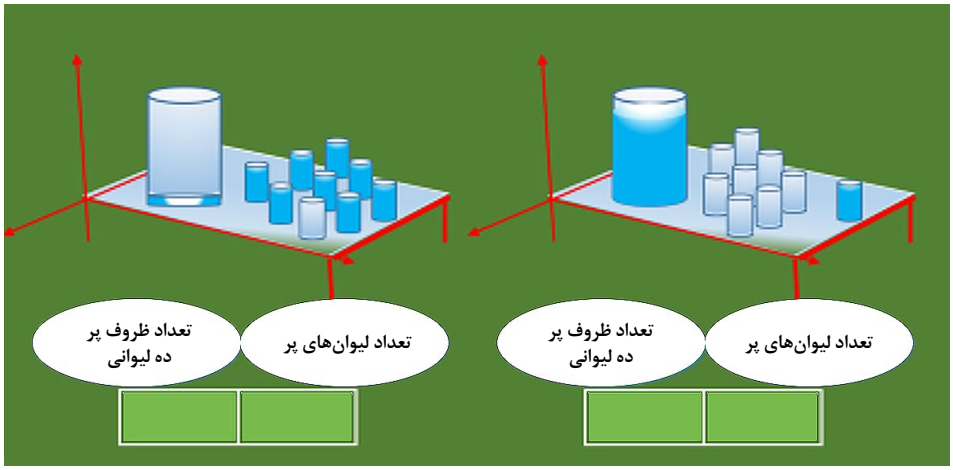
شماره جلسه آموزش	تعداد جلسات	زمان تدریس (به ساعت)	فعالیت	گروه دانشجو- معلمان	گروه مهارت آموزان ماده ۲۸
جلسه اول	۱	۲	عددنویسی	✓	✓
جلسه دوم	۱	۲	ارزش مکانی	✓	✓
جلسه سوم	۱	۲	جمع اعداد	✓	✓
جلسه چهارم	۱	۲	تفریق اعداد	✓	✓
جلسه پنجم	۱	۲	ضرب اعداد	✓	✓
جلسه ششم	۱	۲	مساحت	✓	✓
جلسه هفتم	۱	۲	تقسیم اعداد	✓	✓
جلسه هشتم	۱	۲	کسر	✓	✓
جلسه نهم	۱	۲	اعداد مخلوط	✓	✓
جلسه دهم	۱	۲	سایر مباحث	✓	✓
کل	**۱۰**	**۲۰**	-	✓	✓

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]



آموزش تعاملی الگوریتم ضرب در محیط استوری لاین



آموزش الگوریتم ارزش مکانی و عددنویسی در محیط استوری لاین

شکل ۱. نمونه‌هایی از آموزش الگوریتمهای ریاضی به صورت الکترونیکی

◉ ابزارهای پژوهش

برای اندازه‌گیری سطح متغیر تی‌پک (دانش محتوایی، پداگوژیکی و فناورانه) از پرسشنامۀ سنجش دانش محتوایی ساهین (۲۰۱۱) استفاده شده است. این پرسشنامه شش خرده‌مقیاس تی‌پک دانش محتوا، دانش پداگوژی، دانش فناوری، دانش آموزش محتوا، دانش پداگوژی/ فناوری و دانش محتوا / فناوری را می‌سنجد. سطح اندازه‌گیری پرسشنامه ترتیبی و براساس مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت است. روایی سازه و محتوایی و پایایی آن در مطالعه ساهین (۲۰۱۱) تأیید شده است. در پژوهش حاضر روایی محتوایی این پرسشنامه با نظر هفت نفر از خبرگان موضوع بررسی و تأیید شده است. برای بررسی پایایی آن با روش ضریب آلفای کرونباخ، ابتدا پرسشنامه میان ده نفر از دانشجو - معلمان و مهارت‌آموزان دانشگاه فرهنگیان به‌صورت مقدماتی اجرا شد که مقدار پایایی کلی پرسشنامه $\alpha = ۰/۸۸$ و

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

مقـــدار پایایی خرده‌مقیاس دانش محتوا ۰/۸۷= α، دانش پداگوژی ۰/۷۴= α، دانش فناوری ۰/۷۶= α، دانـــش آموزش‌محتـــوا ۰/۷۶= α، دانش‌پداگوژی/ فناوری ۰/۸۶= α و دانش‌محتـــوا / فناوری ۰/۸۰= α به‌دست آمد.

بـــرای اندازه‌گیری ســـطح متغیر دانش، نگرش، مهـــارت و خودکارآمدی رایانه‌ای از پرسشـــنامه صلاحیتهای مبتنی بر فاوای ســـراجی و رســـتمی (۱۳۹۵) استفاده شـــده است. این پرسشنامه چهار خرده‌مقیاس دانش شناختی فناوری (اندازه‌گیری ۱ تا ۷)، دانش مهارت به‌کارگیری فناوری (اندازه‌گیری ۸ تا ۱۸)، نگرش به به‌کارگیری فناوری (اندازه‌گیری ۱۹ تا ۲۷) و خودکارآمدی رایانه‌ای (اندازه‌گیری ۲۸ تا ۳۳) را می‌ســـنجد. سطح اندازه‌گیری پرسشنامه ترتیبی و براساس مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت (خیلی‌زیاد، زیاد، متوســـط، کم، خیلی‌کم) است که ۳۳ گویه دارد. روایی سازه و محتوایی و پایایی آن در مطالعه سراجی و رستمی (۱۳۹۵) تأیید شده است. در پژوهش حاضر روایی محتوایی این پرسشنامه با نظر ســـه تن از اســـاتید علوم تربیتی بررســـی و تأیید شد. برای بررســـی پایایی آن با روش ضریب آلفای کرونباخ، ابتدا پرسشـــنامه میان ۳۰ نفر از دانشجو - معلمان و مهارت‌آموزان دانشگاه فرهنگیان به‌صورت مقدماتی اجرا شـــد که مقدار پایایی کلی پرسشـــنامه ۰/۸۹= α و مقدار پایایی خرده‌مقیاس دانش شـــناختی ۰/۷۹= α، دانش مهارت به‌کارگیری فناوری ۰/۸۷= α، نگرش به به‌کارگیری فناوری ۰/۸۳= α، و خـــودکارآمـــدی رایانـــه‌ای ۰/۸۲= α به‌دست آمد. در نهـــایت داده‌هـــای گـــردآوری شـــده با نرم‌افزار SPSS نســـخه ۲۲ و از طریق آزمون تی دو گروهی مســـتقل تجزیه و تحلیل شدند. یادآور می‌شـــود که برای رعایت ملاحظات اخلاقی، اقداماتی مانند اخذ رضایت از شـــرکت‌کنندگان به‌منظور شـــرکت در پژوهش، محرمانه ماندن اســـامی افراد و در دســـترس بودن پژوهشـــگر برای پاسخگویی به سؤالات، در نظر گرفته شد. شایان ذکر است که ابزارهای تهیه‌شده به‌منزلهٔ پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای ســـنجش متغیرهای تی‌پک، میزان دانش، وضعیـــت نگرش و خودکارآمدی رایانه‌ای هر دو گروه مورد استفاده قرار گرفتند.

یافته‌ها

دانشـــجویان نمونه‌گیری شده به تعداد برابر در دو گروه دانشجو - معلمان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸ قرار گرفته بودند. یعنی گروه دانشجو- معلمان از ۲۰ نفر (۵۰ درصد) و گروه مهارت‌آموزان ماده ۲۸ نیز از۲۰ نفر (۵۰ درصد) تشکیل شده بود. با استفاده از پرسشنامه‌های سنجش دانش تی‌پک و پرسشنامه سنجش دانش، نگرش، عملکرد و خودکارآمدی رایانه‌ای دانشجویان دو گروه در پس‌آزمون اقدام شد که اطلاعات مربوط به آن در جدول شماره ۲ و شکلهای شماره ۱ و ۲ ارائه شده است.

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

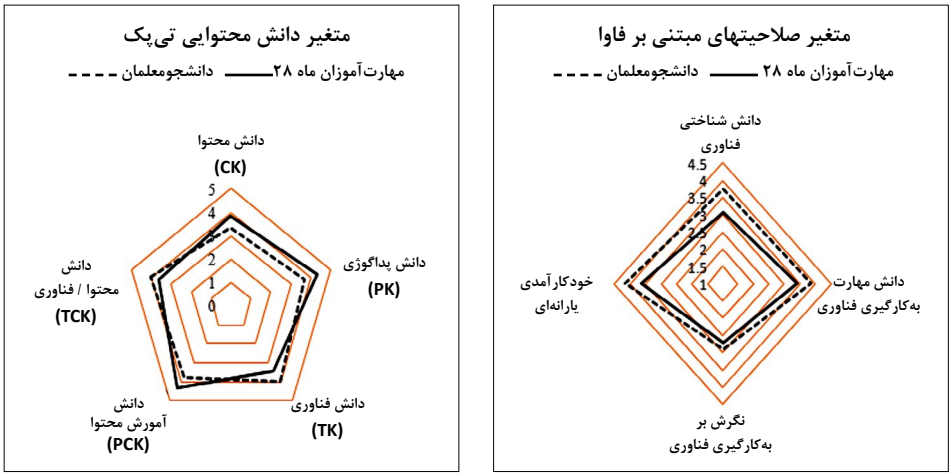
جدول ۲. مقایسه میانگین دانش تی‌پک و دانش شناختی، نگرش، عملکرد و خودکارآمدی رایانه‌ای در دو گروه دانشجو- معلمان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸ بعد از به‌کارگیری تدریس الکترونیکی چندرسانه‌ای

	متغیر	گروه	تعداد	پس از مداخله میانگین و انحراف معیار
متغیر دانش محتوایی تی‌پک	دانش محتوا (CK)	دانشجو- معلمان	۲۰	۰/۳ ± ۷۱/۳۵
		مهارت‌آموزان ماده ۲۸	۲۰	۰/۳ ± ۵۷/۸۵
	دانش پداگوژی (PK)	دانشجو- معلمان	۲۰	۰/۳ ± ۴۹/۶۹
		مهارت‌آموزان ماده ۲۸	۲۰	۰/۴ ± ۴۴/۳۵
	دانش فناوری (TK)	دانشجو- معلمان	۲۰	۰/۳ ± ۶۴/۹۶
		مهارت‌آموزان ماده ۲۸	۲۰	۰/۳ ± ۴۱/۴۳
	دانش آموزش محتوا (PCK)	دانشجو- معلمان	۲۰	۰/۳ ± ۶۷/۸۱
		مهارت‌آموزان ماده ۲۸	۲۰	۰/۴ ± ۳۵/۳۶
	دانش محتوا/فناوری (TCK)	دانشجو- معلمان	۲۰	۰/۴ ± ۶۰/۰۴
		مهارت‌آموزان ماده ۲۸	۲۰	۰/۳ ± ۶۱/۶۴
	دانش پداگوژی/فناوری (TPK)	دانشجو- معلمان	۲۰	۰/۴ ± ۵۵/۰۴
		مهارت‌آموزان ماده ۲۸	۲۰	۰/۳ ± ۴۱/۷۳
متغیر صلاحیت‌های مبتنی بر فاوا	دانش شناختی فناوری	دانشجو- معلمان	۲۰	۰/۳ ± ۲۹/۷۳
		مهارت‌آموزان ماده ۲۸	۲۰	۰/۳ ± ۴۶/۰۸
	مهارت به‌کارگیری فناوری	دانشجو- معلمان	۲۰	۰/۳ ± ۵۱/۸۸
		مهارت‌آموزان ماده ۲۸	۲۰	۰/۳ ± ۷۳/۴۱
	نگرش به به‌کارگیری فناوری	دانشجو- معلمان	۲۰	۰/۲ ± ۷۹/۸۹
		مهارت‌آموزان ماده ۲۸	۲۰	۰/۲ ± ۶۶/۷۳
	خودکارآمدی رایانه‌ای	دانشجو- معلمان	۲۰	۰/۴ ± ۵۰/۱۶
		مهارت‌آموزان ماده ۲۸	۲۰	۰/۳ ± ۴۱/۶۲

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

در خرده‌مقیاسهای متغیر دانش تی‌پک در خرده‌مقیاسهای دانش محتوا، دانش پداگوژی، دانش فناوری، دانش آموزش محتوا و پداگوژی/ فناوری میانگین گروه دانشجو- معلمان بالاتر از گروه مهارت‌آموزان ماده ۲۸ است و در خرده‌مقیاس دانش محتوا / فناوری میانگین گروه مهارت‌آموزان ماده ۲۸ بالاتر از گروه دانشجو - معلمان است. همچنین در خرده‌مقیاسهای متغیر صلاحیتهای مبتنی بر فاوا در دو خرده‌مقیاس دانش شناختی فناوری و مهارت به‌کارگیری فناوری گروه مهارت‌آموزان ماده ۲۸ نسبت به گروه دانشجو - معلمان، میانگین بالاتری دارند.

در شکل شمارهٔ ۲ وضعیت توصیفی خرده‌مقیاسهای دانش محتوایی (تی‌پک) و صلاحیتهای مبتنی بر فاوا در دو گروه دانشجو- معلمان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸ ارائه شده است.



شکل ۲. وضعیت توصیفی مؤلفه‌های دانش محتوایی (تی‌پک) و صلاحیتهای مبتنی بر فاوا در دو گروه دانشجو- معلمان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸

همان‌طور که در جدول شماره ۲ و شکل شماره ۲ مشاهده می‌شود در مورد شش خرده‌مقیاس تی‌پک CK، PK، TK، PCK، TCK و TPK و چهار خرده‌مقیاس دانش، نگرش به‌کارگیری فناوری، مهارت و خودکارآمدی رایانه‌ای بین میانگینهای دو گروه تفاوت مشاهده می‌شود. بنابراین برای بررسی دقیق‌تر تفاوتها به بررسی آمار استنباطی و تجزیه و تحلیل فرضیه پژوهش پرداخته شد.

پیش از تجزیه و تحلیل فرضیه، ابتدا نرمال بودن توزیع متغیرهای پژوهش با به‌کارگیری آزمون آماری کولموگروف اسمیرنف تک‌نمونه‌ای بررسی شد و نتایج نشان داد که توزیع تمامی متغیرهای پژوهش در میان نمونه مورد بررسی، نرمال است ($p>۰/۰۵$). با توجه به فاصله‌ای بودن متغیرها، نرمال بودن توزیع و همچنین ارزیابی مقایسه‌ای فرضیه پژوهش میان دو گروه مستقل، داده‌ها با کمک آزمون t دو گروهی مستقل تجزیه و تحلیل شدند که نتایج آن در جدول شماره ۳ و ۴ ارائه شده است.

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

جدول ۳. مقایسهٔ متغیر دانش تی‌پک میان دانشجو- معلمان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸

شاخصهای آماری متغیر	برابری واریانسها در آزمون لون (sig)		آزمون تی دو گروهی مستقل					حد بالا و پایین فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
	مقدار f	معناداری	مقدار t	درجه آزادی	معناداری	اختلاف میانگین	انحراف استاندارد اختلاف	حد پایین	حد بالا
دانش محتوا (CK)	۰/۵۸۵	۰/۴۴۹	-۲/۴۹۹	۳۸	۰/۰۱۷	-۰/۵۰۷۱۴	۰/۲۰۲۹۵	-۰/۹۱۸	-۰/۰۹۶۲۹
دانش پداگوژی (PK)	۰/۰۰۶	۰/۹۴۱	-۴/۵۱۳	۳۸	۰/۰۰۰	-۰/۰۶۶۲۵	۰/۱۴۶۸۱	-۰/۹۵۹۷۱	-۰/۳۶۵۲۹
دانش فناوری (TK)	۱/۴۳۹	۰/۲۳۸	۳/۱۳۷	۳۸	۰/۰۰۳	۰/۵۳۱۲۵	۰/۱۶۹۳۳	۰/۱۸۸۴۵	۰/۸۷۴۰۵
دانش آموزش محتوا (PCK)	۵/۹۰۹	۰/۰۲۰	-۳/۲۵۶	۲۸/۵۶۶	۰/۰۰۳	-۰/۵۵۰۰۰	۰/۱۶۸۹۰	-۰/۸۹۵۶۶	-۰/۲۰۴۳۴
دانش محتوا/فناوری (TCK)	۰/۰۰۰	۰/۹۸۶	۲/۱۰۱	۳۸	۰/۰۴۲	۰/۴۰۰۰۰	۰/۱۹۰۴۱	۰/۰۱۴۵۳	۰/۷۸۵۴۷
دانش پداگوژی/فناوری (TPK)	۱/۰۴۹	۰/۳۱۲	۲/۰۵۸	۳۸	۰/۰۴۷	۰/۳۱۵۰۰	۰/۱۵۳۰۹	۰/۰۰۵۰۹	۰/۶۲۴۹۱

همان‌طور که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود، همگنی واریانسها با آزمون لون به‌جز در خرده‌مقیاس دانش آموزش محتوا، در سایر خرده‌مقیاسها رعایت شده است ($p>۰/۰۵$).

مقایسهٔ خرده‌مقیاسهای دانش تی‌پک میان دانشجو- معلمان و مهارت آموزان ماده ۲۸ نشان می‌دهد که این دو گروه، در همهٔ شش مقیاس در سطح اطمینان ۰/۹۵ دارای تفاوت معنادارند ($p<۰/۰۵$). با بررسی میانگین دانشجویان دو گروه در جدول ۲ و نتیجه آزمون تی مستقل در جدول شمارهٔ ۳ مشاهده می‌شود که دانشجو- معلمان میانگین دانش محتوا (۰/۳ ± ۷۱/۳۵) بیشتری نسبت به مهارت‌آموزان ماده ۲۸ (۰/۳ ± ۵۷/۸۵) دارند و تفاوت این دو گروه در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است ($t=-۲/۴۹۹, df=۳۸, p<۰/۰۵$). همچنین دانشجو- معلمان میانگین دانش پداگوژی (۰/۳ ± ۴۴/۶۹) بیشتری نسبت به مهارت‌آموزان ماده ۲۸(۰/۴ ± ۴۴/۳۵) دارند و تفاوت این دو گروه در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است ($t=-۴/۵۱۳, df=۳۸, p<۰/۰۱$). در نهایت دانشجو- معلمان میانگین دانش آموزش محتوای (۰/۳ ± ۶۷/۸۱) بیشتری نسبت به مهارت آموزان ماده ۲۸(۰/۴ ± ۳۵/۳۶) دارند و تفاوت این دو گروه در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است ($t=-۳/۲۵۶, df=۲۸/۵۶۶, p<۰/۰۱$). دانشجو- معلمان میانگین دانش فناوری (۰/۳ ± ۶۴/۹۶) بیشتری نسبت به مهارت‌آموزان ماده ۲۸ (۰/۳ ± ۴۱/۴۳) دارند و تفاوت این دو گروه در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است ($t=-۳/۱۳۷, df=۳۸, p<۰/۰۱$).

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

همچنین مهارت‌آموزان ماده ۲۸ میانگین دانش محتوا / فناوری(۶۱/۶۴ ± ۰/۳) بیشتری نسبت به دانشجو- معلمان (۶۰/۰۴ ± ۰/۴) دارند و تفاوت این دو گروه در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است ($t = ۲/۱۰۱, df=۳۸, p<۰/۰۵$). در نهایت دانشجو- معلمان میانگین دانش پداگوژی/ فناوری (۵۵/۰۴ ± ۰/۴) بیشتری نسبت به مهارت‌آموزان ماده ۲۸(۴۱/۷۳ ± ۰/۳) دارند و تفاوت این دو گروه در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است ($t = ۲/۰۵۸, df=۳۸, p<۰/۰۵$). به عبارت ساده‌تر، تفاوت در خرده‌مقیاسهای دانش محتوا، دانش پداگوژی، دانش فناوری، دانش آموزش محتوا و پداگوژی/ فناوری به نفع دانشجو- معلمان است و در خرده‌مقیاس دانش محتوا/ فناوری به نفع مهارت‌آموزان ماده ۲۸ است.

جدول ۴. مقایسهٔ متغیرهای استفاده از فاوا میان دانشجو-معلمان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸

شاخصهای آماری متغیر	برابری واریانسها در آزمون لون (sig)		آزمون تی‌دو گروهی مستقل					حد بالا و پایین فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
	مقدار f	معناداری	مقدار t	درجه آزادی	معناداری	اختلاف میانگین	انحراف استاندارد اختلاف	حد پایین	حد بالا
دانش شناختی فناوری	۳/۹۱۷	۰/۰۵۵	۵/۴۱۰	۳۸	۰/۰۰۰	۰/۶۵۰۰۰	۰/۱۲۰۱۴	۰/۴۰۶۷۹	۰/۸۹۳۲۱
مهارت به‌کارگیری	۲/۷۵۳	۰/۱۰۵	۲/۳۲۲	۳۸	۰/۰۲۶	۰/۴۶۳۶۴	۰/۱۹۹۶۹	۰/۰۵۹۳۹	۰/۸۶۷۸۹
نگرش به به‌کارگیری فناوری	۰/۷۶۸	۰/۳۸۶	۰/۶۸۲	۳۸	۰/۴۹۹	۰/۱۵۷۱۴	۰/۲۳۰۴۷	-۰/۳۰۹۴۱	۰/۶۲۳۷۰
خودکارآمدی رایانه‌ای	۰/۳۶۸	۰/۵۴۸	۳/۷۳۶	۳۸	۰/۰۰۱	۰/۵۴۲۸۶	۰/۱۴۵۳۰	۰/۲۴۸۷۲	۰/۸۳۷۰۰

در جدول شمارهٔ ۴، مقایسه خرده‌مقیاسهای استفاده از فاوا، میان دانشجو- معلمان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸ نشان می‌دهد که این دو گروه، در سه‌خرده مقیاس دانش، مهارت و خودکارآمدی رایانه‌ای در سطح اطمینان ۰/۹۵ تفاوت معنادار دارند ($p<۰/۰۵$). با بررسی میانگین دانشجویان دو گروه در جدول شمارهٔ ۲ و نتیجه آزمون تی مستقل در جدول شمارهٔ ۴ مشاهده می‌شود که مهارت‌آموزان ماده ۲۸ میانگین دانش شناختی فناوری (۴۶/۰۸ ± ۰/۳) بیشتری نسبت به دانشجو- معلمان (۲۹/۷۳ ± ۰/۳) دارند و تفاوت این دو گروه در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است ($t = ۵/۴۱۰, df=۳۸, p<۰/۰۱$). همچنین مهارت‌آموزان ماده ۲۸ از لحاظ میانگین مهارت به‌کارگیری فناوری (۷۳/۴۱ ± ۰/۳) وضعیت بهتری نسبت به دانشجو- معلمان (۵۱/۸۸ ± ۰/۳) دارند و تفاوت این دو گروه در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است ($t = ۲/۳۲۲, df=۳۸, p<۰/۰۵$). در نهایت دانشجو- معلمان میانگین

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

خودکارآمدی رایانه‌ای (۵۰/۱۶ ± ۰/۴) بیشتری نسبت به مهارت‌آموزان ماده ۲۸ (۴۱/۶۲ ± ۰/۳) دارند و تفاوت این دو گروه در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است ($t = ۳/۷۳۶, df=۳۸, p<۰/۰۱$). اما در خرده‌مقیاس نگرش به به‌کارگیری فناوری در دو گروه دانشجو- معلمان (۷۹/۸۹ ± ۰/۲) و مهارت‌آموزان ماده ۲۸ (۶۶/۷۳ ± ۰/۲) در هیچ‌کدام از سطوح ۹۹ و ۹۵ درصد تفاوت معنادار مشاهده نشد ($t = ۰/۶۸۲, df=۳۸, p>۰/۰۵$).

به عبارت ساده‌تر، در دو خرده‌مقیاس دانش شناختی فناوری و مهارت به‌کارگیری فناوری مهارت‌آموزان ماده ۲۸ توانایی بیشتری نسبت به دانشجو- معلمان داشتند و در خرده‌مقیاس خودکارآمدی رایانه‌ای دانشجو- معلمان توانایی بیشتری نسبت به مهارت‌آموزان ماده ۲۸ داشتند، اما در خرده‌مقیاس نگرش به به‌کارگیری فناوری این دو گروه در شرایط مشابهی قرار دارند و از این نظر با همدیگر تفاوت معنادار ندارند.

■ بحث و نتیجه‌گیری ■

هدف این پژوهش مقایسهٔ دانشجو- معلمان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸ از لحاظ صلاحیتهای تدریس مبتنی بر فاوا بود. صلاحیتهای تدریس مبتنی بر فاوا در این پژوهش شامل دانش محتوایی، پداگوژیک و فناورانه معلمان (تی‌پک) و شناخت، نگرش، عملکرد و خودکارآمدی رایانه‌ای آنها در آموزش ریاضی بود. با توجه به ضرورت استفاده از قابلیتهای فاوا در تدریس برای دانش‌آموزان به منزلهٔ بومیان دیجیتال، کولر و میشرا (۲۰۰۹) چارچوبی را ارائه کرده‌اند که براساس آن معلمان عصر اطلاعات برای تدریس اثربخش باید بتوانند دانش پداگوژیکی، محتوایی و فناورانه خود را در موقعیت تدریس کلاسی با هم تلفیق کنند و متناسب با نوع موضوع، ویژگیهای یادگیرنده و قابلیتهای خودشان تدریس را باکیفیت و اثربخش سازند. روزنبرگ و کولر (۲۰۱۵) با تأکید بر اهمیت بافت و زمینه در تدریس مبتنی بر فاوا، تلفیق دانش محتوایی، پداگوژیک و فناورانه را متأثر از عوامل کلان و خرد اجتماعی، ویژگیهای یادگیرنده، دانش، نگرش و مهارت معلم تلقی کرده‌اند.

بر این اساس پژوهش حاضر با تأکید بر اهمیت عوامل گوناگون در تدریس اثربخش مبتنی بر فاوا، موضوع درس ریاضی و نحوه جذب معلمان را برای مطالعه در نظر گرفته است تا صلاحیتهای تدریس مبتنی بر فاوا در معلمان را با توجه به این عوامل درک و تبیین کند. عوامل گوناگون اجتماعی در سطوح کلان و خرد در نحوه جذب معلمان و گرایش آنها به معلمی و تمایل به تدریس با کیفیت دخیل‌اند که این عوامل در شکل‌دهی صلاحیتهای تدریس مبتنی بر فاوا در موضوعات مختلف درسی و افراد متفاوت شرایط متنوعی دارند.

یافته‌های پژوهش حاضر در این زمینه در دو محور قابل‌بحث است. بخشی از یافته‌های این پژوهش نشان داد که نوع جذب معلمان (از طریق کنکور سراسری یا آزمونهای استخدامی) در صلاحیتهای تدریس مبتنی بر فاوا تفاوتی ایجاد نمی‌کند. مانند اینکه نگرش و عملکرد دانشجو - معلمان و مهارت‌آموزان ماده ۲۸ مشابه هم است. همسو با این یافته‌ها، نظری و همکاران (۱۳۹۷) نشان داده‌اند که دانشجو - معلمان

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

رشته تربیت بدنی و معلمان جذب‌شده از طریق آزمون استخدامی از لحاظ ویژگیهای شخصی، حرفه‌ای و شغلی، ذهنی، آموزشی و اجتماعی با هم تفاوتی ندارند. گراوند و عباسپور(۱۳۹۱) نیز نشان داده‌اند که دانشجو - معلمان و معلمان جذب‌شده از طریق آزمون استخدامی از لحاظ حس مسئولیت‌پذیری با هم تفاوتی ندارند. براساس چارچوب روزنبرگ و کولر (۲۰۱۵) استفاده از فاوا در کلاس درس و به‌کارگیری شایستگیهای تی‌پک به عوامل متعدد اجتماعی، فرهنگی، سازمانی و فردی نیاز دارد که این عوامل محدود به کلاس درس یا شیوه‌های آموزش دانشجو - معلمان و معلمان ماده ۲۸ نیست. این یافته نشان می‌دهد که عوامل غیر آموزشی ولی تأثیرگذار، نقشی مهم در استفاده از تدریس مبتنی بر فاوا دارند.

بخش دوم یافته‌ها نشان می‌دهد که در بعضی از صلاحیتها دانشجو- معلمان و برخی دیگر از صلاحیتها مهارت‌آموزان ماده ۲۸ وضعیت بهتری دارند. با توجه به نتایج پژوهش حاضر وضعیت دانش محتوایی و پداگوژیکی مهارت‌آموزان ماده ۲۸ بهتر از دانشجو - معلمان است و در مقابل وضعیت مهارتهای فناورانه، دانش شناختی و خودکارآمدی دانشجو - معلمان بالاتر از گروه دوم است. زمانی و همکاران (۱۳۹۲) نشان داده‌اند که میزان آشنایی دانشجو - معلمان با اینترنت و قابلیتهای فاوا خودکارآمدی آنها را در تدریس مبتنی بر فناوری افزایش می‌دهد. گراوند و عباسپور(۱۳۹۱) نیز نشان داده‌اند که معلمان فارغ‌التحصیل از مراکز تربیت معلم از لحاظ دانش علمی، تجربه، تعامل و همکاری اثربخشی بالاتری نسبت به معلمان وارد شده از طریق آزمون استخدامی دارند. همسو با این یافته‌ها، لیو و همکاران (۲۰۱۵) و پاپانیکولائو و همکاران (۲۰۱۴) تأکید کرده‌اند که کسب صلاحیتهای تی‌پک در دوره‌های پیش از خدمت، معلمان را برای استفاده از فناوری در تدریس آماده می‌سازد. در پژوهشهایی دیگر جیمسن پروکتر و همکاران (۲۰۱۰) و چای و همکاران (۲۰۱۱) نشان داده‌اند که دانشجو - معلمان برای تدریس مبتنی بر فاوا و تلفیق مناسب نرم‌افزارهای گرافیکی، تولید محتوای چندرسانه‌ای، شبکه‌های اجتماعی و ابزارهای جستجو در تدریس به تلاش، تمرین، ورزیدگی، حمایتها و پشتیبانیهای سازمانی بیشتری نیاز دارند که باید با تدارک دوره‌های آموزشی، حمایتهای سازمانی و ایجاد ساختارها برای معلمان فراهم شود. براساس این یافته‌ها، دانش فناورانه، نگرش به فناوری و خودکارآمدی فناورانه از موضوعاتی‌اند که در درازمدت شکل می‌گیرند و یافته‌های پژوهش حاضر، پژوهشگران بعدی را به مطالعه عمیق و مستمر در این زمینه فرا می‌خواند. نکته مهم اینکه، براساس این یافته‌ها به سادگی نمی‌توان از یکی از شیوه‌های جذب مانند جذب از طریق تربیت معلم یا از طریق ماده ۲۸ اقدام کرد، بلکه به پژوهشهای بیشتری برای تصمیم‌گیری در این زمینه نیاز است.

به هر حال تدریس مبتنی بر فاوا به قابلیتهای شناختی، نگرشی، خودکارآمدی رایانه‌ای، مهارتها و دانش محتوایی، پداگوژیک و فناورانه معلمان نیاز دارد که شکل‌گیری و توسعه این مهارتها از عوامل گوناگون اجتماعی از سطوح کلان تا خرد، عوامل مربوط به ویژگیهای یادگیرنده و معلم تأثیر می‌پذیرد. از میان این عوامل نوع جذب معلمان و کیفیت تدریس آنها همواره یکی از مسائل چالش برانگیز بوده است. در تبیین یافته‌های پژوهش حاضر براساس چارچوب روزنبرگ و کولر (۲۰۱۵) می‌توان گفت که

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]
[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

نحوه تلفیق فاوا در تدریس از ســـوی معلم علاوه بر داشتن مهارت، دانش و نگرش، به عوامل اجتماعی، عوامل فردی معلم و ویژگیهای یادگیرندگان بستگی دارد. مطالعه نحوه جذب معلمان از منظر توجه به نقش عوامـــل کلان اجتماعی در صلاحیتهای مبتنی بر فاوا در معلمان در این پژوهش مورد تأکید قرار گرفته اســـت و نتایج آن می‌تواند سیاستگذاران تربیت معلم را در جذب معلم از طریق کنکور سراسری یا آزمون استخدامی راهنمایی کند. لیکن یافته‌های این پژوهش مانند پژوهشهای پیشین نشان داد که با توجه به تنوع عوامل تأثیرگذار و دخیل در این موضوع به سادگی نمی‌توان میان نوع جذب و اثربخشی معلم در تدریس مبتنی بر فاوا نســـبت یا رابطه برقـــرار کرد. معلمان عصر اطلاعات باید ضمن تغییر در باورهای تربیتی از معلم و محتوا - محوری به یادگیرنده و فعالیت-محوری بتوانند با نرم‌افزارهای تولید محتوا، مواد چندرســـانه‌ای و تعاملی تهیه کنند و با طراحی فعالیتهای فردی و گروهی، یادگیرندگان را به چالش و فعالیت مداوم در یادگیری ترغیب کنند و موقعیتهای هم‌آموزی و هم‌ارزیابی تدارک ببینند.

به‌طورکلی ریاضی یکی از درســـهای مهم دوره ابتدایی است که معلمان دوره ابتدایی برای تدریس اثربخـــش آن به صلاحیتهای مبتنی بر فاوا نیاز دارند. ایـــن صلاحیتها مجموعه‌ای از دانش پداگوژیکی، محتوایی و فناورانه در کنار نگرشها، مهارتها و خودکارآمدی رایانه‌ای است که شکل‌گیری و تقویت آنها در معلمان تحت‌تأثیر عوامل گوناگون زمینه‌ای مانند عوامل کلان اجتماعی، عوامل مربوط به مدرســـه و محیط کار، ویژگیها و مهارتهای معلمان و ویژگیهای یادگیرندگان اســـت که نحوه جذب معلمان و نوع موضوع درســـی در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج این پژوهش به‌لحاظ نظری در توســـعه دانش مربوط به نحوه جذب معلمان و اثربخشـــی آنها در به‌کارگیـــری فاوا در کلاس درس و تلفیق آن درآموزش ریاضی مؤثر خواهد بود و از لحاظ عملی به سیاستگذاران و برنامه‌ریزان کمک خواهد کرد که در تصمیم‌گیریها برای جذب معلمان به شیوه‌های متنوع بیندیشند.

■ پیشنهادها ■

با توجه به اینکه یکی از محدودیتهای پژوهش حاضر این بود که امکان کنترل سطح و نوع تحصیلات معلمان جذب‌شده از طریق آزمون استخدامی برای پژوهشگران مقدور نبود و ممکن است نوع تحصیلات معلمان شرکت‌کننده در پژوهش در رشته‌های ریاضی، علوم پایه یا رشته‌های مجموعه علوم تربیتی باشد که در این پژوهش دانش محتوایی پداگوژیکی و محتوایی این گروه از معلمان بالاتر از دانشجو - معلمان بوده اســـت، بنابراین به پژوهشگران آینده پیشنهاد می‌شود که نوع جذب معلمان را با توجه به تخصص و رشته تحصیلی آنها و تأثیر آن بر صلاحیتهای تدریس مبتنی بر فاوا مورد مطالعه قرار دهند. همچنین از آنجا که عوامل متعدد اجتماعی، فرهنگی، سازمانی و فردی در به‌کارگیری و تلفیق فاوا در آموزش ریاضی نقش دارند، به برنامه‌ریزان تربیت معلم پیشنهاد می‌شود که مجموعه این عوامل را در راستای کمک به تلفیق فاوا در آموزش ترغیب و هدایت کنند. این عوامل بر دانش، نگرش و خودکارآمدی معلمان تأثیرگذار خواهد بود.

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

منابع

REFERENCES

پایا، جهانگیر. (۱۳۹۱). *بررسی رابطه صلاحیت‌های پداگوژیکی معلمان علوم تجربی با پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دوره راهنمایی شهرستان بویراحمد در سال تحصیلی ۹۱- ۱۳۹۰*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

خداویسی، سارا و سراجی، فرهاد. (۱۳۹۸). توسعه حرفه‌ای معلمان با استفاده از فضای مجازی: مطالعه پدیدارشناسانه معلمان شهر همدان. *فناوری آموزش*، ۱۴ (۱)، ۱۰۹-۱۲۱.

زمانی، بی‌بی‌عشـــرت؛ لیاقتدار، محمدجواد؛ محمدی، امین و ببری، حســـن . (۱۳۹۲). مقایسه میزان خودکارآمدی مدرسان و دانشجویان مراکز تربیت معلم در به‌کارگیری فناوری اینترنت و عوامل موثر برآن. *فناوری آموزش*، *۷* (۴)، ۲۷۱-۲۸۵.

سراجی، فرهاد و رستمی، معصومه. (۱۳۹۵). مقایسه دبیران مدارس هوشمند و عادی از نظر صلاحیت‌های تدریس مبتنی بر فناوری. *فناوری آموزش*، ۱۱(۲)، ۱۴۷-۱۵۶.

عبادی، موسی و ملیح‌ملکی، اسفند. (۱۳۹۳). *آموزش ریاضی براساس الگوریتم (ویژه دانشجویان و دانشجو - معلمان آموزش ابتدایی)*. ملکان: خانه ریاضیات ملکان.

علی‌دهـــی راوندی، راضیه و طاهرطلوع‌دل، محمدصادق. (۱۳۹۸). فراتحلیل اثربخشـــی فناوری در پیشـــبرد اهداف آموزش ریاضی. *فناوری آموزش*، ۱۳ (۴)، ۷۸۷-۷۹۶.

فرامرزپور، نوشـــین و فدایی، محمدرضا. (۱۳۹۸). بررسی دانش محتوایی پداگوژیکی دانشجومعلمان در زمینه تدریس جبر. *هفدهمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران*، تابستان ۱۳۹۸، دانشگاه تبریز.

گراوند، منیژه و عباسپور، عباس. (۱۳۹۱). مقایسه اثربخشی معلمان جذب‌شده از مراکز تربیت معلم و حق‌التدریس از دیدگاه مدیران مدارس راهنمایی شهرتهران. *فصلنامه روانشناسی تربیتی*، *۸* (۲۴)، ۹۹-۱۱۸.

محمدی، علیرضا. (۱۳۸۷). ارزشیابی برنامه‌ریزی نیروی انسانی در آموزش و پرورش و مشکلات آن. *فصلنامه تعلیم و تربیت*، ۲۴ (۲)، ۱۴۷-۱۷۶.

میرکمالی، سیدمحمد، حاج‌خزیمه، مجتبی و ابراهیمی، صلاح‌الدین. (۱۳۹۴). شناسایی ملاک‌های جذب و نگهداشت منابع انســـانی و ارائه راهکارهای مناسب (مورد: کارکنان دانشکده‌های پردیس فنی دانشگاه تهران). *فصلنامه مدیریت توسعه و تحول*، *۷* (۲۲)، ۹-۱۸.

نظری، شـــهرام؛ حلاجی، محســـن و زرین‌پر، علیرضا. (۱۳۹۷). مقایسه اثربخشـــی معلمان تربیت‌بدنی جذب‌شده از طریق آزمونهای اســـتخدامی و معلمـــان تعهد دبیری مدارس مناطق جنوب شـــهر تهران. *فصلنامه تعلیـــم و تربیت*، ۳۴ (۴)، ۱۳۷-۱۵۲.

نعیمی‌حسینی، فخرالزمان؛ زارع، حسین؛ هرمزی، محمود؛ شقاقی، فرهاد و کاوه، محمدحسین. (۱۳۹۱). یادگیری تلفیقی و تأثیر آن بر انگیزه تحصیلی و رضایتمندی دانشجویان. *فناوری آموزش*، *۶* (۴)، ۲۴۵-۲۵۴.

Angeli, C., Valanides, N., & Christodoulou, A. (2016). Theoretical considerations of technological, pedagogical content knowledge. In M. C. Herring, M. Koehler, & P. Mishra (Eds.). *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPACK) for educators: Second edition* (pp. 11-32). New York, NY: Routledge.

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]

Brantley-Dias, L., & Ertmer, P. A. (2013). Goldilocks and TPACK: Is the construct «just right?". *Journal of Research on Technology in Education, 46*(2), 103-128.

Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society, 13*(4), 63-73.

Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers and Education, 57*(3), 1953-1960.

Harris, J. B., & Hofer, M. J. (2011). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) in action: A descriptive study of secondary teachers' curriculum-based, technology-related instructional planning. *Journal of Research on Technology in Education*, *43*(3), 211-229.

Jamieson-Proctor, R., Finger, G., & Albion, P. R. (2010). Auditing the TPACK capabilities of final year teacher education students: Are they ready for the 21st century?. In *Proceedings of the 2010 Australian Computers in Education Conference (ACEC 2010)* (pp. 1-12). Australian Council for Computers in Education.

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

Koehler, M. J., Mishra, P., Akcaoglu, M., & Rosenberg, J. M. (2013). Technological pedagogical content knowledge for teachers and teacher educators. In N. Bharati, & S. Mishra (Eds.), *ICT integrated teacher education: A resource book* (pp. 1-8). New Delhi: Commonwealth Educational Media Center for Asia.

LeTendre, G. K., & Wiseman, A.W. (2015). Introduction: The challenges of teacher effectiveness and quality worldwide. In G. K. LeTendre, & A.W. Wiseman (Eds.), *Promoting and sustaining a quality teacher workforce (International perspectives on education and society series,* Vol. 27, pp. 1-38). Bingley: Emerald Group Publishing Limited.

Liu, Q., Zhang, S., & Wang, Q. (2015). Surveying Chinese in-service K12 teachers' technology, pedagogy, and content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, *53*(1), 55-74.

Oner, D. (2020). A virtual internship for developing technological pedagogical content knowledge. *Australasian Journal of Educational Technology*, *36*(2), 27-42.

Papanikolaou, K., Gouli, E., & Makri, K. (2014). Designing pre-service teacher training based on a combination of TPACK and Communities of Inquiry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 116,* 3437- 3442.

Rosenberg, J. M., & Koehler, M. J. (2015). Context and technological pedagogical content knowledge (TPACK): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, *47*(3), 186-210.

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

Shulte, D. P., Slate, J. R., & Onwuegbuzie, A. J. (2008). Effective high school teachers: A mixed investigation. *International Journal of Educational Research*, *47*(6), 351-361.

[Downloaded from qjoe.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.10174133.1401.38.4.2.6]