

# ارزیابی میزان اثربخشی آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع

## ابتدایی

مرضیه سلطانی<sup>۱</sup>، نعمت اله صالحی نجف‌آبادی<sup>۲</sup>

۱. کارشناس ارشد برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه پیام نور اصفهان، واحد زرین‌شهر، اصفهان، ایران. (نویسنده مسئول)

۲. گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

فصلنامه راهبردهای نو در روان‌شناسی و علوم تربیتی، دوره پنجم، شماره نوزدهم، پاییز ۱۴۰۲، صفحات ۹۷-۱۱۳

### چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر ارزیابی میزان اثربخشی آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی در شهر زرین‌شهر اصفهان در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ بود. این پژوهش از نظر هدف از نوع پژوهش‌های کاربردی است که به لحاظ گردآوری داده‌ها به شیوه میدانی انجام گرفت و جامعه آماری شامل تمام معلمان مشغول به تحصیل دوره ابتدایی در سطح شهر زرین‌شهر اصفهان بود ( $N=1520$ ). برای تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده شد ( $n=381$ ). روش نمونه‌گیری به دلیل محدودیت‌های کرونایی به صورت در دسترس بود. ابزار گردآوری داده‌ها دو پرسشنامه آموزش ترکیبی (۳۹ گویه) و یادگیری معکوس (۱۰ گویه) بود که پس از تهیه آن‌ها پایایی هر دو پرسشنامه بر اساس ضرایب پایایی آلفای کرونباخ و پایایی مرکب تأیید گردید. روایی صوری پرسشنامه توسط معلمان، روایی محتوایی توسط تنی چند از متخصصان تأیید گردید همچنین روایی پرسشنامه‌ها به صورت کمی با استفاده از روایی همگرا و روایی تشخیصی مورد تأیید قرار گرفتند. پرسشنامه به صورت الکترونیکی از طریق ایمیل و شبکه‌های اجتماعی پرسشنامه در اختیار نمونه‌ها قرار گرفت. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل عاملی تأییدی در نرم‌افزار PLS استفاده شد. در نهایت یافته‌های تحقیق نشان داد که هر سه بعد آموزش ترکیبی یعنی بعد فناوری، بعد پداگوژیکی و بعد روش‌شناسی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی زرین‌شهر اصفهان تأثیر مثبت و معنی‌داری دارند ( $P \leq 0/05$ ). همچنین به صورت کلی آموزش ترکیبی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر یادگیری معکوس دارد ( $P \leq 0/05$ ).  
واژه‌های کلیدی: آموزش ترکیبی، فناوری، پداگوژیکی، روش‌شناسی، یادگیری معکوس.

## مقدمه

تحقیقات مختلف در زمینه یادگیری ریاضی نشان می‌دهند، از علل اصلی مشکلات یادگیری و پیشرفت در ریاضیات این است که دانش‌آموزان، اغلب بر یادگیری از روی تکرار و عادت، راهبردهای نامناسب و نارسا و استدلال سطحی ریاضی تکیه‌دارند (بوسن، لیثنر و پالم<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰؛ غباری بناب، نصرتی و غلامحسین زاده، ۱۳۹۳). براساس گزارش تیمز (۱۹۹۹) موفقیت دانش‌آموزان در کلاس‌های مبتنی بر استدلال، نسبت به دانش‌آموزان سایر کلاس‌ها بیشتر است (صاحب یار و همکاران، ۱۳۹۸). از طرف دیگر بررسی نتایج تیمز ریاضی (۲۰۰۷، ۲۰۱۱) نشان می‌دهد میانگین نمرات دانش‌آموزان ایرانی در پایه‌های چهارم و هشتم در حیطه استدلال ریاضی به‌طور معناداری از میانگین بین‌المللی پایین است (احمدی، ریحانی و روحی، ۱۳۹۳).

یکی از مشکلات معلمان در دوره ابتدایی کمبود وقت به‌خصوص در درس ریاضی است. کمبود زمان برای آموزش دانش‌آموزان باعث ایجاد افت تحصیلی و ضعف پایه ریاضی دانش‌آموزان دوره ابتدایی شده است. به همین دلیل لازم است از روش‌های درسی استفاده شود که معلمان بتوانند بر این کمبود زمان در برنامه درسی هفتگی فائق آیند. یکی از این روش‌ها که در تحقیقات انجام‌شده تأکید زیادی بر اثربخشی آن به‌خصوص در درس ریاضی شده است، روش یادگیری معکوس<sup>۲</sup> است (ابوالقاسمی و محمدی، ۱۳۹۹). در این روش معلم محتوای آموزشی را پیش‌تر در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. دانش‌آموزان باید در خانه یا فضایی به‌غیر از کلاس درس، به‌صورت انفرادی محتوای آموزشی موردنظر را با دیدن فیلم یا آزمایش، فایل متنی و یا هر آنچه معلم برای یادگیری بهتر محتوای آموزشی در اختیار آن‌ها قرار داده، بیاموزند و سپس در کلاس درس حاضر شوند (اوفلارتنی و فیلیپس<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵). در این روش کلاس درس مکانی برای گفتگو بر روی دانسته‌هاست. رفع اشکال، پرسش و پاسخ و حل تمرین از جمله اتفاقاتی هستند که در کلاس درس رخ می‌دهند. فعالیت‌هایی که قرار است در خانه اتفاق بیفتد جایگزین تدریس در کلاس درس می‌شود و از این رو به این روش آموزشی، روش آموزش معکوس می‌گویند (لیو و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۹). یکی از ملزومات اساسی این روش، استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی است. با استفاده از این ابزار دانش‌آموز می‌تواند فعالیت‌های مقدماتی یادگیری را در خانه انجام دهند. آموزش معکوس از دو بخش اصلی تشکیل شده است: یادگیری تعاملی و ارتباطی داخل کلاس و تعلیم با کمک رایانه در خارج از کلاس درس؛ بنابراین آموزش در کلاس معکوس، ترکیبی از الگوی سنتی و مدرن است که هر دو الگو نقش مهمی در تحقق هدف یادگیری دارند (ابوالقاسمی و محمدی، ۱۳۹۹).

معمولاً آموزش به سه شیوه سنتی، الکترونیکی و ترکیبی<sup>۵</sup> ارائه می‌شود. آموزش سنتی همان رویکرد چهره به چهره و ارتباط عاطفی بین یاد دهنده - یادگیرنده در آموزش است که دیگر پاسخ گوی حجم عظیم تقاضا برای آموزش در جامعه اطلاعات محور نیست؛ اما نفوذ فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در حوزه آموزش، زمینه ظهور روش‌های جدید آموزشی را فراهم آورده است که

<sup>1</sup> Boesen, Lithner & Palm

<sup>2</sup> Reverse learning

<sup>3</sup> O'Flaherty, & Phillips

<sup>4</sup> Liu, Shi, Cheng, & Orouskhani

<sup>5</sup> Blended learning

یکی از آن‌ها آموزش الکترونیکی<sup>۱</sup> می‌باشد. آموزش الکترونیکی اشاره به استفاده از فن‌آوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در آموزش بدون عنصر ارتباط عاطفی دارد (وو و لیو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳). هر چند این نوع آموزش با تأکید بر رفع محدودیت‌ها و کاستی‌های زمانی و مکانی تا حدودی موفق عمل نموده است، اما در رسیدن به اهداف مطلوب و با کیفیت یادگیری به دلیل وجود مشکلات زیادی همچون نبود تعاملات انسانی، عاطفی و هم‌کلامی‌رودرودر در کلاس‌های مدرسه، فقدان فهم مناسب از فضای الکترونیکی آموزشی، تأخیر زیاد در بازخورد دادن، به تعویق افتادن یادگیری غیر همزمان و کمبود و ضعف انگیزشی جهت مطالعه محتوای مجازی آنالاین، چندان موفق نبوده است. در این میان، عنصر تعامل اجتماعی یک عنصر مهم در خیلی از موقعیت‌های آموزشی به شمار می‌رود. از این رو، عنصر تعامل نه تنها به عنوان ابزار ارتباطی نیرومند، بلکه به عنوان بخش اصلی یادگیری محسوب می‌شود. به همین دلیل فلیپس<sup>۳</sup> معتقد است، فقدان مهارت‌های ارتباطات اجتماعی، عامل اصلی شکست‌های یادگیری الکترونیکی بوده است. لذا، همین مسئله باعث شده تا آموزش الکترونیکی کاملاً نتواند جای آموزش رسمی و حضوری را بگیرد. از سوی دیگر، تانیرمن<sup>۴</sup> نیز معتقد است انتقال از آموزش سنتی که یک روش قدیمی است، کار ساده‌ای است؛ اما این که گفته شود، یادگیری الکترونیکی دارای محاسن زیادی است، دردی را دوا نخواهد کرد، چراکه یادگیری الکترونیکی نیز دارای نقطه ضعف‌هایی است. بر این اساس، متخصصان آموزشی از تلفیق ویژگی‌ها و نقاط قوت دو روش آموزش سنتی و الکترونیکی در کنار هم تحت عنوان آموزش ترکیبی با تلفیقی یاد می‌کنند (نجفی، ۱۳۹۶).

با ظهور فناوری اطلاعات و ارتباطات، آموزش و پرورش فعالیت‌های خود را به سمت استفاده از آموزش الکترونیکی سوق داد و این نوع از آموزش به یکی از اجزای لاینفک آموزش در نظام آموزش رسمی بسیاری از کشورها تبدیل شد. اقبال عمومی به سوی آموزش الکترونیکی تا جایی پیش رفت که برخی، مزایای آموزش سنتی و چهره به چهره را نادیده گرفته و آموزش الکترونیکی را تنها راه آموزش برای یادگیری پایدار در سطح آموزش رسمی قلمداد می‌کردند. علیرغم وجود مزایای فراوان این روش، پس از مدتی نارسایی‌ها و کاستی‌های این روش آشکار گشت (عطاران، ۱۳۹۳). چنین شرایطی صاحب‌نظران تعلیم و تربیت را دچار این چالش نمود که با فناوری امروز و سرعت رشد و فراگیر شدن استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در عرصه جهانی چگونه می‌توان فراگیران را به بهترین وجه تربیت نمود و برای زندگی در چنین جوامعی آماده ساخت. آنچه به عنوان پاسخی برای این چالش مطرح شد، مدل یادگیری تلفیقی است که برترین ویژگی‌ها آموزش حضوری و الکترونیکی را با یکدیگر ترکیب نموده است. این شیوه با افزودن شیوه یادگیری دانش‌آموز محور به آموزش حضوری و استفاده از ابزارهای توانمندی مانند محتوای آموزشی استاندارد، به سادگی می‌تواند کیفیت آموزش بالاتری را نسبت به هر دو شیوه یادگیری به دست دهد؛ اما علاوه بر کیفیت یادگیری، سیستم آموزش تلفیقی با هزینه مالی کمتری نسبت به روش‌های حضوری و با کیفیت بالاتری نسبت به آموزش الکترونیکی پیاده‌سازی می‌گردد (اسماعیلی فرد و همکاران، ۱۳۹۵).

<sup>1</sup> E-learning

<sup>2</sup> Wu, & Liu

<sup>3</sup> Pilipps

<sup>4</sup> Tanirman

سیر تحول و پیشرفت علوم و فنون در عصر حاضر شتابی روزافزون یافته است و تکنولوژیهای اطلاعاتی هرروز با ابداعات نوین، اطلاعات بیشتر و بیشتری را در اختیار مخاطبان قرار می‌دهند؛ بنابراین بی‌مناسبت نیست که از دوران حاضر با نام «عصر اطلاعات» یاد می‌کنند. در این شرایط و با توجه به وظیفه ذاتی آموزش و پرورش، طبیعی است که از نظام آموزشی با همه محدودیت‌هایش انتظار رود تا این حجم از اطلاعات را در اختیار فراگیران قرار دهد. کمبود زمان، نبود انگیزه یادگیری، به‌روز نبودن محتوای آموزشی و ... از جمله محدودیت‌هایی هستند که موجب عدم تطابق و هماهنگی میان نظام آموزشی و عصری که در آن زندگی می‌کنیم، شده‌اند و به همین سبب، یکی از مأموریت‌های ما در نظام آموزشی، رفع موانع و محدودیت‌ها و استفاده از فرصت‌های موجود است. نظام آموزشی باید نحوه تعامل با اطلاعات را به دانش‌آموزان بیاموزد. در این میان، دو محدودیت اساسی سد راه تحقق این مهم هستند که یکی حجم بالای کتب درسی و دیگری کمبود زمان تدریس است. در نتیجه باید به دنبال رویکرد جدیدی باشیم که به کلاس درس نگاه متفاوتی داشته باشد. از طرفی با توجه به شیوه و همه‌گیری ویروس کرونا و استفاده از سامانه مجازی شاد اگر یادگیری به شیوه معکوس انجام نگیرد پیشرفت تحصیلی کودکان با چالش‌های زیادی مواجه می‌شود که می‌تواند ضربات جبران‌ناپذیری به آن‌ها وارد نماید لذا انجام چنین تحقیقی از یک‌طرف به نفع دانش‌آموزان و از طرفی دیگر برای برنامه ریزان آموزشی می‌تواند بسیار مفید و کارساز باشد. مهم‌تر اینکه شیوع ویروس کرونا زمینه تعطیلی بسیاری از مدارس در سطح جهان را فراهم کرده است با توجه به اینکه آموزش تعطیل‌بردار نیست، گزینه‌های مختلفی روی میز متولیان امر آموزش برای پیگیری مسائل درسی دانش‌آموزان قرار گرفته است.

همه‌ساله به‌طور معمول در بسیاری از شهرها با تعطیلات غیرتقویمی مدرسه‌ها که غالباً ناشی از آلودگی هوا یا بارش برف است مواجه بوده‌ایم. از آن‌رو که تعطیلات مزبور خیلی طولانی نبودند، معلمان با فشرده کردن کلاس‌های درس خود یا با برگزاری چند کلاس جبرانی، مانع از عقب‌ماندگی دانش‌آموزان می‌شدند. لیکن ورود ویروس کرونا به کشور ما و تعطیلی طولانی مدت مدرسه‌ها در پی آن، شرایط خاصی را رقم زد که تفاوت از تعطیلی یکی دو هفته سال‌های قبل بود. در این ایام، دغدغه‌های آموزشی معلمان و مدیران شکلی دیگر به خود گرفت که شیوه‌های جبرانی گذشته را برنمی‌تابید. صداوسیما، همچون دوران دفاع مقدس، طریق تدریس از رسانه ملی را پیش گرفت که به دلایل گوناگون، چندان اثربخش نبود. نابسامانی، سرگردانی و نگرانی سلامتی و آموزشی و همچنین آفت بی‌کاری دانش‌آموزان در منزل، نمودار بود. از این‌رو بسیاری از مدرسه‌ها به شیوه‌های مختلف و خلاقانه به دنبال جبران عقب‌ماندگی درسی بچه‌ها با آموزش‌های غیرحضور و ارائه محتوا در فضای مجازی بودند؛ بنابراین، تهدید کرونا و تعطیلی مدرسه‌ها فرصتی پدیدار ساخت تا معلمان در غیاب دانش‌آموزان در مدرسه، از طریق فیلم‌های آموزشی، در منزل دانش‌آموزان حضور یابند! بدین ترتیب، بستری ناخواسته فراهم شد تا گام نخست برگزاری کلاس معکوس که تهیه محتوا و ترجیحاً فیلم آموزشی معلم ساخته و استفاده دانش‌آموز از آن در منزل است، برداشته شود.

از اوایل شروع ویروس کرونا و تعطیلی مدارس، متولیان آموزش و پرورش به‌نوعی دچار سردرگمی جدی شده بودند و در این بین برخی از معلمان به‌صورت جهادی و بدون چشم‌داشتی و از سردغدغه و دلسوزی برای کشور و دانش‌آموزان پیگیر مسائل تعلیم و تربیت دانش‌آموزان بودند. از همان زمان شیوع کرونا بحث استفاده از روش کلاس معکوس را در دستور کار بعضی از معلمان قرار

گرفت و با استفاده از ظرفیت فضای مجازی کلاس‌های درسی در ایام کرونا را تعطیل نکردند. پس اکنون که تصمیم بر این شده برای مقابله با ویروس کرونا، دانش‌آموزان در منزل بمانند، بهترین روش برای تداوم امر تعلیم و تربیت آموزش‌های مجازی (آموزش با روش کلاس درس معکوس) است.

از طرفی روش یادگیری ترکیبی یکی از روش‌های جدیدی است که در آموزش مورداستفاده قرار گرفته است و حجم بزرگی از پژوهش‌ها هم نشانگر اثربخشی این روش بوده‌اند. با این حال تاکنون تحقیقی در مورد ارزیابی میزان اثربخشی آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی انجام نشده است؛ بنابراین انجام چنین پژوهشی در جهت رفع خلأ تحقیقاتی موجود کاملاً ضروری به نظر می‌رسد. در سال‌های قبل مدارس و آموزش کشور در روزهای متعدد به دلایل مختلف همچون آلودگی هوا، بارندگی و ... تعطیل می‌شد؛ و از زمان فراگیری ویروس کرونا نیز آموزش در مدارس تا قبل از استفاده از سامانه شاد به مدت زیادی تعطیل بود، بی‌شک هریک از تعطیلی‌ها دانش‌آموزان را از روند یادگیری دور می‌کند، اما با استفاده از آموزش‌های معکوس حتی در صورتی که مدارس و دانشگاه‌ها هم به شکل حضور فعالیت کنند، می‌توان از این شیوه برای آموزش در تمامی نقاط استفاده کرد و دیگر نیازی به تعطیلی مدارس و دانشگاه‌ها در شرایط مختلف نیست، چون در هر وضعیت روند آموزش طی می‌شود. از سوی دیگر نتایج و پیشنهادهای ارائه شده در این تحقیق می‌تواند در جهت بهبود یادگیری ریاضی دانش‌آموزان ابتدایی مورداستفاده مسئولین و برنامه ریزان درسی قرار بگیرد. از این رو در این پژوهش محقق می‌خواهد به این پرسش که میزان اثربخشی آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی چگونه است؟ پاسخ دهد.

### روش پژوهش

این پژوهش از لحاظ هدف، کاربردی و به لحاظ روش گردآوری داده‌ها، توصیفی-تحلیلی، از نوع همبستگی است که به شکل میدانی اجرا گردید. جامعه آماری پژوهش حاضر تمام معلمان مشغول به تحصیل دوره ابتدایی در سطح شهر زرین شهر اصفهان بود که با استعلام از اداره آموزش و پرورش زرین شهر تعداد آن‌ها ۱۵۲۰ نفر به صورت تقریبی بوده است. بعد از به دست آوردن تعداد اعضا جامعه برای یافتن تعداد نمونه از فرمول کوکران استفاده شد. با استفاده از فرمول مذکور تعداد نمونه‌ها ۳۸۱ نفر در نظر گرفته شد. روش نمونه‌گیری به دلیل محدودیت‌های کرونایی به صورت در دسترس بود؛ و به صورت الکترونیکی از طریق ایمیل و شبکه‌های اجتماعی پرسشنامه در اختیار آن‌ها قرار گرفت. ابزار اندازه‌گیری در این تحقیق از پرسشنامه آموزش ترکیبی نجفی (۱۳۹۸) دارای ۳۹ سؤال در مقیاس ۵ گزینه‌ای لیکرت از کاملاً موافقم تا کاملاً مخالفم طراحی شده است. این پرسشنامه دارای سه بعد روش‌شناسی پداگوژیکی فناوری می‌باشد. ضریب آلفای کرونباخ این پرسشنامه به طور کلی در تحقیق مذکور ۰/۹ محاسبه شده است. همچنین ضریب آلفای کرونباخ هر یک از ابعاد آن یعنی بعد روش‌شناسی ۰/۸۹۷، پداگوژیکی ۰/۸۹۱ و بعد فناوری آموزش ترکیبی ۰/۹۳۲ به دست آمده است. ولی به دلیل نبود پرسشنامه استاندارد در زمینه آموزش معکوس، پرسشنامه‌ای از نوع محقق ساخته بود. برای تهیه پرسشنامه محقق با مطالعه مبانی نظری، پیشینه تحقیق و پرسشنامه‌های قبلی در این زمینه، پرسشنامه‌ای طراحی کرد و با کمک کارشناسان رسانه‌ای و حقوقی صاحب نظر در مقوله حقوق و رسانه در چند مرحله سؤالات بازنگری و اصلاح شد و به تأیید نهایی رسید. این پرسشنامه دارای ۱۰ سؤال بود و در مقیاس پنج ارزشی لیکرت از ۱ (خیلی کم) تا ۵ (خیلی

زیاد) می‌سنجید. در این تحقیق برای مشخص نمودن پایایی پرسشنامه‌ها از ضریب آلفای کرونباخ<sup>۱</sup> و ضریب پایایی مرکب یا ترکیبی استفاده گردیده است. روایی صوری پرسشنامه توسط چند تن از معلمان تأیید شده است و روایی محتوایی پرسشنامه نیز توسط چند نفر از متخصصان تأیید شده است. هر چند که به صورت کمی نیز روایی سنجی انجام شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها متناسب با سطح سنجش داده‌ها و مفروضات آماری از PLS Smart (برای محاسبه تحلیل عاملی تأییدی و تحلیل مسیر و برآورد رابطه‌های میان متغیرهای پنهان مسئله و برازندگی مدل) استفاده گردیده است.

### یافته‌ها

نتایج تحلیل یافته‌ها نشان داد به لحاظ جنسیت، ۵۱/۴ درصد از نمونه آماری مرد و ۴۸/۶ درصد زن بودند. میانگین سنی آزمودنی‌ها، ۳۵/۲۲ سال، میانگین سابقه خدمت آنان ۱۰/۴۷ سال. به لحاظ تحصیلات ۲۶/۸ درصد دارای مدرک فوق‌دیپلم، ۲۲/۳ درصد مدرک کارشناسی، ۲۲/۸ درصد کارشناسی‌ارشد و ۲۸/۱ درصد مدرک دکتری داشتند.

### آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

در جدول (۱) نتایج آمار توصیفی متغیرهای تحقیق ارائه شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار نمرات متغیرهای تحقیق

متغیرها	شاخص‌های آماری	
	میانگین	انحراف معیار
آموزش معکوس	۳/۹	۰/۷۶
فناورانه	۳/۶۹	۰/۶۵
پداگوژیک	۳/۵۱	۰/۸۲
روش‌شناسی	۳/۶۲	۰/۸۵
یادگیری ترکیبی	۳/۶۱	۰/۷۷

نتایج جدول (۱) نشان می‌دهد میانگین آموزش معکوس، فناورانه، پداگوژیک، روش‌شناسی و یادگیری ترکیبی به ترتیب برابر با ۳/۹، ۳/۶۹، ۳/۵۱، ۳/۶۲ و ۳/۶۱ است.

پس از توضیح داده‌های توصیفی و بررسی ماتریس همبستگی بین متغیرها حال به بررسی برازش مدل پیشنهادی پرداخته می‌شود. برازش در سه حالت بررسی می‌شود در حالت اول برازش مدل اندازه‌گیری پژوهش مورد بررسی واقع می‌شود در حالت دوم مدل درونی پژوهش (مدل ساختاری) شامل ضرایب مسیر، ضریب تعیین  $R^2$ ، اندازه اثر  $F^2$  مورد ملاحظه قرار می‌گیرند. در حالت سوم نیز برازش کلی مدل مورد بررسی قرار می‌گیرد در ابتدا همان‌طور که در جدول (۳) مشاهده می‌شود کلیه معیارهای مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری ارائه شده است.

<sup>۱</sup>-Coronbach Alpha Coefficient

جدول ۲: شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری

شاخص	مقدار مطلوب	
	بیشتر از ۰/۵	بیشتر از ۰/۵
مدل اندازه‌گیری	روایی	روایی همگرا
	روایی واگرا (روایی تشخیصی)	معیار فورتل و لاکر
	پایایی	پایایی ترکیبی (پایایی سازه)
مدل ساختاری	ضریب تأثیر (استاندارد شده)	همان ضرایب بتا در رگرسیون می‌باشد و مقادیر آن بر حسب علامت، مقدار و معناداری ارزیابی می‌شود.
	T آماره	مسیر بین دو متغیر بیش از ۱/۹۶ باشد، بیانگر تأثیر معنادار متغیر مستقل بر متغیر وابسته است. T در سطح اطمینان ۹۵٪ چنانچه آماره
	R <sup>2</sup>	هرچند R <sup>2</sup> معادل با ۰/۲۵، ۰/۵۰ و ۰/۷۵ را به ترتیب مقادیر ضعیف، متوسط و قوی قلمداد کرده‌اند هر قدر که تعداد متغیرهای برون زای یک متغیر درون زا بیشتر باشد انتظار می‌رود که R <sup>2</sup> آن نیز بیشتر باشد.
	f <sup>2</sup>	مقادیر ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ به ترتیب نشان از اندازه تأثیر کوچک، متوسط و بزرگ یک سازه بر سازه دیگر دارد.
	Q <sup>2</sup>	مقداری بالاتر از صفر داشته باشد قابل قبول می‌باشد.

منبع: (آذر و غلامزاده، ۱۳۹۵؛ داوری و رضازاده، ۱۳۹۵)

روایی همگرا با تأیید شاخص‌های بار عاملی (مقدار مطلوب بیشتر از ۰/۵) و مقدار AVE (مقدار مطلوب بیشتر از ۰/۵) و نهایتاً پایایی نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی (مقدار مطلوب بیشتر از ۰/۷) مورد تأیید قرار گرفت. نتایج به‌دست‌آمده برای این شاخص‌ها در جداول زیر مشخص است. همان‌طور که ملاحظه در جدول (۴) ملاحظه می‌شود کلیه مقادیر پایایی ترکیبی و ضریب آلفای کرونباخ و میانگین واریانس‌های استخراجی بالای ۰/۷ می‌باشند در نتیجه پایایی و روایی ابزار تأیید گردید. لازم به ذکر است که مقادیر بارهای عاملی در نمودار مربوط مدل در حالت استاندارد مشخص هستند و همگی بالای ۰/۵ به‌دست‌آمده‌اند.

جدول ۳. پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ

متغیر	ضریب آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	AVE میانگین واریانس استخراجی ( )
روشن‌شناسی	۰/۸۶۰	۰/۸۹۰	۰/۵۰۶
فناورانه	۰/۹۱۵	۰/۹۵۸	۰/۵۲۰
پداگوژیکی	۰/۹۲۱	۰/۹۳۰	۰/۵۰۸
آموزش ترکیبی	۰/۹۱۴	۰/۹۲۷	۰/۵۲۹
یادگیری معکوس	۰/۹۰۰	۰/۹۱۷	۰/۵۰۲

بر اساس نتایج جدول (۳) روایی و اگرایی مدل تحقیق مورد تأیید واقع می‌شود.

جدول ۴. نتایج روایی واگرا (روایی تشخیصی)

روشن‌شناسی	فناورانه	پداگوژیکی	یادگیری معکوس
۰/۸۹۱	۰/۸۲۱	۰/۸۸۷	۰/۷۲۷
۰/۴۸۴	۰/۴۸۵	۰/۳۷۴	۰/۴۲۹
۰/۵۵۰	۰/۴۲۹	۰/۳۷۴	۰/۴۲۹
۰/۵۲۶	۰/۴۲۹	۰/۳۷۴	۰/۴۲۹

برای برازش مدل ساختاری در ابتدا برای ضریب تعیین هرچند معادل با ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ را به ترتیب مقادیر ضعیف، متوسط و قوی قلمداد کرده‌اند. با این وجود مقدار مطلوب آن بستگی به موضوع تحقیق از یک طرف و تعداد متغیرهای پنهان برون‌زای مربوط به آن متغیر درون زائی دارد که آن محاسبه شده است. در جدول (۵) مقادیر مربوط به ضریب تعیین و ضریب تعیین تعدیل شده آورده شده است که از مقادیر مطلوب استاندارد بسیار بالاتر می‌باشند.

جدول ۵. نتایج مقادیر توان پیش‌بینی کنندگی Q<sup>2</sup> و ضریب تعیین R<sup>2</sup>

ضریب تعیین	مقدار Q <sup>2</sup>
۰/۴۲۲	۰/۲۰۶
یادگیری معکوس	

اندازه اثر یا  $F2$  به معنای توان تبیین‌کنندگی مدل می‌باشد و رابطه‌ی بین سازه‌های مدل را تعیین می‌کند که مقادیر  $0/15$ ،  $0/02$  و  $0/35$  به ترتیب نشان از اندازه تأثیر کوچک، متوسط و بزرگ یک سازه بر سازه دیگر دارد. همان‌طور که جدول (۶) نشان داده است کلیه مقادیر به‌دست‌آمده بالای متوسط مقادیر تعیین‌شده می‌باشند.

جدول ۶. نتایج مربوط به مقادیر ضرایب اندازه اثر  $F2$ 

یادگیری معکوس	
روشناسی	$0/157$
فناورانه	$0/464$
پداگوژیکی	$0/378$

عامل تورم واریانس ( $VIF$ )<sup>۱</sup> شدت همخطی چندگانه را ارزیابی می‌کند. به‌عنوان یک قاعده تجربی مقدار  $VIF$  بزرگتر از ۵ باشد همخطی چندگانه بالا می‌باشد بر اساس نتایج به‌دست‌آمده در جدول زیر شاخص  $VIF$  مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جدول ۷. نتایج عامل تورم واریانس ( $VIF$ ) متغیرهای تحقیق

یادگیری معکوس	
روشناسی	$1/060$
فناورانه	$3/478$
پداگوژیکی	$2/119$

یکی از شاخص‌های اصلی برازش مدل کلی معیار  $GOF$ <sup>۲</sup> می‌باشد. مقدار  $GOF$  محاسبه‌شده به شرح زیر می‌باشد:

$$GOF = \sqrt{COMMUNALITY * R^2} = \sqrt{0513 * 0.442} = 0.476$$

با توجه به سه مقدار  $0/01$ ،  $0/25$  و  $0/36$  به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای  $GOF$ ، حاصل شدن  $0/639$  نشان از برازش مطلوب مدل دارد. به‌علاوه یافته‌های مربوط به شاخص‌های دیگر برازش مدل کلی در جدول زیر ارائه‌شده است؛ و مشخص است که همه شاخص‌های موردبررسی دارای نمره مطلوبی می‌باشند یعنی اینکه مدل تحقیق از برازش مطلوبی برخوردار است.

جدول ۳. شاخص‌های برازش مدل تحقیق

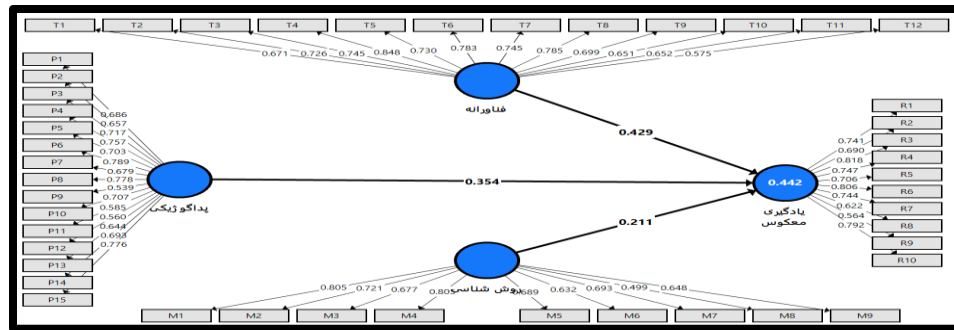
شاخص	آماره	مقدار استاندارد	منبع
SRMR	$0/042$	کمتر از $0/08$	(هو و بتلر، ۱۹۹۹)
rms Theta	$0/101$	کمتر از $0/12$	(رینگل و همکاران، ۲۰۲۰)
GOF	$0/476$	بیش از $0/25$	وترلس و همکاران (۲۰۰۹)
NFI	$0/909$	بیشتر از $0/9$	(بات و بتلر، ۱۹۸۰)
d_ULS	$0/335$	کمتر از $0/95$	(هتسلر و همکاران، ۲۰۱۶)
d_G	$0/520$	کمتر از $0/95$	(هتسلر و همکاران، ۲۰۱۶)

حال نتایج مدل اجراشده در دو حالت استاندارد و  $t$ -value ارائه گردیده است. در ابتدا به حالت استاندارد (نمودار ۱) که در آن مسیرها به‌وسیله‌ی ضرایب رگرسیونی یا ضریب مسیر مشخص‌شده‌اند اشاره‌شده است.

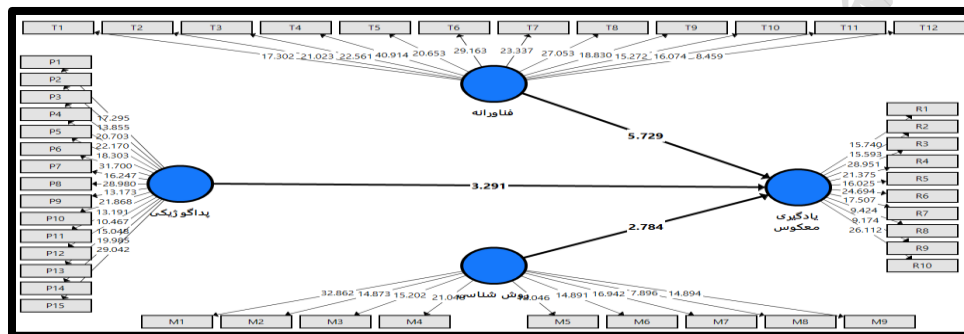
<sup>۱</sup>. variance inflation factor

<sup>۲</sup>. GOf: Goodness of Fit





نمودار ۱: مدل اجرashدهی تحقیق در نرم افزار PLS در حالت ضرایب استاندارد



نمودار ۲: مدل اجرashدهی تحقیق در نرم افزار PLS در حالت ضرایب معنی داری

در حالت دوم مقدار  $t$ -value یا همان مقادیر  $Z$  در نمودار (۲) ارائه شده است این مقدار با توجه به اینکه تحقیق حاضر در سطح ۰/۰۵ به انجام رسیده است اگر از ۱/۹۶ بیشتر و یا از ۱/۹۶- کمتر باشد معنی داری را نشان می دهد. در ادامه بر اساس نتایج ارائه شده اعم از ضرایب مسیر، ضرایب تی و سطح معناداری در دو مدل بالا مسیرهای بین متغیرها توضیح داده می شود. این نتایج به طور واضح تر در جدول (۹) ارائه شده است.

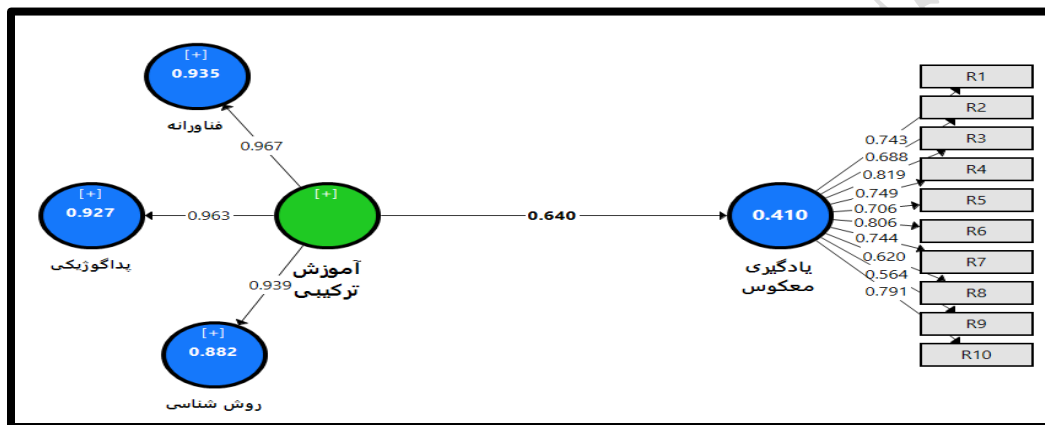
جدول ۹. نتایج ضرایب مسیر بین متغیرها

ضریب مسیر	آماره تی	سطح معنی داری	نتیجه فرض صفر
۰/۲۱۱	۲/۷۸۴	۰/۰۳۵	رد
۰/۳۵۴	۳/۲۹۱	۰/۰۲۲	رد
۰/۴۲۹	۵/۷۲۹	۰/۰۰۶	رد

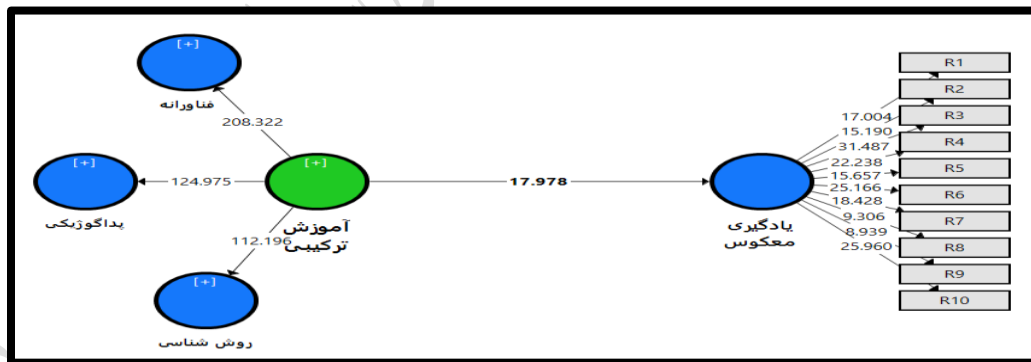
همان طور که نتایج نشان داده است ضریب مسیر بین بعد روش شناسی آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی ۰/۲۱۱ می باشد و آماره تی ۲/۷۸۴ و جهت ارتباط نیز مثبت می باشد؛ و سطح معنی داری ۰/۰۳۵ به دست آمده است و چون این مقدار از ۰/۰۵ کمتر می باشد لذا می توان گفت همبستگی به دست آمده بین دو متغیر مثبت و معنادار می باشد و فرض صفر نیز مبنی بر عدم تأثیر بعد روش شناسی آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی رد می شود. به علاوه نتایج داده است که ضریب مسیر بین بعد پداگوژیک آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی ۰/۳۵۴- می باشد و این ضریب با توجه به آماره تی (۵/۲۴۱) و سطح معنی داری (۰/۰۰۱)، منفی و معنی دار می باشد لذا می توان نتیجه گرفت که بین سایش اجتماعی با عملکرد سازمانی ارتباط منفی و معنی داری وجود دارد؛ بنابراین فرض صفر رد می گردد و فرض

مقابل تأیید می‌شود؛ و در نهایت نتایج نشان داده است که ضریب مسیر بعد فناوری آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی ۰/۴۲۹، سطح معنی‌داری ۰/۰۰۶ می‌باشد لذا با اطمینان ۹۹ درصد اطمینان می‌توان گفت که بعد فناوری آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی مثبت و معنی‌دار می‌باشد. با تأیید مسیر اشاره شده می‌توان گفت بعد فناوری آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد. در نتیجه فرض صفر رد و فرض پژوهش تأیید می‌شود.

برای بررسی تأثیر آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی از آزمون ضرایب مسیر، ضرایب تی و سطح معناداری استفاده شد.



نمودار ۳: نتایج مدل اجرا شده در نرم‌افزار PLS برای فرضیه اصلی در حالت ضرایب استاندارد



نمودار ۴: نتایج مدل اجرا شده در نرم‌افزار PLS برای فرضیه اصلی در حالت ضرایب معنی‌داری

بر اساس نمودارهای (۳) و (۴) نتایج فرضیه اصلی در جدول زیر نمایش داده شده است.

جدول ۴: نتایج مربوط به تأثیر آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس

متغیرها	ضریب مسیر	آماره تی	سطح معنی‌داری	نتیجه فرض صفر
آموزش ترکیبی - یادگیری معکوس	۰/۴۶۰	۱۷/۹۷۸	۰/۰۰۰	رد

همان‌طور که نتایج نشان داده است ضریب مسیر آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی  $0/64$ ، مقدار تی  $17/97$  و سطح معنی‌داری نیز  $0/001$  به‌دست‌آمده است در نتیجه چون سطح معنی‌داری به‌دست‌آمده از  $0/05$  کمتر می‌باشد ارتباط بین دو متغیر تأیید می‌شود یعنی اینکه آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد. پس فرض صفر رد می‌شود و فرض پژوهش تأیید می‌گردد.

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد بعد روش‌شناسی آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی تأثیر مثبت و معناداری دارد. نتایج این فرضیه با نتایج تحقیقات ابوالقاسمی و محمدی (۱۳۹۹)، نیرو و حاجیان (۱۳۹۹)، نظری پور و لائی (۱۳۹۹)، فرج‌اللهی و بدیعی (۱۳۹۲)، معتمدی و همکاران (۱۳۹۱) یوناریش و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۰)، کاکس<sup>۲</sup> (۲۰۲۰) و مارچالوت و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۸) همسو می‌باشد.

در تبیین این یافته می‌توان بیان کرد یادگیری ترکیبی فرصت‌های چندگانه‌ای را برای ارتباطات، همکاری، تعاملات و کنترل یادگیری ارائه می‌کنند تقویت تجارب و فرصت‌های متنوع یادگیری الکترونیکی در محیط‌های آکادمیک و دانشگاهی است. در این رابطه لیم و وانگ<sup>۴</sup> (۲۰۱۶) معتقدند که آموزش ترکیبی می‌تواند روش‌های آموزش و مدیریت کلاس را برای کادر آموزشی ارتقا دهد. در پژوهش دیگر والتراینک و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۹) بیان کردند که آموزش ترکیبی مبتنی بر حل مسئله باعث افزایش انگیزه یادگیرنده، رضایت یادگیرنده و بازده یادگیری ذهنی می‌شود. همچنین تورگات و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۱۸) در تحقیق خود اظهار داشتند یادگیری ترکیبی تأثیر مثبتی در پیشرفت درس ریاضی داشته است. از سوی دیگر در مورد یادگیری معکوس می‌توان گفت این نوع یادگیری دارای محیط چندرسانه‌ای غنی است. وجود چنین محیطی، زمینه مناسبی را برای تکمیل تلاش‌های معلم در جلب توجه، افزایش یادداری، ارتقا درک، فهمیدن مطلب و متقاعد کردن یادگیرنده فراهم می‌نماید. حضور دانش‌آموزان در محیط چندرسانه‌ای یادگیری معکوس به فهم، دانش و اعتمادبه‌نفس فراگیران یاری می‌رساند. پژوهش‌های زیادی در این رابطه انجام گرفته است، مانند مطالعه‌ی پیری، صاحب‌یار و سعداللهی (۱۳۹۷) نشان داد که کلاس معکوس توانسته است اثر معناداری بر متغیر خودراهبری در یادگیری اثر بگذارد. همچنین اسماعیلی فر و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی نشان دادند که روش یادگیری به شکل معکوس توسط معلمان موجب افزایش سطح یادگیری درس علوم دانش‌آموزان دوره ابتدایی می‌شود. اولرتون<sup>۷</sup> (۲۰۱۴) نیز در تحقیق خود به این نتیجه رسید که دانش‌آموزان کلاس‌های معکوس عملکرد بهتری نسبت به همتایانشان در کلاس‌های سنتی دارند بعلاوه نتایج این فرضیه با نتایج پژوهش زاهدی و محبی بهمنی (۱۳۹۸) که به اثرگذاری بالاتر آموزش معکوس بر

<sup>1</sup> Yuniarsih, Hapsari, & Zakaria

<sup>2</sup> Cox

<sup>3</sup> Marchalot, Dureuil, Veber, Fellahi, Hanouz, Dupont, ... & Compère,

<sup>4</sup> Lim & Wang

<sup>5</sup> Woltering et al

<sup>6</sup> Turgut et al

<sup>7</sup> Ollerton

پویایی کلاس و افزایش انگیزه و یادگیری عمیق‌تر دانش‌آموزان نسبت به روش‌های سنتی در درس ریاضی اشاره کردند هم راستا می‌باشد.

همان‌طور که بیان شد بعد از روش‌شناسی آموزش ترکیبی تلفیقی از آموزش سنتی و الکترونیکی، آموزش معلم محوری و یادگیرنده محوری و آموزش پذیرنده و روش‌های آموزش فردی و گروهی، می‌باشد. آموزش معلم محوری یکی از الگوهای تدریس-یادگیری است که بر نقش محوری و کلیدی معلم در فرایندهای آموزش تأکید دارد. در این زمینه ویلیام و همکاران (۲۰۱۰) ابراز داشتند آموزش معلم محوری سبب افزایش یادگیری در آموزشگران و فراگیران و پیشرفت تحصیلی فراگیران می‌شود. همچنین متیسون<sup>۱</sup> (۲۰۰۸) بیان می‌کند آموزش معلم محوری به کسب اطلاعات فراوان، سازماندهی و انتقال دانش مفهومی، ادغام اطلاعات از منابع گوناگون و روشن کردن اطلاعات پیچیده کمک می‌کند. از طرفی دیگر روش‌های دانش‌آموز محور سبب یادگیری عمیق، درگیری و فعالیت بیشتر دانش‌آموزان در دروس خصوصاً درس ریاضی می‌شود. همچنین روش‌شناسی آموزش ترکیبی با تمرکز بر هارمونی و تعادل سیستم آموزشی (سنتی و الکترونیکی) موجب افزایش کیفیت بخشی به یادگیری می‌شود. لذا نتیجه این بخش از تحقیق (بعد از روش‌شناسی) با نتایج تحقیقات دریسکول<sup>۲</sup> (۲۰۰۲) و اردید و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۵) که معتقدند، تلفیق روش‌های مذکور آموزشی در آموزش ترکیبی بر بهبود یادگیری تأثیر دارد هم راستا می‌باشد.

با توجه به مطالب بیان شده می‌توان نتیجه گرفت که روش‌شناسی آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی تأثیر مثبتی دارد. چون با استفاده از آموزش ترکیبی دانش‌آموزان در کلاس معکوس، به راحتی سؤال‌های خود را مطرح می‌کنند و بحث‌های گروهی در کلاس، فرصتی فراهم می‌آورد تا معلم کلاس، بتواند با نقاط قوت و ضعف یادگیری دانش‌آموزان، عمیق‌تر آشنا شود تا بتواند یادگیری آنان را ارتقا دهد. افزون بر این‌ها، دانش‌آموزان رویکرد تدریس معکوس، فرصت بیشتری برای بحث در مورد مسائل مختلف ریاضی با معلم و همکلاسی‌هایشان دارند.

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد بعد از پداگوژیکی آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی تأثیر مثبت و معناداری دارد. نتایج این فرضیه با نتایج پژوهش وحدانی و همکاران (۱۴۰۰)، عبداللهی و احمدآبادی (۱۳۹۸)، نجفی (۱۳۹۶)، فرج‌اللهی و بدیعی (۱۳۹۲)، عبدالله زاده (۱۳۹۲)، کاکس (۲۰۲۰)، هوانگ<sup>۴</sup> (۲۰۱۵) و کلی<sup>۵</sup> (۲۰۱۴) همخوانی دارد.

در توجیه این یافته می‌توان اظهار کرد که با پیاده‌سازی یک برنامه پداگوژیکی آموزش ترکیبی، فراگیران با سبک‌های مختلف یادگیری زیر چتر آموزش مناسب قرار خواهند گرفت و مهارت‌های مورد نیاز قرن بیست و یک که قرن دانش، اطلاعات و سرعت است را فراگرفته و از طریق برنامه‌های موازی آموزش سنتی و مجازی بطور فعال در امر یادگیری مشارکت می‌نمایند. آموزش ترکیبی می‌تواند بصورتی مفید و به شکل‌های مختلفی مؤثر باشد و اگر بطور مناسب حمایت شود این روش می‌تواند ابزار بسیار موثری از جهت پذیرش فعال طیف وسیعی از دانش‌آموزان بوده و یادگیری را فراتر از روش آموزش سنتی تقویت

<sup>1</sup> Matheson

<sup>2</sup> Driscoll

<sup>3</sup> Ardid, Gómez-Tejedor, Meseguer-Dueñas, Riera, & Vidaurre

<sup>4</sup> Hoang

<sup>5</sup> Kelly

نماید. در این راستا اوستر-لوینز و کلیگر<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) نشان داد یکپارچگی سازی بهینه دانش پداگوژی با دانش فناوری می تواند تأثیر معنی دار و مثبتی بر یادگیری دانش آموزان داشته است. در تحقیقی دیگر گراهام<sup>۲</sup> (۲۰۰۶) نیز معتقد است؛ متخصصان یادگیری، آموزش ترکیبی را ابزاری مهم برای بهبود حوزه های چون مبانی پداگوژیکی، دسترسی به دانش، تعامل اجتماعی و اثر بخشی هزینه ها می دانند. علاوه بر این استفاده از بعد پداگوژیکی آموزش ترکیبی و روش کلاس معکوس برای یادگیری درس ریاضی می تواند با توزیع مناسب بار آموزشی بین دو نهاد خانواده و مدرسه و تسهیل انجام برخی از فعالیت های یادگیری، موجب کاهش بار ناشی از تکالیف منزل دانش آموزان شود. در کلاس های معکوس از ابزارهای متنوعی چون بحث گروهی، تکلیف فردی، ارائه های گروهی، آزمون های کوتاه مدت، فعالیت های حل مسئله و ده ها فعالیت دیگر می توان بهره جست. در نهایت یادگیری معکوس فضایی را برای دانش آموزان ایجاد می کند که بتوانند به صورت فعال به یادگیری مسائل ریاضی بپردازند. در این رابطه لی و پارک<sup>۳</sup> (۲۰۱۸) در پژوهشی چنین نتیجه گرفتند که خودکارآمدی، خود رهبری و مهارت های حل مسئله دانشجویان در عمل بالینی دانشجویانی که دوره خود بصورت یادگیری معکوس گذرانده بودند، بیشتر از دانشجویانی که دوره را بصورت سنتی و آموزش مستقیم گذرانده بودند، بهبود یافته بود. همچنین تای و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۷) در پژوهشی نشان دادند که آموزش به روش معکوس در مقایسه با چهره به چهره و به طور کامل آموزش الکترونیکی عملکرد یادگیری بالاتری را به ارمغان می آورد. پس می توان گفت دیدگاه های پداگوژیکی (ساخت گرا، شناخت گرا، رفتار گرا) به ساخت دانش در محیط فناورانه محور کمک بسیاری کرده است. همچنین روش پداگوژیکی در تجهیز دانش آموزان به دانش، توانایی بالقوه ای دارد که می تواند به آنان کمک کند تا با دانش به دست آمده مفاهیم درس ریاضی را خوبتر یاد بگیرند و از پس تکالیف ریاضی بهتر بر بیایند.

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده ها نشان داد بعد فناوری آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی تأثیر مثبت و معناداری دارد. نتایج این فرضیه با نتایج تحقیق مبصر ملکی و کیان (۱۳۹۷)، عبدالله زاده (۱۳۹۲)، معتمدی و همکاران (۱۳۹۱) و میونگ و بو<sup>۵</sup> (۲۰۱۸) همسو می باشد.

پیشرفت فناوری های اطلاعاتی و ارتباطی نقش بسیار مهمی در نحوه آموزش و یادگیری داشته است. ظهور فناوری های اطلاعاتی و ارتباطی موجب شده است که آموزش و یادگیری از حالت سنتی خود فاصله گرفته و به سمت شیوه های نوین برود. درواقع نحوه آموزش و یادگیری انسان ها متفاوت شده است و دلیل این امر را در تغییرات و رشد فناوری اطلاعات و ارتباطات می توان جست. تجربیات یادگیری روش های غیر همزمان در یک محیط آموزش ترکیبی به دانش آموزان فرصت هایی برای تفکر معنی دار می دهد. بسیاری از کلاس های آموزش سنتی با ابعاد بزرگ چنین فرصتی را برای دانش آموزان ایجاد نمی کند. هنگامی که یادگیری به دو روش انجام گیرد، پتانسیل کامل تجربیات یادگیری در هر دو روش شناسایی و مورد استفاده قرار می گیرد. پالمر و همکاران<sup>۶</sup>

<sup>1</sup> Oster-Levinz & Klieger

<sup>2</sup> Graham

<sup>3</sup> Lee & Park

<sup>4</sup> Thai et al

<sup>5</sup> Myung, & Bu

<sup>6</sup> Palmer et al

(۲۰۱۷) نیز موافقاند فعالیت دانش‌آموزان در عناصر مجازی برنامه آموزش ترکیبی مؤثر به طراحی خوب فعالیت‌های مجازی و یک ترکیب مناسب که اولویت را به آموزش رودررو می‌دهد بستگی دارد. دانش‌آموزان می‌آموزند با شرکت در گروه‌های شبکه‌های مجازی و ایجاد یک محیط جامع، مثبت و دوستانه می‌توانند ایده‌ها و نظرات خود را به اشتراک بگذارند و مسائل و مفاهیم ریاضی را بهتر درک کنند. از سوی دیگر کلاس معکوس یک روش آموزش برای معکوس کردن روش آموزش سنتی به‌منظور رهایی از تدریس آموزشی است. کلاس درس معکوس یکی از رویکردهای مفید در زمان همه‌گیری کرونا است و می‌تواند کیفیت آموزش‌های مجازی را بالا ببرد. به‌این‌ترتیب که محتوای درس به‌صورت غیر برخط در اختیار دانش‌آموزان قرار بگیرد تا دانش‌آموزان بتوانند محتوای درس را بارها مشاهده کرده و بیاموزند. سپس در کلاس برخط، دانش‌آموزان می‌توانند اشکالات خود را از معلم پرسند و به‌صورت گروهی و بارانمایی معلمشان به حل مسائل مختلف بپردازند. نتیجه این بخش از تحقیق نیز با نتایج تحقیقات گاریسون و واگان (۲۰۰۸) و سعید (۲۰۰۸) هم‌سواست که معتقدند انتخاب درست و کاربرد به‌جای فن‌آوری در حوزه آموزش ترکیبی، از منظر زیبایی‌شناختی و حضور اجتماعی می‌تواند بر یادگیری یادگیرندگان اثر مثبتی داشته باشد. همچنین اوترو-سابوریدو و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۸) نیز نشان دادند که یادگیری در کلاس به شیوه معکوس، یک ابزار قابل‌اعتماد است که کارآموزی را در دانشگاه‌ها تسهیل می‌کند. مطالعات زاپیه و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) نشان داده‌اند که یادگیری معکوس می‌تواند یادگیری فعال و تفکر سطح بالا را تقویت کند. در تحقیقی دیگر مبصرملکی و کیان (۱۳۹۷) بیان کردند شیوه تدریس معکوس در یادگیری دانش‌آموزان نسبت به روش تدریس سنتی (توضیحی) مؤثرتر بوده است. لازم به ذکر است که کلاس درس معکوس یکی از رویکردهای مفید در زمان همه‌گیری کرونا است و می‌تواند کیفیت آموزش‌های مجازی را بالا ببرد. به‌این‌ترتیب که محتوای درس به‌صورت غیر برخط در اختیار دانش‌آموزان قرار بگیرد تا دانش‌آموزان بتوانند محتوای درس را بارها مشاهده کرده و بیاموزند. سپس در کلاس برخط، دانش‌آموزان می‌توانند اشکالات خود را از معلم پرسند و به‌صورت گروهی و بارانمایی معلمشان به حل مسائل مختلف بپردازند.

تبیین دیگری که می‌توان ارائه داد این است که دانش‌آموزان با شبکه‌ای از اطلاعات مواجه می‌شوند و همین امر موجب افزایش سطح دانش آن‌ها می‌شود. زیرا بخش مهمی از آموزش ترکیبی را محتوای الکترونیکی تشکیل می‌دهد و این امکان را برای آن‌ها فراهم می‌کند تا آن‌ها بتوانند به انبوهی از اطلاعات در زمان‌های دلخواه و متناسب با نوع سبک یادگیری خود دسترسی داشته باشند. استفاده از بعد فناورانه آموزش ترکیبی در آموزش درس ریاضی، با فعال کردن دانش‌آموزان ضمن جلوگیری از حواس‌پرتی و خستگی این نقایص را برطرف کرده، ضمن افزایش مشارکت آن‌ها موجب تأثیر به‌کارگیری این الگو در یادگیری درس ریاضی در دانش‌آموزان می‌شود. همچنین در این رویکرد دانش‌آموزان دارای رویکردهای گوناگون یادگیری‌اند و ویژگی‌های متنوعی در میزان و سرعت یادگیری در درس ریاضی دارند همچنین به‌وسیله ترکیبی از تکنیک‌ها و تکنولوژی‌های آموزشی مختلف یادگیری ترکیبی می‌تواند موفقیت مخاطبان را بهبود بخشد.

<sup>۱</sup> Otero-Saborido et al

<sup>۲</sup> Zappe et al

با توجه به مطالب می توان اظهار کرد که بعد فناوری آموزش ترکیبی و همچنین کلاس معکوس به بهبود فرایند یاددهی - یادگیری می انجامد و نقش مهمی در ارتقای کیفیت یادگیری دانش آموزان دارد؛ بنابراین می توان گفت یادگیری مبتنی بر فناوری، راه را برای پیدایی شیوه های نوین آموزشی هموار ساخته است. استفاده از فناوری های جدید موجب می شود معلمان، آموزشی را ارائه دهند که کاربردی نو و مبتنی بر تفاوت های فرد باشد. بنابراین نتایج پژوهش حاضر مبنی بر آموزش ترکیبی بر یادگیری معکوس درس ریاضی در مقطع ابتدایی تأثیر دارد، قابل توجه می باشد.

## منابع

- ابوالقاسمی، مهدی و حسینیعلی محمدی (۱۳۹۹). بررسی تأثیر روش یادگیری معکوس بر روی نگرش و عملکرد در درس ریاضی دوره ابتدایی، نشریه علمی فناوری آموزش، ۸-۱.
- احمدی، غلامعلی؛ ریحانی، ابراهیم؛ نخستین روحی، ندا. (۱۳۹۳). تأثیر آموزش مبتنی بر گفتمان ریاضی بر توانایی استدلال ریاضی دانش آموزان دوره متوسطه، روان شناسی مدرسه، ۴ (۱)، ۳۷-۲۲.
- اسماعیلی فر، محمدصادق و تقوایی یزدی، مریم و نیازآذری، کیومرث (۱۳۹۵)؛ تأثیر استفاده از رویکرد کلاس معکوس بر یادگیری درس علوم دانش آموزان دوره ابتدایی. شباک، ۲ (۷ (پیاپی ۱۴) (جلد ۱ مطالعات علوم انسانی))، ۲۱-۲۶.
- صاحب یار، حافظ؛ گل محمدنژاد، غلامرضا و عیسی برقی (۱۳۹۸). مطالعه اثربخشی یادگیری معکوس بر تفکر تأملی دانش آموزان دوره دوم متوسطه در درس ریاضی، نشریه علمی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۸ (۴)، ۳۳-۶۲.
- عبدالله زاده، علی اکبر (۱۳۹۲). مقایسه کارایی دوره یادگیری ترکیبی با دوره های یادگیری الکترونیکی و حضوری در درس ریاضی در میان دانش آموزان دختر و پسر سال اول دبیرستان شهرستان اردبیل، اندیشه های نوین تربیتی، ۹ (۲)، ۱۰-۱.
- عبداللهی، بیژن و آرزو احمدآبادی (۱۳۹۸). نظریه زمینه ای یادگیری به روش معکوس: ایجاد یادگیری به روش معکوس در کلاس درس، فصلنامه توسعه حرفه ای معلم، ۴ (۲)، ۴۵-۲۹.
- عطاران، محمد (۱۳۹۳). بچه ها از درس عقبند، رشد مدرسه فردا، ۲.
- غباری بناب، باقر؛ نصرتی، فاطمه؛ غلامحسین زاده، حسن. (۱۳۹۳). تأثیر روش خود آموزی بر عملکرد حل مسئله ی ریاضی دانش آموزان اختلال ریاضی. مجله ناتوانی های یادگیری، ۳ (۳)، ۵۵-۶۷.
- فرج اللهی، مهران و الهه بدیعی (۱۳۹۲). بررسی مقایسه ای تأثیر آموزش با رویکردهای یادگیری ترکیبی مرسوم و یادگیری ترکیبی مبتنی بر هوش های زبانی و منطقی- ریاضی گاردنر بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان هنرستانی، مدیا، ۴ (۴)، ۱۵-۲۸.
- مبصر ملکی، سمیه و مرجان کیان (۱۳۹۷). تأثیر روش آموزش معکوس بر یادگیری درس کار و فناوری، فصلنامه علمی پژوهشی تدریس پژوهی، ۶ (۲)، ۱-۱۴.
- معتمدی، عبدالله؛ برقی ایرانی، زیبا و بهروز کریمی (۱۳۹۱). مقایسه ی اثربخشی سه شیوه ی آموزش مستقیم، آموزش به کمک کامپیوتر و ترکیبی بر کاهش مشکلات دانش آموزان دارای اختلال ریاضی، مجله ی ناتوانی های یادگیری، ۲ (۲)، ۱۰۰-۷۶.



- نجفی حسین. (۱۳۹۸). مقایسه تأثیر آموزش به روش ترکیبی و سنتی در یادگیری. پژوهش در آموزش علوم پزشکی، ۱۱ (۲)، ۶۳-۵۴.
- نجفی، حسین (۱۳۹۶). رابطه بین ابعاد و شاخص های آموزش ترکیبی و کیفیت بخشی به یادگیری در دانشگاه پیام نور، فصلنامه فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی، ۷ (۴)، ۵۹-۸۰.
- نظری پور، آیتا و سوسن لانی (۱۳۹۹). بررسی تأثیر یادگیری معکوس بر خودکارآمدی تحصیلی و یادگیری درس ریاضی دانش آموزان دارای اختلالات یادگیری، مجله مطالعات ناتوانی، ۱۰ (۷)، ۱-۱۰.
- نیرو، محمد و حاجیان، مهشید (۱۳۹۹). واکاوی تجربه آموزش ریاضی پایه سوم ابتدایی مبتنی بر یادگیری معکوس، پنجمین کنفرانس بین المللی علوم انسانی و آموزش و پرورش با محوریت توسعه پایدار، تهران.
- وحدانی، محسن؛ رضاسلطانی، نجمه؛ جعفری، محمد (۱۴۰۰)؛ طراحی الگوی پداگوژیکی برای پیاده سازی اهداف برنامه درس تربیت بدنی مدارس در دوران شیوع کوئید ۱۹؛ پژوهش در ورزش تربیتی، ۹ (۲۲)، ۱۴-۴۶.
- Ardid, M., Gómez-Tejedor, J. A., Meseguer-Dueñas, J. M., Riera, J., & Vidaurre, A. (2015). Online exams for blended assessment. Study of different application methodologies. *Computers & Education*, 81, 296-303.
- Boesen, J., Lithner, J. & Palm, T. (2010). The relation between types of assessment tasks and the mathematical reasoning students use. *Educational Studies in Mathematics*, 75(1), 89-105.
- Cox, K. M. (2020). Teachers' Descriptions of Effective Professional Development Provided to Implement a Blended Learning Flipped Classroom (Doctoral dissertation, Grand Canyon University).
- Driscoll, M. (2002). Blended learning: Let's get beyond the hype. *E-learning*, 1(4), 1-4.
- Graham, C. R. (2006). Blended learning systems. *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*, 1, 3-21.
- Graham, C. R., Allen, S., & Ure, D. (2005). Benefits and challenges of blended learning environments. In *Encyclopedia of Information Science and Technology*, First Edition (pp. 253-259). IGI Global.
- Hoang, N. T. (2015). EFL teachers' perceptions and experiences of blended learning in a Vietnamese university (Doctoral dissertation, Queensland University of Technology).
- Kelly, M. A. (2014). Bridging digital and cultural divides: TPACK for equity of access to technology. In *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp. 41-68). Routledge.
- Lee, M. K., & Park, B. K. (2018). Effects of flipped learning using online materials in a surgical nursing practicum: A pilot stratified group-randomized trial. *Healthcare informatics research*, 24(1), 69-78.
- Lim, C. P., & Wang, T. (2016). A framework and self-assessment tool for building the capacity of higher education institutions for blended learning. *Blended learning for quality higher education: Selected case studies on implementation from Asia-Pacific*, 1-38.
- Liu, L., Shi, D., Cheng, D., & Orouskhani, M. (2019). An Advanced Harmony Search Algorithm Based on Harmony Anchoring and Reverse Learning. In *2019 IEEE 31st International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI)* (pp. 1724-1728). IEEE.



- Marchalot, A., Dureuil, B., Veber, B., Fellahi, J. L., Hanouz, J. L., Dupont, H., ... & Compère, V. (2018). Effectiveness of a blended learning course and flipped classroom in first year anaesthesia training. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, 37(5), 411-415.
- Matheson, C. (2008). The educational value and effectiveness of lectures. *The Clinical Teacher*, 5(4), 218-221.
- Myung, K. L., & Bu, K.P. (2018). Effects of Flipped Learning Using Online Materials in a Surgical Nursing Practicum: A Pilot Stratified Group-Randomized Trial. *Healthcare Informatics Research*, 24(1), 69-78.
- Najafi, Z., Azimpour, E. (2013). The Impact of Interactive Classroom Management Style on Mental Anxiety in Primary School Students. *Quarterly Journal of Management and Leadership*. 4, 110-95. Persian.
- O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The internet and higher education*, 25, 85-95.
- Ollerton, M. (2014). Differentiation in mathematics classrooms. *Mathematics Teaching*, 240, 43-46.
- Oster-Levinz, A., & Klieger, A. (2010). Online tasks as a tool to promote teachers' expertise within the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 354-358.
- Otero-Saborido, F. M., Sánchez-Oliver, A. J., Grimaldi-Puyana, M., & Álvarez-García, J. (2018). Flipped learning and formative evaluation in higher education. *Education+ Training*.
- Palmer, E., Lomer, S., & Bashliyska, I. (2017). Overcoming barriers to student engagement with active blended learning: Interim report.
- Thai, N. T. T., De Wever, B., & Valcke, M. (2017). The impact of a flipped classroom design on learning performance in higher education: Looking for the best "blend" of lectures and guiding questions with feedback. *Computers & Education*, 107, 113-126.
- Turgut, S., & Gülşen Turgut, İ. (2018). The effects of cooperative learning on mathematics achievement in turkey a meta-analysis study.
- Woltering, V., Herrler, A., Spitzer, K., & Spreckelsen, C. (2009). Blended learning positively affects students' satisfaction and the role of the tutor in the problem-based learning process: results of a mixed-method evaluation. *Advances in Health Sciences Education*, 14(5), 725-738.
- Wu, J., & Liu, W. (2013). An empirical investigation of the critical factors affecting students' satisfaction in EFL blended learning. *Journal of Language Teaching & Research*, 4(1).
- Yuniarsih, Y., Hapsari, E. K., & Zakaria, M. (2020). BLENDED LEARNING APPROACH USING FLIPPED CLASSROOM MODEL ON KAIWA III. *Jurnal Kata: Penelitian tentang Ilmu Bahasa dan Sastra*, 1, 28-34.
- Zappe, S., Leicht, R., Messner, J., Litzinger, T., & Lee, H. W. (2009). "Flipping" the classroom to explore active learning in a large undergraduate course. In *2009 Annual Conference & Exposition* (pp. 14-1385).