

مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر نرم‌افزار آموزشی مبتنی بر الگوی گانیه و بریگز بر سطوح شناختی
یادگیری و نگرش در درس ریاضی دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی

The Effect of Educational Software Based on Ganiyeh and Briggs
Patterns on Cognitive Levels of Learning and Attitude of Maths in
Third-Elementary Students

حسین محقق^{۱*}، آذر محقق^۲، معصومه افشار^۳

پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۱/۲۱

دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۶/۲۷

چکیده

هدف: این پژوهش با هدف بررسی تأثیر نرم‌افزار آموزشی مبتنی بر الگو گانیه و بریگز بر سطوح شناختی یادگیری و بهبود نگرش درس ریاضی دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ انجام شد.

روش: شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش کلیه دانش‌آموزان سوم ابتدایی منطقه لالجین بودند که براساس برآورد انجام شده تعداد دانش‌آموزان در حدود ۲۵۰ نفر می‌باشد. از جامعه مذکور و براساس روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای ۳۰ نفر به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند که به روش تصادفی ساده در گروه آزمایش و گروه کنترل جایگزین شدند. ابزار این پژوهش از پرسش‌نامه نگرش آیگون (۱۹۷۹)، آزمون محقق‌ساخته و نرم‌افزار محقق ساخته بود. گروه آزمایش به مدت ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای مباحث (انواع خط، محیط و مساحت اشکال هندسی) را آموزش دیدند و گروه کنترل با روش متداول آموزش خود را دریافت کردند.

یافته‌ها: قبل از اجرای آموزش برای هر دو گروه آزمایش و کنترل پیش‌آزمون اجرا شد و در پایان آموزش آزمون مجدد برای هر دو گروه تکرار شد. آزمون از شاخص‌های آماری شامل آمار توصیفی و استنباطی نظیر فراوانی، درصد، میانگین، انحراف معیار، جدول، نمودار و آزمون t مستقل استفاده شد.

نتیجه‌گیری: نشان داد یادگیری دانش‌آموزان گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل به‌طور معناداری افزایش یافت و همچنین نتایج نشان داد میان آموزش به روش نرم‌افزار آموزشی و نگرش دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد. به‌طور کلی نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش برتری این روش آموزشی را نشان داد.

کلید واژه‌ها: نرم‌افزار آموزشی، الگو گانیه و بریگز، سطوح شناختی، نگرش، ریاضی.

۱. دانشیار، گروه روانشناسی، دانشگاه بوعلی سینا

۲. کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی

۳. استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان همدان

* نویسنده مسئول

۱. مقدمه

فعالیت‌های آموزشی در هر کشور را می‌توان سرمایه‌گذاری یک نسل برای نسل دیگر دانست، هدف اصلی این سرمایه‌گذاری توسعه انسانی است، به عبارت دیگر هدف فعالیت‌های آموزشی رشد آگاهی و توانمندسازی بالقوه انسان است، از میان فعالیت و مواد آموزشی، آموزش ریاضیات به خاطر ماهیت انتزاعی و ذهنی که دارد، مؤثرترین ابزار در گسترش و پرورش ساختارهای منطقی و فرایندهای ذهنی است (بهین‌آیین به نقل از نوروزی، ۱۳۹۰). آماده‌سازی ذهنی دانش‌آموزان برای درک برخی از مفاهیم ساده و اساسی ریاضی مقدماتی، ایجاد پرورش نظم فکری و درست‌اندیشیدن از طریق آشنایی با مفاهیم منطقی ریاضی، زمینه‌سازی برای استفاده از مفاهیم ریاضی در زندگی روزانه، منظم کردن دانسته‌های مختلف و متفرق و بازسازی آن‌ها، بالا بردن توان دانش‌آموزان در انجام دادن فعالیت‌ها و محاسبات ساده و شفاهی ریاضی، پرورش قوای ذهنی و هماهنگی بین این قوا از طریق بالا بردن توانایی‌ها و دانسته‌های قبلی، گسترش مفاهیم زبانی و خزانه لغات و فرهنگ لغات ریاضی کودکان و کاربرد این فرهنگ در زندگی روزانه، فراهم آوردن پیش‌نیازهای لازم و مفید به منظور سرعت بخشیدن به آموزش ریاضی در آینده تحصیلی کودکان از اصیل‌ترین اهداف آموزش ریاضی محسوب می‌شود (امین‌الرعایایی، ۱۳۸۹). یادگیری، بخش مرکزی زندگی هر فرد است. حتی زمانی که به آن فکر نمی‌کنیم اتفاق می‌افتد؛ با این تفکر که رفتار در خلأ رخ نمی‌دهد؛ لذا راه‌های گوناگون رفتار، مرتبط با محیط کالبدی است. یادگیری واقعی منجر به یادگیری عمیق، پایدار، معنادار و لذت‌بخش می‌شود و تابع عوامل و شرایط مختلف است و یکی از مهم‌ترین این عوامل پرورش مهارت‌های خودتنظیمی در دانش‌آموزان است (یوسف‌زاده، ۱۳۹۸). محیط‌های یادگیری از عناصری تشکیل خواهند شد که در کنار هم معنادار می‌شوند. ویژگی‌ها و کیفیت‌های هر کدام از این عناصر در شکل‌گیری رفتارهای مختلف مؤثر می‌باشند. فیلسوف ژان پیاژه، بر توانایی کودک در درک جهان به‌طور فعال تأکید بسیار می‌کند و معتقد است که کودکان به‌طور انفعالی اطلاعات را جذب نمی‌کنند، بلکه آنچه را که در دنیای پیرامون خود می‌بینند، می‌شنوند و احساس می‌کنند، سپس انتخاب و تفسیر می‌نمایند. آموزش و به‌تبع آن محیط‌های آموزشی بیشترین اثر و نقش را بر ذهنیت و تمدن‌سازی جوامع به عهده دارند. لازمه اصلاح کالبد آموزش و پرورش، ایجاد فضاهای مرتبط با فعالیت دانش‌آموزان است، فضاهایی که دارای شرایط مناسب و مطلوب برای رشد فیزیکی ذهنی، عاطفی و اجتماعی کودکان می‌باشد که تحقق این امر از طریق طراحی جزئیات فضاها با توجه به الگوهای رفتاری کودکان امکان‌پذیر می‌گردد (لطف عطا، ۱۳۸۷). پژوهشگران همواره در پی یافتن راهکارهایی برای پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی بوده‌اند و عوامل متعدد را نیز یافته‌اند که در پیشرفت تحصیلی درس ریاضی تأثیر گذارند، یافته‌های پژوهش‌های متعددی نشان داده است که پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی نه‌تنها ساختارهای دانشی تأثیر می‌پذیرد، بلکه به عوامل انگیزشی مانند باورها، نگرش‌ها و ارزش‌ها نیز مرتبط می‌شود (بست^۱، ۲۰۰۴). از جمله عواملی

که به فقدان موفقیت دانش‌آموزان در درس ریاضی منجر می‌شود، نگرش منفی به درس ریاضی است (فنما، ۲۰۰۵). یادگیری و درک ریاضیات در هر پایه‌ای نیازمند درگیر شدن دانش‌آموزان با موضوع است و حضور فعال آنان را می‌طلبد، هنگامی فرد نسبت به درس نگرش مثبت پیدا می‌کند که درگیر شدن با تکالیف آن، لذت ببرد و این احساس هنگامی رخ می‌دهد که ارزش و اهمیت آن برای او مشخص باشد و انگیزه‌ای برای فراگیری آن در فرد وجود داشته باشد (آیکن، ۲۰۰۰). پایه پیشرفت ریاضی کودکان، در سال‌های اولیه پایه‌گذاری می‌شود به همین دلیل برای دانش‌آموزان حائز اهمیت است که ابزارهای متنوعی برای آنکه دانش ریاضیاتی خود را می‌سازند فراهم شود. بدین منظور، دانش‌آموزان نیازمند تجربیات دست اول در ارتباط با ریاضی، تعامل با سایر دانش‌آموزان و بزرگسالان و فرصتی برای بازتاب بر این تجربیات هستند. تحقیقات آموزشی نشان می‌دهد که ماندگارترین یادگیری زمانی رخ می‌دهد که دانش‌آموزان فعالانه فهم ریاضی خود را می‌سازند از آنجاکه پیشرفت روزافزون صنعت و تکنولوژی در جهان پهناور، رو به افزایش است نیاز و ضرورت و جایگاه ریاضیات ابتدایی بیشتر احساس می‌گردد. حال چگونه باید این مفاهیم در اذهان کودکان نهادینه شود. به شرایط موقعیت یاددهی، یادگیری بستگی دارد. کودکان در محیط کلاس می‌آموزند آنچه را که در اختیار دارند. معلمان و دست‌اندرکاران نظام آموزشی باید مفاهیم ریاضی را ملکه ذهن کودکان سازند. برنامه‌ریزی، تغییر کتب ریاضی، تغییر روش‌ها و روش تدریس از مهم‌ترین ارکان تدریس و نهادینه ساختن مفاهیم ریاضی هستند. تغییر و دگرگونی در برنامه‌های دوره ابتدایی و کتب ریاضی و همچنین تغییر اساسی روش‌های تدریس در دوره ابتدایی نقش به‌سزایی در آموزش و فراگیری مفاهیم ریاضی دارد. می‌توان گفت هر معلم باید محتوای مطالب آموزشی را با فعالیت‌های ذهنی کودک منطبق سازد و کودک در امر یادگیری به‌ویژه ریاضیات ابتدایی باید مستقیماً با موضوع یادگیری درگیر باشد (کریمی، ۱۳۹۷). برخی از این مشکلات را می‌توان با توجه به الگوی‌های طراحی آموزشی و ارائه اصول آموزش تا حدودی برطرف کرد، بیان صحیح و قابل‌فهم اهداف، ارائه درس به ساختار یافته و منظم، ایجاد فرصت تمرین و انتقال آموخته‌ها، فعال بودن شاگرد در جریان آموزش و ارتباط داشتن مطالب جدید با دانش قبلی دانش‌آموزان ضمن افزایش کیفیت تدریس و ارائه آموزش، باعث افزایش یادگیری آن‌ها می‌شود و وجود الگوی آموزشی که تمام این عناصر را داشته باشد، می‌تواند وضعیت موجود را به حد مطلوب برساند (بیرمی، ۱۳۸۸). بنابراین توجه به الگوهای طراحی آموزشی در طراحی درس می‌تواند به این دانش‌آموزان کمک بسیاری نماید. بنا به گفته گانیه هر معلم یا آموزشگری که از دانش اصول طراحی آموزشی برخوردار باشد از بینش وسیع‌تری برای کمک به یادگیری بهره‌مند است. بنابراین طراحی آموزشی را می‌توان تجویز یا بیش‌بینی روش‌های مطلوب آموزشی برای نیل به تغییرات موردنظر در دانش‌ها، مهارت‌ها و عواطف شاگردان دانست (لشین و همکران، به نقل از سیف ۱۳۸۷). هدف از طراحی آموزشی کمک به یادگیری فرد و فعال کردن یادگیری او و پشتیبانی از آن است. بنابراین مربیان باید این مطلب را به‌خوبی مدنظر داشته باشند که بهترین روش انتقال دانش به

یادگیرندگان استفاده از هنر طراحی آموزشی است (باسول، ۲۰۰۸). در الگوی گانیه و بریگز اجزای تشکیل‌دهنده همه آموزش‌ها در ۵ دسته قابلیت‌های یادگیری تقسیم‌بندی می‌شوند و برای هر یک از قابلیت‌های پنج‌گانه، وجود دو دسته از شرایط درونی و بیرونی ضروری است. برای تحقق هر یک از قابلیت‌ها به تبع شرایط درونی و بیرونی رویدادهای آموزشی را پیشنهاد می‌کنند که این رویدادهای آموزشی شامل ۹ مرحله است. (۱) جلب توجه؛ (۲) آگاه ساختن از اهداف آموزشی؛ (۳) فراخوانی یادگیری گذشته؛ (۴) ارائه مواد آموزشی؛ (۵) ارائه راهنمای یادگیری؛ (۶) آزمون عملکرد؛ (۷) ارائه بازخورد در ارتباط با صحت عملکرد؛ (۸) ارزیابی عملکرد؛ (۹) ترغیب و تسهیل یادآوری و انتقال یادگیری (نوروزی و رضوی، ۱۳۹۰). در چند سال اخیر با توجه به رشد فناوری در همه ابعاد از جمله حوزه آموزشی و تأثیرات مثبت آن در امر یادگیری یادگیرندگان، دنیای آموزش و پرورش نقطه توجه خود را از تدریس با یادگیری معطوف کرده است، به کارگیری تکنولوژی آموزشی در سطح مدارس باعث شده است تا علاقه و انگیزه دانش‌آموزان به یادگیری بیشتر شده و آن‌ها خود را در یادگیری درگیر کنند که این امر یادگیری سریع‌تر و بهتری در بردارد (ریچی، ۲۰۰۸). همچنین آموزش فرآیندی است، برای خلق محیط‌های یادگیری که در آن فعالیت‌های موردنظر یادگیرندگان برای ساختن دانش و کسب توانایی تفکر به حداکثر می‌رسد، برای کارایی هر چه بیشتر چنین فرآیندی ضروری است که یادگیرنده خود فعال بوده و دخالت مستقیم در آنچه می‌آموزد داشته باشد. برای مشارکت دانش‌آموزان در یادگیری یکی از روش‌های نوین استفاده از رایانه و نرم‌افزارهای آموزشی چندرسانه‌ای می‌باشد که مزیت‌هایی همچون بازخورد فوری، توجه به تفاوت‌های فردی، قدرت انتخاب، تعمیق یادگیری تنظیم سرعت یادگیری را دارا می‌باشد (راستگو به نقل از یزدانی، ۱۳۹۵). در همین راستا در مدارس معلمان برای تدریس مطالب درسی و افزایش میزان درک دانش‌آموزان از مطالب ارائه شده و تشویق ایشان به فراگیری درس، از اسلایدهای آموزشی، نرم‌افزارهای آموزشی، بازی رایانه‌ای، انیمیشن و دیگر محتوای چندرسانه‌ای در کلاس درس بهره می‌برند. البته دانش‌آموزان گاه دارای مشکلات دیگری نیز هستند. به فرض مثال براساس یافته‌های پژوهش بیرامی، پیمان نیا و موسوی قیه‌قشلاقی (۱۳۹۲) کودکان دارای اختلال ناتوانی در ریاضی نسبت به کودکان عادی در کارکردهای اجرایی (زمان واکنش، بازداری پاسخ، توجه پایدار و حافظه کاری)، ضعیف‌تر بوده و این ضعف منجر به مشکلاتی در تصمیم‌گیری و عدم قضاوت مناسب، مشکلات با نوآوری‌ها و تغییر، حواس‌پرتی و مشکلات در جنبه‌های مختلف حافظه می‌شود. بنابراین به‌منظور بهبود پیشرفت ریاضی باید روش‌های آموزشی ریاضی را در مسیر ایجاد علاقه به این درس سوق داد. چون دانش‌آموزان در صورتی به تلاش شناختی برای فراگیری ریاضی اهتمام می‌ورزند که از این تلاش لذت ببرند و آن را جالب و جذاب تلقی کنند. بنابراین هدف این پژوهش بررسی تأثیر آموزش چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی گانیه و بریگز بر میزان یادگیری و بهبود نگرش درس ریاضی دانش‌آموزان است. پژوهش‌های انجام شده دو هفته، هارمنز و روگ (۲۰۱۵) در پژوهشی تحت عنوان اثربخشی یادگیری به کمک رایانه بر پیشرفت ریاضی انجام دادند. نتایج

به دست آمده از این پژوهش نشان داد که استفاده از رایانه در آموزش ریاضی بر پیشرفت دانش آموزان در درس ریاضی تأثیرگذار است. بیتوران (۲۰۱۲) در پژوهشی تحت عنوان اثربخشی آموزش به کمک رایانه بر موفقیت و نگرش دانش آموزان نسبت به درس ریاضی انجام داد. نتایج نشان داد دانش آموزانی که با کمک رایانه آموزش دیده بودند نسبت به دانش آموزانی که روش معمول در مدارس آموزش دیدند، موفقیت بیشتری در درس ریاضی کسب کرده‌اند و نگرش مثبت به یادگیری این درس دارند. ماریا یزدانی (۱۳۹۵) پژوهشی تحت عنوان تأثیر نرم افزار آموزشی بر یادگیری و یادداری دانش آموزان اول ابتدایی در درس ریاضی انجام داد. نتایج نشان داد، هر چه قدر استفاده از نرم افزارها در امر تدریس افزایش یابد، یادگیری و یادداری دانش آموزان اول نیز افزایش می‌یابد. زمانی، بی بی عشرت و سعیدی (۱۳۹۱) پژوهشی تحت عنوان اثربخشی و پایداری تأثیر استفاده از چند رسانه‌ای‌ها بر خود کارآمدی و انگیزش تحصیلی درس ریاضی انجام دادند. نتایج نشان داد استفاده از چند رسانه‌ای‌ها بر خود کارآمدی و انگیزش تحصیل تأثیر مثبت داشته است. مژده‌آور (۱۳۸۵) در پژوهشی تحت عنوان آموزش ریاضی با کمک رایانه بر نگرش و یادگیری درس ریاضی دختر سال دوم ریاضی انجام داد. نتایج نشان داد که استفاده از رایانه در آموزش درس ریاضی در مقایسه با روش تدریس متداول موجب افزایش یادگیری دانش آموزان می‌شود و همچنین موجب افزایش نگرش مثبت در دانش آموزان نسبت به درس می‌شود. با توجه به تحقیقات انجام شده و مطالب یادشده، نرم افزارهای آموزشی در یادگیری، آموزش و نگرش دانش آموزان از اهمیت خاصی برخوردار است؛ لذا سؤال این است که آیا می‌توان از نرم افزار آموزشی مبتنی بر اساس الگو گانیه و بریگز بر سطوح شناختی یادگیری و نگرش در درس ریاضی دانش آموزان سود جست.

۲. روش پژوهش

در این پژوهش از روش شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شد.

۲-۱. جامعه آماری و روش نمونه‌گیری

پژوهش کلیه دانش آموزان سوم ابتدایی منطقه لالچین می‌باشند که براساس برآورد انجام شده تعداد دانش آموزان در حدود ۲۵۰ نفر می‌باشد. از جامعه مذکور و براساس روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای ۳۰ نفر به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند که به روش تصادفی ساده در گروه آزمایش و گروه کنترل جایگزین شدند.

۲-۲. ابزار پژوهش

ابزار این پژوهش از پرسش‌نامه نگرش ریاضی ایکن (۱۹۷۱) استفاده شد. این مقیاس شمال ۲۴ گویه یا اظهار نظر نسبت به درس ریاضی است که نظر دانش آموزان را در مؤلفه‌های لذت بردن، انگیزش، اهمیت دادن، ترس و نگرانی مورد سنجش قرار می‌دهد و با روش درجه بندی لیکرت ساخته شده است. در پژوهش زکی (۱۳۹۳) ضریب آلفای کرونباخ این پرسش‌نامه ۰/۸۱ به دست آمده است و در

پژوهش حاضر ضریب آلفای کرونباخ $0/83$ به دست آمده است. آزمون محقق ساخته که براساس اهداف آموزشی و با مراجعه به کتب ریاضی پایه سوم ابتدایی تهیه شد که دارای ۲۹ سؤال تشریحی و کوتاه پاسخ است و تمام اهداف جزئی و کلی را پوشش می‌دهد، روایی محتوایی آن از نظر متخصصین موضوع استفاده شد و پایایی از طریق آلفای کرونباخ $0/806$ به دست آمده است و نرم‌افزار محقق ساخته، برای اینکه نرم‌افزار آموزشی تأثیر مثبتی بر فرآیند یاددهی و یادگیری داشته باشد باید اصولی را در طراحی و تولید آن رعایت کرد که در این پژوهش چندرسانه‌ای آموزشی براساس الگوی گانیه و بریگز و اصول چندرسانه‌ای مایر طراحی شد. روایی آن از نظر متخصصین موضوع $0/80$ حاصل شد و مورد استفاده قرار گرفت.

۲-۳. روش اجرا

گروه آزمایش به مدت ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای مباحث (انواع خط، محیط و مساحت اشکال هندسی) را آموزش دیدند و گروه کنترل با روش متداول آموزش خود را دریافت کردند. قبل از اجرای آموزش برای هر دو گروه آزمایش و کنترل پیش‌آزمون اجرا شد و در پایان آموزش آزمون مجدد برای هر دو گروه تکرار شد.

جلسه	هدف	محتوا
جلسه اول	برگزاری پیش‌آزمون	پرسش‌نامه، آزمون و محتوای نرم‌افزار
جلسه دوم	مروری بر مفاهیم جمع و تفریق و ضرب	سؤالات همراه با شکل
جلسه سوم	آموزش مفاهیم انواع خط	تعاریف همراه با شعر، شکل و فیلم آموزشی تعریف مفهوم محیط
جلسه چهارم	آموزش مفهوم محیط اشکال هندسی (مربع، مستطیل، مثلث)	آشنایی با فرمول‌های محیط اشکال مربع، مستطیل و مثلث همراه با شکل و فیلم آموزشی تعریف مفهوم محیط
جلسه پنجم	آموزش مفهوم محیط اشکال هندسی (پنج ضلعی، هشت‌ضلعی، دوازده‌ضلعی)	آشنایی با فرمول‌های محیط اشکال پنج ضلعی، هشت ضلعی و دوازده ضلعی همراه با شکل و فیلم آموزشی تعریف مفهوم مساحت
جلسه ششم	آموزش مفهوم مساحت اشکال هندسی (مربع و مستطیل)	آشنایی با فرمول‌های مساحت اشکال مربع و مستطیل همراه با شکل و فیلم آموزشی
جلسه هفتم	مرور مباحث و حل تمرین	سؤالات موجود در نرم‌افزار آموزشی
جلسه هشتم	برگزاری پس‌آزمون	پرسشنامه و آزمون

۳. یافته‌های پژوهش

جهت تحلیل داده‌ها امکان استفاده از دو روش تحلیل کوواریانس و افتراقی وجود داشت که به دلیل استقلال دو گروه از روش تحلیل به روش افتراقی استفاده شد.

جدول ۱: مقایسه بین میزان یادگیری درس ریاضی در گروه‌های آزمایش و کنترل

گروه	تعداد	پیش‌آزمون			پس‌آزمون		
		میانگین یادگیری	مقدار t	درجه آزادی	میانگین یادگیری	مقدار t	درجه آزادی
کنترل	۱۵	۳/۵۸	۱/۹۸	۲۸	۴/۳۱	۰/۰۰۲	
آزمایش	۱۵	۴/۰۳	۰/۰۶۳	۲۸	۴/۹۶	۰/۰۰۲	

اطلاعات مندرج در جدول ۱ نشان می‌دهد که دختران گروه آزمایش میانگین نمرات یادگیری از ۴/۰۳ در پیش‌آزمون به ۴/۹۶ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً به میزان ۰/۹۳ نمره افزایش داشته است. در دختران گروه کنترل نیز میانگین نمرات از ۳/۸۵ در پیش‌آزمون به ۴/۳۱ در پس‌آزمون رسیده است و حدود ۰/۴۶ نمره افزایش داشته است؛ بنابراین افزایش میانگین نمره در دختران گروه آزمایش نسبت به دختران گروه کنترل به میزان ۰/۴۷ نمره بیشتر بوده است. بنابراین نتایج نشان داد که در پیش‌آزمون تفاوت معنی‌دار نیست و لذا گروه آزمایش و کنترل همگن می‌باشند ولی در پس‌آزمون تفاوت آماری معنی‌دار مشاهده شد و آموزش باعث افزایش یادگیری دانش‌آموزان دختر شده بود.

جدول ۲: مقایسه سطوح شناختی در گروه کنترل و آزمایش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

مؤلفه‌ها	گروه	تعداد	پیش‌آزمون			پس‌آزمون		
			میانگین	مقدار t	درجه آزادی	میانگین	مقدار t	درجه آزادی
دانش	کنترل	۱۵	۰/۷۵	۰/۷۴۵	۲۸	۰/۸۶	۲۸	
	آزمایش	۱۵	۰/۷۶	۰/۷۴۵	۲۸	۰/۸۶	۲۸	
فهم	کنترل	۱۵	۰/۷۱	۰/۶۱۹	۲۸	۰/۸۱	۲۵	
	آزمایش	۱۵	۰/۶۹	۰/۶۱۹	۲۸	۰/۹۵	۲۸	
کاربرد	کنترل	۱۵	۰/۵۸	۰/۴۲۲	۲۸	۰/۷۸	۲۸	
	آزمایش	۱۵	۰/۶۰	۰/۴۲۲	۲۸	۰/۸۵	۲۸	
تحلیل	کنترل	۱۵	۰/۵۱	۰/۵۰۷	۲۸	۰/۶۸	۲۸	
	آزمایش	۱۵	۰/۵۳	۰/۵۰۷	۲۸	۰/۸۰	۲۸	
ترکیب	کنترل	۱۵	۰/۵۱	۱/۴۰۶	۲۸	۰/۶۰	۲۸	
	آزمایش	۱۵	۰/۵۰	۱/۴۰۶	۲۸	۰/۷۱	۲۸	
ارزشیابی	کنترل	۱۵	۰/۵۰	۰/۸۸۸	۲۸	۰/۵۶	۲۸	
	آزمایش	۱۵	۰/۵۱	۰/۸۸۸	۲۸	۰/۶۵	۲۸	

اطلاعات مندرج در جدول ۲ نشان می‌دهد که میانگین نمره دانش دختران گروه آزمایش از ۰/۷۶ در پیش‌آزمون به ۰/۷۶ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً به میزان ۰/۲۴ نمره افزایش داشته است. در

دختران گروه کنترل نمره دانش از ۰/۷۵ پیش‌آزمون به ۰/۸۶ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً ۰/۱۱ نمره افزایش داشته است. بنابراین میانگین نمره در دختران گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به میزان ۰/۱۳ نمره بیشتر بوده است. میانگین نمره فهم دختران گروه آزمایش از ۰/۶۹ در پیش‌آزمون به ۰/۹۵ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً به میزان ۰/۲۶ نمره افزایش داشته است. در دختران گروه کنترل نمره از ۰/۷۱ در پیش‌آزمون به ۰/۸۱ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً ۰/۱۰ نمره افزایش داشته است. بنابراین نمره در دختران گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به میزان ۰/۱۶ نمره بیشتر بوده است. میانگین نمره کاربرد دختران گروه آزمایش از ۰/۶۰ در پیش‌آزمون به ۰/۸۵ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً به میزان ۰/۲۵ نمره افزایش داشته است. در دختران گروه کنترل نمره ترکیب از ۰/۵۸ در پیش‌آزمون به ۰/۷۸ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً ۰/۲۰ نمره افزایش داشته است. بنابراین نمره در دختران گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به میزان ۰/۰۵ نمره بیشتر بوده است. میانگین نمره تحلیل دختران گروه آزمایش از ۰/۵۳ در پیش‌آزمون به ۰/۸۰ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً به میزان ۰/۲۷ نمره افزایش داشته است. در دختران گروه کنترل نمره تحلیل از ۰/۵۱ در پیش‌آزمون به ۰/۶۸ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً ۰/۱۷ نمره افزایش داشته است. بنابراین نمره در دختران گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به میزان ۰/۱۰ نمره بیشتر بوده است. میانگین نمره ترکیب دختران گروه آزمایش از ۰/۵۰ در پیش‌آزمون به ۰/۷۱ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً به میزان ۰/۲۱ نمره افزایش داشته است. در دختران گروه کنترل نمره ترکیب از ۰/۵۱ در پیش‌آزمون به ۰/۶۰ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً ۰/۰۹ نمره افزایش داشته است. بنابراین نمره در دختران گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به میزان ۰/۱۱ نمره بیشتر بوده است. میانگین نمره ارزشیابی دختران گروه آزمایش از ۰/۵۱ در پیش‌آزمون به ۰/۶۵ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً به میزان ۰/۱۴ نمره افزایش داشته است. در دختران گروه کنترل نمره ارزشیابی از ۰/۵۰ در پیش‌آزمون به ۰/۵۶ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً ۰/۰۶ نمره افزایش داشته است. بنابراین نمره در دختران گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به میزان ۰/۰۹ نمره بیشتر بوده است. پس بنابراین آموزش به کمک نرم‌افزار آموزشی باعث بهبود سطح شناختی دانش‌آموزان دختر می‌شود و این تفاوت‌ها در سطوح دانش، فهم و تحلیل از نظر آماری معنی دار است.

جدول ۳: مقایسه بین میزان نگرش در درس ریاضی در گروه‌های آزمایش و کنترل

گروه	تعداد	پیش‌آزمون			پس‌آزمون		
		میانگین نگرش	مقدار t	درجه آزادی	میانگین نگرش	مقدار t	درجه آزادی
کنترل	۱۵	۶۱/۱۳					
آزمایش	۱۵	۶۰/۳۳	۰/۱۵	۲۸	۰/۸۸۲	۰/۰۰۳	

اطلاعات مندرج در جدول ۳ نشان می‌دهد که دختران گروه آزمایش میانگین نمرات نگرش دختران گروه آزمایش میانگین نمرات از ۶۰/۳۳ در پیش‌آزمون به ۸۵/۸۶ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً به میزان ۲۵/۵۳ نمره افزایش داشته است. در دختران گروه کنترل نمرات از ۵۹ پیش‌آزمون به ۸۱/۸۶ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً ۲۲/۸۶ نمره افزایش داشته است. بنابراین میانگین نمره در دختران گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به میزان ۲/۶۷ نمره بیشتر بوده است. بنابراین نتایج نشان داد که در پیش‌آزمون تفاوت معنی دار نیست و لذا گروه آزمایش و کنترل همگن می‌باشند ولی در پس‌آزمون تفاوت آماری معنی دار مشاهده شد و آموزش باعث بهبود نگرش دانش‌آموزان دختر شده بود.

جدول ۴: مقایسه نمرات مؤلفه‌های نگرش در گروه کنترل و آزمایش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

مؤلفه‌ها	گروه	تعداد	پیش‌آزمون				پس‌آزمون			
			میانگین	مقدار t	درجه آزادی	sig	میانگین	مقدار t	درجه آزادی	sig
لذت بردن	کنترل	۱۵	۱۳/۴۶							
	آزمایش	۱۵	۱۳/۸۶	۰/۲۲	۲۸	۰/۸۲۵	۲۸	۱/۵۹	۰/۰۴۵	
انگیزش	کنترل	۱۵	۱۳/۲۶							
	آزمایش	۱۵	۱۴/۳۳	۰/۶۴	۲۸	۰/۵۲۵	۲۸	۱/۵۲	۰/۰۵۲	
اهمیت دادن	کنترل	۱۵	۱۶/۷۳							
	آزمایش	۱۵	۱۵/۵۳	۰/۷۵۹	۲۸	۰/۴۵۴	۲۸	۱/۸۵	۰/۰۳۱	
ترس و نگرانی	کنترل	۱۵	۱۵/۵۳							
	آزمایش	۱۵	۱۶/۶۰	۰/۵۸۰	۲۸	۰/۵۶۶	۲۸	۱/۶۷	۰/۰۳۲	

اطلاعات مندرج در جدول ۴ نشان می‌دهد که میانگین نمره لذت بردن دختران گروه آزمایش از ۱۳/۸۶ در پیش‌آزمون به ۲۰/۴۶ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً به میزان ۶/۶ نمره افزایش داشته است. در دختران گروه کنترل نمره لذت بردن از ۱۳/۴۶ پیش‌آزمون به ۱۴/۳۳ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً ۰/۸۷ نمره افزایش داشته است. بنابراین میانگین نمره در دختران گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به میزان ۱۲/۵۹ نمره بیشتر بوده است. میانگین نمره انگیزش دختران گروه آزمایش از ۱۴/۳۳ در پیش‌آزمون به ۲۰/۴۶ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً به میزان ۶/۱۳ نمره افزایش داشته است. در دختران گروه کنترل نمره انگیزش از ۱۳/۲۶ در پیش‌آزمون به ۱۵/۳۳ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً ۲/۰۷ نمره افزایش داشته است. بنابراین نمره در دختران گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به میزان ۴/۰۶ نمره بیشتر بوده است. میانگین نمره اهمیت دادن دختران گروه آزمایش از ۱۵/۵۳ در پیش‌آزمون به ۲۱/۷۳ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً به میزان ۶/۰۴ نمره افزایش داشته است. در دختران گروه کنترل نمره اهمیت دادن از ۱۶/۷۳ در پیش‌آزمون به ۱۴/۶۰ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً ۲/۱۳ نمره کاهش داشته است؛ بنابراین نمره در دختران گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به میزان ۸/۱۷ نمره بیشتر بوده است. میانگین نمره ترس و نگرانی دختران گروه آزمایش از ۱۶/۶۰ در پیش‌آزمون به ۲۳/۲۰ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً به میزان ۶/۰۶ نمره افزایش داشته است. در دختران گروه کنترل نمره ترس و نگرانی از ۱۵/۵۳ در پیش‌آزمون به ۱۶/۶۰ در پس‌آزمون رسیده است و حدوداً ۱/۰۷ نمره افزایش داشته است. بنابراین نمره در دختران گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به میزان ۴/۹۹ نمره بیشتر بوده است. پس بنابراین آموزش به کمک نرم‌افزار آموزشی باعث بهبود نگرش دانش‌آموزان دختر می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از نرم‌افزار آموزشی در آموزش درس ریاضی موثرتر از روش متداول بوده است. یافته‌های پژوهش با نتیجه پژوهش شیخ‌زاده (۱۳۸۳)، ماریا یزدانی (۱۳۹۵)، زمانی، بی‌بی‌عشرت و سعیدی (۱۳۹۱)، مژده آور (۱۳۸۵)، مرادی، خزائی، کریمی و ولایتی (۱۳۹۴)، دو ویت، هلرمنز و روگ (۲۰۱۵)، بیتوران (۲۰۱۲) هم‌خوانی دارد. مهم‌ترین عوامل اثربخشی الگوی گانیه نسبت به روش‌های متداول در گام‌های جلب‌توجه، آگاه‌ساختن از اهداف یادگیری و ارائه راهنما است. معلم از گام جلب‌توجه جهت برانگیختن بعد عاطفی و انگیزش دانش‌آموزان بهره می‌گیرد و همچنین هدف‌های آموزشی را به‌طور واضح بیان می‌کند و از گام ارائه راهنمایی جهت غنی‌سازی یادگیری و فعال‌سازی دانش‌آموزان استفاده می‌کند. در گام فراخوانی یادگیری‌های گذشته و انتقال یادگیری از طریق ایجاد فرصت تمرین و به کارگیری آموخته‌ها در موقعیت‌های مختلف زمینه ساز یادگیر عمیق و پایدار می‌شود. بنابراین آموزش دهندگان و طراحان آموزشی باید در طراحی خود بکوشند تا با روش‌های گوناگونی یادگیرندگان را با محتوای آموزشی درگیر کنند تا منجر به پردازش

عمیق تر شود و یادگیری معنادار اتفاق افتد. علاوه بر این خود چندرسانه‌ای بودن محتوای یادگیری باعث افزایش انگیزه و یادگیری بیشتر می‌شود، نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای ارتباط فعالی در یادگیری با دانش‌آموزان ایجاد می‌کنند و به کاربر تجربه کنترل فرآیند یادگیری را انتقال می‌دهد. در واقع دانش‌آموز با سرعت مناسب خود می‌آموزد. در مجموع می‌توان گفت آموزش ریاضی به کمک نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای که به‌طور مناسب طراحی شده و یک چارچوب آموزش مناسب را در بر دارد می‌تواند موجب افزایش یادگیری و درس ریاضی دانش‌آموزان شود و آموزش به روش چندرسانه‌ای باعث بهبود نگرش نسبت به درس ریاضی می‌شود. استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی هنگام تدریس نه تنها آموزش و یادگیری را لذت‌بخش می‌سازد، بلکه ترس و هراس را هم کاهش می‌دهد و باعث می‌شود دانش‌آموز در جریان آموزش انگیزه بیشتر برای یادگیری پیدا کند. همچنین که زمانی و سعیدی (۱۳۹۱)، صالح صدق پور و غلامرضایی (۱۳۹۲)، یارمحمدی، رشید و بهرامی (۱۳۹۲) در پژوهش خود دریافتند که استفاده از فناوری در ایجاد انگیزش مثبت درس ریاضی موثر است. پس به‌منظور بهبود پیشرفت دانش‌آموزان باید روش‌های آموزش ریاضی را در مسیر علاقه سوق داد که استفاده از نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای تأثیر قابل توجهی بر یادگیری و بهبود نگرش دانش‌آموزان داشت.

شیخ‌زاده (۱۳۸۳) در پژوهشی تحت عنوان نرم‌افزار آموزشی ریاضی ابتدایی براساس رویکرد سازنده‌گرایی دریافت که نرم‌افزار طراحی شده بر میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان اثربخش است. یزدانی (۱۳۹۵) در پژوهشی تحت عنوان بررسی تأثیر نرم‌افزار آموزشی بر یادگیری و یادداری دانش‌آموزان اول ابتدایی در درس ریاضی نشان داد که بین متوسط نمرات آزمون یادگیری و یادداری دانش‌آموزانی که از طریق نرم‌افزار آموزش دیدند، با میانگین نمرات گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد. هرچه قدر استفاده از نرم‌افزارها در امر تدریس افزایش یابد، یادگیری و یادداری دانش‌آموزان اول نیز افزایش می‌یابد.

زمانی، بی‌بی‌عشرت و سعیدی (۱۳۹۱) در پژوهشی تحت عنوان اثربخشی و پایداری تأثیر استفاده از چندرسانه‌ای‌ها بر خودکارآمدی و انگیزش تحصیلی درس ریاضی‌شان داد که استفاده از چندرسانه‌ای‌ها بر خودکارآمدی و انگیزش تحصیلی تأثیر مثبت دارد.

همچنین مبتنی بر مطالعه قاسمی قشلاق، سپهریان آذرو کیهان (۱۳۹۷) دانش‌آموزانی که راهبردهای شناختی و فراشناختی را دریافت کرده‌اند، در حل مسئله، حافظه عددی و خودکارآمدی ریاضی پیشرفت نشان دادند.

مژده‌آور (۱۳۸۵) در پژوهشی تحت عنوان تأثیر آموزش ریاضی با کمک کامپیوتر بر نگرش و یادگیری درس ریاضی دانش‌آموزان نشان داد که استفاده از کامپیوتر در آموزش ریاضی در مقایسه با روش تدریس سنتی موجب افزایش یادگیری دانش‌آموزان می‌شود، همچنین استفاده از کامپیوتر در آموزش ریاضی در مقایسه سنتی موجب افزایش نگرش مثبت دانش‌آموزان نسبت به درس ریاضی می‌شود.

مرادی، خزائی، کریمی و ولایتی (۱۳۹۴) پژوهشی تحت عنوان تأثیر چندرسانه‌ای آموزشی مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی گانیه بر یادگیری و یادداری دانش‌آموزان کم توان ذهنی، یافته‌ها نشان داد که بین میزان یادگیری و یادداری گروه آزمایش و کنترل در درس علوم تفاوت معناداری وجود دارد و گروه آزمایش از یادگیری و یادداری بهتری بهره‌مند شده است.

دو وپته، هلرمنز و روگ (۲۰۱۵) در پژوهشی با عنوان اثربخشی یادگیری به کمک رایانه بر پیشرفت ریاضی دریافتند که استفاده از رایانه در آموزش ریاضی بر پیشرفت دانش‌آموزان در درس ریاضی تأثیرگذار است، به طوری که آنها با علاقه بیشتر به یادگیری این درس می‌پردازند.

بی‌توران (۲۰۱۲) در پژوهشی با عنوان اثر بخشی آموزش به کمک رایانه بر موفقیت و نگرش دانش‌آموزان نسبت به درس ریاضی، دریافت که دانش‌آموزانی که با کمک رایانه آموزش دیده بودند، نسبت به دانش‌آموزانی که به روش معمول در مدارس آموزش دیدند، موفقیت بیشتری در درس ریاضی کسب کرده‌اند و نگرشی مثبت‌تر به یادگیری این درس دارند.

صالح صدق پور و غلامرضایی (۱۳۹۲) در پژوهشی تحت عنوان نقش بازی رایانه‌ای دایمنشن بر انگیزه پیشرفت و پیشرفت تحصیلی ریاضی با توجه به پیش دانسته‌های زبان و ریاضی دانش‌آموزان نتیجه گرفتند، با اهمیت دادن به پیش دانسته‌های زبان و ریاضی و هم چنین استفاده از بازی‌های رایانه‌ای آموزشی ریاضی می‌توان، موجب افزایش پیشرفت تحصیلی و انگیزه پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان گردید.

یارمحمدی، رشید و بهرامی (۱۳۹۲) در پژوهشی تحت عنوان آموزش از طریق بازی بر بهبود نگرش ریاضی دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی، نشان داد که به‌منظور بهبود نگرش ریاضی، باید به نقش عوامل انگیزشی به‌ویژه نگرش ریاضی توجه کرد و روش‌های آموزشی ریاضی را در مسیر ایجاد علاقه به این درس سوق داد.

چندرسانه‌ای‌ها این امکان را فراهم کرده‌اند که یادگیرنده بتواند از طریق ترکیبی از صدا و تصاویر با کنترل خود و بنا به نیازهای خود از محتوا استفاده کند. به همین دلیل اگر آموزش به‌صورت چندرسانه‌ای آموزشی و الگوی آن به صورت بازی و عینی برگزار شود، تجارب واقعی عینی و حقیقی را پیش روی فراگیران قرار می‌دهد و موقعیت‌هایی را در اختیار قرار می‌دهد که کسب آنها از راه‌های دیگر امکان‌پذیر نیست، علاوه بر این با درگیر ساختن حواس دانش‌آموزان، جریان آموزش را متنوع ساخته، علاقه دانش‌آموزان را برای آموختن زیاد می‌کند و موجب تمرکز، توجه، انگیزه و دقت دانش‌آموزان روی موضوع و مطلب موردنظر می‌شوند. از دیگر ویژگی‌های این شیوه آموزشی فراهم کردن فرصت برای دانش‌آموزانی که در سطوح مختلف از توانایی هستند، فراهم آوردن امکان تکرار بدون خستگی، انفرادی کردن آموزش، تطبیق آموزش با نیازها و ویژگی‌های یادگیرندگان است و در آخر به این نکته می‌توان اشاره کرد به دلیل اینکه مسیر تغییرات در این شیوه آموزشی به‌صورت عینی مشهود و قابل‌ردیابی است قضاوت ذهنی در آن دخالت ندارد همین امر باعث افزایش دامنه انگیزه و

توجه می‌شود و در نهایت یادگیری را سریع‌تر و مؤثرتر و پایدارتر می‌کند؛ بنابراین در یک جمع‌بندی کلی می‌توان نتیجه گرفت که به‌کارگیری و آموزش برنامه چندرسانه‌ای در افزایش توجه، ایجاد لذت و شادی، انگیزه و علاقه‌مندتر کردن آنان به درس می‌شود، در واقع به‌عنوان یک سبک آموزشی کارآمد در مورد کودکان سالم و کودکانی با ناتوانی‌های یادگیری می‌تواند پذیرفته شود. با توجه به اینکه مطالعه حاضر برای دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی شهر همدان اجرا گردید، لذا تعمیم نتایج به دانش‌آموزان مقاطع تحصیلی دیگر با محدودیت روبه‌روست. از محدودیت‌ها در اجرا می‌توان به این اشاره کرد که برنامه آموزشی گروه کنترل توسط خود معلمین مراکز آموزشی صورت گرفت، همچنین محدودیت‌های مالی و زمانی باعث شد پیگیری تداوم زمانی و انتقال این روش آموزشی ممکن نشود. با توجه به محدودیت ذکرشده پیشنهاد می‌شود مطالعات مشابهی برای دانش‌آموزان مقاطع تحصیلی متفاوت انجام گیرد؛ می‌توان از یافته‌های این پژوهش در طراحی و ارائه برنامه‌های آموزشی مناسب خصوصاً برای دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری استفاده کرد. در طراحی برنامه آموزش چندرسانه‌ای از درگیرسازی، عینی‌سازی، تمرین و تکرار با بازی‌های جدید و متنوع استفاده نمایند. همچنین با توجه به اینکه ارائه مطالب در قالب الگوهای طراحی آموزشی مناسب است، لذا این برنامه در اختیار کارشناسان مربوطه قرار بگیرد. با توجه به اینکه در این روش دانش‌آموزان یک تصویر منسجم ذهنی از این منابع چندگانه اطلاعات (یعنی صدا، تصویر، انیمیشن، بازی رایانه‌ای و فیلم) کسب می‌کنند و به مطالب ارائه‌شده معنا می‌دهند و موجبات تثبیت یادگیری لغات را فراهم می‌آورند لذا استفاده از آن برای والدین توصیه می‌شود. همچنین به درمانگران حوزه اختلال یادگیری پیشنهاد می‌شود آموزش چندرسانه‌ای متنوع و متناسب با توان و نیاز دانش‌آموزان و براساس پایه‌های تحصیلی و کتب درسی آن‌ها تدوین و تهیه نمایند.

منابع

- امین‌الرعایا، مهدی؛ عطاری، علی و حسن‌زاده، احمد. (۱۳۸۹). «اولویت‌های پژوهشی حیطه علوم رفتاری از دیدگاه دست‌اندرکاران بهداشت روان در شهر اصفهان»، *مجله روانپزشکی و روانشناسی بالینی ایران*، ۱۶(۲)، ۱۳۴-۱۲۷.
- بیرامی، منصور؛ پیمان‌نیا، بهرام و موسوی قیه‌قشلاقی، الهام. (۱۳۹۲). «مقایسه کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان دارای اختلال ناتوانی در ریاضی با همتایان عادی»، *دوفصلنامه راهبردهای شناختی در یادگیری*، ۱۱(۱)، ۱۵-۲۹.
- بیرمی‌پور، علی و لیاقت‌دار، محمدجواد. (۱۳۸۸). «بررسی کیفیت تدریس درس ریاضی پایه چهارم دبستان شهر اصفهان به‌منظور ارائه راهکارهایی برای بهبود عملکرد دانش‌آموزان در آزمون بین‌المللی تیمز»، *فصلنامه تعلیم‌وتربیت*، ۲۰(۴)، ۶۸-۵۰.
- زکی، محمدعلی. (۱۳۹۳). «نگرش دانش‌آموزان به ریاضی و رابطه آن با اضطراب امتحان دانش‌آموزان دختر و پسر دبیرستان‌های شهر اصفهان»، *فصلنامه مطالعات روانشناختی*، ۷(۳)، ۱۸۳-۱۵۳.
- زمانی، بی‌بی‌عشرت و سعیدی، محمد. (۱۳۹۱). «اثربخشی و پایداری تأثیر استفاده از چندرسانه‌ای‌ها بر خودکارآمدی و انگیزش تحصیلی درس ریاضی». *فصلنامه فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۲(۴)، ۸۷-۶۷.
- سیف، علی‌اکبر. (۱۳۸۷). *روانشناسی پرورشی نوین روانشناسی یادگیری و آموزش (ویرایش ششم)*، تهران: انتشارات دوران.
- سیف، علی‌اکبر. (۱۳۹۰). *بررسی فرآیند و محصول روش‌های قدیمی و جدید یادگیری*، تهران: انتشارات دوران.
- شیخ‌زاده، مصطفی. (۱۳۸۳). *نرم‌افزار آموزشی ریاضی ابتدایی براساس رویکرد سازنده‌گرایی و سنجش میزان اثربخشی آن*، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد چاپ نشده، دانشگاه تربیت معلم.
- صالح‌صدق‌پور، بهرام و غلامرضایی، فاطمه. (۱۳۹۲). «نقش بازی رایانه‌ای دایمنشن بر انگیزه پیشرفت و پیشرفت تحصیلی ریاضی با توجه به پیش‌دانسته‌های زبان و ریاضی دانش‌آموزان»، *فصلنامه فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۳(۳)، ۱۱۲-۸۹.
- قاسمی قشلاق، مهسا؛ سپهریان آذر، فیروزه و کیهان، جواد. (۱۳۹۷). «اثربخشی آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر حل مسئله، حافظه عددی و خودکارآمدی ریاضی دانش‌آموزان»، *دوفصلنامه راهبردهای شناختی در یادگیری*، ۱۱(۶)، ۲۱۵-۲۳۲.
- لطف‌عطا، ایناز. (۱۳۸۷). «تأثیر عوامل محیطی بر یادگیری و رفتار در محیط‌های آموزشی (ابتدایی) در شهر»، *فصلنامه مدیریت شهری*، ۲۱، ۹۰-۷۳.
- مرادی، رحیم؛ خزائی، ثریا؛ کریمی، راضیه و ولایتی، الهه. (۱۳۹۴). «تأثیر چندرسانه‌ای آموزشی مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی گانیه بر یادگیری و یادداری دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی»، *فصلنامه فناوری آموزش و یادگیری*، ۲(۵)، ۶۶-۴۷.

- مژده‌آور، فریبا. (۱۳۸۵). تأثیر آموزش ریاضی با کمک کامپیوتر بر نگرش و یادگیری درس ریاضی دانش‌آموزان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته تحقیقات آموزشی، دانشگاه تربیت معلم. نوروزی، داریوش و رضوی، عباس. (۱۳۹۰). مبانی طراحی آموزشی، تهران: انتشارات سمت.
- نوروزی، داریوش؛ احمد، احمدزاده و نجمه، آقا براتی. (۱۳۹۰). «تأثیر آموزش چندرسانه‌ای بر میزان یادگیری و یاد داری درس ریاضی دانش‌آموزان پسر درخودمانده»، فصلنامه روانشناسی افراد استثنایی، (۱)۴، ۲۴-۲۵.
- یارمحمدی واصل، مسیب؛ رشید، خسرو و بهرامی، فرشته. (۱۳۹۲). «آموزش از طریق بازی بر بهبود نگرش ریای دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی»، مجله روان‌شناسی مدرسه، ۳(۳)، ۱۳۵-۱۲۲.
- یزدانی، مازیار. (۱۳۹۵). «تأثیر نرم‌افزار آموزشی بر یادگیری و یادداری دانش‌آموزان اول ابتدایی در درس ریاضی»، فصلنامه مطالعات روانشناسی و تربیتی، ۵، ۱۹-۳۲.
- یوسف‌زاده، محمدرضا. (۱۳۹۸). «رابطه بین خودتنظیمی با میزان یادگیری واقعی دانش‌آموزان دختر سال سوم دوره دوم متوسطه»، دوفصلنامه راهبردهای شناختی در یادگیری، ۷(۱۳)، ۱۱۹-۱۳۲.
- Aiken, L.R. (2000). *Psychological testing and assessment (10th Ed)*. Boston: Allyn and Bacon.
- Basole, R.C. (2008). *Enterprise Adoption of ICT Innovations: Multi- Disciplinary Literature Analysis and Future Research Opportunities. Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, USA: Waikoloa, Big Island, HI.
- Bassette, L. P. (2004). *An Assessment of the attitudes and outcomes of students enrolled in developmental basic mathematics classes at Prince George's community College*. Doctoral Dissertation, Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Bayturan, S. (2012). "The effect of computer-assisted instruction on the achievement and attitudes towards mathematics of students in mathematics education". *International Journal of Global Education*, 1(2), 50-57.
- De Witte, K., Haelermans, C., Rogge, N. (2015). "The effectiveness of a computer assistedmath learning program". *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(4), 314-329.
- Fennema, E. (2005). *The study of affect and mathematics: A proposed generic model for research*. In D.B. McLeod & V.M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 205-219). New York: Springer-Verlag.