

بررسی تأثیر چندرسانه‌ای آموزشی استاندارد شده در چارچوب نظریه شناختی چند رسانه‌ای‌ها بر میزان یادگیری و نگرش به درس ریاضی دانش‌آموزان مراکز آموزش از راه دور

مرتضی فراهانی*^۱، روح اله خدابنده لو^۲

فناوری آموزش و یادگیری

سال دوم، شماره ۷، تابستان ۹۵، ص ۵۹ تا ۷۹

تاریخ دریافت: ۱۳/۰۳/۹۴

تاریخ پذیرش: ۰۵/۰۶/۹۸

چکیده

فناوری‌های نوینی چون فناوری چندرسانه‌ای تأثیرات سازنده‌ای در فرایند یاددهی- یادگیری داشته است. هدف پژوهش حاضر مقایسه‌ی اثربخشی چندرسانه‌ای تولید شده در چارچوب نظریه شناختی چندرسانه‌ای مایر، بر یادگیری و نگرش به درس ریاضی دانش‌آموزان بوده است. این پژوهش از نوع شبه آزمایشی که با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل انجام گرفته است. جامعه آماری این پژوهش کلیه دانش‌آموزان مقطع اول متوسطه مراکز آموزش از راه دور که در ناحیه ۲ آموزش و پرورش شهر اراک قرار دارند، است. از بین جامعه مذکور ۲ مرکز آموزش از راه دور به‌طور تصادفی انتخاب گردید و ۴۰ نفر از بین دو مرکز پس از هم‌سازی به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. گروه کنترل تحت آموزش‌های مرسوم و رایج مراکز آموزش از راه دور و گروه آزمایش به‌وسیله چندرسانه‌ای محقق ساخته به یادگیری فصول اول و دوم ریاضیات پایه اول متوسطه پرداختند. ابزار جمع‌آوری اطلاعات آزمون محقق ساخته مبتنی بر اهداف آموزشی فصل ۱ و ۲ ریاضی پایه هفتم متوسطه با میزان پایایی ۰/۸۵ بود. نگرش به درس ریاضی نیز توسط پرسشنامه‌ی نگرش ریاضی آیکن اندازه‌گیری شد. در پژوهش حاضر ضریب آلفای کرونباخ آن ۰/۸۴ به دست آمد. نتایج به دست آمده از تحلیل کوواریانس یک متغیری در آزمون یادگیری و نگرش به درس ریاضی حاکی از برتری معنادار گروه آزمایش در مقابل گروه کنترل بود. نتیجه‌ی پژوهش نشان می‌دهد یک چندرسانه‌ای تولید شده در چارچوب نظریه‌ی شناختی چند رسانه‌ای‌ها می‌تواند در مقایسه با شیوه‌های معمول در مراکز آموزش از راه دور بر یادگیری و نگرش دانش‌آموزان اثر گذارتر باشد.

واژه‌های کلیدی: چندرسانه‌ای استاندارد شده، نگرش به درس ریاضی، نظریه شناختی و یادگیری

۱. * کارشناسی ارشد، تکنولوژی آموزشی، آموزگار آموزش و پرورش استان مرکزی، شهرستان فراهان، ایران.

morteza.farahani@ymail.com

۲. استادیار، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه سلطان قابوس، مسقط، عمان. r.bandelou@squ.edu.com

مقدمه

روند رو به رشد و پرشتاب تحولات در زمینه‌های مختلف زندگی بشر، تغییرات شگرفی را در عرصه‌ی زندگی و گستره‌ی فکر او موجب شده است. استفاده روزافزون از فن آوری ارتباطات و اطلاعات تحولی عظیم در تمام حوزه‌ها و از همه مهم‌تر در حوزه‌ی آموزش و یادگیری را نوید می‌دهد. با پیدایش رایانه بر استقبال از چند رسانه‌ای‌ها^۱ در قالب استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی تأثیر چشمگیری به وجود آمد و باعث گشت تا تأثیرات آن‌ها در نظام‌های آموزشی به‌ویژه در فرایندهای یاددهی - یادگیری موردتوجه قرار گیرد (گریسون و اندرسون^۲، ۲۰۰۳، ترجمه زارعی زوارکی و صفایی موحد، ۱۳۸۴). در حقیقت چند رسانه‌ای‌ها در قرن ۲۱، به‌عنوان مهارتی اساسی، همچون خواندن حائز اهمیت می‌باشند. مروری بر مطالعات انجام‌شده در این حوزه نشان می‌دهد که پژوهش‌ها به این سمت‌وسو رفته‌اند که فرایند یادگیری و یادداری را از طریق چند رسانه‌ای‌ها موردبررسی قرار دهند. به‌عنوان مثال جانسون^۳ (۲۰۰۹) نشان داد که چند رسانه‌ای‌ها باعث تقویت انگیزه، یادگیری و یادداری مطالب در بین دانش‌آموزان می‌شود. همچنین تأثیر چند رسانه‌ای‌ها بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان امری پذیرفته شده است (پاکدامن و زائران^۴، ۲۰۱۵).

چند رسانه‌ای‌ها ماهیت خواندن را تغییر داده و به‌جای اینکه کتاب را به مطالب چاپ‌شده خطی محدود کند، با ایجاد روشی جدید، آموزش را پویا و متحرک کرده‌اند. در چند رسانه‌ای‌ها کلمات علاوه بر انتقال معناداری ارتباطاتی هستند که خواننده با استفاده از آن‌ها می‌تواند متن را بسط و گسترش داده و اطلاعات بیشتری در رابطه با موضوع کسب کند. این کار نه تنها از طریق اضافه کردن متن، بلکه با اضافه کردن صدا، تصویر، موسیقی و ویدیو صورت می‌گیرد (شاه جعفری، ۱۳۸۳).

واژه‌ی چندرسانه‌ای به جمع‌آوری گونه‌های مختلفی از فناوری‌های صوتی - تصویری با هدف ارتباط اشاره دارد. چندرسانه‌ای تلفیقی از دو یا چند شکل رسانه است که برنامه

1. multi media
2. Garrison, D. R & Anderson, T.
3. Johnson
4. Pakdaman, M., & Zareian, G.

آموزشی را عرضه می‌کند (عطاران، ۱۳۸۲) و یک پیام چندرسانه‌ای آموزشی یعنی برقراری ارتباط با بهره‌گیری از کلمه و تصویر که منجر به یادگیری می‌شود (مایر^۱، ۲۰۰۵). اگر یک چندرسانه‌ای بی‌توجه به اصول خاص طراحی چند رسانه‌ای‌های آموزشی و بدون رعایت استانداردهای جهانی مشخص شده برای یک چندرسانه‌ای آموزشی تولید شود و چندرسانه‌ای صرفاً یک سری متن، گرافیک، انیمیشن، ویدیو و صوت را در بر بگیرد، در واقع چیزی شبیه یک تبلیغ تلویزیونی بیشتر نخواهد بود (زارعی زوارکی و عوض‌زاده، ۱۳۸۹). از این رو باید در طراحی و تولید چندرسانه‌ای علاوه بر معیارها و استانداردهای تعریف شده در به‌کارگیری اصول نظریه‌های یادگیری اهتمام جدی داشت.

یکی از نظریه‌های کاربردی در این زمینه نظریه شناختی یادگیری است. نظریه پردازان شناختی معتقدند که فرایندهای ذهنی یادگیرنده، عامل اصلی در توضیح یادگیری هستند. طریقه‌ای که یادگیرنده به واسطه آن اطلاعات را مورد پردازش قرار داده، به کار می‌برد و می‌تواند اندیشه‌ها و ساختارهای ذهنی خود را تغییر دهد (اسمیت و رایان^۲، ۲۰۰۵). با تمام این تفاسیر در خصوص اهمیت چند رسانه‌ای‌ها به عقیده هده^۳ (۲۰۰۲)، مروری عمیق بر نتایج پژوهش‌های انجام شده یافته‌های ضدونقیضی را نشان می‌دهد. به‌عنوان مثال، برخی یافته‌ها بر عدم اهمیت چند رسانه‌ای‌ها تأکید دارند و برخی دیگر تغییر چندانی بین استفاده از چند رسانه‌ای‌ها در آموزش و سایر روش‌های سنتی قائل نیستند. درحالی‌که برخی دیگر از پژوهش‌ها نقش بسیار با اهمیتی به چند رسانه‌ای‌ها در امر یادگیری و آموزش قائل هستند. این نتایج را به‌صورت یک طیف می‌توان نشان داد که در یک سر آن، طرفداران پروپاقرص و در سر دیگر مخالفان سرسخت وجود خواهند داشت. بر همین اساس هده (۲۰۰۲) پیشنهاد داده است که ضروری است مطالعات و پژوهش‌های بیشتری در این حوزه به اجرا درآید تا اثربخشی این شیوه به‌طور کامل نشان داده شود. علت این یافته‌های متناقض پیرامون تأثیر چند رسانه‌ای‌های آموزشی بر اثربخشی آموزش را می‌توان در طراحی‌های ضعیف ساختاری

1. Mayer, R. E.
2. Smit, P. L., & Ragan, T. J.
3. Hede, A.

چند رسانه‌ای جستجو کرد. چه بسا که چند رسانه‌ای از لحاظ ساختار فنی و شکلی بسیار قوی و دارای ابعاد ارتباطی تعاملی و ارتباطی بالایی است اما آن گونه که باید نمی‌تواند در اثربخشی و کارایی فرایند یاددهی - یادگیری نقشی داشته باشد و قدرت رقابت حتی با روش‌های سنتی را نیز دارا نیست. سؤال اصلی در این پژوهش چگونگی تأثیر به کارگیری اصول کاربردی نظریه شناختی چند رسانه‌ای‌ها در تولید یک چند رسانه‌ای و مقایسه آن با شیوه‌های ارائه آموزش در مراکز آموزش از راه دور، بر متغیرهای یادگیری و نگرش به درس ریاضی است.

با مراجعه به پژوهش‌های انجام شده پیرامون چند رسانه‌ای‌ها می‌توان مشاهده کرد که اکثر پژوهش‌های انجام شده در ایران به بررسی تأثیر چند رسانه‌ای‌های آموزشی در برابر روش‌های تدریس بر متغیرهایی مانند یادگیری، یادداری، نگرش و... پرداخته شده است و پژوهش‌های پیرامون مقایسه‌ی چند رسانه‌ای‌ها در سیستم‌های آموزشی مرتبط مانند آموزش از راه دور بسیار اندک انجام گرفته‌اند. به‌طور مثال می‌توان به پژوهش‌های عطاران و بشیری (۱۳۸۷)، غریبی (۱۳۸۸)، زمانی، سعیدی و عابدی (۱۳۹۰)، امیری (۱۳۸۹)، پوراحمدعلی و موسوی‌پور (۱۳۹۳)، قشمی (۱۳۸۸) و ذاکری (۱۳۸۰) اشاره نمود که در این پژوهش‌ها به تأثیر برتری آموزش به شیوه چند رسانه‌ای در مقایسه با روش‌های تدریس سنتی بر میزان یادگیری و یادداری تأکید شده است. از پژوهش‌هایی که پیرامون مقایسه دو چند رسانه‌ای انجام شده می‌توان به پژوهش‌های مندل^۱ (۲۰۰۰ نقل از فضلی، ۱۳۸۹) لويس و مایلز^۲ (۲۰۰۱) نقل از رنجبر، ۱۳۸۸) و ابراهیمی (۱۳۸۲) اشاره نمود که در آن‌ها برتری چند رسانه‌ای‌های تعاملی در مقایسه با چند رسانه‌ای‌های غیرتعاملی به اثبات رسیده است. در پژوهشی که توسط محبوبی و همکاران با عنوان تأثیر رعایت اصول طراحی آموزشی بر بار شناختی موضوعات یادگیری در محیط‌های یادگیری چند رسانه‌ای انجام شده است، نتایج نشان داد که رعایت اصول ۱۴ گانه طراحی آموزشی ون مرین بائر و کستر بر کاهش بار شناختی گروه آزمایش نسبت به گروه گواه تأثیر معناداری دارد و بار شناختی بیرونی را کاهش می‌دهد. (محبوبی،

1. Mendell
2. Lewis & Miles

زارع، سرمدی، فردانش و فیضی، ۱۳۹۱) انگر لید و ترسی بورن^۱ (۲۰۰۲) نقل از زارع‌زاده (۱۳۸۶) در گزارش خود بیان می‌کنند که بهره‌گیری از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات به پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و بر خود کارآمدی آن‌ها تأثیر مثبتی دارد.

کلمنتس^۲ (۲۰۰۰) در پژوهش خود با عنوان «از تمرین‌ها تا وظایف و نقش پروژه‌ها و مسائل منحصربه‌فرد رایانه برای آموزش ریاضیات نوآورانه و ابتکاری» به بررسی نقش محتوای الکترونیکی ریاضیات پرداخته است. نتایج پژوهش وی نشان داد که فناوری‌های چندرسانه‌ای در ارائه بازخورد سریع، بالا بردن استقلال، اتصال کل به جزء، تأکید بر فهم مسئله با شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای به دانش‌آموزان در اندیشیدن به راه‌حل‌های گوناگون و پیدا کردن بهترین راه‌حل کمک می‌کند. مطالعات دیگر نشان می‌دهد که استفاده از فناوری‌های نوین در آموزش سنتی به افزایش اثربخشی یادگیری می‌انجامد (دامنز^۳، ۲۰۰۳). از جمله می‌توان به پژوهش نئو و نئو^۴ (۲۰۰۷) اشاره کرد که استفاده از چند رسانه‌ای‌ها را در فرایند یادگیری دانش‌آموزان مثبت ارزیابی می‌کند و آن را گزینه‌ای عملی و تداوم دار نسبت به کلاس درس سنتی می‌داند. همچنین ماندرناک^۵ (۲۰۰۹) بر روی تأثیر چندرسانه‌ای محقق ساخته در کلاس درس اینترنتی به مطالعه پرداخته است و شواهد قابل ملاحظه‌ای را در تأثیر چند رسانه‌ای‌ها بر امر یادگیری و یادداری ارائه می‌کند. یک مجموعه از مطالعات که توسط مایر و همکاران او به اجرا در آمده‌اند، به اثر تقسیم توجه مرتبط بودند. نتیجه‌ای که از این مطالعات به دست آمد این بود که آموزش‌های که شامل متن مجزا و شکل‌های بدون توضیحات هستند، اثربخشی کمتری را نسبت به شکل‌هایی دارند که با داشتن توضیحات، به‌طور واضح متن و شکل را به یکدیگر مرتبط می‌کنند (زارع، مهربان و ساریخانی ۱۳۹۴).

به عقیده معظمی گودرزی (۱۳۸۹) با توجه به رشد سریع فناوری‌های ارتباطی و تجهیز تدریجی مدارس به رایانه، استفاده بهینه از فناوری چندرسانه‌ای در سطوح مختلف تحصیلی

1. Unger eider & Tracy burns
2. Clements, D. H.
3. Damoense, M.
4. Neo, T. K., & Neo, M
5. Mandernach, B. J.

و در کلاس‌های درس - با توجه ویژگی‌های خاص و کارایی‌های بسیار گسترده آن - امری ضروری به نظر می‌رسد. همچنین، عدم توجه به عنصر ارزیابی و کنترل کیفیت چند رسانه‌ای‌ها، نکته دیگری است که ضرورت توجه بیش‌ازپیش و انجام پژوهش‌هایی به‌منظور استانداردسازی استفاده از این ابزار را ممکن می‌کند. این امر در کشور ما از اهمیت بیشتری برخوردار خواهد شد چراکه در ایران شاخص با اهمیت و جامعی برای تشخیص نرم‌افزارها و سخت‌افزارهایی با کیفیت و فاقد کیفیت و استاندارد وجود ندارد. البته اشاره به این نکته ضروری است که در طی سال‌های اخیر در جشنواره‌های چندرسانه‌ای مانند جشنواره رشد که برگزار شد چندین معیار و شاخص کلی برای ارزشیابی چند رسانه‌ای‌ها مشخص شده، درحالی‌که بیشتر این معیارها به جنبه‌های فنی و نه آموزشی آن توجه می‌کنند (کورشی زائر، ۱۳۸۷) که این امر خود ضرورت توجه و به وجود آوردن یک استاندارد جامع برای چند رسانه‌ای‌ها را مشخص می‌کند. البته در سال‌های اخیر شاخص‌های ارزشیابی گسترش پیدا کرده و جنبه‌های تعاملی چند رسانه‌ای‌ها به‌ویژه در بعد آزمون‌سازی مورد تأکید قرار گرفته است.

ناظران چند رسانه‌ای‌های آموزشی مسائل خاصی را برای چند رسانه‌ای‌ها ذکر کرده‌اند که از جمله آن‌ها می‌توان به عدم کفایت فنی، آموزش ضعیف، برنامه‌نویسی غیر حرفه‌ای و ناکافی بودن اسناد اشاره کرد. در این خصوص، کورشی زائر (۱۳۸۷) یادگیری بر پایه‌ی چند رسانه‌ای‌ها را به‌عنوان یک سیستم آموزشی عامه‌پسند قلمداد می‌کند. به گزارش وی مروری بر ادبیات حوزه پژوهشی مربوطه نشان می‌دهد که بیشتر چند رسانه‌ای‌های آموزشی مناسب استفاده برای آموزش نیستند. امروزه با افزایش مشکلات و مسائل آموزشی از قبیل تعداد دانش‌آموزان، کمبود معلمان، افزایش هزینه‌های آموزشی، استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی بالأخص چند رسانه‌ای‌های آموزشی مورد توجه خاص مجریان و سیاست‌گذاران آموزشی قرار گرفته است. چند رسانه‌ای‌های آموزشی از جمله نظام‌های رسانه‌ای هستند که با توجه به ماهیت چند حسی‌شان می‌توانند به راحتی با انواع سبک‌های یادگیری سازگار باشند، به همین دلیل تولید چند رسانه‌ای‌های آموزشی روزبه‌روز در حال افزایش است، اما نکته‌ای که نباید از آن غافل شد این است که رسانه به همان اندازه که می‌تواند مفید واقع

شود به همان اندازه نیز می‌تواند در صورت در نظر گرفتن استانداردها و اصول طراحی و تولید چند رسانه‌ای‌ها هزینه‌های زیادی به بار آورده و کارایی و اثربخشی چندانی نداشته باشد. متأسفانه امروزه بیشتر تولیدکنندگان نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای به جنبه‌های تجاری آن توجه می‌کنند و تولیدات آن‌ها از کیفیت مطلوب برخوردار نیست. آنچه باید بدان اشاره کرد این است که برای طراحی و تولید یک نرم‌افزار چندرسانه‌ای آموزشی مؤثر و کارآمد علاوه بر ابتکار و نوآوری، نیازمند استانداردها و مشخصه‌هایی هستیم که صاحب‌نظران آن‌ها را توسعه داده‌اند. حال این سؤال مطرح است که آیا می‌توانیم مشخصه‌ها و استانداردهای موردنظر را آن‌چنان به کار بندیم که به وسیله آن‌ها بتوان یک نرم‌افزار چندرسانه‌ای مؤثر و کارآمد طراحی و تولید کنیم. با وجود فوایدی که در به کارگیری چندرسانه‌ای در آموزش وجود دارد اما در صورتی این فناوری از طراحی آموزشی مناسبی برخوردار نباشد، آموزش اثربخش نخواهد بود. (دیناروند، ۱۳۹۱).

استانداردها و مشخصه‌هایی که برای تولید چند رسانه‌ای‌های آموزشی ارائه می‌شود به دو دسته استانداردهای فنی و آموزشی تقسیم می‌شوند. استانداردهای فنی بیشتر به امور نرم‌افزاری نظیر، برنامه‌نویسی، چگونگی بسته‌بندی و تألیف نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای، طوری که با انواع رایانه‌ها سازگار باشد، فایل‌های محتوای آموزشی، خود اجرا بودن و غیره مربوط می‌شوند (زارعی زوارکی و عوض‌زاده، ۱۳۸۹)؛ اما علاوه بر رعایت استانداردهای فنی لزوم توجه به نظریه‌ها و اصول طراحی و تولید چند رسانه‌ای‌های آموزشی می‌تواند راهگشای بسیاری از مشکلات ناشی از نارسایی‌های آموزشی و تربیتی این رسانه نوین گردد. از جمله نظریه‌های موجود در این زمینه نظریه شناختی یادگیری چندرسانه‌ای^۱ است که بر ۹ اصل استوار است. سه فرضیه مهم در این نظریه وجود دارد که خلاصه‌وار به آن‌ها اشاره می‌گردد. فرضیه کانال دوگانه^۲ یا رمزگردانی دوگانه^۳: فرضیه کانال دوگانه قائل به این است که انسان‌ها برای پردازش اطلاعاتی که به شکل مواد دیداری و شنیداری ارائه می‌شود، کانال‌های

1. Cognitive theory of multimedia learning
2. Dual- channel assumption
3. Dual coding

جداگانه و مجزایی در اختیار دارند. هرچند که اطلاعات از طریق یک کانال وارد سیستم اطلاعات انسان می‌شود، فراگیران ممکن است قادر به تبدیل بازنمایی‌ها برای پردازش در کانال دیگر باشند. برای مثال، ممکن است متن روی صفحه نمایشگر ابتدا در کانال دیداری پردازش شود؛ به دلیل اینکه ابتدا چشم‌ها آن را مشاهده می‌کنند، اما یک خواننده خوب ممکن است بتواند تصاویر را به صورت ذهنی به صداهایی تبدیل کند که در کانال شنیداری پردازش شوند. فرضیه ظرفیت محدود^۱: فرضیه ظرفیت محدود حاکی از این است که میزان اطلاعاتی که انسان‌ها می‌توانند در هر کانال و در یک زمان واحد پردازش کنند محدودند. زمانی که یک تصویر یا انیمیشن نمایش داده می‌شود، فراگیرنده تنها قادر است مقدار کمی از تصاویر را در حافظه فعال خود در آن واحد نگهداری کند. فرضیه پردازش فعال^۲: فرضیه پردازش فعال قائل به این است که انسان‌ها در پردازش شناختی برای ایجاد یک بازنمایی ذهنی منسجم و قابل فهم از تجارب خود، به صورت فعال درگیر می‌شوند. این پردازش شناختی فعال عبارت است از: توجه کردن، سازمان‌دهی اطلاعات وارد شده، یکپارچه‌سازی اطلاعات وارد شده با دانش دیگر (دانش قبلی فراگیرنده). به طور خلاصه انسان‌ها پردازشگرانی فعال‌اند که به دنبال معنا و مفهوم بخشیدن به نمایش‌های چندرسانه‌ای‌اند. این برداشت از انسان‌ها به عنوان پردازشگران فعال با برداشت معمول از انسان‌ها به عنوان پردازشگرانی منفعل که به دنبال افزودن اطلاعات زیاد به حافظه خود تا حد امکان هستند در تضاد است (مایر، ۲۰۰۱). بر اساس این نظریه ۹ اصل در طراحی چند رسانه‌ای‌های آموزشی باید مورد توجه قرار گیرد که ۷ اصل آن به اختصار معرفی می‌گردد:

اصل چندرسانه‌ای: بر اساس این اصل زمانی که کلمات و تصاویر در کنار هم عرضه شوند، دانش‌آموزان فرصت ساختن مدل‌های ذهنی تصویری و کلامی و نیز ایجاد ارتباط میان آن‌ها را به دست می‌آورند. اصل مجاورت مکانی: بر اساس این اصل اگر کلمات و تصاویری که باهم مرتبط هستند بر روی صفحه ماینور نزدیک یکدیگر یا در کنار هم به نمایش درآیند، احتمال زیادی هست که فراگیران قادر به نگهداری هر دور آن‌ها در حافظه‌ی فعال خود

1. Limited - capacity assumption
2. Active processing assumption

در آن واحد باشند. اصل مجاورت زمانی: بر اساس این اصل وقتی عناصر چندرسانه‌ای مربوط به هم به صورت هم‌زمان ارائه شوند، فراگیر بهتر می‌تواند، مباحث درسی را در ذهن خود پردازش کند. اصل پیوستگی یا انسجام: بر اساس این اصل دانش‌آموزان زمانی خوب یاد می‌گیرند که از گنجانده شدن مواد درسی نامربوط و نامرتبط جلوگیری شود، مانند زمانی که عرضه چندرسانه‌ای جالب و گیرا باشد ولی کلمات و تصاویر و یا صوت و متن نامربوط و غیرضروری در آن عرضه می‌گردد که این امر بر فرایند یادگیری لطمه وارد می‌کند. این مواد درسی نامرتبط می‌توانند منابع شناختی را در حافظه فعال به چالش کشیده و توجه و آگاهی را از مواد درسی مهم منحرف کنند. اصل کانال‌های حسی: بر اساس این اصل در چند رسانه‌ای‌های آموزشی مواد درسی باید طوری طراحی شوند که هر دو کانال پردازشگر یادگیرنده، یعنی کانال پردازش دیداری و کانال پردازش شنیداری را درگیر کنند، زمانی که تصویر و کلمه هر دو به صورت دیداری ارائه شود یا ارائه انیمیشن و متن، ظرفیت کانال دیداری پر می‌شود. زمانی که کلمه به جای متن به صورت شنیداری ارائه شود می‌تواند در کانال شنیداری پردازش شود. اصل افزونگی: یادگیری فراگیران از انیمیشن و گفتار بهتر از انیمیشن، گفتار و متن نوشتاری است. هنگامی که کلمات و تصاویر هر دو به صورت دیداری ارائه شوند، کانال دیداری دچار اضافه بار شناختی خواهد شد. اصل تفاوت‌های فردی: تأثیر اصول طراحی بر فراگیران کم‌معلومات و فراگیرانی که توانایی فضایی بالایی برخوردارند، بیشتر از فراگیرانی با سطح معلومات بالا یا توانایی فضایی پایین است. لازم به ذکر است چندرسانه‌ای آموزشی تولید شده توسط پژوهشگر مطابق با این نظریه و شاخصه و استانداردهای فنی و محتوایی ارزشیابی چند رسانه‌ای‌های آموزشی تهیه شده است.

با توجه به موارد عنوان شده پژوهش حاضر بر آن است به اهداف اشاره شده دست پیدا کند:

- ۱- یادگیری درس ریاضی در بین دانش‌آموزان استفاده‌کننده از چندرسانه‌ای آموزشی محقق ساخته و دانش‌آموزان شاغل به تحصیل در مراکز آموزش از راه دور. ۲- نگرش به درس ریاضی در بین دانش‌آموزان استفاده‌کننده از چندرسانه‌ای آموزشی محقق ساخته و دانش‌آموزان شاغل به تحصیل در مراکز آموزش از راه دور.

با توجه به اینکه روش پژوهش از نوع شبه آزمایشی است بهتر است به جای پرسش پژوهشی از فرضیه استفاده شود و به همین منظور دو فرضیه زیر برای پژوهش حاضر در نظر گرفته شد:

فرضیه‌های پژوهش عبارت‌اند از:

۱) یادگیری درس ریاضی دانش‌آموزان مراکز آموزش از راه دور که از چندرسانه‌ای تولیدی و دانش‌آموزانی که از روش‌های معمول ارائه آموزش در مراکز آموزش از راه دور استفاده می‌کنند، دارای تفاوت معنادار است.

۲) نگرش به درس ریاضی دانش‌آموزان مراکز آموزش از راه دور که از چندرسانه‌ای تولیدی و دانش‌آموزانی که از روش‌های معمول ارائه آموزش در مراکز آموزش از راه دور استفاده می‌کنند، دارای تفاوت معنادار است.

روش

روش مورد استفاده در این پژوهش از نوع شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون و گروه کنترل است. در این طرح دو گروه آزمودنی‌ها باید به گونه تصادفی انتخاب و به گونه تصادفی در دو گروه جایگزین شوند (حسن‌زاده، ۱۳۸۹).

جامعه‌ی پژوهش را کلیه دانش‌آموزان پسر پایه اول متوسطه مدارس دولتی شهر اراک تشکیل می‌دهد. برای به حداقل رساندن تأثیر متغیرهای ناخواسته از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شد. بر این اساس از بین مراکز آموزش از راه دور ۲ مرکز و به دنبال آن ۲ کلاس به‌طور تصادفی انتخاب گردید. حجم نمونه مذکور پس از هم‌تاسازی که بر مبنای سن دانش‌آموزان صورت گرفت به ۴۰ نفر رسید. لازم به ذکر است که در مراکز آموزش از راه دور دو گروه دانش‌آموز وجود دارد، گروه اول لازم‌التعلیم‌ها هستند که به هر دلیل امکان تحصیل در دوره‌های حضوری را ندارند و گروه دوم دانش‌آموزان بزرگ‌سال هستند که بالای ۱۸ سال سن دارند. گروهی به‌طور تصادفی به‌عنوان گروه آزمایش (استفاده‌کننده از چندرسانه‌ای محقق‌ساخته) و گروه دیگر به‌عنوان گروه کنترل (استفاده‌کننده از روش‌های جاری در مراکز راه دور) گمارده شدند. لازم به ذکر است

پژوهشگر بخش اعداد و نما و مجموعه‌های ریاضی پایه اول متوسطه را به کمک یک گروه تولیدی متشکل از تکنولوژیست آموزشی (پژوهشگر) یک دبیر ریاضیات و یک کارشناس نرم‌افزار کامپیوتر در مدت ۳ ماه به صورت یک چندرسانه‌ای آموزشی، با رعایت استانداردهای ۱۷ گانه، اصول ۵ گانه طراحی چند رسانه‌ای‌های آموزشی تهیه و تولید نمود.

ابتدا از هر دو گروه آزمون پیشرفت تحصیلی و نگرش به درس ریاضی به عمل آمد که شرح آن در جداول مربوط ارائه شده است. در مرحله بعد طرز استفاده از چندرسانه‌ای آموزشی به گروه آزمایش آموزش داده شد. به افراد هر دو گروه گفته شد تا در مدت ۳۰ روز مباحث درسی تهیه شده (که شامل مواد آموزشی جهت مخاطبان مراکز آموزش از راه دور برای گروه کنترل و چندرسانه‌ای تولیدی محقق ساخته برای گروه آزمایش) را مطالعه کنند. ویژگی آموزش در مراکز آموزش از راه دور به گونه ایست که مخاطبان این گونه آموزش‌ها مواد آموزشی (از قبیل جزوات، کتاب‌ها و سی‌دی‌های چندرسانه‌ای) را به صورت خودخوان مطالعه می‌کنند و در موعد مقرر شده موظف به گذراندن آزمون‌ها می‌باشند. هر دو گروه مبحث اعداد و مجموعه‌ها را طبق برنامه‌ی تنظیمی خود و در مدت ۳۰ روز مطالعه کردند. به داوطلبان یادآوری گردید که نتایج آزمون به عنوان ۵۰ درصد از نمره‌ی نهایی پایان‌ترم است. گروه آزمایش توسط چندرسانه‌ای تولیدی (گروه ۱) و گروه کنترل به شیوه جاری مراکز آموزش از راه دور (گروه ۲) به آموزش مشغول شدند. بعد از یک ماه آزمون درس ریاضی و آزمون نگرش به درس ریاضی از هر دو گروه به عمل آمد.

یادگیری در این پژوهش به وسیله نمرات آزمون درس ریاضی معلم ساخته، با توجه به فصل اعداد و مجموعه‌های کتاب ریاضی پایه هفتم متوسطه تهیه و از میان ۲۴ سؤال این آزمون ۱۴ سؤال که ۷ سؤال از نوع پاسخ تشریحی و ۴ سؤال ۴ گزینه‌ای و ۳ سؤال صحیح غلط انتخاب گردید و روایی محتوایی آزمون با بهره‌گیری از نظر دبیران ریاضی مورد تأیید قرار گرفت. برای سنجش مقدار پایایی سؤالات نیز علاوه بر تأیید دبیران از روش کودر ریچاردسون استفاده شد که پایایی ۰/۸۵ به دست آمد. به منظور سنجش نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضی از پرسشنامه‌ی نگرش به ریاضی ایکن (۱۹۷۱) استفاده شد. این مقیاس شامل ۲۴ گویه یا اظهار نظر

نسبت به درس ریاضی است که نظر دانش آموزان را در مؤلفه‌های لذت بردن، انگیزش، اهمیت دادن و ترس و نگرانی موردسنجش قرار می‌دهد. این مقیاس با روش درجه‌بندی لیکرت ساخته شده است. در پژوهش خدادادنژاد (۱۳۸۸) ضریب آلفای کرونباخ آن ۰/۷۰ به دست آمده است و رضویه، سیف و طاهری (۱۳۸۴) ضریب آلفای کرونباخ این پرسشنامه را ۰/۹۳ ذکر کرده‌اند، در این پژوهش ضریب آلفای کرونباخ آن ۰/۸۵ به دست آمد.

چند رسانه‌ای آموزشی تولیدشده: منبع چند رسانه‌ای تولیدی مباحث اعداد، نما و مجموعه‌های ریاضی پایه‌ی هفتم متوسطه است. در ساخت این چند رسانه‌ای از نرم‌افزار استوری لاین^۱ استفاده شده است و هم‌زمان از نرم‌افزارهای دیگری مانند ماکرو مدیا^۲، فلش^۳، فتوشاپ^۴ و نرم‌افزار اسکرین رکورد^۵ نیز استفاده شده است. رسانه‌های به کار رفته در این چند رسانه‌ای متن، فیلم، انیمیشن و صوت (گفتار، موسیقی و افکت‌های صوتی) است.

برای تولید این چند رسانه‌ای از منظر بعد فنی به شاخصه‌های زیر توجه و تأکید شده است: مشخصات عمومی نرم‌افزار (نصب، راهنما و فنی) عبارت‌اند از: (۱) بیان مشخصات پدیدآورنده / پدیدآورندگان، عنوان محصول، نام آموزشگاه و امکان تماس با تولیدکننده در ابتدا و یا بخش درباره ما. (۲) مخاطب نرم‌افزار، منابع بکار گرفته‌شده، سخت‌افزار و نرم‌افزارهای موردنیاز جهت اجرای نرم‌افزار تولیدی مشخص گردیده است؟ (۳) در طراحی درس‌افزار سعی شده که مخاطب با حداقل اطلاعات و توانایی در زمینه کار با رایانه بتواند از نرم‌افزار استفاده کند. (اجرای خودکار و نصب فونت و یا نرم‌افزارهای موردنیاز، توجه به مدت‌زمان نصب)؛ (۴) راهنمای نصب و راهنمای استفاده از بخش‌های مختلف نرم‌افزار در جهت استفاده بهتر از امکانات نرم‌طراحی شده است. (۵) به لحاظ فنی جهت استفاده از اجزاء و بخش‌های مختلف نرم‌افزار مشکل خاصی وجود ندارد؟ (ارتباط صفحات، رفتن به لینک‌ها، پخش فیلم و صدا).

1. story line
2. macro media
3. flash
4. fotoshope
5. screen recorder

مشخصات واسط کاربر عبارت‌اند از: ۱) نوع، اندازه، رنگ مناسب برای فونت نوشتاری قسمت‌های مختلف درس‌افزار استفاده شده است؟ ۲) کیفیت تصاویر ثابت و متحرک (روشنی، وضوح، اندازه، رنگ و حجم فایل) و صداها (مربوط به موسیقی، گفتار (متن و فیلم) و جلوه‌های صوتی (بلندی، قدرت، وضوح و حجم فایل) در حد قابل قبول است. ۳) به چیدمان ساده و کاربردی عناصر دیداری (دکمه‌ها، متن، تصاویر) و شنیداری در صفحات توجه شده است. ۴) نرم‌افزار دارای نقشه صحیح است (صفحات اصلی ورودی، عنوان، فهرست، دروس صفحات فرعی راهنما، درباره ما و آدرس موقعیت مخاطب در صفحات دروس و کاربرد صحیح آیکن‌ها، علائم و نشانه‌ها در هر صفحه).

امکان نمایش و کنترل صدا (موسیقی، صدای گوینده) و تصویر متحرک استفاده شده در نرم‌افزار وجود دارد. (قطع و وصل، جلو و عقب، نمایش کل و زمان طی شده از صدا و تصویر و تعداد صفحات کل درس و صفحه جاری).

مشخصات آزمون و ارزشیابی عبارت‌اند از: ۱) بانک سؤالات و امکان کم یا اضافه نمودن سؤال به بانک سؤالات وجود دارد. آیا سؤالات به صورت تصادفی انتخاب و نمایش داده می‌شوند.

لازم به ذکر است که این چندرسانه‌ای در قالب نظریه شناختی چند رسانه‌ای‌ها، منطبق با اصول پنج‌گانه طراحی شناختی چندرسانه‌ای و با بهره‌گیری از استانداردهای هفده‌گانه تولید و طراحی چند رسانه‌ای‌های آموزشی تولید شده است. همچنین در بعد محتوا شاخصه‌های زیر در تولید چندرسانه‌ای مدنظر قرار گرفته است:

مشخصات صحت علمی محتوای عبارت‌اند از: ۱) محتوای نوشتاری دارای صحت علمی است. ۲) در محتوای نوشتاری (متن‌ها) آیین نگارش (ادبیات نگارشی، تایپ کلمات) رعایت گردیده است. ۳) تصاویر (ثابت و متحرک)، نمودارها و چارت‌ها منطبق با محتوا و مخاطب (سن و دوره تحصیلی) انتخاب شده است.

مشخصات پوشش محتوا عبارت‌اند از: ۱) حجم محتوا آموزشی ارائه شده می‌تواند هدف‌های آموزشی مربوط به هر سرفصل یا موضوع انتخاب شده را پوشش می‌دهد. ۲) - زمان در نظر گرفته شده برای آموزش حجم محتوای هر بخش مناسب است.

از محتواهای آموزشی مکمل علاوه بر محتوای کتاب درسی جهت تفهیم و تعمیق بهتر مطالب استفاده گردیده است.

مشخصات طراحی عبارت‌اند از: ۱) تعامل بکار گرفته شده در فرآیند یاددهی - یادگیری (طرح مسئله - ترغیب - تفکر - کشف و پوششگری و شرکت مخاطب در فرآیند آموزش) مناسب است. ۲) طراحی گرافیکی بکار گرفته شده در خدمت محتوا، مخاطب، تعامل و جایگزین متن و نوشتار است.

فعالیت‌های تحکیم یادگیری (مثال‌ها و تمرین‌های حل شده) در حین آموزش تا چه میزان به تفهیم بهتر محتوا کمک می‌کند.

مشخصات ارزشیابی عبارت‌اند از: ۱) بازخورد لازم به ارزشیابی انجام شده برای رفع اشکال به مخاطب داده شده است. ۲) تعداد و تنوع و صحت سؤالات ارزشیابی و سطح دشواری تا چه میزان مناسب است.

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش از شاخص‌های آمار توصیفی (فروانی، میانگین، انحراف معیار) و جهت آزمون استنباطی فرضیه‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد.

یافته‌ها

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد پیش‌آزمون و پس‌آزمون یادگیری در دو گروه

متغیر	گروه	پیش‌آزمون پس‌آزمون			
		تعداد میانگین	انحراف استاندارد	خطای انحراف استاندارد	میانگین
پیشرفت تحصیلی	کاربران چند رسانه‌ای	۲۰	۸/۶۹	۲/۵۳۶	۰/۵۶۰
	کاربران آموزش از راه دور	۲۰	۸/۵۹	۳/۶۵۴	۰/۷۴۲
				خطای انحراف استاندارد	انحراف استاندارد
				۰/۹۹۵	۴/۱۷۶
				۱/۱۲۱	۴/۵۱۴

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد پیش‌آزمون و پس‌آزمون نگرش به درس ریاضی دو گروه

پیش‌آزمون پس‌آزمون						
متغیر	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	خطای انحراف استاندارد	انحراف خطای انحراف استاندارد
نگرش به چندرسانه‌ای	کاربران	۲۰	۷۶/۷۴	۱۳/۳۹۵	۲/۸۲۰	۹۴/۸۲
	چندرسانه‌ای	۲۰	۷۶/۷۴	۱۳/۳۹۵	۲/۸۲۰	۹۴/۸۲
درس ریاضی کاربران آموزش از راه دور	کاربران	۲۰	۶۷/۴۳	۱۷/۶۵۸	۴/۳۲۰	۷۰/۵۰
	چندرسانه‌ای	۲۰	۶۷/۴۳	۱۷/۶۵۸	۴/۳۲۰	۷۰/۵۰

همان‌طور که جدول ۱ نشان می‌دهد میانگین گروه آزمایش و گروه کنترل در پیش‌آزمون پیشرفت تحصیلی به ترتیب (۸/۶۹) و (۸/۵۹) و انحراف استاندارد (۲/۵۳۶) و (۳/۶۵۴) است؛ اما میانگین پیشرفت تحصیلی دو گروه آزمایش و کنترل در پس‌آزمون به ترتیب (۲۵/۰۰) و (۱۶/۶۷) و انحراف معیار (۴/۱۷۶) و (۴/۵۱۴) بوده است.

همان‌طور که جدول ۲ نشان می‌دهد میانگین گروه آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون نگرش به درس ریاضی به ترتیب (۷۶/۷۴) و (۶۷/۴۳) و انحراف معیار (۱۳/۳۹۵) و (۱۷/۶۵۸) بوده است؛ اما میانگین نگرش به درس ریاضی دو گروه آزمایش و کنترل در پس‌آزمون به ترتیب (۹۳/۷۹) و (۷۰/۵۰) و انحراف معیار (۱۱/۹۳۰) و (۱۵/۴۹۵) بوده است.

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس یک متغیری برای بررسی تفاوت پس‌آزمون یادگیری درس ریاضی در دو گروه

منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F آماره	سطح معناداری
گروه پیش‌آزمون پیشرفت تحصیلی	۸۲/۸۳۸	۱	۸۲/۸۳۸	۵/۶۳۳	۰/۰۲۴
تحصیلی	۱۴۹/۴۵۸	۱	۱۴۹/۴۵۸	۱۰/۱۶۳	۰/۰۰۳
خطا	۴۴۱/۱۸۴	۳۰	۱۴/۷۰۶	-	-
کل	۱۵۲۲۵/۰۰۰	۳۴	-	-	-

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون پیشرفت تحصیلی بین اثر دو گروه دانش‌آموزان گروه آزمایش و گروه کنترل تفاوت معنادار وجود دارد. (sig = ۰/۰۲۴ و $F(1,30) = ۵/۶۳۳$)؛ بنابراین فرض صفر رد و فرضیه پژوهشگر پذیرفته

می‌شود به این معنا که میانگین نمرات پس آزمون یادگیری درس ریاضی به‌طور معناداری در گروه آزمایش بیشتر از گروه کنترل است. همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون نگرش به درس ریاضی بین اثر دو گروه دانش‌آموزان گروه آزمایش و گروه کنترل تفاوت معنادار وجود دارد. ($\text{sig} = 0/006$ و $F(1.30) = 90/128$). به این معنا که میانگین نمرات پس‌آزمون نگرش به درس ریاضی به‌طور معناداری در گروه آزمایش بیشتر از گروه کنترل است.

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس یک متغیری برای بررسی تفاوت پس‌آزمون نگرش به درس ریاضی دو گروه

منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F آماره	سطح معناداری
گروه پیش‌آزمون پیشرفت	۵۷۷/۷۳۹	۱	۵۷۷/۷۳۹	۸/۸۶۸	۰/۰۰۶
تحصیلی	۲۵۶۳/۲۹۶	۱	۲۵۶۳/۲۹۶	۳۹/۳۴۵	۰/۰۰۰
خطا	۱۹۵۴/۴۶۸	۳۰	۶۵/۱۴۹	-	-
کل	۲۴۰۴۲۰/۰۰۰	۳۴	-	-	-

نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها نشان داد که بین نمرات یادگیری درس ریاضی دانش‌آموزانی که به‌وسیله‌ی چندرسانه‌ای محقق‌ساخته آموزش دیده‌اند با دانش‌آموزانی که در سیستم آموزش از راه دور آموزش دیده‌اند، تفاوت معناداری وجود دارد؛ بنابراین آموزش ریاضی در قالب چندرسانه‌ای تولیدی در مقایسه با روش‌های معمول آموزش از راه دور اثربخش‌تر است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد یک چندرسانه‌ای تولید شده در چارچوب نظریه‌ی شناختی چندرسانه‌ای که بر اصول و استانداردهای طراحی آموزشی استوار است، می‌تواند در مقایسه با دیگر روش‌های آموزش فردی شده مانند آموزش از راه دور، بر یادگیری و نگرش به درس دانش‌آموزان اثر مطلوب‌تری بر جای گذارد. نتایج این پژوهش با نتایج دیگر پژوهش‌های انجام شده پیرامون تأثیرات چند رسانه‌ای‌های آموزشی بر یادگیری مطلوب

از جمله پژوهش‌های عطاران و بشیری، زمانی، سعیدی و ذوالفقار (۱۳۹۰)، امیری (۱۳۸۹)، قشمی (۱۳۸۸)، ذاکری (۱۳۸۰)، معظمی گودرزی (۱۳۸۹)، زارع و همکاران (۱۳۹۴)، پوراحمدعلی و موسوی پور (۱۳۹۳)، محبوبی و همکاران (۱۳۹۱) و همچنین نتایج پژوهش‌های انگریلد و ترسی بورن (۲۰۰۲)، کلمنتس (۲۰۰۰)، گوس^۱ (۲۰۰۱)، نئو و نئو (۲۰۰۷)، ماندرناک (۲۰۰۹) و لويس و مایلز (۲۰۰۱) همخوانی دارد. به عبارت دیگر کاربست نظریه‌ی شناختی در طراحی و تولید چندرسانه‌ای می‌تواند در فرایند یادگیری و همچنین یادداری مطالب درسی اثر مطلوب‌تری بر جای گذارد.

استفاده از چند رسانه‌ای‌ها که به‌طور کلی شامل تجربیات یادگیری چند حسی، فعالیت دانش‌آموز در امر یادگیری، دریافت بازخورد مناسب و فوری توسط دانش‌آموز، قابل پیش‌بینی بودن محیط یادگیری، قابلیت تکرار برنامه در هر زمان افزایش تمرکز و توجه در محیط یادگیری است، می‌تواند در افزایش یادگیری دانش‌آموزان و مخاطبان این برنامه‌ها اثرگذارتر از دیگر روش‌ها باشد اما نکته‌ی قابل تأمل تر این است که در بین خود این چند رسانه‌ای‌ها نیز می‌توان مؤلفه‌های دیگری مانند کاربست نظریه به‌ویژه نظریه‌ی شناختی را در طراحی و تولیدشان جهت بالا بردن سطح و میزان یادگیری و یادداری مطالب رعایت کرد. دلیل عمده‌ی تفاوت ایجاد شده در گروه استفاده‌کننده از چندرسانه‌ای تولید شده در چارچوب نظریه‌ی شناختی را می‌توان در درگیر کردن چند حس در یک زمان، ارائه‌ی محتوای کمتر و هماهنگی بین متن و تصویر و صدا دانست. پژوهش‌ها با موضوع یادداری به این نتیجه رسیده‌اند که علت فراموشی و تداخل اطلاعات عدم یادگیری اصولی و پایدار است. (زارع و همکاران، ۱۳۹۴).

فعالیت دانش‌آموز و درگیری او با مسئله یکی از رویکردهای مهم در یادگیری با ثبات و مطلوب تلقی می‌شود که در آموزش به‌وسیله چند رسانه‌ای‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد. از آنجا که چند رسانه‌ای‌ها با به کارگیری هم‌زمان چند حس، این امکان را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کنند که مطالب را کامل‌تر دریافت کرده و این امر موجب بالا بردن انگیزه و نگرش

آن‌ها در یادگیری بیشتر می‌شود. نکته جالب توجه در یادگیری چندرسانه‌ای این است که فهم مطالب در نهایت هنگامی صورت می‌گیرد که فراگیران می‌توانند ارتباط معناداری میان داده‌های چند حسی به وجود آورند و از این طریق نمادهای چندوجهی را به هم ربط دهند. این امر در یادگیری قوای ذهنی بیشتری را در یادگیری ممکن می‌کند و سبب یادگیری عمیق‌تر و پایدارتری می‌شود.

با توجه به اصول نظریه‌ی شناختی چند رسانه‌ای‌ها و با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان گفت که فعالیت یادگیرنده، بالا رفتن انگیزه مخاطب و ایجاد ارتباط معنادار و عمیق در یک چندرسانه‌ای که با توجه به اصول و معیارهای نظریه‌ی شناختی تولید شده به مراتب بالاتر و اثرگذارتر از چندرسانه‌ای است که علیرغم داشتن جلوه‌های گرافیکی با کیفیت و حتی کاربست وجه تعاملی در آن است. همان‌گونه که در پیشینه‌ی پژوهش به آن اشاره شده باینکه اکثر مطالعات انجام شده موفقیت کاربرد چند رسانه‌ای‌ها در امر آموزش را نشان می‌دهند، ولی این نکته شایسته یادآوری است که میزان موفقیت چند رسانه‌ای‌ها در تدریس به چگونگی تهیه آن نیز بستگی دارد. چراکه در مراکز آموزش از راه دور نیز لوح‌های فشرده که چندرسانه‌ای نامیده می‌شوند در کنار دیگر شیوه‌های ارائه مواد آموزشی در این نظام‌ها ارائه می‌گردند و بیشتر شبیه فیلم‌های آموزشی می‌باشند تا یک چندرسانه‌ای آموزشی. شایسته است پژوهش‌هایی از این دست، در موضوعات دیگر درسی، در مقاطع مختلف تحصیلی، با هر دو جنس مذکر و مؤنث، در آموزش بزرگ‌سالان و همچنین تلفیق چند رسانه‌ای‌ها با روش‌های نوین تدریس و بررسی تأثیرات آن در مراکز آموزش از راه دور نیز انجام گیرد. نتایج این پژوهش می‌تواند برای مدیران، معلمان، سیاست‌گذاران آموزش و پرورش دانش‌آموزان، تولیدکنندگان چند رسانه‌ای‌های آموزشی مفید واقع شود.

منابع

ابراهیمی، ز. (۱۳۸۲). مقایسه تأثیر رسانه‌های تعاملی و غیرتعاملی بر سرعت، دقت و پایداری یادگیری دانش‌آموزان دختر پایه پنجم منطقه ۱۷ شهر تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

- امیری، ف. (۱۳۸۹). تولید چندرسانه‌ای آموزشی علوم تجربی پایه پنجم ابتدایی و بررسی تأثیر آن بر میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی شهر اراک در سال تحصیلی ۸۱-۸۰. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اراک.
- پوراحمدعلی، ا. و موسوی‌پور، س. (۱۳۹۳). تولید چندرسانه‌ای حساب آموز و اثربخشی آن بر پیشرفت تحصیلی عملیات تقسیم و تفریق دانش‌آموزان دختر با ناتوانی یادگیری عربی. *مجله ناتوانایی‌های یادگیری*، ۳(۳)، ۲۵-۳۷.
- حسن‌زاده، ر. (۱۳۸۹). روش‌های تحقیق در علوم رفتاری. تهران: ساوالان.
- دیناروند، ح. (۱۳۹۱). طراحی آموزشی برای آموزش اثربخش. تهران: آبیژ.
- ذاکری، ا. (۱۳۸۰). مقایسه آموزش به کمک نرم‌افزار آموزشی و شیوه سنتی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان پایه اول راهنمایی منطقه ۸ تهران، پایان‌نامه، دانشگاه تربیت معلم تهران.
- رنجبر، ع. (۱۳۸۸). بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در نوآوری آموزش و پرورش. پایان‌نامه کارشناسی ارشد منتشر نشده. ساری، دانشگاه آزاد اسلامی.
- زارع‌زاده، ک. (۱۳۸۶). مقایسه خودکارآمدی و خلاقیت در دانش‌آموزان کاربر اینترنت و دانش‌آموزان غیر کاربر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم.
- زارع، م.، مهربان، ج. و ساریخانی، ر. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر استفاده از چندرسانه‌ای آموزشی طراحی شده بر اساس اصول بار شناختی بر میزان یادگیری و یادداری در درس زیست‌شناسی. *فصلنامه روان‌شناسی تحلیلی - شناختی*، ۶(۲۲)، ۶۱-۶۸.
- زارعی زوارکی، ا. و عوض‌زاده، ا. (۱۳۸۹). استانداردهای طراحی و تولید کتاب درسی دانشگاهی به صورت چندرسانه‌ای آموزشی، *اولین همایش بین‌المللی کتاب درسی دانشگاهی*.
- زمانی، ب.، سعیدی، ذ. و عابدی، احمد. (۱۳۹۰). اثربخشی و پایداری تأثیر استفاده از چند رسانه‌ای‌ها بر خودتنظیمی و عملکرد تحصیلی درس عربی سال اول دبیرستان. *فصلنامه رویکردهای نوین آموزشی*، ۶(۱۴)، ۱-۲۲.

- سیف، ع. (۱۳۸۹). روان‌شناسی پرورشی نوین. تهران: آگاه.
- شاه جعفری، ط. (۱۳۸۳). تدوین استانداردهایی برای تدوین چند رسانه‌ای‌های آموزشی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت‌معلم.
- عطاران، م. (۱۳۸۲). مبانی تولید برنامه‌های آموزشی کامپیوتری. تهران: دانشگاه علامه طباطبایی.
- عطاران، م. و بشیری، ف. (۱۳۸۷). بهره‌گیری از نرم‌افزار کمک‌آموزشی فیزیک سوم دبیرستان و بررسی تأثیر آن در پیشرفت تحصیلی و تعامل دانش‌آموزان در کلاس. فصلنامه تعلیم و تربیت، ۸۹، ۶۹-۸۴.
- غریبی، ف. (۱۳۸۸). تأثیر چندرسانه‌ای آموزشی بر یادگیری و یادداری مفاهیم عربی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی آموزش پذیر پایه چهارم ابتدایی شهر اراک در سال تحصیلی ۱۳۸۸، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه علامه طباطبایی.
- فضلی سید محله، س. (۱۳۸۹). میزان برخورداری مدارس از وسایل و رسانه‌های آموزشی و به‌کارگیری آن توسط معلمان راهنمایی مازندران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، ساری، دانشگاه آزاد اسلامی.
- قشمی، م. (۱۳۸۸). مقایسه تأثیر آموزش مبتنی بر کامپیوتر و آموزش سنتی بر میزان یادگیری دانش‌آموزان کلاس‌های چندپایه در درس عربی منطقه انگوران زنجان در سال تحصیلی ۸۷-۸۸، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اراک.
- کورشی زائر، م. (۱۳۸۷). تدوین فرم چند رسانه‌ای‌های آموزشی ساخت ایران بر مبنای بررسی فرم‌های موجود و دیدگاه متخصصین تکنولوژی آموزشی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اراک.
- گریسون، د. و آندرسون، ت. (۱۹۹۸). یادگیری الکترونیکی در قرن ۲۱: مبانی نظری و عملی. ترجمه اسماعیل زارعی زوارکی و سعید صفایی موحد. تهران: علوم و فنون محبوبی، ط.، زارع، ح.، سرمدی، م.، فردانش، ه. و فیضی، آ. (۱۳۹۱). تأثیر رعایت اصول طراحی آموزشی بر بار شناختی موضوعات یادگیری در محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای. فصلنامه مطالعات برنامه‌ی درسی آموزش عالی، ۳(۶)، ۲۹-۴۶.

معظمی گودرزی، ا. (۱۳۸۹). مقایسه تأثیر کاربرد سی‌دی چندرسانه‌ای درس فیزیک بر پیشرفت تحصیلی و نگرش نسبت به درس دانش‌آموزان پایه‌ی دوم دبیرستان در دو روش تدریس مشارکتی و سنتی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اراک.

References

- Clements, D. H. (2000). From exercises and tasks to problems and projects: Unique contributions of computers to innovative mathematics education. *The Journal of Mathematical Behavior*, 19(1), 9-47.
- Damoense, M. Y. (2003). Online learning: Implications for effective learning for higher education in South Africa. *Australasian Journal of Educational Technology*, 19(1).
- Goos, M., Galbraith, P., Renshaw, P., & Geiger, V. (2001). Promoting collaborative inquiry in technology enriched mathematics classrooms. Washington, DC, *Annual meeting of the American Educational research association settle, What We Know and How We Know It*.
- Hede, A. (2002). Integrated model of multimedia effects on learning. *Journal of educational multimedia and hypermedia*, 11(2), 177-191.
- Johnson, T. A. (2009). *The Effect of closed interactive multimedia learning environments on student memory retention: A linear versus non-linear approach*. University of North Florida.
- Keegan, D. J. (1998). *The Foundation of Distance Education (2nd)*. London: Routledge.
- Mandernach, B. J. (2009). Effect of instructor-personalized multimedia in the online classroom. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 10(3), 1-19. Retrieved June 4, 2015 from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/606/1263>.
- Mayer, R. E. (2005). *Multimedia Learning*: Cambridge University press.
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2000). A learner-centered approach to multimedia explanations: Deriving instructional design principles from cognitive theory. *Interactive multimedia electronic journal of computer-enhanced learning*, 2(2), 12-20.
- Neo, T. K., & Neo, M. (2004). Classroom innovation: engaging students in interactive multimedia learning. *Campus-Wide Information Systems*, 21(3), 118-124.
- Pakdaman, M., & Zareian, G. (2015). The effect of multimedia vocabulary presentation before and while reading the text on reading comprehension and vocabulary retention. *International Journal of Physical and Social Sciences*, 5(3), 441.
- Smit, P. L., & Ragan, T. J. (2005). *Instructional design (3rd ed)*. Hobken, NJ: Sons inc.