

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۲/۱۷

تاریخ تصویب مقاله: ۹۲/۷/۲۶

تولید چندرسانه‌ای آموزشی حساب‌آموز و اثربخشی آن بر پیشرفت تحصیلی عملیات جمع و ضرب دانش‌آموزان دختر با ناتوانی یادگیری ریاضی

امیر پور احمد علی* و دکتر سعید موسوی پور**

چکیده

هدف پژوهش حاضر تولید چندرسانه‌ای آموزش حساب‌آموز و تأثیر آن بر پیشرفت تحصیلی عملیات جمع و ضرب است. این مطالعه نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل انجام گرفت. نمونه پژوهش شامل ۳۰ دانش‌آموز دختر پایه سوم ابتدایی ناتوان در یادگیری ریاضی شهر اراک است که از طریق نمونه‌گیری تمام‌شمار انتخاب و در دو گروه آزمایش ($n=15$) و کنترل ($n=15$) به صورت تصادفی جایگزین شدند. به مدت ۱۲ جلسه گروه آزمایش با چندرسانه‌ای حساب‌آموز و گروه کنترل با روش متداول آموزش دیدند. ابزار جمع‌آوری داده‌ها برای متغیر پیشرفت تحصیلی (جمع، ضرب)

Email: pourahmadali@hormozgan.ac.ir

* دانشجوی دکتری برنامه ریزی درسی دانشگاه هرمزگان
** استادیار گروه روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه اراک

آزمون ایران کی‌مت بود. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که استفاده از چندرسانه‌ای آموزشی حساب‌آموز در مقایسه با روش آموزش متداول در پیشرفت تحصیلی جمع دانش‌آموزان دختر با ناتوانی یادگیری ریاضی مؤثر بوده است؛ اما در پیشرفت تحصیلی ضرب تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشده است. با توجه به یافته‌های به دست آمده از این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که چندرسانه‌ای حساب‌آموز در بهبود ناتوانی یادگیری ریاضی مؤثر است.

واژه‌های کلیدی: پیشرفت تحصیلی، چندرسانه‌ای آموزشی، حساب‌آموز، عملیات جمع و ضرب ناتوانی یادگیری ریاضی.

مقدمه

ناتوانی یادگیری گستره‌ای بسیار وسیع‌تر از مشکلات تحصیلی را در برمی‌گیرد و فهم کامل آن نیازمند توجه به حوزه‌های اجتماعی، عاطفی و رفتاری زندگی کودک است (لرنر^۱، ۱۹۹۷). اصطلاح ناتوانی یادگیری^۲ از نیاز به تشخیص و خدمت به دانش‌آموزانی برخاسته است که به طور مداوم در کارهای درسی خود با شکست مواجه می‌شوند و در عین حال جزء کودکان استثنایی قرار نمی‌گیرند (کریمی، ۱۳۸۹). در سال‌های اخیر، ناتوانی یادگیری ریاضیات^۳، به‌عنوان نوعی از ناتوانی‌های یادگیری به رسمیت شناخته شده است، همچنین ریاضیات زیر مجموعه تعریف ناتوانی‌های یادگیری قرار گرفته است. ناتوانی یادگیری ریاضی یا رشد و نمو ناتوانی یادگیری ریاضیات یک ناتوانی شناختی می‌باشد، که در کسب مهارت‌های ریاضی مشکل ایجاد می‌کند. اینگونه ناتوانی‌ها زمانی تشخیص داده می‌شود که دستاورد ریاضی کودک در آزمون استاندارد شده انفرادی کمتر از هوش و آموزش آنها باشد (مبوت و بیسانز^۴، ۲۰۰۸). شمار دانش‌آموزانی که دچار ناتوانی در یادگیری هستند، بین ۴ تا ۱۲ درصد گزارش شده است. این

^۱ - Lerner

^۲ - Learning Disability

^۳ - Dyscalculia

^۴ - Mabbott & Bisanz

تفاوت آماری بسته به تعریفی است که از اصطلاح ناتوانی یادگیری ارائه می‌شود. حتی اگر تعریفی را مدنظر قرار دهیم که کمترین درصد را در برگیرد، خود گویای اتلاف چهار درصد از رقم نجومی بودجه آموزش و پرورش کشور است (تبریزی، ۱۳۸۹). در حدود ۶ درصد از کودکان مدرسه‌ای، دارای مشکلاتی در زمینه پردازش ریاضیات هستند. این آمار برای کودکانی که دچار مشکلات خواندن هستند نیز صادق است. به هر حال، به دلیل تأکید زیادی که جامعه ما بر روی نیاز به یادگیری خواندن دارد، بسیاری از مطالعات بر خواندن تمرکز یافته‌اند تا بر ریاضیات. با وجود این، رشد تعداد دانش‌آموزانی که مشکل ریاضی دارند، علاقمندی بیشتری را به انجام تحقیقات جدید ایجاد کرده است (سوسا، ۱۳۸۸).

الگوها و اندازه‌گیری‌ها، مناسبترین ابزار در راستای مطالعات پژوهشگران، در زمینه روشن ساختن دلایل و زمینه‌هایی که کودکان را در یادگیری ریاضی و دریافت و پردازش مطالب، دچار ناتوانی و تأخیر می‌سازند، می‌محسوب می‌شوند. این کودکان بویژه در مهارت‌یابی و مهارت‌های حل مسئله تأخیر دارند و با مشکل مواجه‌اند؛ اما بالأخره خیلی از آنها نیز به همکلاسی‌های خود می‌رسند (گری^۱، ۲۰۰۵). تدریس و یادگیری ریاضی، تنها در انتقال مفاهیم و تعاریف به دانش‌آموزان، خلاصه نمی‌شود؛ بلکه برنامه ریاضی مسئول توسعه و تعمیم مفاهیم ریاضی، ایجاد انگیزه، پرورش قدرت خلاقیت و بکارگیری و ایجاد ارتباط بین آموخته‌های دانش‌آموزان است، تا اینکه در نهایت، حل مسئله به مثابه نیروی حیاتی آموزش ریاضی، به طور جدی در نظر گرفته‌شود و دانش‌آموزانی «مسئله حل کن» تربیت شوند؛ نه کسانی که بر اثر ناتوانی مقابله با مسئله، صورت مسئله را حذف می‌کنند. با این حال مشاهده می‌شود که روش‌های سنتی تدریس ریاضی، با وجود کسب تجربه در سالیان متمادی، باز هم نتوانسته‌است، وظیفه خطیر یادگیری و آموزش برای عموم دانش‌آموزان و به خصوص کسانی را که به نوعی دچار مشکل در یادگیری هستند، به نحو مطلوبی انجام دهد. محققان همواره به دنبال یافتن

¹ - Geary

پاسخی برای پر کردن خلأهای یادگیری و رفع مشکلات و کمبودهای ناشی از نقص در فرایند تدریس و یادگیری بوده‌اند (یاوری، یاریاری و رستگارپور، ۱۳۸۵). آنها به دنبال راههایی بوده‌اند که تمرینات روزمره، خسته کننده و کسالت آور را، به تجربیات یادگیری تعاملی و لذت بخش برای دانش آموزان تغییر دهند؛ به صورتی که دانش آموزان مبانی اساسی و لازم و مفاهیم عمیق ریاضی را درک کنند. دانش آموزان دارای ناتوانی یادگیری، اغلب به چیزهایی نیاز دارند که با آنچه مدارس به طور معمول فراهم می‌کنند متفاوت است. اکثر افراد دارای ناتوانی ویژه در یادگیری، به تغییرات درون متنی موضوعات، تکالیف، روش‌های آموزش و آزمون‌ها نیاز دارند. برای دانش آموزان دارای ناتوانی ویژه در یادگیری، صرف نظر اینکه در چه مکانی آموزش ریاضی می‌بینند، نیازهای فردی و انفرادی کردن موضوعات درسی و آموزش، مورد نیاز است (تورنتن و لانگرال و جونز^۱، ۱۹۹۷).

از ۵۰ سال اخیر، جنبش‌های اصلاحات آموزشی در خصوص آموزش ریاضی، در جهان و بویژه در آمریکا، وجود داشته‌است (شارما^۲، ۲۰۱۳). پیدایش فناوری رایانه، بر استقبال از چند رسانه‌ای^۳، در قالب نرم افزارهای رایانه‌ای تأثیر چشمگیری داشت و به جرأت می‌توان گفت، شیوع استفاده از چندرسانه‌ای در فعالیتهای گوناگون بویژه آموزش، مدیون قابلیت‌ها و توانایی‌های برجسته فناوری رایانه است (رضوی، ۱۳۸۶). مفهوم چندرسانه‌ای به استفاده از چندین رسانه شامل: متن، گرافیک، صدا و تصاویر ثابت ویدئویی برمی‌گردد (هاینچ، مولندا، راسل و اسمالدینو^۴، ۲۰۰۲). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که آموزش مبتنی بر چندرسانه، می‌تواند به درک مطلب و یادگیری دانش آموزان کمک کند (ویب و آنتا^۵، ۲۰۰۸).

¹ - Thornton, Langrall & Jones

² - Sharma

³ - Multimedia

⁴ - Heinich, Molenda, Russell & Smaldino

⁵ - Wiebe & Annetta

مهمترین مزیت چندرسانه‌ای نسبت به شکل‌های دیگر آموزش، انعطاف‌پذیری در ارائه و دستیابی سریع به اطلاعات و فراهم‌سازی بازخورد است. هدف اصلی از کاربرد چندرسانه‌ای، کمک به یادگیری دانش‌آموزان و ارتقای سواد آن‌ها است (آرکان و آکویونلو^۱، ۲۰۰۸). رایانه و آموزش به کمک آن، یکی از راهبردهای توان‌بخشی ذهنی دانش‌آموزان دچار ناتوانی ویژه در یادگیری، شناخته شده است. همچنین نظریات کینجی و بتهلم^۲ (۲۰۰۲) باید تأثیر بازی در آموزش ریاضیات به کودکان دچار ناتوانی یادگیری ریاضی را نیز مدنظر قرار داد. نتایج تحقیقات (بیچ و آواید^۳، ۱۹۹۲؛ کیگلکا، ۱۹۹۵؛ لارسن، ۱۹۹۵؛ ایس و ورتینگتون، ۱۹۹۵؛ سه مورد اخیر به نقل از هال^۴ و همکاران، ۲۰۰۰) نشان داده که استفاده از نور، صدا، رنگ و انیمیشن در نرم‌افزارهای آموزشی ریاضی، اثربخش بوده است.

زیگلر و شراگز (۱۹۸۴) معتقد بودند که رویارویی مکرر با واقعیت‌های اصلی حساب، می‌تواند راهبرد مداخله‌ای سودمندی باشد و فراوانی مواجهه با هر مسئله بر احتمال بازیابی آن تأثیر بگذارد (داکرل و مک‌شین، ۱۹۹۳ و اسدی، ۱۳۷۶). سی او و وو^۵ (۲۰۱۰) نیز نشان دادند که ویژگی‌های طراحی رابط کاربر^۶ انتقادی برنامه‌های آموزش به کمک کامپیوتر برای تسهیل یادگیری ریاضی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی، ضروری می‌باشد. لیاو^۷ (۲۰۰۷) در تحقیق خود به این نتیجه رسید که آموزش به کمک کامپیوتر نسبت به آموزش سنتی اثربخش‌تر است. در پژوهشی دیگر که توسط خان^۸ (۲۰۱۰) صورت گرفت، این نتیجه حاصل گردید که آموزش از طریق چندرسانه‌ای برای این گروه از کودکان مناسب‌تر است. سادات ابطحی^۹ (۲۰۱۲)

^۱ - Arkün & Akkoyunlu

^۲ - Kenji & Bethlehem

^۳ - Beech & Awaida

^۴ - Hall

^۵ - Seo & Woo

^۶ - User Interface

^۷ - Liao

^۸ - Khan

^۹ - Sadat Abtahi

در تحقیق خود به این نتیجه رسید که موضوع یادگیری چندرسانه‌ای تعاملی^۱ می‌تواند به عنوان مواد تدریس مؤثر برای دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری ریاضی، به کار گرفته شود. آخوندی^۲ (۲۰۱۱) در پژوهش خود دریافت که استفاده از چندرسانه‌ای بر کاهش سطح ناتوانی یادگیری املاء تأثیر دارد. یآوری و همکاران (۱۳۸۵) در پژوهشی نشان دادند که بکارگیری نرم‌افزار آموزشی طراحی شده در یادگیری شمارش و جمع و تفریق، در دانش‌آموزان دچار ناتوانی یادگیری ریاضی تأثیر مثبت دارد.

صفاریان، فلاح و میرحسینی (۱۳۸۹) در پژوهشی نشان دادند که عملکرد دانش‌آموزانی که به وسیله نرم‌افزار آموزشی، آموزش دیده‌اند؛ در مقایسه با دانش‌آموزانی که به شیوه سنتی آموزش دیده‌اند، در آزمون پیشرفت تحصیلی به طور قابل ملاحظه‌ای بهتر بود. کاربرد اصل پیوستگی دیداری- شنیداری که طبق این اصل کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضی، در پیوند دادن آنچه که از طریق چشم می‌بینند و آنچه که از طریق گوش می‌شنوند، با مشکل روبرو هستند و در نتیجه همراهی این دو اصل سبب رفع این مشکل می‌شود (والاس و مک لافین، ۱۳۷۶). محققان این پژوهش، تصمیم به طراحی، ساخت و آزمایش نرم‌افزار آموزش ریاضی ویژه این گروه از کودکان گرفتند. بنابراین هدف کلی تحقیق، تولید چندرسانه‌ای آموزشی حساب‌آموز و اثربخشی آن بر جمع و ضرب دانش‌آموزان دختر با ناتوانی یادگیری پایه سوم ابتدایی شهر اراک است. اهداف جزئی تحقیق بررسی تأثیر چندرسانه‌ای آموزشی حساب‌آموز در جمع و ضرب دانش‌آموزان دختر با ناتوانی یادگیری ریاضی است. بنابراین پژوهش حاضر در صدد آزمون فرضیه‌های زیر است:

۱- چند رسانه‌ای آموزشی حساب‌آموز، در پیشرفت تحصیلی جمع دانش‌آموزان دختر با ناتوانی یادگیری ریاضی تأثیر دارد.

¹ - Interactive Multimedia Learning Object

² - Akhondi

۲- چند رسانه‌ای آموزشی حساب‌آموز، در پیشرفت تحصیلی ضرب دانش‌آموزان دختر با ناتوانی یادگیری ریاضی تأثیر دارد.

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر نیمه آزمایشی است. همچنین جهت سنجش میزان تأثیر چند رسانه‌ای‌ها در مقایسه با روش متداول بر بهبود یادگیری از پیش‌آزمون و پس‌آزمون، برای هر دو گروه استفاده شده است. از میان طرح‌های نیمه تجربی موجود، طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل مورد استفاده قرار گرفت.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه آماری در این پژوهش عبارت است از کلیه دانش‌آموزان دختر دارای ناتوانی یادگیری ریاضی پایه سوم ابتدای ناحیه یک و دو شهر اراک که در سال تحصیلی ۹۰-۹۱ مشغول به تحصیل می‌باشند. با توجه به اینکه تعداد دانش‌آموزان شناسایی شده دارای ناتوانی یادگیری ریاضی در مدارس دخترانه نواحی دوگانه شهر اراک، ۳۰ دانش‌آموز می‌باشد؛ بنابراین نمونه ما با استفاده از روش نمونه‌گیری تمام شمار، کل جامعه ما بوده است. برای جمع‌آوری داده‌ها از ابزار زیر بهره گرفته شده است:

آزمون استاندارد ایران کی مت: این آزمون را کانلی (۱۹۹۸)؛ به نقل از هارون رشیدی و شهیم، (۱۳۸۶) تهیه و هنجاریابی کرده است. این مقیاس کاربرد زیادی در شناسایی دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری ریاضی دارد. همچنین به منظور تعیین توانایی‌ها و ضعف‌های دانش‌آموزان در حوزه‌های مختلف ریاضی، نشان دادن تأثیرات آموزشی ریاضی در برنامه ترمیمی یا ویژه، سنجش آمادگی دانش‌آموزان برای آغاز آموزش درس ریاضی و ارائه اطلاعات دقیق و کافی به معلمان، برای برنامه‌ریزی و آموزشی مورد توجه قرار گرفته است. پایایی این آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ برآورده شده و میزان آن در ۵ پایه ابتدایی، بین ۰/۸۰

تا ۰/۸۴ گزارش شده است. همبستگی این آزمون با آزمون جوزف جاستاک ۱ محاسبه شد و ضریب همبستگی حاصل از پایه‌های اول تا پنجم به ترتیب ۰/۵۷، ۰/۶۲، ۰/۶۷، ۰/۵۶، ۰/۵۵ به دست آمد (شهیم و هارون رشیدی، ۱۳۸۶). به منظور سنجش توانایی ریاضیات دانش‌آموزان در پژوهش حاضر از این مقیاس استفاده گردید.

روش اجرا: روش اجرای تحقیق بدین گونه بوده است که ابتدا دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری ریاضی مدارس دخترانه نواحی دوگانه شهر اراک، به صورت تصادفی به دو گروه ۱۵ نفره کنترل و آزمایش تقسیم شده‌اند. گروه آزمایش طی ۱۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای با استفاده از نرم‌افزار آموزشی حساب‌آموز آموزش دیدند؛ اما گروه کنترل به شیوه متداول و بدون بهره‌گیری از چندرسانه‌ای آموزش دیدند. به منظور بررسی تغییرات حاصله، ابتدا یک پیش‌آزمون بر روی هر دو گروه اجرا شد. پس از اجرای پیش‌آزمون، گروه آزمایش در معرض متغیر مستقل قرار گرفت و از هر دو گروه پس‌آزمون به عمل آمد.

یافته‌های پژوهش

فرضیه اول پژوهش: چندرسانه‌ای آموزشی حساب‌آموز در پیشرفت تحصیلی جمع دانش‌آموزان دختر با ناتوانی یادگیری ریاضی تأثیر دارد.

برای تحلیل فرضیه فوق از تحلیل کوواریانس استفاده شده است. تحلیل کوواریانس دارای پیش‌فرض‌هایی شامل استقلال داده‌ها، همگنی واریانس‌ها، همگنی شیب رگرسیون و نرمال بودن داده‌ها می‌باشد. برای بررسی پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها، از آزمون لوین استفاده شده است. نتایج به دست آمده گویای این است که پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها با $f=0/28$ در سطح معناداری ۰/۰۵ معنادار نمی‌باشد. پس می‌توان گفت که پیش‌فرض همگنی رعایت شده است.

¹ - WART

برای بررسی پیش‌فرض همگنی شیب رگرسیون، نتایج به‌دست آمده گویای این است که پیش‌فرض همگنی شیب رگرسیون با $f = ۲/۸۳$ در سطح معناداری $۰/۰۵$ معنادار نمی‌باشد. پس می‌توان گفت که پیش‌فرض همگنی شیب رگرسیون رعایت شده‌است. برای بررسی پیش‌فرض نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف استفاده شده‌است. نتایج به‌دست آمده گویای این است که پیش‌فرض نرمال بودن داده‌ها معنادار نمی‌باشد. پس می‌توان گفت که پیش‌فرض نرمال بودن داده‌ها رعایت شده‌است. با توجه به وجود شرایط پیش‌فرض آزمون تحلیل کوواریانس در جدول ۱ با استفاده از آزمون کوواریانس، داده‌های دو گروه مورد بررسی قرار گرفته‌است.

جدول شماره ۱: خلاصه تحلیل کوواریانس تأثیر آموزش با چندرسانه‌ای آموزشی حساب‌آموز در مقایسه با آموزش متداول در پیشرفت تحصیلی جمع

منابع متغیر	SS	df	MS	F	P
گروه (متغیر مستقل)	۹/۵۶	۱	۹/۵۶	۴/۰۷	۰/۰۴۴
خطا (درون گروهی)	۶۳/۳۳	۲۷	۲/۳۴		
مجموع	۲۲۷۷	۳۰			

نتایج آزمون تحلیل کوواریانس پس از تعدیل اثر پیش‌آزمون نشان می‌دهد که آموزش با چندرسانه‌ای آموزشی حساب‌آموز، در مقایسه با روش متداول در پیشرفت تحصیلی جمع دانش‌آموزان دختر ناتوان در یادگیری پایه سوم ابتدایی مؤثرتر بوده‌است ($P < ۰/۰۱$ و $F(۱, ۲۷) = ۴/۰۷$).

فرضیه دوم پژوهش: چندرسانه‌ای آموزشی حساب‌آموز در پیشرفت تحصیلی ضرب دانش‌آموزان دختر با ناتوانی یادگیری ریاضی تأثیر دارد.

برای تحلیل فرضیه فوق از کوواریانس استفاده شده‌است. کوواریانس دارای پیش‌فرض‌هایی شامل استقلال داده‌ها، همگنی واریانس‌ها، همگنی شیب رگرسیون و نرمال بودن

داده‌ها می‌باشد. برای بررسی پیش فرض همگنی واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شده‌است. نتایج به دست آمده گویای این است که پیش فرض همگنی واریانس‌ها با $f=0/19$ در سطح معناداری $0/05$ معنادار نمی‌باشد. پس می‌توان گفت که پیش فرض همگنی رعایت شده‌است. برای بررسی پیش فرض همگنی شیب رگرسیون، نتایج به دست آمده گویای این است که پیش فرض همگنی شیب رگرسیون با $f=0/064$ در سطح معناداری $0/05$ معنادار نمی‌باشد. پس می‌توان گفت که پیش فرض همگنی شیب رگرسیون رعایت شده‌است. برای بررسی پیش فرض نرمال بودن داده‌ها، از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف استفاده شده‌است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که پیش فرض نرمال بودن داده‌ها معنادار نمی‌باشد. پس می‌توان گفت که پیش فرض نرمال بودن داده‌ها رعایت شده‌است.

با توجه به وجود شرایط پیش فرض آزمون تحلیل کوواریانس در جدول ۲ با استفاده از آزمون کوواریانس، داده‌های دو گروه مورد بررسی قرار گرفته‌است.

جدول شماره ۲: خلاصه تحلیل کوواریانس تأثیر آموزش با چندرسانه‌ای آموزشی

حساب‌آموز در مقایسه با آموزش متداول در پیشرفت تحصیلی ضرب

P	F	MS	Df	SS	منابع متغیر
0/211	1/64	1/69	1	1/69	گروه (متغیر مستقل)
		1/03	27	27/86	خطا (درون گروهی)
			30	1286	مجموع

نتایج آزمون تحلیل کوواریانس پس از تعدیل اثر پیش‌آزمون، نشان می‌دهد که آموزش با چندرسانه‌ای آموزشی حساب‌آموز، در مقایسه با روش متداول در حیطه عملیاتی ضرب دانش‌آموزان دختر ناتوان در یادگیری پایه سوم ابتدایی مؤثر نبوده‌است.
 $(F_{(1, 27)} = 1/64 \text{ و } P > 0/05)$

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف تولید چندرسانه‌ای آموزشی حساب‌آموز و اثربخشی آن در پیشرفت تحصیلی جمع و ضرب دانش‌آموزان دختر با ناتوانی یادگیری ریاضی پایه سوم ابتدایی شهر اراک اجرا گردید. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که استفاده از چندرسانه‌ای آموزشی حساب‌آموز در مقایسه با روش آموزش متداول در پیشرفت تحصیلی جمع ($P < 0/01$) مؤثر بوده است. بین میانگین‌های پس‌آزمون گروه آزمایش و کنترل در پیشرفت تحصیلی ضرب تفاوت وجود داشت؛ اما این تفاوت معنی‌دار نبود. این عدم معنی‌داری ممکن است به دلیل جاگزینی تصادفی دانش‌آموزان در دو گروه و همین‌طور تأثیر دانش قبلی دانش‌آموزان بوده باشد. البته این تفاوت در میانگین‌های پیش‌آزمون هم موجود بود. باید ملاحظه کرد که تفاوت میانگین‌ها در پیش‌آزمون به نفع گروه کنترل بوده است، در حالی که در پس‌آزمون تفاوت میانگین‌ها به نفع گروه آزمایش بوده است. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های سی او و وو (۲۰۱۰)، لیاو (۲۰۰۷)، خان (۲۰۱۰)، سادات‌ابطحی (۲۰۱۲)، آخوندی (۲۰۱۱)، یآوری، یاریاری و رستگارپور (۱۳۸۵) و صفاریان، فلاح و میرحسینی (۱۳۸۹) که در ارتباط با تأثیر چندرسانه‌ای آموزشی در مقایسه با آموزش متداول در دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری بوده است، همسو می‌باشد. اما در تحقیق سی او و بریان^۱ (۲۰۰۹) نتایج نشان داد که آموزش بوسیله کامپیوتر بر روی دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری ریاضی، تأثیر چندانی بر روی آنها ندارد. در این پژوهش و پژوهش‌های مشابه چندرسانه‌ای تولید شده با استفاده از بازی‌های آموزشی، محیطی دلپذیر و فعال را برای دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری فراهم کرده است، تا آنها با علاقه بیشتری به یادگیری درس ریاضی بپردازند.

در آموزش سنتی، معلمان نقش فعالی را در فرایند آموزش دارا می‌باشند و دانش‌آموزان به‌عنوان شنونده و منفعل در کلاس درس حاضر می‌شوند. با توجه به نظریه‌های جدید یادگیری

¹ - Seo & Bryant

مانند سازنده‌گرایی، یادگیرندگان خود به ساختن دانش می‌پردازند. آموزش به شیوه چندرسانه‌ای برخلاف آموزش سنتی، یادگیرنده محور است. در تولید چندرسانه‌ای حساب‌آموز از تصاویر متحرک استفاده شده که باعث افزایش یادگیری در دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری می‌شود؛ حال آنکه در آموزش به شیوه سنتی از کتاب استفاده می‌شود که شامل متون و تصاویر ثابت می‌باشد. در آموزش سنتی معلم انتقال دهنده اطلاعات و دانش‌آموزان ذخیره کننده آن در حافظه هستند و این همان یادگیری طوطی‌وار می‌باشد؛ در صورتی که چندرسانه‌ای‌ها به واسطه فعال نگه داشتن دانش‌آموزان در فرایند یادگیری و ساختن دانش توسط خود فرد و برقراری ارتباط با دانش قبلی، در بوجود آمدن یادگیری معنی‌دار کمک می‌کنند. مطالب معنی‌دار با مطالب یادگرفته شده قبلی ارتباط دارند؛ در حالی که مطالبی که به طور طوطی‌وار یادگرفته شده‌اند، در ذهن بدون ارتباط با یکدیگر انباشته می‌شوند. اگر یادگیرنده بتواند مطالب جدیدی را که می‌آموزد، با مطالب آموخته شده قبلی ربط دهد، یادگیری او به نحو معنی‌دار انجام خواهد گرفت.

دانش آموز، در استفاده از چندرسانه‌ای‌های آموزشی، با قدرت مانورهای متفاوت و زیادی روبرو است که قدرت انتخاب او را بالا می‌برد و همین مسأله سطح یادگیری او را افزایش می‌دهد. چندرسانه‌ای، با فراهم آوردن محیط غنی و سرشار از محرک‌های متنوع و گوناگون و برقراری تعامل با کاربر، می‌تواند به یادگیری مؤثرتر و عمیق‌تر مفاهیم حل مسأله بینجامد (رضوی، ۱۳۸۶). چندرسانه‌ای‌های آموزشی، با توجه به اینکه از ظرفیت‌ها و امکانات خوبی برای آموزش و یادگیری انفرادی برخوردارند، در راستای آموزش دانش‌آموزان ویژه، از نقش و اهمیت بسزایی برخوردارند. امروزه بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در نظام آموزشی باید به صورت یک جریان نظاممند درآید، تا تمامی دانش‌آموزان، اعم از دانش‌آموزان عادی و ویژه، بتوانند در کنار یکدیگر به یادگیری بپردازند (زارعی زوارکی و جعفرخانی، ۱۳۸۸). نکته‌ای که در ساخت چندرسانه‌ای‌ها برای این دانش‌آموزان باید بدان توجه شود، این است که توجه به

ویژگی‌های دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری در آن لحاظ گردد. گاردنر^۱ (۲۰۰۳) درباره استفاده از فناوری کمکی در واحدهای میان رشته‌ای آموزش ویژه بحث می‌کند. او با ارائه مثال‌هایی از ترکیب ابزارهای چندرسانه‌ای و نرم‌افزارهای مربوط به موضوعات درسی و همچنین نمایش چگونگی ترکیب آن‌ها در برنامه درسی و در نهایت اثرات مثبت آن حمایت می‌کند.

این تحقیق نیز مانند تحقیقات دیگر، محدودیت‌هایی دارد. این محدودیت‌ها شامل برگزار شدن آموزش در زمان‌های مختلف به دلیل در دسترس نداشتن رایانه به تعداد کافی و تأثیرگذاری مهارت‌های قبلی دانش‌آموزان، در استفاده از رایانه می‌شد. با توجه به نتایج این پژوهش، پیشنهاد می‌شود که از نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای برای غنی‌تر ساختن محیط یادگیری دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری در کنار آموزش متداول بهره گرفته شود و همچنین پیشنهاد می‌گردد که معلمان تا آنجا که امکان دارد، چندین حس را در فرآیند یادگیری درگیر سازند. چندرسانه‌ای‌ها بواسطه تجارب یادگیری چندحسی که در اختیار دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری قرار می‌دهند، این امکان را فراهم می‌کنند. به سایر پژوهشگران پیشنهاد می‌گردد که در پژوهش‌های آتی، سایر عناصر موجود در آزمون «کی‌مت» مانند مفاهیم اساسی (شمارش، هندسه و اعداد گویا) و کاربردها (اندازه‌گیری، زمان و پول، حل مسئله، تفسیر داده‌ها و تخمین) را در دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری در درس ریاضی و در پایه‌های دیگر مورد بررسی قرار دهند.

منابع

۱. تبریزی، مصطفی. (۱۳۸۹). *درمان اختلالات ریاضی*. تهران: فراروان.
۲. داکرل، جولی و مک‌شین، جان. (۱۳۷۶). *رویکردی شناختی به مشکلات یادگیری کودکان*. ترجمه عبدالجواد احمدی و محمودرضا اسدی. تهران: انتشارات رشد.
۳. رضوی، عباس. (۱۳۸۶). *مباحث نوین در فناوری آموزشی*. اهواز: انتشارات دانشگاه شهید چمران.

¹. Gardner

۴. زارعی زوارکی، اسماعیل و جعفرخانی، فاطمه. (۱۳۸۸). چند رسانه‌ای آموزشی و نقش آن در آموزش ویژه. *تعلیم و تربیت استثنایی*. دوره ی ۱۲، شماره های ۹۹-۹۸، صفحات ۳۰-۲۲.
۵. سوسا، دیوید ای. (۱۳۸۸). *روانشناسی کودکان با نیازهای ویژه*. ترجمه احمد یارمحمدیان و محمدباقر کجیاف. اصفهان: دانشگاه اصفهان.
۶. شهیم، سیما و هارون رشیدی، همایون. (۱۳۸۶). مقایسه عملکرد کودکان دارای اختلالات یادگیری کلامی و غیرکلامی در مقیاس تجدید نظر شده هوشی و کسلر، آزمون دیداری حرکتی بندرگشتالت و مقیاس ریاضیات ایران کی‌مت. *دانش و پژوهش در روانشناسی*. دوره ی ۹، شماره ی ۳۲، صفحات ۹۰-۶۱.
۷. صفاریان، سعید؛ فلاح، وحید و میرحسینی، حمزه. (۱۳۸۹). مقایسه تأثیر آموزش به کمک نرم‌افزارهای آموزشی و روش تدریس سنتی بر یادگیری درس ریاضی. *فناوریاطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*. دوره ی ۱، شماره ی ۲، صفحات ۳۶-۲۱.
۸. کریمی، یوسف. (۱۳۸۹). اختلالات یادگیری: مسائل نظری و عملی به انضمام مطالعات موردی نمونه. تهران: ساولان.
۹. والاس، جرال و مک‌لافین، جیمز. (۱۳۷۶). ناتوانی‌های یادگیری: مفاهیم و ویژگی‌های. ترجمه محمدتقی منشی‌طوسی. مشهد: آستان قدس رضوی.
۱۰. یآوری، ماه‌نیا. یاریاری و فریدون رستگارپور، حسن. (۱۳۸۵). بررسی اثربخشی نرم‌افزار آموزشی «حساب یار» بر یادگیری ریاضیات دانش‌آموزان حساب نارسا. *پژوهش در حیطه کودکان استثنایی*. دوره ی ۶، شماره ی ۳، صفحات ۷۳۴-۷۱۳.
11. Akhondi, A. (2011). The effective multimedia instruction in remedy spelling disability students specific learning in Iran. *Journal of Social and Behavioral Sciences*, 3(15), 1951-1954.
12. Arkün, S., & Akkoyunlu, B. (2008). A study on the development process of a opinions of the multimedia Learning environment. *Interactive Educational multimedia*, 17(1), 1-19.
13. Beech, R., & Awaida, M. (1992). A survey of factors Associated with Student Computer Use in Resource Specialist Programs. *Dissertation Abstracts International*, 52(7-A), 2513.

14. Gardner, J.E., Wissick, C.A., Schwder, W., & canter, L.S. (2003). Enhancing Interdisciplinary Instruction in General and Special Education. Remedial and Science Education, 24(1), 161.
15. Geary, D.C. (2005). Role of cognitive theory in the study of learning disability in mathematics. Journal of learning Disabilities, 38(4).305-307.
16. Hall, E., Hughes, C.A., & Filbert, M. (2000). Computer Assisted Instruction in Reading for Students with Learning Disabilities: A research Synthesis. Education & Training of Children, 23(2), 173-193.
17. Heinich, R., Molenda, M., Russell, D.J., & Smaldino, S.E.(2002). Instructional media and Technologies for Learning. Seven Edition. Upper Saddle River. Merrill Prentice.
18. Kenji, R., & Bethlehem, U. (2002). Task Engagements & Mathematics Performance in Children with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: Effects of supplemental Computer Instruction. School Psychology & Quarterly, 17(3), 242-257.
19. Khan, T.M. (2010) . The effects of multimedia learning on children with different special education needs. Journal of Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2(2), 4341-4345.
20. Lerner, J. (1997). Learning disabilities: Theories, diagnosis and teaching strategies. Seven Edition. Boston. Houghtom Mifflin.
21. Liao, Y.C. (2007). Effects of computer-assisted instruction on students_ achievement in Taiwan: A meta-analysis. Journal of Computers & Education, 48(2), 216 -233.
22. Mabbott, D.J., & Bisanz. J.(2008). Computational Skills, Working Memory, and Conceptual Knowledge in older children with mathematics Learning Disability. Journal of Learning Disability, 41(1), 15-28.
23. Sadat Abtahi, M. (2012). Interactive multimedia learning object (IMLO) for dyslexic children. Journal of Procedia - Social and Behavioral Sciences, 47(1), 1206 - 1210.
24. Seo, Y. Y., & Woo, H. (2010). The identification, implementation, and Evaluation of computer – assisted instruction program in mathematics for students with Learning disability . Journal of Computer& Education, 55(1), 363-377.

25. Seo, Y.J., & Bryant, D.P. (2009). Analysis of Studies of the effect of computer- assisted instruction on the mathematics performance of students with Learning disability. *Journal of Computer& Education*, 53(3), 913-928.
26. Sharma, S. (2013). Qualitative approaches in mathematics education research: challenges and possible solutions. *Journal of Education*, 2(2), 50-57.
27. Thornton, C.A., Langrall, C.W., & Jones, G. A. (1997). Mathematics instruction for Elementary student with learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30(2), 142-150.
28. Wiebe, E. & Annetta, L. (2008). Influences on Visual Attentional Distribution in Multimedia Instruction. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 17(2), 277-259.

