اثربخشی استفاده از رایانه بر یادگیری مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی و دیگر مفاهیم شناختی در کودکان دارای اختلال اوتیسم

سید جعفر احمدی[۱]، مجتبی گشول[۲]، طیبه صفری[۳]، منصوره همتیان[۳]، زهرا خلیلی[۴]

مقاله پژوهشی

چکیده

زمینه و هدف: هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی اثربخشی استفاده از رایانه بر میزان یادگیری مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی و مفاهیم شناختی دیگر در کودکان دارای اختلال اوتیسم بود.

مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون و همراه با گروه شاهد بود. جامعه آماری پژوهش را ۶۰ نفر از کودکان ۶ تا ۱۴ سال دارای اختلال اوتیسم تشکیل دادند که در مرکز اوتیسم اصفهان در حال آموزش بودند. ۱۶ نفر از این افراد به صورت تصادفی ساده انتخاب و بر اساس شدت نشانگان اوتیسم، همتاسازی شدند و پس از آن در دو گروه ۸ نفره قرار گرفتند. شرکت کنندگان گروه آزمایش به مدت ۶ ماه تحت مداخله با استفاده از رایانه و روش تحلیل رفتار کاربردی (Applied behavior analysis یا ABA) قرار گرفتند. گروه شاهد تنها روش ABA را دریافت کردند. از چک‌لیست محقق ساخته برای سنجش یادگیری مفاهیم شناختی و مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی استفاده شد و داده‌ها با استفاده از آزمون کواریانس تجزیه و تحلیل گردید.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که دو گروه آزمایش و شاهد، تفاوت معنی‌داری در پس‌آزمون مفاهیم شناختی (P = ۰/۰۰۹) و مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی (P = ۰/۰۰۱) داشتند.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که استفاده از رایانه، علاوه بر مداخله به روش ABA، بر یادگیری مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی و مفاهیم شناختی در کودکان دارای اختلال اوتیسم مؤثر است.

واژه‌های کلیدی: رایانه، تحلیل رفتار کاربردی، مفاهیم شناختی، مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی، اوتیسم

ارجاع: احمدی سید جعفر، گشول مجتبی، صفری طیبه، همتیان منصوره، خلیلی زهرا. **اثربخشی استفاده از رایانه بر یادگیری مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی و دیگر مفاهیم شناختی در کودکان دارای اختلال اوتیسم.** مجله تحقیقات علوم رفتاری ۱۳۹۵؛ ۱۴ (۱): ۷۷-۷۲.

دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۱۰/۱۵ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۱۲/۱۳

مقدمه

اوتیسم (Autism) نوعی اختلال رشدی عصبی است که با آسیب شدید به تعامل اجتماعی و مهارت‌های ارتباطی و نیز وجود علایق محدود و رفتارهای کلیشه‌ای مشخص می‌شود (۱). شیوع اوتیسم در سراسر دنیا ۱ تا ۲ مورد در هر ۱۰۰۰ مورد است. مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌های آمریکا (Centers for Disease Control and Prevention یا CDC) در سال ۲۰۱۲، شیوع اوتیسم در آمریکا را حدود ۲۰ مورد از هر ۱۰۰۰ کودک گزارش کرده است؛ در حالی که در سال ۲۰۰۸ این رقم ۱۱ مورد در هر ۱۰۰۰ کودک گزارش شده بود (۵-۲). بیشتر پژوهش‌های تجربی به خصوص از دهه ۶۰ بر روی مداخله با استفاده از روش تحلیل رفتار کاربردی (Applied behavior analysis یا ABA) متمرکز شده‌اند (۷، ۶) و طبق نظر برخی از کارشناسان، در حال حاضر کاردرمانی، گفتار درمانی و یا ترکیبی از آن‌ها توانسته است بهبودی بیشتری را در این کودکان به وجود آورد (۹، ۸). در دو دهه گذشته استفاده از تکنولوژی‌های نوین به منظور آموزش و درمان جمعیت‌های مختلف کلینیکی پیشرفت زیادی داشته است. این مدل از ارایه خدمات الکترونیکی به ویژه برای مداخله جهت بهبود نشانگان و علایم اختلالات طیف اوتیسم نیز مورد استفاده قرار گرفته است (۱۱، ۱۰).

برخی پژوهشگران گزارش کرده‌اند که مداخله با استفاده از رایانه به ما اجازه می‌دهد تا با کنترل محیط به صورت استاندارد و قابل پیش‌بینی، مهارت‌های مختلف را به افراد دارای اختلال اوتیسم بیاموزیم تا آن‌ها بتوانند توانایی‌های خود را به سطح بالاتری ارتقا دهند (۱۳، ۱۲). برخی محققان اعتقاد دارند که افراد دارای اختلال اوتیسم از تعامل در موقعیت‌هایی که قابل پیش‌بینی نیستند، احساس ناراحتی می‌کنند. در نتیجه، استفاده از تکنولوژی‌های نوین در مقایسه با تعاملات انسانی، بیشتر قابل پیش‌بینی است و برای آموزش مهارت‌های مختلف به آن‌ها مفیدتر خواهد بود (۱۴). برخی نیز بر این باور هستند که فرایند مداخله تدریجی با استفاده از برنامه‌های رایانه‌ای، می‌تواند موجب علاقه بیشتر به تعامل با محیط بیرونی افراد دارای این اختلال شود (۱۵).

برخی پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که افراد دارای اختلال اوتیسم در

۱- دکتری روان‌شناسی، مرکز آموزش و توان‌بخشی کودکان اوتیسم اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد روان‌شناسی عمومی، گروه روان‌شناسی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تربیت معلم تهران، تهران، ایران

۳- کارشناس ارشد کودکان با نیازهای خاص، مرکز آموزش و توان‌بخشی کودکان اوتیسم اصفهان، اصفهان، ایران

۴- کارشناس ارشد روان‌شناسی بالینی، مرکز آموزش و توان‌بخشی کودکان اوتیسم اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده مسؤول: سید جعفر احمدی

Email: sjahmadi2002@yahoo.com

مقایسه با جمعیت عادی، پردازش بینایی قوی‌تر و علاقه ذاتی بیشتری برای تعامل با رسانه‌های الکترونیکی دارند. بنابراین، مداخله از طریق برنامه‌های رایانه‌ای، موجب برانگیختگی بیشتر این افراد و یادگیری بهتر آن‌ها خواهد شد (۱۶). همچنین، برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که کودکان دارای اختلال یادگیری، برنامه‌های رایانه‌ای را ترجیح می‌دهند؛ چرا که به طور مستقیم با برنامه در ارتباط هستند و چندین انتخاب می‌توانند داشته باشند و از چند رسانه که شامل انیمیشن و ویژگی‌های صوتی و تصویری است، استفاده می‌کنند. پژوهشگران به این نکته اشاره کرده‌اند که چگونه تکنولوژی می‌تواند فرصت مساوی برای کودکان ناتوان به وجود آورد و رشد اجتماعی و شناختی را تشویق کند که منجر به بهبود استقلال و عزت نفس شود (۱۸، ۱۷).

از نظر برخی متخصصان، دیگر مداخلات رایانه‌ای به خصوص برای کودکان مبتلا به طیف اوتیسم به چند دلیل مناسب می‌باشد: اول این که اگرچه دنیا برای افراد اوتیسم غیر قابل پیش‌بینی و گیج کننده است و یا این که اگر با تغییر مواجه شوند، دچار مشکلات زیادی می‌شوند، اما رایانه‌ها از درخواست‌های اجتماعی به دور هستند و واکنش‌های ثابت و قابل پیش‌بینی دارند. دوم این که برنامه‌ها ساده و پاسخ‌ها واضح و مشخص است. سوم این که مواد متناسب با توانایی شناختی دانش‌آموز انتخاب می‌گردد. دلیل چهارم این است که رایانه‌ها می‌توانند تجربیات یادگیری را در گام‌های منطقی کوچک برنامه‌ریزی کنند، پیشرفت‌ها را اندازه گیری نمایند و با دادن پاداش انگیزه را بالا ببرند (۱۹). از نظر Golan و Baron-Cohen، تکنولوژی رایانه‌ای و اینترنت می‌تواند کمکی برای جبران مبادلات کلامی و مشکلات تعاملی و تسهیل ارتباط بین افراد مبتلا به اختلال اوتیسم با دیگران باشد. برنامه‌های درمانی رایانه‌ای جذابیتی برای افزایش توجه و تمرکز دارند (۱۲).

با وجود این که بسیاری از والدین، درمانگران و آموزش دهندگانی که با کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم کار می‌کنند، گزارش کرده‌اند که این کودکان در استفاده صحیح از راهبردهای ریاضی مشکل دارند، اما مشکلات یادگیری ریاضی در این کودکان چندان بررسی نشده است (۲۰). طبق نظر Haas، برخی از این کودکان در حل مسایل مربوط به حساب (جمع، تفریق، ضرب و تقسیم) که به یک یا دو راهبرد نیاز دارد، مشکل چندانی ندارند، اما اگر بخواهند جمع یا تفریق چند عدد را که نیاز به استفاده از بیش از دو راهبرد دارد، انجام دهند، دچار مشکل می‌شوند. برخی از محققان نیز مشکلات این کودکان در شناخت و کاربرد مفاهیم ریاضی را ناشی از نقص در کارکردهای اجرایی می‌دانند (۲۰). Delong نیز معتقد است که ضعف این کودکان در حل مسایل مربوط به ریاضی، ناشی از حافظه ویژه آن‌ها می‌باشد که نیازمند رمزگذاری عینی و تکرار زیاد است (۲۱).

یافته‌های تحقیق Chiang و Lin گزارش کرد که اغلب افراد دارای اختلال آسپرگر و اوتیسم، توانایی متوسطی برای فهم و حل مسایل ریاضی دارند، اگرچه بعضی از آن‌ها ممکن است استعداد خاصی نیز در ریاضی داشته باشند (۲۲). نتایج مطالعه Qin و همکاران نشان داد که مداخله زودهنگام با هدف آموزش مفاهیم ریاضی اهمیت زیادی دارد؛ چرا که افراد دارای اختلال اوتیسم قبل از نوجوانی مفاهیم و مسایل ریاضی را بهتر یاد می‌گیرند (۲۳). همچنین، پژوهش‌هایی که با استفاده از عکسبرداری رزونانس مغناطیسی کارکردی انجام شده، نشان داده است که افراد دارای اختلالات طیف اوتیسم، هنگام مواجهه با مسایل ریاضی در انتقال اطلاعات از لوب پیش‌پیشانی به لوب آهیانه‌ای دچار تأخیر زیادی هستند. نقص در شروع یک فعالیت ذهنی بعد از فعالیت ذهنی قبلی، یکی دیگر از مشکلاتی است که موجب ایجاد اختلال در فرایند یادگیری ریاضی در کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم می‌شود (۲۴).

Clements با بررسی چندین مطالعه تجربی در زمینه آموزش ریاضی با استفاده از برنامه‌های رایانه‌ای به کودکان عادی که شامل کودکان پیش‌دبستانی تا کلاس سوم ابتدایی بود، گزارش کرد که استفاده از تکنولوژی و به ویژه برنامه‌های رایانه‌ای می‌تواند موجب یادگیری بهتر درس ریاضی گردد تا حدی که پیشرفت این کودکان می‌تواند موجب شگفتی معلمان شود (۲۵). پژوهش دیگری که توسط نوروزی و همکاران با هدف بررسی تأثیر دو نوع روش تدریس سنتی و چندرسانه‌ای بر میزان یادگیری و یادآوری اشکال هندسی (لوزی و ذوزنقه) بر روی دانش‌آموزان سال پنجم ابتدایی دارای اختلال اوتیسم صورت پذیرفت، نشان داد که پس از ۷ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای آموزش به روش سنتی (برای گروه شاهد) و آموزش چند رسانه‌ای (برای گروه آزمایش)، تفاوت معنی‌داری در شناخت و یادداری این اشکال هندسی بین دو گروه مشاهده شد؛ بدین صورت که دانش‌آموزان گروه آزمایش که از نرم‌افزار چند رسانه‌ای استفاده کرده بودند، یادگیری بهتری از این اشکال هندسی داشتند (۲۶).

با وجود این که پژوهش‌های مختلفی اثربخشی کاربرد رایانه در زمینه آموزش مهارت‌های مختلف به کودکان دارای اختلالات طیف اوتیسم را بررسی کرده‌اند، اما مطالعه‌ای در داخل و خارج کشور که آموزش رایانه‌ای مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی و مفاهیم شناختی را به کودکان دارای این اختلال بررسی کرده باشد، یافت نشد.

فرض بر این است که استفاده از برنامه‌های رایانه‌ای می‌تواند بر یادگیری بهتر مفاهیم شناختی و مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی در این کودکان مؤثر باشد. بنابراین، مطالعه حاضر با هدف تعیین اثربخشی کاربرد رایانه در میزان یادگیری مفاهیم شناختی و مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی در کودکان دارای اختلال اوتیسم انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

جامعه آماری پژوهش شامل ۶۰ نفر از کودکان و نوجوانان مبتلا به اختلال اوتیسم بود که در مرکز آموزش و توان‌بخشی اوتیسم اصفهان آموزش می‌دیدند. نمونه‌ها تحت آموزش و مداخله درمانی به روش ABA قرار داشتند. از بین این افراد، ۱۶ نفر (۱۴-۶ سال) به صورت تصادفی ساده انتخاب و به دو گروه ۸ نفره تقسیم شدند. در گروه آزمایش ۷ پسر و ۱ دختر در طیف سنی ۱۴-۶ سال قرار گرفتند. بر اساس نمرات آزمون GARS (Gilliam Autism Rating Scale)، ۱ نفر از گروه آزمایش دارای اوتیسم خفیف، دو نفر دارای اوتیسم متوسط و ۴ نفر دارای اوتیسم شدید بودند. در گروه شاهد نیز ۷ پسر و ۱ دختر با گستره سنی ۱۳-۷ سال قرار گرفتند که ۲ نفر از آنان اوتیسم خفیف، ۲ نفر اوتیسم متوسط و ۴ نفر اوتیسم شدید داشتند.

ابزارهای مورد نیاز برای انجام پژوهش حاضر شامل موارد آزمون‌ها و مقیاس‌هایی بود که در ادامه به تفصیل بیان شده است.

آزمون تشخیصی اوتیسم (GARS): به منظور تعیین شدت ناتوانی با توجه به علایم اوتیسم، قبل از آغاز پژوهش از دومین ویرایش مقیاس اندازه‌گیری اوتیسم (GARS-2) که ابزار استانداردی مبتنی بر علایم و نشانه‌های اوتیسم در چهارمین ویرایش راهنمای تشخیصی آماری اختلالات روانی (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-4th Edition یا DSM-IV) است و در سال ۲۰۰۳ بر روی گروه نمونه ۱۱۰۷ نفره

www.mui.ac.ir

از ۴۸ ایالت آمریکا استاندارد شده بود، استفاده گردید. این مقیاس دارای ۳ زیرمقیاس می‌باشد که مهارت‌های ارتباطی، تعاملات اجتماعی و حرکات کلیشه‌ای را ارزیابی می‌کند. هر زیرمقیاس ۱۴ گویه دارد که توسط کارشناسان، والدین و یا مربیان این کودکان از ۰ تا ۳ نمره‌گذاری می‌شود و با تبدیل نمرات خام به نمرات استاندارد، سطح اوتیستیک بودن افراد مشخص می‌گردد. این ابزار توسط کارشناسان مرکز اوتیسم اصفهان هنجاریابی شده است. روایی محتوا و روایی ملاک این ابزار در سطح خوب ارزیابی گردید. پایایی این ابزار نیز با استفاده از ضریب Cronbach's alpha مورد تأیید قرار گرفت. ضریب Cronbach's alpha برای زیرمقیاس‌های ارتباط، مهارت‌های اجتماعی و رفتارهای کلیشه‌ای به ترتیب برابر با ۰/۹۲، ۰/۷۳ و ۰/۷۴ به دست آمد. ضمن این که ضریب Cronbach's alpha کل آزمون، ۰/۸۹ گزارش گردید (۲۷).

مقیاس مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی: این مقیاس توسط محققان تهیه و تنظیم و روایی صوری آن نیز توسط متخصصان تأیید گردید. این مقیاس در ۱۷ گویه شامل «بالا- پایین، کوچک- بزرگ، زیر- رو، کثیف- تمیز، پشت- جلو و کنار، اول- آخر؛ چپ- راست، بلند- کوتاه، باز- بسته، داخل- خارج، کمتر- بیشتر، پر- خالی، دور- نزدیک، بعد- قبل، چاق- لاغر و وسط» برای کودکان دارای اختلال اوتیسم تهیه شد. به هر یک از آیتم‌ها نمرات ۱ تا ۱۰ تعلق گرفت. با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ (version 19, SPSS Inc., Chicago, IL)، ضریب Cronbach's alpha، ۰/۹۵ به دست آمد. این میزان ضریب پایایی نشانگر مناسب بودن این مقیاس برای مقاصد بالینی و پژوهشی است.

مقیاس مفاهیم شناختی: این مقیاس نیز توسط محققان تهیه و تنظیم گردیده است. روایی صوری آن نیز توسط متخصصان مورد تأیید قرار گرفت. این مقیاس در ۱۰ آیتم شامل «شناخت میوه، شناخت اشیا، شناخت حیوان، شناخت صدای حیوان، شناخت غذای حیوان، شناخت حرکت حیوان، شناخت حیوان اهلی و وحشی، شناخت مشاغل، شناخت رنگ و شناخت اعضای بدن برای کودکان اوتیستیک» تهیه شد. به هر یک از آیتم‌ها نمرات ۱ تا ۱۰ تعلق می‌گرفت. با استفاده از نرم‌افزار SPSS، پایایی این مقیاس در یک مطالعه مقدماتی بر اساس ضریب Cronbach's alpha، ۰/۸۳ محاسبه گردید. این میزان ضریب پایایی نشانگر مناسب بودن این مقیاس برای مقاصد بالینی و پژوهشی است.

در تهیه و ساخت دو مقیاس مذکور از نظر متخصصان و کارشناسان آموزشی مرکز اوتیسم اصفهان و اطلاعات موجود در کتاب‌های تعلیم و تربیت کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم استفاده شد.

برای هر کدام از مفاهیم دو مقیاس (مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی و مفاهیم شناختی)، ۱۰ برنامه شامل تصویر، انیمیشن و فیلم، همراه با رنگ‌ها وصداهای جذاب که شامل مفهوم مورد نظر بود، به کودک ارایه گردید. اگر کودک از این ۱۰ برنامه فقط به یک برنامه پاسخ صحیح می‌داد: نمره ۱، پاسخ صحیح به دو برنامه: نمره ۲، پاسخ صحیح به سه برنامه: نمره ۳، پاسخ صحیح به چهار برنامه: نمره ۴، پاسخ صحیح به پنج برنامه: نمره ۵، پاسخ صحیح به شش برنامه: نمره ۶، پاسخ صحیح به هفت برنامه: نمره ۷، پاسخ صحیح به هشت برنامه: نمره ۸، پاسخ صحیح به نه برنامه: نمره ۹ و اگر به ۱۰ برنامه پاسخ صحیح می‌داد، نمره ۱۰ تعلق می‌گرفت. وقتی کودک به ۱۰ برنامه ارایه شده پاسخ صحیح می‌داد، بدین معنی بود که آیتم مورد نظر را به طور کامل یاد گرفته است و آیتم بعدی آموزش داده می‌شد.

این طرح از جمله طرح‌های کارآزمایی بالینی با گروه شاهد بود. از بین کودکانی که تشخیص اوتیسم دریافت کرده بودند و به منظور مداخله ABA در مرکز اوتیسم اصفهان تحت آموزش قرار داشتند، دو گروه ۸ نفره به صورت تصادفی ساده انتخاب شدند. شرکت کنندگان بر اساس شدت اوتیسم بودن آن‌ها که با استفاده از آزمون GARS مشخص شد، همتاسازی شدند و به طور تصادفی در دو گروه قرار گرفتند. یکی از گروه‌ها به صورت تصادفی به عنوان گروه آزمایش انتخاب شد. جامعه مورد نظر از دو جهت همگن شدند. اول این که تحت مداخله ABA در مرکز اوتیسم اصفهان بودند و دوم این که حداقل آشنایی با رایانه و توانایی حرکت موس را داشتند.

قبل از شروع مداخله، در یک جلسه ۳۰ دقیقه‌ای روش کلیک کردن به بچه‌ها آموزش داده شد. سپس پیش‌آزمون اجرا گردید. هر دو گروه روش مداخله ABA را به صورت فردی و توسط یک مربی آموزش دیده، حدود ۳۰ ساعت در هفته، دریافت کردند. شرکت کنندگان در گروه آزمایش علاوه بر ABA، روزانه ۳۰ دقیقه با استفاده از رایانه آموزش دیدند. مفاهیمی که قرار بود آموزش داده شود، در غالب تصویر، انیمیشن و فیلم، همراه با رنگ‌ها و صداهای جذاب بر روی صفحه رایانه نمایش داده شد. کودکان باید به دستور مربی، بر روی آیتمی که از آن‌ها درخواست شده بود، کلیک می‌کردند (به طور مثال شکل بالا، شکل وسط، حیوان اهلی، رنگ قرمز). اگر پاسخ درست بود، بلافاصله به وسیله صدای دست زدن، گفتن آفرین و پخش تصویرهای زیبا تشویق می‌شدند و تصویر بعدی بر روی صفحه ظاهر می‌شد. اگر پاسخ اشتباه بود، کودکان هیچ تشویقی دریافت نمی‌کردند و پیامی مبنی بر «اشتباه است، دوباره سعی کن» را می‌شنیدند. پس از ۶ ماه استفاده از رایانه و ABA، تست مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی و مفاهیم شناختی به عنوان پس‌آزمون اجرا گردید.

با توجه به این که مطالعه حاضر از نوع مطالعات کارآزمایی بالینی به همراه گروه شاهد بود، علاوه بر استفاده از آماره‌های توصیفی، از آزمون تحلیل کواریانس در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ (version 19, SPSS Inc., Chicago, IL) برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها

میانگین سنی گروه آزمایش و شاهد به ترتیب ۳/۷۷ ± ۱۰/۶۲ و ۲/۰۷ ± ۱۰/۵۰ سال بود. میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون مفاهیم شناختی و مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی در دو گروه مورد مطالعه در جدول ۱ ارایه شده است.

جدول ۱. میانگین نمرات دو گروه آزمایش و شاهد در پیش‌آزمون و پس‌آزمون مفاهیم شناختی و مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی

گروه	پیش‌آزمون مفاهیم شناختی	پس‌آزمون مفاهیم شناختی	پیش‌آزمون مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی	پس‌آزمون مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی
	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار
آزمایش	۵۰/۶۳ ± ۶/۶۳	۷۹/۰۰ ± ۱۴/۴۴	۷۲/۲۵ ± ۱۰/۵۹	۱۳۳/۰۰ ± ۱۸/۲۰
شاهد	۴۹/۸۸ ± ۱۵/۶۴	۶۵/۰۰ ± ۱۵/۲۶	۷۸/۳۸ ± ۲۵/۴۲	۱۰۴/۵۰ ± ۳۱/۴۸

جدول ۲. نتایج تحلیل نمرات دو گروه آزمایش و شاهد در مفاهیم شناختی و مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی

متغیرها	منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	F	P	مجذور اتا	توان آماری
مفاهیم شناختی	پیش‌آزمون	۱	۲۱۲۰/۴۵	۲۸/۴۳	۰/۰۰۱	۰/۶۹	۰/۹۷۹
	عضویت گروهی	۱	۶۹۹/۵۳	۹/۳۸	۰/۰۰۹	۰/۴۲	۰/۵۳۹
مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی	پیش‌آزمون	۱	۶۸۳۸/۵۰	۳۶/۷۴	۰/۰۰۱	۰/۷۴	۰/۹۹۶
	عضویت گروهی	۱	۴۸۸۹/۳۰	۲۶/۲۷	۰/۰۰۱	۰/۶۷	۰/۹۶۹

نتایج تحلیل کواریانس گروه‌های آزمایش و شاهد در متغیر مفاهیم شناختی و مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی بعد از کنترل متغیر مداخله‌گر پیش‌آزمون، در مرحله پس‌آزمون در جدول ۲ آمده است. بر اساس نتایج جدول ۲، تفاوت بین دو گروه آزمایش و شاهد در مرحله پس‌آزمون در متغیر مفاهیم شناختی و یادگیری مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی معنی‌دار بود (P = ۰/۰۰۱).

همان‌گونه که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، میزان تأثیر (مجذور اتا) آموزش با استفاده از رایانه بر یادگیری مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی در مرحله پس‌آزمون ۶۷ درصد و میزان این اثر برای مفاهیم شناختی ۴۲ درصد به دست آمد؛ بدین معنی که به ترتیب ۶۷ و ۴۲ درصد از تفاوت‌های دو گروه آزمایش و شاهد توسط عضویت گروهی تعیین شد که ناشی از اثر متغیر مستقل می‌باشد. همچنین، توان آماری برای مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی، ۰/۹۶۹ و توان آماری برای مفاهیم شناختی، ۰/۵۳۹ محاسبه گردید و نشانگر آن است که خطای نوع دوم ۴۶ درصد بود.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به مشکلات متعددی که کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم برای یادگیری درس ریاضی دارند (۲۲، ۲۱) و با در نظر گرفتن این نکته که یادگیری مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی و مفاهیم شناختی، پایه‌ای برای یادگیری ریاضی به شمار می‌رود، با این وجود هیچ پژوهشی در داخل و خارج از کشور جهت بررسی مشکلات مورد نظر یافت نشد. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر استفاده از رایانه بر میزان یادگیری مفاهیم شناختی و مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی در کودکان دارای اختلال اوتیسم انجام گرفت. یافته‌های پژوهش نشان داد که استفاده از رایانه به طور معنی‌داری موجب افزایش درک مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی و مفاهیم شناختی در شرکت کنندگان گروه آزمایش می‌شود. این سطح معنی‌داری برای مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی بیشتر از مفاهیم شناختی بود. نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر در راستای یافته‌های Clements (۲۵)، نوروزی و همکاران (۲۶) می‌باشد. هرچند این پژوهش از نظر نوع ابزار، انتخاب و انتساب تصادفی شرکت کنندگان، تعداد نمونه و متغیرهای مورد بررسی، با تحقیقات گذشته متفاوت بود. به طور مثال، در پژوهش نوروزی و همکاران تنها یادگیری اشکال هندسی مورد بررسی قرار گرفته بود (۲۶)، اما در این پژوهش آموزش رایانه‌ای مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی و مفاهیم شناختی بررسی گردید.

پژوهش‌هایی که مشکلات یادگیری ریاضی در کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم را بررسی کرده‌اند، در تبیین یافته‌های پژوهش خود دلایل متفاوتی را بیان نمودند. برخی از این پژوهشگران نقص در کارکردهای اجرایی و تأخیر در انتقال اطلاعات از لوب پیشانی به لوب آهیانه‌ای را دلیل این مشکلات می‌دانند؛ چرا که کودکان دارای اختلال اوتیسم، هنگامی که لازم باشد فعالیتی را پس از فعالیت دیگری شروع کنند، دچار مشکلات زیادی می‌شوند (۲۴)، برخی دیگر ضعف در حافظه انتزاعی و نیاز به عینی‌سازی مطالب و تکرار آن‌ها را مطرح کرده‌اند (۲۵).

نتایج مطالعه Golan و Baron-Cohen گزارش کرد که یادگیری با استفاده از رایانه، چند حس شرکت کنندگان را درگیر می‌کند و یک محیط ایمن، ساختار یافته، منسجم و دور از جهان واقعی را برای این کودکان به وجود می‌آورد و موجب می‌شود این کودکان یادگیری بهتری داشته باشند. ضمن این که استفاده از رایانه به کاربران اجازه می‌دهد تا با تکرار مواد به شکل‌های مختلف، یادگیری خود را تعمیم دهند. همچنین، به نظر می‌رسد مداخله با استفاده از رایانه موجب کنترل محیط به صورت استاندارد و قابل پیش‌بینی می‌شود و از این طریق امکان یادگیری بهتر را فراهم می‌آورد (۱۲). به نظر Charlop-Christy و همکاران، تعامل با رایانه در مقایسه با تعاملات انسانی از پیچیدگی کمتری برخوردار است و می‌تواند برای آموزش به افراد مبتلا به اختلال اوتیسم مفیدتر باشد (۱۳). Shane و Albert به این نتیجه رسیدند که استفاده از رایانه موجب برانگیختگی بیشتر کودکان دارای اختلال اوتیسم و توجه بیشتر آن‌ها می‌شود (۱۵). Williams و همکاران در نتایج مطالعه خود نشان دادند که استفاده از رایانه برای آموزش به کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم، موجب علاقه بیشتر به تعامل با محیط بیرونی در این افراد (۱۴) و همچنین، افزایش یادگیری این کودکان می‌شود.

در پژوهش حاضر نیز گروه آزمایش در انجام تمرین و شرکت در این برنامه علاقمندی خاصی از خود نشان دادند. به نظر می‌رسد که آنان از تکرار برنامه‌های رایانه‌ای احساس رضایت بیشتر و در نتیجه، نقش فعال‌تری در این برنامه داشتند. از طرف دیگر، برنامه‌های رایانه‌ای متناسب با سطح شناختی این کودکان طراحی شده بود و عکس‌ها و محرک‌ها نزدیک به دنیای بیرونی بود. این امر موجب تعمیم‌دهی بیشتر به دنیای بیرون خواهد شد. به نظر می‌رسد که این عوامل موجب افزایش میزان یادگیری مفاهیم شناختی و مفاهیم پیش‌نیاز ریاضی شده است. این نتایج با یافته‌های تحقیقات Panyan (۱۸) مطابقت داشت.

استفاده از برنامه‌های رایانه‌ای به منظور آموزش به این گروه از کودکان در کنار آموزش فرد به فرد، می‌تواند گام مثبتی در جهت آموزش بهتر این کودکان باشد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود مراکزی که به کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم خدمات ارایه می‌دهند، قسمتی از زمان آموزش خود را به آموزش با استفاده از برنامه‌های رایانه‌ای اختصاص دهند؛ چرا که این برنامه‌ها می‌تواند موجب آموزش بهتر این کودکان شود. البته نکته‌ای که به نظر می‌رسد باید مورد توجه قرار گیرد، تفاوت‌های شرکت کنندگان می‌باشد؛ چرا که ممکن است برخی از افراد دارای اختلالات طیف اوتیسم علاقه‌ای برای تعامل با رایانه نداشته باشند و در این زمینه همکاری نکنند و حتی از خود پرخاشگری نشان دهند.

محدودیت‌ها

در مطالعه حاضر به علت رفتن برخی از شرکت کنندگان به مرکز اوتیسم بالای ۱۴ سال اصفهان، امکان پیگیری آنان وجود نداشت. از دیگر محدودیت‌ها می‌توان به سن اشاره کرد. برنامه‌های رایانه‌ای استفاده شده در تحقیق حاضر متناسب با سن بالای ۶ سال طراحی گردید. بنابراین، باید در تعمیم نتایج به

کودکان زیر ۶ سال احتیاط کرد. همچنین، تحقیق حاضر بر روی نمونه محدودی از کودکان دارای اختلال اوتیسم انجام شد.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های انجام شده در آینده، مرحله پیگیری را انجام دهند. همچنین، پژوهش‌های آتی در صورت امکان بر روی نمونه‌های بزرگ‌تر نیز صورت گیرد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مربیان مرکز اوتیسم اصفهان که ما را در انجام این پژوهش یاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. همچنین، از شرکت کنندگان پژوهش که سختگیری‌های مجریان را تاب آوردند و در دنیای ذهنی خاص خود با محققان همکاری کردند، سپاسگزاری می‌گردد.

References

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, fourth edition: DSM-IV-TR®. Washington, D.C: American Psychiatric Association; 2012.
2. Rutter M. Incidence of autism spectrum disorders: changes over time and their meaning. Acta Paediatr 2005; 94(1): 2-15.
3. Baio J. Prevention morbidity and mortality weekly report prevalence of autism spectrum disorders-autism and developmental disabilities monitoring network, 14 sites, United States, 2008. Morbidity and Mortality Weekly Repor 2012; 61(3): 1-19.
4. Blumberg SJ, Bramlett MD, Kogan MD, Schieve LA, Jones JR, Lu MC. Changes in prevalence of parent-reported autism spectrum disorder in school-aged U.S. children: 2007 to 2011-2012. Natl Health Stat Report 2013; (65): 1-11, 1.
5. Green VA, Pituch KA, Itchon J, Choi A, O'Reilly M, Sigafoos J. Internet survey of treatments used by parents of children with autism. Res Dev Disabil 2006; 27(1): 70-84.
6. Matson JL, Smith KRM. Current status of intensive behavioral interventions for young children with autism and PDD-NOS. Research in Autism Spectrum Disorders 2008; 2(1): 60-74.
7. Corsello CM. Early intervention in autism. Infants & Young Children 2005; 18(2): 74-85.
8. Foxx RM. Applied behavior analysis treatment of autism: the state of the art. Child Adolesc Psychiatr Clin N Am 2008; 17(4): 821-34, ix.
9. Schechtman MA. Scientifically unsupported therapies in the treatment of young children with autism spectrum disorders. Pediatr Ann 2007; 36(8): 497-8, 504-5.
10. Bellini S, Akullian J. A meta-analysis of video modeling and video self-modeling interventions for children and adolescents with autism spectrum disorders. Exceptional Children 2007; 73(3): 264-87.
11. Wainer AL, Ingersoll BR. The use of innovative computer technology for teaching social communication to individuals with autism spectrum disorders. Research in Autism Spectrum Disorders 2011; 5(1): 96-107.
12. Golan O, Baron-Cohen S. Systemizing empathy: teaching adults with Asperger syndrome or high-functioning autism to recognize complex emotions using interactive multimedia. Dev Psychopathol 2006; 18(2): 591-617.
13. Charlop-Christy MH, Le L, Freeman KA. A comparison of video modeling with in vivo modeling for teaching children with autism. J Autism Dev Disord 2000; 30(6): 537-52.
14. Williams C, Wright B, Callaghan G, Coughlan B. Do children with autism learn to read more readily by computer assisted instruction or traditional book methods? A pilot study. Autism 2002; 6(1): 71-91.
15. Shane HC, Albert PD. Electronic screen media for persons with autism spectrum disorders: results of a survey. J Autism Dev Disord 2008; 38(8): 1499-508.
16. Hutinger P. Computer applications in programs for young children with disabilities: recurring themes. Focus on Autism and Other Developmental Disabilities 1996; 11(2): 105-14.
17. Lahm E. Software that engages young children with disabilities: a study of design features. Focus on Autism and Other Developmental Disabilities 1996; 11(2): 115-24.
18. Panyan MV. Computer technology for autistic students. J Autism Dev Disord 1984; 14(4): 375-82.
19. Schoenfeld AH. Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In: Grouws DA, Editor. Handbook of research on mathematics teaching and learning. New York, NY: Macmillan; 1992. p. 334-70.
20. Haas S. Autism Treatment survey: services received by children with autism spectrum disorders in public school classrooms. Journal of Autism and Developmental Disorders 2008; 38(5): 961-71 .
21. DeLong GR. Autism: new data suggest a new hypothesis. Neurology 1999; 52(5): 911-6.
22. Chiang HM, Lin YH. Mathematical ability of students with Asperger syndrome and high-functioning autism: a review of literature. Autism 2007; 11(6): 547-56.
23. Qin Y, Carter CS, Silk EM, Stenger VA, Fissell K, Goode A, et al. The change of the brain activation patterns as children learn algebra equation solving. Proc Natl Acad Sci USA 2004; 101(15): 5686-91.
24. Caron MJ, Mottron L, Rainville C, Chouinard S. Do high functioning persons with autism present superior spatial abilities? Neuropsychologia 2004; 42(4): 467-81.
25. Clements DH. Computers in early childhood mathematics. Contemporary Issues in Early Childhood 2002; 3(2): 160-81.
26. Noroozi D, Ahmadzadeh Biani A, Aghabarati N. Efficacy of multimedia teaching on learning and retention of arithmetic in autistic students. Quarterly Psychology of Exceptional Individuals 2011; 1(4): 23-52. [In Persian].
27. Ahmadi SJ, Safari T, Hemmatian M, Khalili Z. The psychometric properties of Gilliam Autism Rating Scale (GARS). Research in Cognitive and Behavioral Sciences 2011; 1(1): 87-104. [In Persian].

Effectiveness of the Use of Computers on Learning Prerequisite Mathematical and Cognitive Concepts in Children with Autism

Syyed Jafar Ahmadi[1], Mojtaba Gashool[2], Tayyebeh Safari[3], Mansoureh Hemmatian[3], Zahra Khalili[4]

Original Article

Abstract

Aim and Background: The aim of this study was to investigate the effectiveness of the use of computers on learning prerequisite mathematical concepts and other cognitive concepts among children with autism.

Methods and Materials: This was a quasi-experiment study with pretest and posttest and control group. The study population included 60 children with autism who were 6 to 14 years of age, and recieving training in the Isfahan Autism Center, Iran. From among them, 16 children were randomly selected and were matched based on the severity of their autistic symptoms. The subjects were randomly assigned to two control and experimental groups (n = 8). The participants in the experimental group received 6 months of intervention with the use of computers and applied behavior analysis (ABA) method. The control group only underwent the ABA. Subjects were evaluated in terms of comprehension of prerequisite mathematical and cognitive concepts using the researcher-made checklist. Data were analyzed using ANCOVA.

Findings: A significant difference was observed between the two groups in terms of cognitive and prerequisite mathematical concepts (P = 0.009 and P = 0.001, respectively) in the posttest.

Conclusions: It seems that the use of computers in combination with ABA method is effective in prerequisite mathematical and cognitive concepts learning among children with autism.

Keywords: Computer, Applied behavioral analysis (ABA), Cognitive concepts, Prerequisite mathematical concepts, Autism

Citation: Ahmadi SJ, Gashool M, Safari T, Hemmatian M, Khalili Z. **Effectiveness of the Use of Computers on Learning Prerequisite Mathematical and Cognitive Concepts in Children with Autism.** J Res Behav Sci 2016; 14(1): 72-7.

Received: 05.01.2016 Accepted: 03.03.2016

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1- PhD of Psychology, Center for Training and Rehabilitation of Autistic Children, Isfahan, Iran
2- MSc Student, Department of Psychology, Tarbiat Moallem University, Tehran, Iran
3- MSc of Psychology Exceptional, Center for Training and Rehabilitation of Autistic Children, Isfahan, Iran
4- MSc of Clinical Psychology, Center for Training and Rehabilitation of Autistic Children, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Syyed Jafar Ahmadi, Email: sjahmadi2002@yahoo.com