

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - تابستان ۱۴۰۰
دوره ۱۳، شماره ۲، ص: ۱۸۴ - ۱۶۳
تاریخ دریافت: ۹۹ / ۰۲ / ۰۸
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰ / ۰۴ / ۳۱

اثر بازی‌های حرکتی در برابر بازی‌های رایانه‌ای بر کارکردهای اجرایی، عملکرد تحصیلی و تبحر حرکتی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی

فاطمه برادران*^۱ - شیدا صفوی همای^۲ - سالار فرامرزی^۳

۱. کارشناس ارشد رفتار حرکتی دانشکده علوم ورزشی دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران ۲. استادیار گروه رفتار حرکتی دانشکده علوم ورزشی دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران ۳. دانشیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

چکیده

اختلال یادگیری ریاضی از اختلالات شایع یادگیری در مدارس به‌شمار می‌رود که در آن کودکان با وجود داشتن هوش طبیعی، توانایی یادگیری و درک مهارت‌های ریاضی را ندارند. این امر ممکن است به دلیل اختلال در تمرکز، مشکلات حافظه یا هماهنگ نبودن کامل حرکات بدن به وجود آید. در این تحقیق اثر بازی‌های رایانه‌ای و حرکتی به صورت مقایسه‌ای بر کارکردهای اجرایی، عملکرد تحصیلی و تبحر حرکتی دانش‌آموزان بررسی شد. به این منظور ۲۰ دانش‌آموز دختر با اختلال یادگیری ریاضی با دامنه سنی ۸ تا ۹ سال جهت همگن بودن دو گروه براساس نمره ریاضی کمی مت به دو گروه متوازن تقسیم شدند ($10 = n$). آزمودنی‌های گروه ۱ به مدت ۸ هفته ۳ جلسه‌ای به مدت ۴۵ دقیقه به بازی‌های حرکتی و آزمودنی‌های گروه ۲ در همین بازه زمانی به انجام بازی‌های رایانه‌ای پرداختند. آزمون‌های ریاضی کمی مت (برای تشخیص و ارزیابی عملکرد تحصیلی)، برونینکز اوزرتسکی، استروپ و آزمون N-back در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون گرفته شد. نتایج نشان داد بازی‌های رایانه‌ای در مقایسه با بازی‌های حرکتی بر کارکردهای اجرایی و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی تأثیر بیشتری داشته و در مقابل بازی‌های حرکتی بر تبحر حرکتی این دانش‌آموزان مؤثرتر بوده است.

واژه‌های کلیدی

اختلال یادگیری ریاضی، بازی حرکتی، بازی رایانه‌ای، تبحر حرکتی، عملکرد تحصیلی، کارکردهای اجرایی.

Email: Fatemeh.baradaran74@gmail.com

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۹۰۳۴۳۵۴۹۸

1. Mathematical learning disorder

مقدمه

اختلالات یادگیری خاص به عنوان مشکلات جدی در چیرگی بر برخی از جنبه‌های یادگیری و ناتوانی در یک یا چند زمینه درسی تعریف می‌شود که ناشی از تلاش کم یا توانایی ذهنی پایین دانش‌آموزان است. کودکان دارای اختلال یادگیری خاص توانایی آنچه را که دیگران با همان ضریب هوشی به انجام می‌رسانند، ندارند و در یک یا چند زمینه یادگیری از جمله خواندن، نوشتن، هجی کردن و حساب مشکل دارند (۱). حدود ۴۰ درصد کودکان مراجعه‌کننده به مدارس استثنایی متعلق به این گروه کودکان با اختلال‌های یادگیری خاص هستند (۲). در حقیقت نکته حائز اهمیت در این خصوص این است که این دانش‌آموزان هوش طبیعی دارند، با این حال در شرایط یکسان آموزشی نسبت به دانش‌آموزان عادی عملکرد ضعیف‌تری از خود نشان می‌دهند و با وجود قرارگیری در محیط آموزشی مناسب و نداشتن مشکلات اجتماعی، روانی و اقتصادی، قادر به یادگیری در مهارت‌های خاص مانند خواندن، نوشتن و محاسبات نیستند (۳). دلایل متعددی برای بروز اختلال یادگیری ریاضی عنوان شده است که از این میان می‌توان به اختلال در عوامل محیطی، ژنتیکی، وراثت، تراژون‌ها و نقص در سیستم عصبی مرکزی اشاره کرد (۴). برخی محققان سطح پایین عملکردی هوش کلامی، اختلال در تشخیص و درک شنوایی، اختلال در تشخیص و درک بینایی، اختلال در ادراک حرکتی، اختلال در ادراک فضایی، ضعف حافظه بینایی و شنوایی، نداشتن آمادگی ذهنی، نواقص و آسیب‌های عصب‌شناختی، نظام آموزشی نامناسب، عدم علاقه و انگیزه و شرایط اقتصادی پایین با کلاس‌های شلوغ را در شکل‌گیری و بروز اختلال یادگیری ریاضی در نظر می‌گیرند (۴).

اشکال در یادگیری و یادآوری مفاهیم ریاضی، دشواری در انجام محاسبات، استفاده از راهبردهای نامناسب در حل مسئله، ناتوانی در درک روابط بین اعداد، نارسایی‌های پردازش بینایی-فضایی و نقص در کارکردهای اجرایی را می‌توان اصلی‌ترین ویژگی‌های اختلال یادگیری ریاضی عنوان کرد. از سوی دیگر، تحقیقات نشان داده است که این دانش‌آموزان در تبحر حرکتی و مهارت‌های حرکتی پایه از جمله مهارت‌های حرکتی ظریف، مهارت‌های حرکتی درشت، تعادل، هماهنگی دوطرفه، کنترل چشمی و خام حرکتی با مشکل مواجه‌اند (۵). بر پایه این یافته‌ها محققان بر این عقیده‌اند که دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص در ریاضی علاوه بر مشکلات تحصیلی در کارکردهای اجرایی و تبحر حرکتی نیز عملکرد ضعیف‌تری نسبت به همسالان خود نشان می‌دهند (۶). با رشد کودک و افزایش توانایی‌ها و مهارت‌های

1. Specific learning disorder

حرکتی او، عوامل زیادی همچون شناخت، رشد بدنی، حالت آمادگی جسمانی، تنوع سطوح مهارت، انگیزه و هدف ممکن است موجب تسهیل یا بازدارندگی در امر یادگیری شود (۷). نقش اساسی مهارت‌های حرکتی در یادگیری و آموزش کودکان به ابراز این عقیده منجر شده است که یادگیری حرکتی، مبدأ یادگیری‌های بعدی است. بنابراین فرایندهای ذهنی عالی‌تر مانند مهارت‌های ریاضی پس از رشد مناسب سیستم حرکتی و ادراکی و پیوند میان آن دو به وجود می‌آید. به عبارت دقیق‌تر توانایی‌ها و مهارت‌های حرکتی بر عملکرد مؤثر و کارآمد فرد در حیطه‌های یادگیری روانی، حرکتی، شناختی و عاطفی بسیار ضروری هستند (۸). اختلال در یادگیری مهارت‌های ریاضی موجب خدشه‌دار شدن عزت نفس، کاهش اعتماد به نفس، نگرش منفی نسبت به خود و کاهش پیشرفت تحصیلی کودکان می‌شود. بنابراین یافتن راه‌حلی برای بهبود و تقویت تبحر حرکتی و کارکردهای اجرایی می‌تواند در یادگیری، تقویت مهارت‌های ریاضی و پیشرفت دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی مؤثر واقع شود (۹، ۱۰).

از مداخلات حرکتی مانند فعالیت‌های حرکتی ظریف و مهارت‌های بینایی-فضایی به منظور بهبود مشکلات دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی نیز استفاده شده است (۱۱). استفاده از انواع بازی به عنوان نوعی مداخله و روش اثربخش در ارتقای سطح تبحر حرکتی و کارکردهای اجرایی طی سال‌های اخیر جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است (۱۲). حسنونند و همکاران (۲۰۱۹) تأثیر بازی‌های شناختی را بر اختلال یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان در پایه‌های دوم، سوم و چهارم بررسی کردند. در این مطالعه بازی‌هایی چون بازی با کارت کلمات، جابه‌جایی اشیاء، پیدا کردن اعداد از روی جدول رمزی و منج‌بازی با دو و سه تاس در آزمون به کار گرفته شد. نتایج این تحقیق به خوبی نشان داد که پس از مداخله گروه آزمون در مقایسه با گروه کنترل، انعطاف‌پذیری شناختی بهتری نشان داده است (۱۳). در تحقیق عباسلو (۲۰۲۰)، تأثیر بازی بر عزت نفس و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص سنجش شد. نتایج نشان داد که بازی‌ها با رویکرد شناختی-رفتاری می‌توانند بر پیشرفت تحصیلی و بهبود عملکرد خواندن و حساب نارسایی دانش‌آموزان در گروه آزمون در مقایسه با گروه کنترل اثر مثبت بگذارند (۱۴). از آنجا که بازی طبیعی‌ترین شکل تمایل کودک برای تماس و برخورد با دنیای اطرافش است، می‌تواند ابزاری قدرتمند برای ارتقای سطوح مختلف یادگیری به خصوص در کودکان با اختلال یادگیری به شمار رود. در بازی تحریکات لازم برای رشد و بهبود دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری افزایش می‌یابد، از سوی دیگر، می‌تواند انگیزه دانش‌آموزان با اختلال یادگیری را به منظور بهبود توانایی آنها، افزایش دهد (۱۵). بازی‌ها انواع مختلفی دارند که عبارت‌اند از: بازی‌های حرکتی، تقلیدی، نمایشی، نمادین، تخیلی، آموزشی،

درمانی، رایانه‌ای و ویدئویی. با توجه به تعدد بازی‌ها می‌توان گفت انتخابی و داوطلبانه بودن و انجام آن براساس میل باطنی و رغبت فرد و ایجاد لذت شخصی از ویژگی‌های مشترک بین تمام بازی‌هاست (۱۶). بازی‌های حرکتی از قدیمی‌ترین انواع بازی به‌شمار می‌روند و در آنها جسم و عضلات از طریق فعالیت‌های حرکتی درشت و فعالیت‌های حرکتی ظریف به‌خوبی درگیر می‌شوند (۱۷). به‌طوری‌که تیتز و کارباچ (۲۰۱۸) در پژوهشی به بررسی میزان تأثیر تمرین بازی‌های حرکتی مبتنی بر حافظه کاری و کارکردهای اجرایی در پیشرفت‌های تحصیلی کودکان با اختلال یادگیری پرداختند که نتایج بیانگر تأثیر مثبت بازی‌های حرکتی به‌عنوان یک مداخله در بهبود کارکردهای اجرایی، حافظه کاری و پیشرفت تحصیلی این کودکان بود (۱۸). در پژوهش وایت‌آو همکاران (۲۰۱۱) نیز اثر تمرینات حافظه کاری با کمک بازی حرکتی، بر بهبود حافظه کاری و عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان ۹ تا ۱۰ ساله بررسی شد. عملکرد بهتر گروه مداخله نسبت به گروه کنترل حاکی از نقش بازی حرکتی در ارتقای عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان بود (۱۹).

با توجه به تغییر سبک زندگی افراد در جوامع امروزی و پیدایش فناوری‌های نوین، بازی‌های رایانه‌ای جای خود را به بازی‌های حرکتی داده‌اند. بازی‌های رایانه‌ای مستلزم پردازش سریع اطلاعات و ارائه پاسخ‌های منطقی است. مشارکت فعال، تعامل، یادگیری، رقابت و یا همکاری گروهی، از ویژگی‌های بازی‌های رایانه‌ای است که می‌تواند به افزایش مهارت‌های اجرایی کودکان کمک کند و از سوی دیگر، حرکات و هماهنگی آنها حین بازی را نیز درگیر کند (۲۰). در تحقیق ویلسون و همکاران (۲۰۰۶) که با استفاده از بازی‌های رایانه‌ای مبتنی بر مقایسه عددی، سرعت شمارش و رمزگذاری، برای کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی به مدت ۵ هفته و طی دوره‌های یک ساعت و نیم در ۴ روز هفته استفاده شد، بهبود مقایسه عددی، افزایش سرعت شمارش، ارتقای سطح توجه و عملکرد تحصیلی این کودکان مشاهده شد (۲۱). همچنین مرادی و همکاران (۲۰۱۵) اثربخشی بازی‌های رایانه‌ای بر خرده‌مقیاس‌های برنامه‌ریزی، سازماندهی و کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی پنجم ابتدایی را بررسی کردند که تفاوت بهبود سطح عملکرد و کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان در گروه آزمایش به‌خوبی قابل مشاهده بود (۲۲).

-
1. Titz & Karbach
 2. Witt
 3. Wilson

اگرچه تاکنون مطالعاتی بر مبنای بررسی اثربخشی بازی‌های حرکتی در مهارت‌های حرکتی دانش‌آموزان با اختلال‌های یادگیری انجام گرفته، تحقیقی مبنی بر بررسی مقایسه‌ای اثر بازی‌های حرکتی و رایانه‌ای بر عملکرد تحصیلی و کارکردهای اجرایی و همچنین تبصر حرکتی انجام نگرفته است. بر همین اساس پژوهش حاضر برای اولین بار اثربخشی بازی‌های حرکتی و بازی‌های رایانه‌ای بر عناصر ذکر شده در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی را بررسی و آزمون کرد.

روش کار

این پژوهش با هدف مقایسه اثربخشی بازی‌های حرکتی در برابر بازی‌های رایانه‌ای بر کارکردهای اجرایی، عملکرد تحصیلی و تبصر حرکتی دانش‌آموزان مقطع دبستان با اختلال‌های یادگیری خاص در ریاضی انجام گرفت. در این پژوهش ۲۰ دانش‌آموز ۸ تا ۹ ساله با اختلال یادگیری ریاضی از دبستان‌های ناحیه ۳ آموزش و پرورش شهر اصفهان به صورت هدفمند انتخاب شدند. این انتخاب براساس نمرات آزمون ریاضی کی مت^۱ و مصاحبه با معلمان هر پایه انجام گرفت. براساس نتایج آزمون ریاضی کی مت، دانش‌آموزان به دو گروه تجربی MG^۲ (۱۰ نفر) و گروه تجربی CG^۳ (۱۰ نفر) تقسیم شدند. بهره هوشی متوسط، نداشتن معلولیت جسمی و اختلال یادگیری دیگر و عدم مصرف دارو معیارهای ورود دانش‌آموزان به پژوهش در نظر گرفته شد. به منظور تشخیص و ارزیابی عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان از آزمون ریاضی ایران کی مت استفاده شد. این آزمون برای تشخیص دانش‌آموزان اول تا ششم ابتدایی با اختلال یادگیری ریاضی استفاده می‌شود که دارای سه بخش مفاهیم اساسی، عملیات و کاربردهاست و به ۱۳ خرده‌آزمون تقسیم می‌شود. ضریب پایایی آزمون کی مت با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۸۰ درصد (۲۱) در نظر گرفته شده است و مدت اجرای آن ۳۰ تا ۵۰ دقیقه است. به منظور ارزیابی کارکردهای اجرایی (توجه و حافظه فعال) از آزمون استروپ^۴ ساده استفاده شد. این آزمون در پژوهش‌های مختلف در گروه‌های بالینی متعدد، برای اندازه‌گیری توانایی بازداری پاسخ، توجه انتخابی، تغییرپذیری شناختی و انعطاف‌پذیری شناختی به کار رفته و طی پژوهش‌های انجام گرفته مشخص شده است که در سنجش بازیابی در کودکان و بزرگسالان دارای روایی و اعتبار کافی است (۲۳، ۲۴). آزمون شامل ۴۸ کلمه رنگی همخوان (مطابق بودن رنگ کلمه با معنای کلمه) و ۴۸ کلمه رنگی ناهمخوان (متفاوت بودن رنگ کلمه با معنای کلمه) با

-
1. Key-math
 2. Motor game
 3. Computer game
 4. Stroop

رنگ‌های قرمز، آبی، زرد و سبز است که به آزمودنی‌ها نشان داده می‌شود. تکلیف آزمودنی این است که صرف‌نظر از معنای کلمات، فقط رنگ ظاهری آنها را مشخص کند. زمان ارائه هر محرک روی صفحه نمایشگر ۲ ثانیه و فاصله بین ارائه دو محرک ۸۰۰ هزارم ثانیه است. میزان بازداری یا تداخل با کم کردن نمره تعداد صحیح ناهمخوان از نمره تعداد صحیح همخوان به دست می‌آید. همچنین، طولانی‌تر بودن میانگین مدت زمان پاسخ به محرک‌های ناهمخوان در مقایسه با محرک‌های همخوان معیار دیگری برای اندازه‌گیری میزان تداخل محسوب می‌شود. اعتبار این آزمون از طریق بازآزمایی در دامنه‌ای از ۰/۸۰ تا ۰/۹۱ گزارش شده است (۲۵).

به منظور ارزیابی حافظه کاری از آزمون N-back استفاده شد. N-back برای سنجش عملکرد شناختی مرتبط با کنش‌های اجرایی است و با توجه به پژوهش‌های انجام‌گرفته برای کودکان ۱۲-۶ سال نیز روایی دارد (۲۶). در این آزمون دنباله‌ای از محرک‌ها (اغلب دیداری) به صورت گام‌به‌گام به آزمودنی ارائه می‌شود. آزمودنی باید همخوانی محرک فعلی با محرک قبلی را تشخیص دهد. انجام این آزمایش با مقادیر مختلف n انجام می‌گیرد و با افزایش n، بر دشواری آزمون افزوده می‌شود. از آنجا که این تکلیف هم‌نگهداری اطلاعات شناختی و هم دستکاری آنها را شامل می‌شود، برای سنجش عملکرد حافظه به نظر مناسب می‌رسد. هنگام انجام تکلیف N-back، کنش‌های اجرایی مانند کنترل و تخصیص توجه، تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی به منظور پردازش اطلاعات پیرامونی درگیر می‌شود. در حیطه حافظه کاری نیز، هنگام انجام این تکلیف، بیشترین میزان درگیری در عملکرد سیستم پردازشگر مرکزی ایجاد می‌شود. هدف از اجرای آزمون حداکثر استفاده از توانایی، بیشترین سرعت و بهترین عملکرد است. مدت زمان شیوه اجرا، با احتساب مرحله آزمایشی، در مجموع حدود ۳ دقیقه است (۲۷). ضرایب اعتبار این آزمون در دامنه بین ۰/۵۴ تا ۰/۸۴ اعتبار بالای آن را نشان می‌دهد و روایی آن نیز به‌عنوان شاخص سنجش عملکرد حافظه کاری بسیار قابل قبول است (۲۸). برای ارزیابی تبحر حرکتی آزمون برونینکس اوزرتسکی انجام گرفت. این آزمون برای ارزیابی عملکرد حرکتی کودکان ۴/۵ تا ۱۴/۵ سال طراحی شده و شامل ۸ خرده‌آزمون (۴۶ بخش جداگانه) است. اجرای کامل آن ۶۰-۴۵ دقیقه به طول می‌انجامد و تبحر حرکتی یا اختلالات حرکتی درشت و ظریف را اندازه‌گیری می‌کند. چهار خرده‌آزمون مهارت حرکتی درشت (سرعت دویدن و چابکی، تعادل، هماهنگی دوطرفه و قدرت)، سه خرده‌آزمون مهارت‌های حرکتی ظریف (سرعت پاسخ، کنترل بینایی حرکتی و چالاک‌اندازهای فوقانی) و یک خرده‌آزمون هر دو نوع مهارت حرکتی (هماهنگی اندام فوقانی) را می‌سنجد. مجموعه آزمون تبحر حرکتی برونینکس اوزرتسکی یک مقیاس حرکتی هنجار

مرجع استاندارد است. میزان اعتبار آزمون بالاست و ضریب پایایی این آزمون در فرم طولانی ۷۸ درصد و در فرم کوتاه ۸۶ درصد گزارش شده است (۲۸).

تمام دانش‌آموزان قبل از شرکت در برنامه‌های مرتبط با گروه خود در آزمون‌های استروپ (ارزیابی توجه)، آزمون N-back (ارزیابی حافظه) و آزمون رشد حرکتی برونیکز اورزتسکی (ارزیابی مهارت‌های حرکتی ظریف) شرکت کردند. گروه تجربی MG به مدت ۸ هفته (۳ جلسه در هفته) به مدت ۴۵ دقیقه با استفاده از بازی‌های حرکتی مبتنی بر تقویت حافظه، توجه، هماهنگی چشم و دست به تمرین می‌پرداختند. بازی‌های حرکتی با ایده‌هایی از فعالیت‌ها و بازی‌های ارائه‌شده در کتاب رشد و تقویت مهارت‌های ادراکی-حرکتی در کودکان انتخاب و انجام شدند (۲۹). گروه تجربی CG به مدت ۸ هفته (۳ جلسه در هفته) به مدت ۴۵ دقیقه با استفاده از بازی‌های رایانه‌ای مبتنی بر تقویت حافظه، در جهت افزایش توجه و هماهنگی چشم و دست تمرین می‌کردند. این بازی‌ها از مجموعه نرم‌افزارهای بازی‌های عروج انتخاب شد (۳۰). پس از اتمام جلسات مداخله، از تمام دانش‌آموزان گروه تجربی MG و تجربی CG پس‌آزمون به عمل آمد و تمام متغیرها اعم از توجه، حافظه، مهارت‌های حرکتی ظریف (هماهنگی چشم و دست و چالاکی دستان) و میزان پیشرفت تحصیلی اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری در دو سطح توصیفی و استنباطی و از آزمون‌های مناسب با مقیاس داده‌ها و نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ استفاده شد. در سطح توصیفی از مقادیر میانگین و انحراف معیار و نمودارهای آماری به منظور توصیف افراد در دو گروه و در سطح استنباطی از آزمون تحلیل کوواریانس و همچنین t همبسته بهره‌برده شد. سطح معناداری آزمون‌ها $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این پژوهش برای تحلیل داده‌ها از میانگین، انحراف معیار و برای تعیین اثربخشی مداخله از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. به منظور استفاده از تحلیل کوواریانس ابتدا مفروضه‌های آن بررسی شد. نتایج نشان داد که از مفروضه‌های آن (همسانی واریانس‌ها، شیب خط رگرسیون و نرمال بودن توزیع) تخطی نشده است. جدول ۱ میانگین و انحراف معیار پیش‌آزمون و پس‌آزمون کارکردهای اجرایی، عملکرد تحصیلی و تبحر حرکتی دانش‌آموزان با اختلال‌های یادگیری خاص در ریاضی در گروه‌های بازی‌های حرکتی و بازی‌های رایانه‌ای را نشان می‌دهد. نتایج حاکی از بهبود نمرات در پس‌آزمون نسبت به مرحله پیش‌آزمون در هر دو گروه بازی‌های حرکتی و بازی‌های رایانه‌ای است.

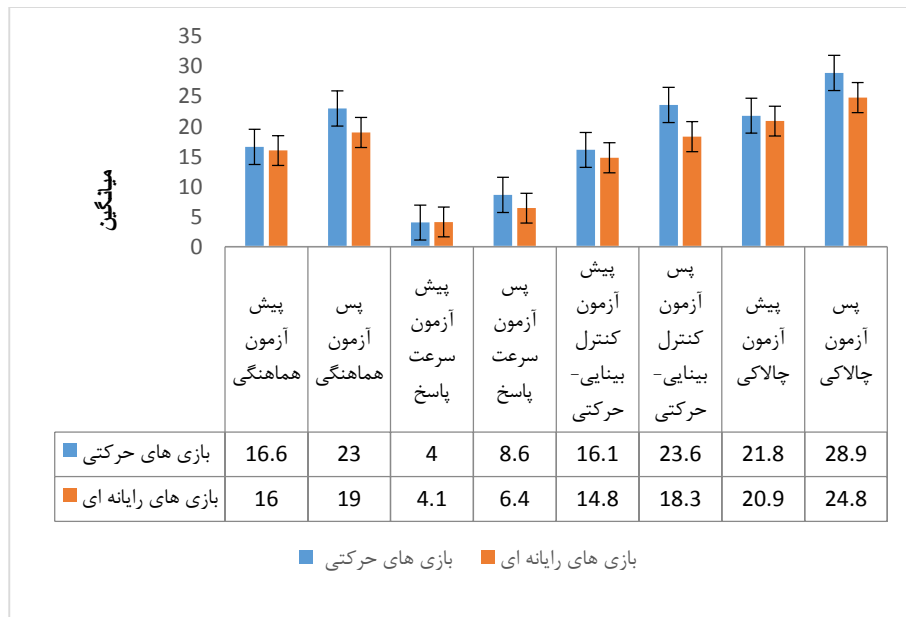
جدول ۱. میانگین و انحراف معیار پیش‌آزمون و پس‌آزمون کارکردهای اجرایی، عملکرد تحصیلی و تبحر حرکتی در دو گروه بازی‌های حرکتی و بازی‌های رایانه‌ای

متغیر	گروه	بازی‌های حرکتی		بازی‌های رایانه‌ای	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
کارکردهای اجرایی	توجه (تعداد صحیح)	پیش‌آزمون	۱۱/۷۰	۷/۳۴	۱۰/۱۰
	حافظه (تعداد صحیح)	پس‌آزمون	۱۵/۸۰	۹/۳۵	۱۸/۱۰
عملکرد تحصیلی (نمره)	پیش‌آزمون	۳۸/۸۰	۵/۵۵	۳۷/۵۰	۸/۵۵
	پس‌آزمون	۴۲/۷۰	۵/۳۵	۴۴/۸۰	۸/۵۷
هماهنگی اندام فوقانی	پیش‌آزمون	۹/۶۰	۱/۹۵	۹/۴۰	۱/۳۴
	پس‌آزمون	۱۳/۱۰	۲/۱۳	۱۶	۱/۱۵
سرعت پاسخ	پیش‌آزمون	۱۶/۶۰	۱/۷۱	۱۶	۱/۴۹
	پس‌آزمون	۲۳	۲	۱۹	۱/۴۹
تبحر حرکتی	پیش‌آزمون	۴	۰/۶۶	۴/۱۰	۰/۸۷
	پس‌آزمون	۸/۶۰	۰/۵۱	۶/۴۰	۰/۶۹
کنترل بینایی - حرکتی	پیش‌آزمون	۱۶/۱۰	۱/۵۹	۱۴/۸۰	۲/۹۷
	پس‌آزمون	۲۳/۶۰	۲/۷۱	۱۸/۳۰	۱/۹۴
سرعت و چالاکی اندام فوقانی	پیش‌آزمون	۲۱/۸۰	۳/۳۲	۲۰/۹۰	۲/۳۳
	پس‌آزمون	۲۸/۹۰	۲/۹۹	۲۴/۸۰	۲/۲۰

تفاوت بین میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون عملکرد تحصیلی در گروه بازی‌های حرکتی و گروه بازی‌های رایانه‌ای، در جدول ۲ قابل مشاهده است.

جدول ۲. تفاوت بین میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون عملکرد تحصیلی در گروه بازی‌های حرکتی و رایانه‌ای

متغیر	میانگین	انحراف معیار	t	درجه آزادی	سطح معناداری
اختلاف بین میانگین پیش‌آزمون عملکرد تحصیلی و پس‌آزمون عملکرد تحصیلی (بازی‌های حرکتی)	-۳/۵۰	۰/۷۰۷	-۱۵/۶۵۲	۹	۰/۰۰۰۱
اختلاف بین میانگین پیش‌آزمون عملکرد تحصیلی و پس‌آزمون عملکرد تحصیلی (بازی‌های رایانه‌ای)	-۶/۶۰	۱/۲۶۴	-۱۶/۵۰	۹	۰/۰۰۰۱



شکل ۱. میانگین نمرات تبهر حرکتی در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه مورد مطالعه

بر اساس نتایج جدول ۲ تفاوت معناداری بین هر دو گروه‌های بازی حرکتی و رایانه‌ای در مورد نمرات عملکرد تحصیلی وجود دارد که نشان‌دهنده تأثیر مؤثر هر دو نوع بازی در بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری در ریاضی است. به منظور بررسی تفاوت دو گروه در کارکردهای اجرایی و عملکرد تحصیلی از تحلیل کوواریانس در متن مانکو استفاده شد. نتایج این تحلیل در جدول ۳ ارائه شده است. بر اساس این نتایج با حذف نمرات پیش‌آزمون و با توجه به ضریب F محاسبه شده، بین دو گروه به لحاظ توجه ($P \leq 0/0001$ و $F=74/602$) و حافظه ($F=63/831$) بین میانگین‌های تعدیل‌شده تفاوت معناداری وجود دارد ($P \leq 0/05$). به عبارت دیگر، فرض صفر رد شده و بازی‌های حرکتی و بازی‌های رایانه‌ای بر کارکردهای اجرایی (توجه و حافظه) در مرحله پس‌آزمون مؤثرند و میزان این تأثیر به ترتیب در مؤلفه توجه ۸۲ درصد و در مؤلفه حافظه ۸۰ درصد است. به عبارت دیگر با توجه به بالاتر بودن میانگین توجه و حافظه (جدول ۱)، می‌توان نتیجه گرفت که بازی‌های رایانه‌ای بر کارکردهای اجرایی تأثیر بیشتری دارد. از سوی دیگر، اثربخشی بازی‌های حرکتی و بازهای رایانه‌ای بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان به صورت معنادار در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج بررسی این اثربخشی گویای تأثیر بیشتر بازی‌های رایانه‌ای بر عملکرد تحصیلی است. به طوری که با حذف تأثیر نمرات پیش‌آزمون و با توجه به ضریب F

محاسبه شده، بین دو گروه از لحاظ عملکرد تحصیلی ($P \leq 0/0001$ و $F=45/479$) تفاوت معناداری وجود دارد. ($P \leq 0/05$).

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس در میانگین نمرات پس آزمون کارکردهای اجرایی و عملکرد تحصیلی

منبع تغییرات	متغیرها	SS	df	MS	F	P	میزان تأثیر	توان آماری
پیش آزمون	توجه	۱۰۵۶/۴۱۰	۱	۱۰۵۶/۴۱۰	۱۰۲۸/۰۷۲	۰/۰۰۰۱	۰/۹۸۵	۱/۰۰
	حافظه	۸۷۱/۰۸۰	۱	۸۷۱/۰۸۰	۱۰۳۷/۵۵۲	۰/۰۰۰۱	۰/۹۸۵	۱/۰۰
گروه	توجه	۷۶/۶۵۹	۱	۷۶/۶۵۹	۷۴۴/۶۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۸۲۳	۱/۰۰
	حافظه	۵۳/۵۸۹	۱	۵۳/۵۸۹	۶۳//۸۳۱	۰/۰۰۰۱	۰/۸۰	۱/۰۰
پیش آزمون تحصیلی	عملکرد تحصیلی	۳۵/۳۸۹	۱	۳۵/۳۸۹	۳۴/۳۵۶	۰/۰۰۰۱	۰/۶۶۹	۱/۰۰
	عملکرد تحصیلی	۴۶/۸۴۶	۱	۴۶/۸۴۶	۴۵/۴۷۹	۰/۰۰۰۱	۰/۷۲۸	۱/۰۰

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس بر روی میانگین نمرات پس آزمون تبحر حرکتی

منبع تغییرات	متغیرها	SS	df	MS	F	P	میزان تأثیر	توان آماری
پیش آزمون	هماهنگی اندام فوقانی	۲۶/۸۱۵	۱	۲۶/۸۱۵	۲۴/۷۸۵	۰/۰۰۰۱	۰/۶۳۹	۰/۹۹۶
	سرعت پاسخ	۰/۱۳۷	۱	۰/۱۳۷	۰/۶۰۲	۰/۴۵۱	۰/۰۴۱	۰/۱۱۲
	کنترل بینایی-حرکتی	۱۹/۵۵۶	۱	۱۹/۵۵۶	۴/۸۴۲	۰/۰۴۵	۰/۲۵۷	۰/۵۳۵
	سرعت و چالاکی اندام فوقانی	۱/۳۲۲	۱	۱/۳۲۲	۵/۸۳۵	۰/۰۳۰	۰/۲۹۴	۰/۶۱۳
گروه	هماهنگی اندام فوقانی	۵۶/۳۲۴	۱	۵۶/۳۲۴	۵۲/۰۶۱	۰/۰۰۰۱	۰/۷۸۸	۱/۰۰
	سرعت پاسخ	۲۵/۵۸۹	۱	۲۵/۵۸۹	۱۱۲/۸۹۷	۰/۰۰۰۱	۰/۸۹۰	۱/۰۰
	کنترل بینایی-حرکتی	۹۰/۴۱۵	۱	۹۰/۴۱۵	۲۲/۳۸۷	۰/۰۰۰۱	۰/۶۱۵	۰/۹۹۲
	سرعت و چالاکی اندام فوقانی	۴۸/۹۰۳	۱	۴۸/۹۰۳	۱۱/۰۳۳	۰/۰۰۰۱	۰/۴۴۱	۰/۸۷۰

براساس نتایج جدول ۴، بازی‌های حرکتی و بازی‌های رایانه‌ای بر تبحر حرکتی در مرحله پس آزمون مؤثرند و میزان این تأثیرات در هماهنگی اندام فوقانی ۷۸ درصد، سرعت پاسخ ۸۹ درصد، کنترل بینایی-حرکتی ۶۱ درصد و سرعت چالاکی اندام فوقانی ۴۴ درصد است. با توجه به بالاتر بودن میانگین تبحر

حرکتی در گروه بازی‌های حرکتی می‌توان نتیجه گرفت که بازی‌های حرکتی بر تبحر حرکتی تأثیر بیشتری دارند.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر بازی‌های حرکتی و بازی‌های رایانه‌ای به مدت ۸ هفته بر کارکرد اجرایی، تبحر حرکتی و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان ۸-۹ ساله با اختلال یادگیری ریاضی بود. پژوهش حاضر برای اولین بار به مقایسه اثربخشی بازی‌های حرکتی و رایانه‌ای به‌طور همزمان بر کارکردهای اجرایی، عملکرد تحصیلی و تبحر حرکتی دانش‌آموزان با اختلال‌های یادگیری خاص در ریاضی پرداخته است. در این مطالعه متغیرهای وابسته آزمون شامل کارکرد اجرایی، تبحر حرکتی و عملکرد تحصیلی در گروه‌های تجربی CG و MG به‌صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون بررسی شد. نتایج تجزیه و تحلیل آماری کوواریانس نشان داد که بازی‌های حرکتی و رایانه‌ای هر دو می‌توانند در بهبود کارکرد اجرایی، تبحر حرکتی و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی مؤثر واقع شوند. با وجود این در جایگاه مقایسه نتایج حاکی از این بود که بازی‌های رایانه‌ای در بهبود کارکرد اجرایی و عملکرد تحصیلی اثربخشی بیشتری دارند و در مقابل بازی‌های حرکتی در بهبود تبحر حرکتی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص در ریاضی مؤثرتر از بازی‌های رایانه‌ای عمل کرده‌اند.

در خصوص اثربخشی بازی‌های حرکتی بر بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص در ریاضی، یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج تحقیقات تیتز و کارباچ (۲۰۱۴) (۳۱)، پاسالونگی^۱ و همکاران (۲۰۱۲) (۳۲) و وایت (۲۰۱۱) (۱۹) هماهنگ و همسو بوده است که نشان دادند بازی‌های حرکتی سبب بهبود کارکردهای اجرایی از جمله حافظه فعال این دسته از دانش‌آموزان می‌شود. براساس نتایج تحقیقات دهقانی و حکمتیان فرد (۲۰۱۹) (۳۳)، فیض‌آبادی و ناعمی (۲۰۱۸) (۳۴)، بیگدلی (۲۰۱۶) (۳۵)، خانزاده و همکاران (۲۰۱۶) (۳۶)، دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی در حوزه توجه که از مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی است، با مشکلاتی مواجه‌اند که می‌توان با استفاده از بازی‌های حرکتی این نقایص و مشکلات را بهبود بخشید. این یافته‌ها را که تمرین بازی‌های حرکتی بر کارکردهای اجرایی از جمله حافظه فعال و توجه مؤثر است، می‌توان براساس نیاز کودکان به داشتن مهارت‌های پیش‌نیاز

عصب-روان‌شناختی تبیین کرد. در واقع کودکان برای یادگیری تکالیف ریاضی باید بر این مهارت‌ها از جمله توجه و حافظه تسلط کافی یابند. فرایند رشد کودکانی که دچار اختلال یادگیری ریاضی هستند، در کسب توجه دچار تأخیر یا وقفه شده است. این کودکان با اینکه عملیات ریاضی را به خوبی می‌دانند، اما بی‌توجهی آنها مانند بی‌توجهی به علامت‌ها، ستون‌های یکان، دهگان و صدگان یا ننوشتن کامل اعداد، عملکرد آنها را در محاسبات و درک ریاضی پایین می‌آورد. این کارکردهای عالی مغز شامل توجه و حافظه را می‌توان با تمرین‌های منظم حرکتی بهبود بخشید. متخصصان حرکتی معتقدند تمرین مهارت‌های حرکتی به‌عنوان پایه‌هایی به‌منظور بهبود عملکرد عالی مغز است و کارایی سطوح عالی‌تر مغز را افزایش می‌دهد. شواهد رو به رشد نشان می‌دهد که ورزش و بازی‌های حرکتی می‌تواند این بهبودی در عملکردهای ذهنی و شناختی را فراهم آورد (۳۷).

از سوی دیگر، نتایج این پژوهش مبنی بر اثربخشی بازی‌های رایانه‌ای در بهبود حافظه و توجه (کارکرد اجرایی) هماهنگ با نتایج بسیاری از پژوهش‌ها قبلی از جمله کاسترلا^۱ و همکاران (۲۰۱۵) (۳۸) و دکاسترو (۲۰۱۴) (۳۹) بوده است. بازی‌های رایانه‌ای بازی‌هایی است که با پیشرفت فناوری و تغییر شرایط زندگی امروزی مانند آپارتمان‌نشینی، رفته‌رفته جای خود را به بازی‌ها و تمرین‌های حرکتی می‌دهد و به همین دلیل توجه بسیاری از محققان به اثربخشی این بازی‌های بر عملکردهای دانش‌آموزان جلب شده است. در این خصوص، نتایج پژوهش گری^۲ و همکاران (۲۰۱۱) (۴) نیز همسو با این تحقیق نشان داد که انجام این بازی‌ها می‌تواند در بهبود حافظه، توجه و عملکرد تحصیلی گروه مورد مطالعه نقش مثبت ایفا کند. پژوهش مرادی و ملکی (۲۰۱۵) (۴۰) نشان داد که مداخله بازی‌های رایانه‌ای در بهبود عملکرد تحصیلی، سرعت شمارش، سرعت رمزگذاری، مقایسه عددی و توجه دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی مؤثر است. هرچند نتایج حاکی از اثر مثبت بازی‌های رایانه‌ای بر افزایش کارکردهای اجرایی، توجه پایدار، حافظه فعال و انعطاف‌پذیری شناختی در کودکان مبتلا به اختلال ریاضی است، اما برخی پژوهش‌ها نیز نشان از عدم تأثیر معنادار این بازی‌ها بر کارکردهای اجرایی (حافظه و توجه) دارند (۴۱).

با توجه به ارتباط کارکردهای اجرایی و عملکرد تحصیلی، پس از بررسی تأثیر تمرین بازی‌های حرکتی بر کارکردهای اجرایی که پیش‌نیاز یادگیری دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی است، تأثیر بازی‌های

-
1. Castellar
 2. De Castro
 3. Geary

حرکتی بر عملکرد تحصیلی نیز بررسی شد. نتایج نشان داد که اجرای بازی‌های حرکتی بهبود عملکرد تحصیلی این دانش‌آموزان را به همراه داشته است. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های قبلی نیز هماهنگ است. رستم‌زاده و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند که فعالیت‌ها و بازی‌های حرکتی بر یادگیری دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری از نظر تقویت مهارت‌های حرکتی ظریف، توجه، تمرکز، دقت و حافظه دیداری تأثیر دارد که سبب افزایش یادگیری و بهبود عملکرد تحصیلی در این دانش‌آموزان شده است (۴۲). خدای، عابدی و آتش پور (۲۰۱۱) (۴۳) عملکرد بهتر دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی را پس از پایان جلسات تمرین بازی، در کارکردهای اجرایی و عملکرد تحصیلی نشان دادند. در پژوهش تیتز و کارپاچ (۲۰۱۴) اثر مثبت تمرینات حافظه کاری از طریق بازی‌های حرکتی بر بهبود حافظه و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی نشان داده شد (۳۱). در کل با مرور پژوهش‌ها می‌توان ادعا داشت که عملکرد تحصیلی فعالیت‌های شناختی است و تحت تأثیر سازوکارهای توجهی و حافظه بهبود می‌یابد. نتایج مثبت اثر بازی‌های حرکتی بر عملکرد تحصیلی علاوه بر همسو بودن با پژوهش‌های قبلی، با نتایج اولیه مبتنی بر اثربخشی آن در بهبود کارکردهای اجرایی نیز همراستاست. نتایج پژوهش کارگرسورکی و همکاران (۲۰۱۰) (۴۴) نشان می‌دهد که تمرین مهارت‌های حرکتی ظریف می‌تواند تأثیرات مثبتی بر حیطه‌های سه‌گانه مربوط به مفهوم جمع داشته باشد. یافته‌های راموس نشان داد کودکانی که قسمتی از وقت خود را صرف فعالیت‌ها و بازی‌های حرکتی کرده‌اند، در پاسخگویی به امتحانات ۲۸ درصد موفق‌تر بوده‌اند. اطلاعات و دروندادهای حسی بعد از دریافت از طریق گیرنده‌های مختلف به مغز می‌رسد. دروندادهای دریافت‌شده توسط سطوح مختلف مغز و مخچه و کورتکس، سازماندهی و یکپارچه شده و به بروندادهای مناسب منجر می‌شود. شام وی کوک^۱ و همکاران (۲۰۰۷) (۴۵) اظهار می‌دارند که تمرین مهارت‌های حرکتی با ایجاد فرصت‌های مناسب به منظور جذب فعالانه دروندادهای حسی مختلف از محیط و از بدن خود شخص و در قالب رفتارهای حرکتی هدفمند، سبب بهبود عملکرد متقابل کورتکس مغز و سطوح پایین‌تر مغز یعنی مخچه می‌شود که به نوبه خود در بهبود یادگیری نقش خواهد داشت.

نتایج این پژوهش همسو با نتایج مطالعه قزالی و همکاران (۲۰۱۲) نشان داد که بازی‌های رایانه‌ای متمرکز بر حافظه و توجه، عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان را نیز ارتقا خواهد بخشید (۴۶). به علاوه نتایج

به دست آمده با نتایج پژوهش پیترز^۱ (۲۰۱۷) (۴۷) که نشان داد بازی‌های رایانه‌ای روش مؤثری در بهبود یادگیری مهارت‌های ریاضی و پیشرفت در عملکرد تحصیلی است و سبب افزایش انگیزه در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ویژه می‌شود، ویلسون (۲۰۰۶) (۲۱) نشان داد که بازی‌های رایانه‌ای سبب بهبود توانایی‌های شناختی به ویژه حافظه فعال و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی می‌شود، دکاسترو و همکاران (۲۰۱۴) (۳۹) نشان دادند محیط مجازی و انجام بازی‌های رایانه‌ای در مقایسه با شیوه سنتی به یادگیری و رشد مهارت‌های شناختی کودکان بیشتر کمک می‌کند، پژوهش داهلین^۲ (۲۰۱۳) (۴۱) که حاکی از تأثیر بازی‌های رایانه‌ای بر بهبود یادگیری و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص در ریاضی بود و پژوهش گری (۲۰۱۱) (۴) که نشان داد بازی‌های رایانه‌ای سبب بهبود حافظه، توجه و در نهایت عملکرد تحصیلی می‌شود، هماهنگ و همسوست.

نتایج بررسی تأثیر بازی‌های حرکتی بر تبحر حرکتی (هماهنگی چشم و دست و چالاکي دستان) با پژوهش‌های مختلفی از جمله رستم‌زاده و همکاران (۲۰۱۸) (۴۲) که تأثیر تمرین بازی‌های حرکتی بر بهبود تبحر حرکتی و مهارت‌های حرکتی ظریف در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی را نشان دادند، همسوست. حاتمی و همکاران (۲۰۱۵) (۴۸) نیز در پژوهش خود به اثربخشی فعالیت‌ها و بازی‌های حرکتی منتخب بر بهبود تبحر حرکتی، مهارت‌های حرکتی ظریف و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر دارای اختلال ریاضی پرداختند. نتایج حاکی از بهبود مهارت‌های حرکتی ظریف و افزایش تبحر حرکتی دانش‌آموزان بود. در واقع از ابتدایی‌ترین ویژگی‌های کودکان با اختلالات یادگیری رشد ناکافی مهارت‌های حرکتی به ویژه مهارت‌های حرکتی ظریف، مهارت‌های حرکتی درشت، هماهنگی حرکتی و کنترل حرکتی است. انجام مهارت‌های حرکتی ظریف می‌تواند در پردازش اطلاعات و هماهنگی بین چشم و دست مؤثر باشد و انجام این فعالیت‌ها می‌تواند تأثیرات چشمگیری را در ایجاد یک طرحواره بدنی مناسب که خود اساس طرح‌ریزی حرکتی در سیستم عصبی است، ایجاد کند. بررسی تأثیر بازی‌های رایانه‌ای بر تبحر حرکتی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی از دیگر اهداف این پژوهش بود. نتایج نشان داد که انجام بازی‌های رایانه‌ای می‌تواند به بهبودی هماهنگی چشم و دست و چالاکي دستان دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص در ریاضی منجر شود. هر چند مطالعاتی که بر بررسی تأثیر بازی‌های رایانه‌ای بر بهبود تبحر حرکتی تمرکز داشته باشند، چندان زیاد نیست، اما نتایج پژوهش‌های موجود حاکی از اثربخشی

-
1. Peters
 2. Dahlin

این بازی‌ها بر تبحر حرکتی است. تحقیق بورکی^۱ و همکاران (۲۰۱۳) (۴۹) نشان داد که بازی‌های رایانه‌ای تأثیرات مثبت بر دقت، سرعت و تبحر حرکتی دارند. پژوهش گائو^۲ و همکاران (۵۰) در سال ۲۰۱۵ نیز اثر بازی‌های رایانه را در بهبود فعالیت فیزیکی در کودکان پیش‌دبستانی نشان داد. بازی‌های رایانه‌ای بر اساس فرایندهای عصب‌روان‌شناختی به بهبود حافظه به‌ویژه حافظه فعال دیداری-فضایی منجر می‌شوند. این بازی‌ها مستلزم پردازش سریع اطلاعات است و ارائه پاسخ‌های منطقی و سریع را می‌طلبد، همین امر پیشرفت فرایندهای شناختی و توانایی ادراکی-حرکتی را در بازیکنان به‌همراه خواهد داشت (۵۰).

اما آنچه در این مطالعه، برای اولین بار بررسی شد، مقایسه و تفاوت تأثیر بازی‌های حرکتی و رایانه‌ای بر کارکرد اجرایی، عملکرد تحصیلی و تبحر حرکتی دانش‌آموزان با اختلال‌های یادگیری خاص در ریاضی بود. تحلیل یافته‌ها نشان داد که بازی‌های رایانه‌ای می‌تواند به‌مراتب بیش از بازی‌های حرکتی بهبودی کارکردهای اجرایی (حافظه و توجه) دانش‌آموزان را فراهم آورد. این نتایج با نتایج پژوهش ساداتی بالا دهی و همکاران در سال ۲۰۱۹ (۵۱) همسو بود که در آن به مقایسه اثربخشی بازی‌های رایانه‌ای با بازی‌های سنتی ایرانی بر کارکردهای اجرایی، حافظه فعال و برنامه‌ریزی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی پرداخته بودند. به‌نظر می‌رسد بازی‌های رایانه‌ای به‌دلیل درگیر کردن اجزای بیشتری از حافظه و هدفدارتر بودن نسبت به بازی‌های حرکتی توانسته موفقیت بیشتری را در ارتقای کارکردهای اجرایی نصیب خود کند (۵۲، ۵۳). علاوه بر این بازی‌های رایانه‌ای در افزایش انگیزه مؤثرتر عمل کرده و همین افزایش انگیزه نگرش مثبت به یادگیری دروس را در دانش‌آموزان ایجاد می‌کند. از سوی دیگر، بازی‌های رایانه‌ای اثربخشی بیشتری را در مقایسه با بازی‌های حرکتی در ارتقای عملکرد تحصیلی نشان داد. بازی‌های رایانه‌ای به‌دلیل تأکید بیشتر بر جنبه‌های شناختی و تمرین‌هایی که به‌طور مستقیم مهارت‌های حافظه و تمرکز را هدف قرار می‌دهد، کارکردهای اجرایی و بالطبع عملکرد تحصیلی را بیش از بازی‌های حرکتی تحت تأثیر قرار می‌دهند. با نگاهی به نوع بازی‌های به‌کارگرفته‌شده می‌بینیم که بازی‌های رایانه‌ای به‌گونه‌ای است که اجزای بیشتری از حافظه فعال و توجه را درگیر کرده و به‌صورت هدفدارتری پیش رفته است، همین امر می‌تواند از علت‌های موفقیت بیشتر بازی‌های رایانه‌ای باشد (۵۴). پژوهش سلطانی کوهبانی و همکاران (۲۰۱۳)، نشان داد بازی‌های رایانه‌ای مبتنی بر حافظه فعال تأثیر معناداری بر کارکردهای اجرایی و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی داشته است (۵۵). در تبیین

1. Borecki
2. Gao

دیگر می‌توان گفت که استفاده از بازی‌های رایانه‌ای به افزایش انگیزه و افزایش انگیزه به ایجاد نگرش مثبت به یادگیری دروس خود فرد منجر می‌شود. زمانی که از بازی‌های رایانه‌ای به صورت هدفدار استفاده می‌شود، اطلاعات از طریق کانال‌های دیداری و شنیداری وارد حافظه می‌شود و می‌توان از حافظه حداکثر استفاده را برد. در نهایت اطلاعات وارد شده از طریق کانال‌های مختلف با دانش پیشین ترکیب شده، به ساخت اطلاعات جدید و پایدار در حافظه منجر می‌شود که تأثیرگذاری بازی‌های رایانه‌ای را نسبت به بازی‌های حرکتی بیشتر می‌کند (۵۴). تأثیر بیشتر بازی‌های رایانه‌ای نسبت به بازی‌های حرکتی را احتمالاً بتوان این‌گونه نیز تبیین کرد: روش بازی‌های رایانه‌ای با استفاده از اصول زیربنایی درمان‌های شناختی و براساس فرایندهای نوروبیولوژیکی عملکردهای شناختی را بهبود می‌بخشد. این بازی‌ها به وسیله فراهم کردن فرصت‌های ساختارمند برای تمرین کردن جنبه‌های مختلف توجه و حافظه موجب بهبود آنها می‌شود (۵۶). ماهیت شناختی بازی‌های رایانه‌ای و اینکه در اصل بر مبنای شناختی طراحی می‌شوند، درحالی‌که بازی‌های حرکتی دارای بعد حرکتی غالب‌اند که در آنها مهارت‌های شناختی به‌طور غیرمستقیم و به‌تبع تمرین‌های حرکتی بهبود می‌یابد، احتمالاً توجیهی برای تأثیر بیشتر بازی‌های رایانه‌ای بر کارکردهای اجرایی باشد. در ادامه به تفاوت تأثیر بازی‌های حرکتی و رایانه‌ای بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال‌های یادگیری خاص در ریاضی پرداختیم. یافته‌ها نشان داد که بازی‌های رایانه‌ای بیش از بازی‌های حرکتی موجب بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی شده است. در این زمینه، پژوهشی که به مقایسه تأثیر دو روش مداخله حرکتی و رایانه‌ای بر عملکرد تحصیلی پرداخته باشد، یافت نشد، اما نتایج پژوهش‌های مختلفی حاکی از تأثیر هریک از روش‌های حرکتی و رایانه‌ای بر عملکرد تحصیلی است؛ همان‌طور که گفتیم، بازی‌های مداخله‌ای حرکتی و رایانه‌ای بر عملکرد تحصیلی مؤثر است. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های رستم‌زاده و همکاران (۲۰۱۸) (۴۲)، پیترز (۲۰۱۷) (۴۷)، کاستلار و همکاران (۲۰۱۵) (۳۶)، حیدری، زارع، محمدی (۲۰۱۸) (۵۷) و اسدی (۲۰۱۶) (۵۸) هماهنگ است. در تبیین تأثیر بیشتر بازی‌های رایانه‌ای نسبت به بازی‌های حرکتی در زمینه عملکرد تحصیلی می‌توان گفت عملکرد درسی مستلزم پیش‌نیازها و مهارت‌های شناختی همچون توجه و تمرکز، دقت، حافظه دیداری، حافظه فعال و کارکرد اجرایی است و کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی در این مهارت‌ها مشکل دارند، بنابراین تمرین این مهارت‌ها با مداخله‌های مناسب می‌تواند به بهبود عملکرد تحصیلی منجر شود، همان‌طور که پژوهش‌های مختلفی (برای مثال تیتز و کارباچ، ۲۰۱۴؛ گری، ۲۰۱۲؛ پیتز، ۲۰۱۶) بهبود همزمان این مهارت‌ها و پیشرفت تحصیلی را نشان داده‌اند. نتایج فرضیات قبلی پژوهش بیانگر بهبود

کارکردهای اجرایی توجه و حافظه به‌دنبال مداخله بازی‌های حرکتی و رایانه‌ای بود؛ اما همان‌طور که اشاره شد، بازی‌های رایانه‌ای به‌دلیل تأکید بیشتر بر جنبه‌های شناختی و تمرین‌هایی که به‌طور مستقیم بهبود چنین مهارت‌هایی را هدف قرار دادند، تأثیر بیشتری در ارتقای کارکردهای اجرایی حافظه و توجه داشتند؛ بنابراین نتیجه به‌دست‌آمده در این فرضیه را می‌توان به‌طور هماهنگ، به تأثیر بیشتر بازی‌های رایانه‌ای بر مهارت‌های شناختی و عملکرد تحصیلی نسبت داد.

در نهایت در این پژوهش تفاوت اثر بازی‌های حرکتی و رایانه‌ای بر تبحر حرکتی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری بررسی شد. تحلیل یافته‌ها حاکی از تأثیر بیشتر بازی‌های حرکتی نسبت به بازی‌های رایانه‌ای، بر تبحر حرکتی (هماهنگی چشم و دست، چالاکی دستان) دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص در ریاضی بود. در تبیین اثر بیشتر تأثیر بیشتر بازی‌های حرکتی، می‌توان به این نکته اشاره کرد: بازی‌های حرکتی دارای ماهیت حرکتی‌اند و جنبه‌های جسمی و فیزیکی بیشتری را درگیر می‌کنند، درحالی‌که بازی‌های رایانه‌ای، اگرچه بر مهارت‌های حرکتی تأثیر دارد، بیشتر با توجه به اصول شناختی، جنبه‌های شناختی مربوط به کارکرد اجرایی را درگیر می‌کنند و جنبه‌های حرکتی و فعالیت فیزیکی در آنها کمتر تحت تأثیر قرار می‌گیرند، چیزی که عنصر اصلی بازی‌های حرکتی را تشکیل می‌دهد. به‌گونه‌ای که در این نوع تمرین از طریق مهارت‌های حرکتی با ایجاد فرصت‌های مناسب جهت جذب فعالانه درون‌دادهای حسی مختلف از محیط و از بدن خود شخص و در قالب رفتارهای حرکتی هدفمند، سبب بهبود عملکرد متقابل کورتکس مغز و سطوح پایین‌تر مغز یعنی مخچه می‌شود (۴۵). از طرف دیگر، بهبود مهارت‌های حرکتی مستلزم انجام تمرین‌های متنوع و تقویت فیزیکی اندام‌هاست؛ بنابراین، تفاوت در عناصر اصلی و مؤلفه‌های درگیر در بازی‌های رایانه‌ای و حرکتی و نیز لزوم انجام تمرین به‌منظور تقویت مهارت‌های حرکتی، می‌تواند دلیلی برای اثربخشی متفاوت این دو نوع مداخله باشد.

نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف مقایسه اثربخشی بازی‌های حرکتی و بازی‌های رایانه‌ای بر کارکرد اجرایی (توجه و حافظه)، عملکرد تحصیلی و تبحر حرکتی (هماهنگی چشم و دست و چالاکی انگشتان) پرداخت. نتایج نشان داد که بازی‌های حرکتی و بازی‌های رایانه‌ای هر دو بر بهبود این مؤلفه‌ها مؤثر بوده‌اند، با این حال بازی‌های رایانه‌ای نتایج بهتری در مورد ارتقای کارکردهای اجرایی و عملکرد تحصیلی از خود نشان داد، درحالی‌که بازی‌های حرکتی تبحر حرکتی را بیش از بازی‌های رایانه‌ای بهبود بخشیدند. در این خصوص

پیشنهاد می‌شود برای بررسی بیشتر نتایج این تحقیق نمونه‌های آماری بزرگ‌تر نیز بررسی شود. نتایج پژوهش حاضر که تنها شامل بررسی آزمون بر دانش‌آموزان دختر بود، می‌تواند با انجام پژوهش‌های گسترده‌تر بر روی دانش‌آموزان پسر نیز مورد تحقیق قرار گیرد. از نگاهی دیگر در این پژوهش پیگیری اثر بازی‌های حرکتی و رایانه‌ای بر بهبود کارکردهای اجرایی، عملکرد تحصیلی و تبحر حرکتی دانش‌آموزان انجام نگرفت، به همین دلیل پیشنهاد می‌شود در مطالعات دیگر در این خصوص با انجام پیگیری‌های بیشتر، بر اعتبار نتایج افزوده شود. به‌طور کلی ادامه تحقیقات در این زمینه با جوامع نمونه بزرگ‌تر، طراحی شود و انجام بازی‌های هدفمند حرکتی و رایانه‌ای می‌تواند علاوه بر تأیید هرچه بیشتر این نتایج، مسیر یافتن راه‌های مؤثرتر برای حل مشکلات ناشی از اختلالات یادگیری ریاضی در کودکان را هموارتر سازد.

منابع و مأخذ

1. Peters L, Ansari D. Are specific learning disorders truly specific, and are they disorders? Trends in neuroscience and education. 2019;17:100115
2. Kirk S, Gallagher J, Coleman M, Anastasiow N. Educating Exceptional Children: Cengage Learning. Belmont ,CA Wadsworth. 2011
3. Kauffman JM, Hallahan DP, Pullen PC, Badar J. Special education: What it is and why we need it: Routledge; 2018
4. Geary DC. Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: a 5-year longitudinal study. Developmental psychology. 2011;47(6):1539
5. Asaseh M, Pezeshk S, Oliyaezand S, Azar JH, Pishyareh E. Comparison between learning disorder and normal children on movement skills. Advances in Environmental Biology. 2014:960-4
6. Westendorp M, Hartman E, Houwen S, Smith J, Visscher C. The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. Research in developmental disabilities. 2011;32(6):2773-9
7. Chu S. Evaluating the sensory integrative functions of mainstream schoolchildren with specific developmental disorders. British Journal of Occupational Therapy. 1996;59(10):465-74
8. Williams HG. Perceptual and motor development: Prentice Hall; 1983
9. Morsanyi K, van Bers BM, McCormack T, McGourty J. The prevalence of specific learning disorder in mathematics and comorbidity with other developmental disorders in primary school-age children. British Journal of Psychology. 2018;109(4):917-40

10. Grigorenko EL, Compton DL, Fuchs LS, Wagner RK, Willcutt EG, Fletcher JM. Understanding, educating, and supporting children with specific learning disabilities: 50 years of science and practice. *American Psychologist*. 2020;75(1):37
11. Bonney E, Jelsma D, Ferguson G, Smits-Engelsman B. Variable training does not lead to better motor learning compared to repetitive training in children with and without DCD when exposed to active video games. *Research in developmental disabilities*. 2017;62:124-36
12. Mazzocco MM, Hanich LB. Math achievement, numerical processing, and executive functions in girls with Turner syndrome: Do girls with Turner syndrome have math learning disability? *Learning and Individual Differences*. 2010;20(2):70-81
13. Hasanvand M, Arjmandnia AA. The effect of cognitive games on cognitive flexibility in children with mathematical disorders. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*. 2019;6(2):134-48. eng
14. Abbaslo F. The Effect of Play Therapy Based on Cognitive-behavioral Approach on Academic Achievement and Self-esteem of Students with Special Learning Disabilities. *Pajouhan Scientific Journal*. 2020;18(4):1-8
15. Landreth GH, Ray DC, Bratton, SC. Play therapy in elementary schools. *Psychology in the school*. 2009; 46:281-289.
16. Arsalani F, Sheikh M, HemayatTalab R. Effectiveness of Selected Motor Program on Working Memory, Attention, and Motor Skills of Students with Math Learning Disorders. 2019
17. Zurita-Ortega F, Chacón-Cuberos R, Castro-Sánchez M, Gutiérrez-Vela FL, González-Valero G. Effect of an intervention program based on active video games and motor games on health indicators in university students: A pilot study. *International journal of environmental research and public health*. 2018;15(7):1329
18. Vameghi R, Shams A, Dehkordi PS. The effect of age, sex and obesity on fundamental motor skills among 4 to 6 years-old children. *Pakistan journal of medical sciences*. 2013;29(2):586
19. Witt M. School based working memory training: Preliminary finding of improvement in children's mathematical performance. *Advances in cognitive psychology*. 2011;7:7
20. Kucian K, Grond U, Rotzer S, Henzi B, Schönmann C, Plangger F, et al. Mental number line training in children with developmental dyscalculia. *NeuroImage*. 2011;57(3):782-95
21. Wilson AJ, Revkin SK, Cohen D, Cohen L, Dehaene S. An open trial assessment of "The Number Race", an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. *Behavioral and brain functions*. 2006;2(1):20
22. Rapport MD, Orban SA, Kofler MJ, Friedman LM. Do programs designed to train working memory, other executive functions, and attention benefit children with ADHD? A meta-analytic review of cognitive, academic, and behavioral outcomes. *Clinical psychology review*. 2013;33(8):152-237

23. MacLeod C. The concept of inhibition in cognition. In D. S. Gorfein & C. M. MacLeod (Eds.), *Inhibition in cognition*. (pp. 3-23). Washington: American Psychological Association. 2007
24. Shayan A, Bagherzadeh F, Shahbazi M, Choobineh S. The effect of two types of exercise (endurance and resistance) on attention and brain derived neurotropic factor levels in sedentary students. *Journal of Motor Learning and Movement*. 2015;6(4):433-52
25. Lezak MD, Howieson DB, Loring DW, Fischer JS. *Neuropsychological assessment*: Oxford University Press, USA; 2004
26. Dobrakowski P, Lebecka G. Individualized Neurofeedback Training May Help Achieve Long-Term Improvement of Working Memory in Children With ADHD. *Clinical EEG and Neuroscience*. 2019 2020/03/01;51(2):94-101
27. Greitemeyer T, Osswald S. Effects of prosocial video games on prosocial behavior. *Journal of personality and social psychology*. 2010;98(2):211
28. Kane MJ, Conway AR, Miura TK, Colflesh GJ. Working memory, attention control, and the N-back task: a question of construct validity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2007;33(3):615
29. Werner PH, Rini L. *Perceptual-motor development equipment: Inexpensive ideas and activities*: Wiley; 1976
30. Hassan Nattaj F, Faramarzi S, Rastgar F. The Impact of Cognitive-Based Video Games on Executive Functions in Preschool Children with Neuropsychological Learning Disabilities. *Quarterly Journal of Child Mental Health*. 2015;2(2):35-45
31. Titz C, Karbach J. Working memory and executive functions: effects of training on academic achievement. *Psychological research*. 2014;78(6):852-68.
32. Passolunghi MC, Mammarella IC. Selective spatial working memory impairment in a group of children with mathematics learning disabilities and poor problem-solving skills. *Journal of learning disabilities*. 2012;45(4):341-50
33. Dehghani Y, Hekmatiyani Fard S. The Effectiveness of Executive Functions Training on Attention and Response Inhibition in Students with Dyscalculia. *PSYCHOLOGY OF EXCEPTIONAL INDIVIDUALS*. 2019;9(34 #g001033) :
34. Feizabadi Z, Naemi A. The Effect of fine motor skills Training on the Selective attention and visual perception of primary school students with math disabilities. *Psychology of Exceptional Individuals*. 2018;8(31):79-100
35. Bigdeli I, Mohammadifar MA, Rezaei AM, Abdolhoseinzadeh A. The Effect of Mathematic Problem-Solving Training with Playing-based Method on Attention, Problem-Solving and Self-Efficacy in Student with Mathematic Learning Disability. *Quarterly Journal of Research in School and Virtual Learning* 2016; 2(14):45-56.
36. Hossain khazadeh A, Shojaei S, Amiri P, Sadeghi S, Azadimanesh P, Azadimanesh S. The Effect of Attention Strengthen and Perception of Sensory-motor Training Program on Mathematical Performance of Male Students with Mathematical Learning Disability. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*. 2016; 4(7):140-156.

37. Dawson P, Guare R. Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention: Guilford Publications; 2018
38. Castellar EN, All A, De Marez L, Van Looy J. Cognitive abilities, digital games and arithmetic performance enhancement: A study comparing the effects of a math game and paper exercises. *Computers & Education*. 2015;85:123-33
39. De Castro MV, Bissaco MAS, Pancioni BM, Rodrigues SCM, Domingues AM. Effect of a virtual environment on the development of mathematical skills in children with dyscalculia. *PloS one*. 2014;9(7):e103354
40. Moradi Rahim, Maleki H. The effect of "educational" games, educational stimuli, mathematical concepts on students, male students with the inability to learn mathematics. *Psychology of exceptional people* 2015;5(18):27-44.[Persian]
41. Dahlin KI. Working memory training and the effect on mathematical achievement in children with attention deficits and special needs. *Journal of Education and Learning*. 2013;2(1):118-33
42. Rostamzadeh R, Rajabzadeh E, Chak Sar Z. The effect of motor and play activities on students' learning with special learning difficulties. Sixth National Conference on Sustainable Development in Educational Sciences and Psychology, Social and Cultural Studies 2018. [Persian].
43. Khodami N, Abedi A, Atashpoor H. The effect of working memory and metacognition training on academic function of female students with mathematics learning disabilities. *Knowledge Research & in Applied Psychology*. 2011; 12(1).
44. Kargarshurki GH, Mokhtar M, Ahmadi GH. A study of the effectiveness of teaching fine motor skills on learning mathematical concepts in children with mathematical learning disorders in the third to fifth grades of Meybod city. *Quarterly Journal of Leadership and Educational Management*. 2010;4(3):105-126.[Persian].
45. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: translating research into clinical practice: Lippincott Williams & Wilkins; 2007
46. Gazzaley A, Nobre AC. Top-down modulation: bridging selective attention and working memory. *Trends in cognitive sciences*. 2012;16(2):129-35
47. Peters KP, editor The effects of computer games on the mastery of multiplication facts for students with exceptional learning needs 2017
48. Hatami Sh, Hosseini F, Hatami S, Mullah Rahimi R. The effect of selected motor program on improving fine motor skills and academic achievement of students with mathematical disorders. The Second National Conference and the First International Conference on New Research in the Humanities, Tehran, 2015. [Persian].
49. Borecki L, Tolstych K, Pokorski M. Computer games and fine motor skills. *Respiratory Regulation-Clinical Advances: Springer*; 2013. p. 343-8
50. Gao Z, Zeng N, Pope ZC, Wang R, Yu F. Effects of exergaming on motor skill competence, perceived competence, and physical activity in preschool children. *Journal of sport and health science*. 2019 Mar 1; 8(2):106-13.

51. Sadati Baladehi M, Niusha B, Esteki M. Comparison of the Effectiveness of Computer Games with Traditional Iranian Games on Working Memory and Planning for Students with Mathematical disability. *Middle Eastern Journal of Disability Studies*. 2019;9(0):99-. eng
52. Dworak M, Schierl T, Bruns T, Strüder HK. Impact of singular excessive computer game and television exposure on sleep patterns and memory performance of school-aged children. *Pediatrics*. 2007;120(5):978-85
53. Chuang T-Y, Chen W, editors. Effect of computer-based video games on children: An experimental study. 2007 First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning (DIGITEL'07); 2007: IEEE
54. Mohseni SI, Salah KH, Salah V Pour-Mavadat E. Effect of computer games on increasing the active memory of children with learning disabilities. *First Computer Games Conference and Health Promotion*, autumn; 2015. [Persian]
55. SoltaniKouhbanani S, Alizadeh H, Hashemi J, Sarami G, SoltaniKouhbanani S. The Effectiveness of Computer-Aided Working Memory Training on Improvement of Executive Functions and Math Performances in Students with Mathematics Disorder. *Psychology of Exceptional Individuals*. 2013;3(11):1-20
56. Azimi E, Mousavipour S. The Effects of Educational Multimedia in Dictation and Its Role in Improving Dysgraphia in Students with Dictation Difficulty. *Contemporary Educational Technology*. 2014;5(4):331-40
57. Prins PJ, DAVIS S, Ponsioen A, Ten Brink E, Van Der Oord S. Does computerized working memory training with game elements enhance motivation and training efficacy in children with ADHD? *Cyberpsychology, behavior, and social networking*. 2011;14(3):115-22
58. Heidari H, Zare A, Mohammadi M. The effectiveness of game therapy on improvement of math concept learning and ability of problem-solving in students with learning disability in math. *Journal of Learning Disabilities*. 2018;7(3):57-76
59. Asadi S. Preparing educational games for first to third grade math students with mathematical disabilities and evaluating their effectiveness *Quarterly Journal of Psychological Studies and Educational Sciences* 2016;2(4):39-52.[Persian].
60. Jahromian, Z, Salieneh AM. The effect of computer and indigenous-local games on eye coordination and social skills in children aged 7 to 10 years. *National Conference on Sports Science with a Health, Social Vitality, Entrepreneurship and Championship Approach* 2016.[Persian].

The effect of motor games versus computer games on the executive, academic functions and motor proficiency in students with Mathematical learning disorder

Fatemeh Baradaran^{*1} - Shila Safavi Hamami² - Salar Faramarzi³

**1. MSc, Faculty of Sport Science, University of Isfahan, Isfahan, Iran
2. Assistant Professor, Faculty of Sport Science, University of Isfahan, Isfahan, Iran
3. Associated Professor, Department of Psychology and Education of Children with Special Needs, Isfahan, Iran**

(Received: 2020/01/04; Accepted:2021/07/21)

Abstract

The mathematical learning disorder is one of the most common learning disorders in schools that occurs due to inadequate concentration and poor memory or lack of coordination of motor proficiency in students. Mathematical learning disorder may be due to difficulty concentrating, memory problems or a lack of complete coordination of body movements. In this study, the effect of motor games in comparison to computer games on the executive, academic functions, and motor proficiency in students with mathematical learning disorder was investigated. In this study, 20 female students with math learning disabilities ranging in age from 8 to 9 years were divided into two balanced groups (n = 10) based on K Matt's mathematical score. Subjects in the first experimental group performed motor games for 8 weeks, 3 sessions of 45 minutes per week, and the second experimental group performed computer games during the same period. Mathematical tests of Key math (To diagnose and evaluate academic performance), Bruininksoseretsky, Stroop, and N-back in the pre-test and post-test stages were used to collect data. The results of this study have clearly shown that computer games compared to movement games had a greater effect on the executive functions and academic performance of students with a mathematical learning disorder. In contrast, it has been observed that the motor games were more effective on the motor proficiency of these students.

Keywords

Academic Performance, Computer game, Executive Function, Motor Proficiency, Motor game, Mathematical learning disorder.

* Corresponding Author: Email: fatemeh.baradaran@gmail.com ; Tel:+989903435498