

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - تابستان ۱۳۹۸
دوره ۱۱، شماره ۲، ص: ۱۹۷-۱۸۳
تاریخ دریافت: ۲۶ / ۱۲ / ۹۷
تاریخ پذیرش: ۰۳ / ۰۴ / ۹۸

تأثیر یک دوره بازی‌های ویدئویی فعال بر یادگیری مهارت پرتاب دارت در کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم

نیلوفر جعفری گندمانی^۱ - رسول عابدان زاده^{۲*} - اسماعیل صائمی^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز،
ایران ۳۰۲. استاد یار رفتار حرکتی، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز،
ایران

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر یک دوره بازی‌های ویدئویی فعال بر یادگیری مهارت دارت در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم بود. در این پژوهش نیمه‌تجربی، ۳۰ کودک دارای اختلال طیف اوتیسم سطح یک شهر اهواز به‌صورت هدفمند انتخاب شدند و با گمارش تصادفی در سه گروه همسان مساوی (تمرین واقعی، تمرین مجازی و گروه کنترل) قرار گرفتند. ابتدا، پیش‌آزمون پرتاب دارت با انجام ۱۰ کوشش در محیط واقعی به‌عمل آمد. سپس افراد گروه‌های تمرینی به مدت چهار جلسه طی دو هفته و در هر جلسه ۳۰ کوشش (سه بلوک ۱۰ کوششی) در مرحله اکتساب تمرین کردند. پس از آخرین جلسه اکتساب، پس‌آزمون با اجرای ۱۰ کوشش و ۲۴ ساعت بعد، آزمون یادداری انجام گرفت. سرانجام، ۳۰ دقیقه بعد از آزمون یادداری، آزمون انتقال به‌صورت کانتربالانس در هر دو محیط برای هر سه گروه به‌عمل آمد. تجزیه و تحلیل داده‌ها به‌وسیله آزمون تحلیل واریانس مرکب و آزمون‌های تعقیبی در سطح $P \leq 0.05$ و با نرم‌افزار SPSS22 انجام گرفت. نتایج نشان داد که در مرحله اکتساب بین دو گروه تمرینی تفاوت معناداری وجود دارد ($P \leq 0.01$) و گروه مجازی نسبت به گروه واقعی عملکرد بهتری داشت. همچنین نشان داده شد که در آزمون یادداری و انتقال، گروه مجازی و واقعی نسبت به کنترل عملکرد بهتری داشتند و گروه مجازی نسبت به گروه واقعی دارای پیشرفت بهتری در میانگین نمرات پرتاب دارت بودند. به‌طور کلی، نتایج نشان داد که بازی‌های ویدئویی فعال سبب بهبود عملکرد و یادگیری پرتاب دارت در کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم می‌شود.

واژه‌های کلیدی

اوتیسم، ایکس-باکس، دارت، کینکت، محیط مجازی.

Email: r.abedanzadeh@scu.ac.ir

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۳۲۶۲۰۱۴۴

مقدمه

اختلال طیف اوتیسم به‌عنوان یک اختلال رشد عصبی، اختلال در تعامل اجتماعی، تأخیر در توسعه زبان و حضور رفتارهای تکراری، کلیشه‌ای یا محدودکننده تعریف شده است (۱). براساس آمار انجمن اوتیسم ایران، به ازای هر ۶۵ تولد در کشورهای توسعه‌یافته، یک کودک با اختلال اوتیسم متولد می‌شود که این نسبت در ایران یک کودک دارای اختلال اوتیسم به ازای هر ۱۵۰ تولد است که آمار به‌دست‌آمده دقیقاً با آمار جهانی یعنی یک درصد جمعیت، برابری می‌کند. افزایش روزافزون در تعداد کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم و عدم رشد طبیعی مهارت‌های حرکتی این کودکان، این موضوع را به مسئله‌ای اساسی در جامعه کنونی و محیط آموزشی تبدیل کرده است (۲). از آنجا که کودکان دارای اختلال اوتیسم در مقایسه با کودکان دیگر فعالیت کمتری دارند و این افراد بیشتر در معرض خطر ابتلا به دیابت، چاقی و بیماری‌های قلبی به‌دلیل سبک زندگی کم‌تحرک‌اند (۳)، انجام فعالیت‌های ورزشی می‌تواند به‌طور چشمگیری در بهبود مشکلات حرکتی، اختلالات رفتاری، مهارت‌های اجتماعی، مهارت‌های ارتباطی و مهارت‌های حرکتی و همچنین در کاهش رفتارهای کلیشه‌ای کودکان اوتیسم اثرگذار باشد (۴). به‌طور عمده افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم در انجام حرکات ماهر مشکل دارند و یک دسته از اختلالات حرکتی از جمله هماهنگی ضعیف، تأخیر در یادگیری مهارت‌های پیچیده حرکتی، الگوی ناهمگونی از یادگیری حرکتی و ضعف در اجرای حرکات ماهر را نشان می‌دهند (۵). به‌طور کلی یادگیری عبارت است از تأثیراتی که محیط از طریق حواس بر ذهن انسان می‌گذارد. برای فردی که در حال یادگیری است، عوامل زیادی در میزان یادگیری وی دخیل‌اند که در این زمینه می‌توان به تمرین، تجربه قبلی، سبک آموزش، وجود اطلاعات محیطی و محیط تمرین اشاره کرد (۶). محیط تمرین یکی از قیدهای محیطی است که می‌تواند در دستیابی به اهداف یا پیامدهای مطلوب کمک‌کننده باشد (۷). با استفاده از نظریه سیستم‌های پویا یک مربی باید تأثیر محدودیت‌های یادگیرنده بر عملکرد حرکتی را در نظر بگیرد و عوامل محیطی را به‌منظور ارتقا و توسعه مهارت‌های حرکتی، بررسی کند (۸). از سوی دیگر، نظریه‌های یادگیری حرکتی، درکی واضح از عوامل مؤثر در فرایند یادگیری حرکتی عرضه می‌دارند. این نظریه‌ها همچنین از نظریه ایجاد محیط‌های مناسب برای یادگیری و عملکرد بهتر و مؤثر حمایت می‌کند (۹). در اوایل دهه ۱۹۸۰، نوع جدیدی از یادگیری مبتنی بر بازی‌های دیجیتالی ظاهر شد (۱۰). این بازی‌ها به‌طور همزمان ورزش

1. Autism spectrum disorder

جسمانی و روانی را با پیوند دادن حرکات فعالیت بدنی به کنترل بازی‌های ویدئویی ترکیب می‌کند، که ممکن است انطباق بیشتری با ورزش داشته باشد (۱۱). در واقع این بازی‌ها شکلی از تمرین محسوب می‌شوند که به افراد خاص به‌عنوان ابزار مؤثری در آموزش مهارت‌های حرکتی کمک می‌کند (۱۲). برای افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم نداشتن فعالیت جسمانی در دوران کودکی به ناتوانی در دستیابی و توسعه مهارت‌ها و توانایی حرکتی منجر می‌شود که موجب کمبود یادگیری حرکتی می‌شود (۱۳). مطالعات انجام‌گرفته بر اثربخشی فناوری دیجیتال برای کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم نشان می‌دهد که فواید این ابزار برای این افراد، به‌خوبی درک شده است (۱۴). محیط دیجیتالی، محرک‌هایی را فراهم می‌آورد که متمرکزتر، پیش‌بینی‌پذیرتر و قابل تکرارتر از ابزارهای معمولی‌اند. این مسئله سبب می‌شود تا دلهره‌های دنیای واقعی را که موجب ایجاد اضطراب و ایجاد موانع ارتباطات اجتماعی می‌شوند، کاهش دهد. به‌طور کلی هدف از طراحی، توسعه و ارزیابی بازی‌های مبتنی بر حرکت بدون تماس این است که بتواند برای اهداف آموزشی و درمانی در زمینه‌های مختلف مانند مدرسه، مرکز درمانی، خانه، به‌کار رود تا مهارت‌های کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم را در زمینه حرکت، شناختی و اجتماعی بهبود بخشد (۱۵). استفاده از بازی‌های فعال ویدئویی از جدیدترین شیوه‌های آموزش مبتنی بر بازی است، که تمام ویژگی‌های فعالیت همچون مدت زمان، شدت و نوع بازخورد می‌تواند براساس هدف و توانایی افراد در آن تغییر یابد. همچنین افراد می‌توانند نتایج حرکتی خود را مشاهده و در صورت لزوم آن را اصلاح کنند (۱۶). هدف سیستم کینکت موجود در دستگاه‌های ارائه‌دهنده بازی‌های ویدئویی فعال، ارتقای توسعه آگاهی خود، طرح بدن و موقعیت و مهارت‌های تقلید است. این سیستم به‌عنوان یک آینه افزوده شده است که در آن کودکان اوتیسم می‌توانند خود را به‌عنوان عروسک‌های مجازی یا شخصیت‌های مجازی که با حرکات کودکان رفتار می‌کنند، ببینند (۱۷). به‌طور کلی به‌دنبال آسیب به مغز، توانایی فرد برای تعامل با محیط فیزیکی کاهش می‌یابد (۱۸). فناوری جدید مانند بازی‌های ویدئویی فعال، ممکن است به‌طور بالقوه به کاهش بار چنین محدودیت‌های فیزیکی کمک کند. بازی‌های ویدئویی فعال امکان تعامل کاربر از طریق کانال‌های حسی چندگانه را میسر می‌سازد (۱۹). علاوه بر این، در کنار استفاده رایج برای تفریح و سرگرمی، علاقه به استفاده از سیستم بازی‌های ویدئویی فعال برای بهبود نتایج بالینی وجود دارد (۲۰). استفاده از بازی‌های ویدئویی فعال در زندگی روزمره ممکن است به کودکان و نوجوانان برای رسیدن به سطح توصیه‌شده فعالیت بدنی کمک کند و احتمالاً بر زندگی آنها تأثیر مثبتی داشته باشد و راه‌حل

مفیدی برای به دست آوردن و توسعه مهارت‌های حرکتی باشد (۲۱). لیواس و لوادریافتند که بازی‌های ویدئویی فعال همراه با بازخورد، یادگیری حرکتی را بهبود می‌بخشند (۲۲). اگیولار^۲ و همکاران نیز شواهدی ارائه دادند که نشان‌دهنده مثبت بودن این مداخله بر بزرگسالان مسن بود (۲۳). همچنین نتایج پژوهش مس^۳ و همکاران، نشان داد که رقابت بین‌گروهی با یک شریک مجازی ممکن است راه لذت‌بخشی برای افزایش انگیزه و عملکرد در ورزش باشد (۲۴). با توجه به پژوهش‌های صورت‌گرفته و بنابر دانش محقق، تاکنون مطالعات چندانی در این خصوص در مورد افراد مبتلا به اوتیسم انجام نگرفته است (۲۵). همچنین با توجه به پیشرفت فناوری و نوین بودن محیط واقعیت مجازی، با استفاده از این فناوری شاید بتوان شرایط بهتری را در روند آموزشی و یادگیری افراد اوتیسم ایجاد کرد. علاوه بر این، فناوری تعاملی جدید مانند بازی‌های ویدئویی فعال، برای افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم ضروری است، زیرا اغلب این افراد به برنامه‌های ورزشی سازمان‌یافته و فرصت‌های دیگر برای فعالیت بدنی در جامعه به دلیل مسائل رفتاری و اجتماعی، دسترسی ندارند (۲۶). رشد ضعیف مهارت حرکتی در این افراد سبب بی‌انگیزگی برای شرکت در فعالیت بدنی می‌شود. علاوه بر این، مشکلات یادگیری حرکتی با گستره‌ای از مسائل کارکردی از جمله ارتباطات اجتماعی ضعیف، علایق محدود و رفتارهای کلیشه‌ای در ارتباط است (۲۷) که به‌ناچار بر رشد روان‌شناختی، روانی و جسمانی کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم تأثیر می‌گذارد. مطالعات تجربی اخیر نشان می‌دهد که اگر افراد مجبور به حرکت باشند، حرکات کشف‌شده موجب ارتقای دانش ضمنی می‌شود و در نتیجه یادگیری را افزایش می‌دهد (۲۸). بنابراین نیاز است که محققان با تمرکز بیشتری در مورد مباحث یادگیری حرکتی این افراد اقدامات پژوهشی انجام دهند. از این رو این تحقیق با هدف پاسخگویی به این پرسش که آیا یک دوره بازی‌های ویدئویی فعال بر یادگیری تکلیف دارت در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم تأثیرگذار است، انجام گرفت.

روش‌شناسی پژوهش

طرح پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی و طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون و با گروه کنترل، همراه با آزمون‌های یادداری و انتقال است و از لحاظ هدف در زمره پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد. جامعه آماری پژوهش،

-
1. Levac & Lu
 2. Aguilar
 3. Moss

کلیه افراد دارای اختلال طیف اوتیسم شهر اهواز بودند. از میان جامعه منظور ۳۰ نفر (۲۷ پسر و ۳ دختر) از افراد دارای اختلال طیف اوتیسم سطح یک (شناسایی شده توسط متخصص حاضر در مدارس بهشت و نسیم شهر اهواز که ویژه افراد اوتیسم بودند) با محدوده سنی ۱۴-۸ سال به طور هدفمند انتخاب شدند. گروه اول را تمرین مجازی، گروه دوم تمرین واقعی و گروه سوم، گروه کنترل تشکیل دادند. افرادی که معیارهای تشخیص اختلالات اوتیسم در آنها برآورد شده است، داشتن $IQ < 70$ که توسط روان‌شناس تأیید شده باشد، تشخیص دست برتر، نداشتن هیچ‌گونه تجربه در پرتاب دارت، نداشتن نقص در دستگاه بینایی و شنوایی و عقب‌ماندگی ذهنی و داوطلبانه بودن از جمله معیارهای ورود به پژوهش بود.

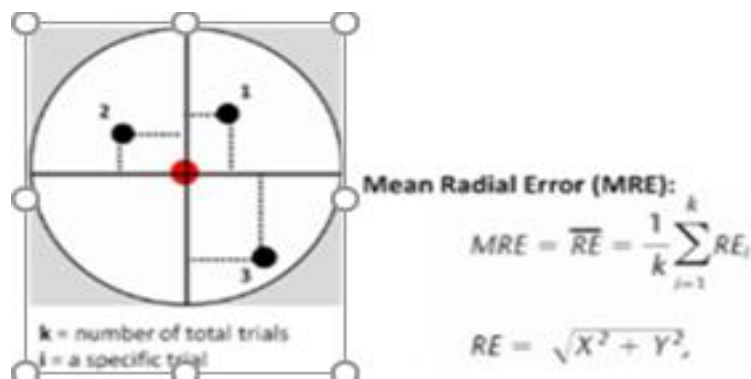
ابزار اندازه‌گیری

- **تخته دارت:** برای اندازه‌گیری دقت پرتاب شرکت‌کنندگان از تخته دارت استاندارد مطابق با مقررات فدراسیون جهانی دارت استفاده شد. اما به دلیل اینکه افراد شرکت‌کننده حاضر، کودکان اوتیسم بودند، از تخته دارت تعدیل شده که در ارتفاع ۱/۲۲ نصب می‌شود و خط پرتاب در فاصله ۱/۵ متری از تخته قرار می‌گیرد، استفاده شد (۲۹). دستگاه ایکس‌باکس کینکت ۳۶۰ درجه: این دستگاه ساخت آمریکا است و برای ایجاد دارت مجازی (گروه تمرین مجازی) از آن استفاده شد. از بازی مایکروسافت کینکت اسپرت ۲ برای ایجاد محیط مجازی پرتاب دارت استفاده شد. برای جبران عمق ازدست‌رفته نسبت به محیط دارت واقعی، خط پرتاب سه سانتی‌متر به جلو منتقل شد (۳۰). تخته دارت مجازی با اندازه یک دارت استاندارد واقعی مطابقت داشت. برای تنظیم دارت مجازی، دستگاه ایکس‌باکس روی میز کوتاهی به ارتفاع ۸۰ سانتی‌متر بین خط پرتاب و تخته دارت قرار گرفت و سنسور کینکت مربوط به آن در فاصله ۲۵ سانتی‌متری از بالای تخته دارت نصب شد.

روش اجرا

در یک جلسه کامل پیش‌آزمون، با کمک روان‌شناس حاضر در مرکز، ابتدا ارتباط صحیح با این کودکان برقرار شد و با توجه به اینکه این کودکان علاقه شدیدی به اتاق بازی داشتند، در محل اتاق بازی مرکز مربوطه، نحوه پرتاب دارت به صورت مرحله به مرحله با پخش کلیپ و موزیک و سپس توضیح مربی به آنها آموزش داده شد. از آنجا که افراد دارای اختلال طیف اوتیسم دارای توجه انتخابی اند و مهارت پرتاب دارت برای آنها لذت‌بخش بود، با علاقه زیادی به اجرای آن پرداختند. البته در بین نمونه‌ها افرادی هم بی‌انگیزه و ناتوان در پیروی از دستورالعمل‌ها بودند که از پژوهش کنار گذاشته شدند. در مرحله پیش‌آزمون ۱۰ پرتاب اول به عنوان کوشش‌های آشنایی در نظر گرفته شد. سپس شرکت‌کنندگان سه بلوک ۱۰

کوششی پرتاب دارت را انجام دادند و نتایج برای هر کدام از گروه‌ها ثبت شد. پس از گذشت یک هفته از پیش‌آزمون، در مرحله اکتساب گروه تمرین واقعی و تمرین مجازی به مدت چهار جلسه (دو جلسه در هفته) و در هر جلسه ۳۰ کوشش (سه بلوک ۱۰ کوششی) تکلیف پرتاب دارت را تمرین کردند. در بین دسته کوشش‌های تمرینی پنج دقیقه استراحت در نظر گرفته شد. نیم ساعت پس از اتمام آخرین جلسه تمرین، شرکت‌کنندگان در آزمون اکتساب و ۲۴ ساعت بعد از آن، در آزمون یادداری (هر کدام از آزمون‌ها، ۲۰ کوششی) شرکت کردند. در آزمون انتقال نیز که یک ساعت بعد از آزمون یادداری انجام گرفت، شرکت‌کنندگان ۱۰ پرتاب به سمت تخته دارت واقعی و ۱۰ پرتاب به سمت تخته دارت مجازی انجام دادند. برای از بین بردن اثر ترتیب، بعد از پایان یافتن ۱۰ پرتاب، وضعیت آزمون از مجازی به واقعی و برعکس تبدیل شد (کانتربالانس). خطای شعاعی به‌عنوان دقت پرتاب هر شرکت‌کننده از مرکز سیبل محاسبه شد که در آن مرکز سیبل به دو محور X و Y تقسیم شده و انحراف در این دو مسیر برای هر پرتاب مشخص شد. برای این منظور، صفحه دارت به‌طور دقیق از مرکز به دو محور X و Y تقسیم شد. پس از اینکه هر شرکت‌کننده اجراهای خود را در بلوک مربوطه تکمیل کرد، محقق محل برخورد پیکانک دارت را با خط‌کش یک‌بار به محور X و یک‌بار به محور Y وصل کرد و مختصات نقطه مربوطه را به‌دست آورد. سرانجام، اعداد مشخص شده را در فرمول خطای شعاعی قرار داد و نمره هر شرکت‌کننده در هر کوشش مشخص شد (شکل ۱).



شکل ۱. نحوه محاسبه خطای شعاعی برگرفته از هانکوک و همکاران (۱۹۹۵)

1. Radial error
2. Hancock

در پژوهش حاضر از شاخص‌های میانگین و انحراف استاندارد برای توصیف داده‌ها و از آزمون شاپیرو-ویلک برای بررسی توزیع طبیعی و آزمون لون برای بررسی برابری واریانس‌ها استفاده شد. برای تحلیل استنباطی داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس مرکب (مراحل اکتساب) 4×2 (گروه) با سنجش مکرر در عامل دوم برای بررسی تفاوت بین دو گروه مجازی و واقعی در مرحله اکتساب، آزمون‌های جداگانه تحلیل واریانس یکراهه برای مشخص شدن تفاوت بین سه گروه در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون، یادداری و انتقال و در صورت وجود معناداری در آزمون‌های تحلیل واریانس، از مقایسه‌های دوجه‌دو برای تعیین دقیق تفاوت بین گروه‌ها استفاده شد. تجزیه و تحلیل‌ها در سطح معناداری $P \leq 0.05$ و با استفاده از نرم‌افزار SPSS22 انجام گرفت.

نتایج

میانگین و انحراف استاندارد پرتاب شرکت‌کنندگان در طی مراحل پیش‌آزمون، اکتساب، پس‌آزمون، آزمون یادداری و انتقال در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد نمرات پرتاب دارت در گروه‌های پژوهش در مراحل مختلف

گروه‌ها	مراحل آزمون	انحراف استاندارد \pm میانگین
تمرین مجازی	پیش‌آزمون	$15/10 \pm 1/31$
	جلسه ۱ اکتساب	$13/05 \pm 1/28$
	جلسه ۲ اکتساب	$12/62 \pm 0/92$
	جلسه ۳ اکتساب	$11/97 \pm 0/68$
	جلسه ۴ اکتساب	$11/23 \pm 1/24$
	پس‌آزمون	$11/11 \pm 1/28$
	آزمون یادداری	$10/0 \pm 0/88$
	آزمون انتقال	$8/0 \pm 53/88$
تمرین واقعی	پیش‌آزمون	$15/1 \pm 65/61$
	جلسه ۱ اکتساب	$15/1 \pm 66/29$
	جلسه ۲ اکتساب	$14/1 \pm 93/02$
	جلسه ۳ اکتساب	$15/1 \pm 15/25$
	جلسه ۴ اکتساب	$14/85 \pm 1/08$
	پس‌آزمون	$15/2 \pm 0/05$
	آزمون یادداری	$15/1 \pm 12/92$
	آزمون انتقال	$17/1 \pm 66/36$
کنترل	پیش‌آزمون	$15/1 \pm 66/61$
	پس‌آزمون	$18/1 \pm 30/56$
	آزمون یادداری	$18/1 \pm 74/62$
	آزمون انتقال	$20/1 \pm 27/28$

در ابتدا توزیع طبیعی داده‌ها از طریق آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد ($P > 0/05$). سپس از آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس‌ها استفاده شد که این پیش فرض نیز تأیید شد ($P > 0/05$). در ادامه برای اطمینان از همگنی گروه‌ها در حین اجرای پروتکل پژوهش حاضر، از آزمون تحلیل واریانس یکراهه در مورد نمرات پیش‌آزمون استفاده شد. نتایج این آزمون ($F_{(2)} = 0/51, P = 0/61$) بیانگر عدم تفاوت معنادار بین گروه‌ها در بدو ورود به پروتکل پژوهش بود. برای بررسی تفاوت بین گروه‌ها در مرحله اکتساب از آزمون تحلیل واریانس مرکب (مراحل اکتساب) 4×2 (گروه) با سنجش مکرر در عامل دوم استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول ۲ نشان داده شده است. شایان ذکر است که با توجه به تأیید فرض کرویت موخلی ($P > 0/05$)، از آماره‌های مربوط به رعایت این پیش فرض برای گزارش در جدول استفاده شد.

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب (مراحل اکتساب) 4×2 (گروه) برای بررسی تفاوت بین دو گروه در مراحل اکتساب

منبع	شاخص‌های آماری	مجموع مجذورات	درجه آزادی	مجدور میانگین	F	سطح معناداری	مجدور اتای سهمی
اکتساب		۱۷/۷۱	۳	۵/۹	۱۰/۶۱	۰/۰۰۰۱	۰/۳۷
اکتساب \times گروه		۵/۱۵	۳	۱/۷۲	۳/۰۹	۰/۰۳	۰/۱۵
خطا (اکتساب)		۳۰/۰۵	۵۴	۰/۵۶			
گروه		۱۷۱/۲۷	۱	۱۷۱/۲۸	۵۱/۶۷	۰/۰۰۰۱	۰/۷۴
خطا (گروه)		۵۹/۶۷	۱۸	۳/۳۱			

همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده، اثر اصلی اکتساب ($F(3) = 10/61, P = 0/0001$)، گروه ($F(1) = 51/67, P = 0/0003$) و همچنین تعامل اکتساب \times گروه ($F(3) = 3/09, P = 0/0001$) معنادار گزارش شده است. برای بررسی بیشتر اثر تعاملی از دو آزمون تحلیل واریانس درون گروهی مجزا (یکی برای گروه مجازی و دیگری برای گروه واقعی) استفاده شد (جدول ۳).

جدول ۳. نتایج آزمون‌های تحلیل واریانس درون‌گروهی برای بررسی تفاوت بین مراحل اکتساب در هر

گروه تمرین						شاخص‌های آماری	منبع
مجدور	سطح معناداری	F	مجدور میانگین	درجه آزادی	مجموع مجذورات		
۰/۵۶	۰/۰۰۰۱	۱۳/۴۵	۶/۳۰	۳	۱۸/۹۱	اکتساب (تمرین مجازی)	
			۰/۴۷	۲۷	۱۲/۶۵	خطا (اکتساب)	
۰/۱۸	۰/۱۳	۲/۰۵	۱/۳۲	۳	۳/۹۶	اکتساب (تمرین واقعی)	
			۰/۶۴	۲۷	۱۷/۴۰	خطا (اکتساب)	

همان‌طور که در جدول ۳ نشان داده شده است، بین مراحل اکتساب در گروه تمرین مجازی تفاوت معناداری مشاهده شد ($F_{(3)}=13/45, P=0/0001$). لیکن گروه تمرین واقعی در مراحل مختلف اکتساب تفاوت معناداری نداشتند ($F_{(3)}=2/05, P=0/13$). نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه ($F_{(3)}=47/02, P=0/0001$) نشان داد که بین سه گروه در مرحله پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود داشته است. با اجرای آزمون‌های تعقیبی مشخص شد که تفاوت بین گروه تمرین مجازی-تمرین واقعی ($MD=-3/89, P=0/0001$)، تفاوت بین گروه تمرین مجازی-کنترل ($MD=-7/19, P=0/0001$) و تفاوت بین گروه تمرین واقعی-کنترل ($MD=-3/30, P=0/0001$) معنادار بودند. بنابراین، اجرای گروه‌های تمرینی (مجازی، واقعی) نسبت به گروه کنترل بهبود یافته و همچنین اجرای گروه تمرین مجازی نسبت به گروه تمرین واقعی بهتر بوده است.

برای بررسی تفاوت بین سه گروه در مرحله آزمون یادداری و انتقال از دو آزمون مجزای تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد. نتایج این آزمون در مرحله یادداری ($F_{(3)}=80/04, P=0/0001$) نشان داد که بین گروه‌ها تفاوت معناداری وجود داشته است. برای تعیین دقیق جایگاه تفاوت‌ها از مقایسه‌های دوبه‌دو استفاده شد و مشخص شد که تفاوت بین گروه تمرین مجازی-تمرین واقعی ($MD=-5/04, P=0/0001$)، تفاوت بین گروه تمرین مجازی-کنترل ($MD=-8/66, P=0/0001$) و تفاوت بین گروه تمرین واقعی-کنترل ($MD=-3/62, p=0/0001$) معنادار بود. با توجه به مقادیر میانگین گروه‌ها، مشخص شد که اجرای گروه‌های تمرینی (مجازی، واقعی) نسبت به گروه کنترل بهبود یافته و همچنین اجرای گروه تمرین مجازی نسبت به گروه تمرین واقعی بهتر بوده است. نتایج این آزمون در مرحله انتقال ($F_{(3)}=266/96, P=0/0001$) نشان

داد که بین سه گروه در این مرحله تفاوت معناداری یافت شد. برای تعیین دقیق جایگاه تفاوت‌ها از مقایسه‌های دوبه‌دو استفاده شده و نشان داده شد که تفاوت بین گروه تمرین مجازی-تمرین واقعی ($MD=-12/12, P=0/0001$)، تفاوت بین گروه تمرین مجازی-کنترل ($MD=-11/73, P=0/0001$) و تفاوت بین گروه تمرین واقعی-کنترل ($MD=-2/61, P=0/0001$) معنادار بود. با توجه به مقادیر میانگین گروه‌ها، مشخص شد که اجرای گروه‌های تمرینی (مجازی، واقعی) نسبت به گروه کنترل در آزمون انتقال بهبود یافته و همچنین اجرای گروه تمرین مجازی نسبت به گروه تمرین واقعی بهتر بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر یک دوره بازی‌های ویدئویی فعال بر یادگیری تکلیف دارت در کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم بود. نتایج نشان داد یک دوره بازی‌های ویدئویی فعال بر اکتساب پرتاب دارت در کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم تأثیرگذار بود (در پس‌آزمون، گروه تمرین مجازی بهتر از گروه تمرین واقعی اجرا کردند). نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق لطفی و همکاران، ورناداکیز و همکاران، رینولز و جلسما و همکاران، همخوان بود (۳۳-۳۱، ۱۰). به‌طور کلی یافته‌ها حاکی از آن بود که تمرین در محیط مجازی از طریق اجرای یک بازی فعال می‌تواند جایگزین مناسبی برای تمرین در محیط واقعی باشد و فرصت‌های بهتر یادگیری را فراهم کند. یکی از دلایل اثربخشی این تمرینات در مرحله اکتساب، با توجه به نظریه سیستم‌های پویا، ممکن است تأثیر محیط بر یادگیری مهارت باشد. براساس این نظریه، محیط و عوامل محیطی نقش تعیین‌کننده‌ای در یادگیری مهارت‌های حرکتی دارد (۳۴). علاوه بر آن براساس نتایج تحقیقات لذت بردن از فعالیت جسمانی از مهم‌ترین عناصر در تعیین اینکه فرد تعهد خود را به فعالیت حفظ خواهد کرد، است (۳۵). محیط مجازی می‌تواند لذت بیشتری را در میان کاربران در مقایسه با تمرینات سنتی ایجاد کند (۳۶). همچنین محققان گزارش داده‌اند که افراد دارای اختلال طیف اوتیسم به‌طور مداوم از تعامل با فناوری مانند رایانه‌ها و بازی‌ها لذت می‌برند (۳۷). علاوه بر این، نتایج حاضر نشان داد که یک دوره بازی‌های ویدئویی فعال بر اجرای پرتاب دارت در کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم تأثیرگذار بود (گروه تمرین مجازی بهتر از سایر گروه‌ها (تمرین واقعی و بدون تمرین) اجرا کرد). این نتایج با نتایج هیلتن و همکاران و هموند و همکاران همخوان است (۳۸، ۳۹). دلیل همخوانی و بهبود اجرا در محیط واقعیت مجازی می‌تواند این باشد که کینکت به کنترل دستی نیاز ندارد، بنابراین بازیکن از کل بدن خود برای کنترل بازی و تعامل در محیط مجازی استفاده می‌کند، به‌علاوه به‌دلیل سیستم ضبط

ویدئویی، ارائه بازخورد مناسب و واقعی در مورد حرکات و تعاملات کاربر به‌نحو احسن انجام می‌گیرد و از این نظر برای افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم می‌تواند مفید واقع شود و اجرای آنها را بهبود بخشد (۴۰). نتایج نشان داد یک دوره بازی‌های ویدئویی فعال بر یادداری پرتاب دارت در کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم تأثیرگذار بود (گروه تمرین مجازی بهتر از سایر گروه‌ها در مرحله یادداری اجرا کرد). به اعتقاد بندورا در طی فرایندهای یادسپاری اطلاعات به دو صورت تجسم تصویری و کلامی ذخیره می‌شوند. اغلب افراد دارای اختلال طیف اوتیسم توانایی ادراک تصویر را داشته و در ادراک اطلاعات کلامی مشکل دارند و براساس نظریه یادگیری مشاهده‌ای، توانایی استفاده از اطلاعات ذخیره‌شده، مدت‌ها پس از مشاهده نیز وجود دارد (۴۱)، بنابراین تصور می‌شود که این افراد با مشاهده تصاویر اجرای خود در نمایشگر، و کسب اطلاعات لازم از آن، بتوانند عملکرد بهتری داشته باشند. سرانجام، یافته‌ها نشان داد که یک دوره بازی‌های ویدئویی فعال بر انتقال تکلیف دارت در کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم تأثیرگذار بود (گروه تمرین مجازی در آزمون انتقال نسبت به دو گروه دیگر، عملکرد بهتری داشت). در این زمینه، نتایج تحقیق تیرپ و همکاران نشان داد که افراد مبتدی که تجربه پرتاب دارت نداشتند، قادر به انتقال قوی پیش‌بینی‌های بصری خود به تکالیف واقعی بودند (۳۰) که با نتایج پژوهش حاضر در این مرحله همخوان بود. با توجه به اینکه محیط یادگیری مجازی و واقعی حداقل تفاوت‌های ممکن را با هم داشتند، این انتقال امکان‌پذیر شد (۴۲). به‌طور کلی نتایج نشان داد که بازی‌های ویدئویی فعال سبب بهبود عملکرد و یادگیری در کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم می‌شود. هموند^۱ و همکاران، به بررسی اینکه آیا جلسات کوتاه‌مدت و منظم بازی‌های ویدئویی فعال به فوایدی در مهارت‌های حرکتی، روانی و اجتماعی کودکان مبتلا به اختلال رشدی منجر می‌شود، پرداختند. نتایج پژوهش ایشان نشان داد که مهارت‌های حرکتی کودکان در گروه آزمایش بهبود یافت (۳۸) و این نیز با نتایج پژوهش حاضر همخوان بود. دلیل اثربخشی بازی‌های ویدئویی فعال بر یادگیری حرکتی این افراد را می‌توان این‌گونه توجیه کرد که روش مورد استفاده در آموزش کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم اغلب روشی است که استفاده از هر گونه محرک بینایی، شنیداری و لمسی را تضمین می‌کند (۴۳). مطالعات انجام‌گرفته در زمینه اختلال طیف اوتیسم نشان می‌دهد زمانی که بیش از یک حس در اجرای مهارت درگیر می‌شود، به کودکان اجازه می‌دهد که راحت‌تر و سریع‌تر یاد بگیرند (۴۴). بازی‌های دیجیتال که حاوی محرک‌های چندحسی‌اند، فرصت بازی را برای

1. Hammond

این افراد فراهم می‌کنند (۴۳). این بازی‌ها از طریق محرک‌های دیداری، شنیداری و لمسی، امکان کسب مهارت‌های بازی هدفمند در زمان کمتر و به شیوه‌ای پایدارتر به افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم می‌دهد (۴۵). شاید یکی از قوی‌ترین ویژگی‌های واقعیت مجازی این است که دستکاری حسی را در دنیای واقعی (از لحاظ رنگ، روشنایی، مکان، قالب، اطلاعات ورودی شنیداری، ارائه بازخورد در نقاط دید مختلف، اجازه دادن به حرکات پخش برای بازخورد یا مسدود کردن حرکت روی صفحه) میسر می‌سازد (۴۶).

به‌طور کلی با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از بازی‌های ویدئویی فعال موجب بهبود عملکرد و یادگیری در کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم می‌شود. این افراد به دلیل اینکه فرصت فعالیت فیزیکی محدودی در جامعه دارند و همچنین شانس شرکت در بازی‌های سازماندهی شده با افراد در حال توسعه را ندارند و اغلب توسط این افراد طرد می‌شوند، استفاده از بازی‌های ویدئویی فعال می‌تواند به ایشان کمک کند در فضایی امن و بی‌خطر یک مهارت حرکتی جدید را بهتر یاد بگیرند. بنابراین، به مربیان و متخصصان امر ورزش که با افراد دارای اختلال طیف اوتیسم کار می‌کنند، پیشنهاد می‌شود در کلاس‌های عملی و در زمینه‌های یادگیری حرکتی برای این افراد، از بازی‌های ویدئویی فعال برای بهره‌وری بیشتر آموزش مهارت‌های حرکتی استفاده کنند.

با اینکه پژوهش حاضر از جمله اولین اقدامات پژوهشی در راستای استفاده از فناوری‌های اثربخش و در عین حال لذت‌بخش برای آموزش مهارت حرکتی و یادگیری حرکتی در افراد دارای اختلال طیف اوتیسم است، محدودیت‌هایی نیز دارد؛ اول اینکه از آنجا که افت گرم کردن به‌عنوان یک پدیده روان‌شناختی بر یادگیری حرکتی اثرگذار است، محققان بعدی باید با در نظر گرفتن این عامل در ابتدای آزمون یادداری، اثر آن را بر میزان بهره‌ی یادگیری افراد کنترل کنند؛ دوم اینکه تعداد افراد شرکت‌کننده در گروه‌ها اندک بود. پژوهشگران آتی می‌توانند با انتخاب افراد بیشتر در گروه‌های مداخله و کنترل، توان آماری را افزایش دهند و با قدرت بیشتری بر نتایج مستخرج تأکید کنند.

منابع و مأخذ

1. First M, Ross R. American Psychiatric Association: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Washington 4th ed text rev. 2000.
2. Homaniyan D KA. [The Impact of Stroke Remedies on the Development of Motor Skills in Children aged 6-8 years with high-performance autism spectrum disorder (HFA) (In Persian)]. Motor behavior. 2017;8(3):532-45.

3. Sowa M, Meulenbroek R. Effects of physical exercise on autism spectrum disorders: a meta-analysis. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2012;6(1):46-57.
4. Pitetti KH, Rendoff AD, Grover T, Beets MW. The efficacy of a 9-month treadmill walking program on the exercise capacity and weight reduction for adolescents with severe autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2007;37(6):997-1006.
5. Peña de Moraes ÁA, Massetti T, Brusque Crocetta T, Dias da Silva T, Del Ciello de Menezes L, Bandeira de Mello Monteiro C, et al. Motor learning characterization in people with autism spectrum disorder. *Dementia & Neuropsychologia*. 2017;11(3): 276–286
6. Schmidt RA, Lee TD, Winstein C, Wulf G, Zelaznik HN. *Motor control and learning: A behavioral emphasis: Human kinetics*; 2018.
7. Davids KW, Button C, Bennett SJ. *Dynamics of skill acquisition: A constraints-led approach: Human Kinetics*; 2008.
8. Vernadakis N, Papastergiou M, Zetou E, Antoniou P. The impact of an exergame-based intervention on children's fundamental motor skills. *Computers & Education*. 2015;83:90-102.
9. Khalil M, Saar V. The classroom learning environment as perceived by students in Arab elementary schools. *Learning Environments Research*. 2009;12(2):143-56.
10. Johnson J. From Atari Joyboard to Wii Fit: 25 years of “exergaming”. *Publicado em*. 2008;15.
11. Anderson-Hanley C, Tureck K, Schneiderman RL. Autism and exergaming: effects on repetitive behaviors and cognition. *Psychology research and behavior management*. 2011;4:129.
12. Mousavi SA, Shahbazi M, Arabameri E, Shirzad E. The Effect of Virtual Reality Training on Learning and Kinematics Characteristics of Dart Throwing. *International Journal of School Health*. 2018(In Press).
13. Gallahue DL, Ozmun JC, Goodway JD. *Compreendendo o desenvolvimento motor-: bebês, crianças, adolescentes e adultos: AMGH Editora*; 2013.
14. El Kaliouby R, Robinson P. The emotional hearing aid: an assistive tool for children with Asperger syndrome. *Universal Access in the Information Society*. 2005;4(2):121-34.
15. Bartoli L, Garzotto F, Gelsomini M, Oliveto L, Valoriani M, editors. Designing and evaluating touchless playful interaction for ASD children. *Proceedings of the 2014 conference on Interaction design and children*; 2014: 17-26: ACM.
16. C B. The effect of removing auditory information of ball projection on the coordination of one-handed ball catching. *Interception actions in sport: Information and movement*. 2002:1844.
17. Bartoli L, Corradi C, Garzotto F, Valoriani M, editors. Exploring motion-based touchless games for autistic children's learning. *Proceedings of the 12th international conference on interaction design and children*; 2013: ACM.
18. Rose FD, Brooks BM, Rizzo AA. Virtual reality in brain damage rehabilitation. *Cyberpsychology & behavior*. 2005;8(3):241-62.

19. Adamovich SV, Fluet GG, Tunik E, Merians AS. Sensorimotor training in virtual reality: a review. *NeuroRehabilitation*. 2009;25(1):29-44.
20. Stanmore E, Stubbs B, Vancampfort D, de Bruin ED, Firth J. The effect of active video games on cognitive functioning in clinical and non-clinical populations: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2017;78:34-43.
21. Lin J-H. "Just Dance": The effects of exergame feedback and controller use on physical activity and psychological outcomes. *Games for health journal*. 2015;4(3):183-9.
22. Levac DE, Lu AS. Does Narrative Feedback Enhance Children's Motor Learning in a Virtual Environment? *Journal of motor behavior*. 2019;51(2):199-211.
23. Aguilar VS, Lamothe C, Maurits N, Roerdink J. Assessing dynamic postural control during exergaming in older adults: A probabilistic approach. *Gait & posture*. 2018;60:235-40.
24. Moss T, Feltz DL, Kerr NL, Smith AL, Winn B, Spencer BD. Intergroup Competition in Exergames: Further Tests of the Köhler Effect. *Games for health journal*. 2018;7(4):240-5.
25. Ergenekon Y, Tekin-Iftar E, Kapan A, Akmanoglu N. Comparison of video and live modeling in teaching response chains to children with autism. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*. 2014:200-13.
26. Rimmer JA, Rowland JL. Physical activity for youth with disabilities: a critical need in an underserved population. *Developmental Neurorehabilitation*. 2008;11(2):141-8.
27. Tse AC. Effects of attentional focus on motor learning in children with autism spectrum disorder. *Autism*. 2019;23(2):405-12.
28. Bates ME, Lemay EP. The d2 test of attention: construct validity and extensions in scoring techniques. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 2004;10(3):392-400.
29. Emanuel M, Jarus T, Bart O. Effect of focus of attention and age on motor acquisition, retention, and transfer: a randomized trial. *Physical Therapy*. 2008;88(2):251-60.
30. Tirp J, Steingröver C, Wattie N, Baker J, Schorer J. Virtual realities as optimal learning environments in sport-A transfer study of virtual and real dart throwing. *Psychological Test and Assessment Modeling*. 2015;57(1):57.
31. Jelsma D, Geuze RH, Mombarg R, Smits-Engelsman BC. The impact of Wii Fit intervention on dynamic balance control in children with probable Developmental Coordination Disorder and balance problems. *Human movement science*. 2014;33:404-18.
32. Lotfi M, Mohammadzadeh H, Sohrabi M. Effects Of Virtual Reality And Reality Training With And Without Auditory Information Limitation On Motor Learning Table Tennis Forehand. *Motor Behavior (In Persian)*. 2017;9(28):89-108.
33. Reynolds JE, Thornton AL, Lay BS, Braham R, Rosenberg M. Does movement proficiency impact on exergaming performance? *Human movement science*. 2014;34:1-11.
34. MOLANOROUZI K, Khalaji H, Sheikh M, Akbari H. The effect of a selected motor program on manipulative skills in 4-6-year-old boys. *DEVELOPMENT AND MOTOR LEARNING (HARAKAT)*. 2011(7):5-21.
35. Ruffaldi E, Filipeschi A. Structuring a virtual environment for sport training: A case study on rowing technique. *Robotics and Autonomous Systems*. 2013;61(4):390-7.

36. Warburton D, Sarkany D, Johnson M, Rhodes RE, Whitford W, Esch B, et al. Metabolic requirements of interactive video game cycling. *Medicine and science in sports and exercise*. 2009;41(4):920-6.
37. Putnam C, Chong L, editors. Software and technologies designed for people with autism: what do users want? Proceedings of the 10th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility; 2008: ACM.
38. Hammond J, Jones V, Hill EL, Green D, Male I. An investigation of the impact of regular use of the Wii Fit to improve motor and psychosocial outcomes in children with movement difficulties: a pilot study. *Child: care, health and development*. 2014;40(2):165-75.
39. Hilton CL, Cumpata K, Klohr C, Gaetke S, Artner A, Johnson H, et al. Effects of exergaming on executive function and motor skills in children with autism spectrum disorder: A pilot study. *American Journal of Occupational Therapy*. 2014;68(1):57-65.
40. Finkelstein S, Nickel A, Barnes T, Suma EA, editors. Astrojumper: motivating children with autism to exercise using a VR game. CHI'10 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems; 2010: ACM.
41. Bandura A. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*. 1977;84(2):191-215.
42. Wiemeyer J, Hardy S. Serious games and motor learning: concepts, evidence, technology. *Serious Games and Virtual Worlds in Education, Professional Development, and Healthcare*: IGI Global; 2013. p. 197-220.
43. Cattik M, Odluyurt S. The Effectiveness of the Smart Board-Based Small-Group Graduated Guidance Instruction on Digital Gaming and Observational Learning Skills of Children with Autism Spectrum Disorder. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*. 2017;16(4):84-102.
44. Sehaba K, Estraillier P, Lambert D, editors. Interactive educational games for autistic children with agent-based system. *International Conference on Entertainment Computing*; 2005: Springer.
45. Moore D, Taylor J. Interactive multimedia systems for students with autism. *Journal of Educational Media*. 2000;25(3):169-77.
46. Merians AS, Poizner H, Boian R, Burdea G, Adamovich S. Sensorimotor training in a virtual reality environment: does it improve functional recovery poststroke? *Neurorehabilitation and neural repair*. 2006;20(2):252-67.