

The Effect of the Selective Video-Interactive Exercises on Gross Motor Skills, Eye-Hand Coordination, and Severity of Disorder Symptoms in Children (Age Range: 6-9 Years) with Autism Spectrum Disorder

Keihani F¹, Taheri Torbati H.R.², Sohrabi M¹, Jabbari Noghahi M³, Khodashenas E⁴

Abstract

Purpose: Autism spectrum disorder is usually accompanied with impaired motor skills, motor coordination, especially visual-motor coordination, and behavioral disorders. This study is aimed to investigate the effect of the selective video-interactive exercises on gross motor skills, eye-hand coordination, and severity of disorder symptoms in children at the age range of 6-9 years with autism spectrum disorder (ASD).

Methods: 30 children at the age range of 6-9 years with autism disorder were selected from the care centers of Mashhad. They were divided into two groups of experimental and control groups based on random selection. In addition to the Autism Center's daily training and rehabilitation program, the experimental group participated in three interactive video games for 12 weeks and three 40-minute sessions each week, and the control group only dealt with the center's daily training and rehabilitation activities. The participants were assessed through Ulrich test of gross motor development-2nd edition (TGMD-2), Purdue Pegboard eye-hand coordination test, and autism symptoms severity questionnaire on pre-test, post-test and follow-up sessions. The data were analyzed by repeated measures ANOVA.

Results: The results showed that the experimental group had a significant improvement in gross motor skills, and eye-hand coordination compared to the control group ($P < 0.001$) which was also constant in the follow-up test. However, there was no significant difference between two groups in terms of the severity of the disorder symptoms ($p = 0.424$).

Conclusion: Using video-interactive games is a new strategy for children with autism spectrum disorders that can affect many aspects of the disorder, such as gross motor skills and eye-hand coordination. But investigating the impact of these games on the severity of symptoms of the disorder requires further research.

Keywords: Video-Interactive Exercises, Gross Motor Skills, Eye-Hand Coordination, Severity of Disorder Symptoms

Received: 2019.12.25 Accepted: 2020.06.02

تأثیر تمرینات منتخب ویدئویی_تعاملی بر مهارت‌های حرکتی درشت، هماهنگی چشم و دست و شدت علایم

اختلال کودکان ۶ تا ۹ سال مبتلا به اختلالات طیف اتیسم

فاطمه کیهانی^۱، حمیدرضا طاهری^۲، مهدی سهرابی^۲، مهدی جباری نوقابی^۳، عزت خداشناس^۴

هدف: اختلالات طیف اتیسم معمولاً با اختلالات مهارت‌های حرکتی درشت، هماهنگی حرکتی بخصوص هماهنگی بینایی - حرکتی و اختلالات رفتاری همراه است. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر تمرینات منتخب ویدئویی - تعاملی بر مهارت‌های حرکتی درشت، هماهنگی چشم و دست و شدت علایم اختلال در کودکان ۶ تا ۹ سال مبتلا به اختلالات طیف اتیسم بود.

روش بررسی: ۳۰ کودک ۶ تا ۹ سال مبتلا به اختلالات طیف اتیسم از دو مرکز آموزشی کودکان مبتلا به اتیسم در مشهد انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی علاوه بر برنامه آموزشی و توانبخشی روزانه مرکز اتیسم، به مدت ۱۲ هفته و هر هفته سه جلسه ۴۰ دقیقه‌ای در بازی‌های ویدئویی - تعاملی شرکت کردند و گروه کنترل تنها به فعالیت‌های آموزشی و توانبخشی روزانه مرکز پرداختند. آزمودنی‌ها با آزمون‌های بهره حرکتی درشت Ulrich ویرایش

دوم، آزمون جاگذاری Purdue و پرسشنامه شدت علائم اختلال اتیسم بهر (Autism Spectrum Quotient; AQ) در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و آزمون پیگیری، ارزیابی شدند. داده‌ها با تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری، تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد گروه تجربی نسبت به گروه کنترل بهبود معنی‌داری در مهارت‌های حرکتی درشت و هماهنگی چشم و دست داشتند و این اختلاف در آزمون پیگیری نیز پایدار بود ($p < 0.001$)، اما بین دو گروه در شدت علائم اختلال تفاوت معناداری وجود نداشت ($p = 0.424$).

نتیجه‌گیری: استفاده از بازی‌های ویدئویی - تعاملی استراتژی جدیدی برای بازی با کودکان اختلالات طیف اتیسم است که می‌تواند بر بسیاری از جنبه‌های این اختلال مانند مهارت‌های حرکتی درشت و هماهنگی چشم و دست تأثیر مثبتی داشته باشد، اما بررسی تأثیر این بازی‌ها بر شدت علائم اختلال نیازمند پژوهش‌های بیشتری است.

کلمات کلیدی: بازی‌های ویدئویی - تعاملی، مهارت‌های حرکتی درشت، هماهنگی چشم و دست، شدت علائم اختلال اتیسم

نویسنده مسئول: حمیدرضا طاهری، hamidtaheri@um.ac.ir، ORCID: 0000-0002-0878-604X

آدرس: مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم ورزشی، گروه رفتار حرکتی

۱- دانشجوی دکتری رشد حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲- استاد گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۳- استادیار گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۴- استادیار گروه کودکان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

مقدمه

محدودیت‌های کارکردی در برقراری ارتباط موثر، مشارکت اجتماعی، ارتباط اجتماعی، کسب مهارت‌های تحصیلی یا فعالیت‌های شغلی و حرفه‌ای می‌شود. نشانه‌های دیگر این اختلال، الگوهای علائقی، فعالیت‌ها و رفتارهای تکراری و محدود است که شامل؛ فعالیت‌های حرکتی تکراری و کلیشه‌ای، استفاده کلیشه‌ای و غیر معمول از اشیاء یا گفتار و پافشاری بر یکنواختی، پیروی بدون انعطاف از امور روزانه، بیش‌واکنشی یا کم‌واکنشی به درون داد حسی یا علائقی غیر معمول به جنبه‌های حسی در محیط می‌شود. این نشانه‌ها در سال‌های نخستین دوره رشد شروع می‌شوند ولی ممکن است تا زمانی که درخواست‌های اجتماعی و ارتباطی از محدوده توانایی‌های فرد بیشتر نباشد، کاملاً آشکار نشوند یا آموخته‌های اکتسابی فرد در دوران زندگی آن‌ها را مخفی کند (۳، ۲).

در حالی که نقص در تعامل اجتماعی اصلی‌ترین علامت در کودکان مبتلا به اختلالات طیف اتیسم محسوب می‌شود، این کودکان معمولاً در مهارت‌های حرکتی به‌ویژه مهارت‌های حرکتی درشت نیز عملکرد ضعیفی دارند (۴). مطالعات انجام شده در بررسی مهارت‌های حرکتی درشت کودکان مبتلا به اختلالات طیف اتیسم یافته‌های متناقضی را گزارش کرده‌اند. دیدگاه‌های اولیه تأکید کرده‌اند که کودکان مبتلا به اختلالات طیف اتیسم ممکن است رشد

اختلالات طیف اتیسم یکی از اختلالات رشدی و عصب‌شناختی نسبتاً شایع در بین کودکان است که با اختلال در تعامل اجتماعی (Social Reciprocity) کلامی و غیرکلامی (Verbal and nonverbal language) و رفتارهای محدود و تکراری مشخص می‌شود. بر اساس ویرایش پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی، اختلالات طیف اتیسم بر اساس نقص‌های موجود در ارتباط اجتماعی و روند رفتارهای محدود و تکراری در سه سطح قرار می‌گیرند. سطح ۱- نیازمند حمایت ۲- نیازمند حمایت زیاد ۳- نیازمند حمایت بسیار زیاد (۱). یکی از علائم بارز اختلالات طیف اتیسم وجود مشکلات مداوم در به‌کارگیری ارتباطات کلامی و غیر کلامی در اجتماع است که شامل نقص در به‌کارگیری مهارت‌های ارتباطی مانند، احوالپرسی و به‌اشتراک گذاشتن اطلاعات به شیوه‌ای مناسب در زمینه فعالیت‌های اجتماعی و نقص در انعطاف‌پذیری ارتباطات و توانایی تغییر آن‌ها به‌منظور انطباق با شرایط یا نیازهای شنونده است. همچنین این کودکان در پیروی از قوانین مربوط به گفتگو مانند: رعایت کردن نوبت هنگام مکالمه، شرح وقایع و ماجراها مشکل دارند و در استفاده از نشانه‌های کلامی و غیرکلامی برای تنظیم تعامل ناتوانند (۲). این اختلال موجب

برای کودکان با اختلالات طیف اتیسم می تواند مفید باشد و با اثرات مثبتی بر مشکلات مهارت های حرکتی درشت (۱۱)، رفتارهای محدود و تکراری (۱۲، ۱۳) و عملکرد اجتماعی این کودکان همراه باشد (۱۴-۱۶). با وجود اینکه در مطالعات مختلف، تاثیرات مثبت فعالیت های بدنی بر کاهش علائم مربوط به اختلال طیف اتیسم نشان داده شده است، هنوز توافقی در مورد مناسب ترین نوع فعالیت بدنی برای کمک به کاهش مشکلات این کودکان وجود ندارد (۱۷). بررسی مطالعات مختلف نشان می دهند که برنامه های پیاده روی و دویدن، رایج ترین شیوه های ارائه فعالیت بدنی بوده است، پس از آن از فعالیت های بازی در آب و فعالیت های هوازی و مقاومتی به عنوان مداخلات برای بهبود تاخیرات در حیطه های مختلف رشدی کودکان با اختلالات طیف اتیسم استفاده شده است (۱۸). این مداخلات که با هدف بهبود مهارت های حرکتی، هماهنگی حرکتی و مشکلات رفتاری در کودکان مبتلا به اختلالات طیف اتیسم استفاده شده است، به دلیل اجرای فعالیت های بدنی که نیازمند تعامل اجتماعی می باشند، استرس قابل توجهی را برای این کودکان ایجاد می کند (۱۹).

با پیشرفت تکنولوژی، بازی های ویدئویی - تعاملی مانند Xbox Kinect به وجود آمده اند. بازی های Xbox Kinect، استفاده از فن آوری های نوین است که نیاز به اشارات و حرکات بدن جهت شبیه سازی بر روی صفحه نمایش بازی دارد و یک محیط تعاملی را ایجاد می کند. بازیکن می تواند با بازی های ویدئویی مختلف با استفاده از یک کنترل بی سیم (از راه دور) در تعامل باشد و حرکت بازیکن را در سه بُعد از طریق شتاب سنج و تکنولوژی سنسور نوری شناسایی می کند. در واقع، Kinect یک دستگاه ردیاب حرکت به سبک وب کم است که حرکت را به صورت سه بعدی از طریق یک دوربین و حسگر عمیق تشخیص می دهد. این بازی ها برای کودکان جذاب بوده و می تواند در کمک به کودکان جهت کسب مهارت حرکتی و ایجاد انگیزه برای فعالیت بدنی، موثر باشد این انگیزه میزان پایبندی به اجرای بازی ها را در جلسات تمرینی افزایش می دهد (۲۰، ۲۱).

Kinect دارای چندین ویژگی است که آن را برای کودکان مبتلا به اختلالات طیف اتیسم مناسب می کند. مهم ترین ویژگی این است که در این بازی ها، کودکان مبتلا به این اختلال، به کنترل ابزار خاصی نیاز ندارند و هر

حرکتی مشابهی با کودکان عادی داشته باشند، یا حتی در مهارت های حرکتی پیشرفته تر از همسالان خود باشند. با این حال، بیشتر گزارش ها حاکی از آن است که اختلالات طیف اتیسم اغلب با اختلال و تاخیر در مهارت های حرکتی درشت، اختلال در هماهنگی حرکتی بخصوص هماهنگی بینایی - حرکتی و عملکرد ضعیف در آزمون های استاندارد عملکرد حرکتی همراه است (۷-۵). مهارت های حرکتی درشت، مهارت های حرکتی پایه مانند دویدن، پریدن، پرتاب کردن و... هستند که برای کسب مهارت های پیچیده تر در بازی های فعال، ورزش، فعالیت های بدنی-تفریحی ضروری هستند. کودکان باید در سنین پایین در بازی فعال شرکت کنند، چرا که بازی فعال فرصتی برای تعامل با همسالان فراهم می کند و از این طریق نشانه های اجتماعی را یاد می گیرند. کودکانی که در مهارت هایی نظیر دویدن، پریدن، تعادل، ضربه زدن با دست و پا، گرفتن و پرتاب مهارت ندارند، احتمال انجام فعالیت بدنی برای ایجاد یک سبک زندگی فعال را ندارند و در خطر بیماری های مرتبط با کم تحرکی مانند چاقی، دیابت و فشارخون و بیماری های قلبی قرار می گیرند (۸، ۹).

هماهنگی چشم و دست به کنترل هماهنگ حرکات چشم با حرکات دست و پردازش اطلاعات بینایی جهت هدایت عملکردهای دستی مانند رساندن دست به اشیاء و گرفتن آنها به کمک اطلاعات حس عمقی دست جهت هدایت حرکات چشمی اطلاق می گردد. هماهنگی چشم و دست زمانی رخ می دهد که کودک میان آنچه که می بیند با حرکت اعضای بدن، به خصوص حرکات دست ها هماهنگی ایجاد کند که بخش حیاتی انجام عملکردهای روزانه است (۱۰). از طرفی، ضعف حرکات هماهنگ چشم و دست در این کودکان ممکن است عملکرد حرکتی دست ها (Upper Extremity Motor Function) را محدود کند. همچنین عدم مهارت در انجام حرکات ظریف دست به علت ضعف در هماهنگی چشم و دست، می تواند بر مهارت های بازی و انجام امور روزمره زندگی تاثیرگذار باشد و از این طریق منجر به تاخیر حرکتی شود و در نتیجه باعث سرخوردگی کودکان در مهارت های بازی و مهارت های مورد نیاز برای انجام فعالیت های روزانه می گردد (۵).

پژوهش های اخیر نشان می دهند که فعالیت های بدنی در قالب بازی های میدانی به عنوان برنامه های مداخله ای

چشم و دست (۳۱، ۳۲) نشان داده اند. در حالی که یک مطالعه مروری از مداخلات بازی‌های ویدئویی_تعاملی توسط Wei Peng و همکاران (۳۳) نتایج متفاوتی را در این باره گزارش کرده است. به عنوان مثال در مطالعه ای، کودکان مبتلا به اختلالات طیف اتیسم، در یک برنامه بازی Xbox Kinect به مدت ۴۵-۶۰ دقیقه، ۳ بار در هفته به مدت ۲ هفته شرکت کردند و این بازی‌ها تأثیر معناداری بر مهارت کنترل شی این کودکان نداشته است. همچنین، مطالعه دیگری تأثیر بازی‌های ویدئویی_تعاملی را بر مهارت‌های حرکتی و هماهنگی ۲۱ کودک مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی، بررسی کرده و پیشرفت معناداری در مهارت‌های حرکتی و هماهنگی این کودکان مشاهده نشده است. محققان این یافته‌ها را به اندازه نمونه کوچک و مدت زمان کوتاه اجرای مداخلات نسبت می دهند (۳۳). همچنین بررسی مطالعات مختلف در زمینه اجرای بازی‌های ویدئویی_تعاملی در کودکان مبتلا به اختلالات طیف اتیسم نشان داد که بیشتر آن‌ها، بر یکی از مشکلات (حرکتی، هماهنگی و یا رفتاری) این اختلال تمرکز داشته و مجموعه محدودی از بازی‌های ویدئویی_تعاملی را به عنوان برنامه مداخله برگزیده اند و به نتایج متفاوتی نیز دست یافته اند.

همچنین بازی‌های یادگیری با نام Kinems برای کمک به کودکان ۴ تا ۹ ساله دچار اختلالات رشدی ایجاد شده است. این بازی‌ها زیرشاخه ای از بازی‌های Xbox Kinect است که با همین دستگاه بازی اجرا می شوند و مختص به کودکان مبتلا به اختلال مانند اختلالات طیف اتیسم و اختلال نقص توجه است. در این برنامه، بازی‌های متنوعی با اهداف گوناگون مانند بهبود هماهنگی چشم و دست (بازی‌های RuniRoom, Walks) و مهارت‌های جابه‌جایی (بازی Do_like) برای این کودکان تنظیم شده است (۳۴). لازم به ذکر است که مطالعات بسیار کمی در مورد تأثیر این بازی‌ها بر کودکان با اختلالات طیف اتیسم انجام شده است. این مطالعات به منظور طراحی این بازی‌ها بوده و اثرات آن‌ها را در مدت زمان کم و بر روی تعداد محدودی از کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم بررسی کرده اند. بنابراین انجام مداخلات با مجموعه گسترده تری از این بازی‌ها شامل بازی‌های Xbox Kinect و Kinems، با اجرای مداخلات در مدت زمان بیشتر (۱۲ هفته) و بر جنبه‌های گوناگون مشکلات این کودکان

حرکتی که کودک انجام می‌دهد، حرکتی در بازی است. استفاده از فناوری Kinect یادگیری حرکات جدید را به صورت ناخودآگاه امکان پذیر می‌کند. این "یادگیری حرکتی ضمنی" نتایج یادگیری را افزایش می‌دهد و هنگامی که مهارت‌های حرکتی به صورت ضمنی آموزش داده می‌شود، کودکان آن‌ها را آسان‌تر به موقعیت‌های "زندگی واقعی" تعمیم می‌دهند. یادگیری با استفاده از Kinect نه تنها منجر به بهبود مهارت‌های حرکتی و ایجاد انگیزه در کودکان مبتلا به اختلال می‌شود، بلکه باعث می‌شود مدت زمان بیشتری توجه و تمرکز به اجرای بازی‌ها و یادگیری مهارت‌ها نسبت به روش سنتی وجود داشته باشد (۲۲). علاوه بر این، کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم هنگام اجرای این بازی‌ها، با اشیاء و مفاهیم مختلفی آشنا می‌شوند که در زندگی روزمره خود کاربرد دارند. در عین حال، بازی‌ها تا حدی از الگوی رفتارهای تکراری و کلیشه‌ای کودکان مبتلا به اتیسم پیروی می‌کنند، که به طور قطع باعث می‌شود آن‌ها این روش جدید آموزش را به راحتی بپذیرند و برای اجرای آن‌ها در مقایسه با بازی‌های سنتی، مقاومت کمتری نشان دهند (۲۳).

با توجه به مشکل اصلی کودکان مبتلا به اختلالات طیف اتیسم در زمینه ارتباط اجتماعی و پردازش محرک‌های حسی (۲۴)، محیط‌های مجازی محرک‌هایی را فراهم می‌کند که از لحاظ پیش‌بینی پذیری، قابلیت تکرار و تمرکز از بازی‌های سنتی برترند و این قابلیت‌ها باعث می‌شود اضطراب و موانع ارتباط اجتماعی در مقایسه با دنیای واقعی و بازی‌های سنتی برای این کودکان کاهش یابد (۲۵). در تمرینات کاردرمانی برای این کودکان معمولاً از آینه استفاده می‌کنند. سیستم Kinect نیز مانند آینه ای عمل می‌کند که با افزایش آگاهی از موقعیت بدن و مهارت تقلید، کودک می‌تواند شخصیت مجازی بازی را با حرکت خود کنترل کند (۲۶) همچنین در اجرای این بازی‌ها، سطح بازی و مدت زمان اجرای آن بر اساس توانایی‌های کودک تنظیم می‌شود.

مطالعاتی در زمینه تأثیر بازی‌های ویدئویی - تعاملی بر حیطه‌های گوناگون مربوط به کودکان دچار اختلالات رشدی و اتیسم انجام شده است. برخی مطالعات تأثیر مثبت این بازی‌ها را بر مهارت‌های حرکتی (۲۷، ۲۸). اجتماعی (۲۹)، رفتارهای محدود و تکراری (۲۲، ۳۰) و هماهنگی

ضربه‌زدن با دست، ضربه‌زدن با پا، غلتاندن توپ روی زمین با دست، دریل زدن می‌شود. روایی و پایایی این آزمون توسط زارع‌زاده و فرخی (۳۵) در داخل کشور به تأیید رسیده است بر پایه مطالعات ایشان ضریب پایایی و همسانی درونی برای نمره جابه‌جایی و کنترل شیء و همچنین نمره مرکب کل به ترتیب ۰/۷۸، ۰/۷۴، ۰/۸۰ گزارش شده است (۳۵).

آزمون جاگذاری Purdue حرکات درشت و ظریف اندام فوقانی و هماهنگی یک دستی و دو دستی با چشم را ارزیابی می‌کند. Boss و همکارانش (۳۶) میزان همخوانی درونی این آزمون را در کودکان دارای اختلال بالای (آلفاکرونیباخ) ۰/۹ گزارش کردند. جهت ارزیابی هماهنگی چشم و دست از این تست استفاده شد (۳۶).

مقیاس اتیسم بهر برای بررسی شدت علائم اختلال در کودکان بهنجار ۴ تا ۱۱ سال، توسط Auyeung و همکارانش (۳۷) در مرکز پژوهش اوتیستیک کمبریج تهیه شده است. این مقیاس شامل ۵۰ سؤال چهارگزینه‌ای است که توسط والدین تکمیل می‌شود. این پرسشنامه شدت علائم را بر اساس ویژگی‌های اصلی این کودکان در قالب یک نمره بین صفر تا ۱۵۰ محاسبه می‌کند. پایایی همسانی درونی (آلفای کرونباخ) این مقیاس ۰/۹۷ و پایایی همسانی درونی زیر مقیاس‌های مهارت اجتماعی ۰/۹۳، تغییر توجه (Switching Attention) ۰/۸۹، تعامل‌ها ۰/۹۲، توجه به جزئیات ۰/۸۳، تخیل ۰/۸۸ و پایایی آزمون باز آزمون ۰/۸۵ گزارش شده است (۳۷).

آزمون نابسته به فرهنگ Cattell، برای اندازه‌گیری هوش کلی (عامل G) در سه سطح تهیه شده است. در این پژوهش از سطح یک این آزمون که برای کودکان ۴ تا ۹ سال عقب مانده یا بستری در بیمارستان‌های روانی تهیه شده است استفاده شد که هوش کلی را بدون در نظر گرفتن توانایی‌های اختصاصی اندازه‌گیری می‌کند. این مقیاس شامل ۸ خرده آزمون جانشین سازی، طبقه بندی، مازها، تداعی اسامی اشیاء، اجرای دستورات و نقاشی‌های غیر عادی است که هوش کلی را در قالب یک نمره که حداکثر آن ۹۶ است اندازه‌گیری می‌کند و بر اساس نمره‌های موجود ضریب هوش را برآورد می‌کند (۳۸). این ارزیابی توسط روانشناس یکی از مراکز انجام شد.

در این مطالعه، به منظور مداخله از بازی‌های ورزشی Xbox Kinect استفاده شد که شامل مهارت‌های

ضروری به نظر می‌رسد. باتوجه به مزیت‌های این نوع از بازی‌ها و کمبود تحقیقات با مجموعه گسترده تری از این بازی‌ها بر حیطه‌های گوناگون این اختلال، محقق در این پژوهش در نظر دارد به بررسی تأثیر بازی‌های ویدئویی-تعاملی با استفاده از دستگاه Xbox Kinect بر مهارت‌های حرکتی درشت، هماهنگی چشم و دست و شدت علائم اختلال طیف اتیسم بپردازد.

روش بررسی

روش تحقیق نیمه‌تجربی و به لحاظ هدف کاربردی است. طرح تحقیق پیش‌آزمون - پس‌آزمون - پیگیری با گروه کنترل است.

جامعه آماری پژوهش حاضر کودکان مبتلا به اختلالات طیف اتیسم مراکز آموزشی اتیسم شهر مشهد بود. معیار - های انتخاب نمونه آماری شامل ابتلا به اختلال طیف اتیسم بر اساس پرونده تشخیصی کودکان در مراکز اتیسم، بهره هوشی بالای ۶۵ بر اساس آزمون هوش غیرکلامی Cattell، کسب رضایت نامه از طرف والدین، سن تقویمی بین ۶-۹ سال و سلامت شنوایی و بینایی و جسمانی مورد تأیید پزشک متخصص کودکان بود.

برای تعیین حجم نمونه آماری از نرم افزار تعیین حجم نمونه G*Power استفاده شد که با در نظر گرفتن حداقل توان ۰/۸۰ و سطح معناداری ۰/۰۵ و اندازه اثر لازم برای آزمون آنالیز واریانس تکراری حداقل حجم نمونه لازم برابر ۲۸ شد که با توجه به ریزش آزمودنی‌ها ۳۰ نفر (۳ دختر و ۲۷ پسر) از دو مرکز آموزشی اتیسم در مشهد انتخاب شدند و سپس به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند (گروه کنترل ۱۵ نفر و گروه تجربی ۱۵ نفر). بهره هوشی و سن هر دو گروه با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه بررسی شد و تفاوت معناداری بین گروه‌ها در این دو متغیر مشاهده نشد و گروه‌ها همگن بودند.

در این پژوهش به منظور ارزیابی مهارت‌های حرکتی درشت از آزمون مهارت‌های حرکتی درشت Ulrich ویرایش دوم استفاده شد. این تست مهارت‌های حرکتی درشت را در دو خرده مقیاس جابه‌جایی (locomotor) و کنترل شیء (Object Control) می‌سنجد. خرده مقیاس جابه‌جایی شامل مهارت‌های دویدن، پریدن، جهیدن، لی‌لی کردن، سرخوردن و یورتمه رفتن است. مهارت‌های کنترل شیء شامل دریافت کردن، پرتاب کردن از بالای شانه،

مدل تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری، کلیه پذیره های زیربنایی مدل مانند نرمال بودن توزیع خطاها و همگن بودن واریانس‌ها بررسی شد. جهت تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ استفاده شد و سطح معنی داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

اطلاعات جمعیت‌شناختی، میانگین و انحراف معیار سن (۱/۰۱ ± ۷/۴۸) و بهره هوشی (۱/۷۲ ± ۶۶/۸۶) را برای گروه تجربی و میانگین و انحراف معیار سن (۰/۹۴ ± ۷/۹۷) و بهره هوشی (۱/۶۲ ± ۶۷/۲۶) را برای گروه کنترل نشان می‌دهد. نتایج تحلیل واریانس ANOVA نشان داد که این دو گروه در متغیرهای سن و بهره هوشی تفاوت معناداری نداشته و دو گروه از لحاظ این متغیرها همگن بودند. (سن $p=0/184$ ، بهره هوشی $p=0/519$). جدول ۱ میانگین و انحراف معیار نمرات مهارت‌های حرکتی درشت، هماهنگی چشم و دست و شدت علائم اختلال گروه‌های تجربی و کنترل را در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و آزمون پیگیری نشان می‌دهد.

نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای نمره مهارت‌های حرکتی درشت در جدول ۲ آمده است که نشان می‌دهد اثر اصلی گروه، اثر اصلی زمان و اثر متقابل گروه و زمان بر نمره کل مهارت‌های درشت تأثیر معنی داری دارد ($p<0/001$). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای اثر متقابل نشان داد که گروه تجربی بازی‌های ویدئویی_تعاملی نسبت به گروه کنترل در مهارت‌های حرکتی درشت بهتر عمل کردند ($p<0/05$). همچنین آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد اختلاف معناداری بین پیش‌آزمون با پس‌آزمون و آزمون پیگیری در گروه بازی‌های ویدئویی_تعاملی برای مهارت‌های حرکتی درشت وجود دارد ($p<0/05$), هر چند در این گروه اختلاف معناداری بین پس‌آزمون و آزمون پیگیری وجود ندارد ($p>0/05$). در گروه کنترل بین نمرات مهارت‌های حرکتی درشت پیش‌آزمون و پس‌آزمون و آزمون پیگیری اختلاف معناداری وجود نداشت ($p>0/05$). نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای نمره هماهنگی چشم و دست نشان می‌دهد اثر اصلی گروه، اثر اصلی زمان و اثر متقابل گروه و زمان بر نمره هماهنگی چشم و دست تأثیر معنی داری دارد ($p<0/001$). با توجه

حرکتی درشت به‌خصوص مهارت‌های کنترل‌شی هستند (۳۹). همچنین از دو بازی جهت بهبود مهارت‌های حرکتی درشت جابه‌جایی و هماهنگی چشم و دست به نام Kinemes استفاده شد. با بررسی مطالعات انجام شده، در این پروتکل سطح توانایی کودکان ایتسم مدنظر قرار گرفت و سطح دشواری بازی‌ها با توانایی کودک تنظیم شد (۲۸). در جلسات ابتدایی، سطح دشواری و حرکت، پایین و به تدریج سطح حرکت و دشواری طی ۳۶ جلسه افزایش یافت، این برنامه در گروه تجربی، به مدت ۱۲ هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۴۰ دقیقه، اجرا شد. هر جلسه شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۲۵ دقیقه انجام بازی‌ها و ۵ دقیقه بازگشت به حالت اولیه بود (۲۱، ۴۰). در این مدت گروه کنترل به فعالیت‌های آموزشی و توانبخشی روزانه مرکز پرداختند و در هیچ برنامه تمرینی سازمان یافته دیگری شرکت نداشتند.

از سه نفر کارشناس ارشد تربیت‌بدنی که در جلسه توجیهی نحوه کار با دستگاه و ارائه بازی‌ها شرکت کردند جهت اجرای برنامه استفاده شد و ارزیابی مهارت‌های حرکتی درشت، هماهنگی چشم و دست و نمره دهی به پرسشنامه شدت اختلال که توسط معلمان این کودکان تکمیل شده بود، توسط محقق اول انجام گردید. شرکت کنندگان به طور تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند و از تمام شرکت کنندگان در مهارت‌های حرکتی درشت، هماهنگی چشم و دست و شدت علائم اختلالات طیف ایتسم پیش‌آزمون به عمل آمد. سپس کودکان در گروه تجربی به مدت ۳۶ جلسه در برنامه منتخب شرکت کردند و گروه کنترل در این مدت تنها به آموزش‌های روزانه مرکز پرداختند. برنامه مداخله در دو کلاس مجهز به دیتا جهت استفاده از دستگاه Xbox Kinect، اجرا شد. در پایان جلسات مداخله، کودکان در هر دو گروه در پس‌آزمون شرکت کردند و به فاصله ۴ ماه بعد از پس‌آزمون، از کودکان آزمون پیگیری به عمل آمد تا پایداری اثرات مداخله مورد بررسی قرار گیرد.

به منظور محاسبه اندازه‌های گرایش مرکزی و پراکندگی داده‌ها از آمار توصیفی استفاده شد. برای بررسی تأثیر مداخلات حرکتی بر متغیرهای وابسته از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری استفاده شد. از آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه زوجی استفاده شد. پس از برازش

جدول ۱: نمرات مهارت های حرکتی درشت، هماهنگی چشم و دست و شدت علائم اختلال گروه ها در پیش آزمون، پس آزمون و آزمون پیگیری

گروه	پیش آزمون میانگین ± انحراف معیار	پس آزمون میانگین ± انحراف معیار	گروه تجربی پس آزمون میانگین ± انحراف معیار	پیش آزمون میانگین ± انحراف معیار	پس آزمون میانگین ± انحراف معیار	پیگیری میانگین ± انحراف معیار
جابه جایی	۱۱/۴۰ ± ۰/۷۳	۱۱/۴۰ ± ۰/۷۳	۱۴/۴۶ ± ۱/۵۰	۱۴/۴۰ ± ۱/۵۴	۱۱/۶۰ ± ۰/۷۳	۱۱/۴۶ ± ۰/۷۴
کنترل شی	۱۲/۵۳ ± ۱/۵۰	۱۲/۴۶ ± ۱/۴۵	۱۴/۵۳ ± ۱/۲۴	۱۴/۴۰ ± ۱/۲۴	۱۲/۳۳ ± ۱/۳۴	۱۲/۲۰ ± ۱/۲۶
مهارت های درشت	۲۳/۹۳ ± ۱/۹۰	۲۴/۰۶ ± ۱/۷۹	۲۸/۴۰ ± ۲/۶۴	۲۸/۸۰ ± ۲/۳۶	۲۳/۹۳ ± ۱/۶۲	۲۳/۶۶ ± ۱/۵۴
هماهنگی چشم و دست	۸/۵۳ ± ۰/۷۴	۸/۵۳ ± ۰/۶۳	۱۰/۹۶ ± ۰/۹۷	۱۰/۵۳ ± ۰/۹۹	۸/۳۳ ± ۰/۸۱	۸/۲۶ ± ۰/۷۰
شدت علائم اختلال	۸۳/۶۶ ± ۲/۶۹	۸۳/۶۰ ± ۲/۵۲	۸۳/۶۶ ± ۲/۶۹	۸۳/۶۶ ± ۲/۶۹	۸۳/۴۶ ± ۲/۱۳	۸۳/۴۶ ± ۲/۱۳

جدول ۲: نتایج تحلیل واریانس با اندازه های تکراری برای نمره کل مهارت های درشت، هماهنگی چشم و دست و شدت علائم اختلال

متغیر	منابع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آماره F	p- مقدار	مجذورات
مهارت های حرکتی درشت	گروه	۲۲۴/۰۴۴	۱	۲۲۴/۰۴۴	۲۷/۰۷۶	<۰/۰۰۱	۰/۴۹۲
	زمان	۹۶/۸۶۷	۲	۴۸/۴۳۳	۲۴/۵۵۸	<۰/۰۰۱	۰/۴۶۷
	گروه × زمان	۱۲۳/۳۵۶	۲	۶۱/۶۷۸	۳۱/۲۷۳	<۰/۰۰۱	۰/۵۲۸
هماهنگی چشم و دست	گروه	۵۲/۹۰۰	۱	۵۲/۹۰۰	۳۲/۵۱۴	<۰/۰۰۱	۰/۵۳۷
	زمان	۱۶/۹۵۶	۲	۸/۴۷۸	۴۲/۲۲۱	<۰/۰۰۱	۰/۶۰۱
	گروه × زمان	۲۶/۴۶۷	۲	۱۳/۲۳۳	۶۵/۹۰۵	<۰/۰۰۱	۰/۷۰۲
شدت علائم اختلال	گروه	۰/۰۴۴	۱	۰/۰۴۴	۰/۰۰۲	۰/۹۶۱	۰
	زمان	۲/۴۲۲	۲	۱/۲۱۱	۷/۳۰۱	۰/۰۶۲	۰/۲۰۷
	گروه × زمان	۰/۲۸۹	۲	۰/۱۴۴	۰/۸۷۱	۰/۴۲۴	۰/۰۳۰

سطح معناداری $p < 0.05$

زمان بر شدت علائم اختلال اتیسم تأثیر معنی داری ندارد ($p = 0.424$).

بحث و نتیجه گیری

هدف از این مطالعه بررسی تأثیر تمرینات ویدئویی-تعاملی بر مهارت های حرکتی درشت، هماهنگی چشم و دست و شدت علائم اختلال اتیسم کودکان ۶ تا ۹ سال بود. نتایج نشان داد که برنامه مداخلات تمرینات ویدئویی-تعاملی پس از ۳۶ جلسه، در گروه تجربی منجر به بهبود مهارت های حرکتی درشت، هماهنگی چشم و دست کودکان مبتلا به اختلال اتیسم در مقایسه با گروه کنترل شد. مهارت های جابه جایی، دستکاری و نمره کل مهارت های حرکتی درشت و هماهنگی چشم و دست از پیش آزمون تا

به نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی گروه بازی های ویدئویی-تعاملی نسبت به گروه کنترل در هماهنگی چشم و دست نیز بهتر عمل کردند ($p < 0.05$). آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که اختلاف معناداری بین پیش آزمون با پس آزمون و آزمون پیگیری در گروه بازی های ویدئویی-تعاملی برای هماهنگی چشم و دست وجود دارد ($p < 0.05$). هرچند در این گروه اختلاف معناداری بین پس آزمون و آزمون پیگیری نیست ($p > 0.05$). همچنین بین نمرات هماهنگی چشم و دست در پیش آزمون، پس آزمون و آزمون پیگیری در گروه کنترل اختلاف معناداری وجود نداشت ($p > 0.05$). نتایج تحلیل واریانس با اندازه های تکراری برای نمره شدت اختلال اتیسم نشان می دهد اثر اصلی گروه، اثر اصلی زمان و اثر متقابل گروه و

در اختیار آن ها قرار می‌دهد (۳۹). همچنین بر اساس تحقیقات از مهم ترین عوامل تداوم اجرای فعالیت بدنی، لذت بردن از فعالیت است (۴۳). بازی های ویدئویی_تعاملی می‌تواند لذت بیشتری از بازی های سنتی ایجاد کند که با تداوم در اجرای فعالیت ها ممکن است منجر به بهبود مهارت های حرکتی شده باشد (۴۴). اما نتایج این مطالعه در مورد مهارت های حرکتی درشت با نتایج مطالعه Edwrds و همکاران (۱۹) ناهمسو است. آن ها در مطالعه خود تأثیر یک برنامه بازی Xbox Kinect را بر مهارت کنترل شی کودکان مبتلا به اختلالات طیف اتیسم بررسی کردند و بیان کردند که این بازی ها تأثیر معناداری بر مهارت کنترل شی این کودکان نداشته است. علت ناهمسویی نتایج این مطالعه با مطالعه حاضر، مدت زمان کوتاه اجرای مداخله در مطالعه Edwards و همکاران بوده است که برنامه آن ها به مدت ۲ هفته و هر هفته ۳ جلسه اجرا شده بود و تعداد نمونه مورد مطالعه آن ها نیز محدود بوده است (۱۹).

در خصوص تأثیر مداخلات بر هماهنگی چشم و دست کودکان با اختلالات طیف اتیسم مطالعه حاضر نشان داد که هماهنگی چشم و دست کودکان اتیسم در گروه بازی های ویدئویی_تعاملی نسبت به گروه کنترل بهبود معناداری داشت و نمره هماهنگی چشم و دست کودکان از پیش آزمون تا پس آزمون بهبود یافت و تا آزمون پیگیری نیز اثر مداخلات پایدار بود. این یافته ها با نتایج مطالعه Shapi'i و همکاران (۴۵) همسو است. Shapi'i و همکاران در مطالعه خود با طراحی یک بازی مجازی به منظور بهبود هماهنگی چشم و دست کودکان اختلالات طیف اتیسم، تأثیر مثبت این بازی را بر روی گروه کوچکی از این کودکان گزارش کردند. از علل احتمالی همخوانی نتایج تحقیق حاضر با مطالعه Shapi'i و همکاران (۳۱) می‌توان به نوع برنامه مداخله ای به کاررفته در هر دو پژوهش اشاره کرد. بازی های ویدئویی_تعاملی که با دستگاه Xbox Kinect اجرا می‌شود، شامل محرک های بینایی، شنوایی و لمسی اند و طبق سیستم های چندگانه حسی، زمانی که چندین حس در اجرای فعالیت بدنی درگیر می‌شود، احتمالاً منجر به تسهیل یادگیری و بهبود هماهنگی چشم و دست می‌گردد (۴۵).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بازی های ویدئویی-

پس آزمون بهبود یافت و این تغییرات در آزمون پیگیری ۴ ماه بعد از اتمام مداخلات همچنان باقی ماند اما تمرینات ویدئویی_تعاملی تأثیری بر شدت علائم اختلال اتیسم نداشت.

در مورد تأثیر تمرینات ویدئویی_تعاملی بر بهبود مهارت های حرکتی درشت نتایج تحقیق حاضر با مطالعه Kosmas و همکاران (۲۸) که تأثیر یک مداخله ۵ ماهه بازی های Kinect Xbox را بر کودکان دارای نیازهای ویژه آموزشی و مشکلات حرکتی بررسی کردند و تأثیر مثبت این برنامه را بر مهارت های حرکتی آن ها نشان دادند همسو است (۲۸). همچنین با نتایج مطالعه Ketcheson و همکاران (۴۱) همسو است که تأثیر برنامه مداخله حرکتی را بر روی ۲۰ کودک ۴ تا ۶ ساله مبتلا به اتیسم بررسی کردند و نشان دادند که اجرای ۸ هفته برنامه حرکتی تأثیر معناداری بر مهارت های حرکتی درشت، مهارت های جابه جایی و کنترل شی کودکان اتیسم دارد (۴۱). Anderson و همکاران (۲۲) نیز نشان دادند بازی های ویدئویی_تعاملی منجر به بهبود کارکردهای اجرائی و مهارت های حرکتی شده است (۲۲). Hammond و همکاران (۲۹) نیز تأثیر بازی های تعاملی Wii-fit را بر مهارت های حرکتی و روانی و اجتماعی کودکان دچار اختلال رشد بررسی کردند و بهبود مهارت های حرکتی این کودکان را پس از انجام این تمرینات گزارش کردند که با نتایج این تحقیق همسو است (۲۹).

عوامل زیستی و روانی می‌توانند تبیین کننده اثرات این تمرینات در مطالعه حاضر باشند. عوامل روانی مانند افزایش اعتماد به نفس و خود شایستگی است که پس از اجرای موفقیت آمیز در انجام تمرینات حرکتی حاصل می‌شود. عوامل زیستی مرتبط با فرضیه مونوآمین است. طبق این فرضیه، افزایش فعالیت های حرکتی منجر به افزایش انتقال دهنده های عصبی نوراپی نفرین و سروتونین و دوپامین در مغز می‌شود که منجر به افزایش انگیزه و بهبود اجرا می‌گردند (۴۲). همچنین بر اساس نظریه سیستم های پویا، محیط می‌تواند بر یادگیری مهارت ها تأثیر داشته باشد. کودکان مبتلا به اختلال اتیسم فرصت های محدودی برای انجام فعالیت بدنی دارند و معمولاً توسط همسالان عادی خود برای شرکت در بازی ها طرد می‌شوند، بنابراین فراهم کردن محیطی برای اجرای بازی های مجازی فرصت خوبی برای تمرین و یادگیری مهارت های حرکتی درشت

ارتقابخشی کیفیت زندگی این کودکان در اختیار متخصصین قرار می دهد.

محدودیت های مطالعه: وضعیت دارودرمانی و تفاوت های فردی کودکان اتیسم بود که در طیف این اختلال تنوع رفتاری بسیاری وجود دارد. اگرچه در این مطالعه، کودکان با اختلالات طیف اتیسم بر اساس شدت اختلال و بهره هوش به طور تصادفی در گروه ها قرار داده شدند به دلیل نمونه کوچک در هر گروه نتوانستیم تأثیر این عوامل را بر نتایج بررسی کنیم. مطالعات آینده با نمونه های بیشتر می تواند تأثیر این متغیرها را نیز بررسی کنند. همچنین کودکان در این مطالعه، اختلال خفیف تا متوسط داشتند و مطالعات آینده می تواند تأثیر این بازی ها را بر کل طیف اختلال بررسی کند تا نتایج برای همه کودکان اختلال طیف اتیسم قابل تعمیم باشد. همچنین پیشنهاد می شود در پژوهش های آینده، تأثیر بازی های ویدئویی-تعاملی به صورت ترکیبی با بازی های گروهی مورد بررسی قرار گیرد، تا اثرات احتمالی آن بر شدت علایم این اختلال آشکار شود. همچنین نتایج تأثیر این بازی ها با بازی های سنتی مقایسه شود. انتظار می رود مطالعات آینده، با بازی های بیشتر ویدئویی-تعاملی بینش جدیدی در مورد طراحی تمرین برای کودکان دارای اختلالات طیف اتیسم ارائه دهد.

سپاسگزاری

از کودکان اتیسم شرکت کننده در تحقیق، والدین و مربیان آنها و کلیه کسانی که در اجرای این پژوهش ما را یاری کردند کمال تشکر و قدردانی را داریم. این مقاله برگرفته از رساله دکتری دانشگاه فردوسی مشهد می باشد که به تأیید کمیته ملی اخلاق در پژوهش های زیست پزشکی با کد IR.UM.REC.1397.001 رسیده است. کلیه فرآیندهای این پژوهش، با رعایت ضوابط اخلاقی کمیته اخلاق در پژوهش زیستی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد.

منابع

1. Weitlauf AS, Gotham KO, Vehorn AC, Warren ZE. Brief report: DSM-5 "levels of support." A comment on discrepant conceptualizations of severity in ASD. *Journal of autism and developmental disorders* 2014; 44(2): 471-476.

تعاملی بر شدت علایم اختلالات اتیسم تأثیر معناداری نداشت. از مهم ترین علایم اختلال اتیسم نقص روابط اجتماعی و جامعه پذیری کودکان اتیسم است که در این پژوهش با استفاده از پرسشنامه اتیسم بهر در قالب یک نمره کلی ارزیابی شد. همچنین نتایج مطالعه حاضر با یافته های Mairena و همکاران (۳۰) و Najafabadi و همکاران (۴۶) ناهمسو است. ناهمسو بودن نتایج را می توان به نوع برنامه ی مداخله ای به کار رفته نسبت داد. در این مطالعات از تمرین های حرکتی استفاده کرده اند که کودک در بازی های گروهی نیز مشارکت دارد و به طور مستقیم با دیگران ارتباط برقرار می کند و شاید این مشارکت گروهی منجر به بهبود ارتباطات اجتماعی و کاهش علایم اختلال اتیسم شده است (۴۶، ۳۰)، در حالی که تمرینات ویدئویی-تعاملی به کار رفته در این مطالعه به صورت انفرادی و با دخالت بسیار کم مداخله گر انجام می پذیرد که احتمالاً باعث شده تأثیر معنی داری بر شدت علایم اختلال بویژه رشد مهارت های ارتباطی و اجتماعی نداشته باشد و به علت عدم فراهم کردن محیطی برای مشارکت با دیگران و عدم تمرین مهارت های اجتماعی، نتوانست بر روی این علایم تأثیر معناداری داشته باشد. این کودکان مفهوم درستی از ثبات شیء ندارند. برای کودک اختلالات طیف اتیسم، انسان ها قابل پیش بینی نیستند بنابراین کودک به اشیاء که قابلیت پیش بینی بیشتری دارند، دل بسته می شوند. این نظریه "اختلال در سازه های ذهنی" نامیده می شود و ناهنجاری در ثبات شیء، روابط اجتماعی را تضعیف کرده است (۴۷). بنابراین در گروه مداخله بازی های مجازی، کودک به راحتی با دستگاه بازی Kinect Xbox ارتباط برقرار می کند اما در محیط واقعی ارتباط با انسان ها برای او دشوار است بنابراین این بازی ها تأثیری بر بهبود مهارت های ارتباطی و کاهش شدت علایم اختلال نداشته است.

بر اساس نتایج این مطالعه، تمرینات ویدئویی-تعاملی با درگیر کردن کودکان مبتلا به اختلالات طیف اتیسم در فعالیت های بدنی، می تواند مهارت های حرکتی درشت و هماهنگی چشم و دست این کودکان را بهبود بخشد. اما در زمینه تأثیر این بازی ها بر شدت علایم اختلالات طیف اتیسم، در این مطالعه تأثیر معناداری مشاهده نشد و مطالعات بیشتری در این زمینه لازم است. نتایج این پژوهش اطلاعات مفیدی برای طراحی و اجرای برنامه های

2. Jalil Abkenar SS, Razavi F, Ashori M. Analytical Study of Autism Spectrum Disorder in the Fifth Edition of the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. *Talim va Tarbiyat Estesnaei* 2016; 4(141): 59-69. [persian]
3. Association AP. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®): American Psychiatric Pub; 2013.
4. MacDonald M, Lord C, Ulrich DA. The relationship of motor skills and social communicative skills in school-aged children with autism spectrum disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly* 2013; 30(3): 271-282.
5. Fournier KA, Hass CJ, Naik SK, Lodha N, Cauraugh JH. Motor coordination in autism spectrum disorders: a synthesis and meta-analysis. *Journal of autism and developmental disorders*. 2010; 40(10): 1227-1240.
6. Staples KL, Reid G. Fundamental movement skills and autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders* 2010; 40(2): 209-217.
7. Pan C-Y. Motor proficiency and physical fitness in adolescent males with and without autism spectrum disorders. *Autism* 2014; 18(2): 156-165.
8. Bremer E. Investigating the effectiveness of a fundamental motor skill intervention of 4 year old children with autism spectrum disorder (Doctoral dissertation). 2014.
9. Lubans DR, Morgan PJ, Cliff DP, Barnett LM, Okely AD. Fundamental movement skills in children and adolescents. *Sports medicine* 2010; 40(12): 1019-1035.
10. Rostami H, Javadipour S, Ghanbari S, Mandani B, Azazi Malamiri R. The effect of sensorimotor games in virtual environment on eye-hand coordination of children with hemiplegic cerebral palsy. *Daneshvar pezeszki* 2011; 19(4): 45-54.
11. Batey C, Missiuna C, Timmons B, Hay J, Faught B, Cairney J. Self-efficacy toward physical activity and the physical activity behavior of children with and without Developmental Coordination Disorder. *Human Movement Science* 2014; 36: 258-271.
12. Celiberti DA, Bobo HE, Kelly KS, Harris SL, Handleman JS. The differential and temporal effects of antecedent exercise on the self-stimulatory behavior of a child with autism. *Research in developmental disabilities* 1997; 18(2): 139-150.
13. Watters RG, Watters WE. Decreasing self-stimulatory behavior with physical exercise in a group of autistic boys. *Journal of Autism and Developmental disorders* 1980; 10(4): 379-387.
14. Bremer E, Crozier M, Lloyd M. A systematic review of the behavioural outcomes following exercise interventions for children and youth with autism spectrum disorder. *Autism* 2016; 20(8): 899-915.
15. Gallo-Lopez L, Rubin LC. Play-based interventions for children and adolescents with autism spectrum disorders: Routledge 2012; 1: 22-35.
16. Burdette HL, Whitaker RC. Resurrecting free play in young children: looking beyond fitness and fatness to attention, affiliation, and affect. *Archives of pediatrics & adolescent medicine* 2005; 159(1): 46-50.
17. Ferreira JP et al. Effects of a Physical Exercise Program (PEP-Aut) on Autistic Children's Stereotyped Behavior, Metabolic and Physical Activity Profiles, Physical Fitness, and Health-Related Quality of Life: A Study Protocol. *Frontiers in public health*. 2018; 6: 47.
18. Bodnar I, Hamade A. The effect of physical activity interventions on development of children with autism spectrum disorder: content-analysis of researches 2019.
19. Edwards J, Jeffrey S, May T, Rinehart NJ, Barnett LM. Does playing a sports active video game improve object control skills of children with autism spectrum disorder? *Journal of sport and health science* 2017; 6(1): 17-24.
20. Durkin K. Videogames and young people with developmental disorders. *Review of General Psychology* 2010; 14(2): 122-40.
21. Rostamipour M, Zareian E, Aslankhani M. The Effect of Exergaming interventions (Xbox Kinect) on Gross Motor Skills of children with developmental motor delay: Emphasis on modern

- training. *Journal of Motor and Behavioral Sciences*. [persian] 2019; 2(1): 75-84.
22. Anderson-Hanley C, Tureck K, Schneiderman RL. Autism and exergaming: effects on repetitive behaviors and cognition. *Psychology research and behavior management* 2011; 4: 129.
23. Boutsika E. Kinect in education: A proposal for children with autism. *Procedia Computer Science* 2014; 27(1): 123-9.
24. Mansuri M, Chalabianloo G, Maleki A, Mosaded A. The comparison of factors affecting the theory of mind development in autistic and normal children. *Arak Medical University Journal*. 2010;13(4):115-125.
25. 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: ACM.
26. 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.
27. Jafari Gandomani N, Abedanzade R, Saemi E. The Effect of Active Video Games on the Learning of Dart Throwing Skill in Children with Autism Spectrum Disorder. *motor development and learning [persian]* 2019; 11(2): 183-197.
28. Kosmas P, Ioannou A, Retalis S, editors. Using embodied learning technology to advance motor performance of children with special educational needs and motor impairments. *European Conference on Technology Enhanced Learning*; 2017: Springer .
29. 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): 165-175.
30. Mairena MÁ, Mora-Guiard J, Malinverni L, Padillo V, et al. A full-body interactive videogame used as a tool to foster social initiation conducts in children with Autism Spectrum Disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders* 2019; 67: 101438.
31. Shapi'i A, Rahman NA, Baharuddin MS, Yaakub MR. Interactive Games Using Hand-Eye Coordination Method for Autistic Children Therapy. *Int J Adv Sci Eng Inf Technol* 2018; 8(4-2): 1381-1386.
32. Caro K, Tentori M, Martinez-Garcia AI, Alvelais M. Using the FroggyBobby exergame to support eye-body coordination development of children with severe autism. *International Journal of Human-Computer Studies* 2017; 105: 12-27.
33. Peng W, Crouse JC, Lin J-H. Using active video games for physical activity promotion: a systematic review of the current state of research. *Health education & behavior* 2013; 40(2): 171-192.
34. Kourakli M, Altanis I, Retalis S, Boloudakis M, et al. Towards the improvement of the cognitive, motoric and academic skills of students with special educational needs using Kinect learning games. *International Journal of Child-Computer Interaction* 2017; 11: 28-39.
35. Zarezadeh M, Farokhi a, A K. Determining reliability and validity of test of gross motor development (Ulrich, 2000). *olympic* 2010; 18(4): 85-98. [Persian]
36. Rafiee S, Taghizadeh G, Edrese M, Ashrafie M. Test-retest reliability of the Purdue Pegboard test for children with Down syndrome *Koomesh [persian]*. 2011; 13(1): 35-42.
37. Hoekstra RA, Bartels M, Cath DC, Boomsma DI. Factor structure, reliability and criterion validity of the Autism-Spectrum Quotient (AQ): a study in Dutch population and patient groups. *Journal of autism and developmental disorders* 2008; 38(8): 1555-1566.
38. Cattell R. *Culture free intelligence test, scale 1, handbook*. Champaign: Institute of Personality and Ability Testing 1949.
39. 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.

40. Bodnar I, Hamade A. The effect of physical activity interventions on development of children with autism spectrum disorder. content-analysis of researches. *Pedagogy of Physical Culture and Sports* 2019; 23(3): 118-125.
41. Ketcheson L, Hauck J, Ulrich D. The effects of an early motor skill intervention on motor skills, levels of physical activity, and socialization in young children with autism spectrum disorder: A pilot study. *Autism* 2017; 21(4): 481-92.
42. Ahmadi A, Beh-Pajooch A. The efficacy of sensorimotor exercises on motor, social interaction, and communication skills and stereotypic behaviors of children with autism spectrum disorders. *Journal RBS* 2016; 219-228. [Persian]
43. Ruffaldi E, Filippeschi A. Structuring a virtual environment for sport training: A case study on rowing technique. *Robotics and Autonomous Systems*. 2013; 61(4): 390-397.
44. Warburton D et al. Metabolic requirements of interactive video game cycling. *Medicine and science in sports and exercise*. 2009; 41(4): 920-926.
45. Moore D, Taylor J. Interactive multimedia systems for students with autism. *Journal of Educational Media*. 2000; 25(3): 169-177.
46. Najafabadi MG, Sheikh M, Hemayattalab R, Memari A-H, et al. The effect of SPARK on social and motor skills of children with autism. *Pediatrics & Neonatology*. 2018; 59(5): 481-487.
47. Ghezzi PM, Bonow JA, Doney JK. Psychological Theories of Childhood Autism. *Handbook of Early Intervention for Autism Spectrum Disorders*: Springer; 2014: 105-16.