

The effects of active game intervention and Exergames on the executive function of high-functioning Autistic children

Amir Dana¹, Roonak Rezaei², Amir Shams³

1-Associate Professor, Department of Physical Education, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding Author). E-mail: Amirdana2010@gmail.com

2- MSc, Department of Clinical Psychology, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran.

3- Assistant Professor, Department of motor behavior, Sport Sciences Institute, Tehran, Iran.

Received: 13/09/2021

Accepted: 10/11/2021

Abstract

Introduction: Autism spectrum disorder has been suggested as a neurological disorder that usually occurs in the early years of a child's development.

Aim: The aim of this study was to investigate the effects of active game intervention and Exergames on executive functions in children with autism.

Method: The method of this research is quasi-experimental and applied in terms of purpose, which was done using a pretest-posttest design with a control group. The subjects of the present study were children with autism aged 7 to 10 years in Gorgan in 2021, from which 36 people were selected by convincing method from two centers of children with autism. The instruments used in this study included the Gilliam Autism Rating Scale and the Working Memory Test. The Stroop effect test was also used to measure selective attention. Data analysis was performed using analysis of covariance and SPSS software version 24.

Results: The results showed that active game intervention had positive effects on working memory ($P=0.001$) and selective attention ($P=0.001$). In addition, Exergames intervention had positive effects on working memory ($P=0.001$) and selective attention ($P=0.001$).

Conclusion: In general, the results of the present study emphasize the importance of using active games and Exergames interventions to improve and strengthen executive functions in high-functioning autistic children.

Keywords: Autism, Game, Children, Executive function

How to cite this article: Dana A, Rezaei R, Shams A. The effects of active game intervention and Exergames on the executive function of high-functioning Autistic children. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*. 2021; 8 (5): 113-125 .URL: <http://shenakht.muk.ac.ir/article-1-1304-en.pdf>

Copyright © 2018 the Author (s). Published by Kurdistan University of Medical Sciences. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial License 4.0 (CCBY-NC), where it is permissible to download, share, remix, transform, and build up the work provided it is properly cited. The work cannot be used commercially without permission from the journal.

تأثیر مداخله بازی‌های فعال و تمرینات آگزرگیم بر کارکردهای اجرایی کودکان اوتیسم با عملکرد بالا

امیر دانا^۱، روناک رضائی^۲، امیر شمس^۳

۱. دانشیار، گروه تربیت بدنی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (مؤلف مسئول). ایمیل: Amirdana2010@gmail.com

۲. کارشناسی ارشد، گروه آموزشی روانشناسی بالینی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران.

۳. استادیار، گروه رفتار حرکتی، پژوهشگاه علوم ورزشی، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۸/۱۹

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۶/۲۲

چکیده

مقدمه: اختلال طیف اوتیسم به عنوان یک اختلال نورولوژیکی مطرح شده است که معمولاً در سال‌های اولیه رشد کودک بروز می‌کند.

هدف: هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر مداخله بازی‌های فعال و تمرینات آگزرگیم بر کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم بود.

روش: روش اجرای این تحقیق از نوع نیمه تجربی و از لحاظ هدف کاربردی است که با استفاده از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون همراه با گروه کنترل انجام شد. شرکت‌کنندگان تحقیق حاضر را کودکان ۷ تا ۱۰ ساله مبتلا به اختلال اوتیسم شهرستان گرگان در سال ۱۴۰۰ تشکیل دادند که از بین آن‌ها تعداد ۳۶ نفر به روش در دسترس از دو مرکز انجمن اوتیسم به عنوان نمونه انتخاب شدند. ابزارهای مورد استفاده در این مطالعه شامل مقیاس رتبه‌بندی اوتیسم گیلیام (گارز) و آزمون حافظه کاری بود. همچنین دستگاه اثر استروپ جهت سنجش توجه انتخابی استفاده گردید. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس و در قالب نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که یک دوره مداخله بازی‌های فعال بر حافظه کاری ($P=0/001$) و توجه انتخابی ($P=0/001$) تأثیر مثبت دارد. علاوه بر این نتایج نشان داد که یک دوره مداخله بازی‌های آگزرگیم نیز بر حافظه کاری ($P=0/001$) و توجه انتخابی ($P=0/001$) تأثیر مثبت دارد.

نتیجه‌گیری: در مجموع نتایج حاصل از پژوهش حاضر بر اهمیت استفاده از بازی‌های فعال و تمرینات آگزرگیم در جهت بهبود و تقویت کارکردهای اجرایی در مؤلفه‌های توجه انتخابی و حافظه کاری کودکان اوتیسم با عملکرد بالا تأکید دارد.

کلیدواژه‌ها: اوتیسم، بازی، کودکان، کارکرد اجرایی

مقدمه

اختلال طیف اوتیسم^۱ به عنوان یک اختلال نورولوژیکی مطرح شده است که معمولاً در سال‌های اولیه رشد کودک بروز می‌کند و به عنوان یک اختلال کاملاً شایع و بسیار ناهمگن شناخته می‌شود که در پسران شایع‌تر از دختران است (لورد، الساباق، بیرد و وینسترا وندروله^۲، ۲۰۱۸). ابتلا به اختلال طیف اوتیسم سبب می‌شود که مغز این افراد نتواند در زمینه یادگیری مهارت‌های ارتباطی، تعامل با دیگران و رفتارهای اجتماعی عملکرد خوب و مناسبی داشته باشد (هزلت، گو، مانسل، کیم، استاینر، ولف، الیسون، سوانسون، زو و بوترسون^۳، ۲۰۱۷).

یکی از تئوری‌های شناخته شده که در سال‌های اخیر جهت یافتن رابطه مغز و رفتار در کودکان اختلال طیف اوتیسم مورد توجه محققان قرار گرفته است، تئوری کارکرد اجرایی می‌باشد (دیمتریو^۴، ۲۰۱۹). کارکرد اجرایی^۵ به عنوان یک ساختار مهم شناخته شده که در کنترل و هدایت رفتار فرد نقش داشته و جهت تطبیق و عملکرد موفق در زندگی فردی جایگاه به خصوصی دارد (زلازو^۶، ۲۰۲۰). کارکردهای اجرایی مواردی از قبیل انعطاف‌پذیری شناختی، طرح‌ریزی، بازداری پاسخ، زمان واکنش، استروپ، حافظه کاری و نیز توجه که در ارتباط مستقیم با لوب فرونتال مغز هستند را شامل می‌شود (دیاموند^۷، ۲۰۱۳). توجه انتخابی^۸ و حافظه کاری^۹ دو متغیر مهم در مبحث کارکردهای اجرایی هستند (گولد،

راینسون، لئونارد، هان، چن، مک ماهون و لاک^{۱۰}، ۲۰۱۸). توجه انتخابی شامل قابلیت تحلیل اطلاعات و ممنوعیت ورود بعضی از داده‌ها در سیستم پردازش اطلاعات است (وین برگ و گولد^{۱۱}، ۲۰۱۹). توجه انتخابی متمرکز و تقسیم شده، دو نوع رایج توجه انتخابی هستند. در توجه انتخابی متمرکز فرد باید به یک منبع اطلاعاتی از بین چند منبع توجه کند؛ ولی در توجه انتخابی تقسیم شده فرد باید زمان را بین چند منبع اطلاعاتی تقسیم کند (برسler، مسود، بهارادواج و شین کانیگهام^{۱۲}، ۲۰۱۴). بنا بر نظر محققان حوزه نوروسایکولوژی^{۱۳}، ساختارهای مغزی آهیانه و پیشانی در رشد و بلوغ کارکردهای اجرایی در کودکان نقش اساسی دارد (مونرو، ویانت، مراچینی و اوسترا^{۱۴}، ۲۰۱۷). از این رو ارائه مداخله‌های مناسب می‌تواند موجب بهبود کارکردهای اجرایی در کودکان گردد.

یکی از انواع شیوه‌های مداخله‌ای که امروزه مورد توجه محققان قرار گرفته، استفاده از بازی‌های فعال است. بازی فعال شامل استفاده کودک از تمامی عضلات خود است تا بتواند در فعالیت‌های بدنی که به صورت آزادانه، جهت سرگرمی و کاملاً بدون ساختار است، به صرف انرژی پردازند که در نتیجه منجر به افزایش جریان خون و تپش قلب می‌گردد (ترولو، واندرولو و توکر^{۱۵}، ۲۰۱۷). مهم‌ترین و بارزترین ویژگی بازی‌های فعال نسبت به دیگر فعالیت‌های جسمانی از قبیل کلاس‌های تربیت بدنی مدارس و غیره در این است که میزان بیشتری از فعالیت جسمانی ملایم تا شدید را بسته به توانایی کودک ایجاد

¹- Autism spectrum disorder

²- Lord, Elsabbagh, Baird & Veenstra-Vanderweele

³- Hezlett, Gu, Munsell, Kim, Styner, Wolff, Elison, Swanson, Zhu & Botteron

⁴- Demetriou

⁵- Executive Functions

⁶- Zelazo

⁷- Diamond

⁸- Selective Attention

⁹- Working Memory

¹⁰- Gold, Robinson, Leonard, Hahn, Chen, McMahan & Luck

¹¹- Weinberg & Gould

¹²- Bressler, Masud, Bharadwaj & Shinn-Cunningham

¹³- Neuropsychology

¹⁴- Munro, Weyandt, Marraccini & Oster

¹⁵- Truelove, Vanderloo & Tucker

و فاکس^۷ (۲۰۱۱) یافتند که بین میزان فعالیت بدنی روزانه روزانه کودکان و شرکت در بازی‌های فعال ارتباط معناداری وجود دارد؛ اما فولکز، نولس، فیرکلاق، استراتون، اودایر، ریدچرز و فوودر^۸ (۲۰۱۷) یافتند که بازی‌های فعال باعث تغییری در اجزای مهارت‌های حرکتی کودکان نمی‌شود. همچنین لین، بورقسه و جانسون^۹ (۲۰۱۸) در تحقیقی بدین نتیجه رسیدند که بازی‌های فعال موجب بهبود کیفیت خواب در کودکان نمی‌گردد و بین میزان کیفیت خواب کودکان و نیز بازی‌های فعال ارتباط معنادار پیدا نشد.

در جمع‌بندی پژوهش‌های و پیشینه‌های موجود می‌توان بدین نتیجه رسید که در میزان اثربخشی مداخلات بازی-های فعال در بهبود متغیرهای مختلف اختلاف نظر وجود دارد و برخی محققان از اثربخشی بازی‌های فعال حمایت می‌کنند؛ ولی برخی دیگر چنین نظری ندارند. از این رو جهت بررسی میزان اثربخشی این مداخله نیاز به انجام پژوهش‌های بیشتر احساس می‌شود. با توجه به اهمیت مبحث کارکردهای اجرایی (حافظه کاری و توجه انتخابی) در جنبه‌های مختلف زندگی کودکان و تأثیرات مختلف مداخلات بازی‌های فعال و تمرینات اگزرگیم بر متغیرهای مختلف، هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر مداخله بازی‌های فعال و تمرینات اگزرگیم بر کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم بود.

روش

می‌نماید (جانستون، هاجز، جانسون و رایلی^۱، ۲۰۱۷). به طور کلی مکانیسم‌های زیربنایی تأثیر مداخلات تمرینات هوازی از قبیل بازی‌های فعال مربوط به ایجاد تغییراتی است که در مغز و سیستم عصبی به وجود می‌آید (اسکندر نژاد و رضایی، ۱۳۹۷). از طرفی بازی‌های فعال از نوع ویدئویی یا اگزرگیم^۲ نیز نوع ویژه‌ای از مداخلات مداخلات است که با هدف کمک به کاهش بی‌حرکی و افزایش فعالیت جسمانی کودکان مورد توجه قرار گرفته است. اگزرگیم شامل نوع خاصی از بازی‌های ویدئویی مبتنی بر فعالیت بدنی است که هدف آن افزایش فعالیت و صرف انرژی در زمان انجام بازی‌های رایانه‌ای است (سوین، والینگتون، شفارد، تیلور، لانوس و آدامز کامپل^۳، ۲۰۱۴). در هنگام انجام بازی اگزرگیم، کودک به جای اینکه همچون بازی‌های رایانه‌ای دیگر از انگشتان خود استفاده کند، بسته به نوع بازی باید کل بدن خود را جهت پیشبرد بازی بکار بگیرد (کویمن و شیهان^۴، ۲۰۱۵). (۲۰۱۵).

تحقیقات نشان داده‌اند که بازی، ورزش و فعالیت بدنی در بهبود عملکردهای مختلف جسمانی، عاطفی و شناختی مختلف تأثیر مثبت و مستقیم دارد (هیلمن، اریکسون و کرامر^۵، ۲۰۰۸). سزلاگ^۶ (۲۰۱۸) در تحقیقی بدین نتیجه نتیجه رسید که یک دوره بازی‌های فعال از نوع ویدئویی می‌تواند موجب بهبود توجه انتخابی و حافظه کاری شود. جانستون و همکاران (۲۰۱۷) نشان دادند که به کارگیری بازی‌های فعال می‌تواند مهارت‌های حرکتی بنیادی و نیز فعالیت بدنی را در کودکان بهبود بخشد. براکمن، جاگو

¹- Johnstone, Hughes, Janssen & Reilly

²- Exergame

³- Sween, Wallington, Sheppard, Taylor, Llanos & Adams-Campbell

⁴- Kooiman & Sheehan

⁵- Hillman, Erickson & Kramer

⁶- Szelag

⁷- Brockman, Erickson & Kramer

⁸- Foulkes, Knowles, Fairclough, Stratton, O'Dwyer, Ridgers & Foweather

⁹- Lin, Borghese & Janssen

روش اجرای این تحقیق از نوع نیمه تجربی و از لحاظ هدف کاربردی است که با استفاده از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون همراه با گروه کنترل انجام شد. شرکت‌کنندگان تحقیق حاضر را کودکان ۷ تا ۱۰ ساله مبتلا به اختلال اوتیسم شهرستان گرگان در سال ۱۴۰۰ تشکیل دادند که از بین آن‌ها تعداد ۳۶ نفر به روش در دسترس از دو مرکز انجمن اوتیسم به عنوان نمونه انتخاب شدند. از جمله معیارهای ورود به تحقیق شامل تشخیص اختلال اوتیسم با عملکرد بالا به وسیله روانپزشک، داشتن محدوده سنی بین ۷ تا ۱۰ سال، نداشتن اختلال رشدی و حرکتی دیگر به غیر از اوتیسم و همچنین معیارهای خروج از تحقیق نیز شامل بی‌قراری در هنگام اجرای پروتکل، داشتن سابقه شرکت در مداخله تمرینی مشابه، غیبت بیش از یک جلسه در هنگام اجرای فرایند تمرین و استفاده از داروهای روان‌گردان بود. شرکت در فرایند اجرای این تحقیق کاملاً داوطلبانه بود و به شرکت‌کنندگان این اطمینان داده شد که در هر زمان که مایل باشند می‌توانند از فرایند تحقیق خارج شوند. رضایت کتبی از والدین و مسئولین مدارس جهت شرکت دانش‌آموزان در فرایند تحقیق اخذ شد. شیوه اجرای آزمون به این صورت بود که ابتدا از تمام شرکت‌کنندگان پیش‌آزمون به عمل آمد و هر نفر، آزمون توجه انتخابی و حافظه کاری را انجام داد. سپس شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی در قالب دو گروه تجربی (بازی‌های فعال و تمرینات آگزرگیم) و گروه کنترل قرار گرفتند. شرکت‌کنندگان گروه‌های تجربی به مدت ۱۲ جلسه (در طی یک ماه) تحت مداخله قرار گرفتند. مداخله در گروه بازی‌های فعال به این صورت بود که مدت زمان هر جلسه شامل ۶۰ دقیقه بود. در ۱۰ دقیقه اول

هر جلسه شرکت‌کنندگان به گرم کردن عضلات به صورت عمومی و تخصصی مربوط به هر جلسه می‌پردازند. پس از آن به مدت ۴۰ دقیقه به صورت متغیر و با برنامه‌ریزی مناسب جهت به‌کارگیری عضلات مختلف بدن و نیز در نظر گرفتن ملاحظات جهت جلوگیری از خستگی بیش‌ازاندازه کودکان، فعالیت‌های گوناگون و جذابی از قبیل راه رفتن، دویدن، جاخالی دادن، لی‌لی کردن، سکسکه دویدن، جهیدن، پریدن، مهارت‌های تعادلی، تعادل، ضربه زدن با پا و ضربه زدن با دست به اشیای ثابت و در حال حرکت، پرتاب کردن و دریافت کردن را انجام دادند. لازم به ذکر است که محتوای هر جلسه با جلسه قبل متفاوت بود و روند سختی بازی‌ها از آسان به سخت بود. ۱۰ دقیقه انتهایی هر جلسه نیز به سرد کردن عمومی بدن پرداخته شد (ترولو و همکاران، ۲۰۱۷).

مداخله در گروه تمرینات آگزرگیم نیز به این صورت بود که مدت زمان هر جلسه مداخله در این گروه ۶۰ دقیقه بود که در طی این مدت از بازی *Body and Brain Exercises* به عنوان یک بازی با بار شناختی و بازی *Sport Kinetic* به عنوان یک بازی با بار حرکتی به عنوان مداخله استفاده شد. همچنین لازم به ذکر است که شرکت‌کنندگان گروه کنترل در طی این مدت هیچ‌گونه فعالیت مداخله‌ای انجام ندادند و تنها در فعالیت‌های معمول خود شرکت کردند. پس از پایان مداخله در گروه‌های تجربی یک بار دیگر آزمون توجه انتخابی و حافظه کاری از تمام شرکت‌کنندگان به عمل آمد و نمرات آن‌ها به عنوان پس‌آزمون ثبت گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل

کوواریانس و در قالب نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام شد.

ابزار

مقیاس رتبه‌بندی اوتیسم گیلیام (گارز)^۱: این مقیاس به سبب سهولت در کاربرد، ویژگی‌های روان‌سنجی خوب و کاربردی و نیز هنجاریابی بر روی گروه وسیعی از افراد یکی از ابزارهای پرکاربرد در شناسایی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم است. آزمون گارز برای اشخاص ۳ تا ۲۲ ساله مناسب است و می‌تواند به وسیله والدین و متخصصان در مدرسه یا خانه تکمیل شود. مقیاس گارز توسط گیلیام (۲۰۱۴) ساخته شده و در بردارنده ۵۶ سؤال است که در یک مقیاس چهار امتیازی لیکرت از ۰ تا ۳ نمره‌گذاری می‌شوند. این مقیاس دارای ۶ خرده مقیاس رفتارهای تکراری، ارتباط اجتماعی، تعامل اجتماعی، پاسخ هیجانی، گفتار ناسازگارانه و سبک شناختی است. اعتبار، روایی و حساسیت خوب این آزمون توسط گیلیام (۲۰۱۴) مورد تأیید قرار گرفته است. مینایی و نظری (۱۳۹۷) در تحقیقی در داخل کشور نشان دادند که این مقیاس یک ابزار معتبر و روا جهت سنجش و غربال‌گیری اوتیسم در ایران است ($I=0/89$).

آزمون حافظه کاری^۲: آزمون ان-بک^۳ یک نرم‌افزار کامپیوتری و آزمون علوم اعصاب شناختی است و جهت ارزیابی حافظه کاری بکار گرفته می‌شود. آزمون ان-بک را اولین مرتبه، کرچنر^۴ (۱۹۵۸) بیان کرد. در این آزمون فرد به یک محرک مثلاً یک عدد در صورتی که با محرک قبل از خود مشابه باشد پاسخ می‌دهد، ارائه

محرک‌ها و پاسخ فرد مداوم است تا زمانی که تعداد محرک‌ها که در اینجا صد عدد است به پایان برسد. اغلب برای اندازه‌گیری حافظه کاری استفاده می‌شود و دارای دو وجه حسی دیداری و شنیداری است و امتیاز حافظه و زمان عکس‌العمل در هر وجوه حسی به‌طور جداگانه محاسبه می‌شود. اعتباریابی این آزمون در ایران توسط تقی زاده، نجاتی، محمد زاده و باغبان (۱۳۹۳) مورد تأیید قرار گرفته است ($I=0/91$).

دستگاه اثر استروپ^۵ در دوره بی‌پاسخی روانشناختی (اسکارپینا و تاگینی^۶، ۲۰۱۷): از این ابزار جهت سنجش توجه انتخابی استفاده می‌شود. این ابزار دارای قابلیت نمایش محرک‌های شنیداری و دیداری را دارا است. محرک‌های دیداری از چهار رنگ زرد، سبز، قرمز و آبی تشکیل شده است. برای حذف تداخل ساختاری بین اندام‌ها دو کلید آبی و سبز در سمت راست شرکت‌کننده با دست راست و کلیدهای قرمز و زرد واقع در سمت چپ شرکت‌کننده با دست چپ پاسخ داده شد. ترتیب ظهور رنگ‌ها برای همه محرک‌ها تصادفی بود و در هر کوشش از دو رنگ مختلف استفاده شد. حالت ناهمخوان اثر استروپ (عدم تطابق رنگ جوهر به کاربرده شده با کلمه مذکور، به عنوان مثال کلمه آبی با رنگ قرمز نوشته شد) برای ارزیابی توجه انتخابی استفاده شد. شرکت‌کنندگان بدون در نظر گرفتن معنی کلمه ظاهر شده در نمایشگر فقط رنگ آن را شناسایی می‌کردند و با فشار دادن دکمه (قرمز، آبی، زرد یا سبز) متناسب با رنگ کلمه نشان داده شده، با سریع‌ترین زمان ممکن به محرک‌ها پاسخ می‌دادند. محرک‌های دیداری از چهار رنگ زرد، سبز، قرمز و آبی تشکیل شده است.

¹- Gilliam Autism Rating Scale (GARS)

²- Working Memory Test

³- N-back

⁴- Kirchner

⁵- Stroop Test

⁶- Scarpina & Tagini

ناتال، حرکات بدن را به صورت آنی تحلیل می‌کنند و برای ثبت حرکات دیگر نیازی به لباس مخصوص و نصب حسگر روی بدن نیست؛ لذا مستقیماً تغییر در وضعیت بدن را به بازی منتقل می‌کند. این خاصیت موجب ایجاد یک تعامل بین دنیای واقعی و بازی مجازی می‌شود.

مداخله بازی‌های فعال: هدف اصلی این برنامه به‌کارگیری مجموعه‌ای از عضلات پایین تنه و بالاتنه جهت انجام فعالیت‌هایی همچون گرفتن توپ و ابزار با سایز و رنگ‌های مختلف، دویدن در مسیرهای مختلف و پریدن از روی موانع با ارتفاع مختلف که منجر به افزایش میزان تپش قلب کودک با توجه به ظرفیت و توانایی هر کودک است.

یافته‌ها

نتایج مربوط به میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های دموگرافیک شرکت‌کنندگان نشان داد که میانگین سن گروه‌های بازی‌های فعال، آگزرگیم و کنترل به ترتیب ۸/۲۵، ۸/۳۳ و ۸/۰۸ سال بود. همچنین، میانگین قد این گروه‌ها به ترتیب ۱۳۴/۴۱، ۱۳۶/۵۰ و ۱۳۵/۸۳ سانتی‌متر بود. در نهایت، میانگین وزن آن‌ها به ترتیب ۳۸/۳۳، ۳۹/۵۰ و ۳۸/۲۵ کیلوگرم بود.

میانگین و انحراف معیار نمرات مربوط به متغیرهای کارکردهای اجرایی (توجه انتخابی و حافظه کاری) در سه گروه در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در جدول ۱ آورده شده است.

محرك‌های شنیداری به‌طور پیش فرض شامل دو محرك صوتی با شدت ۳۰۰ و ۹۰۰ هرتز است (با تغییر نوع محرك‌های بارگذاری شده محرك‌های دیداری قابل تغییر است). محرك‌های دیداری از طریق صفحه نمایشگر و محرك‌های شنیداری از طریق هدفون ارائه می‌شوند. خروجی این دستگاه به‌صورت فایل اکسل با امکان نمایش نوع پاسخ انتخابی و مقدار زمان واکنش به میلی‌هزارم ثانیه برای محرك اول و دوم را دارد. در این تحقیق از توجه انتخابی ساده جهت بررسی پاسخ‌های شرکت‌کنندگان استفاده شد که زمان به پاسخ دادن به محرك‌ها به صورت هزارم ثانیه لحاظ می‌شد. البوغیش، شتاب بوشهری، دانشفر و عابدانزاده (۱۳۹۵) روایی و پایایی این ابزار را تأیید کردند ($r=0/88$).

کنسول ایکس باکس ۳۶۰: جهت مداخله تمرینات آگزرگیم دستگاه ایکس باکس ۳۶۰ استفاده شد. این دستگاه با استفاده از اشعه مادون‌قرمز، الگویی سه‌بعدی و دیجیتالی از حرکات بدن فرد بازیکن ترسیم می‌کند. این فناوری همچنین مجهز به دوربینی ویدیویی جهت ثبت جزییاتی مانند حالت‌های چهره افراد و میکروفونی برای تشخیص و مکان‌یابی صدا است. برنامه‌نویسی و طراحی بازی‌های که بتواند وضعیت‌ها و حرکات متعدد و نامحدود بدن انسان را تشخیص دهد مسئله محاسباتی پیچیده‌ای است. هر یک از حرکات بدن، جز اطلاعات ورودی دستگاه محسوب می‌شود. موسسه تحقیقاتی مایکروسافت در کمبریج انگلستان، الگوریتمی به همین منظور ابداع کرده که ژست‌های بدن را تشخیص داده و براساس آن‌ها، تصویری دقیق و سه‌بعدی با سرعت ۳۰ فریم در ثانیه نمایش می‌دهد. ایکس باکس‌های مجهز به

¹ - Xbox 360 Console

جدول ۱ میانگین و انحراف معیار نمرات مربوط به متغیرهای کارکردهای اجرایی

متغیر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون
		میانگین \pm انحراف استاندارد	میانگین \pm انحراف استاندارد
حافظه کاری	بازی های فعال	۵۲۲/۶۶ \pm ۳۳/۱۳	۴۶۰/۴۱ \pm ۳۸/۲۹
	تمرینات آگزرگیم	۵۱۹/۷۵ \pm ۲۲/۵۳	۴۸۰/۵۸ \pm ۱۹/۰۹
	کنترل	۵۳۴/۰۱ \pm ۳۶/۷۱	۵۳۵/۵۰ \pm ۳۱/۶۷
توجه انتخابی	بازی های فعال	۷۰۰/۱۶ \pm ۲۲/۷۳	۶۱۸/۰۸ \pm ۲۷/۵۳
	تمرینات آگزرگیم	۶۹۰/۸۳ \pm ۱۹/۷۹	۶۳۴/۰۱ \pm ۳۰/۴۸
	کنترل	۶۸۳/۷۵ \pm ۲۶/۶۹	۶۸۵/۰۱ \pm ۲۱/۷۶

متغیر کارکردهای اجرایی (توجه انتخابی و حافظه کاری) از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ گزارش شده است.

نتایج جدول ۱ نشان می دهد که میانگین متغیرهای حافظه کاری توجه انتخابی در گروه های بازی های فعال و آگزرگیم در پیش آزمون نسبت به پیش آزمون بهبود داشته است. جهت مقایسه پیش آزمون و پس آزمون گروه ها در

جدول ۲ نتایج تحلیل کوواریانس در بین گروه های آزمایشی و کنترل در متغیرهای کارکردهای اجرایی

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذور سوم	درجه آزادی	میانگین مجذور سوم	F	سطح معناداری	ضریب اتا
حافظه کاری	پیش آزمون	۶۶۰۵/۱۷	۱	۶۶۰۵/۱۷	۸/۵۹	۰/۰۰۶	۰/۲۱۲
	گروه	۲۹۸۸۲/۱۸	۲	۱۴۹۴۱/۰۹	۱۹/۴۵	۰/۰۰۱	۰/۵۴۹
	خطا	۲۴۵۷۹/۶۵	۳۲	۷۶۸/۱۱			
توجه انتخابی	پیش آزمون	۴۸۹۷/۷۵	۱	۴۸۹۷/۷۵	۸/۳۰	۰/۰۰۷	۰/۲۰۶
	گروه	۳۳۷۹۰/۶۲	۲	۱۶۸۹۵/۳۱	۲۸/۶۳	۰/۰۰۱	۰/۶۴۲
	خطا	۱۸۸۷۹/۱۵	۳۲	۵۸۹/۹۷			

وجود دارد. در ادامه جهت بررسی جایگاه تفاوت ها از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شده که نتایج آن در جدول ۳ آورده شده است.

با توجه به نتایج آزمون تحلیل کوواریانس در متغیر حافظه کاری ($F=19/45$, $p=0/001$) و توجه انتخابی ($F=28/63$, $p=0/001$) بین گروه ها تفاوت معناداری

جدول ۳ نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی

متغیر	گروه ملاک	گروه های مقایسه	تفاوت میانگین ها	سطح معناداری
حافظه کاری	بازی های فعال	تمرینات آگزرگیم	-۲۱/۴۸ \pm ۱۱/۳۲	۰/۲۰۱
		کنترل	-۶۹/۹۷ \pm ۱۱/۴۴	۰/۰۰۰۱
توجه انتخابی	تمرینات آگزرگیم	کنترل	-۴۸/۴۹ \pm ۱۱/۵۲	۰/۰۰۱
	بازی های فعال	تمرینات آگزرگیم	-۲۰/۸۰ \pm ۱۰/۰۶	۰/۱۴۰

۰/۰۰۰۱	-۷۵/۵۲ ± ۱۰/۳۵	کنترل
۰/۰۰۰۱	-۵۴/۷۱ ± ۹/۹۹	تمرینات آگزرگیم

همسو با پژوهش حاضر است. فتح‌آبادی و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند که یک دوره تمرینات ریتمیک بر روی کارکردهای اجرایی کودکان اوتیسم با عملکرد بالا اثرگذار است. نتایج جانستون و همکاران (۲۰۱۷) نیز نشان داد که بازی‌های فعال بر روی فعالیت‌های جسمانی و مهارت‌های حرکتی بنیادی کودکان اثرگذار است. آدلند، اومانسون، اندرسون، برونیک، مو، رسالند، اسکرده، اساونسو و ادلاند^۱ (۲۰۱۹) در پژوهش خود نشان دادند که فعالیت‌ها و تمرینات حرکتی، سبب بهبود کارکردهای اجرایی شرکت‌کنندگان می‌شود. لوپرنیزی و کانه^۲ (۲۰۱۵) نیز فعالیت‌های ورزشی و فعال تأثیر معنادار بر بهبود عملکرد حافظه در شرکت‌کنندگان دارد. هر چند نتایج ون، ژانگ، گائو، ژائو، جی و بائو^۳ (۲۰۱۸) نشان داد که تأثیر فعالیت بدنی مینی ترامپولین بر توسعه عملکردهای اجرایی در بین کودکان اثرگذار نیست که ناهمسو با پژوهش حاضر است که می‌تواند به دلیل جامعه آماری، نوع تمرینات و یا کوتاه بودن امر مداخله و عوامل دیگر اشاره نمود.

در تبیین نتایج می‌توان بیان نمود که بازی‌های فعال شامل استفاده کودک از تمامی عضلات خود بوده تا بتواند در فعالیت‌های فیزیکی که به صورت آزادانه، جهت سرگرمی و بدون ساختار است به صرف انرژی پردازد؛ لذا از آنجایی که بازی‌های فعال ساختار مناسب و سازماندهی شده‌ای ندارند که بتواند بر روی کودکان اوتیسم فشار وارد کرده و بیشتر کودکان در وقت آزاد و

نتایج آزمون تعقیبی نشان داد که در متغیر حافظه کاری و توجه انتخابی بین گروه بازی فعال با گروه کنترل و همچنین بین گروه تمرینات آگزرگیم با گروه کنترل تفاوت معنادار وجود دارد ($P < 0/05$)؛ ولی بین گروه بازی فعال با تمرینات آگزرگیم تفاوت معنادار وجود ندارد ($P > 0/05$).

بحث

یکی از مشکلاتی که کودکان اوتیسم با عملکرد بالا با آن مواجه هستند، مشکل در کارکردهای اجرایی است. با این وجود متناسب با تحقیقات انجام شده در این زمینه اگر بتوان از طریق مداخلات مناسب و سازمان‌دهی شده به این کودکان کمک نمود، می‌توان امیدوار بود که در سنین پایین احتمالاً به فرایند بهبود در نواقص آنان کمک نمود؛ لذا هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر مداخله بازی‌های فعال و تمرینات آگزرگیم بر کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم بود.

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق نشان داد که یک دوره مداخله بازی‌های فعال بر کارکردهای اجرایی (حافظه کاری و توجه انتخابی) تأثیر مثبت دارد. نتایج همسو با یافته‌های اکبری فر و همکاران (۲۰۱۹)؛ جانستون و همکاران (۲۰۱۷) و فتح‌آبادی و همکاران (۲۰۲۰) است. اکبری فر و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهش خود نشان داد که یک دوره مداخله بازی‌های فعال می‌تواند سبب بهبود مؤلفه‌های حافظه کاری ارقام پیش‌رونده، پس‌رونده و حافظه منطقی، کنترل ذهنی، تداعی و بازنگری در بین دانش‌آموزان با اختلال خواندن شود که

^۱- Aadland, Ommundsen, Anderssen, Brønnick, Moe, Resaland, Skrede, Stavnsbo & Aadland

^۲- Loprinzi & Kane

^۳- Wen, Zhang, Gao, Zhao, Jie & Bao

سزلاگ^۴ (۲۰۱۸) در پژوهش خود به تأثیر بازی‌های فعال ویدیویی بر روی توجه انتخابی و حافظه کاری اشاره داشته است. هیلوی نیسی و همکاران^۵ (۲۰۲۰) در پژوهش خود نشان داد که بازی‌های فعال ویدیویی بر روی مهارت‌های حرکتی بنیادی تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد. بیلو، اوکدی و کوپر^۶ (۲۰۱۵) در پژوهش خود بیان کردند به نظر می‌رسد که بازی‌های ویدئویی فعال ممکن است تأثیرات مثبتی بر برخی از عملکردهای اجرایی داشته باشد که بر رفتارهای واقعی تأثیر می‌گذارد. آنان علاوه بر این نشان دادند ارزیابی شناخت به دنبال انجام بازی‌های ویدئویی فعال به جای ارزیابی سابقه گزارش خود بازی، بازی‌های ویدیویی و سپس ارزیابی شناخت، می‌تواند نشان دهنده تأثیر مستقیم بازی بر توجه و سایر تغییرات شناختی و اجرایی باشد. همچنین مشاهده شده است که نتیجه مستقیم یک ویژگی منحصر به فرد یک بازی نیست، بلکه اجزای بازی موجود در بازی‌ها می‌تواند اثرگذار باشد. از این رو با توجه به تأثیرگذاری بازی‌های ویدیویی اگررگیم در پژوهش حاضر و متناسب با یافته‌های بیلو و همکاران (۲۰۱۵) که همسو با پژوهش حاضر است می‌توان به کیفیت و کمیت نوع بازی‌های ویدیویی در جهت افزایش و بهبود کارکردهای اجرایی همچون حافظه فعال و توجه انتخابی تمرکز بیشتری نمود.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که آموزش حرکات و بازی اگررگیم بر بهبود کارکردهای اجرایی کودکان اوتیسم با عملکرد بالا تأثیرگذار است. در تبیین این موضوع می‌توان اشاره نمود بهبود کارکردهای اجرایی و توجه تا حدود زیادی به تجارب کودک ارتباط دارد. چرا که کودک تجارب خود را از طریق

بدون هر گونه فشاری این نوع از بازی‌ها را انجام می‌دهند؛ در نتیجه این بازی‌ها سبب افزایش خلاقیت، مهارت‌ها و تعاملات اجتماعی و افزایش انگیزش در بین کودکان می‌گردد (براکمن و همکاران^۱، ۲۰۱۱). از سویی این نوع از بازی‌ها سبب می‌شود کودک از تمام عضلات خود در قالب مباحث مختلفی چون استقامت قلبی عروقی و در مدت زمان نسبتاً طولانی از آن استفاده نماید که خود سبب می‌شود بر روی حافظه کاری و توجه انتخابی اثرگذار باشد. چرا که این نوع از بازی‌ها با توجه به همسویی با تمرینات هوازی موجب تولید سلول‌های جدید در پیاز بویایی و شکنج دندانه‌دار و همچنین حجم بیشتر منطقه پیش پیشانی و ماده سفید و خاکستری بخش قدامی مغز می‌گردد که این مناطق به طور معمول مربوط به حافظه است (اسکندرزاد و رضایی، ۱۳۹۷).

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق نشان داد که یک دوره مداخله بازی‌های اگررگیم نیز بر کارکردهای اجرایی (حافظه کاری و توجه انتخابی) تأثیر مثبت دارد. نتایج همسو با یافته‌های لی، لی، یه، هوآنگ، وو و دو^۲ (۲۰۱۷) و بیولاک، دسوین، ساگاسپه، کلارت، فیلیپ، میکولود-فرانچی و بووارد^۳ (۲۰۱۸) می‌باشد که در پژوهش خود نشان از اثربخشی بازی‌های اگررگیم بر نقص توجه کودکان بیش‌فعال داشته‌اند و بیان داشتند که برنامه‌های واقعیت مجازی (اگررگیم) یکی از موفق‌ترین رویکردهای درمانی در ارتباط با نقص توجه در بین کودکان بیش‌فعال است. سلطانی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهش خود نشان دادند تمرینات اگررگیم بر روی مهارت‌های حرکتی کودکان تأثیر مثبت دارد.

^۴ - Szelag E

^۵ - Hilavi Nisi M, Nasri S, Abedanzadeh R, Balali M

^۶ - Buelow, Okdie & Cooper

^۱ - Brockman R, Jago R & Fox

^۲ - Lee, Li, Yeh, Huang, Wu & Du

^۳ - Bioulac, de Sevin, Sagaspe, Claret, Philip, Micoulaud-Franchi & Bouvard

نتیجه‌گیری

براساس نتایج بازی‌های فعال و آگزرگیم احساس کنترل‌پذیری را برای کودکان اوتیسمی با عملکرد بالا فراهم می‌نماید که این امر سبب افزایش و تقویت حافظه کاری می‌شود. علاوه بر آن بازی‌های فعال و آگزرگیم ضمن استفاده از ویژگی‌های انگیزشی و انگیزه جهت ادامه بازی برای موفقیت و بهره‌مندی از قوانین و اصول یادگیری نظیر فوریت تقویت می‌توانند در بهبود ویژگی‌هایی چون توجه انتخابی و حافظه کاری کودکان اوتیسمی با عملکرد بالا مؤثر باشند. مقطعی بودن پژوهش حاضر یکی دیگر از محدودیت‌ها است. همچنین اثربخشی تمرینات بر روی دو بعد کارکردهای اجرایی یعنی توجه انتخابی و حافظه کاری صورت گرفته است و دیگر مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی کودکان اوتیسم با عملکرد بالا سنجیده نشده است. عدم دوره پیگیری جهت سنجش اثر روش مداخله نیز یکی از محدودیت‌ها است. با توجه به نتایج به دست آمده توصیه می‌شود مهد کودک‌ها، مدارس و مراکز تربیت و اصلاح در جریان برنامه‌های تعلیم و تربیتی خود از ارزش بازی‌های فعال و آگزرگیم به عنوان وسیله‌ای برای افزایش و بهبود کارکردهای اجرایی در کودکان اوتیسم با عملکرد بالا استفاده نمایند.

سپاسگزاری

از تمامی شرکت‌کنندگان که در انجام این تحقیق ما را همراهی کردند، کمال تشکر و قدردانی را داریم. این تحقیق دارای تأییدیه اخلاق پژوهشی به شماره ۲۷/۱۵/۵/۵۰۳۳ از معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال می‌باشد.

گوناگون به ویژه بازی‌ها در طی دوران رشد به دست می‌آورد. ازین رو، اگر بتوان به غنی‌سازی محیط و بسترسازی برای بازی‌های ویدیویی، فعال، گروهی و حرکتی اقدام نمود، احتمالاً به رشد و بهبود کارکردهای اجرایی و توجه و حافظه کاری کودکان اوتیسم با عملکرد بالا کمک خواهد شد. در مورد تبیین نتایج همچنین می‌توان به دیدگاه یادگیری ضمنی جلسما، گزه، مبارک، اسمیت و انکلزمان^۱ (۲۰۱۴) اشاره داشت که بیان کردند یادگیری ضمنی شامل یادگیری ناخواسته و ناهوشیار به نظر می‌رسد تا حد مطلوبی در انجام بازی‌های ویدیویی فعال وجود داشته باشد چرا که کودک بر روی چگونگی انجام بازی و نیز چگونگی پیشرفت با تمرین و آزمون و خطا تمرکز دارد. در نتیجه بازی‌های ویدیویی با حرکات تکراری بدن و نیز با تکالیف هدف محور و بصری- حرکتی و از طریق بازخوردهای حس عمقی و بینایی که حمایت می‌شود، می‌تواند بر روی کودک و مهارت‌های وی اثرگذار باشد. همچنین می‌توان بیان نمود که تمرینات آگزرگیم یک تجربه یادگیری غیرفعال را به یک فعالیت فعال تبدیل می‌کند. این نوع از تمرینات به کودکان اوتیسمی یک نوع حس غوطه‌وری می‌دهد و این ویژگی سبب می‌گردد که آنان در استفاده از آموزش و یادگیری پتانسیل بالایی داشته باشند. این تمرینات با هدف غرق کردن در تجربه یادگیری، کودکان را به مواد آموزشی درگیر و مشغول نموده و تمرکز و دقت را افزایش و بهبود داده و در عوض تکانش‌گری و فزون‌جنشی را کاهش می‌دهد. جذابیت و قدرت درگیر نیز بخش مهمی از افزایش تمرکز و توجه و نیز حافظه است.

^۱- Jelsma, Geuze, Mombarg & Smits-Engelsman

References

- Aadland KN, Ommundsen Y, Anderssen SA, Bronnick KS, Moe VF, Resaland GK, Skrede T, Stavnsbo M, Aadland E. (2019). Effects of the Active Smarter Kids (ASK) Physical Activity School-Based Intervention on Executive Functions: A Cluster-Randomized Controlled Rial. *Scandinavian Journal of Educational Research*. 63(2), 214-228.
- Akbarifar H, Sharifidaramad P, Rahimzade H, Pezeshk S. (2019). The Effectiveness of the Intervention of Active Plays on Working Memory in Students with Dyslexia. *Neuropsychology*. 5(16), 149-162. (In Persian)
- Alboghbeish S, Shetab Boushehri N, Daneshfar A, Abedanzadeh R. (2017). Assessment of Reaction Time in Congruent and Incongruent Dual Task Stroop Effect in the Elderly. *Qom University Mededical Science Journal*. 11(7), 66-74. (In Persian)
- Bioulac S, de Sevin E, Sagaspe P, Claret A, Philip P, Micoulaud-Franchi JA, Bouvard MP. (2017). What Do Virtual Reality Tools Bring to Child and Adolescent Psychiatry? *Lencephale*. 44(3), 280-285.
- Bressler S, Masud S, Bharadwaj H, Shinn-Cunningham B. (2014). Bottom-up Influences of Voice Continuity in Focusing Selective Auditory Attention. *Psychological Research*. 78(3), 349-360.
- Brockman R, Jago R, Fox KR. (2011). Children's Active Play: Self-reported Motivators, Barriers and Dacilitators. *BMC Public Health*. 11(1), 1-7.
- Buelow MT, Okdie BM, Cooper AB. (2015). The Influence of Video Games on Executive Functions in College Students. *Computers in Human Behavior*. 45, 228-234.
- Demetriou EA, De Mayo MM, Guastella AJ. (2019). Executive Function in Autism Spectrum Disorder: History, Theoretical Models, Empirical Findings, and Potential as an Endophenotype. *Frontiers in Psychiatry*. 10, 753.
- Diamond A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*. 64, 135-168.
- Eskandarnejad M, Rezaei F. (2018). The Effect of Aerobic Exercise on Neural Networks of Attention and Working Memory. *The Neuroscience Journal of Shefaye Khatam*. 6(2), 24-36. (In Persian)
- Fathabadi R, Nosrati F, Ahmadi A, Roatami B. (2020). The Impact of Rhythmic Motor Exercises on Executive Functions in Behavioral Inhibition Components and Working Memory of High-Functioning Autistic Male Children. *Applied Psychological Research*. 11(2), 143-163. (In Persian)
- Foulkes JD, Knowles Z, Fairclough SJ, Stratton G, O'Dwyer M, Ridgers ND, Foweather L. (2017). Effect of a 6-Week Active Play Intervention on Fundamental Movement Skill Competence of Preschool Children: A Cluster Randomized Controlled Trial. *Perceptual and Motor Skills*. 124(2), 393-412.
- Gilliam JE. (2014). Gilliam Autism Rating Scale—Third Edition (GARS-3). Austin, TX: Pro-Ed.
- Gold JM, Robinson B, Leonard CJ, Hahn B, Chen S, McMahon RP, Luck SJ. (2018). Selective Attention, Working Memory, and Executive Function as Potential Independent Sources of Cognitive Dysfunction in Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*. 44(6), 1227-1234.
- Hazlett HC, Gu H, Munsell BC, Kim SH, Styner M, Wolff JJ, Elison JT, Swanson MR, Zhu H, Botteron KN. (2017). Early Brain Development in Infants at High Risk for Autism Spectrum Disorder. *Nature*. 542(7641), 348-351.
- Hilavi Nisi M, Nasti S, Abedanzadeh R, Balali M. (2020). Comparison of the Effectiveness of Active Video Games and Basic Sports Games on the Development of Basic Motor Skills in Elementary School Students. *Motor Development and Learning*. 12(4), 433-457. (In Persian)
- Hillman CH, Erickson KI, Kramer AF. (2008). Be Smart, Exercise Your Heart: Exercise Effects on Brain and Cognition. *Nature Reviews Neuroscience*. 9(1), 58-65.

- Jelsma D, Geuze RH, Mombarg R, Smits-Engelsman BCM. (2014). The Impact of Wii Fit Intervention on Dynamic Balance Control in Children with Probable Developmental Coordination Disorder and Balance Problems. *Human Movement Science*. 33, 404-418.
- Johnstone A, Hughes AR, Janssen X, Reilly JJ. (2017). Pragmatic Evaluation of the Go2Play Active Play Intervention on Physical Activity and Fundamental Movement Skills in Children. *Preventive Medicine Reports*. 7, 58-63.
- Kirchner WK. (1958). Age Differences in Short-term Retention of Rapidly Changing Information. *Journal of Experimental Psychology*. 55(4), 352.
- Kooiman B, Sheehan DD. (2015). Exergaming Theories: A Literature Review. *International Journal of Game-Based Learning*. 5(4), 1-14.
- Lee H, Li Y, Yeh SC, Huang Y, Wu Z, Du Z. (2017). ADHD Assessment and Testing System Design Based on Virtual Reality. 2nd International Conference on Information Technology (INCIT), pp. 1-5.
- Lin Y, Borghese MM, Janssen I. (2018). Bi-directional Association between Sleep and Outdoor Active Play among 10–13 Year Olds. *BMC Public Health*. 18(1), 1-8.
- Loprinzi PD, Kane CJ. (2015). Exercise and Cognitive Function: A Randomized Controlled Trial Examining Acute Exercise and Free-Living Physical Activity and Sedentary Effects. *Mayo Clinic Proceedings*. 90(4), 450-460.
- Lord C, Elsabbagh M, Baird G, Veenstra-Vanderweele J. (2018). Autism Spectrum Disorder. *The Lancet*. 392(10146), 508-520.
- Minaei A, Nazeri S. (2018). Psychometric Properties of the Gilliam Autism Rating Scale–Third Edition (GARS-3) in Individuals with Autism: A Pilot Study. *Journal of Exceptional Children*. 18(2), 113-122. (In Persian)
- Munro BA, Weyandt LL, Marraccini ME, Oster DR. (2017). The Relationship between Nonmedical Use of Prescription Stimulants, Executive Functioning and Academic Outcomes. *Addictive Behaviors*. 65, 250-257.
- Scarpina F, Tagini S. (2017). The Stroop Color and Word Test. *Frontiers in Psychology*. 8: 557.
- Soltani H, Sadeghian MR, Samadi H. (2018). The Effect of Exergame and Traditional Games on the Development of Fundamental Movement Skills in Children with Developmental Motor Delay of 7-9 Years Old. *Journal of Motor and Behavioral Sciences*. 1(3), 245-253. (In Persian)
- Sween J, Wallington SF, Sheppard V, Taylor T, Llanos AA, Adams-Campbell LL. (2014). The Role of Exergaming in Improving Physical Activity: A Review. *Journal of Physical Activity and Health*. 11(4), 864-870.
- Szelag E. (2018). Commentary: Effects of Video Game Training on Measures of Selective Attention and Working Memory in Older Adults: Results from a Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 9, 442.
- Taghizade T, Nejati V, Mohammadzade A, Baghban AA. (2014). Evolution of Auditory and Visual Working Memory in Primary School-Aged Children. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 10(2), 239-249. (In Persian)
- Truelove S, Vanderloo LM, Tucker P. (2017). Defining and Measuring Active Play among Young Children: A Systematic Review. *Journal of Physical Activity and Health*. 14(2), 155-166.
- Weinberg RS, Gould D. (2019). *Foundations of Sport and Exercise Psychology*, 7th Edition. Human Kinetics.
- Wen X, Zhang Y, Gao Z, Zhao W, Jie J, Bao L. (2018). Effect of Mini-Trampoline Physical Activity on Executive Functions in Preschool Children. *BioMed Research International*. 2018, Article ID 2712803.
- Zelazo PD. (2020). Executive Function and Psychopathology: A Neurodevelopmental Perspective. *Annual Review of Clinical Psychology*. 16 431-454.