10.22037/jrm.2019.112437.2193 Research Article

Effect of Nintendo ii Trainings on Spatial Working Memory and Cognitive- Motor Skills of 6-8 years Old Children with Developmental Coordination Disorder

Arezou Sadat Johari[1], Saleh Rafiee*[2]

1. MSc in Motor Behavior, Islamic Azad University, Research Branch, Tehran, Iran
2. PhD, Assistant Professor in Motor Behavior, Institute of Physical Education and Sport Sciences, Tehran, Iran

Received: 2019.September.07 Revised: 2019.September.30 Accepted: 2019.September.30 Published Online: 2019.September.30

ABSTRACT

Background and Aims: Children with developmental coordination disorder are at greater risk of physical and mental disorders than regular children, so it is important to timely and effectively undergo preventive and therapeutic interventions to improve motor coordination. The purpose of the present study was to investigate the effect of attending 12 sessions of Nintendo game console training on spatial working memory and perceptual-motor skills (eyebrows-hand coordination) in 6-8 year-old children with developmental coordination disorder.

Materials and Methods: The present study was conducted in a pretest-posttest research design with control group. For the purpose of the present study, 20 female students with developmental coordination disorder (DCD-Q), identified by parents and those with suspected developmental coordination disorder, were included in the MABC-2 test. After selecting the research sample, all partcipants in pre-test phase participated in two tests of frosting (eye-hand coordination) and N-Back spatial working memory and scores were recorded. Then, they were randomly divided into experimental and control groups. The experimental group played the Nintendo console for 12 sessions, each for 20 minutes, but the control group did not participate in any training. After the training, both groups participated in the post-test, which was similar to the pre-test. After making sure that the distribution of data was normal using Kolmogorov-Smirnov test, analysis of variance with repeated measures was run to test the research hypotheses and dependent t-test was used to examine the exact location of differences.

Results: The results of dependent t-test showed that there was a significant difference between the scores obtained in the pre-test and post-test in the Nintendo game console group ($p = 0.001$, $df = 9$, $t = 12.10$). In post-test, they performed better on eye and hand coordination test, while the results of dependent t-test showed no significant difference between pre-test and post-test scores in the control group ($p = 0.555$, $df = 9$, 61.61). 0 t =). So, it is obvious that using the Nintendo game console has improved eye-hand coordination for children with developmental coordination disorder. Also, the dependent t-test results showed that there was a significant difference between the scores obtained in the pre-test and post-test in the Nintendo game console group ($p = 0.001$, $df = 9$, $t = 10.58$). The posttest scores were better in the spatial working memory test compared to the pre-test score, while the dependent t-test results showed that there was no significant difference between the pre-test and post-test scores in the control group ($p = 0.009$, 9 df =, 0.01 t =).

Conclusion: The results showed that using the Nintendo game console has led to improved spatial working memory in children with developmental coordination disorder.

Keywords: Cognitive-Motor skills; Spatial working memory; Active computer game; Nintendo game console; Development coordinations Disorder

How to cite this article: Arezou Sadat Johari, Dr. Saleh Rafiee. Effect of Nintendo ii trainings on spatial working memory and cognitive-motor skills of 6-8 years old children with developmental coordination disorder. J Rehab Med. 2020; 9(2):188-198.

*Corresponding Author: Saleh Rafiee. PhD, Assistant Professor in Motor Behavior, Institute of Physical Education and Sport Sciences, Tehran, Iran
Email: saleh_rafiee@yahoo.com

مقاله پژوهشی
10.22037/jrm.2019.112437.2193

تاثیر تمرینات کنسول بازی نینتندو۲ بر حافظه کاری فضایی و مهارت‌های ادراکی-حرکتی کودکان ۸-۶ سال دارای اختلال هماهنگی رشدی (DCD)

آرزو سادات جوهری[۱]، صالح رفیعی*[۲]

۱. کارشناس ارشد رفتارحرکتی، دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران
۲. استادیار رفتارحرکتی پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران

دریافت مقاله ۱۳۹۸/۰۶/۱۶ بازنگری مقاله ۱۳۹۸/۰۷/۰۸ پذیرش مقاله ۱۳۹۸/۰۷/۰۸

چکیده

مقدمه و اهداف: کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی در معرض خطر بیشتری از اختلالات جسمی و روانی اجتماعی نسبت به کودکان معمولی هستند؛ لذا این مسئله بسیار مهم است که به‌موقع و به طور موثر در معرض مداخلات درمانی و پیشگیرانه جهت بهبود هماهنگی حرکتی قرار گیرند. هدف تحقیق حاضر بررسی تاثیر شرکت در ۱۲ جلسه تمرینات کنسول بازی نینتندو بر حافظه کاری فضایی و مهارت‌های ادراکی-حرکتی (هماهنگی چشم و دست) کودکان ۸-۶ سال دارای اختلال هماهنگی رشدی بود.

مواد و روش‌ها: تحقیق حاضر در یک طرح تحقیق پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل به اجرا درآمده است. به منظور انجام تحقیق حاضر ۲۰ دانش‌آموز دختر ۸-۶ دارای اختلال هماهنگی رشدی که از طریق تکمیل سیاهه اختلال هماهنگی رشدی (DCD-Q) توسط والدین و شرکت افراد مشکوک به اختلال هماهنگی رشدی در آزمون MABC-2 شناسایی شده بودند، به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. پس از انتخاب نمونه تحقیق، افراد همگی در مرحله پیش‌آزمون در دو آزمون فراستینگ (هماهنگی چشم و دست) و حافظه کاری فضایی N-Back شرکت کردند و نمرات ثبت شد. سپس افراد به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند؛ گروه آزمایش به مدت ۱۲ جلسه و هر جلسه ۲۰ دقیقه به بازی با کنسول نینتندو (بازی تنیس خاکی) پرداختند، اما گروه کنترل در هیچ‌گونه تمرینی شرکت نکردند. پس از پایان دوره تمرین گروه آزمایش افراد هر دو گروه در مرحله پس‌آزمون که مشابه با پیش‌آزمون اجرا شد، شرکت کردند. پس از اطمینان یافتن از نرمال بودن توزیع داده‌ها از طریق آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، جهت بررسی فرضیه‌های تحقیق از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد و به منظور بررسی دقیق محل اختلاف‌ها از آزمون t وابسته استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج آزمون t وابسته نشان داد که بین نمرات کسب‌شده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه استفاده از کنسول بازی نینتندو تفاوت معنی‌داری وجود دارد (t=۱۲/۱۰، df=۹، p=۰/۰۰۱)؛ به نحوی که افراد در این گروه در مرحله پس‌آزمون عملکرد بهتری در آزمون هماهنگی چشم و دست داشتند، در مقابل نتایج آزمون t وابسته نشان داد که بین نمرات کسب‌شده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (t=۰/۶۱، df=۹، p=۰/۵۵۷). بنابراین مشخص است که استفاده از کنسول بازی نینتندو هماهنگی چشم و دست کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی را بهبود بخشیده است. همچنین نتایج آزمون t وابسته نشان داد که بین نمرات کسب‌شده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه استفاده از کنسول بازی نینتندو تفاوت معنی‌داری وجود دارد (t=۱۰/۵۸، df=۹، p=۰/۰۰۱)؛ به نحوی که افراد در این گروه در مرحله پس‌آزمون نمرات بهتری در آزمون حافظه کاری فضایی نسبت به پیش‌آزمون کسب کردند. در مقابل نتایج آزمون t وابسته نشان داد که بین نمرات کسب‌شده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (t=۰/۰۱، df=۹، p=۱/۰۰).

نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از کنسول بازی نینتندو منجر به بهبود هماهنگی چشم و دست و حافظه کاری فضایی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: مهارت‌های ادراکی-حرکتی؛ هماهنگی چشم و دست؛ حافظه کاری فضایی؛ بازی کامپیوتری فعال؛ کنسول بازی نینتندو؛ اختلال هماهنگی رشدی

نویسنده مسئول: صالح رفیعی، استادیار رفتارحرکتی پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران
آدرس ایمیل: Saleh_rafiee@yahoo.com

مقدمه و اهداف

نظریه‌ها و پژوهش‌های حوزه رشد نشان می‌دهد که رشد فرآیندی پیوسته است که همراه با تشکیل نطفه آغاز شده و تنها با مرگ فرد به پایان می‌رسد[۱] و مشخص است که کودکان از بدو تولد تا بلوغ، از مراحل مختلف رشد می‌گذرند. در خلال شیرخوارگی و کودکی، اول مرحله حسی-حرکتی پشت سر گذاشته می‌شود. در این مرحله، کودک به مدد حس و جنبش و در حیطه حرکتی درباره محیط اطراف خود به تجربه می‌پردازد. کودکان با لمس کردن، چنگ زدن و گرفتن، رها کردن، حفظ تعادل، سینه‌خیز رفتن یا خزیدن و راه رفتن، به‌تدریج به سوی مرحله ادراکی پیش می‌روند. هر دو مرحله مذکور پایه و اساس پیشرفت و ارتقای کودک به سطح شناختی را فراهم می‌کند؛ ازاین‌رو، برخورداری غنی و استوار کودکان از تجربیات ادراکی-حرکتی به عنوان پایه‌ای برای یادگیری شناختی، اهمیت بسزایی دارد. طرفداران نظریه‌های ادراکی-حرکتی معتقد هستند که یادگیری حرکتی مبدأ یادگیری است و فرآیندهای ذهنی عالی‌تر پس از رشد مناسب سیستم حرکتی و سیستم ادراکی و همچنین پیوندهای ارتباطی میان یادگیری حرکتی و ادراکی به وجود می‌آید[۱]؛ بنابراین اهمیت حرکت و رشد مناسب حرکتی در دوران کودکی بر کسی پوشیده نیست و همواره بر اهمیت حرکت در توسعه سایر ابعاد رشدی از جمله رشد ادراکی و رشد شناختی تاکید شده است. اختلال در رشد حرکتی می‌تواند توسعه مناسب رشدی در سایر ابعاد را نیز تحت تاثیر قرار دهد.

یکی از شایع‌ترین اختلالاتی رشدی رایج در بین کودکان اختلال هماهنگی رشدی (DCD) است که میزان شیوع آن در کودکان حدود ۶ درصد گزارش شده است.[۲] اختلال هماهنگی رشدی یک آسیب بارز در هماهنگی حرکتی است که به طور مشخص پیشرفت تحصیلی و انجام فعالیت‌های روزمره زندگی مانند پوشیدن لباس، مسواک زدن، شانه کردن و فعالیت‌های بازی و ورزشی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. مشخصه این نوع اختلال، عملکرد پائین و هماهنگی ضعیف‌تر از حد مورد انتظار نسبت به سن و هوش فرد در فعالیت‌های روزانه است.[۳] این اختلال در ابتدای کودکی به صورت مشکلاتی در زمینه یادگیری یا داشتن مهارت‌هایی که نیاز به هماهنگی حرکتی دارند، آشکار می‌شود.[۴] در این اختلال مشکلات حرکتی از جمله تأخیر رشدی، اختلال تعادل، اختلال ادراکی، ناآزمودگی جسمانی و ضعف هماهنگی حرکتی و تا حدی اختلال عصب‌شناختی گزارش شده است.[۵] پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی نشان می‌دهد این کودکان در سازماندهی، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی[۶]، بازنمایی و تجسم ذهنی[۷-۹]، حرکت‌های هدفمند، تنظیم سرعت حرکت[۱۰] و حرکت‌های جدید[۱۱] دچار نارسایی هستند. نقص حرکتی در این کودکان نه تنها بر مهارت‌های مرتبط با ورزش این کودکان تاثیر می‌گذارد بلکه روی دیگر مهارت‌های مهم دوران کودکی از قبیل دوچرخه‌سواری نیز اثرگذار است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که کودکان با اختلال هماهنگی رشدی در معرض خطر بالای چاقی و بیماری‌های قلبی و عروقی قرار گرفته‌اند. در مقایسه با همسالان عادی، آنها آمادگی جسمی کمتری دارند و با افزایش سن اختلاف بیشتری در سطح آمادگی جسمانی این افراد به وجود می‌آید.[۶۸]

یکی از مشکلات معمول در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی مشکلات هماهنگی چشم و دست است.[۱۲] هماهنگی چشم و دست وابسته به سیستم بینایی مؤثر و کنترل درست عضلات چشم‌ها است. درصورتی‌که هر گونه اشکالی در اطلاعات ادراک‌شده از طریق سیستم بینایی پیش بیاید، واکنش حرکتی فرد که بر پایه این اطلاعات است نیز شکست می‌خورد. کاتسچمارسکی و کولیاگیوس (۲۰۰۰) گزارش کردند که افراد دارای اختلال هماهنگی رشدی درجه بیشتری از خطای ساکادی در حین اجرای حرکات از خود نشان دادند.[۱۳] همچنین یکی دیگر از مشکلاتی که کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی با آن مواجه هستند، استفاده از اطلاعات بازخوردی یا اطلاعات دریافتی است که منجر به عدم هماهنگی بین عضوی در اجرای حرکات می‌شود[۱۴، ۱۵]؛ بنابراین در پی بروز مشکل در اطلاعات دریافتی و همچنین استفاده از اطلاعات ورودی و بازخوردی موثر در کنترل حرکات، ناهماهنگی حرکتی ناشی از عدم هماهنگی بین چشم و دست در افراد دارای اختلال هماهنگی رشدی ایجاد می‌شود.[۱۲] علاوه بر ضعف هماهنگی بین چشم و دست در افراد دارای اختلال هماهنگی رشدی که ناشی از عدم توسعه مناسب ادراکی در این افراد است، کارکردهای شناختی نیز در این افراد ممکن است در معرض آسیب باشد. یکی از کارکردهای شناختی که می‌تواند تحت تاثیر اختلالات ناهماهنگی رشدی باشد و مشکلات افراد را افزایش دهد، حافظه کاری فضایی است.

امروزه حافظه کاری به عنوان یکی از موضوعات مهم در علوم اعصاب مورد توجه قرار گرفته و توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود معطوف کرده است[۱۶]؛ از این رو، پژوهش‌های اخیر تمرکز بیشتری بر روی حافظه کاری به عنوان یکی از سازه‌های حافظه داشته[۱۷] و تعریف‌های متعددی از حافظه کاری ارائه داده‌اند. برای مثال، حافظه کاری به کاربرد مقطعی اطلاعات ذخیره‌شده در عملکرد فوق‌العاده پیچیده تکالیف شناختی اشاره دارد.[۱۸] صفحه دیداری-فضایی یکی از اجزای مدل چندجزئی حافظه کاری است که بر روی اشیاء و محرک‌ها با ویژگی‌های دیداری و فضایی متمرکز می‌شود.[۱۹] صفحه دیداری-فضایی می‌تواند قسمتی از ذخیره‌سازی منفعل دیداری و یا قسمتی از فرآیند کنترل فضایی بسیار فعال باشد.[۲۰] مطالعات بیان می‌کنند که حافظه کاری دارای نقش مهمی در یادگیری است.[۲۱] همچنین مشخص است که ارتباط قوی بین پیشرفت تحصیلی و مولفه‌های حافظه کاری از جمله مولفه دیداری-فضایی وجود دارد.[۲۲، ۲۳] با توجه به اثرات سوء اختلال

هماهنگی رشدی بر جنبه‌های شناختی که به آن‌ها اشاره شد، به نظر می‌رسد که وجود این اختلال بر حافظه کاری فضایی کودکان نیز اثرات مخربی داشته باشد؛ لذا توجه به این امر نیز در مورد کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی اهمیت دارد، اما باید توجه داشت که در مقابل اثرات منفی اختلال هماهنگی رشدی بر جنبه‌های مختلف رشدی از جمله رشد حرکتی، ادراکی و شناختی روش‌های مقابله‌ای نیز وجود دارد که نه تنها جلوی پیشرفت این اختلالات را گرفته بلکه موجب بهبود وضعیت این افراد نیز می‌شود. با تشخیص به‌موقع اختلال هماهنگی رشدی و ارائه راهکارهای حرکتی مناسب امکان کاهش عوارض آن وجود دارد. تشخیص فوری درمان و حمایت آموزشی و تعلیمی به کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی کمک می‌کند تا به طور چشمگیری به مشکلات حرکتی‌شان چیره شوند[۲۴] و به دنبال آن عوارض ادارکی و شناختی آن را نیز کاهش دهند؛ لذا استفاده از روش‌های مناسب به منظور کاهش عوارض این‌گونه اختلالات بسیار پراهمیت است.

با پیشرفت‌های اخیر در زمینه‌های متعدد به‌خصوص بازی‌های رایانه‌ای و محبوبیت روبه‌افزایش آن‌ها در بین اقشار مختلف به‌خصوص کودکان و نوجوانان، شرکت‌های مختلف اقدام به تولید انواع کنسول بازی نموده‌اند. در این زمینه و اثرات آن‌ها تحقیقات متعددی انجام شده است.[۲۵] محبوبیت گسترده بازی‌های رایانه‌ای در بین افراد در سنین مختلف بر کسی پوشیده نیست. بازی‌های مجازی در حوزه فعالیت‌ها و رقابت‌های ورزشی وارد شده و آنها را دربرگرفته است. در کمتر از چند دهه بازی‌های رایانه‌ای چنان محبوب شده‌اند که بسیاری از والدین از اینکه فعالیت‌های بدنی پیشین کودکان در رقابت‌های ورزشی سازمان‌یافته جای خود را به بازی‌های رایانه‌ای خانگی مثل ایکس‌باکس و پلی‌استیشن داده‌اند، اظهار نگرانی می‌کنند[۲۶]، اما استفاده از بازی‌های کامپیوتری می‌تواند اثرات سودمندی هم داشته باشد.

اسمیت (۲۰۰۴) در مورد بازی‌های کامپیوتری بیان کرد که انجام بازی کامپیوتری موجب درگیر شدن در فرآیند حل مسئله شده و از این طریق فرد را در فرآیند یادگیری درگیر می‌کند و از طرفی دیگر نیز انجام این‌گونه بازی‌ها موجب انتقال سریع اطلاعات در مورد مهارت و ارائه سریع بازخورد می‌شود.[۲۷] دیانا (۱۹۸۵) در تحقیقی به این نتیجه رسید که رابطه معنی‌داری بین هدف‌گیری در بازی کامپیوتری و هدف‌گیری در مهارت‌های فضایی که نیاز به هماهنگی چشم و دست دارند، وجود دارد.[۲۸] لیپر وکوردووا (۱۹۹۲) نیز بیان کرد که اگر یادگیری با شادی و نشاط همراه باشد، موثرتر است و از طریق الگودهی به وسیله انجام بازی کامپیوتری می‌توان این شرایط را فراهم کرد.[۲۹] اسکولر و بلاک (۱۹۹۴) بیان کردند که انسان بیشترین اطلاعات را از طریق حواس بینایی به دست می‌آورد، ازاین‌رو مشاهده کردن مهارت نقش زیادی در یادگیری مهارت دارد، اما در بازی کامپیوتری علاوه بر مشاهده مهارت امکان دستکاری مهارت و عناصر آن برای دست‌یابی به هدف وجود دارد (درگیر شدن در فرآیند حل مساله) و این امر موجب یادگیری موثرتر می‌شود.[۳۰] ریاحی و همکاران (۱۳۹۲) نیز گزارش کردند که استفاده از بازی‌های کامپیوتری در امر آموزش مهارت‌های حرکتی می‌تواند سودمند باشد و موجب تسهیل فرآیند یادگیری در افراد می‌شود.[۳۱] محققان زیادی (مالونه، ۱۹۸۱؛ بیلن، ۱۹۹۳؛ کوئین، ۱۹۹۴؛ فری، ۲۰۰۱؛ سیگر، ۲۰۰۸) در تحقیقات خود سودمندی استفاده از بازی کامپیوتری برای یادگیری موثرتر را نشان دادند. در نهایت ویمیر (۲۰۱۰) سودمندی بازی دیجیتالی در آموزش را به وسیله دو جنبه بهبود دانش در مورد مهارت و بهبود جنبه ادراکی-حرکتی مهارت حمایت کرد[۳۲-۳۷]؛ بنابراین با توجه به مسائل مطرح‌شده در زمینه عوارض ناشی از ناهماهنگی رشدی در کودکان و همچنین اثرات سودمند استفاده از بازی‌های کامپیوتری در ارتقاء یادگیری مهارت‌ها و توسعه رشدی کودکان، هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر شرکت در تمرینات کنسول بازی نینتندو بر حافظه کاری فضایی و هماهنگی چشم و دست کودکان ۶ تا ۸ سال دارای اختلال هماهنگی رشدی بود تا مشخص شود که آیا استفاده از این کنسول بازی می‌تواند در کنار ایجاد انگیزه جهت تحرک در فضایی شاد و پرنشاط موجب بهبود وضعیت رشد ادراکی-حرکتی و شناختی کودکان شود یا خیر.

مواد و روش‌ها

روش تحقیق حاضر از نوع تحقیقات نیمه‌تجربی است که در یک طرح تحقیق پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل به اجرا درآمده است. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل دانش-آموزان دختر ۸-۶ دارای اختلال هماهنگی رشدی شهر تهران است که از این بین از طریق روش نمونه‌گیری در دسترس ۲۰ دانش‌آموز به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. آزمودنی‌ها پس از شرکت در پیش‌آزمون به ۲ گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند؛ گروه آزمایش (۱۰ دختر با میانگین سنی ۶/۹) به مدت ۱۲ جلسه و هر جلسه ۲۰ دقیقه به بازی با کنسول نینتندو پرداختند، اما گروه کنترل (۱۰ دختر با میانگین سنی ۷/۱) در هیچ‌گونه تمرینی شرکت نکردند. پس از پایان جلسات تمرین کودکان هر دو گروه در پس‌آزمون شرکت کردند.

ابزار تحقیق

- فرم رضایتمندی کودکان و اولیای آن‌ها جهت شرکت در تحقیق حاضر
- سیاهه اختلال هماهنگی رشدی (DCD-Q): در تحقیق حاضر جهت تعیین اولیه افراد مشکوک به اختلال هماهنگی رشدی از نسخه فارسی سیاهه اختلال هماهنگی رشدی استفاده شد. این سیاهه که توسط والدین تکمیل می‌شود شامل ۱۵ گزینه است که سه عامل کنترل در حین حرکت (۳ سوال)، حرکات ظریف/دستخط (۴ سوال) و هماهنگی عمومی (۶ سوال) را در افراد ۶ تا ۱۱ سال ارزیابی می‌کند. نتایج تحقیق صالحی و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد که نسخه تهیه‌شده فارسی برای سیاهه اختلال هماهنگی رشدی را می‌توان

به عنوان یک ابزار روا و پایا برای غربالگری کودکان در معرض خطر اختلال هماهنگی رشدی در ایران استفاده کرد.[۳۸]

- آزمون MABC2: در تحقیق کنونی پس از شناسایی افراد مشکوک به اختلال هماهنگی رشدی از طریق پرسشنامه DCD-Q، به منظور ارزیابی دقیق و انتخاب افراد دارای اختلال هماهنگی رشدی جهت شرکت در تحقیق از آزمون MABC2 استفاده شد. روایی و پایایی این آزمون جهت ارزیابی کودکان ایرانی در تحقیقات زیادی از جمله تحقیق بادامی و همکاران (۱۳۹۲) و اکبری‌پور و همکاران (۱۳۹۷) مورد تائید قرار گرفته است.[۳۹، ۴۰]
- آزمون فراستینگ: در تحقیق حاضر جهت ارزیابی هماهنگی چشم و دست کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی از آزمون فراستینگ استفاده شد. خرده‌آزمون اول این آزمون شامل ۶ گزینه است و از طریق کشیدن خطوط زاویه‌دار، مستقیم و منحنی در بین دو حد از پهناهای متفاوت بدون خطوط راهنما هماهنگی چشم و دست را می‌سنجد. طبق پژوهش بهرام و شفیع‌زاده (۱۳۷۸) همسانی درونی آزمودنی‌ها از طریق آزمون-بازآزمون بر روی ۵۰ نفر آزمودنی ۰/۹۸ گزارش شده و روایی این آزمون را برای ارزیابی هماهنگی چشم و دست تائید کردند.
- آزمون حافظه کاری فضایی N-Back: از این آزمون جهت ارزیابی حافظه کاری فضایی استفاده شد. این تکلیف نیازمند یک کنترل مداوم و به‌روز کردن اطلاعات در حافظه کاری فضایی است. این آزمون از اعتبار قوی برخوردار است و در حال حاضر در مطالعات بالینی و تجربی مورد استفاده گسترده قرار می‌گیرد و اعتبار آن در تحقیقات متعددی مورد تائید قرار گرفته است.[۴۱]
- کنسول بازی نینتندو-وی: این کنسول شامل بازی‌های مجازی ورزشی (بازی مجازی تنیس) و ابزار مخصوص انجام فعالیت مجازی (راکت تنیس) و تلویزیون یا مانیتور در اندازه نهایتاً ۴۲ اینچی است. یک ویژگی مشخص این کنسول، کنترل وایرلس آن و وی ریموت، است که می‌تواند به عنوان یک وسیله اشاره‌کننده دستی به کار رود و حرکات را در فضای سه‌بعدی تشخیص دهد. در این کنسول بازی فرد مقابل مانیتور قرار گرفته و با دسته راکت هوشمندی که در دست دارد، با حریف شروع به رقابت کرده و نسبت به حرکات حریف واکنش نشان می‌دهد. در این بازی فرد علاوه بر تعیین استراتژی جهت پیروز شدن در رقابت از نظر بدنی نیز فعال بوده، چرا که باید در شرایط شبیه‌سازی‌شده با رقابت واقعی از نظر جسمانی نیز فعال باشد و با حرکات بدن و دست به ضربات حریف پاسخ دهد و در بازی شرکت نماید.

به منظور انجام تحقیق حاضر ۲۰ دانش‌آموز دختر ۸-۶ دارای اختلال هماهنگی رشدی که از طریق تکمیل سیاهه اختلال هماهنگی رشدی (DCD-Q) توسط والدین و شرکت افراد مشکوک به اختلال هماهنگی رشدی در آزمون MABC-2 شناسایی شده بودند، به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. نحوه انتخاب نمونه تحقیق به این صورت بود که ابتدا پس از هماهنگی‌های لازم با آموزش‌وپرورش منطقه ۲ تهران در مدارس مختلف حضور یافته و از والدین خواسته شد تا به سوالات سیاهه اختلال هماهنگی رشدی (DCD-Q) پاسخ دهند، سپس با بررسی پاسخ‌های والدین افراد مشکوک شناسایی شده و جهت تعیین اختلال رشدی هماهنگی از این کودکان آزمون MABC-2 گرفته شد و در نهایت افراد دارای اختلال هماهنگی رشدی شناسایی شدند که از این بین ۲۰ نفر به عنوان نمونه تحقیق شرکت کردند. قبل از شروع پروتکل تحقیق اطمینان حاصل شد که هیچ‌یک از شرکت‌کنندگان در تحقیق شرکت منظم در فعالیت‌های ورزشی ندارند و همچنین از کنسول بازی نینتندو استفاده نکرده‌اند. پس انتخاب نمونه تحقیق افراد همگی در مرحله پیش‌آزمون در دو آزمون فراستینگ و حافظه کاری فضایی N-Back شرکت کردند و نمرات آن‌ها ثبت شد. سپس افراد به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند؛ گروه آزمایش به مدت ۱۲ جلسه (۴ هفته و هر هفته ۳ جلسه) و هر جلسه ۲۰ دقیقه به بازی با کنسول نینتندو (بازی تنیس خاکی) پرداختند، اما گروه کنترل در هیچ‌گونه تمرینی شرکت نکردند. پس از پایان دوره تمرین گروه آزمایش افراد هر دو گروه در مرحله پس‌آزمون مجددا در در آزمون فراستینگ و حافظه کاری فضایی N-Back شرکت کردند و نمرات ثبت شد و به منظور ارزیابی تاثیر استفاده از کنسول بازی نینتندو بر هماهنگی چشم و دست و حافظه کاری فضایی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی نمرات کسب‌شده مورد تجزیه‌وتحلیل آماری قرار گرفت.

روش‌های آماری

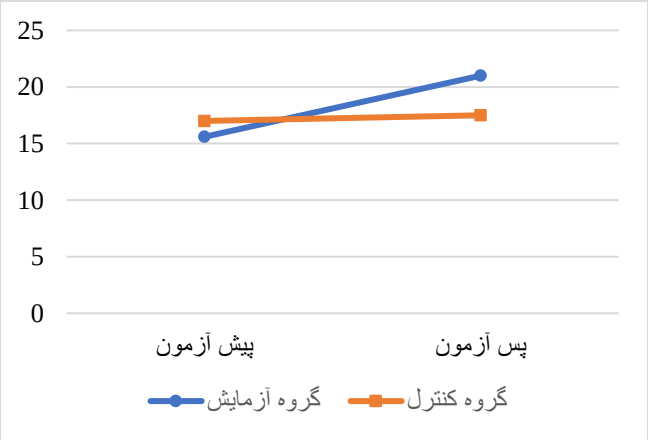
در تحقیق حاضر از شاخص‌های آمار توصیفی و همچنین جداول و نمودارها به منظور توصیف نمرات کسب‌شده در دو متغیر هماهنگی چشم و دست و حافظه کاری فضایی استفاده شد. در بخش آمار استنباطی ابتدا به منظور بررسی نرمالیته توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف–اسمیرنوف استفاده شد و پس از اطمینان یافتن از نرمال بودن توزیع داده‌ها جهت بررسی فرضیه‌های تحقیق از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد. در ادامه به منظور بررسی دقیق محل اختلاف‌ها از آزمون t وابسته استفاده شد. سطح معنی‌داری برای تمام روش‌های آماری $p\leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد و برای انجام محاسبات آماری از نرم‌افزار SPSS 21 استفاده شد.

یافته‌ها

اطلاعات توصیفی مربوط به آزمون هماهنگی چشم و دست در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای هر دو گروه در جدول ۱ مشخص شده است. نمودار ۱ نیز تغییرات در نمرات هماهنگی چشم و دست هر دو گروه را در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون نشان می‌دهد.

جدول ۱. توصیف نمرات همانگی چشم و دست در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون

		کمترین امتیاز	بیشترین امتیاز	میانگین	انحراف استاندارد	n
آزمایش	پیش‌آزمون	۸	۲۰	۱۵/۶۰	۳/۵۹	۱۰
	پس‌آزمون	۱۵	۲۵	۲۱/۰۰	۳/۴۲	۱۰
کنترل	پیش‌آزمون	۱۱	۲۱	۱۷	۳/۰۹	۱۰
	پس‌آزمون	۱۳	۲۲	۱۷/۵۰	۲/۹۵	۱۰

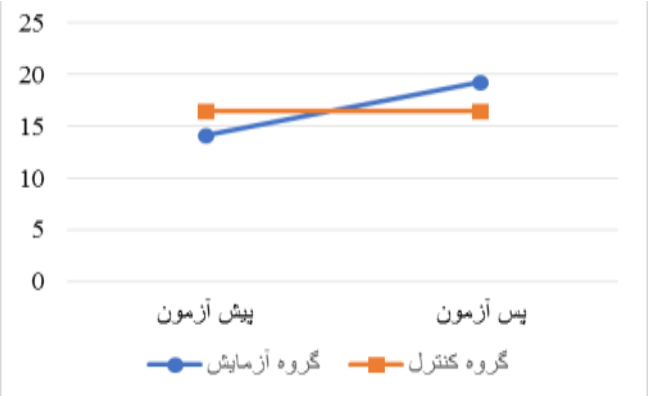


نمودار ۱. مقایسه نمرات کسب‌شده در آزمون هماهنگی چشم و دست

اطلاعات توصیفی مربوط به حافظه کاری فضایی در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای هر دو گروه جدول ۲ مشخص شده است. نمودار ۲ نیز تغییرات نمرات حافظه کاری فضایی دو گروه را در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون نشان می‌دهد.

جدول ۲. توصیف نمرات حافظه کاری فضایی در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون

		کمترین امتیاز	بیشترین امتیاز	میانگین	انحراف استاندارد	n
آزمایش	پیش‌آزمون	۱۰	۱۷	۱۴/۲۰	۲/۰۹	۱۰
	پس‌آزمون	۱۶	۲۲	۱۹/۳۰	۱/۹۴	۱۰
کنترل	پیش‌آزمون	۱۴	۲۰	۱۶/۵۰	۲/۱۲	۱۰
	پس‌آزمون	۱۲	۲۱	۱۶/۵۰	۲/۸۳	۱۰



نمودار ۲. مقایسه نمرات کسب‌شده در آزمون حافظه کاری فضایی

در بررسی اثر استفاده از کنسول بازی نینتندو بر هماهنگی چشم و دست کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی، نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که اثر اصلی جلسات آزمون (η^2 =۰/۷۷۷، ۰/۰۰۱ = p ،$F_{(۱، ۱۸)}$=۴۸/۰۳) و اثر تعاملی جلسات آزمون و گروه (η^2 =۰/۶۵۹، ۰/۰۰۱ = p ،$F_{(۱، ۱۸)}$=۳۴/۷۶) معنی‌دار هستند، اما اثر اصلی گروه (η^2 =۰/۰۵۸، ۰/۳۰۸ = p ،$F_{(۱، ۱۸)}$=۱/۰۹) معنی‌دار نیست؛ بنابراین مشخص است که تفاوت معنی‌داری بین نمرات کسب‌شده در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون وجود دارد. لذا با توجه به معنی‌داری اثر تعامل جلسات آزمون و گروه به منظور تعیین محل دقیق اختلافات از آزمون t وابسته استفاده شد و نمرات کسب‌شده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر گروه به صورت جداگانه مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج آزمون t وابسته نشان داد که بین نمرات کسب‌شده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه استفاده از کنسول بازی نینتندو تفاوت معنی‌داری وجود دارد (t=۱۲/۱۰، df=۹، p=۰/۰۰۱)، به نحوی که افراد در این گروه در مرحله پس‌آزمون عملکرد بهتری در آزمون هماهنگی چشم و دست داشتند، در مقابل نتایج آزمون t وابسته نشان داد که بین نمرات کسب‌شده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (t= ۰/۶۱، df= ۹، p= ۰/۵۵۷)؛ بنابراین مشخص است که استفاده از کنسول بازی نینتندو هماهنگی چشم و دست کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی را بهبود بخشیده است.

همچنین نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در بررسی اثر استفاده از کنسول بازی نینتندو بر حافظه کاری فضایی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی نشان داد که اثر اصلی جلسات آزمون (η^2 =۰/۷۸۸، ۰/۰۰۱ = p ،$F_{(۱، ۱۸)}$=۶۷/۰۷) و اثر تعاملی جلسات آزمون و گروه (η^2 =۰/۷۸۸، ۰/۰۰۱ = p ،$F_{(۱، ۱۸)}$=۶۷/۰۷) معنی‌دار هستند، اما اثر اصلی گروه (η^2 =۰/۰۰۴، ۰/۷۹۹ = p ،$F_{(۱، ۱۸)}$=۰/۰۶) معنی‌دار نیست؛ بنابراین مشخص است که تفاوت معنی‌داری بین نمرات کسب‌شده در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون وجود دارد. لذا با توجه به معنی‌داری اثر تعامل جلسات آزمون و گروه به منظور تعیین محل دقیق اختلافات از آزمون t وابسته استفاده شد و نمرات کسب‌شده در آزمون حافظه کاری فضایی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر گروه به صورت جداگانه مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج آزمون t وابسته نشان داد که بین نمرات کسب‌شده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه استفاده از کنسول بازی نینتندو تفاوت معنی‌داری وجود دارد (t=۱۰/۵۸، df=۹، p=۰/۰۰۱)، به نحوی که افراد در این گروه در مرحله پس‌آزمون نمرات بهتری در آزمون حافظه کاری فضایی نسبت به پیش‌آزمون کسب کردند، در مقابل نتایج آزمون t وابسته نشان داد که بین نمرات کسب‌شده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (t=۰/۰۱، df=۹، p=۱/۰۰). بر اساس نتایج کسب‌شده مشخص است که استفاده از کنسول بازی نینتندو منجر به بهبود حافظه کاری فضایی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی در معرض خطر بیشتری از اختلالات جسمی و روانی اجتماعی نسبت به کودکان معمولی هستند[۴۲-۴۶]، لذا این مسئله بسیار مهم است که به‌موقع و به طور موثر در معرض مداخلات درمانی و پیشگیرانه جهت بهبود هماهنگی حرکتی قرار گیرند.[۴۷] هدف کلی تحقیق حاضر بررسی تاثیر شرکت در ۱۲ جلسه تمرینات کنسول بازی نینتندو بر حافظه کاری فضایی و هماهنگی چشم و دست کودکان ۸-۶ سال دارای اختلال هماهنگی رشدی بود. با توجه به مشکلات حرکتی و شناختی که به دنبال اختلال هماهنگی رشدی برای کودکان به وجود می‌آید، کشف روش‌های جدید برای مقابله و کاهش اثرات منفی اختلال هماهنگی رشدی اهمیت ویژه دارد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از کنسول بازی نینتندو که شامل بازی فعال تنیس بود، منجر به بهبود هماهنگی چشم و دست و حافظه کاری فضایی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی شد؛ لذا بهره‌گیری از بازی‌های فعال همچون کنسول بازی نینتندو می‌تواند به افراد دارای اختلال هماهنگی رشدی در کاهش عوارض این اختلال کمک کند.

در این راستا ساگدن و چمرز (۱۹۹۸) معتقد بودند که بیشتر مداخلات شناخته‌شده برای افراد اختلال هماهنگی مفید است و کودکانی که تحت مداخله خاصی قرار نمی‌گیرند، در زندگی آینده با مشکلاتی مواجه می‌شوند.[۴۸، ۴۹] رویکردهای درمانی زیادی از جمله کاردرمانی، فیزیوتراپی، درمان‌های پزشکی، ارائه برنامه تغذیه‌ای و آموزش برای بهبود شرایط کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی پیشنهاد شده است که یکی از این مداخلات، شرکت افراد در تمرینات جسمانی است.[۵۰] در تحقیقات متعددی به بررسی اثرات فعالیت‌های بدنی بر شاخص‌های رفتاری کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی پرداخته شده است و به نظر می‌رسد که حلقه مفقوده این تحقیقات استفاده از روش‌های مداخله‌ای است که علاوه بر بار حرکتی و توسعه فعالیت بدنی کودکان به طور هم‌زمان بار ادراکی و شناختی نیز داشته باشد.

از جمله تحقیقات انجام‌شده همسو با تحقیق حاضر که نشان داده‌اند شرکت افراد دارای اختلال همانگی رشدی در فعالیت‌های متنوع جسمانی منجر به ارتقاء عملکرد این افراد می‌شود، می‌توان به تحقیقات شهبازی و همکاران (۱۳۹۴)، مرادی و همکاران (۱۳۹۴)، کرمی و همکاران (۱۳۹۷)، شجاع و همکاران (۱۳۹۸) و همچنین تحقیقات آناشکا و همکاران (۲۰۰۷)، هیلیر (۲۰۰۷)، چیالینگ (۲۰۰۹)، آپرو و همکاران (۲۰۰۹)، ساگدن و چمبرز (۲۰۱۰) اشاره کرد.[۴۹، ۵۱-۵۸] نتایج این تحقیقات همگی به نحوی بر نقش موثر فعالیت بدنی بر بهبود سطح عملکردی افراد دارای اختلال هماهنگی رشدی تاکید می‌کند، اما باید توجه داشت که در انجام بازی‌های کامپیوتری فعال علاوه بر افزایش میزان فعالیت بدنی سایر

مولفه‌های موثر در اجرای مهارت‌ها از جمله بخش ادراکی و شناختی نیز درگیر خواهند شد و بهبود عملکرد مشاهده‌شده تنها به اثرات افزایش میزان فعالیت بدنی خلاصه نمی‌شود.

اسمیت (۲۰۰۴) در مورد بازی‌های کامپیوتری و نقش آن‌ها در آموزش و یادگیری بیان کرد که انجام بازی کامپیوتری موجب درگیر شدن در فرآیند حل مسئله شده و از این طریق فرد را در فرآیند یادگیری درگیر می‌کند و از طرفی دیگر، انجام این‌گونه بازی‌ها موجب انتقال سریع اطلاعات در مورد مهارت و ارائه سریع بازخورد می‌شود.[۲۷] همچنین اسکولر و بلاک (۱۹۹۴) بیان کردند در بازی کامپیوتری علاوه بر مشاهده مهارت، امکان دستکاری مهارت و عناصر آن برای دست‌یابی به هدف وجود دارد و این امر موجب یادگیری موثرتر می‌شود.[۳۰] محققان زیادی (بیلن، ۱۹۹۳؛ مالونه، ۱۹۸۱؛ کوئین، ۱۹۹۴؛ فری، ۲۰۰۱؛ سیگر، ۲۰۰۸) در تحقیقات خود سودمندی استفاده از بازی کامپیوتری برای یادگیری موثرتر را نشان دادند. در نهایت ویمیر (۲۰۱۰) سودمندی بازی دیجیتالی در آموزش را به وسیله دو جنبه بهبود دانش در مورد مهارت و بهبود جنبه ادراکی-حرکتی مهارت حمایت کرد.[۳۲-۳۷]

همان‌طور که اشاره شد، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از کنسول بازی نینتندو منجر به بهبود هماهنگی چشم و دست و حافظه کاری فضایی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی شد که هر دو این متغیرها وابسته به کارکردهای حسی-ادراکی و شناختی افراد است. مرور تحقیقات انجام‌شده در زمینه اثرات استفاده از بازی‌های کامپیوتری فعال نشان می‌دهد که نتایج تحقیق حاضر با نتایج دیانا (۱۹۸۵)، ورناداکیس (۲۰۱۲)، مومبرگ و همکاران (۲۰۱۳)، استراکر (۲۰۱۵)، جلسما و همکاران (۲۰۱۴)، تاراکچی و همکاران (۲۰۱۶) و بونی و همکاران (۲۰۱۷) همسو است.[۵۹-۶۵] دیانا (۱۹۸۵) در تحقیقی نشان داد که رابطه معنی‌داری بین هدف‌گیری در بازی کامپیوتری و هدف‌گیری در مهارت‌های فضایی که نیاز به هماهنگی چشم و دست دارند، وجود دارد.[۲۸] بونی و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی اثرات شرکت در بازی‌های ویدئویی فعال بر شاخص‌های تعادلی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی پرداختند که نتایج این تحقیق حاکی از سودمندی شرکت در این نوع بازی‌ها بر بهبود وضعیت تعادلی افراد بود.[۵۹] همچنین استراکر و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی تاثیر بازی‌های کامپیوتری فعال بر هماهنگی حرکتی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی پرداختند که نتایج حاکی از آن بود که استفاده از این نوع بازی‌های فعال منجر به بهبود هماهنگی حرکتی کودکان خواهد شد؛ بنابراین مشخص است که استفاده از انواع کنسول‌های بازی کامپیوتری فعال علاوه بر افزایش فعالیت بدنی کودکان، سطوح ادراکی و شناختی رفتارهای کودکان را درگیر کرده و از این طریق منجر به بهبود عملکرد افراد می‌شود.[۶۳]

واگنر (۲۰۰۵) و وینیر (۲۰۰۹) بیان کردند که بازی دیجیتالی (بازی ویدئویی، کامپیوتری و بازی موبایل) می‌تواند موجب بهبود ساختارهای شناختی، ادراکی-حرکتی، هیجانی، شخصی و شایستگی اجتماعی شود.[۶۶، ۶۷] واگنر (۲۰۰۵) بیان کرد که ساختارهای شناختی که از طریق انجام بازی کامپیوتری بهبود پیدا می‌کنند شامل ادراک، توجه، فهم ساختار و مفهوم، حل مساله، برنامه‌ریزی و حافظه می‌باشد. همچنین بیان کرد که انجام بازی کامپیوتری بر کنترل حرکتی موثر است و بر هماهنگی چشم و دست، هماهنگی چشم و پا، زمان واکنش و توانایی حسی-حرکتی تاثیر می‌گذارد. انجام بازی کامپیوتری از طریق توجه کردن به مسائل مهم مهارت، دنبال کردن هدف، تلاش برای حل مساله، دریافت بلافاصله بازخورد و اطلاعات مهم، امکان پردازش اطلاعات عمیق و انتقال اطلاعات مربوط به مهارت موجب یادگیری شناختی می‌شود[۶۶]؛ بنابراین مشخص است که انجام بازی کامپیوتری فعال علاوه بر افزایش میزان فعالیت بدنی کودکان کمک زیادی به جنبه ادراکی و شناختی مهارت می‌کند و می‌تواند به افراد کمک کند تا علاوه بر مشاهده و درک اطلاعات مهم مربوط به مهارت در فرآیند حل مساله نیز درگیر شود تا مهارت را به طور موثرتری فراگیرد. مشخص است که انجام بازی کامپیوتری علاوه بر کمک به جنبه‌های شناختی یادگیری به جنبه‌های حرکتی مهارت نیز کمک کرده و موجب اجرای بهتر مهارت می‌شود.[۳۱]

در مجموع با توجه به نتایج کسب‌شده در تحقیق حاضر و همچنین مبانی نظری موجود در زمینه اثرات بازی‌های کامپیوتری فعال بر قابلیت‌های حرکتی، ادراکی و شناختی افراد به نظر می‌رسد که استفاده از این نوع بازی‌های فعال همچون کنسول بازی نینتندو می‌تواند ابزار مناسبی برای بهبود عملکرد کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی باشد. استفاده از این نوع کنسول‌های بازی علاوه بر ایجاد انگیزه برای افزایش میزان فعالیت بدنی در افراد منجر به ارتقاء عملکرد افراد در سطوح ادراکی و شناختی نیز شده و از این طریق می‌تواند عوارض ناشی از اختلال هماهنگی رشدی را در کودکان کاهش دهد.

منابع

1. Salman, Z., Sheikh, M., Seyf, M., Arab ameri, E., Aghapour, M. (2009). The Effects of Perceptual Motor Training on Improving Motor Abilities of Elementary Children with Developmental Coordination Disorder in Tehran. Journal of Motor Learning and Movement, 1(2), 47-63.
2. Shahbazi, S., M. Rahmani, and A. Heyrani, The effects of sensory-motor integration on Balance and Reaction time in children with Developmental Coordination Disorder %J Modern Rehabilitation. 2016. 9(7): p. 1-9.
3. Sugden, D.J.D.M. and C. Neurology, Current approaches to intervention in children with

developmental coordination disorder. 2007. 49(6): p. 467-471.
4. Hemmati, S., et al., Comparison of motor skills in Children with developmental coordination disorder and normal peers. 2008. 6(1): p. 5-12.
5. Geuze, R.H.J.N.p., Postural control in children with developmental coordination disorder. 2005. 12(2-3): p. 183-196.
6. Alizadeh, H., & Zahedipour, M., Executive Functions in Children With and Without Developmental Coordination Disorder %J Advances in Cognitive Science. 2004. 6(3), 49-56.
7. Maruff, P., et al., Abnormalities of imagined motor sequences in children with developmental coordination disorder. 1999. 37(11): p. 1317-1324.
8. Wilson, P., et al., Internal representation of movement in children with developmental coordination disorder: a mental rotation task. 2004. 46(11): p. 754-759.
9. Wilson, P.H., et al., Abnormalities of motor and praxis imagery in children with DCD. 2001. 20(1-2): p. 135-159.
10. Ameratunga, D., L. Johnston, and Y.J.P.R.I. Burns, Goal-directed upper limb movements by children with and without DCD: a window into perceptuo–motor dysfunction? 2004. 9(1): p. 1-12.
11. Geuze ,R.H.J.H.m.s., Static balance and developmental coordination disorder. 2003. 22(4-5): p. 527-548.
12. Wilmut, K., et al., Problems in the coupling of eye and hand in the sequential movements of children with developmental coordination disorder. 2006. 32 :(٦)p. 665-678.
13. Katschmarsky, S., et al., The ability to execute saccades on the basis of efference copy: impairments in double-step saccade performance in children with developmental co-ordination disorder. 2001. 136(1): p. 73-78.
14. Sigmundsson, H ,.R. Ingvaldsen, and H.J.E.B.R. Whiting, Inter-and intra-sensory modality matching in children with hand-eye co-ordination problems. 1997. 114(3): p. 492-499.
15. Smyth, M.M., U.C.J.J.o.C.P. Mason, and Psychiatry, Planning and execution of action in children with and without developmental coordination disorder. 1997. 38(8): p. 1023-1037.
16. Dahlin, K.I.J.J.o.E. and Learning, Working memory training and the effect on mathematical achievement in children with attention deficits and special needs. 2013. 2 :(١)p. 118-133.
17. Baddeley, A.J.N.r.n., Working memory: looking back and looking forward. 2003. 4(10): p. 829.
18. Hulme, C. and S. Mackenzie, Working Memory and Severe Learning Difficulties (PLE: Memory). 2014: Psychology Press.
19. Baddeley, A., Working memory, thought, and action. Vol. 45. 2007: OUP Oxford.
20. Arjmandnia, A., Sharifi2, A., Rostami, R. The effectiveness of computerized cognitive training on the performance of visual-spatial working memory of students with mathematical problems. Journal of Learning Disabilities. 2014. 3(4), 6-24. doi: 93-3-4-1
21. Dehn, M.J., Working memory and academic learning: Assessment and intervention. 2011: John Wiley & Sons.
22. Berninger, V.W. and T.L. Richards, Brain literacy for educators and psychologists. 2002: Elsevier.
23. Swanson, H.L.J.J.o.L.D., Are working memory deficits in readers with learning disabilities hard to change? 2000. 33(6): p. 551-566.
24. Bowens, A. and I. Smith, Childhood dyspraxia: Some issues for the NHS. 1999: Nuffield Institute for Health Leeds.
25. Fardin, M. A., & Shirazi, M. Comparing Social Support in Adolescents Interested in Different Types of Computer Games %J Iranian Journal of Health Education and Health Promotion. 4(1), 65-73. doi:10.18869/acadpub.ihepsaj. 2016. 4.1.65
26. parsamehr, M., heddat, E. The Examination of the Motivations Associated with Computer Sport Games in Students of Yazd University. Journal of Sport Management. 2013. 5(3), 99-115. doi: 10.22059/jsm.2013.35712
27. Mitchell, A. and C. Savill-Smith, The use of computer and video games for learning: A review of the literature. 2004.
28. Gagnon, D., Videogames and spatial skills: An exploratory study. Educational Technology Research and Development, 1985. 33(4): p. 263-275.
29. Lepper, M.R. and D.I. Cordova, A desire to be taught: Instructional consequences of intrinsic motivation. Motivation and emotion, 1992. 16(3): p. 187-208.
30. R, S.R.a.B., Perception (3rd edn) Alfred A Knopf. New York., 1994.
31. Riyahi Farsani, J., et al., The effect of using computer games on learning free throw Basketball skill and comparison with skilled and learning pattern %J Research in Sport Management & Motor Behavior. 2014. 3(6): p. 1-13.
32. Billen, A., Could it be the end for Super Mario. The Observer, 1993. 27 :p. 51.
33. Fery, Y.A. and S. Ponserre, Enhancing the control of force in putting by video game training. Ergonomics, 2001. 44(12): p. 1025-1037.
34. Hebbel-Seeger, A., Videospiel und Sportpraxis.(K) ein Widerspruch. Zeitschrift für e-learning, 2008. 3 :(٤)p. 9-20.
35. Malone, T.W., Toward a theory of intrinsically motivating instruction. Cognitive science, 1981. 5(4): p. 333-369.
36. Wiemeyer, J., Serious Games–The Challenges for Computer Science in Sport. Proceedings of the GameDays, 2010: p. 173-183.
37. Wild, M. and C. Quinn, Implications of educational theory for the design of instructional multimedia. British Journal of

Educational Technology, 1998. 29(1): p. 73-82.
38. Salehi, H., Afsorde Bakhshayesh, R., Movahedi, A., Ghasemi, V. Psychometric Properties of a Persian Version of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire in boys aged 6-11 year-old. Psychology of Exceptional Individuals. 2012. 1(4), 135-161.
39. Akbaripour, R., Daneshfar, A., Shojaei, M. Reliability of the Movement Assessment Battery for Children - Second Edition (MABC-2) in Children Aged 7-10 Years in Tehran. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2018. 7(4), 90-96. doi: 10.22037/jrm.2018.111121.1776
40. Badami, R., Nezakatalhossaini, M., Rajab, F., Jafari, M. Validity and Reliability of Movement Assessment Battery for Children (M-ABC) in 6-Year-Old Children of Isfahan City. Journal of Motor Learning and Movement. 2015. 7(1), 105-122. doi: 10.22059/jmlm.2015.54508
41. Najarzadegan, M., V. Nejati, and N.J.F.J.o.K.U.o.M.S. Amiri, Investigating the predictive role of working memory in risky decision-making in children with attention deficit and hyperactivity disorder. 2016. 19.
42. Cairney, J., et al., Assessment of body composition using whole body air-displacement plethysmography in children with and without developmental coordination disorder. 2011. 32(2): p. 830-835.
43. Green, D., et al ,.The risk of reduced physical activity in children with probable developmental coordination disorder: A prospective longitudinal study. 2011. 32(4): p. 1332-1342.
44. Pratt, M.L. and E.L.J.R.i.d.d. Hill, Anxiety profiles in children with and without developmental coordination disorder. 2011. 32(4): p. 1253-1259.
45. Rivilis, I., et al., Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: a systematic review. 2011. 32(3): p. 894-910.
46. Skinner, R.A. and J.P.J.H.m.s. Piek, Psychosocial implications of poor motor coordination in children and adolescents. 2001. 20(1-2): p. 73-94.
47. Polatajko, H.J. and N. Cantin. Developmental coordination disorder (dyspraxia): an overview of the state of the art. in Seminars in pediatric neurology. 2005. Elsevier.
48. Cantell, M.H., M.M. Smyth, and T.P.J.A.p.a.q. Ahonen, Clumsiness in adolescence: Educational, motor, and social outcomes of motor delay detected at 5 years. 1994. 11(2): p. 115-129.
49. Sugden, D.A. and M.E.J.B.j.o.e.p. Chambers, Intervention in children with developmental coordination disorder: the role of parents and teachers. 2003. 73(4): p. 545-561.
50. AHMADI, K.M., et al., Developmental coordination disorder: diagnosis, evaluations, and treatments. 2013.
51. Aparo, L.J.U.m.s.t., Universita Deglistudi Diroma, Foro, Italy, Influence of Sport Stacking on hand-eye coordination in children aged 7-11. 2009.
52. Hillier, S.J.I.J.o.A.H.S. and Practice, Intervention for children with developmental coordination disorder: a systematic review. 2007. 5(3): p. 7.
53. Niemeijer, A.S., et al., Neuromotor task training for children with developmental coordination disorder: a controlled trial. 2007. 49(6): p. 406-411.
54. Tsai, C.-L.J.R.i.D.D., The effectiveness of exercise intervention on inhibitory control in children with developmental coordination disorder: Using a visuospatial attention paradigm as a model. 2009. 30(6): p. 1268-1280.
55. Shoja, M., Vaez Mousavi, S., ghasemi, A. The Effect of Game-Oriented Exercises on Motor Development of Overweight Children with Developmental Coordination Disorder. Journal of Motor Learning and Movement. 2019. 11(1), 87-101. doi: 10.22059/jmlm.2018.246808.1321
56. Shahbazi, S., Rahmani, M., & Heyrani, A. The effects of sensory-motor integration on Balance and Reaction time in children with Developmental Coordination Disorder %J Modern Rehabilitation. 2016. 9(7), 1-9.
57. Jokar tang karami, S., Sheikh, M., Bagherzadeh, F. The Effect of a Period of Selected Physical Activity on Improving Gross Motor Skills in Children with Developmental Coordination Disorder (DCD). Journal of Motor Learning and Movement. 2018. 10(1), 23-36. doi: 10.22059/jmlm.2017.29136.
58. Moradi, H., Khodashenas, E., Sohrabi, M., Teymoori, S., & Shayan-Noshabadi, A. The effect of Spark motor program on sensory-motor functions in children with developmental coordination disorder %J Feyz Journal of Kashan University of Medical Sciences. 2015. 19(5), 391-398.
59. Bonney, E., et al., Learning better by repetition or variation? Is transfer at odds with task specific training? 2017. 12(3): p. e0174214.
60. Gagnon, D.J.E., Videogames and spatial skills: An exploratory study. 1985. 33(4): p. 263-275.
61. Jelsma, D., et al., The impact of Wii Fit intervention on dynamic balance control in children with probable Developmental Coordination Disorder and balance problems. 2014. 33: p. 404-418.
62. Mombarg, R., D. Jelsma, and E.J.R.i.d.d. Hartman, Effect of Wii-intervention on balance of children with poor motor performance. 2013. 34(9): p. 2996-3003.
63. Straker, L., et al., A crossover randomised and controlled trial of the impact of active video games on motor coordination and perceptions of physical ability in children at

risk of developmental coordination disorder. 2015. 42: p. 146-160.
64. Tarakci, D., et al., Effects of Nintendo Wii-Fit® video games on balance in children with mild cerebral palsy. 2016. 58(10): p. 1042-1050.
65. Vernadakis, N., et al., The impact of Nintendo Wii to physical education students' balance compared to the traditional approaches. 2012. 59(2): p. 196-205.
66. Gebel, C., M. Gurt, and U. Wagner, Kompetenzförderliche Potenziale populärer Computerspiele. Arbeitsgemeinschaft BeTRIEBliche Weiterbildungsforschung, 2005: p. 241-376.
67. Wiemeyer, J. J. S. Digitale Spiele. 2009. 39(2), 120-128. doi:10.1007/s12662-009-0034-2
68. Mohammadi Khozani Z. Developmental Coordination Disorder: A review and update. Exceptional Education. 2016; 4 (141) :70-77.