MEJDS. Vol 16 (2026-2027), Article 7

Published online 2026 Mar **Original Article**

The Effectiveness of a Functional Training and Selected Physical Activity Program on Working Memory and Motor Coordination in High–Functioning Autistic Children

Mohebbi H[1], *Arazeshi N[2], Maleki B[3], Balali M[2]

Author Address
1. PhD Student, Department of Motor Behavior, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran;
2. Assistant Professor, Department of Motor Behavior, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran;
3. Assistant Professor, Department of Physical Education YI.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran;

***Corresponding Author's E-mail:** Negar.arazeshi@iau.ir

Received: 2025 October 18; **Accepted:** 2025 November 7

Abstract

Background & Objectives: Autism spectrum disorder (ASD) is considered one of the most common neurodevelopmental disorders. Working memory is one of the key indicators in assessing the cognitive weaknesses of children with ASD. Working memory refers to the ability to maintain, organize, and process information over a specific period. Another significant issue for children with ASD is their motor coordination deficits, which are typically attributed to lateralized dysfunction in sensorimotor functions. Various methods have been proposed to ameliorate and treat impairments related to working memory and motor coordination in children with ASD. Among these, functional exercises are recognized as an effective and common strategy that facilitates the development of motor and cognitive skills in children facing developmental problems or learning disabilities. Additionally, perceptual–motor exercises have also been highlighted as an effective intervention for the cognitive and motor development of children. Therefore, the present study was designed and conducted with the aim of investigating the efficacy of a functional training and selected physical activity program on working memory and motor coordination of high–functioning autistic children.
Methods: The present research employed a quasi–experimental method with a pretest–posttest design and a control group. The statistical population consisted of all children aged 8 to 10 with autism spectrum disorder (ASD) in Zanjan city during the 2024–2025 academic year. From this population, 36 eligible and volunteer children were selected using purposive sampling based on the results of the Autism Spectrum Quotient (AQ) from medical centers and special education schools in Zanjan. The selected samples were randomly assigned to three twelve–member groups: the selected physical activity group, the functional training group, and the control group. The sample size was determined using G*Power software, considering a power of 0.80, an alpha error of 0.05, and an effect size of 0.30, resulting in an estimated 12 participants per group (36 in total). The inclusion criteria were as follows: age 8–10 years; a diagnosis of high–functioning autism by a specialist psychiatrist, confirmed by the Autism Spectrum Quotient (AQ) (a score of 22 was set as the cutoff for high–functioning autism); having a health record indicating no specific physical or mental illnesses and possessing normal vision and hearing; no history of participation in organized sports activities; and parental informed consent. The exclusion criteria were as follows: absence from the pretest or posttest sessions; missing more than two sessions of the training program; and receiving concurrent therapeutic interventions, such as play therapy, psychotherapy, or pharmacotherapy, to reduce autism symptoms during the study period. For participant selection and data collection, the Autism Spectrum Quotient (AQ) (Baron–Cohen et al., 2001), the computerized N–Back Test (Kirchner, 1958), and the Purdue Pegboard Test (Tiffin & Asher, 1948) were employed. The training intervention was conducted over a six–week period, consisting of three sessions per week (45 minutes per session), totaling eighteen sessions. During this period, the control group did not engage in any specific training activities and continued with their daily routine. Data were analyzed using analysis of covariance (ANCOVA) and the Bonferroni post–hoc test via SPSS software, version 24. The significance level for all tests was set at 0.05.
Results: After removing the pretest effect, there was a significant difference in the mean scores of working memory and motor coordination variables in the posttest among the three groups ($p<0.001$). In the working memory variable, both methods of selected physical activity ($p=0.047$) and functional training ($p=0.035$) showed better performance compared to the control group; however, no significant difference was observed between the two intervention groups ($p=0.990$). In the motor coordination variable, both methods of selected physical activity and functional training showed a significant difference compared to the control group ($p<0.001$). Furthermore, the physical activity training method had a greater impact on improving the motor coordination of children with high–functioning autism compared to functional training ($p=0.039$).
Conclusion: Based on the findings of the present study, both the functional training and the selected physical activity program led to improvements in working memory and motor coordination. Therefore, the use of perceptual–motor exercises and activities, as well as functional training, is recommended for developing cognitive–motor abilities, including working memory and motor coordination, in children with high–functioning autism.
Keywords: Functional training, Physical activity, Working memory, Motor coordination, Childhood, High–functioning autism.

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-24]

Copyright © 2026, MEJDS. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

انتشار برخط فروردین ۱۴۰۵ مقاله پژوهشی اصیل

اثربخشی یک دوره برنامهٔ تمرینی عملکردی و فعالیت بدنی منتخب بر حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی کودکان اوتیسم با عملکرد بالا

هاشم محبی[۱]، *نگار آرازشی[۲]، بهنام ملکی[۳]، مرضیه بلالی[۲]

توضیحات نویسندگان

۱. دانشجوی دکتری، گروه رفتار حرکتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛

۲. استادیار، گروه رفتار حرکتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛

۳. استادیار، گروه تربیت‌بدنی، واحد یادگار امام خمینی (ره) شهر ری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛

رایانامهٔ نویسندهٔ مسئول: Negar.arazeshi@iau.ir

تاریخ دریافت: ۲۷ مهر ۱۴۰۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۷ آبان ۱۴۰۴

چکیده

زمینه و هدف: یکی از روش‌های اساسی در بهبود مشکلات حافظهٔ کاری کودکان با اختلال طیف اوتیسم، مشارکت در فعالیت‌های بدنی هدفمند است؛ بنابراین، پژوهش حاضر باهدف بررسی اثربخشی یک دوره برنامهٔ تمرینی عملکردی و فعالیت بدنی منتخب بر حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم با عملکرد بالا انجام شد.

روش‌بررسی: روش پژوهش حاضر نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه گواه بود. همهٔ کودکان ۸تا۱۰ سالهٔ با اختلال اوتیسم شهرستان زنجان در سال تحصیلی ۱۴۰۴ـ۱۴۰۳، جامعهٔ آماری پژوهش را تشکیل دادند. تعداد ۳۶ کودک داوطلب واجد شرایط مبتلا به اختلال اوتیسم با عملکرد بالا با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند براساس پرسش‌نامهٔ سنجش طیف اوتیسم (بارون‌ـ کوهن، ۲۰۰۱) به‌عنوان نمونه وارد مطالعه شدند. سپس در سه گروه دوازده‌نفری شامل گروه فعالیت بدنی منتخب، گروه تمرینات عملکردی و گروه گواه به‌شیوهٔ تصادفی جایگزین شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها از آزمون رایانه‌ای حافظهٔ کاری ان‌ـ بک (کرچنر، ۱۹۵۸) و آزمون هماهنگی دودستی پورد‌ـ پگبورد (تیفین و آشر، ۱۹۴۸) استفاده شد. در مرحلهٔ مداخله، گروه‌های آزمایش برنامهٔ تمرینی مدنظر را دریافت کردند؛ اما گروه گواه در این بازهٔ زمانی هیچ‌گونه فعالیت تمرینی خاصی انجام نداد. برای تحلیل داده‌ها از تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معناداری ۰/۰۵ به‌کمک نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۴ استفاده شد.

یافته‌ها: پس از حذف اثر پیش‌آزمون، در میانگین نمرات متغیرهای حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی، در پس‌آزمون بین سه گروه تفاوت معناداری وجود داشت ($p<۰/۰۰۱$). در متغیرهای مذکور، هردو روش فعالیت بدنی منتخب و تمرینات عملکردی به‌طور معناداری عملکرد بهتری درمقایسه با گروه گواه داشت ($p<۰/۰۵$). تفاوت معناداری بین دو روش در متغیر حافظهٔ کاری مشاهده نشد ($p=۰/۹۹۰$)؛ اما روش فعالیت بدنی تأثیر بیشتری بر بهبود هماهنگی حرکتی درمقایسه با تمرینات عملکردی داشت ($p=۰/۰۳۹$).

نتیجه‌گیری: براساس نتایج پژوهش، برنامهٔ تمرینات عملکردی و فعالیت بدنی منتخب، هردو بر بهبود حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم با عملکرد بالا اثربخشی دارد.

کلیدواژه‌ها: تمرینات عملکردی، فعالیت بدنی، حافظهٔ کاری، هماهنگی حرکتی، دورهٔ کودکی، اوتیسم با عملکرد بالا.

حق انتشار محفوظ است © ۱۴۰۵، مجله مطالعات ناتوانی. این یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت مجوز اختیار‌ـ غیرتجاری ۴/۰ بین‌المللی (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.fa) منتشر شده است که به شما اجازه می‌دهد که مواد منتشر شده در این مقاله را با شرط ارجاع مناسب به نسخهٔ اصلی، به‌طور غیرتجاری نسخه‌برداری و توزیع کنید.

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-24]

۱ مقدمه

اختلال طیف اوتیسم[1] یکی از شایع‌ترین اختلالات عصبی‌رشدی[2] به‌شمار می‌رود. طبق تعریف ویراست پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی[3]، مشخصهٔ اصلی اختلال طیف اوتیسم، نقص پایدار در توانایی برقراری ارتباط و تعامل اجتماعی متقابل و همچنین الگوهای محدود، تکراری و قالبی در رفتار، علایق و فعالیت‌ها است (۱). طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت[4]، شیوع اختلال طیف اوتیسم، یک نفر در هر ۶۸ کودک برآورد شده است. این اختلال معمولاً از کودکی شروع می‌شود و همچنان شیوع آن روبه‌افزایش است. (۲). اختلال طیف اوتیسم از دوران جنینی به‌علت جایگزینی نامناسب سلول‌های عصبی در برخی از نقاط مغز به‌وجود می‌آید که درحال‌حاضر از سه‌سالگی تشخیص داده می‌شود. ضعف در ارتباط چشمی، تعامل اجتماعی ضعیف و رفتارهای تکراری[5] و کلیشه‌ای، به‌خصوص رفتارهایی که سیستم‌های حسی آنان را به‌شدت تحریک می‌کند، از مشکلات شایع افراد با اختلال طیف اوتیسم است؛ اما به‌تازگی در برخی پژوهش‌ها مشکلات دیگری درزمینهٔ رشد حرکتی این افراد شناسایی شده است؛ به‌طوری‌که در مطالعه‌ای مروری به خام‌حرکتی[6] این افراد اشاره شده است (۳). این کودکان در مهارت‌های حرکتی ظریف و درشت[7]، برنامه‌ریزی حرکتی[8]، هماهنگی حرکتی[9]، حافظهٔ کاری[10]، گواه قامتی ایستا و پویا[11] و رفتار حرکتی[12] که نقاط عطف رشد حرکتی هستند، اختلال دارند و این نشانه‌های حرکتی و الگوها می‌تواند به‌عنوان هشدارهایی برای شناسایی زودهنگام افراد با اختلال طیف اوتیسم درنظر گرفته شود (۴).

یکی از شاخص‌های مهم در بررسی ضعف‌های شناختی کودکان مبتلا به اوتیسم، حافظهٔ فعال یا حافظهٔ کاری است. حافظهٔ کاری، توانایی نگهداری، سازمان‌دهی و پردازش اطلاعات در زمانی مشخص است؛ به‌بیان‌دیگر، حافظهٔ کاری سیستمی پویا است که به ذخیره‌سازی موقت، طبقه‌بندی و دست‌کاری اطلاعات و نیز انجام‌دادن فعالیت‌های شناختی پیچیده مانند استدلال، یادگیری، تفکر و ادراک کمک می‌کند (۵). در پژوهشی نشان داده شد، حافظهٔ کاری نقش مهمی در موقعیت‌های مختلف زندگی روزمره و آموزشی دارد (۶)؛ به‌همین‌دلیل، امروزه یکی از موضوعات اساسی و مدنظر بسیاری از پژوهشگران در حوزهٔ علوم شناختی و تربیتی محسوب می‌شود. مطالعات نشان داد، ازطریق تمرینات توان‌بخشی شناختی‌حرکتی[13] و مداخلات شناختی‌حرکتی می‌توان بر حافظهٔ کاری تأثیر گذاشت. مداخلهٔ شناختی‌حرکتی روشی است که برای بازگرداندن ظرفیت‌های شناختی ازدست‌رفته طراحی می‌شود و ازطریق انجام تمرینات هدفمند و ارائه محرک‌های ساختارمند صورت می‌گیرد. هدف اصلی این مداخله، ارتقای عملکرد فرد در انجام فعالیت‌های روزمره و مهارت‌های شناختی است (۶،۷). کودکان با اختلال طیف اوتیسم در حافظهٔ کاری مشکلاتی دارند که بر توانایی آن‌ها در یادگیری و پردازش اطلاعات تأثیر می‌گذارد (۸). برنامه‌های ورزشی درمانی و فعالیت‌های بدنی با تمرکز بر توسعهٔ مهارت‌های حرکتی، به‌طور محسوسی توجه، حافظه و مهارت‌های حرکتی کودکان با اختلال اوتیسم را ارتقا می‌دهد و بر اهمیت توجه به چنین مداخلاتی در جلوگیری از چالش‌های ارتباطی، تحصیلی و شناختی تأکید می‌کند (۹).

یکی از مشکلات مهم دیگر کودکان با اختلال طیف اوتیسم، ضعف در هماهنگی حرکتی آن‌ها است. مشکلات هماهنگی حرکتی معمولاً ناشی از اختلالات جانبی در کارکردهای حسی‌حرکتی است. عملکرد دستگاه حسی‌حرکتی به سیستم‌های حسی وابسته است و این دستگاه نقش منبع اطلاعاتی برای دریافت داده‌ها از محیط و ارائهٔ پاسخ‌های مناسب و سازگار با نیازهای محیطی ایفا می‌کند (۱۰). در این سیستم، مسیرهای عصبی مسئول دریافت اطلاعات، تفسیر محرک‌ها و ارائه پاسخ است. موجود زنده از اطلاعات حسی‌دریافتی شامل حس‌های پایه و گیرنده‌های عمقی، برای ایجاد حرکات هماهنگ، حفظ تعادل و توسعه مهارت‌های حرکتی استفاده می‌کند (۹،۱۱). غیور و همکاران به ویژگی‌های دیگری از اختلالات مرتبط با اوتیسم اشاره کردند؛ ازجمله گوشه‌گیری، وسواس، اضطراب، اختلال گفتاری، بی‌تعادلی و هماهنگ‌نبودن دست‌وپا هنگام راه‌رفتن. مفهوم هماهنگی حرکتی عبارت است از تعامل هماهنگ بین سیستم‌های اسکلتی، عصبی، عضلانی و حسی که باعث ایجاد الگوهای حرکتی متعادل بین اندام‌ها می‌شود تا فعالیت‌ها با مصرف انرژی کمتر، انجام شود (۱۲). هماهنگی حرکتی یکی از مهم‌ترین توانایی‌هایی است که در دوران کودکی توسعه می‌یابد و زمینه‌ساز رشد حرکتی، مشارکت در فعالیت‌های بدنی و ورزشی و کسب مهارت‌های تخصصی در زندگی روزمره و ورزش می‌شود. اختلال در هماهنگی حرکتی کودکان با اختلال اوتیسم می‌تواند پیامدهای روانی، اجتماعی و حرکتی داشته باشد؛ چراکه غالباً منجربه کناره‌گیری آن‌ها از فعالیت‌های بدنی و ورزشی می‌شود. همچنین نقص در کنترل قامت، تعادل و هماهنگی حرکات در این کودکان، به‌دلیل مشکلاتی در دروندادهای بینایی و استفاده کمتر از این اطلاعات است (۱۳). رفتارهای نابهنجار، نامتعادل و ناهماهنگ محدودیت‌هایی برای این کودکان ایجاد می‌کند؛ این رفتارها موجب کاهش تعامل مؤثر بین کودک و مربی و نیز کودک با همسالان می‌شود و مانعی برای یادگیری مهارت‌های جدید است؛ بنابراین، کودکان با اختلال اوتیسم به‌دلیل نتایج رفتاری و اجتماعی منفی ناشی از این نواقص، تمایل کمتری به شرکت در فعالیت‌های جسمانی نشان می‌دهند؛ درحالی‌که فراهم کردن فرصت‌های مناسب برای فعالیت بدنی می‌تواند تأثیر مثبت بر توسعهٔ حرکتی و اجتماعی آن‌ها داشته باشد (۱۴).

روش‌های گوناگونی برای اصلاح و درمان نارسایی‌های مرتبط با حافظهٔ

[1]. Autism Spectrum Disorder (ASD)
[2]. Neurodevelopmental Disorder
[3]. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-Fifth Edition (DSM-5)
[4]. World Health Organization (WHO)
[5]. Repetitive behavior
[6]. Motor crude
[7]. Fine and gross motor skill
[8]. Motor planning
[9]. Motor coordination
[10]. Working memory
[11]. Static and dynamic control posture
[12]. Motor behavior
[13]. Cognitive-motor rehabilitation

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-24]

کاری و هماهنگی حرکتی در کودکان با اختلال طیف اوتیسم پیشنهاد شده است. در این بین، تمرینات عملکردی[1] یکی از راهکارهای مؤثر و رایج شناخته می‌شود که رشد مهارت‌های حرکتی و شناختی را در کودکان روبه‌رو با مشکلات رشدی یا ناتوانی‌های یادگیری تسهیل می‌کند. این تمرینات مجموعه‌ای از فعالیت‌های ورزشی مبتنی‌بر الگوهای عملکرد روزمره نظیر راه‌رفتن، بالا و پایین‌رفتن از پله‌ها، جابه‌جایی بدن، نشستن و برخاستن، و حمل اشیای سبک است و به‌طور ویژه بر مؤلفه‌های آمادگی جسمانی[2] مانند استقامت[3]، قدرت[4]، انعطاف‌پذیری[5]، تعادل[6] و هماهنگی[7] تأکید دارد (۱۵). در کنار آن، تمرینات ادراکی‌حرکتی[8] نیز به‌عنوان نوعی مداخلهٔ مؤثر در رشد شناختی و حرکتی کودکان مطرح شده است. این تمرینات دربرگیرندهٔ مجموعه‌ای از توانایی‌های رشدی کودک است که دو مؤلفهٔ اساسی «ادراک» و «حرکت» را دربرمی‌گیرد. در این فرایند، عواملی چون تعادل، هماهنگی، روابط فضایی و جهت‌یابی بدن به‌صورت فعال درگیر می‌شود و درنهایت ارتقای شاخص‌های بنیادین رشد حرکتی و شناختی ازقبیل حافظه، توجه و آگاهی صورت می‌گیرد؛ باوجوداین، مطالعات انجام‌شده درزمینهٔ حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی در کودکان با اختلال طیف اوتیسم هنوز محدود است (۴).

در پژوهش بو و همکاران، شرکت کودکان با اختلال طیف اوتیسم در برنامه‌ای باهدف توسعهٔ مهارت‌های بنیادی حرکتی، منجربه بهبود معنادار عملکرد حرکتی آنان شد و اهمیت تداوم فعالیت‌های بدنی در این گروه از کودکان مشاهده شد (۱۶). صمدی و همکاران نیز در مطالعه‌ای اثربخشی تمرینات ادراکی‌حرکتی را بر بهبود حافظهٔ کاری در کودکان کم‌توان ذهنی گزارش کردند (۱۷). ازسوی‌دیگر، پژوهش‌های مختلف حاکی از آن است که ترکیب تمرینات ادراکی‌حرکتی با موسیقی موجب ارتقای عملکرد شناختی و حرکتی در کودکان با اختلال اوتیسم می‌شود (۱۸). افزون‌براین، شواهدی وجود دارد که فعالیت‌های بدنی بر توانایی‌های شناختی نظیر حافظهٔ کاری و حافظهٔ دیداری و بر عملکرد حرکتی کودکان دارای نقص توجه اثرگذار است (۱۹). یافته‌های مطالعهٔ فتح‌آبادی و همکاران نیز نشان داد، بازی‌های شناختی و رایانه‌ای بر بهبود شاخص‌های عملکرد اجرایی کودکان با اختلال اوتیسم تأثیر مثبت دارد؛ هرچند در برخی مطالعات، تأثیر این فعالیت‌ها بر حافظهٔ کاری تأیید نشده است (۲۰).

باتوجه به شواهد یادشده و نقش برجستهٔ مداخلات مبتنی‌بر بازی و فعالیت بدنی در بهبود عملکرد شناختی کودکان با اختلال طیف اوتیسم و ازآنجاکه در بیشتر تحقیقات پیشین تمرکز عمدتاً بر بازی‌درمانی بوده و کمتر به نقش تمرینات ادراکی‌حرکتی و عملکردی در بهبود شاخص‌های شناختی و حرکتی (به‌ویژه حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی) پرداخته شده است، پژوهش حاضر باهدف بررسی اثربخشی یک دوره برنامهٔ تمرینی عملکردی و فعالیت بدنی منتخب بر حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم با عملکرد بالا، طراحی و اجرا شد.

۲ روش‌بررسی

روش پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه گواه بود. تمامی کودکان ۸تا۱۰ سالهٔ با اختلال طیف اوتیسم در شهرستان زنجان طی سال تحصیلی ۱۴۰۴—۱۴۰۳، جامعهٔ آماری پژوهش را تشکیل دادند. از این جامعه، ۳۶ کودک واجد شرایط و داوطلب با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و براساس نتایج پرسش‌نامهٔ سنجش طیف اوتیسم[9] (۲۱)، از مراکز درمانی و آموزشگاه‌های ویژهٔ شهرستان زنجان وارد مطالعه شدند. نمونه‌های منتخب به‌صورت تصادفی در سه گروه دوازده‌نفری شامل گروه فعالیت بدنی منتخب، گروه تمرینات عملکردی و گروه گواه، جایگزین شدند. تعیین حجم نمونه با نرم‌افزار G*Power و با درنظرگرفتن توان ۰/۸۰، خطای ۰/۰۵ و اندازهٔ اثر ۰/۳۰ صورت گرفت که برای هر گروه دوازده نفر و درمجموع ۳۶ نفر برآورد شد. معیارهای ورود آزمودنی‌ها به پژوهش عبارت بود از: سن ۸تا۱۰ سال، تشخیص اختلال اوتیسم با عملکرد بالا توسط روان‌پزشک متخصص و تأیید آن ازطریق پرسش‌نامهٔ سنجش طیف اوتیسم (کسب نمرهٔ ۲۲ به‌عنوان ملاک انتخاب اختلال اوتیسم با عملکرد بالا)؛ داشتن پروندهٔ سلامت مبنی‌بر نداشتن بیماری‌های جسمی یا روانی خاص و برخورداری از بینایی و شنوایی سالم؛ نداشتن سابقهٔ مشارکت در فعالیت‌های ورزشی سازمان‌یافته؛ ارائهٔ رضایت‌نامهٔ والدین. معیارهای خروج آزمودنی‌ها از پژوهش، حضورنداشتن در مراحل پیش‌آزمون یا پس‌آزمون، غیبت بیش از دو جلسه در دورهٔ تمرینی و دریافت هم‌زمان سایر مداخلات درمانی مانند بازی‌درمانی، روان‌درمانی یا دارودرمانی برای کاهش علائم اوتیسم طی اجرای پژوهش بود.

به‌منظور انتخاب نمونه‌ها و جمع‌آوری داده‌ها پرسش‌نامهٔ سنجش طیف اوتیسم (۲۱)، آزمون رایانه‌ای ان‌ـبک[10] (۲۲) و آزمون هماهنگی دودستی پورد‌ـپگبورد[11] (۲۳) به‌کار رفت.

ـ پرسش‌نامهٔ سنجش طیف اوتیسم: این پرسش‌نامه توسط بارون‌ـکوهن و همکاران در سال ۲۰۰۱ ارائه شد (۲۱). این ابزار ۲۳ گویه‌ای توسط والدین و معلمان تکمیل می‌شود. کودکانی که نمرهٔ کلی آن‌ها ۲۲ (درصورت تکمیل‌شدن توسط درمانگر) و ۱۹ (درصورت تکمیل‌شدن توسط والدین) باشد، به‌عنوان کودک دارای اختلال اوتیسم با عملکرد بالا انتخاب می‌شوند. این پرسش‌نامه مشکلات افراد با اختلال طیف اوتیسم را در حوزهای تعاملات اجتماعی، تأخیر زبان و گفتار، مشکلات رفتاری و بازی‌های نمادین غیرعادی می‌سنجد (۲۱). پرسش‌نامهٔ سنجش طیف اوتیسم در داخل کشور هنجاریابی و روایی و پایایی آن تأیید شد؛ به‌طوری‌که کاسه‌چی و همکاران روایی و پایایی نسخهٔ فارسی این پرسش‌نامه را در گروهی از کودکان ۷تا۱۲ ساله بررسی کردند. نتایج نشان داد، پایایی درونی پرسش‌نامه برای نسخهٔ

[1]. Functional training
[2]. Physical fitness
[3]. Endurance
[4]. Strength
[5]. Flexibility
[6]. Balance
[7]. Coordination
[8]. Perceptual–motor training
[9]. Autism Spectrum Quotient (AQ)
[10]. N-Back Test
[11]. Purdue Pegboard Test (PPT)

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-24]

والدین و معلمان به‌ترتیب ۰/۷۷ و ۰/۸۱ بود. همچنین روایی هم‌زمان پرسش‌نامه با ابزارهای مشابه برای نسخهٔ والدین و معلمان به‌ترتیب r=۰/۷۱۵ و r=۰/۴۹۵ گزارش شد که بیانگر روایی پذیرفتنی این مقیاس در جامعهٔ ایرانی است (۲۴).

ـ آزمون رایانه‌ای ان‌ـ‌بک: برای ارزیابی حافظهٔ کاری از آزمون رایانه‌ای ان‌ـ‌بک استفاده شد. این آزمون، تکلیف سنجش عملکرد شناختی مرتبط با کنش‌های اجرایی[1] است که عموماً در مطالعات تصویربرداری عصبی برای برانگیختن کارکرد مغز آزمودنی‌ها به‌کار می‌رود. این آزمون نخستین بار توسط کرچنر در سال ۱۹۵۸ ارائه شد (۲۲). در این آزمون تعدادی محرک بینایی به‌صورت متوالی روی صفحهٔ نمایشگر رایانه ظاهر می‌شود و آزمودنی باید در صورت تشابه هر محرک با محرک قبل یا در صورت نبود تشابه، کلید اختصاص‌یافته در صفحه‌کلید را فشار دهد. روند کلی تکلیف به این صورت است که دنباله‌ای از محرک‌ها (عموماً دیداری) به‌صورت گام‌به‌گام به آزمودنی ارائه می‌شود و او باید بررسی کند آیا محرک ارائه‌شدهٔ فعلی با محرک n گام قبل از آن، همخوانی دارد یا خیر. انجام این آزمایش با مقادیر مختلف n صورت می‌پذیرد و با افزایش میزان n بر دشواری تکلیف افزوده می‌شود. این آزمون دارای سه مرحله و تکلیف است: در تکلیف اول، آخرین محرک ارائه‌شده با محرک قبلی مقایسه می‌شود و در تکلیف سوم آخرین محرک ارائه‌شده با سه محرک قبل مقایسه می‌شود. در این پژوهش از سطح یک آزمون بهره گرفته شد که در آن آزمودنی باید در صورت تکرار محرک فعلی با محرک ارائه‌شده در یک مرحلهٔ قبل، کلید پاسخ را فشار دهد. آزمون به‌صورت رایانه‌ای و توسط نرم‌افزار ساخته‌شده در شرکت سینا اجرا شد. در این نسخه، تعداد پاسخ‌های صحیح به‌عنوان شاخص اصلی عملکرد حافظهٔ کاری درنظر گرفته شد و محاسبهٔ نمرهٔ نهایی براساس تعداد کل پاسخ‌های صحیح شرکت‌کننده در طول اجرای آزمون صورت گرفت؛ بدین معنا که هرچه تعداد پاسخ‌های صحیح بیشتر باشد، عملکرد حافظهٔ کاری مطلوب‌تر تلقی می‌شود. ازآنجایی‌که این تکلیف شامل هم نگهداری اطلاعات شناختی و هم دست‌کاری آن‌ها می‌شود، برای سنجش عملکرد حافظهٔ کاری بسیار مناسب شناخته شده و در سال‌های اخیر، به‌طور گسترده در این حیطه به‌کار رفته است (۱۹). در مطالعات گوناگون کاربردهای مختلفی در حیطهٔ حافظهٔ کاری برای آزمون ان‌ـ‌بک ثبت شده است که می‌توان از آن در بررسی میزان برانگیختگی مغزی هنگام فعالیت حافظهٔ کاری، بررسی تفاوت‌های فردی در حافظهٔ کاری یا سنجش عملکرد حافظهٔ کاری در گروه‌های خاص نظیر بیماران آسیب مغزی، سوءمصرف کنندگان مواد، مبتلایان به اختلالاتی نظیر افسردگی، اوتیسم، بیش‌فعالی/نقص توجه، اختلالات یادگیری، اسکیزوفرنیا و... استفاده کرد. در مطالعهٔ حاضر برای ارزیابی حافظهٔ کاری کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم با عملکرد بالا از گام اول آزمون استفاده شد و از بین شاخص‌های متنوع آزمون، ملاک ارزیابی تعداد پاسخ‌های صحیح درنظر گرفته شد. روایی و پایایی نسخهٔ اولیهٔ آزمون ان‌ـ‌بک در نسخهٔ اصلی آن گزارش نشده و بررسی مقادیر روان‌سنجی، تنها در نسخه‌های رایانه‌ای و مدرن این آزمون از دهه ۱۹۹۰ به بعد صورت گرفته است؛ به‌طوری‌که براساس مطالعهٔ جاگی و همکاران، نسخه‌های مدرن آزمون ان‌ـ‌بک از پایایی پذیرفتنی برخوردار است؛ اما روایی هم‌زمان آن با سایر ابزارهای اندازه‌گیری حافظهٔ کاری به‌صورت محدود گزارش شده است (۲۵). در ایران پایایی نرم‌افزار ان‌ـ‌بک با استفاده از آلفای کرونباخ برابر با ۰/۸۷ و روایی همگرا با آزمون‌های استاندارد حافظهٔ کاری برابر با ۰/۸۱ گزارش شد (۱۹،۲۶).

ـ آزمون هماهنگی دودستی پورد‌ـ‌پگبورد: برای ارزیابی هماهنگی حرکتی از آزمون هماهنگی دودستی پورد‌ـ‌پگبورد طراحی‌شده توسط تیفین و آشر در سال ۱۹۴۸ استفاده شد (۲۳). این آزمون یکی از ابزارهای معتبر در ارزیابی سرعت، دقت و هماهنگی بین دو دست است. این آزمون شامل صفحه‌ای با دو ردیف سوراخ موازی و تعدادی میله فلزی کوچک است. آزمون در حالت‌های مختلف یعنی استفاده از دست راست، دست چپ یا هردو دست به‌طور هم‌زمان و مونتاژ قطعات اجرا می‌شود. در این پژوهش، تنها وظیفهٔ هماهنگی دودستی به‌کار رفت. شرکت‌کنندگان موظف بودند طی ۳۰ ثانیه، با استفادهٔ هم‌زمان از هردو دست، بیشترین تعداد ممکن از میله‌ها را در سوراخ‌ها قرار دهند. نمرهٔ هر فرد براساس تعداد میله‌های قرارگرفته به‌درستی و به‌صورت کامل در جای خود، در مدت‌زمان تعیین‌شده (۳۰ ثانیه) محاسبه می‌شود. نمرهٔ بیشتر بیانگر توانایی زیادتر در هماهنگی حرکتی دودستی و چابکی عملکردی است. در صورت افتادن میله یا جای‌گذاری ناقص، آن مورد در امتیاز نهایی لحاظ نمی‌شود (۲۳). روایی همگرای این آزمون با آزمون هماهنگی ۰/۸۸ و پایایی برای هر زیرآزمون ۰/۷۵تا۰/۹۵ گزارش شد (۲۳). در ایران تقی‌زاده و همکاران، روایی و پایایی آزمون هماهنگی دودستی پورد‌ـ‌پگبورد را بررسی و تأیید کردند؛ به‌طوری‌که ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای[2] در بخش‌های مختلف آزمون ۹۱ درصد بود که پایایی نسبی بسیار عالی در اندازه‌گیری‌های مکرر را نشان می‌دهد. همچنین میزان خطای استاندارد اندازه‌گیری[3] در هر زیرآزمون در یک و سه تکرار آزمون، کمتر از ۱۰ درصد از بیشترین نمره به‌دست‌آمد که نشان‌دهندهٔ پایایی مطلق پذیرفتنی است. روایی ابزار نیز درحد مطلوب گزارش شد (۲۷).

به‌منظور اجرای پژوهش حاضر، در گام نخست، رضایت‌نامهٔ آگاهانه و کتبی از والدین تمامی کودکان شرکت‌کننده دریافت شد. سپس اهداف پژوهش، مراحل اجرا و جزئیات فرایند مطالعه برای شرکت‌کنندگان تشریح شد و به آنان اطمینان داده شد که مشارکت در این پژوهش کاملاً داوطلبانه است و امکان انصراف در هر مرحله بدون هیچ‌گونه پیامد منفی وجود دارد. همچنین به والدین و کودکان اطلاع داده شد که حضور در مطالعه هیچ‌گونه خطر یا آسیب احتمالی برای آنان به‌همراه نخواهد داشت. در ادامه، پژوهشگران با همکاری متخصص روان‌شناسی و با بهره‌گیری از پرسش‌نامهٔ سنجش طیف اوتیسم (۲۱)، کودکان دارای اختلال اوتیسم با عملکرد بالا را شناسایی و گزینش کردند. درمجموع ۳۶ کودک واجد شرایط انتخاب و به‌صورت تصادفی به سه گروه دوازده‌نفری تقسیم شدند: گروه تمرینات بدنی

[1]. Executive functions
[2]. Intraclass Correlation Coefficient (ICC)
[3]. Standard Error of Measurement (SEM)

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-24]

منتخب؛ گروه تمرینات عملکردی؛ گروه گواه. پس از تخصیص گروهی، تمامی شرکت‌کنندگان در مرحلهٔ پیش‌آزمون در دو آزمون ان‌ـ بک (۲۲) و آزمون هماهنگی دودستی پورد‌ـ پگبورد (۲۳) شرکت کردند. سپس مداخلهٔ تمرینی طی یک دورهٔ شش‌هفته‌ای در قالب سه جلسه در هفته (هر جلسه به‌مدت ۴۵ دقیقه) و درمجموع هجده جلسه اجرا شد. گروه گواه در این بازهٔ زمانی هیچ‌گونه فعالیت تمرینی خاصی انجام نداد و صرفاً به فعالیت‌های روزمرهٔ خود ادامه داد.

جدول ۱. برنامهٔ جلسات فعالیت بدنی منتخب براساس پروتکل‌های تمرینات یکپارچگی حسی‌حرکتی آیرز (۲۸) و کروتز (۲۹)

جلسه	هدف تمرین	محتوای تمرین	پروتکل
۱	تحریک حواس لامسه، تعادل، ادراک عمق	از ابزارهایی نظیر توپ سی‌پی، توری اکروبات، تاب‌بازی و نردبان تعادل برای تحریک حس لامسه، تعادل و ادراک عمق استفاده شد.	آیرز
۲	آگاهی بدنی، برنامه‌ریزی حرکتی	هل‌دادن کف‌پوش‌ها درمقابل دیوار، سینه‌خیزرفتن و رفتن روی پشت صورت گرفت. تقلید توالی حرکت چندگانه و گذر از مانع با ترتیب و روش‌های مختلف انجام شد.	کورتز
۳	تحریک حس لامسه، تحریک تعادل	حس لامسهٔ کودکان با استفاده از فشاردادن خمیر بازی، مچاله‌کردن روزنامه و هل‌دادن اجسام سنگین تحریک شد. برای تحریک حس تعادل از راه‌رفتن روی یک لبهٔ باریک، ایستادن روی یک‌پا و لی‌لی‌رفتن استفاده شد.	آیرز
۴	یکپارچگی حرکتی دوجانبه	بریدن تصاویر با دست غالب و غیرغالب و نیز پرکردن لیوان از دانه‌های برنج درحالی‌که دست غالب لیوان را نگه داشته است، صورت گرفت.	کورتز
۵	تحریک ادراک عمق	حس ادراک عمق کودکان با استفاده از توپ سی‌پی، هل‌دادن اجسام سنگین و تاب‌بازی تحریک شد.	آیرز
۶	آگاهی بدنی	هل‌دادن کف‌پوش‌ها درمقابل دیوار، سینه‌خیزرفتن و رفتن روی پشت صورت گرفت.	کروتز
۷	تحریک تعادل	برای تحریک حس تعادل از راه‌رفتن روی یک لبهٔ باریک، ایستادن روی یک‌پا و لی‌لی‌رفتن استفاده شد.	آیرز
۸	هماهنگی حرکتی ظریف، یکپارچگی حرکتی دوجانبه	بازکردن گره‌ها، پرکردن شکاف و چرخاندن سکه بین انگشتان دست صورت گرفت. بریدن تصاویر با دست غالب و غیرغالب و نیز پرکردن لیوان از دانه‌های برنج درحالی‌که دست غالب لیوان را نگه داشته است، انجام شد.	کروتز
۹	تحریک حس لامسه	برای تحریک مجدد حس لامسه از تمریناتی مانند راه‌رفتن روی سطوح با زبری مختلف، غلتیدن و خزیدن استفاده شد.	آیرز
۱۰	آگاهی بدنی، برنامه‌ریزی حرکتی	هل‌دادن کف‌پوش‌ها درمقابل دیوار، سینه‌خیزرفتن و رفتن روی پشت صورت گرفت. تقلید توالی حرکت چندگانه و گذر از مانع با ترتیب و روش‌های مختلف انجام شد.	کورتز
۱۱	تحریک حس عمقی	برای تحریک مجدد حس عمقی از پریدن روی توری آکروبات، مسابقهٔ طناب‌کشی و لی‌لی‌کردن استفاده شد.	آیرز
۱۲	یکپارچگی حرکتی دوجانبه، برنامه‌ریزی حرکتی	بریدن تصاویر با دست غالب و غیرغالب و نیز پرکردن لیوان از دانه‌های برنج درحالی‌که دست غالب لیوان را نگه داشته است، صورت گرفت. تقلید توالی حرکت چندگانه و گذر از مانع با ترتیب و روش‌های مختلف انجام شد.	کورتز
۱۳	تحریک حس لامسه	برای تحریک مجدد حس لامسه از ماساژ کف دست، فشاردادن خمیر بازی، نقاشی با انگشت و رنگ‌انگشتی استفاده شد.	آیرز
۱۴	مهارت‌های حرکتی گفتاری، مهارت‌های تعادلی	فوت‌کردن حباب‌ها و حرکت‌دادن توپ با فوت در مسیرهای مختلف صورت گرفت. حمل مکعب‌ها روی تخته، راه‌رفتن در بین خطوط و گذاشتن پا در جایگاه مشخص‌شده انجام شد.	کورتز
۱۵	تحریک حس عمقی، تعادل	برای تحریک حس عمقی و تعادل از شوت‌کردن توپ، پرتاب توپ، ایستادن روی تخته تعادل و هل‌دادن اجسام سنگین استفاده شد.	آیرز
۱۶	مهارت‌های عملکردی بینایی	کشیدن شکل با نور چراغ‌دستی بر دیوار اتاق تاریک و تعقیب نور صورت گرفت.	کروتز
۱۷	هماهنگی حرکتی ظریف، تحریک ادراک عمق	بازکردن گره‌ها، پرکردن شکاف و چرخاندن سکه بین انگشتان دست انجام شد. حس ادراک عمق کودکان با استفاده از توپ سی‌پی، هل‌دادن اجسام سنگین و تاب‌بازی تحریک شد.	کروتز آیرز
۱۸	تحریک حس عمقی، لامسه، تعادل	برای تحریک حس عمقی، لامسه و تعادل از بازی‌های گرگم به هوا، پریدن از روی پله، توپ‌بازی روی تختهٔ تعادل و حرکت روی مسیر باریک و پریدن از روی موانع استفاده شد.	آیرز

برنامهٔ فعالیت بدنی منتخب در این پژوهش با برگرفتن از رویکرد «یکپارچگی حسی‌حرکتی[1]» طراحی و سازمان‌دهی شد. تمرینات با استفاده از الگوی تمرینات یکپارچگی حسی‌حرکتی آیرز (۲۸) و کورتز (۲۹) طراحی شد و پس از بازبینی و تأیید توسط متخصصان حوزهٔ اختلالات رشدی، به‌عنوان پروتکل نهایی مداخله به‌کار گرفته شد. روش یکپارچگی حسی‌حرکتی آیرز که برای نخستین بار در سال ۱۹۷۲

[1]. Sensory-motor integration

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-24]

به‌منظور توان‌بخشی کودکان با اختلالات یادگیری ارائه شد (۲۸)، بر ایجاد تعادل میان ورودی‌های حسی، به‌ویژه حس عمقی و سیستم وستیبولار (تعادلی) تمرکز دارد. (۳۰). همچنین برنامهٔ مداخله‌ای کروتز در هفت محور آگاهی بدنی[1]، برنامه‌ریزی حرکتی[2]، یکپارچگی حرکتی دوجانبه[3]، مهارت‌های تعادلی[4]، هماهنگی حرکتی ظریف[5]، مهارت‌های عملکردی بینایی[6] و مهارت‌های حرکتی گفتاری[7] تنظیم شده است (۳۱). جلسات تمرینی در این مطالعه مطابق با برنامه‌ای ازپیش‌تعیین‌شده و برپایهٔ اصول نظری و درمانی رویکرد یکپارچگی حسی‌حرکتی آیرز، با همکاری متخصصان و اساتید حوزهٔ درمان اوتیسم، طراحی و اجرا شد (جدول ۱). پس از تدوین برنامه، روایی محتوایی آن سنجش شد؛ براین‌اساس، از شاخص نسبی روایی محتوا[8] استفاده شد و مقادیر شاخص همخوانی محتوای بیشتر از ۰/۷۰ به‌عنوان سطح پذیرفتنی درنظر گرفته شد. بررسی روایی محتوا توسط ده نفر از متخصصان حوزهٔ تربیت‌بدنی انجام گرفت و هر تمرین براساس معیارهای ضرورت، شدت، ایمنی و تناسب با اهداف برنامه ارزیابی شد تا محاسبهٔ ضریب روایی محتوا برای هر آیتم صورت گیرد. نتایج نشان داد، شاخص همخوانی محتوای کل برنامه برابر با ۰/۸۸ بود که بیانگر انطباق مناسب و همخوانی مطلوب اجزای برنامه با اهداف پژوهش است.

برای اجرای تمرینات عملکردی از پروتکل‌های منتخب بهره گرفته شد که با تعاریف و چارچوب تمرینات عملکردی همخوانی داشت (۳۲). این برنامه طی یک دورهٔ شش‌هفته‌ای و سه جلسه در هفته اجرا شد که مدت‌زمان هر جلسه تقریباً ۴۵ دقیقه بود. در آغاز هر جلسه، ده دقیقه به حرکات کششی و فعالیت‌هایی مانند راه‌رفتن و دویدن آرام برای گرم‌کردن اختصاص یافت. پس از آن، پروتکل تمرینی اصلی به‌مدت سی دقیقه اجرا شد و در پایان هر جلسه نیز پنج دقیقه به حرکات کششی برای سردکردن بدن اختصاص داده شد. به‌منظور افزایش تنوع و بهره‌مندی کودکان از تمرینات عملکردی، در هر جلسه از ترکیبی از پروتکل‌های منتخب استفاده شد (جدول ۲). همچنین روایی محتوای تمرینات توسط ده نفر از متخصصان حوزهٔ تربیت‌بدنی بررسی شد و شاخص همخوانی محتوای کل برنامه برابر با ۰/۸۲ به‌دست آمد که نشان‌دهندهٔ انطباق مناسب و همخوانی مطلوب اجزای برنامه با اهداف پژوهش است.

جدول ۲. برنامهٔ جلسات تمرینات عملکردی

جلسه	گرم‌کردن (۵تا۱۰ دقیقه)	تمرینات عملکردی (۲۵تا۳۰ دقیقه)	سردکردن (۵تا۱۰ دقیقه)
۱	دویدن سبک+بازی تعقیب	سکوات با وزن بدن (۳×۱۰)، پرش روی حلقه‌ها، حرکت خرس (۴×۱۰ متر)	راه‌رفتن و کشش پا و دست
۲	طناب‌زدن سبک	لانج جلو (۳×۸ هر پا)، پرش جفت از روی مانع کوتاه، حرکت خرچنگی (۴×۸ متر)	تنفس عمیق+کشش
۳	بازی پاس توپ گروهی	اسکوات پرشی (۳×۸)، شنا روی زانو (۳×۶)، پرش پروانه (۳×۱۲)	راه‌رفتن و کشش پویا
۴	دویدن زیگزاگی بین مخروط‌ها	اسکوات دیواری (۳×۲۰ ثانیه)، پرش از داخل به بیرون حلقه‌ها، چهار دست‌وپا جلو (۴×۸ متر)	راه‌رفتن و کشش ساق و ران
۵	طناب‌زدن+دست‌زدن	لانج جانبی (۳×۸ هر پا)، پرش روی یک‌پا (۳×۶ هر پا)، حرکت خرچنگی توپ‌دار	ریلکسیشن
۶	بازی حمل توپ کوچک	اسکوات معمولی (۳×۱۲)، پرش پهلو (۳×۱۰)، حرکت خرس با توپ (۴×۶ متر)	راه‌رفتن و کشش پویا
۷	دویدن آرام همراه دست‌زدن	اسکوات پرشی (۳×۸)، شنای کامل (۳×۶)، پرش پروانه (۳×۱۵)	راه‌رفتن و کشش کمر و شانه
۸	طناب‌زدن	لانج عقب (۳×۸ هر پا)، پرش از روی مانع، حرکت خرچنگی به پهلو	راه‌رفتن و کشش دست‌وپا
۹	بازی «دایره‌گرفتن»	اسکوات با مکث (۳×۱۰)، پرش یک‌پا روی دایره، حرکت خرس سریع	راه‌رفتن و کشش پویا
۱۰	دویدن سبک+تغییر جهت	لانج متقاطع (۳×۸)، پرش جفت جلو_عقب، پرش پروانه توپ‌دار	راه‌رفتن و کشش ران و ساق
۱۱	بازی تیمی ساده	اسکوات پرشی (۳×۱۰)، شنا روی زانو (۳×۸)، پرش پهلو سریع (۳×۱۲)	ریلکسیشن
۱۲	دویدن آرام+بازی گروهی	ترکیب اسکوات + پرش (۳×۸)، لانج جلو (۳×۸ هر پا)، حرکت خرچنگی توپ‌دار	راه‌رفتن و کشش کامل بدن

برای تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی بونفرونی به‌کمک نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۴ استفاده شد. پیش از اجرای آزمون‌ها، پیش‌فرض‌های آماری شامل نرمال‌بودن توزیع داده‌ها، ثبات واریانس خطاها و همگنی ماتریس واریانس‌کوواریانس متغیرها بررسی شد. در این راستا، آزمون کلموگروف‌اسمیرنف برای بررسی نرمال‌بودن توزیع داده‌ها، آزمون لون به‌منظور ارزیابی برابری واریانس‌ها

[1]. Awareness body
[2]. Planning motor
[3]. Integration motor bilateral
[4]. Balance skills
[5]. Coordination motor fine
[6]. Skills vision functional
[7]. Skills motor oral
[8]. Content Validity Ratio (CVR)

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-24]

و آزمون ام‌باکس برای سنجش همگنی ماتریس واریانس‌کوواریانس به‌کار گرفته شد. سطح معناداری آزمون‌ها ۰/۰۵ درنظر گرفته شد.

۳ یافته‌ها

در جدول ۳، اطلاعات توصیفی مربوط به سن، قد و وزن شرکت‌کنندگان در هر گروه ارائه شده است. میانگین و انحراف معیار سن شرکت‌کنندگان در گروه فعالیت بدنی منتخب ۹/۰۸±۰/۸۲، گروه تمرینات عملکردی ۸/۸۳±۰/۸۴ و گروه گواه ۸/۹۱±۰/۷۹ سال گزارش شد. میانگین و انحراف معیار وزن شرکت‌کنندگان در سه گروه فعالیت بدنی منتخب، تمرینات عملکردی و گواه، به‌ترتیب ۳۲/۳۳±۳/۹۹، ۳۱/۸۳±۳/۹۹ و ۳۱/۹۱±۳/۷۷ کیلوگرم بود. همچنین میانگین و انحراف معیار قد شرکت‌کنندگان در سه گروه فعالیت بدنی منتخب، تمرینات عملکردی و گواه، به‌ترتیب ۱۳۶/۳۳±۴/۱۱، ۱۳۶/۰۸±۴/۰۷ و ۱۳۵/۱۶±۴/۲۶ سانتی‌متر گزارش شد. در جدول ۴ داده‌های مربوط به متغیرهای حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی در هر سه گروه، به‌تفکیک مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون ارائه شده است.

جدول ۳. اطلاعات توصیفی مربوط به سن، قد و وزن شرکت‌کنندگان به‌تفکیک گروه

گروه	تعداد	ویژگی	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
فعالیت بدنی منتخب	۱۲	سن (سال)	۸	۱۰	۹/۰۸	۰/۸۲
		قد (سانتی‌متر)	۱۲۱	۱۴۷	۱۳۶/۳۳	۴/۱۱
		وزن (کیلوگرم)	۱۹	۴۴	۳۲/۳۳	۳/۹۹
تمرینات عملکردی	۱۲	سن (سال)	۸	۱۰	۸/۸۳	۰/۸۴
		قد (سانتی‌متر)	۱۲۳	۱۴۸	۱۳۶/۰۸	۴/۰۷
		وزن (کیلوگرم)	۲۰	۴۲	۳۱/۸۳	۳/۹۹
گواه	۱۲	سن (سال)	۸	۱۰	۸/۹۱	۰/۷۹
		قد (سانتی‌متر)	۱۱۹	۱۴۵	۱۳۵/۱۶	۴/۲۶
		وزن (کیلوگرم)	۱۸	۴۳	۳۱/۹۱	۳/۷۷

همان‌طورکه در یافته‌های توصیفی جدول ۴ نشان داده شده است، میانگین نمرات متغیرهای حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی در دو گروه تمرینات بدنی منتخب و تمرینات عملکردی در مرحلهٔ پس‌آزمون و پس از اجرای مداخله، درمقایسه با مرحلهٔ پیش‌آزمون افزایش یافت؛ اما تغییر چشمگیری در گروه گواه مشاهده نشد.

جدول ۴. یافته‌های توصیفی (متغیرهای حافظهٔ کاری و هماهنگی کودکان دارای اختلال اوتیسم با عملکرد بالا در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
حافظهٔ کاری	فعالیت بدنی منتخب	۳۳/۹۱±۶/۷۷	۴۷/۷۵±۷/۶۰
	تمرینات عملکردی	۳۴/۵۰±۶/۴۸	۴۶/۱۶±۷/۱۵
	گواه	۳۳/۵۸±۵/۴۲	۳۵/۷۰±۵/۴۸
هماهنگی حرکتی	فعالیت بدنی منتخب	۱۲/۰۸±۲/۰۶	۲۲/۷۵±۱/۶۵
	تمرینات عملکردی	۱۲/۴۱±۱/۲۴	۱۹±۱/۳۴
	گواه	۱۲/۱۶±۲/۰۸	۱۳/۴۱±۲/۰۲

برای بررسی معناداری تغییرات، از تحلیل کوواریانس استفاده شد. پیش از اجرای این آزمون، بررسی پیش‌فرض‌های آماری شامل همگنی واریانس‌ها، نرمال‌بودن توزیع داده‌ها، موازی‌بودن شیب رگرسیون و همگنی ماتریس واریانس‌کوواریانس صورت گرفت. مشخص شد، این مفروضه‌ها برقرار بود (p>۰/۰۵)؛ بنابراین، تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل کوواریانس انجام شد (جدول ۵).

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس برای مقایسهٔ حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی کودکان دارای اختلال اوتیسم با عملکرد بالا

متغیر	منبع اثر	مقدار F	مقدار p	اندازهٔ اثر
حافظهٔ کاری	پیش‌آزمون	۹/۹۷۴۵	<۰/۰۰۱	۰/۱۲۷
	گروه	۳۰/۷۴۱۵	<۰/۰۰۱	۰/۵۷۹
هماهنگی حرکتی	پیش‌آزمون	۲/۱۲۵	۰/۰۶۱	۰/۰۲۴
	گروه	۱۸/۹۶۴	<۰/۰۰۱	۰/۶۱۰

همان‌طورکه در جدول ۵ مشاهده می‌شود، پس از حذف اثر پیش‌آزمون، در میانگین نمرات حافظهٔ کاری در پس‌آزمون بین سه گروه تفاوت معناداری وجود داشت (p<۰/۰۰۱، F=۳۰/۷۴۱۵). اندازهٔ اثر نشان داد، ۵۷/۹درصد از افزایش حافظهٔ کاری متأثر از روش‌های تمرینات

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-24]

عملکردی و فعالیت بدنی منتخب بود. همچنین یافته‌ها نشان داد، پس از حذف اثر پیش‌آزمون، در میانگین نمرات هماهنگی حرکتی در پس‌آزمون بین سه گروه تفاوت معناداری وجود داشت ($p<۰/۰۰۱$، $F=۱۸/۹۶۴$). اندازهٔ اثر نشان داد، ۶۱درصد از افزایش حافظهٔ کاری متأثر از مداخلات برنامهٔ تمرینی عملکردی و فعالیت بدنی منتخب بود. برای بررسی دقیق‌تر تفاوت‌های بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۶ ارائه شده است. یافته‌ها نشان داد، میانگین نمرات حافظهٔ کاری در گروه‌های فعالیت بدنی منتخب و تمرینات عملکردی درمقایسه با گروه گواه به‌طور معناداری بیشتر بود؛ به‌عبارت‌دیگر، هردو روش فعالیت بدنی منتخب ($p=۰/۰۴۷$) و تمرینات عملکردی ($p=۰/۰۳۵$) عملکرد بهتری درمقایسه با گروه گواه داشت. همچنین مقایسهٔ مستقیم دو گروه فعالیت بدنی منتخب و تمرینات عملکردی، تفاوت معناداری را نشان نداد ($p=۰/۹۹۰$) که بیانگر آن است هردو روش تقریباً به یک میزان باعث بهبود حافظهٔ کاری کودکان دارای اختلال اوتیسم با عملکرد بالا شد. علاوه‌براین، نتایج نشان داد، میانگین نمرات هماهنگی حرکتی گروه‌های فعالیت بدنی منتخب و تمرینات عملکردی درمقایسه با گروه گواه تفاوت معناداری داشت ($p<۰/۰۰۱$)؛ یعنی هردو روش درمقایسه با گروه گواه عملکرد بهتری ارائه کرد. درمقایسهٔ دو گروه فعالیت بدنی منتخب و تمرینات عملکردی، نتایج نشان داد، روش فعالیت بدنی منتخب برتری معناداری داشت و تأثیر بیشتری بر بهبود هماهنگی حرکتی کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم با عملکرد بالا درمقایسه با تمرینات عملکردی داشت ($p=۰/۰۳۹$) (جدول ۶).

جدول ۶. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی مربوط به متغیرهای حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی کودکان دارای اختلال اوتیسم با عملکرد بالا

متغیر	گروه	گروه	تفاضل میانگین‌ها	خطای استاندارد	مقدار p
حافظهٔ کاری	فعالیت بدنی منتخب	تمرینات عملکردی	۰/۵	۲/۶۲	۰/۹۹۰
	فعالیت بدنی منتخب	گواه	۶/۲۵	۲/۶۲	۰/۰۴۷
	تمرینات عملکردی	گواه	۵/۷۵	۲/۶۲	۰/۰۳۵
هماهنگی حرکتی	فعالیت بدنی منتخب	تمرینات عملکردی	۱/۷۱	۰/۶۵	۰/۰۳۹
	فعالیت بدنی منتخب	گواه	۴/۶۲	۰/۶۵	<۰/۰۰۱
	تمرینات عملکردی	گواه	۲/۹۱	۰/۶۵	<۰/۰۰۱

۴ بحث

هدف این پژوهش بررسی اثربخشی یک دوره برنامهٔ تمرینی عملکردی و فعالیت بدنی منتخب بر حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی در کودکان دارای اختلال اوتیسم با عملکرد بالا بود. نتایج نشان داد، هردو مداخلهٔ مذکور یعنی برنامهٔ تمرینی عملکردی و فعالیت بدنی منتخب، به‌طور معناداری موجب بهبود حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی این کودکان شد که نشان‌دهندهٔ ظرفیت این روش‌ها در ارتقای عملکردهای شناختی و حرکتی در کودکان با اختلال اوتیسم است.

در بررسی اثربخشی روش‌های تمرینی بر بهبود حافظهٔ کاری، یافتهٔ پژوهش حاضر با نتایج مطالعات جلیلوند و همکاران مبنی‌بر اثربخشی یک دوره فعالیت بدنی بر بهبود حافظهٔ کاری کودکان پیش‌دبستانی (۳۳)، عسگری و همکاران دربارهٔ اثربخشی بازی‌های ویدئویی فعال بر بهبود کارکردهای شناختی اجرایی مغز در کودکان چاق با اختلال اوتیسم (۳۴) و فتح‌آبادی و همکاران مبنی‌بر اثربخشی بازی‌های ویدئویی فعال بر بهبود کارکردهای شناختی اجرایی مغز در کودکان با اختلال اوتیسم (۲۰)، همخوان است. در تبیین این نتایج می‌توان گفت، براساس مطالعات نوروفیزیولوژیک، هیپوکامپ در جنبه‌های مشخصی از یادگیری و حافظه نقش کلیدی دارد. همچنین تمرینات بدنی می‌تواند سبب بهبود حافظهٔ کاری در کودکان مبتلا به اوتیسم شود. حافظهٔ کاری دقیقاً همان چیزی است که تفاوت‌های عمده‌ای را در موفقیت یادگیری تعیین می‌کند. حافظهٔ کاری زیربنای تمام عملکردهای اجرایی مغز است که ورزش می‌تواند این نوع حافظه را تقویت کند (۲۰)؛ اما هر نوع ورزشی با هدفی خواسته یا ناخواسته انجام می‌شود و اگر کودکان ورزش‌هایی مثل یوگا، بازی ریتمیک و آمادگی جسمانی توسط کودکان انجام دهند، بر حافظهٔ کاری آن‌ها اثر مثبت خواهد داشت. درخصوص چگونگی تأثیر فعالیت بدنی بر حافظه، بحث‌های زیادی مطرح شده است؛ اما سازوکارهای زیربنایی مداخله به‌طور قطعی آشکار نیست. در تحقیقات حیوانی بسیاری تغییرات زیربنایی فعالیت بدنی و ذهنی بررسی شده و افزایش حجم مغز، فاکتور رشد شبه‌انسولین، فاکتور مشتق مغز و... نشان داده شده است؛ اما تحقیقات انسانی به‌دلیل ملاحظات اخلاقی محدودتر است (۳۳). کلکمبی و همکاران در پژوهشی به بررسی سیناپتوژنزیس[1] (افزایش سیناپس‌ها و انتقال‌دهنده‌های عصبی) این تأثیر بر مغز انسان پرداختند. آن‌ها نتیجه گرفتند که تمرین هوازی بر حجم مادهٔ خاکستری مغز تأثیر دارد؛ اما بر تأثیر مستقیم تمرین هوازی بر تراکم بافت مغز اعتقادی ندارند. به‌گفتهٔ آن‌ها، تمرین هوازی فقط سبب جلوگیری از زوال می‌شود (۳۲). اریکسون و همکاران در مطالعه‌ای مشابه و با دقت بیشتر، نتیجه گرفتند که تمرینات هوازی و بدنی سبب افزایش حجم هیپوکامپ و حافظهٔ فضایی می‌شود. همچنین یافته‌های پژوهش آنان سازوکارهای نوروبیولوژیک حمایت‌کنندهٔ ارتباط سببی بین اثرات سودمند ورزش و عملکردهای شناختی را نشان داد. این اثرات شامل افزایش خروج اکسیژن و توانایی اکسیژن‌گیری و افزایش جریان خون مغزی است. این افزایش، به‌ویژه در مناطقی از مغز اتفاق می‌افتد که در یادگیری و حافظه نقش مهمی دارد؛ مانند لوب پیشانی و هیپوکمپ که در این نواحی، ورزش و انجام حرکات بدنی نیز فعال می‌شود. به‌نظر می‌رسد، تمرینات

[1]. Synaptogenesis

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-24]

و فعالیت بدنی و تمرینات فانکشنال به‌کاررفته در این مطالعه، علاوه بر اینکه باعث افزایش فعالیت کرتکس پیش‌پیشانی افراد با اختلال اوتیسم شده، ازطریق افزایش تمرکز منجربه افزایش عملکرد حافظهٔ کاری نیز شده است (۳۵).

ازطرفی نتایج این پژوهش با نظریهٔ تحکیم شرینگتون دربارهٔ فرایند عصبی تحکیم، همسویی دارد. براساس نظریهٔ تحکیم، فعالیت مکرر مدارهای عصبی و افزایش ارتباطات سیناپسی به برقراری تحکیم کمک می‌کند و بدین‌طریق اطلاعات وارد حافظهٔ درازمدت می‌شود. وقتی اطلاعات وارد حافظهٔ درازمدت می‌شود، درصد ازبین‌رفتن آن‌ها خیلی کم می‌شود. تکرار و مرور ذهنی نقش مهمی در تحکیم و انتقال اطلاعات به حافظهٔ درازمدت ایفا می‌کند که در انتقال اطلاعات از حافظهٔ کوتاه‌مدت به حافظهٔ بلندمدت پیش می‌آید (۳۶). درواقع می‌توان بیان کرد که فعالیت‌های ادراکی‌حرکتی، فعالیت‌های بدنی و حرکتی به‌واسطهٔ به‌چالش‌کشیدن ذهن فرد به تجزیه‌وتحلیل اطلاعات، سبب افزایش فرایند تحکیم می‌شود. ضعف عملکرد حافظه درهر فردی به‌صورت متفاوتی بروز می‌یابد؛ اما در کودکان با اختلال اوتیسم، نقص عملکرد حافظهٔ کاری به‌شدت به تشدید مشکلات یادگیری منجر می‌شود. درهرحال، برای کمک به کودکانی با عملکرد ضعیف حافظه، بدون توجه به وجود یا نبود اختلالات یادگیری دیگر می‌توان از یک روش آموزش مهارت‌های ادراکی‌حرکتی، گام‌به‌گام و مرحله‌ای استفاده کرد (۳۷). همچنین متخصصان دیگر بر این باورند که آموزش مهارت‌های حرکتی فرصت‌های مناسبی را برای جذب فعالیت‌های دروندادهای حسی مختلف از محیط فراهم می‌آورد. درواقع رفتارهای حرکتی هدفمند نظیر فعالیت‌های بدنی و مداخلاتی حرکتی مطالعهٔ حاضر، بر بهبود عملکرد متقابل کورتکس مغز و مخچه تأثیر می‌گذارد و این امر به بهبود مهارت‌های شناختی ازجمله حافظه منجر می‌شود. دربارهٔ چگونگی تأثیر فعالیت بدنی بر حافظه بحث‌های زیادی مطرح شده است؛ اما سازوکارهای زیربنایی مداخله به‌طور قطعی آشکار نیست؛ هرچند فرض بر این است که با تغییراتی در بدن این تأثیرات به‌وقوع می‌پیوندد. تغییرات ناشی از ورزش و فعالیت بدنی در جریان خون مغزی منطقه‌ای، به‌عنوان سازوکار احتمالی دیگر برای تغییر در شناخت ازجمله حافظه عنوان شده است که توضیح دهندهٔ اثرات مثبت ورزش و فعالیت بدنی بر فرایندهای شناختی است (۳۲). علاوه‌براین، در مدل‌های حیوانی مشاهده شده است که ورزش و فعالیت بدنی به‌طورکامل باعث افزایش جریان خون مغزی در تمام نواحی مغز نمی‌شود؛ اما بر نواحی ویژهٔ درگیر در حرکت، تعادل و مهار قلبی‌تنفسی و نیز مناطقی از هیپوکامپ که در حافظه دخیل است، تمرکز دارد (۳۸). در تبیینی دیگر می‌توان اظهار کرد، اثربخشی تمرینات و مداخلات حرکتی استفاده‌شده در مطالعهٔ حاضر دارای دو سازوکار فیزیولوژیک و یادگیری‌تحولی است. سازوکارهای فیزیولوژیک شامل افزایش جریان خون مغز، تغییرات در انتقال‌دهنده‌های عصبی مغز، تغییرات ساختاری در سیستم عصبی مرکزی، سطوح برانگیختگی اصلاح‌شده و تغییرات فیزیکی حاصل از تمرینات حرکتی است. ازطرفی، براساس سازوکارهای یادگیری‌تحولی، تمرینات حرکتی فراهم‌کنندهٔ تجربیات آموزنده‌ای است که برای رشد شناختی ضروری است و موجب تحریک آن می‌شود (۳۹). همچنین در تصویربرداری عصبی، به‌صورت ویژه، حجم بیشتر منطقهٔ پیش‌پیشانی و مادهٔ سفید و مادهٔ خاکستری در قدامی مغز، از مشخصه‌های افراد فعال از نظر حرکتی گزارش شده است. این بخش مربوط به حافظه است و در تشکیل آن نقش مهمی دارد. افزون‌براین، تقویت حافظه درنتیجهٔ تمرینات حرکتی به‌دلیل افزایش آزادسازی نوراپی‌نفرین است. نوراپی‌نفرین، پیام‌رسان شیمیایی در مغز است که در تنظیم حافظه نقش بسیار زیادی دارد. همچنین تمرینات حرکتی، احتمالاً به تعدیل انطباق‌های هیپوکامپ منجر می‌شود که در یادگیری و حافظه نقش بسزایی دارد. نتایج مطالعات حاکی از آن است که تمرینات حرکتی می‌تواند با افزایش رشد مویرگ‌های مغزی، جریان خون، اکسیژن، تولید و رشد سلول‌های عصبی در هیپوکامپ (مرکز یادگیری و عملکردهای شناختی)، سطوح انتقال‌دهندهٔ عصبی، توسعهٔ اتصالات عصبی و تراکم شبکهٔ عصبی، حجم بافت و فیزیولوژی مغز را تحت‌تأثیر قرار دهد. این تغییرات سبب می‌شود عملکردهای شناختی ازجمله حافظهٔ کاری بهبود یابد (۳۸).

در بررسی اثربخشی روش‌های تمرینی بر بهبود هماهنگی حرکتی، یافته‌های حاضر با نتایج مطالعات معینی و همکاران (۱۰) همخوان است؛ به‌طوری‌که آن‌ها در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات حس عمقی بر هماهنگی حرکتی کودکان مبتلابه اختلال طیف اوتیسم مدارس شهر شیراز پرداختند. نتایج نشان داد، در همهٔ خرده‌مقیاس‌های هماهنگی حرکتی پورد_پگبورد، تفاوت معناداری بین گروه‌ها وجود داشت. باتوجه به ارزیابی‌ها در این پژوهش و معنادارشدن هماهنگی حرکتی درنتیجهٔ تغییرات به‌وجودآمده در سیستم پردازشی و سیستم‌های حسی‌حرکتی این افراد، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تمرینات حس عمقی موجب بهبود هماهنگی حرکتی در کودکان با اختلال اوتیسم شده است (۱۰). در تبیین نتایج حاضر می‌توان به این مطالب اشاره داشت؛ ازجمله اینکه اختلالات افراد مبتلا به اوتیسم، اختلالات شناختی همراه با مشکلاتی در سیستم عصبی است. این افراد علاوه‌بر مشکلات متعدد در سیستم عصبی، مشکلاتی در سیستم پردازش اطلاعات نیز دارند. مطابق با دیدگاه پردازش اطلاعات، اجرای موفقیت‌آمیز حرکات هماهنگ درنتیجهٔ کاهش تداخل عصبی، به‌واسطهٔ شکل‌گیری برنامهٔ حرکتی کلی‌تر یا تعامل صحیح بین سطوح بالا و پایین‌تر و افزایش سرعت گسترش اطلاعات بین سطوح است. علت کاهش عملکرد هماهنگی نیز ممکن است ناشی از اختلال در جنبهٔ شناختی، ناتوانی در ادراک و کاهش توانایی پردازش اطلاعات باشد؛ بنابراین، تشخیص زودهنگام افت عملکرد عصبی و روانی در افراد با اختلال اوتیسم بسیار اهمیت دارد؛ زیرا در صورت تشخیص آن در مراحل اولیه با مداخله‌های درمانی و توان‌بخشی می‌توان از پیشرفت آن جلوگیری کرد. مطالعات نشان داد، ورزش و تمرین در کاهش ناتوانی حرکتی و تأخیر حرکتی در کودکان با اختلال طیف اوتیسم مفید است. تمرینات بدنی از مؤلفه‌های تأثیرگذار بر هماهنگی حرکتی است که موجب بهبود کارایی سیستم عصبی‌عضلانی و افزایش عملکرد هماهنگی می‌شود. تمرین و فعالیت‌های بدنی و ورزشی ازطریق اصول روانی حرکتی، علاوه‌بر بهبود وضعیت جسمانی، موجب بهبود وضعیت روانی و خصوصیات اجتماعی این افراد می‌شود. نتایج تحقیقات روی

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-24]

افراد با اختلال اوتیسم نشان داده است که با اجرای برنامه‌های تمرینی مناسب می‌توان پیشرفت‌های چشمگیری را در سیستم پردازشی این افراد و همچنین در بهبود مهارت‌های حرکتی آن‌ها مشاهده کرد و به‌دنبال آن توسعهٔ هماهنگی حرکتی را ایجاد کرد (۴۰).

درحال‌حاضر توافق عمومی مبنی‌بر چندعاملی‌بودن علت اختلال اوتیسم وجود دارد؛ درحالی‌که در گذشته اعتقاد به عوامل روانی‌ژنتیکی بود. اگرچه تعدادی از ساختارهای نوروآناتومیک پیشنهاد شده است، ناهنجاری‌های مربوط به مخچه ویژگی اصلی در اختلال اوتیسم است. مطالعات کالبدشکافی، نبود سلول‌های پورکنینژ و گرانول[1] و رشد ناقص نیمکره و ورمیس[2] در قسمت خلفی مخچه را آشکار کرده است. ازطرفی نقش بارز مخچه در کنترل حرکت ازجمله تعادل و هماهنگی، به‌خوبی مشخص شده است. مخچه به‌عنوان گذرگاهی دوطرفه میان قشر بینایی، شنوایی و حسی‌بدنی[3] ایفای نقش می‌کند. به‌تازگی مشخص شده است که مخچه در عملکردهای اجتماعی، شناختی و احساسی نیز درگیر می‌شود. براساس گزارش مطالعات، در یک فرد، پس از برداشت یک تومور مخچه‌ای ویژگی‌های کامل اختلال اوتیسم مانند تعادل، کناره‌گیری اجتماعی، رفتارهای قالبی و بیزاری از نگاه ادامه‌دار مشاهده شد (۴۱). طبق ادعای برخی مطالعات، سندرم احساسی‌شناختی مخچه‌ای[4] با ویژگی‌هایی مانند اختلال در هماهنگی، اختلال در عملکردهای شناختی، اختلال در حافظهٔ بینایی‌فضایی[5] و شناخت فضایی، تغییرات شخصیتی مانند رفتارهای اجتماعی نامناسب و درنهایت مشکلات زبانی شناخته می‌شود. همچنین مطالعات نوروآناتومیک و نوروفیزیولوژیک نشان داد، نقص در نواحی قشری و زیرقشری مانند قشر حرکتی[6]، قشر مکمل حرکتی[7]، بازال گانگلیوم[8] و مخچه[9] می‌تواند دلیلی برای نقص طراحی حرکتی، یکپارچگی حسی‌حرکتی و اجرای حرکت باشد. همین‌طور نقص در سیستم دهلیزی و بینایی می‌تواند موجب ایجاد محدودیت در ایجاد ارتباط بین سیستم آوران‌های حسی‌بینایی و دهلیزی و درنهایت بی‌تعادلی در قامت شود. احتمال دارد تمرینات جابه‌جایی و استواری منتخب در فعالیت‌های بدنی منتخب به‌عنوان فعالیت نیازمند به مهارت‌های یادگیری، کنترل حرکتی و درگیری اجتماعی، با عملکرد مخچه و نواحی قشری و زیرقشری در ارتباط باشد (۴۲). در تحقیق حاضر به‌طور مستقیم هیچ‌گونه اندازه‌گیری برای تعیین میزان دقیق فعالیت مخچه انجام نگرفت؛ اما یافته‌های مطالعات ذکرشده از این تفاسیر حمایت می‌کند؛ بنابراین می‌توان گفت، بهبود معنادار در هماهنگی حرکتی کودکان با اختلال اوتیسم به عملکرد مخچه نسبت داده می‌شود. ازطرفی در پروتکل تمرینی گروه فعالیت‌های بدنی منتخب، در شکل و نوع حرکات به‌کاررفته از حرکات دست‌کاری بیشتری استفاده می‌شود و این حرکات شباهت‌های الگویی و عملکردی زیادی با تکلیف آزمون هماهنگی دارد؛ ازاین‌رو، عملکرد بهتر کودکان در گروه فعالیت بدنی منتخب را می‌توان به این عامل نیز نسبت داد.

افزون‌براین، باتوجه به اینکه برنامهٔ فعالیت بدنی منتخب به‌کاررفته در مطالعهٔ حاضر برمبنای یکپارچگی حسی‌حرکتی تنظیم شده است، درتبیین یافته‌ها می‌توان گفت که بهبود یکپارچگی حسی‌حرکتی باعث رشد توانایی پردازش حسی در مؤلفه‌های پردازش آگاهی بدن، حفظ تعادل و خلاقیت حرکتی و متعاقباً موجب بهبود تعادل و هماهنگی حرکتی شده است. مطالعات نشان می‌دهد، تمرینات یکپارچگی حسی‌حرکتی روی سامانهٔ عصبی مرکزی تأثیر می‌گذارد و موجب سازگاری فیزیولوژیک در مغز می‌شود که سبب افزایش خون‌رسانی و اکسیژن‌رسانی بهتر به تمامی سلول‌های مغزی شده و منجر به بالارفتن سطح گیرنده‌ها در دریافت اطلاعات حسی و افزایش در ظرفیت دستگاه عصبی مرکزی در پردازش و هدایت پیام‌های حسی می‌شود. این زنجیرهٔ تعاملات می‌تواند زمینه را برای شناخت بهتر کودکان با اختلال اوتیسم فراهم کند و سبب توسعهٔ هماهنگی و تعادل در رفتار فرد شود. همچنین این نوع مداخله زمینه‌ساز رشد توانایی‌های حسی در مؤلفه‌های پردازش آگاهی بدن، حفظ تعادل و خلاقیت حرکتی هدفمند کودک می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت، اجرای برنامهٔ یکپارچگی حسی‌حرکتی زمینه را برای رشد کودک در علمکردهای حسی‌حرکتی که برای انجام فعالیت‌های هدفمند استفاده می‌شود، تقویت می‌کند و از این طریق می‌تواند بر مهارت‌های حرکتی، رشد حرکتی و هماهنگی حرکتی تأثیر گذارد (۴۳).

درمجموع‌ها این پژوهش بر اهمیت استفاده از روش‌های مداخله‌ای تمرینات عملکردی و فعالیت بدنی منتخب برای بهبود حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم با عملکرد بالا تأکید دارد؛ ازاین‌رو، آگاهی‌دادن به والدین، معلمان، مربیان و درمانگران اختلال اوتیسم، ارائهٔ راهکارهای عملی به مسئولان مدارس ویژهٔ اختلال اوتیسم، اطلاع‌رسانی به کارشناسان آموزش استثنایی و سازمان بهزیستی، روان‌شناسان و متخصصان دربارهٔ نقش و اهمیت فعالیت‌های بدنی در ارتقای توانمندی‌های شناختی‌حرکتی ازجمله حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم با عملکرد بالا، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

ازجمله محدودیت‌های مطالعهٔ حاضر، مشکل در برقراری ارتباط محقق‌آزمونگر با کودکان با اختلال اوتیسم بود؛ لذا بهتر است در مطالعات آتی این موضوع مدنظر قرار گیرد و برای مداخلات تاحدامکان از مربیان اختصاصی کودکان استفاده شود. توصیه می‌شود در مطالعات آینده نوع مداخلهٔ حرکتی و شناختی، نوع تمرینات عملکردی و یکپارچگی حسی‌حرکتی باتوجه به طیف و شدت اوتیسم کودکان، بازبینی و بازطراحی شود. ازآنجاکه بیشتر طرح‌های پژوهشی در حیطهٔ کودکان با اختلال اوتیسم فاقد دورهٔ پیگیری است، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی با درنظرگرفتن طرح‌های پیگیری، ماندگاری و پایداری اثرات مداخله‌ها با دقت بیشتری بررسی شود.

[1]. Purkinje and granule cells
[2]. Vermis
[3]. Visual, auditory, and somatosensory cortex
[4]. Cerebellar cognitive-emotional syndrome
[5]. Visual-spatial memory
[6]. Motor cortex
[7]. Supplementary motor cortex
[8]. Basal ganglia
[9]. Cerebellum

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-24]

۵ نتیجه‌گیری

براساس یافته‌های مطالعهٔ حاضر، برنامهٔ تمرینی عملکردی و فعالیت بدنی منتخب، هردو سبب بهبود حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی می‌شود. همچنین این روش‌های تمرینی از ویژگی‌های انگیزشی و انگیزه برای ادامهٔ بازی و فعالیت برخوردار است و سبب ارتقای عملکرد حرکتی و شناختی کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم با عملکرد بالا می‌شود. باتوجه به یافته‌های حاضر، استفاده از تمرینات و فعالیت‌های ادراکی‌حرکتی و تمرینات عملکردی به‌منظور توسعهٔ قابلیت‌های شناختی‌حرکتی ازجمله حافظهٔ کاری و هماهنگی حرکتی کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم با عملکرد بالا، توصیه می‌شود.

۶ تشکر و قدردانی

مطالعهٔ حاضر با همکاری مربیان و والدین کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم شهرستان زنجان اجرا شد. نویسندگان مقاله از تمامی عزیزانی که در این پژوهش همکاری، مشارکت و مساعدت داشتند، تشکر و قدردانی فراوان می‌کنند.

۷ بیانیه‌ها

تأییدیهٔ اخلاقی و رضایت‌نامه از شرکت‌کنندگان

مطالعهٔ حاضر توسط اساتید دانشکدهٔ تربیت‌بدنی، گروه رفتار حرکتی دانشگاه آزاد سلامی واحد تهران مرکز تأیید شده است. همچنین رضایت‌نامهٔ شرکت آگاهانه توسط والدین آزمودنی‌ها امضا شد. در این رضایت‌نامه ضمن ذکر هدف مطالعه، به آن‌ها گفته شد که شرکت‌کنندگان هر زمان تمایل داشتند می‌توانند از ادامهٔ مشارکت در پژوهش خودداری کنند.

رضایت برای انتشار

این امر اجرایی نیست.

در دسترس بودن داده‌ها و مواد

باتوجه به اینکه مقالهٔ حاضر برگرفته از رسالهٔ دکتری است و تمام حقوق آن متعلق به دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی است، امکان انتشار عمومی داده‌ها وجود ندارد؛ باوجوداین، اگر پژوهشگری نیاز به دسترسی به داده‌ها داشت، ازطریق تماس با نویسندهٔ مسئول مقاله می‌تواند درخواست خود را مطرح کند.

تضاد منافع

تمام مراحل اجرای پژوهش و تنظیم مقاله با هزینهٔ شخصی محققان انجام شده است.

منابع مالی

تمام مراحل اجرای پژوهش و تنظیم مقاله با هزینهٔ شخصی محققان انجام شده است.

مشارکت نویسندگان

نویسندهٔ اول کار اجرایی و نمونه‌گیری پژوهش را انجام داد. نویسندگان دوم، سوم و چهارم در طراحی مطالعه، تحلیل داده‌ها و تهیهٔ نسخهٔ اصلی مقاله همکاری داشتند. تمامی نویسندگان نسخهٔ نهایی مقاله را خواندند و تأیید کردند.

References

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM–5. 5th ed. Washington: American Psychiatric Publishing; 2013.
2. World Health Organization. Autism spectrum disorders [Internet]. 2023 [cited 2026 May 25]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders
3. Travers BG, Powell PS, Klinger LG, Klinger MR. Motor difficulties in autism spectrum disorder: linking symptom severity and postural stability. J Autism Dev Disord. 2013;43(7):1568-83. doi: 10.1007/s10803-012-1702-x
4. Payne VG, Isaacs LD. Human motor development: a lifespan approach. Routledge; 2017. https://doi.org/10.4324/9781315213040
5. Alloway TP, Gathercole SE, Pickering SJ. Verbal and visuospatial short-term and working memory in children: are they separable? Child Dev. 2006;77(6):1698-716. doi: 10.1111/j.1467-8624.2006.00968.x
6. Causton-Theoharis J, Ashby C, Cosier M. Islands of loneliness: exploring social interaction through the autobiographies of individuals with autism. Intellect Dev Disabil. 2009;47(2):84-96. doi: 10.1352/1934-9556-47.2.84
7. Pérez-Martín MY, González-Platas M, Eguía-Del Río P, Croissier-Elías C, Jiménez Sosa A. Efficacy of a short cognitive training program in patients with multiple sclerosis. Neuropsychiatr Dis Treat. 2017;13:245-52. doi: 10.2147/NDT.S124448
8. Hirota T, King BH. Autism spectrum disorder: a review. JAMA. 2023;329(2):157–68. doi: 10.1001/jama.2022.23661
9. Akhgari M R, Pourmohamadreza-Tajrishi M, Bidhendi Yarandi R. Comparison the Effects of Visual Activities Schedule and Social Narratives on Social Interaction in Children with Autism Spectrum Disorder. Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences. 2024;28(6):100-22 [Persian] doi: 10.61186/sjku.28.6.100
10. Moeini A, Nazemzadegan GH, Rostami R. The effect of 8 weeks of proprioceptive training on motor coordination in children with autism spectrum disorders. Journal of Sports and Motor Development and Learning. 2019;10(4):505-17. [Persian] doi: 10.22059/jmlm.2018.238080.1278
11. Aggernaes B. Autism: a transdiagnostic, dimensional, construct of reasoning? Eur J Neurosci. 2018;47(6):515-33. doi: 10.1111/ejn.13599

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-24]

12. Ghayour M, Sheikh M, Hemayattalab R, Memari A. The effects of selected spark exercises on balance and coordination in autistic children: a quasi-experimental study. Journal of Sports and Motor Development and Learning. 2017;9(2):173-80. [Persian] doi: 10.22059/jmlm.2017.102503.810
13. Sabet S, Gholami Heidar Abadi Z. The effect of art therapy on motor skills of children with autism. International Journal of Applied Behavioral Sciences. 2021;8(4):27–34. doi: 10.22037/ijabs.v8i4.33684
14. Fournier KA, Hass CJ, Naik SK, Lodha N, Cauraugh JH. Motor coordination in autism spectrum disorders: a synthesis and meta-analysis. J Autism Dev Disord. 2010;40(10):1227-40. doi: 10.1007/s10803-010-0981-3
15. Almasi S, Karimi S, Godarzi E. The effect of spark motion program and music on stereobehavior of children with autism spectrum disorder. Pajouhan Sci J. 2022;20(4):242-9. [Persian] doi: 10.61186/psj.20.4.242
16. Bo J, Shen B, Pang Y, Zhang M, Xiang Y, Dong L, et al. Transfer and retention effects of a motor program in children with autism spectrum disorders. Adapt Phys Activ Q. 2023;41(1):88-106. doi: 10.1123/apaq.2022-0200
17. Samadi H, Nejad EH, Sohbatiha M. Comparison of effectiveness of motor-working memory training and perceptual-motor exercises on digit span and letter–number sequencing in educable children with intellectual disabilities. Avicenna J Clin Med. 2022;29:41–9. [Persian] doi: 10.52547/ajcm.29.1.41
18. Moradi Mokhles H, Bagheri S. The effect of music-based blended environment on the development of motor skills in children with autism: a quasi-experimental study. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences. 2021;19(10):1035-52 .[Persian] doi: 10.29252/jrums.19.10.1035
19. 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):113-25 . [Persian] doi: 10.32598/shenakht.8.5.113
20. Fathabadi R, Bakhtiarvand M, Hajiali P. The effectiveness of cognitive computer games on the working memory of children with high functioning autism disorder. Educational Technologies in Learning. 2017;3(10):113-24. [Persian] doi: 10.22054/jti.2020.44948.1280
21. Baron-Cohen S, Wheelwright S, Skinner R, Martin J, Clubley E. The autism-spectrum quotient (AQ): evidence from Asperger syndrome/high-functioning autism, males and females, scientists and mathematicians. J Autism Dev Disord. 2001;31(1):5-17. doi: 10.1023/a:1005653411471
22. Kirchner WK. Age differences in short-term retention of rapidly changing information. J Exp Psychol. 1958;55(4):352–8. doi: 10.1037/h0043688
23. Tiffin J, Asher EJ. The Purdue Pegboard: norms and studies of reliability and validity. Journal of Applied Psychology. 1948;32(3):234–47.
24. Kasechi M, Behnia F, Mirzaei H, Rezafiani M, Farzi M. Validity and reliability of Persian version of high-functioning autism spectrum screening questionnaire age 7-12. Pajouhan Sci J. 2013;12(1):45-54 .[Persian] http://psj.umsha.ac.ir/article-1-46-fa.html
25. Kirchner WK. Age differences in short-term retention of rapidly changing information. J Exp Psychol. 1958;55(4):352–8. doi: 10.1037/h0043688
26. Jaeggi SM, Buschkuehl M, Perrig WJ, Meier B. The concurrent validity of the N-back task as a working memory measure. Memory. 2010;18(4):394–412. doi: 10.1080/09658211003702171
27. Amini D, Almasi M, Noroozi Homayoon M. Effectiveness of sensory-motor integration exercises and computerized cognitive rehabilitation on executive functions (working memory, response inhibition and cognitive flexibility) in children with attention deficit/hyperactivity disorder. Empowering Exceptional Children. 2022;13(2):95-79. [Persian] doi: 10.22034/ceciranj.2022.318579.1619
28. Taghi-Zadeh G, Mehdi-Zadeh H, Ashayeri H, Rafiei S, Lajevardi L. Reliability investigation of the Purdue Pegboard Test in drug off-phase for Parkinson's patients. Archives of Rehabilitation. 2010;11(2):29-35. [Persian] http://rehabilitationj.uswr.ac.ir/article-1-479-fa.html
29. Ayres AJ. Sensory integration and learning disorders. Los Angeles, CA: Western Psychological Services; 1972.
30. Kurtz LA. Understanding motor skills in children with dyspraxia, ADHD, autism, and other learning disabilities: a guide to improving coordination (JKP Essentials). London, UK: Jessica Kingsley Publishers; 2007.
31. Faramarzi S, Abbasi S, Gholami M, Vahabi RS, Pour Sadoghi A. Effectiveness of sensory integration exercises on social interactions and stereotypical behaviors of children with autism spectrum disorder. Research in Cognitive and Behavioral Sciences. 2021;10(2):71-82. [Persian] doi: 10.22108/cbs.2021.128209.1520
32. Ahmadi A, Beh Pajooh, A. The efficacy of sensorimotor exercises on motor, social interaction, and communication skills and stereotypic behaviors of children with autism spectrum disorders. Journal of Research in Behavioral Sciences. 2016;14(2):219-28. [Persian] http://rbs.mui.ac.ir/article-1-469-en.html
33. Colcombe SJ, Erickson KI, Raz N, Webb AG, Cohen NJ, McAuley E, et al. Aerobic fitness reduces brain tissue loss in aging humans. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2003;58(2):176-80. doi: 10.1093/gerona/58.2.m176
34. Jalilvand M, Samadi H, Dana A. Effectiveness of physical activity course on preschool children's working memory: emphasizing environmental change. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2021;10(5):936-47. [Persian] doi: 10.32598/SJRM.10.5.9

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-24]

35. Asgari M, Jenidi Jafari F, Salehi H, Ahmadi A. The effectiveness of active video games on the cognitive executive functions of the brain in children with autism with Obesity. Neuropsychology. 2021;7(24):131-44. [Persian] doi: /10.30473/clpsy.2020.53249.1550
36. Erickson KI, Prakash RS, Voss MW, Chaddock L, Hu L, Morris KS, et al. Aerobic fitness is associated with hippocampal volume in elderly humans. Hippocampus. 2009;19(10):1030-9. doi: 10.1002/hipo.20547
37. Sherrington CS. The integrative action of the nervous system. Yale University Press; 1906.
38. Hu JP, Guo YH, Wang F, Zhao XP, Zhang QH, Song QH. Exercise improves cognitive function in aging patients. Int J Clin Exp Med. 2014;7(10):3144-9. PMID: 25419345
39. Gomes da Silva S, Arida RM. Physical activity and brain development. Expert Rev Neurother. 2015;15(9):1041-51. doi: 10.1586/14737175.2015.1077115
40. Sibley BA, Etnier JL. The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. Pediatric Exercise Science. 2003;15(3):243-56. doi: 10.1123/pes.15.3.243
41. Pan CY, Tsai CL, Chu CH. Fundamental movement skills in children diagnosed with autism spectrum disorders and attention deficit hyperactivity disorder. J Autism Dev Disord. 2009 Dec;39(12):1694-705. doi: 10.1007/s10803-009-0813-5
42. Levisohn L, Cronin-Golomb A, Schmahmann JD. Neuropsychological consequences of cerebellar tumour resection in children: cerebellar cognitive affective syndrome in a paediatric population. Brain. 2000;123 (Pt 5):1041-50. doi: 10.1093/brain/123.5.1041
43. Parellada M, Pina-Camacho L, Moreno C, Aleman Y, Krebs MO, Desco M, et al. Insular pathology in young people with high-functioning autism and first-episode psychosis. Psychol Med. 2017;47(14):2472-82. doi: 10.1017/S0033291717000988
44. Guadagnoli MA, Kohl RM. Knowledge of results for motor learning: Relationship between error estimation and knowledge of results frequency. J Mot Behav. 2001;33(2):217–24. doi: 10.1080/00222890109603152

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-24]