



Comparing the Effectiveness of an Electronic Visual-Motor Training Program with Task-Based Cognitive Rehabilitation on Visual-Spatial Working Memory in Children with Autism Spectrum Disorder

Marjan Yakhchali ¹, Leila Kashani Vahid ^{2*}, Manouchehr Moradi ³, Maryam Asaseh ⁴

Abstract

The study aimed to determine the comparison of the effectiveness of an electronic visual-motor training program with task-based cognitive rehabilitation on the visual-spatial working memory of children with autism spectrum disorder. The research method was a quasi-experimental study with a pre-test-post-test design and a two-month follow-up test. The statistical population of the present study included children with autism spectrum disorder, forty-five of whom were selected by convenience sampling, and 15 children with autism spectrum disorder were randomly assigned to the visual-motor training program group, 15 to the task-based cognitive rehabilitation group, and 15 to the control group. In this study, the n-back test was used to collect data. For data analysis, the repeated-measures analysis of variance method and the Bonferroni post hoc test were used to analyze the data using SPSS 23 software. Probability values less than 0.05 were considered statistically significant. The results of the study showed that there was a significant difference between the three stages of pre-test, post-test, and follow-up in visual-spatial working memory in the experimental and control groups ($p < 0.001$). In addition, the results of the study indicated that there was a significant difference between the experimental and control groups in visual-spatial working memory ($p < 0.01$). The results of comparing the effectiveness of the two interventions on visual-spatial working memory showed that task-based cognitive rehabilitation was more effective than the electronic visual-motor training program ($p < 0.001$). Based on the findings, it can be said that task-based cognitive rehabilitation and the electronic visual-motor training program are effective in improving the visual-spatial working memory of children with autism spectrum disorder.

Keywords: Autism Spectrum Disorder, Electronic Visual-Motor Training Program, Task-Based Cognitive Rehabilitation, Working Memory

Submission: 12 March 2025

Revised: 23 November 2025

Acceptance: 27 November 2025

1. PhD Student, Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2. **Corresponding author:** Assistant Professor, Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: l.kashani@srbiau.ac.ir

3. Professor, Department of Electrical and Computer Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran.

4. Assistant Professor, Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.



مقایسه اثربخشی برنامه آموزشی دیداری-حرکتی الکترونیکی و توان بخشی شناختی تکلیف محور بر حافظه فعال دیداری-فضایی کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده

مرجان یخچالی^۱، لیلا کاشانی وحید^{۲*}، منوچهر مرادی^۳، مریم اساسه^۴

چکیده

این پژوهش با هدف تعیین مقایسه اثربخشی برنامه آموزشی دیداری-حرکتی الکترونیکی با توان بخشی شناختی تکلیف محور بر حافظه فعال دیداری-فضایی کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده انجام شد. روش پژوهش نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون-پس آزمون و گروه کنترل به همراه یک دوره آزمون پیگیری دوماهه بود. جامعه آماری مطالعه حاضر، شامل کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده بود که چهل و پنج نفر از آن‌ها به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و به صورت تصادفی ۱۵ نفر از کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده در گروه برنامه آموزشی دیداری-حرکتی و ۱۵ نفر از آن‌ها در گروه توان بخشی شناختی تکلیف محور و ۱۵ نفر از آن‌ها در گروه گواه جایگزین شدند. در این پژوهش، برای جمع‌آوری داده‌ها، از آزمون ان بک استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی برای تحلیل داده‌ها از طریق نرم‌افزار SPSS 23 استفاده شد. مقادیر احتمال کمتر از ۰/۰۵ از نظر آماری معنادار در نظر گرفته شد. نتایج پژوهش نشان داد که بین سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در حافظه فعال دیداری-فضایی در گروه‌های آزمایش و گواه تفاوت معنادار وجود دارد ($P < 0/001$). علاوه بر این، نتایج پژوهش بیانگر آن بود که بین دو گروه آزمایش و گواه در حافظه فعال دیداری-فضایی تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0/001$). نتایج مقایسه میزان اثربخشی دو مداخله بر حافظه فعال دیداری-فضایی نشان داد که توان بخشی شناختی تکلیف محور مؤثرتر از برنامه آموزشی دیداری-حرکتی الکترونیکی است ($P < 0/001$). بر اساس یافته‌های بدست آمده می‌توان گفت توان بخشی شناختی تکلیف محور و برنامه آموزشی دیداری-حرکتی الکترونیکی در بهبود حافظه فعال دیداری-فضایی کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده تأثیر دارند.

کلیدواژه‌ها: اختلال طیف خودمانده، برنامه آموزشی دیداری-حرکتی الکترونیکی، توان بخشی شناختی تکلیف محور، حافظه فعال دیداری-فضایی

تاریخ پذیرش: ۶ آذر ۱۴۰۴

تاریخ بازنگری: ۲ آذر ۱۴۰۴

تاریخ دریافت: ۲۲ اسفند ۱۴۰۳

۱. دانشجوی دکتری، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲. نویسنده مسئول: استادیار، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ایمیل: l.kashani@srbiau.ac.ir

۳. استاد، گروه مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۴. استادیار، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

مقدمه

اختلالات عصب - تحولی، اختلالاتی هستند که در دوره رشد شروع شده و نشانه‌های این اختلالات قبل از ورود کودک به مدرسه وجود داشته و عملکرد شخصی، اجتماعی، تحصیلی یا شغلی فرد را مختل می‌کند و این اختلالات شامل اختلالات یادگیری خاص، اختلالات ارتباطی، اختلالات حرکتی، ناتوانی هوشی، اختلال طیف خودمانده و اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی است (بایلی و همکاران^۱)، (۲۰۲۲). از میان این اختلالات، اختلال طیف خودمانده یک اختلال بسیار ناهمگن است که رفتارهای حسی- حرکتی محدودکننده، تکراری یا کلیشه‌ای و مشکلات پایدار در ارتباط و تعامل اجتماعی در آن‌ها مشهود است (وانگ^۲ و همکاران، ۲۰۲۳). بر اساس ویرایش پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی^۳ (۲۰۲۲) اختلال طیف خودمانده^۴ عبارتند از مجموعه‌ای از اختلالات عصب- تحولی پیچیده است که نقص در ارتباطات اجتماعی و رفتارها یا علایق محدود، تکراری و/یا حسی از ویژگی‌های اصلی این اختلال است. امروزه، میزان شیوع اختلال طیف خودمانده در جهان یک مورد در هر ۴۴ نفر ذکر شده است (منر^۵ و همکاران، ۲۰۲۱). بر اساس گزارش‌های پژوهشی، این اختلال در پسران چهار برابر دختران است (بایو^۶ و همکاران، ۲۰۱۸). اختلال طیف خودمانده یک وضعیت مادام‌العمر است که عموماً پایدار بوده و با ویژگی‌هایی چون مشکلاتی در درک و کاربرد زبان، مهارت‌های اجتماعی، مهارت‌های شناختی (کیامی و گودگلد^۷، ۲۰۱۷)، تعامل اجتماعی با همسالان و ناتوانی در انجام فعالیت‌های روزمره همراه هست (هاتا^۸ و همکاران، ۲۰۱۹). یکی از عوامل بروز بسیاری از مشکلات رفتاری و شناختی کودکان با اختلال طیف خودمانده ناشی از اختلال در کارکردهای اجرایی^۹ است (سنگ^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۱). نقایص کارکردهای اجرایی در کودکان با اختلال طیف خودمانده ممکن است منجر به مشکل در تعامل اجتماعی، رفتار مستقل و کیفیت زندگی شود (وولارد^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۱). در پژوهشی گزارش شده است که حافظه فعال^{۱۲}، مهمترین مؤلفه کارکردهای اجرایی در کودکان با اختلال طیف خودمانده بوده و در مقایسه با سایر کارکردهای اجرایی در این کودکان نقص جدی دارد (کیم و کسری^{۱۳}، ۲۰۲۳). پژوهشگرانی اظهار داشتند که حافظه فعال دیداری - فضایی^{۱۴} این کودکان در مقابله با حافظه فعال کلامی^{۱۵} آسیب قابل توجهی دارد (ژنگ^{۱۶} و همکاران، ۲۰۲۰). در توضیح اضافه‌تر، برخی از پژوهشگران اذعان دارند که یکی از رایج‌ترین دیدگاه‌ها مبنی بر دلایل ضعف حافظه فعال دیداری - فضایی در کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده، پردازش حجم زیادی از اطلاعات پیچیده است. به عبارتی، افزایش بار حافظه فعال دیداری - فضایی موجب ضعف عملکرد این کودکان در تکالیف سنجش حافظه فعال دیداری - فضایی می‌شود و از دلایل دیگر نقص حافظه دیداری - فضایی در این کودکان مربوط به استفاده از نمادها یا تصاویر برای یادآوری انجام کارها در یک زمان خاص است که استفاده از اطلاعات دیداری نشان‌دهنده نقص این نوع حافظه است که در نبود اطلاعات دیداری، قادر به یادآوری و پردازش اطلاعات از حافظه فعال نیستند (ژنگ و همکاران، ۲۰۲۰). همسو با نتایج این پژوهش‌ها، مطالعات متعددی نشان داده‌اند که نقص در حافظه فعال دیداری-فضایی، اثرات منفی قابل توجهی بر یادگیری، مهارت‌های اجتماعی و موفقیت تحصیلی کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده ایجاد می‌کند (ممسویچ^{۱۷} و همکاران،

1. Bailey
2. Wang
3. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5-TR)
4. autism Spectrum Disorder
5. Maenner
6. Baio
7. Kiami Goodgold
8. Hatta
9. Executive Functions
10. Seng
11. Woolard
12. working Memory
13. Kim & Kasari
14. Visual-Spatial Working Memory
15. Verbal Working Memory
16. Zhang
17. Memisevic

۲۰۲۳). حافظه فعال به عنوان یک سیستم پویا در ذخیره‌سازی و پردازش موقت اطلاعات برای انجام وظایف شناختی پیچیده مانند استدلال، یادگیری و حل مسئله شناخته می‌شود (استرنبرگ و استرنبرگ، ۲۰۱۶).

مرور پیشینه‌های پژوهشی نشان می‌دهد که برنامه‌های مداخله‌ای کارکردهای اجرایی از قبیل توان‌بخشی شناختی تکلیف‌محور به عنوان یکی از روش‌های مؤثر در بهبود عملکردهای شناختی کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده شناخته شده است. به عبارتی، این روش با تمرکز بر تمرینات شناختی و تکالیف خاص به کودکان کمک می‌کند تا مهارت‌های شناختی خود را تقویت کرده و در مواجهه با چالش‌های روزمره بهتر عمل کنند (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۶). از طرفی، این فرض وجود دارد که کودکان با اختلالات عصب - تحولی نیاز به مداخلات مؤثرتری دارند که بر علائم اصلی این اختلالات تأثیر داشته باشند و تظاهرات بالینی همراه با این اختلال را بهبود بخشند (برنگور^۲ و همکاران، ۲۰۲۰). از میان مداخلات، مداخله مبتنی بر فناوری کمکی می‌تواند افراد با اختلالات عصب - تحولی از جمله افراد مبتلا به اختلال طیف خودمانده را برای انجام مهارت‌های عملکردی مورد حمایت قرار داده و افراد را به مشارکت در کارهای روزمره تشویق کند (باراگاش^۳ و همکاران، ۲۰۲۲). از جمله فناوری‌های نوین و برنامه‌های آموزشی دیداری - حرکتی مبتنی بر رایانه ابزارهای مؤثری برای ارتقای توانایی‌های شناختی کودکان با اختلالات عصب - تحولی فراهم کرده‌اند و این برنامه‌ها با بهره‌گیری از محیط‌های تعاملی و بدون فشارهای اجتماعی می‌توانند مشارکت فعال کودکان را افزایش داده و به‌طور مؤثری بر مؤلفه‌های حافظه فعال به‌ویژه بخش دیداری - فضایی تأثیر بگذارند (والجو، ۲۰۲۳). منظور از برنامه آموزشی دیداری - حرکتی الکترونیکی، استفاده همزمان ردیابی چشم و مهارت‌های حرکتی در نرم‌افزار کامپیوتری است (گرینسزپن^۴ و همکاران، ۲۰۱۴).

با توجه به این که اهمیت نقش حافظه فعال در انجام بسیاری از فعالیت‌های روزانه مانند مدیریت وظایف، حل مسئله و تعامل با دیگران، ارتقاء توانایی تفکر منطقی، استدلال و حل مسائل در موقعیت‌های جدید بدون تکیه بر دانش قبلی، آمادگی ورود به مدرسه، رشد مهارت‌های تحصیلی (کاگلر و کایناک، ۲۰۲۰) و سلامت روان (المارزوکي^۵ و همکاران، ۲۰۲۲) مشاهده می‌شود و از طرفی، مرور پژوهش‌ها نشان می‌دهد که هر دو مداخله، یعنی برنامه آموزشی دیداری - حرکتی الکترونیکی (کرمانی و همکاران، ۱۴۰۱؛ خانجانی و همکاران، ۱۳۹۶؛ آلباسا^۶ و همکاران، ۲۰۲۳) و توان‌بخشی شناختی تکلیف‌محور (شمسی هلاسو و همکاران، ۱۴۰۲؛ سروریان و همکاران، ۱۴۰۲؛ سیمون و همکاران، ۲۰۱۸) می‌توانند بر بهبود حافظه فعال کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده اثرگذار باشند. بنابراین، پژوهش حاضر، سعی بر آن بود که دو مداخله بیان شده با این هدف که کدام مداخله برای بهبود حافظه فعال دیداری - فضایی مؤثر خواهد بود، مقایسه شوند؛ در نتیجه، با توجه به محدود بودن پژوهش‌ها و ضرورت درمان، انجام این پژوهش ضروری به نظر رسید؛ این خلأ پژوهشی، ضرورت انجام مطالعه حاضر را آشکار می‌سازد. از این رو، پژوهش حاضر با هدف بررسی مقایسه‌ای اثربخشی این دو مداخله بر حافظه فعال دیداری - فضایی در کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده طراحی شده است تا به این پرسش پاسخ دهد که کدام یک از این دو رویکرد تأثیر بیشتری بر بهبود حافظه فعال دیداری - فضایی کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده دارد؟

روش

روش پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های کاربردی و نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون و گروه گواه و پیگیری یک ماهه بود. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده که در سال ۱۴۰۳ به کلینیک‌های روان‌شناختی مراجعه کرده بودند. تعداد نمونه بر اساس معیارهای ورود و خروج برابر با ۴۵ نفر از کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده (۱۵ نفر گروه توان‌بخشی شناختی تکلیف‌محور و ۱۵ نفر گروه برنامه آموزشی دیداری - حرکتی الکترونیکی و ۱۵ نفر گروه گواه) از کلینیک‌های روان‌شناختی پایا، غرب، توش و پرتو شهر تهران انتخاب شدند. بنابراین، از بین جامعه آماری، ۴۵ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس

1. Sternberg & Sternberg
2. Berenguer
3. Baragash
4. Grynszpan
5. Almarzouki
6. Aljassas

انتخاب شدند و به صورت تصادفی در سه گروه ۱۵ نفری آزمایش اول گروه توان‌بخشی شناختی تکلیف محور، گروه آزمایش دوم برنامه آموزشی دیداری- حرکتی و گروه گواه جایگزین شدند. ملاک‌های ورود به پژوهش عبارت بودند از تشخیص اختلال طیف خودمانده توسط روان‌پزشک اطفال بر اساس معیارهای تشخیصی DSM-5، رضایت والدین برای شرکت کودک در پژوهش و ملاک‌های خروج نیز شامل دریافت برنامه مداخله‌ای هم‌زمان، ابتلای هم‌زمان به اختلالات خاص مثل فلج مغزی، نابینایی، ناشنوایی، بیماری‌های ژنتیکی، ایمونولوژی، تشنج غیرقابل کنترل، دیابت طبق پرونده پزشکی و دو جلسه غیبت در طول اجرای مداخله بود. شرکت‌کنندگان گروه گواه و آزمایش اول و دوم از طریق مقیاس آزمون ان بک کرچنر (۱۹۸۵) تحت ارزیابی قرار گرفتند. سپس، گروه‌های آزمایش اول به صورت انفرادی و حضوری در معرض برنامه آموزشی دیداری - حرکتی در ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای به مدت ۱ ماه (۲ روز در هفته) و گروه آزمایشی دوم در معرض توان‌بخشی شناختی تکلیف‌محور در ۱۰ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای به مدت ۱ ماه و نیم قرار گرفتند اما گروه گواه برنامه آموزشی را دریافت نکردند.

ابزار

۱. آزمون ان بک: در پژوهش حاضر، از آزمون ان بک کرچنر (۱۹۸۵) برای ارزیابی حافظه فعال استفاده شد. این آزمون یک تکلیف سنجش عملکرد شناختی مرتبط با کارکردهای اجرایی است و نخستین بار در سال ۱۹۸۵ توسط کرچنر^۱ معرفی شد. از آن‌جا که این تکلیف هم نگهداری اطلاعات شناختی و هم دست‌کاری آن‌ها را شامل می‌شود، برای سنجش عملکرد حافظه فعال بسیار مناسب شناخته شده است. ضریب اعتبار در دامنه‌ای بین ۰/۵۴ تا ۰/۸۴ اعتبار بالایی این آزمون را نشان داده است. روایی این آزمون نیز به عنوان شاخص سنجش عملکرد حافظه فعال بسیار قابل قبول است. تکلیف ان بک بر اساس ایده فرضی ساخته شده که شامل شماری از کارکردهای اجرایی است که مرتبط با رابطه بین حافظه فعال و هوش سیال است. این عملکردها شامل کنترل توجه، انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری از پاسخ است (کین^۲ و همکاران، ۲۰۰۷). در این آزمون فرد به یک محرک مثلاً به یک عدد در صورتی که با عدد قبل از خود مشابه باشد، پاسخ می‌دهد. ارائه محرک‌ها پاسخ فرد مداوم است تا زمانی که تعداد محرک‌ها صد عدد است به پایان برسد. این آزمون دارای دو وجه حسی دیداری و شنیداری است و امتیاز حافظه و زمان عکس‌العمل در هر وجه حسی به طور جداگانه محاسبه می‌شود (دن، ۲۰۰۸). بوش و همکاران (۲۰۰۸) پایایی این آزمون را ۰/۷۸ گزارش کرده‌اند. در ایران، تقی‌زاده و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهش از این آزمون استفاده کردند و پایایی آن را مورد تأیید قرار دادند.

برنامه مداخله

در پژوهش حاضر از دو برنامه مداخله توان‌بخشی شناختی تکلیف محور، گروه آزمایش دوم برنامه آموزشی دیداری- حرکتی استفاده شد.

برنامه آموزشی دیداری- حرکتی با استفاده از دستگاه نورولایت توسط پژوهشگر اول در ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای به مدت ۲ و ما و نیم (۲ روز در هفته) اجرا شد. با توجه به این که این پروتکل در ایران هنجاریابی نشده است، لازم به ذکر است، پیشینه و مبنای ساخت این ابزار بر مبنای آزمونهای استروپ، برو - نرو و حافظه فعال ان بک ساخته شده است. بنابراین، محقق قبل از اجرای پژوهش، روایی و اعتبار این پروتکل را مشخص کرد. جامعه آماری جهت اعتباریابی درونی پروتکل دستگاه نورولایت شامل اساتید و درمانگران مرتبط با توان‌بخشی بود. برای این منظور تعداد ۱۰ نفر (۵ متخصص موضوعی یا مدرس مرتبط و ۵ درمانگر حوزه اختلال طیف خودمانده) شناسایی شدند و پروتکل به همراه پرسشنامه روایی‌سنجی در اختیار آن‌ها قرار گرفت و در نهایت شاخص روایی محتوا (CVI) و مناسبت کلی بسته آموزشی (S-CVI) سنجش شد. بدین ترتیب، روایی پروتکل دستگاه نورولایت تأیید شد.

1. Kirchner
2. Kane

جدول ۱. محتوای پروتکل دستگاه نورولایت

ردیف	عنوان	توضیح تمرین
جلسه اول	زمان واکنش (سرعت عمل)	در تمرین سرعت عکس‌العمل چراغ‌های موجود در دستگاه روشن می‌شوند و افراد باید در کمترین زمان ممکن و با سرعت حداکثر به آن پاسخ دهند در این تمرین رنگ چراغ‌ها اهمیتی ندارد و افراد به تمام چراغ‌هایی که روشن می‌شود می‌بایست پاسخ دهند زمان واکنش و تعداد پاسخ صحیح جز مولفه‌های مورد ارزیابی می‌باشد.
جلسه دوم	تمرین برونرو (گوش به زنگی)	در این تمرین افراد می‌بایست تنها هنگامی که محرک‌ها پاسخ دهند که رنگ زرد روشن شود و به رنگ‌های دیگر نباید پاسخ دهند بر اساس پدیده اینرسی پاسخ که در آن افراد به یک نوع پاسخ عادت می‌نمایند از آنجایی که در این تمرین افراد می‌بایست به تعداد بیشتری از رنگ‌ها پاسخ ندهند و تنها به یک‌رنگ پاسخ بدهند، پاسخ‌ندادن پاسخ غالبی می‌شود که افراد به آن عادت می‌کنند و هنگامی که رنگ هدف نمایش داده می‌شود تنها توانایی حفظ سطح توجه سبب می‌شود تا افراد دچار اشتباه نشده و به سرعت پاسخ دهند و همچنین زمان واکنش جز مولفه‌های مورد ارزیابی در این تکلیف است
جلسه سوم	تمرین برونرو (استپ سیگنال)	در این تمرین افراد باید به تمامی رنگ‌ها به جز رنگ آبی پاسخ دهند از آنجایی که در این تمرین افراد می‌بایست به تعداد بیشتری از رنگ‌ها پاسخ بدهند و تنها به یک‌رنگ پاسخ ندهند یا به عبارتی پاسخ‌دادن پاسخ غالبی می‌شود که افراد به آن عادت می‌کنند و هنگامی که رنگ هدف نمایش داده می‌شود توقف پاسخی که به آن عادت شده است سخت می‌گردد تعداد پاسخ‌های صحیح و غلط و همچنین زمان واکنش جز مولفه‌های مورد ارزیابی در این تکلیف می‌باشد
جلسه چهارم	توجه انتخابی (دقت توجه)	در این تمرین هم‌زمان چند چراغ روشن می‌شوند و در این حالت رنگ یکی از چراغ‌ها با دیگر چراغ‌ها متفاوت است که فرد می‌بایست در کوتاه‌ترین مدت آن چراغ را لمس کند تعداد پاسخ‌های صحیح و غلط و همچنین زمان واکنش جز مولفه‌های مورد ارزیابی در این تکلیف می‌باشد
جلسه پنجم	زمان واکنش انتخابی	در این تمرین افراد می‌بایست به چراغ وسط دستگاه توجه کند و هنگامی که رنگ آن آبی بود چراغ سمت چپ را لمس کند و هنگامی که چراغ آبی نبود چراغ سمت راست را لمس نماید و این پاسخ‌ها می‌بایست در حداقل زمان و با حداکثر سرعت انجام شود میزان سرعت پاسخ و تعداد خطا به عنوان خروجی‌های این تمرین در نظر گرفته می‌شود
جلسه ششم	ان بک (حافظه کاری)	در این تمرین چراغ‌های تمرینی به صورت متناوب و یکی‌یکی روشن و خاموش می‌شوند و هر بار چراغ‌ها یک رنگ را نشان می‌دهند از افراد خواسته می‌شود زمانی که رنگ یک، چراغ با چراغ قبلی خود یکسان بود در کوتاه‌ترین زمان ممکن چراغ را لمس کند و این ترتیب را تا انتهای تمرین ادامه دهد تعداد پاسخ‌های صحیح و زمان پاسخ به عنوان مولفه‌های مورد ارزیابی بررسی می‌شوند
جلسه هفتم	بازداری سیمون (کنترل تداخل)	در این تمرین افراد می‌بایست هنگامی که چراغ آبی روشن می‌شود چراغی که در سمت راست وجود دارد را لمس کند و هنگامی که چراغ قرمز روشن می‌شود چراغ سمت چپ را لمس کند این چراغ‌ها آبی و قرمز ممکن است در وسط سمت راست یا چپ نمایش داده شود که مکان ارائه چراغ نوع پاسخ را تغییر نمی‌دهد افراد باید لمس چراغ راست و چپ را در کوتاه‌ترین زمان ممکن انجام دهند زمان واکنش و تعداد خطا به عنوان مولفه‌های مورد ارزیابی قلمداد می‌شوند
جلسه هشتم	کرسی بلاک (حافظه فضایی-بصری)	در این تمرین تعدادی چراغ بین ۳ تا ۶ (چراغ با ترتیبی خاص در روی پد تمرینی روشن و خاموش می‌شود و در انتها فرد باید ترتیب ارائه را به خاطر داشته باشد آخرین چراغ) به رنگ سبز است در ابتدای تمرین به دلیل سهولت و آشنایی با تمرین تنها از ۳ چراغ روشن می‌شود و در ادامه این تعداد به تدریج به ۶ چراغ می‌رسد. این تکلیف به دو صورت مستقیم و معکوس اجرا می‌شود. در فرم مستقیم بعد از اتمام خاموش و روشن شدن چراغ‌ها افراد باید به همان ترتیبی چراغ‌ها روشن شده است چراغ‌ها را لمس کند در فرم معکوس بعد از اتمام روشن و خاموش شدن به صورت معکوس چراغ‌ها را لمس کند بدین معنی که آخرین چراغ ابتدا لمس شود و اولین چراغ در آخر لمس گردد

همچنین، در پژوهش حاضر، از پروتکل توان‌بخشی شناختی تکلیف محور استفاده شد. این مداخله در این پژوهش بر اساس پروتکل ارجمندی و قاسمی (۱۳۹۷) طراحی شده است که اعتبار و پایایی آن توسط نویسنده اصلی تایید گردیده است. این پروتکل با هدف ارتقاء کارکردهای اجرایی کودکان دارای اختلال طیف خودمانده اجرا شد. هر جلسه به مدت ۴۵ تا ۶۰ دقیقه و به صورت هفتگی برگزار

گردید و شامل تمرینات تدریجی برای بهسازی کارکردهای اجرایی بود. در این برنامه، تمرینات حافظه فعال (مانند به‌خاطر سپاری و دستکاری اطلاعات دیداری و شنیداری) به‌صورت ساختارمند ارائه شد. علاوه بر این، خانواده‌ها در جریان روند مداخلات قرار گرفتند و بازخوردهای آن‌ها در جلسات بعدی لحاظ گردید. پیشروی در مراحل پروتکل منوط به موفقیت کودک در تکالیف هر جلسه بود؛ در صورت عدم کسب حداقل معیار موفقیت، تمرینات جلسه‌ی قبل تکرار می‌شد تا تسلط کافی حاصل گردد. در جدول ۲ خلاصه‌ای از پروتکل آورده شده است.

جدول ۲. خلاصه پروتکل توان‌بخشی شناختی تکلیف محور

جلسه	هدف
۱	آشنایی با ضرورت توان‌بخشی و نقش آموزش بر ارتقا کارکردهای اجرایی کودکان خودمانده
۲	تمرین به‌خاطر سپاری کارت‌های حافظه فعال بر طبق دستور (بسته بهسازی حافظه فعال)
۳	تمرین به‌خاطر سپاری الگو اشکال هندسی و چوبک‌ها طبق دستور
۴	تمرین به‌خاطر سپاری اعداد با مکعب‌ها، دیداری و شنیداری بر طبق دستورالعمل بسته بهسازی حافظه فعال
۵	مرور تمرینات قبلی و بازخورد خانواده از تمرینات انجام شده، تمرین به‌خاطر سپاری ترتیب ماشین‌های رنگی تونل بر طبق دستور (بسته بهسازی حافظه فعال)
۶	تمرین به‌خاطر سپاری مکعب‌های حروف و کلمه بر طبق دستور
۷	مرور تمرینات قبلی و بازخورد خانواده از تمرینات انجام شده، تمرین به‌خاطر سپاری کارت رنگی و تصاویر مطابق با دستور
۸	مرور تمرینات قبلی و بازخورد خانواده از تمرینات انجام شده، تمرین به‌خاطر سپاری اجزای افعال طبق دستور تمرین به‌خاطر سپاری کلمات و حذف حروف خواسته شده و یادآوری کلمه جدید (شنیداری)
۹	مرور تمرینات قبلی و بازخورد خانواده از تمرینات انجام شده، تمرین اتاق پرو، به‌خاطر سپاری رنگ لباس
۱۰	مرور تمرینات قبلی و بررسی بازخورد خانواده از تمرینات انجام شده، مرور تمرینات پکیج بهسازی و کتاب‌های بهسازی حافظه فعال و کتاب دستورالعمل آموزشی و درمانی دیداری و شنیداری

شیوه اجرای پژوهش

در پژوهش حاضر، اطلاعات کافی در زمینه پژوهش مذکور به والدین این کودکان ارائه شد. سپس، فرم رضایت‌نامه جهت رضایت این والدین در پژوهش گرفته شد. پس از رعایت معیارهای ورود با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس، تعداد ۴۵ از کودکان با اختلال طیف خودمانده به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. این کودکان به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و گروه گواه قرار داده شدند. لازم به ذکر است، مداخله‌های آموزشی توسط پژوهشگر اول این پژوهش اجرا شد. گروه گواه هیچ درمانی دریافت نکرد اما گروه آزمایش تحت آموزش قرار گرفتند. در پیش‌آزمون و پس‌آزمون و در پیگیری شرکت‌کنندگان با آزمون ان بک کرچنر مورد ارزیابی قرار گرفتند. در نهایت، برای مقایسه دو مداخله داده‌های حاصل پژوهش، با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ و روش آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر^۱ و آزمون تعقیبی بن فرونی^۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها

در این پژوهش ۴۵ کودک در سه گروه شرکت کرده بودند که میانگین سن گروه گواه ۱۰/۸۹ (با انحراف معیار ۱/۴۲)، گروه برنامه دیداری-حرکتی الکترونیکی (آزمایش ۱) ۱۰/۹۸ (با انحراف معیار ۱/۷۶)، و میانگین سن گروه توان‌بخشی شناختی تکلیف محور (آزمایش ۲) برابر با ۱۰/۱۵ (با انحراف معیار ۳۲/۱) بود. همچنین، در گروه گواه سه نفر در پایه دوم ابتدایی، چهار نفر در پایه سوم ابتدایی، دو نفر در پایه چهارم ابتدایی، سه نفر در پایه پنجم ابتدایی و سه نفر در پایه ششم ابتدایی و در گروه آزمایش اول (برنامه دیداری - حرکتی) دو نفر در پایه دوم ابتدایی، چهار نفر در پایه سوم ابتدایی، سه نفر در پایه چهارم ابتدایی، سه نفر در پایه پنجم ابتدایی و سه نفر در پایه ششم ابتدایی تحصیل می‌کردند. علاوه بر این، در گروه آزمایش دوم (توان‌بخشی شناختی تکلیف محور، دوم

1. Repeated Measurements
2. Post Hoc Test of Bonferroni

نفر در پایه دوم ابتدایی، سه نفر در پایه سوم ابتدایی، سه نفر در پایه چهارم ابتدایی، چهار نفر در پایه پنجم ابتدایی و سه نفر در پایه ششم ابتدایی تحصیل می‌کردند. در ادامه به گزارش میانگین و انحراف معیار حافظه فعال دیداری-فضایی در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری پرداخته می‌شود. جدول ۲ داده‌های مربوط به متغیرهای وابسته در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری با شاخص‌های توصیفی میانگین و انحراف استاندارد و آزمون کولموگراف اسمیرنوف به تفکیک گروه‌ها را نشان می‌دهد.

نمرات حافظه فعال دیداری- فضایی در گروه‌های آزمایشی در مراحل پس‌آزمون و پیگیری در مقایسه با گروه گواه افزایش یافته است. در ادامه، پیش‌فرض‌های روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر بررسی شد. نتایج بررسی پیش‌فرض نرمال بودن به وسیله آزمون کولموگراف - اسمیرنوف بررسی شد. آماره آزمون کولموگراف- اسمیرنوف در کل پیش‌آزمون ($Z=12, P=0/06$)، پس‌آزمون ($Z=0/10, P=0/20$)، پیگیری ($Z=0/10, P=0/20$) بدست آمد که نشان دهنده‌ی این بود که هر سه گروه و در هر سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری دارای توزیع نرمال هستند ($P>0/05$). آماره آزمون‌های لوین معنادار نبود که نشان‌دهنده‌ی برقرار بودن پیش فرض تساوی واریانس‌های گروه‌ها بود ($P<0/05$). همچنین، با توجه به این که مقدار معناداری آزمون باکس کمتر از $0/001$ است و تعداد آزمودنی‌ها در گروه‌ها برابر است، بنابراین، می‌توان آن را در نظر نگرفت. با این حال، در صورت تساوی گروه‌ها تحلیل واریانس نسبت به این مفروضه مقاوم است. یکسانی کوواریانس‌های متغیر وابسته از طریق آزمون کرویت موچلی مورد بررسی قرار گرفت. مفروضه‌ی کرویت حافظه فعال دیداری- فضایی ($P<0/001$) و $X^2(2)=38/86$ برقرار نیست. به همین دلیل، برای متغیرهای پژوهش می‌توانیم از نتیجه آزمون‌های درون گروهی با تعدیل درجات آزادی و با استفاده از نتایج آزمون گرین هاوس گیسر استفاده کنیم. در ادامه، نتایج آزمون تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر آمیخته برای مقایسه سه گروه آزمایش و گواه در سه مرحله آزمون برای متغیرهای پژوهش ارائه گردید.

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر

متغیر	منبع اثر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر
حافظه فعال	اثر زمان	۲۵۸۵۹/۵۷	۱/۲۴	۲۰۸۴۸/۲۹	۱۵۱/۸۳	۰/۰۰۱	۰/۷۸
دیداری - فضایی	اثر متقابل زمان و گروه	۲۰۳۲۱/۷۶	۲/۴۸	۸۱۹۱/۸۲	۵۹/۴۰	۰/۰۰۱	۰/۷۳
	خطا	۷۱۸۴/۰۰	۵۲/۰۹	۱۳۷/۹۰			
	بین گروهی	۳۹۰۰/۱۹	۲	۱۹۵۰۰/۰۹	۴۱/۴۸	۰/۰۰۱	۰/۶۶

در جدول ۳ با توجه به نتایج آزمون F، اثر گروه و اثر زمان برای حافظه فعال دیداری- فضایی معنادار شد ($P<0/001$). بین سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در این متغیرها در گروه‌های آزمایش و گواه تفاوت معنادار وجود داشت ($P<0/001$). با توجه به معنادار بودن اثر تعاملی گروه‌ها و زمان، برای بررسی معنادار بودن تفاوت میانگین‌های پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری از آزمون تعقیبی بن فرونی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون تعقیبی بن فرونی جهت مقایسه تغییرات درون گروهی حافظه فعال دیداری- فضایی

متغیر	مرحله ۱	مرحله ۲	تفاوت میانگین	انحراف معیار	سطح معنی‌داری
حافظه فعال دیداری-	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۲۹/۸۸	۲/۳۴	۰/۰۰۱
فضایی	پیگیری	پیگیری	-۲۸/۸۰	۲/۲۵	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	پیگیری	۱/۰۸	۰/۹۱	۰/۷۲

نتایج تفاوت‌های محاسبه شده بین میانگین‌ها نشان می‌دهد که بین میانگین متغیر حافظه فعال دیداری- فضایی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنادار وجود دارد. ضمن این که بین پیش‌آزمون و پیگیری تفاوت معنادار وجود دارد. همچنین، تفاوت بین پس‌آزمون و پیگیری نشان می‌دهد که تأثیر برنامه آموزشی دیداری- حرکتی و توان‌بخشی تکلیف‌مدار در طول زمان و مرحله پیگیری نیز حفظ شده است. به عبارتی، بین میانگین مراحل پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین، میان متغیرهای پژوهش در گروه‌های پژوهشی تفاوت وجود دارد. به منظور بررسی بیشتر این تفاوت در سه گروه از آزمون تعقیبی بن‌فرونی استفاده شده است.

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی بونفرنی برای مقایسه تغییرات بین گروهی در حافظه فعال دیداری- فضایی

گروه الف	گروه ب	تفاوت میانگین	انحراف معیار	سطح معناداری
حافظه فعال دیداری- حرکتی	توان‌بخشی شناختی تکلیف مدار	-۲۵/۱۳	۴/۵۷	۰/۰۰۱
توان‌بخشی شناختی تکلیف مدار	توان‌بخشی شناختی تکلیف مدار	۱۶/۱۷	۴/۵۷	۰/۰۰۳
توان‌بخشی شناختی تکلیف مدار	توان‌بخشی شناختی تکلیف مدار	۲۵/۱۳	۴/۵۷	۰/۰۰۱
توان‌بخشی شناختی تکلیف مدار	توان‌بخشی شناختی تکلیف مدار	۴۱/۳۱	۴/۵۷	۰/۰۰۱
توان‌بخشی شناختی تکلیف مدار	توان‌بخشی شناختی تکلیف مدار	-۱۶/۱۷	۴/۵۷	۰/۰۰۳
توان‌بخشی شناختی تکلیف مدار	توان‌بخشی شناختی تکلیف مدار	-۴۱/۳۱	۴/۵۷	۰/۰۰۱

نتایج آزمون تعقیبی نشان داد که هر دو مداخله بر حافظه فعال دیداری- فضایی تأثیر معناداری دارد ($P < 0/001$). نتایج مقایسه میزان اثربخشی دو مداخله بر حافظه فعال دیداری- فضایی نشان داد که توان‌بخشی تکلیف‌مدار مؤثرتر از برنامه آموزشی دیداری- حرکتی در بهبود حافظه فعال دیداری- فضایی است ($P < 0/001$).

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف تعیین و مقایسه اثربخشی برنامه آموزشی دیداری - حرکتی الکترونیکی با توان‌بخشی شناختی تکلیف محور بر حافظه فعال دیداری - فضایی کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده انجام شد. نتایج این پژوهش نشان داد که برنامه آموزشی دیداری- حرکتی الکترونیکی باعث بهبود حافظه فعال کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده می‌شود. این یافته با نتایج کرمانی و همکاران (۱۴۰۱)، خانجانی و همکاران (۱۳۹۶)، آجاسا و همکاران (۲۰۲۲) همسو است. کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده اغلب در حافظه فعال، که برای نگهداری و پردازش اطلاعات در تکلیف پیچیده ضروری است، ضعف دارند (ویلسون و همکاران، ۲۰۲۳). مداخلات الکترونیکی دیداری- حرکتی با فراهم کردن محیطی تعاملی و تمرینات هدفمند دیداری- فضایی، ظرفیت حافظه فعال را بهبود می‌بخشد و انگیزه و مشارکت کودک را افزایش می‌دهند (کارتر و همکاران، ۲۰۲۴).

نتیجه بعدی پژوهش نشان داد که توان‌بخشی شناختی تکلیف‌محور موجب بهبود حافظه فعال دیداری- فضایی کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده می‌شود. این یافته با نتایج پژوهش‌های قبلی (شمسی هلاسو و همکاران، ۱۴۰۲؛ سروریان و همکاران، ۱۴۰۲؛ لوآیس روآیز و همکاران، ۲۰۲۰) همسو است. بر اساس نتایجی پژوهش لوآیس روآیز و همکاران (۲۰۲۰) حافظه فعال دیداری فضایی که برای نگهداری و پردازش اطلاعات بصری- فضایی حیاتی است، در کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده غالباً دچار اختلال است. تمرینات تدریجی و چندحسی این مداخله با افزایش توجه، بازداری پاسخ و ظرفیت حافظه، کارکردهای اجرایی را تقویت کرده و از طریق تکرار و بازخورد، یادگیری پایدار را در این کودکان تسهیل می‌کند.

در نهایت، نتیجه اصلی پژوهش نشان داد که توان‌بخشی شناختی تکلیف‌محور در مقایسه با برنامه آموزشی دیداری - حرکتی الکترونیکی برای بهبود حافظه فعال در کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده مؤثرتر است. در تبیین نتیجه این پژوهش می‌توان گفت، مداخلات تصویرسازی ذهنی که ویژگی‌های آموزش شناختی مبتنی بر تکلیف و غیر کامپیوتری را به اشتراک می‌گذارند؛ در مقایسه با گروه‌های کنترل در محیط مدرسه، پیشرفت‌های بهتری را در حافظه فعال - در حوزه‌های کلامی، عددی و بصری نشان داده‌اند (آکیوز و گولگن، ۲۰۲۳). به طور مشابه، درمان اصلاح شناختی که به شدت به تمرینات ساختاریافته، تحت هدایت درمانگر و مبتنی بر تکلیف متکی است، نشان داده است که به طور مؤثر حافظه فعال و کارکردهای اجرایی را در کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده بهبود می‌بخشد (حاجری و همکاران، ۲۰۲۱). برعکس، رویکردهای کامپیوتری و بینایی- حرکتی که اغلب شامل محیط‌های مجازی یا ردیابی چشم هستند؛ نتایج متفاوتی یا متوسطی را نشان می‌دهند. برای مثال، یک بررسی سیستماتیک نشان داد که مداخلات

مبتنی بر بازی‌های ویدیویی پس از یک ماه بهبود قابل توجهی در حافظه فعال از نظر آماری ایجاد نکردند؛ اگرچه برنامه‌های طولانی‌تر ممکن است نویدبخش باشند (ترپ و همکاران، ۲۰۲۲).

در پروتکل ما، کودکان گروه تکلیف‌محور، تمرین‌های ساختاریافته و چارچوب‌بندی‌شده‌ای با بازخورد فوری دریافت کردند که امکان انتقال نزدیک به تکلیف حافظه فعال و انتقال دور به حوزه‌های حافظه کلامی و عددی را فراهم می‌کرد که با یافته‌های مداخلات تصویرسازی ذهنی مشابه است. علاوه بر این، جلسات درمانی با روال‌های روزانه ادغام شدند و تعمیم‌پذیری را بیشتر ارتقا دادند. از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به استفاده از روش نمونه‌گیری غیرتصادفی، تمرکز بر کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده با عملکرد بالا در یک گروه سنی خاص و یک شهر و استفاده از ابزارهای خودگزارش‌دهی اشاره کرد که تعمیم نتایج را با احتیاط همراه می‌سازد. همچنین، کنترل کامل بر متغیرهای مزاحم و محدودیت در دسترسی به ابزارهای دقیق سنجش شناختی از دیگر چالش‌های تحقیق بود. بر اساس یافته‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود آموزش و پرورش استثنایی، مراکز توان‌بخشی و والدین با طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی دیداری-حرکتی و نرم‌افزارهای بومی‌سازی‌شده از این مداخلات برای تقویت حافظه فعال کودکان مبتلا به اختلال طیف خودمانده بهره‌گیرند. همچنین، انجام پژوهش‌های آینده بر گروه‌های سنی و شدت‌های مختلف خودمانده، استفاده از روش‌های مقایسه‌ای و طراحی مطالعات طولی می‌تواند در بررسی اثربخشی پایدار این مداخلات نقش بسزایی داشته باشد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از تمامی کسانی که در اجرای این پژوهش مشارکت داشتند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

کلیه نویسندگان اعلام می‌دارند در این مطالعه تعارض منافی نداشته‌اند.

منابع

- ارجمندنیا، ع. و قاسمی، معصومه. (۱۳۹۷). دستورالعمل آموزشی-درمانی بهسازی حافظه فعال. انتشارات تیمورزاده: تهران.
- خانجانی، ز.، صالحی اقدم، خ.، و عافی، ا. (۱۳۹۶). اثربخشی آموزش مبتنی بر بازتوانی شناختی در بهبود حافظه دیداری و شنیداری کودکان با اختلالات یادگیری همراه با بیش‌فعالی و اختلالات یادگیری بدون بیش‌فعالی. نشریه علمی-پژوهشی آموزش و ارزشیابی، ۱۱(۴۳)، ۲۹-۴۴.
- سروریان، ز.، روشن چسلی، رسول، نائینیان، م. ر.، فراهانی، ح.، و یعقوب‌نژاد، س. (۱۴۰۲). اثربخشی توان‌بخشی شناختی بر حافظه فعال و دیداری دانش‌آموزان نارسانویس. تازه‌های علوم شناختی، ۲۵(۱)، ۱۶۱-۱۷۷.
- سیه جانی، ل.، زارع، ح.، اورکی، محمد، و شریف‌الحسینی، م. (۱۳۹۹). تدوین یک برنامه توان‌بخشی شناختی و بررسی تأثیر آن بر عملکردهای شناختی و رضایت از زندگی در سالمندان ایرانی با آلزایمر خفیف. فصلنامه علمی عصب روانشناسی، ۴(۴)، ۹-۲۴.
- شمسی هلاسو، م.، طباطبائی، س. م.، و آزموده، م. (۱۴۰۲). مقایسه‌ی اثربخشی تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای و توان‌بخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به طیف اختلالات اتیسم. مجله علمی پژوهان، ۲۱(۲)، ۱۱۳-۱۲۱.
- کرمانی، ع.، بشرپور، س.، و نیرمانی، م. (۱۴۰۱). اثربخشی آموزش رایانه‌ای مهارت‌های دیداری-حرکتی بر شدت نشانه‌های کودکان با اختلال نارسایی توجه/فزون‌کنشی. فصلنامه سلامت روان کودک، ۹(۳)، ۱-۱۴.

Aljassas, M. S., Chalghaf, N., Alsoqairan, T., & Azaiez, F. (2023) The Effect of Motor Exercises and Games on The Development of Perceptual Motor Skills in Children with Autism Spectrum Disorder. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*.

Almarzouki, A F., Mandili, R. L., Salloom, J., Kamal, L. K., Alharthi, O., Alharthi, S., Khayyat, N., & Baglagel, A. M. (2022). The Impact of Sleep and Mental Health on Working Memory and Academic Performance: A Longitudinal Study. *Brain Sciences*, 12 (11), 1525.

Akyuz, H., & Gülgonen, E. (2023). The effectiveness of a program based on mental imagery on improvement working memory in children with autism spectrum disorder in inclusion classroom. *Journal of Educational Psychology*. 12(3), 45-59.

- American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5)*. American Psychiatric Pub.
- Bailey, B., Bryant, L., & Hemsley, B. (2022). Virtual Reality and Augmented Reality for Children, Adolescents, and Adults with Communication Disability and Neurodevelopmental Disorders: A Systematic Review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*. 9 (2), 160- 183.
- Baio, J., Wiggins, L., Christensen, D.L., Maenner, M. J., Daniels, J., Warren, Z., & et. al. (2018). Spencer, Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2014. *MMWR Surveill Summ*.27, 67(6), 1-23.
- Baragash, R. S., Al-Samarraie, H., & Zaqout, F. (2022). Augmented Reality and Functional Skills Acquisition Among Individuals with Special Needs: A Meta-Analysis of Group Design Studies. *SAGE Journals*. 37(1), 74-81.
- Berenguer, C., Baixauli, I., Gómez, S., Andrés, M. D. E. P., & De Stasio, S. (2020). Exploring the Impact of Augmented Reality in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 17 (17), 6143.
- Caglar, E., & Kaynak, H. (2021). Working memory functions in autism spectrum disorder: A review. *Journal of Clinical Psychology Research*. 5(2), 202-212.
- Carter, L., Tager-Flusberg, H., & Joseph, R. M. (2024). Motivational factors in cognitive training for children with autism: Implications for working memory interventions. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 54(2), 761–775.
- Chan, A. S., Leung, P. Y., Pang, T. W. Y., & Sze, S. L. (2024). Eye-tracking training improves visuospatial working memory in children with ADHD and ASD. *Autism Research*. 17(3), 456–468.
- Hajri, S., et al. (2021). Effects of Cognitive Remediation Therapy on executive functions in autism spectrum disorder. *Clinical Neuropsychology Review*. 5(2), 98–110.
- Hatta, K., Hosozawa, M., Tanaka, K., & Shimizu, T. (2019). Exploring Traits of Autism and Their Impact on Functional Disability in Children with Somatic Symptom Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49(2), 729-737.
- Longo, R., Allegrini, F., Gusson, E., Morbio, R., Di Gennaro, G., Gozzi, L. A., Marchini, G., & Zocante, L. (2023). Visual-motor involvement in autism spectrum disorder: could the stereopsis deficit affect motor coordination? *Frontiers in psychiatry*. 14, 1130185.
- Kiami, SH. R., & Goodgold, SH. (2017). Support Needs and Coping Strategies as Predictors of Stress Level among Mothers of Children with Autism Spectrum Disorder. *Autism Research and Treatment*. 8685950.
- Kim, A. K., & Kasari, C. (2023). Working memory of school-aged children on the autism spectrum: Predictors for longitudinal growth. *Autism*. 27(8), 2422–2433.
- Maenner, M. J., Shaw, K. A., Bakian, A. V., Bilder, D. A., Durkin, M. S., Esler, A., Furnier, S. M., Hallas, L., & et al. (2021). Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2018. *MMWR Surveill Summ*, 3, 70 (11), 1-16.
- Memisevic, H., Pasalic, A., & Saletovic, A. (2023). Autism severity level affects working memory and planning but not inhibition, shifting and emotional control. *Autism Research*. 16(7), 1335-1343.
- Seng, G. J., Tseng, W. L., Chiu, Y. N., Tsai, W. C., Wu, Y. Y., & Gau, S. S. F. (2021). Executive functions in youths with autism spectrum disorder and their unaffected siblings. *Psychological Medicine*. 51(15), 2571-2580.
- Shahmoradi, L., & Rezayi, S. (2022). Cognitive rehabilitation in people with autism spectrum disorder: a systematic review of emerging virtual reality-based approaches. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 19(1), 91.
- Simone, M., Viterbo, R. G., Margari, L., & Iaffaldano, P. (2018). Computer-assisted rehabilitation of attention in pediatric multiple sclerosis and ADHD patients: a pilot trial. *BMC neurology*. 18(1), 1-11.

- Sternberg, R. J. & Sternberg, K. (2016). *Cognitive psychology*. Nelson Education.
- Trapp, S., et al. (2022). Cognitive training using video games in ASD: a preliminary intervention trial. *Neurodevelopmental Disorders Research Journal*. 19(1), 14–22.
- Tzima, S., Styliaras, G., & Bassounas, A. (2019). Augmented Reality Applications in Education: Teachers Point of View. *Education Sciences*. 9(2), 99.
- Vlachou, J. (2023). Digital technologies for autistic spectrum disorder students' education. *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences*. 9(1), 330-341.
- Woolard, A., Stratton, E., Demetriou, EA., Boulton, K. A., Pellicano, E., Glozier, N., Gibbs, V., Rogerson, N., Quinn, P., Hickie, I. B., & Guastella, A. (2021). Perceptions of social and work functioning are related to social anxiety and executive function in autistic adults. *Autism*. 25, 2124–34.
- Zhang, M., Jiao, J., Hu, X., Yang, P., Huang, Y., Situ, M., Guo, M., Cai, J., & Huang, Y. (2020). Exploring the spatial working memory and visual perception in children with autism spectrum disorder and general population with high autism-like traits. *Plos One*. 15(7), e0235552.