Journal of Psychological Science
Print ISSN: 1735-7462 Online ISSN: 2676-6639
Homepage: http://www.psychologicalscience.ir

Investigation of the Efficacy of Prospective Memory Training on Time and Event-Based Prospective Memory in High-Functioning Boys with Autism Spectrum Disorder

Nima Haghighi Poshtiri[1], **Amir Ghamarani**[2]✉

1. PhD Student in Psychology and Education of Children with Special Needs, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran. Email: nimahaghighi73@gmail.com
2. Associate Professor, Department of Psychology and Education of Children with Special Needs, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran. Email: a.ghamarani@edu.ui.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article history:
Received 23 September 2025
Received in revised form 11 March 2026
Accepted 22 May 2026
Published Online 23 August 2026

Keywords:
high-functioning autism spectrum disorder,
time-based prospective memory,
event-based prospective memory,
boys

ABSTRACT

Background: Previous studies have shown that deficits in time- and event-based prospective memory can have serious negative consequences for the daily life and social status of children with high-functioning autism spectrum disorder. Although prospective memory, like other cognitive abilities, can be improved through training and practice, there is still a research gap regarding the development of a comprehensive and targeted intervention to enhance prospective memory and to examine its efficacy on time- and event-based prospective memory in these children.

Aims: The aim of this study was to investigate the efficacy of prospective memory training on time- and event-based prospective memory in boys with high-functioning ASD.

Methods: The method of this study was a quasi-experimental design with a pretest-posttest design with a control group and a one-month follow-up. The study population included all boys aged 6–12 years with high-functioning ASD in Rasht in 2023, Among them, 30 children were selected through purposive sampling and assigned to two experimental and control groups (15 children in each group). Both groups completed event-based and time-based prospective memory tasks (Cheng et al., 2013) before and after the intervention. The experimental group received 15 sessions of prospective memory training, delivered twice weekly. Also, research data were analyzed using the variance analysis with repeated measurements method in SPSS-28 software.

Results: Findings showed significant post-test improvements in both time-based and event-based prospective memory in the experimental group compared to the control group. The intervention had a significant effect on time-based prospective memory ($F=9.547$, $p<0.001$, $\eta^2=0.254$) and event-based prospective memory ($F=9.272$, $p<0.001$, $\eta^2=0.249$). These improvements were maintained at the one-month follow-up ($p>0.05$).

Conclusion: Structured prospective memory training can effectively enhance both time- and event-based prospective memory in boys with high-functioning ASD, thereby improving cognitive performance and supporting greater independence in daily activities.

Citation: Haghighi Poshtiri, N., & Ghamarani, A. (2026). Investigation of the efficacy of prospective memory training on time and event-based prospective memory in high-functioning boys with autism spectrum disorder. *Journal of Psychological Science*, 25(162), 1-16. 10.66224/jps.25.162.9

Journal of Psychological Science, Vol. 25, No. 162, 2026
© The Author(s). **DOI**: 10.66224/jps.25.162.9

✉ **Corresponding Author:** Amir Ghamarani, Associate Professor, Department of Psychology and Education of Children with Special Needs, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran.
E-mail: a.ghamarani@edu.ui.ac.ir, Tel: (+98)9132886216

Extended Abstract

Introduction

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental condition that affects social interaction, communication, and behavior (Skuse et al., 2024). It typically emerges in early childhood and presents with a wide range of symptoms and severity. Core characteristics include difficulties in verbal and nonverbal communication, challenges in forming and maintaining social relationships, and restricted or repetitive behaviors and interests (Hirota & King, 2023). The prevalence of ASD has been steadily increasing worldwide. In the United States, it has been reported to affect approximately 1 in 36 children, while studies accounting for geographic, ethnic, and socioeconomic factors estimate a prevalence of 1 in 100 children (Maenner, 2023). In Iran, the estimated prevalence among school-aged children is around 1.9%, with higher rates in boys than girls. Beyond social and behavioral symptoms, ASD is often associated with cognitive impairments, including deficits in prospective memory (Ghanizadeh, 2008). The symptoms of autism spectrum disorder are not limited to the two main symptoms of stereotyped behavior and activities and deficiencies in communication skills, but rather extend to various areas such as cognitive deficiencies (Torenvliet et al., 2023; Henry et al., 2014).

Prospective memory, the ability to remember and execute planned actions at a future time or in response to specific events, is commonly divided into time-based and event-based types (Su et al., 2024). Time-based prospective memory involves acting at a specific time, while event-based prospective memory involves performing an action when a particular event occurs (Rummel & Kvavilashvili, 2023). Children with ASD often struggle with time-based tasks due to difficulties in perceiving and managing the passage of time and with event-based tasks due to challenges in processing environmental cues and linking them to intended actions (Tsang et al., 2022). These deficits, which stem from weaknesses in planning, organization, attention, and cognitive processing, can result in forgotten tasks, reduced independence, increased anxiety, and decreased mood (Eysenck, 2020). Overall, impairments in both types of prospective memory can have serious impacts on daily functioning and social outcomes, reducing an individual's ability to live independently (Da Silva Coelho et al., 2023).

Research suggests that prospective memory, like other cognitive abilities, can be improved through structured training and practice. Interventions may include targeted programs focusing on time management, the use of reminders and environmental cues, and exercises to strengthen the ability to remember and complete tasks at specific times. Cognitive, metacognitive, and problem-solving strategies, as well as cognitive games and technology-assisted reminders, have been shown to support memory and executive function in individuals with ASD. Despite previous studies demonstrating the benefits of cognitive rehabilitation for children with ASD, few interventions have specifically targeted prospective memory (Quan et al., 2024). The present study addresses this gap by implementing a researcher-developed prospective memory training program designed to enhance both time- and event-based prospective memory in high-functioning boys with ASD, providing a novel, structured, and specialized approach to improving independence and everyday functioning. Therefore, this study seeks to answer the fundamental question of whether prospective memory training is effective on time- and event-based prospective memory in High-Functioning Boys with Autism Spectrum Disorder.

Method

The method of this study was a quasi-experimental design with a pretest-posttest design with a control group and a one-month follow-up. The study population included all boys aged 6–12 years with high-functioning ASD in Rasht in 2023, Among them, 30 children were selected through purposive sampling and assigned to two experimental and control groups (15 children in each group). Both groups completed event-based and time-based prospective memory tasks (Cheng et al., 2013) before and after the intervention. The experimental group received 15 sessions of prospective memory training, delivered twice weekly. Also, research data were

analyzed using the variance analysis with repeated measurements method in SPSS-28 software.

Results

A total of 30 children with high-functioning autism spectrum disorder living in Rasht city participated in this study in 2023. Analysis of the demographic information of the participants in the present study showed that the average age of the participants in the experimental group was 10.13 with a standard deviation of 1.302 and the control group was 9.80 with a standard deviation of 1.146. It is worth noting that 7 children (46.7%) in the experimental group and 8 children (53.3%) in the control group were taking medication. The mean and standard deviation of the father's age of the participants in the experimental group were 41.67 and 6.230, respectively, and in the control group, they were 40.07 and 4.383, respectively. The mean and standard deviation of the maternal age of participants in the experimental group were 37.07 and 5.650, respectively, and in the control group, they were 37.01 and 4.408, respectively. The results of variance analysis with repeated measurements including the effects of time, group, and the interaction of time and group on both variables are presented in Table 1.

Table 1. Results of variance analysis with repeated measurements test for research variables in measurement stages

Variable	Source of Variation	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	Effect Size (η^2)	Power
Time-based Prospective Memory	Time	4.689	2	2.344	5.873	0.005	0.173	0.857
	Time × Groups	7.622	2	3.811	9.547	0.001	0.254	0.975
	Between-groups	10.678	1	10.678	5.373	0.028	0.161	0.610
Event-based Prospective Memory	Time	8.600	2	4.300	6.489	0.003	0.188	0.891
	Time × Groups	12.289	2	6.144	9.272	0.001	0.249	0.971
	Between-groups	21.511	1	21.511	9.577	0.004	0.255	0.848

The results in Table 1 show that the effect size of F and the effect size of time and groups on the score of time-based prospective memory (F=9.547, P=0.001, η2=0.254), and event-based prospective memory (F=9.272, P=0.001, η2=0.249), which is significant at the 0.05 level, were obtained. These findings show that the experimental and control groups differ significantly from each other in terms of research variables in the three stages of pretest, posttest, and follow-up. Table 2 reports the trend of changes in groups using paired comparisons.

Table 2. Bonferroni Post Hoc Test Results Comparing Mean Scores Across Assessment Phases in the Experimental Group

Variable	Comparison	Mean Difference	Significance (p)
Time-based Prospective Memory	Post-test – Pre-test	1.067*	0.001
	Follow-up – Pre-test	1.133*	0.002
	Follow-up – Post-test	0.067	0.101
Event-based Prospective Memory	Post-test – Pre-test	1.400*	0.004
	Follow-up – Pre-test	1.467*	0.004
	Follow-up – Post-test	-0.067	0.101

The results of the Bonferroni post hoc test to compare the mean scores of the variables of the present study in the three stages in the experimental group are in Table 2. The results show that the mean difference in all three stages of pre-test, post-test, and follow-up was significant for both time-based and event-based prospective memory variables, but the difference between the post-test and follow-up stages was not significant. Accordingly, it is concluded that the effectiveness of prospective memory training on time- and event-based prospective memory continued after one month of follow-up.

Conclusion

The aim of this study was to investigate the efficacy of prospective memory training on time- and event-based prospective memory in boys with high-functioning ASD. The results of this study demonstrate that prospective memory training produced substantial improvements in both time-based and event-based prospective memory in children with high-functioning autism, with the gains

persisting at one-month follow-up. The structured, goal-oriented, and multidimensional nature of the intervention enabled children to better manage tasks, anticipate future activities, and increase their autonomy in daily routines. These findings underscore the effectiveness of systematic, targeted, and theoretically grounded interventions in addressing prospective memory deficits, which are often critical for independent functioning in children with ASD.

The intervention combined cognitive, metacognitive, and executive function strategies, creating a holistic framework that strengthened both memory capacity and higher-order cognitive processes. By incorporating exercises targeting working memory, visual-spatial memory, auditory memory, attention, planning, and sequencing, the program not only enhanced prospective memory performance but also fostered executive skills such as self-regulation, organization, and goal-directed behavior. The inclusion of internal and external reminders, structured practice, and self-monitoring techniques enabled children to reduce task forgetting, improve timing accuracy, and respond more efficiently to environmental demands. These integrated strategies promoted the ability to anticipate future tasks, follow multistep instructions, and execute planned activities with greater precision.

Importantly, children learned to link tasks to environmental cues, utilize mental imagery, and engage in multisensory exercises, which reinforced the association between upcoming tasks and specific triggers. This multidimensional approach enhanced both event- and time-based prospective memory while simultaneously improving executive functioning and self-regulation, providing children with the cognitive scaffolding necessary to plan, organize, and complete tasks effectively. Overall, the findings suggest that a comprehensive, structured, and adaptive intervention can meaningfully improve prospective memory and executive skills, thereby supporting greater independence, adaptive functioning, and daily life competence in children with high-functioning autism.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This article is derived from the first author's doctoral dissertation in the field of Psychology and Education of Exceptional Children at the Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Isfahan. To uphold ethical standards, data collection was conducted after obtaining informed consent from all participants. Participants were assured of the confidentiality of their personal information, and all results were reported anonymously without any identifying details.

Funding: This research was conducted as part of the doctoral dissertation and received no financial support.

Authors' contribution: This article is based on the first author's dissertation under the supervision and guidance of the second author.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest regarding the results of this study.

Acknowledgments: The authors express their sincere gratitude to all participating children, their parents, and the staff of the Guilan Autism Association for their support and cooperation

مجله علوم روانشناختی

شاپا چاپی: ۷۴۶۲-۱۷۳۵ شاپا الکترونیکی: ۶۶۳۹-۲۶۷۶

Homepage: http://www.psychologicalscience.ir

بررسی اثربخشی آموزش حافظهٔ آینده‌نگر بر حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد در کودکان پسر مبتلا به اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا

نیما حقیقی پشتیری[۱]، امیر قمرانی[۲]✉

۱. دانشجوی دکتری، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. رایانامه: nimahaghighi73@gmail.com

۲. دانشیار، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. رایانامه: a.ghamarani@edu.ui.ac.ir

مشخصات مقاله

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۰۱
بازنگری: ۱۴۰۴/۱۲/۲۰
پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۰۱
انتشار برخط: ۱۴۰۵/۰۶/۰۱

کلیدواژه‌ها:
اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا، حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی زمان، حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی رویداد، پسران.

چکیده

زمینه: نتایج مطالعات پیشین حاکی از آن است که نارسایی در حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد می‌تواند پیامدهای منفی جدی برای زندگی روزمره و وضعیت اجتماعی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا به همراه داشته باشد. علی‌رغم این که حافظهٔ آینده‌نگر همچون سایر توانایی‌های شناختی می‌تواند از طریق آموزش و تمرین بهبود یابد، اما هنوز در مورد تدوین مداخلهٔ جامع و هدفمند برای تقویت حافظهٔ آینده‌نگر و بررسی اثربخشی آن بر حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد در این کودکان، خلأ پژوهشی وجود دارد.

هدف: هدف این پژوهش، بررسی اثربخشی آموزش حافظهٔ آینده‌نگر بر حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد در کودکان پسر مبتلا به اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا انجام بود.

روش: روش این پژوهش، نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون با گروه گواه و پیگیری یک‌ماهه بود. جامعهٔ آماری پژوهش شامل تمامی کودکان پسر ۶ تا ۱۲ سال مبتلا به اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا در شهر رشت در سال ۱۴۰۲ بود که از بین آن‌ها، ۳۰ کودک به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شده و در دو گروه آزمایش و گواه گمارش شدند (هر گروه ۱۵ نفر). اعضای هر دو گروه، ابزار پژوهش شامل تکلیف حافظهٔ آینده‌نگر رویدادمحور و زمان‌محور (چنگ و همکاران، ۲۰۱۳) را پیش‌وپس از مداخله تکمیل کردند. گروه آزمایش به مدت ۱۵ جلسه، هفته‌ای دو بار، تحت مداخلهٔ آموزشی حافظهٔ آینده‌نگر قرار گرفت. همچنین داده‌های پژوهش با استفاده از روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در نرم‌افزار SPSS-28 مورد تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد بین میانگین نمرات گروه‌های مورد مقایسه، تفاوت معناداری در حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و مبتنی بر رویداد در پس‌آزمون وجود دارد؛ بنابراین این مداخله بر حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان (F=۹/۵۴۷، P=۰/۰۰۱، η2=۰/۲۵۴)، حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر رویداد (F=۹/۲۷۲ ، P=۰/۰۰۱ ، η2=۰/۲۴۹) مؤثر بود و این تغییرات در مرحله پیگیری نیز تداوم داشته است (P<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: باتوجه‌به اهمیت حافظهٔ آینده‌نگر در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم، ارائه مداخلات آموزشی برای ارتقای حافظهٔ آینده‌نگر به‌منظور افزایش عملکرد آن‌ها می‌تواند به طور مؤثری مشکلات شناختی این کودکان را کاهش داده و کنترل کند.

استناد: حقیقی پشتیری، نیما؛ و قمرانی، امیر (۱۴۰۵). بررسی اثربخشی آموزش حافظهٔ آینده‌نگر بر حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد در کودکان پسر مبتلا به اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا. *مجله علوم روانشناختی*، دوره ۲۵، شماره ۱۶۲، ۱ -۱۶.

مجله علوم روانشناختی، دوره ۲۵، شماره ۱۶۲، ۱۴۰۵. DOI: 10.66224/jps.25.162.9

© نویسندگان.

✉ **نویسنده مسئول:** امیر قمرانی، دانشیار، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

رایانامه: a.ghamarani@edu.ui.ac.ir تلفن: ۰۹۱۳۲۸۸۶۲۱۶

مقدمه

اختلال طیف اوتیسم[1] یک اختلال عصبی- تحولی[2] است که بر نحوهٔ ارتباط، تعامل اجتماعی و رفتار فرد تأثیر می‌گذارد. این اختلال در اوایل دوران کودکی ظاهر می‌شود و معمولاً با طیفی از علائم و شدت‌های مختلف همراه است (اسکوزه و همکاران، ۲۰۲۴). ویژگی‌های اصلی اختلال طیف اوتیسم شامل دشواری در برقراری ارتباط کلامی و غیرکلامی، دشواری در ایجاد و حفظ روابط اجتماعی و رفتارهای کلیشه‌ای یا علائق محدود است (هیروتا و کینگ، ۲۰۲۳؛ درویشی و همکاران، ۱۴۰۲). مطالعات مرتبط با شیوع اختلال طیف اوتیسم نشان می‌دهند که این اختلال به طور قابل توجهی در حال افزایش است. در ایالات متحده، شیوع آن به‌ازای هر ۳۶ کودک، یک نفر گزارش شده است (مینِر، ۲۰۲۳). همچنین، زیدان و همکاران در سال ۲۰۲۲ نرخ شیوع این اختلال را با درنظرگرفتن تأثیر عوامل جغرافیایی، قومیتی و اجتماعی- اقتصادی، یک نفر در هر ۱۰۰ کودک اعلام کردند. در ایران نیز، مطالعات انجام‌شده نشانگر شیوع این اختلال بوده‌اند. برای مثال، حسن نتایج و همکاران (۱۳۹۹) شیوع اختلال طیف اوتیسم در پسران را ۰/۹۶ درصد و در دختران ۰/۱۳ درصد و نسبت فراوانی شیوع در پسران به دختران را در حدود ۶/۵ به ۱ گزارش کرده‌اند. غنی‌زاده (۲۰۰۸) نیز شیوع تخمینی این اختلال را در کودکان دبستانی ایرانی حدود ۱/۹ درصد برآورد کرده است. علاوه بر این، میزان شیوع آن در میان کودکان ۵ ساله ایرانی به میزان ۶/۲۶ در هر ۱۰ هزار نفر گزارش شده است (صمدی و همکاران، ۲۰۱۲). قابل ذکر است که این اختلال در پسران بیشتر از دختران تشخیص داده می‌شود و نسبت کلی شیوع پسران به دختران ۳/۸ به ۱ است (مینِر، ۲۰۲۳). علائم اختلال طیف اوتیسم به دو علامت اصلی رفتار و فعالیت‌های کلیشه‌ای و نارسایی در مهارت‌های ارتباطی محدود نمی‌شود، بلکه به حوزه‌های مختلفی مانند نارسایی‌های شناختی گسترش می‌یابد (تورنولیت و همکاران، ۲۰۲۳؛ هنری و همکاران، ۲۰۱۴).

از جمله نارسایی‌های شناختی افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم می‌توان به نارسایی در حافظه آینده‌نگر[3] اشاره کرد (سو و همکاران، ۲۰۲۴؛ کرمچر و همکاران، ۲۰۱۴). حافظه آینده‌نگر به توانایی فرد در به‌خاطر سپردن و انجام یک فعالیت در آینده، در زمان مشخص یا هنگام وقوع یک رویداد خاص اشاره دارد (رومل و کوویلاشویلی، ۲۰۲۳؛ پیزلی، ۲۰۱۶). این نوع حافظه به دو نوع حافظهٔ آینده‌گر مبتنی بر زمان[4] و حافظهٔ آینده‌گر مبتنی بر رویداد[5] تقسیم می‌شود (ویستین و همکاران، ۲۰۲۳). حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان، شامل یادآوری انجام عملی در زمانی مشخص و خاص است و نوع مبتنی بر رویداد نیز به معنای انجام عملی هنگام یک رویداد است. به‌طورکلی می‌توان حافظهٔ آینده‌نگر را توانایی یادآوری برای انجام اقدامات برنامه‌ریزی‌شده در نقطهٔ مناسب در آینده تعریف کرد (آیزنک، ۲۰۲۰؛ وست و همکاران، ۲۰۰۶). در حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان، افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم معمولاً در پیگیری مستقل زمان و انجام وظایف مشخص در یک ساعت خاص دچار دشواری می‌شوند، زیرا درک گذر زمان و مدیریت آن برایشان دشوار است (شپرد و همکاران، ۲۰۲۰). ازسوی‌دیگر، در حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر رویداد، ضعف در پردازش نشانه‌های محیطی و رابطهٔ آن با وظایف آینده باعث می‌شود محرک‌های لازم برای اجرای وظایف به‌درستی فعال نشوند (لندزیدل و همکاران، ۲۰۱۷). این دشواری‌ها که اغلب ناشی از نارسایی در برنامه‌ریزی، سازماندهی، پردازش شناختی، تمرکز و تخمین زمان هستند، می‌توانند به فراموشی وظایف حیاتی، کاهش استقلال فردی، افزایش اضطراب و کاهش خلق منجر شوند (داسیلوا کوئیلو، ۲۰۲۳؛ شپرد و همکاران، ۲۰۲۰). به‌طورکلی، نارسایی در حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد می‌تواند پیامدهای جدی در زندگی روزمره و پیامدهای منفی اجتماعی در افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم به همراه داشته باشد (گرونمن و همکاران، ۲۰۲۴؛ لندزیدل و ویلیامز، ۲۰۲۰). این مسئله می‌تواند توانایی فرد برای زندگی مستقل را به شدت کاهش داده و بسیاری از فعالیت‌هایی را که اغلب بدیهی تلقی می‌شوند با دشواری همراه سازد (قائدی و همکاران، ۱۴۰۳؛ لندزیدل و همکاران، ۲۰۱۷).

بااین‌حال، نتایج مطالعات مرتبط حاکی از آن است که حافظهٔ آینده‌نگر، مشابه بسیاری از توانایی‌های شناختی دیگر، می‌تواند از طریق آموزش و تمرین بهبود یابد (تسانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ والدوم و همکاران، ۲۰۱۶). برای بهبود نارسایی حافظهٔ آینده‌نگر در افراد مختلف، روش‌های درمانی

1. autism spectrum disorder
2. neurodevelopmental disorder
3. prospective memory impairment
4. time-based prospective memory
5. event-based prospective memory

متعددی وجود دارند که می‌توانند به بهبود توانایی‌های شناختی این افراد کمک کنند. یکی از این روش‌ها، استفاده از برنامه‌های آموزشی ساختارمند است که تمرکز ویژه‌ای بر تقویت حافظهٔ آینده‌نگر دارد. این برنامه‌ها می‌توانند شامل تمرینات مبتنی بر زمان‌بندی، استفاده از یادآورها و هشدارهای محیطی، تمرینات تقویت توانایی به‌خاطر سپردن و انجام کارها در زمان‌های خاص باشند (والدوم و همکاران، ۲۰۱۶؛ پاتوین و همکاران، ۲۰۱۱). استفاده از فناوری‌هایی مانند برنامه‌های یادآوری و ابزارهای مجازی نیز می‌تواند به افراد کمک کند تا وظایف خود را به طور مؤثرتر پیگیری کنند (اسکالین و همکاران، ۲۰۲۲). علاوه بر این، روش‌های درمانی دیگری مانند آموزش راهبردهای شناختی، فراشناختی و تمرینات حل مسئله[1] نیز می‌توانند به بهبود عملکرد اجرایی و توانایی‌های سازمان‌دهی در افراد با نارسایی حافظهٔ آینده‌نگر کمک کنند (اسکارامپی و گیلبرت، ۲۰۲۰؛ کولمان و همکاران، ۲۰۱۹). همچنین، برخی از روش‌های مبتنی بر بازی‌های شناختی نیز می‌توانند در تقویت حافظهٔ آینده‌نگر مؤثر باشند (رُز همکاران، ۲۰۱۵؛ بروم و کلیگل، ۲۰۱۴).

باوجود مطالعات پیشین که تأثیر مثبت مداخلات توانبخشی بر کارکردهای شناختی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم را نشان داده‌اند (کوان و همکاران، ۲۰۲۴)، هنوز مداخله‌ای جامع و هدفمند برای تقویت حافظهٔ آینده‌نگر در این دسته از کودکان تدوین نشده است. حافظهٔ آینده‌نگر که توانایی برنامه‌ریزی و یادآوری انجام اقدامات در زمان یا در پاسخ به رویدادهای مشخص را شامل می‌شود، نقش اساسی در استقلال و عملکرد روزمرهٔ کودکان دارد، اما در مطالعات پیشین کمتر به طور خاص مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعهٔ حاضر با ارائه بستهٔ آموزشی محقق ساخته حافظهٔ آینده‌نگر، به طور هم‌زمان اثرات مداخله بر حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و مبتنی بر رویداد را در کودکان پسر مبتلا به اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا مورد بررسی قرار می‌دهد. این رویکرد نه تنها به خلأ پژوهشی موجود در زمینه توانبخشی حافظهٔ آینده‌نگر پاسخ می‌دهد، بلکه امکان ارزیابی اثربخشی مداخله‌ای تخصصی و ساختاریافته را فراهم می‌کند. از این منظر، نوآوری پژوهش در تدوین مداخله‌ای اختصاصی برای حافظهٔ آینده‌نگر و تمرکز هم‌زمان بر دو جنبه اصلی آن، قابل توجه و به نوعی بی‌سابقه است. ازاین‌رو، این پژوهش به دنبال پاسخ‌گویی به این سؤال اساسی است که آیا آموزش حافظهٔ آینده‌نگر بر حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد در کودکان پسر مبتلا به اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا مؤثر است؟

روش

الف) طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان

روش این پژوهش، نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه گواه و پیگیری یک‌ماهه بود. جامعهٔ آماری پژوهش شامل تمامی کودکان پسر ۶ تا ۱۲ سال مبتلا به اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا در شهر رشت در سال ۱۴۰۲ بود. باتوجه‌به این که طرح پژوهش حاضر از نوع آزمایشی بود و حجم نمونه در طرح‌های آزمایشی حداقل ۱۵ نفر در هر گروه توصیه شده است (دلاور، ۱۴۰۳)، از بین آن‌ها با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند (بر اساس ملاک‌های ورود به پژوهش)، تعداد ۳۰ کودک به‌عنوان نمونهٔ آماری انتخاب شده و به طور تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه گمارش شدند (در هر گروه ۱۵ نفر). سپس اعضای گروه آزمایش به مدت ۱۵ جلسه، هر جلسه ۶۰ دقیقه، تحت مداخلهٔ آموزشی محقق ساخته حافظهٔ آینده‌نگر قرار گرفت، درحالی‌که اعضای گروه گواه هیچ‌گونه مداخلهٔ آموزشی دریافت نکرد. ملاک‌های ورود به این پژوهش شامل جنسیت پسر، قرار داشتن در دامنهٔ سنی ۶ تا ۱۲ سال، داشتن توانایی‌های کلامی و درک زبان فارسی، بهره هوشی بهنجار (بر اساس پروندهٔ تشخیصی کودک)، رضایت کامل والدین جهت شرکت فرزندشان در فرایند پژوهش بود و ملاک‌های خروج از پژوهش نیز شامل ابتلای هم‌زمان به سایر اختلالات روان‌پزشکی شدید (گزارش شخصی)، ابتلا به صرع، نابینایی، ناشنوایی و عدم توانایی شرکت در بیش از ۲ جلسه به دلایل پزشکی و غیرپزشکی و بهره‌گیری از خدمات روان‌شناختی به طور هم‌زمان بود. لازم به یادآوری است که اطلاعات ملاک‌های ورود و خروج از پژوهش حاضر با استفاده از مصاحبه انجام شده با والدین و پرونده تشخیصی کودکان مورد بررسی قرار گرفت.

[1]. cognitive and metacognitive strategy training and problem-solving exercises

ب) ابزار

تکلیف حافظه آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد[1]: برای ارزیابی حافظه آینده‌نگر مشابه پژوهش چنگ و همکاران (۲۰۱۳) عمل شد. ابتدا کودکان شرکت‌کنندهٔ دستورالعملی دریافت کردند مبنی بر این که هر زمان دو تصویر حیوانی (رویدادهای هدف) را در طول وظایف بعدی پیدا کردند، به میز ضربه بزنند و همچنین بعد از اتمام آزمایش‌ها، شمارهٔ تلفن خود را اعلام کنند. سپس، به شرکت‌کنندگان یک وظیفه انتخاب تصویر با استفاده از ۳۰ کارت سؤال داده شد. بر روی هر کارت، ۱۲ تصویر چاپ شده بود. ۱۰ مورد از این ۱۲ تصویر، متعلق به یک دسته‌بندی بودند و ۲ تصویر باقی‌مانده، متعلق به دسته‌بندی دیگری بودند. از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا ۲ تصویری که متعلق به دسته‌ای متفاوت از ۱۰ تصویر دیگر بودند، انتخاب کنند. آزمایشگر هر کارت را به شرکت‌کنندگان نشان می‌داد و سپس به آن‌ها دستورالعملی را ارائه می‌داد تا با سرعت خود، به‌صورت کلامی پاسخ دهند. رویدادهای هدف برای وظیفه حافظه پیش‌بینی‌شده در کارت‌های ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ از تکلیف انتخاب تصویر رخ دادند. عملکرد شرکت‌کنندگان در تکلیف انتخاب تصویر، با استفاده از روشی مشابه گزارش مک‌دانیل و انیشتین (۲۰۱۱) ثبت شد. برای هر پاسخ صحیح به یک رویداد هدف، یک امتیاز داده می‌شد (در مجموع شش رویداد هدف). برای به‌یادآوردن شمارهٔ تلفن خود بعد از آزمایش، دو امتیاز داده می‌شد. هیچ امتیازی برای پاسخ غلط به یک رویداد هدف یا فراموش کردن اعلام شماره تلفن داده نمی‌شد. حداقل نمره ۰ و حداکثر نمره ۸ بود. همچنین نمرات بالاتر، نشان دهندهٔ حافظهٔ آینده‌نگر بالاتر بود.

همچنین برای ارزیابی حافظه آینده‌نگر مبتنی بر زمان نیز به شرکت‌کنندگان آموزش داده شد که در فواصل ۵ دقیقه‌ای از زمان شروع (یعنی در زمان‌های ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه) روی میز ضربه بزنند. در طول آزمون، شرکت‌کنندگان اجازه داشتند از ساعت دیجیتال برای بررسی زمان استفاده کنند. برای حذف هر گونه نشانهٔ قابل مشاهده، ساعت در یک متری پشت شانه راست شرکت‌کننده قرار داشت به‌گونه‌ای که آزمودنی‌ها مجبور بودند سر خود را به سمت ساعت بچرخانند تا زمان را بررسی کنند. ساعت برای نمایش ۰ ساعت ۰ دقیقه و ۰ ثانیه در ابتدای آزمون تنظیم شد. پس از شروع ساعت، به آزمودنی‌ها تکلیف انتخاب شماره که شامل ۱۰۰ کارت بود، ارائه شد. روی هر کارت، ۱۲ عدد چاپ شده بود. به آن‌ها آموزش داده شد که کوچک‌ترین و بیشترین تعداد را در کارت‌ها انتخاب کنند. زمان دقیق پاسخ شرکت‌کنندگان با ضربه زدن روی میز ثبت شد. اگر آزمودنی‌ها از ۱۰ ثانیه قبل و ۱۰ ثانیه بعد از زمان هدف پاسخ می‌دادند، دو امتیاز داده می‌شد. اگر شرکت‌کنندگان از ۳۰ ثانیه قبل و ۳۰ ثانیه بعد از زمان هدف پاسخ دهند، یک امتیاز داده می‌شد. حداقل نمره ۰ حداکثر نمره ۶ بود. نمرات بیشتر، نشان دهندهٔ عملکرد مطلوب‌تر در حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان بود. به‌منظور برآورد روایی در پژوهش حاضر از روایی محتوا استفاده شد. نسبت روایی محتوا توسط ۱۰ نفر از متخصصان روان‌شناسی مورد بررسی قرار گرفت که بر اساس ضریب لاوشه (۱۹۷۵) نتایج مطلوب بود و نمره ۰/۸۷ به دست آمد. همچنین پایایی به روش همسانی درونی با محاسبهٔ ضریب آلفا کرونباخ برای حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان ۰/۷۸ و حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر رویداد ۰/۷۰ به دست آمد.

ج) روش اجرا

پس از اخذ مجوزهای لازم برای اجرای پژوهش از دانشگاه اصفهان، ابتدا پیش‌آزمون اولیه با استفاده از تکلیف حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد برای هر دو گروه آزمایش و گواه اجرا شد. سپس جلسات آموزش ارتقای حافظهٔ آینده‌نگر به تعداد پانزده جلسه، هر هفته دو بار و به مدت ۶۰ دقیقه بر روی گروه آزمایش اجرا شد. محتوای جلسات آموزش ارتقای حافظهٔ آینده‌نگر (بستهٔ آموزشی محقق ساخته) در پژوهشی مجزا با استفاده از رویکرد تحلیل مضمون طراحی و اعتباریابی شد. مجموعه مقالات، کتاب‌ها، و پایان‌نامه‌های فارسی و لاتین منتشره شده در بازهٔ زمانی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۳ که در مجلات و پایگاه‌های معتبری همچون گوگل اسکالر، ساینس دایرکت، وایلی، اس ای دی، نورمگز، مگ ایران، پایگاه استنادی جهان اسلام و پرتال جامع علوم‌انسانی بررسی شد. همچنین برای دستیابی به مضامین و معانی مرتبط به حافظهٔ آینده‌نگر از واژه‌ها و کلمات کلیدی و همچنین واژه‌های مترادف مرتبط با حافظهٔ آینده‌نگر استفاده شد. واژه‌های مورد جستجو در این زمینه شامل توانبخشی شناختی، اصلاح شناختی، عملکردهای شناختی، حافظه، حافظهٔ دیداری، حافظهٔ شنیداری، حافظه

[1]. Event-based Prospective Memory Task (EBPM) / Time-Based Prospective Memory Task (TBPMT)

فضایی، حافظهٔ آینده‌نگر، راهبردهای حافظه، آموزش حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر فرایند، آموزش حافظهٔ آینده‌نگر راهبرد محور، ابزارهای کمکی حافظه، و بازی‌های ارتقای حافظه بود. قابل ذکر است، روایی محتوایی این برنامه توسط ۱۰ نفر از اساتید و متخصصان که دانش و تجربه لازم را در این حیطه داشتند، مورد ارزیابی قرار گرفت. از متخصصان مذکور خواسته شد تا در مورد مناسب بودن محتوای بستهٔ آموزشی ارتقای حافظهٔ آینده‌نگر، بازخورد ارائه دهند. از طریق نسبت روایی محتوا (ضریب لاوشه)، میزان اعتبار بستهٔ تدوین شده برآورده شد. حداقل مقدار قابل قبول بر اساس جدول لاوشه (۱۹۷۵) برای هر آیتم توسط ۱۰ متخصص، برابر با ۰/۶۲ است و اگر شاخص روایی محتوایی هر گویه کمتر از مقدار قابل قبول باشد، آن آیتم بایستی حذف شود. میانگین مقدار ضریب لاوشه برای ۱۵ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای در هفته‌ای ۲ جلسه، ۰/۹۴ به دست آمد. خلاصه محتوای جلسات آموزش محقق ساخته حافظهٔ آینده‌نگر در جدول ۱ ارائه شده است. همچنین، پس از اتمام جلسات آموزشی، هر دو گروه (آزمایش و گواه) مراحل پس‌آزمون و پیگیری را تکمیل نمودند. در نهایت، داده‌های به‌دست‌آمده در پژوهش، با استفاده از روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در سطح معناداری ۰/۰۵ و نرم‌افزار SPSS-28 تجزیه‌وتحلیل شدند.

جدول ۱. خلاصه محتوای جلسات بستهٔ آموزش محقق ساخته حافظهٔ آینده‌نگر

	عنوان جلسه	اهداف	محتوا	تکالیف
۱	مقدمه و آشنایی با حافظهٔ آینده‌نگر	آشنایی کودکان با مفهوم حافظهٔ آینده‌نگر	معرفی حافظهٔ آینده‌نگر، مثال‌های روزمره	یادداشت کردن یک کار روزانه
۲	حافظهٔ مبتنی بر زمان	تقویت توانایی یادآوری وظایف در زمان مشخص	تمرین تعیین زمان انجام فعالیت‌ها، استفاده از تایمر	انجام یک فعالیت کوچک در زمان مشخص و گزارش آن
۳	حافظهٔ مبتنی بر رویداد	تقویت یادآوری اقدامات مرتبط با رویدادها	تمرین وظایف مرتبط با رویدادهای محیطی، داستان‌سرایی	ثبت یک رویداد و کاری که باید پس از آن انجام دهند
۴	استفاده از راهبردهای حافظه	آشنایی با تکنیک‌های کمک حافظه	آموزش یادداشت‌برداری، کارت‌های یادآوری، نشانه‌های بصری	استفاده از یک راهبرد در خانه و گزارش تجربه
۵	حافظهٔ دیداری و شنیداری	تقویت حافظه چند حسی	تمرین با تصاویر و صداها، بازی‌های حافظه	یادآوری یک سری تصاویر یا صداها در روز بعد
۶	برنامه‌ریزی و سازماندهی	بهبود توانایی برنامه‌ریزی امور روزانه	آموزش چک لیست و جدول زمان‌بندی	تهیه یک برنامهٔ کوتاه برای روز بعد
۷	حافظهٔ فضایی	تقویت حافظهٔ محیطی و موقعیتی	تمرین پیدا کردن اشیا و مسیرها	یافتن و ثبت مکان چند شی در خانه
۸	ترکیب انواع حافظه	تمرین استفاده هم‌زمان از حافظهٔ زمان و رویداد	تمرین فعالیت‌های چندمرحله‌ای	ثبت فعالیتی که نیازمند چند مرحله بود
۹	مرور راهبردها	تثبیت مهارت‌های یادگیری شده	مرور تکنیک‌های حافظه، بازی‌های گروهی	انجام یک بازی حافظه در خانه
۱۰	تمرین خودکنترلی	بهبود توجه و پیگیری وظایف	تمرین توقف و مرور قبل از اقدام	تمرین توقف و بررسی قبل از انجام کارها
۱۱	ارزیابی میانی	سنجش پیشرفت مهارت‌ها	انجام آزمون‌های کوچک حافظه	بازخورد به والدین و ثبت مشاهدات
۱۲	تقویت مهارت‌های روزمره	بهبود انتقال مهارت‌ها به محیط واقعی	تمرین وظایف روزمره با یادآوری	انجام یک فعالیت روزمره با استفاده از راهبردها
۱۳	بازی و یادگیری	تثبیت مهارت‌ها با فعالیت‌های سرگرم‌کننده	بازی‌های حافظه، تمرین گروهی	بازی حافظه در خانه با والدین
۱۴	مرور کلی	جمع‌بندی مهارت‌ها و راهبردها	مرور تمام جلسات و تمرینات	تهیه گزارش روزانهٔ فعالیت‌ها
۱۵	ارزیابی نهایی و بازخورد	سنجش مهارت‌ها پس از مداخله	انجام آزمون پایانی حافظه آینده‌نگر	ارائه بازخورد و برنامه ادامه تمرین‌ها

یافته¬ها

در مجموع ۳۰ کودک پسر مبتلا به اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا ساکن در شهر رشت در سال ۱۴۰۲ در این پژوهش مشارکت کردند. تحلیل اطلاعات جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان در پژوهش حاضر نشان داد که میانگین سنی شرکت‌کنندگان در گروه آزمایش ۱۰/۱۳ با انحراف معیار ۱/۳۰۲ و گروه گواه ۹/۸۰ با انحراف معیار ۱/۱۴۶ بود. قابل ذکر است که در گروه آزمایش ۷ نفر (۴۶/۷) درصد و در گروه گواه نیز ۸ نفر (۵۳/۳) درصد از شرکت‌کنندگان، دارو مصرف می‌کردند. میانگین و انحراف معیار سن پدر شرکت‌کنندگان در گروه آزمایش به ترتیب برابر ۴۱/۶۷ و ۶/۲۳۰ و در گروه گواه نیز به ترتیب برابر با ۴۰/۰۷ و ۴/۳۸۳ بود و میانگین

و انحراف معیار سن مادر شرکت‌کنندگان در گروه آزمایش به ترتیب برابر ۳۷/۰۷ و ۵/۶۵۰ و در گروه گواه نیز به ترتیب برابر با ۳۷/۰۱ و ۴/۴۰۸ بود. در ادامه، شاخص‌های توصیفی نمرات حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و مبتنی بر رویداد به تفکیک گروه‌ها در سه مرحلهٔ پژوهش در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی نمرات حافظه آینده‌نگر مبتنی بر رویداد و زمان در دو گروه و سه مرحله پژوهش

متغیر	گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیگیری			
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی
حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان	آزمایش	۲/۴۰	۰/۹۸۵	۳/۴۶	۰/۹۱۵	۳/۵۳	۰/۹۹۰	۰/۱۵۷	۰/۳۵۹
	گواه	۲/۵۳	۱/۰۶۰	۲/۴۰	۰/۸۲۸	۲/۴۰	۰/۹۸۵	۰/۰۸۹	۰/۷۲۵
حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر رویداد	آزمایش	۳/۰۱	۱/۲۵	۴/۴۰	۰/۹۸۵	۴/۴۶	۱/۰۶	۰/۱۰۲	۰/۹۶۱
	گواه	۳/۰۶	۱/۰۹	۲/۸۶	۰/۹۱۵	۳/۰۱	۱/۱۹	۰/۰۹۸	۰/۷۷۵

همان‌طور که نتایج در جدول ۲ نشان می‌دهد، میانگین نمرات حافظه آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد در گروه آزمایش، در مراحل پس‌آزمون و پیگیری نسبت به مرحلهٔ پیش‌آزمون، افزایش نشان می‌دهد، بااین‌حال میانگین نمرات گروه گواه، تغییر چندانی را در مراحل سنجش نشان نمی‌دهد. در این پژوهش، به‌منظور ارزیابی اثربخشی آموزش حافظهٔ آینده‌نگر بر حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم، از روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. در ابتدا، به‌منظور بررسی پیش‌فرض‌های تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر آزمون چولگی و کشیدگی انجام شد که نتایج آن در جدول ۲ نشان می‌دهد که مقادیر چولگی و کشیدگی هیچ یک از متغیرهای مورد مطالعه از محدودهٔ بین ۲- و ۲+ خارج نشده است؛ بنابراین، شاخص‌های چولگی و کشیدگی بین ۲- و ۲+ بیانگر عدم انحراف چشمگیر از مفروضهٔ منحنی نرمال است. برای آزمون برابری واریانس خطای متغیرهای پس‌آزمون در بین گروه آزمایش و گواه نیز از آزمون لوین استفاده شد که نتایج آن نشان داد، سطح معناداری به‌دست‌آمده بزرگ‌تر از ۰/۰۵ و شرط همگنی واریانس خطاها رعایت شده است. همچنین نتایج آزمون کرویت ماچلی نشان داد، پیش‌فرض کرویت در متغیر حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر رویداد (P=۰/۵۶۱) و حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان (P=۰/۶۴۹) به دست آمد؛ بنابراین به دلیل برقراری این مفروضه، برای تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر از آزمون با فرض کرویت استفاده شد. در جدول ۳، نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر چندمتغیری برای حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر چندمتغیری برای حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد

نام آزمون	مقدار	F	فرضیه df	خطا df	P	اندازهٔ اثر	توان آزمون
اثر پیلایی	۰/۵۴۹	۷۰/۶۰۳	۴	۲۵	<۰/۰۰۱	۰/۵۴۹	۰/۹۹۰
لامبدای ویلکز	۰/۴۵۱	۷۰/۶۰۳	۴	۲۵	<۰/۰۰۱	۰/۵۴۹	۰/۹۹۰
اثر هتلینگ	۱/۲۱۶	۷۰/۶۰۳	۴	۲۵	<۰/۰۰۱	۰/۵۴۹	۰/۹۹۰
بزرگ‌ترین ریشه روی	۱/۲۱۶	۷۰/۶۰۳	۴	۲۵	<۰/۰۰۱	۰/۵۴۹	۰/۹۹۰

نتایج ارزیابی درون‌گروهی در جدول ۳ نشان می‌دهد که بین نمرات مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در ترکیب متغیر وابسته به طور هم‌زمان (P<۰/۰۵ ، F=۷۰/۶۰۳، ۰/۵۴= اثر پیلایی) تفاوت معنی‌دار وجود دارد؛ به‌عبارت‌دیگر، یافته‌های فوق حاکی از آن است که روند تغییر معناداری در میانگین متغیر مورد بررسی در مراحل ارزیابی مشاهده شده و میزان تغییرات مربوط به متغیر مراحل ارزیابی متفاوت بوده است. بدین ترتیب مشخص می‌شود که ترکیب خطی متغیر وابسته پس از تعدیل تفاوت‌های اولیه، از متغیر مستقل تأثیر پذیرفته است. در واقع، نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر چندمتغیری نشان می‌دهد که آموزش حافظهٔ آینده‌نگر بر حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد مؤثر بوده است و تفاوت معناداری بین گروه‌ها وجود دارد. در ادامه برای بررسی دقیق‌تر روند

تغییرات، نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر شامل اثرات زمان، گروه و تعامل زمان و گروه در هر دو متغیر در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ٤. نتایج آزمون تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر برای متغیرهای پژوهش در مراحل سنجش

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	P	اندازه اثر	توان آزمون
حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان	زمان	۴/۶۸۹	۲	۲/۳۴۴	۵/۸۷۳	۰/۰۰۵	۰/۱۷۳	۰/۸۵۷
	زمان * گروه‌ها	۷/۶۲۲	۲	۳/۸۱۱	۹/۵۴۷	۰/۰۰۱	۰/۲۵۴	۰/۹۷۵
	بین‌گروهی	۱۰/۶۷۸	۱	۱۰/۶۷۸	۵/۳۷۳	۰/۰۲۸	۰/۱۶۱	۰/۶۱۰
حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر رویداد	زمان	۸/۶۰۰	۲	۴/۳۰۰	۶/۴۸۹	۰/۰۰۳	۰/۱۸۸	۰/۸۹۱
	زمان * گروه‌ها	۱۲/۲۸۹	۲	۶/۱۴۴	۹/۲۷۲	۰/۰۰۱	۰/۲۴۹	۰/۹۷۱
	بین‌گروهی	۲۱/۵۱۱	۱	۲۱/۵۱۱	۹/۵۷۷	۰/۰۰۴	۰/۲۵۵	۰/۸۴۸

نتایج مندرج در جدول ۴ نشان می‌دهد، میزان اثر F و اندازهٔ اثر در زمان و گروه‌ها بر نمرهٔ حافظه آینده‌نگر مبتنی بر زمان (F=۹/۵۴۷، P=۰/۰۰۱، η2=۰/۲۵۴)، و حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر رویداد (F=۹/۲۷۲، P=۰/۰۰۱، η2=۰/۲۴۹) به دست آمد که در سطح ۰/۰۵ معنادار است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که گروه‌های آزمایش و گواه از لحاظ متغیرهای پژوهش در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند. همچنین مجذور اتا برای تمامی متغیرها بیش از ۰/۱۰ است که نشان می‌دهد تفاوت بین گروه‌ها در جامعه، بزرگ و قابل توجه است. در ادامه در جدول ۵، بررسی روند تغییرات در گروه‌ها با استفاده از مقایسه‌های زوجی گزارش شده است.

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی جهت مقایسه میانگین نمرات متغیرهای پژوهش در مراحل سنجش در گروه آزمایش

متغیر	مراحل		تفاوت میانگین	معناداری
حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۱/۰۶۷*	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون	پیگیری	-۱/۱۳۳*	۰/۰۰۲
	پس‌آزمون	پیگیری	۰/۰۶۷	۱/۰۰۱
حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر رویداد	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۱/۴۰۰*	۰/۰۰۴
	پیش‌آزمون	پیگیری	-۱/۴۶۷*	۰/۰۰۴
	پس‌آزمون	پیگیری	-۰/۰۶۷	۱/۰۰۱

نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی جهت مقایسهٔ میانگین نمرات متغیرهای پژوهش حاضر در سه مرحله در گروه آزمایش در جدول ۵ نشان می‌دهد که تفاوت میانگین در هر سه مرحلهٔ پیش‌آزمون با پس‌آزمون و پیگیری برای هر دو متغیر حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد معنادار بوده است، ولی تفاوت بین مرحلهٔ پس‌آزمون با پیگیری معنادار نبوده است. براین‌اساس، این نتیجه حاصل می‌شود که اثربخشی آموزش حافظهٔ آینده‌نگر بر حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد بعد از یک ماه پیگیری تداوم داشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر باهدف بررسی اثربخشی آموزش حافظهٔ آینده‌نگر بر بهبود حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر رویداد و مبتنی بر زمان در کودکان پسر دارای اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا انجام شد.

یافته‌های این مطالعه نشان داد که آموزش حافظهٔ آینده‌نگر منجر به بهبود قابل توجهی در عملکرد حافظه آینده‌نگر در هر دو بُعد مبتنی بر رویداد و مبتنی بر زمان در گروه آزمایش شده است و اثرات مثبت مداخله در مرحلهٔ پیگیری نیز حفظ شد. این یافته‌ها با نتایج مطالعات پیزلی (۲۰۱۶)؛ هنری و همکاران (۲۰۱۴) و کرمچر و همکاران (۲۰۱۴) به طور ضمنی همسو است و نشان‌دهندهٔ اثربخشی مداخلات هدفمند و ساختارمند بر ارتقای عملکرد

حافظهٔ آینده‌نگر در کودکان پسر دارای اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا بود. یافته‌های پژوهش حاضر همچنین حاکی از آن است که بستهٔ آموزشی تدوین شده، با طراحی ساختارمند و استفاده از تمرینات هدفمند، توانسته است ظرفیت حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان و رویداد را به شکل چشمگیری تقویت کند و کودکان را در مدیریت تکالیف و برنامه‌ریزی فعالیت‌های آینده توانمند سازد.

در تبیین یافته‌های به‌دست‌آمده در این پژوهش می‌توان گفت که ترکیب راهبردهای جبرانی، فراشناختی و تمرینات شناختی پایه، به‌عنوان یک مداخله جامع می‌تواند نارسایی‌های موجود در حافظهٔ آینده‌نگر کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا را کاهش دهد و توانایی آن‌ها را در پیش‌بینی و اجرای تکالیف آینده بهبود بخشد. علاوه بر این، اجرای تمرینات متنوع حافظهٔ دیداری- فضایی، حافظهٔ شنیداری و حافظهٔ کاری نه تنها موجب تقویت حافظهٔ آینده‌نگر می‌شود (والدوم و همکاران، ۲۰۰۶)، بلکه توانایی‌های کارکردهای اجرایی کودکان را نیز بهبود می‌بخشد. این موضوع با مدل نظری لندزیدل و ویلیامز (۲۰۲۰) مبنی بر رابطهٔ بین کارکردهای اجرایی و حافظهٔ آینده‌نگر کاملاً سازگار است، زیرا توانایی برنامه‌ریزی، سازماندهی و کنترل رفتارهای اجرایی، نقش اساسی در مدیریت تکالیف زمان‌بندی شده و مبتنی بر رویداد دارد.

به نظر می‌رسد، بستهٔ آموزشی تدوین شده در پژوهش حاضر با ترکیب تمرینات برنامه‌ریزی، بازی‌های حافظهٔ تأخیری، تمرینات توجه و تمرینات چند حسی، کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا را قادر ساخت تا فراموشی تکالیف، خطاهای زمانی و نقص در توجه به محرک‌ها را کاهش دهند. استفاده از یادیارهای بیرونی و درونی و تمرین‌های خودنظارتی موجب شد این کودکان بتوانند مراحل اجرای تکالیف خود را بادقت بیشتری مدیریت کنند و توانایی پیش‌بینی زمان‌بندی فعالیت‌ها و پاسخ‌های متوالی را تقویت نمایند. همچنین، انجام تمرینات محیط محور و تصویرسازی ذهنی باعث شد رابطهٔ بین رویدادها و تکالیف آینده در حافظهٔ آنان تثبیت شده و توانایی واکنش سریع و دقیق به محرک‌های محیطی افزایش یابد.

به طور خاص، در تبیین اثربخشی بستهٔ آموزشی تدوین شده این پژوهش بر حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا می‌توان چنین استدلال کرد که استفاده از راهبردهای جبرانی، نظیر بهره‌گیری از یادیارهای بیرونی و درونی (اسکارامپی و گیلبرت، ۲۰۲۰)، به کودکان کمک می‌کند تا آگاهی زمانی خود را افزایش داده و تکالیف آیندهٔ خود را در زمان مقرر به یاد آورند. علاوه بر این، تمرینات هدفمند برای تقویت حافظهٔ کاری و کارکردهای اجرایی (لندزیدل و ویلیامز، ۲۰۲۰؛ وست و همکاران، ۲۰۰۶)، شامل بازی‌های حافظهٔ تأخیری، تمرین‌های برنامه‌ریزی و پیش‌بینی مراحل انجام تکالیف، به کودکان امکان می‌دهد توانایی به تعویق انداختن پاسخ‌ها، سازماندهی اقدامات متوالی و تنظیم زمان‌بندی دقیق را تمرین کنند. این راهبردها با ایجاد یک ساختار زمانی مشخص و قابل پیش‌بینی، احتمال فراموشی تکالیف را کاهش داده و به کودکان می‌آموزند که چگونه مقاصد زمانی خود را بهتر مدیریت و پیگیری کنند. همچنین، آموزش راهبردهای فراشناختی (کولمان و همکاران، ۲۰۱۹) مانند نظارت بر عملکرد، ارزیابی تکالیف پس از انجام آن‌ها و اصلاح راهبردها، نقش مؤثری در تقویت خودتنظیمی و مهارت‌های مدیریت زمان ایفا می‌کند و به کودکان این امکان را می‌دهد که در حین اجرای تکالیف، بر پیشرفت خود نظارت داشته و در صورت نیاز، راهبردهای خود را تعدیل کنند؛ بنابراین، ترکیب یادیارهای درونی و بیرونی با تمرینات خودنظارتی و تقویت کارکردهای اجرایی، موجب ارتقای ظرفیت حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر زمان در کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا شد.

در تبیین اثربخشی بستهٔ آموزشی محقق ساخته در این پژوهش بر حافظهٔ آینده‌نگر مبتنی بر رویداد، می‌توان استدلال کرد که تمرکز بر راهبردهای مبتنی بر محرک‌های محیطی، شامل تصویرسازی ذهنی، گره زدن مقاصد به رویدادها و استفاده از یادیارهای محیطی (مانند قرار دادن اشیا در معرض دید) (پاتوین و همکاران، ۲۰۱۱)، به کودکان این امکان را می‌دهد که محرک‌های محیطی را به‌عنوان نشانگرهای یادآوری در زندگی روزمره خود به کار گیرند. تمریناتی مانند مرور ذهنی، تکرار مقاصد با صدای بلند و پیونددادن فعالیت‌ها به نشانه‌های محیطی، موجب تثبیت رابطهٔ بین رویدادها و تکالیف آینده می‌شوند و توانایی یادآوری را تقویت می‌کنند. همچنین، تمرینات تقویت توجه دیداری و شنیداری (ویسنتین و همکاران، ۲۰۲۳) کودکان را قادر می‌سازد تا محرک‌های محیطی را سریع‌تر و بادقت بیشتری شناسایی کنند. برای نمونه، تمرین‌های جستجوی دیداری، تطبیق صداهای شنیداری با تصاویر و تمرین‌های چند حسی، حساسیت کودکان

نسبت به نشانه‌ها را افزایش داده و احتمال یادآوری مقاصد مرتبط با محرک‌ها را به طور چشمگیری تقویت می‌کند. علاوه بر این، تقویت کارکردهای اجرایی (لندزیدل و ویلیامز، ۲۰۲۰)، نظیر توانایی حل مسئله، برنامه‌ریزی و سازماندهی اقدامات متوالی، به کودکان کمک می‌کند تا پس از شناسایی یک محرک، مراحل انجام تکلیف مرتبط با موفقیت را اجرا کنند. این امر به ویژه برای کودکانی که در سازماندهی و اجرای اقدامات متوالی با چالش مواجه‌اند، بسیار حیاتی است.

در مجموع باید گفت، بستهٔ آموزشی تدوین‌شده با طراحی چندبُعدی و تمرکز بر نیازهای خاص کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم، توانست از طریق تقویت مهارت‌های شناختی پایه، ارائه راهبردهای عملی و تمرینات هدفمند، عملکرد حافظهٔ آینده‌نگر را بهبود بخشد. این اثربخشی نشان‌دهندهٔ اهمیت یکپارچه‌سازی ابزارها و راهبردهای جبرانی، فراشناختی، محیطی و شناختی در برنامه‌های مداخله‌ای است و تأکید می‌کند که مداخلات چندبُعدی می‌توانند به طور هم‌زمان ظرفیت حافظه، مهارت‌های کارکردهای اجرایی و خودتنظیمی را در کودکان با اختلال طیف اوتیسم ارتقا دهند.

باتوجه‌به محدودیت‌های پژوهش حاضر، از جمله نقش هم‌زمان پژوهشگر و درمانگر، محدودیت جنسیتی شرکت‌کنندگان (فقط پسر)، حجم نمونه نسبتاً اندک، عدم کنترل مصرف دارو و تمرکز صرف بر کودکان با اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی، مداخلات حافظهٔ آینده‌نگر با تیم‌های درمانگر مستقل از پژوهشگر اجرا شود تا اثر احتمالی سوگیری کاهش یابد. همچنین، افزایش حجم نمونهٔ آماری و گنجاندن هر دو جنس دختر و پسر می‌تواند تعمیم‌پذیری یافته‌ها را بهبود بخشد. کنترل متغیرهای دارویی و شرایط هم‌زمانی درمان‌ها نیز برای کاهش اختلالات احتمالی در نتایج ضروری است. باتوجه‌به یافته‌های پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود برنامه‌های آموزش حافظهٔ آینده‌نگر برای کودکان در سطوح مختلف اختلال طیف اوتیسم با درنظرگرفتن ویژگی‌های فردی، شدت اختلال و توانایی‌های شناختی طراحی شود و پیگیری‌های طولانی‌مدت‌تر جهت بررسی پایداری اثرات مداخله در نظر گرفته شود. علاوه بر این، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از راهبردهای متنوع چند حسی و بازی‌های تعاملی می‌تواند اثربخشی مداخلات را افزایش دهد؛ ازاین‌رو، پیشنهاد می‌شود این برنامه‌ها در محیط‌های آموزشی و خانوادگی با همکاری والدین و معلمان اجرا شود تا انتقال مهارت‌ها به زندگی روزمره کودکان تسهیل شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق‌پژوهش: این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول در رشته روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی در دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه اصفهان است. به جهت حفظ رعایت اصول اخلاقی در این پژوهش سعی شد تا جمع‌آوری اطلاعات پس از جلب رضایت شرکت‌کنندگان انجام شود. همچنین به شرکت‌کنندگان درباره رازداری در حفظ اطلاعات شخصی و ارائه نتایج بدون قید نام و مشخصات شناسنامه افراد، اطمینان داده شد.

حامی مالی: این پژوهش در قالب رساله دکتری و بدون حمایت مالی است.

نقش هر یک از نویسندگان: این مقاله از رسالهٔ دکتری نویسندهٔ اول و به راهنمایی نویسندهٔ دوم استخراج شده است.

تضاد منافع: نویسندگان همچنین اعلام می‌دارند که در نتایج این پژوهش هیچ‌گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی: نویسندگان مراتب قدردانی خود را از تمامی کودکان، والدین آن‌ها، و مسئولین انجمن اوتیسم گیلان اعلام می‌دارند.

منابع

حسن نتاج، فهیمه؛ تقی‌پور جوان، عباسعلی؛ پورفاطمی، فاطمه و آرام، سید سعید (۱۳۹۹). غربالگری و شیوع‌شناسی اختلال طیف اوتیسم در کودکان ۳-۶ سال مهدکودک‌های تحت نظارت سازمان بهزیستی استان مازندران. *فصلنامه سلامت روان کودک*، ۷ (۳)، ۲۰۵-۲۱۸. https://doi.org/10.1007/s10803-007-0445-6

درویشی، صدف؛ ابوالمعالی الحسینی، خدیجه؛ رفیعی‌پور، امین و درتاج، فریبرز (۱۴۰۲). اثربخشی آموزش مهارت عاطفی اجتماعی بر نظریه ذهن در کودکان مبتلا به اوتیسم. *مجله علوم روانشناختی*، ۲۲ (۱۲۶)، ۱۰۶۹-۱۰۸۲. https://doi.org/10.52547/JPS.22.126.1069

دلاور، علی (۱۴۰۳). *روش تحقیق در روان‌شناسی و علوم تربیتی*. تهران: انتشارات ویرایش.

قائدی، فاطمه؛ داوودی، اعظم؛ نظیری، قاسم و سامانی، سیامک (۱۴۰۳). اثر القای خلق مثبت و منفی بر حافظه کاری، اتوبیوگرافیک و معنایی در افراد با کمال‌گرایی ناسازگارانه. *مجله علوم روانشناختی*، ۲۳ (۱۳۹)، ۱۰۹-۱۲۴. https://doi.org/10.52547/JPS.23.139.1653

References

Brom, S. S., & Kliegel, M. (2014). Improving everyday prospective memory performance in older adults: Comparing cognitive process and strategy training. *Psychology and Aging*, *29*(3), 744–755. https://doi.org/10.1037/a0037181

Cheng, H., Yang, Z., Dong, B., Chen, C., Zhang, M., Huang, Z.,... & Wang, K. (2013). Chemotherapy-induced prospective memory impairment in patients with breast cancer. *Psycho-Oncology*, *22*(10), 2391-2395. https://doi.org/10.1002/pon.3291

Da Silva Coelho, C., Zuber, S., Künzi, M., Joly-Burra, E., & Kliegel, M. (2023). The relationship between depressive symptoms, metamemory, and prospective memory in older adults. Journal of clinical and experimental neuropsychology, 45(1), 69-83. https://doi.org/10.1080/13803395.2023.2195618

Darvishi S, Abolmaali K, Rafiepoor A, Dortaj F. (2023). The efficacy of social emotional skill training on improving theory of mind in children with autism. *Journal of Psychological Science*, 22(126), 1069-1082. [Persian] https://doi.org/10.52547/JPS.22.126.1069

Delavar, A (2024). *Research Method in Psychology and Educational Sciences*. Tehran: Virayesh Publications. [Persian]

Eysenck, M. W. (2020). Prospective memory. In *Memory* (pp. 425-445). Routledge.

Ghanizadeh, A. (2008). A preliminary study on screening prevalence of pervasive developmental disorder in schoolchildren in Iran. *Journal of autism and developmental disorders*, *38*, 759-763. https://doi.org/10.1007/s10803-007-0445-6

Ghaedi F, Davoodi A, Naziri G, Samani S. (2024). The effect of positive and negative mood induction on working, autobiographical, and semantic memory in people with maladaptive perfectionism. *Journal of Psychological Science*, 23(139), 109-124. [Persian] https://doi.org/10.52547/JPS.23.139.1653

Groenman, A. P., Torenvliet, C., Radhoe, T. A., Agelink van Rentergem, J. A., van der Putten, W., Altgassen, M., & Geurts, H. M. (2024). Remembering the future; prospective memory across the autistic adult's life span. *Autism*, 28(9), 2254-2266. https://doi.org/10.1177/13623613231225489

Hassannattaj F, Abbasali Taghipour Javan A, Pourfatemi F, Aram S S. (2020). Screening and Epidemiology of Autism Spectrum Disorder in 3 to 6 Year-old Children of Kindergartens Supervised by Mazandaran Welfare Organization. *J Child Ment Health*, 7 (3), 205-218. [Persian] https://doi.org/10.1007/s10803-007-0445-6

Henry, J. D., Terrett, G., Altgassen, M., Raponi-Saunders, S., Ballhausen, N., Schnitzspahn, K. M., & Rendell, P. G. (2014). A virtual week study of prospective memory function in autism spectrum disorders. *Journal of experimental child psychology*, *127*, 110-125. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2014.01.011

Hirota, T., & King, B. H. (2023). Autism spectrum disorder: a review. *Jama*, *329*(2), 157-168. https://doi.org/10.1001/jama.2022.23661

Kline, R. B. (2023). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford publications.

Kretschmer, A., Altgassen, M., Rendell, P. G., & Bölte, S. (2014). Prospective memory in adults with high-functioning autism spectrum disorders: Exploring effects of implementation intentions and retrospective memory load. *Research in developmental disabilities*, *35*(11), 3108-3118. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.07.052

Kuhlmann, B. G. (2019). Metacognition of prospective memory: Will I remember to remember?. *Prospective memory*, 60-77. http://dx.doi.org/10.4324/9781351000154-5

Landsiedel, J., & Williams, D. M. (2020). Increasing extrinsic motivation improves time-based prospective memory in adults with autism: Relations with executive functioning and mentalizing. *Journal of autism and developmental disorders*, 50(4), 1133-1146. https://doi.org/10.1007/s10803-019-04340-2

Landsiedel, J., Williams, D. M., & Abbot-Smith, K. (2017). A meta-analysis and critical review of prospective memory in autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental*

Disorders, *47*, 646-666. https://doi.org/10.1007/s10803-016-2987-y

Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563–575. https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x

Maenner, M. J. (2023). Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years—Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 sites, United States, 2020. *MMWR. Surveillance Summaries*, *72*. (2),1-14. http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.ss7202a1

McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2011). The neuropsychology of prospective memory in normal aging: A componential approach. *Neuropsychologia*, 49(8), 2147-2155. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.12.029

Peisley, M. (2016). *A Positive behavioural Intervention on Prospective Memory of Children with Autism* Thesis, Master of Applied Psychology (MAppPsy). University of Waikato, Hamilton, New Zealand. https://hdl.handle.net/10289/10060

Potvin, M. J., Rouleau, I., Sénéchal, G., & Giguère, J. F. (2011). Prospective memory rehabilitation based on visual imagery techniques. *Neuropsychological rehabilitation*, 21(6), 899-924. https://doi.org/10.1080/09602011.2011.630882

Quan, W., Liu, S., Cao, M., & Zhao, J. (2024). A comprehensive review of virtual reality technology for cognitive rehabilitation in patients with neurological conditions. *Applied Sciences*, 14(14), 6285. https://doi.org/10.3390/app14146285

Rose, N. S., Rendell, P. G., Hering, A., Kliegel, M., Bidelman, G. M., & Craik, F. I. (2015). Cognitive and neural plasticity in older adults' prospective memory following training with the Virtual Week computer game. *Frontiers in Human Neuroscience*, *9*, 592. https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00592

Rummel, J., & Kvavilashvili, L. (2023). Current theories of prospective memory and new directions for theory development. *Nature Reviews Psychology*, *2*(1), 40-54. https://doi.org/10.1038/s44159-022-00121-4

Samadi, S. A., Mahmoodizadeh, A., & McConkey, R. (2012). A national study of the prevalence of autism among five-year-old children in Iran. *Autism*, *16*(1), 5-14. https://doi.org/10.1177/1362361311407091

Scarampi, C., & Gilbert, S. J. (2020). The effect of recent reminder setting on subsequent strategy and performance in a prospective memory task. *Memory*, *28*(5), 677-691. https://doi.org/10.1080/09658211.2020.1764974

Scullin, M. K., Jones, W. E., Phenis, R., Beevers, S., Rosen, S., Dinh, K.,... & Benge, J. F. (2022). Using smartphone technology to improve prospective memory functioning: A randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, *70*(2), 459-469. https://doi.org/10.1111/jgs.17551

Sheppard, D. P., Bruineberg, J. P., Kretschmer-Trendowicz, A., & Altgassen, M. (2020). Prospective memory in autism: Theory and literature review. *Prospective Memory in Clinical Populations*, 8-42. https://doi.org/10.4324/9781003011521-2

Sheppard, D. P., Matchanova, A., Sullivan, K. L., Kazimi, S. I., & Woods, S. P. (2020). Prospective memory partially mediates the association between aging and everyday functioning. *The Clinical Neuropsychologist*, *34*(4), 755-774. https://doi.org/10.1080/13854046.2019.1637461

Skuse, D., Greaves-Lord, K., Rodrigues da Cunha, G., & Baird, G. (2024). Autism spectrum disorder. In G. M. Reed, P. L. -J. Ritchie, A. Maercker, & T. J. Rebello (Eds.) , *A psychological approach to diagnosis: Using the ICD-11 as a framework* (pp. 61–77). American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/0000392-004

Su, X. M., Yang, T. X., Zuber, S., Li, S. B., Yuan, R. M., Yuan, C. W.,... & Chan, R. C. (2024). Event-, time- and activity-based prospective memory in children with higher autistic traits. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *118*, 102498. https://doi.org/10.1016/j.rasd.2024.102498

Torenvliet, C., Groenman, A. P., Radhoe, T. A., van Rentergem, J. A., Van der Putten, W. J., & Geurts, H.

M. (2023). A longitudinal study on cognitive aging in autism. *Psychiatry Research*, *321*, 115063. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2023.115063

Tsang, A. P. L., Au, A., & Lo, H. H. M. (2022). Prospective memory training for healthy older adults: a systematic review. *Clinical Gerontologist*, *45*(3), 486-502. https://doi.org/10.1080/07317115.2021.1950253

Vicentin, S., Cona, G., Arcara, G., & Bisiacchi, P. (2023). The impact of sensory modality on prospective memory: Differences between visual and auditory processing. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *76*(5), 1086-1097. https://doi.org/10.1177/17470218221103500

Waldum, E. R., Dufault, C. L., & McDaniel, M. A. (2016). Prospective memory training: Outlining a new approach. *Journal of Applied Gerontology*, *35*(11),1211-1234. https://doi.org/10.1177/0733464814559418

West, R., Bowry, R., & Krompinger, J. (2006). The effects of working memory demands on the neural correlates of prospective memory. *Neuropsychologia*, 44(2), 197-207. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2005.05.003

Zeidan, J., Fombonne, E., Scorah, J., Ibrahim, A., Durkin, M. S., Saxena, S., Yusuf, A., Shih, A., & Elsabbagh, M. (2022). Global prevalence of autism: A systematic review update. *Autism research*, *15*(5), 778-790. https://doi.org/10.1002/aur.2696