

Comparing the Effectiveness of Mental Rotation and Working Memory Exercises on Cognitive Errors in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder

1. Mozhgan Momen Arani¹: PhD Student, Department of Psychology, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
 2. Hossein Bigdeli^{2*}: Assistant Professor, Department of Psychology, ET.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran
 3. Hassan Asadzadeh³: Full Professor, Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Education, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
- *Corresponding Author's Email: H.bigdeli@iauet.ac.ir

Received: 2025-09-08

Revised: 2025-12-01

Accepted: 2025-12-08

Published: 2025-12-09



Abstract

Introduction and Aim: Children with attention deficit hyperactivity disorder have cognitive weaknesses and deficits. Therefore, the present research was conducted with the aim of comparing the effectiveness of mental rotation and working memory exercises on cognitive errors in children with attention deficit hyperactivity disorder.

Methodology: The present study was a quasi-experimental study with a pre-test and post-test design with a control group. The population of this study was all male and female students in the second period of elementary school of Kashan city. The sample of the present study was 60 people who were selected by available sampling method and randomly assigned into three equal groups including two experimental groups and one control group. Each of the experimental groups received 8 sessions of 60 minutes with mental rotation and working memory exercises, respectively, and the control group remained on the waiting list for training. Data were collected with the SNAP Rating Scale (Swanson et al., 1981) and the Cognitive Failures Questionnaire (Broadbent et al., 1982) and analyzed with multivariate analysis of covariance and Bonferroni post hoc test methods in SPSS-25 software.

Findings: The results of this research showed that both mental rotation and working memory exercises in compared to the control group reduced cognitive errors (and all its components, including distraction, memory problems, inadvertent mistakes, and inability to remember names) in children with attention deficit hyperactivity disorder, and the effectiveness of the mental rotation exercise method in compared to the working memory exercise was greater in reducing their cognitive errors (and all its components) ($P < 0.001$).

Conclusion: According to the results of this study, it is better for psychologists and counselors to use the mental rotation exercise method to reduce cognitive errors in children with attention deficit hyperactivity disorder.

Keywords: Mental Rotation Exercise, Working Memory Exercise, Cognitive Errors, Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Children.

How to Cite: Momen Arani, M., Bigdeli, H., & Asadzadeh, H. (2026). Comparing the Effectiveness of Mental Rotation and Working Memory Exercises on. *Psychology of Motivation, Behavior, and Health*, 4(1), 1-14.



Copyright: © 2025 by the authors. Published under the terms and conditions of Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

Extended Abstract

Introduction and Aim

Behavioral disorders in children cause challenges and difficulties in personal and family life, one of which is attention deficit hyperactivity disorder (Soto et al., 2024). This disorder is one of the most common psychiatric and neurological disorders and problems in children and adolescents, which has a great negative impact on various cognitive, social and emotional areas on sufferers (Nishida et al., 2026). Attention deficit hyperactivity disorder is usually diagnosed during school age and is accompanied by a persistent pattern of a combination of inattention, impulsivity and hyperactivity (Lok et al., 2025).

People with ADHD have deficits and weaknesses in cognitive function, and cognitive errors are common in them (Levy et al., 2025). Cognitive deficits and errors are one of the important components of cognitive function, the role of which has been emphasized in anxiety and depression, and are defined as deficiencies, inadequacies, and inability to perform tasks related to perception, memory, and attention that a person is normally able to perform (Jiang et al., 2022). Cognitive error refers to a situation in which a person is normally able to perform a task or activity, but another activity prevents or causes inattention and distraction (Bordini et al., 2025). Cognitive error refers to cognitive slips in performing simple tasks that a person can normally perform without error. These slips are not related to complex problem-solving processes, errors based on insufficient knowledge, or motor problems, and the person has an appropriate and correct plan, but makes mistakes in their execution (Marchesini et al., 2025).

There are many methods to reduce cognitive errors, including brain stimulation and neurofeedback, which are expensive and not available to everyone (Hawes et al., 2015), but less expensive and accessible methods include mental rotation exercise (Jost & Jansen, 2024) and working memory exercise (Necka et al., 2021). Mental rotation exercise is one of the methods to strengthen cognitive abilities, especially in the field of executive functions and spatial visualization (Feldman et al., 2021), and in addition, it improves planning, problem-solving, and attention control abilities (Supli & Yan, 2024). Mental rotation occurs at a constant speed, and there is a negative relationship between the angle of rotation of the object and the speed of mental rotation. In other words, the greater the angle of rotation of the object, the slower its mental rotation speed (Timm et al., 2024).

Working memory exercise plays a key role in information processing and complex task performance, and even improves academic and social performance (Song et al., 2025). Working memory refers to the system responsible for manipulating and temporarily storing information, and its function as a mental workspace can be flexibly used to support daily cognitive activities (Calderon et al., 2020). As one of the important topics in neuroscience, this memory includes four central executive components, the phonological loop, the visuospatial plane, and the event store that connects short-term and long-term memory functions (Picco et al., 2022). Working memory exercise is designed to enhance mental capacity and increase accuracy, attention, and concentration, and can reduce cognitive problems, deficits, and deficiencies (Superbia Giumaraes et al., 2022).

Despite the effectiveness of mental rotation and working memory exercises, there has been no research or very few studies on their effects on many variables. Researchers' studies indicate that there has been little research on the effectiveness of mental rotation and working memory exercises on cognitive variables, especially cognitive error, and no research has been found on comparing their effectiveness on it. As a result, it is necessary and essential to conduct research in this field and compare their effectiveness with each other. As a result, the results of this study can help experts and planners to compare the effectiveness of mental rotation and working memory exercises and improve the scope of knowledge in educational sciences and psychology in this field. Considering the above-mentioned materials, the present research was conducted with the aim of comparing the effectiveness of mental rotation and working memory exercises on cognitive errors in children with attention deficit hyperactivity disorder.

Methodology

The present study was a quasi-experimental study with a pre-test and post-test design with a control group. The population of this study was all male and female students in the second period of elementary school of Kashan city. The sample of the present study was 60 people who were selected by available sampling method and randomly assigned into three equal groups including two experimental groups and one control group.

To select the samples, first seven schools were selected as a sample from different schools, and then 60 students were selected from them as a sample after reviewing the inclusion criteria for the study using the

convenience sampling method. The inclusion criteria included having a score higher than 18 on the SNAP rating scale and a score higher than 50 on the cognitive impairment questionnaire, willingness to participate in the study, written parental consent for the study, no other psychological or psychiatric disorders, no use of other educational and therapeutic methods simultaneously, and no history of receiving mental rotation and working memory exercises. The exclusion criteria included withdrawing from further cooperation and absenteeism for more than two sessions.

Each of the experimental groups received 8 sessions of 60 minutes with mental rotation and working memory exercises, respectively, and the control group remained on the waiting list for training. Data were collected with the SNAP Rating Scale (Swanson et al., 1981) and the Cognitive Failures Questionnaire (Broadbent et al., 1982) and analyzed with multivariate analysis of covariance and Bonferroni post hoc test methods in SPSS-25 software.

Findings

In this study, no dropout occurred in any of the three groups, and analyses were performed for three groups of 20. Also, the results of the chi-square test to compare demographic information including gender, age, and educational level showed that the groups did

not differ significantly in terms of the three aforementioned demographic variables ($P>0.05$).

The results of this research showed that both mental rotation and working memory exercises in compared to the control group reduced cognitive errors (and all its components, including distraction, memory problems, inadvertent mistakes, and inability to remember names) in children with attention deficit hyperactivity disorder, and the effectiveness of the mental rotation exercise method in compared to the working memory exercise was greater in reducing their cognitive errors (and all its components) ($P<0.001$).

Discussion and Conclusion

According to the results of this study, it is better for psychologists and counselors to use the mental rotation exercise method to reduce cognitive errors in children with attention deficit hyperactivity disorder.

As a result, the use of interactive games that include mental rotation exercises can help children strengthen their cognitive abilities in a favorable and fun environment. In addition, computer programs, games, and mobile applications that offer mental rotation exercises and even working memory can be used as complementary tools in educational and therapeutic methods.

مقایسه اثربخشی تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال بر خطای شناختی کودکان دارای اختلال بیش فعالی و کمبود توجه

۱. مژگان مؤمن آرانی^۱: دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
 ۲. حسین بیگدلی^۲: استادیار گروه روان‌شناسی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
 ۳. حسن اسدزاده^۳: استاد، گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
- *ایمیل نویسنده مسئول: H.bigdeli@iau.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۱۷ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۹/۱۰ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۱۷ انتشار: ۱۴۰۴/۰۹/۱۸

چکیده

مقدمه و هدف: کودکان دارای اختلال بیش فعالی و کمبود توجه دارای ضعف‌ها و نقص‌هایی در زمینه شناختی هستند. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال بر خطای شناختی کودکان دارای اختلال بیش فعالی و کمبود توجه انجام شد.

روش‌شناسی: مطالعه حاضر نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه گواه بود. جامعه این مطالعه همه دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع ابتدایی دوره دوم ابتدایی شهر کاشان بودند. نمونه مطالعه حاضر ۶۰ نفر بودند که با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در سه گروه مساوی شامل دو گروه آزمایش و یک گروه گواه جایگزین شدند. هر یک از گروه‌های آزمایش ۸ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای به ترتیب با روش تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال آموزش دیدند و گروه گواه در لیست انتظار برای آموزش ماند. داده‌ها با مقیاس درجه‌بندی SNAP (سوانسون و همکاران، ۱۹۸۱) و پرسشنامه نارسایی‌های شناختی (برادبنت و همکاران، ۱۹۸۲) گردآوری و با روش‌های تحلیل کوواریانس چندمتغیری و آزمون تعقیبی بونفرونی در نرم‌افزار SPSS-25 تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج این پژوهش نشان داد که هر دو روش تمرین چرخش ذهنی و تمرین حافظه فعال در مقایسه با گروه گواه باعث کاهش خطای شناختی (و همه مولفه‌های آن شامل حواس‌پرتی، مشکل‌های مربوط به حافظه، اشتباه‌های سهوی و عدم یادآوری اسامی) کودکان دارای اختلال بیش فعالی و کمبود توجه شدند و اثربخشی روش تمرین چرخش ذهنی در مقایسه با تمرین حافظه فعال در کاهش خطای شناختی (و همه مولفه‌های آن) آنان بیشتر بود ($P < 0.001$).

نتیجه‌گیری: طبق نتایج این مطالعه، بهتر است که روان‌شناسان و مشاوران برای کاهش خطای شناختی کودکان دارای اختلال بیش فعالی و کمبود توجه از روش تمرین چرخش ذهنی استفاده نمایند.

کلیدواژه‌گان: تمرین چرخش ذهنی، تمرین حافظه فعال، خطای شناختی، اختلال بیش فعالی و کمبود توجه، کودکان.



مجاز و حق نشر: © ۱۴۰۴ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.



نحوه استناددهی: مؤمن آرانی، مژگان؛ بیگدلی، حسین و اسدزاده، حسن. (۱۴۰۵). مقایسه اثربخشی تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال بر خطای شناختی کودکان دارای اختلال بیش فعالی و کمبود توجه. *روان‌شناسی انگیزش، رفتار و سلامت*، ۱۴(۱)، ۱-۱۴.

مقدمه

اختلال‌های رفتاری در کودکان باعث ایجاد اختلال چالش‌ها و دشواری‌هایی در زندگی شخصی و خانوادگی می‌شود که یکی از این اختلال‌ها، اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه است (Soto et al., 2024). این اختلال یکی از شایع‌ترین اختلال‌ها و مشکل‌های روان‌پزشکی و عصب‌شناختی در کودکان و نوجوانان است که تأثیر منفی زیادی در زمینه‌های مختلف شناختی، اجتماعی و هیجانی بر مبتلایان می‌گذارد (Nishida et al., 2026). اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه معمولاً در دوران مدرسه تشخیص داده می‌شود و با الگوی مداومی از ترکیب بی‌توجهی، تکانشگری و بیش‌فعالی همراه می‌باشد (Lok et al., 2025). ویژگی اصلی مبتلایان به این اختلال شامل کاستی توجه (توجه ناقص، توجه غیرمتمرکز، توجه پراکنده و غیره)، بیش‌فعالی (بی‌قراری، پیچ و تاب خوردن، نداشتن آرامش، پرحرفی و غیره) و تکانشگری (بی‌صبری، ناتوانی در تأخیر پاسخدهی، جواب‌دهی قبل از تمام‌شدن سوال، دشواری منتظرماندن و غیره) است (Tung et al., 2025).

مبتلایان به اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه در عملکرد شناختی دچار نقص و ضعف هستند و خطاهای شناختی در آنها شایع می‌باشد (Levy et al., 2025). نارسایی و خطای شناختی یکی از مولفه‌های مهم عملکرد شناختی است که بر نقش آن در اضطراب و افسردگی تأکید شده و به‌عنوان نقص، نارسایی و ناتوانی در انجام تکالیف مرتبط با ادراک، حافظه و توجه تعریف می‌شود که فرد به‌طور معمول قادر به انجام آنها است (Jiang et al., 2022). خطای شناختی به‌عنوان سازه‌ای چندبعدی شامل خطا در شکل‌دهی به هدف‌ها، خطا در فعال‌سازی شناخت‌واره‌ها و خطا در راه‌اندازی فعالیت‌ها می‌باشد (Brown et al., 2025). این خطا و نارسایی حوزه‌های شناختی مختلفی مانند حافظه، توجه، سرعت پردازش، فراموشی، اشتباه‌های سهوی و حواس‌پرتی را شامل می‌شود (Tairi et al., 2020). خطای شناختی به وضعیتی اشاره دارد که فرد در حالت عادی توانایی انجام کار و فعالیتی را دارد، اما یک فعالیت دیگر مانع انجام یا باعث بی‌دقتی و حواس‌پرتی درباره آن می‌شود (Bordini et al., 2025). خطای شناختی به لغزش‌های شناختی در انجام تکالیف ساده اشاره دارد که فرد به‌طور معمول می‌تواند آنها را بدون اشتباه دهد. این

لغزش‌ها به فرآیندهای پیچیده حل مسئله، خطاهای مبتنی بر دانش ناکافی یا مشکل‌های حرکتی مرتبط نیست و فرد برنامه مناسب و صحیحی دارد، اما در اجرای آنها دچار اشتباه می‌شود (Marchesini et al., 2025). این خطا باعث کاهش اعتمادبه‌نفس مبتلایان و افزایش احتمال بروز اضطراب و افسردگی، ضعف در انجام مناسب وظیفه‌ها و تکلیف‌های محول‌شده و افت سلامت جسمی و روانی می‌شود (Wylock et al., 2024).

برای کاهش خطاهای شناختی روش‌های بسیاری وجود دارد که از جمله می‌توان روش‌های تحریک مغزی و نوروفیدبک اشاره کرد که هزینه‌های زیادی دارند و در دسترس همه نیست (Hawes et al., 2015)، اما از روش‌های با هزینه کمتر و در دسترس می‌توان تمرین چرخش ذهنی (Jost & Jansen, 2024) و تمرین حافظه فعال (Necka et al., 2021) را نام برد. تمرین چرخش ذهنی به‌عنوان یکی از روش‌های تقویت توانمندی‌های شناختی به‌ویژه در زمینه کارکردهای اجرایی و تجسم فضایی است (Feldman et al., 2021) و علاوه بر آن، باعث بهبود توانایی‌های برنامه‌ریزی، حل مسئله و کنترل توجه گردد (Supli & Yan, 2024). چرخش ذهنی یک مهارت دیداری-فضایی شامل تجسم این است که یک شکل دو یا سه بعدی در صورتی که از حالت اولیه بچرخد، چگونه خواهد شد. این شیوه برای مغز درون‌داد حسی در غیاب شیء فراهم می‌کند و فرد از طریق آن می‌تواند اقدام به بازآفرینی و طبقه‌بندی فضایی دست یابد (Negen, 2025). چرخش ذهنی با سرعت ثابت اتفاق می‌افتد و بین زاویه چرخش شیء و سرعت چرخش ذهنی رابطه منفی وجود دارد. به عبارت دیگر، هر چه زاویه چرخش شیء بیشتر باشد، سرعت چرخش ذهنی آن کمتر می‌شود (Timm et al., 2024).

تمرین حافظه فعال نقش کلیدی در پردازش اطلاعات و انجام تکلیف‌های پیچیده دارد و حتی باعث بهبود عملکردهای تحصیلی و اجتماعی می‌شود (Song et al., 2025). حافظه فعال به سیستمی اشاره دارد که مسئول دستکاری و ذخیره‌سازی موقت اطلاعات است و کارکرد آن به‌عنوان یک فضای کاری ذهنی می‌تواند به‌طور انعطاف‌پذیر برای حمایت از فعالیت‌های شناختی روزانه مورد استفاده قرار گیرد (Calderon et al., 2020). این حافظه به‌عنوان یکی از موضوع‌های مهم در علوم اعصاب شامل چهار بخش مجری مرکزی،

روی آن یافت نشد. در نتیجه، لازم و ضروری است پژوهش‌هایی در این زمینه انجام و اثربخشی آنها با یکدیگر مورد مقایسه قرار گیرد. در نتیجه، نتایج این پژوهش می‌تواند به متخصصان و برنامه‌ریزان درباره مقایسه اثربخشی تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال کمک نماید و دامنه دانش علوم تربیتی و روان‌شناسی را در این زمینه بهبود بخشد. با توجه به مطالب مطرح‌شده، پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال بر خطای شناختی کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه انجام شد.

روش‌شناسی

مطالعه حاضر نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه گواه بود. جامعه این مطالعه همه دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع ابتدایی دوره دوم ابتدایی شهر کاشان بودند. نمونه مطالعه حاضر ۶۰ نفر بودند که با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به‌صورت تصادفی در سه گروه مساوی شامل دو گروه آزمایش و یک گروه گواه جایگزین شدند. برای تعیین حجم نمونه از نرم‌افزار GPower نسخه ۳/۱ با توان ۹۰ درصد، اطمینان ۹۵ درصد، خطای آلفا ۰/۰۵ و خطای بتا ۰/۱۰ استفاده و حجم نمونه ۶۰ نفر (۲۰ نفر برای هر گروه) تعیین شد. همچنین، برای انتخاب نمونه‌ها ابتدا از میان مدارس مختلف تعداد هفت مدرسه به‌عنوان نمونه انتخاب و سپس از میان آنها تعداد ۶۰ دانش‌آموز پس از بررسی ملاک‌های ورود به مطالعه با روش نمونه‌گیری در دسترس به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. ملاک‌های ورود به مطالعه شامل ابتلاء کسب نمره بالاتر از ۱۸ در مقیاس درجه‌بندی SNAP و نمره بالاتر از ۵۰ در پرسشنامه نارسایی‌های شناختی، تمایل جهت شرکت در پژوهش، موافقت کتبی والدین جهت انجام پژوهش، عدم ابتلاء به سایر اختلال‌های روان‌شناختی و روان‌پزشکی، عدم استفاده از سایر روش‌های آموزشی و درمانی به‌صورت همزمان و عدم سابقه دریافت تمرین‌های چرخش ذهنی و حافظه فعال و ملاک‌های خروج از مطالعه شامل انصراف از ادامه همکاری و غیبت بیشتر از دو جلسه بودند.

برای انجام این پژوهش، پس از هماهنگی با مسئولان اداره آموزش و پرورش شهر کاشان و هماهنگی با مرکز مشاوره این اداره، پس از بررسی ملاک‌های ورود به مطالعه اقدام به نمونه‌گیری شد. سپس با والدین آنها مصاحبه و گفتگویی به عمل آمد و فرم

حلقه واج‌شناسی، صفحه دیداری- فضایی و انباره رویدادی است که عملکردهای حافظه کوتاه‌مدت و بلندمدت را به هم متصل می‌کند (Picco et al., 2022). حافظه فعال همان جایی است که ذهن اطلاعات را پردازش، ذخیره‌سازی، حذف و یا سازماندهی می‌کند و یا با اطلاعات دیگر مرتبط می‌سازد (Otto et al., 2020). تمرین حافظه فعال با هدف تقویت ظرفیت ذهنی و افزایش دقت، توجه و تمرکز طراحی و می‌تواند سبب کاهش مشکل‌ها، نقص‌ها و نارسایی‌های شناختی شوند (Superbia Giumaraes et al., 2022).

پژوهش‌های اندکی درباره تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال انجام شده است، اما پژوهشی درباره مقایسه اثربخشی آنها بر خطای شناختی یافت نشد. برای مثال، نتایج پژوهش Torabi & Asgari (2025) نشان داد که بازی‌های شناختی باعث کاهش زمان چرخش ذهنی و کاهش خطا در حافظه کاری دختران نوجوان ماهر در بدمیتون شد. Habibi-Kaleybar et al (2017) ضمن پژوهشی به این نتیجه رسیدند که آموزش چرخش ذهنی از طریق افزایش دقت، سرعت و درک مطلب باعث بهبود عملکرد خواندن دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی شد. در پژوهشی دیگر، Dehghanizade et al (2015) گزارش کردند که هر دو روش تجربه حرکتی و تجربه شناختی باعث بهبود چرخش ذهنی در پسران شد. همچنین، نتایج پژوهش Pourqoli et al (2025) نشان داد که آموزش حافظه کاری باعث کاهش خطاها و نارسایی‌های شناختی در افراد مبتلا به سکت مغزی شد. Bayat Shahbazi et al (2022) ضمن پژوهشی به این نتیجه رسیدند که مداخله مبتنی بر حافظه فعال باعث بهبود عملکرد حافظه فعال دیداری- فضایی در کودکان پیش‌دبستانی در معرض خطر مشکلات یادگیری شد. در پژوهشی دیگر، Kord-Tamini et al (2016) گزارش کردند که تقویت حافظه فعال هیجانی باعث افزایش توانایی کنترل شناختی افراد دارای اضطراب صفت بالا شد.

با وجود اثربخشی تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال، درباره اثر آنها بر بسیاری از متغیرها پژوهشی انجام نشده و یا اینکه پژوهش‌های بسیار اندک و انگشت‌شماری انجام شده است. بررسی‌های پژوهشگران حاکی از آن است که درباره اثربخشی تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال بر متغیرهای شناختی به‌ویژه خطای شناختی پژوهش‌های اندکی انجام و پژوهشی درباره مقایسه اثربخشی آنها بر

رضایت‌نامه شرکت آگاهانه در پژوهش به امضای آنها رسید. همچنین، برای رعایت اصول اخلاقی با توضیح صادقانه هدف‌های پژوهش، رضایت آگاهانه از افراد برای شرکت در پژوهش اخذ شد. همچنین، برای آنان توضیح داده شد که هر زمانی که بخواهند، می‌توانند از پژوهش انصراف دهند. پس از انتخاب ۶۰ نفر به‌عنوان نمونه، آنها به روش تصادفی در سه گروه ۲۰ نفری شامل دو گروه آزمایش و یک گروه گواه جایگزین شدند. هر یک از گروه‌های

آزمایش ۸ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای به‌ترتیب با روش تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال آموزش دیدند و گروه گواه در لیست انتظار برای آموزش ماند. مداخله در هر دو گروه در روزهای متفاوت در مرکز مشاوره آموزش و پرورش بین ساعت‌های ۱۴ الی ۱۸ انجام شد. مداخله بار روش چرخش ذهنی توسط [Habibi-Kaleybar et al \(2018\)](#) برای ۸ جلسه طراحی که شرح جلسات آن در جدول ۱ قابل مشاهده است.

جدول ۱. شرح جلسات تمرین چرخش ذهنی

جلسه	شرح جلسات
اول	آشنایی دانش‌آموزان با نحوه آموزش چرخش ذهنی
دوم	آموزش توانایی چرخش ذهنی با استفاده از چرخاندن اشکال در زوایای مختلف و متعدد
سوم	آموزش توانایی چرخش ذهنی با استفاده از چرخاندن اشکال زوایای مختلف و متعدد
چهارم	تقویت ادراک دیداری- فضایی با استفاده از نرم‌افزار که دو شکل مجاور هم هستند با سه سطح آسان، متوسط و مشکل که در این جا سطح آسان برای آموزش انتخاب شد و دانش‌آموز مشخص نمود دو شکل مشابه هستند یا با هم تفاوت دارند.
پنجم	ادامه آموزش جلسه قبل
ششم	تقویت ادراک دیداری- فضایی با استفاده از نرم‌افزار که ۹ شکل کنار هم ارائه داد و دانش‌آموز باید تشخیص دهد در بین این اشکال کدام با بقیه تفاوت دارد.
هفتم	ادامه آموزش جلسه قبل
هشتم	تقویت ادراک دیداری- فضایی با استفاده از نرم‌افزار که در ابتدا زمان ارائه شکل را به مدت ۲ دقیقه انتخاب و بعد شکل به مدت ۲ دقیقه ارائه شد و سپس محو شد و بعد شکلی ظاهر شد که دانش‌آموز باید مشخص کند این شکل همان شکل ارائه‌شده است یا با آن تفاوت دارد و تشکر و قدردانی از شرکت‌کنندگان

همچنین، مداخله با روش حافظه فعال بر اساس برنامه حافظه فعال [Vanden Noort et al \(2006\)](#) توسط [Abedi & Agha-Babaie](#) (2011) برای ۸ جلسه طراحی که شرح جلسات آن در جدول ۲ قابل مشاهده است.

جدول ۲. شرح جلسات تمرین حافظه فعال

جلسه	شرح جلسات
اول	پس از برقراری ارتباط موثر با کودک و صرف زمانی بابت آشنایی شرکت‌کنندگان با محتوای جلسات، شروع به تقویت حافظه شنوایی شامل آموزش فعالیت‌های انجام و پیگیری دستورات، به‌خاطر سپردن چند عدد یا لغت ساده، به‌خاطر سپردن اشعار بسیار کوتاه (استفاده از روش‌ها و راهبردهای تقویت حافظه به همراه تمرین‌های حافظه) گردید.
دوم	تقویت حافظه بینایی شامل آموزش پنهان کردن یکی از اشیاء و شناسایی اشیای حذف‌شده، یادآوری اشیاء دیده‌شده، یادآوری چهره‌ها، تکرار الگوها و مدل‌ها (برای مثال در کارت‌های دیدآموز با سه کارت (میوه‌جات) کار آغاز و اگر دانش‌آموز توانست به‌ترتیب کارت‌ها را به‌یاد آورد، سراغ مرحله بعد رفته و چهار کارت به وی نشان‌داده شد و به همین منوال کار پیش رفت تا در انتها بتواند حداقل ۵ کارت را به‌ترتیب در حافظه بینایی خود بسپارد و آنها را بازگو کند.
سوم	بازی با تصاویر: به کودک تصاویر نشان‌داده شد و از آنها خواسته شد رنگ‌ها و جهت‌ها را پس از ۱۵ ثانیه بازگو کند. با توجه به آزمون ویسکانسین (کارکردهای اجرایی مغز)، تصاویر اشکال هندسی با ۳ رنگ اصلی و ۳ شکل و با تعداد متغیر به دانش‌آموز ارائه شد و ۱۵

چهارم	انجام دستورات: به کودک همزمان چند دستور داده شد که باید آنها را مطابق دستورات انجام دهد. نوع تکلیف در این جلسه تقویت حافظه شنیداری بود که طی دستوراتی همچون برو به اتاق کناری و پنجره را باز کن و گلدان روی میز را به نزد من بیاور انجام شد.
پنجم	حافظه بازشناسی: به کودکان تصاویر کودکان، حیوانات، میوه‌ها و اشیاء نشان داده و باید طی چند ثانیه آنها را بازشناسی کند. تکالیف این جلسه همچون تکالیف جلسه سوم بود و به عنوان تمرین از کارت‌های دیدآموز استفاده شد.
ششم	حافظه یادآوری: قصه ماه پیشونی حداکثر ۳ دقیقه خوانده شد و کودک باید آن داستان را بازگو کند. تکلیف پیش‌روی دانش آموز این بود که بایستی در ۳ دقیقه داستان ماه پیشونی را بازگو کند.
هفتم	فهرست یادگیری: از کودکان خواسته شد فهرست لغات قبلاً تهیه شده را یادگیرند، سپس آنها را یادآوری کنند. همچنین، جملاتی که توسط مربی در کلاس ارائه شد را تکرار کنند. تکلیف پیش‌روی دانش آموز این بود که لغات اقتباس شده از کتاب مصطفی تبریزی را یادآوری کنند و با استفاده از ابزار تیزبین این تکالیف از دانش آموز خواسته شد.
هشتم	مرور و تمرین: مروری بر محتویات جلسات قبل و بازی با کارت کلمات و تشخیص کلمه ارائه شده از بین مجموع کارت‌ها، هدف این مرحله تقویت نگهداری اطلاعات در غیاب الگوی تکلیف بود. این جلسه، جلسه پایانی برای جمع‌بندی و نمره گذاری کلیه مراحل قبلی ارزیابی دانش آموز بدون هیچ تکلیفی برگزار شد و تشکر و قدردانی از شرکت کنندگان

نارسایی شناختی بیشتر می‌باشد. روایی سازه ابزار با روش تحلیل عاملی اکتشافی بررسی و تایید و پایایی آن با روش آلفای کرونباخ ۰/۷۹ گزارش شد. Taghizadeh & Dalvand (2020) پایایی پرسشنامه نارسایی‌های شناختی را با روش آلفای کرونباخ ۰/۸۳ گزارش کردند.

داده‌های پژوهش حاضر با روش‌های تحلیل کوواریانس چندمتغیری و آزمون تعقیبی بنفرونی در نرم‌افزار SPSS-25 در سطح معناداری ۰/۰۵ تحلیل شدند.

یافته‌ها

در این مطالعه، هیچ ریزشی در نمونه‌های هیچ یک از سه گروه اتفاق نیفتاد و تحلیل‌ها برای سه گروه ۲۰ نفری انجام شد. همچنین، نتایج آزمون کای اسکور برای مقایسه اطلاعات جمعیت‌شناختی شامل جنسیت، سن و پایه تحصیلی نشان داد که گروه‌ها از نظر سه متغیر جمعیت‌شناختی مذکور تفاوت معناداری نداشتند ($P > 0.05$). نتایج میانگین و انحراف معیار پیش‌آزمون و پس‌آزمون خطای شناختی در گروه‌ها در جدول ۳ قابل مشاهده است.

در این پژوهش علاوه بر فرم اطلاعات جمعیت‌شناختی شامل جنسیت، سن و پایه تحصیلی از دو ابزار زیر استفاده که در ادامه شرح داده می‌شوند.

۱. مقیاس درجه‌بندی SNAP (SNAP Rating Scale):

این مقیاس توسط Swanson et al (1981) دارای ۱۸ آیتم در ۲ مولفه است. آیتم‌ها به صورت چهار گزینه‌ای لیکرت با نمره‌های صفر تا سه نمره‌گذاری و بر همین اساس، دامنه نمرات صفر تا ۵۴ می‌باشد؛ به طوری که نمره ۰ تا ۱۷ نشان‌دهنده عدم اختلال یا اختلال اندک، نمره ۱۸ تا ۳۶ نشان‌دهنده اختلال متوسط و نمره بالاتر از ۳۶ نشان‌دهنده اختلال بیشتر می‌باشد. روایی محتوایی ابزار با نظر متخصصان تایید و پایایی آن در پژوهش‌های مختلف در حد مطلوب و گزارش شد. Sadrosadat et al (2008) روایی ملاکی آزمون را ۰/۴۸ و پایایی آن را با روش‌های آلفای کرونباخ، بازآزمایی و دومینه کردن به ترتیب ۰/۹۰، ۰/۸۲ و ۰/۷۶ گزارش کردند.

۲. پرسشنامه نارسایی‌های شناختی (Cognitive Failures Questionnaire):

این پرسشنامه توسط Broadbent et al (1982) دارای ۲۵ آیتم ساخته شد. آیتم‌ها به صورت پنج گزینه‌ای لیکرت با نمره‌های یک تا پنج نمره‌گذاری و بر همین اساس، دامنه نمرات ۲۵ تا ۱۲۵ می‌باشد؛ به طوری که نمره بالاتر نشان‌دهنده

جدول ۳. نتایج میانگین و انحراف معیار پیش‌آزمون و پس‌آزمون خطای شناختی در گروه‌ها

متغیر	گروه/مرحله	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
-------	------------	-----------	----------

میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
۸۷/۲۶	۳/۱۰	۶۹/۸۰	۴/۶۱	تمرین چرخش ذهنی
۸۷/۹۳	۱/۹۸	۷۸/۸۶	۶/۲۳	تمرین حافظه فعال
۸۷/۲۰	۱/۸۵	۸۷/۶۰	۱/۷۲	گواه
۳۰/۴۶	۱/۸۰	۲۵/۲۰	۱/۲۶	تمرین چرخش ذهنی
۳۰/۶۶	۲/۳۵	۲۸/۲۶	۱/۷۵	تمرین حافظه فعال
۳۰/۲۶	۲/۱۵	۳۰/۶۶	۲/۱۲	گواه
۲۵/۲۶	۱/۸۶	۱۹/۰۶	۰/۹۶	تمرین چرخش ذهنی
۲۵/۴۶	۱/۵۵	۲۱/۶۶	۲/۸۹	تمرین حافظه فعال
۲۵/۳۳	۱/۶۷	۲۵/۰۶	۱/۸۳	گواه
۲۳/۶۰	۲/۶۴	۱۹/۸۰	۱/۶۷	تمرین چرخش ذهنی
۲۴	۲/۴۴	۲۲/۴۰	۳/۲۰	تمرین حافظه فعال
۲۳/۸۰	۲/۵۱	۲۴/۲۰	۲/۴۲	گواه
۷/۹۳	۱/۶۲	۵/۷۳	۰/۷۹	تمرین چرخش ذهنی
۷/۸۲	۱/۲۰	۶/۵۳	۱/۲۴	تمرین حافظه فعال
۷/۸۰	۱/۲۰	۷/۶۶	۰/۹۷	گواه

واریانس‌ها بر اساس آزمون لون و فرض برابری ماتریس‌های واریانس- کوواریانس بر اساس آزمون ام‌باکس برقرار بود ($P > ۰/۰۵$). بنابراین، شرایط استفاده از روش تحلیل مذکور وجود داشت. نتایج آزمون‌های چندمتغیری برای تعیین اثربخشی تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال بر خطای شناختی کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه در جدول ۴ قابل مشاهده است.

طبق نتایج جدول ۳، میانگین خطای شناختی و هر چهار مولفه آن شامل حواس‌پرتی، مشکل‌های مربوط به حافظه، اشتباه‌های سهوی و عدم یادآوری اسامی در گروه‌های آزمایش در مقایسه با گروه گواه از مرحله پیش‌آزمون به مرحله پس‌آزمون کاهش بیشتری یافته است. نتایج مفروضه‌های تحلیل کوواریانس نشان داد فرض نرمال‌بودن متغیرها بر اساس آزمون کولموگروف- اسمیرنوف، فرض برابری

جدول ۴. نتایج آزمون‌های چندمتغیری برای تعیین اثربخشی تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال بر خطای شناختی کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه

آزمون	مقدار	آماره F	df فرضیه	df خطا	معناداری	اندازه اثر
اثر پیلاپی	۰/۸۶	۶/۸۱	۸	۷۲	۰/۰۰۱	۰/۴۳
لامبدای ویلکز	۰/۱۶	۱۲/۵۷	۸	۷۰	۰/۰۰۱	۰/۵۹
اثر هاتلینگ	۴/۷۵	۲۰/۲۲	۸	۶۸	۰/۰۰۱	۰/۷۰
بزرگ‌ترین ریشه روی	۴/۷۲	۴۲/۴۷	۴	۳۶	۰/۰۰۱	۰/۸۲

اثربخشی تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال بر خطای شناختی کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه در جدول ۵ قابل مشاهده است.

طبق نتایج جدول ۴، تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال حداقل باعث تغییر معنادار یکی از متغیرهای خطای شناختی و مولفه‌های آن در کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه شده است ($P < ۰/۰۰۱$). نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری برای تعیین

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری برای تعیین اثربخشی تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال بر خطای شناختی کودکان دارای اختلال بیش فعالی و کمبود توجه

متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آماره F	معناداری	اندازه اثر
خطای شناختی	۲۴۱۰/۶۲	۲	۱۲۰۵/۳۱	۶۵/۳۰	۰/۰۰۱	۰/۷۷
حواس پرتی	۲۳۵/۱۳	۲	۱۱۷/۵۶	۵۴/۶۵	۰/۰۰۱	۰/۷۴
مشکل‌های مربوط به حافظه	۲۶۸/۲۹	۲	۱۳۴/۱۴	۳۳/۹۹	۰/۰۰۱	۰/۶۴
اشتباه‌های سهوی	۱۴۶/۷۰	۲	۱۰/۵۰	۱۰/۵۰	۰/۰۰۱	۰/۳۵
عدم یادآوری اسامی	۲۸/۹۹	۲	۱۶/۹۱	۱۶/۹۱	۰/۰۰۱	۰/۴۷

طبق نتایج جدول ۵، تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال باعث تغییر معنادار خطای شناختی و همه مولفه‌های آن در کودکان دارای اختلال بیش فعالی و کمبود توجه شده است ($P < ۰/۰۰۱$). نتایج در جدول ۶ قابل مشاهده است.

جدول ۶. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه خطای شناختی و مولفه‌های آن در کودکان دارای اختلال بیش فعالی و کمبود توجه از نظر گروه‌ها

متغیر	گروه مبنا	گروه مقایسه	تفاوت میانگین‌ها	معناداری
خطای شناختی	گواه	تمرین چرخش ذهنی	۱۷/۹۵	۰/۰۰۱
	گواه	تمرین حافظه فعال	۹/۰۹	۰/۰۰۱
	تمرین چرخش ذهنی	تمرین حافظه فعال	-۸/۸۵	۰/۰۰۱
حواس پرتی	گواه	تمرین چرخش ذهنی	۵/۵۹	۰/۰۰۱
	گواه	تمرین حافظه فعال	۲/۵۲	۰/۰۲۶
	تمرین چرخش ذهنی	تمرین حافظه فعال	-۳/۰۷	۰/۰۱۶
مشکل‌های مربوط به حافظه	گواه	تمرین چرخش ذهنی	۵/۹۶	۰/۰۰۱
	گواه	تمرین حافظه فعال	۳/۴۵	۰/۰۰۱
	تمرین چرخش ذهنی	تمرین حافظه فعال	-۲/۵۱	۰/۰۰۱
اشتباه‌های سهوی	گواه	تمرین چرخش ذهنی	۴/۴۲	۰/۰۰۱
	گواه	تمرین حافظه فعال	۲/۰۳	۰/۰۰۱
	تمرین چرخش ذهنی	تمرین حافظه فعال	-۲/۳۹	۰/۰۰۱
عدم یادآوری اسامی	گواه	تمرین چرخش ذهنی	۲/۳۹	۰/۰۰۱
	گواه	تمرین حافظه فعال	۱/۹۶	۰/۰۰۱
	تمرین چرخش ذهنی	تمرین حافظه فعال	-۰/۸۷	۰/۰۰۱

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به لزوم مداخله برای بهبود ویژگی‌های کودکان دارای اختلال بیش فعالی و کمبود توجه، پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال بر خطای شناختی کودکان دارای اختلال بیش فعالی و کمبود توجه انجام شد.

طبق نتایج جدول ۶، هر دو روش تمرین چرخش ذهنی و تمرین حافظه فعال در مقایسه با گروه گواه باعث کاهش خطای شناختی (و همه مولفه‌های آن شامل حواس پرتی، مشکل‌های مربوط به حافظه، اشتباه‌های سهوی و عدم یادآوری اسامی) کودکان دارای اختلال بیش فعالی و کمبود توجه شدند و اثربخشی روش تمرین چرخش ذهنی در مقایسه با تمرین حافظه فعال در کاهش خطای شناختی (و همه مولفه‌های آن) آنان بیشتر بود ($P < ۰/۰۰۱$).

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تمرین چرخش ذهنی باعث کاهش خطای شناختی و همه مولفه‌های آن شامل حواس‌پرتی، مشکل‌های مربوط به حافظه، اشتباه‌های سهوی و عدم یادآوری اسامی در کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه شد. این نتیجه از جهاتی با نتایج پژوهش‌های (Torabi & Asgari, 2025)، (Habibi-Kaleybar et al, 2017) و (Dehghanizade et al, 2015) همسو بود. در تبیین اثربخشی تمرین چرخش ذهنی بر کاهش خطای شناختی در کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه می‌توان گفت که چرخش ذهنی سبب بهبود پردازش بصری-فضایی در کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه می‌شود. این امر مستلزم آن است که کودکان اشیاء را در فضا به‌صورت ذهنی دستکاری کنند و توانایی خود را در تفسیر دقیق روابط فضایی بهبود بخشند. نکته حائز اهمیت دیگر اینکه، تمرین چرخش ذهنی عملکردهای اجرایی مانند توجه پایدار و مهار، کنترل و مدیریت خود را تقویت می‌کند. از آنجایی که تمرین چرخش ذهنی نیاز به تمرکز و توانایی سرکوب پاسخ‌های تکانشی دارد که برای کاهش خطاهای شناختی حیاتی و موثر هستند، لذا می‌توان انتظار داشت که تمرین چرخش ذهنی نقش موثری در کاهش خطای شناختی و مولفه‌های آن شامل حواس‌پرتی، مشکل‌های مربوط به حافظه، اشتباه‌های سهوی و عدم یادآوری اسامی در کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه داشته باشد.

همچنین، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تمرین حافظه فعال باعث کاهش خطای شناختی و همه مولفه‌های آن شامل حواس‌پرتی، مشکل‌های مربوط به حافظه، اشتباه‌های سهوی و عدم یادآوری اسامی در کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه شد. این نتیجه از جهاتی با نتایج پژوهش‌های (Pourqoli et al, 2025)، (Bayat, Shahbazi et al, 2022) و (Kord-Tamini et al, 2016) همسو بود. در تبیین اثربخشی تمرین حافظه فعال بر کاهش خطای شناختی در کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه می‌توان گفت که تمرین حافظه فعال بر مکانیسم‌های شناختی و رفتاری تاثیر می‌گذارد. تمرین‌های حافظه فعال با نیاز به به‌روزرسانی و دستکاری مداوم اطلاعات از نظر تنوری می‌توانند مدارهای عصبی مسئول توجه و کنترل اجرایی را تقویت کنند و از این طری خطاهای شناختی را

کاهش دهند. تمرین‌های مبتنی بر حافظه فعال نقش موثری در بهبود نگهداری و دستکاری اطلاعات دارد و کودکان را توانمند می‌سازد تا توجه خود را بهتر تنظیم کنند و خطاهای شناختی تکانشی خود را کاهش دهند. نکته حائز اهمیت دیگر اینکه تمرین حافظه فعال کودکان را قادر می‌سازد تا اطلاعات را به‌طور موثرتری پردازش و اولویت‌بندی کنند و با دقت بیشتر و خطای کمتری فعالیت‌های خود را انجام دهند. بنابراین، می‌توان انتظار داشت که تمرین حافظه فعال نقش موثری در کاهش خطای شناختی و مولفه‌های آن شامل حواس‌پرتی، مشکل‌های مربوط به حافظه، اشتباه‌های سهوی و عدم یادآوری اسامی در کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه داشته باشد.

علاوه بر آن، اثربخشی روش تمرین چرخش ذهنی در مقایسه با تمرین حافظه فعال در کاهش خطای شناختی و همه مولفه‌های آن شامل حواس‌پرتی، مشکل‌های مربوط به حافظه، اشتباه‌های سهوی و عدم یادآوری اسامی در کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه بیشتر بود. پژوهشی درباره مقایسه اثربخشی دو روش تمرین چرخش ذهنی و تمرین حافظه فعال یافت نشد، اما در تبیین اثربخشی بیشتر تمرین چرخش ذهنی در مقایسه با تمرین حافظه فعال می‌توان گفت که تمرین چرخش ذهنی در مقایسه با حافظه فعل بیشتر بر تقویت توانایی‌های پردازش ذهنی و حل مسئله تمرکز دارد و به‌طور منحصربه‌فردی عملکردهای بصری-فضایی را در کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه بهبود می‌بخشد. نکته حائز اهمیت دیگر اینکه، تمرین چرخش ذهنی نقش موثری در انعطاف‌پذیری عصبی در مناطقی از مغز دارد که مسئول توجه و انعطاف‌پذیری شناختی هستند. این تحریک عصبی به کودکان کمک می‌کند تا استراتژی‌های شناختی خود را تنظیم و با شرایط موجود تطبیق دهند و افزون بر آن، این چرخش‌ها نقش موثری در فعال کردن مسیرهای عصبی مرتبط با فرآیندهای شناختی پویا دارد و رفتارهای مربوط به حل مسئله را تقویت و سبب افزایش خودتنظیمی می‌گردد. از آنجایی که خطاهای شناختی به انعطاف‌پذیری شناختی و عملکردهای بصری-فضایی بیشتری نیاز دارند و روش چرخش ذهنی بر آنها تمرکز می‌کند، لذا می‌توان انتظار داشت که اثربخشی تمرین چرخش ذهنی در مقایسه با تمرین حافظه فعال در کاهش خطای شناختی و

در این مطالعه، اهمیت و ضرورت پژوهش تشریح و تبیین و درباره رعایت نکات اخلاقی تعهد و تضمین داده شد.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان این مقاله با یکدیگر مشارکت داشتند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همه کسانی که سهمی در انجام این پژوهش داشتند، تشکر می‌شود.

References

- Abedi, A., & Agha-Babaie, S. (2011). The effectiveness of working memory training on improving the academic performance of children with dyscalculia. *Journal of Clinical Psychology*, 2(4), 73-81. <https://doi.org/10.22075/jcp.2017.2040>
- Bayat Shahbazi, F., Arjmandnia, A. A., & Nemati, R. (2022). Effectiveness of working memory on visual-spatial working memory performance of pre-school children with learning problem at risk. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*, 8(6), 69-82. <http://dx.doi.org/10.32598/shenakht.8.6.69>
- Bordini, M., Orsini, L., Li, S. Y. W., Olsen, J., Stein, M. L., Arguello, L. A. S., & et al. (2025). Incidence of cognitive errors in difficult airway management: an inference human factors study from the pediatric difficult intubation registry. *British Journal of Anaesthesia*, 135(5), 1499-1510. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2025.04.033>
- Broadbent, D. E., Cooper, P. F., FitzGerald, P., & Parkes, K. R. (1982). The cognitive failures questionnaire (CFQ) and its correlates. *British Journal of Clinical Psychology*, 21(1), 1-16. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8260.1982.tb01421.x>
- Brown, L. E., Tallon, M., Bellgrove, M. A., Rudaizky, D., Kendall, G., Boyes, M., & Myers, B. (2025). Increasing health literacy on ADHD: A cross-disciplinary integrative review examining the impact of ADHD on brain maturation, composition and function and cognitive processes across the life course. *Child Psychiatry & Human Development*, 2025, 1-39. <https://doi.org/10.1007/s10578-025-01815-5>
- Calderon, J., Wypij, D., Rofeberg, V., Stopp, C., Roseman, A., Alberts, D., & et al. (2020). Randomized controlled trial of working memory intervention in congenital heart disease. *The Journal of Pediatrics*, 227, 191-198. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2020.08.038>
- Dehghanizade, J., Mohamadzade, H., & Moradi, H. (2015). The effect of motor and cognitive experiences on mental rotation ability in boys. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 7(1), 75-86. <https://doi.org/10.22059/jmlm.2015.54506>
- Feldman, J. S., & Huang-Pollock, C. (2021). A new spin on spatial cognition in ADHD: A diffusion model decomposition of mental rotation. *Journal of the*

مؤلفه‌های آن شامل حواس‌پرتی، مشکل‌های مربوط به حافظه، اشتباه‌های سهوی و عدم یادآوری اسامی در کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه موثرتر باشد.

پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی مواجه بود و بر همین اساس برای تعمیم آنها باید پژوهش در جامعه آماری بزرگ‌تری انجام شود و علاوه بر روی کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه در سایر گروه‌ها نیز انجام شود. همچنین، پژوهش حاضر بر روی دانش‌آموزان دوره دوم ابتدایی شهر کاشان انجام و نمی‌توان نتایج آن را با سایر شهرها و دانش‌آموزان سایر دوره‌ها تعمیم داد. عدم پیگیری نتایج در بلندمدت، محدودیت دیگر این پژوهش بود و بر همین اساس پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آتی، پژوهشگران ماندگاری اثربخشی روش‌های مداخله مبتنی بر تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال را بررسی و مقایسه نمایند. با توجه به نتایج این پژوهش مبتنی بر اثربخشی هر دو روش تمرینات چرخش ذهنی و حافظه فعال بر کاهش خطای شناختی و همه مؤلفه‌های آن شامل حواس‌پرتی، مشکل‌های مربوط به حافظه، اشتباه‌های سهوی و عدم یادآوری اسامی و اثربخشی بیشتر تمرین چرخش ذهنی بر کاهش خطای شناختی و همه مؤلفه‌های آن در مقایسه با تمرین حافظه فعال پیشنهاد می‌شود که روان‌شناسان و مشاوران برای کاهش خطای شناختی کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه از روش تمرین چرخش ذهنی استفاده نمایند. در نتیجه، استفاده از بازی‌های تعاملی که شامل تمرین‌های چرخش ذهنی است، می‌تواند به کودکان کمک کند تا توانایی‌های شناختی خود را در محیطی مطلوب و سرگرم‌کننده تقویت نمایند. افزون بر آن، برنامه‌ها و بازی‌های کامپیوتری و اپلیکیشن‌های موبایلی که تمرین‌های چرخش ذهنی و حتی حافظه فعال را ارائه می‌دهند، می‌توانند به‌عنوان ابزارهای مکمل در روش‌های آموزشی و درمانی مورد استفاده قرار گیرند.

تعارض منافع

بین نویسندگان مقاله هیچ تعارض منافع وجود نداشت.

حامی مالی

این مطالعه بدون هیچ حامی مالی و با هزینه شخصی انجام شد.

ملاحظات اخلاقی

- Marchesini, V., Asai, T., & Disma, N. (2025). Cognitive errors in paediatric difficult airway management: A step into the unknown. *British Journal of Anaesthesia*, 135(5), 1394-1396. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2025.06.002>
- Necka, E., Gruszka, A., Hampshire, A., Sarzynska-Wawer, J., Anicai, A. E., Orzechowski, J., & et al. (2021). The effects of working memory training on brain activity. *Brain Sciences*, 11(155), 1-21. <https://doi.org/10.3390/brainsci11020155>
- Negen, J. (2025). Mental rotation, perspective taking, and performance profiling. *Cognitive Processing*, 26(3), 531-540. <https://doi.org/10.1007/s10339-025-01269-6>
- Nishida, N., Murayama, K., Tomiyama, H., Kato, K., Matsuo, A., Mingi, K., & et al. (2026). Differences in symptom severity in hoarding disorder between those with and without attention deficit-hyperactivity disorder. *Journal of Psychiatric Research*, 192, 433-438. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2025.11.001>
- Otto, M. W., Rosenfield, D., Gorlin, E. I., Hoyt, D. L., Patten, E. A., Bickel, W. K., & et al. (2020). Targeting cognitive and emotional regulatory skills for smoking prevention in low-SES youth: A randomized trial of mindfulness and working memory interventions. *Addictive Behaviors*, 104, 106262. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2019.106262>
- Picco, S., Bavassi, L., Fernandez, R. S., & Pedreira, M. E. (2022). Highly demand working memory intervention weakens a reactivated threat memory and the associated cognitive biases. *Neuroscience*, 497, 257-270. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2022.07.001>
- Pourqoli, G., Soleimani, E., & Issazadegan, A. (2025). Investigating the effectiveness of working memory training in reducing cognitive failures in individuals with stroke. *Journal of Practice in Clinical Psychology*, 13(3), 225-238. <https://doi.org/10.32598/jpcp.13.3.1026.2>
- Sadrosadat, S. J., Houshyari, Z., Zamani, R., & Sadrosadat, L. (2008). Determination of psychometrics index of SNAP-IV rating scale in parents execution. *Archives of Rehabilitation*, 8(4), 59-65. <https://rehabilitationj.uswr.ac.ir/article-1-183-en.html>
- Song, X., Hou, Y., Shi, W., Wang, Y., Fan, F., & Hong, L. (2025). Exploring the impact of different types of exercise on working memory in children with ADHD: a network meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 16(1522944), 1-13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1522944>
- Soto, E. F., Black, K., & Kofler, M. J. (2024). Is hyperactivity in children with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD) a functional response to demands on specific executive functions or cognitive demands in *International Neuropsychological Society*, 27(5), 472-483. <https://doi.org/10.1017/s1355617720001198>
- Habibi-Kaleybar, R., Farid, A., & Shaban Besim, F. (2017). The comparison of the effect of mental rotation and phonological awareness training on accuracy, speed and comprehension in students with dyslexia in city of Tabriz, 2015-2016. *Journal of Arak University of Medical Sciences*, 20(2), 10-21. <http://jams.arakmu.ac.ir/article-1-4781-en.html>
- Habibi-Kaleybar, R., Farid, A., & Shaban Besim, F. (2018). The effectiveness of mental rotation training on reading performance (accuracy, speed & comprehension) in dyslexic students. *Journal of Learning Disabilities*, 7(2), 112-117. <https://doi.org/10.22098/jld.2018.613>
- Hawes, Z., Moss, J., Caswell, B., & Poliszczuk, D. (2015). Effects of mental rotation training on children's spatial and mathematics performance: A randomized controlled study. *Trends in Neuroscience and Education*, 4(3), 60-68. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2015.05.001>
- Jiang, Y., Delucchi, K., Kaiser, N., Hinshaw, S. P., McBurnett, K., & Piffner, L. J. (2022). The two-factor structure of the parent cognitive error questionnaire: A measure of parental cognitive errors in relation to child problems. *Research on Child and Adolescent Psychopathology*, 50(10), 1249-1260. <https://doi.org/10.1007/s10802-022-00934-0>
- Jost, L., & Jansen, P. (2024). The influence of the design of mental rotation trials on performance and possible differences between sexes: A theoretical review and experimental investigation. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 77(6), 1250-1271. <https://doi.org/10.1177/17470218231200127>
- Kord-Tamini, M., Mashhadi, A., Salehi Fadardi, J., & Hasani, J. (2016). Effectiveness of emotional working memory training on improving cognitive control in individuals with high trait anxiety. *Journal of Cognitive Psychology*, 3(3-4), 30-40. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23455780.1394.3.3.2.6>
- Levy, O., Hackmon, S. L., Zvilichovsky, Y., Korisky, A., Bidet-Caulet, A., Schweitzer, J. B., & Golumbic, E. Z. (2025). Selective attention and sensitivity to auditory disturbances in a virtually-real Classroom: Comparison of adults with and without AD (H) D. *BioRxiv: The Preprint Server for Biology*, 2024, 1-45. <https://doi.org/10.1101/2024.04.17.590012>
- Lok, R., Deshpande, N., Nair, S., Andrillon, T., Gatera, G., Hill, C. M., & et al. (2025). The sleep-circadian connection: pathways to understanding and supporting autistic children and adolescents and those with attention-deficit hyperactivity disorder. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 9(12), 868-879. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(25\)00211-1](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(25)00211-1)

- Wylock, J. F., Borghini, A., Delvenne, V., & Slama, H. (2024). Contributions of attachment and cognitive functioning on ADHD symptoms in children. *Child Psychiatry and Human Development*, 2024, 1-15. <https://doi.org/10.1007/s10578-024-01784-1>
- general? *Neuropsychology*, 38(8), 699-713. <https://doi.org/10.1037/neu0000975>
- Superbia-Guimaraes, L., Mariz-Elsig, S., & Camos, V. (2022). Effects of cognitive training upon working memory in individuals with ADHD: An overview of the literature. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 12(1), 1-21. <https://doi.org/10.5539/jedp.v12n1p21>
- Supli, A. A., & Yan, X. (2024). Exploring the effectiveness of augmented reality in enhancing spatial reasoning skills: A study on mental rotation, spatial orientation, and spatial visualization in primary school students. *Education and Information Technologies*, 29(1), 351-374. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12255-w>
- Swanson, J., Nolan, W., Pelham, W. E. (1981). *The SNAP rating scale for the diagnosis of attention deficit disorder*. Paper presented at the meeting of the American Psychological Association; Los Angeles. <https://catalogue.nla.gov.au/catalog/5412957>
- Taghizadeh, M. E., & Dalvand, A. (2020). The effectiveness of mindfulness-based cognitive therapy on Alexithymia and cognitive impairment in women with Depressive disorder. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*, 7(5), 117-129. <http://dx.doi.org/10.52547/shenakht.7.5.117>
- Tairi, T. (2020). Associations between cognitive errors and mental health status in New Zealand adolescents. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 48(3), 280-290. <https://doi.org/10.1017/s1352465819000626>
- Timm, J. D., Huff, M., Schwan, S., & Papenmeier, F. (2024). Short-term transfer effects of Tetris on mental rotation: Review and registered report - A Bayesian approach. *Attention, Perception & Psychophysics*, 86(3), 1056-1064. <https://doi.org/10.3758/s13414-024-02855-0>
- Torabi, F., & Asgari, M. (2025). The effect of cognitive games on working memory and mental rotation of badminton expert junior girls of Kermanshah city. *Journal of Sport Management and Motor Behavior*, In Press. <https://doi.org/10.22080/jsmb.2024.22839.3711>
- Tung, C. B., Liang, S. C., Sun, C. K., Cheng, Y. S., & Huang, K. C. (2025). Behavioral outcomes after tDCS treatment during immediate post-intervention and follow-up periods in children and adolescents diagnosed with attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis on randomized sham-controlled trials. *Journal of Psychiatric Research*, 191, 8-14. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2025.09.008>
- Vanden Noort, M. W. M. L., Haverkort, M., Bosch, M. P. C., & Hugdahl, K. (2006). Is there a decline in verbal working memory over age? A study with the new standard computerized reading span test. *Europe's Journal of Psychological*, 2(2), 1-10. <https://doi.org/10.5964/ejop.v2i2.321>