


Research Paper

Effect of a Memory Rehabilitation Program on Executive Functions of Children With Attention Deficit/Hyperactivity Disorder




\*Fatemeh Jafari Nodoushan<sup>1</sup>, Hasan Zare Khormizi<sup>2</sup>

1. Department of General Psychology, School of Humanities, University of Science and Arts of Yazd, Yazd, Iran.  
2. Department of Cognitive Science, Institute for Cognitive Science Studies, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.



Use your device to scan and read the article online

**Citation** Jafari Nodoushan J, Zare Khormizi H. [Effect of a Memory Rehabilitation Program on Executive Functions of Children With Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (Persian)]. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2021; 10(2):332-345. <https://doi.org/10.32598/sjrm.10.2.13>

 <https://doi.org/10.32598/sjrm.10.2.13>



Received: 26 Jun 2020  
Accepted: 08 Jul 2020  
Available Online: 01 Jun 2021

**Keywords:**  
Memory rehabilitation, Executive functions, Children, Attention Deficit/Hyperactivity Disorder

**ABSTRACT**

**Background and Aims** Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) is a neurodevelopmental disorder characterized by attention deficit, hyperactivity and impulsivity affecting 3-7% of the children and is usually associated with defects in the executive functions. This study aims to investigate the effectiveness of the cognitive rehabilitation of memory in improving the executive functions of children with ADHD.

**Methods** This is a randomized clinical trial with a quasi-experimental design and pre-test and post-test phases. The study population consists of all school students suffering from ADHD in Yazd Iran in 2019. Of these, 30 were selected using a convenience sampling method and randomly divided into two groups of intervention and control. The two groups were matched for age and practical and verbal intelligence. The intervention group received the memory rehabilitation program at 12 sessions each for 30 minutes. Both groups were evaluated at the first and last sessions of the treatment. The behavioral symptoms of the affected children were evaluated by Conners' Parent Rating Scale. The data were analyzed using independent t-test and mixed-design ANOVA in SPSS v. 19 software.

**Results** The cognitive rehabilitation of memory significantly improved the executive functions of children with ADHD ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion** The cognitive rehabilitation of memory by computerized tasks can improve the executive functions of ADHD children. Therefore, it is recommended that it should be used along with other educational and rehabilitation methods for children with ADHD.

**Extended Abstract**

**1. Introduction**

Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) is a neurodevelopmental disorder characterized by combined symptoms of attention deficit, hyperactivity and impulsivity. It affects 5-8% of children and is usually associated with defects in

executive functions. It begins in early childhood and continues through adulthood. People with this disorder may be unable to pay careful attention to detail, or do their homework, job or other activities. Recently, an increasing attention has been paid to the executive functions of ADHD children. Executive functions are a set of cognitive processes that are necessary for performing objective tasks which include abilities such as working memory, focus, planning, emotion control, time management, and problem solving.

\* Corresponding Author:

Fatemeh Jafari Nodoushan

Address: Department of General Psychology, School of Humanities, Science and Arts University, Yazd, Iran.

Tel: +98 (35) 37240171

E-Mail: f.jafari1994@mail.com

Among the methods that have been used to improve and strengthen cognitive functions is cognitive rehabilitation therapy. It uses two compensatory and restorative approaches to achieve its goal. This study aims to investigate the effect of a memory rehabilitation program on the executive functions of children with ADHD.

## 2. Methods

This is a quasi-experimental study with a pre-test/post-test design using a control group. The study population consists of all school students with ADHD in Yazd, Iran in 2019. Of these, 30 were selected using a convenience sampling method and randomly divided into two groups of intervention (8 boys and 7 girls) and control (9 boys and 6 girls). Two groups were matched for age, verbal and practical intelligence. First, a consent form was completed by the parents of children. For the intervention group, the Attentive Rehabilitation of Attention and Memory (ARAM) software was installed on the computer and children were explained about how it works. Before rehabilitation, evaluation tasks of ARAM software were presented to the two groups (first phase of assessment). The control group did not receive any intervention. Rehabilitation tasks were presented to the intervention group 3 times a week, at ten 30-min sessions. After the sixth (second phase) and last (third phase) sessions, both groups were re-evaluated. The data were analyzed using Independent t-test and ANOVA in SPSS v.19 software.

## 3. Results

The results showed a significant difference between the first and third phases of assessment in the Stroop test components of accuracy and speed which improved after rehabilitation. In the Wisconsin test component of perseveration error, there was also a significant difference between the first and third phases which decreased after rehabilitation. Based on the results, it can be said that the cognitive rehabilitation of memory could significantly improve the executive functions of children with ADHD ( $P < 0.05$ ).

## 4. Discussion and Conclusion

The results of this study showed that, by taking into account the interaction effect of group and time, cognitive rehabilitation of memory using the ARAM software, could increase the accuracy and speed of response under Stroop test and reduce the perseveration error under the Wisconsin test in ADHD children. Reduced symptoms of ADHD at an early age is associated with reduced academic, social and occupational problems in the future. Given that cognitive rehabilitation of memory targets the nervous systems in the brain, it can cause stable changes. It can be concluded that

the treatment program in this study is effective in improving the executive functions of children with ADHD.

Due to the process of intervention given by a software, there was inequality in the computer use skills of children, which was one of the limitations of the present study. Moreover, the subjects of the present study was in the age range of 5 to 10 years; hence, it should be cautious about generalizing the results to other age groups with symptoms of ADHD. Further studies are recommended on the follow-up of the effectiveness of the memory rehabilitation program in several stages and in a longer period of time. It is recommended that psychologists and psychiatrists this program for cognitive rehabilitation of children with ADHD

## Ethical Considerations

### Compliance with ethical guidelines

There were no ethical considerations to be considered in this research.

### Funding

This study was extracted from the MA. thesis of the first author at the Department of Psychology, University of Science and Arts, Yazd, Iran.

### Authors' contributions

Conceptualization and writing original draft: Fatemeh Jafari Nodoushan; Methodology: Hasan Zare Khormizi; investigation, editing & review: Both authors.

### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

This Page Intentionally Left Blank

مقاله پژوهشی

اثربخشی توانبخشی شناختی حافظه بر بهبود کارکردهای اجرایی کودکان دارای نشانه‌های نارسایی توجه و بیش‌فعالی استان یزد

فاطمه جعفری ندوشن<sup>۱</sup>، حسن زارع خورمیزی<sup>۲</sup>

۱. گروه روانشناسی عمومی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه علم و هنر یزد، یزد، ایران.  
 ۲. گروه علوم شناختی، پژوهشکده علوم شناختی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

چکیده

تاریخ دریافت: ۰۶ تیر ۱۳۹۹  
 تاریخ پذیرش: ۱۸ تیر ۱۳۹۹  
 تاریخ انتشار: ۱۱ خرداد ۱۴۰۰

اهداف: امروزه اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی یک اختلال عصبی رشدی شناخته شده است که سه ویژگی اصلی آن نارسایی توجه، بیش‌فعالی و تکانشگری است که بر ۳ تا ۷ درصد کودکان اثر می‌گذارد و معمولاً با نقص در کارکردهای اجرایی همراه است. پژوهش حاضر در نظر دارد به بررسی اثربخشی بسته توانبخشی شناختی حافظه بر بهبود کارکردهای اجرایی کودکان دارای نارسایی توجه / بیش‌فعالی بپردازد.

مواد و روش‌ها: در مطالعه شبه‌آزمایشی حاضر با طرح کارآزمایی بالینی تصادفی حاضر از طرح پیش‌آزمون پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شده است. جامعه آماری متشکل از همه دانش‌آموزان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی در سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۷ در مدارس عادی ناحیه دو یزد مشغول به تحصیل بوده‌اند که از بین آن‌ها، سی نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. دو گروه (آزمایش و کنترل) از نظر سن و هوش کلامی و عملی همسان‌سازی شده بودند. گروه آزمایش برنامه توانبخشی حافظه را در دوازده جلسه سی دقیقه‌ای دریافت کردند. هر دو گروه کنترل و آزمایش در جلسه اول و آخر درمان ارزیابی شدند. علائم رفتاری کودکان مبتلا توسط پرسش‌نامه کانرز فرم والدین ارزیابی شد. داده‌های این پژوهش با آزمون آماری تی مستقل، تحلیل واریانس آمیخته و به کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که درمان توانبخشی شناختی حافظه به طور معناداری منجر به بهبود کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به نارسایی توجه / بیش‌فعالی شده است ( $P < 0/05$ ).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که درمان توانبخشی شناختی با استفاده از تکالیف رایانه‌ای در بهبود کارکردهای اجرایی مؤثر است؛ بنابراین با توجه به یافته‌های به‌دست‌آمده در پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود که در کنار سایر روش‌های آموزشی و توانبخشی دانش‌آموزان با اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی، برنامه توانبخشی شناختی مبتنی بر حافظه نیز به کار برده شود.

کلیدواژه‌ها:

توانبخشی شناختی حافظه، کارکردهای اجرایی، کودکان، اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی

مقدمه

این اختلال با مشکلات متعددی در زمینه‌های گوناگون مانند آفت تحصیلی، عملکرد ضعیف در آزمون‌های توجه، ترک تحصیل، دشواری در انجام محاسبات ریاضی، ضعف در برقراری روابط با همسالان و طرد شدن از جانب آنان همراه است که می‌تواند در زمینه‌های گوناگون، تحصیلی، شناختی و اجتماعی تأثیرات منفی باقی گذارد. همچنین اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی با اختلالات روان‌شناختی متعددی مانند اختلالات طیف اتیسم، اختلال نافرمانی مقابله‌ای، سلوک و اختلال بی‌نظمی خلق اختلال‌گر نیز هم‌زمانی دارد [۳].

اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی<sup>۱</sup>، از جمله اختلالات رشدی عصبی رایج در میان کودکان است که در حدود ۵ تا ۸ درصد رواج داشته و میزان توارث‌پذیری بالایی در حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد دارد [۱]. این اختلال با رفتارهای بی‌توجهی، تکانشگری و بیش‌فعالی همراه بوده، در اوایل کودکی آغاز می‌شود و می‌تواند در طول زمان پایدار باشد [۲].

1. Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD)

\* نویسنده مسئول:

فاطمه جعفری ندوشن

نشانی: یزد، دانشگاه علم و هنر یزد، دانشکده علوم انسانی، گروه روانشناسی عمومی.

تلفن: ۰۱۷۱ ۳۷۲۴۰۱۷۱ (۳۵) ۹۸+

رایانامه: f.jafari1994@mail.com

شیوه قلم کاغذی، رایانه‌ای یا مشابه فعالیت‌های روزانه باشد و از سطوح ساده آغاز شده و تا سطوح پیچیده ادامه یابد.

در آغاز، تکلیف در یک حوزه شناختی خاص (برای مثال توجه) با تمرین و تکرار مداوم انجام می‌پذیرد و زمانی که فرد موفق شود تکلیف را در همه سطوح ساده تا پیچیده کامل انجام دهد، کارکردهای سطح بالاتر تقویت می‌شود [۱۷].

یک فرض زیربنایی در آموزش شناختی این است که آزمایش منجر به بهبود عملکرد در حوزه مورد آموزش می‌شود. فرض دیگر این است که تأثیرات آن از سطح آزمایش به شرایط فراتر از موقعیت آموزشی قابل تعمیم است [۱۲].

پژوهش‌های مختلفی در حوزه بررسی تأثیر توان‌بخشی شناختی در سنین مختلف و گروه‌های مختلف انجام شده است. در این راستا، یافته‌های پژوهش نجارزادگان، نجاتی و امیری در یک مطالعه فراتحلیل روی ۸۳ تحقیق، نشان دادند که کودکان و بزرگسالان با اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی نواقص معناداری در عملکردهای اجرایی در مقایسه با افراد بدون اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی نشان می‌دهند [۱۳].

مطالعه یآوری برحق طلب به بررسی اثر توان‌بخشی شناختی بر عملکردهای اجرایی (حافظه و حل مسئله) کودکان دارای اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی پرداخت. یافته‌ها حاکی از تأثیر معناداری توان‌بخشی شناختی بر مهارت حل مسئله و همچنین حافظه کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه و بیش‌فعالی بوده است [۱۴].

همچنین مقصودلو و همکاران در پژوهشی با عنوان اثربخشی بسته توان‌بخشی حافظه بر بهبود کارکردهای اجرایی بر اساس ارزیابی‌های رفتاری کودکان دارای نشانه‌های نارسایی توجه / بیش‌فعالی پیش از سن مدرسه نشان دادند که توان‌بخشی ترمیمی با استفاده از تکالیف رایانه‌ای منجر به تقویت توانایی‌های شناختی و کاهش نشانه‌های اختلال می‌شود [۱۵].

پژوهشی دیگر که توسط ناجیان انجام گرفت، ۳۳ کودک ۵-۷ ساله در شهر تهران بررسی شدند، نتیجه‌گیری کلی نشان داد که درمان توان‌بخشی شناختی مبتنی بر حرکت، موجب تقویت توجه پایدار و انعطاف‌پذیری شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی شده است [۱۶].

همچنین مطالعه عاشوری و رستمی با هدف بررسی تأثیر برنامه توان‌بخشی شناختی مبتنی بر حافظه بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با آسیب شنوایی انجام شد. یافته‌ها حاکی از تأثیر توان‌بخشی شناختی بر بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با آسیب شنوایی بوده است [۱۷].

مطالعه هواکرما و همکاران با هدف بررسی اثر ده جلسه

امروزه نقص‌های شناختی به عنوان هسته اصلی نقص در اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی در نظر گرفته می‌شود و این موضوع توجه بسیاری از محققان را به خود جلب کرده است. کارکردهای اجرایی مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی سطح بالا است که اجازه رفتار مستقل و هدفمند را می‌دهد [۴].

کارکردهای اجرایی، از جمله بازداری، توجه پایدار، حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی پیش از ۷ سالگی رشدیافتگی سریعی را نشان می‌دهد [۵]. نارسایی در این کارکردها می‌تواند به مشکلاتی در توانایی فرد برای آغاز کردن، برنامه‌ریزی، دستیابی به اهداف، پایبندی عملکرد، پیش‌بینی نتایج، انعطاف‌پذیری در پاسخ و رفتار کردن منطبق با موقعیت منجر شود.

تحقیقات نشان داده‌اند زیربناهای عصبی و شناختی که مختص به این اختلال باشد نیز وجود دارد. یکی از این تحقیقات نشان داده که حجم ماده خاکستری در دو سمت لوب پیشانی، لوب آهیانه‌ای و گیجگاهی راست کمتر بوده [۶] و همچنین در یکپارچگی ماده سفید و ارتباطات ساختاری بین نواحی مغزی در افراد بیش‌فعال نابهنجاری‌هایی دیده شده است [۷].

تصوربرداری‌های انجام‌گرفته از مغز افراد بیش‌فعال و بهنجار نیز نشان داده است که افراد با اختلال بیش‌فعالی دارای تأخیرهایی در رشد بهنجار ساختارهای شبکه پیشانی مخطط مخچه‌ای هستند که مسئولیت تنظیم کارکردهای اجرایی را بر عهده دارد [۸].

اسچرز و همکاران در تحقیقات خود نشان دادند که بعضی از بیماران مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی به طور معناداری از نقص‌های عملکردهای اجرایی رنج می‌برند [۹]، اما دیگر کارشناسان، از جمله براون بر این باور هستند که تمام افراد مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی دچار نقص در عملکردهای اجرایی هستند و اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی اساساً یک اختلال تحولی در عملکردهای اجرایی است [۱۰].

بر همین اساس، درمان‌های شناختی که برای این دوره سنی طراحی شده، بیشتر این کارکردها را هدف قرار می‌دهد. از جمله تکنیک‌هایی که برای بهبود و تقویت کارکردهای شناختی مورد توجه قرار گرفته است، توان‌بخشی شناختی<sup>۲</sup> است.

این نوع درمان در جهت دستیابی به تغییرات عملکردی از روش‌های زیر استفاده می‌کند: استحکام، تقویت و بازسازی الگوهای رفتاری آموخته‌شده، تثبیت الگوهای جدید فعالیت شناختی و جبران فعالیت سیستم عصبی آسیب‌دیده [۱۱].

توان‌بخشی شناختی مبتنی بر ترمیم به طور معمول شامل مجموعه‌ای از تکالیف برای عملکردهای شناختی خاص مثل حافظه، توجه، حل مسئله و غیره می‌شود. تکالیف ممکن است به

2. Cognitive Rehabilitation Therapy (CRT)

کودکان در معرض خطر همراه شدن اختلال مشکلات دیگری نظیر مشکلات تحصیلی، فردی، مصرف مواد و الکلیسم و رفتارهای پرخطر نیز قرار دارند؛ بنابراین تشخیص به موقع و آزمایش در روند سیر بیماری اهمیت بسزایی دارد.

با توجه به اینکه اثر توانبخشی شناختی در اختلال نقص توجه در مطالعات پیشین نیز با بسته‌های توانبخشی شناختی مختلف نشان داده شده است، در این مطالعه از بسته توانبخشی شناختی حافظه با هدف بررسی اثربخشی آن بر کارکردهای اجرایی است.

از آنجا که حافظه هم بخشی از توانایی‌های شناختی است، به نظر می‌رسد با اجرای برنامه توانبخشی شناختی مبتنی بر حافظه، تغییرات مطلوبی در کارکردهای اجرایی این افراد ایجاد شود. با توجه به اینکه تاکنون پژوهش‌های اندکی در این حوزه انجام شده است، در مواردی نتایج متناقضی را نیز به همراه داشته است. پژوهش کنونی در نظر دارد اثر توانبخشی شناختی مبتنی بر حافظه با استفاده از تکالیف رایانه‌ای را بر بهبود کارکردهای اجرایی کودکان دارای اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی بررسی کند.

### مواد و روش‌ها

روش پژوهش شبه‌آزمایشی در قالب پیش‌آزمون پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری همه دانش‌آموزان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی ۷ تا ۱۱ ساله که در سال تحصیلی ۱۳۹۷-۱۳۹۸ در مدارس عادی ناحیه دوی یزد مشغول به تحصیل بودند، است.

بر اساس معیار حداقل مقدار حجم نمونه در تحقیقات آزمایشی [۲۵]، سی نفر از کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی به عنوان نمونه به طور تصادفی در دو گروه آزمایش (پانزده نفر) و کنترل (پانزده نفر) قرار گرفتند. گروه آزمایش شامل هشت پسر و هفت دختر و گروه کنترل شامل نه پسر و شش دختر بودند.

دو گروه (آزمایش و کنترل) از نظر سن و هوش کلامی و عملی همسان‌سازی شده بودند. معیارهای ورود به آزمایش عبارت بود از دریافت رضایت‌نامه اختیاری و آگاهانه از والدین و تمایل کودکان به شرکت در پژوهش و دارا بودن حداقل ۵۰ درصد از نشانه‌های اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی بر اساس پرسش‌نامه کانرز والدین.

در صورت علاقه نداشتن والدین یا دانش‌آموزان به تکمیل کردن پرسش‌نامه یا وجود هر گونه اختلال پزشکی و روان‌پزشکی، اختلال یادگیری و عقب‌ماندگی ذهنی، عدم وجود غیبت بیشتر از دو جلسه در جلسات آموزشی، دارودرمانی و شرکت هم‌زمان در آزمایش آموزشی مشابه، دانش‌آموزان از گروه خارج می‌شدند.

توانبخشی شناختی بر کودکان مبتلا به نارسایی توجه / بیش‌فعالی با استفاده از fMRI نشان داد که بهبود توانایی شناختی با افزایش فعالیت در قشر حقه‌ای پیشانی، قشر پیشانی قدامی و پایین گیجگاهی همراه است [۱۸].

مطالعه تم و همکاران با عنوان بررسی تأثیر آموزش توجه بر کارکردهای اجرایی کودکان سن مدرسه (۷-۱۵ سال) دارای نشانه‌های نارسایی توجه / بیش‌فعالی با استفاده از برنامه «توجه کن» نشان داد که آزمایش با روش ترمیم می‌تواند بازداری نشانه‌های نارسایی توجه را ترمیم کند و از طریق تغییرات سیناپسی و سلولی کاهش دهد.

این روش ترمیم، سیستم‌های عصبی مرتبط با نشانه‌های اختلال توجه / بیش‌فعالی را هدف قرار می‌دهد و تغییرات پایداری را ایجاد می‌کند. به علاوه، والدین بیان کردند بهبود در کارکردهای اجرایی زندگی روزمره مثل بازداری، تغییر توجه، برنامه‌ریزی و خودنظارتی که از طریق پرسش‌نامه رفتاری کارکردهای اجرایی کودکان پیش از سن مدرسه سنجیده شده، اتفاق افتاده است [۱۹].

در مورد توانبخشی حافظه کاری افراد مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی می‌توان به پژوهش‌گری اشاره کرد که روی شصت دانش‌آموز ۱۲ تا ۱۷ ساله مبتلا به اختلال یادگیری و اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی انجام گرفت.

هدف از انجام این پژوهش، بررسی اثربخشی برنامه توانبخشی حافظه کاری روی توجه و بهبود تحصیلات و رفتارهای افراد گروه بوده است و نتایج این مطالعه حاکی از اثربخشی برنامه توانبخشی حافظه کاری بود [۲۰].

بیکیک و همکاران با استفاده از برنامه اکتیویت<sup>۴</sup> به آزمایش روی هفتاد کودک دارای اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی ۶-۱۳ سال برای هشت هفته پرداختند. این برنامه رایانه‌ای بر آموزش حافظه کاری، تغییر توجه و بازداری متمرکز است. پیگیری‌ها در ۸، ۱۲ و ۲۴ هفته بعد از آزمایش صورت گرفت. این آزمایش هیچ تأثیری روی توانایی‌های شناختی و همچنین کارکردهای اجرایی گزارش شده توسط والدین نداشت [۲۱].

یافته‌های پژوهش پرز و همکاران و نیز زارع و شریفی نشان دادند که توانبخشی شناختی بر بهبود عملکرد اجرایی حافظه فعال بیماران مبتلا به اسکروزیس چندگانه اثر معناداری داشت. نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش‌ها حاکی از اثربخشی این آموزش‌ها بر نشانه‌ها بر کارکردهای شناختی و نشانگان این اختلال است [۲۲-۲۴].

با وجود اینکه کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی همواره دچار مشکلات عدیده‌ای هستند، بدیهی است که این

3. Pay attention
4. Activate



بسته توانبخشی حافظه و توجه آرام<sup>۶</sup> یک نرم‌افزار کاربردی است که توسط نجاتی که برای قسمتی از برنامه آزمایشاتی آموزش عصب‌شناختی و لذت‌بخش توجه ساخته شد [۲۸]. تکالیف این بسته از آسان به سخت طبقه‌بندی شده و به دلیل اینکه استفاده از آن نیازمند توانایی خواندن و نوشتن نیست، برای همه رده‌های سنی ۴ سال به بعد قابل استفاده است.

پژوهش‌های نجاتی و همکاران و نیز مقصودلو و همکاران اثربخشی این بسته آموزشی را تأیید کرده‌اند [۲۹]. این تکالیف به صورت سلسله‌مراتبی از آسان به سخت درجه‌بندی شده است. تکالیف از سطحی آغاز می‌شود که انجام آن‌ها برای کودک راحت و پاداش‌دهنده باشد و سپس مبتنی بر عملکرد آزمودنی در ادامه تکالیف سخت‌تر می‌شود.

تکالیف این بسته آموزشی فرح‌بخش بوده و دارای محرک‌های جذاب است. تصمیم جهت انجام مراحل بالاتر بازی بر اساس عملکرد کودک است و حضور والدین صرفاً برای نظارت بر انجام درست توالی مراحل است. اگر کودک نتواند به یک مرحله تا ۸۰ درصد پاسخ درست بدهد، آن مرحله تکرار خواهد شد. این بسته آموزشی چهار تکلیف را دربرمی‌گیرد. تکلیف مرتب کردن صورت<sup>۷</sup> برای توانایی تغییر توجه، تکلیف توجه پایدار پیدا کردن خانه<sup>۸</sup>، تکلیف بسته‌بندی جهت بازداری<sup>۹</sup> و درنهایت تکلیف جدول برای حافظه کاری. شرح تکالیف بسته حافظه در **جدول شماره ۱** مشاهده می‌شود.

### یافته‌ها

گروه آزمایش شامل هشت پسر و هفت دختر و گروه کنترل شامل نه پسر و شش دختر می‌شود. میانگین و انحراف معیار متغیرهای سن، هوش کلامی و عملی نیز در **جدول شماره ۲** قابل مشاهده است.

بر اساس نتایج **جدول شماره ۲**، جهت بررسی تفاوت متغیر سن و هوش در دو گروه آزمایش و کنترل از آزمون تی مستقل استفاده شد. بر اساس نتایج **جدول شماره ۲**، بین دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری در متغیر هوش و سن وجود ندارد ( $P > 0/05$ ). **جدول شماره ۳**، میانگین و انحراف معیار گروه آزمایش و کنترل در نوبت‌های ارزیابی را نشان می‌دهد. جهت بررسی تفاوت دو گروه آزمایش و کنترل در متغیرهای آزمون در نوبت اول (قبل از شروع توانبخشی‌شناختی) از آزمون تی مستقل استفاده شد.

بر اساس نتایج **جدول شماره ۴**، دو گروه کنترل و آزمایش قبل از شروع درمان (ارزیابی اول) در هیچ‌کدام از متغیرها تفاوت معنادار ندارند ( $P > 0/05$ ). جهت بررسی معناداری تفاوت دو گروه آزمایش و کنترل در هر سه نوبت ارزیابی از روش تحلیل

ابتدا فرم رضایت از شرکت در تحقیق توسط والدین کودکان تکمیل شد. برای گروه آزمایش بسته توانبخشی شناختی آرام روی رایانه نصب شد و نحوه اجرای هر یک از تکالیف برای کودکان توضیح داده شد. قبل از آزمایش توانبخشی برای گروه آزمایش، تکالیف ارزیابی نرم‌افزار حافظه شامل آزمون استروپ، ویسکانسین، به دو گروه آزمایش و کنترل ارائه شد (ارزیابی نوبت اول).

گروه کنترل هیچ‌گونه آزمایشی دریافت نکرد. تکالیف توانبخشی برای گروه آزمایش سه بار در هفته طی ده جلسه سی دقیقه‌ای توسط کارشناس ارشد روان‌شناسی عمومی آموزش دیده در حیطه توانبخشی شناختی برگزار شده است.

پس از جلسه ششم توانبخشی گروه آزمایش (ارزیابی نوبت دوم) و پس از اتمام جلسات توانبخشی (ارزیابی نوبت سوم) هر دو گروه مجدداً ارزیابی شدند. داده‌های این پژوهش با آزمون آماری تی مستقل، تحلیل واریانس آمیخته و به کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ تجزیه و تحلیل شد. برای یکسان‌سازی دو گروه از آزمون آماری تی مستقل و برای تعیین تأثیر درمان روی گروه آزمایش از تحلیل واریانس آمیخته استفاده شد. مواد اجرای پژوهش شامل پرسش‌نامه مشخصات فردی بود. این پرسش‌نامه از دو قسمت «الف» و «ب» تشکیل شده بود: قسمت «الف»، اطلاعات مرتبط با والدین و در قسمت «ب» اطلاعات مرتبط با کودک دریافت می‌شد.

این پرسش‌نامه به جمع‌آوری اطلاعات توصیفی شامل سن، سطح تحصیلات والدین و نوع اشتغال والدین می‌پرداخت. پرسش‌نامه کانرز<sup>۵</sup> مقیاس درجه‌بندی اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی از نگاه والدین کانرز، متداول‌ترین مقیاس درجه‌بندی اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی از نگاه والدین است [۲۶].

این پرسش‌نامه دارای ۴۸ سؤال و دارای یک طیف لیکرت ۴درجه‌ای شامل «هرگز»، «گاهگاهی»، «اغلب» و «خیلی زیاد» است که توسط مادران تکمیل می‌شود. زیرمقیاس‌ها عبارت‌اند از: کم‌توجهی، بیش‌فعالی، نقص توجه، تکانشگری و نافرمانی مقابله‌ای.

نمره خام آزمودنی در هر زیرمقیاس از مجموع درجه‌بندی‌های والدین از صفر تا سه در عبارات مربوط به آن زیرمقیاس محاسبه می‌شود و سپس بر اساس سن و جنس به نمرات معیار تی تبدیل می‌شود. نمره معیار مساوی یا بیشتر از ۶۵ معمولاً نشان‌دهنده مشکلات بالینی در آن زیرمقیاس است.

در ایران توسط زرگری‌نژاد و یزدان‌دوست ضریب همبستگی سؤال‌های پرسش‌نامه با نمره کل آن بین ۰/۳۸ تا ۰/۶۸، ضریب پایایی کل ۰/۸۹، خرده‌مقیاس نقص توجه ۰/۸۳، بیش‌فعالی / تکانشگری ۰/۸۲ و نافرمانی مقابله‌ای ۰/۸ محاسبه شد. همچنین روایی آزمون بین ۰/۷۶ تا ۰/۹ گزارش شده است [۲۷].

6. ARAM Attention and Memory Training

7. Face

8. Home

9. Pack

5. Connors

جدول ۱. شرح تکالیف بسته توانبخشی حافظه

شرح	کارکرد شناختی مورد هدف	نوع تکلیف
در این تکلیف، آزمودنی باید تصویر صورت‌ها را بر اساس تظاهرات هیجانی آن‌ها (شاد، ناراحت و خشن)، رنگ مو (سبز، سیاه و سفید) و رنگ چهره (سیاه، سفید و زرد) در طبقات مختلف بر اساس قانون ارائه‌شده مرتب کند.	تغییر توجه	تکلیف مرتب کردن صورت
این تکلیف شامل محرک هدفی می‌شود که دائم تغییر می‌کند. آزمودنی باید مشابه آن را از بین محرک‌های پایین صفحه بیابد. مهم است که فرد در زمان انتخاب به نوع محرک هدف توجه داشته باشد.	بازداری	تکلیف بسته‌بندی
در این تکلیف، تصاویری در خانه‌های جدول وجود دارد که پوشیده شده‌اند و آزمودنی باید تصاویر مشابه هم را در جدول پیدا کند.	حافظه کاری	تکلیف پنجره‌های مشابه
آزمودنی باید تصویر هدف را که هر جزء آن رنگ متفاوتی دارد، از بین چندین ردیف تصویر که از لحاظ شکل مشابه، ولی در رنگ تفاوت دارند، پیدا کند.	توجه پایدار	کلیف پیدا کردن خانه

طب توانبخشی

آزمودنی‌ها پس از توانبخشی شناختی افزایش یافته است. در متغیر سرعت انتخابی بین نوبت ارزیابی اول و سوم تفاوت معنادار وجود دارد که مقایسه میانگین نشان می‌دهد در نوبت سوم (پس از توانبخشی شناختی) سرعت افزایش داشته است. در متغیر خطای در جاماندگی، بین نوبت ارزیابی اول و سوم تفاوت معنادار وجود دارد که مقایسه میانگین نشان می‌دهد در نوبت سوم (پس از توانبخشی شناختی) خطای در جاماندگی کاهش داشته است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده می‌توان استنباط کرد که متغیر توانبخشی شناختی بر بهبود توجه، برنامه‌ریزی، حافظه فعال و بازداری پاسخ در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی تأثیر مثبت دارد.

بحث

مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر توانبخشی شناختی حافظه بر بهبود کارکردهای اجرایی کودکان دارای نشانه‌های نارسایی توجه / بیش‌فعالی انجام شد. نتایج تحلیل آماری داده‌های پژوهش نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن اثر تعاملی گروه و نوبت ارزیابی، توانبخشی شناختی با استفاده از برنامه حافظه موجب تقویت دقت و سرعت توجه و کاهش خطای در جاماندگی (آزمون عملکردهای اجرایی) شده است.

یافته‌های پژوهش حاضر در این فرضیه با نتایج تحقیق آقابابایی

واریانس آمیخته استفاده شد. با توجه به اینکه مدل‌های آمیخته، ساختارهای انعطاف‌پذیرتری از سایر روش‌های تحلیل واریانس دارند و هیچ‌گونه فرض محدودکننده‌ای روی ساختار داده‌های همبسته ندارند، انتخاب شدند.

قبل از استفاده از این تحلیل، برای بررسی کروییت داده‌ها از آزمون موچلی استفاده شد. آزمون موچلی ( $P < 0/05$ ) برای تمامی متغیرها معنادار بود؛ بنابراین استفاده از تحلیل واریانس آمیخته بلامانع بود. جدول شماره ۵ نتایج تحلیل واریانس آمیخته را نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول شماره ۵ مشاهده می‌شود، اثر گروه بر دقت، سرعت و خطای در جاماندگی معنادار است. نتایج درون‌گروهی نشان می‌دهد که اثر اصلی نوبت ارزیابی دقت، سرعت و خطای در جاماندگی معنادار است.

همچنین در جدول شماره ۵ نشان داده شد که اثر تعاملی گروه و نوبت ارزیابی روی دقت، سرعت و خطای در جاماندگی انتخابی معنادار شده است ( $P < 0/05$ ).

جهت نشان دادن تفاوت بین اثر اصلی نوبت‌های ارزیابی (اول، دوم و سوم) از آزمون LSD استفاده شد. نتایج آزمون LSD جهت بررسی تفاوت بین میانگین‌ها در نوبت ارزیابی در جدول شماره ۶ مشاهده می‌شود. همان‌طور که در جدول شماره ۶ مشاهده می‌شود، در متغیر دقت توجه بین نوبت ارزیابی اول و سوم تفاوت معنادار وجود دارد که مقایسه میانگین نشان می‌دهد دقت توجه

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار سن، هوش کلامی و عملی در دو گروه کنترل و آزمایش

سطح معناداری	t	میانگین ± انحراف معیار		متغیر
		گروه کنترل	گروه آزمایش	
۰/۸۳	۰/۴۲	۸۳±۱/۹۴	۷/۵±۱/۶۴	سن
۰/۳۶	۰/۹۶	۱۰/۰۵±۱/۶۶	۹/۳۴±۱/۳۶	هوش کلامی
۰/۴۱	۱/۰۷	۹/۵۵±۲/۰۵	۱۰/۸۳±۲/۶۴	عملی

طب توانبخشی



جدول ۳. میانگین و انحراف گروه آزمایش و کنترل در نوبت‌های ارزیابی

آزمون	متغیر	نوبت ارزیابی	گروه	میانگین $\pm$ انحراف معیار
استروپ	دقت	اول	آزمایش	۸۳/۵ $\pm$ ۱/۲۵
		اول	کنترل	۸۴/۴ $\pm$ ۱/۷۴
		دوم	آزمایش	۸۶/۳ $\pm$ ۱/۷۷
	دوم	کنترل	۸۵ $\pm$ ۱/۹۸	
	سوم	آزمایش	۹۶/۴ $\pm$ ۱/۲۷	
	سوم	کنترل	۸۲/۶ $\pm$ ۲/۴۷	
ویسکانسین	سرعت	اول	آزمایش	۸۴/۶ $\pm$ ۱/۷۵
		اول	کنترل	۷۵/۶۶ $\pm$ ۲/۳۵
		دوم	آزمایش	۸۶/۵ $\pm$ ۱/۷۷
	دوم	کنترل	۷۶/۳۱ $\pm$ ۱/۶۶	
	سوم	آزمایش	۹۵ $\pm$ ۱/۶۶	
	سوم	کنترل	۷۷ $\pm$ ۲/۵۶	
خطای درجاماندگی	دسته‌های صحیح	اول	آزمایش	۱/۴۲ $\pm$ ۰/۴۵
		اول	کنترل	۱/۲۶ $\pm$ ۰/۵۶
		دوم	آزمایش	۲/۳۳ $\pm$ ۰/۶۵
	دوم	کنترل	۱/۸۰ $\pm$ ۰/۳۸	
	سوم	آزمایش	۱/۹۶ $\pm$ ۰/۳۶	
	سوم	کنترل	۲/۱۸ $\pm$ ۰/۷۸	
خطای درجاماندگی	خطای درجاماندگی	اول	آزمایش	۳۶ $\pm$ ۱/۵۶
		اول	کنترل	۳۹ $\pm$ ۱/۷۷
		دوم	آزمایش	۳۴ $\pm$ ۱/۳۳
	دوم	کنترل	۳۳ $\pm$ ۱/۳۷	
	سوم	آزمایش	۲۰/۸۸ $\pm$ ۱/۸۸	
	سوم	کنترل	۳۶/۰۳ $\pm$ ۱/۷۵	

**طب توانبخشی**

جدول ۴. مقایسه آمودنی‌های دو گروه آزمایش و کنترل در ارزیابی نوبت اول

آزمون	متغیر	میانگین $\pm$ انحراف معیار		t	سطح معناداری
		گروه آزمایش	گروه کنترل		
استروپ	دقت	۸۳/۵ $\pm$ ۱/۲۵	۸۴/۴ $\pm$ ۱/۴۷	۱/۸۸	۰/۲۲
استروپ	سرعت	۸۴/۱ $\pm$ ۱/۷۵	۷۵/۶۶ $\pm$ ۲/۳۵	۱/۲۲	۰/۴۸
ویسکانسین	دسته‌های صحیح	۱/۴۲ $\pm$ ۰/۴۵	۱/۲۶ $\pm$ ۰/۵۳	۰/۵۶	۰/۷۶
ویسکانسین	خطای درجاماندگی	۳۶ $\pm$ ۱/۵۶	۳۳ $\pm$ ۱/۷۷	۰/۴۹	۰/۶۶

**طب توانبخشی**

جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس آمیخته برای تأثیر توان‌بخشی شناختی بر بهبود توجه، حافظه فعال و بازداری پاسخ

منبع	اندازه وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
بین‌گروهی	دقت	۴۵۸۶/۷۳	۱	۴۵۸۶/۷۳	۵/۰۳	۰/۰۲
	سرعت	۴۵۷۴/۶۸	۱	۴۵۷۴/۶۸	۴/۶۶	۰/۰۴
	دسته‌های صحیح	۲/۸۵	۱	۲/۸۵	۳/۶۳	۰/۰۶
	خطای درج‌مانده	۲۴۵۱۳/۵۶	۱	۲۴۵۱۳/۵۶	۵/۶۸	۰/۰۳
خطا	دقت	۳۴۵۶۸/۲۳	۲۷	۱۲۸۰/۳۰		
	سرعت	۷۵۴/۶۸	۲۷	۲۷/۹۵		
	دسته‌های صحیح	۶۲۵/۸۵	۲۷	۲۳/۱۷		
	خطای درج‌مانده	۴۶۵۱۳/۴۶	۲۷	۱۷۲۲/۷۲		
درون‌گروهی	دقت	۳۴۵۴۷/۲۳	۲	۱۲۲۷/۱۱	۲/۳۶	۰/۰۳
	سرعت	۸۵۴/۶۸	۲	۴۸۸/۲۸	۲/۵۶	۰/۰۶
	دسته‌های صحیح	۷۲۵/۴۵	۲	۲۷۰/۶۹	۴/۲۲	۰/۰۵
	خطای درج‌مانده	۵۶۵۱۳/۰۲	۲	۱۵۵۶۸/۳۲	۸/۱۲	۰/۰۳
نوبت ارزیابی و گروه	دقت	۳۵۸۴۷/۴۵	۲	۱۷۹۲۳/۷۲	۲/۳۶	۰/۰۳
	سرعت	۸۹۶/۱۶	۱/۷۵	۳۳۴/۳۳	۱/۵۶	۰/۰۲
	دسته صحیح	۱۲۶۳/۶۹	۲	۴۷۱/۵۲	۲/۲۹	۰/۰۶
	خطای درج‌ماندگی	۶۵۸۹۱/۸۹	۳/۶۳	۱۸۱۵۲/۰۳	۲/۵۶	۰/۰۲

طب توانبخشی

نرم‌افزار مشاهده شد که در توانایی‌های بازداری و به تأخیر انداختن پاداش کودکان تغییر معناداری ایجاد شده است [۳۳]. مطالعه هواکزما و همکاران با هدف بررسی اثر ده جلسه توان‌بخشی شناختی بر کودکان مبتلا به نارسایی توجه / بیش‌فعالی با استفاده از fMRI نشان داد که بهبود توانایی

[۲۹]، قمری و همکاران [۳۰]، تراورسو و همکاران [۳۱]، هواکزما و همکاران [۲۰]، ژیانگ و جانستون [۵] و کلینبرگ [۳۲] همسوست.

در پژوهشی با هدف آموزش کارکردهای اجرایی از طریق

جدول ۶. نتایج آزمون LSD جهت بررسی تفاوت بین میانگین‌ها در نوبت ارزیابی

آزمون	متغیر	مقایسه نوبت	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	سطح معناداری
استروپ	دقت	ارزیابی اول ارزیابی دوم	-۱/۶۵	۰/۲۱	۰/۴
		ارزیابی اول ارزیابی سوم	-۰/۵۰	۰/۲۳	۰/۰۳
		ارزیابی دوم ارزیابی سوم	۱/۱۵	۰/۱۴	۰/۷۵
	سرعت	ارزیابی اول ارزیابی دوم	-۱/۲۷	۰/۲۶	۰/۵۶
		ارزیابی اول ارزیابی سوم	-۱/۸۷	۰/۵۶	۰/۰۳
		ارزیابی دوم ارزیابی سوم	-۰/۶۰	۰/۶۵	۰/۱۵
ویسکانسین	خطای درج‌ماندگی	ارزیابی اول ارزیابی دوم	۱/۷۴	۰/۲۶	۰/۳۳
		ارزیابی اول ارزیابی سوم	۵/۵	۰/۶۵	۰/۰۵
		ارزیابی دوم ارزیابی سوم	۳/۷۶	۰/۶۹	۰/۱۴

طب توانبخشی

وجود دارد که تأثیر بازداري طبيعي بر طرف ديگر از بين مي‌رود يا کاهش مي‌يابد.

درواقع آسیب به یک طرف مغز تعادل طبیعی عملکرد را تغییر می‌دهد. فرض بر این است که مدارهای معیوب در مغز می‌توانند به علت رقابت بازداري از مدارهای سالم از کاهش یا فقدان عملکرد بیشتر دستخوش تغییر شوند. بهبود عملکرد به مقداری که بازداري مدارهای دارای نقص می‌توانند کاهش یابند، تعیین می‌شود.

از طریق فعال کردن مدارها در نیمکره آسیب‌دیده یا از طریق کاهش فعالیت در نیمکره سالم، به نظر می‌رسد که آزمایشات بازتوانی شناختی از طریق مکانیسم‌های زیربنایی شکل‌پذیری نورونی، بهبودی علائم بیش‌فعالی / نقص توجه را تبیین کنند. توجه انتخابی رابطه تنگاتنگی با سایر کارکردهای اجرایی دارد [۳۷].

از آنجا که نتایج این پژوهش نشان داد که توان‌بخشی شناختی تغییراتی در کارکرد اجرایی نشان داده است که احتمالاً در نتیجه تغییر در عملکردهای سیناپسی و مناطق مغزی مربوط به آن است، تکنیک‌های ترمیم‌شناختی می‌تواند باعث بهبود نقایص توجه انتخابی و عملکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی شود.

به دلیل اینکه بسته توان‌بخشی مهارت‌های جهت‌یابی، بازداري پاسخ، دستوارت چندمرحله‌ای و کارکرد اجرایی را آموزش می‌دهد، می‌تواند مهارت کارکرد اجرایی را در این کودکان افزایش دهد.

از ابعاد قابل‌توجه پژوهش حاضر این است که به جای یک یا دو مهارت شناختی، طیف گسترده‌تری از کارکردهای شناختی مورد آزمایش قرار گرفته است.

زمانی که تعداد محدودی از مهارت‌ها آموزش داده می‌شود، همه نقص‌های کودکان دارای اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی تحت پوشش قرار نمی‌گیرد، در حالی که طیف گسترده‌ای از توانایی‌های شناختی در این کودکان نقص دارد که در طراحی تکالیف توان‌بخشی باید هر یک به طور مجزا مورد آموزش قرار بگیرد. در این پژوهش، حافظه کاری، بازداري، تغییر توجه و توجه پایدار انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفت.

### نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که برنامه توان‌بخشی حافظه بر بهبود کارکردهای اجرایی کودکان دارای اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی تأثیر مثبت دارد. آزمایش در این سنین می‌تواند بر کاهش نشانه‌های نارسایی توجه / بیش‌فعالی اثرگذار باشد.

کاهش این نقایص و نشانه‌ها در سنین پایین با کاهش مشکلات

شناختی با افزایش فعالیت در قشر حدقه‌ای پیشانی، قشر پیشانی قدامی و پایین گیجگاهی همراه است [۲۰].

مطالعه یک و همکاران نشان داد که برنامه توان‌بخشی حافظه بر بهبود کارکرد اجرایی کودکان دارای اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی تأثیر مثبت دارد [۳۳]. کلینگ‌برگ و همکاران با پژوهش روی ۵۳ کودک با استفاده از برنامه توان‌بخشی حافظه نشان دادند که توان‌بخشی در بهبود پاسخ‌های تکانشی و بازداري پاسخ اثربخش است [۳۷]. به طور کلی، هدف توان‌بخشی شناختی از طریق دوروش ترمیم و جبرانی قابل‌دستیابی است. در روش ترمیم با استفاده از انعطاف‌پذیری شبکه‌های عصبی اقدام به بهبود و یا بازگردانی توانایی از طریق تمرین زیاد و مداوم حوزه خاص آسیب‌دیده می‌شود.

فرد در توان‌بخشی شناختی با استفاده از قانون انعطاف‌پذیری سیستم عصبی، مهارت‌های جدید را یاد می‌گیرد و با یادآوری اطلاعات، شبکه‌های عصبی وی سازماندهی می‌شود [۷].

بر اساس دیدگاه ترمیم، عملکردهای آسیب‌دیده و شبکه‌های عصبی که خودبه‌خود قابل‌بهبود نیستند، مورد هدف قرار می‌گیرند. در روش ترمیم، کارکردهای سطح بالا زمانی تقویت می‌شوند که تمرین و تکرار و سطوح تکالیف از آسان به سخت به طور کامل انجام گیرد [۱۱].

در سطح نظری می‌توان این یافته‌ها را بر اساس مکانیسم‌های زیربنایی شکل‌پذیری مغز تبیین کرد. این مکانیسم‌ها در سه دسته جای می‌گیرند:

۱. اصلاح اتصال سیناپسی؛ مکانیسم‌های نورونی که در یادگیری بهنجار فعال می‌شود، در افراد دارای نقص کارکرد نیز فعال می‌شود و در بهبود عملکرد آن سهیم است. یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهد که در سیستم عصبی مرکزی اصلاحات دینامیک در ساختار و عملکرد می‌تواند رخ دهد، این اصلاحات بر اساس یادگیری در سرتاسر عمر می‌تواند وجود داشته باشد که به مغز اجازه پردازش، رمزگشایی و اجرای دانش و مهارت‌های جدید را می‌دهد [۳۴].

مطالعات تصویربرداری مغز انسان نشان داده است که آموزش عملکردهای شناختی و مهارت‌های اساسی می‌تواند باعث تغییراتی در مقادیر ماده خاکستری و فعالیت سیناپسی شود [۳۵].

۲. تأثیر بر مدارهای نورونی؛ درون‌داد حسی ساختاریافته و فعالیت ساختاریافته مثل آموزش و بازتوانی منجر به سازماندهی دوباره سیناپسی می‌شود.

۳. تبیین دیگر در فهم ترمیم نورونی در متن بهبودی این است که ارتباط رقابتی بین نیمکره‌ها وجود دارد [۳۶]. این ارتباط از این جهت مهم است که بعد از آسیب به یک نیمکره، شواهدی

تحصیلی، اجتماعی و شغلی در آینده همراه خواهد بود. با توجه به اینکه روش‌های توان‌بخشی حافظه سیستم‌های عصبی مغز را هدف قرار می‌دهد، تغییرات پایداری را ایجاد خواهد کرد.

مطالعه کنونی همانند سایر پژوهش‌ها دارای یک سری محدودیت‌هایی است که باید در تعمیم‌پذیری نتایج مورد نظر قرار گیرد. از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر این است که با توجه به فرایند آزمایش از طریق برنامه رایانه‌ای، عدم تساوی تسلط کودکان بر استفاده از رایانه وجود دارد.

همچنین آزمودنی‌های پژوهش حاضر صرفاً سنین بین ۷ تا ۱۱ سال هستند که تعمیم آن به سنین پیش از دبستان و دارای نشانه‌های نارسایی توجه / بیش‌فعالی قابل تأمل است.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده پیگیری اثربخشی درمان در چند مرحله و در بازه زمانی بیشتری انجام شود. از آنجا که هدف پژوهش‌های مبتنی بر آزمایش، بهبود نقص‌های کودکان است، برای اطمینان بیشتر از تعمیم‌پذیری نتایج به بافت درمان، توصیه می‌شود کودکان سنین مختلف به صورت مجزا مورد آزمایش قرار بگیرند تا با قاطعیت بیشتری در رابطه با آزمایش در هر گروه سنی بتوان برنامه‌ریزی کرد.

با توجه به نتایج پژوهش حاضر مبنی بر اثربخشی برنامه حافظه روی عملکردهای اجرایی، پیشنهاد می‌شود در کلینیک‌های درمانی از این برنامه استفاده شود. همچنین، در پژوهش‌های آینده از افراد ناآشنا به روند درمان (یکسوکور) برای ارزیابی اثرات درمان بر کودکان استفاده شود.

## ملاحظات اخلاقی

### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در این تحقیق ملاحظات اخلاقی وجود نداشت.

### حامی مالی

این مطالعه از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول در گروه روانشناسی عمومی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه علم و هنر یزد، یزد استخراج شده است.

### مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی: فاطمه جعفری ندوشن؛ تحلیل داده‌ها: حسن زارع خورمیزی؛ بررسی، نگارش، ویراستاری و نهایی‌سازی: هر دو نویسند.

### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

## Reference

- [1] Jiménez E, Arias B, Mitjans M, Goikolea JM, Roda E, Ruíz V, Benabarre A, et al. Association between GSK3 $\beta$  gene and increased impulsivity in bipolar disorder. *European Neuropsychopharmacology: The Journal of the European College of Neuropsychopharmacology*. 2014; 24(4):510-8. [DOI:10.1016/j.euroneuro.2014.01.005] [PMID]
- [2] Asherson P. ADHD across the lifespan. *Medicine*. 2012; 40(11):623-7. [DOI:10.1016/j.mpmed.2012.08.007]
- [3] Holmes J, Gathercole SE, Place M, Dunning DL, Hilton KA, Elliott JG. Working memory deficits can be overcome: Impacts of training and medication on working memory in children with ADHD. *Applied Cognitive Psychology*. 2009; 24(6):827-36. [DOI:10.1002/acp.1589]
- [4] Jiang H, Johnstone SJ. A preliminary multiple case report of neurocognitive training for children with AD/HD in China. *SAGE Open*. 2015; 1-13. [DOI:10.1177/2158244015586811]
- [5] Anderson PJ, Reidy N. Assessing executive function in preschoolers. *Neuropsychology Review*. 2012; 22(4):345-60. [DOI:10.1007/s11065-012-9220-3] [PMID]
- [6] Bigorra A, Garolera M, Guisjarro S, & Hervás A. Long-term fartransfer effects of working memory training in children with ADHD: A randomized controlled trial. *European Child and Adolescent Psychiatry*. 2016; 25(8):853-67. [DOI:10.1007/s00787-015-0804-3] [PMID]
- [7] Neely AS, Vikström S, & Josephsson S. Collaborative memory intervention in dementia: Caregiver participation matters. *Neuropsychological Rehabilitation*. 2009; 19(5):696-715. [DOI:10.1080/09602010902719105] [PMID]
- [8] McNab F, Varrone A, Farde L, Jucaite A, Bystritsky P, Forsberg H, & Klingberg T. Changes in cortical dopamine D1 receptor binding associated with cognitive training. *Science*. 2009; 323(5915):800-2. [DOI:10.1126/science.1166102] [PMID]
- [9] Scheres A, Oosterlaan J, Geurts H, Morein-Zamir S, Meiran N, Schut H, Sergeant JA. Executive functioning in boys with ADHD: Primarily an inhibition deficit? *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2004; 19(4):569-94. [DOI:10.1016/j.acn.2003.08.005] [PMID]
- [10] Brown TE. Executive functions and Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Implications of two conflicting views. *International Journal of Disability, Development and Education*. 2006; 53(1):35-46. [DOI:10.1080/10349120500510024]
- [11] Sohlberg MM, Mateer CA. *Cognitive rehabilitation: An integrative neuropsychological approach*. New York City: Guilford Publications; 2001. [https://www.google.com/books/edition/Cognitive\\_Rehabilitation/ddeYbfy5Ue8C?hl=en&gbpv=0](https://www.google.com/books/edition/Cognitive_Rehabilitation/ddeYbfy5Ue8C?hl=en&gbpv=0)
- [12] Owen AM, Hampshire A, Grahn JA, Stenton R, Dajani S, Burns AS, et al. Putting brain training to the test. *Nature*. 2010; 465(7299):775-8. [DOI:10.1038/nature09042] [PMID] [PMCID]
- [13] Najarzadegan M, Nejati V, Amiri N, Sharifian M. [Effect of cognitive rehabilitation on executive function (working memory and attention) in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (Persian)]. *Scientific Research Paper, Rehabilitation Therapy*. 2015; 4(2):97-108. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=291543>
- [14] Yavari Barhaghtalab E, Askary P, Naderi F, Heydari A. [Effect of cognitive rehabilitation therapy on performance (memory and problem solving) of children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2020; 8(4):165-76. <https://www.sid.ir/en/Journal/ViewPaper.aspx?ID=747445>
- [15] Maghsudloo M, Nejati V, Fathabadi J. [Effectiveness of ARAM cognitive rehabilitation package on improvement of executive function based on behavioral rating in preschool children with ADHD symptoms (Persian)]. *Quarterly of Psychology of Exceptional Individuals*. 2019; 9(33):23-43. <https://www.sid.ir/en/Journal/ViewPaper.aspx?ID=740989>
- [16] Najian A, Nejati V. [Effectiveness of motor-based cognitive rehabilitation on improvement of sustained attention and cognitive flexibility of children with ADHD (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2018; 6(4):1-12. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?ID=749128>
- [17] Ashori M, Tajvar-Rostami A. Effects of a memory-based cognitive rehabilitation program on executive functions in students with hearing impairment (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2020; 9(1):226-32. <https://www.sid.ir/en/Journal/ViewPaper.aspx?ID=745443>
- [18] Hoekzema E, Carmona S, Tremols V, Gispert JD, Guitart M, Fauquet J, et al. Enhanced neural activity in frontal and cerebellar circuits after cognitive training in children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Human Brain Mapping*. 2010; 31(12):1942-50. [DOI:10.1002/hbm.20988] [PMID] [PMCID]
- [19] Tamm L, Epstein JN, Peugh JL, Nakonezny PA, Hughes CW. Preliminary data suggesting the efficacy of attention training for school-aged children with ADHD. *Developmental Cognitive Neuroscience*. 2013; 4:16-28. [DOI:10.1016/j.dcn.2012.11.004] [PMID] [PMCID]
- [20] Gray SA. *Evaluation of a Working Memory Training Program in Adolescents with Severe Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Learning Disabilities [MA thesis]*. Toronto: Department of Human Development and Applied Psychology Ontario Institute for Studies in Education University of Toronto; 2011. [https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/30089/1/Gray\\_Sarah\\_A\\_201111\\_MA\\_thesis.pdf](https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/30089/1/Gray_Sarah_A_201111_MA_thesis.pdf)
- [21] Bikic A, Leckman JF, Christensen TØ, Bilenberg N, Dalsgaard S. Attention and executive functions computer training for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): Results from a randomized, controlled trial. *European Child and Adolescent Psychiatry*. 2018; 27(12):1563-74. [DOI:10.1007/s00787-018-1151-y] [PMID]
- [22] Perez-Martin MY, González-Platas M, Eguíadel Rio P, Croissier-Elías C, Jiménez Sosa A. Efficacy of a short cognitive training program in patients with multiple sclerosis. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 2017; 13:245-52. [DOI:10.2147/NDT.S124448] [PMID] [PMCID]
- [23] Zare H, Sharifi A. The effect of computerized cognitive rehabilitation on working & prospective memory function in Multiple Sclerosis patients (Persian)]. *Journal of Cognitive Psychology*. 2017; 5(1):1-10. [https://jcp.khu.ac.ir/browse.php?code=A-10-705-1&slc\\_lang=fa&sid=1](https://jcp.khu.ac.ir/browse.php?code=A-10-705-1&slc_lang=fa&sid=1)
- [24] Cohen J. A power primer. *Psychological Bulletin*. 1992; 112(1):155-9. [DOI:10.1037/0033-2909.112.1.155] [PMID]



- [25] Conners CK, Sitarenios G, Parker JD, Epstein JN. The revised Conners Parent Rating Scale (CPRS-R): Factor structure, reliability, and criterion validity. *Journal of Abnormal Child Psychology*. 1998; 26(4):257-68. [DOI:10.1023/A:1022602400621] [PMID]
- [26] Zargarinejad GH, Yekkeh Yazdandoost R. [Efficacy of parent's training on problem behaviors in ADHD children (Persian)]. *Psychological Studies*. 2007; 3(2):29-48. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=67314>
- [27] Nejati V. [Attentive Rehabilitation of Attention & Memory (ARAM) (Persian)]. Tehran: Roshd-e-Farhang (Growth of Culture); 2018. <https://www.adinehbook.com/gp/product/6008867076>
- [28] Nejati V, Shahidi S, Helmi S. [Enhancement of executive functions with cognitive rehabilitation in older adults (Persian)]. *Journal of Modern Rehabilitation*. 2016; 10(3):120-7. <https://www.sid.ir/en/Journal/ViewPaper.aspx?ID=574670>
- [29] Aghababaei S, Malekpour M, Abedi A. [Effectiveness of executive functions training on academic performance of children with spelling learning disability (Persian)]. *Advances in Cognitive Sciences*. 2012; 14(2):63-72. <https://icssjournal.ir/article-1-486-en.html>
- [30] Ghamari Givi H, Narimani M, Mahmoodi H. [The effectiveness of cognition-promoting software on executive functions response in inhibition and working memory of children with dyslexia and Attention Deficit/Hyperactivity (Persian)]. *Journal of Learning Disabilities*. 2011; 1(2):98-115. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=249079>
- [31] Traverso L, Viterbori P, Usai MC. Improving executive function in childhood: Evaluation of a training intervention for 5-year-old children. *Frontiers in Psychology*. 2015; 6(525):1-14. [DOI:10.3389/fpsyg.2015.00525] [PMID] [PMCID]
- [32] Klingberg T, Forssberg H, Westerberg H. Training of working memory in children with ADHD. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 2002; 24(6):781-91. [DOI:10.1076/jcen.24.6.781.8395] [PMID]
- [33] Beck SJ, Hanson CA, Puffenberger SS, Benninger KL, Benninger WB. A controlled trial of working memory training for children and adolescents with ADHD. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*. 2010; 39(6):825-36. [DOI:10.1080/15374416.2010.517162] [PMID]
- [34] Buonomano DV, Merzenich MM. Cortical plasticity: From synapses to maps. *Annual Review of Neuroscience*. 1998; 21:149-86. [DOI:10.1146/annurev.neuro.21.1.149] [PMID]
- [35] Olesen PJ, Westerberg H, Klingberg T. Increased prefrontal and parietal brain activity after training of working memory. *Nature Neuroscience*. 2004; 7(1):75-9. [DOI:10.1038/nn1165] [PMID]
- [36] Kinsbourne M. Orientation bias model of unilateral neglect: Evidence from attention gradients within hemisphere. In LH. Robertson & JC. Marshall, editors. *Unilateral Neglect: Clinical and experimental studies*. Mahwah, NJ: L. Erlbaum Associates; 1993. pp. 63-86.
- [37] Posner MI, J, Dhawan M, Shulman GL. Is word recognition automatic? A cognitive-anatomical approach. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 1989; 1(1):50-60. [DOI:10.1162/jocn.1989.1.1.50] [PMID]