

## Investigating the Effectiveness of Computer-Aided Cognitive Rehabilitation on Working Memory Components of Students with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder

**Mehdi Rasuli**  \*

PhD student in Psychology and Education of Exceptional Children, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran.

**Saeid Rezaey** 

Associate Professor, Psychology and Education of Exceptional Children, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran.

**Fateme Nikkhoo** 

Assistant Professor, Psychology and Education of Exceptional Children, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran.

**Parviz Sharifidaramadi** 

Full Professor, Psychology and Education of Exceptional Children, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran.

### Abstract

The present study was conducted with the aim of investigating the effectiveness of computer-assisted cognitive rehabilitation on the working memory components of students with attention-deficit/hyperactivity disorder. The statistical population of the research included all male students with attention deficit hyperactivity disorder in Tehran. To select a sample from among all male students suffering from attention deficit hyperactivity disorder in Tehran, 30 of them were in the age range of 7 to 12 years old (students in elementary school) according to the inclusion criteria using the purposeful sampling method. They were selected as samples and were randomly divided into two experimental and control groups. The research tools included Connor's behavioral questionnaire and the Wechsler IQ

\* Corresponding Author: mehdirasuli88@yahoo.com

**How to Cite:** Rasuli, M., Rezaey, S., Nikkhoo, F., Sharifidaramadi, P. (2023). Investigating the Effectiveness of Computer-Aided Cognitive Rehabilitation on Working Memory Components of Students with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder, *Journal of Psychology of Exceptional Individuals*, 13(51), 25-48.

memory test for children. The cognitive rehabilitation program of Yar Captain Log computer was implemented for 10 sessions of 60 minutes and twice a week for the experimental group. The results of the covariance analysis showed that the computerized cognitive rehabilitation program has improved the active memory components of students with attention-deficit/hyperactivity disorder ( $P < 0.05$ ) and can be used as a suitable method to improve the active memory of these students.

**Keywords:** Computer-Aided Cognitive Rehabilitation, Working Memory, Students, Attention Deficit/Hyperactivity Disorder.

## **Extended Abstract**

### **1. Introduction**

Attention deficit/hyperactivity disorder is one of the most common neuropsychological disorders known in children and adolescents, and longitudinal studies have shown that this disorder is generally stable during development (Tandon and Perjika, 2017). Worldwide, this disorder affects about 8 to 12% of children under 12 years of age (Ronald et al., 2021). But research showed that the prevalence of this disorder among children in Iran is 10 to 12%. (Rafiei et al., 2019). This disorder of attention deficit/hyperactivity disorder is associated with extensive negative consequences (American Psychiatric Association, 2013). This disorder leads to disorder in various fields and affects not only the individual but also the structure of the family and society. (Schneider et al., 2019) One of the areas in which children with attention deficit/hyperactivity disorder have problems and have a lot of failure is working memory (Michelini et al., 2023)

Active memory is a systematic structure that connects short-term and long-term memory functions with other cognitive and emotional dimensions. To put it more clearly, active memory means keeping information in the mind and performing continuous activities on it in the shortest possible time (Criter et al., 2022) .In general, active memory is divided into two parts: visual active memory and auditory active memory. Visual working memory is a part of fundamental function of working memory that allows temporary storage and manipulation of visual information related to an ongoing or imminent behavior or activity (Gambarota and Sessa, 2019). Active auditory memory also refers to the process of keeping sounds in the mind for short periods of time when sounds do not exist in the environment for a relatively long period of time (Kamar et al., 2016). Today, active memory as one of the most important and fundamental issues has attracted the attention of many researchers (Perez Martin et al., 2017; quoted by Fathabadi et al., 2019).

Although there is evidence of the beneficial and effective effects of stimulant drugs such as Ritalin for improving the symptoms of attention deficit/hyperactivity disorder and reducing cognitive problems with attention deficit/hyperactivity disorder, the problem is that some other evidence shows that the symptoms of this disorder recur immediately after stopping the drug, and in addition, parents

avoid giving the drug to their children due to the fear of stigma and side effects of the drugs (Killo et al., 2018). Therefore, the importance of dealing with non-pharmacological treatments to improve the complications of this disorder has become more and more in the spotlight, and among them, non-invasive approaches based on computer-based cognitive rehabilitation can be mentioned to improve cognitive performance, including the working memory of these children. (Zinali and Mirzadeh, 2018)

Although many studies have pointed to the effectiveness of cognitive rehabilitation on improving the cognitive performance of students with attention deficit/hyperactivity disorder, and also many studies have pointed to the effectiveness of computer-based cognitive rehabilitation on improving the cognitive performance of other groups, unfortunately, the role of computer use in the cognitive rehabilitation of children with attention deficit/hyperactivity disorder has been neglected, therefore, in view of the above, the present study fills the research gap in this field and is also important from the practical point of view, and the question of the present study is this: Is computer-aided cognitive rehabilitation effective on the working memory of students with attention deficit/hyperactivity disorder?

## **2. Literature Review**

In line with the current research, Zare et al. (2019) showed in a research that computerized cognitive rehabilitation is effective in improving the working memory and cognitive flexibility of children with learning disabilities. Ranjbar et al. (2019) showed in a research that computer-based cognitive rehabilitation tasks improved the cognitive processes of children with executive function defects. In a research, Iriwaki et al. (2016) concluded that computerized cognitive rehabilitation has reduced the cognitive deficit of students with learning disabilities. Xiao et al. (2022) showed in a research that computerized cognitive rehabilitation improves the cognitive performance of students, and Skiankaper et al. (2022) showed in a research that computerized cognitive rehabilitation improves the cognitive function of children. In recent years, according to the advancement of the knowledge of psychologists and educational specialists, attention to children's cognitive issues, especially the search for solutions to solve children's cognitive problems, has

become prominent, among which cognitive interventions for children with attention deficit/hyperactivity disorder are also of this rule. It is not excluded (Miranda et al., 2013)

### **3. Methodology**

The research design was a semi-experimental pre-test-post-test type with a control group. The statistical population of the present study includes all male patients suffering from Attention Deficit/Hyperactivity Disorder in Tehran. In this research, to select a sample from among all male students suffering from attention deficit-hyperactivity disorder in Tehran, 30 people were selected as a sample according to the inclusion criteria by purposive sampling method and were randomly divided into two experimental groups and were controlled. In order to collect information and gain access to the sample community, the researcher, after obtaining a research permit from the General Directorate of Education and Education of Region 3, went to educational psychology centers and by presenting a letter of introduction and coordinating with the director of the center, the sample group of boys with Attention-deficit/hyperactivity disorder was selected based on psychiatric records, and after obtaining consent from their parents, Connors questionnaire (parent form) was completed to ensure the diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder

### **4. Results**

In the current study, the sample included 30 students who were in the age range of 7-12 years and with an average of 10 years. Descriptive information on the active memory variable and its components are presented separately for groups in two situations: pre-test and post-test.

According to the results of Table 2, the average of the groups shows that the working memory scores in the post-test of the experimental group have improved compared to the pre-test scores. Covariance analysis was used to analyze the data. For this purpose, the assumptions of the analysis of the covariance test, i.e. the assumption of normality of the distribution, were checked using the Kalmogorov-Smirnov test ( $P > 0.05$ ) and the results of the normality of the distribution were confirmed. Levine's test was used to check the homogeneity of error variance. This test did not show any violation of

this assumption. Analysis of covariance test was used for the effectiveness of computer-aided cognitive rehabilitation on working memory components of children with attention deficit/hyperactivity disorder.

The results show that there is a significant difference between the experimental and control groups in the variables of auditory and visual active memory ( $P < 0.05$ ). Considering that the average of the experimental group compared to the control group shows an improvement in the dependent variable, it can be concluded that computerized cognitive rehabilitation has led to an improvement in working memory.


## **5. Conclusion**

In explaining the effectiveness of computer-aided cognitive rehabilitation on the improvement of working memory components (auditory and visual) of students with attention deficit/hyperactivity disorder, it can be said that Captain Log cognitive rehabilitation software was used in this research because this software teaches orientation skills, response inhibition, multi-step commands, and auditory and visual memory, it can improve active auditory and visual memory in these students. Completing the tasks and games in the software requires the engagement of auditory and visual working memory, and by playing the game and moving to higher levels, the amount of this engagement increases, and with practice and repetition, it strengthens the subject's active memory. It is also possible to point out the feature based on the reinforcement of the tasks of this intervention (Nazarzadeh Giglo et al., 1400). In another explanation, it can be said: an active brain forms very important neurological connections for learning, while a brain that is not active does not create this stable and necessary neurological information. Having the ability to adjust the level of difficulty of tasks from simple to difficult increases brain activity, therefore, failure in working memory is related to dysfunction in the frontal lobe, on the other hand, Yar's cognitive rehabilitation with Captain Lockeg software can stimulate these areas (Abdelmohammadi and colleagues, 1401). For this reason, in this research, computerized cognitive rehabilitation has improved the working memory components (auditory and visual) of students with attention deficit/hyperactivity disorder.


In general, according to the findings of the current research on the effectiveness of computer-aided cognitive rehabilitation on improving working memory components (auditory and visual) of students with attention deficit/hyperactivity disorder, it is appropriate that schools and attention deficit/hyperactivity disorder treatment centers use the computerized cognitive rehabilitation package with the aim of improving the working memory components of students with attention deficit/hyperactivity disorder.

## بررسی اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌یار بر مؤلفه‌های حافظهٔ فعال دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی


دانشجوی دکتری روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

\*  مهدی رسولی


دانشیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

 سعید رضایی

استادیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

 فاطمه نیکخو

استاد گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

 پرویز شریفی درآمدی

### چکیده

پژوهش حاضر باهدف بررسی اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌یار بر مؤلفه‌های حافظهٔ فعال دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی انجام شد. روش این پژوهش نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان پسر با اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی شهر تهران بود. برای انتخاب نمونه از بین همه دانش‌آموزان پسر دچار اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی شهر تهران، ۳۰ نفر از آن‌ها که در محدوده سنی ۷ تا ۱۲ سال (محصل در مقطع ابتدایی) بودند با توجه به ملاک‌های ورود با روش نمونه‌گیری هدفمند به‌عنوان نمونه انتخاب شدند و به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش و گروه کنترل قرار گرفتند. ابزار پژوهش شامل پرسشنامه رفتاری کانر و آزمون حافظه ارقام هوش و کسلر کودکان بود. برنامه توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار کاپیتان لاگ به مدت ۱۰ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای و دو بار در هفته برای گروه آزمایش اجرا شد. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد



بررسی اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌یار بر مؤلفه‌های حافظه‌فعال دانش‌آموزان...؛ رسولی و همکاران | ۳۳

برنامه بازتوانی شناختی رایانه‌یار موجب بهبود مؤلفه‌های حافظه‌فعال دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه /  
بیش‌فعالی شده است ( $P < 0/05$ ) و می‌تواند به‌عنوان روشی مناسب در بهبود حافظه‌فعال این دانش‌آموزان  
به کار رود.

**کلیدواژه‌ها:** بازتوانی شناختی رایانه‌یار، حافظه‌فعال، دانش‌آموزان، اختلال نارسایی توجه /  
بیش‌فعالی.

## مقدمه

اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی یکی از رایج‌ترین اختلال‌های عصب-روان‌شناختی شناخته‌شده در کودکان و نوجوانان است و پژوهش‌های طولی نشان داده‌اند که این اختلال عموماً در طی دوران رشد پایدار بوده است (تاندون و پرچیکا، ۲۰۱۷). در سراسر دنیا، این اختلال حدود ۸ تا ۱۲٪ از کودکان زیر ۱۲ سال را در بر می‌گیرد (رونالد و همکاران، ۲۰۲۱)؛ اما تحقیقات نشان دادند که در ایران شیوع این اختلال در بین کودکان ۱۰ تا ۱۲٪ است (رفیعی و همکاران، ۱۳۹۹). این اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی با پیامدهای منفی گسترده‌ای همراه باشد (انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۱۳). این اختلال منجر به نابسامانی زمینه‌های گوناگون می‌شود و نه تنها فرد بلکه ساختار خانواده و جامعه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. (اشنایدر و همکاران، ۲۰۱۹). یکی از حوزه‌هایی که کودکان با اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی در آن دچار مشکل هستند و نارسایی زیادی دارند، حافظه فعال است (میشلینی و همکاران، ۲۰۲۳).

حافظه فعال ساختاری نظام‌مند است که سبب اتصال کارکردهای حافظه کوتاه‌مدت و بلندمدت با سایر ابعاد شناختی و هیجانی می‌گردد. به بیان روشن‌تر حافظه فعال موجب نگه‌داشتن اطلاعات در ذهن و انجام فعالیت مستمر در کوتاه‌ترین زمان ممکن روی آن‌ها می‌شود (کری‌تر و همکاران، ۲۰۲۲). حافظه فعال به‌عنوان هسته مرکزی بسیاری از کارکردهای شناختی است و به معنی مجموعه‌ای از فرآیندهایی است که به فرد اجازه می‌دهد تا زمان به‌کارگیری اطلاعات و یا رمزگردانی، آن‌ها را در ذهن خود حفظ کرده و یا اطلاعات را به نحوی را نگهداری نماید که دسترسی فوری به آن‌ها امکان‌پذیر باشد (لادیکا و همکاران، ۲۰۲۲). به‌صورت کلی حافظه فعال به دو بخش حافظه فعال دیداری و حافظه فعال شنیداری تقسیم می‌شود. حافظه فعال دیداری بخشی از عملکرد بنیادی حافظه فعال است که امکان نگهداری موقت و همچنین دست‌کاری اطلاعات دیداری مرتبط به یک رفتار یا فعالیت در حال انجام یا قریب‌الوقوع را فراهم می‌سازد (گامباروتا و سسا،

بررسی اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌یار بر مؤلفه‌های حافظه‌ی فعال دانش‌آموزان...؛ رسولی و همکاران | ۳۵

۲۰۱۹). حافظه فعال شنیداری نیز، به فرآیند نگهداری اصوات در ذهن برای دوره‌های زمانی کوتاه‌مدتی که اصوات در یک دوره زمانی نسبتاً طولانی در محیط وجود نداشته باشند، اشاره دارد (کامار و همکاران، ۲۰۱۶). امروزه حافظه‌ی فعال به‌عنوان یکی از موضوعات بسیار مهم و اساسی، توجه بسیاری از محققان را جلب کرده است (پرز مارتین و همکاران، ۲۰۱۷؛ به نقل از فتح‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۹).

اگرچه شواهدی از اثرات مفید و مؤثر داروهای محرک چون ریتالین برای بهبود نشانه‌های با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی و کاهش مشکلات شناختی با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی وجود دارد، اما مسئله این است که برخی شواهد دیگر نشان می‌دهد نشانه‌های این اختلال بلافاصله بعد از قطع دارو عود می‌کند و به‌علاوه والدین به دلیل ترس از انگ و عوارض جانبی داروها در دادن دارو به فرزندان خود اجتناب می‌کنند (کیلو و همکاران، ۲۰۱۸). از این رو اهمیت پرداختن به درمان‌های و غیردارویی جهت بهبود عوارض این اختلال بیش‌ازپیش در کانون توجه قرار گرفته و از آن جمله می‌توان به رویکردهای غیرتهاجمی مبتنی بر بازتوانی شناختی رایانه محور برای بهبود عملکرد شناختی از جمله حافظه فعال این کودکان اشاره کرد (زینالی و میرزاده، ۱۳۹۸). در واقع یکی از شیوه‌هایی که امروز می‌توان از طریق آن به اجرای برنامه توان‌بخشی پرداخت، بهره‌گیری از برنامه‌های رایانه‌ای و نرم‌افزارها است که می‌تواند روش‌های قدیمی و پرهزینه را در ساختار یک فرآیند دقیق به بهبود بیشتری منتهی نماید (آبیاریکی و همکاران، ۱۳۹۶). بازتوانی شناختی رایانه محور بازخوردی از خودکارآمدی فردی و توانایی‌ها را به معرض نمایش می‌گذارد، به همین خاطر می‌تواند برنامه‌های آموزشی را متناسب با توانایی افراد طرح‌ریزی کند (حبیبی کلیر و بهادری خسروشاهی، ۱۳۹۶).

در راستای پژوهش حاضر زارع و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی نشان دادند که توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر بهبود حافظه فعال و انعطاف‌پذیری شناختی کودکان با اختلال یادگیری اثربخش است. رنجبر و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی نشان دادند که تکالیف توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه موجب بهبود فرآیندهای شناختی کودکان با

نقص در کارکردهایی اجرایی شده است. آبیاریکی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای موجب کاهش نارسایی شناختی دانش آموزان با ناتوانی‌های یادگیری شده است. شیائو و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی نشان دادند که توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای موجب عملکرد شناختی دانش آموزان می‌گردد و اسکیانکاپر و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی نشان داد که توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای موجب ارتقای کارکرد شناختی کودکان می‌گردد.

در سال‌های اخیر با توجه به پیشرفت دانش روان‌شناسان و متخصصان آموزشی، توجه به مسائل شناختی کودکان به‌خصوص چاره‌جویی برای حل مشکلات شناختی کودکان پررنگ شده است که در این میان مداخلات شناختی برای کودکان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی هم از این قاعده مستثنی نیست (میراندا و همکاران، ۲۰۱۳). اگرچه مطالعات بسیاری به بررسی اثربخشی بازتوانی شناختی بر بهبود عملکرد شناختی دانش آموزان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی اشاره داشته‌اند و همچنین مطالعات زیادی به بررسی اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه محور بر بهبود عملکرد شناختی دیگر گروه‌ها اشاره داشته‌اند، اما متأسفانه توجه کمتری به نقش کاربست رایانه در توان‌بخشی شناختی کودکان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی شده است از این‌رو با عنایت به مطالب گفته‌شده پژوهش حاضر ضمن پر کردن خلأ پژوهشی در این حوزه از جهت کاربردی نیز دارای اهمیت است و سؤال پژوهش حاضر این است که آیا بازتوانی شناختی رایانه‌یار بر حافظه فعال دانش آموزان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی مؤثر است؟

## روش

طرح پژوهش نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون\_پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش حاضر عبارت‌اند از تمامی مراجعین پسر دچار اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی شهر تهران. در این پژوهش برای انتخاب نمونه از بین همه دانش آموزان پسر دچار اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی شهر تهران، ۳۰ نفر با توجه به ملاک‌های ورود با روش نمونه‌گیری هدفمند به‌عنوان نمونه انتخاب شدند و به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش و

بررسی اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌یار بر مؤلفه‌های حافظه‌فعال دانش‌آموزان...؛ رسولی و همکاران | ۳۷

گروه کنترل قرار گرفتند. به منظور جمع‌آوری اطلاعات و دسترسی به جامعه نمونه، پژوهشگر پس از کسب مجوز پژوهش از اداره کل آموزش و پرورش و آموزش و پرورش منطقه ۳، به مراکز روان‌شناسی آموزش و پرورش مراجعه کردند و با ارائه معرفی‌نامه و هماهنگی مدیر مرکز، گروه نمونه پسران دارای اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی بر اساس پرونده روان‌پزشکی انتخاب شدند و پس از کسب رضایت از والدین آنها، برای اطمینان از تشخیص اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی پرسشنامه کانرز (فرم والدین)، تکمیل گردید. ملاک‌های ورود به پژوهش عبارت بودند از ۱- تشخیص دقیق اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی ۲- قبلاً هیچ‌گونه درمان روان‌شناختی دریافتش نکرده باشند. ۳- بهره‌هوشی ۸۵ به بالا داشته باشند. ۴- راست‌دست باشند ۵- محدوده سنی آنها بین ۷ تا ۱۲ سال باشد ۶- داروهای روان‌پزشکی مصرف نکرده باشند. ملاک‌های خروج هم شامل ۱- اختلالات سایکوتیک و ارگانیک مثل ضربه سر داشته باشند. ۲- با داروهای محرک یا سایر داروها تحت درمان باشند ۳- ملاک‌های اختلال نافرمانی مقابله‌ای و اختلال طیف اوتیسم را نشان دهند ۴- سابقه داشتن تشنج را در ۲ سال گذشته گزارش کنند ۵- دارای ناتوانی حرکتی - ادراکی باشند که استفاده از برنامه رایانه‌ای را ناممکن کنند. ۶- اختلال‌های همبود داشته باشند.

### پرسشنامه کانرز-فرم والدین

این پرسشنامه شامل ۲۶ گویه است. والدین گویه‌ها را بر اساس یک مقیاس ۴ درجه‌ای از نوع لیکرت نمره‌گذاری می‌کنند. دامنه نمره‌ها از صفر (اصلاً درست نیست) تا ۳ (کاملاً درست است) است. برای ارزشیابی در این آزمون می‌توان گفت به دست آوردن میانگین نمره ۱/۵ یا بالاتر بر وجود اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی دلالت دارد؛ به عبارت دیگر، نمره کل آزمون از ۲۶ تا ۱۰۴ خواهد بود. اگر نمره کودک بالاتر از ۳۴ به دست بیاید، بیانگر اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی است. کانرز و همکاران (۱۹۹۸) پایایی این مقیاس را ۰/۹۰ گزارش کرده‌اند. اعتبار این پرسشنامه از سوی مؤسسه علوم شناختی ۰/۸۵ گزارش شده است (علیزاده، ۱۳۸۴). در پژوهش حاضر ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۹ محاسبه شد.

### فراخوانی ارقام مستقیم و معکوس و کسلر

آزمایشگر با قرار دادن لپ‌تاپ در جلوی آزمودنی مجموعه‌ای از اعداد به‌طور تصادفی بر روی صفحه نمایان می‌شود و آزمودنی اعداد را به همان ترتیب تکرار می‌کند. سری اعداد ابتدا دو رقم دارند و بعد از هر بار ارائه یک رقم به زنجیره اعداد اضافه می‌شود تا حداکثر به زنجیره هفت‌رقمی برسد. آزمون زمانی قطع می‌شود که کودک دو بار متوالی، زنجیره‌ای را نادرست تکرار کند. هیچ‌پس‌خوراندی هم به کودک در طول آزمون داده نمی‌شود، در مرحله بعد مجموعه اعداد مثل دفعه قبل ولی به‌صورت صوتی از لب تاب خوانده می‌شود و آزمودنی اعداد را با همان ترتیب بر روی صفحه تکرار می‌کند. کارکرد، به‌عنوان تعداد کل سری‌هایی که به‌درستی یادآوری شدند نمره‌گذاری می‌شود. اعتبار آزمون - باز آزمون فراخوانی ارقام در تحقیق گترکول و همکاران ۰/۸۱ (گترکول و همکاران، ۱۹۹۸) و در مورد کودکان ۴-۵ ساله، ۰/۶۸ (گترکول، ۱۹۹۸) گزارش شده است. این آزمون به‌طور گسترده برای سنجش مدار واجی حافظه فعال استفاده شده است.

عابدی و همکاران (۱۳۹۱) در ایران این آزمون را ترجمه و هنجاریابی کرده‌اند. آنان، برای بررسی روایی از مقیاس تجدیدنظرشده هوش و کسلر کودکان و ماتریس‌های پیش‌رونده ریون استفاده کردند و نتایج حاکی از وجود همبستگی معنادار در بخش‌های مرتبط آن‌ها بود. در پژوهش حاضر، پایایی آزمون با روش آلفای کرونباخ برابر با ۰/۹۱ به دست آمد.

### برنامه مداخله

در پژوهش حاضر از نرم‌افزار کاپیتان لاگ استفاده شده است. با توجه به متغیر اجتناب شناختی و مؤلفه‌های آن از مجموع برنامه‌های مربوط به توجه انتخابی و توجه تناوبی و بازداری پاسخ ۳ برنامه با عنوان‌های بازداری واکنشی پویا<sup>۱</sup>، بازداری واکنشی محرک<sup>۲</sup> و

---

1. Scanning reaction inhibition  
2. Stimulus reaction inhibition

بررسی اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌یار بر مؤلفه‌های حافظه‌فعال دانش‌آموزان...؛ رسولی و همکاران | ۳۹

ترکیب عددی<sup>۱</sup> انتخاب شد. دلیل اجرای این برنامه‌ها طراحی این برنامه‌ها برای تقویت انتخابی و بازداری پاسخ است که با ارائه محرک‌ها و پخش صداهایی مزاحم موجب افزایش تمرکز و عدم حواس‌پرتی کاربران می‌شود، این برنامه‌ها در کنار توجه انتخابی و بازداری پاسخ موجب تقویت حافظه فوری، توجه تناوبی، استدلال مفهومی و توجه کلی می‌شود. برنامه به نحوی طراحی شده است که یک ارزیابی از آزمودنی به عمل می‌آورد و متناسب با مشکل و ضعف آزمودنی برنامه‌هایی را با سطوح مختلف از آسان تا دشوار برای طرح‌ریزی یک برنامه درمانی معرفی می‌کند. علاوه بر بازی‌های گفته‌شده در بالا، در حین اجرای تمرین‌های رایانه‌ای شناختی، برای تنوع بیشتر و رفع خستگی کودک به آن‌ها اجازه داده شد به مدت دو الی سه دقیقه سایر بازی‌ها را نیز تمرین کنند که نقشی تقویت‌کننده در حین مداخله داشت. شیوه اجرای هر کدام از این تکالیف توسط درمانگر به دقت مطالعه و به زبان ساده و قابل فهم برای کودکان توضیح داده شد. برنامه هر جلسه متفاوت از جلسه قبل بود که این باعث ایجاد انگیزه در آزمودنی‌ها برای ادامه جلسات شد.

به منظور جمع‌آوری اطلاعات و دسترسی به جامعه نمونه، پژوهشگر پس از کسب مجوز پژوهش از اداره کل آموزش و پرورش و آموزش و پرورش منطقه، به مدارس مراجعه شد و با ارائه معرفی‌نامه و هماهنگی مدیر مدرسه اقدام به انتخاب کلاس‌ها و نمونه‌ها و شروع پژوهش کرد. به منظور تشخیص اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در دانش‌آموزان، فرم والدین کانرز استفاده شد. پس از انتخاب نمونه و اجرای برنامه بازتوانی شناختی به کمک رایانه بر روی گروه آزمایشی آزمون حافظه فعال دیداری و شنیداری و کسلر بر روی آزمودنی‌ها اجرا شد. گروه آزمایش به مدت ۱۰ جلسه (هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه) تحت آموزش جلسات توان‌بخشی کاپیتان لاگ قرار گرفت و گروه کنترل درمانی دریافت نکرد و پس از اجرای جلسات طبق پروتکل در آخرین جلسه از هر دو گروه پس‌آزمون گرفته شد. از آنجا که این نرم‌افزار انگلیسی بوده و نسخه فارسی ندارد، در ابتدای جلسه و برای هریک از برنامه‌های اجرایی به آزمودنی نحوه کار به دقت به زبان ساده و قابل درک

توضیح داده شد.

در رابطه با شیوه اجرای جلسات باید خاطر نشان کرد جلسات بازتوانی شناختی رایانه یار به صورت گروهی توسط پژوهشگر و دستیار پژوهشگر بر روی گروه آزمایش اجرا شد و در این جلسات آزمودنی زمانی به سراغ تکلیف جدید می‌رفتند که بتوانند طبق تمرین و تکالیف ارائه شده بر مبنای ارزیابی پژوهشگران مرحله قبلی (تکالیف قبلی) را با موفقیت انجام دهند. اگر آزمودنی نمی‌توانست مرحله قبلی را با موفقیت سپری کند مجدداً تکالیف به صورتی فردی توسط پژوهشگر بر روی به آزمودنی اجرا می‌شد تا سطح تسلط همه آزمودنی‌های برای تکالیف جلسات بعدی یکسان باشد. در جدول ۱ به خلاصه جلسات اجرا شده اشاره شده است.

جدول ۱. خلاصه برنامه‌های اجرا شده

جلسه	عنوان برنامه	دستورالعمل اجرا و هدف برنامه
اول	معارفه	جلسه اول: در طی اولین جلسه، ارتباط مناسبی با آزمودنی‌ها برقرار شد و سپس آموزش‌های لازم جهت کار با نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی کاپتان لاگ، در اختیار آن‌ها قرار گرفت. در این جلسه برای هر آزمودنی کاربری ID اختصاص یافت و نرم‌افزار راه‌اندازی شد، پس از آن، فضای کار و مثال‌هایی از دستورالعمل‌ها برای آن‌ها شرح داده شد تا به طور کامل متوجه دستورالعمل شوند.
دوم	بازی شهر نورانی	در این جلسه، بازی «شهر نورانی» در اختیار آزمودنی قرار گرفت و از وی خواسته شد با توجه به سؤال پرسیده شده در ابتدای بازی، هر ردیفی از اشکال نمایش داده شده را که پاسخ مناسب سؤال می‌باشد، علامت بزند. همچنین از او تقاضا شد که این بازی را تا هر سطحی که می‌تواند، ادامه دهد.
سوم	بازی دومینو	در این جلسه، بازی «حرکت دومینو» در اختیار آزمودنی قرار گرفت و از وی تقاضا شد که با توجه به حروفی که در دو ردیف نمایش داده می‌شود، تشابه و تفاوت آن‌ها را با دکمه‌های «شبهه» و «تفاوت»، علامت بزند و این بازی را تا هر سطحی که می‌تواند، جلو ببرد.
چهارم	بازی «جفت‌های موزیکال»	: در این جلسه، بازی «جفت‌های موزیکال» در اختیار آزمودنی قرار گرفت و از وی خواسته شد در صورتی که اصوات شنیده شده دارای ریتم یکسان بودند، کلید سبز و در صورت متفاوت بودن، کلید قرمز را فشار دهد



جلسه	عنوان برنامه	دستورالعمل اجرا و هدف برنامه
		و بازی را تا هر سطحی که می‌تواند، جلو ببرد.
پنجم	بازی «گمشده و پیداشده»	: در این جلسه، بازی «گمشده و پیداشده» در اختیار آزمودنی قرار گرفت و از وی خواسته شد، اشکالی را که به صورت جفت نشان داده می‌شود، پس از اتمام زمان به یادسپاری، از میان تمامی شکل‌هایی که بر صفحه نمایشگر در حال حرکت هستند، علامت بزند و این بازی را تا هر سطحی که می‌تواند، پیش ببرد.
ششم	بازی «قدرت جورچین»	در این جلسه، بازی «قدرت جورچین» در اختیار آزمودنی قرار گرفت و از وی تقاضا شد، مکان اشکالی که بر صفحه نمایشگر نشان داده می‌شود را به‌خاطر بسپارد و پس از اتمام زمان به یادسپاری، اشکال به‌هم‌ریخته را در جای مناسب خود قرار دهد، همچنین از وی خواسته شد، این بازی را تا هر سطحی که می‌تواند، ادامه دهد.
هفتم	بازی گریه‌ها	در این جلسه بازی شناختی گریه‌ها در اختیار آزمودنی‌ها قرار می‌گیرد و از آن‌ها خواسته می‌شود تا هر سطحی که می‌توانند اجرا و در پایان جلسه ثبت و ذخیره می‌گردد.
هشتم	بازی نقطه‌ای مسابقه‌ای	در این جلسه بازی شناختی نقطه‌ای مسابقه‌ای در اختیار آزمودنی‌ها قرار می‌گیرد و از آن‌ها خواسته می‌شود تا هر سطحی که می‌توانند اجرا و در پایان جلسه ثبت و ذخیره می‌گردد.
نهم	بازی نور قرمز و نور سبز	در این جلسه بازی شناختی نور قرمز و سبز در اختیار آزمودنی‌ها قرار می‌گیرد و از آن‌ها خواسته می‌شود تا هر سطحی که می‌توانند اجرا و در پایان جلسه ثبت و ذخیره می‌گردد.
دهم	تمرین هدف	در این جلسه بازی شناختی تمرین هدف در اختیار آزمودنی‌ها قرار می‌گیرد و از آن‌ها خواسته می‌شود تا هر سطحی که می‌توانند اجرا و در پایان جلسه ثبت و ذخیره می‌گردد.

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش آمار توصیفی از محاسبه‌ی میانگین و انحراف استاندارد و در بخش آمار استنباطی از روش تجزیه و تحلیل کوواریانس به‌وسیله نرم‌افزار spss استفاده شد.

## نتایج

در پژوهش حاضر نمونه شامل ۳۰ دانش‌آموزان بود که در دامنه سنی ۷-۱۲ سال و با میانگین ۱۰ سال بود. اطلاعات توصیفی متغیر حافظه فعال و مؤلفه‌های آن به تفکیک گروه‌ها در دو موقعیت پیش‌آزمون و پس‌آزمون در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه آزمایش و کنترل

متغیر	گروه	مرحله	میانگین	تعداد	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین
حافظه فعال شنیداری	گروه آزمایش	پیش‌آزمون	4.4044	15	1.29	.33479
		پس‌آزمون	5.7497	15	1.63	.42128
	گروه کنترل	پیش‌آزمون	3.7573	15	1.24	.32183
		پس‌آزمون	4.4285	15	1.30	.33573
حافظه فعال دیداری	گروه آزمایش	پیش‌آزمون	5.4186	15	1.27	.32913
		پس‌آزمون	6.7520	15	1.63	.42142
	گروه کنترل	پیش‌آزمون	4.7776	15	1.24	.32210
		پس‌آزمون	5.4347	15	1.28	.33172

با توجه به نتایج جدول ۲، میانگین گروه‌ها نشان می‌دهد که نمرات حافظه فعال در پس‌آزمون گروه آزمایش نسبت به نمرات پیش‌آزمون بهبود یافته است. برای تحلیل داده‌ها از تحلیل کوواریانس استفاده شد. به این منظور ابتدا مفروضه‌های آزمون تحلیل کوواریانس یعنی پیش‌فرض طبیعی بودن توزیع با استفاده از آزمون کالموگروف-اسمیرنف ( $P > 0.05$ ) بررسی و نتایج آن مبنی بر نرمال بودن توزیع تأیید شد. جهت بررسی مفروضه همگنی واریانس خطا از آزمون لوین استفاده شد. این آزمون هیچ نوع تخطی از این مفروضه را نشان نداد. برای اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌یار بر مؤلفه‌های حافظه کاری کودکان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی، از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد که نتایج در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس

حافظه فعال	منبع پراش	SS	df	MS	F	Eta P
شنیداری	پیش‌آزمون	2.640	1	2.640	1.054	.۲۱.289
	گروه	9.453	1	9.665	4.454	.۱۱۱.038
	خطا	57.349	27	2.124		
دیداری	پیش‌آزمون	2.346	1	2.346	1.081	.۳۹.308
	گروه	9.665	1	9.665	4.454	.142.044
	خطا	58.594	27	2.170		

بررسی اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌یار بر مؤلفه‌های حافظه فعال دانش‌آموزان...؛ رسولی و همکاران | ۴۳

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد، در متغیر حافظه فعال شنیداری و دیداری به صورت مجزا بین گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ( $P < 0/05$ ). با توجه به این که میانگین گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل در متغیر وابسته بهبود را نشان می‌دهد، لذا می‌توان نتیجه گرفت که توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای منجر به بهبود حافظه فعال شده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر باهدف بررسی اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌یار بر مؤلفه‌های حافظه فعال دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی انجام شد. یافته‌ها نشان داد در مقایسه پیش‌آزمون دو گروه آزمایش و کنترل از نظر میانگین در متغیر حافظه فعال تفاوت معناداری بین دو گروه قبل از مداخله وجود نداشت اما در پس‌آزمون در میانگین نمره حافظه فعال تفاوت معناداری بین دو گروه وجود دارد؛ بنابراین در این پژوهش بازتوانی شناختی رایانه‌یار موجب بهبود مؤلفه‌های حافظه فعال (شنیداری و دیداری) دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی شده است.

این یافته با یافته‌های پژوهش‌های زارع و همکاران (۱۳۹۹)، رنجبر و همکاران (۱۳۹۹)، آبیاریکی و همکاران (۱۳۹۶)، شیائو و همکاران (۲۰۲۲) و اسکیانکاپر و همکاران (۲۰۲۲) که در مقدمه اشاره شد، همسو و همخوان است.

در تبیین اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌یار بر بهبود مؤلفه‌های حافظه فعال (شنیداری و دیداری) دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی شده می‌توان گفت در این پژوهش نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی کاپتان لاگ استفاده شد که این نرم‌افزار به دلیل اینکه مهارت‌های جهت‌یابی، بازداری پاسخ، دستورات چندمرحله‌ای و حافظه شنیداری و دیداری را آموزش می‌دهد، می‌تواند حافظه فعال شنیداری و دیداری را در این دانش‌آموزان بهبود ببخشد. انجام تکالیف و بازی‌های موجود در نرم‌افزار نیازمند درگیری حافظه کاری شنیداری و دیداری است و با انجام بازی و گذر به مراحل بالاتر میزان این درگیری افزایش می‌یابد و با تمرین و تکرار باعث تقویت حافظه فعال آزمودنی می‌شود. همچنین می‌توان به ویژگی مبتنی بر تقویتی بودن تکالیف این مداخله اشاره کرد (نظرزاده

گیگلو و همکاران، ۱۴۰۰).

در دیگر تبیین می‌توان گفت: مغز فعال اتصالات عصب‌شناختی بسیار مهمی را برای یادگیری شکل می‌دهد در حالی که مغزی که فعال نیست این اطلاعات عصب‌شناختی پایدار و ضروری را به وجود نمی‌آورد این در حالی است که تکالیف شناختی در نرم‌افزار کاپیتان لاک به دلیل برخورداری از قابلیت تنظیم سطح دشواری تکالیف از ساده به دشوار فعالیت مغز را افزایش می‌دهد بنابراین از آنجایی که نارسایی در حافظه فعال با بدکاری درلوب پیشانی مرتبط است و از طرف دیگر بازتوانی شناختی یار با نرم‌افزار کاپیتان لاک می‌تواند این مناطق را تحریک کند (عبدالحمیدی و همکاران، ۱۴۰۱). به همین دلیل در این پژوهش بازتوانی شناختی رایانه‌یار موجب بهبود مؤلفه‌های حافظه فعال (شنیداری و دیداری) دانش آموزان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی شده است

به‌طور کلی با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر مبنی بر اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌یار بر بهبود مؤلفه‌های حافظه فعال (شنیداری و دیداری) دانش آموزان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی شایسته است که مدارس و مراکز درمان اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی از بسته بازتوانی شناختی رایانه‌یار باهدف بهبود مؤلفه‌های حافظه فعال دانش آموزان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی بهره‌گیرند.

همواره در انجام پژوهش‌ها، به‌ویژه پژوهش‌های حوزه‌ی علوم رفتاری، محدودیت‌هایی وجود دارد. این پژوهش هم مانند سایر پژوهش‌ها از این قاعده مستثنی نیست و با مشکلات و محدودیت‌هایی مواجه بوده است که به این قرار زیر هستند: اول اینکه پژوهش فقط بر روی جنسیت پسر انجام شد، دوم اینکه دوره پیگیری جهت بررسی پایداری اثرات جلسات استفاده نشد؛ بنابراین پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی عامل جنسیت در نظر گرفته شود و به‌منظور بررسی پایداری اثرات جلسات، از دوره پیگیری استفاده گردد. همچنین پیشنهاد می‌شود متخصصان با نحوه اجرای برنامه بازتوانی شناختی رایانه‌یار باهدف حل چالش‌های شناختی دانش آموزان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی به تسلط لازم دست یابند.

## تعارض منافع

در این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافع وجود نداشته است.

### RCID

Mehdi Rasuli

Saeid Rezaey

Fateme Nikkhoo

Parviz

Sharifidaramadi



<https://orcid.org/>



<https://orcid.org/0000-0002-9857-4402>



<https://orcid.org/0000-0001-7162-9429>



<https://orcid.org/0000-0002-4608-8453>

## منابع

- آبباریکی، اکرم؛ یزدانبخش، کامران و مؤمنی، خدامراد. (۱۳۹۶). اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر کاهش نارسایی شناختی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری. *روان‌شناسی افراد استثنایی* ۷(۲۶)، ۱۲۷-۱۵۷.
- حبیبی کلپیر، رامین و بهادری خسروشاهی، جعفر. (۱۳۹۸). اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر شناخت اجتماعی، کنترل مهارتی و اجتناب شناختی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاض. *عصب روان‌شناسی* ۵(۱۷)، ۸۹-۱۰۸.
- رفیعی، الهام، بزرگ‌زاده، محدثه‌السادات، اسمعیل درجانی، رقیه. و سنگانی، علیرضا. (۱۳۹۹). با بررسی اثربخشی آموزش تکنیک‌های بازتوانی ذهنی بر عملکرد عصب روان‌شناختی کودکان پسر مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی، سلامت جامعه، ۱۴(۲)، ۱-۱۰.
- رنجبر، مریم؛ حسن‌زاده، سعید و ارجمندنیا، علی‌اکبر. (۱۳۹۹). بررسی تأثیر تکالیف توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه (رحا) بر فرآیندهای شناختی کودکان با اختلال کارکردهای اجرایی. *عصب روان‌شناسی* ۶(۲۳)، ۲۷-۴۲.
- فتح‌آبادی، روح‌الله؛ نصرتی، فاطمه؛ احمدی، احمد و رستمی، بهاره. (۱۳۹۹). اثربخشی تمرینات حرکتی ریتمیک بر کارکردهای اجرایی، در مؤلفه‌های بازداری رفتاری و حافظه فعال کودکان پسر اوتیستیک با عملکرد بالا، مجله پژوهش‌های کاربردی روان‌شناختی ۱۱(۲)، ۱۶۳-۱۴۳.
- زارع، حسین؛ چرامی، فاطمه و شریفی، علی‌اکبر. (۱۳۹۹). اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی کودکان دارای اختلال یادگیری. *دو فصلنامه راهبردهای شناختی در یادگیری* ۸(۱۵)، ۱-۱۸.
- زینالی، شیرین و میرزازاده، شیرین. (۱۳۹۸). اثربخشی توان‌بخشی شناختی بر حافظه کاری و سرعت پردازش کودکان اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی. *فصلنامه پژوهش‌های نوین روان‌شناختی* ۱۴(۵۶)، ۲۱۳-۲۳۲.
- عابدی، محمدرضا؛ صادقی، احمد و ربیعی، محمد. (۱۳۹۴). هنجاریابی آزمون هوشی و کسلر کودکان چهار در استان چهارمحال و بختیاری. *دستاوردهای روان‌شناختی* ۲۲(۲)، ۹۹-۱۱۶.

بررسی اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌یار بر مؤلفه‌های حافظه فعال دانش‌آموزان...؛ رسولی و همکاران | ۴۷

عبدالحمیدی، کریم؛ محمدزاده، علی و غدیری صورمان‌آبادی، فرهاد (۱۴۰۱). اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر ارتقاء بازداری پاسخ و حافظه کاری در نوجوانان دارای گرایش به مصرف مواد. *فصلنامه علمی/اعتیادپژوهی*. ۱۶ (۶۶): ۷۱-۹۰.

علیزاده، حمید. (۱۳۸۴). تبیین نظری اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی: الگوی بازداری رفتاری و ماهیت خودکنترلی. *فصلنامه کودکان/استثنایی* ۵(۳)، ۲۳۱-۲۵۲.

نظرزاده، گیگلو، سالار؛ فتح‌آبادی، جلیل‌نجاتی، وحید؛ نظربلند، ندا و صادقی فیروزآبادی، وحید. (۱۴۰۰). تأثیر توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه (نرم‌افزار آرام) بر کارکردهای اجرایی (توجه انتخابی، حافظه کاری و بازداری رفتاری) دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص. *دوفصلنامه پویش در آموزش علوم تربیتی و مشاوره*، ۷(۱۵)، ۸۹-۶۹.

## References

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Text Revision (DSM-V)*. 5th. Arlington: American Psychiatric Association Publication.
- Conners, C. K., Sitarenios, G., Parker, J. D., & Epstein, J. N. (1998). Revision and restandardization of the Conners Teacher Rating Scale (CTRS-R): factor structure, reliability, and criterion validity. *Journal of abnormal child psychology*, 26, 279-291.
- Gambarota, F., & Sessa, P. (2019). Visual working memory for faces and facial expressions as a useful “tool” for understanding social and affective cognition. *Frontiers in psychology*, 10, 2392.
- Gathercole, S. E. (1998). The development of memory. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 39(1), 3-27.
- Keilow, M., Holm, A., & Fallesen, P. (2018). Medical treatment of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) and children's academic performance. *PloS one*, 13(11), e0207905.
- Kreither, J., Papaioannou, O., & Luck, S. J. (2022). Active working memory and simple cognitive operations. *Journal of cognitive neuroscience*, 34(2), 313-331.
- Kumar S, Joseph S, Gander PE, Barascud N, et al (۲۰۱۶). A brain system for auditory working memory. *Journal of Neuroscienc* 36(16): 4492-45050.
- Ludyga, S., Gerber, M., & Kamijo, K. (2022). Exercise types and working memory components during development. *Trends in cognitive Sciences*, 26(3), 191-203.
- Michelin, G., Lenartowicz, A., Diaz-Fong, J. P., Bilder, R. M., McGough, J. J., McCracken, J. T., & Loo, S. K. (2023). Methylphenidate,

- Guanfacine, and Combined Treatment Effects on Electroencephalography Correlates of Spatial Working Memory in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 62(1), 37-47.
- Miranda, A., Presentación, M.J., Siegenthaler, R., & Jara, P. (2013). Effects of a Psychosocial Intervention on the Executive Functioning in Children With ADHD. *Journal of Learning Disabilities*, 46 (4): 363-376.
- Ronald, A., de Bode, N., & Polderman, T. J. (2021). Systematic review: how the attention-deficit/hyperactivity disorder polygenic risk score adds to our understanding of ADHD and associated traits. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 60(10), 1234-1277.
- Schneider, M., VanOrmer, J., & Zlomke, K. (2019). Adverse childhood experiences and family resilience among children with autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 40(8), 573-580.
- Sciancalepore, F., Tariciotti, L., Remoli, G., Menegatti, D., Carai, A., Petruzzellis, G., ... & Group, A. M. S. (2022). Computer-based cognitive training in children with primary brain tumours: A systematic review. *Cancers*, 14(16), 3879.
- Tandon M, & Pergjika D. (2017). Attention deficit hyperactivity disorder in preschool-age children. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*, 26(3): 523-38.
- Xiao, Z., Wang, Z., Song, G., Zhong, Y., & Zhang, W. (2022). Rehabilitation efficacy comparison of virtual reality technology and computer-assisted cognitive rehabilitation in patients with post-stroke cognitive impairment: A network meta-analysis. *Journal of Clinical Neuroscience*, 103, 85-91.

**استناد به این مقاله:** رسولی، مهدی، رضایی، سعید، نیکخو، فاطمه، شریفی درآمدی، پرویز. (۱۴۰۲). بررسی اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌یار بر مؤلفه‌های حافظه فعال دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی، *روان‌شناسی افراد استثنایی*، ۱۳(۵۱)، ۲۵-۴۸.

DOI: 10.22054/jpe.2023.73985.2581



Psychology of Exceptional Individuals is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.