

## ORIGINAL ARTICLE

# The effectiveness of computerized cognitive rehabilitation on cognitive, social skills and autism symptoms in young people with autism spectrum disorder

Zahra Rafiee<sup>1</sup>, Sedigheh Rezaei Dehnavi<sup>2</sup>

1. MA. in Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran.

Correspondence:

Sedigheh Rezaei Dehnavi

Email: [srezaeidehnavi@pnu.ac.ir](mailto:srezaeidehnavi@pnu.ac.ir)

Received: 09/May/2024

Revised: 14/Jun/2024

Accepted: 07/Nov/2024

### How to cite:

Rafiee, Z., Rezaei Dehnavi, S. (2024). The effectiveness of computerized cognitive rehabilitation on cognitive, social skills and autism symptoms in young people with autism spectrum disorder, *Journal of Neuropsychology*, 10 (38), 17-32.

(DOI: [10.30473/clpsy.2025.72547.1760](https://doi.org/10.30473/clpsy.2025.72547.1760))

## ABSTRACT

The research aimed to examine the effectiveness of computerized cognitive rehabilitation in improving cognitive and social skills while reducing autism symptoms in young individuals with autism spectrum disorder. The research followed a quasi-experimental method with a pre-test and post-test design including a control group. The study included all young boys who were diagnosed with autism spectrum disorder and referred to the comprehensive daily educational and rehabilitation center for autism spectrum disorders in Fatemeh Zahra city of Isfahan in the spring of 1401. 22 were randomly selected and divided into experimental and control groups. Data was collected using two evaluation checklists: The Autism Treatment Evaluation Checklist (ATEC) was used to evaluate cognitive and social skills, and the Gars 2 test (GARS) was used to evaluate the severity of autism symptoms. Both checklists were completed by the parents and experts of the center. The experimental group received 16 20-minute sessions of computerized cognitive rehabilitation twice a week based on Captain Log's cognitive rehabilitation package (2000). The data collected was analyzed by the statistical method of analysis of covariance. The results showed that computerized cognitive rehabilitation training significantly improves social skills and the severity of autism symptoms at a significant level of 0.05. However, the study indicated that computerized cognitive rehabilitation is not effective in increasing cognitive skills in youth with autism spectrum disorder. In conclusion, the research demonstrated that computerized cognitive rehabilitation is effective in improving social skills and reducing autism symptoms in young individuals with autism spectrum disorder.

## KEYWORDS

Autism spectrum disorder, computerized cognitive rehabilitation, youth, severity of autism symptoms, social skills, cognitive skills.



## Introduction

Autism spectrum disorder (ASD) is a neurodevelopmental condition characterized by persistent deficits in social communication and interaction, alongside restricted and repetitive behaviors. Beyond these core symptoms, many adolescents and young adults with ASD experience significant challenges in cognitive domains such as attention, working memory, inhibitory control, and cognitive flexibility. These weaknesses can affect social functioning, emotional regulation, and overall adaptive behavior. Computerized cognitive rehabilitation (CCR) has emerged as a promising, accessible, and evidence-based approach for enhancing cognitive and social performance in neurodevelopmental conditions. These programs use structured computer-based tasks that target specific cognitive processes and may indirectly improve social functioning by strengthening executive control and information processing. Despite growing interest, limited empirical research in Iran has simultaneously examined the effects of computerized cognitive rehabilitation on cognitive skills, social skills, and ASD symptoms. Therefore, the present study aimed to investigate the effectiveness of computerized cognitive rehabilitation on these domains in young individuals with ASD. It was hypothesized that the intervention group would show significant posttest improvements compared to the control group.

## Method

A quasi-experimental design with a pre-test, post-test, and a control group was employed. The statistical population consisted of young males with ASD attending a comprehensive educational and rehabilitation center in Isfahan, Iran. Using convenience sampling and considering inclusion/exclusion criteria (e.g., verbal ability, basic computer skills, mild to moderate severity), 22 participants were selected and randomly assigned to either an experimental group ( $n=11$ ) or a control group ( $n=11$ ). The experimental group received 16 individual sessions of CCR (twice a week, 20 minutes per session) in addition to the center's standard services. The intervention utilized the "Captain's Log" cognitive rehabilitation software (2000), which includes targeted exercises for attention, memory, visual-motor coordination, and reasoning. The control group received only the center's standard services. Assessment tools included: 1) The Autism Treatment Evaluation Checklist (ATEC), with its subscales used to measure cognitive awareness/sensory cognition (18 items) and social skills (20 items); and 2) The Gilliam Autism Rating Scale-Second Edition (GARS-2) to assess the overall severity of autism symptoms. Parents and center specialists completed the scales. Data were analyzed using Multivariate Analysis of Covariance (MANCOVA) and subsequent Analysis of Covariance (ANCOVA) with SPSS-23, controlling for pre-test scores.

## Results

Descriptive statistics indicated noticeable improvements in the experimental group's post-test scores for social skills and autism severity compared to their pre-test scores, while such changes were not observed in the control group. After adjusting for pre-test differences, the inferential analysis revealed a statistically significant effect of the CCR intervention. Specifically, compared to the control group, the experimental group showed: · A significant reduction in the overall severity of autism symptoms ( $p = 0.050$ ). A significant improvement in social skills ( $p = 0.008$ ).

However, the intervention did not lead to a statistically significant improvement in cognitive skills ( $p = 0.127$ ). The study's statistical power for detecting an effect on cognitive skills was noted to be low, suggesting a larger sample size might be required for conclusive results in this domain.

## Discussion

The findings support the hypothesis that computerized cognitive rehabilitation significantly

improves cognitive functioning, enhances social skills, and reduces autistic symptoms in young individuals with ASD. These results are consistent with cognitive neuroscience frameworks suggesting that repetitive, targeted cognitive training strengthens neural networks associated with executive functioning and social cognition. The improvement in cognitive processes likely facilitated more efficient information processing and behavioral regulation, contributing to better social engagement and decreased ASD-related difficulties. This is in line with previous international studies demonstrating that technology-based interventions can enhance executive functions, attention regulation, and interpersonal behaviors in neurodevelopmental populations. The interactive and adaptive nature of computerized rehabilitation may also increase motivation and sustained engagement, which are critical factors for therapeutic success in ASD. Nevertheless, limitations include the small sample size, lack of long-term follow-up, and absence of an active or sham control condition. Future studies should incorporate larger samples, longitudinal assessments, and combined approaches (e.g., cognitive training + social skills therapy) to maximize effectiveness.

### **Conclusion**

The findings demonstrate that a structured Computerized Cognitive Rehabilitation program can be an effective adjunctive intervention for enhancing social functioning and reducing core autistic symptoms in youth with ASD. The engaging, game-based format of CCR likely contributes to increased motivation and adherence. The lack of significant improvement in cognitive skills, contrary to some studies on children, may be attributed to factors such as lower neuroplasticity in young adults, the relatively short duration of the intervention, or the specific cognitive domains targeted. This study highlights the potential of computer-based interventions in rehabilitation programs for adolescents and adults with ASD, while underscoring the need for further research with larger samples, longer durations, and potentially tailored protocols to effectively address cognitive deficits in this population. Clinicians may consider incorporating CCR to target social skills and repetitive behaviors in individuals with ASD over 18 years of age.

### **Keywords**

Autism spectrum disorder, computerized cognitive rehabilitation, youth, severity of autism symptoms, social skills, cognitive skills.

«مقاله پژوهشی»

## اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر مهارت‌های شناختی، اجتماعی و علائم اטיسم در جوانان مبتلا به اختلال طیف اטיسم

زهرا رفیعی<sup>۱</sup>، صدیقه رضایی دهنوی<sup>۲\*</sup> **iD**

### چکیده

هدف از پژوهش بررسی اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر افزایش مهارت‌های شناختی، اجتماعی و کاهش علائم اטיسم در جوانان مبتلا به اختلال طیف اטיسم بود. روش پژوهش، شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل و جامعه آماری جوانان پسر مبتلا به اختلال طیف اטיسم مراجعه کننده به مرکز جامع آموزشی و توانبخشی اختلالات طیف اטיسم در شهر اصفهان بود. تعداد ۲۲ نفر بر اساس ملاکهای ورود به صورت در دسترس انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل جایگزین شدند. به منظور گردآوری داده‌ها از چک لیست ارزیابی درمان اטיسم (ATEC) برای بررسی مهارت‌های شناختی و اجتماعی و آزمون گارز (GARS) برای بررسی شدت علائم اטיسم استفاده شد که توسط والدین و کارشناسان مرکز تکمیل شد. برای گروه آزمایش علاوه بر خدمات مرکز، توانبخشی شناختی رایانه‌ای ۱۶ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای دو بار در هفته به‌طور فردی براساس بسته توانبخشی شناختی کاپتان لاگ (۲۰۰۰) اجرا شد و گروه کنترل خدمات مرکز را دریافت کردند. داده‌ها با روش آماری تحلیل کوواریانس تجزیه و تحلیل شدند. یافته‌ها نشان داد توانبخشی شناختی رایانه‌ای، مهارت‌های اجتماعی و شدت علائم اטיسم ( $P < 0.05$ ) را بهبود می‌بخشد. نتایج پژوهش نشان داد توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر افزایش مهارت‌های اجتماعی و کاهش علائم اטיسم در جوانان مبتلا به اختلال طیف اטיسم اثربخش است، اما تاثیر معنادار بر افزایش مهارت‌های شناختی نداشت. بر اساس نتایج پژوهش، استفاده از توانبخشی رایانه‌ای برای افزایش مهارت‌های اجتماعی و کاهش رفتارهای تکراری برای افراد اטיسم بالای ۱۸ سال توصیه می‌شود.

### واژه‌های کلیدی

اختلال طیف اטיسم، توانبخشی شناختی رایانه‌ای، جوانان، علائم اטיسم، مهارت‌های اجتماعی و شناختی

۱. کارشناس ارشد روانشناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.  
۲. استادیار، گروه روانشناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

نویسنده مسئول:

صدیقه رضایی دهنوی

رایانامه: [srezaeidhnavi@pnu.ac.ir](mailto:srezaeidhnavi@pnu.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۲۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۳/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۱۷

### استناد به این مقاله:

رفیعی، زهرا؛ رضایی دهنوی، صدیقه (۱۴۰۳). اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر مهارت‌های شناختی، اجتماعی و علائم اטיسم در جوانان مبتلا به اختلال طیف اטיسم، فصلنامه علمی عصب روان‌شناسی، ۱۰(۳۸)، ۱۷-۳۲.

(DOI: [10.30473/clpsy.2025.72547.1760](https://doi.org/10.30473/clpsy.2025.72547.1760))



## مقدمه

اختلالات طیف اتیسم<sup>۱</sup>، بر اساس تعریف ویراست پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی دارای مشخصه اصلی نقص مداوم در برقراری ارتباط اجتماعی متقابل و تعامل اجتماعی و الگوهای محدود تکراری و کلیشه‌ای در رفتار، علائق و فعالیت‌هاست. این نشانه‌ها باید از دوران کودکی وجود داشته باشد و عملکرد روزانه فرد را مختل کند (انجمن روانپزشکی آمریکا<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳). میزان شیوع این اختلال ۲۷.۶ در هر ۱۰۰۰ (یکی از هر ۳۶) کودک ۸ ساله و ۳.۸ برابر بیشتر از دختران در بین پسران (۴۳.۰ در مقابل ۱۱.۴) بود (مانز<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۲۳).

این اختلال طیف وسیعی از اختلالات تکاملی است که با تاخیر یا مشکلات توانایی‌های شناختی، اجتماعی، عاطفی، زبانی، حسی و حرکتی مشخص می‌شود. این نقایص در سال‌های اولیه رشد آشکار و کل زندگی فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد (زو، لیو، شیونگ و زو<sup>۴</sup>، ۲۰۱۹). درجه اختلال در یک سطح و دامنه تعیین می‌شود و شدت اختلال با توجه به ادامه کمبود ارتباطات و تعاملات اجتماعی، علایق محدود و فعالیت‌های تکراری در نظر گرفته می‌شود. کودکان مبتلا به اتیسم دارای مشکلات بسیاری از جمله توجه، تکانشگری، پاسخ بیش از حد یا کمتر به محرک‌های حسی و مشکلات رفتاری بی‌شماری مانند رفتارهای کلیشه‌ای، رفتارهای خود تحریک کننده، پرخاشگری، خواب، مشکلات تغذیه‌ای و غیره هستند (زو، وانگ و سان<sup>۵</sup>، ۲۰۱۸). افراد مبتلا به اتیسم در کنار مشکلات اجتماعی و تعاملی، اختلالات همراه شامل ناتوانی‌های هوشی و یادگیری نیز نشان می‌دهند، در حالی که گروهی دیگر ضریب هوشی متوسط و بالاتر داشته و اغلب دارای گفتار روان با انحراف در مهارت‌های کاربردشناسی زبان هستند که تحت عنوان افراد مبتلا به اتیسم با عملکرد بالا شناخته می‌شوند (چافر، وان ویتلوستوجین و کریمرز<sup>۶</sup>، ۲۰۱۸).

گزینه‌های درمانی بسیار محدودی برای اصلاح علایم و نشانه‌های مرتبط با اتیسم وجود دارد، اما اخیراً استراتژی‌های مداخله‌ای - درمانی در افراد اتیستیک بر روی تقویت و

بهبود مشخصات اصلی اتیسم عمدتاً مهارت‌های شناختی<sup>۷</sup> و روابط اجتماعی متمرکز شده است (گائو، دوآن، لانگ، چن و وانگ<sup>۸</sup>، ۲۰۱۶). مهارت‌های شناختی، از جمله مهارت‌هایی است که افراد اطلاعات را در ارتباط با دیگران تبادل، دریافت و پردازش می‌کنند که این مهارت‌ها را به عنوان توانایی تعامل با دیگران در موقعیت معین به روشی تعریف می‌کنند که از نظر جامعه مورد قبول بوده و هم از نظر شخصی و هم به طور کلی برای دیگران مفید باشد (آدامز، هنری، هپیل، لاکسو، مولنبرگ<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۲۱). مهارت‌های اجتماعی، معمولاً شامل نشان دادن علاقه به دیگران، ایجاد و حفظ تعاملات، شرکت در بازی‌های گروهی و یا فعالیت‌های گروه معطوف به هدف، پاسخ مناسب به رفتار پرخاشگرانه همسالان، و به طور موثر حل مسئله اجتماعی است (زومسکی، اسموگوروزسکا، گریگیل و اورلاندو<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۷). این مهارت‌ها صرفاً به جای مهارت‌های رفتاری آشکار، بر مهارت‌های حل مسئله تاکید می‌کند و هدف آن تعدیل و سازش یافتگی فرآیندهایی است که در زیر رفتارهای منفی وجود دارد (فراگنر<sup>۱۱</sup>، ۲۰۲۱). افراد مبتلا به اتیسم از دوره کودکی نقص در برقراری ارتباط چشمی و تعامل با مادر و اطرافیان را بروز می‌دهند و هیچ دلبستگی را به والدین و مراقبان اصلی خود نشان نمی‌دهند. این افراد به دلیل عدم توانایی در برقراری ارتباط چشمی به هیجان‌ها و عواطف دیگران پاسخ درستی نمی‌دهند (بهمنی، نعیمی و رضایی، ۱۳۹۷). در پژوهشی به بررسی تأثیر مداخلات روانشناختی و آموزشی خانواده محور بر توسعه مهارت‌های شناختی و اجتماعی کودکان مبتلا به اختلال اتیسم پرداخته شد. نتایج نشان داد که مداخلات زود هنگام تأثیر مثبتی بر توسعه مهارت‌های شناختی و اجتماعی این کودکان دارند (خوش اخلاق، ۱۳۹۶). مشکلات در تعاملات اجتماعی و ارتباطی که مشخصه اتیسم است در بزرگسالی نیز ادامه دارد. در حالی که مشارکت اجتماعی در بزرگسالی اغلب با انزوای اجتماعی و دوستی‌های نزدیک محدود مشخص می‌شود (چان، دوران و گلبردی<sup>۱۲</sup>، ۲۰۲۳). علاوه بر این، هرچه میزان مهارت اجتماعی در افراد مبتلا به اتیسم؛ از قبیل داشتن ارتباط دیداری با دیگران، مودب بودن، اشتیاق به برقراری ارتباط با دیگران افزایش یابد

7. Cognitive skills

8. Guo, Duan, Long, Chen & Wang

9. Adams, Henry, Hippel, Laakso & Molenberghs

10. Szumski, Smogorzewska, Grygiel & Orlando

11. Frogner

12. Chan, Doran, Galobardi

1. Autism Spectrum Disorders

2. American Psychiatric Association

3. Maenner

4. Zhou, Liu, Xiong & Xu

5. Xu, Wang & Sun

6. Schaeffer, Van Witteloostuijn & Creemers

از میزان مورد آزار قرار گرفتن آن‌ها کاسته می‌شود (گیتس، کنگ و لرنر<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷). بنابراین تقویت مهارت‌های شناختی و اجتماعی در افراد مبتلا به اتیسم امری لازم به شمار می‌رود. یکی از روش‌های غیرمستقیمی است که در راستای ارتقای سطح مهارت‌های مختلف افراد دچار اختلال طیف اتیسم از آن استفاده می‌شود، بازی‌های شناختی رایانه‌ای است. از این بازیها به دلیل تولید تصویر متحرک با قابلیت نمایش روی صفحه نمایشگر رایانه، در زمینه آموزشی و بهبود مهارت‌های مختلف در افراد زیاد استفاده می‌شود. در دهه‌های اخیر به علت فراگیر بودن تبعات این اختلال‌ها و برگشت ناپذیری بسیاری از نقایص شناختی، به راهبردهای توانبخشی شناختی رایانه‌ای که بتوانند نقایص را جبران کنند و کیفیت زندگی این افراد را افزایش دهند؛ توجه ویژه‌ای شده است. توانبخشی شناختی<sup>۲</sup>، روش درمانی است که هدف اصلی آن بهبود نقایص و عملکرد شناختی بیمار از قبیل حافظه، عملکرد اجرایی، درک اجتماعی، تمرکز و توجه است و بر اصولی از شکل‌پذیری عصبی مغز مبتنی است که شامل تمرین‌های هدفمند برای بهبود حوزه‌های گوناگون شناخت مانند توجه، حافظه، زبان و کارکردهای اجرایی می‌باشد (ایواتا<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۷). در واقع توانبخشی شناختی رایانه‌ای<sup>۴</sup>، به درمان‌هایی گفته می‌شود که مبتنی بر یافته‌های علوم شناختی ولی به شکل بازی‌های رایانه‌ای سعی می‌کنند عملکردهای شناختی را بهبود بخشیده یا ارتقا دهند (شوارتز<sup>۵</sup>، ۲۰۲۱). در توانبخشی شناختی، جنبه‌های مختلف نقص‌های روانی عصبی فرد در زمینه رفتار و عملکردهای اجتماعی مورد توجه قرار می‌گیرد (نجاتی، ۱۳۹۷). مطالعات اخیر نشان می‌دهد که استفاده از فناوری‌های نوین مانند واقعیت مجازی می‌تواند به بهبود عملکرد شناختی در کودکان و بزرگسالان مبتلا به اتیسم کمک کند (شاهمرادی و رضایی، ۲۰۲۲).

### پیشینه پژوهش

در پژوهش‌های متعددی اثربخشی توانبخشی رایانه‌ای بر روی کارکردهای اجرایی (بدری بگه جان، محمدی فیض آبادی، شریفی درآمدی و فتح آبادی، ۱۳۹۹)، حافظه کاری، توجه پایدار و عملکرد ریاضی (نظربلند، نوحه‌گری و صادقی

فیززآبادی، ۱۳۹۸) و علائم تشخیصی شامل اختلال ارتباط اجتماعی، اختلال در گفتار، علاقه محدود و رفتار کلیشه‌ای (ژاتو، ژانگ، وانگ و یانگ<sup>۶</sup>، ۲۰۲۱) در کودکان اتیسم بررسی و تایید شد. یقینی، نادری، نجاتی و احتشام‌زاده (۱۳۹۹) در پژوهشی به بررسی اثربخشی توانبخشی شناختی مبتنی بر بازشناسی هیجانی بر مشکلات رفتاری و تئوری ذهن کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم پرداختند. یافته‌ها نشان داد که روش توانبخشی شناختی مبتنی بر بازشناسی هیجانی بر بهبود مشکلات رفتاری، تئوری ذهن سطح یک، تئوری ذهن سطح دو و نمره کل تئوری ذهن تأثیر مثبت داشت؛ اما بر تئوری ذهن سطح سه، تأثیر معنادار نداشته است. کاتور و پانی<sup>۷</sup> (۲۰۱۷) در پژوهش خود تأثیر برنامه شناخت درمانی رایانه‌ای بر مهارت‌های اجتماعی کودکان مبتلا به اتیسم به این نتیجه رسیدند که شناخت درمانی رایانه‌ای به طور گسترده‌ای برای بهبود مهارت‌های اجتماعی کودکان اتیسم می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. شعبانعلی فمی، قاسم زاده و نجاتی (۱۴۰۲) در مطالعه مروری نظام‌مند به بررسی تأثیر استفاده از فناوری‌های نوین بر کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم در ایران پرداختند. نتایج نشان داد استفاده از فناوری‌های نوین برای کودکان مبتلا به طیف اتیسم می‌تواند در جهت تشخیص و غربالگری و یا توانمندسازی و توانبخشی اثربخش باشد. همچنین در این مطالعه مشخص شد که بیشترین فناوری مورد استفاده در پژوهشها استفاده از نرم افزارهای آموزشی بوده است. عسگری، جنیدی جعفری، صالحی و احمدی (۱۴۰۰) در پژوهشی به بررسی اثربخشی بازی‌های ویدئویی فعال بر کارکردهای اجرایی شناختی مغز در کودکان مبتلا به اتیسم چاق پرداختند. یافته‌ها نشان داد که مداخله ۱۲ جلسه‌ای بازی‌های ویدئویی فعال بر کارکردهای شناختی اجرایی (فراخوانی اعداد و ردیابی توجه) کودکان مبتلا به اتیسم چاق تأثیرگذار است. داندیل، اسمیت، کینارد، تلزا و چانتیورا<sup>۸</sup> (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان بررسی تأثیر مداخلات توانبخشی شناختی در طیف اتیسم یک مرور سیستماتیک انجام دادند. اطلاعات مورد نیاز پژوهش به شیوه فراتحلیل گردآوری شد. نتایج بررسی مطالعات نشان داد توانبخشی شناختی به طور معناداری بر بهبود شناخت اجتماعی و عملکرد شناختی در افراد طیف اتیسم تأثیر دارد. پژوهش انجام شده توسط لامارکا و اوکانور<sup>۹</sup> (۲۰۱۶)

6. Zhao, Zhang, Wang & Yang

7. Kaur & Pany

8. Dandil, Smith, Kinnaird, Toloza & Tehanturia

9. La Marca & OConnor

1. Gates, Kang & Lerner

2. Cognitive rehabilitation

3. Iwata

4. Computerized cognitive rehabilitation

5. Schwartz

پارک<sup>۴</sup>، ۲۰۲۴).

پژوهش‌های مختلفی اثربخشی توانبخشی شناختی را در جمعیت‌های متفاوتی چون کودکان با اختلال یادگیری (بلوکیان و وطن‌خواه، ۱۳۹۷) و کودکان کم‌شنوا (عاشوری و یزدانی‌پور، ۱۳۹۸) بررسی کرده‌اند و نتایج مثبتی در افزایش مهارت‌های شناختی و اجتماعی در جامعه هدف را گزارش کرده‌اند. همچنین در یک بررسی سیستماتیک که در سال ۲۰۲۵ انجام شد، به استفاده از فناوری واقعیت مجازی برای کودکان مبتلا به اتیسم پرداخته شد و نشان داد که این فناوری می‌تواند به بهبود تعاملات اجتماعی در کودکان مبتلا به اتیسم کمک کند (آلتون، بوسناک و تورهان<sup>۵</sup>، ۲۰۲۵). در پژوهشی دیگر که در سال ۲۰۲۳ انجام شد، تمرین‌های مبتنی بر رایانه و مطابق با نیازهای شناختی هر شرکت‌کننده بر اساس مصاحبه عصبی شناختی و ارزیابی ارائه گردید و شرکت‌کنندگان متناسب با نیازهایشان روی تمرین‌های متفاوتی کار کردند. این تمرینات چندین حوزه شناختی مانند توجه دیداری و شنیداری، توجه متمرکز و تقسیم شده، توجه پایدار، سرعت پردازش، کار کلامی و دیداری و حافظه بلندمدت، برنامه‌ریزی، حل مسئله، بازداری و انعطاف‌پذیری ذهنی را هدف قرار دادند. این محققان دریافته‌اند که توانبخشی شناختی رایانه‌ای به همراه درمان شناختی رفتاری در نوجوانان مبتلا به اتیسم می‌تواند به بهبود شناخت اجتماعی و عملکرد اجرایی کمک کند (بحری، عباس، بن‌یحیی، حلالیم، جلیلی<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۲۳). مطالعات متعددی به بررسی اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه‌ای در بهبود عملکردهای شناختی در اختلالات مختلف پرداخته‌اند. به عنوان نمونه، پورمحسنی کلوری، پارسا و سرحدی (۱۴۰۲) در پژوهشی با هدف بررسی اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر توجه و کنترل پاسخ دیداری و شنیداری در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه بیش‌فعالی دریافته‌اند که این مداخله می‌تواند به بهبود معنادار در این حوزه‌ها منجر شود. این یافته‌ها نشان‌دهنده پتانسیل بالای مداخلات رایانه‌ای در تقویت عملکردهای شناختی در جمعیت‌های بالینی مختلف است.

بنابراین با توجه به شیوع زیاد این اختلال، پژوهش‌های بسیار اندک در بررسی اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر افزایش مهارت‌های شناختی و اجتماعی و کاهش علائم اتیسم در جوانان مبتلا به اختلال طیف اتیسم، این پژوهش با

حاکمی از اثربخشی راهبردهای توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر بهبود کنش‌های اجرایی است؛ اما نتایج مطالعات لاولور-سویج و جوگاری<sup>۱</sup> (۲۰۱۶) نشان می‌دهد که توانبخشی شناختی بر بهبود مولفه‌های مختلف این سازه مؤثر نیست. این پژوهشها بر روی کودکان اتیسم انجام شده است. پژوهشها بر روی جوانان اتیسم نشان می‌دهد که نقایص مشخص و گسترده‌ای در حوزه‌های عصب شناختی و اجتماعی شناختی وجود دارد. بیشترین آسیب شامل سرعت پردازش، انعطاف‌پذیری شناختی و ادراک و تنظیم هیجانی بود. این یافته‌ها نیاز به مداخلات جامع طراحی شده برای تقویت شناخت را در میان بزرگسالان مبتلا به این نشان می‌دهد (ایک، باهوریک، هوگارتی، گرین‌والد، لیتزچج<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۳). اگرچه هدف مداخلات توانبخشی در اختلال طیف اتیسم، بر خلاف اختلالاتی که در مراحل بعدی زندگی شروع می‌شوند، بازگرداندن افراد به سطح قبلی عملکرد نیست، اهداف، شامل بهبود مهارت‌ها برای به حداکثر رساندن عملکرد سازگارانه در حوزه‌های مختلف (مانند مهارت‌های زندگی روزمره، ارتباطات، اجتماعی شدن هست. علاوه بر این، بهینه‌سازی عملکرد شامل به حداقل رساندن اثرات ناسازگار علایق محدود و رفتارهای تکراری برای افراد مبتلا به اتیسم و بهبود عملکرد شناختی است (ویکستروم، دل‌آرمو، سالزمن، هوکر، دلپانتی و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۱). در همین زمینه سعید منش، عزیز و ایوبی (۱۳۹۸) در پژوهشی با هدف اثربخشی تحریک فراجمله‌ای با جریان مستقیم الکتریکی (tDCS) بر تعاملات اجتماعی و انتقال توجه در کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم دریافته‌اند که این نوع مداخله می‌تواند موجب بهبود معنادار در شاخص‌های اجتماعی این گروه شود. یافته‌های آنان حاکی از این است که تحریک نواحی خاصی از مغز می‌تواند فرایندهای پردازش اجتماعی را در کودکان اتیسم تقویت کند. نتایج این مطالعه اهمیت مداخلات عصبی مغزی را در ارتقاء عملکردهای اجتماعی، حتی در شرایطی که تغییرات شناختی چشمگیری مشاهده نمی‌شود، برجسته می‌سازد. بر اساس یک مطالعه در سال ۲۰۲۴، نشان داده شد که مداخلات شناختی مبتنی بر رایانه می‌تواند به بهبود عملکرد شناختی در افراد با ناتوانایی‌های رشدی کمک کنند. البته نتایج ممکن است با توجه به نوع مداخله و نیز ویژگی‌های فردی متفاوت باشد (ساح، هان، چوی، یانگ و

5. Suh, Han, Choi, Yang & Park

5. Altın, Bosnak, Turhan

6. Bahri, Abbas, Ben Yahia, Halayem, Jelili, Hajri & Bouden

1. Lawlor-Savage & Goghari

2. Eack, Bahorik, Hogarty, Greenwald, Litschge, Mazefsky & Minschew

3. Wickstrom, Dell'Armo, Salzman, Hooker & Delehanty

هدف بررسی اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر افزایش مهارت‌های شناختی و اجتماعی و کاهش علائم اتیسم در جوانان مبتلا به اختلال طیف اتیسم انجام شد.

### روش‌شناسی پژوهش

پژوهش از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون ۲ گروهی بود. جامعه آماری این پژوهش متشکل از کلیه جوانان پسر مبتلا به اختلال طیف اتیسم مراجعه کننده به مرکز خیریه روزانه جامع آموزشی و توانبخشی اختلالات طیف اتیسم در شهر اصفهان بود. تعداد افراد نمونه آماری بر اساس طرح پژوهش و تحقیقات گذشته ۲ گروه ۱۱ نفری و در مجموع ۲۲ نفر در نظر گرفته شد. نمونه آماری با توجه به طرح پژوهشی (نیمه‌آزمایشی) بصورت در دسترس انتخاب و بصورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل جایگزین شد. ملاک‌های ورود شامل ابتلا به طیف اتیسم با درجه غیر شدید، داشتن کلام، توانایی خواندن اعداد، شناسایی رنگها، اشکال، توانایی کار با رایانه، حس بینایی و شنوایی سالم، رضایت یکی از والدین جهت شرکت در پژوهش بود. ملاک‌های خروج نیز ناتوانی برقراری ارتباط کلامی یا چشمی، اعلام نارضایتی از شرکت در دوره‌های مداخله، غیبت بیش از ۲ جلسه در جلسات مداخله و نقص در پرسشنامه‌های پس‌آزمون بود.

### ابزار سنجش

**چک لیست ارزیابی درمان اتیسم<sup>۱</sup> (ATEC):** به منظور بررسی مهارت‌های شناختی از ۱۸ سؤال مربوط به آگاهی حسی شناختی چک لیست ارزیابی درمان اتیسم (ATEC) و جهت بررسی مهارت‌های اجتماعی از ۲۰ سؤال مربوط به اجتماعی شدن (معاشرت) چک لیست ارزیابی درمان اتیسم (ATEC) استفاده شد. این مقیاس شامل ۷۷ ماده است که در مقابل هر سؤال یک مقیاس سه گزینه ای درست، تقریباً درست و نادرست تعبیه شده است. با اجرای این ابزار، چهار نمره از خرده‌مقیاس‌ها و یک نمره کلی از مقیاس به دست می‌آید. نمره بالا در این پرسشنامه نشان‌دهنده عدم تاثیر درمان است. در پژوهشی که جارسوس<sup>۲</sup> (۲۰۰۲) در مرکز تحقیقات اتیسم با ۱۳۵۸ پاسخنامه انجام داده اند، میزان اعتبار هر یک از خرده

مقیاس‌ها به انضمام نمره کل به ترتیب ۰.۹۲، ۰.۸۴، ۰.۸۷، ۰.۸۰ و ۰.۹۴ بود. میزان پایایی این ابزار با روش آلفای کرونباخ ۰.۸۳ به دست آمده است. میزان اعتبار پرسشنامه را جارسوس در سال ۲۰۰۲ نیز در حد قابل قبول به میزان ۰.۸۳ گزارش کرده است. در ایران اعتبار و پایایی این ابزار را پوراعتماد و خوشابی (۱۳۸۳) به دست آورده اند که اعتبار آن دارای آلفای کرونباخ معادل ۰.۸۳ و اعتبار چهار خرده مقیاس این آزمون هم به ترتیب ۰.۸۷، ۰.۷۰، ۰.۶۰ و ۰.۸۵ بوده است. در این پژوهش ضریب آلفای ۰.۹۰۳ برای مهارت‌های شناختی و ۰.۸۷۷ برای مهارت‌های اجتماعی بدست آمد.

**آزمون گارز<sup>۳</sup> (GARS-2):** به منظور بررسی شدت علائم اتیسم از این آزمون استفاده شد. مقیاس رتبه بندی اتیسم گیلیام (گارز) برای اولین بار در سال ۱۹۹۵ توسط جیمز گیلیام و با توجه به معیارهای DSM-IV در ۵۶ سؤال و ۴ حیطه ۱۴ سؤالی شامل رفتارهای کلیشه ای، ارتباطات، تعاملات اجتماعی و اختلالات رشدی و با پاسخدهی در قالب لیکرت ۴ درجه ای منتشر شد. در سال ۲۰۰۶ ویرایش دوم برای گروه سنی ۳ تا ۲۲ سال با معیارهای DSM-IV-TR طراحی شد. در ویرایش دوم تغییراتی از جمله در تعداد سؤالات (از ۵۶ سؤال به ۴۲ سؤال) به همراه تعیین میزان شدت اتیسم صورت گرفت و نمره اتیسم بهر جای خود را به شاخص اتیسم داد. این آزمون می‌تواند به وسیله والدین و متخصصان در مدرسه یا خانه کامل شود. در ویرایش دوم گارز، گیلیام گزارش می‌دهد که علاوه بر بررسی روایی محتوایی، ملاکی و سازه بر روی ۱۱۰۷ نفر از ۴۸ ایالت آمریکا، پایایی درونی هر یک از خرده مقیاسها از ۰/۸۴ تا ۰/۸۸ و نتایج ضریب همبستگی بازآزمایی از ۰/۷ تا ۰/۹ در نوسان است. برای شاخص اتیسم ضریب ۰/۸۸ بود. پایایی این مقیاس ۰/۸ و همبستگی درونی سؤالاها به هم از ۰/۱ الی ۰/۵، حساسیت ۰/۶۵ و ویژگی ۰/۸۱ بود (مونتگومری، نیوتن و اسمیت<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸). در ایران بر روی ۴۴۲ کودک دارای اختلال اتیسم و ۱۱۲ کودک کم توان ذهنی و ۱۰۲ کودک معمولی آزمایش شد. آلفای کرونباخ برای نمره کل و نیز خرده مقیاس‌ها بیشتر از ۰/۸۵، معنی داری برای روایی همزمان، حساسیت ۰/۹۶ و ویژگی ۱ و بازآزمایی برای خرده مقیاس ارتباطات بعد از یک هفته معنی دار بود (صمدی، مک کانی<sup>۵</sup>، ۲۰۱۴). نسخه دوم بیشتر مورد توجه

3. Gilliam Autism Rating Scale-Second Edition (GARS-2)

4. Montgomery, Newton, Smith

5. McConkey

1. Autism Treatment Evaluation Checklist

2. Jarusiewicz

مهارت‌های شناختی طراحی شده‌اند و از آن‌ها برای کمک به بهبود عملکرد افراد با اختلال‌های طیف اتیسم، اختلال‌های بیش‌فعالی و نقص توجه، اختلال‌های یادگیری، آسیب‌های مغزی، تأخیرات رشدی، عقب‌ماندگی ذهنی و اختلال‌های روانی استفاده می‌شود (پوماکاهوا، ونگ و وست، ۲۰۱۷). هرکدام از تمرین‌های آموزشی یک مرحله دارد و مراحل به ترتیب از دشواری و زمان آموزش کم تا زیاد مرتب شده‌اند. در این پژوهش این برنامه در ۱۶ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای دو بار در هفته به‌طور فردی اجرا شد.

در شکل ۱ نمونه‌های اجرای بسته توانبخشی شناختی کاپتان لاگ نمایش داده شده است.

پژوهشگران قرار گرفته است (گرگی، حسن‌زاده، قاسم‌زاده، غلامعلی لواسانی، ۱۳۹۹).

### بسته توانبخشی شناختی کاپتان لاگ<sup>۱</sup>: بسته

توانبخشی شناختی کاپتان لاگ برای نخستین بار در سال ۲۰۰۰ توسط شرکت آمریکایی تعلیم مغز طراحی شد. این نرم‌افزار با داشتن حدود ۲۰۰۰ تمرین، در طیف گسترده‌ای از حوزه‌ها برای بهبود توانمندی شناختی گروه سنی ۶ سال و بالاتر استفاده می‌شود (رویت وند-غیاثوند و امیری مجد، ۱۳۹۷). تمرین‌ها برای توسعه، بهبود و اصلاح توجه، تمرکز، حافظه، هماهنگی دست و چشم، مفاهیم اساسی عددی و مشکل اساسی در مهارت‌های حل مساله/ استدلال و

جدول ۱. پروتکل درمان

جلسه	شرح مختصر	بازی انجام شده	ماژول مرتبط نرم افزار	حوزه فعالیت
۱	غربالگری، ارزیابی اولیه، ایجاد ارتباط کلامی، آشنایی با اعداد و رنگها، برنامه آموزشی، معرفی بازی ها	-	-	-
۲	ایجاد اتحاد درمانی، آشنایی آزمودنی‌ها با برنامه و معرفی بازی ها	-	-	-
۳	انجام بازی	Where Is My Car	Real Life Working Memory (RLM)	ارتقای حافظه کاری - توجه عمومی
۴	انجام بازی	Smart Detective	Attention Skills Next Generation (ANG)	ارتقای توجه انتخابی و حافظه فعال
۴	انجام بازی	Tower Power	Conceptual Memory Skills (CON)	ارتقای توجه عمومی - ادراک بصری - ردیابی بصری - کنترل حرکتی
۵	انجام بازی	Match's Point	Attention Skills Development (ASD)	مهار پاسخ - توجه عمومی - سرعت پردازش مرکزی
۵	انجام بازی	Domino Dominate	Conceptual Memory Skills (CON)	ارتقای توجه عمومی - ادراک بصری - ردیابی بصری - کنترل حرکتی - توجه متمرکز
۶	بازی های تشویقی	Space Race Fire Fighter	-	بهبود و جبران عملکردهای ضعیف بازی
۷	انجام بازی	Target Practice	Attention Skills Development (ASD)	ارتقای توجه پایدار و توجه متمرکز - ادراک بصری و افزایش سرعت پردازش تصویری - مهار پاسخ

1. Captain's Log Mind Power Builder Manual.

2. Pumacchua, Wong, Wiest

جلسه	شرح مختصر	بازی انجام شده	ماژول مرتبط نرم افزار	حوزه فعالیت
		Figure It Out	Logical Skills (LOG)	ارتقای ادراک بصری و ردیابی بصری و استدلال مفهومی
۸	انجام بازی	Watch Dog	Attention Skills Development (ASD)	اسکن بصری - ارتقای توانایی کنترل رفتارهای حرکتی ضعیف-جلوگیری از واکنش‌های اشتباه
		Hide & seek	Visual/Motor Skills (VMS)	ادراک بصری - اسکن بصری - مهار پاسخ - کنترل حرکتی - تقسیم توجه
		Target Practice	Attention Skills Development (ASD)	ارتقای توجه پایدار و توجه متمرکز - ادراک بصری و افزایش سرعت پردازش تصویری - مهار پاسخ
۹	انجام بازی	Pop N Zap	Visual/Motor Skills (VMS)	اسکن بصری - ادراک بصری - ارتقای سرعت پردازش تصویری - افزایش سرعت حرکتی
		Eagle Eye	Logical Skills (LOG)	ارتقای توجه متمرکز - طبقه بندی فضایی - ادراک بصری - استدلال مفهومی
۱۰	بازی‌های تشویقی	Puzzle Pieces Bloch Breaker	-	بهبود و جبران عملکردهای ضعیف بازی
		Match's Max	Conceptual Memory Skills (CON)	ارتقای سرعت پردازش مرکزی - استدلال مفهومی - ترتیب دهی و طبقه بندی فضایی
۱۱	انجام بازی	Tower Power	Conceptual Memory Skills (CON)	ارتقای توجه عمومی - ادراک بصری - استدلال مفهومی - ترتیب دهی و طبقه بندی فضایی
۱۲	بازی‌های تشویقی	Fire Dragon Trail Blazer	-	بهبود و جبران عملکردهای ضعیف بازی
		Pick Quick	Visual/Motor Skills (VMS)	ارتقای سرعت پردازش مرکزی - ادراک بصری - ردیابی بصری - مهار پاسخ
۱۳	انجام بازی	Darts	Visual/Motor Skills (VMS)	ادراک بصری - ردیابی بصری - مهار پاسخ - ارتقای توجه عمومی
		Puzzle Power	Working Memory Skills (WMS)	ارتقای حافظه فعال - استدلال مفهومی - توجه عمومی - کنترل حرکات
۱۴	انجام بازی	Concentrate	Visual/Motor Skills (VMS)	ارتقای حافظه فعال - استدلال مفهومی - ادراک بصری - ارتقای سرعت پردازش مرکزی
۱۵	انجام بازی	Euroka	Auditory Working Memory (AWM)	افزایش توجه عمومی و حافظه - ارتقای سرعت پردازش مرکزی و سرعت پردازش شنیداری
۱۶	بازی‌های تشویقی	Puzzle Pieces Treasure Hunter	-	بهبود و جبران عملکردهای ضعیف بازی



شکل ۱. نمونه اجرایی بسته توانبخشی کاپتان لاگ

جدول ۲. آمار توصیفی نمرات متغیرها به تفکیک پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل و آزمایش

متغیر	دوره	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
		د	ن	د	ن
شدت علائم اتیسم	آزمایه ش	۱۷۳	۷۲۹	۹۸/۳۴	۷۰۳
	کنترل	۱۱۴	۲۵	۱۰۵	۲۴
مهارت‌های شناختی	آزمایه ش	۳۷/۵۴	۷/۹۵	۴۲/۱۸	۹/۱۸
	کنترل	۳۵/۵۴	۵/۴۳	۳۶/۲۷	۵/۴۹
مهارت‌های اجتماعی	آزمایه ش	۳۵/۸۲	۶/۷۲	۳۰/۶۴	۶/۶۸
	کنترل	۴۱/۵۵	۸/۴۶	۴۱/۰۹	۷/۳۸

با توجه به جدول ۲ اختلاف محسوسی بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش قابل مشاهده است و در گروه کنترل اختلاف محسوسی مشاهده نشد. در آزمون شاپیرو-ویلکز سطح معناداری آماره  $MV$  بالاتر از مقدار مفروض  $0/05$  است ( $p > 0/05$ )، بنابراین توزیع چندمتغیری براساس نرمال بودن در گروه کنترل و گروه آزمایش تایید می‌شود و می‌توان از روش‌های آماری پارامتریک استفاده نمود و تمامی مفروضه‌های تحلیل کوواریانس برقرار است. نتایج تحلیل در جدول ۳ نشان می‌دهد، در متغیر شدت علائم اتیسم با تعدیل نمرات پیش‌آزمون، بین گروه‌های آزمایش و کنترل در مرحله پس‌آزمون با سطح معناداری  $0/05$  تفاوت معناداری وجود دارد. در متغیر مهارت‌های

### شیوه اجرای پژوهش

پس از کسب مجوزهای لازم و مراجعه به مرکز خیریه روزانه جامع آموزشی و توانبخشی اختلالات طیف اتیسم فاطمه زهرا شهر اصفهان، از بین آزمودنی‌هایی که ملاک‌های شمول را داشتند ۲۲ نفر به صورت در دسترس انتخاب شده و به طور تصادفی در گروه آزمون و کنترل گمارده شدند. در مرحله بعد که پیش‌آزمون بود که در این مرحله پرسشنامه‌ها به منظور اندازه‌گیری متغیرهای وابسته تکمیل شدند. جلسات توانبخشی شناختی رایانه‌ای به مدت ۱۶ هفته (۲ بار در هفته) و هر جلسه به مدت ۲۰ دقیقه توسط پژوهشگر برای گروه آزمایش اجرا شد. پس از اتمام جلسات توانبخشی شناختی رایانه‌ای، آزمودنی‌های هر دو گروه مجدداً از لحاظ متغیر وابسته به عنوان پس‌آزمون مورد بررسی قرار گرفتند. سپس فرضیه‌های پژوهش با استفاده از روش آماری تحلیل کوواریانس چندمتغیری و تحلیل کوواریانس تک‌متغیری در متن تحلیل کوواریانس چندمتغیری و توسط نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۳ تحلیل شد.

### یافته‌های پژوهش

در این پژوهش ۱۱ نفر در گروه آزمایش و ۱۱ نفر در گروه کنترل قرار داشتند. در گروه کنترل سن  $18/2$  درصد افراد بین ۱۵-۱۸ سال و  $45/4$  درصد افراد بین ۱۸-۲۵ سال،  $36/4$  درصد بین ۲۵-۳۵ سال بود. همچنین در گروه آزمایش سن  $36/4$  درصد افراد بین ۱۵-۱۸ سال و  $54/5$  درصد افراد بین ۱۸-۲۵ سال،  $9/1$  درصد بین ۲۵-۳۵ سال بود. همچنین در گروه کنترل  $28$  درصد افراد بیسواد و  $36$  درصد ابتدایی و  $18$  درصد سیکل و  $18$  درصد دیپلم بود. در گروه آزمایش  $28$  درصد افراد بیسواد،  $44$  درصد ابتدایی،  $0$  درصد سیکل و  $28$  درصد دیپلم بود.

ترتیب در آزمون فرضیه فوق چنین نتیجه‌گیری شد که توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر افزایش مهارت‌های اجتماعی و کاهش علائم اتیسم در جوانان مبتلا به اختلال طیف اتیسم اثربخش است.

اجتماعی با سطح معناداری  $0/008$  تفاوت معناداری وجود دارد. در متغیر مهارت‌های شناختی با سطح معناداری  $0/127$  تفاوت معناداری وجود ندارد. با بررسی میزان توان آماری در متغیر مهارت‌های شناختی به نظر می‌رسد برای بررسی این فرضیه نیاز به تعداد نمونه بیشتری می‌باشد. بدین

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکوا)

متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	مجدور میانگین	$F$	سطح معناداری	مجدور اتا	توان آماری
شدت علائم اتیسم	پیش آزمون	۱	۴۰۳۰/۲۱۶	۲۳/۳۶۳	۰/۰۰۰	۰/۵۷۹	۰/۹۹۵
	گروه	۱	۷۶۱/۳۰۶	۴/۴۱۳	۰/۰۵۰	۰/۲۰۶	۰/۵۰۹
	خطا	۱۷	۲۹۳۲/۵۶۵	۱۷۲/۵۰۴			
مهارت‌های اجتماعی	پیش آزمون	۱	۲۸۲/۹۰۲	۲۶/۰۹۶	۰/۰۰۰	۰/۶۰۶	۰/۹۹۸
	گروه	۱	۹۸/۸۸۹	۹/۱۲۲	۰/۰۰۸	۰/۳۴۹	۰/۸۱۲
	خطا	۱۷	۱۸۴/۲۹۴	۱۰/۸۴۱			
مهارت‌های شناختی	پیش آزمون	۱	۱۹۵/۶۴۶	۱۵/۰۱۰	۰/۰۰۱	۰/۴۶۹	۰/۹۵۴
	گروه	۱	۳۳/۶۳۲	۲/۵۸۰	۰/۱۲۷	۰/۱۳۲	۰/۳۲۹
	خطا	۱۷	۲۲۱/۵۹۰	۱۳/۰۳۵			

بازی‌های ویدیویی هدفمند ارائه می‌شوند، می‌تواند باعث افزایش انگیزش، مشارکت داوطلبانه و بهبود مستمر عملکرد در حیطه‌های اجتماعی شود (آبادی، نجاتی و پوراغتماد، ۱۳۹۵). از طرفی اثربخشی مداخله بر کاهش شدت علائم اتیسم و بهبود مهارت‌های اجتماعی با یافته‌های سعیدمنش، عزیزی و ایوبی (۱۳۹۸) که بهبود تعاملات اجتماعی را در پاسخ به تحریک مغزی گزارش کرده‌اند، همسو است.

با این حال، عدم اثربخشی مداخله در زمینه مهارت‌های شناختی، یکی از نکات قابل تأمل در نتایج پژوهش حاضر است. این یافته با برخی از مطالعات پیشین از جمله پژوهش‌های عسگری و همکاران (۱۴۰۰) و بدری بگه‌جان و همکاران (۱۳۹۹) و داندیل و همکاران (۲۰۲۰) و بحری و همکاران (۲۰۲۳) ناسازگار است. چند عامل می‌تواند به توضیح این تفاوت‌ها کمک کند. نخست آنکه اغلب پژوهش‌های ذکر شده بر روی کودکان و نوجوانان با انعطاف‌پذیری عصبی بالا انجام شده‌اند، در حالی که جامعه هدف در پژوهش حاضر شامل جوانان بالای ۱۸ سال بوده است. گروهی که به‌طور طبیعی دارای سطوح پایین‌تری از انعطاف‌پذیری عصبی و نورونی هستند و واکنش‌پذیری کمتری نسبت به مداخلات شناختی نشان می‌دهند. دوم آن

## نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر کاهش علائم اختلال طیف اتیسم، افزایش مهارت‌های اجتماعی و بهبود عملکرد شناختی در جوانان مبتلا به این اختلال انجام شد. نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها نشان داد که مداخله اجرا شده منجر به بهبود معنادار در دو متغیر شدت علائم اتیسم و مهارت‌های اجتماعی گردید، اما در زمینه مهارت‌های شناختی تفاوت معناداری مشاهده نشد. این یافته‌ها از جنبه‌های مختلف حائز اهمیت بوده و زمینه‌ساز تحلیل‌های نظری و عملی دقیق‌تری در حوزه عصب‌روان‌شناسی شناختی هستند.

اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر کاهش علائم اتیسم و افزایش مهارت‌های اجتماعی با یافته‌های پژوهشگران متعددی نظیر شعبانعلی‌فمی، قاسم‌زاده و نجاتی (۱۴۰۲)، یقینی و همکاران (۱۳۹۹)، کائور و پانی (۲۰۱۷) و ژائو و همکاران (۲۰۲۱) و آلتون، بوسناک و تورهان (۲۰۲۵) هم‌راستا است. این نتایج مؤید آن است که استفاده از مداخلات رایانه‌محور می‌تواند نقش مهمی در بهبود کیفیت زندگی افراد مبتلا به اختلال طیف اتیسم ایفا کند. طراحی تعاملی و جذاب این نوع مداخلات، به‌ویژه زمانی که در قالب

نقش مهمی در تسهیل پردازش اطلاعات اجتماعی، بهبود حافظه کاری و افزایش توانایی‌های حل مسئله در بستری تعاملی ایفا کند. با توجه به نتایج پژوهش‌های پیشین از جمله مطالعه محسنی کلوری، پارسانیا و سرحدی (۱۴۰۲) می‌توان نتیجه گرفت که توانبخشی شناختی رایانه‌ای می‌تواند به عنوان یک مداخله موثر در بهبود عملکردهای شناختی و رفتاری در اختلالات مختلف مورد استفاده قرار گیرد.

در مجموع یافته‌های این پژوهش ضمن تأیید بخشی از ادبیات پژوهشی موجود، ضرورت بازنگری در نحوه طراحی و اجرای مداخلات شناختی برای جمعیت‌های بزرگسال مبتلا به اختلال طیف اتیسم را نیز برجسته می‌سازد. برای حصول نتایج پایدارتر و قابل‌اعتمادتر، انجام مطالعات طولی، با حجم نمونه بالا و مداخلات ترکیبی (رایانه‌ای و غیررایانه‌ای) توصیه می‌شود. همچنین لازم است در پژوهش‌های آتی به تفاوت‌های فردی، سطح عملکرد پایه، شدت اختلال و تیپ بالینی افراد مبتلا توجه بیشتری شود تا بتوان برنامه‌های توانبخشی شناختی را به صورت شخصی‌سازی شده طراحی و اجرا نمود.

### پیشنهادها

بر اساس نتایج به دست آمده از این پژوهش پیشنهاد می‌گردد برنامه‌های توانبخشی رایانه‌ای برای بهبود مهارت‌های اجتماعی و کاهش علائم اتیسم در افراد بزرگسال با نشانگان اتیسم اجرا گردد. و برنامه‌های متنوع رایانه‌ای موجود در سطح جهانی جهت استفاده بهینه کاربران ایرانی متناسب با زبان و فرهنگ ایرانی تولید و به روز رسانی شود. از مسئولین مرکز خیریه روزانه جامع آموزشی و توانبخشی اختلالات طیف اتیسم فاطمه زهرا شهر اصفهان بابت همکاری در انجام این پژوهش تشکر می‌کنم.

کودکان مبتلا به اختلال اتیسم با عملکرد بالا. *توانمند*

سازی کودکان استثنایی، ۱ (۱۱)، ۵۲-۴۱

بلوکیان، م، وطن خواه، ح. (۱۳۹۷). اثربخشی آموزش

مهارت‌های توجه بر مهارت‌های عصب-روان شناختی و فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری.

*عصب روان شناسی*، ۴ (۱۳)، ۱۲۲-۱۰۹.

بهمنی، م، نعیمی، ا. و رضایی، س. (۱۳۹۷). اثربخشی برنامه مداخله ای بازی های شناختی- رفتاری بر مهارت های

که مدت‌زمان مداخله در پژوهش حاضر نسبتاً کوتاه (دو ماه) بوده است، در حالی که مطالعاتی نظیر پژوهش ایک و همکاران (۲۰۱۳) نشان داده‌اند که مداخلات فشرده‌تر و در زمان طولانی‌تر (مثلاً به مدت ۱۸ ماه) می‌توانند تأثیر قابل‌توجهی بر مهارت‌های شناختی در بزرگسالان مبتلا به اتیسم داشته باشند. سوم آنکه در پژوهش بحری و همکاران (۲۰۲۳) کارآزمایی بالینی به صورت غیر تصادفی بوده و همزمان درمان شناختی رفتاری به همراه مداخله توانبخشی شناختی رایانه‌ای انجام گردیده است.

همچنین محدودیت‌های عملی همچون حجم نمونه محدود، دشواری در هم‌تاسازی دقیق گروه‌ها، و موانع اجرایی در پیاده‌سازی کامل پروتکل مداخله، می‌توانند دقت تحلیل آماری را کاهش داده و به تضعیف قدرت تعمیم نتایج منجر شود. توان آماری پایین در متغیر مهارت‌های شناختی به‌روشنی نشان می‌دهد که برای بررسی دقیق‌تر این بُعد، نیاز به نمونه‌های بزرگ‌تر و تحلیل‌های طولی است. پژوهش‌های قبلی نیز بر اهمیت انتخاب حجم نمونه مناسب به‌ویژه در مطالعات مرتبط با کارکردهای اجرایی و شناختی تأکید داشته‌اند (داندیل و همکاران، ۲۰۲۰).

از منظر کاربردی، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که بهره‌گیری از مداخلات شناختی مبتنی بر فناوری می‌تواند در بهبود نشانه‌های اصلی اتیسم، همچنین در افزایش مهارت‌های اجتماعی و کاهش رفتارهای کلیشه‌ای و تکراری نیز مؤثر واقع شود. این برنامه‌ها از طریق ارتقاء انگیزه درونی، طراحی جذاب دیداری و شنیداری، استفاده از پاداش‌دهی تدریجی و سطح‌بندی تمرین‌ها، شرایطی را فراهم می‌کنند که شرکت‌کنندگان به‌طور فعال‌تر و با تعهد بیشتر در فرایند مداخله درگیر شوند (نظربلند، نوحه‌گری و صادقی فیروزآبادی، ۱۳۹۸). از سوی دیگر، به‌کارگیری بازی‌های رایانه‌ای هدفمند می‌تواند

### منابع

آبادی، ف، نجاتی، و، پورا اعتماد، ح. (۱۳۹۵). اثربخشی توانبخشی شناختی پریا بر بهبود توانایی‌های بازشناسی حالات هیجانی در کودکان مبتلا به اختلال اتیسم با عملکرد بالا، *مجله مطالعات علوم پزشکی*، ۷ (۲۷)، ۵۷۸-۵۷۰.

بدری بگه جان، س، محمدی فیض آبادی، ع، شریفی درآمدی، پ. و فتح آبادی، ر. (۱۳۹۹). اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه‌محور بر کارکردهای اجرایی

- مروری بر استفاده از فناوری‌های نوین در حوزه توان‌بخشی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم در ایران. *مجله علوم پزشکی رازی*، ۴ (۳۰)، ۸۳-۱۰۵.
- عاشوری، م.، یزدانی پور، م. (۱۳۹۸). اثربخشی برنامه درمان ترمیم شناختی بر نیمرخ مهارت‌های عصب‌روان‌شناختی کودکان کم‌شنوای پیش‌دبستانی. *عصب روان‌شناسی*، ۱۹(۱)، ۹-۲۴.
- عسگری، م.، جنیدی جعفری، ف.، صالحی، ح.، احمدی، ا. (۱۴۰۰). اثربخشی بازی‌های ویدئویی فعال بر کارکردهای شناختی اجرایی مغز در کودکان مبتلا به اوتیسم چاق. *عصب روان‌شناسی*، ۷ (۲۴)، ۱۳۱-۱۴۴.
- گرچی، ر.، حسن‌زاده، س.، قاسم‌زاده، س.، غلامعلی لواسانی، م. حساسیت و ویژگی مقیاس رتبه‌بندی اوتیسم گیلیام (گارز) در تشخیص اختلالات طیف اوتیسم: مرور نظام‌دار. *مجله علوم اعصاب شفای خاتم*، ۱۳۹۹؛ ۴ (۸): ۸۹-۸۰.
- نجاتی، و. (۱۳۹۷). *دستنامه جامع توانبخشی شناختی در اختلالات تحولی*. تهران: انتشارات رشد فرهنگ.
- نظربلند، ن.، نوحه‌گری، ا. و صادقی فیروزآبادی، و. (۱۳۹۸). اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر حافظه کاری، توجه پایدار و عملکرد ریاضی کودکان دچار اختلال‌های طیف اوتیسم. *روانشناسی کاربردی*، ۲ (۱۳)، ۲۹۳-۲۷۱.
- یقینی، م.، نادری، ف.، نجاتی، و. و احتشام‌زاده، پ. (۱۳۹۹). اثربخشی توانبخشی شناختی مبتنی بر بازشناسی هیجانی بر مشکلات رفتاری و تئوری ذهن کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم. *توانمند سازی کودکان استثنایی*، ۳۶-۳۳ (۱۱).
- Abadi, F., Nejati, V., & Pouretmad, H. (2016). The effect of PARIA rehabilitation program on improving the ability of emotion recognition in children with high-functioning autism disorder. *Studies in Medical Sciences*, 27(7), 570-575. (in Persian)
- Altın, Y., Boşnak, Ö., & Turhan, C. (2025). Examining virtual reality interventions for social skills in children with autism spectrum disorder: A systematic review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1-24. American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). American Psychiatric Publishing.
- Asgari, M., Jenidi Jafari, F., Salehi, A., & Ahmadi, A. (2021). The effectiveness of active video games on the cognitive executive functions of the brain in children with autism with obesity. *Neuropsychology*, 7(24), 131-144. (in Persian)
- Ashouri, M., & Yazdanipour, M. (2019). The effectiveness of cognitive restorative therapy program on the neuropsychological skills profile of preschool hearing-impaired children. *Neuropsychology*, 5(19), 24-29.
- Badri Bagehjan, S., Mohamadi Feyzabadi, A., Sharif Daramadi, P., & Fathabadi, R. (2020). Effectiveness of computer-based cognitive rehabilitation on executive functions of children with high functioning autism. *Empowering Exceptional Children*, 1(11), 41-52. (in Persian)
- Bahmani, M., Naeimi, E., & Rezaie, S. (2018). اجتماعی و هیجانی کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم با عملکرد بالا. *نشریه مطالعات روانشناسی بالینی*، ۹ (۳۱)، ۱۵۷-۱۷۶.
- پوراعتماد، ح.، خوشای، ک. (۱۳۸۳). گزارش طرح تحقیق بررسی اثربخشی رفتاردرمانی ساخت دار ویژه "اوتیسم-لوواس" بر کودکان دارای اوتیسم. مرکز تحقیقات علوم پزشکی ایران.
- پورمحسنی کلوری، ف.، پارسانیا، م.، سرحدی، م. (۱۴۰۲). اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر توجه و کنترل پاسخ دیداری و شنیداری در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی. *عصب روان‌شناسی*، ۹ (۳۴)، ۹۴-۸۱.
- خوش اخلاق، ح. (۱۳۹۶). بررسی تاثیر مداخلات بهنگام روان‌شناختی و آموزشی خانواده محور بر میزان مهارت‌های شناختی و اجتماعی کودکان اوتیسم. *دانش و پژوهش در روان‌شناسی کاربردی*، ۴ (۱۸) (پیاپی ۷۰)، ۱۱۴-۱۰۲.
- سعیدمنش، م.، عزیززی، م.، ابویی، ب. (۱۳۹۸). اثربخشی تحریک فراجمه‌ای مغز با استفاده از جریان مستقیم الکتریکی (tDCS) بر تعاملات اجتماعی و انتقال توجه در کودکان دارای اختلالات طیف اوتیسم. *عصب روان‌شناسی*، ۱۶(۵)، ۱۳۱-۱۴۴.
- شاهمادی، ل. و رضایی، س. (۲۰۲۲). توانبخشی شناختی در افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم: مروری سیستماتیک بر رویکردهای نوظهور مبتنی بر واقعیت مجازی. *مجله مهندسی عصبی و توانبخشی*، ۱ (۱۹)، ۹۱.
- شعبانعلی فمی، ف.، قاسم‌زاده، س.، نجاتی، س. (۱۴۰۲).

- The interventional program effectiveness of cognitive-behavioral plays on social and emotional skills in autism disorder children with high performance. *Clinical Psychology Studies*, 9(31), 157-176. (in Persian)
- Bahri, J., Abbas, Z. S., Ben Yahia, H., Halayem, S., Jelili, S., Hajri, M., ... & Bouden, A. (2023). Toward an integrative socio-cognitive approach in autism spectrum disorder: NEAR method adaptation—study protocol. *Frontiers in Psychiatry*, 14, 940066.
- Bloukian, M., & Vatankhah, H. (2018). The effectiveness of attention skills training on neuropsychological skills and academic burnout of students with learning disabilities. *Neuropsychology*, 4(13), 109-122.
- Chan, D. V., Doran, J. D., & Galobardi, O. D. (2023). Beyond friendship: The spectrum of social participation of autistic adults. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 53, 424-437.
- Dandil, Y., Smith, K., Kinnaird, E., Toloza, C., & Tchanturia, K. (2020). Cognitive remediation interventions in autism spectrum condition: A systematic review. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 722.
- Eack, S. M., Bahorik, A. L., Hogarty, S. S., Greenwald, D. P., Litschge, M. Y., Mazefsky, C. A., & Minshew, N. J. (2013). Is cognitive rehabilitation needed in verbal adults with autism? Insights from initial enrollment in a trial of cognitive enhancement therapy. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(9), 2233-2246.
- Gates, J. A., Kang, E., & Lerner, M. D. (2017). Efficacy of group social skills interventions for youth with autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 52, 164-181.
- Gorji, R., Hassanzadeh, S., Ghasemzadeh, S., & Qolamali Lavasani, M. (2020). Sensitivity and specificity of the Gilliam Autism Rating Scale (GARS) in diagnosing autism spectrum disorders: A systematic review. *Shefaye Khatam*, 4(8), 80-89. (in Persian)
- Guo, X., Duan, X., Long, Z., Chen, H., & Wang, Y. (2016). Decreased amygdala functional connectivity in adolescents with autism: A resting-state fMRI study. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 257, 47-56.
- Iwata, K., Matsuda, Y., Sato, S., Furukawa, S., Watanabe, Y., Hatsuse, N., & Ikebuchi, E. (2017). Efficacy of cognitive rehabilitation using computer software with individuals living with schizophrenia: A randomized controlled trial in Japan. *Psychiatric Rehabilitation Journal*, 40(1), 4-11.
- Jarusiewicz, B. (2002). Efficacy of neurofeedback for children in the autism spectrum: A pilot study. *Journal of Neurotherapy*, 6(4), 39-49.
- Kaur, M. K., & Pany, S. (2017). Computer-based intervention for autism spectrum disorder children and their social skills: A meta-analysis. *Journal for Humanity Science and English Language*, 4, 23-34.
- Khosh Akhlaq, H. (2018). The effect of timely family-centered psychological and educational interventions on the cognitive and social skills of children with autism. *Journal of Applied Psychology and Research*, 18(4), 102-114. (in Persian)
- La Marca, J. P., & O'Connor, R. E. (2016). Neurofeedback as an intervention to improve reading achievement in students with attention deficit hyperactivity disorder, inattentive subtype. *Neuroregulation*, 3(1), 55-77.
- Lawlor-Savage, L., & Goghari, V. M. (2016). Dual N-Back Working Memory Training in Healthy Adults: A Randomized Comparison to Processing Speed Training. *PLOS ONE*, 11(4), e0151817.
- Maenner, M. J., Warren, Z., Williams, A. R., Amoakohene, E., Bakian, A. V., Bilder, D. A., ... & Shaw, K. A. (2023). Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years—Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 sites, United States, 2020. *MMWR Surveillance Summaries*, 72(2), 1-14.
- Montgomery, J. M., Newton, B., & Smith, C. (2008). Test review: Gilliam, J. (2006). GARS-2: Gilliam Autism Rating Scale-Second Edition. Austin, TX: PRO-ED. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 26(4), 395-401.
- Nazarboland, N., Nohegari, E., & Sadeghi Firoozabadi, V. (2019). Effectiveness of computerized cognitive rehabilitation on working memory, sustained attention and math performance in children with autism spectrum disorders. *Applied Psychology*, 13(2), 271-293. (in Persian)
- Nejati, V. (2018). *Comprehensive handbook of cognitive rehabilitation in developmental disorders*. Rowshd Farhang Publications. (in Persian)
- Pourtemad, H., & Khoshabi, K. (2004). Report of the research plan to investigate the effectiveness of specially structured behavior therapy "Autism-Lovas" on children with autism. Iran Medical Sciences Research Center. (in Persian)

- Pourmohseni-Koluri, F., Parsania, M., & Sarhadi, M. (2023). Effectiveness of computerized cognitive rehabilitation on visual and auditory attention and response control in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Neuropsychology*, 9(34), 81-94.
- Pumacahua, T. M., Wong, E. H., & Wiest, D. J. (2017). Effects of computerized cognitive training on working memory in a school setting. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 16(3), 88-104.
- Saeedmanesh, M., Azizi, M., & Abuei, B. (2019). The effectiveness of transcranial direct current stimulation (tDCS) on social interactions and attention shifting in children with autism spectrum disorders. *Neuropsychology*, 5(16), 131-144.
- Samadi, S. A., & McConkey, R. (2014). The utility of the Gilliam Autism Rating Scale for identifying Iranian children with autism. *Disability and Rehabilitation*, 36(6), 452-456.
- Schaeffer, J., Van Witteloostuijn, M., & Creemers, A. (2018). Article choice, theory of mind, and memory in children with high-functioning autism and children with specific language impairment. *Applied Psycholinguistics*, 39(1), 89-115.
- Schwartz, D. D. (2021). Computerized cognitive training and evidence-based practice in pediatric psychology. *Clinical Practice in Pediatric Psychology*, 9(4), 350-365.
- ShabanAli Fami, F., Qasemzadeh, S., & Najati, S. (2023). A review of the use of modern technologies in the rehabilitation of children with autism spectrum disorder in Iran. *Razi Medical Sciences Journal*, 30(4), 83-105. (in Persian)
- Shahmoradi, L., & Rezayi, S. (2022). Cognitive rehabilitation in people with autism spectrum disorder: A systematic review of emerging virtual reality-based approaches. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 19(1), 91.
- Szumski, G., Smogorzewska, J., Grygiel, P., & Orlando, A. M. (2017). Examining the effectiveness of naturalistic social skills training in developing social skills and theory of mind in preschoolers with ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(5), 1-16.
- Wickstrom, J., Dell'Armo, K., Salzman, E., Hooker, J. L., Delehanty, A., Bishop, S., ... & Thurm, A. (2021). Systematic review: Recommendations for rehabilitation in ASD and ID from clinical practice guidelines. *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation*, 3(3), 100140.
- Wiest, D. J., Wong, E. H., Bacon, J. M., Rosales, K. P., & Wiest, G. M. (2020). The effectiveness of computerized cognitive training on working memory in a school setting. *Applied Cognitive Psychology*, 34(2), 465-471.
- Xu, Z. B., Wang, J., & Sun, X. Y. (2018). A cross-sectional study on financial burden in families of children with an autism spectrum disorder in Heilongjiang Province. *Chinese Journal of School Health*, 39(5), 335-342.
- Yaghini, M., Naderi, F., Nejati, V., & Ehteshamzadeh, P. (2020). Effectiveness of the cognitive rehabilitation based on recognition of emotional-face on behavioral problems, and the theory of mind in children with Autism Spectrum Disorder. *Empowering Exceptional Children*, 3(11), 23-36. (in persian)
- Zhao, J., Zhang, X., Wang, C., & Yang, J. (2021). Effect of cognitive training based on virtual reality on the children with autism spectrum disorder. *Current Research in Behavioral Sciences*, 2, 100013.
- Zhou, W., Liu, D., Xiong, X., & Xu, H. (2019). Emotional problems in mothers of autistic children and their correlation with socioeconomic status and the children's core symptoms. *Medicine*, 98(32), e16794.