

## The effectiveness of computer-like cognitive rehabilitation on the neuropsychological profile of gifted students

Mohammad Fatehi<sup>1</sup> , Saeed Rezayi<sup>2\*</sup> , Parviz Sharifidaramadi<sup>3</sup>

1. MA in Psychology and Education of Exceptional Children, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
2. Associate Professor of Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
3. Professor of Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

### Abstract

**Introduction:** This research aimed to determine the effectiveness of computer-assisted cognitive rehabilitation on the neurocognitive profile of gifted students in special gifted schools in Sanandaj city.

**Methods:** In this applied research, the method of collecting field information and the present research method was a descriptive quasi-experimental type. The statistical population included all students in the age range of ten to 12 years in the gifted boys' schools of Sanandaj city, Iran, in the academic year 2018-2019. The number of 112 participants, of which 18 people were available (nine participants in the experimental group and nine in the control group), were selected as the sample size. Captain Log's cognitive rehabilitation software (2014 version) and the standard Kanzer's psychological profile questionnaire (2004) were used. Experts confirmed the validity of these questionnaires. In addition, the reliability was calculated through Cronbach's alpha coefficient (0.81). To analyze the data, descriptive (calculation of mean and standard deviation), inferential sections (Kolmogorov-Smirnov test and analysis of covariance (ANCOVA) and Carbs assumptions (Regression and Levene's test method) were used using SPSS-26 software.

**Results:** Computer-assisted cognitive rehabilitation affected the neurocognitive profile of gifted/talented students in the special schools in Sanandaj city, Iran.

**Conclusion:** The present study's results showed that computer-assisted cognitive rehabilitation affects the neurological profile of gifted/talented students in special schools in Sanandaj, Iran. Furthermore, the results revealed that computer-assisted cognitive rehabilitation increased working memory, sensory function, language function, executive function, and processing speed. The conclusions indicated that the computer-assisted cognitive rehabilitation affects the neuropsychological silhouette of gifted/talented students of special schools in Sanandaj, Iran. The results also showed that the computer-assisted cognitive rehabilitation increased (working memory, sensory function, linguistic function, executive function, and processing speed).

**Received:** 9 Feb. 2021

**Revised:** 16 Aug. 2021

**Accepted:** 26 Aug. 2021

#### Keywords


Computer-assisted cognitive rehabilitation  
Neuropsychological silhouette  
Talented students

#### Corresponding author

Saeed Rezayi, Associate Professor of Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

**Email:** Rezayi.Saeed10@gmail.com



 doi.org/10.30514/icss.24.3.116

**Citation:** Fatehi M, Rezayi S, Sharifidaramadi P. The effectiveness of computer-like cognitive rehabilitation on the neuropsychological profile of gifted students. *Advances in Cognitive Sciences*. 2022;24(3):116-130.

## Extended Abstract

### Introduction

Cognitive rehabilitation is a treatment that emphasizes the role of executive functions as one of the valuable treatments for reducing cognitive and executive problems. Cognitive rehabilitation can be considered a kind

of learning experience aimed at restoring brain functions that have problems. Computer-assisted rehabilitation focuses on the neuropsychological processes using computer-based exercises to train cognitive functions instead of

paper-and-pencil methods. With the ever-increasing progress of computer technologies and the accuracy and ease of their use, various computer programs have been designed in cognitive fields, especially working memory, which is one of the components of executive actions. (22). Neurological skills are developed through experience, training and learning. These skills are automatically strengthened in most children and students, but children with special needs face problems with such skills, and they must be taught (24). Constantly, low-achieving gifted students are overlooked as a significant part of this group (23). At the same time, the research results of Pumacahua et al. (2017) showed the effectiveness of computer-based cognitive rehabilitation strategies in improving children's cognitive abilities (13). As a result, in the last three or four decades, due to the pervasiveness of the consequences of cognitive disorders, many cognitive defects that computer-assisted cognitive rehabilitation strategies can compensate for the defects and increase the quality of life of these children. This issue needs special attention paid.

## Methods

The method of the present research was a descriptive quasi-experimental type. The statistical population included all students between the ages of ten and 12 in special gifted/talented boys' schools in Sanandaj city, Iran, in the academic year of 2018-2019. The number of 112 participants, of which 18 participants were available (nine participants in the experimental group and nine in the control group), were selected as the sample size. The cognitive rehabilitation software was Captain Log (2014 version) and Kanzer's neuropsychological profile standard questionnaire (2004). Besides, experts confirmed the validity of these questionnaires. The reliability was calculated through Cronbach's alpha coefficient (0.81). Ultimately, for data analysis, descriptive (calculation of mean and standard deviation), inferential (Kolmogorov-Smirnov test and analysis of cova-

riance (ANCOVA)), and Carbs assumptions (Regression and Levene's tests) using SPSS-26 software were used.

## Results

Based on the F value, the results showed a significant difference between the groups (control and experiment) ( $P < 0.05$  and  $F = 10.257$ ). This means a significant difference (by controlling the pre-test factor) between the neurological scores of the experimental and control groups. Accordingly, the proposed research hypothesis was confirmed. Therefore, it can be concluded that computer-assisted cognitive rehabilitation affected the neurocognitive profile of gifted/talented students in special schools in Sanandaj city, Iran. Similarly, the value of eta square showed that approximately 85% of the variance of the neurological profile was explained through computer-assisted cognitive rehabilitation.

## Conclusion

The findings of the present study concluded that computer-assisted cognitive rehabilitation affects the neurocognitive profile of gifted students in special gifted schools in Sanandaj city, Iran. According to the research results, it can be mentioned that the brain, a flexible organ that can find its lost function by restoring itself. In the recovery process, other brain areas take over the damaged parts, and new neural pathways are formed. Therefore, computer-assisted cognitive rehabilitation programs for the brain to recognize and shape these alternative ways minimize the adverse effects of brain injuries.

## Ethical Considerations

### Compliance with ethical guidelines

In this research, the principles and rules of scientific ethics, such as trustworthiness, confidentiality, informed consent, and honesty, have been taken into consideration by the researchers. The authors tried to comply with eth-

ical issues such as obtaining consent for research, checking the results during the research, and the executive responsibility of the research.

#### **Authors' contributions**

Mohammad Fatehi: Was involved in the design of the study, data collection, data analysis, and article writing. Saeed Rezaei: Participated in the study's design, revision, and revision of the article. Parviz Sharifidaramadi: Participated in revising the article. All three authors read and approved the final version of the article.

#### **Funding**

This research was not under the financial support of any institution and was carried out at the personal expense of the researchers.

#### **Acknowledgments**

The authors thank and appreciate the cooperation of all participants in the present research.

#### **Conflict of interest**

The authors declare no conflicts of interest.

## اثر بخشی توان بخشی شناختی رایانه یار بر نیمرخ عصب شناختی دانش آموزان تیزهوش

محمد فاتحی (۱) , سعید رضائی\* (۲) , پرویز شریفی در آمدی (۳)

۱. کارشناسی ارشد روان شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران  
 ۲. دانشیار گروه روان شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران  
 ۳. استاد گروه روان شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

### چکیده

**مقدمه:** هدف این پژوهش تعیین اثربخشی توان بخشی شناختی رایانه یار بر نیمرخ عصب شناختی دانش آموزان تیزهوش مدارس ویژه تیزهوشان شهرستان سنندج بود.

**روش کار:** این پژوهش کاربردی، روش گردآوری اطلاعات میدانی و روش پژوهش حاضر توصیفی از نوع شبه آزمایشی بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان پایه سنی ۱۰ تا ۱۲ سال در مدارس پسرانه ویژه تیزهوش شهرستان سنندج در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۳۹۸ به تعداد ۱۱۲ نفر بودند، که به صورت در دسترس تعداد ۱۸ نفر (۹ نفر در گروه آزمایش و ۹ نفر در گروه کنترل) به عنوان حجم نمونه انتخاب شدند. نرم افزار توان بخشی شناختی Captain's Log (نسخه ۲۰۱۴) و پرسشنامه استاندارد نیمرخ عصب روان شناختی Kanzer's (۲۰۰۴) بود. روایی این پرسشنامه ها توسط متخصصان مورد تأیید قرار گرفت، پایایی از طریق ضریب آلفای کرونباخ (۰/۸۱) محاسبه شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها نیز در بخش توصیفی (محاسبه میانگین و انحراف استاندارد) و استنباطی (آزمون کولموگوروف\_اسمیرنوف و کوواریانس تک متغیری (آنکوا) همراه با مفروضه های کاربسی (شیوه رگرسیون و لوین) با استفاده از نرم افزارهای SPSS-26 استفاده شد.

**یافته ها:** توان بخشی شناختی رایانه یار، بر نیمرخ عصب شناختی دانش آموزان تیزهوش مدارس ویژه تیزهوش شهرستان سنندج تاثیر دارد.

**نتیجه گیری:** نتایج نشان داد که توان بخشی شناختی رایانه یار، بر نیمرخ عصب شناختی دانش آموزان تیزهوش مدارس ویژه تیزهوش شهرستان سنندج تاثیر دارد. همچنین نتایج نشان داد که توان بخشی شناختی رایانه یار باعث افزایش حافظه فعال، عملکرد حسی، عملکرد زبانی، کارکرد اجرایی و سرعت پردازش شده است.

دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۲۱

اصلاح نهایی: ۱۴۰۰/۰۵/۲۵

پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۰۴

### واژه های کلیدی

توان بخشی شناختی رایانه یار  
 نیمرخ عصب شناختی  
 دانش آموزان تیزهوش

### نویسنده مسئول

سعید رضائی، دانشیار گروه روان شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

ایمیل: Rezayi.Saeed10@gmail.com



doi.org/10.30514/ics.24.3.116

### مقدمه

می گردد (۲). از طرف دیگر برخی معتقدند که افراد تیزهوش در مقایسه با افراد عادی خصوصاً در سنین نوجوانی و بزرگسالی احتمالاً دارای مشکلات عاطفی و روان شناختی بیشتری می باشند، زیرا این افراد به دلیل توانایی های شناختی خود نسبت به تعارضات بین فردی حساس تر بوده و احساس از خود بیگانگی و فشار روانی بیشتری را تجربه می کنند (۳). در جامعه دانش آموزان تیزهوش مسایل مختلفی اعم از مثبت و

کودکان تیزهوش در مقایسه با کودکان همسن خود به طریقی برتری دارند (۱). افراد تیزهوش به دلیل داشتن سطح هوش بهر بالا ویژگی های متمایزکننده ای چه در سطح شناختی و هوشی و چه در سطح روان شناختی، عاطفی و اجتماعی با افراد عادی دارند، برخی از این ویژگی ها از یک سو زمینه عملکرد بهتر را در این افراد فراهم آورده و از سویی موجب کاهش سطح عملکرد در جنبه های خاصی از زندگی افراد

نمایش روی صفحه نمایش گر رایانه، در زمینه آموزشی در کودکان زیاد استفاده می شود (۱۱). که در بهبود کارکردهای شناختی کودکان دچار اختلال های عصب شناختی تأیید شده است (۱۲). در حالی که پژوهش Pumacahua و همکاران؛ حاکی از اثربخشی راهبردهای توان بخشی شناختی رایانه ای بر بهبود توانمندی های شناختی کودکان است (۱۳). در سه چهارم دهه اخیر به علت فراگیر بودن تبعات اختلال های شناختی بسیاری از نقایص شناختی، به راهبردهای توان بخشی شناختی رایانه ای که بتوانند نقایص را جبران کنند و کیفیت زندگی این کودکان را افزایش دهند؛ توجه ویژه ای شده است. اما هنوز یافته ها در این مورد قطعی نبوده و در مواردی به نتایج متناقضی انجامیده است.

محمدی نیا و محمدی نیا پژوهشی تحت عنوان اثربخشی توان بخشی شناختی رایانه یار بر حافظه فعال کودکان اتیسم با عملکرد بالا در کودکان اتیسم مراکز توان بخشی شهر تهران انجام دادند. نتایج نشان داد که توان بخشی شناختی رایانه یار موجب بهبود حافظه فعال کودکان اتیسم با عملکرد بالا می شود (۱۴). از این رو می توان از توان بخشی شناختی رایانه یار به عنوان یک روش مداخله ای موثر در بهبود حافظه فعال کودکان اتیسم با عملکرد بالا بهره مند شد. عاشوری و یزدانی پور پژوهشی تحت عنوان اثربخشی برنامه درمان ترمیم شناختی بر نیمرخ مهارت های عصب روان شناختی کودکان کم شنوای پیش دبستانی شهر اصفهان انجام دادند. نتایج نشان داد اثر معنادار درمان ترمیم شناختی بر مهارت های عصب روان شناختی و همه خرده مقیاس های آن (مشکلات توجه، عملکرد حسی حرکتی، عملکرد زبان، حافظه و یادگیری، کارکردهای اجرایی و پردازش شناختی) در گروه آزمایش بود (۱۵).

نظربلند و همکاران پژوهشی تحت عنوان اثربخشی توان بخشی شناختی رایانه ای بر حافظه فعال، توجه پایدار و عملکرد ریاضی کودکان دچار اختلال های طیف اتیسم شهر تهران انجام دادند. نتایج نشان داد که پژوهش حاضر نشان داد که توان بخشی شناختی رایانه ای سبب بهبود کارکردهای اجرایی حافظه فعال و توجه پایدار و نیز عملکرد ریاضی در کودکان دچار اختلال طیف اتیسم شده و این اثربخشی در طول زمان نیز پایدار مانده است (۱۱). می توان گفت که مداخله های رایانه ای توان بخشی شناختی، می توانند به ارتقای کارکردهای شناختی و استقلال و عملکرد تحصیلی کودکان دچار اختلال های طیف اتیسم و اختلال های مشابه کمک کنند. افشک و همکاران پژوهشی تحت عنوان تأثیر توان بخشی شناختی رایانه یار بر بهبود بازداری پاسخ، برنامه ریزی دانش آموزان پسر دوره ابتدایی دارای نشانه های نارسایی توجه/بیش فعالی در مدارس ابتدایی شهر رضا انجام دادند. نتایج نشان داد که توان بخشی شناختی رایانه یار به طور معناداری باعث بهبود

منفی وجود دارد که بر اساس تجارب کاری در کار با دانش آموزان تیزهوش و مصاحبه با والدین و معلمان آنها، مواردی از جمله سازگاری و اضطراب و همچنین ویژگی های مثبتی مثل خودتنظیمی بالا وجود دارد. یکی از مسایلی که به دنبال حجم سنگین مطالب و جو رقابتی در مدارس تیزهوشان تحت الشعاع قرار می گیرد (۴).

توجه رو به رشدی در حیطه تیزهوشان پیرامون موضوع دانش آموزان با توانایی های بالا که دارای اختلال روان پزشکی، پزشکی یا ناتوانی یادگیری ویژه همزمان هستند، با اصطلاح دانش آموز "استثنایی دوگانه" ایجاد شده است. مفهوم استثنایی دوگانه به عنوان یکی از دلایل احتمالی بروز کم آموزشی تیزهوشان، اصطلاحی است که برای توصیف کودکان با توانایی بالا با اختلال یادگیری و یا اختلال نقص توجه/بیش فعالی به کار می رود (۵). از طرفی، عموماً در روان شناسی عصب شناختی بالینی پذیرفته شده است که ارزیابی نقاط قوت و ضعف شناختی برای کودکان مبتلا به اختلالات یادگیری و توجه، مفید است (۶). کارکردهای اجرایی عصب شناختی، به این دلیل که با فرایندهای روان شناختی مسئول کنترل هشیاری و تفکر در عمل، مرتبط اند، فرآیندهای مهمی هستند. این کارکردها برون دادهای رفتار را تنظیم و سازمان دهی می کنند (۷). از دیدگاه عصب شناختی این اصطلاح مرتبط با شبکه گسترده ای از کارکردهای قشر پیشانی و شامل تعداد زیادی از فرآیندهای شناختی و فراشناختی است که در طول دوره تحول کودک شکل می گیرند و تا دوره نوجوانی و جوانی گسترش می یابد (۸).

توان بخشی شناختی که برای درمان و بازتوانی اختلالات شناختی به کار برده می شود، خدمات درمانی برای تقویت حوزه های دچار آسیب برای جبران اختلال ارائه می کند. در حقیقت توان بخشی شناختی به آموزش هایی اطلاق می شوند که مبتنی بر یافته های علوم شناختی است و به شکل بازی های شناختی رایانه ای سعی می کنند کارکردهای شناختی را بهبود بخشیده یا ارتقا دهند که همه این موارد ذکر شده، بر اصل انعطاف پذیری مغز اشاره دارد. توان بخشی شناختی رایانه یار بر مبنای سیستم پردازش اطلاعات پایه است و بازخوردی از توانمندی ها و خودکارآمدی فردی را به نمایش می گذارد و می تواند متناسب با توانمندی های فرد برنامه آموزشی طراحی کند. در این روش درمانی ابتدا مهارت های پایه بهبود می یابند و به تناسب تمرینات دشوارتر می شود و گزارشی از میزان پیشرفت در تمرین ها در اختیار درمانگر قرار می دهد. برنامه های رایانه ای تمرین شناختی ابزارهایی را در اختیار قرار می دهد که از طریق آنها بتوان کمک کرد تا فرایندهای پایه ای ذهنی که در یادگیری سطح بالا مهم هستند را بهبود بخشید (۱۰). همچنین، بازی های شناختی رایانه ای، به دلیل تولید تصویر متحرک با قابلیت

ویژه تیزهوشان شهرستان سنندج را مورد بررسی قرار دهد. بنابراین با توجه به این که کودکان تیزهوش در مهارت‌های عصب‌روان‌شناختی با مشکلات خاصی مواجه هستند (۱۱) و پژوهش‌های اندکی در این حوزه انجام شده است که حاکی از خلاء پژوهشی و ضرورت بیش از پیش این مطالعه است. لذا، مسئله اصلی پژوهش حاضر، پاسخ‌گویی به این سؤال است که آیا توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار بر نیم‌رخ عصب‌شناختی دانش‌آموزان تیزهوش مدارس ویژه تیزهوش شهرستان سنندج تاثیر دارد؟

### روش کار

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی، روش گردآوری اطلاعات میدانی و از نظر روش اجرا توصیفی از نوع شبه‌آزمایشی بود. در این پژوهش جامعه آماری شامل دانش‌آموزان پایه سنی (۱۰ تا ۱۲ سال) در مدارس پسرانه ویژه تیزهوش شهرستان سنندج در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۳۹۸ به تعداد ۱۱۲ نفر می‌باشند. از بین کل جامعه هدف و روش نمونه‌گیری در دسترس تعداد ۱۸ نفر (۹ نفر در گروه آزمایش و ۹ نفر در گروه کنترل) به عنوان حجم نمونه انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل دو به دو از نظر سن، جنسیت و جفت‌های هم‌تا و هدف مطالعه بازتوانی شناختی مبتنی بر رایانه باشد، بود. معیارهای خروج نیز شامل: عدم تمایل نمونه به شرکت در روند پژوهش و پرکردن پرسشنامه‌ها و عدم تکمیل کامل پرسشنامه «در صورتی که بیش از ۱۰ درصد، تکمیل نشده باشد، آن نمونه حذف خواهد شد، بود. از نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی Captain's Log (نسخه ۲۰۱۴) و پرسشنامه استاندارد نیم‌رخ عصب‌روان‌شناختی Kanzer's, ۲۰۰۴ برای گردآوری داده‌ها استفاده شد.

**نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار:** نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی Captain's Log (نسخه ۲۰۱۴): Captain's Log سندفورد یکی از طراحان سیستم پرورش شناختی است (۱۶). این بر مبنای سیستم پردازش اطلاعات پایه است و بازخوردی از توانمندی، شایستگی و خودکارآمدی فردی به نمایش می‌گذارد. اساس آن بر پایه حافظه فعال و سرعت پردازش مرکزی استوار است. در واقع این سیستم PIPS بازخوردی توانمندی‌های فردی و شایستگی و خودکارآمدی فردی را به نمایش می‌گذارد. اساس آن بر حافظه فعال و سرعت پردازش مرکزی استوار است؛ لذا هم مهارت‌های پایه شناختی را شامل می‌گردد و هم مهارت‌های عالی‌تر را. این برنامه شناختی، برای افراد بالاتر از ۵ سال قابل استفاده است. به طور کلی ویژگی‌های این برنامه عبارتند از: مبتنی بر رایانه، چند سطحی، بازی تمرینی با هدف بهبود توجه و تمرکز، توجه

بازداری پاسخ و برنامه‌ریزی دانش‌آموزان دارای نشانه‌های نارسایی توجه/بیش‌فعالی می‌شود. همچنین نشان داد دانش‌آموزان دارای اختلال از پاسخ، برنامه‌ریزی پایینی برخوردار است (۱۶). عیوضی و همکاران پژوهشی تحت عنوان اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار بر بهبود کارکرد اجرایی بازداری پاسخ در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در آموزش و پرورش کرمانشاه انجام دادند. نتایج نشان داد که توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار در بهبود بازداری پاسخ در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی تاثیر دارد. همچنین نتایج نشان داد که توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار برای بهبود کارکرد اجرایی بازداری پاسخ کودکان تاثیر دارد (۱۰).

Ye و همکاران پژوهشی تحت عنوان اثربخشی آموزش مبتنی بر رایانه در توان‌بخشی شناختی پس از سکتة مغزی: یک بررسی سیستماتیک و فراتحلیل انجام دادند. نتایج نشان داد که اندازه اثر ۰/۶۱ با فاصله اطمینان ۹۵ درصد و مقدار تفاوت معناداری را بین گروه کنترل و شناختی مبتنی بر رایانه نشان نداد. گروه آموزشی نتایج فراتحلیل، بر اساس تعداد محدودی از مطالعات، برتری قابل توجه آموزش شناختی مبتنی بر رایانه را در مقایسه با روش سنتی در بیماران پس از سکتة مغزی نشان نداد (۱۷). Leding پژوهشی تحت عنوان برنامه درمانی توان‌بخشی شناختی بر مهارت‌های عصب‌روان‌شناختی از جمله کارکردهای اجرایی انجام داد. نتایج نشان داد که برنامه درمانی ترمیم توان‌بخشی شناختی باعث بهبود مهارت‌های عصب‌روان‌شناختی از جمله کارکردهای اجرایی، توجه و حافظه آزمودنی‌ها شد (۱۸). Stuifbergen و همکاران نشان می‌دهند که توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار یک مداخله عملی است که می‌تواند به طور گسترده در محیط‌های جامعه اجرا شود. نشان داده شده است که در بهبود عملکرد شناختی نسبتاً موفق است (۱۹). Yang و همکاران پژوهشی تحت عنوان اثربخشی آموزش حافظه کاری رایانه‌ای را بر روی مهارت‌های خواندن دانش‌آموزان نارساخوان انجام دادند. نتایج نشان داد که دو گروه تمرین رایانه‌ای حافظه کاری کلامی و دیداری فضایی نسبت به گروه گواه، در مهارت‌های خواندن بهبود معنادار نشان دادند (۲۰).

شایان ذکر است تاکنون پژوهش‌های بسیاری در ایران نشان داده‌اند که برنامه‌های توان‌بخشی رایانه‌یار در ارزیابی‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل پیشرفت معناداری در عملکرد ایجاد می‌کنند، با توجه به مطالب بالا خلاء علمی که در مورد متغیرهای فوق‌بخصوص در مدارس تیزهوشان کشور وجود داشت. پژوهشگر را بر آن داشت تا ضمن پر کردن خلا پژوهشگران داخلی در این زمینه، چگونگی اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار بر نیم‌رخ عصب‌شناختی دانش‌آموزان تیزهوش مدارس

نمره عملکرد حسی گروه آزمایش در پیش‌آزمون ۱۳/۳۳ و در گروه کنترل برابر ۱۲/۱۸۹ می‌باشد. در مورد میانگین نمره عملکرد حسی گروه آزمایش در پس‌آزمون یعنی پس از دریافت توان بخشی شناختی رایانه‌یار به ۱۷/۵۶ افزایش قابل توجهی نموده است. اما میانگین این نمره در گروه کنترل از ۱۲/۸۹ پیش‌آزمون به ۱۴/۱۱ پس‌آزمون رسیده است که نسبت به نمرات پیش‌آزمون افزایش کمی داشته است. میانگین نمره عملکرد زبان گروه آزمایش در پیش‌آزمون ۱۳/۰۰ و در گروه کنترل برابر ۱۳/۳۳ می‌باشد. در مورد میانگین نمره عملکرد بان گروه آزمایش در پس‌آزمون یعنی پس از دریافت توان بخشی شناختی رایانه‌یار به ۱۷/۱۱ افزایش قابل توجهی نموده است. اما میانگین این نمره در گروه کنترل از ۱۳/۳۳ پیش‌آزمون به ۱۴/۴۴ پس‌آزمون رسیده است که نسبت به نمرات پیش‌آزمون افزایش کمی داشته است. میانگین نمره کارکردهای اجرایی گروه آزمایش در پیش‌آزمون ۱۲/۸۹ و در گروه کنترل برابر ۱۲/۱۱ می‌باشد. در مورد میانگین نمره کارکردهای اجرایی گروه آزمایش در پس‌آزمون یعنی پس از دریافت توان بخشی شناختی رایانه‌یار به ۱۶/۱۱ افزایش قابل توجهی نموده است. اما میانگین این نمره در گروه کنترل از ۱۲/۱۱ پیش‌آزمون به ۱۳/۶۷ پس‌آزمون رسیده است که نسبت به نمرات پیش‌آزمون افزایش کمی داشته است. همین‌طور میانگین نمره سرعت پردازش گروه آزمایش در پیش‌آزمون ۱۳/۰۰ و در گروه کنترل برابر ۱۲/۷۸ می‌باشد. در مورد میانگین نمره سرعت پردازش گروه آزمایش در پس‌آزمون یعنی پس از دریافت توان بخشی شناختی رایانه‌یار به ۱۷/۵۶ افزایش قابل توجهی نموده است. اما میانگین این نمره در گروه کنترل از ۱۲/۷۸ پیش‌آزمون به ۱۳/۸۹ پس‌آزمون رسیده است که نسبت به نمرات پیش‌آزمون افزایش کمی داشته است.

### نرمال بودن داده‌ها

جهت بررسی نرمال بودن متغیرهای موجود در پژوهش از کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد که نتایج نشان داده است توزیع متغیرهای پژوهش نرمال می‌باشد. با توجه به این که توزیع متغیرهای پژوهش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نرمال بوده و مقیاس اندازه‌گیری متغیرها فاصله‌ای بوده است، از آزمون پارامتریک تحلیل کوواریانس جهت تحلیل داده‌ها استفاده شد.

### همگنی واریانس‌ها

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، میزان F لوین برای برابری واریانس‌های متغیرهای پژوهش در پس‌آزمون در گروه آزمایش و کنترل

کردن به مهارت‌ها، خودکنترلی، سرعت پردازش، حافظه، هماهنگی چشم و دست، دانش مفاهیم عددی پایه، حل مسئله بنیادین و قابل استفاده در منزل است.

**نیمرخ عصب‌روان‌شناختی Kanzer's:** نیمرخ مهارت‌های عصب‌شناختی توسط Kanzer's در سال ۲۰۰۴ برای ارزیابی مهارت‌های عصب‌شناختی کودکان ۵ تا ۱۸ ساله تهیه شده و جدیدی و عابدی آن را در سال ۱۳۹۰ برای نمونه‌های ایرانی هنجاریابی کردند (۲۱). این پرسشنامه دارای خرده مقیاس‌های مشکلات توجه، عملکرد حسی-حرکتی، عملکرد زبان، حافظه و یادگیری، کارکردهای اجرایی و پردازش شناختی است که به کمک مقیاس لیکرتی چهار درجه‌ای به صورت مشاهده نشده (۱)، خفیف (۲)، متوسط (۳) یا شدید (۴) نمره‌گذاری می‌شود. پرسشنامه مذکور توسط والدین یا معلم تکمیل می‌شود، نمره کل نیز از مجموع نمرات خرده مقیاس‌ها به دست می‌آید و نمره کمتر به معنی مهارت‌های عصب‌روان‌شناختی بهتر است. ضریب پایایی نسخه فارسی این پرسشنامه از طریق آلفای کرونباخ در دامنه ۰/۷۵ تا ۰/۹۰ و ضریب پایایی بازآزمایی آن در دامنه ۰/۶۰ تا ۰/۹۰ گزارش شده است. برای تعیین روایی سازه آن از روش آماری تحلیل عاملی استفاده شد که مقدار آن ۰/۹۰ گزارش شد. روایی و پایایی این پرسشنامه در پژوهش‌های پیشین مورد تایید قرار گرفته است. اما پایایی پرسشنامه در این پژوهش به ترتیب (۰/۸۱/ صدم) به دست آمد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار و بخش استنباطی (آزمون‌های کولموگروف-اسمیرنوف و برای بررسی فرضیه اصلی پژوهش از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکوا) همراه با مفروضه‌های کارس (شیوه رگرسیون و لوین) از طریق برنامه نرم‌افزاری SPSS-26 استفاده شد.

### یافته‌ها

بررسی ویژگی‌های جمعیت شناختی نشان می‌دهد بیشترین گروه سنی مربوط به ۱۲ سال با ۴۹ درصد و کمترین گروه سنی مربوط به ۱۰ سال ۲۵ درصد می‌باشد. همچنین در آمار توصیفی نتایج نشان داده است میانگین نمره حافظه فعال گروه آزمایش در پیش‌آزمون ۱۲/۳۹ و در گروه کنترل برابر ۱۲/۱۱ می‌باشد. در مورد میانگین نمره حافظه فعال گروه آزمایش در پس‌آزمون یعنی پس از دریافت توان بخشی شناختی رایانه‌یار به ۱۵/۳۳ افزایش قابل توجهی نموده است. اما میانگین این نمره در گروه کنترل از ۱۲/۱۱ پیش‌آزمون به ۱۲/۶۷ پس‌آزمون رسیده است که نسبت به نمرات پیش‌آزمون افزایش کمی داشته است. میانگین

نشان می‌دهد که این مقدار در بین گروه‌ها معنادار نیست. یعنی نمرات گروه‌های پژوهش در پس‌آزمون نمرات حافظه فعال، عملکرد حسی،

عملکرد زبان، کارکردهای اجرایی و سرعت پردازش دارای واریانس برابری هستند. به این ترتیب شرط دیگر اجرای آزمون کوواریانس برقرار می‌باشد.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرها

متغیرها	گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
حافظه فعال	آزمایش	۱۲/۳۹	۱/۶۳	۱۵/۳۳	۱/۶۴
	کنترل	۱۲/۱۱	۳/۳۵	۱۲/۶۷	۳/۴۵
عملکرد حسی	آزمایش	۱۳/۳۳	۲/۰۰	۱۷/۵۶	۱/۸۱
	کنترل	۱۲/۸۹	۲/۶۷	۱۴/۱۱	۲/۲۰
عملکرد زبان	آزمایش	۱۳	۲/۷۴	۱۷/۱۱	۱/۶۹
	کنترل	۱۳/۳۳	۲/۶۹	۱۴/۴۴	۱/۳۳
کارکردهای اجرایی	آزمایش	۱۲/۸۹	۱/۲۷	۱۶/۱۱	۱/۷۶
	کنترل	۱۲/۱۱	۲/۰۳	۱۳/۶۷	۱/۶۶
سرعت پردازش	آزمایش	۱۳/۰۰	۲/۴۵	۱۷/۵۶	۱/۵۹
	کنترل	۱۲/۷۸	۲/۲۸	۱۳/۸۹	۲/۱۵

جدول ۲. نتایج آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس‌ها

متغیر	آزمون لون	$df_1$	$df_2$	مقدار P
حافظه فعال	۳/۰۴۴	۱	۱۶	۰/۱۰۰
عملکرد حسی	۰/۰۰۲	۱	۱۶	۰/۹۶۷
عملکرد زبان	۰/۲۲۱	۱	۱۶	۰/۶۴۴
کارکردهای اجرایی	۰/۴۲۸	۱	۱۶	۰/۵۲۲
سرعت پردازش	۰/۷۸۵	۱	۱۶	۰/۳۸۹

### همگنی شیب خط رگرسیون

چنان که در جدول ۳ مشاهده می‌شود بر اساس نتایج حاصل از آزمون تاثیرات بین آزمودنی‌ها، فرضیه همگنی شیب رگرسیون معنادار نیست ( $P > 0/05$ ). یا به عبارتی شیب خط رگرسیون بین متغیر همپراش و

متغیر وابسته در سطوح مختلف متغیر مستقل (گروه آزمایش و کنترل) یکسان است. بنابراین مجوز استفاده از مدل تحلیل کوواریانس برای داده‌های پژوهش وجود دارد.



جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس برای بررسی همگنی رگرسیون

متغیر	منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	مقدار P
حافظه فعال	پیش آزمون * گروه	۲۰/۲۷۵	۲	۱۰/۱۳۷	۱/۵۹۵	۰/۲۳۶
عملکرد حسی	پیش آزمون * گروه	۳۴/۳۷۱	۲	۱۷/۱۸۵	۳/۰۹۷	۰/۰۷۵
عملکرد زبان	پیش آزمون * گروه	۱۷/۴۱۰	۲	۸/۷۰۵	۳/۴۷۹	۰/۰۵۷
کارکردهای اجرایی	پیش آزمون * گروه	۱۳/۰۵۹	۲	۶/۵۲۹	۳/۱۶۵	۰/۰۷۱
سرعت پردازش	پیش آزمون * گروه	۲۹/۵۷۷	۲	۱۴/۷۸۸	۲/۱۵۰	۰/۱۵۱

همان‌طور در جدول ۴ مشاهده می‌شود مقدار F، جهت تفاوت بین گروه‌ها (گروه آزمایش و کنترل) در سطح معناداری می‌باشد ( $P < 0/05$ ) و  $F=10/257$ ، بدین معنا که تفاوت معناداری (با کنترل عامل پیش‌آزمون) بین نمره‌های عصب‌شناختی گروه آزمایش و کنترل وجود دارد. از این رو

می‌توان نتیجه گرفت توان بخشی شناختی رایانه‌یار، بر نیمرخ عصب‌شناختی دانش‌آموزان تیزهوش مدارس ویژه تیزهوش شهرستان سمنان تاثیر دارد. همچنین مقدار مجذور اتا نیز نشان می‌دهد که حدود ۸۵ درصد واریانس نیمرخ عصب‌شناختی از طریق توان بخشی شناختی رایانه‌یار تبیین می‌شود.

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس (ANCOVA)

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	مقدار P	توان
پیش آزمون	۱/۷۷۸	۱	۱/۷۷۸	۰/۰۴۶	۰/۸۳۳	۰/۰۵۵
گروه	۳۹۷/۶۸۹	۱	۳۹۷/۶۸۹	۱۰/۲۵۷	۰/۰۰۶	۰/۸۴۹
خطا	۵۸۱/۶۱۱	۱۵	۳۸/۷۷۴			
مجموع	۹۸۰/۰۶۹	۱۷				

چنانکه در جدول ۵ مشاهده می‌شود اثر توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر حافظه فعال ( $F=5/019$  و  $P < 0/05$ ) جهت تفاوت بین گروه‌ها (آزمایش و کنترل) پس از تعدیل میانگین‌های دو گروه بر اساس نمره پیش‌آزمون، از لحاظ آماری معنادار می‌باشد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر حافظه فعال دانش‌آموزان تیزهوش تاثیر دارد. ملاحظه میانگین‌های دو گروه (جدول ۲) نشان

می‌دهد که نمره آزمودنی‌های گروه آزمایش در پس‌آزمون نسبت به گروه کنترل افزایش یافته است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت توان بخشی شناختی رایانه‌یار باعث افزایش حافظه فعال شده است. مقدار مجذور اتا برابر  $0/554$  می‌باشد. بدین معنا که ۵۵ درصد از تغییرات نمرات حافظه فعال ناشی از توان بخشی شناختی رایانه‌یار می‌باشد.

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس (ANCOVA)

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	مقدار P	توان
پیش آزمون	۸/۶۸۳	۱	۸/۶۸۳	۱/۲۷۹	۱/۲۷۹	۰/۱۸۵
گروه	۳۴/۰۶۷	۱	۳۴/۰۶۷	۰/۰۱۹	۰/۰۱۹	۰/۵۵۴
خطا	۱۰۱/۸۱۷	۱۵	۶/۷۷۸			
مجموع	۱۴۶/۶۲۵	۱۷				

می‌دهد که نمره آزمودنی‌های گروه آزمایش در پس‌آزمون نسبت به گروه کنترل افزایش یافته است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار باعث افزایش عملکرد حسی فعال شده است. مقدار مجذور اتا برابر ۰/۹۴۰ می‌باشد. بدین معنا که ۹۴ درصد از تغییرات نمرات عملکرد حسی ناشی از توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار می‌باشد.

چنانکه در **جدول ۶** مشاهده می‌شود اثر توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار بر عملکرد حسی ( $F=14/177$  و  $P<0/05$ ) جهت تفاوت بین گروه‌ها (آزمایش و کنترل) پس از تعدیل میانگین‌های دو گروه بر اساس نمره پیش‌آزمون، معنادار می‌باشد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار بر عملکرد حسی دانش‌آموزان تیزهوش تاثیر دارد. ملاحظه میانگین‌های دو گروه (**جدول ۳**) نشان

جدول ۶. نتایج تحلیل کوواریانس (ANCOVA)

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	مقدار P	توان
پیش‌آزمون	۱۴/۹۴۲	۱	۱۴/۹۴۲	۴/۴۶۸	۰/۰۵۲	۰/۵۰۷
گروه	۴۷/۴۱۵	۱	۴۷/۴۱۵	۱۴/۱۷۷	۰/۰۰۲	۰/۹۴۰
خطا	۵۰/۱۶۹	۱۵	۳/۳۴۵			
مجموع	۱۱۸/۵۰۰	۱۷				

می‌دهد که نمره آزمودنی‌های گروه آزمایش در پس‌آزمون نسبت به گروه کنترل افزایش یافته است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار باعث افزایش عملکرد زبان فعال شده است. مقدار مجذور اتا برابر ۰/۸۱۱ می‌باشد. بدین معنا که ۸۱ درصد از تغییرات نمرات عملکرد زبان ناشی از توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار می‌باشد.

چنانکه در **جدول ۷** مشاهده می‌شود اثر توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار بر عملکرد زبان ( $F=9/247$  و  $P<0/05$ ) جهت تفاوت بین گروه‌ها (کنترل و آزمایش) پس از تعدیل میانگین‌های دو گروه بر اساس نمره پیش‌آزمون، معنادار می‌باشد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار بر عملکرد زبان دانش‌آموزان تیزهوش تاثیر دارد. ملاحظه میانگین‌های دو گروه (**جدول ۳**) نشان

جدول ۷. نتایج تحلیل کوواریانس (ANCOVA)

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	مقدار P	توان
پیش‌آزمون	۰/۰۳۹	۱	۱/۰۳۹	۰/۴۶۱	۰/۵۰۸	۰/۰۹۷
گروه	۲۰/۸۶۶	۱	۲۰/۸۶۶	۹/۲۴۷	۰/۰۰۸	۰/۸۱۱
خطا	۳۳/۸۵۰	۱۵	۲/۲۵۷			
مجموع	۵۴/۹۴۴	۱۷				

آزمایش در پس‌آزمون نسبت به گروه کنترل افزایش یافته است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار باعث افزایش کارکردهای اجرایی فعال شده است. مقدار مجذور اتا برابر ۰/۵۲۵ می‌باشد. بدین معنا که ۵۲ درصد از تغییرات نمرات کارکردهای اجرایی ناشی از توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار می‌باشد به بیان دیگر توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار باعث ۸۱ درصد تغییر نمره‌های کارکردهای اجرایی گردیده است.

چنانکه در **جدول ۸** مشاهده می‌شود اثر توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار بر کارکردهای اجرایی ( $F=9/247$  و  $P<0/05$ ) جهت تفاوت بین گروه‌ها (کنترل و آزمایش) پس از تعدیل میانگین‌های دو گروه بر اساس نمره پیش‌آزمون، معنادار می‌باشد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان تیزهوش تاثیر دارد. ملاحظه میانگین‌های دو گروه (**جدول ۴**) نشان می‌دهد که نمره آزمودنی‌های گروه

جدول ۸. نتایج تحلیل کوواریانس (ANCOVA)

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	مقدار P	توان
پیش آزمون	۷/۰۹۰	۱	۷/۰۹۰	۲/۸۴۷	۰/۱۱۲	۰/۳۵۲
گروه	۱۱/۶۳۲	۱	۱۱/۶۳۲	۴/۶۷۱	۰/۰۴۷	۰/۵۲۵
خطا	۳۷/۳۵۴	۱۵	۲/۴۹۰			
مجموع	۶۰/۵۰۰	۱۷				

چنانکه در جدول ۹ مشاهده می‌شود اثر توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر سرعت پردازش ( $F=9/247$  و  $P<0/05$ ) جهت تفاوت بین گروه‌ها (آزمایش و کنترل) پس از تعدیل میانگین‌های دو گروه بر اساس نمره پیش‌آزمون، معنادار می‌باشد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر سرعت پردازش دانش‌آموزان تیزهوش تاثیر دارد. ملاحظه میانگین‌های دو گروه (جدول ۵) نشان می‌دهد که نمره آزمودنی‌های

گروه آزمایش در پس‌آزمون نسبت به گروه کنترل افزایش یافته است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت توان بخشی شناختی رایانه‌یار باعث افزایش سرعت پردازش فعال شده است. مقدار مجذور اتا برابر  $0/968$  می‌باشد. بدین معنا که ۹۷ درصد از تغییرات نمرات کارکردهای اجرایی ناشی از توان بخشی شناختی رایانه‌یار می‌باشد به بیان دیگر توان بخشی شناختی رایانه‌یار باعث ۹۷ درصد تغییر نمره‌های سرعت پردازش گردیده است.

جدول ۹. نتایج تحلیل کوواریانس (ANCOVA)

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	مقدار P	توان
پیش آزمون	۴/۳۶۸	۱	۴/۳۶۸	۱/۲۴۲	۰/۲۸۳	۰/۱۸۱
گروه	۵۸/۷۴۶	۱	۵۸/۷۴۶	۱۶/۷۰۷	۰/۰۰۱	۰/۹۶۸
خطا	۵۲/۷۴۳	۱۵	۳/۵۱۶			
مجموع	۱۱۷/۶۱۱	۱۷				

## بحث

هدف پژوهش حاضر تاثیر توان بخشی شناختی رایانه‌یار، بر نیمرخ عصب‌شناختی دانش‌آموزان تیزهوش مدارس ویژه تیزهوش شهرستان سمنجان بود. نتایج نشان می‌دهد، تاثیر توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر نیمرخ عصب‌شناختی دانش‌آموزان در گروه (آزمایش و کنترل) معنادار می‌باشد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت توان بخشی شناختی رایانه‌یار، بر نیمرخ عصب‌شناختی دانش‌آموزان تیزهوش مدارس ویژه تیزهوش شهرستان سمنجان تاثیر دارد. هم‌راستا با یافته‌های حاصل از این پژوهش، یافته‌های پژوهش نظربلند و همکاران (۱۱)، Ye و همکاران (۱۷) و Leding (۱۸) نیز همانند پژوهش حاضر اثر بخشی توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر نیمرخ عصب‌شناختی تایید کرده است. در تبیین نتایج فوق می‌توان گفت از آنجا که مغز عضوی انعطاف‌پذیر است که می‌تواند با بازیابی خود عملکرد از دست رفته‌اش را پیدا کند. در فرایند بازیابی سایر

مناطق مغز بخش‌های آسیب‌دیده را بر عهده گرفته و راه‌های عصبی جدید شکل می‌گیرند. بنابراین برنامه‌های توان بخشی شناختی رایانه‌ای به مغز برای شناخت و شکل دادن این راه‌های جایگزین، اثرات سوء آسیب‌های مغزی را به حداقل می‌رساند.

نتایج تحلیل نشان می‌دهد، اثر توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر حافظه فعال بین گروه‌ها (آزمایش و کنترل) معنادار می‌باشد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر حافظه فعال دانش‌آموزان تیزهوش تاثیر دارد. هم‌راستا با یافته‌های حاصل از این پژوهش، یافته‌های پژوهش محمدی‌نیا و محمدی‌نیا (۱۴)، نظربلند و همکاران (۱۱)، Perez-Martin و همکاران (۲۲) و Yang و همکاران (۲۰) نیز همانند پژوهش حاضر تاثیر توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر حافظه فعال تایید کرده است. در تبیین نتایج فوق می‌توان گفت برنامه‌های رایانه‌ای ابزارهایی در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهند که

نتیجه گرفت توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان تیزهوش تاثیر دارد. می‌توان گفت توان بخشی شناختی رایانه‌یار باعث افزایش کارکردهای اجرایی فعال شده است. هم‌راستا با یافته‌های حاصل از این پژوهش، یافته‌های پژوهش عیوضی و همکاران (۱۰)، Ye و همکاران (۱۷) و Stuijbergen و همکاران (۱۹) نیز همانند پژوهش حاضر تاثیر توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر کارکردهای اجرایی تایید کرده است. در تبیین نتایج فوق می‌توان گفت توان بخشی شناختی شامل برنامه‌هایی است که به فرد در احیای کارکردهای اجرایی کمک می‌کند که می‌تواند منجر به ارتقاء کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان تیزهوش گردد. چرا که مداخلات توان بخشی شناختی رایانه‌یار می‌تواند فعالیت مغز را در قشر پیشانی افزایش داده و در نتیجه منجر به بهبود کارکردهای اجرایی شود.

نتایج تحلیل نشان می‌دهد، اثر توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر سرعت پردازش پس از تعدیل میانگین‌های دو گروه (آزمایش و کنترل) بر اساس نمره پیش‌آزمون، معنادار می‌باشد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر سرعت پردازش دانش‌آموزان تیزهوش تاثیر دارد. همچنین نشان می‌دهد که نمره آزمودنی‌های گروه آزمایش در پس‌آزمون نسبت به گروه کنترل افزایش یافته است. می‌توان گفت توان بخشی شناختی رایانه‌یار باعث افزایش سرعت پردازش فعال شده است. هم‌راستا با یافته‌های حاصل از این پژوهش، یافته‌های پژوهش افشک و همکاران (۱۶)، Perez-Martin و همکاران (۲۲) و Stuijbergen و همکاران (۱۹) و Northcote و Bennett-Rappell (۲۳)، نیز همانند پژوهش حاضر تاثیر توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر سرعت پردازش تایید کرده است. در تبیین نتایج فوق می‌توان گفت تعدادی از شناخته شده می‌تواند بر سرعت پردازش دانش‌آموز تاثیر بگذارد. به طور عوامل عصب‌شناختی مانند تعادل و اثربخشی انتقال‌دهنده‌های عصبی در مغز، رشد غلاف میلین که با گسترش اطلاعات در امتداد عصب درگیر هستند و اندازه شکاف سیناپسی بین عصب و کارایی کلی مناطق لوب‌های پیشانی با توجه به سازمان‌دهی و هدایت اطلاعات مرتبط می‌باشند. سرعت پردازش منجر به اختلاف قابل توجه در خط سیر رشدی حافظه فعال و بازداری می‌شود.

محدودیت عمده این پژوهش استفاده از مقیاس‌های خودگزارشی است. پاسخ‌ها ممکن است به وسیله تحریف‌های عمدی و جواب‌های نادرست تحت تاثیر قرار گیرد. دشواری دسترسی به والدین و جلب رضایت آنان جهت تکمیل پرسشنامه‌ها نیز دیگر محدودیت این پژوهش بود. پیشنهاد می‌شود کارگاه‌های آموزشی مهارت‌های عصب‌روان‌شناختی از جمله کارگاه حافظه فعال و آموزش مهارت کارکرد اجرایی در برنامه

از طریق آنها به کمک می‌شود تا بتوانند فرایندهای پایه‌ای ذهنی را که در یادگیری سطح بالا مهم هستند؛ بهبود بخشد. این برنامه توان بخشی شناختی رایانه‌ای طبق اصل شکل‌پذیری و خودترمیمی مغزی عمل کرده؛ بدین معنی که با برانگیختگی پیاپی مناطق کمتر فعال در مغز، تغییرات سیناپسی پایداری را در آنها ایجاد می‌کند.

نتایج تحلیل نشان می‌دهد، اثر توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر عملکرد حسی پس از تعدیل میانگین‌های دو گروه (آزمایش و کنترل) بر اساس نمره پیش‌آزمون، معنادار می‌باشد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر عملکرد حسی دانش‌آموزان تیزهوش تاثیر دارد. می‌توان گفت توان بخشی شناختی رایانه‌یار باعث افزایش عملکرد حسی فعال شده است. هم‌راستا با یافته‌های حاصل از این پژوهش، یافته‌های پژوهش مرادی و یزدانبخش (۱۶)، عیوضی و همکاران (۱۰) و Stuijbergen و همکاران (۱۹) نیز همانند پژوهش حاضر تاثیر توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر عملکرد حسی تایید کرده است. در تبیین نتایج فوق می‌توان گفت توان بخشی رایانه‌یار می‌تواند مناطقی را در مغز که مرتبط با عملکرد حسی است را تحریک کند که منجر به بهبود عملکرد حسی در دانش‌آموزان تیزهوش می‌گردد.

نتایج تحلیل نشان می‌دهد، اثر توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر عملکرد زبان پس از تعدیل میانگین‌های دو گروه (آزمایش و کنترل) بر اساس نمره پیش‌آزمون، معنادار می‌باشد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر عملکرد زبان دانش‌آموزان تیزهوش تاثیر دارد. از این رو می‌توان گفت توان بخشی شناختی رایانه‌یار باعث افزایش عملکرد زبان فعال شده است. هم‌راستا با یافته‌های حاصل از این پژوهش، یافته‌های پژوهش افشک و همکاران (۱۶)، عاشوری و یزدانی‌پور (۱۵)، Leding (۱۸) Yang و همکاران (۲۰) نیز همانند پژوهش حاضر تاثیر توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر عملکرد زبان تایید کرده است. در تبیین نتایج فوق می‌توان گفت تمرین‌های شناختی رایانه‌ای به دانش‌آموزان فرصت آموزش انواع گوناگونی از مهارت‌های شناختی ضروری را می‌دهد. تمرین‌های شناختی از طریق رایانه فواید مثبتی برای درمان عملکرد زبان دانش‌آموزان تیزهوش را به همراه دارد. این برنامه‌های تمرینی ابزارهایی را در اختیار دانش‌آموز قرار می‌دهد تا از طریق آن بتواند فرایندهای زبانی که در یادگیری مهم هستند را بهبود بخشد.

نتایج تحلیل نشان می‌دهد، تاثیر توان بخشی شناختی رایانه‌یار بر کارکردهای اجرایی پس از تعدیل میانگین‌های دو گروه (آزمایش و کنترل) بر اساس نمره پیش‌آزمون، معنادار می‌باشد. از این رو می‌توان

مربوطه فراهم گشته و موجب بهبود فعالیت نوروها و بازسازی اتصالات در رشته‌های دندریتی و سیناپسی آسیب دیده شده است.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

در این پژوهش اصول و ضوابط اخلاق علمی همچون امانت‌داری، رازداری، رضایت آگاهانه و صداقت، مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. همچنین مسائل اخلاقی مانند گرفتن موافقت‌نامه برای پژوهش، بررسی نتایج در حین پژوهش و مسئولیت اجرایی پژوهش رعایت شده است.

### مشارکت نویسندگان

محمد فاتحی در طراحی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل داده‌ها و نگارش مقاله نقش داشت. سعید رضائی در طراحی مطالعه، بازبینی و اصلاح مقاله مشارکت داشت. پرویز شریفی درآمدی در بازبینی و اصلاح مقاله مشارکت داشت. نقش داشت. هر سه نویسنده، نسخه نهایی مقاله را مطالعه و تایید کردند.

### منابع مالی

این پژوهش، تحت حمایت مالی هیچ نهادی نبوده و با هزینه‌های شخصی خود پژوهشگران انجام شده است.

### تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همکاری تمامی مشارکت‌کنندگان در پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

### تعارض منافع

نویسندگان مقاله حاضر هیچ‌گونه تعارض منافی را گزارش نکرده‌اند.

آموزشی دانش‌آموزان قرار گیرد. و از مشاوران و روان‌شناسان کارآموده به منظور آموزش مهارت‌های اجرایی استفاده شود. پیشنهاد می‌شود از برنامه مداخله پژوهش حاضر در مدارس تیزهوشان و مراکز آموزش و توان بخشی مربوطه استفاده گردد و دوره‌های بازآموزی برای مربیان و معلمان برگزار شود. پیشنهاد می‌شود کارگاه‌ها و جلسات از سوی مدارس و ادارات، والدین و معلمان برای آگاهی بازی شناختی در فرایند رشد عملکرد شناختی برگزار گردد. پیشنهاد می‌شود درمانگران توان بخشی شناختی رایانه‌ای به عنوان یک جز مهم در درمان‌های خود به کار گیرند و با توجه به نقش محوری این مشکلات در اختلال یادگیری، لازم است که به این جنبه نیز توجه گردد.

### نتیجه گیری

نتایج این پژوهش را می‌توان این گونه تبیین کرد که دانش‌آموزان تیزهوش با مشکلات یادگیری و توجه، به طور غیرمعمول، اغلب مشکلات قابل توجهی را در مقاطع تحصیلی توجه می‌کنند، زیرا پیچیدگی و حجم اطلاعات می‌تواند طاقت فرسا باشد. به نظر می‌رسد بازی‌های شناختی رایانه‌ای باب جدیدی در توسعه دانش‌آموزان تیزهوش در مداخلات زودهنگام است که بتواند نیمرخ عصب‌شناختی این دانش‌آموزان را بهبود بخشد. بنابراین با غنی‌سازی محیط و بسترسازی برای بازی‌های شناختی رایانه‌ای احتمالاً به رشد و بهبود حافظه فعال، عملکرد حسی، عملکرد زبانی، کارکردهای اجرایی و سرعت پردازش دانش‌آموزان تیزهوش کمک خواهد شد. برنامه‌های توان بخشی شناختی رایانه‌ای نیز در این زمینه می‌تواند یکی از راه‌های مناسب آموزش این گونه توانمندی‌های شناختی به دانش‌آموزان تیزهوش باشد. چرا که می‌توان گفت در برنامه‌های توان بخشی شناختی رایانه‌ای با ارائه تمرین‌های هدفمند و مداوم در یک بازه زمانی مشخص در راستای تقویت هر جزء از کارکرد اجرایی، حافظه فعال، عملکرد حسی، عملکرد زبانی و سرعت پردازش، زمینه تحریک و تغییر مناطق درگیر مغز با مهارت شناختی

## References

- Ozcan D, Kotek A. What do the teachers think about gifted students?. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2015;190:569-573.
- Bazgir L, Sepahvand E. Study and comparison of emotional, social, educational, self-regulation and test anxiety among gifted

- and normal boy students in Khoramabad city. *Rooyesh-e-Ravanshenasi Journal (RRJ)*. 2019;8(7):39-48. (Persian)
3. Alam M, Yazdi Feyzabadi V, Nematolahzadeh Mahani K. A study of psychological disorders on ordinary, talented and orphan students in high schools of Kerman city in 2010. *Journal*

- of Rafsanjan University of Medical Sciences. 2013;12(7):571-582. (Persian)
4. Nezu AM, Nezu CM, D'Zurilla T. Problem-solving therapy: A treatment manual. New York:Springer Publishing Co;2013.
  5. Manani R, Abedi A, Dartaj F, Farrokhi N. The comparison of neuropsychological profile in gifted and talented underachievers and achievers students in mathematics. *Neuropsychology*. 2019;5(2):59-88. (Persian)
  6. Fletcher JM, Miciak J. Comprehensive cognitive assessments are not necessary for the identification and treatment of learning disabilities. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2017;32(1):2-7.
  7. Moura O, Simoes M. R, Pereira M. Executive functioning in children with developmental dyslexia. *The Clinical Neuropsychologist*. 2015;28(1):20-41.
  8. Arbel Y, McCarty KN, Goldman M, Donchin E. Brumback T. Developmental changes in the feedback related negativity from 8 to 14 years. *International Journal of Psychophysiology*. 2018;132:331-337.
  9. Feifer S. The neuropsychology of reading disorders: Diagnosis and intervention. *WEATHER*. 2015;2(25):63-87.
  10. Aivazy S, Yazdanbakhsh K, Moradi A. The effectiveness of computer cognitive rehabilitation on improvement of executive function of response inhibition in children with attention deficit hyperactivity. *Neuropsychology*. 2018;4(14):9-22. (Persian)
  11. Nazarboland N, Nohegari E, Sadeghi Firoozabadi V. Effectiveness of Computerized Cognitive Rehabilitation (CCR) on working memory, sustained attention and math performance in children with autism spectrum disorders. *Quarterly of Applied Psychology*. 13(2):271-293. (Persian)
  12. Van de Ven RM, Murre JM, Veltman DJ, Schmand BA. Computer-based cognitive training for executive functions after stroke: A systematic review. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2016;10:150.
  13. Pumacahua TM, Wong EH, Wiest DJ. Effects of computerized cognitive training on working memory in a school settings. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*. 2017;16(3):88-104.
  14. Mohamadinia Z, Mohamadinia N. The effectiveness of computer-assisted rehabilitation in the active memory of high-functioning autistic children in autistic children in Tehran rehabilitation centers. International Conference on Exceptional Children; 2020 March 4; Ardabil, Iran;2020. (Persian)
  15. Ashori M, Yazdanipour M. The effect of cognitive-remediation therapy program on neuropsychological skills profile of pre-school hearing loss children. *Neuropsychology*. 2020;5(19):9-24. (Persian)
  16. Afshak S, Moradi A, Yazdanbakhsh K. The Effect of computerized cognitive rehabilitation on improving the response inhibition and planning in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Zanko Journal of Medical Sciences*. 2019;20(65):62-71. (Persian)
  17. Ye M, Zhao B, Liu Z, Weng Y, Zhou L. Effectiveness of computer-based training on post-stroke cognitive rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *Journal Neuropsychological Rehabilitation*. 2020;3(6):116-129.
  18. Leding JK. Adaptive memory: Animacy, threat, and attention in free recall. *Memory & Cognition*. 2019;47(3):383-394.
  19. Stuifbergen AK, Becker H, Perez F, Morrison J, Brown A, Kullberg V, et al. Computer-assisted cognitive rehabilitation in persons with multiple sclerosis: Results of a multi-site randomized controlled trial with six month follow-up. *Disability and Health Journal*. 2018;11(3):427-334.
  20. Yang J, Peng J, Zhang D, Zheng L, Mo L. Specific effects of working memory training on the reading skills of Chinese children with developmental dyslexia. *PloS One*. 2017;12(11):e0186114.
  21. Jadidi M, Abedi A. Adaptation and standardization of Connors neuropsychology questionnaire on children 5 to 12 years old in Isfahan city. *Journal of New Educational Approaches*. 2011;3(1):56-71. (Persian)
  22. Perez-Martin MY, Gonzalez-Platas M, Eguiadel Rio P, Croissier-Elias C, Jimenez Sosa A. Efficacy of a short cognitive training program in patients with multiple sclerosis. *Neuropsychology*.

*chiatric Disease and Treatment*. 2017;13:245-252.

23. Bennett-Rappell H, Northcote M. Underachieving gifted students: Two case studies. *Issues in Educational Research*. 2016;26(3):407-430.

24. Kirk HE, Gray K, Riby DM, Cornish KM. Cognitive training as a resolution for early executive function difficulties in children with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*. 2015;38:145-160.