

Discussing the effectiveness of brain exercise and Captain's Log computerized cognitive rehabilitation on cognitive avoidance and executive function in students with specific learning disorders

Soheila Asaadi^{1*}, Laleh Kohansal², Zahra Ghayedi³, Yeganeh Ghasemi⁴, Faezeh Jamshidi Goharrizi⁵

1. Lecturer in Psychology Department, Rahman Institute of Higher Education, Ramsar, Iran

2. Master of Educational Management, Department of Educational Management, Tonekabon Branch, Islamic Azad University, Tonekabon, Iran

3. Master of Clinical Psychology, Department of Psychology, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran

4. Bachelor of Psychology, Department of Psychology, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

5. PhD Student in Cultural Sociology, Department of Sociology, Kish International Branch, Islamic Azad University, Kish Island, Hormozgan, Iran

Abstract

Received: 21 Oct. 2023

Revised: 6 Dec. 2023

Accepted: 19 Dec. 2023

Keywords

Brain exercise training
Captain's Log computerized cognitive rehabilitation training
Cognitive avoidance
Executive function

Corresponding author

Soheila Asaadi, Lecturer in the Department of Psychology, Rahman Institute of Higher Education, Ramsar, Iran

Email: Soheilaasaadi@yahoo.com



doi.org/10.30514/icss.25.4.48

Introduction: The present study aimed to compare the effectiveness of brain exercise training and Captain's Log computerized cognitive rehabilitation training on cognitive avoidance and executive functioning of students with learning disabilities.

Methods: The method of this study was semi-experimental with a pre-test-post-test design with a control group and a three-month follow-up period. The research population consisted of all 7-9-year-old students (first and third grades) with learning disabilities who were referred to the learning disability centers of Tonekabon city, Iran, in the academic year 2022-2023, of which 45 people were selected by questionnaire and in There were two experimental groups and one control group. The first group underwent eight sessions of brain exercise training, and the second group underwent ten sessions of filial therapy. The research tools were the Executive Functions Questionnaire (2000) and the Cognitive Avoidance Questionnaire (2008).

Results: The findings obtained from the mixed variance analysis revealed a significant difference between the groups in the post-test and follow-up stages ($P < 0.001$). Both intervention methods led to a reduction in cognitive avoidance and an increase in executive function, and the effectiveness over time had a lasting effect. Furthermore, the amount of cognitive rehabilitation therapy was more effective than brain exercises on cognitive avoidance and executive function ($P < 0.001$).

Conclusion: In general, the research results showed that both intervention methods are effective in reducing cognitive avoidance and improving executive functioning in students with learning disabilities.

Citation: Asaadi S, Kohansal L, Ghayedi Z, Ghasemi Y, Jamshidi Goharrizi F. Discussing the effectiveness of brain exercise and Captain's Log computerized cognitive rehabilitation on cognitive avoidance and executive function in students with specific learning disorders. *Advances in Cognitive Sciences*. 2024;25(4):48-66.

Extended Abstract

Introduction

Learning disability is a type of neuro-developmental disability with biological origin. The basis of this disorder is at the level of cognition. Additionally, it is associated with symptoms such as reading incorrectly and with difficulty

in words, understanding meanings, spelling problems, writing, calculating numbers, and understanding mathematics. This deficiency is affected by the person's chronological age; it interferes with academic activities

and work performance or the person's daily life activities. People with specific learning disorders have defects in information processing, visual and auditory perception, memory, and attention. One of the problems of students with unique learning disorders is weakness in executive function. Executive function is a set of excellent abilities, including self-management, self-initiation, planning, cognitive flexibility, working memory, organization, dynamic perception of time, predicting the future, and solving problems. Besides, it helps the child in daily activities and learning assignments. A student's academic success depends to a large extent on his ability to plan, organize, and prioritize information, regulate his attention, manipulate information in his working memory, and monitor his/her progress. Cognitive avoidance is another factor that students deal with and are not paid attention to in educational aspects. Therefore, the present study aimed to compare the effectiveness of brain exercise training and Captain's Log computerized cognitive rehabilitation training on cognitive avoidance and executive functioning of students with learning disabilities.

Methods

The current research method was semi-experimental with a pre-test-post-test design and a control group with a three-month follow-up period. The statistical population of the research included all students aged 7 to 9 (first and third grades) with learning disabilities in the academic year 2022-2023 who were referred to learning disability centers located in Tonekabon city, Iran (78 students), of which 45 were in available based on the entry criteria. They were randomly selected into three groups: the first experiment (brain exercise training), the second experiment (Captain's Log computerized rehabilitation), and the control group. The criteria for entering the research include written consent of the parents regarding the student's participation in the research, the student's interest

in attending the meetings, attendance in the second and third grades, confirmation by the center's specialist regarding the student's learning disorder (7-9 years old), medium to high intelligence (90-110), lack of Suffering from other psychological disorders, not suffering from other disorders such as vision, hearing and movement defects, not receiving psychological and drug treatments during the last two months. Exit criteria also include failure to attend meetings for more than two meetings, refusal of parents or students to attend meetings, failure to attend more than two meetings, confusion of questionnaires, or unwillingness to complete them. The researcher committed to the participants in the control group in order to comply with the ethical principle of research justice. After the sessions end, interventions will be implemented for the applicants. The first group underwent brain exercise training during eight sessions of 60 minutes and one session per week, and the second group underwent Captain's Log sessions during 15 sessions of 30 minutes twice a week; during this time, the control group was placed on the waiting list. The questionnaires used in the research were avoidance questionnaires. Saxon and Douglas (2008) and Gioia et al.'s (2000) cognitive performance questionnaire were administered after the post-test sessions and three months after the last follow-up session. Finally, the data were analyzed using the mixed variance analysis method and SPSS version 24 software.

Results

The research findings revealed a significant difference between the pre-test, post-test, and follow-up scores of thought suppression for the variable of thought suppression ($F=30.94$, $df=2$, $P<0.01$). The eta squared is 0.691. This showed that 69.1% of the differences between the pre-test, post-test, and follow-up scores in thought suppression were related to applying the independent variable. Besides, the interaction of the test with the group

(brain exercise group, computerized cognitive rehabilitation Captain's Log, group and control group) was significant ($F=28.705$, $df=4$, $P<0.05$). Similarly, for the variable of thought substitution ($F=111.185$, $df=2$, $P<0.01$), there was a significant difference between the pre-test, post-test, and follow-up scores of thought substitution ($P<0.01$). The eta squared is 0.726. This showed that 72.6% of the differences between the pre-test, post-test and follow-up scores in thought substitution was related to applying the independent variable. Correspondingly, the interaction of the test with the group (brain exercise group, computerized cognitive rehabilitation Captain's Log group, and control group) was significant ($F=36.593$, $df=4$, $P<0.05$). Moreover, for the variable of distraction ($F=90.744$, $df=2$, $P<0.01$), there was a significant difference between the pre-test, post-test, and follow-up scores of distraction ($P<0.01$). The eta squared was 0.684. This showed that 68.4% of the differences between the pre-test, post-test, and follow-up scores in distraction was related to applying the independent variable. Likewise, the interaction of the test with the group (brain exercise group, computerized cognitive rehabilitation Captain's Log group, and control group) was significant ($F=23.806$, $df=4$, $P<0.05$). Additionally, for the variable of avoidance of stimulating cues ($F=99.187$, $df=2$, $P<0.01$), a significant difference was found between the pre-test, post-test, and follow-up scores of avoidance of stimulating cues ($P<0.01$). The eta squared was 0.703. This showed that 70.3% of the differences between the pre-test, post-test, and follow-up scores in avoidance of stimulating cues is related to applying the independent variable. Furthermore, the interaction of the test with the group (brain exercise group, computerized cognitive rehabilitation Captain's Log group, and control group) is significant ($F=16.887$, $df=4$, $P<0.05$). Besides, for the variable of changing mental imagery to verbal thoughts ($F=78.269$, $df=2$, $P<0.01$), a significant difference was observed between the pre-test,

post-test, and follow-up scores of changing mental imagery to verbal thoughts ($P<0.01$). The eta squared was 0.651. This showed that 65.1% of the differences between the pre-test, post-test, and follow-up scores in changing mental imagery to verbal thoughts was related to applying the independent variable. In addition, the interaction of the test with the group (brain exercise group, computerized cognitive rehabilitation Captain's Log group, and control group) was significant ($F=25.597$, $df=4$, $P<0.05$). There was a significant difference between the pre-test, post-test and follow-up scores of all components of executive function ($P<0.01$). Moreover, the interaction of the test with the group (brain exercise group, computerized cognitive rehabilitation Captain's Log group, and control group) was significant in all cases. The results of the Bonferroni adjusted test for comparing the scores of cognitive avoidance components show that. According to the table above, a significant difference was found between the pre-test and post-test scores in thought suppression, thought substitution, distraction, avoidance of stimulating cues, and changing mental imagery to verbal thoughts. Moreover, there was no significant difference between the post-test and follow-up scores. This indicated the persistence of the effectiveness of the intervention. The results of the Bonferroni adjusted test for comparing the scores of executive function components showed, as shown in the table above, a significant difference was found between the pre-test and post-test scores in inhibition, shifting attention, emotional control, initiation, working memory, planning, organization of materials and monitoring. No significant difference was observed between the post-test and follow-up scores. This indicated the persistence of the effectiveness of the intervention.

Conclusion

In general, according to the findings of the research, it can be said that brain exercise and activation of the brain

structure probably increases the amount of attention and academic concentration and, as a result, increases academic success, and Captain's Log software is attractive due to its innovation in the type of exercise. Furthermore, involving both cerebral hemispheres and the rewarding system of this software creates the motivation for the student to go to higher levels and to be able to use his executive and avoidance functions in a better way. If we can make the educational content of students with learning disabilities into software, it will help students to learn concepts, understand relationships, visual perception, learn numbers and classification, and self-reward system. Nowadays, children's desire to use computer games has increased, and this approach can be helpful in learning.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

Before starting the study, informed consent was obtained from the parents of all students before starting the study.

Besides, the participants were coded, and the principle of confidentiality was observed.

Authors' contributions

All authors contributed equally to the preparation of this article.

Funding

In conducting this research, the researchers did not receive financial support from any organization.

Acknowledgments

The authors express their utmost gratitude to all the participating students and their parents, school staff, and the officials of Tonekabon Health Center who helped us collect the findings.

Conflict of interest

This article has no conflict of interest.

مقایسه اثربخشی ورزش مغزی و بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log بر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص

سهیلا اسعدی^{۱*} ID، لاله کهن سال^۲، زهرا قایدی^۳، یگانه قاسمی^۴، فائزه جمشیدی گوهرریزی^۵

۱. مدرس گروه روان‌شناسی، موسسه آموزش عالی رحمان، رامسر، ایران
۲. کارشناس ارشد مدیریت آموزشی، گروه مدیریت آموزشی، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران
۳. کارشناس ارشد روان‌شناسی بالینی، گروه روان‌شناسی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران
۴. کارشناسی روان‌شناسی، گروه روان‌شناسی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران
۵. دانشجوی دکتری جامعه‌شناسی فرهنگی، گروه جامعه‌شناسی، مرکز آموزش بین‌المللی کیش، دانشگاه آزاد اسلامی، کیش، ایران

چکیده

مقدمه: اختلال یادگیری نوعی اختلال عصبی تحولی است هدف از پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی آموزش ورزش مغزی و آموزش بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's log بر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری بود.

روش کار: روش این پژوهش نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل و دوره پیگیری سه ماهه بود. جامعه پژوهش را تمامی دانش‌آموزان ۷ تا ۹ سال (پایه‌های اول و سوم ابتدایی) دارای اختلال یادگیری مراجعه‌کننده به مراکز اختلال یادگیری شهرستان تنکابن در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ تشکیل دادند که از بین آنها ۴۵ نفر به صورت در دسترس انتخاب و در دو گروه آزمایش و یک گروه گواه قرار گرفتند. گروه اول طی ۸ جلسه تحت آموزش ورزش مغزی و گروه دوم طی ۱۵ جلسه بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's log قرار گرفتند. ابزار پژوهش پرسشنامه کارکردهای اجرایی (BRIEF) و پرسشنامه اجتناب شناختی (CAQ) بود.

یافته‌ها: یافته‌های به دست آمده از تحلیل واریانس آمیخته نشان داد، تفاوت معناداری بین گروه‌ها در مراحل پس‌آزمون و پیگیری وجود دارد ($P < 0.001$). هر دو روش مداخله موجب کاهش اجتناب شناختی و افزایش کارکرد اجرایی شده‌اند و میزان اثربخشی در طی زمان دارای ماندگاری اثر بوده است. همچنین بین میزان درمان بازتوانی شناختی موثرتر از ورزش مغزی بر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی بود ($P < 0.001$).

نتیجه‌گیری: به طور کلی نتایج به دست آمده از پژوهش نشان داد هر دو روش مداخله بر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری موثر است.

دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۲۹

اصلاح نهایی: ۱۴۰۲/۰۹/۱۵

پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۸

واژه‌های کلیدی

آموزش ورزش مغزی
آموزش بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's log
اجتناب شناختی
کارکرد اجرایی

نویسنده مسئول

سهیلا اسعدی، مدرس گروه روان‌شناسی،
موسسه آموزش عالی رحمان، رامسر، ایران
ایمیل: Soheilaasaadi@yahoo.com



doi.org/10.30514/icss.25.4.48

مقدمه

با در نظر گرفتن میزان قطعیت و تعاریف به کار رفته از ۲ تا ۱۰ درصد تخمین زده می‌شود. همه انواع اختلال یادگیری خاص تقریباً ۱۰ درصد کودکان را مبتلا می‌کند (۳). نتایج مطالعات Hossain و همکاران (۴) نشان می‌دهد که کودکان با اختلال یادگیری در مقایسه با همکلاسی‌های خود در فعالیت‌های نوشتاری، حل مسأله و توانایی خواندن مشکل دارند و این عوامل بر سایر مهارت‌های مدرسه‌ای آنها و به خصوص عملکرد

اختلال یادگیری خاص (SLD) Specific Learning Disorders، نوعی اختلال عصبی-تحولی با منشأ زیستی است و بر یادگیری افراد تأثیرگذار است (۱). ناتوانی‌های یادگیری یک اصطلاح کلی است که به گروهی ناهمگن از اختلال‌ها اشاره دارد که به صورت مشکلات معنادار در اکتساب و استفاده از گوش دادن، صحبت کردن، خواندن، نوشتن، استدلال یا توانایی‌های ریاضی بروز می‌کند (۲). میزان شیوع این اختلال

با سیستم مغزی دارد، یکی از درمان‌هایی که می‌توان در بهبود شرایط کودکان دارای اختلالات یادگیری خاص موثر باشد، تمرینات ورزش مغزی می‌باشد. ورزش مغزی به عنوان روش درمانی از طریق آموزش مهارت‌های حرکتی شناخته شده است و توسط Dennison و Dennison در سال (۱۹۷۰) (۱۳) به طور رسمی مورد بررسی قرار گرفته است (۱۴). ورزش مغزی شامل مجموعه‌ای از حرکات است که باعث فعالیت مغز، ترویج و تسهیل انتقال پیام‌های عصبی و تسهیل یادگیری در مغز می‌گردد. در واقع ورزش مغزی به عنوان یک فرایند آموزش ذهن و بدن توصیف می‌شود که موجب یادگیری مؤثر در هر مهارت می‌گردد (۱۵). ورزش مغزی با تقویت عملکرد گروهی چشم‌ها، انعطاف‌پذیری، و هماهنگی چشم و دست به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا در کلاس درس پیشرفت کنند و به همراه آن توانایی زندگی خلاقانه و شاد را در میان عوامل استرس‌زای زندگی مدرن کسب نمایند. حرکت‌شناسی ورزش مغزی حرکات ساده‌ای است که به هماهنگی مغز و بدن کمک می‌کند و می‌تواند تمرکز و حافظه را در کودکان بهبود بخشد (۱۶). اخیراً آموزش ورزش مغزی به عنوان یک روش مؤثر در بهبود علائم اختلال یادگیری مطرح شده است (۱۷). مطالعات اخیر نشان داده‌اند که آموزش ورزش مغزی با ایجاد تغییرات ساختاری و عملکردی در مغز می‌تواند باعث بهبود کارکردهای اجرایی از جمله حافظه کاری، بازداری پاسخ، سرعت پردازش و انعطاف‌پذیری شناختی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری شود (۱۸).

از جمله تکنیک‌هایی که برای بهبود و تقویت کارکردهای شناختی مورد توجه قرار گرفته است، توان‌بخشی شناختی است. توان‌بخشی شناختی برای دستیابی به این هدف از دو روش جبرانی و ترمیمی استفاده می‌کند (۱۹). یک فرض زیربنایی در آموزش شناختی این است که تمرین منجر به بهبود عملکرد در حوزه مورد آموزش می‌شود. اصل اساسی در توان‌بخشی شناختی، کمک به بهبود هسته توانایی‌های شناختی و ضرورت خودکنترلی برای دستیابی به موفقیت‌های تحصیلی و شناختی است (۲۰). نرم‌افزار Captain's Log یکی از برنامه‌های رایانه‌ای جهت ارتقا کارکردهای شناختی است که توسط شرکت Brain Train در آمریکا طراحی شده که موجب تقویت حافظه کاری و دیگر مهارت‌های کارکردهای اجرایی نظیر توجه و حل مسئله می‌شود (۲۱). توان‌بخشی شناختی با تحریک مناسب و مکرر مناطق مغزی کژکار در اختلال یادگیری، می‌تواند تغییرات پایداری در آن مناطق ایجاد نماید، چرا که این چنین تغییراتی در ساختار نورون‌های مغزی رخ می‌دهند و ثابت باقی خواهند ماند. در این روش عملکردهای شناختی فرد مانند حافظه، توجه و حل مسئله را به چالش می‌کشد (۲۲). در این راستا،

تحصیلی تأثیر می‌گذارد (۵). تشخیص اختلال یادگیری در سال‌های قبل از ورود به مدرسه کار دشواری است، در بیشتر موارد اختلال یادگیری در فاصله زمانی پیش از دبستان تا کلاس دوم مشخص می‌شود. شروع اختلال یادگیری در اوایل ورود به مدرسه معمولاً به شکل نمره‌های پایین و یادگیری ضعیف مشخص می‌گردد (۶).

از عواملی که دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری با آن درگیرند و در جنبه‌های آموزشی به آن توجه نمی‌شود، اجتناب شناختی (Cognitive avoidance) است. اجتناب شناختی، انواع راهبردهای ذهنی است که بر اساس آن افراد تفکرات خویش را در جریان ارتباط اجتماعی تغییر می‌دهند (۷). معیارهای کمال‌گرایانه درباره عملکرد اجتماعی مثبت، باورهای مشروط درباره عملکردهای خویش در روابط بین فردی و توجه سوگیرانه درباره ارزیابی‌های دیگران است که می‌تواند منجر به شکل‌گیری نشانه‌های جسمی و روان‌شناختی شود (۸). مطالعات نشان داد که دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص پس از یک تجربه ناخوشایند در روابط اجتماعی به پردازش ذهنی موقعیت پرداخته و محتویات ذهنی خود را درباره موقعیت با استفاده از انواع راهبرد اجتناب شناختی تغییر می‌دهند و تلاش می‌کنند تا از تمهیدات اجتنابی برای رهایی از تفکرات نگران‌کننده درباره موقعیت اجتماعی خویش بهره جویند. به نظر می‌رسد که راهبردهای اجتناب شناختی راهی است که افراد در مواجهه با رویدادهای اجتماعی و بین فردی انتخاب می‌کند تا به شرایط فشارزا پاسخ دهد (۹).

یکی دیگر از مشکلات دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص ضعف در کارکرد اجرایی است، کارکردهای اجرایی (Executive functions) مغز، ساختارهای مهمی هستند که با فرایندهای روان‌شناختی مسئول کنترل هوشیاری، تفکر و عمل مرتبط می‌باشند. اگرچه کارکردهای اجرایی در درجه اول از چشم‌انداز عصبی شناختی مطالعه شده‌اند، ولی در سال‌های اخیر تحول و آسیب‌شناسی آنها موضوع مورد علاقه صاحب‌نظران بسیاری بوده است (۱۰). در واقع کارکردهایی همچون سازمان‌دهی، تصمیم‌گیری، حافظه کاری، حفظ و تبدیل، کنترل حرکتی، احساس و ادراک زمان، پیش‌بینی آینده، بازسازی، زبان درونی و حل مساله را می‌توان از مهم‌ترین کارکردهای اجرایی عصب‌شناختی دانست که در زندگی و انجام تکلیف یادگیری و کنش‌های هوشی به انسان کمک می‌کنند (۱۱). پیشینه پژوهشی نشان می‌دهد برخی از پژوهشگران اثر انتقال اطلاعات به ویژه از طریق حافظه فعال کلامی، حافظه دیداری و انعطاف‌پذیری شناختی را برای کودکان ۴ تا ۱۲ سال گزارش کرده‌اند (۱۲).

بر اساس ماهیت بروز اختلالات یادگیری خاص که زمینه‌ای مرتبط

و گروه کنترل با دوره پیگیری سه ماهه بود. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان ۷ تا ۹ سال (پایه‌های اول و سوم ابتدایی) دارای اختلال یادگیری در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ مراجعه‌کننده به مراکز اختلال یادگیری واقع در شهرستان تنکابن بودند (۷۸ دانش‌آموز) حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار G*Power به دست آمد، ۴۵ کودک که تشخیص اولیه اختلال یادگیری خاص توسط روان‌شناس مرکز اختلال یادگیری گرفته بودند و برای اطمینان بیشتر از آنها مصاحبه بالینی گرفته شده بود، صورت در دسترس بر اساس ملاک‌های ورود انتخاب و به صورت تصادفی در سه گروه آزمایش اول (آموزش ورزش مغزی)، آزمایش دوم (توان‌بخشی رایانه‌ای Captain's Log) و گروه گواه قرار گرفتند. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل؛ رضایت‌نامه کتبی والدین مبنی بر حضور دانش‌آموز در پژوهش، علاقه دانش‌آموز در حضور در جلسات، حضور در پایه تحصیلی دوم و سوم، تأیید متخصص مرکز مبنی بر اختلال یادگیری دانش‌آموز (۷ تا ۹ سال)، هوش متوسط به بالا (۹۰ تا ۱۱۰)، عدم ابتلا به اختلال‌های روان‌شناختی دیگر، عدم ابتلا به اختلال‌های دیگر مانند نقص بینایی، شنوایی و حرکتی عدم دریافت درمان‌های روان‌شناختی و دارویی در طی دو ماه اخیر. ملاک‌های خروج نیز شامل؛ عدم حضور در جلسات بیش از دو جلسه، امتناع والدین و یا دانش‌آموز از حضور در جلسات، مخدوش بودن پرسشنامه‌ها یا عدم تمایل به تکمیل آنها بوده است. پژوهشگر به شرکت‌کنندگان در گروه گواه متعهد شد جهت رعایت اصل اخلاقی عدالت پژوهشی، پس از پایان جلسات مداخلات در مورد افراد متقاضی اجرا شود. گروه اول طی ۸ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای و هفته‌ای یک جلسه تحت آموزش ورزش مغزی و گروه دوم طی ۱۵ جلسه سی دقیقه‌ای هفته‌ای دوبار جلسه Captain's Log قرار گرفتند، در این مدت گروه گواه در لیست انتظار قرار داده شدند. پس از اتمام جلسات پس‌آزمون و پس از سه ماه از آخرین جلسه مرحله پیگیری انجام شد. در نهایت، داده‌ها به روش تحلیل واریانس آمیخته و به وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

مداخله

محتوای تمرینات ورزش مغزی: در پژوهش حاضر تمرینات ورزش مغزی مطابق پروتکل درمانی Dennison و Dennison (۱۳) طی ۸ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای هفته‌ای یک بار (۱۴) همراه با تمرینات هر روزه به صورت کار در منزل به کار برده شد.

مطالعات زیادی اثربخشی توان‌بخشی شناختی را بر کارکردهای اجرایی طیف وسیعی از جمعیت‌های بالینی از بیماران آسیب مغزی گرفته تا بیش‌فعالی و اختلال‌های یادگیری نشان داده‌اند. به عنوان مثال Ardila و Rosselli اثربخشی این نوع توان‌بخشی را بر عملکرد اجرایی کودکان با اختلال یادگیری در ریاضی نشان دادند (۲۳).

اختلال یادگیری خاص یکی از شایع‌ترین اختلالات رشدی در کودکان و نوجوانان است که بر زندگی تحصیلی و اجتماعی آنان تأثیر قابل توجهی دارد. وجود مشکلاتی همچون نقص در حافظه کاری، ضعف بازداری، کاهش سرعت پردازش و انعطاف‌پذیری شناختی از جمله اختلالات شناختی شایع در این دانش‌آموزان است. این اختلالات شناختی با پدیده اجتناب شناختی نیز ارتباط نزدیکی دارد. اجتناب شناختی به معنای اجتناب از انجام تکالیف پیچیده شناختی و ذهنی است که تأثیر منفی بر کارکردهای اجرایی و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان مبتلا به اختلالات یادگیری دارد. تاکنون درمان‌ها و مداخلات رایج این اختلال، هزینه‌بر بوده و بیشتر ماهیت دارویی داشته‌اند. اخیراً روش‌های غیر دارویی همچون ورزش مغزی و بازتوانی شناختی رایانه‌ای به عنوان گزینه‌های امیدوارکننده‌ای در بهبود کارکردهای اجرایی و کاهش علائم اختلالات یادگیری مطرح شده‌اند. اما تاکنون هیچ مطالعه‌ای این دو رویکرد را به صورت مقایسه‌ای در این دانش‌آموزان بررسی نکرده است. از این رو انجام پژوهش حاضر جهت مقایسه دقیق تأثیر این دو مداخله بر اجتناب شناختی و کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص، اهمیت ویژه‌ای دارد. یافته‌های حاصل از این پژوهش می‌تواند شکاف موجود در دانش ما را در مورد اثربخشی این دو مداخله نوین کاهش دهد. با شناسایی مؤثرترین روش مداخله‌ای نیز می‌توان راهنمای مناسبی جهت انتخاب صحیح‌ترین گزینه غیر دارویی برای درمان و بهبود عملکرد تحصیلی این دانش‌آموزان ارائه نمود. این امر می‌تواند در کاهش هزینه‌های سنگین خانواده‌ها و نظام آموزشی بسیار مؤثر باشد. در نهایت این پژوهش می‌تواند زمینه را برای مطالعات آینده وسیع‌تر در حوزه مداخلات و درمان‌های غیردارویی فراهم نموده و از این طریق سهم شایانی در پیشبرد دانش این حوزه داشته باشد. از این رو پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی آموزش ورزش مغزی و توان‌بخشی شناختی Captain's Log بر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری انجام شد.

روش کار

روش پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون_پس‌آزمون

جدول ۱. فهرست ۲۶ حرکت ورزش مغزی (۱۳)

جلسه اول	نوشیدن آب	خزیدن متقابل	خزیدن متقابل نشسته	تنفس شکمی	فکر یک x
جلسه دوم	نوشیدن آب	۸ امین الفبا	فیل	تنفس شکمی	فرآیند خلاقانه دوتایی کلاه فکر کردن
جلسه سوم	نوشیدن آب	جغد	صندلی گهواره‌ای	تنفس شکمی	کلاه فکر کردن
جلسه چهارم	نوشیدن آب	فعالیت بازو	انعطاف پا	تنفس شکمی	پمپ ساق پا
جلسه پنجم	نوشیدن آب	پایه‌گذاری	۸ تنبل	تنفس شکمی	دکمه‌های مغزی
جلسه ششم	نوشیدن آب	دکمه‌های تعادل	دکمه‌های فضایی	تنفس شکمی	انرژی خمیازه‌ای
جلسه هفتم	نوشیدن آب	قلاب‌ها	نقاط مثبت	تنفس شکمی	پلاتر گرانش
جلسه هشتم	نوشیدن آب	انرژی‌زا	چرخش‌های گردن	تنفس شکمی	دکمه‌های زمینی

پروتکل آموزشی بر مبنی نرم‌افزار توانمندسازی شناختی Captain's Log (۲۰۱۸): منظور از مداخله توانمندسازی شناختی پروتکل آموزشی بر

اساس برنامه توانمندسازی شناختی Captain's Log (۲۰۱۸) است که طی سه مرحله اجرا شد ۱۵ جلسه سی دقیقه‌ای هفته‌ای دوبار اجرا شد (۲۴).

جدول ۲. پروتکل آموزشی بر مبنی نرم‌افزار توانمندسازی شناختی Captain's Log (۲۰۱۸) (۲۴)

مرحله	جلسه	شرح جلسات
مرحله اول (متوسط)	اول	معارفه و انجام تمرینات بهبود مهارت‌های دقت شناختی Eagle, Cat's Play, Smart Detective, Eye, Mouse Hunt, Happy Trails
	دوم	انجام تمرینات بهبود ادراک دیداری Puzzle Power, Remember the Alamo, Car Eureka, Code Cracker, Where is my
	سوم	انجام تمرینات بهبود حافظه فعال Pop-N-Zap, Great Escape, Pick Quick, Dart, Seek & Hide
	چهارم	انجام تمرینات بهبود خواندن What's, Pop, Figure it Out & Conceptor, Pick, Missing, The Ugly Duckling
	پنجم	بر اساس گزارش نرم‌افزار، نقاط ضعف آزمودنی مشخص خواهد شد و بازی‌های مرتبط با نقاط ضعف تمرین و تکرار شوند
مرحله دوم (دشوار)	ششم	انجام تمرینات مهارت‌های دقت شناختی در سطح دشوار
	هفتم	انجام تمرینات ادراک دیداری در سطح دشوار
	هشتم	انجام تمرینات حافظه فعال در سطح دشوار
	نهم	انجام تمرینات بهبود خواندن در سطح دشوار
مرحله سوم (حواس پرت کن)	دهم	بر اساس گزارش نرم‌افزار، نقاط ضعف آزمودنی در این مرحله مشخص و نقاط ضعف برطرف خواهد شد.
	یازدهم	معارفه و انجام تمرینات مهارت‌های دقت شناختی در سطح بالاتر و افزودن عوامل حواس پرت‌کن دیداری
	دوازدهم	انجام تمرینات ادراک دیداری در سطح بالاتر و افزودن عوامل حواس پرت‌کن دیداری
	سیزدهم	انجام تمرینات حافظه فعال در سطح بالاتر و افزودن عوامل حواس پرت‌کن دیداری
	چهاردهم	انجام تمرینات خواندن در سطح بالاتر و افزودن عوامل حواس پرت‌کن دیداری
	پانزدهم	برطرف کردن نقاط ضعف احتمالی آزمودنی بر اساس گزارش نرم‌افزار

ابزار

پرسشنامه اجتناب شناختی (Cognitive avoidance (CAQ)) questionnaire): این پرسشنامه یک ابزار مداد کاغذی است که ۲۵ سوال دارد که برای نخستین بار توسط Sexton و Dugas ساخت و اعتباریابی شد (۲۵). این پرسشنامه شامل ۵ خرده مقیاس است و ۵ راهبرد اجتناب شناختی را مورد بررسی قرار می‌دهد. آزمودنی‌ها بر اساس طیف لیکرتی بین ۱ (هرگز) تا ۵ (همیشه) به سوالات پاسخ می‌دهند. حد پایین و بالای آزمون برای هر فرد به ترتیب از ۲۵ تا ۱۲۵ است. نتایج پژوهش Sexton و Dugas نشان داد که این پرسشنامه همسانی درونی بالایی دارد (ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۵) و پایایی بازآزمایی این مقیاس در طی شش هفته معادل با ۰/۸۵ بوده است (۲۵). در پژوهش بساک‌نژاد و همکاران نیز ضریب پایایی این مقیاس به روش آلفای کرونباخ برای نمره کل اجتناب شناختی برابر ۰/۹۱ و به ترتیب برای خرده مقیاس‌های فرونشانی فکر ۰/۹۰، برای جانشینی فکر ۰/۷۱، برای حواس‌پرتی ۰/۸۹، برای اجتناب از محرک تهدیدکننده ۰/۹۰ و برای تبدیل تصورات به افکار برابر ۰/۸۴ به دست آمد. ضریب روایی آن نیز از طریق ضریب همبستگی با سیاهه فرونشانی فکر خرس سفید برابر ۰/۴۸ به دست آمد. در پژوهش حاضر آلفای کرونباخ ۰/۸۴ به دست آمده است (۲۶).

پرسشنامه کارکردهای اجرایی (Behavior Rating (BRIEF)) Inventory of Executive Function): پرسشنامه درجه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرایی (فرم والدین)، توسط Gioia و همکاران در سال نوشته شده است (۲۷). این ارزیابی دارای دو فرم والدین و معلمین

و دارای ۸۶ سؤال می‌باشد که با توجه به شرایط حادث شدن وضعیت برای کودک به صورت لیکرت به عنوان "هیچ وقت" و "گاهی اوقات" و "همیشه" به ترتیب از ۱ تا ۳ توسط والدین نمره‌گذاری می‌شود و رفتارهای کودک را در مدرسه و یا منزل مورد بررسی قرار می‌دهد و به منظور تفسیر رفتاری عملکرد اجرایی کودکان ۵ تا ۱۸ ساله طراحی شده است. حد پایین و بالای آزمون برای هر فرد به ترتیب از ۲۵۸ تا ۲۵ است. Gioia و همکاران ضریب اعتبار آلفای کرونباخ این پرسشنامه برای نمونه‌های بالینی در فرم والدین آن، ۰/۹۸-۰/۸۲ و زمانی که برای ارزیابی جامعه هنجار از آن استفاده شود، این میزان به ۰/۹۷-۰/۸۰ گزارش نموده‌اند (۲۷)، در پژوهش نودهئی و همکاران روایی و اعتبار پرسشنامه سنجیده شد که ضریب پایایی آزمون-بازآزمون خرده مقیاس‌های آزمون رتبه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرایی در کارکرد بازداری ۰/۹۰، جهت‌دهی ۰/۸۱، کنترل هیجانی ۰/۹۱، آغاز به کار ۰/۸۰، حافظه فعال ۰/۷۱، برنامه‌ریزی ۰/۸۱، سازمان‌دهی اجزاء ۰/۷۹، نظارت ۰/۷۸، شاخص تنظیم رفتار ۰/۹۰، شاخص فراشناخت ۰/۸۷ و نمره کلی کارکردهای اجرایی ۰/۸۹ به دست آمد (۲۹). ضریب همسانی درونی برای این پرسشنامه از ۰/۸۷ تا ۰/۹۴ می‌باشد که نشان‌دهنده بالا بودن همسانی درونی کلیه خرده مقیاس‌های پرسشنامه است. در پژوهش حاضر آلفای کرونباخ ۰/۸۳ به دست آمده است (۲۸).

یافته‌ها

در جدول ۳ ویژگی جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان در پژوهش آمده است.

جدول ۳. توصیف ویژگی‌های جمعیت‌شناختی به همراه آزمون همگنی کای اسکوتر و آزمون دقیق فیشر

متغیر	طبقات	ورزش مغزی Captain's Log						مقدار P
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
جنسیت کودک	دختر	۹	۶۰	۱۰	۶۶/۷	۱۱	۷۳/۳	۰/۶۸۰
	پسر	۶	۴۰	۵	۳۳/۳	۴	۲۶/۷	
سن کودک	۸ سال	۸	۵۳/۳	۱۰	۶۶/۷	۸	۵۳/۳	۰/۷۹۵
	۹ سال	۷	۴۶/۷	۵	۳۳/۳	۷	۴۶/۷	
تحصیلات والد	دیپلم و کاردانی دیپلم	۶	۴۰	۵	۳۳/۳	۷	۴۶/۷	۰/۴۵۹
	کارشناسی	۵	۳۳/۳	۶	۴۰	۶	۴۰	
	کارشناسی ارشد و دکترا	۴	۲۶/۷	۴	۲۶/۷	۲	۱۳/۳	
سن والد	۲۰ تا ۳۰ سال	۴	۲۶/۷	۳	۲۰	۵	۳۳/۳	۰/۷۱۳
	۳۱ تا ۴۰ سال	۸	۵۳/۳	۹	۶۰	۷	۴۶/۷	
	۴۱ تا ۵۰ سال	۳	۲۰	۳	۲۰	۳	۲۰	

نتایج جدول ۳ به منظور توصیف و بررسی همگنی متغیرهای زمینه‌ای نشان داد که از نظر ویژگی‌های جمعیت‌شناختی جنسیت کودک، سن کودک، تحصیلات والد و سن والد گروه‌ها همگن بودند ($P > 0.05$). در هر سه گروه تعداد دختران بیشتر از پسران بود. بیشترین میزان تحصیلات والدین دیپلم، کاردانی و بعد از آن کارشناسی بود و بیشتر والدین در هر

سه گروه بین ۳۱ تا ۴۰ سال سن داشتند. جدول ۳ شاخص‌های توصیفی اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی به تفکیک گروه و زمان آمده است. همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، میانگین و انحراف معیار عدم تحمل بالاترین دو گروه آزمایش در مقایسه با گروه گواه، در مرحله پس‌آزمون نسبت به مرحله پیش‌آزمون تغییر داشته است.

جدول ۴. مقادیر شاخص‌های توصیفی متغیرهای پرسشنامه اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی

متغیر	شاخص‌های توصیفی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	ورزش مغزی	بازتوانی شناختی	کنترل
	توصیفی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون
فرونشانی فکر	میانگین	۱۶/۶۰	۱۳/۶۷	۱۴	۱۶/۴۷	۱۲
	انحراف معیار	۱/۰۵۶	۰/۷۲۴	۰/۷۵۶	۰/۹۹۰	۰/۹۲۶
جانشینی فکر	میانگین	۱۶/۰۷	۱۳/۴۰	۱۳/۶۷	۱۶/۰۷	۱۲/۲۰
	انحراف معیار	۰/۷۹۹	۰/۹۸۶	۰/۸۱۶	۰/۷۹۹	۰/۸۶۲
حواس پرتی	میانگین	۱۶/۸۰	۱۴/۲۷	۱۳/۹۳	۱۶/۷۳	۱۲/۳۳
	انحراف معیار	۱/۱۴۶	۰/۷۰۴	۰/۷۹۹	۱/۱۶۳	۰/۷۲۴
اجتناب از محرک	میانگین	۱۶/۸۷	۱۴/۱۳	۱۳/۸۷	۱۶/۵۳	۱۲/۲۰
	انحراف معیار	۱/۱۲۵	۰/۸۳۴	۰/۷۴۳	۱/۱۲۵	۰/۸۶۲
تهدیدکننده	میانگین	۱۶/۶۰	۱۴	۱۴/۰۷	۱۶/۳۳	۱۲/۱۳
	انحراف معیار	۱/۳۵۲	۰/۸۴۵	۰/۹۶۱	۱/۲۳۴	۰/۸۳۴
تغییر تصاویر ذهنی به افکار کلامی	میانگین	۱۶/۶۰	۱۴	۱۴/۰۷	۱۶/۳۳	۱۲/۱۳
	انحراف معیار	۱/۳۵۲	۰/۸۴۵	۰/۹۶۱	۱/۲۳۴	۰/۸۳۴
اجتناب شناختی	میانگین	۸۲/۹۳	۶۹/۴۷	۶۹/۵۳	۸۲/۱۳	۶۰/۸۷
	انحراف معیار	۲/۱۲۰	۱/۸۸۵	۱/۷۶۷	۲/۴۱۶	۲/۴۴۶
بازداری	میانگین	۱۳/۹۳	۱۵/۸۰	۱۵/۶۰	۱۳/۲۷	۱۲/۴۷
	انحراف معیار	۱/۱۰۰	۰/۷۷۵	۰/۸۲۸	۱/۲۸۰	۱/۰۶۰
انتقال توجه	میانگین	۱۱/۶۷	۱۳/۸۷	۱۳/۹۳	۱۱/۳۳	۱۴/۰۷
	انحراف معیار	۱/۳۴۵	۰/۷۴۳	۰/۷۹۹	۱/۲۹۱	۰/۷۳۷
کنترل هیجانی	میانگین	۱۰/۸۷	۱۳/۵۳	۱۲/۹۳	۱۰/۶۷	۱۴/۸۷
	انحراف معیار	۱/۰۶۰	۰/۷۴۳	۰/۸۸۴	۱/۱۱۳	۱/۱۲۵
آغازگری	میانگین	۸/۴۷	۱۲	۱۱/۶۰	۸/۶۰	۱۳/۹۳
	انحراف معیار	۱/۰۶۹	۱/۲۴۲	۱/۲۲۳	۱/۱۸۳	۱/۲۲۳
حافظه کاری	میانگین	۱۱/۹۳	۱۳/۸۰	۱۳/۳۳	۱۱/۶۰	۱۴/۹۳
	انحراف معیار	۱/۲۲۳	۰/۸۶۲	۰/۷۲۴	۱/۱۲۱	۰/۷۹۹

متغیر	شاخص‌های توصیفی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیگیری	بازتوانی شناختی	کنترل
برنامه‌ریزی	میانگین	۱۵/۲۰	۱۶/۹۳	۱۷/۱۳	۱۵	۱۷/۹۳
	انحراف معیار	۰/۸۶۲	۰/۹۶۱	۰/۸۳۴	۰/۷۵۶	۰/۷۹۹
سازمان‌دهی مواد	میانگین	۸/۵۳	۱۱/۸۰	۱۱/۳۳	۸/۴۰	۱۳/۳۳
	انحراف معیار	۱/۱۲۵	۱/۰۸۲	۰/۹۷۶	۱/۲۴۲	۱/۱۷۵
کنترل	میانگین	۹/۸۷	۱۲/۱۳	۱۲/۸۷	۹/۶۷	۱۴/۳۳
	انحراف معیار	۰/۸۳۴	۱/۱۸۷	۰/۸۳۴	۰/۷۲۴	۱/۴۴۷
کارکردهای اجرایی	میانگین	۹۰/۴۷	۱۰۹/۸۷	۱۰۸/۷۳	۸۸/۵۳	۱۲۱/۴۰
	انحراف معیار	۲/۴۱۶	۳/۰۶۷	۲/۵۴۹	۲/۵۰۳	۲/۶۶۷

به منظور بررسی نرمال بودن توزیع نمرات، از آزمون کولموگروف_اسمیرنوف استفاده شد که نشان از برقراری این مفروضه داشت ($P > 0.05$). همچنین به منظور بررسی یکسانی واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد که نتایج نشان داد واریانس‌های خطا برای هر دو متغیر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی در هر سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری یکسان است ($P > 0.05$). همچنین نتایج حاصل از آزمون کرویت موخلی که به منظور بررسی مفروضه کرویت استفاده شد نشان داد این مفروضه برای اجتناب شناختی ($\text{Chi-Square} = 22/290, P = 0.0001$) و کارکرد اجرایی ($\text{Chi-Square} = 41/385, P = 0.0001$) برقرار نبود. در نتیجه از آزمون تحلیل واریانس تعدیل‌یافته با استفاده از اسپیلون

گرین هاوس گایسر و یا هاین فلت در جدول تحلیل نهایی به جای ردیف رعایت پیش‌فرض کرویت ماحلی استفاده شد. همان‌طور که در **جدول ۵** مشاهده می‌شود برای متغیر فرونشانی فکر پس‌آزمون و پیگیری نمرات فرونشانی فکر تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0.01, df = 2, F = 94/030$) نشان می‌دهد که بین پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری سهمی اتا برابر با ۰/۶۹۱ است. این نشان می‌دهد که ۶۹/۱ درصد از تفاوت نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در فرونشانی فکر مربوط به اعمال متغیر مستقل است. همچنین تعامل آزمون با گروه (گروه ورزش مغزی، بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log و گروه کنترل) ($P < 0.05, df = 4, F = 28/705$) معنادار است.

جدول ۵. تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی

منابع تغییرات	متغیر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	مقدار P	محذور اتای
آزمون	فرونشانی فکر	۱۷۷/۹۱۱	۲	۸۸/۹۵۶	۹۴/۰۳۰	۰/۰۰۱	۰/۶۹۱
	جانشینی فکر	۱۳۱/۳۰۴	۲	۶۵/۶۵۲	۱۱۱/۱۸۵	۰/۰۰۱	۰/۷۲۶
	حواس پرتی	۱۹۴/۵۴۸	۲	۹۷/۲۷۴	۹۰/۷۴۴	۰/۰۰۱	۰/۶۸۴
	اجتناب از محرک تحریک‌کننده	۱۸۹/۳۴۸	۲	۹۴/۶۷۴	۹۹/۱۸۷	۰/۰۰۱	۰/۷۰۳
	تغییر تصاویر ذهنی به افکار کلامی	۱۴۶/۶۸۱	۲	۷۳/۳۴۱	۷۸/۲۶۹	۰/۰۰۱	۰/۶۵۱
تعامل آزمون و گروه	فرونشانی فکر	۱۰۸/۶۲۲	۴	۲۷/۱۵۶	۲۸/۷۰۵	۰/۰۰۱	۰/۵۷۸

منابع تغییرات	متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	مقدار P	محذورات
تعامل آزمون و گروه	جانشینی فکر	۸۶/۴۳۰	۴	۲۱/۶۰۷	۳۶/۵۹۳	۰/۰۰۱	۰/۶۳۵
	حواس پرتی	۱۰۲/۰۷۴	۴	۲۵/۵۱۹	۲۳/۸۰۶	۰/۰۰۱	۰/۵۳۱
	اجتناب از محرک تحریک کننده	۶۴/۴۷۴	۴	۱۶/۱۱۹	۱۶/۸۸۷	۰/۰۰۱	۰/۴۴۶
	تغییر تصاویر ذهنی به افکار کلامی	۹۵/۹۴۱	۴	۲۳/۹۸۵	۲۵/۵۹۷	۰/۰۰۱	۰/۵۴۹
آزمون	بازداری	۱۱۴/۷۷۰	۲	۵۷/۳۸۵	۴۶/۰۷۴	۰/۰۰۱	۰/۵۲۳
	انتقال توجه	۹۴/۹۷۸	۲	۴۷/۴۸۹	۵۲/۹۲۱	۰/۰۰۱	۰/۵۵۸
	کنترل هیجانی	۱۴۵/۶۱۵	۲	۷۲/۸۰۷	۶۳/۱۲۲	۰/۰۰۱	۰/۶۰۰
	آغازگری	۲۱۹/۱۲۶	۲	۱۰۹/۵۶۳	۸۲/۳۰۳	۰/۰۰۱	۰/۶۶۲
	حافظه کاری	۱۰۲/۴۵۹	۲	۵۱/۲۳۰	۸۱/۷۰۸	۰/۰۰۱	۰/۶۶۰
	برنامه ریزی	۶۹/۷۹۳	۲	۳۴/۸۹۶	۴۸/۱۷۷	۰/۰۰۱	۰/۵۲۹
	سازمان دهی مواد	۲۰۹/۸۳۷	۲	۱۰۴/۹۱۹	۷۱/۷۶۸	۰/۰۰۱	۰/۶۳۱
	کنترل	۱۶۳/۷۳۳	۲	۸۱/۸۶۷	۸۳/۵۹۲	۰/۰۰۱	۰/۶۶۶
تعامل آزمون و گروه	بازداری	۱۱۳/۲۷۴	۴	۲۸/۳۱۹	۲۲/۷۳۷	۰/۰۰۱	۰/۵۲۰
	انتقال توجه	۴۷/۶۴۴	۴	۱۱/۹۱۱	۱۳/۲۷۴	۰/۰۰۱	۰/۳۸۷
	کنترل هیجانی	۷۴/۸۳۰	۴	۱۸/۷۰۷	۱۶/۲۱۹	۰/۰۰۱	۰/۴۳۶
	آغازگری	۱۴۷/۷۱۹	۴	۳۶/۹۳۰	۲۷/۷۴۱	۰/۰۰۱	۰/۵۶۹
	حافظه کاری	۳۷/۵۴۱	۴	۹/۳۸۵	۱۴/۹۶۹	۰/۰۰۱	۰/۴۱۶
	برنامه ریزی	۵۲/۷۴۱	۴	۱۳/۱۸۵	۱۷/۸۲۵	۰/۰۰۱	۰/۴۵۹
	سازمان دهی مواد	۱۱۵/۳۶۳	۴	۲۸/۸۴۱	۱۹/۷۲۸	۰/۰۰۱	۰/۴۸۴
	کنترل	۰/۱۰۸	۴	۲۷	۲۷/۵۶۹	۰/۰۰۱	۰/۵۶۸

همچنین برای متغیر جانشینی فکر ($P < 0.01$, $df=2$, $F=111/185$) نشان می‌دهد که بین پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نمرات جانشینی فکر تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0.01$). مجذور سهمی اتا برابر با $0/726$ است. این نشان می‌دهد که $72/6$ درصد از تفاوت نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در جانشینی فکر مربوط به اعمال متغیر مستقل است. همچنین تعامل آزمون با گروه (گروه ورزش مغزی، بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log و گروه کنترل) ($P < 0.05$, $df=4$, $F=36/593$) معنادار است. همچنین برای متغیر حواس پرتی ($P < 0.01$, $df=2$, $F=90/744$) نشان می‌دهد که بین

پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نمرات حواس پرتی تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0.01$). مجذور سهمی اتا برابر با $0/684$ است. این نشان می‌دهد که $68/4$ درصد از تفاوت نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در حواس پرتی مربوط به اعمال متغیر مستقل است. همچنین تعامل آزمون با گروه (گروه ورزش مغزی، بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log و گروه کنترل) ($P < 0.05$, $df=4$, $F=23/806$) معنادار است. همچنین برای متغیر اجتناب از محرک تحریک کننده ($P < 0.01$, $df=2$, $F=99/187$) نشان می‌دهد که بین پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نمرات اجتناب از محرک تحریک کننده تفاوت

محرك تحريك‌کننده مربوط به اعمال متغير مستقل است. همچنين تعامل آزمون با گروه (گروه ورزش مغزی، بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log و گروه کنترل) ($P < 0.05$, $df=4$, $F=25/597$) معنادار است. بين پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نمرات تمامی مولفه‌های کارکرد اجرایی، تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0.01$). همچنين تعامل آزمون با گروه (گروه ورزش مغزی، بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log و گروه کنترل) نیز در تمامی موارد معنادار است.

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی (مقایسه‌های چندگانه) به منظور بررسی تفاوت بین میانگین‌های مراحل محاسبه شد. نتایج در جدول ۶ مشاهده می‌شود.

معناداری وجود دارد ($P < 0.01$). مجذور سهمی اتا برابر با 0.703 است. این نشان می‌دهد که 70.3 درصد از تفاوت نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در اجتناب از محرك تحريك‌کننده مربوط به اعمال متغير مستقل است. همچنين تعامل آزمون با گروه (گروه ورزش مغزی، بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log و گروه کنترل) ($P < 0.05$, $df=4$, $F=16/887$) معنادار است. همچنين برای متغير تغيير تصاویر ذهنی به افکار کلامی ($P < 0.01$, $df=2$, $F=78/269$) نشان می‌دهد که بين پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نمرات اجتناب از محرك تحريك‌کننده تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0.01$). مجذور سهمی اتا برابر با 0.651 است. این نشان می‌دهد که 65.1 درصد از تفاوت نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در اجتناب از

جدول ۶. آزمون تعدیل بونفرونی برای مقایسه نمرات در مراحل مختلف اندازه‌گیری

مقدار P	خطای استاندارد	تفاوت میانگین‌ها	گروه	مولفه
0.001	0.223	2/489	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	فروشناسی فکر
0.001	0.207	2/378	پیش‌آزمون - پیگیری	
1	0.184	-0.111	پس‌آزمون - پیگیری	
0.001	0.164	2/022	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	جانشینی فکر
0.001	0.162	2/156	پیش‌آزمون - پیگیری	
1	0.160	0.133	پس‌آزمون - پیگیری	
0.001	0.222	2/267	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	حواس پرتی
0.001	0.226	2/756	پیش‌آزمون - پیگیری	
0.068	0.207	0.489	پس‌آزمون - پیگیری	
0.001	0.211	2/556	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	اجتناب از محرك تحريك‌کننده
0.001	0.216	2/467	پیش‌آزمون - پیگیری	
1	0.191	-0.089	پس‌آزمون - پیگیری	
0.001	0.216	2/200	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	تغییر تصاویر ذهنی به افکار کلامی
0.001	0.183	2/222	پیش‌آزمون - پیگیری	
1	0.212	0.022	پس‌آزمون - پیگیری	
0.001	0.243	-1/978	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	بازداری
0.001	0.224	-1/933	پیش‌آزمون - پیگیری	
1	0.238	0.044	پس‌آزمون - پیگیری	

مقدار P	خطای استاندارد	تفاوت میانگین ها	گروه	مولفه
۰/۰۰۱	۰/۱۹۸	-۱/۸۸۹	پیش آزمون - پس آزمون	انتقال توجه
۰/۰۰۱	۰/۲۳۱	-۱/۶۴۴	پیش آزمون - پیگیری	
۰/۴۳۹	۰/۱۶۵	۰/۲۴۴	پس آزمون - پیگیری	
۰/۰۰۱	۰/۲۳۶	-۲/۳۳۳	پیش آزمون - پس آزمون	کنترل هیجانی
۰/۰۰۱	۰/۲۳۹	-۲/۰۴۴	پیش آزمون - پیگیری	
۰/۴۷۹	۰/۲۰۲	۰/۲۸۹	پس آزمون - پیگیری	
۰/۰۰۱	۰/۲۲۵	-۲/۸۸۹	پیش آزمون - پس آزمون	آغازگری
۰/۰۰۱	۰/۲۳۱	-۲/۴۶۷	پیش آزمون - پیگیری	
۰/۳۸۲	۰/۲۷۲	۰/۴۲۲	پس آزمون - پیگیری	
۰/۰۰۱	۰/۱۷۷	-۲	پیش آزمون - پس آزمون	حافظه کاری
۰/۰۰۱	۰/۱۷۴	-۱/۶۴۴	پیش آزمون - پیگیری	
۰/۰۶۲	۰/۱۴۸	۰/۳۵۶	پس آزمون - پیگیری	
۰/۰۰۱	۰/۲۰۲	-۱/۴۶۷	پیش آزمون - پس آزمون	برنامه ریزی
۰/۰۰۱	۰/۱۵۸	-۱/۵۷۸	پیش آزمون - پیگیری	
۱	۰/۱۸۲	-۰/۱۱۱	پس آزمون - پیگیری	
۰/۰۰۱	۰/۲۳۹	-۲/۶۶۷	پیش آزمون - پس آزمون	سازمان دهی مواد
۰/۰۰۱	۰/۲۵۸	-۲/۶۲۲	پیش آزمون - پیگیری	
۱	۰/۲۶۷	۰/۰۴۴	پس آزمون - پیگیری	
۰/۰۰۱	۰/۱۷۲	-۲/۲۶۷	پیش آزمون - پس آزمون	کنترل
۰/۰۰۱	۰/۲۰۶	-۲/۴۰	پیش آزمون - پیگیری	
۱	۰/۲۴۲	-۰/۱۳۳	پس آزمون - پیگیری	

نتایج جدول ۶ آزمون تعدیل بونفرونی را برای هم سنجی نمرات مولفه های اجتناب شناختی نشان می دهد. مطابق با جدول بالا، در نمرات فرونشانی فکر، جانشینی فکر، حواس پرتی، اجتناب از محرک تحریک کننده، تغییر تصاویر ذهنی به افکار کلامی، بین نمرات پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین بین نمرات پس آزمون و پیگیری تفاوت معنادار نیست. که این امر نشان دهنده ماندگاری اثربخشی مداخله است

بحث

پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی آموزش ورزش مغزی و بازتوانی شناختی Captain's Log بر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری بود. نتایج پژوهش نشان داده که هر دو روش آموزشی بر اجتناب شناختی و کارکرد اجرایی موثر بودند.

نتایج آزمون تعدیل بونفرونی را برای هم سنجی نمرات مولفه های اجتناب شناختی نشان می دهد. مطابق با جدول بالا، در نمرات فرونشانی فکر، جانشینی فکر، حواس پرتی، اجتناب از محرک تحریک کننده، تغییر تصاویر ذهنی به افکار کلامی، بین نمرات پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین بین نمرات پس آزمون و پیگیری تفاوت معنادار نیست. که این امر نشان دهنده ماندگاری اثربخشی مداخله است. نتایج آزمون تعدیل بونفرونی را برای هم سنجی نمرات مولفه های کارکرد اجرایی نشان می دهد. مطابق با جدول بالا، در نمرات بازداری، انتقال توجه، کنترل هیجانی، آغازگری، حافظه کاری، برنامه ریزی،

آینده مانند خواندن، نوشتن و حساب به وجود می‌آورد (۱۶). بر این اساس می‌توان تبیین کرد که ورزش مغزی با تغییرات مناسبی که در سیستم مغزی ایجاد می‌کند و فعالیتی که در جهت درک شرایط و بهبود عملکرد دارد، می‌تواند بر کارکردهای اجرایی فرد باشد (۱۱).

همچنین یافته دیگر پژوهش نشان داد که آموزش بازتوانی شناختی Captain's Log بر کارکرد اجرایی موثر است. در تبیین این یافته‌ها می‌توان چنین استدلال کرد که نرم‌افزار توانمندسازی شناختی Captain's Log (۲۰۱۸) با طراحی هوشمند بازی‌های جذاب، موجب افزایش انگیزه آزمودنی جهت ادامه و صعود به مرحله بالاتر شده و از آنجا که تمامی بازی‌ها حافظه کاری دیداری آزمودنی را به چالش می‌کشند، احتمالاً موجب افزایش ظرفیت حافظه کاری دیداری می‌شود. همچنین تمامی بازی‌ها نیازمند داشتن مهارت‌های توجه و سرعت پردازش بوده لذا تمرین و تکرار بازی‌ها موجب تقویت و بهبود این مهارت‌ها می‌شود (۲۲). بازی‌ها استدلال سیال، علاوه بر مهارت‌های فوق، به مهارت‌های محاسبه، استدلال، کشف الگو و روابط نیز نیازمند است که طراحی دقیق بازی‌ها و افزایش تدریجی سطح دشواری بازی‌ها و ارائه بازخورد سریع موجب بالا بردن انگیزه و ترغیب آزمودنی برای ادامه بازی و در نتیجه موجب تقویت و بهبود این مهارت‌ها می‌گردد (۲۴). لذا می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که احتمالاً نرم‌افزار Captain's Log یک روش مداخله اثربخش برای بهبود حافظه کاری دیداری، مهارت‌های توجه، سرعت پردازش و استدلال سیال است. و از آنجا که توان بخشی شناختی منجر به تغییرات ساختاری و یا کنشی در مغز می‌شوند، لذا تغییرات حاصل احتمالاً پایدار خواهند ماند. نتایج پژوهش حاضر، هم‌راستا با پژوهش‌های پیشین، شاهد نیرومندی از موثر بودن نرم‌افزار توانمندسازی شناختی Captain's Log بر کارکرد اجرایی است (۳۳).

یافته بعدی نشان داده که درمان بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log موثرتر از آموزش ورزش مغزی بر اجتناب شناختی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری می‌باشد. درمان بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log یک برنامه مداخله‌ای است که به صورت اختصاصی برای بهبود کارکردهای اجرایی و شناختی در افراد با ناتوانی‌های عصبی و یادگیری طراحی شده است. این برنامه شامل تمرین‌ها و بازی‌های ویدیویی چندگانه‌ای است که به طور هدفمند بر روی بهبود مهارت‌هایی مانند حافظه فعال، توجه پایدار، بازداری پاسخ، و برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی تمرکز دارند. از طرفی، ورزش مغزی بیشتر شامل فعالیت‌های سرگرم‌کننده‌ای مانند حل جدول‌ها و پازل‌ها، بازی‌های کلمات، و فعالیت‌های هنری و موسیقی است که به صورت کلی برای تحریک و تقویت شناخت طراحی شده‌اند (۲۱). مطالعه اخیر Munez

نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های Siroya و همکاران (۱۴)، Wiest و همکاران (۱۷)، Ardila و Rosselli (۲۳)، حسینی و همکاران (۲۹)، شمسی و همکاران (۳۰)، Effendy و همکاران (۳۱)، Paradela و همکاران (۳۲) و Westwood و همکاران (۳۳) همسو می‌باشد.

اولین یافته پژوهش نشان داد که آموزش ورزش مغزی بر اجتناب شناختی موثر است. در تبیین این یافته می‌توان گفت، امروزه مشخص شده است دانش‌آموزان به منظور یادگیری از محیط‌شان نیاز به حرکت هدایت شده دارند و این حرکات بر درک خودکنترلی و مهار هیجانی کودک مؤثر می‌باشد و در همین راستا ورزش مغزی از طریق حرکات ساده فیزیکی همراه با نوشیدن آب، نواحی خاصی از فرونتال مغزی دانش‌آموزان دارای مشکلات یادگیری را تحریک می‌کند و توانایی آنها را برای توجه و پردازش هر چه کارآمدتر اطلاعات دریافت شده از حواس افزایش می‌دهد. این ورزش، مغز را به حالت بیدار و هوشیار نگه می‌دارد و دامنه توجه را افزایش می‌دهد. پژوهش‌های اخیر نشان دادند که به کارگیری حرکات فیزیکی جهت بهبود یادگیری دانش‌آموزان دارای مشکلات یادگیری، بخش‌های مختلف مغز را بیدار و هشیار می‌کند (۱۵). در واقع، هم روش تمرینات ورزش مغزی با ایجاد فعالیت و هماهنگی بین دو نیمکره مغز برای درک بیشتر محیط روش سازگاری و کنار آمدن با اطرافیان و محیط و گذر از چالش‌های پیش رو و جلوگیری از لجبازی و آشفتگی در تعامل با دیگران را نشان دهند و به نظر می‌رسد به همین دلیل هر این روش در دو بعد کارآمد در مسیر بهبود شرایط کسب کارکرد اجرایی کودک مؤثر می‌شود (۸).

یافته بعدی پژوهش نشان داد که آموزش ورزش مغزی بر کارکرد اجرایی موثر است. مطالعات نوروفیزیولوژیکی نشان داده‌اند هیپوکامپ در جنبه‌های مشخصی از یادگیری و حافظه نقش کلیدی دارد. تمرینات بدنی می‌تواند سبب بهبود حافظه کاری در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری شود (۱۷). حافظه فعال دقیقاً همان چیزی است که تفاوت‌های عمده‌ای را در موفقیت یادگیری تعیین می‌کند. حافظه فعال زیربنای تمام عملکردهای اجرایی مغز است. ورزش می‌تواند حافظه فعال را تقویت کند (۳۳). در مورد حرکات‌های موزون و ورزشی که منجر به فعالیت مغز می‌گردد، می‌توان گفت این حرکات‌ها موجب تعاملات و ارتباطاتی در ذهن می‌شود که کودکان را به ادراک صحیح از خود و محیط‌شان می‌رساند. این حرکات‌ها از تجارب حسی-حرکتی غنی، محرک‌های موسیقایی شنیداری، دیداری و ظهور توالی محرک‌ها و پاسخ‌ها، شرایط و موقعیتی برای کودکان ایجاد می‌کند که علاوه بر پرسش ذهنی، شناختی، ادراکی و حرکتی زمینه‌هایی برای رشد و فراگیری موفق مهارت‌های عملی و کنار آمدن با محیط درسی در

درمانی Captain's Log دانسته‌اند که برخلاف ورزش‌های عمومی مغزی، به طور اختصاصی بر روی تقویت جنبه‌های ضعیف شناختی در دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری کار می‌کند. همچنین این برنامه از طریق فراهم کردن بازخوردهای آنی و مداوم، فرصت یادگیری تقویت شده را برای کودکان فراهم می‌کند (۱۹). بنابراین، شواهد نشان می‌دهد درمان بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log، با تمرکز مستقیم بر روی توانایی‌های اجرایی، می‌تواند موجب بهبود بهتر کارکردهای اجرایی در مقایسه با استفاده از ورزش‌های عمومی مغزی در دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری شود اما به نظر می‌رسد Captain's Log به دلیل تمرکز مستقیم بر حیطه‌های اجرایی، اثربخشی و کارایی بالاتری در این زمینه داشته باشد. بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log، روش مناسب‌تر و مؤثرتری (نسبت به ورزش مغزی) برای درمان و بهسازی کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری به شمار می‌رود.

نتیجه‌گیری

به طور کلی با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان بیان کرد ورزش مغزی و فعال کردن ساختار مغزی احتمالاً هم میزان توجه و تمرکز تحصیلی افزایش یافته و هم به تبع آن موفقیت‌های تحصیلی افزایش می‌دهد و نرم افزار Captain's Log به دلیل نوآوری در نوع تمرین، جذابیت آن و درگیر کردن هر دو نیمکره مغزی و سیستم پاداش‌دهی این نرم‌افزار در دانش‌آموز این انگیزه را ایجاد می‌کند که به مراحل بالاتر برود و بتواند از توانایی کارکردهای اجرایی و اجتناب خود به نحو بهتری نیز استفاده کند. در صورتی که بتوانیم محتوای آموزشی دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری را به صورت نرم‌افزاری در آوریم، کمک شایانی به یادگیری مفاهیم، درک روابط، درک دیداری، یادگیری اعداد و طبقه‌بندی و سیستم خودپاداش‌دهی دانش‌آموزان می‌شود. از آنجایی که امروزه رغبت کودکان به استفاده از بازی‌های رایانه‌ای افزایش یافته، این رویکرد در یادگیری می‌تواند مفید باشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

از والدین تمامی دانش‌آموزان پیش از شروع مطالعه رضایت‌نامه آگاهانه گرفته شد. همچنین شرکت‌کنندگان کدگذاری شده و اصل رازداری رعایت شد.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت یکسان داشته‌اند.

و همکاران که روی دانش‌آموزان دبستانی با اختلال یادگیری انجام شد، نشان داد که درمان Captain's Log به طور معناداری موجب کاهش اجتناب شناختی و بهبود عملکرد در تکالیف حافظه فعال و توجه پایدار نسبت به گروه کنترل (بدون مداخله) و گروهی که تنها ورزش‌های مغزی انجام می‌دادند، شده است (۳۴). پژوهشگران دلیل این امر را ماهیت هدفمند و ساختارمند برنامه درمانی Captain's Log عنوان کردند که بر خلاف ورزش مغزی، به طور اختصاصی بر روی تقویت مؤلفه‌های ضعیف شناختی در کودکان با مشکلات یادگیری متمرکز است. علاوه بر این، تمرین‌ها و بازی‌های Captain's Log با افزایش تدریجی سطح دشواری و چالش‌برانگیز بودن محتوا، باعث افزایش انگیزش و علاقه کودکان در طول دوره درمان می‌شود. از سوی دیگر، اکثر فعالیت‌های ورزش مغزی از جذابیت و تنوع کافی برخوردار نیستند و ممکن است با گذشت زمان برای کودکان خسته‌کننده شوند. بنابراین با توجه به شواهد، به نظر می‌رسد درمان بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log که به صورت اختصاصی و هدفمند برای درمان مشکلات شناختی و یادگیری طراحی شده، نسبت به آموزش ورزش‌های عمومی مغزی، می‌تواند موجب کاهش بیشتر اجتناب شناختی و بهبود بهتر کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری شود.

یافته آخر پژوهش نشان داده درمان بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log مؤثرتر از آموزش ورزش مغزی بر کارکرد اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری می‌باشد، که اختلال یادگیری با مجموعه‌ای از نارسایی‌های پایه‌ای و اساسی در فرایندهای شناختی همراه است. این افراد معمولاً در زمینه‌هایی چون حافظه کاری، توجه پایدار، برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی دچار مشکل و کمبود هستند که به طور کلی تحت عنوان کارکردهای اجرایی شناخته می‌شوند. نقص در کارکردهای اجرایی، فراگیری مطالب درسی و پیشرفت تحصیلی را با چالش جدی مواجه می‌سازد. از سویی، بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log به طور اختصاصی با هدف تقویت و آموزش مؤلفه‌های اجرایی طراحی و تدوین شده است. این برنامه از طریق فعالیت‌ها و بازی‌های رایانه‌ای جذاب و چالش‌برانگیز، ظرفیت‌های شناختی کودک را در زمینه‌های مختلف به کار گرفته و آنها را تقویت می‌کند. یافته‌های پژوهش Wiest و همکاران در سال نشان داد بازتوانی شناختی رایانه‌ای Captain's Log موجب بهبود معنادار حافظه کاری، توجه پایدار، زمان واکنش و انعطاف‌پذیری شناختی در نوجوانان مبتلا به اختلال یادگیری شده است (۳۳). از سوی دیگر، ورزش مغزی نیز از طریق تحریک شبکه عصبی و افزایش جریان خون مغزی، سبب تقویت کارکردهای اجرایی می‌شود؛ پژوهشگران دلیل این اثربخشی بیشتر را ماهیت هدفمند و متمرکز برنامه

منابع مالی

مدارس و همچنین مسئول مرکز دولتی سلامت تنکابن که در راه‌گردآوری یافته‌ها ما را یاری نمودند نهایت سپاس و قدردانی را به عمل می‌آوریم.

در انجام این پژوهش پژوهشگران از هیچ ارگانی کمک مالی دریافت نکرده‌اند.

تشکر و قدردانی

تعارض منافع

بدینوسیله از تمامی دانش‌آموزان شرکت‌کننده و والدین آنها، کارکنان

این مقاله تعارض منافع ندارد.

References

- Mingozzi A, Tobia V, Marzocchi GM. Dyslexia and dyscalculia: Which neuropsychological processes distinguish the two developmental disorders?. *Child Neuropsychology*. 2024;30(1):1-21.
- Pilling RF, Donaldson L, Karas M, Leitch RJ, Bunting H, Naru R, et al. Referral thresholds for an integrated learning disability eye care pathway: A consensus approach. *Eye*. 2022;36(4):742-748.
- Aro T, Eklund K, Eloranta AK, Ahonen T, Rescorla L. Learning disabilities elevate children's risk for behavioral-emotional problems: Differences between LD types, genders, and contexts. *Journal of Learning Disabilities*. 2022;55(6):465-481.
- Hossain B, Bent S, Parenteau C, Widjaja F, Davis M, Hendren RL. The associations between sluggish cognitive tempo, internalizing symptoms, and academic performance in children with reading disorder: A longitudinal cohort study. *Journal of Attention Disorders*. 2022;26(12):1576-1590.
- Becker SP. Systematic review: Assessment of sluggish cognitive tempo over the past decade. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*. 2021;60(6):690-709.
- Kouvava S, Antonopoulou K, Kokkinos CM, Ralli AM, Maridaki-Kassotaki K. Friendship quality, emotion understanding, and emotion regulation of children with and without attention deficit/hyperactivity disorder or specific learning disorder. *Emotional and Behavioural Difficulties*. 2022;27(1):3-19.
- Silaj KM, Schwartz ST, Siegel AL, Castel AD. Test anxiety and metacognitive performance in the classroom. *Educational Psychology Review*. 2021;33(4):1809-1834.
- Roos AL, Goetz T, Voracek M, Krannich M, Bieg M, Jarrell A, et al. Test anxiety and physiological arousal: A systematic review and meta-analysis. *Educational Psychology Review*. 2021;33:579-618.
- Hoseyni Sadr A, Mohamadnezhad Devin A, Ebadi M, Basharpour S. The effectiveness of mindfulness-based painting therapy on cognitive avoidance of students with test anxiety. *Psychological Studies*. 2023;18(4) 85-96. (Persian)
- Esmacili Anvar Sh, Ghorban Jahromi R, Rafieepour A, Sabet M. Effectiveness of educational package enhancement lateral dominatio on executive functions and visual perception of children with Specific learning disabilities. *Psychology of Exceptional Individuals*. 2023:In Press. (Persian)
- Fathirezaie Z, Khodadadeh E, Zamani Sani SH. The relationship between motor development affordances in the home environment and executive functions of 8 to 10-year-old rural children (with the approach of the effect of the living environmental context). *Journal of Sports and Motor Development and Learning*. 2023;15(2):21-33. (Persian)
- Alipanah M, Pourmohammadreza-Tajrishi M, Nejati V, Vahedi M. The effectiveness of the cognitive rehabilitation program on the executive functions of children with math disorders. *Journal of Rehabilitation*. 2022;23(3):352-371.
- Dennison PE, Dennison GE. Brain gym handbook: The stu-

dent guide to brain gym. Ventura:California:Edu-Kinesthetics, Incorporated;1997.

14. Siroya VV, Naqvi WM, Phansopkar P. Brain gym exercises: An approach in improving the psychological perception in graduate students. *The Journal of Medical Pharmaceutical and Allied Sciences (JMPAS)*. 2021;10(5):3636-3639.

15. Kordbacheh S, Safarzadeh S, Alizadeh M. Comparison of the effectiveness of cerebral exercise and play therapy therapy on empathy and parent relations in students of learning disorders in Tehran. *Journal of Adolescent and Youth Psychological Studies (JAYPS)*. 2022;3(2):171-184.

16. Tatsiopoulou P, Porfyri GN, Bonti E, Diakogiannis I. Priorities in the interdisciplinary approach of specific learning disorders (SLD) in children with type I diabetes mellitus (T1DM). From Theory to Practice. *Brain Sciences*. 2020;11(1):4.

17. Cai Z, Mao P, Wang D, He J, Chen X, Fan X. Effects of scaffolding in digital game-based learning on student's achievement: A three-level meta-analysis. *Educational Psychology Review*. 2022;34(2):537-574.

18. Wiest GM, Rosales KP, Looney L, Wong EH, Wiest DJ. Utilizing cognitive training to improve working memory, attention, and impulsivity in school-aged children with ADHD and SLD. *Brain Sciences*. 2022;12(2):141.

19. Vernucci S, Canet-Juric L, Richard's MM. Effects of working memory training on cognitive and academic abilities in typically developing school-age children. *Psychological Research*. 2023;87(1):308-326.

20. Narimani M, Taghizadeh Hir S, Narimani A. Effectiveness of ARAM cognitive rehabilitation package on improvement of working memory and attention in children with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 2022;12(1):85-97.

21. Esmailzadeh Roozbahani A, Behroozi N, Omidian M, Maktabi GH. Effect of computerized cognitive rehabilitation on executive function and problem-solving of students with a mathematic learning disability. *Empowering Exceptional Children*. 2022;12(4):98-87. (Persian)

22. Royatvand Ghiasvand N, Amiri Majd M. Effectiveness of

Captain's Log cognitive software on visual-spatial perception of students with specific learning disorders. *Journal of Exceptional Children*. 2019;19(1):5-14. (Persian)

23. Yazdanbakhsh K, Azarnia A. The effectiveness of cognitive rehabilitation on improving the cognitive abilities of the elderly. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2023;18(1):32-45. (Persian)

24. Ardila A, Rosselli M. Cognitive rehabilitation of acquired calculation disturbances. *Behavioural Neurology*. 2019;2019:3151092.

25. Buss AT, Ross-Sheehy S, Reynolds GD. Visual working memory in early development: A developmental cognitive neuroscience perspective. *Journal of Neurophysiology*. 2018;120(4):1472-1483.

26. Sexton KA, Dugas MJ. The cognitive avoidance questionnaire: Validation of the English translation. *Journal of Anxiety Disorders*. 2008;22(3):355-370.

27. Bassak-Nejad S, Moini N, Mehrabizadeh-Honarmand M. The relationship between post event processing and cognitive avoidance with social anxiety among students. *International Journal of Behavioral Sciences*. 2011;4(4):335-340. (Persian)

28. Gioia GA, Isquith PK, Guy SC, Kenworthy L. Behavior rating inventory of executive function: Professional manual. Odessa, Florida:Psychological Assessment Resources, Incorporated;2000.

29. Nodeei Kh, Saremi Gh, Keramati H. Relationship between executive functions and working memory capacity with students' reading performance: The role of age, gender and intelligence. *Journal of Cognitive Psychology*. 2016;4(3):11-20. (Persian)

30. Hosseini SF, Bahramipour Isfahani M. Effectiveness of Captain's Log cognitive rehabilitation program on visual working memory, attention skills, processing speed and fluid reasoning of students ages 8-12 years in Isfahan. *Neuropsychology*, 2021;7(24):37-58. (Persian)

31. Shamsi Holasu M, Tabatabaei SM, Azmodeh M. Comparing the effectiveness of transcranial direct current stimulation

and cognitive rehabilitation on the executive functions of children with autism spectrum disorders. *Pajouhan Scientific Journal*. 2023;21(2):113-121. (Persian)

32. Effendy E, Prasanty N, Utami N. The effects of brain gym on quality of sleep, anxiety in elderly at nursing home care case Medan. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*. 2019;7(16):2595-2598.

33. Paradela RS, Cabella B, Nucci MP, Ferreira NV, Torres LA, Consolim-Colombo FM, et al. Computerized working memory training for hypertensive individuals with executive function impairment: A randomized clinical trial. *Frontiers in Neurosci-*

ence. 2023;17:1185768.

34. Westwood SJ, Parlatini V, Rubia K, Cortese S, Sonuga-Barke EJ. Computerized cognitive training in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A meta-analysis of randomized controlled trials with blinded and objective outcomes. *Molecular Psychiatry*. 2023;28(4):1402-14.

35. Munez D, Lee K, Bull R, Khng KH, Cheam F, Rahim RA. Working memory and numeracy training for children with math learning difficulties: Evidence from a large-scale implementation in the classroom. *Journal of Educational Psychology*. 2022;114(8):1866-1880.