

Research Article

Page 107-133

The Effectiveness of Computer-based Cognitive Rehabilitation on Brain Executive Functions (Attention, Working memory, Response inhibition) among Children with Reading Disorders**Samira Soleimani Oskui^{1*}, Akbar Rezaei², Ali Mohammadzadeh³**

1. Master's degree in Educational Psychology, Payam Noor University, Tehran, Iran

2. Professor of Psychology Department, Payam Noor University, Tehran, Iran

3. Professor of Psychology Department, Payam Noor University, Tehran, Iran

Submit Date: 17 October 2021**Revise Date:** 17 February 2022**Accept Date:** 14 March 2022**Publication Date:** 31 December 2022**Abstract**

Objective: The aim of this study was to determine the effectiveness of computer-centered cognitive rehabilitation on brain executive functions (attention, working memory, response inhibition) among children with dyslexic disorder in Osku.

Method: This semi-experimental study was an unequal control group design. The statistical population of the study consisted of all male and female students in the first to sixth grades of primary school studying in the academic year of 2010-2020 at the Center for Developmental Learning Problems in Osku city with the diagnosis of disorder. Among these students, 20 students were selected from the target population according to inclusion and exclusion criteria and were selected by available sampling method and were selected in two experimental (10) and control groups (10 people) including 5 girls and 5 boys in each group and pre-test was performed for both groups. Then, twelve sessions and each session for 45 to 60 minutes of computer cognitive rehabilitation intervention (my brain cognitive games series) was performed for the experimental group. The instruments used included continuous function test (CPT), Wechsler working memory test, go/no go test (response inhibition). Multivariate covariance analysis was used to investigate the hypotheses.

Results: The results showed that computer-centered cognitive rehabilitation package was effective on executive functions of attention, working memory, and response inhibition in the experimental group.

Conclusion: Based on these findings, the computer-based cognitive rehabilitation package can lead to enhanced executive functions in children with reading disorders.

Keywords: computer-centered cognitive rehabilitation, executive functions, attention, working memory, response inhibition, reading disorder.

Citation: Soleimani Oskui, S., Rezaei, A., Mohammadzadeh, A. (2022). The Effectiveness of Computer-based Cognitive Rehabilitation on Brain Executive Functions (Attention, Working memory, Response inhibition) among Children with Reading Disorders. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*, 10(19), 107-133.

***Corresponding Author:** Samira Soleimani Oskui

E-mail: soleimanisamira1368@gmail.com

Extended Abstract

1. Introduction

Disorder learning is a neurodevelopmental disorder that manifests itself in the form of reading, writing and math problems. Reading disorders are more common than writing and math disorders, and between 85 and 90 percent of students with Disorder learning have problems in reading (American psychiatric association, 2013). Compared to other children, children with learning disabilities have a weaker performance in executive functions such as working memory and cognitive flexibility (Asadi Gandomani and Moradi, 2016; Tabrizchi and Vahidi, 2014; Azizinejad, 2015). Hokkanen's findings (2008) showed that executive functions in dyslexic learners are at a low level compared to other children. In recent decades, computer-based cognitive rehabilitation has been emphasized by researchers to reduce cognitive problems and strengthen cognitive function (Bogdanova, Yee, Ho & Cicerone, 2016; Brandenburg, Kleszczewski et al, 2015). The results of the study by Habibi, Amiri Majd and Karimi (2019) and Aiwazi, Moradi and Yazdanbakhsh (2018) indicated that cognitive rehabilitation was effective in increasing the "attention" of students. The study of Ranjbar, Hassanzadeh et al. (2019) showed the effectiveness of cognitive rehabilitation on improving the executive functions of learners. The findings of Zinali and Mirzazadeh (2018), Nazarboland, Nohegari and Sadeghi Firouzabadi (2018), Maqsoodlou, Nejati and Fatehabadi (2018), Abbariki, Yazdanbakhsh and Momeni (2016), Golestan Kia and Askari (2018) indicated that the intervention of cognitive rehabilitation is effective in improving various aspects of the executive functions of children suffering from the defect of executive functions of students with learning disorders. The results of the studies of Vélez.Coto, Rodríguez.Fórtiz (2019), Fteiha (2017), Schafer, Wright et al. (2016) also concluded that software interventions improved cognitive functions. The necessity of the present research is that students with reading disorders, despite having natural intelligence in most cases, cannot achieve the desired academic progress and often drop out of school, which can bring psychological and economic harm to the individual and the society (Sadagati, Foroughi, Shafi'i and Merati, 2009). In addition, due to the fact that not much research has been done regarding the effectiveness of computer rehabilitation in reading disorder and the prevalence of this disorder is relatively high, it is important to conduct research in this area. Therefore, the aim of the present study was to determine the effectiveness of computer-based cognitive rehabilitation on executive functions (attention, working memory, response inhibition) of students with reading disorders in Osku city.

2. Materials and Methods

The current research is a semi-experimental research of unequal control group design. The statistical population of the current research was all boy and girl

students of the first to sixth grades studying in the academic year of 2020-2021 at the "Center for Special Developmental Learning Problems" of Osko city with a diagnosis of reading disorder, among them 43 students with reading disorder, 20 as The sample (control) was selected by available sampling method. In this research, the control and experimental groups are equal in terms of gender, educational level and number. Continuous performance test (CPT), Wechsler active memory test, Homework go/ no go used to collect data.

3. Results

Before examining the research hypotheses, the Shapiro-Wilk test for normality and assumptions of covariance analysis (assumption of homogeneity of variances between groups, Mbox test for homogeneity of variance-covariance matrices, slope of the regression line between covariate and dependent variable) were examined, and the results showed that that all assumptions have been observed.

Table 1. Results of significance tests of multivariate analysis of covariance (MANCOVA) for overall comparison of groups regarding mean scores

Source	Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	sig	Eta
attention	Wilks	0.25	12.46	3	13	0.0005	0.74
	Lambda						
working memory	Wilks	0.18	33.98	2	15	0.0005	0.81
	Lambda						
response inhibition	Wilks	0.26	12.14	2	13	0.0005	0.73
	Lambda						

In Table 1, the results related to the reliability indices of multivariate covariance analysis are presented, and the effect of the group on the studied variables is significant ($P < 0.05$).

Table 2. Analysis of covariance (MANCOVA) for the difference in scores of executive functions between experimental and control groups

Source	SS	df	MS	F	sig	Eta	
Attention	Presentation error	38.04	1	38.04	17.94	0.001	0.54
	Delete error	29.48	1	29.48	12.66	0.003	0.46
	Time	21294.98	1	21294.98	20.67	0.001	0.58
Working memory	Front numbers	42.81	1	42.81	72.50	0.001	0.82
	Reverse numbers	40.36	1	40.36	40.15	0.001	0.71
Response inhibition	Presentation error	25.47	1	25.47	33.25	0.001	0.69
	Delete error	18.81	1	18.81	18.90	0.001	0.56
	Average time	31907.42	1	31907.42	12.59	0.003	0.46

In Table 2, the results of the between-subject effects test for comparing the components among the students of the experimental and control groups are presented in the post-test stage. According to the presented results, the F value obtained for the components of attention, working memory and response inhibition is significant at the 0.05 level ($P < 0.05$); Therefore, the research hypotheses are confirmed. Therefore, it can be said that computer-based cognitive rehabilitation has an effect on the executive function components of attention, working memory and response inhibition in children with reading disorders.

4. Discussion and conclusion

The present study was conducted with the aim of the effectiveness of computer-based cognitive rehabilitation on executive functions (attention, working memory, response inhibition) in children with reading disorders in Osku city. The result of the first hypothesis showed that computer-based cognitive rehabilitation has an effect on the components of attention in children with reading disorders. The result of the first hypothesis is in line with the findings of Habibi, Amiri Majd and Karimi (2019), Akhwan Tafti Azari Khayabani et al. (2015), Vélez.Coto, Rodríguez.Fórtiz (2019), Bonavita, Sacco et al. (2016). In the explanation of the research, it can be said that the tools used in cognitive rehabilitation programs are diverse and the exercise steps are different from each other and are not repetitive, which makes it attractive for children and lack of repetitive exercise. Also, these exercises in the form of competitions and games lead to strengthening memory, attention and problem solving (Gaitán, Garolera et al, 2013). The result of the second hypothesis showed that computer-based cognitive rehabilitation has an effect on the working memory components of students with reading disorders. The obtained result is in line with the findings of Aiwazi, Yazdan Bakhsh et al. (2018), Loosli, Buschkuehl, Perrig & Jaeggi (2011), Shokohi Yekta, Lotfi et al. (2013). In the explanation obtained, it can be said that childhood is the most appropriate period of development during which the brain has the highest flexibility and cognitive exercises in this period can achieve the best results (Bergen & Woodin, 2017). The result of the analysis of the third hypothesis showed that computer-based cognitive rehabilitation is effective on the components of response inhibition in students with reading disorders. The result obtained with the findings of Maqsood Lo, Nejati et al. (2018), Nazarboland, Nohe Gari and Sadeghi Firozabadi (2018), Zinali and Mirzazadeh (2018), Saha, Chakraborty, Mukhopadhyay, Bandhopadhyay & Ghosh (2015). In the explanation of the third hypothesis, it can be said that cognitive rehabilitation is the art and science of reconstructing mental processes and teaching compensable strategies. A basic principle in computer-based cognitive rehabilitation is to help improve the cognitive core and the need for self-control to achieve cognitive success.

5. Ethical considerations:

All ethical principles are considered in this article. The present study was carried out with the consent of the parents (conditions of the disease of Covid-19). Freedom to participate in research and confidentiality of information were ethical principles of research.

Funding: This research did not receive any funding from funding organizations in the public, commercial or non-profit sectors.

Authors' contributions: All authors have participated in the design, implementation and writing of all sections of the present study.

Conflicts of interest: The authors declared no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور بر کارکردهای اجرایی مغز
(توجه، حافظه کاری، بازداری از پاسخ) در دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن

The Effectiveness of Computer-based Cognitive Rehabilitation on Brain
Executive Functions (Attention, Working memory, Response inhibition)
In Children with Reading Disorders

سمیرا سلیمانی اسکوئی^{۱*}، اکبر رضایی^۲، علی محمدزاده^۳

بازنگری مقاله: ۱۴۰۰/۱۱/۲۸

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۷/۲۵

انتشار مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۱۰

پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۱۲/۲۳

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف تعیین اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور بر کارکردهای اجرایی مغز (توجه، حافظه کاری، بازداری از پاسخ) در کودکان دارای اختلال خواندن شهرستان اسکو انجام شد.

روش: این پژوهش نیمه‌آزمایشی از نوع طرح گروه کنترل نابرابر بود. جامعه آماری پژوهش را کلیه دانش‌آموزان دختر و پسر پایه‌های اول تا ششم ابتدایی مشغول به تحصیل در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ مرکز مشکلات ویژه یادگیری رشد شهرستان اسکو با تشخیص اختلال خواندن تشکیل دادند. از بین این دانش‌آموزان، ۲۰ دانش‌آموز با توجه به ملاک‌های ورود و خروج و به روش نمونه‌گیری در دسترس از جامعه موردنظر گزینش شدند و در دو گروه آزمایش (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) شامل ۵ دختر و ۵ پسر در هر گروه قرار گرفتند و پیش‌آزمون برای هر دو گروه اجرا شد، سپس دوازده جلسه و هر جلسه به مدت ۴۵ تا ۶۰ دقیقه مداخله توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای (مجموعه بازی‌های شناختی مغز من) برای گروه آزمایش انجام گرفت. ابزارهای مورد استفاده شامل آزمون عملکرد پیوسته (CPT)، آزمون حافظه فعال و کسلر، آزمون برو/نرو (بازداری از پاسخ) بود. به‌منظور بررسی فرضیه‌ها از تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که بسته توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور بر کارکردهای اجرایی توجه، حافظه فعال، بازداری از پاسخ در گروه آزمایش مؤثر بوده است.

نتیجه‌گیری: مبتنی بر این یافته‌ها، بسته توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور می‌تواند به تقویت کارکردهای اجرایی در کودکان دارای اختلال خواندن منجر گردد.

کلید واژه‌ها: توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور، کارکردهای اجرایی، توجه، حافظه فعال، بازداری از پاسخ، اختلال خواندن.

۱. کارشناسی ارشد روانشناسی تربیتی، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران

۲. استاد گروه روانشناسی، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران

۳. استاد گروه روانشناسی، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران

۱. مقدمه

اختلال یادگیری یکی از مسائل مربوط به یادگیری دانش‌آموزان که مورد توجه محققان روان‌شناختی تربیتی بوده است. اختلال یادگیری^۱، یک اختلال عصبی رشدی است که به شکل مشکلات خواندن، نوشتن و ریاضی آشکار می‌شود (انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۱۳). در بین اختلالات یادگیری، اختلال خواندن نسبت به اختلال نوشتن و ریاضی، شایع‌تر است و بین ۸۵ تا ۹۰ درصد از دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری در خواندن دچار مشکل هستند (انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۱۳). پژوهش‌های صدقاتی، فروغی و همکاران (۱۳۸۹) میزان اختلال خواندن دانش‌آموزان ابتدایی اصفهان را حدود ۱۰ درصد گزارش کرده است. خصوصیت بارز در اختلال خواندن، عملکرد ضعیف مهارت‌های خواندن نسبت به هوش فراگیر است (سادوک و سادوک، ۲۰۰۷) که به شکل ناتوانی درست خواندن کلمات، روان‌خوانی و درک مطلب ظاهر می‌گردد (مال، گوبیل، گویچ^۴ و همکاران، ۲۰۱۶). در سبب‌شناسی اختلال خواندن، عوامل زیستی، شناختی و رفتاری مورد تأکید قرار گرفته است (ساهاری و جوهری^۵، ۲۰۱۲).

تحقیقات بسیاری انجام‌گرفته است که نقش پراهمیت کارکردهای اجرایی در اختلالات یادگیری را تایید کرده است. کودکان با اختلال یادگیری، عملکرد ضعیف‌تری در کارکردهای اجرایی از جمله حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی در مقایسه با دیگر کودکان از خود نشان می‌دهند. این کودکان در چند مورد که در ارتباط با کاربرد زبان شفاهی، کتبی و فهمیدن است ناتوان هستند. نشانه‌های این ناتوانی می‌تواند به نقص در گوش دادن، فکر کردن، سخن گفتن باشد که علت عمده می‌تواند در نتیجه نقایص ادراکی، ضایعه مغزی، اختلال جزئی در کارکرد مغز باشد (نسائیان، اسدی گندمانی و مرادی، ۱۳۹۶؛ تبریزچی و وحیدی، ۱۳۹۴؛ عزیزی‌نژاد، ۱۳۹۴). این کودکان، معمولاً خودپنداره تحصیلی پایین، درماندگی آموخته‌شده، پشتکار کمتر و انتظارات پایین‌تری برای پیشرفت تحصیلی دارند (بای و کورینک^۶، ۲۰۱۳؛ مامی، نیازی، امریان، ۱۳۹۴).

در دهه‌های اخیر، کارکردهای اجرایی^۷ در زمینه اختلالات یادگیری مورد توجه قرار گرفته است. اغلب پژوهشگران اذعان دارند که کارکردهای اجرایی توانایی فرد برای خود تغییر، بازداری، استفاده از حافظه کاری، برنامه‌ریزی، هدف‌گذاری، سازمان‌دهی، حل مسئله و یادگیری را نشان می‌دهد

-
1. Disorder learning
 2. American psychiatric association (APA)
 3. Sadocks
 4. Moll, Göbel
 5. Sahari & Johari
 6. Bai and Korinek
 7. Executive functions

(ژانگ، وانگ^۱ و همکاران، ۲۰۱۸؛ اسمیت^۲، ۲۰۱۰؛ کلکمن، هویتینک^۳ و همکاران، ۲۰۱۳، واتسون، گیبل^۴ و همکاران، ۲۰۱۶)؛ و مشکل در فرایند رشد کارکردهای اجرایی منجر به اختلال نقص توجه، حافظه، برنامه‌ریزی و یادسپاری، تضعیف یادگیری و پیری شناختی می‌گردد (اندرسون و کاستیلو^۵، ۲۰۰۲؛ لین، شی، وانگ^۶، ۲۰۱۸). یافته هوکانن^۷ (۲۰۰۸) نشان داد که کارکردهای اجرایی در فراگیران نارساخوان نسبت به دیگران در سطح پایین‌تری قرار دارد.

اکثر پژوهشگران توجه^۸، حافظه فعال^۹ و بازداری از پاسخ^{۱۰} را جزء بااهمیت‌ترین کارکردهای اجرایی می‌دانند. توجه به توانایی انتخاب و گزینش بین محرک‌های مرتبط و غیرمرتبط تعریف می‌شود و به دو نوع توجه انتخابی ثابت و پایدار و متناوب طبقه‌بندی می‌شود (لیما، آزونی^{۱۱} و سیاسکا^{۱۲}، ۲۰۱۳). توجه به‌عنوان یک مکانیسم بر یادگیری، عملکرد شناختی و حافظه تأثیرگذار است و نقص در آن عملکرد تحصیلی ضعیف را به دنبال دارد (استیر^{۱۳}، ۲۰۰۴ و لندر و ویلبرگ^{۱۴}، ۲۰۱۰). حافظه فعال یک سیستم پویا از مغز انسان است که برای انجام کارهای پیچیده شناختی مانند استدلال، یادگیری، فرستادن اطلاعات به حافظه بلندمدت و فراخوانی آن‌ها از حافظه بلندمدت، تفکر و ادراک سروکار دارد (ملبی لرواگ و هولمه^{۱۵}، ۲۰۱۳). حافظه کاری در فعالیت‌های شناختی روزمره که نیاز به پردازش اطلاعات و ذخیره‌سازی آن‌ها است نقش ایفا می‌کند و نقش حمایتی در وظایف شناختی مانند محاسبه ذهنی، حل مسئله، تقویت ظرفیت رمزگذاری، ذخیره کردن و بازیابی اطلاعات ایفا می‌کند (زندکریمی و یزدی، ۱۳۹۵).

بازداری از پاسخ به معنای کنترل عامدانه و هدفمندانه محتوای هشیار ذهن، حذف اطلاعات مداخله‌کننده از حافظه و فرونشاندن افکار به هنگام خواندن است (رابینسون، گودارد، دریتسشل، ویسلی و ویسلی^{۱۶}، ۲۰۰۹). نتایج تحقیقات وندایک، جونز و کوکونا^{۱۷} (۲۰۱۴)،

-
1. Zhong, Wang
 2. Smith
 3. Kolkman, Hoijsink
 4. Watson, Gable
 5. Anderson & Castillo
 6. Lin, Shih
 7. Hokkanen
 8. Attention
 9. Active Memory
 10. Inhibition of response
 11. Lima, Azoni
 12. Ciasca
 13. Sterr
 14. Landerl & Willburger
 15. Melby-Lervåg & Hulme
 16. Robinson, Goddard, Dritschel, Wisley & Howlin
 17. Van Dyke, Johns & Kukona

برندبرگ، کلسفسکی^۱ و همکاران (۲۰۱۵) و (گواجاردو و کارترایت^۲، ۲۰۱۶) کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن نسبت به دانش‌آموزان عادی دچار نقص است. روش‌های مختلفی برای بهبود کارکردهای اجرایی مطرح شده است. در دهه‌های اخیر آموزش توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور^۳ برای کاهش مشکلات شناختی و تقویت عملکرد شناختی توسط پژوهشگران مورد اهمیت قرار گرفته است (بوجدانوا، یه، هو و سیسرون^۴، ۲۰۱۶؛ برندبرگ، کلسفسکی^۵ و همکاران، ۲۰۱۵). اساس توان‌بخشی شناختی بر این اصل بنا نهاده شده است که مغز یک عضو انعطاف‌پذیر بوده و با توان‌بخشی شناختی می‌توان آن را تقویت کرد (گالتو و ساکو^۶، ۲۰۱۷). تمرین‌های توان‌بخشی شناختی برگرفته از یافته‌های علوم شناختی (تورئل، لینگویست، بوهلین و کلینگبرگ^۷، ۲۰۰۹) در حیطه‌های مانند بازداری از پاسخ، تمرکز پایدار، خواندن، حافظه، پردازش شنیداری و دیداری، در بیشتر اختلالات شناختی همچون آسیب مغزی، نقص توجه، اختلالات یادگیری و ... کاربرد دارد (رباط میلی، برجعلی، علیزاده، نوکنی و فرخی، ۱۳۹۴؛ اخوان تفتی، آذری خیابانی و هاشمی، ۱۳۹۵).

نتایج تحقیقات توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه بیان می‌کند که برنامه‌های کاربردی در کنار فناوری آموزشی با فراهم کردن محیطی جذاب به شکل بازی‌های رایانه‌ای، توانایی‌های افراد همچون دقت و توجه، حل مسئله، حافظه و سرعت عمل را بهبود می‌بخشد (کورتسه، فرین^۸ و همکاران، ۲۰۱۵). نتایج مطالعه حبیبی، امیری مجد و کریمی (۱۳۹۹) و عیوضی، مردادی و یزدانبخش (۱۳۹۸) حاکی از این بود که توان‌بخشی شناختی بر افزایش توجه دانش‌آموزان مؤثر بود. مطالعه رنجبر، حسن‌زاده و همکاران (۱۳۹۹) بیانگر اثربخشی توان‌بخشی شناختی، بر بهبود کارکردهای اجرایی فراگیران بود. یافته‌های زینالی و میرزاده (۱۳۹۸)، نظربلند، نوحه‌گری و صادقی فیروزآبادی (۱۳۹۸)، مقصودلو، نجاتی و فتح‌آبادی (۱۳۹۸)، مطالعه عیوضی، یزدانبخش و مرادی (۱۳۹۷)، آبیاریکی، یزدانبخش و مومنی (۱۳۹۶)، کریوند وزیری گودرزی (۱۳۹۵)، گلستان کیا و عسکری (۱۳۹۵)، اخوان تفتی، آذری خیابانی و همکاران (۱۳۹۵)، هاشمی، بیرامی، اسماعیل‌پور و همکاران (۱۴۰۰) و گندمی، ارجمندنی و افروز (۱۴۰۰) حاکی از این بودند که مداخله توان‌بخشی شناختی موجب بهبود نارسایی شناختی حافظه فعال و مهارت خواندن، سرعت پردازش، بازداری پاسخ کودکان مبتلا به نارسایی توجه و بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری

-
1. Brandenburg, Kleszczewski
 2. Guajardo & Cartwright
 3. Computer.based cognitive rehabilitation
 4. Bogdanova, Yee, Ho & Cicerone
 5. Brandenburg, Kleszczewski
 6. Galetto & Sacco
 7. Thorell, Lindqvist, Bohlin & Klingberg
 8. Cortese, Ferrin

شده است. نتایج مطالعات والز-کوتو^۱ و همکاران (۲۰۱۹)، فیتیه^۲ (۲۰۱۷)، شفر، رایت^۳ و همکاران (۲۰۱۶)، بوناویتا، ساکو^۴ و همکاران (۲۰۱۶) و سازمان پزشکی هداسه^۵ (۲۰۱۱) نیز در پژوهش‌های خود به این نتیجه رسیدند که مداخلات نرم‌افزاری، موجب بهبود کارکردهای شناختی می‌شود. مطالعه میلتن^۶ (۲۰۱۰) بیان می‌کند برنامه رایانه‌ای آموزش حافظه کاری بر توجه مؤثر بوده است. باتوجه به این که دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن، باوجود داشتن هوش طبیعی در بیشتر موارد، نمی‌توانند به پیشرفت تحصیلی مطلوب دست یابند و اغلب تحصیل را رها می‌کنند که می‌تواند آسیب‌های روانی و اقتصادی برای فرد و جامعه به همراه داشته باشد (صدقاتی، فروغی، شفیعی و مراتی، ۱۳۸۹). لذا توجه به برنامه‌های توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور در حیطه اختلال خواندن بااهمیت به نظر می‌رسد (رابینسون، گودارد^۷ و همکاران، ۲۰۰۹؛ اسکوپ، ایمپسون و مک هیل^۸، ۲۰۱۰). علاوه بر این با توجه به این که در رابطه با اثربخشی توان‌بخشی رایانه‌ای در اختلال خواندن پژوهش‌های چندانی انجام نگرفته است و با توجه به شیوع نسبتاً بالای اختلال خواندن، انجام پژوهش در این حیطه ضروری به نظر می‌رسد. با عنایت به مطالب بیان‌شده، هدف پژوهش حاضر تعیین اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور بر کارکردهای اجرایی (توجه، حافظه کاری، بازداری از پاسخ) دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن شهرستان اسکو بود. بر این اساس فرضیه‌های زیر به محک آزمایش گذاشته شدند:

- ۱- توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور بر مؤلفه‌های توجه (خطای ارائه، خطای حذف و زمان واکنش) دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن تأثیر دارد.
- ۲- توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور بر مؤلفه‌های حافظه کاری (ارقام روبه‌جلو و ارقام معکوس) دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن تأثیر دارد.
- ۳- توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور بر مؤلفه‌های بازداری از پاسخ (خطای ارائه، خطای حذف و میانگین زمان) دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن تأثیر دارد.

۲. روش پژوهش

تحقیق حاضر، یک تحقیق نیمه آزمایشی است که از نوع طرح گروه کنترل نابرابر می‌باشد. جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه دانش‌آموزان دختر و پسر پایه‌های اول تا ششم ابتدایی مشغول به تحصیل

-
1. Vélez.Coto, Rodríguez.Fórtiz
 2. Fteiha
 3. Schafer, Wright
 4. Bonavita, Sacco
 5. Hadassah Medical Organization
 6. Milton
 7. Robinson, Goddard
 8. Scope, Empson & McHale

در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ «مرکز مشکلات ویژه یادگیری رشد» شهرستان اسکو با تشخیص اختلال خواندن بودند. از بین این جامعه آماری یعنی ۴۳ دانش‌آموز دچار اختلال خواندن، ۲۰ نفر به‌عنوان نمونه با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند، در این تحقیق، گروه کنترل و آزمایشی از لحاظ جنسیت، پایه تحصیلی و تعداد برابر هستند. دانش‌آموزان در دو گروه آزمایش و کنترل (هر گروه ۱۰ نفر) قرار گرفتند. به‌طوری‌که در هر یک از گروه‌های آزمایش و کنترل در پایه دوم (یک دختر و یک پسر)، سوم (یک دختر و یک پسر)، چهارم (یک دختر و یک پسر) و پنجم (۲ دختر و ۲ پسر) قرار گرفتند. ملاحظات اخلاقی در نظر گرفته‌شده در این پژوهش، کسب رضایت از والدین با توجه به شرایط بیماری کووید ۱۹، آزادی برای مشارکت در پژوهش و محرمانه ماندن اطلاعات بود.

۲-۱. ابزار اندازه‌گیری

آزمون عملکرد پیوسته (CPT): این آزمون برای توجه مورد استفاده قرار گرفت. آزمون عملکرد پیوسته در سال ۱۹۵۶ توسط راز ولد و همکاران ساخته شد. در ایران هادیانفرد، نجاریان، شکرکن، مهربابی‌زاده هنرمند (۱۳۷۹) فرم فارسی این آزمون را ساختند که نسخه مورد استفاده در تحقیق حاضر از نسخه هادیانفرد، نجاریان و همکاران (۱۳۷۹) تبعیت کرده است. مؤلفه‌های خطای حذف^۲، خطای اعلام کاذب^۳ و زمان واکنش^۴ (تهرانی دوست، راد گودرزی، سپاسی و علاقبندراد، ۱۳۸۲؛ نجاتی، بهرامی، آبروان، روبین‌زاده و مطیعی، ۱۳۹۲) در تحقیق حاضر بکار رفته است. ضرایب اعتبار (بازآزمایی) آزمون با فاصله ۲۰ روز، روی ۴۳ دانش‌آموز پسر دبستانی، در پژوهش هادیانفرد، نجاریان و همکاران (۱۳۷۹) در دامنه‌های بین ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ گزارش شده است. همچنین روایی آزمون نیز با روایی سازی ملاکی با مقایسه دو گروه عادی و بیش‌فعال تفاوت معنی‌داری را در بین عملکرد دو گروه نشان داد ($P < 0/100$) (هادیانفرد، نجاریان و همکاران، ۱۳۷۹). آزمون نرم‌افزاری مورد استفاده در پژوهش حاضر را خدادادی، مشهدی و امانی، (۱۳۹۳) ساختند و ضرایب اعتبار (بازآزمایی) در دامنه ۰/۶۰ تا ۰/۹۳ بدست آمد و روایی آزمون هم ($P < 0/100$) گزارش شده است.

آزمون حافظه فعال وکسلر^۵: هدف از این آزمون اندازه‌گیری حافظه مستقیم و معکوس افراد در دو حالت شنوایی و بصری با نسخه فارسی است (خدادادی، مشهدی و امانی، ۱۳۸۸). روش نمره‌گذاری این آزمون به‌گونه‌ای است که برای هر سؤال، نمرات دو، یک یا صفر تعلق می‌گیرد. نمره دو در صورتی است که آزمودنی در هر دو تلاش موفق باشد اما اگر در یک تلاش، موفق عمل کند آنگاه نمره یک می‌گیرد و در نهایت اگر در هر دو تلاش ناموفق باشد، نمره صفر کسب می‌کند. حداکثر نمره هر فرد می‌تواند ۲۸ باشد. پایایی این آزمون با روش باز آزمایی ۰/۸۲ گزارش شده است (عابدی،

1. Continuous performance testing
2. Omission
3. Commission
4. Response Time = RT
5. Wechsler active memory test

صادقی و ربیعی، ۱۳۹۳). همچنین روایی این آزمون از طریق همبستگی با سایر آزمون‌های حافظه مورد تأیید قرار گرفته است (خدادادی، مشهدی و همکاران، ۱۳۸۸). آزمون نرم افزاری به کار رفته در پژوهش حاضر را خدادادی و امانی (۱۳۹۹) ساخته اند و ضرایب اعتبار این آزمون با استفاده از روش بازآزمایی و روش دو نیمه سازی ۰/۷۲ بدست آمده است و روایی این آزمون را ۰/۷۷ گزارش کرده اند.

تکلیف «برو-نرو»: تکلیف «برو-نرو» برای بازداری از پاسخ مورد استفاده قرار گرفت. آزمون «برو-نرو» (حرکت، توقف) که نسخه اصلی و اولیه آن توسط هافمن در سال ۱۹۸۴ ساخته شده است. این آزمون شامل دودسته محرک است. آزمودنی‌ها باید به دسته‌ای از این محرک‌ها پاسخ دهند (برو) و از پاسخ‌دهی به دسته‌ای دیگر خودداری کنند (نرو). آزمون‌های «برو-نرو» به دودسته آسان و پیچیده تقسیم می‌شود؛ در دسته آسان محرک No Go همواره ثابت است، در دسته پیچیده، محرک No Go متغیر بوده و در طول آزمون تغییر می‌کند و پاسخ صحیح احتیاج به عملکرد حافظه کاری دارد (دروو^۲، ۱۹۹۵؛ موستوفسکی، شفر^۳ و همکاران، ۲۰۰۳). آزمون مورد استفاده در این مطالعه ساده بود و تعداد کل محرک‌های مورد استفاده ۴۰ بود. در این آزمایش مستطیل‌های سفید، سبز و زرد را روی صفحه لپ‌تاپ ظاهر می‌شوند. به این صورت که یا دو تا مستطیل سفید و زرد، سبز و زرد، سبز و سفید و یا زرد و سفید پشت سر هم تکرار می‌شدند و به فرد آزمون‌دهنده گفته شد که فقط به مستطیل سبز واکنش نشان بدهند و اگر مستطیل سبز در سمت راست آن‌ها آمد روی صفحه کلید دکمه علامت سؤال را فشار بدهند و اگر مستطیل سبز در سمت چپ ظاهر شد دکمه Z را فشار بدهند. نتایج به دست آمده از این تکلیف، شامل تعداد یا درصد خطای ارتکاب یا عدم بازداری مناسب (پاسخ دادن به نرو یا پاسخ اشتباه دادن به برو)، تعداد و درصد بازداری یا از دست دادن پاسخ در سمت (پاسخ ندادن به برو) و میانگین زمان پاسخ بوده است (قدیری، جزایری، عشایری و قاضی طباطبائی، ۱۳۸۵). مدت زمان اجرای آزمایش، با احتساب مرحله آزمایشی، برحسب تنظیمات تعداد محرک‌ها، زمان ارائه و فاصله بین محرک‌ها، جمعاً در حدود ۲ دقیقه است (خدادادی، خرمی، امانی، ۱۳۹۳). در مطالعه قدیری، جزایری و همکاران (۱۳۸۵) اعتبار این آزمون ۰/۸۷ گزارش شده است و تکلیف نرم‌افزاری برو-نرو مورد استفاده در این تحقیق را خدادادی، خرمی و همکاران در سال ۱۳۹۳ ساختند و ضریب اعتبار و بازآزمایی این آزمون را بالای ۰/۸ گزارش کرده‌اند و از آنجا که آزمون برو-نرو وابسته به فرهنگ نیست و مبنای عصب‌شناسی دارد. ذکر روایی و پایایی مقاله‌های داخلی و خارجی مشابه در این مورد قبول است (صفریزدی، نجاتی، ۱۳۹۱؛ اختیاری و بهزادی، ۲۰۰۷).

1. Homework go/no go
2. Drewe
3. Mostofsky, Schafer

مداخله درمانی توان بخشی شناختی رایانه محور: در این پژوهش به منظور مداخله در گروه آزمایش، از نرم افزار توان بخشی رایانه یار استفاده گردید. پروتکل درمانی توان بخشی شناختی رایانه محور بر اساس مجموعه بازی های شناختی «۱۰ بازی مغز من» مؤسسه تحقیقات علوم رفتاری - شناختی سینا انجام گرفته است. مجموعه مغز من یک برنامه آموزشی رایانه محور است که مانند بازی های کامپیوتری طراحی شده که برای افراد جذاب است. این مجموعه دارای چند تمرین با سطوح متفاوت است که شامل به یاد سپاری اعداد و عملیات ساده ریاضی، بازی ستاره دنباله دار و رمز نویسی برای تقویت توجه، بازی هایی جهت تقویت بازداری از پاسخ و بازی هایی جهت تقویت ساماندهی و برنامه ریزی می باشد. این برنامه یکی از بهترین و کارآمدترین برنامه های آموزش و پرورش ذهنی است که به صورت کامپیوتری طراحی و ارائه شده است. این مجموعه دارای ۱۰ بازی مختلف در حوزه های حافظه، بازداری، سازمان دهی، برنامه ریزی و توجه است که در این پژوهش از بازی های مربوط به حافظه (تمرین حافظه کلامی نرم افزار توان بخشی، تمرین حافظه ریاضی نرم افزار توان بخشی)، توجه (ستاره دنباله دار و رمز نویسی) و بازداری (بازداری ۱ و بازداری ۲) استفاده شده است. در واقع، زیربنای نظری این روش درمانی آن است که توان بخشی شناختی رایانه ای بر اساس اصل شکل پذیری و خود ترمیمی مغزی، با برانگیختگی پایایی مناطق کم تر فعال در مغز تغییرات سیناپسی پایداری در آنها ایجاد می کند (تورل، لینگکوویست، بوهلین و کلینگبرگ، ۲۰۰۹). اثربخشی توان بخشی مجموعه بازی های شناختی «۱۰ بازی مغز من» در پژوهش عزیزیان، اسد زاده، علیزاده، در تاج و سعدی پور (۱۳۹۶) تأیید شده است. روایی نرم افزار توان بخشی شناختی بازی شناختی «۱۰ بازی مغز من» به تأیید دو نفر از اساتید رسید. به منظور تعیین پایایی بر روی سه دانش آموز عادی در دو نوبت اجرا شد. فاصله زمانی بین نوبت اول و دوم اجرا دو هفته بود. شرح مختصری از جلسات در جدول ۱ گزارش شده است.

جدول ۱. مداخله درمانی توان بخشی شناختی رایانه محور

جلسه	محتوا	هدف
	برقراری ارتباط صمیمی با دانش آموزان، انجام تمرین حافظه کلامی، ستاره دنباله دار	تقویت حافظه کلامی و توجه
	انجام تمرین حافظه کلامی، ستاره دنباله دار، بازداری ۱	تقویت حافظه کلامی، توجه و بازداری از پاسخ
	انجام تمرین ستاره دنباله دار، رمز نویسی، بازداری ۱	تقویت توجه، بازداری از پاسخ
	انجام تمرین رمز نویسی، حافظه ریاضی بدون نرم افزار به صورت شفاهی و بدون در نظر گرفتن زمان	تقویت توجه، حافظه ریاضی
	انجام تمرین بازداری ۲، رمز نویسی، تمرین حافظه ریاضی بدون نرم افزار به صورت شفاهی و بدون در نظر گرفتن زمان	تقویت بازداری از پاسخ، توجه، حافظه ریاضی

انجام تمرین حافظه ریاضی، رمزنویسی، بازداری ۲	تقویت حافظه ریاضی، توجه، بازداری از پاسخ
انجام تمرین ستاره دنباله‌دار، رمزنویسی، حافظه ریاضی، بازداری ۲	تقویت توجه، حافظه ریاضی، بازداری از پاسخ
انجام تمرین حافظه ریاضی، رمزنویسی، ستاره دنباله‌دار، بازداری ۱	تقویت حافظه، توجه، بازداری از پاسخ
انجام تمرین بازداری ۲، ستاره دنباله‌دار، حافظه ریاضی	تقویت بازداری از پاسخ، توجه، حافظه ریاضی
انجام تمرین حافظه‌ی کلامی، رمزنویسی، حافظه‌ی ریاضی، بازداری ۱	تقویت حافظه، توجه، حافظه ریاضی، بازداری از پاسخ
انجام تمرین ستاره دنباله‌دار، بازداری ۱، بازداری ۲، رمزنویسی	تقویت توجه، بازداری از پاسخ، توجه
انجام تمرین حافظه ریاضی، بازداری ۲، رمزنویسی، ستاره دنباله‌دار	تقویت حافظه ریاضی، بازداری از پاسخ، توجه

۲-۲. روش اجرا

شروع انجام کار در تحقیق حاضر بدین صورت بود که پس از کسب مجوزهای لازم جهت اجرای پژوهش از دانشگاه پیام نور تبریز و اداره آموزش و پرورش شهرستان اسکو، ابتدا دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن توسط کارشناسان مرکز معرفی شدند. در مرحله اول بر روی هر دو گروه آزمون عملکرد پیوسته (CPT)، آزمون حافظه فعال و کسلر و آزمون «برو-نرو» (بازداری پاسخ) اجرا شد (پیش‌آزمون). سپس گروه آزمایش به مدت دوازده جلسه ۴۵ تا ۶۰ دقیقه‌ای تحت برنامه توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور قرار گرفت ولی گروه کنترل هیچ‌گونه مداخله‌ای دریافت نکرد. لازم به ذکر است به‌خاطر اینکه دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری در کلاس‌های متفاوتی حضور داشتند و هرکدام هفته‌ای یک روز به مرکز اختلال یادگیری می‌آمدند، برنامه مداخله‌ای در طول هفته به‌طور انفرادی انجام گرفت. بعد از پایان مداخلات هر دو گروه (آزمایش و کنترل) دوباره در یک جلسه جداگانه با ابزارهای پژوهشی ارزیابی شدند (پس‌آزمون). ملاک‌های ورود عبارت بودند از: اشتغال به تحصیل در پایه‌های اول تا ششم ابتدایی (داشتن سن ۷ تا ۱۲ سال تمام)، نارساخوان بودن (براساس چک‌لیست نشانگان نارساخوانی و غربال شده توسط آزمون هوش و کسلر توسط متخصصان اختلال یادگیری). ملاک‌های خروج عبارت بودند از: نداشتن اختلال از جمله اختلال ریاضی، بیش‌فعالی، نقص توجه؛ نداشتن مشکلات حسی-حرکتی و مشکلات بینایی، شنوایی، سلامت جسمی و عاطفی-روانی و عدم مردودی. نمونه‌ها براساس جنسیت و پایه تحصیلی هم‌تاسازی شدند.

۳. یافته‌های پژوهش

در جداول ۲ و ۳ توصیف نمرات کارکردهای اجرایی مغز و آزمون شاپیرو ویلک برای نرمال بودن داده‌ها به تفکیک گروه در پیش‌آزمون - پس‌آزمون ارائه شده است.

جدول ۲. توصیف نمرات پیش‌آزمون - پس‌آزمون مؤلفه‌های کارکرد اجرایی به تفکیک گروه

گروه کنترل	توان‌بخشی شناختی		متغیر	موقعیت	
	رایانه‌محور				
SD	M	SD	M		
۱/۷۷	۵/۷۰	۲/۳۷	۵/۵۰	خطای ارائه	
۳/۴۰	۵/۷۰	۲/۵۳	۴/۸۰	خطای حذف	پیش‌آزمون
۱۱۰/۱۳	۵۸۵/۸۰	۸۳/۳۶	۵۷۶/۵۰	زمان	توجه
۲/۶۰	۵/۱۰	۲/۰۴	۱/۸۰	خطای ارائه	
۲/۴۲	۴/۱۰	۱/۴۲	۱/۳۰	خطای حذف	پس‌آزمون
۹۴/۵۸	۵۶۱/۸۰	۵۸/۸۸	۴۸۶/۷۰	زمان	
۱/۸۱	۴/۸۰	۱/۲۹	۵/۱۰	ارقام روبه‌جلو	پیش‌آزمون
۱/۳۲	۳/۸۰	۱/۷۹	۴/۱۰	ارقام معکوس	
۱/۸۳	۵/۰۰	۱/۱۳	۸/۲۰	ارقام روبه‌جلو	پس‌آزمون
۱/۹۱	۳/۹۰	۱/۰۵	۷/۰۰	ارقام معکوس	
۱/۷۵	۴/۲۰	۱/۴۵	۴/۱۰	خطای ارائه	
۱/۴۳	۳/۴۰	۱/۶۲	۳/۸۰	خطای حذف	پیش‌آزمون
۷۲/۰۰	۴۰۶/۴۰	۵۷/۳۸	۴۰۰/۴۰	میانگین زمان	بازداری از پاسخ
۱/۹۵	۳/۷۰	۰/۹۷	۱/۴۰	خطای ارائه	
۱/۷۰	۳/۳۰	۰/۹۷	۱/۴۰	خطای حذف	پس‌آزمون
۶۳/۷۵	۴۰۱/۲۰	۴۱/۳۲	۳۱۷/۲۰	میانگین زمان	

جدول ۳. آزمون شاپیرو - ویلک پیش‌آزمون - پس‌آزمون کارکرد اجرایی به تفکیک گروه

کنترل	آزمایش		متغیر	موقعیت	
	شاپیرو-ویلک				
شاپیرو-ویلک	آماره	شاپیرو-ویلک	آماره		
sig		sig			
۰/۷۹	۰/۹۶	۰/۸۸	۰/۹۷	خطای ارائه	
۰/۹۷	۰/۹۸	۰/۲۴	۰/۹۰	خطای حذف	پیش‌آزمون
۰/۸۶	۰/۹۷	۰/۷۳	۰/۹۶	زمان	توجه
۰/۹۱	۰/۹۷	۰/۰۷	۰/۸۶	خطای ارائه	
۰/۸۹	۰/۹۷	۰/۰۸	۰/۸۷	خطای حذف	پس‌آزمون
۰/۵۴	۰/۹۳	۰/۱۱	۰/۸۷	زمان	
۰/۷۳	۰/۹۵	۰/۳۹	۰/۹۲	ارقام روبه‌جلو	پیش‌آزمون
۰/۵۷	۰/۹۴	۰/۹۳	۰/۹۷	ارقام معکوس	
۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۴۷	۰/۹۳	ارقام روبه‌جلو	پس‌آزمون
۰/۸۸	۰/۹۷	۰/۰۷	۰/۸۶	ارقام معکوس	
۰/۵۶	۰/۹۴	۰/۴۸	۰/۹۳	خطای ارائه	
۰/۲۶	۰/۹۰	۰/۱۳	۰/۸۸	خطای حذف	پیش‌آزمون
۰/۳۳	۰/۹۲	۰/۸۸	۰/۹۷	میانگین زمان	بازداری از پاسخ
۰/۱۸	۰/۸۹	۰/۲۴	۰/۹۰	خطای ارائه	
۰/۸۵	۰/۹۷	۰/۲۴	۰/۹۰	خطای حذف	پس‌آزمون
۰/۶۹	۰/۹۵	۰/۷۶	۰/۹۵	میانگین زمان	

طبق جدول ۳، با توجه به معنی‌دار نبودن نتایج آزمون شاپیرو ویلک می‌توان گفت که توزیع تمامی متغیرهای پژوهش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نرمال است. به‌منظور بررسی فرضیه‌های تحقیق از تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکوا) استفاده شد. قبل از تحلیل کوواریانس چند متغیره، ابتدا پیش‌فرض‌های آن بررسی گردید. پیش‌فرض همگنی واریانس‌های بین گروهی با آزمون لوین نشان داد که همگنی واریانس‌ها در بین مؤلفه‌های توجه، حافظه کاری و بازداری پاسخ در بین دو گروه رعایت شده است. آزمون ام‌باکس برای همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس نشان داد که مقدار ام‌باکس برای مؤلفه‌های توجه ($F=0/42, P=0/42, F=0/99, P=0/33$)؛ مؤلفه‌های حافظه کاری ($F=0/92, P=0/42, F=1/15, P=0/18$) و بازداری پاسخ ($F=1/47, P=0/18, F=10/82, P=0/42$) معنی‌دار نیست. همچنین شیب‌خط رگرسیون بین متغیر هم‌تغییر و وابسته در سطوح مختلف متغیر مستقل (گروه کنترل و آزمایش) در جدول ۴، نشان می‌دهد چون مقدار سطح معناداری (sig) تعامل بین متغیر مستقل و پیش‌آزمون‌ها، بیشتر از $0/05$ است، لذا آزمون F معنی‌دار نیست و می‌توان گفت که همگنی شیب‌خط رگرسیون رعایت شده است. با توجه به برقراری پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده از این آزمون مجاز خواهد بود.

جدول ۴. مفروضه همگنی شیب‌های رگرسیون

متغیر	منبع	SS	df	MS	F	sig
گروه × پیش‌آزمون خطای ارائه	۱	۱/۲۶	۱	۱/۲۶	۰/۵۷	۰/۴۶
توجه	گروه × پیش‌آزمون خطای حذف	۰/۲۶	۱	۰/۲۶	۰/۱۱	۰/۷۳
	گروه × پیش‌آزمون زمان	۰/۷۸	۱	۰/۷۸	۰/۳۵	۰/۵۶
حافظه	گروه × ارقام روبه‌جلو	۰/۴۲	۱	۰/۴۲	۰/۴۹	۰/۴۹
کاری	گروه × ارقام معکوس	۲/۵۲	۱	۲/۵۲	۲/۹۳	۰/۱۰
بازداری	گروه × پیش‌آزمون خطای ارائه	۲/۶۵	۱	۲/۶۵	۳/۸۱	۰/۰۷
پاسخ	گروه × پیش‌آزمون خطای حذف	۰/۵۱	۱	۰/۵۱	۰/۷۴	۰/۴۰
	گروه × پیش‌آزمون میانگین زمان	۰/۴۴	۱	۰/۴۴	۰/۶۴	۰/۴۳

جدول ۵. نتایج آزمون‌های معناداری تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکوا) برای مقایسه کلی گروه‌ها در مورد میانگین نمرات

متغیر	نام آزمون	مقدار	F	df فرضیه	df خطا	sig	Eta
مؤلفه‌های توجه	لامبدای ویلکز	۰/۲۵	۱۲/۴۶	۳	۱۳	۰/۰۰۰۵	۰/۷۴
مؤلفه‌های حافظه کاری	لامبدای ویلکز	۰/۱۸	۳۳/۹۸	۲	۱۵	۰/۰۰۰۵	۰/۸۱
مؤلفه‌های بازداری پاسخ	لامبدای ویلکز	۰/۲۶	۱۲/۱۴	۳	۱۳	۰/۰۰۰۵	۰/۷۳

در جدول ۵ نتایج مربوط به شاخص‌های اعتباری تحلیلی کوواریانس چند متغیری، ارائه شده است که اثر گروه بر متغیرهای مورد مطالعه معنادار است ($P < ۰/۰۵$).

جدول ۶. تحلیل کوواریانس (مانکوا) برای تفاوت نمرات کارکردهای اجرایی بین گروه‌های آزمایش و کنترل

منبع	متغیرها	SS	df	MS	F	sig	Eta
	خطای ارائه	۳۸/۰۴	۱	۳۸/۰۴	۱۷/۹۴	۰/۰۰۱	۰/۵۴
توجه	خطای حذف	۲۹/۴۸	۱	۲۹/۴۸	۱۲/۶۶	۰/۰۰۳	۰/۴۶
	زمان	۲۱۲۹۴/۹۸	۱	۲۱۲۹۴/۹۸	۲۰/۶۷	۰/۰۰۱	۰/۵۸
حافظه	ارقام روبه‌جلو	۴۲/۸۱	۱	۴۲/۸۱	۷۲/۵۰	۰/۰۰۱	۰/۸۲
کاری	ارقام معکوس	۴۰/۳۶	۱	۴۰/۳۶	۴۰/۱۵	۰/۰۰۱	۰/۷۱
	خطای ارائه	۲۵/۴۷	۱	۲۵/۴۷	۳۳/۲۵	۰/۰۰۰۱	۰/۶۹
بازداری	خطای حذف	۱۸/۸۱	۱	۱۸/۸۱	۱۸/۹۰	۰/۰۰۱	۰/۵۶
پاسخ	میانگین زمان	۳۱۹۰۷/۴۲	۱	۳۱۹۰۷/۴۲	۱۲/۵۹	۰/۰۰۳	۰/۴۶

در جدول ۶ نتایج آزمون اثرات بین آزمودنی برای مقایسه مؤلفه‌ها در بین دانش‌آموزان گروه آزمایش و گواه در مرحله پس‌آزمون ارائه شده است. با توجه به نتایج ارائه شده، مقدار F به‌دست آمده، برای مؤلفه‌های توجه، حافظه کاری و بازداری از پاسخ در سطح $۰/۰۵$ معنادار است ($P < ۰/۰۵$); بنابراین فرضیه‌های تحقیق تأیید می‌شود. پس می‌توان گفت، توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور بر مؤلفه‌های کارکرد اجرایی توجه، حافظه کاری و بازداری از پاسخ در کودکان دارای اختلال خواندن تأثیر دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر باهدف اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور بر کارکردهای اجرایی (توجه، حافظه کاری، بازداری از پاسخ) در کودکان دارای اختلال خواندن شهرستان اسکو انجام گرفت. نتیجه حاصل از فرضیه اول نشان داد، توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور بر مؤلفه‌های توجه در کودکان دارای اختلال خواندن تأثیر دارد. نتیجه به‌دست آمده با یافته‌های حبیبی، امیری مجد و کریمی (۱۳۹۹)، آباریکی، یزدانبخش و همکاران (۱۳۹۶)، اخوان تفتی آذری خیابانی و همکاران (۱۳۹۵)، والز-کوتو، رودریگز-فورتیز و همکاران (۲۰۱۹)، بوناویتا، ساکو و همکاران (۲۰۱۶) همسو است. نتایج یافته‌های پژوهش هوشینا، حوری، جیانوپولو و سوگایا (۲۰۱۷) بیانگر این بود که بازی دیجیتال و توان‌بخشی شناختی منجر به افزایش توجه و مهارت‌های ارتباطی شده است. علی‌پور و امینی (۱۳۹۵) در مطالعه خود به این نتیجه دست یافتند که توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر کارکرد اجرایی توجه دانش‌آموزان نارساخوان مؤثر است. در تبیین یافته تحقیق می‌توان گفت ابزارهایی به کار رفته در برنامه‌های

توان‌بخشی شناختی دارای تنوع هستند و مراحل تمرینات متفاوت از هم هستند و تکراری نیستند که این عامل باعث جذابیت آن برای کودکان و عدم تمرین تکراری می‌شود. همچنین این تمرینات در قالب مسابقه و بازی منجر به تقویت حافظه، توجه و حل مسئله می‌گردد (گایتن، گارولرا^۱ و همکاران، ۲۰۱۳). به‌طور کلی، مبنای نظری توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور برگرفته از تحقیقات بار کلی است. بار کلی بیان می‌کند که اگر کارکردهای اجرایی تقویت بشود، تأثیرات چشمگیری در کارکردهای توجه ایجاد می‌گردد (بار کلی^۲، ۲۰۰۶). درواقع مکانیسم اثربخشی توان‌بخشی شناختی مبتنی بر این واقعیت است که مغز انعطاف‌پذیر است، تحریک مناسب و به‌موقع مغز می‌تواند منجر به رشد و عدم تخریب مغز و سیناپس‌ها و حتی تشکیل سیناپس‌های جدید و شروع فعالیت عادی در آن‌ها شود (دوپلمایر و وبر^۳، ۲۰۱۱)؛ به‌عبارت‌دیگر افزایش توجه دانش‌آموزان مبتلابه اختلال خواندن را می‌توان به تغییرات کنشی یا ساختاری ایجاد شده در مغز دانش‌آموزان از طریق بازی‌های شناختی مبتنی بر رایانه دانست.

نتیجه حاصل از فرضیه دوم نشان داد، توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور بر مؤلفه‌های حافظه کاری دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن تأثیر دارد. نتیجه به‌دست‌آمده با یافته‌های عیوضی، یزدان‌بخش و همکاران (۱۳۹۸)، کریوند و وزیرری گودرزی (۱۳۹۵)، سازمان پزشکی هداسه (۲۰۱۱) همسو است. لوزلی، بوشکوهل، پریگ و جاگی^۴ (۲۰۱۱) مطالعه‌ای در اثربخشی تمرینات رایانه‌ای مربوط به حافظه فعال برای ۲۰ کودک در طی ۱۰ جلسه درمانی انجام دادند. یافته‌ها اثربخشی تمرینات حافظه فعال و افزایش توانایی خواندن را مورد تأیید قرار داد. مطالعه شکوهی یکتا، لطفی و همکاران (۱۳۹۳) نشان داد که برنامه شناختی مبتنی بر رایانه باعث بهبود حافظه فعال و افزایش توانایی خواندن کودکان مبتلا به نارساختوانی شده است. برنامه‌های توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه منجر به بهبود حافظه کاری و کارکردهای اجرایی کودکان مبتلابه اختلال خواندن شده است. در تبیین یافته به‌دست‌آمده می‌توان گفت توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه یکی از روش‌های مطلوب برای آموزش و بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان در محدوده سنی مربوط به دوران کودکی است (کسلر، حسینی^۵ و همکاران، ۲۰۱۳)؛ به‌عبارت‌دیگر، برنامه‌هایی مانند برنامه توان‌بخشی شناختی بر پایه رایانه مورد استفاده در این مطالعه براساس اصل شکل‌پذیری و خود ترمیمی مغز کار می‌کنند. این بدان معناست که با برانگیختن پی‌درپی مناطق کمتر فعال مغز، تغییرات سیناپسی در آن‌ها رخ می‌دهد. دوران کودکی مناسب‌ترین دوره رشدی است که طی آن مغز بالاترین انعطاف‌پذیری را دارد و تمرینات شناختی در این دوره می‌تواند بهترین نتایج را به‌دنبال داشته باشد

1. Gaitán, Garolera

2. Barkley

3. Doppelmayr & Weber

4. Loosli, Buschkuehl, Perrig & Jaeggi

5. Kesler, Hosseini

(برگن و وودین^۱، ۲۰۱۷). در واقع کارکردهای اجرایی در محدوده سنی ۷ تا ۱۲ سال بیشترین میزان رشد را نشان می‌دهد (گلدشتاین و ناگلیری^۲، ۲۰۱۴). در نتیجه می‌توان چنین برداشت کرد که سبب نتیجه اثربخشی توان‌بخشی شناختی «بازی مغز من» بر حافظه دانش‌آموزان مبتلابه اختلال خواندن، در این تحقیق نتیجه کاربرد این برنامه‌های شناختی در دوره سن کودکی است.

نتیجه حاصل از تحلیل فرضیه سوم نشان داد، توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور بر مؤلفه‌های بازداری از پاسخ در دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن مؤثر است. نتیجه به‌دست‌آمده با یافته‌های مقصود لو، نجاتی و همکاران (۱۳۹۸)، نظربلند، نوحه‌گری و صادقی فیروزآبادی (۱۳۹۸)، زینالی و میرزا زاده (۱۳۹۸)، عیوضی، یزدان‌بخش و همکاران (۱۳۹۷)، گلستان‌کیا و عسکری (۱۳۹۵)، میلتون (۲۰۱۰) همسو است. یافته‌های پژوهش ساحا، چاکرابورتی، موخوپادهای، بندھوپادهای و خوش^۳ (۲۰۱۵) حاکی از این بود که برنامه توان‌بخشی شناختی در کنترل مهارتی و کارکردهای اجرایی اثرگذاری مثبت دارد. در پژوهش دیگری، بوناویتا، ساکو^۴ و همکاران (۲۰۱۵) به این نتیجه دست یافتند که توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر استدلال منطقی و بازداری پاسخ دانش‌آموزان اثربخش است و منجر به بهبود جنبه‌های شناختی کودکان می‌شود. در تبیین یافته فرضیه سوم می‌توان گفت توان‌بخشی شناختی، هنر و علم بازسازی فرایندهای ذهنی و آموزش راهبردهای قابل جبران است. اصل پایه‌ای در توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه کمک به بهبود هسته شناختی و نیاز به خودکنترلی برای کسب موفقیت شناختی است (والترز، اسپرت^۵ و همکاران، ۲۰۱۰). توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه می‌تواند مهارت‌های حافظه کاری را در این کودکان افزایش دهد زیرا بازداری از پاسخ، جهت‌یابی، آموزش چندمرحله‌ای و حافظه دیداری و شنوایی را آموزش می‌دهد. آموزش مراحل جهت‌دهی و کار با موس و انجام دستورات عمل‌های چندمرحله‌ای می‌تواند مهارت‌های بازداری پاسخ را در دانش‌آموزان افزایش دهد و آموزش حافظه بصری و شنیداری نیز می‌تواند حافظه کاری این کودکان را بهبود و تقویت نماید. همچنین می‌توان گفت از آنجا که اقدامات اجرایی یک توانایی شناختی و فراشناختی عالی هستند، توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه می‌تواند منجر به بهبود این اقدامات شود. در واقع توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه فرایندی را ایجاد می‌کند که منجر به بهبود این نقایص در پیش‌پیشانی و پیشانی می‌شود و در نتیجه کارکردهای اجرایی بهبود می‌یابد (عیوضی، یزدان‌بخش و همکاران، ۱۳۹۷). در واقع می‌توان گفت که مؤلفه‌های شناختی مانند حافظه، توجه و بازداری از پاسخ باهم دیگر همپوشانی دارند و با یکدیگر به شکل‌های پیچیده همکاری می‌نمایند؛ به دین جهت اشاره به یک فرایند بدون توجه به دیگری

1. Bergen & Woodin

2. Goldstein, S., & Naglieri

3. Saha, Chakraborty, Mukhopadhyay, Bandhopadhyay & Ghosh

4. Bonavita, Sacco

5. Wolters, Stapert

مشکل است و بهبود و تغییر در هریک از مؤلفه‌های شناختی ممکن است اثر مثبت بر کارکرد و عملکرد مؤلفه‌های دیگر داشته باشد (ون دوان، موره، ولتمن و اشماند^۱ و همکاران، ۲۰۱۶). لذا بر طبق این گفته می‌توان تغییرات به وجود آمده در ابعاد چندگانه شناختی یعنی توجه، حافظه و بازداری از پاسخ را تبیین نمود.

این تحقیق، مانند سایر تحقیقات، با محدودیت‌هایی روبرو بود، که از آن جمله می‌توان به محدودیت تعداد جامعه آماری و نمونه‌گیری در دسترس اشاره کرد. عدم پیگیری اثربخشی مداخلات یکی دیگر از محدودیت‌های مطالعه حاضر بود. نتایج پژوهش از اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور بر بهبود کارکردهای اجرایی توجه، حافظه کاری و بازداری پاسخ حمایت می‌کند، بنابراین پیشنهاد می‌شود جهت توانمندی کارکردهای اجرایی کودکان دارای اختلال خواندن از توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور استفاده گردد. به پژوهشگران نیز پیشنهاد می‌شود مشابه این تحقیق در سایر جوامع آماری نیز اجرا و با نتایج تحقیق حاضر مقایسه شود. همچنین در پژوهش‌های آتی جهت سنجش ماندگاری اثربخشی مرحله پیگیری نیز انجام شود.

تشکر و قدردانی

از آموزش و پرورش شهرستان اسکو و به‌ویژه از مرکز مشکلات ویژه یادگیری رشد شهرستان اسکو، مدیریت و کارشناسان که در اجرای پژوهش همکاری داشتند و از افرادی که در این پژوهش با توجه به شرایط کووید ۱۹ شرکت کردند سپاسگزاری به عمل می‌آید.

منابع

- Abbariki, A., Yazdanbakhsh, K., & Momeni, K. (2017). Effectiveness of computer cognitive rehabilitation on reduction of cognitive failure in students with learning disorder. *Quarterly Journal of Psychology of Exceptional Persons, Allameh Tabataba'i University*, 7(26), 127-157. <https://doi.org/10.22054/jpe.2017.22223.1571>. [In Persian]
- Abedi, M.R., Sadeghi, A., & Rabiei, M. (2014). Normalization of Wechsler's Intelligence Test for Four Children in Chaharmahal and Bakhtiari Province. *Journal of Psychological Achievements (Educational Sciences and Psychology), Shahid Chamran University of Ahvaz*, 4(2), 166-99. [In Persian]
- Akhavan Tafti, M., Azari Khiabani, M., & Hashemi, Z. (2016). Usefulness testing of a cognitive enhancement program to improve executive functions in students with special learning failures. *Behavioral Sciences Research*, 14(3), 372-382. [In Persian].
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th Ed)*. Washington, DC: Auteurs.
- Anderson, V. & Castillo, U. (2002). Neuropsychological Evolution of Deficits in Executive Functioning for ADHD children with or without Learning Disabilities. *Psychological science Journal*, 1(22), 37-51.
- Alipour, A., & Amini, F. (2016). Comparing the effectiveness of computer cognitive rehabilitation on attention functions in students with left-handed and right-handed dyslexia learning disorders. *Quarterly Journal of Exceptional Children*, 17(3), 73-84. [In Persian]. doi: 20.1001.1.16826612.1396.17.3.10.4.
- Azizian, M., Asadzadeh, H., Alizadeh, H., Dortaj, F., & Sadipur, E. (2017). The effectiveness of executive function training on improving attention, inhibition and working memory in students with borderline intelligence function". *Behavioral Sciences Research*, 15(1), 93-103. [In Persian]. doi: 20.1001.1.17352029.1396.15.1.13.2.
- Azizinejad, B. (2015). The relationship between memory types and academic achievement in elementary students with learning disabilities. *Biquaterly journal of Cognitive Strategies in Learning*, 3(5), 73-89.[In Persian].
- Bai, W. and Korinek, L. (2013). *Motivating students with Learning Disabilities School of Education, Curriculum and Instruction, Special Education*.
- Barkley, R. A. (2006). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment* (3rd Ed.). New York: Guilford Press.
- Bayrami, M., Hashemi, T., Esmaeilpour, K., Nemmati, F., & Khosheghbal, M. (1400). Evaluation of the effectiveness of cognitive rehabilitation focused on working memory in improving the symptoms of reading disorder in primary school students.

- Biquarterly Journals of Cognitive Strategies in Learning*, 9(17), 1-16. [In Persian]. doi:10.22084/J.PSYCHOLOGY.2020.20065.2033.
- Bergen, D., & Woodin, M. (2017). *Brain Research and Childhood Education Implications for Educators, Parents, and Society*. Routledge: New York.
- Bogdanova, Y., Yee, MK., Ho, VT., Cicerone, KD. (2016). Computerized cognitive rehabilitation of attention and executive function in acquired brain injury: A systematic review. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 31(6), 419-433.
- Bonavita, S., Sacco, R., Della Corte, M., Esposito, S., Sparaco, M., d'Ambrosio, A., & Cirillo, S. (2016). Computer-aided cognitive rehabilitation improves cognitive performances and induces brain functional connectivity changes in relapsing remitting multiple sclerosis patients: an exploratory study. *Journal of Neurology*, 262(1), 91-100.
- Brandenburg, J., Kleszczewski, J., Fischbach, A., Schuchardt, K., Büttner, G., & Hasselhorn, M. (2015). Working memory in children with learning disabilities in reading versus spelling: Searching for overlapping and specific cognitive factors. *Journal of learning disabilities*, 48(6), 622-634.
- Cortese, S., Ferrin, M., Brandeis, D., Buitelaar, J., Daley, D., Dittmann, R.W., & et al. (2015). Cognitive training for attention-deficit/hyperactivity disorder: Meta-analysis of clinical and neuropsychological outcomes from randomized controlled trials. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 54(3), 164-174.
- Doppelmayr, M. & Weber, E. (2011). Effects of SMR and Theta/Beta Neurofeedback on Reaction Times, Spatial Abilities, and Creativity. *Journal of Neurotherapy*, 15(2), 115-129.
- Drewe, E. A. (1995). Go-no go learning after frontal lobe lesions in humans. *Cortex*, 11, 8, 8-16.
- Eivazi, S., Moradi, A., & Yazdanbakhsh, K. (2019). Effectiveness of cognitive rehabilitation on improving working memory in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Neuropsychology*, 5(16), 121-134. [In Persian]. doi: 10.30473/CLPSY.2019.42568.1372.
- Eivazi, S., Yazdanbakhsh, K., & Moradi, A. (2018). Effectiveness of computer-helper cognitive rehabilitation on improving executive function of response inhibition in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Neuropsychology*, 3(14), 9-22. [In Persian]. doi: 10.30473/CLPSY.2018.41327.1350.
- Ekhtiari, H., & Behzadi, A. (2001). Assessment of risky decision-making structure: evidence of an intercultural difference. *Cognitive Science News*, 3(4), 36-48. [In Persian].
- Fteiha, M. A. (2017). Effectiveness of assistive technology in enhancing language skills for children with autism. *International Journal of Developmental Disabilities*. 63(1), 36-44.

- Gaitán, A., Garolera, M., Cerulla, N., Chico, G., Rodriguez Querol, M & Canela Soler, J. (2013). Efficacy of an adjunctive computer based cognitive training program in amnesic mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: a single blind, randomized clinical trial. *International journal of geriatric psychiatry*, 28(1), 91-9.
- Galetto, V., & Sacco, K. (2017). Neuroplastic changes induced by cognitive rehabilitation in traumatic brain injury: A review. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 31(9), 800-813.
- Gandomi, Z., Arjmandnia, A.A., & Afrooz, G.A. (1400). Effectiveness of cognitive rehabilitation package based on executive functions on academic performance of late students. *Biquaterly journal of Cognitive Strategies in Learning*, 9(16), 1-15. [In Persian]. doi:10.22084/J.PSYCHOLOGY.2020.21919.2173.
- Ghadiri, F., Jazayeri, A.R., Ashayeri, H., & Ghazi Tabataba'i, Mahmoud. (2006). Executive action deficits in schizo-obsessive patients. *Cognitive Science News*, 8(11), 11-24. [In Persian].
- Golestan Kia, M., & Askari, P. (2015). *Investigation of the effectiveness of Yar computer cognitive rehabilitation on response inhibition of children suffering from attention deficit/hyperactivity disorder in Abadan city*. The first international conference of modern researches in the field of educational sciences, psychology and social studies of Iran. [In Persian].
- Goldstein, S. & Naglieri, J. A. (2014). *Handbook of Executive Function*. Springer-Verlag New York.
- Guajardo, N. R., & Cartwright, K. B. (2016). The contribution of theory of mind, counterfactual reasoning, and executive function to pre-readers' language comprehension and later reading awareness and comprehension in elementary school. *Journal of Experimental Child Psychology*, 144, 27-45.
- Habibi, D., Amiri Majd, M., & Karimi, A. (2020). Investigating the effect of cognitive rehabilitation on improving selective attention and executive functions of students with attention deficit hyperactivity disorder in the elementary school of Ahvaz in the academic year of 2019. *New developments in psychology, educational sciences and education*, 3(23), 30-41. [In Persian].
- Hadassah Medical Organization. (2011). The Efficacy of Computerized Cognitive Training in Adults With ADHD: Change in ADHD Symptoms, Executive Functions and Quality of Life Following Three Months of Training, *NCT00843141 History of Changes*, 3(15), 400- 430.
- Hadianfar, H., Najarian, B., Shekarkan, H., & Mehrabizadeh Honarmand, M. (1379). Preparation and construction of the Persian form of continuous performance test. *Journal of Psychology*, 4(4), 388-404. [In Persian].
- Hokkanen, I. (2008). *Executive Dysfunction in Adults with ADHD or Dyslexia*. 36th Annual INS Meeting, Hawaii.

- Hoshina, A., Horie, R., Giannopulu, I., & Sugaya, M. (2017). Measurement of the effect of digital play therapy using biological information. *Procedia Computer Science*, 112, 1570-1579.
- Kesler, S., Hosseini, S. H., Heckler, C., Janelsins, M., Palesh, O., Mustian, K., & Morrow, G. (2013). Cognitive training for improving executive function in chemotherapy-treated breast cancer survivors. *Clinical Breast Cancer*, 13(4), 299-306.
- Khodadadi, M., Khorrami, A., & Amani, H. (2013). *Go No-Go test software*. Tehran: Sina Research Institute of Cognitive Behavioral Sciences. [In Persian].
- Khodadadi, M., Mashhadi, A., & Amani, H. (2009). *Working memory training software*. Tehran: Sina Research Institute of Behavioral Sciences. 537-544. [In Persian].
- Kolkman, M., Hoijtink, H. J. A., Kroesbergen, E. H. and Leseman P. P. M. (2013). The role of executive function in numerical magnitude skills. *Learning and Individual Differences*, 24, 145-151.
- Krevand, B., & Vaziri Goodarzi, B. (2016). *The effect of cognitive rehabilitation on working memory performance and reading skills of dyslexic students in Oshtrinan city in the academic year 2015-2016*. 3rd International Conference on Psychology, Educational Sciences and Lifestyle. [In Persian].
- Landerl, K., & Willburger, E. (2010). Temporal processing, attention, and learning disorders, *Learning and individual differences*, 20(5), 393-401.
- Lin, W. L., Shih, Y. L., Wang, S. W., & Tang, Y. W. (2018). Improving junior high students' thinking and creative abilities with an executive function training program, *Thinking Skills and Creativity*, 29, 87-96.
- Lima, R. F. D., Azoni, C. A. S., & Ciasca, S. M. (2013). Attentional performance and executive functions in children with learning difficulties. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24(4), 685-691.
- Loosli, S. V., Buschkuehl, M., Perrig, W. J., & Jaeggi, S. M. (2011). Working memory training improves reading processes in typically developing children, *Child Neuropsychology*, 18(1), 62-78.
- Maghsoudlu, M., Nejati, V., & Fathabadi, J. (2019). Effectiveness of relaxation cognitive rehabilitation package on improving executive functions based on behavioral assessments of children with pre-school attention deficit/hyperactivity symptoms. *Quarterly Journal of Exceptional People Psychology, Allameh Tabataba'i University*, 9(33), 23-43. [In Persian]. <https://doi.org/10.22054/jpe.2019.31691.1769>.
- Mami, S., Niazi, E., & Amirian, K. (2015). The effect of cognitive strategies training on academic achievement of students with specific learning disorders. *Biquaterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*, 3(4), 87-105. [In Persian].

- Moll, K., Göbel, S. M., Gooch, D., Landerl, K., & Snowling, M. J. (2016). Cognitive risk factors for specific learning disorder: Processing speed, temporal processing, and working memory, *Journal of learning disabilities*, 49(3), 272-281.
- Melby-Lervåg, M., & Hulme, C. (2013). Is working memory training effective? A metaanalytic review. *Developmental psychology*, 49(2), 270-291.
- Milton, H. (2010). Effects of a Computerized Working Memory Training Program On Attention, Working Memory, And Academics, In Adolescents With Severe ADHD/LD. *Psychology journal*, 1(14), 120-122.
- Mostofsky, S. H., Schafer, J. G. B., Abrams, M. T., Goldberg, M. C., Flower, A. A., Boyce, A., Pekar, J. J. (2003). fMRI evidence that the neural basis of response inhibition is task-dependent. *Cognitive Brain Research*, 17, 419-430.
- Nazarboland, N., Noah Gray, E., & Sadeghi Firouzabadi, V. (2019). Effectiveness of computer cognitive rehabilitation on working memory, sustained attention and mathematical performance of children with autism spectrum disorders, *Journal of Applied Psychology*, 13(50), 271-239. [In Persian]. doi:10.29252/APS.13.2.271.
- Nejati, V., Bahrami, H., Abravan, M., Rubenzadeh, S., & Motiei, H. (2013). Executive functions and working memory in children with attention deficit hyperactivity disorder and healthy disorder. *Scientific Journal of Gorgan University of Medical Sciences*, 15(3,47), 69-76. [In Persian].
- Nesaiyan, A., Asadi Gandomani, R., & Moradi, M. (2017). Comparison of organization- planning, reasoning and working memory in children with and without specific learning disorder. *Biquaterly journal of Cognitive Strategies in Learning*, 5(8), 1-13. (In Persian). doi: 10.22084/j.PSYCHOLOGY.2017.9083.1259.
- Ranjbar, M., Hassanzadeh, S., & Arjmandnia, A.A. (2020). Effectiveness of computer-centered cognitive rehabilitation in promoting children's executive functions: a systematic review of internal research. *Journal of Cognitive Science*, 22(1), 128-136. (In Persian). doi: 10.30699/icss.22.1.128.
- Robat Milli, S., Borjali, A., Alizadeh, H., Nokni, M. and Farrokhi, N. A. (2015). The Effectiveness of Subsidy Cognitive Rehabilitation on Inhibiting the Response of Children with attention deficit/hyperactivity disorder (often inattentive type). *Psychology of Exceptional People*, 5(19), 1-21. [In Persian]. <https://doi.org/10.22054/jpe.2015.1636>.
- Robinson, S., Goddard, L., Dritschel, B., Wisley, M., & Howlin, P. (2009). Executive functions in children with autism spectrum disorders. *Brain and Cognition*, 71(3), 362-368.
- Saha, P., Chakraborty, P., Mukhopadhyay, P., Bandhopadhyay, D., & Ghosh, S. (2015). Computer based attention training for treating a child with attention deficit/hyperactivity disorder: An adjunct to pharmacotherapy a case report. *Journal of pharmacy research*, 9(11), 612-617.

- Sahari, S. H. & Johari, A. (2012). Improvising Reading Classes and Classroom Environment for Children with Reading Difficulties and Dyslexia Symptoms. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 38, 100-107.
- Safarizdi, Z., & Nejati, V. (2011). Comparison of impulsivity and risky decision making of obese people with normal weight people. *Journal of Inflammatory Diseases*, 1, 60-61. [In Persian].
- Sedaghati, L.; Foroughi, R.; Shafiee, B. & Merati, M. R. (2010). Prevalence of dyslexia in normal first to fifth grade students in Isfahan primary schools. *Journal of Audiology*, 19(1), 44-61. [In Persian].
- Smith, E. (2010). *Comparing behavior and neuropsychological functioning using NEPSY and BASC-2 scores in a mixed clinical sample*. [Dissertation]. America: Texas Woman's University.
- Schafer, E. C., Wright, S., Anderson, C., Jones, J., Pitts, K., Bryant, D. & Reed, M. P. (2016). Assistive technology evaluations: Remote-microphone technology for children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Communication Disorders*. 64(10), 1-17.
- Scope, A., Empson, J., McHale, S. (2010). Executive function in children with high and low attentional skills: Correspondences between behavioural and cognitive profiles. *British Journal of Developmental Psychology*, 28(2), 293-305.
- Sterr, A. M. (2004). Attention performance in young adults with learning disabilities. *Learning and individual differences*, 14(2), 125-133.
- Shokouhi Yekta, M., Lotfi, S., Rostami, R., Arjmandnia, A.A., Motamed Yeganeh, N., & Sharifi, A. (2014). Effectiveness of cognitive computer practice on working memory function in dyslexic children. *Audiology*, 23(3). 46-56. [In Persian].
- Tabrizchi, N., & Vahidi, Z. (2015). Comparison of emotion regulation, mindfulness and psychological well-being in mothers of students with and without learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 4(4), 21-35. [In Persian].
- Tehrani Doost, M., Radgodarzi, R., Sepasi, M., & Alagband rad, J. (2003). Executive function deficits in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Advance in Cognitive Science*, 5(1), 1-9. [In Persian].
- Thorell, L. B., Lindqvist, S. B., Bohlin, G., & Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental Science*, 12(1), 106-113.
- Van de Ven, R. M., Murre, J. M., Veltman, D. J., & Schmand, B. A. (2016). Computer-based cognitive training for executive functions after stroke: A systematic review. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10(1), 150-159.
- Van Dyke, J. A., Johns, C. L., & Kukona, A. (2014). Low working memory capacity is only spuriously related to poor reading comprehension. *Cognition*, 131(3), 373-403.

- Vélez-Coto, M., Rodríguez-Fórtiz, M. J., Rodríguez-Almendros, M. L., Cabrera-Cuevas, M., Rodríguez-Domínguez, C., Ruiz-López, T., & Martos-Pérez, J. (2019). SIGUEME: Technology-based intervention for low-functioning autism to train skills to work with visual signifiers and concepts. *Research in Developmental Disabilities*, 64(15), 25-36.
- Watson, S., Gable, L. and Morin, L. (2016). The Role of Executive Functions in Classroom Instruction of Students with Learning Disabilities. *International Journal School Psychology*, 3, 1-7.
- Wolters, G., Stapert, S., Brands, I., & Van Heugten, C. (2010). Coping styles in relation to cognitive rehabilitation and quality of life after brain injury. *Neuropsychological Rehabilitation*, 20(4), 587-600.
- Zandkarimi, G., & Yazdi, S.M. (2017). Compare of university students working memory, flexibility and problem solving levels in selecting the emotion-focused coping with stress strategies. *Biquaterly journal of Cognitive Strategies in Learning*, 4(7), 57-70. [In Persian]. doi: 10.22084/j.psychogy.2017.1653.
- Zeinali, S., & Mirzazadeh, Sh. (2019). Effectiveness of cognitive rehabilitation on working memory and processing speed of children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Modern Psychological Research*, 14(56), 213-232. [In Persian].
- Zhong, S., Wang, Y., Lai, S., Liu, T., Liao, X., Chen, G., & Jia, Y. (2018). Associations between executive function impairment and biochemical abnormalities in bipolar disorder with suicidal ideation. *Journal of Affective Disorders*, 241(18), 282-290. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.08.031>.