

Research Paper

A Comparative Study on Visual Memory and Reaction Time in Students With Specific Learning Disability (SLD) and Normal Children



*Fatemeh Kargar¹, Soheyla Talebi¹

1. Department of Psychology and Education of Children With Special Needs, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran.



Citation: Kargar, F., & Talebi, S. [A comparative Study on Visual Memory and Reaction Time in Students With Specific Learning Disability and Normal Students (Persian)]. Journal of Learning Disabilities. 2021; 10(2):240-253. <https://doi.org/10.32598/JLD.10.2.4>

<https://doi.org/10.32598/JLD.10.2.4>



Article Info:

Received: 20 Apr 2019

Accepted: 11 Nov 2019

Available Online: 01 Jan 2021

Keywords: Reaction Time, Visual Memory, Specific Learning Disability (SLD)

ABSTRACT

Objective This study aimed to compare the reaction time and visual memory in students with SLD and normal students.

Methods This research was conducted using a causal-comparative method. Using causal-comparative method, the samples were selected through cluster sampling i.e. 15 students with reading learning disability, and 15 students with learning disability in mathematics and 15 normal students. The instruments were Kim-Carrad visual memory test and reaction time tester system. The obtained data were analyzed using MANOVA and SPSS software.

Results Results showed that there was a significant relationship between SLD students with the rate of error in visual memory test and duration of reaction to stimuli ($P < 0.05$); the results of this study showed that the performance of SLD students' memory is lower than that of normal children.

Conclusion Also, there was a significant difference between the reading of students with reading learning disability, and students with learning disability in mathematics and normal students.

Extended Abstract

1. Introduction

One of the issues that have been considered by researchers in recent decades is learning disability. Learning disabilities are disorders that affect the ability to understand or use written or spoken language, mathematical calculation, motor coordination, or attention. Among the factors that are significantly associated with learning disorders, memory, processing speed, and attention, respectively, play a significant role in explaining these disorders. Students with learning disabilities show prob-

lems, such as weakness in executive functions, attention (Geary, 2010; Karamali Esmaili et al., 2017; McCloskey, Perkins, & Van Divner, 2008; Moura, Simões & Pereira, 2014; Varvara, Varuzza, Padovano Sorrentino, Vicari & Menghini, 2014), visual and auditory memory, and motor coordination, perceiving the role of context and information processing and have poor working memory. One of the variables that influence the improvement of children's processing speed with learning disabilities is reaction time. Studies have shown that reaction time is positively and significantly correlated with reviewing speed, increased visual memory capacity, and improved selective attention (Boot, Kramer, Simons, Fabiani & Gratton, 2008; Dye, Shawn Green & Bavelier, 2009). Reaction time and visual memory

* Corresponding Author:

Fatemeh Kargar

Address: Department of Psychology and Education of Children With Special Needs, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Tel: +98 (31) 37935500

E-mail: f.kargar27@yahoo.com

are like the gears of a machine. They facilitate its movement and are interconnected so that a defect in each can be caused or influenced by the other. Because most previous studies have not specifically considered reaction time in learning disorders, this study was done to evaluate the neuropsychological functioning deficits in children with specific learning disabilities.

2. Method

This research is causal-comparative in terms of method. Population, sample, and sampling method: The statistical population of this study was the fourth-grade female students with learning disabilities (reading and mathematics) in Qom. Three groups of 15 students (15 normal students, 15 students with learning disabilities, and 15 students with math learning disabilities) were selected from two educational areas of Qom using the multi-stage cluster random sampling method. Students with learning disabilities were selected from students referring to learning disability centers. Inclusion criteria were having normal IQ measured by the Raven IQ test and the diagnosis of disabilities in reading and math by the Math and Reading Disorder Diagnostic Test. Exclusion criteria included participation in training and rehabilitation programs, having a comorbid disorder, taking medication, and unwillingness to cooperate.

The research instruments included the Raven IQ test to measure mental development, Kim-Carrad Memory Meter to measure visual memory, Key Math Mathematics Test to diagnose math disorder, Reading Disorder Test to diagnose the reading disorder, and finally, Reaction Time Measurement Device to record reaction time.

Procedure

for data collection, after coordination with the learning disabilities centers, the identification of students with reading and math disorders, and obtaining the consent of their parents to participate in the study, students were assigned to groups by the diagnosis made. Then, visual memory and reaction time data were obtained from three groups and analyzed using Multivariate Analysis of Variance (MANOVA).

3. Results

Participants were selected from fourth-grade female elementary school students in Qom by multi-stage cluster random sampling. The mean age of the group with math learning disorder was 10 years and 5 months, the group with reading disorder aged 10 years and 4 months, and the normal group aged 10 years and 2 months. There was a significant difference between the normal, reading disorder,

and math learning disorder groups in terms of simple, selective reaction time, and there was no significant difference between the normal, reading disorder, and math learning disorder groups in terms of reaction time to visual stimuli. LSD post hoc test was used to find the differences in patterns. The results revealed a significant difference between the normal and math learning disorder groups in simple reaction time ($P < 0.05$). Also, there was a significant difference between the normal and reading disorder groups in simple reaction time to visual stimuli ($P < 0.05$). In addition, there was a significant difference between the normal and math disorder groups in selective reaction time ($P < 0.01$), and a significant difference was found between the normal and reading disorder groups in reaction to selective stimuli ($P < 0.01$). There was also a significant difference between the reading disorder and math groups and the normal group in visual memory. Examining the results of the total memory scores of the three groups also showed a significant difference between the normal group and the reading disorder group ($P < 0.05$), but no significant difference was found between math learning and reading disorder groups.

4. Discussion and Conclusion

this study was done to compare visual memory and reaction time in students with reading and math learning disorders and normal students. The findings indicated a significant difference between the three groups in visual memory. These findings are consistent with those of (Mammarella, Caviola, Cornoldi & Lucangeli, 2013; Chun & Johnson, 2011; Mazocco & Hanich, 2010; Lee Swanson & Jerman, 2006). Furthermore, among the factors that were significantly associated with learning disorders, memory, processing speed, and attention, respectively, played a major role in explaining learning disorders. The present study revealed a significant difference in reaction time of children with learning disabilities and normal ones and because the reaction time depends on the processing speed and attention, these findings are consistent with the findings of some studies (McLean & Hictch, 2001; van der Sluis, de Jong & van der Leij, 2004). These findings support the hypothesis of minor brain damage or disorder, which is one of the hypotheses about the cause of learning disabilities. Lack of proper and coordinated brain functioning leads to delayed reaction and ultimately prolongs and increases the reaction time. This hypothesis can even justify the low capacity of visual memory in individuals with learning disabilities because impaired brain function leads to processing defects and problems; as a result, impaired brain function prevents integrated processing, and the individual experiences learning difficulty. The present study was limited to female students in Qom and was conducted only among fourth-grade

elementary students, which can influence the generalizability of the findings. Future studies are recommended to replicate this study on male students and also students of other grades.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles are considered in this article. The participants were informed about the purpose of the research and its implementation stages. They were also assured about the confidentiality of their information and were free to leave the study whenever they wished, and if desired, the research results would be available to them.

Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions

Both authors equally contributed to preparing this article.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

مقایسه زمان واکنش و حافظه بینایی در دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص و عادی

* فاطمه کارگر^۱، سهیلا طالبی^۲

۱. گروه روانشناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

چکیده

هدف: پژوهش حاضر به منظور مقایسه زمان واکنش و حافظه بینایی در دانش آموزان با اختلال یادگیری خواندن و ریاضی و دانش آموزان عادی انجام شده است. این پژوهش با روش علی مقایسه‌ای انجام شده است.

روش‌ها: نمونه پژوهش، پانزده دانش آموز با اختلال یادگیری خواندن، پانزده دانش آموز با اختلال یادگیری ریاضی و پانزده دانش آموز عادی بودند که با روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای و اجرای آزمون‌های تشخیصی انتخاب شدند. ابزار مورد استفاده شامل آزمون حافظه بینایی کیم کاراد، آزمون خواندن و دستگاه زمان واکنش سنج بود. داده‌های به‌دست آمده با روش آماری تحلیل چندمتغیری مانوا تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که بین مشکلات یادگیری آزمودنی‌ها با میزان خطا در آزمون حافظه بینایی و مدت زمان واکنش نسبت به محرک‌ها، رابطه مستقیم و معناداری وجود دارد ($P < 0.05$). همچنین در آزمون حافظه کیم کاراد بین دو گروه با اختلال خواندن و عادی تفاوت معنادار است، اما بین گروه با اختلال ریاضی و خواندن و گروه عادی در این زمینه تفاوت معنادار وجود ندارد ($P < 0.05$). نتایج به‌دست آمده بیان‌کننده آن است که بین سه گروه از نظر حافظه بینایی و زمان واکنش تفاوت معنادار وجود دارد.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش نشان داد که عملکرد کودکان با اختلال خواندن و ریاضی در حافظه بینایی در مقایسه با کودکان عادی پایین‌تر است و همچنین در بخش مربوط به سنجش زمان واکنش کودکان با اختلال ریاضی و خواندن عملکرد ضعیف‌تری نسبت به کودکان عادی دارند.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۳۱ فروردین ۱۳۹۸

تاریخ پذیرش: ۲۰ آبان ۱۳۹۸

تاریخ انتشار: ۱۲ دی ۱۳۹۹

کلیدواژه‌ها:

زمان واکنش، حافظه

بینایی، اختلال

یادگیری، اختلال

یادگیری خواندن،

اختلال یادگیری ریاضی

مقدمه

اساساً نتیجه معلولیت شنیداری یا حرکتی، عقب‌ماندگی ذهنی، اختلال هیجانی یا وضع نامساعد محیطی، فرهنگی یا اقتصادی نمی‌شود (انجمن روان‌پزشکی آمریکا^۳، ۲۰۰۰).

با توجه به تعریف ناتوانی یادگیری، مشخص می‌شود که لازمه یادگیری، توجه به اطلاعات، پردازش و سپس به‌خاطر سپاری یا ذخیره کردن آن‌ها در حافظه است. از بین عواملی که ارتباط معناداری با اختلال‌های یادگیری دارند، حافظه، سرعت و توجه، به ترتیب سهم عمده‌ای را در تبیین اختلال‌های یادگیری به خود اختصاص داده‌اند (نریمانی، سلیمانی و تبریزی، ۱۳۹۴).

دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری مشکلاتی نظیر ضعف در کارکردهای اجرایی مانند توجه (مورا، سیموز و پیرا^۴،

یکی از مسائلی که در دهه‌های اخیر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته، ناتوانی یادگیری^۱ است. ناتوانی‌های یادگیری، اختلالاتی هستند که توانایی فهم یا کاربرد زبان نوشتاری یا محاوره‌ای، انجام محاسبات ریاضی، هماهنگی حرکت‌ها یا توجه مستقیم را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

اگرچه اختلالات یادگیری در کودکان بسیار کوچک اتفاق می‌افتد، اما این اختلال‌ها معمولاً تا زمانی که کودک به سن مدرسه می‌رسد، شناخته نمی‌شود (تراپ^۲، ۲۰۱۰).

این اصطلاح شامل آن دسته از مشکلات یادگیری است که

3. American Psychiatric Association

4. Moura, Simões & Pereira

1. Learning disability

2. Trapp

* نویسنده مسئول:

فاطمه کارگر

نشانی: اصفهان، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی، گروه روانشناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص.

تلفن: +۹۸ ۲۷۹۳۵۰۰ (۳۱)

پست الکترونیکی: f.kargar27@yahoo.com

محرك را قطع می‌کند. زمان واکنش به عنوان شاخص پردازش اطلاعات محسوب می‌شود؛ بنابراین زمان واکنش کند و آرام، غالباً به معنای پردازش کند و یا تخریب شناختی تفسیر می‌شود.

دی، شاون گرین و باولیر^{۲۰} (۲۰۰۹) و نیز بوت، کرامر، سایمنز، فابیانی و گراتون^{۲۱} (۲۰۰۸) در پژوهشی نشان دادند که زمان واکنش با سرعت در زمان بازیابی، افزایش قدرت حافظه بینایی و بهبود توجه انتخابی همبستگی مثبت و معناداری دارد.

بررسی زمان واکنش در کودکان مبتلا به کم‌کاری تیروئید نشان داد که این کودکان، علاوه بر نقایص شناختی خفیف در زمان واکنش نسبت به کودکان عادی تفاوت معناداری دارند (پاردو کمپوز^{۲۲} و همکاران، ۲۰۱۷).

توچا^{۲۳} و همکاران (۲۰۱۷) و نیز سچوال، بوهلین، رایدل و ثورل^{۲۴} (۲۰۱۷) نشان دادند زمان واکنش مبتنی بر تکلیف است و در افراد با اختلال نقص توجه / بیش فعالی طولانی‌تر است.

اثر توان بخشی شناختی به کمک رایانه و دارو درمانگر در بازداری پاسخ و زمان واکنش کودکان با اختلال نقص توجه / بیش فعالی نشان داد که زمان واکنش در گروه توان بخشی به طور معناداری کمتر از گروه دارو بود، بررسی تغییرات از پیش‌آزمون تا پیگیری نشان داد که گروه توان بخشی به طور معناداری کاهش خطای ارتکاب و کاهش زمان واکنش بیشتری نسبت به گروه دارو درمانگری داشت (نظیفی، رسول زاده طباطبایی، آزادفلاح و مرادی، ۱۳۹۱).

یکی دیگر از عواملی که موجب مشکلات تحصیلی بسیار در کودکان با ناتوانی‌های یادگیری است، حافظه بینایی است. حافظه بینایی توانایی ذخیره کردن و بازیابی ادراک‌ها و احساسات تصویری تجربه شده قبلی است که محرک‌های محیطی می‌توانند آن‌ها را فرا بخوانند.

حافظه بینایی شامل اطلاعات حاصل از حرکات چشم در دامنه زمانی گسترده درباره ویژگی‌های ظاهری موقعیت‌های مشاهده شده قبلی است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری، تفاوت معناداری در نرخ و سطح پردازش اطلاعات، حافظه کلامی، عددی و بینایی و حافظه کوتاه‌مدت در مقایسه با دانش‌آموزان عادی دارند (هیوتیج، لاجمن، ریز و پیترسون^{۲۵}، ۲۰۱۸؛ فاوکت و نیکلسون^{۲۶}، ۱۹۹۴).

کودکانی که دچار اختلالات یادگیری هستند، در حافظه

۲۰۱۴؛ واروارا، واریوزا، سورنتینو، ویکاری و منجینی^۵، ۲۰۱۴؛ کرمعلی اسماعیلی^۶ و همکاران، ۲۰۱۷؛ ماتر^۷، ۲۰۰۷؛ مک کلووسکی، پرکینز و ون دیواینر^۸، ۲۰۰۸؛ گری^۹، ۲۰۱۰)، حافظه دیداری، حافظه شنیداری، هماهنگی حرکتی، ادراک و تمیز دیداری و شنیداری، ضعف در حافظه فعال، ضعف در ادراک نقش از زمینه و نقص در پردازش اطلاعات را نشان می‌دهند.

تعدادی از محققان مانند (ویلوگی، مگنوس، ورنون-فیگنز، بلیر و محققان پروژه زندگی خانوادگی^{۱۰}، ۲۰۱۷؛ ملتزر^{۱۱}، ۲۰۱۸؛ اوانور و ماهندران^{۱۲}، ۲۰۱۸؛ گرتسن، جردن و فلاجو^{۱۳}، ۲۰۰۵؛ داکر^{۱۴}، ۲۰۰۵؛ لی سوانسون و ژرمن^{۱۵}، ۲۰۰۶؛ مک کلووسکی و همکاران، ۲۰۰۸؛ پنینگتون^{۱۶}، ۲۰۰۸؛ مایر، سلیم‌پور، وو، گری و منون^{۱۷}، ۲۰۱۰؛ جردن، گلاتینگ و رامیننی^{۱۸}، ۲۰۱۰؛ گری، ۲۰۱۰؛ مازو کوو هانیچ^{۱۹}، ۲۰۱۰) به اثر آزمایش‌های عصب روان شناختی (آموزش و تقویت کارکردهای اجرایی، توجه، مهارت‌های زبان، پردازش بینایی فضایی و حافظه فعال) بر بهبود عملکرد تحصیلی کودکان دچار ناتوانی یادگیری اشاره کرده‌اند.

در این میان یکی از متغیرهای دخیل در بهبود سرعت پردازش کودکان با ناتوانی‌های یادگیری زمان واکنش است؛ زمان واکنش، یعنی مدت‌زمانی که طول می‌کشد تا یک فرد به طور ارادی یا غیرارادی به یک محرک کم و بیش پیچیده دیداری یا شنیداری پاسخ دهد.

سه نوع زمان واکنش وجود دارد: ساده، انتخابی و تشخیصی. در نوع ساده، یک محرک ارائه می‌شود و فرد در حداقل زمان ممکن، با کلید مشخصی این محرک را قطع می‌کند. در نوع تشخیصی دو محرک ارائه می‌شود که آزمودنی به یکی از آن‌ها پاسخ می‌دهد و به دیگری پاسخ نمی‌دهد.

اما در نوع انتخابی، دو محرک ارائه می‌شود و آزمودنی به یکی از آن‌ها با دست راست و به دیگری با دست چپ پاسخ می‌دهد و

5. Varvara, Varuzza, Sorrentino, Vicari & Menghini
6. Karamali Esmaili
7. Mather
8. McCloskey, Perkins, & Van Divner
9. Geary
10. Willoughby, Magnus, Vernon-Feagans, Blair & Family Life Project Investigators
11. Meltzer
12. Avanoor & Mahendran
13. Gersten, Jordan & Flojo
14. Dowker
15. Lee Swanson & Jerman
16. Pennington
17. Meyer, Salimpoor, Wu, Geary & Menon
18. Jordan, Glutting & Ramineni
19. Mazzocco & Hanich

20. Dye, Shawn Green & Bavelier
21. Boot, Kramer, Simons, Fabiani & Gratton
22. Pardo Campos
23. Tucha
24. Sjöwall, Bohlin, Rydell & Thorell
25. Huettig, Lachmann, Reis & Petersson
26. Fawcett, & Nicolson

واکنش و حافظه بینایی مانند چرخ‌دنده‌های یک ماشین یکدیگر را به پیش می‌برند و با یکدیگر مرتبط هستند، به طوری که نقص در هریک می‌تواند علت یا معلول دیگری باشد.

تحقیقات جردن و همکاران (۲۰۱۰)، گری (۲۰۱۰)، و نیز مازاکو و هانیچ (۲۰۱۰) نشان می‌دهد که مهارت‌های عصب روان‌شناختی (برای مثال توجه، مهارت‌های زبان، پردازش بینایی فضایی و حافظه فعال) بر بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری اثرگذار است.

چان و جانسون^{۳۱} (۲۰۱۱) در طی پژوهشی نشان دادند که بین حافظه بینایی و توجه بینایی رابطه مستقیم وجود دارد، به طوری که به رمزگردانی و نگهداری اطلاعات در حافظه کمک کرده و موجب توجه فعالانه و پایدار می‌شود.

هال، ناگلیری، کافمن و کاواله^{۳۲} (۲۰۰۴) نشان داده‌اند که مهارت‌های بینایی ترسیمی و سرعت پردازش، پیشرفت ریاضی را پیش‌بینی می‌کند. از مجموعه تحقیقات فوق چنین استنباط می‌شود که کودکان با ناتوانی‌های یادگیری، از نظر عملکرد در آزمون‌های عصب روان‌شناختی تفاوت دارند.

با توجه به این که اغلب پژوهش‌های پیشین به طور اختصاصی زمان واکنش در اختلالات یادگیری را به کار نگرفته‌اند و اغلب از محرک‌های مرتبط با اضطراب فراگیر، هراس و افسردگی استفاده کرده‌اند؛ بنابراین پژوهش حاضر با هدف ارزیابی نقایص کنش‌وری عصب روان‌شناختی در کودکان با ناتوانی‌های یادگیری ریاضی و خواندن انجام شد.

با عنایت به اینکه توجه، حافظه بینایی و سرعت پردازش در کودکان با ناتوانی یادگیری دچار مشکلاتی است؛ پژوهش حاضر با هدف مقایسه زمان واکنش و حافظه بینایی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص و عادی صورت پذیرفت.

روش

این پژوهش به لحاظ نوع روش از نوع علی مقایسه‌ای بود. جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه آماری این مطالعه را دانش‌آموزان دختر پایه چهارم با ناتوانی یادگیری (خواندن و ریاضی) شهرستان قم تشکیل می‌داد.

به منظور دستیابی به اهداف پژوهش، با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای، سه گروه پانزده نفری (پانزده دانش‌آموز عادی، پانزده دانش‌آموز با ناتوانی یادگیری خواندن و پانزده دانش‌آموز با ناتوانی یادگیری ریاضی) از دو ناحیه آموزش و پرورش شهرستان قم انتخاب شدند.

دانش‌آموزان با اختلال یادگیری از میان دانش‌آموزان

شنوایی و بینایی خود دچار مشکل هستند (سونگابارک^{۲۷}، ۲۰۰۳). دانش‌آموزان با اختلال ریاضی، نقص‌هایی در توالی حافظه بینایی و شنیداری دارند و مشکلات آن‌ها در حافظه بینایی شدیدتر است (وانگ، هو و تانگ^{۲۸}، ۲۰۱۷).

ماماریلا، کاپیولا، کورنالدی و لوسانجلی^{۲۹} (۲۰۱۳) در پژوهش مربوط به آزمایش حوزه کلامی روانی در کودکان با اختلال ریاضی تحولی گزارش کردند که نتایج آزمون اندازه‌گیری حافظه کاری دیداری فضایی در کودکان با اختلال ریاضی با گروه کنترل قابل مقایسه است و به میزان معناداری پایین‌تر از کودکان عادی است.

سمرود-کلیکمن^{۳۰} (۲۰۰۵) در پژوهشی نشان دادند که دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری ریاضی در پردازش بینایی فضایی نسبت به گروه عادی مشکل دارند.

لی‌سوانسون و ژرمن (۲۰۰۶) در طی مطالعات خود دریافتند عملکرد شناختی کودکان عادی در سنجش حل مسائل کلامی (سرعت، حافظه فعال کلامی، حافظه فعال دیداری فضایی و حافظه درازمدت) بهتر از کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی و خواندن و کودکان با هر دو ناتوانی (خواندن و ریاضی) است.

نتایج دیگر حاکی از آن است که کودکان دچار ناتوانی‌های یادگیری ریاضی، در زمینه حل مسئله‌های فضایی دیداری، حافظه درازمدت، حافظه کوتاه‌مدت برای لغات و حافظه فعال کلامی، بهتر از کودکان درگیر هر دو ناتوانی (یادگیری ریاضی و خواندن) عمل می‌کنند.

بیشتر کودکان نارساخوان از نظر حافظه بینایی، به خصوص به خاطر سپردن علائم زبانی با مشکل جدی مواجه هستند. عابدی، عاملی و هادی‌پور، در پژوهشی نشان دادند که بین عملکرد دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی و عادی در انواع حافظه (چهره‌ها، بینایی و اسامی) تفاوت معناداری وجود دارد.

پاکت‌چی، یاری‌ومرادی (۱۳۹۲) به بررسی تأثیر آموزش‌های رایانه‌ای بر عملکرد حافظه بینایی دانش‌آموزان نارساخوان پرداختند. نتایج نشان داد بازی‌های رایانه‌ای انتخاب‌شده تأثیر معناداری بر حافظه بینایی دانش‌آموزان نارساخوان دارد.

صفرپوردهکردی، وفایی و افروز (۱۳۹۰) در پژوهشی تحت عنوان مقایسه سرعت نامیدن و عملکرد مؤلفه‌های سه‌گانه حافظه فعال در کودکان نارساخوان به این نتیجه رسیدند که کودکان نارساخوان در سرعت نامیدن اعداد، در مقایسه با کودکان عادی کندتر هستند.

با توجه به تحقیقات بیان‌شده، می‌توان اظهار داشت که زمان

27. Sonuga-Barke

28. Wong, Ho & Tang

29. Mammarella, Caviola, Cornoldi & Lucangeli

30. Semrud-Clikeman

31. Chun & Johnson

32. Hale, Naglieri, Kaufman & Kavale

جدول ۱. آماره های توصیفی «زمان به هزارم ثانیه» به تفکیک گروه

متغیرها	گروه ها	میانگین \pm انحراف معیار
	عادی	۴۰۷/۳۲ \pm ۱۰۲/۸
زمان واکنش ساده	خواندن	۵۸۴/۹۸ \pm ۱۹۷/۱
	ریاضی	۵۸۷/۰۷ \pm ۲۸۲/۲
	عادی	۳۲۷/۸۰ \pm ۵۵/۸
زمان واکنش انتخابی	خواندن	۴۳۹/۶۵ \pm ۱۲۴/۱
	ریاضی	۴۳۰/۵۹ \pm ۹۶/۲
	عادی	۱۹۶/۵۲ \pm ۵۴/۸
زمان واکنش به محرک دیداری	خواندن	۲۵۹/۳۳ \pm ۹۴/۱
	ریاضی	۲۸۳/۴۸ \pm ۱۷۹/۲

مجله علمی پژوهشی
ناتوانی های یادگیری

و بلندمدت را ارزیابی کرد. ضریب پایایی این آزمون در حد قابل قبول ($\alpha=0/8$) است. پایایی آزمون کیم کاراد با استفاده از آلفای کرونباخ $0/89$ و با استفاده از آزمون تصنیف $0/92$ و اعتبار آن نیز با استفاده از آزمون فراخنای ارقام و کسفر $0/85$ به دست آمد (پاشا، بختیارپور و اخوان، ۱۳۸۹).

آزمون اختلال در خواندن: این آزمون توسط شفيعی و همکاران (۱۳۸۷) ساخته شده است. بدنه اصلی این آزمون در هر پایه، مرکب از یک متن صد کلمه ای و چهار سؤال درک مطلب است. اعتبار آزمون با معیار آلفای کرونباخ $0/77$ گزارش شده و تفاوت میانگین دو گروه با یا بدون اختلال خواندن معنادار بوده است ($P>0/01$).

آزمون ریاضیات کی مت^{۳۴}: آزمون ریاضیات کی مت در سال ۱۹۸۸ توسط کونولی ساخته شده است. این آزمون به منظور شناسایی دانش آموزان با ناتوانی های یادگیری ریاضی کاربرد فراوان دارد (کونولی^{۳۵}، ۱۹۸۸).

این آزمون از لحاظ موضوع و توالی شامل سه بخش مفاهیم اساسی، عملیات و کاربردها است. این آزمون در ایران برای دانش آموزان شش سال و شش ماه تا یازده سال و نه ماه توسط محمداسماعیل و هومن (۱۳۸۱) هنجاریابی شده است. پایایی این آزمون به روش آلفای کرونباخ به میزان $0/57$ ، $0/62$ ، $0/67$ ، $0/56$ و $0/55$ گزارش شده است.

دستگاه زمان واکنش سنج: دستگاه زمان واکنش سنج برای اولین بار به نام مرکز تحقیقات فیزیک کاربردی شریف، در

مراجعه کننده به مراکز اختلال یادگیری انتخاب شدند. معیارهای ورود به پژوهش شامل داشتن بهره هوشی بهنجار با استفاده از آزمون هوشی ریون و دریافت تشخیص اختلال خواندن و ریاضی با توجه به آزمون های تشخیصی اختلال ریاضی و خواندن بود. ملاک های خروج شامل شرکت در برنامه آموزشی و توان بخشی، داشتن اختلال همراه، مصرف دارو و عدم تمایل به همکاری بود. مشخصات ابزار مورد استفاده به صورت زیر بود:

آزمون هوش ریون: این آزمون برای سنجش رشد ذهنی در سال ۱۹۳۸ ساخته شده است. آزمون شامل شصت آیتم تصویری یا ماتریس پیش رونده است. فرم دوم (سیاه و سفید) این آزمون برای سنجش هوش در سنین ۵ تا ۶۵ سال است، ولی بهترین کاربرد را بین سنین ۹ تا ۱۸ سال دارد. در ضمن این آزمون نوابسته به فرهنگ است و در ایران توسط رحمانی هنجاریابی شده است.

روایی این آزمون در همبستگی با آزمون هوش و کسفر برابر با $0/86$ گزارش شده و پایایی آن در تحقیقات متعدد بین $0/83$ تا $0/93$ به دست آمده است (توکلی و همکاران ۱۳۸۶؛ به نقل از یارمحمدیان، قمرانی و قاسمی، ۱۳۹۴).

آزمون حافظه بینایی کیم کاراد^{۳۳}: این آزمون شامل یک صفحه مقوایی بیست خانه ای است که در هر خانه تصویری رنگی و یک صفحه مقوایی با بیست خانه سفید است. همچنین بیست قطعه مقوایی دارد که روی هریک از آنها یکی از تصاویر صفحه آزمون اصلی کشیده شده است.

با این آزمون می توان حافظه بینایی کوتاه مدت، میان مدت

34. KeyMath

35. Connolly

33. Kim-Carrad Visual Memory Test

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس متغیرهای مورد مطالعه با توجه به گروه

متغیرها	SS	MS	F	P	Eta
بین گروهی	۳۴۰۶۶۴/۸	۱۷۰۳۳۲/۹	-		
زمان واکنش ساده	۱۹۳۹۴۰۳/۴	۴۳۰۷۹/۸	۳/۹۵	۰/۰۲۶	۰/۳۰۶
کل	۲۲۸۰۰۶۸/۲	-	-		
بین گروهی	۱۲۴۷۵۱/۸	۶۲۳۷۵/۹	-		
زمان واکنش انتخابی	۴۱۸۸۳۹/۴	۹۳۰۷/۸	۶/۷۰	۰/۰۰۳	۰/۰۵
کل	-	-	-		
بین گروهی	۶۴۴۸۳/۸	۳۲۲۴۱/۸	-		
زمان واکنش به محرک دیداری	۶۵۲۶۲۶/۴	۱۴۵۰۲/۸	۲/۲۲	۰/۱۲	۰/۵۱۰
کل	۷۱۷۱۱۰/۲	-	-		

مجله علمی پژوهشی
ناتوانی های یادگیری

سال و پنج ماه، گروه با اختلال خواندن ده سال و چهار ماه و گروه عادی ده سال و دو ماه بوده است.

جدول شماره ۱ به ترتیب میانگین، انحراف معیار گروه عادی، گروه کودکان با اختلال خواندن و گروه با اختلال ریاضی را در زمان واکنش به محرک دیداری، زمان واکنش ساده و انتخابی نشان می دهد. برای بررسی تفاوت میانگین های زمان واکنش از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری استفاده شد.

قبل از استفاده از آزمون پارامتریک تحلیل واریانس چندمتغیری، جهت رعایت فرض های آن، یعنی نرمال بودن داده ها و همگنی واریانس ها از آزمون باکس و لوین استفاده شد و این آزمون برای هیچ کدام از متغیرها معنادار نبود، در نتیجه استفاده از آزمون های پارامتریک بلامانع است.

به علاوه، شرط استقلال نیز رعایت شد و انتخاب شرکت کنندگان در تحقیق مستقل از یکدیگر بود. نتایج حکایت از آن داشت که تفاوت معناداری حداقل بین دو گروه در ترکیب خطی از متغیرهای مورد مطالعه وجود دارد ($F=۲/۳۳$ ، $P=۰/۰۵$).

اداره ثبت اسناد و مالکیت صنعتی به شماره ۳۹۴۲۸، به تاریخ ۸۵/۱۲/۲۲ به ثبت رسیده است. نوع دستگاه استفاده شده در این پژوهش، ساخت مؤسسه روان تجهیز سینا (اولین طراح و تولیدکننده تجهیزات آزمایشگاهی روان شناسی در ایران) است.

روش اجرا: به منظور گردآوری اطلاعات بعد از هماهنگی لازم با مراکز اختلال یادگیری و شناسایی دانش آموزان با اختلال خواندن و ریاضی و کسب رضایت از والدین آن ها جهت شرکت در پژوهش، دانش آموزان با توجه به تشخیص دریافت شده در گروه ها جایگزین شدند. سپس از هر سه گروه آزمون حافظه بینایی و زمان واکنش گرفته شد و داده های حاصل جمع آوری و با استفاده از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری (مانوا) ب تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج

شرکت کنندگان در پژوهش به صورت نمونه گیری خوشه ای چندمرحله ای از میان دانش آموزان دختر کلاس چهارم ابتدایی شهر قم انتخاب شدند. میانگین سنی گروه با اختلال ریاضی ده

جدول ۳. آماره توصیفی آزمون حافظه بینایی کیم کاراد

نوع حافظه	گروه ها	میانگین \pm انحراف معیار
حافظه بینایی	عادی	۱۴/۵۰ \pm ۱/۹۹۰
	خواندن	۱۱/۱۵ \pm ۳/۱۸۴
	ریاضی	۱۰/۲۶ \pm ۲/۷۶۳
	کل	۱۱/۹۵ \pm ۳/۲۰۷

مجله علمی پژوهشی
ناتوانی های یادگیری

جدول ۴. مقایسه کودکان مبتلا به اختلال خواندن، ریاضی و عادی از نظر حافظه بصری

نوع حافظه	SS	df	MS	F	P
بین گروهی	۱۴۱/۷۷۹	۲	۷۰/۸۹۰		
حافظه بینایی	۲۸۰/۱۲۶	۳۹	۷/۱۸۳	۹/۸۶۹	۰/۰۰۰
کل	۴۲۱/۷۰۵	۴۱	-		

مجله علمی پژوهشی
ناتوانی های یادگیری

جدول شماره ۳ به ترتیب میانگین و انحراف معیار گروه کودکان عادی و کودکان با اختلال خواندن و ریاضی را در آزمون حافظه بصری نشان می دهد. نتایج گویای آن است که تفاوت معناداری بین دو گروه با اختلال خواندن و ریاضی با گروه عادی وجود دارد. در **جدول شماره ۴**، بین سه گروه مربوط به آزمون حافظه بصری کیم کاراد در سطح ۰/۰۵ تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول شماره ۵ نشان می دهد در آزمون حافظه کیم کاراد بین دو گروه با اختلال خواندن و عادی تفاوت در سطح $(P < 0/05)$ معنادار است، اما بین گروه با اختلال ریاضی و خواندن و گروه کودکان عادی در این زمینه تفاوت معنادار وجود ندارد. این به این معنی است که عملکرد کودکان با اختلال خواندن ضعیف تر از کودکان عادی است، اما با کودکان با اختلال ریاضی تفاوت معناداری وجود ندارد.

بررسی نتایج نمره کل حافظه سه گروه نیز نشان می دهد که بین گروه عادی با اختلال خواندن در سطح $(P < 0/05)$ تفاوت معناداری وجود دارد، اما بین اختلال ریاضی و خواندن تفاوت معناداری یافت نشد.

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر، مقایسه حافظه بینایی و زمان واکنش در کودکان با اختلال خواندن و ریاضی با کودکان عادی بود. یافته ها حاکی از آن است که بین سه گروه از لحاظ حافظه بینایی تفاوت معناداری وجود دارد، این یافته ها مطابق با یافته های حاصل از مطالعات (ماماریلا و همکاران، ۲۰۱۳؛ چان و جانسون، ۲۰۱۱؛ مازکو و هانیچ، ۲۰۱۰؛ لی سوانسون و ژرمن، ۲۰۰۶؛ سمروود-کلیکمن، ۲۰۰۵؛ هال و همکاران، ۲۰۰۴؛ راما، ۲۰۰۰) است.

این محققان نشان دادند که عملکرد شناختی، از جمله حافظه بینایی در کودکان عادی در مقایسه با کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی و خواندن، دارای تفاوت معنادار است، که نتایج آن ها حاکی از آن است که کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی در حل مسائل فضایی دیداری، حافظه درازمدت، حافظه کوتاه مدت، حافظه فعال کلامی بهتر از کودکان درگیر هر دو نوع ناتوانی یادگیری عمل

۰/۵۴=لامبدای ویلکز) برای بررسی اینکه این تفاوت معنادار مرتبط با کدامیک از متغیرهای مورد مطالعه است، از آزمون تحلیل واریانس تک متغیری به شرح زیر استفاده شد.

همان گونه که نتایج در **جدول شماره ۲** ارائه شده است، بین سه گروه عادی، اختلال خواندن و اختلال ریاضی از نظر زمان واکنش ساده، انتخابی تفاوت معناداری وجود دارد و بین سه گروه کودکان عادی، اختلال خواندن و ریاضی از نظر زمان واکنش به محرک دیداری تفاوت معناداری وجود ندارد. برای پی بردن به الگوهای تفاوت از آزمون تعقیبی LSD استفاده شده است.

نتایج نشان داد که بین دو گروه کودکان عادی و اختلال ریاضی از نظر زمان واکنش ساده تفاوت معنادار در سطح ۰/۰۵ وجود دارد. بدین معنی که کودکان عادی نسبت به کودکان با اختلال ریاضی زمان واکنش کمتری را در پاسخ به محرک دیداری صرف می کنند.

همچنین بین دو گروه کودکان عادی و کودکان با اختلال خواندن از نظر زمان واکنش ساده نسبت به محرک دیداری، تفاوت معنادار در سطح ۰/۰۵ وجود دارد، یعنی کودکان عادی نسبت به کودکان با اختلال خواندن زمان واکنش کمتری را در پاسخ به محرک های دیداری صرف می کنند، اما بین دو گروه کودکان با اختلال خواندن و ریاضی تفاوت معناداری به دست نیامد.

همچنین بین دو گروه کودکان عادی و کودکان با اختلال ریاضی از نظر زمان واکنش انتخابی تفاوت معنادار در سطح ۰/۰۱ وجود دارد. بدین معنی که کودکان عادی نسبت به کودکان با اختلال ریاضی زمان واکنش کمتری را در پاسخ به محرک انتخابی صرف می کنند.

همچنین بین دو گروه کودکان عادی و کودکان با اختلال خواندن، از نظر زمان واکنش به محرک انتخابی تفاوت معناداری در سطح ۰/۰۱ وجود دارد، یعنی کودکان عادی نسبت به کودکان با اختلال خواندن زمان واکنش کمتری را در پاسخ به محرک صرف می کنند. بین دو گروه کودکان با اختلال خواندن و ریاضی، تفاوت معناداری به دست نیامد.

جدول ۵. آزمون تعقیبی توکی برای تعیین تفاوت بین گروه‌ها

متغیر وابسته	گروه ا	گروه ب	تفاوت میانگین (I-j)	SD	P
حافظه بینایی	عادی	اختلال خواندن	۳/۳۴۶	۱/۰۳۲	۰/۰۰۷
حافظه بینایی	عادی	اختلال ریاضی	۴/۲۳۳	۰/۹۹۵	۰/۰۰۰

مجله علمی پژوهشی
ناتوانی های یادگیری

و افزایش زمان واکنش می‌شود. این فرضیه حتی می‌تواند پایین بودن ظرفیت حافظه بینایی در افراد مبتلا به اختلال یادگیری را نیز توجیه کند، چراکه نقص در عملکرد مغز منجر به نقص در پردازش و مشکلات پردازشی، از جمله بینایی شده و در نتیجه مختل شدن عملکرد مغز از پردازش یکپارچه ممانعت کرده و در نتیجه فرد در یادگیری دچار مشکل می‌شود.

گرتسن و همکاران (۲۰۰۵)؛ داکر (۲۰۰۵)؛ لی سوانسون و ژرمن (۲۰۰۶)؛ مک کلووسکی و همکاران (۲۰۰۸)؛ پنینگتون (۲۰۰۸)؛ مایر و همکاران (۲۰۱۰)؛ جردن و همکاران (۲۰۱۰)؛ گری (۲۰۱۰)؛ مازاکو و هانیچ (۲۰۱۰) نشان دادند که آزمایش‌های عصب روان‌شناختی که شامل (آموزش و تقویت کارکردهای اجرایی، توجه، مهارت‌های زبان، پردازش بینایی فضایی و حافظه فعال) است، عملکرد تحصیلی کودکان با ناتوانی یادگیری را بهبود بخشیده است.

افزون بر این یافته‌ها حاکی از آن است که آموزش و توجه به تقویت مهارت‌های دیداری در درمان اختلالات یادگیری باید مورد توجه ویژه قرار گیرد، چراکه نتایج پژوهش نشان داد که افراد با اختلال در خواندن و ریاضی در این زمینه نسبت به کودکان عادی ضعیف‌تر هستند.

در راستای محدودیت‌های پژوهش باید اظهار داشت که نمونه پژوهش حاضر محدود به دانش‌آموزان دختر شهر قم بوده و همچنین فقط در میان دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی صورت گرفته که این مسئله به نوبه خود بر تعمیم‌پذیری یافته‌های پژوهش مؤثر است.

از طرفی با توجه به اینکه پژوهش‌های قبلی برای بررسی مشکلات خواندن از آزمون نارساخوانی (نما) استفاده کرده‌اند، امکان مقایسه مستقیم نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های قبلی با محدودیت همراه است.

با توجه به محدودیت‌های فوق، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های بعدی محدود سنی گسترده‌تری را شامل شود. به علاوه، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های بعدی اختلال یادگیری نوشتن را به عنوان یکی دیگر از زیرگروه‌های ناتوانی یادگیری و اثر جنسیت را بررسی کنند.

از سویی بر اساس یافته‌های پژوهش پیشنهاد می‌شود که

می‌کند. از سویی دیگر نتایج این پژوهش با یافته‌های عابدی و همکاران که بیان می‌دارد دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری در انواع حافظه مشکل دارند، هم‌راستا است.

همچنین نتایج مطالعه حاضر با یافته‌های مطالعات (پاکت‌چی و همکاران، ۱۳۹۲؛ صفرپوردهکردی و همکاران، ۱۳۹۰؛ عابدی، جبل‌عاملی و هادی‌پور، ۱۳۹۰) هماهنگ است. این پژوهشگران نشان دادند که کودکان با اختلال خواندن در حافظه بینایی مشکل دارند.

از بین عواملی که ارتباط معناداری را با اختلال‌های یادگیری داشتند، حافظه، سرعت و توجه به ترتیب سهم عمده‌ای را در تبیین اختلال‌های یادگیری به خود اختصاص داده‌اند. پژوهش حاضر، گویای آن است که زمان واکنش در کودکان با اختلال یادگیری و عادی دارای تفاوت معناداری است و نظر به اینکه زمان واکنش وابسته به سرعت پردازش و توجه فرد است، این یافته‌ها با یافته‌های حاصل از مطالعات (بلگر و بانیک، ۱۹۹۸؛ وندرسلوویز و دیجانگ وندرلیچ، ۲۰۰۴) همسو است.

یکی از محدودیت‌های پژوهش فوق این است که بیشتر پژوهش‌های انجام‌شده در حیطه زمان واکنش، مربوط به مقوله اعتیاد است (سیمون، دین، کوردووا، مونتروسو و لندن، ۲۰۱۰؛ سالو^{۴۰} و همکاران، ۲۰۰۹؛ دی و همکاران، ۲۰۰۹؛ بوت و همکاران، ۲۰۰۸؛ نظیفی و همکاران، ۱۳۹۱).

با توجه به اینکه تحقیقات خاصی در داخل و خارج از کشور در زمینه زمان واکنش در کودکان با اختلال یادگیری صورت نگرفته است، این پژوهش با هدف زمان واکنش در این گروه از کودکان صورت گرفت و نشان داد که زمان واکنش در کودکان با اختلال یادگیری در مقایسه با کودکان عادی تفاوت معناداری دارد.

این یافته‌ها فرضیه آسیب یا اختلال جزئی در مغز را که یکی از فرضیه‌های مطرح‌شده در مورد علت اختلال یادگیری است، قوت می‌بخشد، چراکه عدم عملکرد درست و هماهنگ مغز منجر به تأخیر در واکنش و در نهایت طولانی شدن مدت زمان عکس‌العمل

37. Belger & Banich

38. van der Sluis, de Jong & van der Leij

39. Simon, Dean, Cordova, Monterosso & London

40. Salo

مشکلات مربوط به زمان واکنش و سرعت عمل و حافظه بینایی در دانش آموزان با اختلال یادگیری به صورت جدی تری نگریسته شود و با توجه به اینکه مهارت های مربوط به حافظه و سرعت عمل از طریق آموزش قابلیت ارتقا دارند؛ بنابراین می توان برنامه هایی آزمایشی با تمرکز بر تقویت حافظه و تمیز بینایی طراحی کرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

اصول اخلاقی تماماً در این مقاله رعایت شده است. شرکت کنندگان اجازه داشتند هر زمان که مایل بودند از پژوهش خارج شوند. همچنین همه شرکت کنندگان در جریان روند پژوهش بودند. اطلاعات آن ها محرمانه نگه داشته شد.

حامی مالی

این تحقیق هیچ گونه کمک مالی از سازمان های تأمین مالی در بخش های عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرد.

مشارکت نویسندگان

هر دو نویسنده در طراحی، اجرا و نگارش همه بخش های پژوهش حاضر مشارکت داشته اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

منابع فارسی

- پاشا، غ. ر.، بختیارپور، س.، و اخوان، گ. (۱۳۸۹). تأثیر موسیقی فعال بر حافظه و توجه بیماران اسکیزوفرن زن. *نشریه علمی زن و فرهنگ*، ۲(۵)، ۱۹-۳۰.
- پاکت‌چی، ر.، یاریاری، ف.، و مرادی، ع. ر. (۱۳۹۲). تأثیر آموزش بازی‌های رایانه‌ای بر عملکرد حافظه بینایی دانش‌آموزان نارساخوان. *تعلیم و تربیت استثنایی*، ۶(۱۹)، ۳۰-۳۸.
- شفیعی، ب.، توکل، س.، علی‌نیا، ل.، مرائی، م. ر.، صداقتی، ل.، و فروغی، ر. (۱۳۸۷). طراحی و ساخت آزمون غربالگری تشخیص اختلال در خواندن در پایه‌های اول تا پنجم دانش‌آموزان مقطع ابتدایی در شهر اصفهان. *شنوایی‌شناسی*، ۱۷(۲)، ۵۳-۶۰.
- صفرپوردهکردی، ن.، وفايي، م.، و افروز، غ. ع. (۱۳۹۰). مقایسه سرعت نامیدن و عملکرد مؤلفه‌های سه‌گانه حافظه فعال در کودکان نارساخوان و عادی. *فصلنامه کودکان استثنایی*، ۱۱(۱)، ۱-۲۲.
- عابدی، ا.، جبل‌عاملی، ج.، و هادی‌پور، م. (۱۳۹۰). مقایسه نیم‌رخ حافظه در دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی بر اساس آزمون نوروسایکولوژی Nepsy با گروه شاهد. *تحقیقات علوم رفتاری*، ۹(۳)، ۲۰۶-۲۱۵.
- محمداسماعیل، ا. و هومن، ح. ع. (۱۳۸۱). انطباق و هنجاریابی آزمون ریاضیات ایران کی‌مت. *فصلنامه کودکان استثنایی*، ۲(۴)، ۳۳۳-۳۳۲.
- نریمانی، م.، سلیمانی، ا.، و تبریزی، ن. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر توان‌بخشی شناختی بر بهبود نگهداری توجه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلال ADHD. *روان‌شناسی مدرسه*، ۴(۲)، ۱۱۸-۱۳۴.
- نظیفی، م.، رسول‌زاده طباطبایی، ک.، آزادفلاح، پ.، و مرادی، ع. ر. (۱۳۹۱). اثر توان‌بخشی شناختی به کمک رایانه و دارو درمانگری در بازداری پاسخ و زمان واکنش کودکان نارسا توجه/فزون‌کنش. *روان‌شناسی بالینی*، ۴(۱)، ۸۷-۹۸.
- یارمحمدیان، ا.، قمرانی، ا.، و قاسمی، م. (۱۳۹۴). تأثیر آموزش فراشناخت مدل پانورا و فیلپو بر عملکرد ریاضی، خودپنداره، خودتنظیمی و انگیزش ریاضی دانش‌آموزان چهارم با ناتوانی یادگیری ریاضی. *مجله مطالعات ناتوانی*، ۵(۱۱)، ۱۶۹-۱۷۸.

References

- Abedi, A., Jabal Ameli, J., & Hadipoor, M. (2011). [A comparative memory profile of students with mathematics learning disabilities, based on NEPSY test, and control group (Persian)]. *Journal of Research in Behavioural Sciences*, 9(3), 206-15. <http://rbs.mui.ac.ir/article-1-203-fa.html>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. Washington, D.C.: American Psychiatric Pub. <https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm>
- Avanoor, V., & Mahendran, P. (2018). Executive Function Rating Scale [EFRS]: A study among learning disabled. Tool development: Item generation and item analysis. *International Journal of Indian Psychology*, 6(2), 85-94. <https://ijip.in/articles/executive-function-rating-scale-efrs-a-study-among-learning-disabled-tool-development-item-generation-and-item-analysis/>
- Belger, A., & Banich, M. T. (1998). Costs and benefits of integrating information between the cerebral hemispheres: A computational perspective. *Neuropsychology*, 12(3), 380-98. [DOI:10.1037/0894-4105.12.3.380] [PMID]
- Berryhill, M. (2008). Visual memory and the brain [Internet]. Retrieved from https://www.visionosciences.org/symposia2008_4/
- Boot, W. R., Kramer, A. F., Simons, D. J., Fabiani, M., & Gratton, G. (2008). The effects of video game playing on attention, memory, and executive control. *Acta Psychologica*, 129(3), 387-98. [DOI:10.1016/j.actpsy.2008.09.005] [PMID]
- Chun, M. M., & Johnson, M. K. (2011). Memory: Enduring traces of perceptual and reflective attention. *Neuron*, 72(4), 520-35. [DOI:10.1016/j.neuron.2011.10.026] [PMID] [PMCID]
- Connolly, A. J. (1988). *Key math revised: A diagnostic inventory of essential mathematics: Manual, forms A and B*. Woodland Road: American Guidance Service. <https://www.amazon.com/KeyMath-Revised-Diagnostic-Inventory-Mathematics/dp/B00DIKHPO>
- Dowker, A. (2005). Early identification and intervention for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 324-32. [DOI:10.1177/00222194050380040801] [PMID]
- Dye, M. W. G., Shawn Green, C., & Bavelier, D. (2009). Increasing speed of processing with action video games. *Current Directions in Psychological Science*, 18(6), 321-6. [DOI:10.1111/j.1467-8721.2009.01660.x] [PMID] [PMCID]
- Fawcett, A., & Nicolson, R. (Eds.). (1994). *Dyslexia in children: Multidisciplinary perspectives*. 1st ed. London: Routledge. <https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.4324/9781315504773/dyslexia-children-angela-fawcett-rod-nicolson>
- Geary, D. C. (2010). Mathematical disabilities: Reflections on cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 130-3. [DOI:10.1016/j.lindif.2009.10.008] [PMID] [PMCID]
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 293-304. [DOI:10.1177/00222194050380040301] [PMID]
- Hale, J. B., Naglieri, J. A., Kaufman, A. S., & Kavale, K. A. (2004). Specific learning disability classification in the new individuals with disabilities education act: The danger of good ideas. *The School Psychologist*, 58(1), 6-13. <https://apadivision16.org/wp-content/uploads/2015/12/TSP-Vol.-58-No.-1-January-2004.pdf#page=6>
- Huettig, F., Lachmann, T., Reis, A., & Petersson, K. M. (2018). Distinguishing cause from effect-many deficits associated with developmental dyslexia may be a consequence of reduced and suboptimal reading experience. *Language, Cognition and Neuroscience*, 33(3), 333-50. [DOI:10.1080/23273798.2017.1348528]
- Jordan, N. C., Glutting, J., & Ramineni, Ch. (2010). The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 82-8. [DOI:10.1016/j.lindif.2009.07.004] [PMID] [PMCID]
- Karamali Esmaili, S., Shafaroodi, N., Hassani Mehraban, A., Parand, A., Zarei, M., & Akbari-Zardkhaneh, S. (2017). Effect of play-based therapy on metacognitive and behavioral aspects of executive function: A randomized, controlled, clinical trial on the students with learning disabilities. *Basic and Clinical Neuroscience*, 8(3), 203-12. [DOI:10.18869/nirp.bcn.8.3.203] [PMID] [PMCID]
- Lee Swanson, H., & Jerman, O. (2006). Math disabilities: A selective meta-analysis of the literature. *Review of Educational Research*, 76(2), 249-74. [DOI:10.3102/00346543076002249]
- Lovegrove, W. (2017). Visual deficits in dyslexia: Evidence and implications. In: A. Fawcett & R. Nicolson (Eds.), *Dyslexia in Children*. London: Routledge. 113-35. [DOI:10.4324/9781315504773]
- Mammarella, I. C., Caviola, S., Cornoldi, C., & Lucangeli, D. (2013). Mental additions and verbal-domain interference in children with developmental dyscalculia. *Research in Developmental Disabilities*, 34(9), 2845-55. [DOI:10.1016/j.ridd.2013.05.044] [PMID]
- Mather, N. (2007). Book review: Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S., & Barnes, M. A. (2007). *Learning disabilities: From identification to intervention*. New York: Guilford. *Journal of Attention Disorders*, 11(3), 412-5. [DOI:10.1177/1087054707305354]
- Mazzocco, M. M. M., & Hanich, L. B. (2010). Math achievement, numerical processing, and executive functions in girls with Turner syndrome: Do girls with Turner syndrome have math learning disability? *Learning and Individual Differences*, 20(2), 70-81. [DOI:10.1016/j.lindif.2009.10.011]
- McCloskey, G., Perkins, L.A., & Van Divner, B. (2008). *Assessment and intervention for executive function difficulties* (1st ed.). New York: Routledge. [DOI:10.4324/9780203893753]
- Mclean, K., & Hictch, J. (2001). Executive functions in student with and without mathematics disorder. *Journal of learning Disabilities*, 30, 214-25. https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=
- Meltzer, L., Eds. (2018). *Executive function in education: From theory to practice*. New York: Guilford Publications. <https://books.google.com/books?id=pXc4DwAAQBAJ&dq>
- Meyer, M. L., Salimpoor, V. N., Wu, S. S., Geary, D. C., & Menon, V. (2010). Differential contribution of specific working memory components to mathematics achievement in 2nd and 3rd graders. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 101-9. [DOI:10.1016/j.lindif.2009.08.004] [PMID] [PMCID]
- Mohammadesmaei, E., & Hooman, H. A. (2003). [Adaptation and standardization of the IRAN KEY-MATH test of mathematics (Persian)]. *Journal of Exceptional Children*, 2(4), 323-32. <http://joec.ir/article-1-477-fa.html>
- Moura, O., Simões, M. R., & Pereira, M. (2014). Executive functioning in children with developmental dyslexia. *The Clinical Neuropsychologist*, 28(Suppl 1), 20-41. [DOI:10.1080/13854046.2014.96432] [PMID]

- Narimani, M., Soleymani, E., & Tabrizchi, N. (2015). [The effect of cognitive rehabilitation on attention maintenance and math achievement in ADHD students (Persian)]. *Journal of School Psychology, 4*(2), 118-34. http://jssp.uma.ac.ir/article_329.html
- Nazifi, M., Rasoul Zadeh-Tabatabaie, K., Azah-Fallah, P., & Moradi, A. R. (2012). [The effect of computer-assisted cognitive rehabilitation and drug therapy on response inhibition and reaction time of children with attention deficit/hyperactivity disorder (Persian)]. *Journal of Clinical Psychology, 4*(1), 87-98. [DOI:10.22075/JCP.2017.2082]
- Pakatchi, R., Yaryari, F., & Moradi, A. (2013). [The effects of teaching via computer games on the performance of visual memory for the dyslexic students (Persian)]. *Journal of Exceptional Education, 6*(119), 30-8. <http://exceptionaleducation.ir/article-1-66-fa.html>
- Pardo Campos, M. L., Musso, M., Keselman, A., Gruñeiro, L., Bergadá, I., & Chiesa, A. (2017). [Cognitive profiles of patients with early detected and treated congenital hypothyroidism (English-Spanish)]. *Archivos Argentinos de Pediatría, 115*(1), 12-7. [DOI:10.5546/aap.2017.eng.12] [PMID]
- Pasha, G. R., Bakhtiyarpour, S., & Akhavan, G. (2010). [The effect of active music on memory and the attention of schizophrenia patient (Persian)]. *Scientific Research Quarterly of Woman and Culture, 2*(5), 19-30. http://jwc.iauhvaz.ac.ir/article_523393.html
- Pennington, B. F. (2008). *Diagnosing learning disorders: A neuropsychological framework*. New York: Guilford Press. <https://books.google.com/books?id=LVV10L6z6kC&dq>
- Ramaa, S. (2000). Two decades of research on learning disabilities in India. *Dyslexia, 6*(4), 268-83. [DOI:10.1002/1099-0909(200010/12)6:4<268::AID-DYS177>3.0.CO;2-A] [PMID]
- Safarpour Dehkordi, N., Vafaei, M., & Afrooz, G. A. (2011). [Naming speed and performance in three components of working memory in dyslexic and normal children (Persian)]. *Journal of Exceptional Children, 11*(1), 1-22. <http://joec.ir/article-1-248-fa.html>
- Salo, R., Nordahl, T. E., Buonocore, M. H., Natsuaki, Y., Waters, C., & Moore, C. D., et al. (2009). Cognitive control and white matter callosal microstructure in methamphetamine-dependent subjects: A diffusion tensor imaging study. *Biological Psychiatry, 65*(2), 122-8. [DOI:10.1016/j.biopsych.2008.08.004] [PMID] [PMCID]
- Semrud-Clikeman, M. (2005). Neuropsychological aspects for evaluating learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 38*(6), 563-8. [DOI:10.1177/00222194050380061301] [PMID]
- Shafiei, B., Tavakol, S., Alinia, L., Maracy, M. R., Sedaghati, L., & Foroughi, R. (2009). [Developing a screening Inventory Reading Test (IRT) for the Isfahanian students of the first to fifth grade (Persian)]. *Audiology, 17*(2), 53-60. <https://journals.tums.ac.ir/aud/article-1-132-fa.html> 53-60
- Simon, S. L., Dean, A. C., Cordova, X., Monterosso, J. R., & London, E. D. (2010). Methamphetamine dependence and neuropsychological functioning: Evaluating change during early abstinence. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs, 71*(3), 335-44. [DOI:10.15288/jsad.2010.71.335] [PMID] [PMCID]
- Sjöwall, D., Bohlin, G., Rydell, A. M., & Thorell, L. B. (2017). Neuropsychological deficits in preschool as predictors of ADHD symptoms and academic achievement in late adolescence. *Child Neuropsychology, 23*(1), 111-28. [DOI:10.1080/09297049.2015.1063595] [PMID] [PMCID]
- Sonuga-Barke, E. J. S. (2003). The dual pathway model of AD/HD: An elaboration of neuro-developmental characteristics. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 27*(7), 593-604. [DOI:10.1016/j.neubiorev.2003.08.005] [PMID]
- Trapp, B. E. (2010). National Institute of Neurological Disorders and Stroke <<http://www.ninds.nih.gov>>. *Journal of Consumer Health on the Internet, 14*(2), 167-74. [DOI:10.1080/15398281003784638]
- Tucha, L., Fuermaier, A. B. M., Koerts, J., Buggenthin, R., Aschenbrenner, S., & Weisbrod, M., et al. (2017). Sustained attention in adult ADHD: Time-on-task effects of various measures of attention. *Journal of Neural Transmission, 124*(Suppl 1), 39-53. [DOI:10.1007/s00702-015-1426-0] [PMID] [PMCID]
- van der Sluis, S., de Jong, P. F., & van der Leij, A. (2004). Inhibition and shifting in children with learning deficits in arithmetic and reading. *Journal of Experimental Child Psychology, 87*(3), 239-66. [DOI:10.1016/j.jecp.2003.12.002] [PMID]
- Varvara, P., Varuzza, C., Sorrentino, A. C. P., Vicari, S., & Menghini, D. (2014). Executive functions in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience, 8*, 120. [DOI:10.3389/fnhum.2014.00120] [PMID] [PMCID]
- Willoughby, M. T., Magnus, B., Vernon-Feagans, L., Blair, C. B., & Family Life Project Investigators. (2017). Developmental delays in executive function from 3 to 5 years of age predict kindergarten academic readiness. *Journal of Learning Disabilities, 50*(4), 359-72. [DOI:10.1177/0022219415619754] [PMID] [PMCID]
- Wong, T. T. Y., Ho, C. S. H., & Tang, J. (2017). Defective number sense or impaired access? Differential impairments in different subgroups of children with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities, 50*(1), 49-61. [DOI:10.1177/0022219415588851] [PMID]
- Yarmohammadian, A., Ghamarani, A., & Ghasemi, M. (2015). [Effect of Panoura and Filippo's metacognitive instruction model on mathematics performance, self-concept, self-regulation and motivation for students at fourth grade of elementary school with mathematical disability (Persian)]. *Middle Eastern Journal of Disability Studies, 5*(11), 169-78. <http://jdisabilstud.org/article-1-438-fa.html>