

Research Paper

Investigating the Effectiveness of Perceptual Enrichment on Executive Functions of Students with Specific Learning Disability in Mathematics



Nasrin Zaresharif ¹ , Salar Faramarzi ^{2*} & Ali Sharifi ³

1. MA Student in Psychology and Education of Children with Special Needs, University of Isfahan, Isfahan. Iran.

2. Professor, Department of Psychology and Education of Children with Special Needs, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan. Iran.

3. Assistant Professor, Department of Psychology and Education of Children with Special Needs, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan. Iran.

Use your device to scan
and read article online



Article Info:

Received: 2025/02/10

Accepted: 2025/05/23

Available Online: 2025/06/21

Citation: Zaresharif, N., Faramarzi, S. & Sharifi, A. (2025). [Investigating the Effectiveness of Perceptual Enrichment on Executive Functions of Students with Specific Learning Disability in Mathematics (Persian)]. *Journal of Learning Disabilities*, 14 (3):30-42. <https://doi.org/10.22098/jld.2025.16771.2236>



10.22098/jld.2025.16771.2236

Extended Abstract

1. Introduction

In specific learning disability in mathematics, a person's ability in math is much lower than what would be expected from their chronological age, IQ, and amount of education provided (American Psychiatric Association, 2022). Children with specific learning disabilities in mathematics have poorer performance in executive functions compared to normal children (Galitskaya & Drigas, 2021). In addition to defects in executive functions, these children also show weaknesses in the field of visual perception. Studies on children with special learning disabilities in mathematics show the importance of visual perception in mathematical calculations and executive functions and state that perception (especially visual perception) forms the basis of cognition and learning and by providing stimuli and education based on perception is possible to improve the level of executive functions in these students (Cui et al., 2019).

One of the less discussed interventions is interventions based on perceptual enrichment. Perceptual enrichment is a program to develop and improve visual perception skills and includes games, exercises and targeted activities that focus on the 6 main skills of visual perception (visual discrimination, visual memory, visual-spatial relationships, visual form constancy, visual figure-ground and visual closure)

(Asem et al., 2023). However, the review of the background of the research shows that little research has investigated the effectiveness of perceptual enrichment on improving the executive functions of students with special learning disabilities in mathematics. Therefore, the present research has addressed this issue.

2. Materials and Methods

This study was a quasi-experimental pre-test/post-test with control and experimental groups. The statistical population included all students with special learning disabilities in mathematics from the fourth to sixth grades in Esfahan, among whom 28 students were selected through available sampling and randomly divided into the experimental group (14 participants) and the control group (14 participants). In order to diagnose specific learning disabilities in mathematics, the Wechsler Intelligence Scale for Children, Fourth Edition (WISC-IV) and Keymath Test were used in the pre-test stage, and the BRIEF Questionnaire was used in the pre-test and post-test to measure executive functions. The inclusion criteria for the study included having average or higher intelligence (85 to 115) based on the Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-IV), receiving a diagnosis of mathematical learning disability by a learning disorders psychologist through scoring 85 or lower on the Keymath Test, studying in the fourth to sixth grade of elementary school, parental consent, absence of any physical, sensory, behavioral, cognitive or mental problems and the exclusion criteria for the study included the child's failure to participate in

***Corresponding Author:**

Salar Faramarzi

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

Tel: +98 (32) 37935463

E-mail: s.faramarzi@edu.ui.ac.ir



Copyright © 2025 by Authors. Published by University of Mohaghegh Ardabili. This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial purposes uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

sessions, absence of more than two consecutive sessions, and receiving other therapeutic interventions simultaneously. The experimental group underwent perceptual enrichment intervention during 10 sessions of 45-60 minutes (twice a week) and the control group did not receive any intervention. Data were analyzed using the analysis of covariance test in SPSS 27.

3. Results

To compare the experimental and control group based on the post-test scores after controlling the effect of the pre-test, multivariate covariance analysis (MANCOVA) was used. Before performing the analysis of covariance, the assumptions of this test, including homogeneity of the slope of the regression line and normality of the data distribution, were also examined. The results of the analysis of covariance are reported in Table 1.

Table 1. Results of multivariate covariance analysis (MANCOVA) on the variable of executive functions in experimental and control groups

Variable	SS	df	MS	F	P	Effect Size
Executive Functions	3504/406	1	3504/406	67/214	<0/001	0/745

4. Discussion and Conclusion

This study aimed to investigate the effectiveness of perceptual enrichment on the executive functions of students with specific learning disabilities in mathematics. The results of study showed that the perceptual enrichment intervention is effective in improving the subscales of executive functions in students with specific learning disabilities in mathematics. These results are consistent with results of Asiaee et al. (2018); Yazdani et al. (2021); Soltani Kohbanani et al. (2020) and Narimani et al. (2020). In explaining the results of study, we can point out the importance of visual-spatial working memory in executive functions and specific learning disabilities in mathematics; Since visual memory and visual-spatial relationships are two of the most important visual perception skills, perceptual enrichment and training of visual perception skills can help improve working memory and, as a result, executive functions in children with special learning disabilities in mathematics. In another explanation, it can be said that some spatial ability factors are able to predict the performance of children with specific learning disabilities in executive functions (working memory and cognitive flexibility) and can influence it (Yazdani et al., 2021). Since visual-spatial skills are strengthened in perceptual enrichment, it can improve the executive functions of children with

According to Table 1, there is a significant difference between the control and experimental groups in the BRIEF Questionnaire (i.e., executive functions) ($p < 0.05$), and the effect size is greater than 0.2, indicating that the perceptual enrichment program affects the executive functions of children with mathematical learning disabilities. The Wilks Lambda test with a value of 0.016 and an F statistic of 229.61 ($p < 0.05$) indicates that at least one of the subscales of the BRIEF Questionnaire has a significant difference. Multivariate analysis of covariance also showed that the perceptual enrichment intervention had a significant effect on the subscales of the Executive Functions Questionnaire (BRIEF) (including inhibition, attention transfer, emotional control, initiation, working memory, planning, organization, control and supervision) ($p < 0.05$).

special learning disabilities in mathematics by improving spatial abilities. Considering the limitations of this study, including available sampling, small sample size, non-implementation of the follow-up phase, and lack of control of the gender variable, it is suggested that a larger sample group with gender segregation be selected randomly and the performance of participants be evaluated in the follow-up phase. Also, the effectiveness of perceptual enrichment intervention on other groups of children with special needs should be investigated.

5. Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

Ethical principles were observed in this study. Participants were informed about the research process and were free to leave the study whenever they wished. Their information was also kept confidential.

Funding

This research has not received any funding.

Authors' contributions

All authors participated in all stages including data collection, analysis, reporting, and writing the article.

Conflicts of interest

There is no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

بررسی اثربخشی غنی‌سازی ادراکی بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی

نسرين زارع شريف^۱، سالار فرامرزى^{۲*} و على شريفى^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه روانشناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.
۲. استاد گروه روانشناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.
۳. استادیار گروه روانشناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

Use your device to scan and read article online



استاددهی: زارع شریف، ن.، فرامرزى، س. و شریفى، ع. (۱۴۰۴). بررسی اثربخشی غنی‌سازی ادراکی بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی. فصلنامه ناتوانی‌های یادگیری، ۱۴ (۳): ۳۰-۴۲. <https://doi.org/10.22098/jld.2025.16771.2236>

doi 10.22098/jld.2025.16771.2236

چکیده

هدف: هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثربخشی غنی‌سازی ادراکی بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی بود.

روش‌ها: روش این پژوهش شبه آزمایشی پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل و آزمایش بود. جامعه آماری کلیه دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی پایه‌های چهارم تا ششم ابتدایی شهر اصفهان بودند که از بین آنها ۲۸ نفر از طریق نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۴ نفر) و کنترل (۱۴ نفر) جایگماری شدند. به منظور ارزیابی دانش‌آموزان از مقیاس هوش و کسلر کودکان ویرایش چهارم (WISC-IV) و آزمون ریاضی کی‌مت و برای سنجش کارکردهای اجرایی از پرسشنامه بریف (BRIEF) استفاده شد. گروه آزمایش طی ۱۰ جلسه ۴۵-۶۰ دقیقه‌ای (۲ بار در هفته) تحت مداخله غنی‌سازی ادراکی قرار گرفتند. داده‌های حاصل از پژوهش با استفاده از آزمون تحلیل کواریانس در نرم‌افزار SPSS27 تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: کاهش نمرات گروه آزمایش در پس‌آزمون نشان‌دهنده بهبود کارکردهای اجرایی و حاکی از اثربخشی غنی‌سازی ادراکی بر بهبود خرده مقیاس‌های کارکردهای اجرایی (بازداری، انتقال توجه، کنترل هیجانی، آغازگری، حافظه فعال، برنامه‌ریزی، سازماندهی، کنترل و نظارت) ($p < 0.05$) آزمودنی‌های گروه آزمایش بود.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش نشان داد که این مداخله می‌تواند بر بهبود و ارتقاء کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی تأثیر مثبت بگذارد؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت غنی‌سازی ادراکی که مبتنی بر تقویت مهارت‌های ادراک دیداری است، می‌تواند رویکردی مؤثر در بهبود ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی باشد.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۲

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۳/۳۱

کلیدواژه‌ها:

غنی‌سازی ادراکی، کارکرد های اجرایی، ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی

مقدمه

ناتوانی یادگیری خاص^۱، یکی از اختلالات عصب رشدی^۲ است که بر یادگیری مهارت‌های اساسی و کلیدی کودکان در حوزه‌های نوشتن، خواندن و ریاضی تأثیر می‌گذارد (کواک^۳ و همکاران، ۲۰۲۳). از میان

انواع ناتوانی‌های یادگیری خاص، ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی^۴

1. Specific learning disability
2. Neurodevelopmental
3. Kwok
4. Specific learning disability in math

* نویسنده مسئول:

سالار فرامرزى

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

تلفن: ۳۷۹۳۵۴۶۳ (۳۱) ۹۸+

پست الکترونیکی: s.faramarzi@edu.ui.ac.ir



ناتوانی‌های یادگیری

یکی از بحث برانگیزترین مسائلی است که می‌تواند مورد مطالعه قرار گیرد و نرخ شیوع آن در مطالعات مختلف حدود ۳ تا ۶ درصد گزارش شده است (لیوی^۱، ۲۰۲۲؛ صفی^۲، ۲۰۲۳). ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی به عنوان یکی از انواع ناتوانی یادگیری بیان می‌کند که توانایی فرد در ریاضیات بسیار کمتر از آن چیزی است که از سن تقویمی، بهره‌هوشی و میزان آموزش ارائه شده به او انتظار می‌رود (انجمن روانشناسی آمریکا^۳، ۲۰۲۲). این اصطلاح برای توصیف فردی که در محاسبه و شمارش اعداد و یادگیری حساب مشکل دارد، استفاده می‌شود و در آن توانایی ریاضی فرد بسیار کمتر از آنچه باید باشد، است که می‌تواند منجر به مشکلات در مفاهیم ریاضی مرتبط شود (فیرماساری^۴ و همکاران، ۲۰۲۱).

دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی نیز با نقص‌هایی در حوزه شناختی از جمله کارکردهای اجرایی^۵ مشخص می‌شوند (چتریسواییلیو و دریگاس^۶، ۲۰۲۲). تعریف کارکردهای اجرایی به عنوان یک ساختار واحد دشوار است (سیدنوری و همکاران، ۱۴۰۲). کارکردهای اجرایی دربرگیرنده فرایندهای شناختی سطح بالا برای برنامه‌ریزی و فعالیت هدفمند است که شامل حافظه فعال^۷، حفظ توجه^۸، آغاز یک تکلیف و پیگیری آن^۹، برنامه‌ریزی^{۱۰}، سازماندهی^{۱۱}، انعطاف‌پذیری^{۱۲}، مدیریت زمان^{۱۳}، کنترل رفتارها و هیجانات^{۱۴}، بازداری پاسخ^{۱۵} و مهارت‌های حل مسئله^{۱۶} می‌باشد (نجریان و همکاران، ۱۴۰۱). کارکردهای اجرایی در طول سال‌های پیش از دبستان رشد کرده و با افزایش سن کودک تحول می‌یابند و به تدریج به فرد کمک می‌کنند تا رفتارهای خود نظم دهنده‌تر، پیچیده‌تر و انعطاف‌پذیرتری را نشان دهند (محمود علیلو و همکاران، ۱۳۹۴).

همچنین کارکردهای اجرایی شامل سه فرایند شناختی مرتبه بالاتر است: بازداری پاسخ، حافظه فعال و انعطاف‌پذیری شناختی (توزگی^{۱۷} و همکاران، ۲۰۲۳). بازداری پاسخ به توانایی متوقف کردن افکار، اعمال و احساسات اطلاق می‌شود (تقی زاده هیر و همکاران، ۱۴۰۳). حافظه فعال سیستمی است که زیرسیستم‌ها و عملکردهای حافظه کوتاه‌مدت و بلندمدت را یکپارچه می‌کند. انعطاف‌پذیری شناختی نیز توانایی تنظیم افکار و اعمال در پاسخ به تغییرات محیطی مشخص می‌شود (سلطانی کوهبنانی^{۱۸} و همکاران، ۲۰۲۰). انعطاف‌پذیری شناختی (که به توانایی جابه‌جایی ذهنی نیز گفته می‌شود (شیوه‌ای از پردازش ذهنی است که بر اساس آن فرد به تنظیم مجدد منابع ذهنی به صورت متناوب می‌پردازد (دانگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ به نقل از ارشدی و همکاران، ۱۴۰۱).

کودکان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی در مقایسه با کودکان عادی عملکرد ضعیف‌تری در کارکردهای اجرایی دارند و دچار نقص در کارکردهای اجرایی می‌باشند (گالیسکایا و دریگاس^{۱۹}، ۲۰۲۱). این کودکان که در بازداری مشکل دارند، نمی‌توانند اطلاعاتی را که به آن‌ها

نیازی ندارند نادیده گرفته و یک عمل یا ایده را به صورت ناگهانی متوقف سازند. همچنین کنترل ناقص بازداری می‌تواند حافظه فعال را به خطر انداخته و باعث نقص در عملکرد حافظه فعال کودک شود. نقص در کارکردهای اجرایی می‌تواند فرد را در انجام تکالیف مدرسه و فعالیت‌های شخصی با مشکل مواجه کند و در کسب مهارت‌های ریاضی نیز تأثیرگذار باشد (محمود علیلو و همکاران، ۱۳۹۴).

علاوه بر این کودکان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی در کنار ضعف در کارکردهای اجرایی، مشکلاتی را نیز در زمینه ادراک دیداری^{۲۰} نشان می‌دهند؛ ادراک دیداری یکی از توانایی‌های شناختی اساسی برای یادگیری، رفتار و موفقیت تحصیلی است که با بالغ شدن کودک رشد می‌کند و بیشتر تغییرات رشدی در سن ۹ سالگی رخ می‌دهد (پاتل^{۲۱} و همکاران، ۲۰۲۰). ادراک دیداری، توانایی درک محرک‌های دیداری که در اطراف ما وجود دارد مانند تصاویر، اشکال، اندازه‌ها، حروف و اعداد با توجه به توانایی‌های شناختی و مهارتی است (ترک و باشا^{۲۲}، ۲۰۲۱).

دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی به دلیل ناتوانی در درک دیداری نمادها، نمی‌تواند علائم و نشانه‌های ریاضی را تعریف کند، الگوها و اشکال را با هم اشتباه می‌گیرد و در تعیین و درک مفهوم مکان و جهت دچار مشکل می‌شود (آرال^{۲۳}، ۲۰۲۱). نقص در ادراک دیداری باعث ایجاد مشکل در تمایز بین اعداد و نشانه‌های ریاضی می‌شود و این مشکلات بر یادگیری رسمی ریاضی تأثیر می‌گذارد. همچنین حافظه فعال دیداری - فضایی در کودکان دارای ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی مختل می‌شود. ظرفیت محدود حافظه فعال در این کودکان، می‌تواند نشان‌دهنده یک مشکل خاص در حفظ اطلاعات و انجام هم‌زمان عملیات یا درستکاری‌ها باشد (آگوستینی^{۲۴} و همکاران، ۲۰۲۲). مطالعات بر روی

1. Levy
2. Safi
3. American Psychiatric Association [APA]
4. Firmasari
5. Executive functions
6. Chatzivasilieou & Drigas
7. Working memory
8. Sustained attention
9. Starting a task and following it up
10. Planing
11. Organization
12. Flexibility
13. Time management
14. Controlling behaviors and emotions
15. Response inhibition
16. Problem-solving skills
17. Toszegi
18. Soltani Kouhbanani
19. Galitskaya & Drigas
20. Visual perception
21. Patel
22. Turk & Basha
23. Aral
24. Agostini

ناتوانی‌های یادگیری

کاری غیرکلامی و عملکرد ریاضی نشان دادند. **سلطانی کوهبانی و همکاران (۲۰۲۰)** نیز در پژوهشی ابتدا به مقایسه کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری غیرکلامی با کودکان معمولی و سپس به بررسی تأثیر آموزش ادراکی - حرکتی بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری غیرکلامی پرداختند. **نریمانی^۴ و همکاران (۲۰۲۰)** هم نشان دادند که آموزش مهارت‌های ادراک دیداری در فعال‌سازی حوزه‌های درگیر در حافظه فعال و در نتیجه بهبود حافظه فعال مؤثر بوده است.

با این وجود بررسی پیشینه پژوهش نشان داد که بیشتر پژوهش‌ها به بررسی اثربخشی تمرینات ادراکی - حرکتی پرداخته‌اند (**همایون نیا فیروزجاه و نامدار طجری، ۱۳۹۷**) یا تأثیر آموزش ادراک دیداری را بر نارسانخوانی^۵ و نارسانویسی^۶ بررسی کرده‌اند (**افروزه و همکاران، ۱۴۰۱**)؛ در واقع کمتر پژوهشی اثربخشی غنی‌سازی ادراکی مبتنی بر ادراک دیداری را بر ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی بررسی کرده است. به عبارتی با توجه به این نکته که کودکان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی علاوه بر نقص در کارکردهای اجرایی ضعف‌هایی در ادراک دیداری دارند، بررسی اثربخشی مداخلات غنی‌سازی ادراکی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از این رو، سؤال پژوهش حاضر این است که آیا غنی‌سازی ادراکی می‌تواند بر بهبود کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری خاص در ریاضی مؤثر باشد؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع شبه‌آزمایشی^۷ با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون همراه با گروه کنترل و آزمایش بود.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی پایه‌های چهارم تا ششم ابتدایی بود که در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ در مدارس عادی شهر اصفهان مشغول به تحصیل بودند که از بین آنها ۲۸ نفر از طریق نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل (هر گروه ۱۴ نفر) جایگماری شدند. معیارهای ورود به پژوهش شامل داشتن هوش متوسط یا بالاتر (۸۵ تا ۱۱۵) بر اساس مقیاس هوش و کسلر کودکان ویرایش چهارم، دریافت تشخیص ناتوانی یادگیری ریاضی توسط روانشناس متخصص اختلالات یادگیری از طریق کسب نمره ۸۵ یا پایین‌تر در آزمون ریاضی کی‌مت، تحصیل در پایه چهارم تا ششم ابتدایی، رضایت

کودکان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی، اهمیت ادراک دیداری را در محاسبات ریاضی و کارکردهای اجرایی نشان داد. این کودکان، توانایی‌های ادراکی - دیداری و دیداری - فضایی کمتری از خود نشان دادند (**کویی^۱ و همکاران، ۲۰۱۹**). به عبارتی می‌توان گفت بین ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی و ادراک دیداری همبستگی مثبت وجود دارد و هر گونه نقص در ادراک دیداری منجر به مواجهه دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی می‌شود (**ترک و باشا، ۲۰۲۱**).

بنابراین از یک طرف نقص در کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی در تحقیقات بسیاری به اثبات رسیده است (**اسمعیل زاده روزبهانی و همکاران، ۱۴۰۰**)؛ **علی‌پناه و همکاران، ۱۴۰۱**)؛ از طرف دیگر تحقیقات زیادی نشان می‌دهند که ادراک (به ویژه ادراک دیداری) زیربنای شناخت و یادگیری را تشکیل می‌دهد و با ارائه محرک‌ها و آموزش‌های مبتنی بر ادراک می‌توان سطح کارکردهای اجرایی را در این دانش‌آموزان بهبود بخشید و از مشکلات آنها کاست (**کویی و همکاران، ۲۰۱۹**). از این رو برنامه‌ها و مداخلات متنوعی برای افزایش کارکردهای اجرایی در این دانش‌آموزان طراحی شده است که از مهم‌ترین آنها مداخلات مبتنی بر غنی‌سازی ادراکی^۲ است.

غنی‌سازی ادراکی، برنامه‌ای جهت رشد و بهبود مهارت‌های ادراک دیداری است که فعالیت‌ها و تمرینات آن از کتاب «بلوک‌های سازنده برای یادگیری، رویکردهای کاردرمانی: راهبردهای عملی برای گنجاندن نیازهای ویژه در مدرسه ابتدایی» نوشته **جنکینسون و همکاران (۲۰۰۸)** ترجمه سالار فرامرزی (منتشر نشده) و کتاب «بازی‌های شناختی پیش‌نیاز ورود به مدرسه» در ۴ جلد نوشته **دهقان و فرامرزی (۱۴۰۱)** تهیه و استخراج شده است. هدف غنی‌سازی ادراکی بهبود درک و پردازش دانش‌آموزان از اطلاعات دیداری است. این مداخله شامل فعالیت‌های هدفمندی است که بر مهارت‌های ادراک دیداری از جمله تمایز دیداری (توانایی تشخیص جزئیات در تصاویر دیداری)، حافظه دیداری (توانایی به یاد آوردن شی دیده شده)، روابط دیداری - فضایی (توانایی شناسایی یک شی واقع در فضا در رابطه با یک شی مرجع)، ثبات شکل دیداری (توانایی تشخیص یک شکل علی‌رغم تغییر در اندازه، جهت و فاصله)، افتراق شکل زمینه دیداری (توانایی جداسازی عناصر یک تصویر برای درک یک شی در پس‌زمینه) و بسته‌شدن دیداری (توانایی تجسم یک کل کامل زمانی که فقط یک تصویر جزئی از آن ارائه می‌شود) تمرکز دارد (**عاصم^۳ و همکاران، ۲۰۲۳**).

مطالعات اخیر بر روی ادراک دیداری و نتایج رضایت‌بخش آنها در بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی دلیلی برای استفاده از این برنامه است. برای مثال **آسیایی و همکاران (۱۳۹۷)** اثربخشی برنامه بازسازی مهارت‌های ادراکی را بر استدلال ادراکی، حافظه

1. Cui
2. Perceptual enrichment
3. Asem
4. Narimani
5. Dyslexia
6. Dysgraphia
7. Semi experimental

ناتوانی‌های یادگیری

والدین، عدم وجود هرگونه مشکل جسمی، حسّی، رفتاری، شناختی و ذهنی و معیارهای خروج از پژوهش شامل عدم مشارکت و تمایل کودک به حضور در جلسات، غیبت بیش از دو جلسه پیاپی و دریافت مداخلات درمانی دیگر به طور هم‌زمان بود. در پژوهش حاضر از ابزارهای زیر استفاده شد:

مقیاس هوش و کسلر کودکان ویرایش چهارم: این مقیاس فرم تجدیدنظر شده سومین ویرایش مقیاس هوش و کسلر کودکان است که برای کودکان ۶ تا ۱۶ سال توسط و کسلر^۲ در سال ۲۰۰۳ تهیه شد. خرده مقیاس‌های اصلی و تکمیلی چهار حوزه گسترده عملکرد فکری (ادراک کلامی، استدلال ادراکی، حافظه فعال و سرعت پردازش) را در بر می‌گیرد. ضرایب پایایی برای مقیاس‌های ترکیبی از ۰/۸۸ تا ۰/۹۷ متغیر بوده است (وکسلر، ۲۰۰۳؛ سفری وصال و همکاران، ۱۴۰۱). این آزمون توسط صادقی و همکاران (۱۳۹۰) بر روی نمونه‌ای از کودکان ایرانی انطباق و هنجاریابی شد. پایایی خرده مقیاس‌ها در بازآزمایی در محدوده ۰/۶۵ تا ۰/۹۵ و ضرایب پایایی تصنیف از ۰/۷۱ تا ۰/۸۶ گزارش شده است (سفری وصال و همکاران، ۱۴۰۱).

آزمون ریاضی ایران کی‌مت: آزمون کی‌مت برای تشخیص دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی تهیه و در سال ۱۹۸۸ توسط کونولی^۴ به روزرسانی شد. این آزمون شامل سه حوزه مفاهیم اساسی (هندسه و شمارش اعداد گویا)، حوزه عملیات (جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و محاسبه ذهنی) و حوزه کاربرد (خرده آزمون‌های زمان، اندازه‌گیری، پول، حل مساله و تخمین و تفسیر داده‌ها) است. اعتبار^۵ کل این آزمون ۰/۹۰ تا ۰/۹۸ و روایی^۶ آن ۰/۹۷ در پایه‌های مختلف به دست آمد (محمد اسماعیل و هومن، ۱۳۸۱). این آزمون توسط محمد اسماعیل و هومن (۱۳۸۱) انطباق و هنجاریابی شد. با استفاده از روش همسانی درونی^۷ و روش مبتنی بر تئوری سوال - پاسخ اعتبار آزمون به دست آمد و ضرایب آن برای پنج پایه تحصیلی بین ۰/۸۰ تا ۰/۸۴ برآورد شد. هم‌چنین روایی آزمون نیز به روش روایی همگرا^۸ با استفاده از آزمون دامنه پیشرفت^۹ مورد بررسی قرار گرفت و همبستگی نمرات دانش‌آموزان در این آزمون برای پایه‌های اول تا پنجم به ترتیب ۰/۵۷، ۰/۶۲، ۰/۶۷، ۰/۵۶، ۰/۵۵ به دست آمد. در روایی پیش‌بین^{۱۰} بالاترین ضریب مربوط به درس ریاضی ۰/۵۹ و پایین‌ترین ضریب مربوط به درس فارسی ۰/۳۱ گزارش شد (سفری وصال و

همکاران، ۱۴۰۱).

پرسشنامه کارکردهای اجرایی بریف: پرسشنامه درجه بندی رفتاری کارکردهای اجرایی^{۱۱} توسط جیویا^{۱۲} و همکاران در سال ۲۰۰۰ تهیه شده و دارای فرم معلمان و والدین است. این پرسشنامه ۸ خرده مقیاس (جابجایی توجه، کنترل هیجان، بازداری، حافظه فعال، آغازگری، نظارت، سازمان دهی و برنامه ریزی راهبردی) را بررسی می‌کند. این پرسشنامه دارای ۸۶ گویه است و به صورت طیف لیکرت (هرگز ۰، گاهی ۱ و اغلب ۲) نمره گذاری می‌شود. در این پرسشنامه حداقل نمره صفر و حداکثر نمره ۱۷۲ است. کسب نمره ی بیشتر بیانگر مشکلات بیشتر در کارکردهای اجرایی می‌باشد. در پژوهش‌های صورت گرفته میانگین آلفای کرونباخ پرسشنامه ۰/۸۲ تا ۰/۹۸ بوده و همبستگی آن بعد از سه هفته بازآزمایی، ۰/۷۲ تا ۰/۸۴ گزارش شده است (میسویک و سینانویک^{۱۳}، ۲۰۱۳). در ایران این پرسشنامه توسط عبدالمحمّدی و همکاران (۱۳۹۶) ترجمه و هنجاریابی شد که آلفای کرونباخ برای ۸ خرده مقیاس بین ۰/۶۸ تا ۰/۸۶ و برای کل پرسشنامه ۰/۹۳ به دست آمد (عبدالمحمّدی و همکاران، ۱۳۹۶).

مداخله غنی‌سازی ادراکی: غنی‌سازی ادراکی، برنامه‌ای جهت تقویت و بهبود مهارت‌های ادراک دیداری است که فعالیت‌ها و تمرینات آن از کتاب «بلوک‌های سازنده برای یادگیری، رویکردهای کاردرمانی: راهبردهای عملی برای گنجاندن نیازهای ویژه در مدرسه ابتدایی» نوشته جنکینسون^{۱۴} و همکاران (۲۰۱۲) و کتاب «بازی‌های شناختی پیش‌نیاز ورود به مدرسه» در ۴ جلد نوشته دهقان و فرامرزی (۱۴۰۱) تهیه و استخراج شده و به تأیید متخصصان و اساتید این حوزه رسیده است. بازی‌ها، تمرینات، تکالیف و فعالیت‌های غنی‌سازی ادراکی متناسب با ۶ مهارت ادراک دیداری به شرح زیر است:

1. Wechsler intelligence scale for children-Fourth Edition (WISC-IV)
2. Wechsler
3. Keymath
4. Connolly
5. Reliability
6. Validity
7. Internal consistency
8. Convergent validity
9. Wide Range Achievement Test (WRAT)
10. Predictability validity
11. Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF)
12. Gioia
13. Memisevic & Sinanovic
14. Jenkinson

جدول ۱. شرح مختصر جلسات غنی‌سازی ادراکی (جنکینسون و همکاران، ۲۰۱۲)

جلسه	عنوان	شرح
اول و دوم	تمییز دیداری	معرفه، آشنایی با قوانین و اهداف جلسه و اجرای تمریناتی مانند: پیدا کردن تفاوت‌های دو تصویر/ جست‌وجوی شکل پنهان شده/ شمردن شکل‌ها/ طبقه‌بندی کردن/ بازی‌های چیدنی و اسباب‌بازی‌های ساختنی/ بازی‌های پیداکردنی و جورکردنی/ بازی‌های لمسی - تشخیص شکل‌ها، اشیاء، اسباب‌بازی‌ها با چشم بسته و...

جلسه	عنوان	شرح
سوم و چهارم	روابط فضایی دیداری	مازها/ بازی نقطه به نقطه با اعداد/ بازی نخ‌های درهم ریخته/ بازی تنگرم/ بازی‌های ساختنی/ بازی لی لی/ میدان‌های مانع/ جست و خیز کردن و پریدن داخل چیزی یا خارج از آن/ بادکنک بازی/ بازی‌های چشم بسته و پیروی از دستورات کلامی مانند جلو راه رفتن، ایستادن، پریدن به راست، ایستادن، پریدن به چپ، ایستادن، پریدن به عقب و...
پنجم و ششم	ثبات دیداری	مرتب کردن اشیاء به ترتیب سایز مثلاً از بزرگ‌ترین به کوچک‌ترین/ پریدن یک شکل به سایزهای مختلف/ رسم و رنگ آمیزی شکل‌ها در موقعیت‌ها و جهت‌های مختلف/ پیدا کردن یک شکل در سایزها و رنگ‌های مختلف یا موقعیت‌های متفاوت/ پیدا کردن اعداد، کلمات و اشکال مشابه در فونت‌ها، رنگ‌ها و سایزهای مختلف و...
هفتم و هشتم	حافظه دیداری	بازی‌هایی در خصوص تشویق یادآوری شکل‌ها، اشیاء، حروف یا اعداد/ به خاطر سپردن جزئیات یک تصویر شلوغ/ حافظه بازشناسی/ یادآوری تصویر و جزئیاتی که حذف یا اضافه شده‌اند/ استفاده از جفت‌های حافظه/ تطبیق علائم/ ادامه شکل طبق الگو/ از کودک خواسته می‌شود که الگو را کپی کند سپس با ایجاد یک میدان مانع کودک باید بتواند طرح را یادآوری کرده و عین آن را تکرار کند و ...
نهم	بسته شدن دیداری	نقاشی نقطه به نقطه به وسیله اعداد/ رنگ آمیزی و کپی برداری از یک تصویر/ کامل کردن تصاویر ناقص/ کامل کردن پازل‌های ناتمام/ مقایسه شکل‌های کامل و ناتمام/ پیدا کردن قطعه گمشده در تصویر/ شناسایی یک شیء وقتی فقط بخشی از آن قابل رؤیت است/ پریدن تصاویر و چسباندن دوباره آن‌ها و ...
دهم	افتراق شکل زمینه دیداری	فعالیت‌های پیدا کردن و جور کردن/ جست و جوی شکل پنهان شده در تصویر/ شناسایی اشکال در کادری از تصاویر مبهم/ ردیابی و رنگ آمیزی/ پیدا کردن شکل‌ها، اشیاء و کلمات یکسان و مشابه/ پیدا کردن اختلاف کلمات، اعداد و تصاویر/ جستجوی کلمه و عدد مورد نظر در متن/ بازی تیزبین و ...

یافته‌ها

در پژوهش حاضر ۲۸ دانش آموز شرکت داشتند که از این تعداد ۱۲ (۴۲/۹) درصد) دختر و ۱۶ (۵۷/۱) درصد) پسر در بازه سنی ۱۰ تا ۱۲ سال بودند به طوری که ۳ نفر (۱۰/۷ درصد) پایه چهارم، ۱۲ (۴۲/۹ درصد) پایه پنجم و ۱۳ (۴۶/۴ درصد) پایه ششم ابتدایی بودند. دانش آموزان در دو گروه ۱۴ نفری آزمایش و کنترل قرار گرفتند. همچنین توزیع فراوانی جنسیت در گروه آزمایش و کنترل یکسان بود. آمار توصیفی نشان می‌دهد که نمرات هوشبهر در دو گروه آزمایش و کنترل در بازه نرمال بین ۹۰ تا ۱۰۷ قرار دارند. همچنین نمره کل آزمون کی‌مت در گروه آزمایش و کنترل در بازه ۵۶ تا ۸۵ قرار دارد که با توجه به نرمال بودن بهره هوشی، این دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی تشخیص داده می‌شوند. یافته‌های توصیفی حاصل از نتایج اجرای پرسشنامه بریف به منظور سنجش کارکردهای اجرایی در مرحله پیش آزمون و پس آزمون در گروه کنترل و آزمایش در جدول ۲ قرار دارد.

روش اجرا: ابتدا آزمودنی‌ها با توجه به معیارهای ورود به پژوهش، مقیاس هوش و کسرها و آزمون کی‌مت انتخاب شدند و در مرحله پیش آزمون برای سنجش کارکردهای اجرایی آزمودنی‌ها از پرسشنامه کارکردهای اجرایی بریف (فرم والدین) استفاده شد. سپس آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. مداخله غنی سازی ادراکی طی ۱۰ جلسه ۴۵ تا ۶۰ دقیقه ای (دو بار در هفته) به صورت انفرادی به آزمودنی های گروه آزمایش ارائه شد و گروه کنترل هیچگونه مداخله ای دریافت نکرد. پس از پایان مداخله مجدداً پرسشنامه بریف به عنوان پس آزمون روی هر دو گروه اجرا شد. پیش از اجرای پژوهش نیز کد اخلاق (IR.Ul.REC.1402.139) از کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه اصفهان و مجوز آموزش و پرورش دریافت و ملاحظات اخلاقی از جمله رضایت والدین جهت شرکت فرزندشان در پژوهش و محرمانه بودن اطلاعات شخصی آنان رعایت شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز با استفاده از روش تحلیل کواریانس در نرم افزار SPSS27 انجام شد.

جدول ۲. آماره‌های توصیفی پرسشنامه بریف در مرحله پیش آزمون و پس آزمون در گروه آزمایش و کنترل

مقیاس	مرحله	آزمایش		کنترل	
		SD	M	SD	M
نمره کل	پیش آزمون	۱۲/۹	۱۰۴/۵۷	۷/۴۹	۱۰۶/۱۴
	پس آزمون	۱۵/۵۴	۷۷/۴۳	۶/۴۷	۱۰۱/۸۶
بازداری	پیش آزمون	۴/۱۲	۱۶/۲۸	۴/۲۰	۱۵/۶۴
	پس آزمون	۳/۵۰	۱۱/۳۶	۳/۶۳	۱۴/۹۳
انتقال توجه	پیش آزمون	۳/۳۶	۱۳/۹۳	۳/۴۱	۱۴/۹۳
	پس آزمون	۲/۹۶	۱۰/۱۴	۳/۸۳	۱۴/۷۱

مقیاس	مرحله	آزمایش		کنترل	
		SD	M	SD	M
کنترل هیجانی	پیش آزمون	۱۴/۶۴	۳/۰۰	۱۴/۸۶	۳/۰۳
	پس آزمون	۱۱/۹۳	۳/۴۵	۱۴/۰۰	۲/۷۴
آغازگری	پیش آزمون	۹/۵۰	۲/۴۷	۱۰/۰۰	۲/۷۲
	پس آزمون	۷/۷۸	۳/۰۷	۱۰/۰۰	۲/۳۲
حافظه فعال	پیش آزمون	۱۴/۳۶	۳/۲۹	۱۴/۶۴	۳/۲۵
	پس آزمون	۱۰/۰۰	۳/۴۶	۱۴/۰۰	۲/۹۸
برنامه‌ریزی	پیش آزمون	۱۵/۷۸	۲/۲۹	۱۵/۹۳	۲/۶۷
	پس آزمون	۱۰/۹۳	۲/۵۰	۱۴/۹۳	۲/۷۳
سازماندهی	پیش آزمون	۷/۵۷	۳/۴۶	۷/۸۶	۲/۸۵
	پس آزمون	۵/۵۰	۳/۳۹	۷/۴۳	۳/۰۳
کنترل و نظارت	پیش آزمون	۱۲/۵۰	۳/۳۷	۱۲/۲۹	۲/۸۱
	پس آزمون	۹/۷۸	۲/۶۴	۱۱/۸۶	۲/۸۵

جدول ۲ عملکرد آزمودنی‌ها در پرسشنامه بریف به تفکیک گروه آزمایش و کنترل در مرحله پیش آزمون و پس آزمون را نشان می‌دهد. خرده مقیاس سازماندهی در این دانش‌آموزان از سایر خرده مقیاس‌ها ضعیف‌تر است. همچنین می‌توان کاهش نمرات در تمامی خرده آزمون‌ها در گروه آزمایش را در مرحله پس آزمون مشاهده کرد. برای مقایسه گروه آزمایش و گروه کنترل بر اساس نمرات پس آزمون بعد از کنترل اثر پیش آزمون ابتدا یک تحلیل کوواریانس چندمتغیری (مانکوا) انجام گرفت، سپس فرضیه‌های پژوهشی آزمون شدند. پیش از انجام تحلیل کوواریانس پیش فرض‌های این آزمون شامل همگنی شیب خط رگرسیون و همچنین نرمال بودن توزیع داده‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از بررسی پیش فرض همگنی شیب خط نشان داد با توجه به ضریب F محاسبه‌شده، اثر تعاملی گروه و

پیش آزمون‌ها معنادار نیست ($p > 0.05$). در نتیجه تفاوت معناداری میان ضرایب مشاهده نمی‌گردد و فرض همگنی ضرایب رگرسیون در تمامی متغیرها برقرار است. علاوه بر این به منظور بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها آزمون نرمال چندمتغیره برای داده‌های پس آزمون به تفکیک گروه کنترل و آزمایش با استفاده از تابع mult.norm در بسته QuantPsyc در نرم‌افزار R نسخه ۴.۳.۱ انجام گرفت، این تابع با استفاده از شاخص چولگی و کشیدگی آزمون فرض نرمال چندمتغیره را بررسی می‌کند. با توجه به سطوح معنی‌داری نتایج به دست آمده بزرگ‌تر از ۰.۰۵ هستند. بر این اساس فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها در سطح معناداری ۰.۰۵ رد نمی‌شود و نشان دهنده برقراری پیش فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها است. جدول ۳ نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیره را نشان می‌دهد.

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس بر متغیر کارکردهای اجرایی در گروه‌های آزمایش و کنترل

متغیر	SS	df	MS	F	P	Effect Size
کارکردهای اجرایی	۳۵۰۴/۴۰۶	۱	۳۵۰۴/۴۰۶	۶۷/۲۱۴	<۰/۰۰۱	۰/۷۴۵

همانطور که در جدول ۳ آمده است بین گروه کنترل و آزمایش در پرسشنامه بریف تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0.05$) یعنی کارکردهای اجرایی در گروه کنترل و آزمایش تفاوت معناداری دارند، همچنین اندازه اثر بیشتر از ۰/۲ نشان می‌دهد که برنامه غنی‌سازی ادراکی بر کارکردهای اجرایی کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی تأثیرگذار

است. در ادامه تحلیل کوواریانس متغیر وابسته به تفکیک خرده مقیاس‌ها انجام می‌گیرد. آزمون لامبدای ویلکز با مقدار ۰/۰۱۶ و آماره F برابر ۶۱/۲۲۹ در سطح ($p < 0.05$) نشان می‌دهد که حداقل یکی از خرده مقیاس‌های پرسشنامه بریف تفاوت معنادار دارند. تحلیل کوواریانس چندمتغیره خرده مقیاس‌ها در جدول ۴ قرار دارد.

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیره برای کارکردهای اجرایی

متغیر	SS	df	MS	F	P	Effect Size
بازداری	۱۰۵/۰۹۸	۱	۱۰۵/۰۹۸	۴۸/۳۱	<۰/۰۰۱	۰/۷۴
انتقال توجه	۸۹/۸۲۶	۱	۸۹/۸۲۶	۲۰/۰۹	<۰/۰۰۱	۰/۵۲۴
کنترل هیجانی	۲۴/۵۱۳	۱	۲۴/۵۱۳	۵/۴۱	۰/۰۳۳	۰/۲۴۱
آغازگری	۲۰/۴۷	۱	۲۰/۴۷	۵/۶۵	۰/۰۳۰	۰/۲۵

ناتوانی‌های یادگیری

متغیر	SS	df	MS	F	P	Effect Size
حافظه فعال	۱۰۱/۷۵	۱	۱۰۱/۷۵	۴۱/۴۷	<۰/۰۰۱	۰/۷۱
برنامه‌ریزی	۱۰۱/۸۹	۱	۱۰۱/۸۹	۶۴/۲۱	<۰/۰۰۱	۰/۷۹
سازماندهی	۲۱/۸۸	۱	۲۱/۸۸	۶/۲۱۴	۰/۰۲۳	۰/۲۶۸
کنترل و نظارت	۲۹/۹۱	۱	۲۹/۹۱	۱۵/۱۵	۰/۰۰۱	۰/۴۷۱

سطوح معناداری جدول ۴ نشان می‌دهد که مداخله غنی‌سازی ادراکی بر خرده مقیاس‌های پرسشنامه کارکردهای اجرایی بریف (شامل بازداری، انتقال توجه، کنترل هیجانی، آغازگری، حافظه فعال، برنامه‌ریزی، سازماندهی، کنترل و نظارت) در سطح ($p < 0.05$) تأثیر معنادار داشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی غنی‌سازی ادراکی بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی انجام شد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها حاکی از بهبود و ارتقاء خرده مقیاس‌های کارکرد اجرایی در پژوهش حاضر بود. به عبارتی آزمودنی‌های گروه آزمایش پس از دریافت مداخله غنی‌سازی ادراکی نمرات بهتری در آزمون‌های ارزیابی‌کننده کارکردهای اجرایی نسبت به گروه کنترل کسب کردند که نشان‌دهنده بهبود و ارتقاء کارکردهای اجرایی و عملکرد بهتر گروه آزمایش در مرحله پس‌آزمون نسبت به گروه کنترل است.

در سال‌های اخیر پژوهش‌های بسیاری اثربخشی انواع مداخلات ادراکی را در دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری خاص بررسی کرده‌اند، با این حال بررسی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که در زمینه اثربخشی غنی‌سازی ادراکی بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی، پژوهش‌چندانی صورت نگرفته است. با این وجود می‌توان گفت آسیایی و همکاران (۱۳۹۷)؛ همایون‌نیا فیروزجاه و نامدار طجری (۱۳۹۷)؛ یزدانی^۱ و همکاران (۲۰۲۱)؛ سلطانی کوهستانی و همکاران (۲۰۲۰)؛ نریمانی و همکاران (۲۰۲۰) و قمری (۱۳۸۸) پژوهش‌های تقریباً مشابهی انجام داده و به نتایج مشابهی دست یافته‌اند که همسو با نتایج پژوهش حاضر است؛ برای مثال آسیایی و همکاران (۱۳۹۷) نشان دادند که برنامه بازسازی مهارت‌های ادراکی بر میزان حافظه فعال غیرکلامی، استدلال ادراکی و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی تأثیر معناداری داشته است و این مداخله می‌تواند در بهبود کارکردهای اجرایی به ویژه حافظه فعال غیرکلامی مؤثر باشد.

همچنین همایون‌نیا فیروزجاه و نامدار طجری (۱۳۹۷) در پژوهشی اثربخشی تمرینات ادراکی - حرکتی را بر بهبود حافظه کاری دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با مشکل ریاضی نشان دادند. یزدانی و همکاران (۲۰۲۱) هم به بررسی تفاوت توانایی فضایی در دانش‌آموزان با و بدون

اختلال یادگیری ریاضی پرداختند و تأثیر آن بر کارکردهای اجرایی را بررسی نمودند. عوامل توانایی فضایی از طریق هشت تکلیف اندازه‌گیری شد و تحلیل رگرسیون نشان داد که برخی از عوامل توانایی فضایی می‌توانند حافظه فعال و انعطاف‌پذیری شناختی را پیش‌بینی کنند و در بهبود کارکردهای اجرایی مؤثر باشد. ضمن اینکه سلطانی کوهستانی و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند که کودکان دارای اختلال یادگیری غیرکلامی در کارکردهای اجرایی به طور قابل توجهی ضعیف‌تر از کودکان معمولی‌اند اما آموزش ادراکی - حرکتی تأثیر آشکاری بر بهبود کارکردهای اجرایی کودکان در گروه آزمایش داشته است. از طرفی نتایج پژوهش نریمانی و همکاران (۲۰۲۰) هم نشان داد که آموزش مهارت‌های ادراک دیداری در فعال‌سازی حوزه‌های درگیر در حافظه فعال و در نتیجه بهبود حافظه فعال مؤثر بوده است و قمری (۱۳۸۸) نیز با توجه به نقص در کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص، تقویت مهارت‌های ادراکی - حرکتی را جهت بهبود کارکردهای اجرایی آنان ضروری دانست.

در تبیین یافته‌های پژوهش حاضر و همسو با یافته‌های سایر پژوهشگران این حوزه (آسیایی و همکاران، ۱۳۹۷؛ همایون‌نیا فیروزجاه و نامدار طجری، ۱۳۹۷؛ نریمانی و همکاران، ۲۰۲۰؛ سلطانی کوهستانی و همکاران، ۲۰۲۰) می‌توان به این موضوع اشاره کرد که بسیاری از محققان و روانشناسان ادراک را یک فرایند شناختی فعال می‌دانند که شامل تفسیر اطلاعات از حواس به مغز است. در واقع مهارت‌های ادراک دیداری را باید فراتر از «رفتار متفاعله جذب اطلاعات از طریق چشمان خود» درک کرد (راجرز^۲، ۲۰۱۷). ادراک دیداری فرایندی است که هم بینایی و هم شناخت را در بر می‌گیرد و می‌توان آن را به عنوان «مؤلفه شناختی تفسیر محرک‌های دیداری، یا ساده‌تر، درک آنچه دیده می‌شود» تعریف کرد (آلمولا^۳ و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین کارکردهای اجرایی سه فرایند شناختی را در بر می‌گیرند: بازداری پاسخ، حافظه فعال و انعطاف‌پذیری شناختی (توزگی و همکاران، ۲۰۲۳) که از بین آنها حافظه فعال به عنوان هسته شناخت انسان در نظر گرفته می‌شود و نقش برجسته‌ای در یادگیری و موفقیت‌های ریاضی دانش‌آموزان دارد (لی^۴ و همکاران، ۲۰۲۲). کودکان با ناتوانی یادگیری

خاص در ریاضی نقص‌هایی در حافظه فعال و زیرسیستم‌های آن (صفحه

1. Yazdani
2. Rogers
3. Almulla
4. Li

ناتوانی‌های یادگیری

دیداری - فضایی، حافظه کوتاه‌مدت، مجری مرکزی، حلقه معنایی و حلقه واجی) نشان می‌دهند (گالیتسکایا و دریگاس، ۲۰۲۱). از بین بخش‌های مختلف حافظه فعال نیز، حافظه فعال دیداری - فضایی یکی از مؤثرترین عوامل در یادگیری ریاضی است و در بین اجزای حافظه فعال بیشترین ارتباط را با یادگیری ریاضی دارد (نوبخت^۱ و همکاران، ۲۰۲۰). بنابراین در تبیین این بخش از یافته‌های پژوهشی می‌توان به اهمیت حافظه فعال دیداری - فضایی به عنوان یکی از مؤلفه‌های تأثیرگذار در عملکرد ریاضی کودکان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی و در نتیجه نقش خاص ادراک دیداری در بهبود عملکرد این کودکان اشاره کرد؛ چرا که ادراک دیداری ۶ مهارت اصلی را در برمی‌گیرد که حافظه دیداری (توانایی به یاد آوردن شی دیده شده) و روابط دیداری - فضایی (توانایی شناسایی یک شی واقع در فضا در رابطه با یک شی مرجع) دو مورد از مهم‌ترین آنها می‌باشد. با توجه به نقشی که حافظه فعال دیداری - فضایی در کارکردهای اجرایی و ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی دارد، می‌توان با غنی‌سازی ادراکی و آموزش مهارت‌های ادراک دیداری که تمرینات حافظه دیداری و روابط دیداری - فضایی را شامل می‌شود، به بهبود حافظه فعال و در نتیجه کارکردهای اجرایی در کودکان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی کمک کرد. در تبیین دیگر با استناد به پژوهش یزدانی و همکاران (۲۰۲۱) می‌توان این گونه بیان کرد که توانایی فضایی هشت عامل (انعطاف‌پذیری بسته‌شدن، سرعت بسته‌شدن، تجسم، سرعت ادراکی، روابط فضایی، جهت‌گیری فضایی، توانایی مکانی - زمانی و راه یابی) را در برمی‌گیرد. حافظه فعال و انعطاف‌پذیری شناختی که دو جزء مهم در کارکردهای اجرایی است، توسط برخی عوامل توانایی فضایی در کودکان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی پیش‌بینی می‌شود. حافظه فعال را می‌توان با عامل راه یابی پیش‌بینی کرد و انعطاف‌پذیری بسته‌شدن، توانایی مکانی - زمانی و سرعت ادراکی می‌تواند انعطاف‌پذیری شناختی را پیش‌بینی کنند. بنابراین برخی از عوامل توانایی فضایی قادر به پیش‌بینی عملکرد کودکان با ناتوانی یادگیری خاص در کارکردهای اجرایی (حافظه فعال و انعطاف‌پذیری شناختی) هستند و می‌توانند بر کارکردهای اجرایی تأثیر بگذارند (یزدانی و همکاران، ۲۰۲۱). از آنجا که در غنی‌سازی ادراکی به تقویت مهارت‌های دیداری - فضایی پرداخته می‌شود، می‌تواند با بهبود توانایی‌های فضایی در کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی بر کارکردهای اجرایی آنها تأثیر بگذارد و کارکردهای اجرایی آنان را ارتقا دهد.

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به نمونه‌گیری در دسترس، کوچک بودن حجم نمونه و تعداد کم آزمودنی‌ها، عدم اجرای مرحله پیگیری، عدم کنترل تمام متغیرهای مزاحم، عدم کنترل متغیر جنسیت، عدم کنترل سطح تحصیلی، اقتصادی و اجتماعی خانواده‌ها و عدم کنترل پیامدهای آموزش آنلاین در دوره کرونا اشاره کرد که این می‌تواند یافته‌های پژوهش را تحت تأثیر قرار دهد. به پژوهشگران علاقه‌مند به مطالعه در این زمینه پیشنهاد می‌شود که در صورت امکان گروه نمونه با حجم بزرگ‌تر و تعداد آزمودنی‌های بیشتر و به صورت نمونه‌گیری تصادفی انتخاب و عملکرد آزمودنی‌ها در مرحله پیگیری ارزیابی کنند. علاوه بر این اثربخشی مداخله غنی‌سازی ادراکی را بر سایر انواع ناتوانی یادگیری خاص (نارساخوانی و نارسا نویسی) و سایر گروه‌های کودکان با نیازهای خاص از جمله کودکان دارای آسیب‌های شنوایی، اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی، کم‌توان ذهنی، طیف اوتیسم و اختلالات عصب رشدی بررسی کنند. همچنین پیشنهاد می‌شود که روانشناسان، مشاوران، درمانگران و متخصصان امور تربیتی و آموزشی از یافته‌های حاصل از این پژوهش در مدارس و مراکز ارائه خدمات روانشناختی جهت ارتقاء کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری خاص در ریاضی استفاده کنند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

اصول اخلاقی در این پژوهش رعایت شده است. شرکت کنندگان در جریان روند پژوهش بودند و اجازه داشتند هر زمان که خواستند از پژوهش خارج شوند. اطلاعات آنها نیز به صورت محرمانه نگه‌داری شد. پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول است.

حامی مالی

این پژوهش هیچ گونه کمک مالی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان در تمامی مراحل شامل گردآوری، تحلیل، گزارش داده‌ها و نگارش مقاله مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

1. Nobakht

ناتوانی‌های یادگیری

منابع

عبدالحمیدی، ک.، علیزاده، ح.، غدیری، ف.، طیب لی، م.، و فتحی، آ. (۱۳۹۶). بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی پرسشنامه درجه بندی رفتاری کارکردهای اجرایی (بریف) در کودکان ۶ تا ۱۲ سال. *اندازه گیری تربیتی*، ۸(۳۰)، ۱۳۵-۱۵۱.

[Doi:10.22054/jem.2018.24457.1596]

علی‌پناه، م.، پورمحمد رضا تجریشی، م.، نجاتی، و.، و واحدی، م. (۱۴۰۱). اثربخشی برنامه توانبخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال ریاضی. *آرشیو توانبخشی (توانبخشی)*، ۲۳(۳)، ۳۵۲-۳۷۰.

[Doi:10.32598/RJ.23.3.487.17]

قمری گیوی، ح. (۱۳۸۸). مقایسه ی کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه بیش‌فعالی، ناتوانی در یادگیری و کودکان بهنجار. *مجله اصول بهداشت روانی*، ۱۱(۴۴)، ۳۳-۳۲۲.

[Doi:10.22038/jfmh.2009.1216]

محمد اسماعیل، ا.، و هومن، ح. (۱۳۸۱). انطباق و هنجاریابی آزمون ریاضیات ایران کی‌مت. *کودکان استثنایی (پژوهش در حیطه کودکان استثنایی)*، ۲(۴)، ۳۲۳-۳۳۲. <https://sid.ir/paper/444684/fa>

محمود علیلو، م.، هاشمی نصرت آبادی، ت.، و فلاحی، ا. (۱۳۹۴). مقایسه کارکردهای اجرایی بازداری پاسخ و توجه پایدار در کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضیات و کودکان عادی. *اندیشه و رفتار در روان‌شناسی بالینی*، ۱۰(۳۵)، ۲۷-۳۶. <https://elmnet.ir/doc/1352248-4273>

نجاریان، ز.، واحدی، ش.، هاشمی، ت.، و بدری گرگری، ر. (۱۴۰۱). فراتحلیل اثربخشی آموزش شناختی مبتنی بر حافظه فعال بر بهبود کارکردهای اجرایی کودکان دارای اختلال یادگیری ویژه با نارسایی ریاضی. *فصلنامه روان‌شناسی تربیتی*، ۱۸(۶۴)، ۵۵-۸۳.

[Doi:10.22054/jep.2023.64329.3508]

همایون نیا فیروزجاه، م.، و نامدار طجری، س. (۱۳۹۷). اثر تمرینات ادراکی - حرکتی بر حافظه کاری دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با مشکل ریاضی. *رفتار حرکتی (پژوهش در علوم ورزشی)*، ۱۰(۳۴)، ۱۰۵-۱۲۰. [Doi:10.22089/mbj.2019.6692.1738]

References

- Abdolmohamadi, K., Alizadeh, H., Farhad, G. S. A., Taiebli, M., & fathi, A. (2017). Psychometric Properties of Behavioral Rating Scale of Executive Functions (BRIEF) in Children aged 6 to 12 Years. *Quarterly of Educational Measurement*, 8(30), 135-151. (Persian) [Doi:10.22054/jem.2018.24457.1596]
- Afruzeh, E., Amraei, K., Hasanzadeh, S., & Azizi, M. (2022). Effectiveness of Visual and Auditory Perception Program on Fluency and Reading Perception in Students with Dyslexia Disorder. *Psychology of Exceptional Individuals*, 12(45), 171-191. (Persian) [Doi:10.22054/jpe.2022.62329.2351]

ارشدی، س.، نوکنی، م.، عسگری، م. و سپهوند، ت. (۱۴۰۱). مقایسه اثربخشی توانبخشی شناختی کنترل مهارتی، تحریک الکتریکی مغز و ترکیب توانبخشی کنترل مهارتی و تحریک الکتریکی مغز بر کارکردهای اجرایی (بازداری رفتاری و انعطاف‌پذیری شناختی) در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی. *فصلنامه روان‌شناسی مدرسه و آموزشگاه*، ۱۱(۳)، ۶-۲۷.

https://jsp.uma.ac.ir/article_1786.html?lang=en

اسمعیل زاده روزبهانی، آ.، بهروزی، ن.، امیدیان، م.، و مکتبی، غ. (۱۴۰۰). تأثیر توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر کارکردهای اجرایی و حل مسئله در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی. *توانمندسازی کودکان استثنایی*، ۱۲(۴) (پیاپی ۳۷)، ۸۷-۹۸.

[Doi:10.22034/ceciranj.2021.264495.1512]

آسیایی، ف.، یمینی، م.، و مهدیان، ح. (۱۳۹۷). اثربخشی برنامه بازسازی مهارت‌های ادراکی بر حافظه کاری، استدلال ادراکی و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ویژه ریاضی. *روانشناسی افراد استثنایی*، ۸(۳۰)، ۱۵۴-۱۳۳. [Doi:10.22054/jpe.2018.9210]

افروزه، ا.، امرایی، ک.، حسن‌زاده، س.، و عزیزی، م. (۱۴۰۱). تأثیر برنامه آموزش ادراک دیداری - شنیداری بر مهارت روان‌خوانی و درک مطلب دانش‌آموزان نارساخوان. *روانشناسی افراد استثنایی*، ۱۲(۴۵)، ۱۹۱-۱۷۱. [Doi:10.22054/jpe.2022.62329.2351]

تقی زاده هیر، س.، نریمانی، م.، آقاجانی، س.، ندرمحمدی، م.، بشرپور، س. (۱۴۰۳). مقایسه تنظیم شناختی هیجان و بازداری پاسخ در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی و ضرب آهنگ شناختی کند. *روانشناسی مدرسه و آموزشگاه*، ۱۳(۴)، ۲۵-۳۸.

[DOI:10.22098/jsp.2025.14186.5742]

دهقان، ن.، و فرامرزی، س. (۱۴۰۱). بازی‌های شناختی پیش‌نیاز ورود به مدرسه. *یارمانا*.

سیدنوری، زهرا؛ حسین‌خانزاده، عباسعلی؛ ابوالقاسمی، عباس؛ و شاکری نیا، ایرج. (۱۴۰۲). اثربخشی آموزش کشش‌های اجرایی گرم و سرد در دو سطح والد و کودک بر بهبود علائم کودکان با اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی. *روانشناسی مدرسه و آموزشگاه*، ۱۲(۳)، ۱۰۳-۹۰.

[DOI.org/10.22098/jsp.2023.9727.5033]

سفری وصال، م.، نظری، م.، و بافنده قراملکی، ح. (۱۴۰۱). اثربخشی توانبخشی شناختی در بهبود حافظه فعال، پردازش دیداری و درک فضایی کودکان با اختلال یادگیری ریاضی. *فصلنامه سلامت روان کودک*، ۹(۳)، ۷۸-۹۲. [Doi:10.52547/jcmh.9.3.8]

صادقی، ا.، ربیعی، م.، و عابدی، م. (۱۳۹۰). رواسازی و اعتباریابی چهارمین ویرایش مقیاس هوش و کسر کودکان. *روانشناسی تحولی (روانشناسان ایرانی)*، ۷(۲۸)، ۳۷۷-۳۸۶. <https://sid.ir/paper/454760/fa>

- Agostini, F., Zoccolotti, P., & Casagrande, M. (2022). Domain-general cognitive skills in children with mathematical difficulties and dyscalculia: A systematic review of the literature. *Brain sciences*, 12(2), 239. [Doi:10.3390/brainsci12020239]
- Alipanah, M., Pourmohamadreza-Tajrishi, M., Nejati, V., & Vahedi, M. (2022). The Effectiveness of Cognitive Rehabilitative Program on Executive Functions in Children with Dyscalculia. *Rehabilitation*, 23(3), 352-371. (Persian) [Doi:10.32598/RJ.23.3.487.17]
- Almulla, A. A., Mansour, S. B. M., Afia, A., Aldossary, M., Alshammari, T., Alshammari, R., & Alajmi, E. (2021). The Effectiveness of a Computerized Program in Developing Visual Perception Skills among Preschool Children with Specific Learning Difficulties. *Multicultural Education*, 7(11). [Doi:10.5281/zenodo.5640258]
- American Psychiatric Association. (2022). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5-TR). American Psychiatric Association Publishing. <https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm>
- Arshadi, S., Nokni, M., Asgari, M. & Sepahvand, T. (2022). The effectiveness of cognitive rehabilitation of inhibitory control, electrical stimulation of the brain and the combination of inhibitory control and electrical stimulation of the brain on executive functions (behavioral inhibition and cognitive flexibility) in children with ADHD. *Journal of School Psychology and Institutions*, 11(3), 6-27. https://jsp.uma.ac.ir/article_1786.html?lang=en
- Aral, N. (2021). Visual perception in specific learning difficulties. *Theory and Practice in Child Development*, 1(1), 25-40. [Doi:10.46303/tpicd.2021.3]
- Asem, M., Narayanasamy, S., Ahmad, M., Kadar, M., & Hairol, M. I. (2023). Association between Visual Perception and Socioeconomic Status in Malaysian Preschool Children: Results from the Test of Visual Perceptual Skills-4. *Children*, 10(4), 749. [Doi:10.3390/children10040749]
- Asiaee, F., Yamini, M., & Mahdian, H. (2018). The Effectiveness of Perceptual Skills Reconstruction Program on Working Memory, perceptual reasoning, and Math Performance of Students with Specific Math Learning disorder. *Psychology of Exceptional Individuals*, 8(30), 133-154. (Persian) [Doi:10.22054/jpe.2018.9210]
- Chatzivasileiou, P., & Drigas, A. (2022). ICTs for the Development of the Cognitive and Metacognitive Abilities of the Students with Specific Learning Disorder in Mathematics. *Technium Soc. Sci. J.*, 31, 256. [Doi:10.47577/tssj.v31i1.6484]
- Cui, J., Zhang, Y., Wan, S., Chen, C., Zeng, J., & Zhou, X. (2019). Visual form perception is fundamental for both reading comprehension and arithmetic computation. *Cognition*, 189, 141-154. [Doi:10.1016/j.cognition.2019.03.014]
- Esmailzadeh Roozbahani, A., Behroozi, N., Omidian, M., & Maktabi, G. H. (2022). Effect of computerized cognitive rehabilitation on executive function and problem-solving of students with a mathematic learning disability. *Empowering Exceptional Children*, 12(4), 98-87. (Persian) [Doi:10.22034/ceciranj.2021.264495.1512]
- Firmasari, S., Herman, T., & Dewi, I. L. K. (2021). Dyscalculia: Mathematical difficulties in the concept of multiplication using word problems. *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 11(2), 113-121. [Doi:10.21067/jip.v11i2.5852]
- Galitskaya, V., & Drigas, A. (2021). The importance of working memory in children with Dyscalculia and Ageometria. *Scientific Electronic Archives*, 14(10). [Doi:10.36560/141020211449]
- Ghamari Givi, H. (2009). Comparison of executive functions among children with attention deficit hyperactivity disorder, learning disability and normal children. *Journal of Fundamentals of Mental Health*, 11(44), 33-322. (Persian) [Doi:10.22038/jfmh.2009.1216]
- Homayounnia Firoozjah, M., & Namdar Tajery, S. (2019). The Effect of Perceptual-Motor exercises on The Working Memory of Students with Special Learning Disabilities with Math Problems. *Motor Behavior*, 10(34), 20- 105. (Persian) [Doi:10.22089/mbj.2019.6692.1738]
- Jenkinson, J., Hyde, T., & Ahmad, S. (2012). Building blocks for learning, occupational therapy approaches: practical strategies for the inclusion of special needs in primary school. John Wiley & Sons. [Doi:10.1002/9780470988138]
- Kwok, F. Y., Wilkey, E. D., Peters, L., Khiu, E., Bull, R., Lee, K., & Ansari, D. (2023). Developmental dyscalculia is not associated with atypical brain activation: A univariate fMRI study of arithmetic, magnitude processing, and visuospatial working memory. *Human Brain Mapping*, 44(18), 6308-6325. [Doi:10.1002/hbm.26495]
- Levy, S. (2022). *Attentional-Perceptual Deficits in Individuals with Mathematical Learning Difficulties* (Doctoral dissertation, University of Haifa (Israel)). <https://www.proquest.com/openview/73d5e23bc51a51fa015dbf8dd2684ba1/1?cbl=2026366&diss=y&pq-origsite=gscholar>
- Li, Z., Al-Qadri, A. H., & Zhao, W. (2022). The Cognitive Ability of Chinese Students with Dyslexia and Mathematical Learning Disabilities. *Children*, 9(12), 1949. [Doi:10.3390/children9121949]
- Mahmoud Alilou, M., Hashemi Nusratabadi, T., & Falahi, A. (2015). Comparison of executive functions of response inhibition and sustained attention in children with mathematics learning disabilities and normal children. *Thought & Behavior in Clinical Psychology*, 10(35), 27-36. (Persian) <https://elmnet.ir/doc/1352248-4273>

- Memisevic, H., & Sinanovic, O. (2013). Executive functions as predictors of visual-motor integration in children with intellectual disability. *Perceptual and motor skills*, 117(3), 913-922. [Doi:10.2466/15.25.PMS.117x25z4]
- Mohammad Ismail, A., & Homan, H. (2002). Adaptation and standardization of Iran's mathematics test, KIMAT. *Exceptional Children (Research on Exceptional Children)*, 2(4), 323-332. (Persian) <https://sid.ir/paper/444684/fa>
- Najarian, Z., vahedi, S., hashemi, T., & badri, R. (2022). Meta-analysis of the effectiveness of cognitive training based on working memory on improving the children's executive functions with mathematical disorder. *Educational Psychology*, 18(64), 55-83. (Persian) [Doi:10.22054/jep.2023.64329.3508]
- Narimani, M., Taghizadeh, S., Sadeghi, G., & Basharpour, S. (2020). Effectiveness of visual perception training in the improvement of the working memory of students with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Research in Psychopathology*, 1(2), 4-10. [Doi:10.22098/jrp.2020.1082]
- Nobakht, F., Mirmahdi, R., & Heidari, H. (2020). Effect of computer games (puzzle game and Simulation game) in working memory and space visual perception in student with specific learning disorder (reading, writing, math). *Arch. Pharm. Pract*, 1, 55. <https://archivepp.com/article/effect-of-computer-games-puzzle-game-and-simulation-game>
- Patel, A., Gajre, M., Bhandarkar, P., & Parlikar, V. (2020). Visual perception skill profile pattern in children with learning disorder. *International Journal of Contemporary Pediatrics*, 7(9), 1860-1863. [Doi:10.18203/2349-3291.ijcp20203643]
- Rogers, B. (2017). *Perception: A very short introduction*. OXFORD University press. [Doi: 10.1177/0301006618756418]
- Sadeghi, A., Rabiei, M., & Abedi, M R. (2015). Validation and reliability of the wechsler intelligence scale for children-IV. *Evolutionary psychology*, 7(28), 377-386. (Persian) <https://sid.ir/paper/454760/fa>
- Safari Vesal, M., Nazari, M A., & Bafandeh Qaramaleki, H. (2022). The Effectiveness of Cognitive Rehabilitation in Improving Working Memory, Visual Processing, and Spatial Perception in Children with Math Learning Disorders. *Child Ment Health*, 9(3), 78-92. (Persian) [Doi:10.52547/jcmh.9.3.8]
- Safi, A. (2023). Dyscalculia and Other Learning Disorders: A Review of Literature of Current Findings and Remedies. *International Journal of Current Science*, 13(2), 673-678. <https://rjpn.org/ijcspub/papers/IJCSP23B1192.pdf>
- Seyyed Noori, S. Z., Hoseinkhanzadeh, A. A., Abolghasemi, A. & Shakerinia, I. (2023). The effectiveness of training of hot and cool executive functions at both parent and child levels on improving of children's symptoms with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (Persian). *Journal of School Psychology and Institutions*, 12 (3):90-103. [DOI:10.22098/jsp.2023.9727.5033]
- Soltani Kouhbanani, S., Arabi, S. M., Zarenezhad, S., & Khosrorad, R. (2020). The effect of perceptual-motor training on executive functions in children with non-verbal learning disorder. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 1129-1137. [Doi:10.2147/NDT.S252662]
- Taghizadeh Hir, S., Narimani, M., Aghajani, S., Nadrmohammadi, M., Basharpour, S. (2024). Comparison of Cognitive Emotion Regulation and Response Inhibition in Children with Attention Deficit / Hyperactivity Disorder and Sluggish Cognitive Tempo (SCT). *Journal of School Psychology and Institutions*, 13(4), 25-38. [DOI:10.22098/jsp.2025.14186.5742]
- Toszegi, C., Zsido, A. N., & Lábadi, B. (2023). Associations between Executive Functions and Sensorimotor Performance in Children at Risk for Learning Disabilities. *Occupational Therapy International*. [Doi:10.1155/2023/6676477]
- Turk, S. A. M. A. A., & Basha, M. K. (2021). Dyscalculia and Relationship with Mental Perception of Students in the Sixth Grade Primary Students from their Teacher Point of View. *PSYCHOLOGY AND EDUCATION*, 58(4), 2936-2946. <https://www.researchgate.net/publication/35200684>
- Wechsler, D. (2003). Wechsler Intelligence Scale for Children (4th ed.). (WISC-IV): Manual. San Antonio, TX: The Psychological Corporation. [Doi:10.1177/0734282906288389]
- Yazdani, S., Soluki, S., Arjmandnia, A. A., Fathabadi, J., Hassanzadeh, S., & Nejati, V. (2021). Spatial ability in children with mathematics learning disorder (MLD) and its impact on executive functions. *Developmental Neuropsychology*, 46(3), 232-248. [Doi:10.1080/87565641.2021.1913165]