



The efficacy of four brain processing skills training on the cognitive functions of students with dyslexia learning disability

Zohreh Sadat Moeini¹, Farnaz Keshavarzi Arshadi², Saeed Hassanzadeh³, Masoud GholamAli Lavasani⁴

1. Ph.D Candidate in Psychology and Education of Exceptional Children, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: zohrehmoeeni@yahoo.com

2. Associate Professor, Department of Clinical Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: F.keshavarzi@ctb.iau.ir

3. Associate Professor, Department of Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: shasanz@ut.ac.ir

4. Associate Professor, Department of Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: Lavasani@ut.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:

Research Article

Article history:

Received 24 September 2022

Received in revised form 28 October 2022

Accepted 01 December 2023

Published Online 23 July 2023

Keywords:

skill training,
brain processin,
cognitive functions,
dyslexia

ABSTRACT

Background: Learning disorder is a concept that attracts more attention from teachers and families, and due to the high prevalence in schools, it needs special attention from researchers to identify practical and efficient intervention methods. A review of the researches shows that interventions such as training the skills of the four processes have received less attention.

Aims: This research was conducted in order to determine the effectiveness of four brain processing skills training on the cognitive functions of students with learning disabilities in reading (dyslexia).

Methods: This research was applied in terms of purpose and in terms of data collection method. It was semi-experimental based on pretest-posttest with control group and follow-up step. The statistical population consisted of students diagnosed with learning disabilities in reading in the second grade of elementary school of Tehran in the 2018-2019 year. Purposive sampling method was used to select the sample. Based on this, 20 of these people were selected and randomly replaced in two experimental and control groups. Subjects in the experimental group were trained for 10 sessions. The research tools included the Wechsler Intelligence Test for Children (WISC-V), the CAS test, and the brain processing training. Analysis of covariance and repeated measurements were used to analyze the data.

Results: Based on the findings, four brain processing skills training was effective on cognitive functions (comprehension, perceptual reasoning, working memory and processing speed) of students with reading learning disorder at a significant level of 0.001.

Conclusion: Based on these findings, training workshops and courses on brain processing skills for specialists of learning disorder centers and also familiarizing the family with some important strategies of education of students with learning disabilities can lead to improvement in the condition of students' learning disorders.

Citation: Moeini, Z.S., Keshavarzi Arshadi, F., Hassanzadeh, S., & GholamAli Lavasani, M. (2023). The efficacy of four brain processing skills training on the cognitive functions of students with dyslexia learning disability. *Journal of Psychological Science*, 22(125), 899-912. [10.52547/JPS.22.125.899](https://doi.org/10.52547/JPS.22.125.899)

Journal of Psychological Science, Vol. 22, No. 125, 2023

© The Author(s). DOI: [10.52547/JPS.22.125.899](https://doi.org/10.52547/JPS.22.125.899)



✉ **Corresponding Author:** Farnaz Keshavarzi Arshadi, Associate Professor, Department of Clinical Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

E-mail: F.keshavarzi@ctb.iau.ir, Tel: (+98) 9356044521

Extended Abstract

Introduction

In the most recent studies, it has been estimated that ten percent of students have some form of learning disability. On average, two or three students in each classroom have a learning disability (Jimali, 2021). Learning disability includes problems in learning to maintain, understand and organize verbal and non-verbal content. A learning disorder is different from mental retardation and includes conditions in receiving, expressing, and understanding language, writing, reading, calculating, and understanding social relationships (Meghari Tabar, 2015). Difficulty in reading, as the most fundamental problem faced by children with learning disabilities, affects the development of multiple basic functions, including academic, psychological, and neuropsychological functions. Cognitive functions are a set of cognitive processes for regulating non-automatic human behavior in a purposeful and organized way (Miak, 2012). Inadequacy in cognitive functions and especially in working memory is the primary reason for the poor academic performance of students with math learning disorders (Chen, 2017) and is one of the variables that determine academic learning disabilities in the coming years and the individual's performance in school in general (Yagoubi, 2015; Visupetra, 2011). Based on this, new researches emphasize the decisive role of cognitive functions in improving learning disorders (Walda, 2014; Whitbury, 2015). In examining the effect of cognitive function on students' reading skills, the positive effect of cognitive function on students' reading skills has been confirmed by researchers, and it has been determined that the two subscales of planning and sequential processing are significant predictors of all reading measures (Landros Thomas, 2017).

Cognitive disorders are mainly related to lesions in the forebrain and frontal and prefrontal regions. Today, there is a basic agreement that the frontal lobe and prefrontal regions play an important role in goal-oriented cognitive functions that require control and monitoring and are known as cognitive functions (Shimamura, 2014).

Among the effective models in this field are the four brain processes, which according to the PAS theory as a type of cognitive processing theory that is rooted in Luria's neuropsychological conceptualization of cognitive processes, have four basic cognitive functions, namely planning, attention, parallel processing, It is a chain, it is closely related to the person's performance in cognitive processes (functions). Because it is a multidimensional process that reflects the interconnected work of the action of different brain areas (Keshwarzi, 2019) and according to Luria's belief, the integration of cognitive processing is vital for understanding brain function (McGill, 2015).

Based on this model, reading skill is a complex process that requires the transfer of work from the right hemisphere to the left hemisphere. In other words, the transition from basic reading stages to advanced and complex reading coincides with the obvious activity of the right to left hemisphere. In children where this transfer does not take place or occurs faster than its time, it causes problems in the field of learning (Birami, 2016). In the study of Das and Misra (2015), according to the application of the PASS theory, it has been reported that attention and accuracy, and especially parallel processing, are proportional to problem-solving. Kai (2015) also listed planning as important in doing numerical tasks and memorizing basic math facts. Meanwhile, Naglieri (2014) has also linked planning with general math success. The results of other studies also support the role of working memory, attention, and phonological awareness in learning reading and mathematics skills (Child, 2019). In this way, the main question of the current research is as follows: Does learning four brain processes skills affect the cognitive functions of students with learning disabilities in reading?

Method

This research was practical in terms of purpose and in terms of data collection method it was semi-experimental, of pre-test-post-test type with control group and follow-up after two months. The statistical population was all the students with reading disorders in the 4th, 5th, and 6th grades of the elementary school in Tehran in the academic year 2018-2019,

who were referred to the special centers for learning disorders in Tehran. 20 Baroosh people were selected from four centers among the special learning disorder centers in Tehran and were randomly replaced in two experimental and control groups (10 people in each group). 10 training sessions were held for the subjects of the experimental group. Children's Wechsler Test-5 (WISC-V) was taken from the sample.

Results

The descriptive characteristics of the cognitive function scores of the research participants are given in Table 1.

Table 1. Results of variance analysis of repeated measurement of general scores of cognitive functions and its dimensions in the experimental group

Variable	Effects	SS	df	MS	F	sig	Eta
Total score	Exp	3305	237.1	910.2671	896.52	0.001	0.85
	Cont	562.333	11.132	50.513			

Table 2. Results of covariance analysis of general scores of cognitive functions and its dimensions in two experimental groups

Variable		SS	df	MS	F	sig	Eta
Total score	Group	714.992	1	62.46	62.46	0.001	0.78
	Error	270.190	17				
Verbal comprehension	Group	7.420	1	2.137	2.137	0.16	0.11
	Error	55.033	17				
Visual	Group	161.158	1		161.158	0.001	0.69
	Error	74.484	17				
Fluid reasoning	Group	0.004	1	0.002	0.002	0.97	0.01
	Error	40.219	17				
Working memory	Group	45.580	1	17.701	17.701	0.001	0.51
	Error	31.018	17				
Preprocessing speed	Group	98.027	1	17.701	17.701	0.001	0.51
	Error	94.147	17				

Conclusion

The results showed that the four-brain processing skills training has a significant effect on the cognitive functions of students with learning disabilities in both reading groups. The results showed that the four-brain processing skills training has a significant effect on the verbal comprehension of students with reading learning disorders of both groups. The results showed that the four-brain processing skills training has a significant effect on the visual spatial ability of students with reading learning disorders of both groups. The results showed that the four brain processing skills training has a significant effect on reasoning. The fluency of students with learning disabilities in both groups of reading has a significant effect... between the results obtained with the studies of Siavashifar (2019), Khanjani (2017), Samadi (2017), Birami (2016), Taghizadeh (2016), Fathi Ashtiani (2015), Soleimani. (2015), Child (2019), Vicente (2019), Amoud (2018), Landros-Thomas (2017), Leung (2015), Kai (2015) there is alignment.

In explaining the findings, it should be acknowledged that according to the definition of Britani (2018), cognitive functions is a general term that includes all the complex cognitive processes necessary in performing difficult or new goal-oriented tasks and includes the ability to delay or inhibit a specific response and follow It is the planning of action sequences and maintaining the mental representation of tasks by means of working memory. According to the theory of multiple intelligences, humans are highly dependent on their verbal intelligence because they think, speak and even learn with "words". Verbal comprehension is not necessarily an innate ability and can be learned and strengthened through education. Many students are not successful in verbal comprehension, and this causes their learning disorders, and as the research results show, it is possible to increase the verbal comprehension of students with learning disorders by mastering the four brain processes. Spatial visual ability, which is also called visual-spatial intelligence in the theory of

multiple intelligences, is the skill and ability of a person to have a correct understanding of the world visually and to make changes in this perception, and in fact, it represents the ability of a person to perceive things. It is visual. The major problems and disorders of students in math and reading are caused by their defects and lack of spatial visual ability. In explaining the findings, it should be acknowledged that active memory is the search engine of the human mind and contains the human capacity and ability to correctly remember and manage information.

Based on this, it is suggested to teachers to encourage students to process texts deeply instead of superficial learning. Also, pay attention to visual and verbal memory skills and provide a space for discussion and collaborative learning and analysis.

Teachers should encourage them to learn new things and ask them to include this learning in their programs continuously.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This article is taken from the doctoral thesis of the first author in the field of psychology and education of exceptional children, Tehran University of Science and Research. In order to follow the ethical principles in data collection, the consent of the families of the participants was first obtained.

Funding: This research was done in the form of a doctoral dissertation without financial support.

Authors' contribution: The first author is a student, the second author is a supervisor, the third author is a supervisor, and the fourth author is a consultant.

Conflict of interest: The authors have no conflict of interest related to this research.

Acknowledgments: We hereby express our gratitude to the dear students and their families, as well as the respected professors, guides and advisors.



اثربخشی مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز بر کارکردهای شناختی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری در خواندن

زهره‌السادات معینی^۱، فرناز کشاورزی ارشدی^۱، سعید حسن‌زاده^۲، مسعود غلامعلی لواسانی^۴

۱. دانشجوی دکتری روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲. دانشیار، گروه روانشناسی بالینی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۳. دانشیار، گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۴. دانشیار، گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

چکیده

مشخصات مقاله

زمینه: اختلال یادگیری مفهومی است که روز به روز حساسیت بیشتری از سوی معلمان و خانواده‌ها به خود جلب می‌کند و به سبب همه‌گیری بالا در مدارس نیازمند توجه ویژه پژوهشگران در جهت شناسایی راه‌های مداخله کاربردی و کارآمد است. مرور پژوهش‌ها نشان می‌دهد که مداخلاتی از قبیل مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه کمتر توجه شده است.

هدف: این پژوهش به منظور تعیین اثربخشی مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز بر کارکردهای شناختی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری در خواندن انجام شد.

روش: پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی به صورت نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری دوماهه با گروه کنترل بود. جامعه آماری مشتمل بر دانش‌آموزان با تشخیص اختلال یادگیری در خواندن در دوره دوم ابتدایی در سه پایه ۴، ۵، ۶ دوره ابتدایی شهر تهران در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ بود. برای انتخاب نمونه از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد. بر این اساس، ۲۰ نفر از این افراد انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل جایگزین شدند. آزمودنی‌ها در گروه آزمایش به مدت ۱۰ جلسه تحت آموزش قرار گرفتند. ابزار پژوهش شامل تست هوش و کسلر کودکان (WISC-V)، آزمون CAS و دوره آموزش پردازش‌های چهارگانه مغز بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کواریانس و اندازه‌گیری مکرر استفاده شد.

یافته‌ها: بر اساس یافته‌ها، مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز بر کارکردهای شناختی (درک کلامی، توانایی بصری فضایی، استدلال سیال، حافظه فعال، سرعت پردازش) دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خواندن در سطح معنی‌داری ۰/۰۰۱ اثربخش بود.

نتیجه‌گیری: بر اساس این یافته‌ها، برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های آموزش مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز برای متخصصان مراکز اختلال یادگیری آموزش و پرورش از سویی و همچنین، آشناسازی خانواده با برخی راهبردهای مهم آموزش از سوی دیگر می‌تواند بهبود جدی در وضعیت اختلال یادگیری دانش‌آموزان به بار آورد.

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۰۲

بازنگری: ۱۴۰۱/۰۸/۰۶

پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۱۰

انتشار برخط: ۱۴۰۲/۰۵/۰۱

کلیدواژه‌ها:

مهارت‌آموزی،

پردازش مغزی،

کارکردهای شناختی،

اختلال یادگیری در خواندن

استناد: معینی، زهره‌السادات؛ کشاورزی ارشدی، فرناز؛ حسن‌زاده، سعید؛ و غلامعلی لواسانی، مسعود (۱۴۰۲). اثربخشی مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز بر کارکردهای

شناختی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری در خواندن. مجله علوم روانشناختی، دوره ۲۲، شماره ۱۲۵، ۸۹۹-۹۱۲.

مجله علوم روانشناختی، دوره ۲۲، شماره ۱۲۴، ۱۴۰۲. DOI: [10.52547/JPS.22.125.899](https://doi.org/10.52547/JPS.22.125.899)



© نویسنده‌گان

✉ نویسنده مسئول: فرناز کشاورزی ارشدی، دانشیار، گروه روانشناسی بالینی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: F.keshavarzi@ctb.iau.ir

تلفن: ۰۹۳۵۶۰۴۴۵۲۱

مقدمه

یکی از اختلالات‌های بسیار رایج در کودکان سنین مدرسه، ناتوانی آن‌ها در یادگیری است که میزان شیوع آن در نقاط مختلف جهان از ۳ تا ۱۲ گزارش شده است (شوچی، ۱۳۹۸). مطالعات انجام شده در ایالات متحده بیان‌گر آن است که ۱۵ درصد از افراد دارای ناتوانی‌های یادگیری هستند (بکیروگولاری، ۲۰۱۸). در جدیدترین مطالعات تخمین زده شده است که ده درصد از دانش‌آموزان نوعی اختلال یادگیری دارند و به طور متوسط، دو یا سه دانش‌آموز در هر کلاس از اختلال یادگیری رنج می‌برند (جیمالی، ۲۰۲۱). ناتوانی در یادگیری در برگیرنده مشکلات در زمینه یادگیری نگهداری، فهم و تنظیم مطالب کلامی و غیرکلامی است. اختلال یادگیری متفاوت از عقب ماندگی ذهنی بوده و شامل اختلال در دریافت، بیان و فهم زبان، نوشتن، خواندن، حساب کردن و ادراک روابط اجتماعی می‌گردد (شوچی، ۱۳۹۸). این اختلال زمانی تشخیص داده می‌شود که فرد کمبودهای خاصی در توانایی درک یا پردازش داشته باشد (غفاری، ۱۳۹۹). به عبارتی دیگر، تشخیص این اختلال زمانی است که فرد حداقل به مدت شش ماه در یکی از موارد نادرست یا کند خواندن کلمات، درک معنی آنچه خوانده می‌شود، املاء و بیان نوشتاری نقص و مشکل داشته باشد و این توانایی‌ها بسیار پایین‌تر از آن باشند که با توجه به سن تقویمی از فرد انتظار می‌رود و به میزان چشم‌گیری با فعالیت‌های روزمره زندگی و پیشرفت تحصیلی فرد تداخل کند. در واقع، ناتوانی در یادگیری اصطلاحی کلی برای گروه ناممکنی از اختلالات است که از طریق مشکلات بارز در کسب و استفاده از مهارت گوش دادن، سخن‌گویی، خواندن، نوشتن جلوه‌گر می‌شود (خانجانی، ۱۳۹۷). این اختلال در پنجمین ویرایش راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی^۱ در زیرگروه اختلال‌های عصبی رشدی^۲ و با نام ناتوانی‌های یادگیری خاص^۳ طبقه‌بندی شده است و سه حیطه ناتوانی‌های یادگیری عصب روانشناختی/تحولی، یادگیری تحصیلی و ناتوانی‌های اجتماعی را در بر می‌گیرد (کرک، گالاگر، آناستازیوف و کلمن، ۲۰۱۴).

در این میان، مشکل در خواندن به عنوان اساسی‌ترین مشکلاتی که کودکان دچار اختلال یادگیری با آن‌ها مواجه هستند، رشد کارکردهای اساسی چندگانه شامل کارکردهای تحصیلی، روانشناختی و عصب روانشناختی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. منظور از کارکردهای شناختی، مجموعه‌ای از فرآیندهای شناختی تنظیم رفتار غیرخودکار انسان به روش هدفمند و سازمان‌یافته است (میاک، ۲۰۱۲). کارکردهای شناختی به گستره‌ای از توانایی‌های به هم مرتبط اشاره دارد که فعالیت‌هایی از قبیل شروع آگاهانه و ساده یک رفتار و بازداری آن تا فعالیت‌هایی مانند برنامه‌ریزی پیچیده و حل مسئله را شامل می‌شود. به طور کلی، کارکردهای شناختی شامل توانایی‌های شناختی و فراشناختی است که یک سیستم پیچیده را تشکیل می‌دهد که رفتارهای مربوط به تصمیم‌گیری را کنترل و بررسی می‌کند. این عملکردها برای انجام وظایف و رفتار سازگارانه حیاتی هستند (ویسته، ۲۰۱۹).

از دید برخی از پژوهشگران، نارسایی در کارکردهای شناختی و به ویژه در حافظه فعال، دلیل اولیه برای عملکرد تحصیلی ضعیف دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی (چن، ۲۰۱۷) و از متغیرهای تعیین‌کننده ناتوانی‌های یادگیری تحصیلی در سال‌های آتی و به طور کلی عملکرد فرد در مدرسه است (ویسوترا، ۲۰۱۱). بر این اساس، پژوهش‌های جدید به نقش تعیین‌کننده کارکردهای شناختی بر بهبود اختلال یادگیری تأکید دارند (والدا، ۲۰۱۴؛ ویتوری، ۲۰۱۵). در بررسی تأثیر کارکرد شناختی بر مهارت خواندن دانش‌آموزان، تأثیر مثبت این کارکردها بر مهارت خواندن دانش‌آموزان مورد تأیید قرار گرفته است که دو خرده‌مقیاس برنامه‌ریزی و پردازش متوالی پیش‌بینی‌کننده‌های اساسی خواندن هستند (لاندروس توماس، ۲۰۱۷).

در روانشناسی بالینی این مفروضه مورد پذیرش است که ارزیابی نقاط قوت و ضعف شناختی کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری گامی اساسی و سودمند به شما می‌رود. آکادمی پزشکی بالینی نوروسایکولوژی ایالات متحده^۴ بیان می‌کند که کارکرد شناختی به شناسایی چگونگی مشکلات مغز با مشکلات در مدرسه کمک می‌کند و نقاط قوت و ضعف را برای درمان

3. Specific Learning Disabilities (SLD)

4. American Academy of Clinical Neuropsychology

1. Fifth Edition of Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSMV)

2. Neurodevelopmental Disorders

واحد ساختاری سوم، یعنی لوب فرونتال و به ویژه لوب پیشانی در همان جهت پیوند خورده است (کین، لیو، ژانگ، فو و لی، ۲۰۱۸).

همچنین، بر مبنای مدل تعادل خواندن که توسط بیکر (۲۰۰۹) ارائه شده است، ناتوانی در خواندن ناشی از اختلال در ساختار و کنش نیمکره‌های مغزی است. وی این رویکرد ناتوانی در خواندن را ناشی از نارسایی در یکی از نیمکره‌های چپ و راست و یا هر دو نیمکره مغز می‌داند. این مدل بر مبنای دیدگاه نوروسایکولوژی بیان می‌کند که مهارت خواندن از دو مرحله اصلی تشکیل شده است. مرحله مقدماتی توسط نیمکره راست صورت می‌گیرد. با توجه به کارکرد این نیمکره در تفکر فضایی در ابتدا وظیفه استخراج جنبه‌های دیداری - فضایی کلمه نوشته شده را به عهده دارد. در شروع خواندن مغز باید کلمه نوشته شده را از نظر شکل فضایی تجزیه و تحلیل نماید و سپس این شکل فضایی را با معنای آن درک نماید. به مرور با کسب مهارت در خواندن و خودکار شدن این فرآیند، از اهمیت مرحله اول کاسته شده، مرحله دوم خواندن که در آن نیمکره چپ اهمیت بیشتری دارد آغاز می‌شود که در این مرحله خواندن با سرعت و درک بیشتری انجام می‌گیرد. بر مبنای این مدل مهارت خواندن فرآیند پیچیده‌ای است که لازمه آن انتقال کار از نیمکره راست به نیمکره چپ است. به عبارتی گذر از مراحل خواندن ابتدایی به خواندن پیشرفته و پیچیده همزمان با فعالیت بارز نیمکره راست به چپ است. در کودکانی که این انتقال صورت نمی‌گیرد یا سریعتر از زمان خود بروز می‌کند، باعث مشکلاتی در حوزه یادگیری می‌شود (بیرامی، ۱۳۹۶). در مطالعه داس و میسرا (۲۰۱۵) با توجه به کاربرد تئوری PASS چنین گزارش شده است که توجه، دقت و به ویژه پردازش‌های موازی، متناسب با حل مسئله هستند. کای (۲۰۱۵) نیز برنامه‌ریزی را در انجام تکالیف عددی و حفظ حقایق ریاضی پایه مهم برشمرده‌اند. نتایج مطالعات دیگر نیز از نقش حافظه فعال، توجه و آگاهی واج شناختی در یادگیری مهارت‌های خواندن و ریاضیات پشتیبانی می‌کنند (چیلد، ۲۰۱۹). به این ترتیب، این تحقیق با هدف پاسخ به این پرسش به انجام رسید که آیا مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز بر کارکردهای شناختی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری در خواندن اثربخش است؟

مشخص می‌کند (فلچر و میکیاک، ۲۰۱۷). اعتقاد بر آن است که کارکردهای شناختی به طور معناداری با اختلال یادگیری کودک مرتبط است و شواهد بیانگر آن است که کودکان ناتوان در یادگیری دارای نواقصی در کارکردهای شناختی هستند (هونگ و همکاران، ۲۰۱۶). اساساً هرگونه نارسایی در کارکردهای شناختی می‌تواند موجب نارسایی توجه و تمرکز کودک یا اختلال در برنامه‌ریزی برای شروع و اتمام تکلیف، به یادسپاری تکالیف، اختلال حافظه، اختلال یادگیری و به طور کلی، حواس‌پرتی و به دنبال آن بی‌دقتی در عملکرد فرد را منجر شود (آبباریکی و یزدانبخش، ۱۳۹۷). اختلالات شناختی به طور عمده مرتبط با ضایعات موجود در مغز پیشین و نواحی پیشانی و پیش پیشانی می‌باشند. امروزه توافق پایه‌ای بر روی این مطلب وجود دارد که قطعه پیشانی و نواحی پیش پیشانی در عملکردهای شناختی هدف محور که نیازمند کنترل و نظارت است و به عنوان عملکردهای شناختی شناخته شده‌اند، نقش مهمی بر عهده دارند (شیمامورا، ۲۰۱۴).

از جمله مدل‌های کارآمد در این زمینه، پردازش‌های چهارگانه مغز است که مطابق با تئوری PASS^۱ به عنوان نوعی نظریه پردازش شناختی، که ریشه در مفهوم‌سازی عصب روانشناختی لوریا از فرآیندهای شناختی دارد، از چهار عملکرد شناختی اساسی، یعنی برنامه‌ریزی، توجه، پردازش‌های موازی، پردازش‌های زنجیره‌ای برخوردار است که ارتباط نزدیکی با عملکرد فرد در فرآیندها (کارکردهای) شناختی دارد. زیرا یک فرآیند چندبعدی و بازتاب کارهای به هم پیوسته از کنش نواحی مختلف مغز است (شیمامورا، ۲۰۱۴) و بنا به اعتقاد لوریا ادغام پردازش شناختی برای درک عملکرد مغز حیاتی است (مک‌گیل، ۲۰۱۵). به خصوص اینکه مطالعات اخیر نیز کاربرد تئوری PASS و کارکردهای شناختی پیشنهادهای مفیدی در زمینه اختلال یادگیری در خواندن فراهم آورده‌اند (تادی، ۲۰۱۱؛ ونگ، ۲۰۱۲). اساساً، لوریا، نظریه PASS را با سه واحد عملکردی مغز مرتبط دانسته است. توجه به اولین واحد ساختاری، یعنی ساقه مغز و مغز میانی مرتبط است. پردازش موازی و زنجیره‌ای به واحد ساختاری دوم، یعنی لوب‌های پس سری، گیجگاهی و جداری پیوند خورده است. برنامه‌ریزی با

1. Planning, Attention, Successive & Simultaneous (PASS)

روش

الف) طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان: پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی به صورت نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری دوماهه با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن در دوره ابتدایی در پایه ۴، ۵، ۶ شهر تهران در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ بود که به مراکز اختلال یادگیری آموزش و پرورش معرفی شده بودند. حجم نمونه مشتمل بر ۲۰ نفر (بر اساس نرم‌افزار PASS) با روش نمونه‌گیری هدفمند از چهار مرکز بود که به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل جایگزین شدند (هر گروه ۱۰ نفر). لازم به ذکر است که به سبب قرار داشتن دوره زمانی انجام تحقیق در زمان گسترش همه‌گیری کروناویروس و همچنین، دشواری در گردآوری داده در جامعه مورد مطالعه، ۲۲ نفر شرایط شرکت در مطالعه را دارا بودند که ۲۰ گزینش و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفت. برای آزمودنی‌های گروه آزمایش، ۱۰ جلسه آموزشی برگزار شد. خلاصه جلسات در جدول ۱ بیان شده است:

ب) ابزار

تست وکسلر کودکان-۵ (WISC-V) که برای ارزیابی توانایی‌های شناختی و هوش کودکان ۶ تا ۱۶ سال و ۱۱ ماه است که در سال ۲۰۱۴ ارائه و توسط مجموعه روان‌سنجی انطباق و هنجاریابی شده است استفاده شد. این تست از ۱۶ خرده‌آزمون تشکیل شده است. روایی این تست در نمونه ایرانی با استفاده از روش روش‌روایی سازه در مجموع ۰/۸۷ به دست آمده است (سیاوشی‌فر، ۱۳۹۹). همچنین پایایی این تست به روش آلفای کرونباخ ۰/۹۸ به دست آمده است (بیرامی، ۱۳۹۶). در پژوهش حاضر از ده خرده‌آزمون اصلی آن که ۵ عامل اصلی را می‌سنجد، استفاده شد. تست وکسلر بر روی دو گروه آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری اجرا شد.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، پس از انجام تحلیل توصیفی و بررسی مفروضه‌های آماری اساسی (توزیع نرمال متغیرها، همگنی واریانس و...) برای بررسی فرضیه‌های پژوهش، از تحلیل کواریانس (ANCOVA) و تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۱. شرح جلسات آموزش مهارت‌های پردازش مغزی

جلسه	هدف جلسه	توضیحات
اول	آشنایی بین‌فردی گرفتن پیش‌آزمون آشنایی با آموزش	آشنایی با دانش‌آموزان و مادران، اجرای پیش‌آزمون، توضیح روش‌های موثر در توانایی ایجاد بازداری، برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و سازمان‌دهی به زبان ساده برای دانش‌آموزان و مادران و توجه آنها در اهمیت استفاده از این راهکارها در زندگی. آموزش برنامه‌ریزی از طریق توالی دیداری، دقت حرکتی ظریف (وصل کردن اعداد و حروف به طور متوالی)، خط کشیدن دور اعداد مشابه، کدهای برنامه‌ریزی شده (کدگذاری جعبه‌های خالی)، پیدا کردن کلمات معنادار از بین حروف بهم ریخته جدول و خط کشیده دور آنها آموزش پردازش همزمان با روش عملیات جمع با ۱، بازشناسی دقیق (ارائه گزینه درست در ماتریس)، روابط کلامی- فضایی، انتخاب تصویر از بین اشکال و نوشتن اعداد متوالی. آموزش توجه از راه یافتن حیوانات کوچک‌تر و بزرگ‌تر در هر ردیف، یافتن دومین جفت رنگ مشابه (مغز، رنگ و شکل را به طور سازمان- یافته با هم رمزگذاری می‌کند). پیدا کردن اعداد با یکان‌های مساوی، پیدا کردن اعداد با یکان و دهگان مشخص، پیدا کردن حروف فارسی مشابه در هر ردیف و کشیدن خط دور آنها (توجه). تکرار کلمات و جملات بعد از آزمون‌گر. آموزش پردازش زنجیره‌ای: دانش‌آموز کلمات و جملات را پس از آزمون‌گر تکرار می‌کند.
دوم تا نهم	آموزش مهارت‌های پردازش مغزی	آموزش برنامه‌ریزی، پردازش زنجیره‌ای، توجه و پردازش همزمان با درجه دشواری بیشتر با دانش‌آموزان کار شد.
دهم	جمع‌بندی نهایی	بررسی نتایج تکلیف جلسه قبل، جمع‌بندی محتوای جلسات گذشته، توضیحات تکمیلی درباره بهره‌گیری از این راهبردها در زندگی واقعی اجرای پس‌آزمون

یافته‌ها

(SD= ۱/۹۹) بود. در این بخش به بررسی یافته‌های پژوهش در بخش توصیفی و استنباطی پرداخته شد.

در مطالعه حاضر میانگین سنی شرکت‌کنندگان در گروه آزمایش ۹ سال و ۳ ماه (SD= ۲/۳) و در گروه کنترل میانگین سنی ۹ سال و ۲ ماه

جدول ۲. توصیف متغیرهای پژوهش در مراحل تحقیق

متغیرها	گروه‌ها	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیگیری	
		SD	M	SD	M	SD	M
درک کلامی	آزمایش	۱۲/۰۸	۶۰/۱۰	۱۱/۵۸	۶۰/۱۰	۰۴/۸۵	۱۳/۹
	کنترل	۱۰/۲۴	۵۷/۱۰	۹/۵۹	۵۷/۱۰		
بصری فضایی	آزمایش	۱۱/۷۲	۵۶/۲۰	۱۱/۴۰	۵۶/۲۰	۵۵/۰۰	۱۰/۴۷
	کنترل	۱۰/۰۷	۴۹/۵۰	۹/۰۱	۴۹/۵۰		
استدلال سیال	آزمایش	۵/۳۸	۴۳/۰۰	۵/۳۱	۴۳/۰۰	۴۳/۳۰	۴/۴۷
	کنترل	۶/۴۴	۴۰/۴	۶/۵۲	۴۰/۴		
حافظه فعال	آزمایش	۶/۷۲	۵۹/۳۰	۶/۱۷	۵۹/۳۰	۵۷/۴۰	۴/۴۰
	کنترل	۹/۷۳	۵۱/۲۰	۹/۲۶	۵۱/۲۰		
سرعت پردازش	آزمایش	۶/۷۵	۶۵/۹۰	۶/۲۴	۶۵/۹۰	۶۶/۶۰	۵/۸۲
	کنترل	۸/۵۲	۵۹/۶۰	۹/۰۳	۵۹/۶۰		
کارکردهای شناختی	آزمایش	۳۳/۷۹	۲۸۴/۵۰	۳۲/۶۱	۲۸۴/۵۰	۲۷۹/۰۰	۲۶/۵۷
	کنترل	۳۷/۵۵	۲۵۹/۸۰	۳۶/۷۱	۲۵۹/۸۰		

تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. بررسی پیش فرض کرویت بر اساس آموزش موکلی نشان داد که این آزمون با میزان آماره برابر با ۰/۳۸۳ و میزان χ^2 برابر با ۷/۶۷۵ در سطح معنادار نبود برای اصلاح اپسیلون به علت برابری حجم نمونه در دو گروه از تخمین هین - فلت^۱ استفاده و به جای تمرکز بر درجه آزادی از شاخص گرین هاوس گایسر استفاده شد.

همانطور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود، نمره میانگین تمام متغیرهای پژوهش در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری در ریاضی در گروه آزمایش، در مرحله پس‌آزمون و پیگیری نسبت به پیش‌آزمون دارای افزایش بود. به منظور بررسی تأثیر مهارت آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز بر کارکردهای شناختی در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری از روش

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر نمرات کلی کارکردهای شناختی و ابعاد آن در گروه آزمایش

متغیر	اثرات	SS	df	MS	F	sig	Eta
نمره کلی	آزمایش	۳۳۰۵	۲۳۷/۱	۹۱۰/۲۶۷۱	۸۹۶/۵۲	۰/۰۰۱	۰/۸۵
	کنترل	۵۶۲/۳۳۳	۱۱/۱۳۲	۵۰/۵۱۳			

بر اساس جدول ۳، تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر نشان داد که تفاوت کارکردهای شناختی در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری معنادار است ($F=۵۲/۸۹۶$ و $P<۰/۰۵$). اندازه اثر تأثیر مهارت آموزی پردازش‌های مغزی بر کارکردهای شناختی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری در خواندن ۰/۸۵ بود. مقایسه‌های زوجی با آزمون بونفرونی نشان داد که در گروه آزمایش، تفاوت نمرات کارکردهای شناختی در پیش‌آزمون نسبت به پس‌آزمون در سطح ۰/۰۰۱ (با اختلاف میانگین برابر با ۲۴/۵-) و نمرات پیش‌آزمون نسبت به پس‌آزمون در سطح ۰/۰۰۱ (با اختلاف میانگین برابر

با ۱۹-) معنادار بود، ولی تفاوت نمرات در پس‌آزمون نسبت به مرحله پیگیری در سطح ۰/۱۹ معنادار نبود (با اختلاف میانگین برابر با ۵/۵).

¹. Huynh-Feldt

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس نمرات کلی کارکردهای شناختی و ابعاد آن در دو گروه آزمایش

متغیر	SS	df	MS	f	sig	Eta
نمره کلی	گروه	۷۱۴/۹۹۲	۱	۶۲/۴۶	۰/۰۰۱	۰/۷۸
	خطا	۲۷۰/۱۹۰	۱۷			
درک کلامی	گروه	۷/۴۲۰	۱	۲/۱۳۷	۰/۱۶	۰/۱۱
	خطا	۵۵/۰۳۳	۱۷			
بصری فضایی	گروه	۱۶۱/۱۵۸	۱	۳۸/۳۲۶	۰/۰۰۱	۰/۶۹
	خطا	۷۴/۴۸۴	۱۷			
استدلال سیال	گروه	۰/۰۰۴	۱	۰/۰۰۲	۰/۹۷	۰/۰۱
	خطا	۴۰/۲۱۹	۱۷			
حافظه فعال	گروه	۴۵/۵۸۰	۱	۲۴/۹۸۱	۰/۰۰۱	۰/۵۹
	خطا	۳۱/۰۱۸	۱۷			
سرعت پردازش	گروه	۹۸/۰۲۷	۱	۱۷/۷۰۱	۰/۰۰۱	۰/۵۱
	خطا	۹۴/۱۴۷	۱۷			

کارکردهای شناختی در در گروه دانش‌آموزان اختلال خواندن و اختلال ریاضی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون و پیگیری نسبت به پیش‌آزمون افزایش معنادار داشت، ولی نمرات کارکردهای شناختی در پیگیری نسبت به پس‌آزمون تفاوت معناداری نداشت. این نتایج با پژوهش سیاوشی‌فر (۱۳۹۹)، خانجانی (۱۳۹۷)، صمدی (۱۳۹۷)، بیرامی (۱۳۹۶)، فتحی آشتیانی (۱۳۹۵)، چیلد (۲۰۱۹)، ویسنه (۲۰۱۹)، آمود (۲۰۱۸)، لاندروس‌توماس (۲۰۱۷)، لئونگ (۲۰۱۵)، کای (۲۰۱۵) همسو است. در تبیین یافته‌ها باید اذعان داشت طبق تعریف بریتانی (۲۰۱۸) کارکردهای شناختی اصطلاحی است کلی که تمامی فرآیندهای شناختی پیچیده ضروری در انجام تکالیف هدف‌مدار دشوار یا جدید را در خود جای می‌دهند و شامل توانایی ایجاد درنگ (تاخیر) یا بازداری پاسخی خاص و به دنبال آن برنامه‌ریزی توالی‌های عمل و حفظ بازنمایی ذهنی تکالیف به وسیله حافظه فعال است. با استناد به دیدگاه هولمز (۲۰۱۹) شیوه‌های آگاهانه در علوم عصبی می‌توانند تأثیرات مثبتی بر رشد و یادگیری مغز داشته باشند. در عین حال، از پتانسیل و ظرفیت بالای تمرینات آموزشی مبتنی بر ذهن‌آگاهی بر انعطاف‌پذیری مغز به سمت یادگیری جامع و سلامت عمومی پشتیبانی شده است. بنابراین، به کارگیری کارکردهای شناختی شیوه مناسبی است که بر مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز بر دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری در ریاضی و خواندن مؤثر است و باید مورد توجه قرار گیرد.

با توجه به جدول ۴، تحلیل کوواریانس نشان داد که مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز با میزان f برابر $۶۲/۴۶۰$ در سطح $۰/۰۰۱$ بر کارکردهای شناختی کلی اثربخش و اندازه اثر آن برابر با $۰/۷۸$ بود. مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز با میزان f برابر $۲/۱۳۷$ در سطح $۰/۱۶$ بر درک کلامی اثربخش نبود. مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز با میزان f برابر $۳۸/۳۲۶$ در سطح $۰/۰۰۱$ بر توانایی بصری فضایی اثربخش و اندازه اثر آن برابر با $۰/۶۹$ بود. مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز با میزان f برابر $۰/۰۰۲$ در سطح $۰/۹۷$ بر استدلال سیال اثربخش نبود. مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز با میزان f برابر $۲۴/۹۸۱$ در سطح $۰/۰۰۱$ بر حافظه فعال اثربخش و اندازه اثر آن برابر با $۰/۵۹$ بود و در نهایت، مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز با میزان f برابر $۱۷/۷۰۱$ در سطح $۰/۰۰۱$ بر حافظه فعال اثربخش و اندازه اثر آن برابر با $۰/۵۱$ بود.

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف بررسی اثربخشی مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز بر کارکردهای شناختی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری در خواندن به روش نیمه‌آزمایشی بر اساس طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون به انجام رسید. نتایج نشان داد مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز در کارکردهای شناختی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری در هر دو گروه خواندن تأثیر معنادار دارد و با آزمون بنفرونی مشخص شد نمرات

پیچیده است که با افزایش توانایی قیاس، استقرا و همچنین حل مسائل تازه همراه است (چودرسکی، ۲۰۱۲) و احتمالاً نیازمند دوره‌های طولانی‌مدت است و میزان زمان صرف‌شده آموزش در این مطالعه بر آن تأثیر معنادار بر جای نگذاشته است.

افزون بر این، مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز بر حافظه فعال دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خواندن تأثیر معنادار دارد. بین این نتیجه با مطالعات سیاوشی‌فر (۱۳۹۹)، خانجانی (۱۳۹۷)، بیرامی (۱۳۹۶)، فتحی‌آشتیانی (۱۳۹۵)، چیلد (۲۰۱۹)، ویسنه (۲۰۱۹)، آمود (۲۰۱۸)، لاندروس‌توماس (۲۰۱۷)، لئونگ (۲۰۱۵)، کای (۲۰۱۵) همسویی وجود دارد. بر این اساس، با استناد به دیدگاه نظری واتسون (۲۰۱۶) موفقیت پیشرفت تحصیلی دانش‌آموز تا حد زیادی به مهارت و توانایی او در دستکاری اطلاعات در حافظه فعال و نظارت بر پیشرفت خود، وابسته است. بنابراین با توجه به اینکه مواردی همچون درک مطلب، خواندن، درک ریاضی و محاسبات تماماً از طریق حافظه فعال مدیریت می‌شوند، تقویت مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز در دانش‌آموزان می‌تواند بر حافظه فعال آن‌ها بسیار مؤثر و تأثیرگذار باشد.

در نهایت، مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز بر سرعت پردازش دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری اثربخش بود. بین این نتیجه با مطالعات صمدی (۱۳۹۷)، سلیمانی (۱۳۹۵)، فتحی‌آشتیانی (۱۳۹۵)، چیلد (۲۰۱۹)، ویسنه (۲۰۱۹)، آمود (۲۰۱۸)، لاندروس‌توماس (۲۰۱۷)، همسویی وجود دارد. در تبیین این یافته، مطابق بر نظریه سرعت ذهنی، سرعت پردازش به عنوان مهم‌ترین زیربنای توانمندی‌های شناختی در نظر گرفته شده است (اشمیتز، ۲۰۱۸) و کیم و پارک (۲۰۱۸) آن را یک عامل چندبعدی دانسته‌اند که نماینده عملکرد شناختی فرد در یک بازه زمانی مشخص است. هورستون (۲۰۱۶) بیان داشته است که ساختار مغز، دارای ظرفیت سازگاری و انعطاف‌پذیری است و مطابق با آن می‌توان انتظار داشت که دانش‌آموزان دارای اختلال‌های یادگیری بتوانند با تقویت آن بر مشکلات یادگیری خود غلبه کنند. روی هم رفته، بر اساس دیدگاه دیدگاه سوزا (۲۰۱۶)، چون همه فعالیت‌های مدرسه با درگیری مغزی دانش‌آموزان همراه است، پس بی‌توجهی به تقویت مغز کاملاً غیرمسئولانه است و بر اساس نتایج این پژوهش باید مورد توجه قرار گیرند.

همچنین، نتایج نشان داد که مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز در درک کلامی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری در مراحل مختلف تأثیر دارد، ولی درک کلامی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش داشت، ولی در پیگیری نسبت به پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود نداشت. همچنین، بین گروه کنترل و آزمایش تفاوت معناداری وجود نداشت. بین نتیجه به دست آمده با مطالعات خانجانی (۱۳۹۷)، فتحی‌آشتیانی (۱۳۹۵)، چیلد (۲۰۱۹)، ویسنه (۲۰۱۹)، آمود (۲۰۱۸)، لاندروس‌توماس (۲۰۱۷)، همسویی وجود دارد. در تبیین یافته‌ها باید اذعان داشت که درک کلامی به معنای مهارت و توانمندی فرد در تحلیل اطلاعات و حل مسائل به کمک استدلال‌های مبتنی بر زبان است. بر اساس نظریه هوش‌های چندگانه، انسان‌ها به هوش کلامی خود بسیار وابسته هستند، زیرا آن‌ها با واژگان فکر می‌کنند، حرف می‌زنند و حتی یاد می‌گیرند. درک کلامی، الزاماً یک توانمندی ذاتی نیست و با آموزش، قابل آموختن و تقویت شدن است. خیلی از دانش‌آموزان در درک کلامی موفق نبوده و همین امر موجب بروز اختلال در یادگیری آن‌ها می‌شود و همان‌طور که نتایج تحقیق نشان می‌دهد می‌توان با مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز، درک کلامی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری را تا اندازه‌ای، هرچند غیرمعنادار افزایش داد.

نتایج نشان داد مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز در توانایی بصری فضایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خواندن تأثیر معنادار دارد. بین نتیجه به دست آمده با مطالعات خانجانی (۱۳۹۷)، فتحی‌آشتیانی (۱۳۹۵)، ویسنه (۲۰۱۹)، آمود (۲۰۱۸)، لاندروس‌توماس (۲۰۱۷)، لئونگ (۲۰۱۵) همسویی وجود دارد و یافته‌های به دست آمده مورد حمایت قرار می‌گیرد. در تبیین یافته‌ها باید اذعان داشت که توانایی بصری فضایی همچون هوش دیداری - فضایی گاردنر، نمایان‌گر توانایی فرد در ادراک امور دیداری است و در میان افراد دارای اختلالات یادگیری با شرکت در دوره مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز می‌تواند در تقویت توانایی بصری فضایی موفق عمل کنند.

همچنین، مهارت‌آموزی پردازش‌های چهارگانه مغز بر استدلال سیال دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خواندن تأثیر معنادار ندارد که با مطالعات ویسنه (۲۰۱۹)، آمود (۲۰۱۸)، لاندروس‌توماس (۲۰۱۷) همسو نیست. در تبیین این یافته باید گفت که استدلال سیال یک کارکرد شناختی

این مطالعه با برخی محدودیت‌ها نیز مواجه بوده است. اولین مسأله حجم نمونه کم مطالعه است که تعمیم نتایج را با محدودیت مواجه می‌کند. محدودیت دیگر به موقعیت مکانی و جغرافیایی نمونه بر می‌گردد و ممکن است نتایج به دست آمده جهت تعمیم‌دهی به سایر موقعیت‌های جغرافیایی محدودیت‌هایی داشته باشند. بر این اساس به معلمان پیشنهاد می‌شود که دانش‌آموزان را برای پردازش عمیق متون به جای یادگیری سطحی تشویق نمایند. همچنین، مهارت‌های حافظه دیداری و کلامی را مورد توجه قرار دهند و فضای بحث و یادگیری مشارکتی و تحلیل را فراهم آورند. معلمان آن‌ها را به یادگیری چیزهای تازه و جدید تشویق کنند و از آن‌ها بخواهند تا این یادگیری را به صورت مداوم و مستمر، جزء برنامه‌های خود قرار دهند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول در رشته روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران است. برای پیروی از اصول اخلاقی در جمع‌آوری داده‌ها ابتدا رضایت خانواده‌های شرکت‌کنندگان گرفته شد.

حامی مالی: این پژوهش در قالب رساله دکتری و بدون حمایت مالی انجام شده است.
نقش هر یک از نویسندگان: نویسنده اول دانشجو، نویسنده دوم استاد راهنما، نویسنده سوم استاد راهنما و نویسنده چهارم استاد مشاور می‌باشند.

تضاد منافع: نویسندگان تضاد منافی در رابطه با این پژوهش ندارند.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از دانش‌آموزان گرامی و خانواده‌های ایشان و همچنین، اساتید محترم راهنما و مشاور تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

آبباریکی، اکرم؛ یزدانبخش، کامران و مومنی، خدامراد. (۱۳۹۷). بررسی تأثیر توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر کاهش اجتناب شناختی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ویژه. *فصلنامه روانشناسی افراد استثنایی*، ۹(۳۳): ۳۴-۴۸.

<https://doi.org/10.22054/jpe.2019.35988.1860>

بیرامی، منصوره؛ موحدی، یزدان و احمدی، اسماعیل. (۱۳۹۶). تأثیر بازتوانی شناختی بر عملکرد توجه متمرکز - پراکنده و حافظه کاری در دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی و خواندن. *فصلنامه علمی-پژوهشی عصب روانشناسی*، ۳(۱): ۱۲-۲۳.

20.1001.1.24765023.1396.3.8.1.8

خانجانی، زینب؛ صالحی اقدم، خدیجه و عافی، الهه. (۱۳۹۷). اثربخشی آموزش توانبخشی شناختی بر بهبود حافظه بینایی و اوتیسم در کودکان دارای ناتوانی یادگیری با اختلال بیش فعالی و بیش‌فعالی. *نشریه آموزش و ارزشیابی*، ۱۱(۴۳): ۲۹-۴۴.

<https://www.sid.ir/paper/183604/en>

غفاری، علی. (۱۳۹۹). اثربخشی آموزش گروهی را هبردهای مقابله‌ای مبتنی بر آموزه‌های اسلامی بر شادکامی و رضایت از زندگی والدین کودکان مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری. *مجله ناتوانی‌های یادگیری*، ۹(۳): ۵۶-۶۷.

10.22098/JLD.2020.924

صمدی، مریم؛ قمرانی، امیر و فرامرزی، سالار. (۱۳۹۶). کاربرد پذیری توری پاس (PASS) در پیش‌بینی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ویژه. *فصلنامه کودکان استثنایی*، ۱۸(۳): ۳۴-۴۶.

<http://joec.ir/article-1-690-en.pdf>

References

Amod, Z., Heafield, D., & Seabi, J. (2018). Assessing a Remedial Intervention Programme in Developing the Planning Skills of Grade 4 and 5 Learners. *Journal of Disability, Development and Education*, 65, 4, 428-441. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2017.1406067>

Bayrami, M., Movahedi, Y., Ahmadi, E. (2017). The Effectiveness of Cognitive Rehab on the Selective-Divided Attention and Working Memory in Students with Dyslexia & Dyscalculia Disabilities. *Neuropsychology*, 3(8), 9-28. [20.1001.1.24765023.1396.3.8.1.8](https://doi.org/10.22054/jpe.2019.35988.1860)

Bekirogullari, Z. (2018). Cognitive Behavioural Therapy in Treating Persons with Learning Disabilities. *Online Submission, Educational Sciences and*

Psychology, 8, 2, 31-39. <https://eric.ed.gov/?id=ED593577>

Chen, X., Ye, M., Chang, L., Chen, W., & Zhou, R. (2017). Effect of Working Memory Updating Training on Retrieving Symptoms of Children with Learning Disabilities. *Journal of learning disabilities*.9, 3, 47-55. <https://doi.org/10.1177/0022219417712015>

Das, J.P., & Misra, S.B. (2015). *Cognitive planning and executive functions. Applications in management and education*. New Delhi, India: SAGE. <https://sk.sagepub.com/books/cognitive-planning-and-executive-functions>

Fletcher, Jack M., & Miciak, Jeremy (2017). Comprehensive Cognitive Assessments are not Necessary for the Identification and Treatment of Learning Disabilities. *Arch Clin Neuropsychol*, 32, 1, 2-7. <https://doi.org/10.1093/arclin/acw103>

Ghaffari, A. (2020). The effectiveness of group training coping strategies based on islamic teachings on happiness and life satisfaction of parents of children with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 9(3), 128-153. [10.22098/JLD.2020.924](https://doi.org/10.22098/JLD.2020.924)

Huang, F., Sun, L., Qian, Y., Liu, L., Ma, Q. G., Yang, L., & Wang, Y. F. (2016). Cognitive function of children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder and learning difficulties: A developmental perspective. *Chinese Medical Journal*, 129(16), 1922-1928. <https://mednexus.org/doi/full/10.4103/0366-6999.187861>

Khanjani, Z., salehi Aghdam, K., Afi, E. (2018). The Effectiveness of Cognitive Rehabilitation Education on Improving Visual and Autistic Memory in Children with Learning Disabilities with Hyperactivity Disorder and Hyperactivity Disorders. *Instruction and Evaluation*, 11(43), 29-44. <https://www.sid.ir/paper/183604/en>

Kirk, S. A., Gallagher, J. J., Anastasiow, N.J. & Coleman, M.R. (2014). *Educating exceptional children*. Boston: Houghton Mifflin. *Cengage Learning*; 14th edition. <https://www.amazon.com/EducatingExceptional-Children-Samuel-Kirk/dp/1285451341>

Landeros-Thomas, B. (2017). The Relationship between American Indian Students' Cognitive Processing and Their Reading Skills. *ProQuest LLC, Ph.D. Dissertation, Grand Canyon University*. <https://eric.ed.gov/?id=ED580770>

- Leung, Natalie T. Y. (2015). Neural Plastic Effects of Cognitive Training on Aging Brain. *Journal of Neural Plasticity*, <https://doi.org/10.1155/2015/535618>
- McGill, R. J. (2015). Test Review: Naglieri, JA, Das, JP, & Goldstein, S. (2014). Cognitive Assessment System—Second Edition. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 33(4), 375-380. <https://doi.org/10.1177/0734282914566123>
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. *Current directions in psychological science*, 21(1), 8-14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
- Qin, L., Liu, H., Zhang, H., Fu, Y., & Li, D. (2018). Evaluation of the diagnostic implications of Das-Naglieri cognitive assessment system in children with attention deficit hyperactivity disorder. *BMC psychiatry*, 18(1), 1-6. <https://doi.org/10.1186/s12888-018-1970-x>
- Samadi, M., Ghamarani, A., & Faramarzi, S. Applicability of the Theory of PASS in Predicting the Mathematics Performance of Students with Specific Learning Disorders. <http://joec.ir/article-1-690-en.pdf>
- Shimamura, A. P. (2014). Remembering the past: Neural substrates underlying episodic encoding and retrieval. *Current Directions in Psychological Science*, 23(4), 257-263. <https://doi.org/10.1177/0963721414536181>
- Shoviachi, J. (2019). Mindfulness Therapy on the Level of Social Anxiety and Self-Esteem of Elementary School Students with Learning Disorder. *Middle Journal of Disability Studies*, 9 (0). 20-30. URL: <http://jdisabilstud.org/article-1-1551-en.html>
- Sivoshifar, N., Tajalli, P., & Sharyat Bagheri, M. (2020). Comparison the effect of Dovson-Guare program and Metacognitive processes education on executive functioning (attention, working memory, and behavioral inhibition) of students with dyslexia. *Psychology of Exceptional Individuals JOURNAL*, 10 (37), 1-19. [10.22098/jld.2020.1047](https://doi.org/10.22098/jld.2020.1047)
- Sowell, J., & Sugisaki, L. (2021). Accommodating Learning Disabilities in the English Language Classroom. *In English Teaching Forum*, 59 (1), 2-11. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1296891>
- Taddei, S., Contena, B., Caria, M., Venturini, E., & Venditti, F. (2011). Evaluation of children with attention deficit hyperactivity disorder and specific learning disability on the WISC and Cognitive Assessment System (CAS). *Procedia Social and Behavioral Science*, 29, 574-582. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.278>
- Vicente, Marta Martínez; Riveiro, José Manuel Suárez; Barroso, Carlos Valiente (2019). Executive Functioning and Learning in Primary School Students. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 17, 47, 55-80. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1211879>
- Viterbori, P., M. Usai, M. C., Traverso, L., & De Franchis, V. (2015). How preschool executive functioning predicts several aspects of math achievement in Grades 1 and 3: A longitudinal study. *Experimental Child Psychology*, 140, 38-55. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.06.014>
- Walda, S. A., van Weerdenburg, M., Wijnants, M. L., & Bosman, A. M. (2014). Progress in reading and spelling of dyslexic children is not affected by executive functioning. *Research in Developmental Disabilities*, 35(12), 3431-3454. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.08.013>
- Wang, X., Georgiou, G. K., Das, J. P., & Li, Q. (2012). Cognitive processing skills and developmental dyslexia in Chinese. *Journal of learning disabilities*, 45(6), 526-537. <https://doi.org/10.1177/0022219411402693>