

Research Paper

The Effectiveness of Sensory Integration-Based Therapy on Auditory Memory and Auditory Sensitivity of Students with Dyslexia

RaedeH Naghibosaddat¹, Hadi Hashemi Rezoni^{*2}, Afshin Salehian³

1. Ph.D. Student in Psychology and Education of Exceptional Children, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Assistant Professor, Department of General Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

3. Assistant Professor, Department of Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran

Citation: Naghibosaddat R, Hashemi Rezoni H, Salehian A. The effectiveness of sensory integration-based therapy on auditory memory and auditory sensitivity of students with dyslexia. J Child Ment Health. 2021; 8 (4):43-54.

URL: <http://childmentalhealth.ir/article-1-1189-en.html>



[10.52547/jcmh.8.4.5](https://doi.org/10.52547/jcmh.8.4.5)

[10.1001.1.24233552.1400.8.4.10.5](https://doi.org/10.1001.1.24233552.1400.8.4.10.5)

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Dyslexia,
sensory integration-based
therapy,
auditory memory,
auditory sensitivity

Background and Purpose: Dyslexia is a specific learning disorder that could lead to academic and behavioral problems in students and has a very high prevalence in schools. The aim of this study was to investigate the effectiveness of sensory integration-based therapy on auditory memory and auditory sensitivity of students with dyslexia.

Method: This was an applied quasi-experimental study with pretest-posttest-follow-up and a control group design. The statistical population of this study included all 7-12 year old children with dyslexia referred to psychology and counseling centers and psychiatric clinics in Tehran in 2020-21, From which 30 students were selected by purposeful sampling method and were randomly assigned to the experimental and the control groups. The experimental group received the sensory integration-based therapy for eight 90-minutes-sessions. The instruments used in the study included the auditory memory subtest of the n-back working memory computer training task, and a revised version of the Wepman auditory discrimination test. Data were analyzed by the one-way repeated measures analysis of covariance in the SPSS statistics-26 software.

Results: The results showed that the sensory integration-based treatment had a significant effect on auditory memory and auditory sensitivity in the experimental group, and the effectiveness of this program was maintained in one month follow-up ($p < 0.001$).

Conclusion: Based on the findings of this study, it can be concluded that the sensory integration program with an emphasis on auditory memory and auditory sensitivity is effective in the treatment of dyslexia.

Received: 29 Aug 2021

Accepted: 11 Dec 2021

Available: 13 Feb 2021

* **Corresponding author:** Hadi Hashemi Rezoni, Assistant Professor, Department of General Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

E-mail: Hadihashemi@khu.ac.ir

Tel: (+98) 2188329220

2476-5740/ © 2021 The Authors. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



Extended Abstract

Introduction

Learning disabilities (special learning disorders) are neurodevelopmental disorders of biological origin and can be associated with cognitive and behavioral problems (1). Children with this disorder, despite being in the proper educational environment, as well as the lack of obvious biological lesions and acute social and psychological problems, are not able to learn in special fields (such as reading) (5). Dyslexia is a combination of problems that affect the learning process in one or more areas, including reading, writing, and spelling (6). Almost 80% of children with special learning disabilities have problems in reading (8). This disorder may be associated with problems in auditory memory fields (9). The defect in auditory memory can disturb the child's ability to remember the sound of letters and combine sounds to build words.

Researchers believe that auditory memory has an effective role in dyslexia (12 and 13). Moreover, they believe that there is a strong relationship between reading and auditory sensitivity (14) and children with special learning disorders have problems in the field of auditory sensitivity (15 and 16). Considering the extent of damage and secondary complications of dyslexia, different therapeutic patterns can be used, one of which is sensory integration-based therapy. The sensory integration-based therapy, due to the involvement of the child's senses by playing game-themed assignments, leads to the coordination of different senses and ultimately improves sensing accuracy (17). Many studies have shown that the sensory integration-based therapy improves reading performance in students with learning disabilities (18 and 19). This effect can also be applied through an effect on auditory memory (20 and 21) and auditory sensitivity (15 and 20). Therefore, this study aimed to

investigate the effectiveness of sensory integration therapy on auditory memory and auditory sensitivity in students with dyslexia.

Method

This was an applied quasi-experimental study with pretest-posttest-follow-up and a control group design. The statistical population of this study included all 7-12 year old children with dyslexia referred to psychology and counseling centers and psychiatric clinics in Tehran in 2020-21, From which 30 students were selected by purposeful sampling method and randomly assigned to the experimental (n=15) and the control (n=15) groups. The inclusion criteria included: accurate diagnosis of dyslexia by a clinical psychologist, lack of intake of sensory integration training in the past year, having an IQ between 85 and 130 (Based on the intelligence test in the treatment center) and informed consent of children and their parents. Exclusion criteria included any other obvious disorder other than dyslexia that can be considered as the main diagnosis and being absent for more than three sessions in intervention sessions. The experimental group received eight 90-minute-weekly sessions of sensory integration training, while the control group received interventions irrelevant to the dependent variables. The instruments used in the study included the Auditory Memory subtest of the N-back working memory computer training task (23), and a revised version of the Wepman Auditory Discrimination Test (25). Data were analyzed by the one-way repeated measures analysis of covariance (RMANCOVA) in the SPSS statistics-26 software.

Results

Mean and standard deviation of pre-test- post-test and follow-up scores of research variables in the experimental and control groups are presented in Table 1.

Table 1: Indicators describing pre-test and post-test scores in the experimental and control groups

variables	stages	groups	Mean	SD	SH-W	P
Auditory memory	pretest	experimental	12.40	2.58	0.963	0.736
		control	12.01	2.10	0.965	0.784
	posttest	experimental	47.60	4.70	0.954	0.587
		control	13.06	1.70	0.894	0.076
	Follow up	Experimental	48.80	4.81	0.970	0.853
		control	13.53	1.45	0.922	0.210
Auditory sensitivity	pretest	experimental	22.06	2.54	0.965	0.771
		control	22.26	2.37	0.888	0.063
	posttest	experimental	34.93	2.40	0.913	0.152
		control	22.40	2.02	0.926	0.238
	Follow up	experimental	35.46	2.32	0.850	0.017
		control	21.73	2.71	0.942	0.409

According to Table 1, the post-test scores of participants have increased in auditory sensitivity and auditory memory variables. Also, there was no significant difference between the follow up and the post-test stages in these variables. RMANCOVA was used to further investigate these differences.

The effect of the group was significant on the combination of auditory sensitivity ($F_{1,27} = 324.615$, $\eta^2 = 0.923$, $p < 0.001$) and auditory memory ($F_{1,27} = 741.340$, $\eta^2 = 0.965$, $p < 0.001$) in students with dyslexia, thus the intervention has had a significant effect on increasing the auditory sensitivity and

auditory memory of these students. Also, the effect of group was significant over time on the combination of ($F_{1,27} = 14.075$, $\eta^2 = 0.343$, $p = 0.001$) and auditory memory ($F_{1,27} = 8.473$, $\eta^2 = 0.239$, $p = 0.007$) in students with dyslexia. Moreover, the effect of time was significant on the combination of the auditory memory variable ($F_{1,27} = 4.851$, $\eta^2 = 0.036$, $p < 0.007$). The results of the Bonferroni correction showed that in the experimental group, the corrected mean scores of auditory sensitivity in the follow-up stage (35.525) significantly increased compared to the corrected mean scores in the post-test stage (34.981) ($P = 0.02$). Also, in the experimental group, the corrected mean scores of auditory sensitivity in the follow-up stage (48.87-) significantly increased compared to the corrected mean scores in the post-test stage (47.659) ($P = 0.02$). Thus, the intervention has also had a significant effect on increasing the auditory sensitivity and auditory memory of students with dyslexia in the follow up stage.

Conclusion

This study aimed to investigate the effectiveness of sensory integration therapy on auditory memory and auditory sensitivity in students with dyslexia. The results showed that sensory integration therapy has a significant effect on increasing the auditory memory of students with dyslexia. This finding is in line with other studies (20, 21) which believe that active auditory memory, which is a basis for thinking and learning, has a significant role in dyslexia. The results also showed that sensory integration therapy has a significant effect on increasing the auditory memory of students with dyslexia. This finding is in line with other studies (20, 15) which believe that sensory integration therapy can effect auditory sensitivity of children.

Meanwhile, it can be concluded that sensory integration means receiving and processing information from seven senses

(motion, touch, pressure, vision, hearing, taste, and olfactory), and so with the coordination of the eye and hand, The motor control of visual and spatial perception, visual motor capability, and the orientation ability, which were the main axis of this treatment, it can affect the ability to read and spell. Also, in the present study, sensory integration exercises improved sensory processes such as auditory sensitivity, by stimulating the sensory-motor part of the brain. Therefore, the interventional program can be used as part of the dyslexia treatment process.

It should be noted that the diagnosis of dyslexia in this study was only based on academic records of children in the training center, so generalization of the results must be made cautiously. Extensive studies with different diagnostic tools and on different sample groups can increase the accuracy of the results.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This research has been extracted from the doctoral dissertation of the first author in psychology and education of exceptional children, in the Islamic Azad University, Tehran north Branch, on 2020/2/10, and the research design code is 1574832530541871398 100331. In this research, the ethical codes such as obtaining the informed consent of the participants and confidentiality were considered by the authors.

Funding: The present study was conducted without any sponsoring from a specific organization.

Authors' contribution: This article is a part of the first author's doctoral dissertation under the supervising and advising of the other authors.

Conflict of interest: There is no conflict of interest for the authors in this study.

Acknowledgments: The authors of the article consider it necessary to appreciate all participants in the research.

مقاله پژوهشی

اثربخشی درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی بر حافظه شنیداری و حساسیت شنیداری دانش آموزان با اختلال خواندن

رأنده نقیب السادات^۱، هادی هاشمی رزینی^{۲*}، افشین صلاحیان^۳

۱. دانشجوی دکترای روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. استادیار گروه روان‌شناسی عمومی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۳. استادیار، گروه روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

مشخصات مقاله

چکیده

کلیدواژه‌ها:

اختلال خواندن،

درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی،

حافظه شنیداری،

حساسیت شنیداری

زمینه و هدف: اختلال خواندن یکی از انواع اختلالات یادگیری ویژه است که به مشکلات تحصیلی و رفتاری در دانش آموزان منجر

می‌شود و در مدارس میزان شیوع بسیار بالایی دارد. بنابراین پژوهش حاضر با هدف تعیین اثربخشی درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی در حافظه شنیداری و حساسیت شنیداری دانش آموزان با اختلال خواندن انجام شد.

روش: این پژوهش از نظر هدف کاربردی، و از نظر شیوه گردآوری اطلاعات نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری با گروه گواه بود. جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی کودکان پسر ۷ تا ۱۲ سال دارای اختلال خواندن بود که به مراکز روان‌شناسی و مشاوره و کلینیک‌های روان‌پزشکی تهران در سال ۱۳۹۹-۱۴۰۰ مراجعه کردند. از جامعه آماری مورد نظر تعداد ۳۰ دانش‌آموز به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شده و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و گروه گواه قرار گرفتند. در طی فرایند مداخله گروه آزمایش برنامه درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی را به مدت ۸ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای دریافت کردند. ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش شامل خرده‌آزمون سنجش حافظه شنیداری برنامه رایانه‌ای حافظه کاری ان‌بک و نسخه تجدیدنظرشده آزمون حساسیت شنیداری را تکمیل کردند. تحلیل داده‌های پژوهش با استفاده از تحلیل کوواریانس یک‌راهه اندازه‌گیری مکرر با نرم‌افزار SPSS26 انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان دادند که برنامه درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی بر حافظه شنیداری و حساسیت شنیداری در گروه آزمایش اثربخش است؛ همچنین اثربخشی این برنامه در مرحله پیگیری یک‌ماهه نیز پایدار مانده است ($p < 0/001$).

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های به‌دست آمده در این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که برنامه یکپارچگی حسی با تأکید بر حافظه شنیداری و حساسیت شنیداری در درمان اختلال خواندن مؤثر است و در نتیجه می‌تواند به‌عنوان یکی از محورهای مداخله‌ای دانش آموزان با این اختلال مورد توجه قرار گیرد.

دریافت شده: ۱۴۰۰/۰۶/۰۷

پذیرفته شده: ۱۴۰۰/۰۹/۲۰

منتشر شده: ۱۴۰۰/۱۱/۲۴

* نویسنده مسئول: هادی هاشمی رزینی، استادیار گروه روان‌شناسی عمومی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

رایانامه: Hadihashemi@khu.ac.ir

تلفن: ۰۲۱-۸۸۳۲۹۲۲۰

مقدمه

توجه به سلامت و سرزندگی کودکان به ویژه فراگیران با ناتوانی های یادگیری^۱ از اهمیت ویژه ای برخوردار است. ناتوانی های یادگیری (اختلال یادگیری ویژه)^۲، اختلالی عصبی-تحویلی با منشأ زیستی است که باعث ایجاد مشکلات شناختی و رفتاری در فرد می شود (۱). این اختلال زمانی تشخیص داده می شود که فرد نارسایی های خاصی در توانایی درک یا پردازش داشته باشد (۲). اغلب متخصصان و روان شناسان به سه طبقه اصلی در این دسته از اختلالات اشاره کرده اند که شامل اختلال در خواندن، اختلال در نوشتن، و اختلال در ریاضیات است (۳). پنجمین ویراست راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی^۳ شیوع اختلال یادگیری ویژه در زمینه های تحصیلی را بین ۵ تا ۱۵ درصد در کودکان دبستانی گزارش کرده است (۴). معمولاً این دانش آموزان از هوش متوسط یا بالاتر برخوردارند، ولی در شرایط یکسان آموزشی نسبت به دیگر دانش آموزان عملکرد تحصیلی ضعیف تری نشان می دهند و با وجود قرار داشتن در محیط آموزشی مناسب و نیز فقدان ضایعات زیستی آشکار و عدم مشکلات اجتماعی و روانی حاد، قادر به یادگیری در زمینه های ویژه (مانند خواندن) نیستند (۵).

یکی از رایج ترین انواع اختلالات یادگیری ویژه، اختلال در خواندن یا نارساخوانی^۴ است. نارساخوانی ترکیبی از مشکلاتی است که فرایند یادگیری را در یک یا چند زمینه از جمله خواندن، نوشتن و هجی کردن تحت تأثیر قرار می دهد (۶). این کودکان ممکن است کلمات بسیاری را بدانند و از آن در تکلم خود استفاده کنند، اما از درک و شناسایی علائم نوشتاری آن ناتوان هستند. به طور خاص نارساخوانی نوعی اختلال در اشتباه کردن کلمات شبیه به هم، حدس زدن کلمات با در نظر گرفتن حروف ابتدا و انتها آن، آینه خوانی و وارونه خوانی کلمات، مشکلات در هجی کردن، بی میلی به یادگیری خواندن، و دشواری در تشخیص جزء از کل است (۷). تقریباً ۸۰ درصد کودکان با ناتوانی های یادگیری ویژه، اختلال در خواندن دارند (۸).

این اختلال ممکن است با مشکلاتی در فرایندهای ذهنی مانند حافظه شنیداری^۵ همراه باشد (۹). ضعف در حافظه شنیداری باعث می شود که افراد در خواندن کلمات و هجی کردن آنها دچار مشکل می شوند (۱۰). پژوهشگران فرض می کنند که کودکان نارساخوان در ادراک محرک های شنیداری کوتاه و توالی های سریع مشکل دارند. این مشکل به محرک های شنیداری (کلامی و غیر کلامی) مربوط است و به نظر می رسد اثر زیادی روی ادراک هجاهای دارای پایان صامت، دارد. این نظریه تلاش کرده است که مشکلات ادراک گفتار، پردازش واج شناسی^۶ و آگاهی واج شناسی^۷ کودکان نارساخوان را با آسیب پردازش و حافظه شنیداری سطح پایین تر شرح دهد (۱۱). ضعف در حافظه شنیداری می تواند توانایی کودک را در به خاطر آوردن صدای حروف و ترکیب صداها برای ساختن کلمات دچار مشکل کند. پژوهشگران معتقدند که در ناتوانی خواندن، حافظه شنیداری نقش مؤثری دارد (۱۲ و ۱۳). برای مثال پیکرینگ (۱۲) نتیجه گرفته است که در نارساخوانی، حافظه کاری شنیداری^۸ که زیربنای تفکر و یادگیری است، نقش به سزایی دارد. وی معتقد است دانش آموزانی که در ادراک و حافظه شنیداری ضعیف هستند در یادآوری و رمزگشایی صدای حروف ناتوان هستند (۱۲).

متخصصان همچنین بین فرایند خواندن و حساسیت شنیداری^۹ ارتباط معناداری گزارش کردند (۱۴). نظام شنوایی انسان توانایی قابل توجهی برای انطباق با سطوح فشار صداها در حال تغییر دارد. برای مثال کودک با حساسیت شنیداری بالا ممکن است به وسیله صداهایی که به نظر می رسد دیگران حتی آن را نشنیده اند، حواسش پرت شود. کودکان دارای حساسیت شنیداری پایین اغلب در محیط های پر سرو صدا دچار مشکل می شوند؛ زیرا صداها را برای پردازش شنیداری وجود دارد. آنها برای فیلتر کردن صداها نامربوط و تمرکز کردن بر موضوعات مهم دچار مشکل می شوند. برخی مطالعات نشان داده اند که کودکان با اختلال یادگیری ویژه، مشکلاتی در حوزه حساسیت شنیداری دارند (۱۵ و ۱۶).

1. Learning disabilities
2. Asapecep learning disorder
3. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, fifth edition (DSM-V)
4. Dyslexia

5. Auditory memory
6. Phonological processing
7. Phonological awareness
8. Auditory working memory
9. Auditory sensitivity

با توجه به وسعت آسیب و عوارض ثانویه اختلال خواندن، می توان از الگوهای درمانی مختلفی استفاده کرد. یکی از این روش های مداخله ای، درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی^۱ است. این روش برای ارزیابی و درمان افرادی استفاده می شود که دچار اختلال در پردازش حسی هستند. در واقع در این روی آورد، مشکلات خواندن افراد با اختلال خواندن ناشی از نارسایی در یکپارچگی حسی در نظر گرفته می شود. الگوی درمانی یکپارچگی حسی به واسطه درگیر کردن حواس کودک با انجام تکالیف بازی گونه، جنبه تمرین در هماهنگی حواس داشته که در نهایت به ارتقاء هماهنگی و دقت عملکرد حواس منجر می شود (۱۷). پژوهش های بسیاری نشان داده اند که روی آورد درمانی یکپارچگی حسی باعث بهبود عملکرد خواندن در دانش آموزان با ناتوانی های یادگیری می شود (۱۸ و ۱۹). برای مثال ساداتی فیروزآبادی و عباسی (۱۹) نشان داده اند که تمرین های مبتنی بر درمان یکپارچگی حسی تأثیر مثبتی بر روند پیشرفت تحصیلی در خواندن این کودکان می شود. این تأثیر می تواند از طریق تأثیر بر حافظه شنیداری (۲۰ و ۲۱) و حساسیت شنیداری (۱۵ و ۲۰) نیز اعمال شده باشد.

با توجه به این که همچنان شاهد افزایش شیوع اختلالات یادگیری ویژه در مدارس ایران هستیم و روش های درمانی مختلف نتایج چندان موافقی به همراه نداشته اند و همچنین با توجه به خلأ مطالعات علمی گسترده و دقیق درباره اثربخشی روش های درمانی به کار گرفته شده، مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی بر حافظه شنیداری و حساسیت شنیداری در دانش آموزان با اختلال خواندن انجام شد.

روش

الف) طرح پژوهش و شرکت کنندگان: پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه گواه و پیگیری یک ماهه بود. جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی کودکان پسر ۷ تا ۱۲ سال دارای اختلال خواندن بود که به مراکز روان شناسی، مشاوره و کلینیک های روان پزشکی تهران در سال ۱۳۹۹-

1. Sensory integration therapy
2. Sensory integration-based therapy
3. Study skills training program
4. Auditory memory test

۱۴۰۰ مراجعه کردند. از جامعه آماری مورد نظر تعداد ۳۰ دانش آموز به روش نمونه گیری هدفمند انتخاب شده و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و گروه گواه قرار گرفتند. آزمودنی های گروه آزمایش ۸ جلسه (هفته ای یک جلسه) پروتکل درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی^۲ (۱۷) را دریافت کرده و گروه گواه مداخله کاملاً بی ربط یعنی مهارت های مطالعه ساپ^۳ و همکاران (۲۲) را دریافت کردند. یک ماه پس از اجرای پس آزمون، مرحله پیگیری برای سنجش حافظه شنیداری و حساسیت شنیداری هر دو گروه اجرا شد. معیارهای ورود به پژوهش شامل: داشتن تشخیص اصلی و غالب اختلال یادگیری خواندن بر اساس نظر قطعی روان شناس و پرونده تکمیل شده در مرکز آموزشی اختلالات یادگیری، عدم دریافت آموزش های مبتنی بر یکپارچگی حسی در یک سال گذشته، داشتن ضریب هوشی ۸۵ تا ۱۳۰ (بر اساس آزمون هوش به عمل آمده در مرکز درمانی)، و رضایت افراد نمونه و والدین آنان برای شرکت در پژوهش. همچنین معیارهای خروج از پژوهش شامل وجود هرگونه اختلال بارز دیگر غیر از اختلال خواندن که بتواند به عنوان تشخیص اصلی مطرح شود و غیبت بیش از سه جلسه در جلسات مداخله بود.

ب) ابزار

۱) *آزمون سنجش حافظه شنیداری*^۴: برای سنجش حافظه شنیداری در کودکان نارساخوان در این پژوهش از آزمون حافظه کاری ان بک^۵ استفاده شد. این آزمون یک تکلیف سنجش عملکرد شناختی مرتبط با کنش های اجرایی^۶ است و نخستین بار در سال ۱۹۵۸ توسط کرچنر^۷ معرفی شد و در سال ۲۰۰۵ برای نخستین بار به صورت یک برنامه رایانه ای معرفی شد (۲۳). از آنجا که این تکلیف شامل نگهداری اطلاعات شناختی و دستکاری آنها است، برای ارزیابی حافظه کاری مورد استفاده قرار می گیرد. این آزمون دارای دو نوع دیداری و شنیداری است که در نوع شنیداری، تعداد ۱۰۰ محرک شامل اعداد تک رقمی به صورت متوالی از طریق هدفون متصل به رایانه پخش می شوند. از این تعداد ۱۸ محرک هدف و بقیه محرک ها غیر هدف هستند. شیوه

5. N-Back working memory
6. Executive functions
7. Kerchner

پاسخ‌دهی به این صورت است که در صورت مشابه بودن هر عدد با عدد قبلی، فرد باید کلید ۱ و در صورت عدم مشابهت عدد ۲ را فشار دهد. با هر بار فشار دادن کلید، محرک بعدی شنیده می‌شود. پس از اجرای آزمون پاسخ‌های فرد که شامل امتیازات حافظه و زمان عکس‌العمل به محرک است روی نرم‌افزار ذخیره می‌شود. ضرایب اعتبار این آزمون در دامنه ۰/۵۴ تا ۰/۸۴ است که اعتبار بالای آن را نشان می‌دهد. روایی آن به عنوان شاخص سنجش عملکرد حافظه کاری قابل قبول گزارش شده است (۲۳). آقاجانی، حسین‌خانزاده و کافی (۲۴) بین این آزمون و شاخص پردازش اطلاعات^۱ که یک آزمون رایانه‌ای برای اندازه‌گیری ظرفیت حافظه کاری است، ضریب همبستگی ۰/۸۸ گزارش کرده‌اند که مؤید روایی قابل قبول این ابزار است.

۲) آزمون حساسیت شنیداری^۲: این آزمون ابتدا در سال ۱۳۵۸ توسط وپمن^۳ ساخته شد و سپس در سال ۱۹۷۳ و ۱۹۸۷ نسخه تجدید نظر شده آن برای ارزیابی تمیز شنیداری در کودکان ۴ تا ۸ ساله انگلیسی زبان منتشر شد. این آزمون شامل ۴۰ جفت‌واژه است که ۳۰ جفت‌واژه آن متفاوت و ۱۰ جفت دیگر آن یکسان هستند؛ یعنی یک واژه که ۲ بار تکرار شده‌اند. جفت‌واژه‌های متفاوت همگی جفت‌های کمینه‌اند، یعنی دو واژه بامعنا هستند که فقط در یک صدا با هم متفاوت‌اند. همه واژه‌های استفاده شده در این آزمون یک‌هجایی هستند. واژه‌های مشابه در بین تمام واژه‌ها پراکنده‌اند. مجموع امتیازات این آزمون ۴۰ است و برای هر پاسخ صحیح یک امتیاز به فرد تعلق می‌گیرد. برای اجرای این آزمون ابتدا نحوه اجرای آن برای کودکان کاملاً توضیح داده شود و پس از آن

آزمون اصلی اجرا می‌شود. به این طریق که از کودکان خواسته می‌شود بدون این که به دهان آزمونگر نگاه کنند بگویند دو واژه‌ای که می‌شنوند شبیه هم هستند یا خیر؟ مجموع نمرات در پایان به عنوان نمره حساسیت شنیداری کودک در نظر گرفته شده است. پایایی آزمون- بازآزمون این مقیاس توسط سازندگان آن بین ۰/۸۸ تا ۰/۹۱ محاسبه شد و روایی آن برای سنجش شاخص حساسیت شنیداری قابل قبول گزارش شده است (به نقل از ۲۵). در مطالعه خانجانی (۲۶) پایایی این آزمون ۰/۷۹ گزارش شده است و همچنین روایی محتوایی کیفی این مقیاس توسط استادان زبان‌های خارجی در این پژوهش احراز شد.

ج) معرفی برنامه مداخله

۱) درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی^۴: نظریه یکپارچگی حسی برای توضیح کامل روابط بین رفتار و عملکرد عصبی به ویژه پردازش حسی یا یکپارچگی حسی توسط آیزن^۵ در سال ۱۹۹۶ مطرح شد (۱۷). بسته مداخله‌ای طراحی شده در این پژوهش در ۸ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای به گروه آزمایش ارائه شد. در تمرین‌های ارائه شده شرایط فیزیکی کودکان در نظر گرفته شد، برای مثال تمرین روی یک خط صاف راه رفتن و از ۱ تا ۱۲ شمردن برای کودکی که از لحاظ جسمانی دچار مشکل بوده و به راحتی نمی‌توانست روی یک پا بایستد و یا بپرد، جایگزین تمرین لی‌لی شد. مداخله‌گر در این پژوهش، شخص پژوهشگر بوده و مداخلات در مراکز مشاوره و روان‌پزشکی که نمونه از آنها انتخاب شده بود طراحی و اجرا شد. خلاصه تمرینات و شرح جلسات درمانی در جدول ۱ گزارش شده است:

جدول ۱: شرح جلسات آموزشی

جلسه	شرح جلسات
۱	برقراری ارتباط با شرکت‌کننده و اجرای تمرین‌های یکپارچگی حسی شامل مازها و تمیز دیداری
۲	ارائه تمرین‌های یکپارچگی حسی شامل اختلاف تصاویر، ارتباط فضایی نقاط، و تکمیل دیداری
۳	ارائه تمرین‌های یکپارچگی حسی شامل رمزنویسی و لی‌لی کردن و چرخیدن به دور خود و به طور همزمان شمارش از ۱ تا ۱۲ و بالعکس
۴	ارائه تمرین‌های یکپارچگی حسی شامل خوابیدن روی توپ بزرگ و پرتاب مهره‌ها در سبد، ایستادن روی تخته تعادل و پرتاب مهره در سبد
۵	ارائه تمرین‌های یکپارچگی حسی شامل ایستادن روی یک پا و بردن دست‌ها به سمت بالا و شمردن از ۱ تا ۱۲ و بالعکس، عقب رفتن و در همان حین توپ را گرفتن و یا پرتاب کردن
۶	ارائه تمرین‌های یکپارچگی حسی شامل حمل کتاب روی سر به نحوی که کتاب نیفتد، حمل فنجان آب بدون این که آب بریزد و پایداری یا ثبات شکل
۷	ارائه تمرین‌های یکپارچگی حسی شامل رسم اشکال هندسی به وسیله دست در فضا، تقلید حرکات حیوانات، و توالی دیداری
۸	ارائه تمرین‌های یکپارچگی حسی شامل حفظ تعادل در حالی که کودک روی پنجه یک پا ایستاده، الگوسازی با قطعات هندسی و تشخیص شکل از زمینه

4. Sensory integration-based therapy
5. Aires

1. Information processing index
2. Auditory sensitivity test
3. Wepman

۲) برنامه آموزشی مهارت‌های مطالعه^۱: این برنامه برای گروه گواه ارائه شده و کاملاً غیر مرتبط با متغیرهای پژوهش بود. برای آموزش مهارت‌های مطالعه از روش آموزش چهار مرحله‌ای ساپ (۲۲) استفاده شد. گروه گواه به مدت ۸ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای و هر هفته به مدت یک جلسه تحت آموزش مهارت‌های مطالعه قرار گرفتند. این برنامه شامل گام‌های آموزش مفهوم‌سازی و منطق آموزش، شکل‌گیری رفتار مطالعه، تعیین روش مطالعه، و رفع اشکال و مرور مطالب بود که توسط پژوهشگر اجرا شد.

د) روش اجرا: س از دریافت مجوزهای لازم از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال و هماهنگی با مراکز روان‌شناسی و روان‌پزشکی شهر تهران و مدیران آن، افراد نمونه مورد نظر با روش در دسترس و شرایط ورود و خروج انتخاب شدند. به منظور فراهم آوردن جو مناسب جهت اجرای مطلوب پژوهش و بالا بردن میزان اعتبار درونی آن تدابیری به کار

بسته شد: ابتدا در یک جلسه توجیهی برای والدین افراد نمونه، اهداف پژوهش کاملاً شرح داده شد، سپس والدین فرم رضایت آگاهانه و آمادگی برای حضور در پژوهش را قبل از اجرا امضا کردند و رضایت شفاهی دانش‌آموزان نیز کسب شد. ابزارهای مطالعه در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون، و پیگیری از هر دو گروه اجرا شد و در پایان تحلیل داده‌ها با استفاده از روش آماری تحلیل کوواریانس تک‌متغیری یک‌راهه با اندازه‌گیری مکرر^۲ توسط نرم‌افزار SPSS26 انجام شد.

یافته‌ها

یافته‌های توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار متغیرهای حساسیت و حافظه شنیداری دانش‌آموزان در گروه‌های آموزش درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی و گواه، به تفکیک مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون، و پیگیری در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲: شاخص‌های توصیفی حساسیت و حافظه شنیداری در گروه آموزش و گواه

متغیر	گروه	شاخص توصیفی	مرحله		
			پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیگیری
حافظه شنیداری	آموزش	انحراف معیار $\pm$ میانگین	۱۲/۴۰ $\pm$ ۲/۵۸	۴۷/۶۰ $\pm$ ۴/۷۰	۴۸/۸۰ $\pm$ ۴/۸۱
		آماره SW	۰/۹۶۳	۰/۹۵۴	۰/۹۷۰
	گواه	سطح معناداری	۰/۷۳۶	۰/۵۸۷	۰/۸۵۳
		انحراف معیار $\pm$ میانگین	۱۲/۰۱ $\pm$ ۲/۱۰	۱۳/۰۶ $\pm$ ۱/۷۰	۱۳/۵۳ $\pm$ ۱/۴۵
حساسیت شنیداری	آموزش	آماره SW	۰/۹۶۵	۰/۸۹۴	۰/۹۲۲
	گواه	سطح معناداری	۰/۷۸۴	۰/۰۷۶	۰/۲۱۰
	آموزش	انحراف معیار $\pm$ میانگین	۲۲/۰۶ $\pm$ ۲/۳۴	۳۴/۹۳ $\pm$ ۲/۴۰	۳۵/۴۶ $\pm$ ۲/۳۲
	گواه	آماره SW	۰/۹۶۵	۰/۹۱۳	۰/۸۵۰
		سطح معناداری	۰/۷۷۱	۰/۱۵۲	۰/۰۱۷
		انحراف معیار $\pm$ میانگین	۲۲/۲۶ $\pm$ ۲/۳۷	۲۲/۴۰ $\pm$ ۲/۰۲	۲۱/۷۳ $\pm$ ۲/۷۱
		آماره SW	۰/۸۸۸	۰/۹۲۶	۰/۹۴۲
		سطح معناداری	۰/۰۶۳	۰/۲۳۸	۰/۴۰۹

با توجه به جدول ۲، میانگین نمرات متغیرهای حساسیت و حافظه شنیداری دانش‌آموزان با اختلال خواندن در گروه آموزش درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی در مرحله پس‌آزمون نسبت به مرحله پیش‌آزمون تغییراتی داشته است. این تغییرات مؤید آن است که در گروه آموزش

درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی، نمرات پس‌آزمون شرکت‌کنندگان در متغیرهای حساسیت و حافظه شنیداری افزایش داشته است. همچنین در دوره پیگیری نتایج نشان داد، نمرات متغیرها نسبت به مرحله پس‌آزمون تغییرات زیادی نداشته‌اند. جهت بررسی این تفاوت‌ها و ارزیابی دقیق‌تر

1. Study skills training program

2. Repeated measures

نتایج اثربخشی آموزش درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی بر متغیرهای پژوهش از روش تحلیل کوواریانس تک متغیری با اندازه گیری مکرر استفاده شد. استفاده از این تحلیل، مستلزم رعایت پیش فرض های است که پیش از اجرای آزمون مورد بررسی قرار گرفت. مهم ترین پیش فرض ها عبارت اند از: نرمال بودن توزیع داده ها، همگنی واریانس ها، همگنی شیب خط رگرسیون و عدم وجود داده های پرت است. جهت بررسی پیش فرض نرمال بودن توزیع متغیرها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. نتایج نشان داد که سطح معناداری آزمون شاپیرو-ویلک از مقدار ۰/۰۵ بیشتر است، بنابراین پیش فرض نرمال بودن توزیع متغیرها رعایت شده است. به منظور بررسی همگنی واریانس خطای متغیرهای پژوهش در دو گروه (آموزش و گواه) از آزمون لوین استفاده شد. نتایج نشان داد که آزمون لوین در مرحله پس آزمون برای متغیرهای حساسیت شنیداری ($P=0/022$ و $F_{1,28}=5/855$) و حافظه شنیداری ($P=0/016$ و $F_{1,28}=6/574$) و در مرحله پیگیری برای متغیرهای حساسیت شنیداری ($P=0/206$ و $F_{1,28}=1/672$) و حافظه شنیداری ($P=0/008$ و $F_{1,28}=8/034$) در سطح ۰/۰۱ غیر معنادار است؛ در نتیجه فرض همگنی واریانس ها تأیید می شود.

نتایج آزمون M باکس، همگن بودن ماتریس کوواریانس متغیرهای وابسته در تمام سطوح متغیر مستقل (گروه ها) برای متغیر حساسیت

شنیداری ($P=0/065$ ؛ Box's $M=7/831$) و حافظه شنیداری ($P=0/001$ ؛ Box's $M=19/171$) در سطح ۰/۰۱ مورد تأیید قرار گرفت. جهت بررسی پیش فرض همگنی شیب خط رگرسیون از معناداری تعامل پیش آزمون با متغیر گروه بندی استفاده شده است. با توجه به عدم معناداری آماره F در سطح ۰/۰۱ برای متغیرهای حساسیت شنیداری ($F_{(1,26)}=35.879$, $P=0.032$) و حافظه شنیداری ($F_{(1,26)}=8.590$, $P=0.007$) فرضیه همگنی شیب خط رگرسیون برقرار است. همچنین عدم وجود داده های پرت چندمتغیری با استفاده از فاصله مایلانویس مورد بررسی قرار گرفت که داده پرت شناسایی نشد و صحت این فرضیه بررسی شد. علاوه بر این هم خطی بین متغیرهای وابسته با ضریب همبستگی بین جفت متغیرها بررسی شد و با توجه به اینکه تمامی ضرایب همبستگی بین جفت متغیرها در حد متوسط (۰/۳) تا (۰/۵) بود این فرضیه مورد تأیید قرار گرفت. با توجه به حد متوسط ضرایب همبستگی می توان نتیجه گرفت که بین متغیرها همبستگی خطی چندگانه وجود ندارد.

با توجه به برقراری پیش فرض های تحلیل کوواریانس تک متغیری با اندازه گیری مکرر، استفاده از این آزمون بلامانع است. نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری با اندازه گیری مکرر گروه های آزمایش و گواه در مراحل پژوهش در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳: نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری با اندازه گیری مکرر گروه های آزمایش و گواه در مراحل پژوهش

متغیر	منبع	مجموع مجدورات	درجه آزادی	میانگین جذورات	F	معناداری	اندازه اثر
حساسیت شنیداری	مراحل پژوهش	۰/۸۷۵	۱	۰/۸۷۵	۲/۲۰۸	۰/۱۴۹	۰/۰۷۶
	گروه	۲۶۲۴/۱۱۰	۱	۲۶۲۴/۱۱۰	۳۲۴/۶۱۵	<۰/۰۰۱	۰/۹۲۳
	تعامل گروه و مراحل پژوهش	۵/۵۷۷	۱	۵/۵۷۷	۱۴/۰۷۵	۰/۰۰۱	۰/۳۴۳
حافظه شنیداری	مراحل پژوهش	۱/۲۲۱	۱	۱/۲۲۱	۴/۸۵۱	۰/۰۳۶	۰/۱۵۲
	گروه	۱۸۲۶۴/۶۵۵	۱	۱۸۲۶۴/۶۵۵	۷۴۱/۳۴۰	<۰/۰۰۱	۰/۹۶۵
	تعامل گروه و مراحل پژوهش	۲/۱۳۲	۱	۲/۱۳۲	۸/۴۷۳	۰/۰۰۷	۰/۲۳۹

شنیداری در مجموع معنادار است و میزان این تفاوت در جامعه به ترتیب ۹۲ درصد و ۹۶ درصد است. بدین ترتیب مداخله انجام شده بر افزایش حساسیت شنیداری و حافظه شنیداری دانش آموزان با اختلال خواندن تأثیر معنادار دارد. همچنین اثر گروه در زمان بر ترکیب متغیرهای حساسیت شنیداری ($F_{(1,27)}\eta^2=0.343$, $P=0.001=14.075$) و

نتایج جدول ۳ نشان می دهد، اثر گروه بر ترکیب متغیر حساسیت شنیداری ($P<0.001$, $F_{(1,27)}=324.615$, $\eta^2=0.923$) و حافظه شنیداری ($F_{(1,27)}=741.340$, $P<0.001$, $\eta^2=0.965$) در دانش آموزان با اختلال خواندن معنادار است و نتایج نشان می دهد که تفاوت بین دو گروه با توجه به متغیرهای حساسیت شنیداری و حافظه

حافظه شنیداری ($F_{(1,27)} = 8.473, P=0.007, \eta^2=0.239$) در دانش آموزان با اختلال خواندن، معنادار است. اثر زمان نیز تنها بر ترکیب متغیر حافظه شنیداری در دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن معنادار است ($F_{(1,27)} = 0.152, P=0.036, 4.851$). نتایج آزمون

بونفرونی جهت بررسی پایداری آموزش درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴: نتایج آزمون بونفرونی جهت بررسی پایداری آموزش درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی دانش آموزان با اختلال خواندن

متغیر	مرحله	میانگین تعدیل یافته	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	اندازه اثر هجز	سطح معناداری
حساسیت شنیداری	پس آزمون	۳۴/۹۸۱	-۰/۵۴۴	۰/۲۳۰	-۰/۷۸۵	۰/۰۲۶
	پیگیری	۳۵/۵۲۵				
حافظه شنیداری	پس آزمون	۴۷/۶۵۹	-۱/۲۱۲	۰/۱۸۴	-۲/۰۵۲	<۰/۰۰۱
	پیگیری	۴۸/۸۷۰				

نتایج آزمون تعدیل بونفرونی جهت بررسی هم‌سنجی نمره حساسیت شنیداری و حافظه شنیداری نشان داد، در گروه آزمایش میانگین نمرات تصحیح شده حساسیت شنیداری در مرحله پس آزمون (۳۴/۹۸۱) در هم‌سنجی با نمرات تصحیح شده در مرحله پیگیری (۳۵/۵۲۵) افزایش داشته و معنادار بود ($P=۰/۰۲۶$). همچنین در گروه آزمایش میانگین نمرات تصحیح شده حافظه شنیداری در مرحله پس آزمون (۴۷/۶۵۹) در هم‌سنجی با نمرات تصحیح شده در مرحله پیگیری (۴۸/۸۷۰) افزایش داشته و معنادار بود ($P<۰/۰۰۱$). بنابراین آموزش درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی در مرحله پیگیری نیز بر حساسیت شنیداری و حافظه شنیداری دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن اثر بخش و ماندگار است.

بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر اثربخشی درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی در حافظه شنیداری و حساسیت شنیداری دانش آموزان با اختلال خواندن بود. نتایج به دست آمده نشان داد که درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی در افزایش حافظه شنیداری دانش آموزان با اختلال خواندن مؤثر است. این یافته با دیگر پژوهش‌های انجام شده (۲۰ و ۲۱) همسو و هماهنگ است که معتقدند در نارساخوانی، حافظه فعال شنیداری که زیربنای تفکر و یادگیری است نقش به‌سزایی دارد. در تبیین این یافته می‌توان گفت با توجه به این که یکپارچگی حسی به معنای دریافت و پردازش اطلاعات از هفت حس (حرکت، لمس، فشار، بینایی، شنوایی، چشایی و بویایی) است، اطلاعات حسی با دقت و به طور کافی پردازش نمی‌شود و این

مسئله بر کارایی و عملکرد مغز تأثیر می‌گذارد؛ زیرا که عملکرد مناسب مغز به یکپارچگی خوب حواس بستگی دارد. بنابراین با هماهنگ کردن چشم و دست، مهار حرکتی ادراک بصری و فضایی مسائل تعادلی لمسی، توانایی بصری- حرکتی، و توانایی جهت‌گیری که محورهای اصلی این درمان بودند، می‌توان بر توانایی‌های لازم برای خواندن و هجی کردن مانند حافظه شنیداری تأثیر گذاشت و از این طریق باعث بهبود نارساخوانی این کودکان شد. به نظر می‌رسد هر چه این کودکان در زمینه دریافت و پرداخت محرک‌های ورودی، کارآمدتر شوند، در فهم و درک محیط و در نتیجه در بیان و توصیف خود توانا تر خواهند بود. در بحث حافظه شنیداری، توجه به موضوعات و مهار حواس پرتی از مسائل و نکات بسیار مهم است و در طی درمان یکپارچگی حسی سعی می‌شود تا با ارائه تمرین‌های مرتبط به ارتقاء این موضوع مهم توجه شود.

یافته بعدی این پژوهش نشان داد که درمان مبتنی بر یکپارچگی حسی در بهبود حساسیت شنیداری دانش آموزان با اختلال خواندن مؤثر است. نتایج به دست آمده با یافته‌های پژوهش‌های مختلف (۱۵ و ۲۰) همسو و هماهنگ است؛ به طوری که در آن مطالعات نیز نشان داده شد که درمان یکپارچگی حسی می‌تواند حساسیت شنیداری کودکان را تحت تأثیر قرار دهد. در تبیین این یافته می‌توان گفت با توجه به این موضوع که در مغز همان بخشی که حرکت را پردازش می‌کند، یادگیری را نیز پردازش می‌کند (۱۶)، ارائه تمرین‌های حرکتی برای درمان یکپارچگی حسی، می‌تواند با تأثیر بر مناطق مغزی پردازش حسی،

حساسیت شنیداری را در کودکان با نارساخوانی متأثر کند؛ بنابراین در پژوهش حاضر انجام تمرین های یکپارچگی حسی با تحریک بخش حسی و حرکتی مغز سبب بهبود فرایندهای حسی مانند حساسیت شنیداری شده و در نهایت موجب بهبود عملکرد خواندن در کودکان با نارساخوانی شده است.

در تبیینی دیگر می توان بیان کرد که یکپارچگی حسی فرایند تحولی عصب شناختی طبیعی است که طی آن مغز تحریکات حسی دریافت شده از بدن فرد و محیط پیرامون خود را تنظیم، ترکیب، و سازماندهی می کند و پاسخ هدفمند و متناسب با این تحریکات ارائه می دهد (۱۲) و آگاهی از این فرایند که در مراحل درمائی وجود دارد، به کودک در مورد چگونگی تأثیر حس بر فرایند تحول، اطلاعات لازم را می دهد و او را در هماهنگی این حواس کارآزموده می کند.

نتایج این مطالعه نشان دهنده تداوم اثربخشی برنامه درمانی مبتنی بر یکپارچگی حسی بر حافظه شنیداری و حساسیت شنیداری دانش آموزان نارساخوان در مرحله پیگیری بود. در واقع محورهای اصلی در مان یکپارچگی حسی با تأثیرگذاری در هماهنگ کردن چشم و دست، مهار حرکتی، ادراک بصری و فضایی، توانایی بصری- حرکتی، و توانایی جهت گیری، می تواند علاوه بر تأثیر بر توانایی های لازم برای خواندن و هجی کردن مانند حافظه شنیداری و حساسیت شنیداری، سازوکارهای مغزی لازم جهت تداوم این تأثیر را نیز فراهم کند.

در پژوهش حاضر انجام تمرین های یکپارچگی حسی با تحریک بخش حسی و حرکتی مغز سبب بهبود فرایندهای حسی از قبیل حساسیت

شنیداری شده است. نتیجه این که این برنامه مداخله ای می تواند به عنوان بخشی از فرایند درمان اختلال نارساخوانی مورد استفاده گیرد. لازم به ذکر است که برای تشخیص نارساخوانی در این مطالعه فقط بر اساس پرونده تحصیلی موجود در مرکز آموزشی اختلالات یادگیری عمل شد که لازم است در تعمیم یافته های به دست آمده با احتیاط عمل کرد. انجام مطالعات گسترده تر با ابزارهای تشخیصی مختلف و روی گروه های نمونه مختلف نیز می تواند بر دقت نتایج به دست آمده بیافزاید.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: این مقاله برگرفته از رساله دکترای رشته روان شناسی و آموزش کودکان استثنایی نویسنده یکم با کد ۹۸۱۲۲۱۰۳۳۱۵۴۱۸۷۱۳۹۸۱۰۳۳۱ است که پروپوزال آن در تاریخ ۹۸/۱۲/۲۱ در شورای پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال تصویب شده است. اجرای این مطالعه نیز با رعایت ملاحظات اخلاقی از قبیل رازداری، محرمانه ماندن اطلاعات هویتی و رضایت افراد نمونه انجام شد.

حامی مالی: این مطالعه بدون حامی مالی و با هزینه شخصی نویسندگان انجام شده است.

قش هر یک از نویسندگان: نویسنده نخست این مقاله، پژوهشگر اصلی و نویسندگان دوم و سوم به ترتیب به عنوان استادان راهنما و مشاور در این مطالعه نقش داشته اند.

تضاد منافع: انجام این پژوهش برای نویسندگان هیچ گونه تعارض منافی را به دنبال نداشته است و نتایج آن کاملاً شفاف و بدون سوگیری گزارش شده است.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از مسئولان کلینیک های روان شناسی و روان پزشکی، والدین، و کودکان شرکت کننده در این پژوهش تشکر و قدردانی می شود.

References

- Ambika A, Vijayasamundeeswari P, David A. Effectiveness of planned teaching program among primary school teachers regarding awareness of learning disabilities in children. *J Family Med Prim Care*. 2019; 8(12):3845–3849. [Link]
- Lyman RD, Sanders E, Abbott RD, Berninger VB. Translating Interdisciplinary Research on Language Learning into Identifying Specific Learning Disabilities in Verbally Gifted and Average Children and Youth. *J Behav Brain Sci*. 2017; 7(6):227–246. [Link]
- Ahrami R, Shoshtari M, Golshani F, Kamarzarin H. Effectiveness of precision teaching on reading ability of students with reading learning disability. *Psychology of Exceptional Individuals*. 2011, 1(3):139-152. [Persian]. [Link]
- Fletcher JM, Grigorenko EL. Neuropsychology of Learning Disabilities: The Past and the Future. *J Int Neuropsychol Soc*. 2017; 23(9-10):930–940. [Link]
- Kenten C, Wray J, Gibson F, Russell J, Tuffrey-Wijne L, Oulton K. To flag or not to flag: Identification of children and young people with learning disabilities in English hospitals. *J Appl Res Intellect Disabil*. 2019; 32(5):1176–1183. [Link]
- Kearns DM, Hancock R, Hoeft F, Pugh KR, Frost SJ. The neurobiology of dyslexia. *Teaching Exceptional Children*. 2019; 51(3): 175-188. [Link]
- Snowling MJ, Hulme C, Nation K. Defining and understanding dyslexia: past, present and future. *Oxford Review of Education*. 2020; 46(4): 501-513. [Link]
- Wagner RK, Zirps FA, Edwards AA, Wood SG, Joyner RE, Becker BJ, ... Beal B. The prevalence of Dyslexia: a new approach to its estimation. *Journal of learning disabilities*. 2020; 53(5): 354-365. [Link]
- Giraud AL, Ramus F. Neurogenetics and auditory processing in developmental dyslexia. *Current opinion in neurobiology*. 2013; 23(1): 37-42. [Link]
- Yeung SS, Siegel LS, Chan CK. Effects of a phonological awareness program on English reading and spelling among Hong Kong Chinese ESL children. *Reading and writing*. 2013; 26(5): 681-704. [Link]
- Schulte-Körne G, Deimel W, Bartling J, Remschmidt H. Auditory processing and dyslexia: evidence for a specific speech processing deficit. *Neuroreport*. 1998; 9(2): 337-340. [Link]
- Pickering SJ. Working memory in dyslexia. 2006, 29-38. [Link]
- Naji ES, Hassanzadeh S, Shokoohi-yekta M, Hejazi Moghari E, Ejei J. Auditory and visual working memory in dyslexic students: before and after intervention. *Clinical Psychology Studies*. 2019; 9(35): 173-194. [Link]
- Torabi, Z, Estaki M, Kochakentazar R, Sharifi N. The Effectiveness Cerebellar Training Method with Vibration on Reading Skills and Auditory Discrimination for Students with Reading Difficulties. *Middle eastern Journal of disability studies*. 2018; 3(21). [Link]
- Poelmans H, Luts H, Vandermosten M, Boets B, Ghesquière P, Wouters J. Reduced sensitivity to slow-rate dynamic auditory information in children with dyslexia. *Research in developmental disabilities*. 2011; 32(6): 2810-2819. [Link]
- Mittag M, Larson E, Clarke M, Taulu S, Kuhl PK. Auditory deficits in infants at risk for dyslexia during a linguistic sensitive period predict future language. *NeuroImage: Clinical*. 2021; 30: 102578. [Link]
- Ayres AJ. Sensory integration and praxis tests (SIPT). *Western Psychological Services (WPS)*. 1996, 15-36. [Link]
- Mahvash VA., Parhoon K, Pooshaneh K. The effectiveness of sensory-motor integration on balance and reading performance in children with dyslexia. *Journal of research in behavioral sciences*. 2016; 14(2): 257-283. [Link]
- Sadati Firoozabadi S, Abaci SH. The effectiveness of sensory-motor integration on reading problems in students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. 2019; 8(2): 26-37. [Persian]. [Link]
- Wright CM, Conlon EG. Auditory and visual processing in children with dyslexia. *Developmental Neuropsychology*. 2009; 34(3): 330-355. [Link]
- Din M, Aghdasi A, Gol Mohammad Nejad G. The effect of sensory integration exercises on the sensory profile of children with dyslexia and dysgraphia. *Journal of Instruction and Evaluation*. 2015; 7(28): 9-20. [Persian]. [Link]
- Sapp M. *Test Anxiety: Applied Research, Assessment and Treatment Intervention*. Lanham: Wisconsin University Press of America; 1999, 15-22. [Link]
- Owen AM, McMillan KM, Laird AR, Bullmore E. N-back working memory paradigm: A meta-analysis of normative functional neuroimaging studies. *Human brain mapping*. 2005; 25(1): 46-59. [Link]
- Aghajani N, Hosseinkhanzadeh A, Kafi M. Effectiveness of N-Back training software on working memory in students with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*. 2015; 4(3): 7-21. [Persian]. [Link]
- Dehestani M. The effect of teaching the concepts of experimental sciences through storytelling method on the learning rate of first grade female students in Tehran in the academic year. *Journal of Educational Psychology*. 2008; 4(11): 75- 60. [Persian]. [Link]
- Khanjani Z, Mahdavian H. Neurofeedback's Effectiveness in the Treatment of Dyslexia Disorder. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Science*. 2012; 34(8):31-39. [Persian]. [Link]