

Research Paper

The effectiveness of perceptual-motor skills training on executive functions in students with dysgraphia

Amir Reza Falahatgar Mutlaq¹ , Abbas Ali Hosseinkhanzadeh*² , Abbas Abolghasemi² 

1- M.A. Student in Psychology and Education of Exceptional Children, Faculty of Literature and Humanities, University of Guilan, Rasht, Iran

2- Professor, Department of Psychology, Faculty of Literature and Humanities, University of Guilan, Rasht, Iran

Citation: Falahatgar Mutlaq AR, Hosseinkhanzadeh AA, Abolghasemi A. The effectiveness of perceptual-motor skills training on executive functions in students with dysgraphia. *J Child Ment Health*. 2024; 11 (2):52-69.

URL: <http://childmentalhealth.ir/article-1-1440-en.html>



 [10.61186/jcmh.11.2.5](https://doi.org/10.61186/jcmh.11.2.5)

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Executive functions, perceptual-motor skills, dysgraphia

Background and Purpose: Dysgraphia causes some serious problems in writing which is an abstract and complex activity. Given the relationship between dysgraphia and various cognitive functions, this study aimed to evaluate the effectiveness of perceptual-motor skills training on the executive functions in students with dysgraphia.

Method: This research was a quasi-experimental study with pretest-posttest control group design. The population included all the students with dysgraphia and aged 8 to 12 who had referred to the learning disability centers in Rasht during the academic year 2023-2024. From this population, a sample of 26 students was selected by convenience sampling and then randomly assigned to the experimental (n=13) and control group (n=13). The experimental group received twelve 45-min sessions of the Werner-Rini perceptual-motor skills program training, while the control group underwent the routine training provided by the learning disability center; however, they received a summary of the intervention at the end of the study. Data were collected by Minnesota Handwriting Test (1993) and Barkley Deficits in Executive Functioning Scale--Children and Adolescents (BDEFS-CA) (2012). The data were analyzed using analysis of covariance in SPSS-26.

Results: The results of the data analysis indicated that perceptual-motor skills training led to the improvement of executive functions ($F=28.87$, $P<0.05$) and its components, including self-management of time ($F=8.21$, $P<0.05$), self-organization/problem-solving ($F=5.77$, $P<0.05$), self-control/inhibition ($F=6.50$, $P<0.05$), self-motivation ($F=11.04$, $P<0.05$), and emotional self-regulation ($F=5.17$, $P<0.05$) in the students with dysgraphia ($P<0.05$).

Conclusion: Perceptual-motor skills training can enhance brain growth and development by stimulating neural pathways. Also, it can lead to the improvement of executive functions such as self-management of time, self-organization/problem-solving, self-control/inhibition, self-motivation, and emotional self-regulation in students with dysgraphia by increasing the function of the neural system. Therefore, it can be considered as one of the key intervention strategies for the rehabilitation of these students.

Received: 27 Mar 2024

Accepted: 19 Jul 2024

Available: 23 Sep 2024



* **Corresponding author:** Abbas Ali Hosseinkhanzadeh, Professor, Department of Psychology, Faculty of Literature and Humanities, University of Guilan, Rasht, Iran

E-mail: Khanzadehabbas@guilan.ac.ir

Tel: (+98) 1333346257

2476-5740/ © 2024 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

Dysgraphia is a disorder characterized by difficulties in writing at any stage, including the problems in formation and legibility of letters, letters spacing, spelling, fine motor coordination, rate of writing, grammar, and composition (1) and it manifests itself as a disability in handwriting skills, spelling, or a combination of them during the child's development (2). The term specific learning disorder with impairment in written expression is applied to children with writing difficulties who, despite having normal intelligence, have significant problems in writing, including illegibility (3). Children with dysgraphia exhibit slow writing or copying style, which makes the writing process difficult for the learner (5).

These children exhibit difficulties in motor skills, visual perception, and a range of cognitive abilities, including working memory, self-initiating, and inhibition (4). Research evidence indicates that these children perform poorly in executive functions compared to typically developing children (7). Executive functions comprise a set of thinking skills, which include stopping unwanted responses, flexibility, and recalling necessary information to solve problems (8). Although these components operate independently in various aspects, they are closely interconnected (6), and deficits in any of them can adversely impact the functioning of other abilities (10). The dependence of the development of these functions on childhood necessitates the timely identification and treatment of weaknesses in executive functions (13).

One of the activities that has recently been undertaken to improve executive functions is perceptual-motor training (14). Skills that assist individuals to perceive the sensory information more cognitively and to process them mentally, while at the same time enable them to pay more attention to the motor skills and to direct motor skills in a smooth, coordinated manner towards achieving a goal, are called perceptual-motor skills (15). Motor skills training can be utilized as an effective therapeutic approach for learning in children with disorders (16). This is because physical activity leads to neurogenesis and improves the function of memory and hippocampus (20). On the other hand, delays in perceptual-motor development are strongly associated with cognitive performance levels in children (21). Enhancing these skills is essential for generating coordinated, balanced, and goal-oriented responses (22) and

influences the executive functions and cognitive processes of children (18, 23-32). Thus, the present study aims to investigate the effectiveness of perceptual-motor skills training on the executive functions of students with dysgraphia.

Method

This research was a quasi-experimental study with pretest-posttest control group design. The population consisted of male students with dysgraphia aged 8 to 12 who had referred to learning disability centers in Rasht during the academic year 2023-2024. The sample included thirty students who were diagnosed with dysgraphia based on their educational performance and diagnostic tests conducted by teachers and psychologists at the treatment centers, according to the fifth edition of the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5). Participants were selected by convenience sampling and then randomly assigned to either the experimental (n=13) or control group (n=13). Before any intervention, both groups completed the pre-test and then, one week after the intervention, the post-test was conducted for them. The intervention program consisted of Werner-Rini perceptual-motor skills training (41) which was implemented for the experimental group within twelve 45-min sessions, three times a week. Meanwhile, the control group received only the standard training offered by the learning disability center; however, a summary of the intervention program was provided to them at the end of the study. During the intervention process, two participants from each group dropped out due to various reasons, leaving a final sample of 13 participants from each group. The inclusion criteria for the study included: written consent for the participation given by the child's parents or legal guardian, while the exclusion criteria included comorbidity of dysgraphia with other neurodevelopmental disorders and receiving an intervention like the training program applied in this research. The research tools included the Iranian standardized version of Minnesota Handwriting Test (34, 35) and the Barkley Deficits in Executive Functioning Scale--Children and Adolescents (BDEFS-CA) (39). Finally, the data were analyzed using covariance analysis in SPSS-26.

Results

Table 1 shows the descriptive results including the mean scores and SD of the executive functions and their components at the pre-test and post-test phases for the sample group.

Table 1. Mean Score and SD of the variables in the experimental and control groups

Variables		Pre-test				Post-test			
		Mean	SD	S-W	Sig.	Mean	SD	S-W	Sig.
Executive function (total score)	Exp.	177.92	37.38	0.92	0.23	144.31	31.57	0.95	0.53
	Con.	149.15	44.04	0.97	0.86	152	38.64	0.94	0.51
Self-management of time	Exp.	35.38	8.65	0.96	0.71	28.46	7.21	0.90	0.15
	Con.	27.31	5.53	0.94	0.45	29.08	7.24	0.94	0.52
organization/problem-solving-Self	Exp.	33.15	11.23	0.96	0.80	25.54	7.47	0.95	0.59
	Con.	27.92	9.82	0.93	0.31	27.92	6.55	0.95	0.54
Self-motivation	Exp.	36.00	9.53	0.91	0.19	26.54	7.08	0.92	0.22
	Con.	31.54	10.52	0.95	0.65	31.69	9.20	0.97	0.83

Emotional Self-regulation	Exp.	40.08	8.10	0.94	0.51	35.85	8.26	0.92	0.23
	Con.	35.23	13.76	0.93	0.34	36.31	12.82	0.97	0.85
Self-control/inhibition	Exp.	33.31	8.76	0.97	0.91	27.92	8.08	0.98	0.99
	Con.	27.15	9.66	0.94	0.43	27.00	9.78	0.90	0.15

Descriptive results showed that the mean scores of executive functions and their components in the experimental group changed from 177.92 in the pre-test phase to 144.31 in the post-test phase. (Lower score means that the individual has higher executive function). At the inferential level, besides confirming the assumptions of both tests, univariate analysis of covariance (ANCOVA) was conducted to investigate the total score of executive functions, while multivariate analysis of covariance (MANCOVA) was used to investigate the significance of differences found for the components. The results of ANCOVA for the total score of the executive functions showed that the F-value for the total score of the executive function variable was 28.87, which was significant at the level of 0.001. Additionally, the eta-squared coefficient was 0.557, indicating a significant difference between the experimental and control groups in executive functions. It is worth mentioning that the corrected mean score of the executive function at the post-test phase was 132.81 and 163.50, respectively, which is significance at the level of 0.001. About this result it can be said that the perceptual-motor skills improve the executive functions of students with dysgraphia.

Furthermore, to determine the effectiveness of perceptual-motor skills training on the components of executive functions, multivariate analysis of covariance (MANCOVA) was used. To determine the overall effect of the group on the components of executive functions, Wilks' Lambda test was used. The results revealed that the effect of the group on the composite score of the executive function components in students with dysgraphia at the post-test phase was significant, as shown by Wilks' Lambda (Wilks' Lambda=0.420, F=4.137, P = 0.015). Moreover, the results of the test showed that there was a significant difference between the experimental and control groups in terms of self-management of time (F=8.21, P=0.01), self-organization/problem-solving (F=5.77, P=0.027), self-control/inhibition (F=6.50, P=0.02), self-motivation (F=11.04, P=0.004), and emotional self-regulation (F=5.17, P=0.035) at the level of 0.05. The effect sizes for the components of self-management of time, self-organization/problem-solving, self-control/inhibition, self-motivation, and emotional self-regulation were found to be 0.302, 0.233, 0.255, 0.367 and 0.214, respectively. Also, results of the corrected means at the post-test phase showed that the mean score of the experimental group in the self-management of time (25.57), self-organization/problem-solving (23.77), self-control/inhibition (25.14), self-motivation (24.66), and emotional self-regulation (33.04) is lower than the control group, i.e. 31.97, 29.69, 29.78, 33.58 and 39.12, respectively. Considering these results, it can be claimed that the perceptual-motor skills training effectively improves the executive functions of students with dysgraphia (because gaining lower scores in the executive functions

questionnaire means that the child has higher executive functions).

Conclusion

Results of this research show the effectiveness of motor-perceptual skills on executive functions of students with dysgraphia, which is in line with earlier studies (23, 27 & 28) about the importance of motor-perceptual skills training. To explain these findings, it can be said that planned physical exercises with higher cognitive focus, including the perceptual-motor program, lead to engagement and activation of brain regions related to movement. This may be a reason for this finding that when the activity of motor areas increases in the brain of children, their cognitive performance increases too (20).

In other words, movement serves as the easiest and quickest pathway for internal exploration and stimulation of brain potential. Neuroscientists consider motor activity as a stimulus for neural pathways in the brain, believing that physical activities influence the growth of brain cells and, by affecting neurogenesis, induce independent structural and functional changes in the nervous system. Perceptual-motor exercises enhance the neurophysiological efficiency and development of the brain, leading to the improved performance of the nervous system and cognitive functions (14). Put it in another way, these skills provide an appropriate opportunity for taking various sensory inputs from the environment and impact on the improvement of the interaction between the brain cortex and the cerebellum; hence, directly and indirectly influencing the cognitive performance (32). Therefore, one of the appropriate and essential strategies for positively influencing and improving executive functions in students with dysgraphia is perceptual-motor skills training.

Among the limitations of this study, we can mention use of purposeful sampling, failure to follow-up the results, attrition of the participants, and use of questionnaire. Therefore, future researchers are suggested to use random sampling techniques, consider the follow-up stage for the interventions, and use performance-based tests besides the executive function questionnaire. Additionally, it is suggested that part of the class weekly curriculum be dedicated to the practice of perceptual-motor skills, and efforts should be made to train the parents and to ask for their collaboration to consider conducting this intervention on their children from the very beginning age in the house, preschool or elementary school. Also, it is recommended that this intervention be applied formally and informally to preschool children suspected of having learning disabilities.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This article was extracted from the M.A. thesis of the first author in the field of psychology and education of exceptional children, successfully defended at the University of Guilan on 18.02.2024. The scientific permission for conducting the study was issued by University of Guilan through Letter No. 31225 dated 23.05.2023 and the executive permission for conducting it on the sample individuals bearing No. 3700/210374/150 was issued by the Exceptional Education Organization of Rasht on 24.08.2023. This research has the ethics code of IR.GUILAN.REC.1402.039 issued by the University of Guilan. Also, the ethical considerations stated in the Publication Manual of American Psychological Association as well as the ethical codes of Iranian Psychological Association were observed in this study, including confidentiality,

anonymity, obtaining written consent from the sample group, and conducting the intervention for the control group at the end of the research.

Funding: This study was conducted without the financial support of any public or private organization.

Authors' contribution: The first author was the main researcher, the second author acted as the supervisor and corresponding author of the article, and the third author was the advisor.

Conflict of interest: There is no conflict of interest in this study and the results have been reported clearly with no bias.

Data availability: The corresponding author has the research data and materials which shall be provided to other researchers upon their reasonable request.

Acknowledgments: Hereby the special learning disorders centers of Rasht city, the participating students, and their families are appreciated.

اثربخشی آموزش مهارت‌های ادراکی - حرکتی بر کنش‌های اجرایی دانش‌آموزان نارسانویس

امیررضا فلاحت گر مطلق^۱ ID، عباسعلی حسین‌خانزاده^{۲*} ID، عباس ابوالقاسمی^۲ ID

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

۲. استاد، گروه روان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

مشخصات مقاله

چکیده

کلیدواژه‌ها:

کنش‌های اجرایی،

مهارت‌های ادراکی - حرکتی،

نارسانویس

زمینه و هدف: نارسانویسی، مهارت نوشتن را که فعالیتی انتزاعی و پیچیده تلقی می‌شود با مشکلاتی جدی همراه می‌کند. با توجه به رابطه نارسانویسی با کنش‌های شناختی مختلف، این پژوهش با هدف اثربخشی آموزش مهارت‌های ادراکی - حرکتی بر کنش‌های اجرایی دانش‌آموزان نارسانویس انجام شد.

روش: این پژوهش شبه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه بود. جامعه آماری پژوهش را دانش‌آموزان ۸ تا ۱۲ ساله با اختلال نارسانویسی مراجعه‌کننده به مراکز اختلالات یادگیری شهر رشت در سال ۱۴۰۳-۱۴۰۲ تشکیل می‌دادند که از بین آنها ۲۶ دانش‌آموز به‌عنوان نمونه پژوهش با روش نمونه‌گیری در دسترس، انتخاب و با روش تصادفی در گروه آزمایش (۱۳ نفر) و گواه (۱۳ نفر) جایدهی شدند. دانش‌آموزان گروه آزمایش مدت ۱۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای آموزش برنامه مهارت‌های ادراکی - حرکتی ورنر - رینی را دریافت کردند، این در حالی است که دانش‌آموزان گروه گواه، آموزش‌های معمول مرکز اختلالات یادگیری را دریافت کردند و در پایان مطالعه خلاصه‌ای از مداخله روی آنها اجرا شد. برای جمع‌آوری داده‌ها از آزمون مهارت دست‌نویس مینه‌سوتا (۱۹۹۳)، مقیاس نارسایی‌ها در کنش‌های اجرایی کودک و نوجوان بارکلی (۲۰۱۲) استفاده شد. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس در محیط SPSS-26 تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد آموزش مهارت‌های ادراکی - حرکتی سبب بهبود کنش‌های اجرایی ($F=28/87, P<0/05$) و مؤلفه‌های خودمدیریتی زمان ($F=8/21, P<0/05$)، خودسازماندهی - حل مسئله ($F=5/77, P<0/05$)، خودمهارگری - بازداری ($F=6/50, P<0/05$)، خودانگیزشی ($F=11/04, P<0/05$)، و خودنظم‌جویی هیجانی ($F=5/17, P<0/05$) در دانش‌آموزان نارسانویس شده است ($P<0/05$).

نتیجه‌گیری: آموزش مهارت‌های ادراکی - حرکتی با تحریک مسیرهای عصبی مغز، تحول و نمو یافتگی مغز را بهبود می‌دهد و با افزایش عملکرد سیستم عصبی، سبب بهبود کنش‌های اجرایی مختلف مانند خودمدیریتی زمان، خودسازماندهی - حل مسئله، و خودمهارگری - بازداری، خودانگیزشی، و خودنظم‌جویی هیجانی دانش‌آموزان نارسانویس شده است؛ بنابراین می‌تواند به‌عنوان یکی از محورهای مداخله در توان‌بخشی این دانش‌آموزان مورد استفاده قرار گیرد.

دریافت شده: ۱۴۰۳/۰۱/۰۸

پذیرفته شده: ۱۴۰۳/۰۴/۲۹

منتشر شده: ۱۴۰۳/۰۷/۰۲

* نویسنده مسئول: عباسعلی حسین‌خانزاده، استاد، گروه روان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

رایانامه: Khanzadehabbas@guilan.ac.ir

تلفن: ۰۱۳-۳۳۳۴۶۲۵۷

مقدمه

نارسانویسی^۱ اختلال در توانایی نوشتن در هر مرحله از مشکلات در شکل‌گیری و خوانایی حروف، فاصله حروف، املا، هماهنگی حرکتی ظریف، سرعت نوشتن، دستور زبان، و ترکیب را شامل می‌شود (۱) که به صورت کم‌توانی در مهارت‌های دستخط، املا، و یا ترکیب آنها در طی تحول کودک ظاهر می‌شود (۲). اصطلاح اختلال یادگیری ویژه^۲ با مشکل نوشتن در مورد کودکانی که با وجود بر خورداری از هوش بهنجار، در نوشتن مشکلاتی عمده مانند بدخطی دارند (۳). در ایران شیوع^۳ اختلال بیان نوشتاری تقریباً بین ۱ تا ۵ درصد (۴) و در سطح بین‌المللی بین ۷-۱۵ درصد گزارش شده است (۲).

کودکان مبتلا به نارسانویسی، دستخط ناهموار یا ناسازگار با شیب‌ها، شکل‌ها، حروف بزرگ و کوچک، سبک‌های نوشتاری و چایی متفاوت نشان می‌دهند؛ آنها سبک نوشتن یا رونویسی کندی دارند که نوشتن را برای یادگیرنده دشوار می‌کند (۵). نویسندگی ماهرانه یک فعالیت خودگردان است که نویسنده برای دستیابی به آن باید به‌طور ماهرانه و منعطف، عملیات ذهنی برای برنامه‌ریزی و بازنگری، دانش و مهارت‌ها را به کار گیرد (۶). این کودکان در مهارت حرکتی، ادراک دیداری، و مجموعه‌ای از توانایی‌های شناختی شامل حافظه فعال^۴، خودآغازگری^۵ و بازداری^۶، مشکلاتی دارند (۴). به‌بیان دیگر موفقیت در مهارت‌های دستخط، املا، و جمله‌سازی بر تجزیه و تحلیل دقیق، تصمیم‌گیری، و برنامه‌ریزی استوار است (۶) و کم‌توانی کودک در سازماندهی^۷ تکالیف دشوار و جدید همچون استفاده درست از فضای کاغذ در نوشتن، احتمالاً در اثر ضعف این کودکان در کارکرد سازماندهی به‌ویژه در کودکان نارسانویس است. شواهد پژوهشی در این مورد نشان می‌دهد که این کودکان نسبت به کودکان بهنجار، عملکرد ضعیف‌تری در کنش‌های اجرایی^۸ دارند (۷).

کنش‌های اجرایی مجموعه‌ای از مهارت‌های تفکر است که شامل توقف پاسخ‌های ناخوابسته، انعطاف‌پذیری، و به خاطر سپردن اطلاعات

مورد نیاز برای حل مشکل است (۸) که شامل مجموعه‌ای از مؤلفه‌های برنامه‌ریزی^۹، انعطاف‌پذیری شناختی^{۱۰}، بازداری، مهار توجه^{۱۱} (۶)، حافظه فعال، و سازماندهی می‌شود (۹)؛ در جهات مختلف به‌طور مستقل کار می‌کنند اما ارتباط نزدیکی با هم دارند (۶)؛ و نقص و ضعف در هر کدام از این فرآیندها می‌تواند بر کارکرد سایر توانایی‌ها تأثیرگذار باشد (۱۰). کنش‌های اجرایی مجموعه‌ای از فرآیندهای خودتنظیمی و شبکه شناختی به‌هم پیوسته از ساختارهای ناحیه فرونتال، جداری، و زیر قشری تحت پوشش است؛ این کنش‌ها آسیب‌پذیرترین بخش یا حساس‌ترین عملکرد شناختی در برابر هرگونه اختلالی هستند و همچنین یکی از قوی‌ترین متغیرهای پیش‌بینی‌کننده شناختی نتایج بالینی، عملکردی، و تحصیلی به حساب می‌آیند و ارتباط نزدیکی با عملکرد تحصیلی دوران کودکی دارند (۱۱). کنش‌های اجرایی، توانایی‌های تحولی، عملکردی، تنوع توانایی‌های دستخط، و نوشتن را پیش‌بینی می‌کنند و در نتیجه می‌توان گفت افراد مبتلا به اختلال نوشتن، عملکرد بسیار ضعیف‌تری را در مهارت‌های اجرایی در مقایسه با دیگران نشان می‌دهند (۱۲) و از آنجایی که تحول کنش‌های اجرایی همانند سایر توانمندی‌ها در طول دوره کودکی گسترش می‌یابد، بنابراین وابسته بودن تحول این کنش‌ها به دوران کودکی ایجاب می‌کند که ضعف در کنش‌های اجرایی به‌موقع، شناسایی و درمان شود (۱۳).

یکی از فعالیت‌هایی که اخیراً برای بهبود کنش‌های اجرایی انجام می‌شود، آموزش ادراکی- حرکتی است (۱۴). مهارت‌هایی که به افراد کمک می‌کنند تا اطلاعات حسی را با شناخت بیشتر درک و در مغز پردازش کنند و به فرد این توانایی را می‌دهد تا با توجه بیشتر در مهارت‌های حرکتی مورد نظر، آن مهارت را در قالبی روان، هماهنگ و در جهت رسیدن به هدف هدایت کنند، مهارت ادراکی- حرکتی^{۱۲} نامیده می‌شوند (۱۵). آموزش مهارت‌های حرکتی می‌تواند به‌عنوان شیوه درمانی مؤثر به‌منظور یادگیری در کودکان دارای اختلالات به کار گرفته شود (۱۶)؛ به‌ویژه در نوشتار به‌عنوان مهارت ادراکی- حرکتی پیچیده‌ای

1. Dysgraphia
2. Specific Learning Disorder
3. Prevalence
4. Working memory
5. Self-initiating
6. Inhibition

7. Organization
8. Executive functions
9. Planning
10. Cognitive flexibility
11. Attention control
12. Perceptual-motor skills

که به بلوغ و یکپارچگی مجموعه‌ای از مهارت‌های شناختی، ادراکی، و حرکتی بستگی دارد (۱۷).

پنج‌سال پیش، پیازه بیان کرد که تحول حرکتی و شناختی کاملاً در هم تنیده شده و توسط یک عامل بیولوژیکی عمومی هدایت می‌شود (۱۸) و نواحی مهم برای عملکرد حرکتی و شناختی مانند مخچه، قشر پشتی جانبی پیش‌پیشانی مغز، و ساختارهای متصل‌کننده از جمله عقده‌های پایه، در برخی وظایف حرکتی و شناختی به‌طور مشترک فعال می‌شوند که ارتباط متقابل بین این دو حوزه را تأیید می‌کند (۱۹). همچنین فعالیت بدنی منجر به نوروپلاستیسیته و بهبود عملکرد در آزمون‌های رفتار یادگیری، حافظه، و هیپوکامپ می‌شود (۲۰). به بیان دیگر تحول ادراکی- حرکتی و شناختی در کودکان در یک سطح پیش می‌رود و تأخیر در تحول ادراکی- حرکتی و اختلال در سازمان حرکتی به شدت با سطح عملکرد و عملکرد شناختی در کودکان مرتبط است (۲۱) و بهبود این مهارت‌ها باعث ادغام بهتر چشم‌ها و اندام‌ها می‌شود و برای ایجاد پاسخ‌های هماهنگ، متعادل و هدف‌گرا ضروری هستند (۲۲).

نتایج مطالعات مختلف بیان می‌کند آموزش مهارت‌های ادراکی- حرکتی به دلیل تأمل مثبت‌تر درمانگر و نقش مهمی که در توان‌بخشی شناختی کودک در کنار تأثیر اضافی آن بر مهارت‌های حرکتی دارد نسبت به مداخلات دیگر، مؤثرتر ارزیابی شده است (۲۲). پژوهش‌های مختلفی نیز اثربخشی مهارت‌های ادراکی- حرکتی و مداخلات حرکتی را بر کنش‌های اجرایی بررسی کردند (۱۸، ۲۳-۳۲). در همین راستا پژوهشگران (۱۸) در پژوهشی نشان داد که هر فعالیت حرکتی بر کنش‌های اجرایی تأثیر می‌گذارد. در این ارتباط نتایج یک پژوهش (۲۳) نیز حاکی از بهبود بیشتر معیارهای کنش‌های اجرایی به سبب مداخله حرکتی بود. همچنین نتایج پژوهشی دیگر (۲۴) نشان داد مداخله تمرین بدنی باعث بهبود پارامترهای کنش‌های اجرایی (مهار بازدارنده، حافظه کاری، زمان واکنش، و انعطاف‌پذیری شناختی) می‌شود. دیگر پژوهش‌ها نیز حاکی از تأثیر مثبت بازی گروهی با فعالیت بدنی متوسط تا شدید همراه با بار شناختی بر کنش‌های اجرایی کودکان بودند (۲۵)، (۲۶). برای مثال نتایج یک مطالعه (۲۷) نشان داد آموزش مهارت‌های ادراکی- حرکتی در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ویژه بر کنش‌های

اجرایی و فرآیندهای شناختی این کودکان تأثیر می‌گذارد. پژوهشی دیگر (۲۸) نیز نشان داد که ورزش هوازی می‌تواند کنش‌های اجرایی کودکان دارای اختلال یادگیری را بهبود بخشد. در همین راستا نتایج پژوهشی دیگر (۲۹) نشان داد تمرینات ادراکی- حرکتی با تأثیر بر مناطق مغزی مربوط به حافظه فعال در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ویژه، باعث بهبود این نوع حافظه در آنها می‌شود. همچنین پژوهش‌ها حاکی از گذاری مثبت مهارت‌های ادراکی- حرکتی بر بهبود کنش‌های اجرایی کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی (۳۰ و ۳۱)؛ کنش‌های عصبی شناختی توجه در کودکان مبتلا به اوتیسم (۲۰)، و بهبود برخی کنش‌های اجرایی کودکان دارای اختلال هماهنگی تحولی (۳۲) بود.

مداخلات مبتنی بر مهارت حرکتی، عملکرد کودکان را در حوزه‌های حرکتی و شناختی بهبود می‌بخشد. با توجه به تأثیر مثبتی که مهارت ادراکی- حرکتی به‌طور هم‌زمان بر دو بعد شناختی و حرکتی دارد (۳۳) و نارسایی در این مهارت‌ها از دلایل اصلی نارسانویسی در کودکان بشمار می‌رود، اهمیت مداخله مهارت‌های ادراکی- حرکتی نسبت به مداخلات دیگر فزونی می‌یابد. با توجه به مشکلات شناختی و کاستی‌هایی که دانش‌آموزان نارسانویس در کنش‌های اجرایی نشان می‌دهند؛ کمبود مطالعات در حوزه نارسانویسی به‌خصوص که معمولاً اختلال نوشتن به‌صورت همبود با دیگر اختلالات به‌خصوص اختلالات یادگیری ویژه ظهور می‌کند و جمعیت زیادی از جامعه کودکان با نیازهای ویژه را شامل می‌شود؛ و همچنین نتایج غیرجامع و تا حدی نامتنقاض برخی مطالعات انگشت‌شمار انجام شده درباره اثربخشی آموزش مهارت‌های ادراکی- حرکتی در توان‌بخشی دانش‌آموزان نارسانویس؛ و درنهایت بالا بودن میزان شیوع و بروز جمعیت دانش‌آموزان نارسانویس در ایران، پژوهش حاضر با هدف تعیین اثربخشی آموزش مهارت‌های ادراکی- حرکتی بر کنش‌های اجرایی دانش‌آموزان نارسانویس انجام شد.

روش

(الف) طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان: پژوهش حاضر شبه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه بود. جامعه آماری این پژوهش شامل دانش‌آموزان دختر و پسر نارسانویس ۸ تا ۱۲ ساله مراجعه‌کننده به مراکز اختلالات یادگیری شهر رشت در سال ۱۴۰۲-۰۳

(ب) ابزار

۱. **آزمون مهارت دست‌نویس مینه‌سوتا:** در این پژوهش از آزمون مهارت دست‌نویس مینه‌سوتا برای شناسایی و تشخیص دانش‌آموزان نارسانویس استفاده شد. آزمون مهارت دست‌نویس مینه‌سوتا رایسمن^۲ (۱۹۹۳)، آزمونی هنجارمرجع است که برای شناسایی کودکانی که مشکل دست‌نویس داشتند طراحی و تدوین شد (۳۴) که به منظور ارزیابی مهارت دست‌نویس استفاده می‌شود. این آزمون حاوی ۲۰ واژه به زبان فارسی است که توسط آزمونگر گفته می‌شود. دانش‌آموز واژگان را خواهد نوشت، سپس بر اساس معیار حفظ راستای حروف نسبت به خطوط نوشتاری، خوانایی، تناسب فضای بین حروف و لغات، یکسانی اندازه حروف، و درستی و صحت شکل حروف، به آن نمره داده می‌شود. نمره کل فرد در آزمون با توجه به معیارها برابر با ۱۰ است (۳۵). در این آزمون افرادی که نمره بین ۸-۱۰ را کسب کنند در وضعیت بهنجار و افرادی که نمره زیر ۷ را با توجه به آزمون دست‌نویس مینه‌سوتا کسب کنند، به عنوان افراد دارای اختلال نوشتن شناخته می‌شوند (۳۶). یافته‌های مطالعات حاکی از اعتبار^۳ و روایی^۴ مناسب این آزمون برای ارزیابی دست‌خط کودکان به صورت اعتبار بین‌ارزیاب (۰/۸۷) تا (۰/۹۸)، درون‌ارزیابی - قابلیت اطمینان (۰/۹۳ تا ۰/۹۹) و اعتبار آزمون - آزمون مجدد (۰/۵۸ تا ۰/۹۴) بود (۳۷). این آزمون با هدف ارزیابی مشکلات دست‌خط مرتبط است و خوانایی شکل، همبستگی، فاصله، و اندازه دست‌خط را ارزیابی می‌کند. آزمون مهارت دست‌نویس مینه‌سوتا، ابزاری قابل اعتماد و معتبر برای ارزیابی دست‌خط در دانش‌آموزان است و دارای روایی محتوایی مناسبی است (۳۷). همچنین در رابطه با روایی سازه، آزمون مهارت دست‌نویس مینه‌سوتا به طور معتبر و پیوسته، دست‌نویس را در رابطه با سایر معیارهای مشابه اندازه‌گیری می‌کند و همبستگی متوسط تا قوی با اندازه ۰/۸۹ دارد (۳۸). این آزمون به فارسی برگردانده شده و روایی و اعتبار آن نیز سنجیده شد و از روایی و اعتبار مناسب برخوردار است. اعتبار این آزمون با ضریب آلفای کراباخ ۰/۸۷ گزارش شده است (۳۵). در این پژوهش هم روایی محتوایی و صوری

بود. نمونه پژوهش شامل ۳۰ دانش‌آموز نارسانویس از جامعه بیان شده بود که بر اساس عملکرد تحصیلی و آزمون‌های تشخیصی، توسط معلمان روان‌شناس مراکز درمانی، تشخیص نارسانویسی را بر اساس پنجمین راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی دریافت کردند که به صورت در دسترس و بر اساس شرایط ورود و خروج، انتخاب و با روش تصادفی در گروه‌های آزمایش (۱۵ نفر) و گواه (۱۵ نفر) جایدهی شدند. قبل از انجام هرگونه مداخله‌ای از دو گروه شرکت‌کننده در پژوهش پیش‌آزمون به عمل آمد و بعد از یک هفته از اتمام مداخله، پس‌آزمون برای هر دو گروه انجام شد. گروه آزمایش تحت آموزش مهارت‌های ادراکی - حرکتی ورنر-رینی در طی ۱۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای، ۳ بار در هفته (به مدت ۴ هفته) قرار گرفت، درحالی‌که گروه گواه آموزش‌های معمول مرکز اختلالات یادگیری را دریافت کردند (البته در پایان مطالعه خلاصه‌ای از برنامه مداخله‌ای برای دانش‌آموزان گروه گواه نیز اجرا شد). در طی فرآیند اجرای مداخله، از هر گروه دو دانش‌آموز به دلایل مختلف، حاضر به ادامه پژوهش نشدند و در نهایت از هر گروه ۱۳ دانش‌آموز به عنوان نمونه نهایی باقی ماندند. ملاک‌های ورود افراد نمونه شامل رضایت کتبی والدین یا سرپرست قانونی فرزند، رضایت شفاهی افراد نمونه جهت شرکت در مطالعه، همکاری گروه آزمایش در انجام تکالیف هر جلسه مداخله؛ و ملاک‌های خروج شامل همبودی نارسانویسی با سایر اختلالات عصبی تحولی، مصرف دارو، و دریافت مداخله مشابه با برنامه آموزشی به کار گرفته شده در این پژوهش بود. میانگین و انحراف استاندارد سن گروه آزمایش ۱۰، ۱/۵۸ و گروه گواه ۸/۶۲، ۱/۱۲ بود که نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که بین میانگین سن دو گروه، تفاوت وجود ندارد ($P > 0.05$). همچنین جنسیت پسر ۳۸/۵ درصد گروه آزمایش و ۷۶/۹ درصد گروه گواه و جنسیت دختر ۶۱/۵ درصد گروه آزمایش و ۲۳/۱ درصد گروه گواه را تشکیل می‌دادند که آزمون خی‌دو نشان داد بین فراوانی جنسیت دو گروه آزمایش و گواه در پژوهش تفاوت وجود ندارد ($P > 0.05$).

3. Reliability
4. Validity

1. Minnesota Handwriting Test
2. Reisman

اکتشافی، تأیید شد. همچنین ضرایب آلفای کرونباخ به‌دست آمده در هر دو جنس و کل نمونه به لحاظ روان‌سنجی برای تمامی زیرمقیاس‌ها و کل مقیاس رضایت‌بخش بوده است و زیرمقیاس‌ها از همسانی درونی مطلوبی برخوردار بودند. همچنین همبستگی بین زیرمقیاس‌ها ۰/۷۹ به دست آمد که نشان دهنده روایی سازه این مقیاس است و از سویی دیگر نشان می‌دهد که همه زیرمقیاس‌ها، سازه کنش‌های اجرایی را می‌سنجند (۴۰). همچنین در پژوهشی (۴۰) روایی ملاکی مقیاس با پرسشنامه عصب‌روان‌شناختی و شخصیتی کولج^۱ محاسبه شد که همبستگی معناداری در سطح حداقل ۰/۰۵ وجود داشت. در این پژوهش هم روایی محتوایی و صوری پرسشنامه توسط متخصصان به روش کیفی با شیوه نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوا بررسی و مورد تأیید قرار گرفت و ضریب آلفای کرونباخ تمامی زیرمقیاس‌ها بین ۰/۷۴ تا ۰/۸۸ به دست آمد.

(ج) معرفی برنامه مداخله: در این پژوهش پروتکل آموزشی مهارت‌های ادراکی- حرکتی برگرفته از برنامه آموزش مهارت‌های ادراکی- حرکتی ورنر- رینی (۴۱) است که در جدول ۱ گزارش شده است. در این برنامه ترکیبی از تمرینات توازن، تن‌آگاهی، آگاهی فضایی، ادراک شکل، ادراک بینایی، ادراک شنیداری، ادراک جنبشی، و حرکتی استفاده شده است (۳۰). برنامه بازسازی ادراکی حرکتی ورنر نسبت به برنامه‌های دیگر آموزشی ارزیابی جامع انجام می‌دهد و تمام زیرسیستم‌های سازنده در یک مهارت حرکتی را شامل حس حرکت، درک بینایی، تعادل و مهار وضعیت، حافظه و توجه، سیستم اجرایی حرکتی، فرآیندهای آمادگی حرکتی، فرآیند بازخورد ادراکی، مهار خودکار، و فرآیند یادگیری، دارا است (۴۲).

پرسشنامه توسط متخصصان به روش کیفی با شیوه نسبت روایی محتوا^۱ و شاخص روایی محتوا^۲ بررسی و مورد تأیید قرار گرفت.

۲. مقیاس نارسایی‌ها در کنش‌های اجرایی کودک و نوجوانان بارکلی^۳ (۲۰۱۲): در پژوهش حاضر از مقیاس نارسایی‌ها در کنش‌های اجرایی کودک و نوجوانان بارکلی (۳۹) برای سنجش کنش‌های اجرایی دانش‌آموزان نارسانویس استفاده شد. مقیاس نارسایی کنش‌های اجرایی کودکان و نوجوانان بارکلی دارای یک نسخه بلند ۷۰ گویه و یک نسخه کوتاه ۲۰ گویه است. فرم طولانی پرسشنامه مقیاس نارسایی کنش‌های اجرایی کودکان و نوجوانان توسط بارکلی (۲۰۱۲) و با هدف بازنمایی کنش‌های اجرایی در جمعیت‌های غیر بالینی و بالینی به‌ویژه کودکان و نوجوانان طراحی شد (۴۰). مقیاس مذکور شامل ۷۰ گویه است که نمره گذاری پرسشنامه بر اساس طیف لیکرت ۴ درجه‌ای و از هرگز تا همیشه درجه‌بندی شده است. همچنین شامل پنج زیرمقیاس است که این زیرمقیاس‌ها ۵ کنش اجرایی شامل خودمدیریتی زمان^۴ (گویه‌های ۱-۱۳)؛ خودسازماندهی^۵ حل مسئله^۶ (گویه‌های ۱۴-۲۷)؛ خودمهارگری^۷ (گویه‌های ۲۸-۴۰)؛ خودانگیزی^۸ (گویه‌های ۴۱-۵۴) و خودنظم‌جویی هیجان^۹ (گویه‌های ۵۵-۷۰) را اندازه‌گیری می‌کنند. نمره بالاتر در هر یک از زیرمقیاس‌ها نشان‌دهنده نارسایی در آن حوزه از کنش‌های اجرایی است. برای مثال نمرات بین ۱۴۰ تا ۱۷۵ در مقیاس نشان دهنده نارسایی متوسط در کنش‌های اجرایی و نمرات بالاتر از ۱۷۵، در این مقیاس حاکی از نارسایی بالا در کنش‌های اجرایی است. اعتبار کل مقیاس با آلفای کرونباخ ۰/۹۹ و زیرنوع‌ها ۰/۷۴ تا ۰/۸۸ توسط بارکلی گزارش شده است. همچنین در ایران، در مطالعه‌ای ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۰ به دست آمد و روایی سازه در مطالعه از طریق تحلیل عامل

جدول ۱: خلاصه محتوای جلسات آموزش مهارت‌های ادراکی- حرکتی

جلسه	عناوین بخش‌ها	محتوای هر جلسه	ابزار	اهداف
۱	معرفی، آشنایی، و آگاهی دادن درباره اهمیت آموزش	توضیح قوانین و فعالیت‌های جلسات، برقراری ارتباط مؤثر، آشنایی با یکدیگر، و اجرای پیش‌آزمون	بسته آموزشی- آزمون و پرسشنامه	آشنایی با ضرورت آموزش و اهداف مطالعه

6. Problem-solving
7. Self-control
8. Self-motivation
9. Emotional self-regulation
10. Coolidge Personality and Neuropsychological Inventory

1. Content validity ratio (CVR)
2. Content validity index (CVI)
3. Barkley Deficits in Executive functioning scale- Children and Adolescents (BDEFS-CA)
4. Self-management of time
5. Self-organization

۲	آموزش توازن، تعادل، و تمرینات مرتبط با آن	حفظ تعادل و ثبات بدن، ایجاد، و افزایش در حفظ و بازیابی توازن	چوب موازنه- تخته تعادل- نردبان طنابی- جورچین توازن- قالیچه- اشکال هندسی	افزایش مهارت توازن و حفظ تعادل در شرایط متفاوت
۳	آموزش توازن، تعادل، و تمرینات مرتبط با آن	حفظ تعادل و ثبات بدن، ایجاد، و افزایش در حفظ و بازیابی توازن	چوب موازنه- تخته تعادل- نردبان طنابی- جورچین توازن- قالیچه- اشکال هندسی	افزایش مهارت توازن و حفظ تعادل در شرایط متفاوت
۴	آموزش تن آگاهی، نقش اندام‌ها، و تمرینات مرتبط با آن	تجربه انواع الگوهای حرکت، شناخت قسمت‌های مختلف بدن خود و چگونگی حرکت کارآمد و مؤثر آنها، و تحول خودپنداشت مثبت	جورچین انسان- آینه و تخته‌سیاه- مقوا و ماژیک	تشخیص قسمت‌های مختلف بدن، افزایش آگاهی از نقش اندام‌ها و چگونگی کاربرد و تعامل آنها
۵	آموزش آگاهی فضایی (مکانی) و تمرینات مرتبط با آن	تجربه و بهبود موضع‌یابی خودمحور و موضع‌یابی ذهنی یا روابط فضایی	جورچین شباهت‌ها و تفاوت‌ها- جهت‌یابی- پیروی از دستورات و جهت	پیشرفت وضعیت جانبی، جهت‌یابی، و افزایش آگاهی کودک از وضع و روابط فضایی
۶	آموزش ادراک شکل و تمرینات مرتبط با آن	ترسیم، بازسازی شکل‌ها، و جزئیات آنها بر اساس حافظه خود - چگونگی بازسازی حروف الفبا، اعداد، و تصاویر با ترکیب کردن آن	رنگ آمیزی با انگشتان- ماسه و گل رس- جورچین اشکال هندسی- میله اشکال هندسی- بلوک‌های هندسی	پیشرفت در توانایی بازشناسی و بازسازی اشکال
۷	آموزش ادراک بینایی و تمرینات مرتبط با آن	بهبود ردیابی بینایی، تعقیب چشمی حرکات جنبشی، همگرایی، واگرایی، ادراک تصویر و زمینه، و حافظه توالی بینایی	چراغ‌قوه قلمی- جورچین تصاویر پنهان- دگمه‌ها و بطری- ماز- نخ و مهره	پیشرفت در مفاهیم بینایی مانند ردیابی بینایی، تعقیب چشمی، ادراک تصویر و زمینه، و حافظه توالی بینایی
۸	آموزش ادراک شنیداری و تمرینات مرتبط با آن	بهبود مهارت شنیداری، تمیز شنیداری، اکمال شنیداری، همخوانی شنیداری، و حافظه توالی شنیداری	نوار شنیداری- سوت- داستان‌گویی- چوب و قوطی‌های فلزی	پیشرفت در مهارت‌های شنیداری مانند تمیز شنیداری، اکمال شنیداری، و حافظه‌ی توالی شنیداری
۹	آموزش ادراک جنبشی-لمسی و تمرینات مرتبط با آن	تجربه تمرین چندحسی و آگاهی وضع بدن در فضا و مکان	گل رس و رنگ آمیزی با انگشت- جعبه‌های لامسه- چشم‌بند، مداد کاغذ- تخته‌سیاه و گچ- دوربین میله‌های چوبی- بادکنک-	افزایش آگاهی نسبت به محرک‌های ورودی و تقویت ادراک جنبشی و لمسی
۱۰	آموزش ادراک حرکتی و تمرینات مرتبط با آن	اعمال حرکتی ظریف، چالاک‌ی، سرعت پاسخ، هماهنگی چشم و دست، چشم و پا، و ارتباط غیرکلامی	حباب‌ساز- تفنگ آب‌پاش- بطری و مهره- نی و خلال‌دندان- تیوب دوچرخه	پیشرفت در هماهنگی چشم و دست- چشم و پا، اعمال حرکتی ظریف، و ارتباط غیرکلامی
۱۱	آموزش ادراک حرکتی و تمرینات مرتبط با آن	اعمال حرکتی ظریف، چالاک‌ی، سرعت پاسخ، هماهنگی چشم و دست، چشم و پا، و ارتباط غیرکلامی	حباب‌ساز- تفنگ آب‌پاش- بطری و مهره- نی و خلال‌دندان- تیوب دوچرخه	پیشرفت در هماهنگی چشم و دست- چشم و پا، اعمال حرکتی ظریف، و ارتباط غیرکلامی
۱۲	مرور کلی جلسات	مرور آموزش‌های انجام شده و آماده شدن برای اجرای پس‌آزمون	چوب موازنه- تخته تعادل- حباب‌ساز- جورچین‌ها- گل و ماسه - ماز و اشکال هندسی	اجرای چند تمرین مورد علاقه

(د) روش اجرا: جهت انجام پژوهش، بعد از کسب معرفی‌نامه‌ها و مجوزهای لازم از دانشگاه گیلان، ابتدا به اداره آموزش و پرورش استثنایی استان گیلان مراجعه شد و مجوزهای لازم جهت انجام پژوهش در مراکز اختلالات یادگیری ویژه اخذ شد. از این مراکز ۳۰ دانش‌آموز دارای

تشخیص قطعی نارسانویسی بر اساس ملاک‌های ورود و خروج برای پژوهش حاضر انتخاب شدند. سپس بعد از کسب رضایت کتبی از والدین، افراد نمونه با روش تصادفی در دو گروه (۱۵ نفر گروه آزمایش و ۱۵ نفر گروه گواه) جایدهی شدند و پرسشنامه‌های پژوهش توسط

مرکز اختلالات یادگیری را دریافت کردند. همچنین در این پژوهش جهت تحلیل داده‌ها با توجه به برقراری مفروضه‌ها از آمار توصیفی و استنباطی، تحلیل کوواریانس تک و چندمتغیری استفاده شد. لازم به ذکر است پردازش و تحلیل تمامی داده‌ها با نسخه ۲۶ نرم‌افزار SPSS انجام شد.

یافته‌ها

یافته‌های توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار متغیرهای کنش‌های اجرایی و مؤلفه‌های آن در دانش‌آموزان نمونه به تفکیک پیش‌آزمون، پس‌آزمون در جدول ۲ ارائه شده است.

والدین (مادر دانش‌آموز) تکمیل شدند. در طی فرآیند اجرای کار آزمای از هر گروه ۲ نفر به دلایل مختلف، حاضر به ادامه پژوهش نشدند و در نهایت از هر گروه ۱۳ نمونه باقی ماندند. جهت رعایت اخلاق در پژوهش، رضایت افراد نمونه جهت شرکت در پژوهش کسب شد و به والدین اطمینان داده شد که اطلاعات آنها محرمانه باقی می‌ماند و پژوهشگر متعهد شد که در صورت درخواست والدین بر روی گروه گواه نیز مداخله انجام شود و نتایج حاصل به والدین دانش‌آموزان و مراکز اختلالات یادگیری ارائه شود. برنامه آموزش مهارت‌های ادراکی- حرکتی ورنر-رینی توسط پژوهشگر نخست این مقاله در مراکز اختلالات یادگیری طی ۱۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای، ۳ بار در هفته (به مدت ۴ هفته) برای گروه آزمایش ارائه شد، درحالی‌که گروه گواه آموزش‌های معمول

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار کنش‌های اجرایی و مؤلفه‌های آن در دانش‌آموزان نارسانویس در گروه‌های آزمایش و گواه، به تفکیک در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون

متغیرها	پیش‌آزمون			پس‌آزمون		
	میانگین	انحراف معیار	آماره S-W	میانگین	انحراف معیار	آماره S-W
کنش اجرایی (نمره کل)	آزمایش	۱۷۷/۹۲	۳۷/۳۸	۰/۹۲	۰/۲۳	۰/۵۳
	گواه	۱۴۹/۱۵	۴۴/۰۴	۰/۹۷	۰/۸۶	۰/۵۱
خودمدیریتی زمان	آزمایش	۳۵/۳۸	۸/۶۵	۰/۹۶	۰/۷۱	۰/۱۵
	گواه	۲۷/۳۱	۵/۵۳	۰/۹۴	۰/۴۵	۰/۵۲
خودسازماندهی- حل مسئله	آزمایش	۳۳/۱۵	۱۱/۲۳	۰/۹۶	۰/۸۰	۰/۵۹
	گواه	۲۷/۹۲	۹/۸۲	۰/۹۳	۰/۳۱	۰/۵۴
خودانگیزی	آزمایش	۳۶/۰۰	۹/۵۳	۰/۹۱	۰/۱۹	۰/۲۲
	گواه	۳۱/۵۴	۱۰/۵۲	۰/۹۵	۰/۶۵	۰/۸۳
خودنظم‌جویی هیجانی	آزمایش	۴۰/۰۸	۸/۱۰	۰/۹۴	۰/۵۱	۰/۲۳
	گواه	۳۵/۲۳	۱۳/۷۶	۰/۹۳	۰/۳۴	۰/۸۵
خودمهارگری- بازداری	آزمایش	۳۳/۳۱	۸/۷۶	۰/۹۷	۰/۹۱	۰/۹۹
	گواه	۲۷/۱۵	۹/۶۶	۰/۹۴	۰/۴۳	۰/۱۵

متغیرهای پژوهش از توزیع نرمال برخوردار بودند ($P > 0/05$). به منظور بررسی واریانس‌های خطا در گروه‌های آزمایش و گواه، از آزمون لوین استفاده شد. نتایج آزمون لوین مشخص کرد همگنی واریانس‌ها برقرار است ($F = 0/847, P > 0/05$). مفروضه همگنی شیب رگرسیون نیز نشان داد که بین متغیر کمکی و متغیر مستقل تعامل وجود ندارد ($P > 0/05$)، و همگنی شیب رگرسیون برقرار است؛ بنابراین با توجه به ($F = 0/547$)

جدول ۲ میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش در گروه‌های آزمایش و گواه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون را نشان می‌دهد که بر اساس این جدول در مرحله پس‌آزمون میانگین نمرات افراد نمونه در گروه آزمایش کاهش یافته است (هرچه فرد نمره کمتری دریافت کند یعنی اینکه کنش اجرایی بالاتری برخوردار است). جهت بررسی پیش‌فرض نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد و نتایج توزیع متغیرهای پژوهش در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داد،

برقراری مفروضه‌ها برای بررسی معناداری این تغییرات از روش تحلیل کوواریانس تک و چندمتغیره استفاده شد.

جدول ۳: نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تک‌متغیری کنش‌های اجرایی در گروه‌های آزمایش و گواه

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	ضریب اتا	توان
الگوی تصحیح شده	۲۵۹۶۰/۴۲	۲	۱۲۹۸۰/۲۱	۶۹/۴۵	۰/۰۰۰	۰/۸۵۸	۱
پیش‌آزمون	۲۵۵۷۵/۸۰	۱	۲۵۵۷۵/۸۰	۱۳۶/۸۳	۰/۰۰۰	۰/۸۵۶	۱
گروه	۵۳۹۵/۵۱	۱	۵۳۹۵/۵۱	۲۸/۸۷	۰/۰۰۰	۰/۵۵۷	۰/۹۹۹
خطا	۴۲۹۸/۹۷	۲۳	۱۸۶/۹۱				

در جدول ۳ نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیری (آنکوا) برای مقایسه تفاوت گروه آزمایش و گواه در پس‌آزمون کنش‌های اجرایی با کنترل اثر پیش‌آزمون گزارش شد. نتایج نشان می‌دهد بین دو گروه آزمایش و گواه در متغیر کنش‌های اجرایی تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0/001$). مجذور اتا نشان می‌دهد که تفاوت بین دو گروه با وجود کنترل آماری پیش‌آزمون، در متغیر پس‌آزمون معنادار است و این تفاوت ۰/۵۵۷ است؛ یعنی ۵۵/۷ درصد از واریانس متغیر کنش‌های اجرایی ناشی از اثر آزمایشی است. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که میانگین تصحیح شده پس‌آزمون گروه آزمایش در کنش‌های اجرایی (۱۳۲/۸۱) و میانگین گروه گواه (۱۶۳/۵۰) بود که با توجه به آماره F در سطح (۰/۰۰۱) معنادار است. با توجه به این یافته می‌توان گفت که مهارت‌های ادراکی - حرکتی موجب بهبود کنش‌های اجرایی دانش‌آموزان نارسانویس می‌شود.

همچنین جهت بررسی اثربخشی آموزش مهارت‌های ادراکی - حرکتی بر خودمدیریتی زمان، خودسازماندهی - حل مسئله، خودمهارگری - بازداری، خودانگیزشی، و خودنظم‌جویی هیجانی (کنش‌های اجرایی) از تحلیل کوواریانس چندمتغیری استفاده شد. نتایج مفروضه همگنی شیب خط رگرسیون برای مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی شامل خودمدیریتی زمان ($F=0/348, P=0/564$)، خودسازماندهی - حل مسئله ($F=0/903, P=0/464$)، خودمهارگری - بازداری ($F=0/566, P=0/464$)، خودانگیزشی ($F=0/413, P=0/531$) و خودنظم‌جویی هیجانی ($F=0/908, P=0/014$) معنادار نبود ($P > 0/05$)؛ بنابراین همگنی

شیب رگرسیون برقرار است. نتایج آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس متغیرهای وابسته در گروه‌ها نشان داد که واریانس خودمدیریتی زمان ($F=0/899, P=0/107$)، خودسازماندهی - حل مسئله ($F=0/883, P=0/22$)، خودمهارگری - بازداری ($F=0/908, P=0/350$)، خودانگیزشی ($F=0/961, P=0/002$)، و خودنظم‌جویی هیجانی ($F=0/611, P=0/265$) در گروه‌ها برابر است. جهت بررسی مفروضه همگنی ماتریس‌های واریانس - کوواریانس مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی از آزمون M Box استفاده شد. بر اساس نتایج این آزمون ($P=0/150, F=1375, M\ Box=26/338$)، پیش‌فرض عدم تفاوت بین واریانس‌ها برقرار است. پس از بررسی پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس چندمتغیری، برای تعیین اثر کلی گروه بر مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی از آزمون لامبدای ویلکز استفاده شد که نتایج نشان داد اثر گروه بر ترکیب مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی دانش‌آموزان نارسانویس در مرحله پس‌آزمون بر اساس اثر لامبدای ویلکز معنادار است ($P=0/015, F=4/137, Wilks' Lambda = 0/420$)؛ بنابراین بین گروه‌های مداخله ادراکی - حرکتی و گواه در مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی در مرحله پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد برای بررسی این که این اثر کلی در کدام یک از مؤلفه‌های خودمدیریتی زمان، خودسازماندهی - حل مسئله، خودمهارگری - بازداری، خودانگیزشی، و خودنظم‌جویی هیجانی وجود دارد از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ گزارش شده است.

جدول ۴: نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری (مانکووا) متغیر کنش‌های اجرایی

منبع	مؤلفه‌ها	مجموع مجدورات	درجه آزادی	میانگین	F	سطح معناداری	ضریب اتا	توان
	خودمدیریتی زمان	۸۴۴/۸۸	۶	۱۴۰/۸۱	۶/۵۳	۰/۰۰۱	۰/۶۷۳	۰/۹۹۰
	خودسازماندهی - حل مسئله	۷۲۲/۴۲	۶	۱۲۰/۴۰	۴/۵۹	۰/۰۰۵	۰/۵۹۲	۰/۹۴۰
الگوی تصحیح شده	خودمهارگری - بازداری	۱۶۶۴/۲۱	۶	۲۷۷/۳۷	۱۹/۳۶	۰/۰۰۰	۰/۸۵۹	۱
	خودانگیزشی	۱۱۹۹/۱۲	۶	۱۹۹/۸۵	۶/۴۲	۰/۰۰۱	۰/۶۷۰	۰/۹۸۹
	خودنظم‌جویی هیجانی	۲۲۰۸/۰۸	۶	۳۶۸/۰۱	۱۱/۹۴	۰/۰۰۰	۰/۷۹۰	۱
	خودمدیریتی زمان	۱۷۷/۰۲	۱	۱۷۷/۰۲	۸/۲۱	۰/۰۱	۰/۳۰۲	۰/۷۷۶
	خودسازماندهی - حل مسئله	۱۵۱/۴۱	۱	۱۵۱/۴۱	۵/۷۷	۰/۰۲۷	۰/۲۳۳	۰/۶۲۵
گروه	خودمهارگری - بازداری	۹۳/۲۰	۱	۹۳/۲۰	۶/۵۰	۰/۰۲	۰/۲۵۵	۰/۶۷۷
	خودانگیزشی	۳۴۳/۶۴	۱	۳۴۳/۶۴	۱۱/۰۴	۰/۰۰۴	۰/۳۶۷	۰/۸۸۳
	خودنظم‌جویی هیجانی	۱۵۹/۵۰	۱	۱۵۹/۵۰	۵/۱۷	۰/۰۳۵	۰/۲۱۴	۰/۵۷۹

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر تعیین اثربخشی مهارت‌های ادراکی - حرکتی بر کنش‌های اجرایی دانش‌آموزان نارسانویس بود. نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که آموزش مهارت‌های ادراکی - حرکتی بر کنش‌های اجرایی در مرحله پس‌آزمون معنادار است. پیشینه پژوهش از نظر وجود پژوهش‌هایی که اثربخشی آموزش مهارت‌های ادراکی - حرکتی بر کنش‌های اجرایی دانش‌آموزان نارسانویس را بررسی کرده باشند بسیار محدود است. با وجود این، یافته پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های پیشین (۲۳، ۲۷، ۲۸) به‌طور ضمنی همسو است. این پژوهش‌ها که اثربخشی مهارت‌های ادراکی - حرکتی و فعالیت جسمانی بر مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی مانند حل مسئله، برنامه‌ریزی (۲۳)؛ حافظه فعال، بازداری، انعطاف‌پذیری شناختی، حل مسئله (۲۷)؛ و توجه پایدار و توانایی تمایز (۲۸) را در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری بررسی کرده‌اند؛ با نتایج پژوهش حاضر به لحاظ اثربخشی مهارت‌های ادراکی - حرکتی بر کنش‌های اجرایی دانش‌آموزان نارسانویس در یک راستا است.

در پژوهش حاضر مشاهده شد که دانش‌آموزان نارسانویس در کنش‌های اجرایی و در انجام وظایفی که به کنش‌های اجرایی متکی هستند مشکل دارند و اختلال و ضعف در این کنش‌ها یکی از مشکلات اصلی دانش‌آموزان نارسانویس است. همچنین نتایج پژوهش بر لزوم کمک به دانش‌آموزان نارسانویس در جهت بهبود و ارتقای مهارت‌های کنش‌های اجرایی و اهمیت این مؤلفه در این دانش‌آموزان تأکید می‌کند؛ در همین راستا در محدود پژوهش‌های انجام شده در دانش‌آموزان

با توجه به جدول ۴ نتایج نشان می‌دهد بین گروه‌های مداخله مهارت‌های ادراکی - حرکتی و گواه در مؤلفه‌های خودمدیریتی زمان، خودسازماندهی - حل مسئله، خودمهارگری - بازداری، خودانگیزشی، و خودنظم‌جویی هیجانی تفاوت معناداری وجود دارد ($P < ۰/۰۵$)؛ به عبارت دیگر آموزش مهارت‌های ادراکی - حرکتی بر مؤلفه‌های خودمدیریتی زمان، خودسازماندهی - حل مسئله، خودمهارگری - بازداری، خودانگیزشی، و خودنظم‌جویی هیجانی اثربخش بوده است. میزان اثربخشی آموزش مهارت‌های ادراکی - حرکتی بر مؤلفه‌های خودمدیریتی زمان ۳۰/۲ درصد، خودسازماندهی - حل مسئله ۲۳/۳ درصد، خودمهارگری - بازداری ۲۵/۵ درصد، خودانگیزشی ۳۶/۷ درصد، و خودنظم‌جویی هیجانی ۲۱/۴ درصد بود. همچنین نتایج میانگین‌های تصحیح شده در پس‌آزمون نشان داد که میانگین گروه آزمایش در خودمدیریتی زمان (۲۵/۵۷)، خودسازماندهی - حل مسئله (۲۳/۷۷)، خودمهارگری - بازداری (۲۵/۱۴)، خودانگیزشی (۲۴/۶۶)، و خودنظم‌جویی هیجانی (۳۳/۰۴) کمتر از میانگین گروه گواه در این مؤلفه‌ها به ترتیب (۳۱/۹۷)، (۲۹/۶۹)، (۲۹/۷۸)، (۲۹/۵۸) و (۳۹/۱۲) است. با توجه به این یافته‌ها می‌توان گفت که مهارت ادراکی - حرکتی موجب کاهش و بهبود کنش‌های اجرایی دانش‌آموزان نارسانویس می‌شود (چون نمرات کمتر در پرسشنامه کنش‌های اجرایی به معنای دارا بودن بیشتر کنش‌های اجرایی در کودک است).

حل مسئله، و خودنظم‌جویی هیجانی دانش‌آموزان نارسانویس داشت؛ بنابراین با اولویت قرار دادن بازی‌های حرکتی و بسترسازی لازم برای افزایش فعالیت حرکتی در محیط زندگی و تحصیل دانش‌آموزان، این فعالیت‌ها در کنار عملکرد حرکتی و تحصیلی، سبب تحول و بهبود کنش‌های اجرایی دانش‌آموزان نارسانویس نیز می‌شوند.

فعالیت جسمانی از طریق مکانیسم‌های فرامولکولی مختلف از نقصان فعالیت شناختی پیشگیری می‌کند. تغییرات ناشی از ورزش و فعالیت جسمانی در جریان خون مغزی به‌عنوان یک مکانیسم احتمالی برای تغییر در شناخت عنوان شده است که توضیح‌دهنده تأثیرات مثبت ورزش و فعالیت جسمانی بر فرآیندهای شناختی است (۲۹). بر این اساس می‌توان بیان کرد تمرینات جسمانی برنامه‌ریزی شده مانند برنامه ادراکی - حرکتی با جنبه شناختی بیشتر به مشارکت و فعالیت‌های مغزی نواحی مربوط به حرکت در مغز منجر می‌شوند و این موضوع می‌تواند احتمالاً دلیلی برای این یافته باشد که با افزایش فعالیت نواحی حرکتی در مغز کودکان، عملکرد شناختی آنها افزایش می‌یابد؛ بنابراین تمرینات ادراکی - حرکتی مداخله مناسبی برای بهبود کنش‌های اجرایی فراهم می‌کند (۲۰). به بیان دیگر حرکت راحت‌ترین و سریع‌ترین مسیر اکتشاف درونی و تحریک پتانسیل مغزی است. عصب‌شناسان فعالیت حرکتی را تحریک‌کننده مسیرهای عصبی مغز قلمداد می‌کنند و بر این باور هستند که فعالیت‌های حرکتی بر تحول سلول‌های مغز اثر می‌گذارد و با تأثیر بر روند نرونازی، موجب تحریک و تغییرات ساختاری و کارکردی مستقل در سیستم عصبی می‌شود؛ بنابراین تمرینات ادراکی - حرکتی و غنی‌سازی محیط از طریق افزایش فرصت یادگیری و فعالیت جسمانی، بهره‌وری فیزیولوژی عصبی و تحول و نمو مغز را بهبود می‌دهد و باعث افزایش عملکرد سیستم عصبی و عملکرد شناختی می‌شود (۱۴). به عبارت دیگر این مهارت‌ها فرصت مناسبی را برای جذب دروندادهای حسی مختلف از محیط فراهم می‌کند و بر بهبود عملکرد متقابل کورتکس مغز و مخچه تأثیر می‌گذارند و به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم بر عملکرد شناختی فرد تأثیر می‌گذارند. در نتیجه پیشنهاد می‌شود تمرینات ادراکی - حرکتی به‌عنوان یک روش مداخله مناسب برای بهبود برخی کنش‌های اجرایی کودکان با اختلال نوشتن مورد استفاده قرار گیرد. (۳۲). در این مورد نتایج یک پژوهش نشان داد که آموزش

نارسانویس، نتایج پژوهشی (۷) نشان داد که کودکان دارای اختلال یادگیری ویژه در مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی برنامه‌ریزی-سازماندهی به‌صورت معناداری پایین‌تر از هم‌تایان بهنجار خود هستند، به‌ویژه در عامل سازماندهی که دانش‌آموزان نارسانویس به‌طور معناداری ضعیف‌تر از کودکان با اختلال نارساخوانی و اختلال ریاضی هستند. از سویی مطالعات تصویربرداری عصبی، ارتباط متقابل بین دو حوزه عملکرد حرکتی و شناختی را تأیید می‌کند که نشان می‌دهد این مناطق عصبی - آناتومیک به هم مربوط هستند. (۱۹).

از سویی دیگر باید توجه داشت که بیشترین تأکید در زمینه اختلال یادگیری ویژه روی فعالیت‌ها و فرایندهای ادراکی حرکتی است و می‌توان اشاره کرد ناتوانی در مهارت‌های ادراکی - حرکتی به اختلال یادگیری ویژه منجر می‌شود. از همین رو یکی از راه‌حل‌های درمانی، ایجاد و تحول مهارت‌های حرکتی است (۱۶). شواهد نیز نشان می‌دهد که تحول مهارت‌های حرکتی به‌صورت علی با تحول شناختی در کودکان در حال تحول مرتبط است و بهبود مهارت‌های شایستگی حرکتی سبب پیشرفت‌های قابل توجه کنش‌های اجرایی کودکان می‌شود (۳۳). همچنین یکی از روش‌های تمرینی جدید و مؤثر بر بهبود کنش‌های اجرایی، استفاده از تمرینات ادراکی - حرکتی است (۱۴). در همین راستا نتایج پژوهش نشان داد هرگونه فعالیت حرکتی، فارغ از آسان و دشوار بودن، بر کنش‌های اجرایی تأثیر می‌گذارد (۱۸). در نتیجه فعالیت حرکتی غنی شده با محرک‌های شناختی بر کنش‌های اجرایی کودکان اثربخش است (۲۵، ۲۶).

در پژوهش حاضر مهارت‌های ادراکی - حرکتی با اثرگذاری مثبت بر شایستگی حرکتی و تأثیر مستقیم بر نواحی عملکرد حرکتی در مغز سبب بهبود غیرمستقیم کنش‌های اجرایی و مؤلفه‌های آن شده است. بعد از مداخله، دانش‌آموزان نارسانویس در مؤلفه‌های خودمدیریتی زمان، خودسازماندهی - حل مسئله، خودمهارگری - بازداری، خودانگیزی، و خودنظم‌جویی هیجانی بهبود یافتند که این اثرگذاری در بخش خودانگیزی بسیار پررنگ و بیشتر بود که نشان‌دهنده تأثیر فوق‌العاده فعالیت حرکتی بر بعد روانی دانش‌آموز است. بعد از انگیزش، آموزش مهارت‌های ادراکی - حرکتی بیشترین اثربخشی را در این پژوهش به ترتیب بر خودمدیریتی زمان، خودمهارگری - بازداری، خودسازماندهی -

تمرینات ادراکی- حرکتی به کودک و مادر و کودک نیز می‌تواند روش مناسبی برای بهبود کنش‌های اجرایی کودکان باشد (۳۱) و این شیوه می‌تواند به‌عنوان یک شیوه تکمیلی در کنار درمان‌های اصلی این اختلال به کار رود (۱۷).

در نتیجه آموزش مهارت‌های ادراکی- حرکتی بر کنش‌های اجرایی و فرآیندهای شناختی تأثیر می‌گذارد و کنش‌های اجرایی این کودکان را بهبود می‌دهد (۲۷). در همین راستا می‌توان بیان کرد تمرینات ادراکی- حرکتی به دلیل همبستگی متقابل بین حرکت و ادراک و ارتباط پیوسته بین عوامل شناختی و حرکتی، از جمله فعالیت‌های حرکتی بسیار مفیدی به شمار می‌روند که در بهبود عملکرد شناختی و کنش‌های اجرایی بسیار مؤثر است. با توجه به اینکه پژوهش حاضر از نخستین پژوهش‌ها در این زمینه در دانش‌آموزان نارسانویس است و اثر متقابلی که عملکرد حرکتی و شناختی بر یکدیگر دارند و با توجه به اینکه مطالعات مختلف ضعف دانش‌آموزان نارسانویس را در کنش‌های اجرایی نشان داده است این مطالعه درصدد بررسی اثرگذاری آموزش مهارت‌های ادراکی- حرکتی بر کنش‌های اجرایی در دانش‌آموزان نارسانویس می‌تواند راهگشای پژوهش‌های آتی باشد.

نتایج این مطالعه نشان داد که آموزش مهارت‌های ادراکی- حرکتی بر عملکرد شناختی این دانش‌آموزان تأثیر مثبتی می‌گذارد. در تأیید این اثرگذاری می‌توان ادعان کرد که تفاوت بنیادی این مداخله نسبت به مداخلات دیگر، جذابیت آموزش حرکتی و مشارکت فعال آموزش شونده آن‌هم به‌صورت مشتاقانه می‌تواند از مهم‌ترین دلایل اثرگذاری مثبت این مداخله و ارجحیت آن نسبت به مداخلات دیگر باشد؛ بنابراین با اولویت قرار دادن بازی‌های حرکتی و بسترسازی لازم برای افزایش فعالیت حرکتی در محیط زندگی و تحصیل دانش‌آموز، این فعالیت‌ها در کنار تحول حرکتی، سبب تحول و بهبود کنش‌های اجرایی نیز می‌شوند. به بیان دیگر پرورش مهارت‌های روانی- حرکتی- ادراکی موجب بهبود تحول ذهنی، شناختی، و اثرگذاری مثبت بر هیجان، انگیزش و اعتماد به خود در کنار تحول حرکتی دانش‌آموز می‌شود. در پایان با توجه به

پژوهش انجام شده می‌توان نتیجه گرفت که آموزش مهارت‌های ادراکی- حرکتی سبب بهبود و توسعه کنش‌های اجرایی دانش‌آموزان نارسانویس می‌شود. در نتیجه یکی از راهکارهای مناسب و ضروری برای تأثیر مثبت و بهبود کنش‌های اجرایی در دانش‌آموزان نارسانویس، آموزش مهارت‌های ادراکی- حرکتی است.

این پژوهش به هدف علم در ایجاد یک نظریه درمانی نیز کمک کرد، چون در راستای نتایج مطالعات قبلی مبنی بر مؤثر بودن مهارت‌های ادراکی- حرکتی بر کنش‌های اجرایی در دانش‌آموزان نارسانویس بوده است؛ بنابراین نتایج این مطالعه می‌تواند در کنار یافته‌های دیگر مطالعات انجام شده در این زمینه به یک نظریه یا مدل درباره اثربخشی مهارت‌های ادراکی- حرکتی بر مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان نارسانویس تبدیل شود. از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به استفاده از روش نمونه‌گیری غیرتصادفی، عدم پیگیری نتایج، افت آزمودنی‌ها، و استفاده از پرسشنامه برای اندازه‌گیری متغیرها اشاره کرد؛ بنابراین به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی در هر دو مرحله انتخاب و جایدهی نمونه‌ها در گروه‌های آزمایش و گواه تا حد امکان از روش تصادفی استفاده شود، مرحله پیگیری مداخلات مورد توجه قرار بگیرد، و برای جلوگیری از سوگیری‌های احتمالی از آزمون عملکردی علاوه بر پرسشنامه کنش‌های اجرایی استفاده شود. در پایان با توجه به نتایج پژوهش حاضر مبنی بر اثربخشی آموزش مهارت‌های ادراکی- حرکتی بر کنش‌های اجرایی دانش‌آموزان نارسانویس پیشنهاد می‌شود بخشی از برنامه درسی هفتگی کلاس به تمرین مهارت‌های ادراکی- حرکتی دانش‌آموزان اختصاص پیدا کند و با آموزش و همکاری با والدین سعی شود تا این مداخله را در محیط‌های خانه و مدرسه از سنین پایین پیش‌دبستانی و دبستانی به‌صورت کاربردی مورد توجه قرار دهند. همچنین پیشنهاد می‌شود این مداخله برای کودکان پیش‌دبستانی مشکوک به اختلالات یادگیری به‌طور رسمی و غیررسمی نیز استفاده شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده یکم در رشته روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی دانشگاه گیلان است که در تاریخ ۱۴۰۲/۱۱/۲۹ با موفقیت دفاع شد. مجوز علمی این مطالعه توسط دانشگاه گیلان طی نامه شماره ۳۱۲۲۵ در تاریخ ۱۴۰۲/۳/۲ و مجوز اجرایی آن بر روی افراد نمونه توسط سازمان آموزش و پرورش استثنایی شهر رشت در تاریخ ۱۴۰۲/۶/۲ با شماره نامه ۳۷۰۰/۲۱۰۳۷۴/۱۵۰ صادر شد. این پژوهش دارای کد اخلاق IR.GUILAN.REC.1402.039 صادره از دانشگاه گیلان است. همچنین ملاحظات اخلاقی مندرج در راهنمای انتشار انجمن روان‌شناسی آمریکا و کدهای اخلاقی سازمان نظام روان‌شناسی ایران مانند اصل رازداری، محرمانه ماندن اطلاعات، دریافت رضایت کتبی از افراد نمونه، و اجرای مداخله برای گروه گواه در پایان پژوهش رعایت شده است.

حامی مالی: این مطالعه بدون حمایت مالی هیچ سازمان دولتی یا خصوصی انجام شده است.

نقش هر یک از نویسندگان: نویسنده یکم این مقاله به‌عنوان پژوهشگر اصلی، نویسنده دوم به‌عنوان استاد راهنما و نویسنده مسئول مقاله، و نویسنده سوم به‌عنوان استاد مشاور در این پژوهش نقش داشتند.

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

در دسترس بودن داده‌ها: مواد و داده‌های این پژوهش در اختیار نویسنده مسئول قرار دارد که در صورت درخواست منطقی در اختیار سایر پژوهشگران قرار می‌گیرد.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از همکاری مراکز اختلالات یادگیری ویژه شهر رشت، دانش‌آموزان شرکت‌کننده در این مطالعه، و خانواده آنان تقدیر و تشکر می‌شود.

References

- Chung PJ, Patel DR, Nizami I. Disorder of written expression and dysgraphia: Definition, diagnosis, and management. *Translational Pediatrics*. 2020; 9(Suppl S1): S46-S54. <https://doi.org/10.21037/tp.2019.11.01> [Link]
- Kalenjuk E, Laletas S, Subban P, Wilson S. A scoping review to map research on children with dysgraphia, their carers, and educators. *Australian Journal of Learning Difficulties*. 2022; 27(1): 19-63. <https://doi.org/10.1080/19404158.2021.1999997> [Link]
- Manavi Shad M, Mesrabadi J, Habibi Kelibar R, Farid A. Meta-analysis of the Effectiveness Therapeutic-Educational Interventions on the Improvement of Specific Learning Disorder. *J Child Ment Health*. 2020; 7(3): 264-277. <http://doi.org/10.52547/jcmh.7.3.21> [Persian] [Link]
- POURMOHAMADREZA TAJRISHI M, NESHAN PAHLAVAN S, Golkar F. "The Effectiveness of Phonological Awareness Training on Visuospatial Working Memory of Students with Written Expression Disorder. *Journal of Developmental Psychology Iranian Psychologists*. 2019; 60(15): 355-366 [Persian] [Link]
- DEVI A, KAVYA G. Dysgraphia disorder forecasting and classification technique using intelligent deep learning approaches. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. 2023; 120: 110647. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2022.110647> [Link]
- El Wafa HEA, Ghobashy SAEL, Hamza AMA. comparative study of executive functions among children with attention deficit and hyperactivity disorder and those with learning disabilities. *Middle East Current Psychiatry*. 2020; 27: 1-9. <https://doi.org/10.1186/s43045-020-00071-8> [Link]
- Taghizadeh H, Zahedi Rad H. Comparison of executive functions central coherence, response inhibition in students with learning disabilities, dysgraphia, dyslexia and Dysklklya normal counterparts. *JOEC* 2019; 18(4): 89-100. <http://dorl.net/dor/20.1001.1.16826612.1397.18.4.2.5> [Persian] [Link]
- Faja S, Clarkson T, Gilbert R, Vaidyanathan A, Greco G, Rueda MR, Combata LM, et al. A preliminary randomized, controlled trial of executive function training for children with autism spectrum disorder. *Autism*. 2022; 26(2): 346-360. <https://doi.org/10.1177/13623613211014990> [Link]
- Yousefi E, Faramarzi S, Malek Pour M, Yarmohammadian A. Comparison of the Effect of Executive Functions Training and Barkley's Model on Reading Performance and Academic Self-Concept in Students with Dyslexia. *J Child Ment Health*. 2020; 6(4): 51-62. <http://doi.org/10.29252/jcmh.6.4.6> [Persian] [Link]
- Nazeri F, Shafieetabar M. The role of executive functions and time perspective components in predicting bullying among students. *J Child Ment Health* 2024; 11(1): 2. <http://childmentalhealth.ir/article-1-1363-fa.html> [Persian] [Link]
- Kavanaugh BC, Tuncer OF, Wexler BE. Measuring and improving executive functioning in the classroom. *Journal of Cognitive Enhancement*. 2019; 3: 271-280. <https://doi.org/10.1007/s41465-018-0095-y> [Link]
- Hen-Herbst L, Rosenblum S. Which characteristics predict writing capabilities among adolescents with dysgraphia? *Pattern Recognition Letters*. 2019; 121: 6-12. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2018.04.021> [Link]
- Hosseinkhanzadeh A, Latif Zanjani M, Taher M. Efficacy of computer-assisted cognitive remediation (CACR) on improvement executive functions and reading performance of students with dyslexia. *Neuropsychology*. 2017; 2(7): 27-46. <https://doi.org/20.1001.1.24765023.1395.2.7.2.0> [Persian] [Link]
- Samadi H, Hossein Nejad E, Sohbatih M. Comparison of Effectiveness of Motor-Working Memory Training and Perceptual-Motor Exercises on Digit Span and Letter-Number Sequencing in Educable Children with Intellectual Disabilities. *Avicenna J Clin Med*. 2022; 29(1): 41-49. <http://doi.org/10.52547/ajcm.29.1.41> [Persian] [Link]
- Rafiei N, Sadeghi L, Mardani Valandani Z. The Effectiveness of Dalcroze Music Therapy Training on Perceptual-Motor Skills of Visually Impaired Children: A Single -Subject Research. *JOEC*. 2021; 21(2): 9. <http://dorl.net/dor/20.1001.1.16826612.1400.21.2.6.6> [Link]
- Naderi H, Rostamian M, Naderi F. Perceptual- motor skills training on reading, writing and mathematics skills of students with specific learning disability disorder. *MEJDS*. 2018; 8: 107-107. <http://dorl.net/dor/20.1001.1.23222840.1397.8.0.18.3> [Persian] [Link]
- Ghasemi M, Mirseifi Fard LS, Khalili F, Karami M. The Effect of Perceptual-Motor Skills Training on Improvement of Handwriting in Preschool Children. *J Child Ment Health*. 2020; 7(3): 96-107. <https://doi.org/10.52547/jcmh.7.3.9> [Persian] [Link]
- Maurer MN, Roebbers CM. Towards a better understanding of the association between motor skills and executive functions in 5-to 6-year-olds: The impact of motor task difficulty. *Human movement science*. 2019; 66: 607-620. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2019.06.010> [Link]
- Pienaar AE. Pienaar The association between under-nutrition, school performance and perceptual motor functioning in first-grade South African learners: The North-West Child Health Integrated with Learning and Development study. *Health SA Gesondheid*. 2019; 24. <https://doi.org/10.4102/hsag.v24i0.1046> [Link]
- Moradi H, Movahedi A, Arabi M. The Effect of Perceptual-Motor Exercise on Improvement in Executive Functions of Children with Autism Disorder. *Shefaye Khatam*. 2020; 8(2): 1-8. <http://doi.org/10.29252/shefa.8.2.1> [Persian] [Link]
- Koutsobina V, Zakopoulou V, Tziaka E, Koutras V. Evaluating fine perceptual-motor skills in children with mild intellectual disability. *Advances in Developmental and Educational Psychology*. 2021; 3(1): 97-108. <https://doi.org/10.25082/ADEP.2021.01.003> [Link]

22. Sani NG, Akbarfahimi M, Akbari S, Zarei MA, Taghizadeh G. Neurofeedback Training Versus Perceptual-motor Exercises Interventions in Visual Attention for Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Randomized Controlled Trial. *Basic Clin Neurosci*. 2022; 13(2): 215-224. <https://doi.org/10.32598%2Fbcn.2021.563.2> [Link]
23. Emami Kashfi T, Sohrabi M, Saberi Kakhki A, Mashhadi A, Jabbari Nooghabi M. Effects of a motor intervention program on motor skills and executive functions in children with learning disabilities. *Perceptual and motor skills*. 2019; 126(3): 477-498. <https://doi.org/10.1177/0031512519836811> [Link]
24. Zhang M, Garnier H, Qian G, Li S. Effect of 11 Weeks of Physical Exercise on Physical Fitness and Executive Functions in Children. *Children*. 2023; 10(3): 485. <https://doi.org/10.3390/children10030485> [Link]
25. Bai J, Huang H, Ouyang H. Effects of group-play moderate to vigorous intensity physical activity intervention on executive function and motor skills in 4-to 5-year-old preschoolers: a pilot cluster randomized controlled trial. *Frontiers in Psychology*. 2022; 13: 847785. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.847785> [Link]
26. Biino V, Tinagli V, Borioni F, Pesce C. Cognitively enriched physical activity may foster motor competence and executive function as early as preschool age: A pilot trial. *Physical Education and Sport Pedagogy*. 2023; 28(4): 425-443. <https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1990249> [Link]
27. Soltani Kouhbanani S, Arabi SM, Zarenezhad S, Khosrorad R. The Effect of Perceptual-motor training on executive functions in children with non-verbal learning disorder. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 2020; 16: 1129-1137. <https://doi.org/10.2147/NDT.S252662> [Link]
28. Huang CJ, Tu HY, Hsueh MC, Chiu YH, Huang MY, Chou CC. Effects of acute aerobic exercise on executive function in children with and without learning disability: A randomized controlled trial. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 2020; 37(4): 404-422. <https://doi.org/10.1123/apaq.2019-0108> [Link]
29. Ghasemian Moghadam H, Sohrabi M, Taheri H. The Effect of Paaryaad Perceptual-Motor Exercises on Working Memory of Children with Specific Learning Disorder. *J Child Ment Health* 2018; 5(3): 102-114. [Persian] [Link]
30. Soltani Kouhbanani S, Rothenberger A. Perceptual-Motor Skills Reconstruction Program Improves Executive Functions in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Sustainability*. 2021; 13(11): 6210. <https://doi.org/10.3390/su13116210> [Link]
31. Jafari M, Badami R, Meshkati Z. The Effect of Perceptual-Motor Parent-Child Exercises on Executive Functions in Girls with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2021; 17(1): 116-125. <https://doi.org/10.22122/jrrs.v17i0.3707> [Persian] [Link]
32. sadeghian shahi M, rezaee S, samadi H. The Effectiveness of Paaryaad Perceptual-Motor Exercises on Response Inhibition, Cognitive Flexibility and Time Reproduction in Children with Developmental Coordination. *The Journal of Toloobehdasht*. 2023; 22(3): 96-111. <https://doi.org/10.18502/tbj.v22i3.13688> [Persian] [Link]
33. Fathi Azar E, Mirzaie H, Jamshidian E, Hojati E. Effectiveness of perceptual-motor exercises and physical activity on the cognitive, motor, and academic skills of children with learning disorders: a systematic review. *Child: Care, Health and Development*. 2023; 49(6): 1006-1018. <https://doi.org/10.1111/cch.13111> [Link]
34. Reisman JE. Development and reliability of the research version of the Minnesota Handwriting Test. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*. 1993; 13(2): 41-55. https://doi.org/10.1080/J006v13n02_03 [Link]
35. Ghafori R, Heirani A, Aghdasi M, Ebrahimi B. Effect of Rhythmic Movements on working Memory, Motor Proficiency and Writing Skills in the Students with Dysgraphia. *North Khorasan University of Medical Sciences*. 2019; 11(1): 23-31. <http://doi.org/10.52547/nkum.s.11.1.23> [Persian] [Link]
36. Al-Daghi A. The Effect of Grammar on Handwriting Skills and Writing Motivation of Elementary School Students with Writing Disorder in District 18 of Tehran. *LRR*. 2022; 13(1):167-197. <https://doi.org/10.52547/LRR.13.1.6> [Persian] [Link]
37. Roston KL, Hinojosa J, Kaplan H. Using the Minnesota Handwriting Assessment and Handwriting Checklist in screening first and second graders' handwriting legibility. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*. 2008; 1(2): 100-115. <https://doi.org/10.1080/19411240802312947> [Link]
38. Falk TH, Tam C, Schellnus H, Chau T. On the development of a computer-based handwriting assessment tool to objectively quantify handwriting proficiency in children. *Computer methods and programs in biomedicine*. 2011; 104(3): 102-111. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2010.12.010> [Link]
39. Barkley RA. *Barkley deficits in executive functioning scale-children and adolescents (BDEFS-CA)*. New York: Guilford Press; 2012. [Link]
40. Zarenezhad S, Soltani Kouh Banani MH, Abazari K. Psychometric Properties of Barkley's Children and Adolescent Functional Performance Scale. *Psychology of Exceptional Individuals*. 2018; 8(30): 19-45. <https://doi.org/10.22054/jpe.2018.9209> [Persian] [Link]
41. Werner PH, Rini L. *Perceptual-motor development equipment: Inexpensive ideas and activities*. New York: Wiley; 1976. [Link]
42. Soltanikouhbanani S, Zarenezhad S. The Effectiveness Perceptual Skills Rebuilding Program on Improving Motor Problem in Student with Developmental Coordination Disorder. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2021; 10(4): 680-693. <https://doi.org/10.32598/SJRM.10.4.6> [Persian] [Link]