

The Effect of Selected Movement Program on Comprehension and Reading Skills of 7 to 9-Year-Old Female Dyslexic Students in Ferdows County

Farzaneh Barmaki^{1✉} , Mehdi Sohrabi² , Alireza Saberi Kakhki³ 

1. Corresponding author, Department of Motor Behavior, Faculty of Sports Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.
E-mail: fbarmaki00@gmail.com
2. Department of Motor Behavior, Faculty of Sports Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.
E-mail: sohrabi@um.ac.ir
3. Department of Motor Behavior, Faculty of Sports Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.
E-mail: askakhki@um.ac.ir

Article Info

Article type: Research

Article history:

Received:

10 June 2024

Received in revised form:

13 January 2025

Accepted:

22 January 2025

Published online:

23 September 2025

Keywords:

*Blythe's Approach,
Comprehension,
Dyslexic Students,
Movement Program,
Reading.*

ABSTRACT

Introduction: Dyslexia is a learning disorder that impairs children's ability to read, write, and process information. Research indicates that organized physical activities can significantly aid their management. This study aimed to investigate the effect of a selected movement program on reading comprehension and reading performance in dyslexic students aged 7 to 9 years.

Methods: The study population consisted of all 7 to 9-year-old dyslexic students in Ferdows County. Participants were randomly assigned to three groups: Selected Training, Experimental, and Control. A quasi-experimental design with pre-test, post-test, and control group was employed. The intervention was implemented in both training groups, while the control group received no training. The selected program was designed based on the Blythe approach (attention, balance, and coordination) and lasted for four weeks. One day before the intervention, all participants completed the Reading and Dyslexia Test (NEMA) and a reading comprehension test. The two training groups attended 12 sessions (70 minutes each) over four weeks (10 minutes warm-up, 50 minutes circuit practice, and 10 minutes cool-down). Data was analyzed using ANCOVA and MANCOVA.

Results: Statistical analysis revealed that the Selected Training Group significantly outperformed both the Experimental Group and the Control Group in comprehension and reading performance on the post-test ($p = 0.05$).

Conclusion: The findings demonstrate that the Blythe-based selected movement program effectively improved both comprehension and reading skills in dyslexic children. These results support the use of structured physical activity programs, particularly those incorporating attention, balance, and coordination training, as an effective intervention for managing dyslexia.

Cite this article: Barmaki, F., Sohrabi, M., & Saberi Kakhki, A. (2025). The Effect of Selected Movement Program on Comprehension and Reading Skills of 7 to 9-Year-Old Female Dyslexic Students in Ferdows County. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 17 (3), 79-99.
<https://doi.org/10.22059/jsmdl.2025.377839.1782>



Journal of Sports and Motor Development and Learning by University of Tehran Press is licensed under CC BY-NC 4.0 | web sit: <https://jsmdl.ut.ac.ir/> | Email: jsmdl@ut.ac.ir.

Extended Abstract

Introduction

Humans are inherently social beings who need to share feelings, thoughts, beliefs, and communicate with others. In today's world, reading is a vital means of expressing ideas and facilitating communication. It is a meaningful activity with the primary goal of understanding the content and concepts presented. Therefore, reading ability serves as a key indicator of success in education and training. However, some students struggle to learn educational materials despite having proper memory skills and healthy sight and hearing (Sideridis et al., 2006).

Reports indicate that between five to seventeen percent of the school-age population is dyslexic. Treatment methods for children with dyslexia can be categorized into two groups: drug-based and non-drug-based. Most evidence supports the use of stimulant drugs for treatment. However, existing research shows that cognitive exercises and physical activities can help manage and alleviate symptoms in children with dyslexia, leading to beneficial changes in executive functioning (Ooi Boon Keat et al., 2010).

Moreover, limited studies have explored the impact of physical activity on reading comprehension and performance among dyslexic students. Most research has concentrated on cognitive exercises while giving less attention to physical and sports activities or specific movement programs tailored to the needs of dyslexic children. Therefore, this research aims to investigate whether a selected training program affects reading comprehension and skills among 7–9-year-old female dyslexic students in Ferdous City.

Methods

The current research method employed is a quasi-experimental design with a pre-test and post-test structure. A total of 45 participants, aged between seven and nine years, were voluntarily selected as the sample. The participants were then randomly divided into three groups, each consisting of 15 individuals: the selected intervention group, the experimental group, and the control group. The intervention groups (the selected and experimental training programs) engaged in a movement practice schedule over four weeks, participating three times a week for a total of 12 sessions. During this period, the control group did not participate in any targeted training program. Each training session lasted approximately 70 minutes and included a 10-minute warm-up, followed by 50 minutes of stationary practice

focusing on attention, balance, and coordination, and concluded with 10 minutes of cool-down exercises. A post-test was administered 24 hours after the completion of the training sessions.

Results

The results of the MANCOVA analysis indicated a significant difference between the groups in both reading comprehension and reading performance. Specifically, the group that participated in the selected movement program outperformed the other two groups in these two variables ($P < 0.05$).

Conclusion

This study indicates that implementing a Blythe-based intervention approach can help reduce issues related to attention deficits. In particular, the involvement of dyslexic children in physical activities focused on attention, balance, and coordination has led to improvements in their reading comprehension. Furthermore, it is essential to recognize that opportunities for movement and physical education are just as important as teaching literacy and math, especially in the early years of learning.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines:

The current study is derived from the doctoral dissertation approved by the research committee at Ferdowsi University of Mashhad.

Ethics code: IR.UM.REC.1400.290

Funding: The authors received no financial support for the research.

Authors' contribution: All authors have contributed equally to this study.

Conflict of interest: There is no conflict of interest

Acknowledgments: Thank you to all the participants who assisted us with this.



تأثیر برنامه حرکتی منتخب بر درک مطلب و خواندن دانش آموزان نارساخوان دختر ۷ تا ۹ ساله شهرستان فردوس

فرزانه برمکی^۱، مهدی سهرابی^۲، علیرضا صابری کاخکی^۳

۱. نویسنده مسؤول، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. رایانامه: fbarmaki00@gmail.com

۲. گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. رایانامه: sohrabi@um.ac.ir

۳. گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. رایانامه: askakhki@um.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی	مقدمه: نارساخوانی یک اختلال یادگیری است که توانایی کودکان در خواندن، نوشتن و پردازش اطلاعات را تحت تأثیر قرار می دهد. پژوهش ها نشان می دهد فعالیت های بدنی سازمان یافته می توانند به بهبود این اختلال کمک کنند. هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر برنامه حرکتی منتخب بر درک مطلب و خواندن دانش آموزان نارساخوان ۷ تا ۹ ساله بود.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۱	روش پژوهش: جامعه آماری شامل تمام دانش آموزان نارساخوان ۷ تا ۹ ساله شهر فردوس بود. شرکت کنندگان به سه گروه تمرینات منتخب، تجربی و کنترل تقسیم شدند. پژوهش به روش نیمه تجربی با طرح پیش آزمون-پس آزمون و گروه کنترل انجام شد. مداخله در دو گروه تمرینی اجرا شد، در حالی که گروه کنترل هیچ تمرینی نداشت. برنامه منتخب بر اساس رویکرد بلایت (توجه، تعادل، هماهنگی) طراحی و طی ۴ هفته اجرا شد. یک روز قبل از شروع، آزمون خواندن و نارساخوانی (نما) و آزمون درک مطلب از همه افراد گرفته شد. گروه های تمرینی در ۱۲ جلسه ۷۰ دقیقه ای (۱۰ دقیقه گرم کردن، ۵۰ دقیقه تمرین ایستگاهی، ۱۰ دقیقه سرد کردن) شرکت کردند. داده ها با آزمون های آنکوا و مانکوا تحلیل شد.
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۰/۲۴	یافته ها: نتایج نشان داد گروه تمرینات منتخب در پس آزمون در هر دو متغیر درک مطلب و خواندن عملکرد بهتری نسبت به دو گروه دیگر داشت ($p=0.05$).
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۰۳	نتیجه گیری: برنامه حرکتی منتخب مبتنی بر رویکرد بلایت موجب بهبود معنی دار درک مطلب و خواندن دانش آموزان نارساخوان شد و اثربخشی آن تأیید گردید.
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۷/۰۱	

کلیدواژه ها:

برنامه حرکتی

خواندن

دانش آموزان نارساخوان

درک مطلب

رویکرد بلایت

استناد: برمکی، فرزانه، سهرابی، مهدی؛ و صابری کاخکی، علیرضا (۱۴۰۴). تأثیر برنامه حرکتی منتخب بر درک مطلب و خواندن دانش آموزان نارساخوان دختر ۷ تا ۹ ساله شهرستان فردوس. نشریه رشد و یادگیری حرکتی ورزشی، (۳)، ۷۹-۹۹.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jsmdl.2025.377839.1782>

این نشریه علمی رایگان است و حق مالکیت فکری خود را بر اساس لایسنس کپیروایت CC BY-NC 4.0 به نویسندگان واگذار کرده است.

تارنما: <https://jsmdl.ut.ac.ir> رایانامه: jsmdl@ut.ac.ir



مقدمه

انسان ذاتاً اجتماعی است و به تبادل احساسات، افکار، اعتقادات و ارتباط با دیگران نیازمند است. در جهان حاضر خواندن و سیله‌ای مهم است که موجب انتقال افکار و برقراری ارتباط با دیگران می‌شود. خواندن فعالیتی بامعنا است که هدف نهایی آن درک مطلب و مفهوم است؛ بنابراین توانایی در خواندن مهارت شاخصی برای موفقیت در تحصیل و آموزش است. با این وجود بعضی از دانش‌آموزان علی‌رغم حافظه مناسب و حواس بینایی و شنوایی سالم، توانایی فراگیری مطالب آموزشی در مدرسه را ندارند (سیدریدیس^۱، ۲۰۰۶).

ناتوانی در خواندن برای کودکانی که با وجود هوش طبیعی، توانایی خواندن را ندارند به کار می‌رود، شاید کودکان نارساخوان بسیاری از کلمه‌ها و اصطلاحات را بشناسند و به آسانی آن‌ها را در صحبت‌ها و مکالمات روزانه خود استفاده نمایند، اما توانایی تشخیص و شناسایی نشانه‌های نوشتاری را ندارند. همچنین آن‌ها در به کار بردن کلمات، حروف و اعداد بسیار آهسته هستند. خواندن، مجموعه دشواری از مهارت‌هاست که شامل شناسایی و تعیین دوباره نشانه‌های دیداری، و کلمات و عبارت‌ها است. این کار نیازمند اعمالی است که در بخش‌های گوناگون شناسایی دوباره حروف، کلمات، عبارت‌ها اجرا می‌شود (لیون و همکاران، ۲۰۰۳). بر اساس یافته‌های یک پژوهش از هر سه دانش‌آموز در کلاس یک نفر دارای اختلال نارساخوانی^۲ است. به طور کلی، اختلال خواندن حدود ۸۰ درصد از توانایی‌های یادگیری را شامل می‌شود (مبینی‌زاده، ۲۰۱۸). همچنین شیوع اختلال خواندن در دانش‌آموزان ایران چهار تا دوازده درصد گزارش شده است. میزان شیوع اختلال نارساخوانی در دانش‌آموزان دختر نیز چهار به یک درصد است.

اختلال یادگیری، نوعی اختلال عصبی - رشدی است که منشأ زیستی دارد. ریشه زیستی علائم، از تعامل عوامل ژنتیکی، اپی‌ژنتیک و عوامل محیطی نشاءت می‌گیرد که بر توانایی مغز در دریافت و پردازش صحیح اطلاعات کلامی و غیرکلامی اثر می‌گذارد (انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۱۸). در واقع، اختلال یادگیری اختصاصی، دربرگیرنده اختلالات یادگیری و استفاده از توانایی‌های تحصیلی است که مشکلات هجی کردن، بیان نوشتاری، اشکال در یادگیری اعداد، محاسبات و در استدلال ریاضی است (فینچر^۳ و همکاران، ۲۰۰۷). شواهد پژوهشی نیز نشان داده‌اند که اختلال خواندن، رایج‌ترین اختلال یادگیری است؛ به طوری که حدود ۸۰ درصد دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری، در خواندن نیز مشکل دارند (مایس و کالهن^۴، ۲۰۰۶؛ پیترسون و پنینگتون^۵، ۲۰۱۲).

کودکان نارساخوان با وجود داشتن هوش طبیعی، حواس پنج‌گانه سالم و موقعیت‌های آموزشی مناسب، در خواندن مشکلات بسیاری دارند. نشانه‌های نارساخوانی، شامل مشکل در شناسایی دوباره کلمات، خواندن آهسته و اشتباه و عدم توانایی در درک است (حیدری و شاهمیو، ۲۰۱۲). ممکن است کودکان نارساخوان لغات بسیاری را یاد داشته باشند و در صحبت‌های خود به کار ببرند، اما در درک و شناسایی علائم نوشتاری ناتوان هستند (وجیهیان و نیدو^۶، ۲۰۱۱). نارساخوانی، اختلال پیچیده‌ای است که علت آن بر پایه عوامل زیستی است و نه تنها بر عملکرد فرد در جنبه‌های گوناگون تأثیر بسیاری دارد، بلکه اثرات آن بر خانواده نیز غیرقابل انکار است (بروکس و برینگر، ۲۰۱۱). همچنین، اختلال خواندن علائم ثانویه‌ای چون عصبانیت، تعارض اجتماعی و عدم سازگاری باهمسالان دارد. (نیال و همکاران، ۲۰۰۹). مجموعه تشخیصی و آماری انجمن روان‌شناسی آمریکا (۲۰۱۸) اختلالات یادگیری را در چهار گروه طبقه‌بندی کرده است: اختلال خواندن،

1. Sideridis

2. Dyslexia

3. Fletcher, Reid Lyon, Fuchs & Barnes

4. Mayes, Calhoun

5. Peterson, Pennington

6. Wajuihian, Naidoo

اختلال بیان نوشتاری، اختلالات یادگیری نامشخص و اختلالات ریاضی که از علائم اختلال نارساخوانی می‌توان به ضعف در شناسایی دوباره کلمات، خواندن آهسته و اشتباه اشاره نمود.

روش‌های درمانی کودکان نارساخوان، به دو گروه دارویی و غیر دارویی تقسیم‌بندی می‌شود که بیشترین شواهد از درمان با داروهای محرک حمایت می‌کند. بااین‌حال پیشینه تحقیقات نشان می‌دهد که تمرینات شناختی و فعالیت‌های جسمانی می‌تواند نشانه‌های کودکان نارساخوان را مدیریت و کنترل کند و فعالیت‌های جسمانی و شناختی می‌تواند تغییرات مفیدی را در واکنش‌های اجرایی کودک داشته باشد (اوی‌بون کیت^۱ و همکاران ۲۰۱۰). ازجمله این پژوهش‌ها می‌توان به بررسی تأثیر آموزش روش ادراکی - حرکتی بر عملکرد خواندن دانش‌آموزان نارساخوان دختر اشاره کرد. نتایج این پژوهش نشان داد که بین نمرات کلی پیشرفت خواندن گروه تجربی و کنترل تفاوت‌هایی وجود دارد. همچنین مشخص شد که آموزش‌های ادراکی - حرکتی توانسته است بر توانمندی‌های نظیر جدا کردن کلمات، پر کردن جاهای خالی - خواندن متن، بیان کردن حروف تأثیر معنی‌داری داشته باشد؛ اما بین دو گروه آزمایش و کنترل به لحاظ بخش کردن و هجی کردن تفاوت معناداری دیده نشد (حقیقت‌زاده، ۲۰۲۰). همچنین خاطری و همکاران (۲۰۲۰) تأثیر تکنولوژی واقعیت افزوده بر یادگیری دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری پایه دوم ابتدایی را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌ها نشان داد استفاده از فناوری واقعیت افزوده با اطمینان ۰/۹۵ باعث افزایش میزان یادگیری دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری می‌شود (خاطری و همکاران، ۲۰۲۰). بلایت با تأکید بر اهمیت رابطه بین توجه، تعادل و هماهنگی پیش‌بینی کرد که کودکانی که نمی‌توانند کنترل بدنی خوبی داشته باشند ممکن است مشکلات خواندن، نوشتن و یا رفتاری از خود نشان دهند. نقص توجه مهم‌ترین مشکل کودکان نارساخوان است و همچنین این کودکان در کنترل حرکات تعادلی بدن، کنترل حرکات ظریف بینایی - حرکتی و هماهنگی در قسمت‌های مختلف بدن دارای مشکل هستند. بلایت (۲۰۱۷) بر این باور است که این سه عنصر، رویکرد اولیه هستند که یادگیری بعدی به آن وابسته است. ظرفیت توجه پایدار و خود - هدایت‌شونده همزمان با بلوغ عملکردهای ادراکی - حرکتی افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، تعادل اساس توانایی توجه و هماهنگی موثر حرکات را تشکیل می‌دهد. کودکی که باید از بینایی به عنوان یک سیستم جبرانی برای تعادل ضعیف استفاده کند، با مشکلات زیادی مواجه است، و چنین تکالیف حرکتی ظریف مانند نوشتن نیاز به توجه کامل دارد. علاوه بر این، نوشتن یک کار حرکتی است که نیاز به هماهنگی چشم و دست دارد که توسط سیستم وضعیتی پشتیبانی می‌شود. خواندن یک مهارت بینایی - حرکتی وابسته به هماهنگی و عملکرد مناسب سیستم‌هایی مانند دهلیزی، حس عمقی و بینایی است. بنابراین، برای بهبود کیفیت یادگیری، چندین سیستم باید هماهنگ باشند.

طریفی (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر برنامه توانمندسازی براساس کارکردهای اجرایی خودتنظیمی بر شیوه خواندن دانش‌آموزان نارساخوان دوره ابتدایی پرداخت. نتایج نشان داد اختلاف معنی‌داری بین دانش‌آموزان عادی و دارای اختلالات یادگیری در عملکرد درک مطلب، دقت خواندن و سرعت خواندن وجود دارد، در نتیجه برنامه توانمندسازی بر مبنای کارکردهای اجرایی خودتنظیمی در بهتر شدن مهارت خواندن دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری از کارایی لازم برخوردار بود. در موردی دیگر نیز پژوهشگران خصوصیات خواندن، نوشتن و گروه‌بندی نارساخوان‌های رشدی فارسی‌زبان را موردبررسی قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که به‌طور مشخص و روشن نمی‌توان مرزهای طبقات نارساخوانی را مشخص نمود (سلطانی و همکاران، ۲۰۱۸). در پژوهشی دیگر دی پالما^۲ (۲۰۱۹) به بررسی اهمیت تمرینات ورزشی بر تحریک مدیریت آموزشی دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی پرداخت. این پژوهش باهدف شناسایی و تجزیه و تحلیل مدیریت عملکرد، از نظر آموزشی و اجتماعی، مقابله با جنبه‌های مهم مربوط به اختلالات یادگیری خاص در زمینه‌های اصلی مانند مدرسه

^۱ . Ooi Boon Keat

^۲ .Di Palma

و دانشگاه انجام شد. نتیجه پژوهش بیانگر آن است که دانش‌آموزان نارساخوان از طریق فعالیت‌های ورزشی می‌توانند به مزایای متعددی دست یابند. در حقیقت، ورزش به‌طور قابل‌توجهی به ارتقا و ویژگی‌های خاص دانش‌آموزان نارساخوان و بهبود عزت‌نفس و توانایی ارتباط آن‌ها کمک می‌کند. **امامی و همکاران (۲۰۱۹)** اثر برنامه تمرینی منتخب (تمرینات بلایت) بر تمرکز توجه، تعادل، هماهنگی عصبی و عضلانی، کارکردهای اجرایی و پیشرفت تحصیلی کودکان نارساخوان را موردبررسی قرار دادند. نتایج یافته‌ها نقش تمرینات تعادلی، توجه و هماهنگی در بهبود عملکرد کودکان مبتلا به نارساخوانی و تأثیر بسیار این تمرینات همراه با آموزش‌های مخصوص این کودکان را نشان داد.

دکاری و همکاران (۲۰۲۴) در یک مطالعه مروری، ارتباط نزدیکی بین ناتوانی‌های خواندن و ظرفیت‌های مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف دریافتند. اغلب مطالعات اثرات برنامه‌های آموزش شناختی را در مورد نارساخوانی مورد بررسی قرار داده‌اند و از این روشها هم برای درمان اختلالات شناختی کودکان و هم برای بهبود توانایی شناختی و دستاوردهای تحصیلی آنان استفاده کرده‌اند. یافته‌های حاصل از این پژوهشها متغیر بوده است و نتایج ضد و نقیضی به همراه داشته است. برخی از این نتایج بیانگر این است که استفاده از روشهای متداول و قدیمی نتوانسته‌اند مشکلات را به‌طور کامل برطرف کنند و از طرفی مشکلی که کودکان نارساخوان را در معرض خطر قرار می‌دهد این واقعیت است که ایشان برای انجام فعالیت بدنی، نیاز به مداخله مستقیم سیستم توجه، هماهنگی حرکتی، کنترل وضعیت بدنی دارند. با توجه به تحقیقات انجام‌شده مطالعات محدودی به بررسی تأثیر فعالیت بدنی بر درک مطلب و خواندن دانش‌آموزان نارساخوان پرداختند و بیشتر مطالعات به تمرینات شناختی توجه کردند و از تمرینات بدنی و ورزشی یا از یک برنامه حرکتی خاص که متناسب با نیاز و مشکل کودکان نارساخوان باشد کمتر استفاده شده است. بر همین اساس این تحقیق در جستجوی پاسخ به این سؤال است که آیا برنامه تمرینی منتخب بر درک مطلب و خواندن دانش‌آموزان نارساخوان ۷ تا ۹ ساله شهرستان فردوس تأثیرگذار هست یا خیر؟

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی و به لحاظ هدف، کاربردی است و طرح پژوهش طرح اندازه‌گیری ترکیبی از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل است.

شرکت‌کنندگان

جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان نارساخوان دختر (پایه اول تا سوم به تعداد ۲۷۹ نفر) مراجعه‌کننده به مرکز اختلالات یادگیری و توان‌بخشی شکوفا شهرستان فردوس بودند که شرایط ورود به پژوهش را داشتند. حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار G*power بر اساس آزمون تحلیل کوواریانس (طرح عاملی درون - بین گروهی، دو اندازه‌گیری) در سطح اطمینان ۹۵ درصد، آلفای = ۰/۰۵، توان = ۰/۸، تعداد گروه سه و اندازه اثر متوسط = ۰/۲، ۴۵ نفر برآورد شد. تعداد ۴۵ نفر با دامنه سنی هفت تا نه سال به‌عنوان نمونه به‌صورت داوطلبانه و در دسترس انتخاب شدند. به‌صورت تصادفی به سه گروه (هر گروه ۱۵ نفر)، گروه برنامه تمرینی منتخب (گروه تجربی ۱)، تجربی (گروه تجربی ۲) و کنترل تقسیم شدند.

ابزار

آزمون اختلال خواندن: بر مبنای این آزمون، سه ویژگی بالینی یعنی خطاهای خواندن، سرعت خواندن و درک مطلب دانش‌آموزان نارساخوان مورد ارزیابی و سنجش قرار می‌گیرد.

الف) خطای خواندن: برای سنجش این مقوله پنج نوع از خطاهای رایج مدنظر قرار می‌گیرد. این پنج خطا، شامل: افزودن، حذف، جابجایی، جایگزینی و وارونه‌سازی.

۱) افزودن: عبارت است از اضافه کردن یک حرف یا چندین حرف به یک کلمه (مثال: نام ← نامه)

۲) حذف: کم شدن یک حرف یا چندین حرف (مثال: آن‌ها ← آن)

۳) جابجایی: عبارت است از جابجا کردن ترتیب حروف در کلمه بدون حذف یا اضافه کردن حرف یا حروف کلمه (مثال: ترجمه ← ترجمه)

۴) جایگزینی: عبارت است از حذف حرف یا حروف و اضافه کردن حرف یا حروف دیگری به جای آن (درواقع خطای جایگزینی، خطای توأم حذف و افزودن است. مثال: کیمیاگران به کیمیاگرها)

۵) وارونه‌سازی: عبارت است از خواندن حروف کلمه از انتهای به ابتدای کلمه (مثال: روز ← زور).

ب: درک مطلب؛ از هر پاراگراف آزمون، دو سؤال راجع به محتوای متن به منظور سنجش میزان درک آزمودنی از متن قرائت‌شده طرح گردید که برای هر پایه مجموعاً شش سؤال در نظر گرفته شد.

ج: سرعت خواندن: میزان زمانی که از شروع خواندن تا پایان متن صرف می‌شود، شاخص سرعت خواندن محسوب گردید.

در این آزمون، به ازای هر نوع خطا یک نمره به آزمودنی تعلق گرفته و مجموع نمرات وی در خطاها به عنوان خطای کلی آزمودنی در نظر گرفته شد. به ازای هر پاسخ به سؤال‌های درک مطلب نیز یک نمره به آزمودنی تعلق گرفت. در نهایت، میزان مدتی که آزمودنی از شروع خواندن تا پایان متن (برحسب ثانیه) صرف کرد، شاخص سرعت خواندن محسوب شد. ماهیت مؤلفه‌های خطای کل و مدت خواندن کسب نمره بیشتر توسط دانش‌آموز در ابعاد فوق‌الذکر دارای ارزش منفی است و این در حالی است که کسب نمره بیشتر در درک مطلب دارای ارزش مثبت است. ضرایب اعتبار خواندن به ترتیب در پایه سوم، چهارم و پنجم ۰/۵۶، ۰/۶۱ و ۰/۶۸ به دست آمده است (نصفت و همکاران، ۱۳۸۰).

آزمون هوش و کسلر: در این پژوهش جهت سنجش هوش دانش‌آموزان از آزمون هوشی و کسلر کودکان (۲۰۰۳) استفاده شد. متوسط همسانی درونی گزارش‌شده توسط **وکسلر (۱۹۹۱)** در ۱۱ گروه سنی برای مقیاس هوش‌بهر کلی، کلامی و عملی به ترتیب برابر ۰/۹۵، ۰/۹۶ و ۰/۹۱ است. در ایران این آزمون توسط **عابدی و همکاران (۲۰۱۵)**، روایی سازی و اعتبار یابی شد. پایایی باز آزمایی خرده مقیاس‌ها از ۰/۶۵ تا ۰/۹۵ و پایایی دونیمه سازی آن‌ها از ۰/۷۱ تا ۰/۸۶ حاصل شد. ضریب روایی این آزمون از ۰/۶۶ تا ۰/۹۲ گزارش شده است. روایی این آزمون از طریق محاسبه همبستگی نمرات خرده آزمون‌ها با نمره کل آزمون، بیان‌کننده روایی مناسب آن است.

آزمون سنجش مهارت‌های خواندن و نارساخوانی (نما): این آزمون به منظور ارزیابی و سنجش میزان توانایی خواندن دانش‌آموزان عادی در دوره دبستان و تشخیص کودکان با مشکلات خواندن و نارساخوانی به کار می‌رود و این آزمون شامل ۱۰ خرده آزمون: خواندن کلمات، زنجیره کلمات (جدا کردن کلمات بامعنی در زنجیره‌های از کلمات)، قافیه (تشخیص کلمات هم‌قافیه)، نامیدن تصاویر، درک متن، درک کلمات، حذف آواها (گفتن باقیمانده کلمه بعد از حذف بخشی از آوای آن کلمه)، آزمون خواندن نا کلمات (خواندن کلمات بی‌معنا)، نشانه‌های حرف (گفتن کلماتی که با یک حرف مشخص شروع می‌شوند) و نشانه‌های مقوله (گفتن کلمات در مقوله‌های مختلف مانند نام رنگ‌ها، میوه‌ها و غیره) است. ضریب آلفای کل این آزمون ۰/۸۲ به دست آمد. **مرادی و همکاران (۲۰۱۶)** به بررسی اعتبار و روایی عاملی خرده مقیاس‌های این آزمون پرداختند. آلفای کرونباخ کلی برای آزمون‌های لغات با بسامد بالا ۰/۹۷، با بسامد متوسط ۰/۹۸، با بسامد کم ۰/۹۸، زنجیره کلمات ۰/۹۵، قافیه ۰/۸۹، نامیدن تصاویر یک ۰/۶۷، نامیدن تصاویر دو ۰/۶۸، درک متن ۰/۴۸، درک کلمات ۰/۷۱، حذف آواها ۰/۹۵، خواندن نا کلمات ۰/۹۵ و شبه کلمات ۰/۹۷ به دست آمد. با اجرای این آزمون در نهایت ۱۱ نمره به دست می‌آید. ۱۰ نمره مربوط به هر خرده آزمون و ۱ نمره کل که به‌عنوان عملکرد خواندن در نظر گرفته می‌شود. خرده آزمون‌های این آزمون در ذیل به تفکیک توضیح داده می‌شوند:

خرده آزمون خواندن کلمات: این خرده آزمون از سه فهرست (بسامد زیاد، متوسط و کم) ۴۰ کلمه‌ای تشکیل شده است. آزمودنی می‌بایست تا حد ممکن با تلفظ درست و سریع در زمان معین (دو دقیقه) این کلمات را به ترتیب از بالا به پایین و از راست به چپ بخواند. این خرده آزمون دارای دو نسخه موازی «الف» و «ب» است که هر دو نسخه قابل استفاده است.

خرده آزمون درک متن: این خرده آزمون از دو بخش تشکیل شده است؛ یک متن مشترک برای تمام پایه‌ها و دو متن اختصاصی برای هر پایه. برای دانش‌آموز یک متن داستانی خوانده می‌شود و او باید به آن خوب گوش دهد و در ادامه سؤال‌هایی که در مورد داستان از او پرسیده می‌شود پاسخ دهد. پس از خواندن متن سؤال‌ها، گزینه‌های آن به‌صورت واضح برای آزمودنی خوانده می‌شود و او باید گزینه صحیح را انتخاب کند. باید نسخه‌ی نوشتاری سؤال‌ها و گزینه‌های پاسخ در برابر آزمودنی برای درک بهتر، قرار داده شود. پاسخ‌های آزمودنی توسط آزمونگر در پاسخنامه ثبت می‌شود.

خرده آزمون درک کلمات: این آزمون شامل ۳۰ کلمه است که در آن یک سؤال همراه با پاسخ چهارگزینه‌ای، برای مفهوم، تعریف و یا کاربرد هر کلمه، مطرح شده است. دانش‌آموز فقط یکی از گزینه‌ها را به‌عنوان پاسخ صحیح انتخاب می‌کند. سؤال‌ها در مقابل آزمودنی طوری قرار داده می‌شود که او بتواند آن را بخواند، در همان زمان، آزمونگر هم سؤال و هم پاسخ‌ها را با صدای بلند برای آزمودنی می‌خواند. از دانش‌آموز خواسته می‌شود که بهترین گزینه را برای هر سؤال، انتخاب کند. آزمونگر پاسخ‌های آزمودنی را در پاسخنامه ثبت می‌کند.

روند اجرای پژوهش

بعد از اخذ مجوز از دانشگاه فردوسی، از بین کودکانی که در مدارس ابتدایی دولتی (پایه اول تا سوم) شهرستان فردوس ثبت نام کرده بودند و به دلیل مشکلات یادگیری در خواندن، نوشتن و ریاضیات، برای خدمات آموزشی ویژه مورد نیاز به مراکز توان‌بخشی شکوفا ارجاع داده شده بودند، ۴۵ دانش‌آموز دختر (پایه اول تا سوم) به‌صورت تصادفی انتخاب و در تعداد مساوی در یکی از سه گروه (برنامه تمرینی منتخب (تجربی ۱)، تجربی (تجربی ۲) و کنترل) جای گرفتند. سلامت کودکان که شامل ویژگی‌هایی مانند سن، جنس و هوش (امتیاز IQ)

^۱. Reading Skills and Dyslexia Test

برای هر دانش‌آموز بود توسط روانشناسان کودک و متخصصان آموزش ویژه در این مراکز، بر اساس پرونده‌های مدرسه‌شان تأیید شد. به‌منظور جمع‌آوری داده‌های مربوط به اختلالات خواندن، یک روز قبل از شروع تمرینات از افراد شرکت کننده خواسته شد تا به آزمون خواندن و نارساخوانی (نما) پاسخ دهند. در مرحله بعد گروه‌های تجربی (۲۱) (برنامه تمرینی منتخب و تجربی) به مدت چهار هفته (به‌صورت سه بار در هفته) که شامل ۱۲ جلسه بود در برنامه شرکت کردند. در این مدت گروه کنترل برنامه تمرینی هدفداری را دنبال نمی‌کرد. زمان در نظر گرفته شده برای هر جلسه‌ی تمرینی به‌صورت تقریبی ۷۰ دقیقه بود که شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن در ابتدای جلسات، ۵۰ دقیقه تمرینات ایستگاهی (تمرینات توجه، تعادلی و هماهنگی) و ۱۰ دقیقه تمرینات سرد کردن در انتهای هر جلسه بود. در هر ایستگاه یک کارشناس ورزشی کودکان را راهنمایی می‌کرد تا این تمرینات را بر اساس سطح مهارتشان اجرا کنند. در طول ارجاع به مرکز توانبخشی گروه برنامه تمرینی منتخب تنها در برنامه مداخله حرکتی شرکت کردند و خدمات آموزشی منظمی را دریافت نکردند، کودکان گروه تجربی، علاوه بر شرکت در برنامه منتخب حرکتی به‌طور همزمان خدمات آموزشی منظمی را در مرکزی که به سمت ناتوانی‌های یادگیری خود هدایت می‌شدند دریافت کردند. گروه کنترل تنها خدمات آموزشی منظم را در مراکز دریافت کرد و هیچ برنامه حرکتی سازمان یافته‌ای را دریافت نکردند.

پس‌آزمون: یک روز بعد از اتمام جلسات تمرینی انجام شده از افراد آزمونی خواسته شد تا به آزمون خواندن و نارساخوانی نما پاسخ دهند.

جدول ۱. طرح‌ریزی مراحل اجرا

گروه‌ها	پیش‌آزمون (۱ روز قبل از تمرینات)	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	پس‌آزمون (۱ روز بعد از تمرینات)
گروه تجربی	آزمون خواندن و درک مطلب	تمرینات دوطرفی	تمرینات یک‌طرفی	تمرینات متقاطع جانبی	تمرینات ترکیبی	آزمون خواندن و درک مطلب
گروه منتخب	آزمون خواندن و درک مطلب	تمرینات دو طرفی و خدمات آموزشی	تمرینات یک‌طرفی و خدمات آموزشی	تمرینات متقاطع جانبی و خدمات آموزشی	تمرینات ترکیبی و خدمات آموزشی	آزمون خواندن و درک مطلب
گروه کنترل	آزمون خواندن و درک مطلب	خدمات آموزشی	خدمات آموزشی	خدمات آموزشی	خدمات آموزشی	آزمون خواندن و درک مطلب

پروتکل تمرینی

در این پژوهش برنامه تمرینی منتخب بکار رفته بر مبنای رویکرد بلایت^۱ مبتنی بر یادگیری توجه، تعادل و هماهنگی طراحی شد. هدف از طراحی این برنامه‌ی تمرینی درگیر کردن کودکان دارای ناتوانایی‌های یادگیری در فعالیت‌هایی در قالب تمرینات ایستگاهی همراه با بازی و تفریح بود و از ابزار و امکانات مختلفی مانند کارت‌های آموزشی، مت‌لی‌لی، کیسه‌های کوچک لوبیا، دستمال‌های کوچک رنگی (مت‌نردبانی و غیره) متناسب با اهداف پژوهش استفاده شد تا علاوه بر برآورده کردن نیازهای پژوهش تمرینات برای کودکان مفرح و لذت‌بخش باشد. کودکان مهارت‌های آموزشی خود را در قالب کارت‌هایی با رنگ‌های مختلف که حروف، اشکال، تصاویر، اعداد و کلمات پریسامد را نشان می‌دهند به کار گرفتند. به‌عنوان مثال در برخی تمرینات کارت‌های آموزشی در ایستگاه‌ها روی وسایلی نظیر مخروط‌ها یا مت قرار گرفتند و از کودکان خواسته شد تا همان‌طور که تمرینات را انجام می‌دهند بگویند که چه چیزی روی کارت‌ها نوشته شده است.

^۱. Blythe Approach

آزمودنی‌ها از ذهن و عضلات خود به‌طور هم‌زمان برای مقابله با چالش ایجادشده توسط تمرینات استفاده کردند. تمرینات منتخب از آسان تا پیچیده سطح‌بندی شدند به‌نحوی که آزمودنی‌ها در ابتدا تنها به تمرینات ساده پرداخته و سطح دشواری تمرینات با پیشرفت جلسات تمرینی نیز بیشتر می‌شد. بدین منظور هفته اول به تمرینات دو طرفی که (شامل تمریناتی مانند هدف‌گیری با هر دودست به سمت حلقه بسکتبال، راه رفتن به سمت جلو و عقب بر روی مسیر مشخص، پرش جفت‌پا در مربع‌های مت‌نردبانی و غیره) و هفته دوم به تمرینات یک‌طرفی که (شامل فعالیت‌هایی مانند هدف‌گیری با دست راست به سمت رنگ‌های خاص یا پین‌های بولینگو، تکرار حرکت با دست بعدی، حفظ تعادل با ایستادن یک‌پا، راه رفتن چهار دست و پای یک‌طرفه از میان مخروط‌ها و غیره) و در هفته سوم تمرینات متقاطع جانبی (شامل فعالیت‌هایی مانند راه رفتن به صورت چهار دست‌وپا دوطرفه از بین مخروط‌ها، ایستادن و راه رفتن با الگوی دست و پای مخالف با فرمان سوت مربی، راه رفتن بر روی چوب موازنه به سمت جلو و عقب با تأکید بر حفظ الگوی دست و پای مخالف و غیره) و در هفته چهارم به تمرینات ترکیبی (شامل ترکیبی از فعالیت‌های یک‌طرفی، دو طرفی و متقاطع جانبی) بود اختصاص داده شد. مراجع متعددی برای ارائه این برنامه تمرینی منتخب مورد استفاده قرار گرفتند. (امامی و همکاران، ۲۰۱۹)

روش آماری

داده‌های این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار اس. پی. اس. اس. نسخه ۲۷ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. جهت بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک و برای بررسی همگنی داده‌ها از آزمون لوین استفاده شد و برای تجزیه و تحلیل اهداف پژوهش آزمون پارامتریک آنکوای تک متغیره و مانکوای چند متغیره انجام پذیرفت. آزمون‌های تعقیبی برای تجزیه و تحلیل اثرات اصلی و تعاملات برای تعیین مکان تفاوت‌ها در (گروه تمرین) و بین (پیش آزمون و پس آزمون) عوامل، با تفاوت‌های آماری پذیرفته شده در $P < 0.05$ اجرا شد. سطح معناداری $\alpha = 0.05$ در نظر گرفته شد.

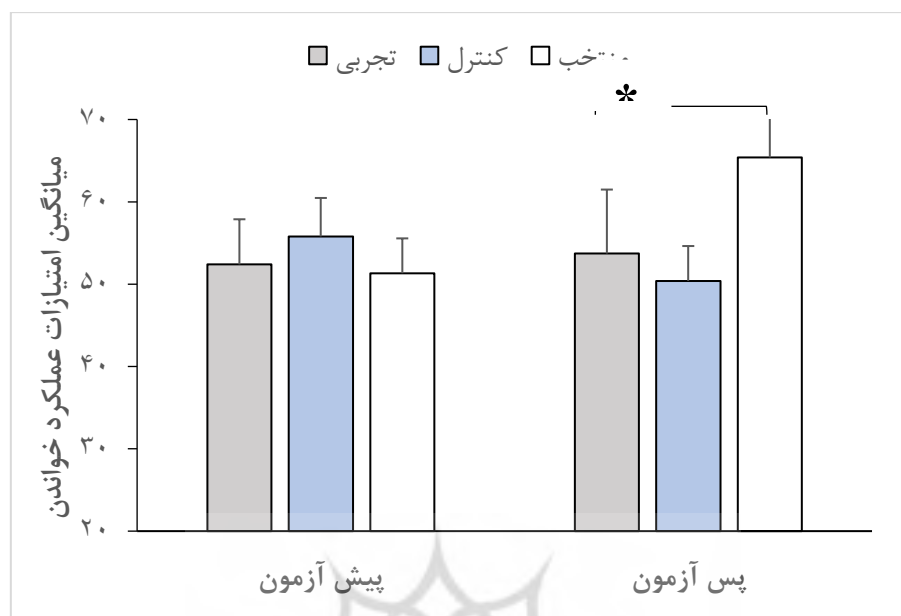
یافته‌های پژوهش

عملکرد خواندن

همان‌طور که نتایج آزمون آنکوای در جدول ۲ نشان می‌دهد پس از تعدیل نمرات پیش آزمون به‌عنوان متغیر کنترل یا (هم پراش) تفاوت در نمرات پس آزمون (متغیر وابسته) می‌تواند به نوع تمرینات (مداخله) نسبت داده شود. نتایج نشان داد که بین سه گروه اختلاف معناداری در نمرات پس آزمون وجود دارد ($\eta^2 = 0.531$ ، $p = 0.001$ ، $F(2, 41) = 23.24$). از این رو، آزمون تعقیبی LSD برای مقایسه‌های گروهی استفاده شد. نتایج نشان داد که گروه تمرینات منتخب عملکرد بهتری نسبت به گروه تجربی و کنترل داشت ($p_s \leq 0.05$). همچنین در مقایسه دو گروه تجربی و کنترل اختلاف معناداری مشاهده نشد.

جدول ۲. نتایج کوواریانس یک متغیره عملکرد خواندن در گروه‌های آزمایشی با کنترل متغیر هم پراش پیش آزمون

عامل	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	مقدار P	مقدار η^2_p
مدل تصحیح‌شده	۱۸۸۱/۳	۳	۶۲۷/۱۱۸	۱۶/۲۳	۰/۰۰۱	۰/۵۴۳
عرض از مبدأ	۸۲۰/۶۳	۱	۸۲۰/۶۳	۲۱/۲۴	۰/۰۰۱	۰/۳۴۱
پیش آزمون	۲۰/۲۴	۱	۲۰/۲۴	۰/۵۲۴	۰/۴۷۳	۰/۰۱۳
گروه	۱۷۹۵/۵۶	۲	۸۹۷/۷۸	۲۳/۲۴	۰/۰۰۱	۰/۵۳۱
خطا	۱۵۸۳/۸۹	۴۱	۳۸/۶۳			



شکل ۱. میانگین امتیازات گروه‌ها در متغیر عملکرد خواندن

پیش‌فرض‌ها در اجرای آنکوا

ابتدا پیش‌فرض همگنی شیب‌خط رگرسیونی و آزمون لوین که از پیش‌فرض‌های مهم برای اجرای این آزمون است موردبررسی قرار گرفت. چنانچه تعامل بین متغیر گروه و متغیر هم‌پراش پیش‌آزمون معنی‌دار نباشد، پیش‌فرض همگنی شیب‌خط رگرسیونی مورد تأیید و انجام کوواریانس بلامانع است.

همچنین نتایج آزمون لوین نشان داد که واریانس خطاها در گروه‌ها برابر است. همان‌طور که در نتایج جدول ۳ مشاهده می‌شود اثر تعامل گروه در پیش‌آزمون معنی‌دار نیست، ($p = 0/552$ ، $F_{3,41} = 0/709$) بنابراین مفروضه همگنی شیب رگرسیون برای اجرای کوواریانس احراز شده است.

جدول ۳. بررسی مفروضه همگنی شیب‌خط رگرسیونی برای متغیر همراه پیش‌آزمون و مستقل خواندن

عامل	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	مقدار P
گروه پس‌آزمون	۳/۸	۳	۱/۲۹۱	۰/۷۰۹	۰/۵۵۲
خطا	۷۴/۷	۴۱	۱/۸۲		
مجموع	۸۱۳۲/۱	۴۵			

با توجه به نتایج جدول (۴) آمار F در بررسی همگنی واریانس خطاها در گروه‌های آزمایشی معنی‌داری نیست ($P > 0/05$). از این رو واریانس خطاها در گروه‌های مورد مطالعه برابر می‌باشند؛ بنابراین، شرط برابری واریانس بین گروهی نیز تأیید شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون لوین در بررسی همگنی واریانس خطاها در متغیر خواندن در گروه‌های آزمایشی

عامل	آماره F	درجه آزادی	درجه آزادی ۲	مقدار P
خواندن	۰/۱۹۳	۲	۴۲۰	۰/۸۲۵

همان‌طور که در جدول (۵) مشاهده می‌شود با کنترل متغیر هم پرش یا کمکی (پیش‌آزمون) بر متغیر وابسته تفاوت معناداری بین سه گروه در متغیر درک مطلب مشاهده شد ($\eta^2 = ۰/۵۹۸$ ، $p = ۰/۰۰۱$ ، $F_{۲, ۴۱} = ۳۰/۴۴$). آزمون تعقیبی LSD به منظور بررسی تفاوت گروه‌ها در پس‌آزمون اجرا شد. نتایج نشان داد که گروه تمرینات منتخب با میانگین (۱۷/۲۳) عملکرد بهتری نسبت به دو گروه تجربی (۱۴/۴) و کنترل (۱۱/۴۶) داشت.

جدول ۵. نتایج کوواریانس یک متغیره درک مطلب در گروه‌های آزمایشی با کنترل متغیر هم پرش پیش‌آزمون

عامل	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	مقدار P	مقدار η^2_p
مدل تصحیح شده	۲۱۹/۳۴	۳	۷۳/۱۱۴	۲۰/۸۳	۰/۰۰۱	۰/۶۰۴
عرض از مبدأ	۲۵۲/۰۶	۱	۲۵۲/۰۶	۷۱/۸۳	۰/۰۰۱	۰/۶۳۷
پیش‌آزمون	۰/۵۴۳	۱	۰/۵۴۳	۰/۱۵۵	۰/۶۹۶	۰/۰۰۴
گروه	۲۱۳/۶	۲	۱۰۶/۸	۳۰/۴۴	۰/۰۰۱	۰/۵۹۸
خطا	۱۴۳/۸۵	۴۱	۳/۵			
کل	۹۷۸۱	۴۵				

نتایج این آزمون در نمودار (۲) آمده است.



شکل ۲. میانگین امتیازات گروه‌ها در متغیر درک مطلب

درک مطلب و خواندن

پیش از بررسی آزمون پارامتریک تحلیل کوواریانس چند متغیره از آزمون لون استفاده شد. بر اساس آزمون لون با توجه به عدم معنی‌داری این آزمون شرط برابری واریانس بین گروهی مورد تأیید قرار گرفت. نتایج این پیش‌فرض در جدول (۶) گزارش شده است.

جدول ۶. نتایج آزمون لوین در بررسی همگنی واریانس خطاها در متغیر خواندن و درک مطلب در گروه‌های آزمایشی

عامل	آماره F	درجه آزادی	درجه آزادی ۲	مقدار P
خواندن	۰/۱۹۳	۲	۴۲۰	۰/۸۲۵
درک مطلب	۰/۰۹۱	۲	۴۲	۰/۹۱۳

پیش‌فرض دیگر در استفاده از کوواریانس چند متغیره رعایت فرض همگنی واریانس - کوواریانس است که با استفاده از آزمون ام باکس (MBOX) بررسی شد. نتایج حاکی از عدم تفاوت معنی‌دار بین واریانس گروه‌ها است ($P > ۰/۰۵$). (جدول ۷)

جدول ۷. نتایج آزمون ام باکس (MBOX) در بررسی فرض همگنی ماتریس - کوواریانس گروه‌های آزمایشی

MBOX	آماره F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	مقدار P
۱۱/۰۵	۱/۷۱۵	۶	۴۳۹۶۴/۳	۰/۱۱۳

نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری

نتایج آزمون لام‌بدا ویلکز نشان داد که اثر گروه بر متغیرهای عملکرد خواندن و درک مطلب معنی‌دار است ($F=۰/۰۰۱$, $p \leq ۰/۰۵$). نتایج در جدول (۸) نشان می‌دهد که با کنترل کردن پیش‌آزمون بین گروه‌ها در متغیرهای عملکرد خواندن و درک مطلب تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p_s \leq ۰/۰۵$). نتایج آزمون تعقیبی LSD نشان داد که پس از کنترل پیش‌آزمون میانگین تعدیل‌شده گروه تمرینات منتخب به ترتیب در متغیر عملکرد خواندن و درک مطلب ($۶۵/۶۵$, $۱۷/۱۵$) است که در مقایسه با دو گروه تجربی به ترتیب با میانگین تعدیل‌شده ($۵۳/۸۴$, $۱۴/۳۴$) و کنترل با میانگین تعدیل‌شده ($۹/۰۲$, $۱۱/۵۰$) در پس‌آزمون عملکرد بهتری داشت.

جدول ۸. نتایج اثر پیلایی تحلیل کوواریانس چند متغیری (مانکوا) در مورد تفاوت سه گروه عملکرد خواندن و درک مطلب

عامل	مقدار	مقدار F	DF	درجات آزادی	مقدار P	مقدار η^2_p
اثر پیلایی	۰/۸	۱۱/۲	۴	۸۰	۰/۰۰۱	۰/۳۵۹
لامبدای ویلکز	۰/۳۱۰	۱۵/۵۲	۴	۷۸	۰/۰۰۱	۰/۴۴۳
اثر هتلینگ	۲/۱۳	۲/۲۸	۴	۷۶	۰/۰۰۱	۰/۵۱۶
بزرگ‌ترین ریشه روی	۲/۰۹	۴۱/۸۳	۴	۴۰	۰/۰۰۱	۰/۶۷۷

جدول ۹. نتایج کوواریانس چند متغیره متغیر عملکرد خواندن و درک مطلب در گروه‌های آزمایشی با کنترل متغیر هم پراش پیش‌آزمون

عامل	مجموع مجزورات	درجات آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	مقدار P	مقدار η^2_p
خواندن	۱۷۳۴/۵	۲	۸۶۷/۲۷	۲۱/۹	۰/۰۰۱	۰/۵۲۳
درک مطلب	۱۷۶/۵۲	۲	۸۸/۲۷	۲۴/۹۴	۰/۰۰۱	۰/۵۵۵

بحث و نتیجه‌گیری

هدف مطالعه حاضر تأثیر مداخله مبتنی بر برنامه حرکات منتخب بر بهبود عملکرد خواندن و درک مطلب در دانش‌آموزان نارساخوان دختر ۷ تا ۹ ساله شهرستان فردوس بود. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری در دو متغیر درک مطلب و عملکرد خواندن وجود دارد. به شکلی که گروه برنامه حرکتی منتخب^۱ عملکرد بهتری نسبت به دو گروه دیگر داشت. این نتایج نشان داد که تمرینات منتخب باعث بهبود عملکرد شرکت‌کنندگان شد. این نتایج با مطالعات دیبازر و پناه علی (۲۰۲۰)، عبدالله زاده رافی و رحیم زاده (۲۰۲۰)، تافوری و همکاران (۲۰۱۷)، امامی و همکاران (۲۰۱۹)، سینگ و همکاران (۲۰۱۹)، پاتی و همکاران (۲۰۲۰)، فلورس - گاکوس و همکاران (۲۰۲۲)، پرز ری و همکاران (۲۰۲۴) و رضانی و فاوست (۲۰۲۴) همسو می‌باشد. در تمامی مطالعات فوق‌الذکر، پژوهشگران معتقدند که تمرینات حرکتی و ادراکی حرکتی در کودکان مبتلا به نارساخوانی منجر به بهبود یادگیری ابعاد شناختی و حرکتی می‌شود.

در زمینه اختلالات یادگیری، نارساخوانی رشدی به عنوان اختلالی شایع در نظر گرفته شده است که بر مهارت‌های خواندن تأثیر می‌گذارد. شاخص‌های تحصیلی نارساخوانی شامل مشکلات در روان خواندن و تشخیص کلمات و همچنین در مهارت‌های وضعیتی، درشت و حرکتی ظریف است، در حالی که کودکان مبتلا به نارساخوانی ممکن است در محاسبه و پردازش اعداد مشکل داشته باشند. این مشکلات تحصیلی ممکن است منجر به مشکلات یادگیری پیشرفته‌تر مانند استدلال ریاضی، حل مسئله، درک مطلب، دستور زبان و بیان نوشتاری شود. نتایج برخی مطالعات نشان می‌دهد که تمرینات و فعالیت‌های بدنی ادراکی-حرکتی می‌تواند مهارت‌های شناختی و حرکتی کودکان نارساخوان را بهبود بخشد (رضانی و فاوست، ۲۰۲۴). بلایت (۲۰۱۷) اظهار داشت، علاوه بر مشکلات خواندن، املاء و بیان زبان نوشتاری، کودکان مبتلا به نارساخوانی اغلب مشکلاتی را در مهارت‌های حرکتی مانند پریدن، گرفتن و پرتاب توپ، یادگیری دوچرخه سواری، هماهنگی در باشگاه، گاهی اوقات شنا و همچنین مشکلات جهت، مانند تشخیص چپ از راست، جدول درست کردن نشان می‌دهند. در سال‌های اخیر، نظریه‌های نقص در کارکردهای اجرایی برای تبیین و بررسی علل ناتوانی‌های یادگیری مطرح شده است و نتایج برخی از پژوهش‌ها نشان داده‌اند که عملکرد مناسب فرد در کارکردهای اجرایی می‌تواند پیش‌بینی‌کننده مناسبی از توانایی‌های خواندن کودکان و عملکرد تحصیلی مناسب در سال‌های بعد باشد (دوکر، ۲۰۰۵). کنترل اجرایی، زیرمجموعه‌ای از عملیات خود-نظارتی هدفمند را توصیف می‌کند که در انتخاب، برنامه‌ریزی و هماهنگی فرآیندهای محاسباتی زیربنایی ادراک، حافظه و عمل دخیل هستند. فرآیندهای شناختی اصلی که به‌طور کلی کارکرد اجرایی نامیده می‌شوند شامل بازداری که توانایی غلبه بر کشش درونی و بیرونی قوی برای عمل مناسب در محدودیت‌های محیطی است (مایک و همکاران، ۲۰۰۰).

ادبیات پژوهش اثرات مفید فعالیت جسمانی بر شناخت را نشان داده است. شرکت موقت در فعالیت جسمانی ممکن است مزایای گذرا برای کنترل اجرایی در کودکان فراهم کند که نشان می‌دهد رفتارهای فعالیت جسمانی بر شالوده عصبی کنترل اجرایی تأثیر می‌گذارد و

¹ Selected Movement Program

همچنین نتایج یافته‌ها نشان می‌دهد که فعالیت جسمانی دارای اثرات گذرا بر انعطاف‌پذیری شناختی است و به‌طور خاص کنترل بازدارنده را در میان جمعیت‌های متفاوت کودکان افزایش می‌دهد (هیلمن، ۲۰۱۹).

گریف و همکاران (۲۰۱۸) تأثیر فعالیت بدنی بر کارکردهای اجرایی، توجه و عملکرد تحصیلی کودکان پیش‌دبستانی را در یک فرا تحلیل موردبررسی قرار دادند. هدف از این فرا تحلیل، ارائه یک مرور سیستماتیک از مداخلاتی بود که اثرات فعالیت جسمانی را بر حوزه‌های متعدد کارکردهای اجرایی (بازداری، حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی و برنامه‌ریزی)، توجه (انتخابی، تقسیم‌شده و پایدار) و عملکرد تحصیلی (ریاضی، هجی کردن و خواندن) در کودکان پیش‌دبستانی و دبستانی ۶ تا ۱۲ ساله را تحلیل می‌کرد. نتایج نشان داد فعالیت جسمانی شدید تأثیر مثبتی بر توجه، کارکردهای اجرایی و عملکرد تحصیلی دارد. بر همین اساس **تافوری و همکاران (۲۰۱۸)** اهمیت فعالیت بدنی و ورزشی برای افراد کم سن و سال در مدرسه با اختلال نارساخوان بررسی نمودند. هدف از این پژوهش نشان دادن اهمیت فعالیت‌های بدنی و ورزشی برای رشد پایدار آموزشی و رشدی برای افراد مبتلا به اختلالات یادگیری خاص بود. یافته‌های پژوهش نشان داد، فعالیت بدنی می‌تواند سهم بیشتری نسبت به سایر رشته‌های درسی در مدرسه برای افراد دارای اختلالات خاص یادگیری داشته باشد.

عملکرد شناختی یک تعدیل‌کننده مکانیکی در رابطه بین فعالیت جسمانی و عملکرد تحصیلی است؛ بنابراین اثرات گذرای فعالیت جسمانی بر شناخت ممکن است اولین گام در به دست آوردن درک مکانیکی از این چارچوب باشد. در مطالعه ای بر روی کودکان پیش از بلوغ (۹-۱۲ سال) کودکان در یک مجموعه مسائل ریاضی و شناختی پس از جلسه فعالیت جسمانی مورد آزمون قرار گرفتند. آن‌ها دریافتند که گروه‌های شرکت کننده در جلسات ۱۰ و ۲۰ دقیقه‌ای تمرینات جسمانی نسبت به گروه دیگر (جلسات تمرین جسمانی ۵ دقیقه ای) در ریاضی عملکرد بهتری دارند اما هیچ تفاوتی در آزمون ردیابی و عملکرد یادآوری ارقام، تکالیف شناختی وجود نداشت. یعنی گروه‌های تمرینات جسمانی در نتایج موفقیت تحصیلی بهتر عمل کردند؛ اما در نتایج شناختی عملکرد خوبی نداشتند (هیلمن، ۲۰۱۹).

کپارت معتقد است که تمرین مهارت‌های حرکتی بر عملکرد خواندن و پیشرفت تحصیلی کودکان اثر می‌گذارد. پیش‌دبستانی و اوایل دبستان به‌عنوان یک دوره بحرانی برای رشد مهارت‌های حرکتی، به‌ویژه مهارت‌های حرکتی درشت شناخته می‌شوند (به نقل از گابارد، ۲۰۱۳)؛ بنابراین، مشارکت دانش‌آموزان با تمرینات منتخب حرکتی مشخص شده در این مطالعه، مهارت‌های حرکتی شناختی، خواندن و درک مطلب را در این کودکان ارتقاء داد. در تبیین یافته‌های مطالعه حاضر می‌توان گفت، کودکان نارساخوان در مقایسه باهمسالان خود محرک‌های محیطی و پردازش اطلاعات کندتری دارند به همین دلیل در یادگیری مهارت‌های شناختی و حرکتی تأخیر دارند. این کودکان دچار نقص در سیستم ادراکی نیستند بلکه در مقایسه باهمسالان خود از وضعیت ادراکی متفاوتی برخوردارند. این کودکان در ادراک بینایی و درک مطلب اختلالاتی دارند در نتیجه در توانایی‌های اولیه مانند، کانونی کردن توجه و دقت، به درک مطلب بالایی نیاز دارند. **وستندراپ، هوون و همکاران (۲۰۱۴)** نیز تأثیر مداخله ۱۶ هفته‌ای تمرین مهارت‌های تویی بر مهارت‌های مختلف توپ، حل مسئله و انعطاف‌پذیری شناختی کودکان ۷ تا ۱۱ ساله مبتلا به اختلالات یادگیری را بررسی کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که مهارت‌های تویی بهبود یافتند، اما هیچ اثر مثبتی روی پارامترهای شناختی وجود نداشت. باین‌حال، یک رابطه مثبت بین بهبود مهارت‌های تویی و تغییر در مهارت حل مسئله در گروه مداخله یافت شد. علاوه بر این، نوشتن یک تکلیف حرکتی است که نیاز به هماهنگی چشم و دست دارد که توسط سیستم ققامتی (پاسچرال) حمایت می‌شود. خواندن یک مهارت بینایی - حرکتی وابسته به هماهنگی و عملکرد مناسب سیستم‌هایی مانند دهلیزی، حس عمقی و بینایی است؛ بنابراین، برای بهبود کیفیت یادگیری، چندین سیستم باید باهم هماهنگ باشند. (کورگ، ۲۰۱۰). مهارت‌های حرکتی

پایین‌تر در میان کودکان مبتلا به اختلال خواندن، در مقایسه باهمسالان در حال رشد معمول آن‌ها، توسط محققان مختلف شناسایی شده‌اند (وستندراپ، هارتمن و همکاران، ۲۰۱۴)

از آنجایی که کنترل‌کننده حرکات دوطرفه کورتکس حرکتی، مخچه و عقده‌های قاعده‌ای هستند و با توجه به نقش عقده‌های قاعده‌ای و لوب پیشانی در حافظه و یادگیری که در ارتباط نزدیک با قشر حرکتی است به نظر می‌رسد می‌توان از طریق تصحیح و تقویت مهارت‌های حرکتی دوطرفه که منجر به بهبود عملکرد کلی مناطق یادشده در سیستم اعصاب مرکزی می‌شوند و به ارتقاء حافظه و یادگیری در این کودکان کمک می‌نمایند. این امر به این دلیل رخ می‌دهد که انجام منظم تمرینات بدنی با ایجاد تغییرات ساختاری و عملکردی، مزایای سلامتی متعددی در مغز ایجاد می‌کند (سینگ و همکاران، ۲۰۱۹). اول‌ازهمه، حجم ماده خاکستری را در مناطق پیشانی و هیپوکامپ افزایش می‌دهد، جریان خون را افزایش می‌دهد و بر پلاستیسیته مغز تأثیر می‌گذارد (فرناندز و همکاران، ۲۰۱۷). علاوه بر این، هنگام ورزش، ارگانیسم چندین مولکول نوروتروفیک مانند فاکتور عصبی محیطی مشتق از مغز (BDNF) را آزاد می‌کند که باعث تحریک نورونز هیپوکامپ، رگ زایی مغز و سنتز مونوآمین‌ها می‌شود (سینگ و همکاران، ۲۰۱۹؛ دکارلی و همکاران، ۲۰۲۴).

در تبیین یافت‌های مطالعه حاضر با لحاظ کردن جانب احتیاط از مکانیسم‌های نوروفیزیولوژیک نیز استفاده شده است. یکی از مکانیسم‌ها می‌تواند نوروتروفیک یا تغذیه‌ی عصبی توسط عواملی همچون فاکتور رشد شبه انسولین (IGFI) و فاکتور نوروتروفیک مشتق شده از مغز (BDNF) باشد که در اثر تمرینات حرکتی طولانی مدت موجب رگ زایی (تولید مویرگ‌های جدید)، نورونز (ایجاد نورون‌های جدید)، تکثیر سلولی و شکل‌پذیری عصبی می‌شوند (دینگ و همکاران، ۲۰۰۶) یکی دیگر از مکانیسم‌های احتمالی که منجر به پیشرفت عملکردهای شناختی در اثر تمرینات بدنی می‌شود را می‌توان افزایش جریان خون مغزی دانست (حسینی و همکاران، ۲۰۰۶) در بین زیر مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی حافظه کاری از اهمیت بسزایی برخوردار است زیرا حافظه کاری به دلیل ذخیره اطلاعات دست‌کاری و پردازش اطلاعات در یادگیری و موفقیت تحصیلی نقش تعیین‌کننده‌ای دارد ضعف در این زیر مؤلفه (حافظه کاری) مشکلاتی در یادگیری ایجاد می‌کند. به نظر می‌رسد عملکرد شناختی تحت تأثیر تمرینات منتخب است که حتی پس از تمرینات کوتاه‌مدت نیز مزایایی را نشان می‌دهد. این عملکردهای شناختی برای موفقیت در طول زندگی ضروری هستند و اغلب به‌عنوان یک پیش‌نیاز مهم برای یادگیری موفق در نظر گرفته می‌شوند.

وستندراپ و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای بر روی کودکان هفت تا دوازده‌ساله با اختلالات ویژه یادگیری، به ارتباط ویژه بین مهارت‌های حرکتی جابه‌جایی و خواندن و نیز بین ریاضیات و مهارت کنترل شیء پی بردند. به نظر می‌رسد ارتباط بین مهارت‌های حرکتی و عملکرد تحصیلی به واسطه کنش‌های اجرایی امکان‌پذیر می‌شود. پارک و همکاران (۲۰۱۹) نشان دادند که ۲۰ دقیقه ورزش با شدت متوسط به عملکرد اجرایی و شناختی در دانش‌آموزان دبیرستانی را بهبود می‌دهد.

یافته‌های پژوهش حاضر به لحاظ نظری با دیدگاه‌های بوم‌شناختی که در آن رفتار فرد را در تعامل با محیط دانسته و معتقدند محیط بر رفتار تأثیرگذار است، هم‌راستا و با دیدگاه بالیدگی مخالف است. برخلاف نظریه بالیدگی، نظریه سیستم‌های پویا رشد حرکتی را حاصل تعامل بالیدگی و محیط می‌داند. بر اساس نظریه سیستم‌های پویا، بالیدگی به‌تنهایی رشد مهارت‌های بنیادی را در پی ندارد و عوامل محیطی نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد این مهارت‌ها دارند. عوامل محیطی زیادی در رشد مهارت‌های حرکتی ظریف مؤثرند؛ مانند وضعیت اجتماعی-اقتصادی و فرهنگی، تعامل افراد خانواده، داشتن تجارب حرکتی (گالاهو و ازمون، به نقل از حمایت طلب و همکاران، ۲۰۱۱). از مهم‌ترین

عواملی که می‌توان برای تأثیر گذاری بیشتر برنامه حرکتی منتخب بر عملکرد خواندن و درک مطلب دانش‌آموزان نارساخوان مطرح کرد عبارت‌اند از فرصت تمرین، تحریک و غنی‌سازی محیط، امکانات و شرایط محیطی و کیفیت آموزشی.

همچنین امروزه دیدگاه ادراک - عمل، ارتباط تنگاتنگ بین ادراک و عمل را بیان می‌کند، به‌طوری‌که گیبسون پیشنهاد می‌کند که رابطه درونی نزدیکی بین سیستم ادراکی و شناختی و سیستم حرکتی وجود دارد. او بیان می‌کند که این سیستم‌ها در انسان و حیوان باهم رو به تکامل می‌روند که این امر حلقه ادراک - عمل نامیده می‌شود، به‌طوری‌که حرکت باعث ادراک و شناخت بیشتر می‌شود و اطلاعات تازه‌ای فراهم می‌کند و جستجو و کشف ادراکی و شناختی بیشتر پالایش می‌یابد که همین امر او را به انجام حرکت راهنمایی می‌کند. چرخه ادراکی - حرکتی را می‌توان به‌صورت فرآیند کسب مهارت و قابلیت عملکردی افزایش‌یافته با استفاده از ورودی حسی، یکپارچگی حسی، تفسیر حرکتی، فعال‌سازی حرکت و بازخورد توصیف نمود (گالاهو و ازمون، به نقل از حمایت طلب و همکاران، ۲۰۱۱)

نتایج این پژوهش از رویکرد یادگیری بلایت مبتنی بر توجه، تعادل و هماهنگی حمایت می‌کند و بیان می‌کند که این سه عنصر یادگیری مبنایی برای یادگیری بعدی هستند (بلایت، ۲۰۱۷). اگرچه یادگیری در مغز رخ می‌دهد اما این بدن است که هم به عنوان یک گیرنده برای اطلاعات عمل می‌کند و هم به عنوان وسیله‌ای است که دانش از طریق آن بیان می‌شود. درک مطلب و خواندن یک تکلیف حرکتی است که شامل هماهنگی چشم و دست با حمایت سیستم وضعیتی است. مهارت‌های حرکتی شاخص‌های بیرونی بالیدگی را در رابطه بین مغز و بدن، و یا به طور دقیق‌تر بلوغ سیستم عصبی مرکزی فراهم می‌کنند. بنابراین توانایی‌های حرکتی و تمرینات حرکتی کودک در مراحل کلیدی رشد می‌تواند بینشی نسبت به سطح رشد و نمو و بهبود عملکرد شناختی او فراهم کند. ظرفیت توجه پایدار و خود هدایت‌شونده هم‌زمان با بلوغ عملکردهای ادراکی - حرکتی افزایش می‌یابد (بلایت، ۲۰۱۷). خواندن یک مهارت بینایی - حرکتی است که وابسته به هماهنگی و عملکرد مناسب سیستم‌هایی مانند دهلیزی، حس عمقی و بینایی است؛ بنابراین برای بهبود کیفیت یادگیری چندین سیستم باید باهم هماهنگ باشند (کورگ، ۲۰۱۰) و کودکان مبتلا به نارساخوانی معمولاً مشکلاتی در برنامه‌ریزی حرکتی، توالی‌یابی و پاسخ‌های حرکتی انعطاف‌پذیر دارند که زمینه‌ساز مشکلات حرکتی عمومی هستند.

بر این اساس می‌توان گفت که بی‌توجهی و اختلال دقت و تمرکز حواس، موجب اختلال‌هایی در ادراک، به خاطر آوردن، تشخیص درست، یادگیری و شکل دادن به مفاهیم می‌شود که این نیز موجب ضعف عملکرد در درک مفاهیم و متن در دانش‌آموزان با اختلال نارساخوانی می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت که بهبود توجه دانش‌آموزان با نارساخوانی احتمالاً منجر به بهبود درک متن در این دانش‌آموزان خواهد شد. یکی از اقدامات در این زمینه آموزش توجه است (اهرمی و همکاران، ۲۰۱۱). با توجه به اینکه تمرینات مبتنی بر رویکرد بلایت می‌تواند مشکلات مرتبط با نقص توجه را کاهش دهد مشارکت کودکان نارساخوان در تمرینات بدنی مداخله‌ای مبتنی بر توجه، تعادل و هماهنگی موجب بهبود درک مطلب در این کودکان شده است.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از تمامی دانش‌آموزان، والدین گرامی و مسئولین مراکز آموزشی که در اجرای این پژوهش همکاری نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

References

- Abdollahzadeh Rafi, & Rahimzadeh. (2020). Determining the most efficient rapid automatic naming task in distinguishing students with and without Persian language dyslexia. *Psychology of Exceptional Individuals*, 10(40), 133-155. <https://doi.org/10.22054/jpe.2021.51124.2140> (In Persian)
- Abedi, M. R. , Sadeghi, A. and Rabiei, M. (2015). Standardization of the Wechsler Intelligence Scale for Children - IV in Chahar Mahal Va Bakhteyri State. *Psychological Achievements*, 22(2), 99-116. <https://doi.org/10.22055/psy.2016.12310> (In Persian)
- Ahrami, R., Shushtari, M., Golshni-Manzeh, F. & Kamer-Zarin, H. (2011). The effectiveness of attention training on the reading ability of dyslexic female students in the third grade of elementary school in Isfahan. *Psychology of Exceptional Individuals*, 1(3), 139-152. (In Persian)
- Blythe, S. G. (2017). *Attention, balance and coordination: The ABC of learning success*. John Wiley & Sons.
- Brooks, A. D., Berninger, V. W., & Abbott, R. D. (2011). Letter naming and letter writing reversals in children with dyslexia: Momentary inefficiency in the phonological and orthographic loops of working memory. *Developmental neuropsychology*, 36(7), 847-868. <https://doi.org/10.1080/87565641.2011.606401>
- Decarli, G., Franchin, L., & Vitali, F. (2024). Motor skills and capacities in developmental dyslexia: A systematic review and meta-analysis. *Acta Psychologica*, 246, 104269. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104269>
- Dibazar, M., & Panahali, A. (2020). Comparison of the effectiveness training of multisensory Fernald and Everton method on improving dyslexia in dyslexic students in elementary school. *Rooyesh-e-Ravanshenasi Journal (RRJ)*, 9(8), 101-110. <https://doi.org/20.1001.1.2383353.1399.9.8.8.5>
- Di Palma, D., Varriale, L., Briganti, P., & Tafuri, D. (2019). The importance of sport activities to stimulate an educational management of students with SLD. <https://doi.org/10.14198/jhse.2019.14.Proc1.02>
- Ding, Q., Vaynman, S., Akhavan, M., Ying, Z., & Gomez-Pinilla, F. (2006). Insulin-like growth factor I interfaces with brain-derived neurotrophic factor-mediated synaptic plasticity to modulate aspects of exercise-induced cognitive function. *Neuroscience*, 140(3), 823-833.
- Dowker, A. (2005). Early identification and intervention for students with mathematics difficulties. *Journal of learning disabilities*, 38(4), 324-332. <https://doi.org/10.1177/00222194050380040801>
- Edition, F. (2018). Diagnostic and statistical manual of mental disorders. *Am Psychiatric Assoc*, 21(21), 591-643.
- Emami Kashfi, T., Sohrabi, M., Saberi Kakhki, A., Mashhadi, A., & Jabbari Nooghabi, M. (2019). Effects of a motor intervention program on motor skills and executive functions in children with learning disabilities. *Perceptual and motor skills*, 126(3), 477-498. <https://doi.org/10.1177/0031512519836811>
- Flores-Gallegos, R., Rodríguez-Leis, P., & Fernández, T. (2022). Effects of a virtual reality training program on visual attention and motor performance in children with reading learning disability. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 32, 100394.
- Fernandes, J., Arida, R. M., & Gomez-Pinilla, F. (2017). Physical exercise as an epigenetic modulator of brain plasticity and cognition. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 80, 443-456. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.06.012>
- Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S., & Barnes, M. A. (2007). *Learning disabilities: From identification to intervention*. Guilford Publications
- Gabbard, C. P. (2013). *Lifelong motor development* (Pearson new international edition). Pearson.

- Galaho, D. & Azmon, J. (2011). *Understanding motor development in different periods of life*. Translation of Hemayattalab, R., Movahedi, A. R., Farsi, A., Fuladiyan, J., Science and Movement Publishing House, Tehran, first edition.
- De Greeff, J. W., Bosker, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C., & Hartman, E. (2018). Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *Journal of science and medicine in sport*, 21(5), 501-507.
- Haghighatzadeh R., Qomrani A. & Faramarzi S. (2020). The effect of perceptual-motor method training on the reading performance of dyslexic female students in Isfahan. *Journal of Health System Research*, 15 (4). <https://doi.org/10.48305/hsr.2020.15.4.104> (In Persian)
- Heidari, T., Shahmive, I. A., Abedi, A., & Bahramipour, M. (2012). The comparison of the effectiveness of Fernald and Davis method on reading performance in the dyslexic students . *Knowledge & Research in Applied Psychology*, 13 (2). (In Persian)
- Hillman, C. H., Logan, N. E., & Shigeta, T. T. (2019). A review of acute physical activity effects on brain and cognition in children. *Translational Journal of the American College of Sports Medicine*, 4(17), 132-136. <https://doi.org/10.1249/tjx.0000000000000101>
- Hosseini Mahmoud, Sharifi Mohammadreza, Ataei Raziollah, & Alaei Hojjatollah. (2006). Investigation of changes in spontaneous brain waves in exercised rats. *journal of Kerman University of Medical Sciences*, 13(4). (In Persian)
- Keat, O. B., & Ismail, K. B. H. (2010). The PASS cognitive functions of children with reading difficulties: a Malaysian study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 5, 2182-2193. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.07.434>
- Khatri, E., Pourrostaei Ardakani, S. & Zarei Zvarki, E. (2020). The effect of augmented reality technology on the learning of dyslexic students in the second grade of primary school. *Information and Communication Technology in Educational Sciences*, 1(39), 85. <https://doi.org/10.22098/JLD.2021.6534.1710> (In Persian)
- Krog, S. (2010). Movement programmes as a means to learning readiness (master's thesis). *University of South Africa, Pretoria*.
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of dyslexia*, 53(1), 1-14. <https://doi.org/10.1007/s11881-003-0001-9>
- Mayes, S. D., & Calhoun, S. L. (2006). Frequency of reading, math, and writing disabilities in children with clinical disorders. *Learning and individual Differences*, 16(2), 145-157. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2005.07.004>
- Moradi, A. R., Hosaini, M., Kormi-Nouri, R., Hassani, J., & Parhoon, H. (2016). Reliability and validity of reading and dyslexia test (NEMA). *Advances in Cognitive Sciences*, 18(1), 22-34. (In Persian)
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Mobinizad, M. M. (2018). What Are Dyslexia and Its Effects on Teaching Language Skills?. *Theory and Practice in Language Studies*, 8(2), 218-225.
- Naples, A. J., Chang, J. T., Katz, L., & Grigorenko, E. L. (2009). Same or different? Insights into the etiology of phonological awareness and rapid naming. *Biological psychology*, 80(2), 226-239. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2008.10.002>
- Nesfat, M. Nazari, M. (2001). (Diagnostic Test for Reading Disorders. Final Report of the Research Project, Tehran.

- Park, S., & Etnier, J. L. (2019). Beneficial effects of acute exercise on executive function in adolescents. *Journal of Physical Activity and Health*, 16(6), 423-429. <https://doi.org/10.1123/jpah.2018-0219>
- Patti, A., Bianco, A., Messina, G., Iovane, A., Alesi, M., Pepi, A., & Palma, A. (2020). Evaluation of podalic support and monitoring of balance control in children with and without dyslexia: A pilot study. *Sustainability*, 12(3), 1191. <https://doi.org/10.3390/su12031191>
- Pérez-Rey, J., Fanlo-Mazas, P., & Gil-Calvo, M. (2024). Effects of an exercise program based on rhythmic movements on coordination, motor control, and reading ability in dyslexic children: A case series. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*, 8(3), 469-477. <https://doi.org/10.1007/s41252-023-00357-y>
- Peterson, R. L., & Pennington, B. F. (2012). Developmental dyslexia. *The lancet*, 379(9830), 1997-2007.
- Ramezani, M., & Fawcett, A. J. (2024). Cognitive-Motor Training Improves Reading-Related Executive Functions: A Randomized Clinical Trial Study in Dyslexia. *Brain Sciences*, 14(2), 127. <https://doi.org/10.3390/brainsci14020127>
- Sideridis, G. D., Mouzaki, A., Simos, P., & Protopapas, A. (2006). Classification of students with reading comprehension difficulties: The roles of motivation, affect, and psychopathology. *Learning disability quarterly*, 29(3), 159-180. <https://doi.org/10.2307/30035505>
- Singh, A. S., Saliasi, E., Van Den Berg, V., Uijtewilligen, L., De Groot, R. H., Jolles, J., ... & Chinapaw, M. J. (2019). Effects of physical activity interventions on cognitive and academic performance in children and adolescents: a novel combination of a systematic review and recommendations from an expert panel. *British journal of sports medicine*, 53(10), 640-647. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098136>
- Soltani, M., Nilipour, R., Shirazi, T., Rahgozar, M., & Biglarian, A. (2008). The Study of Reading and Writing Characteristics and the Classification of Developmental Dyslexia in Persian Speakers. *Clinical Psychology and Personality*, 6(2), 15-22. <https://doi.org/10.1001.1.23452188.1387.6.2.2.5> (In Persian)
- Tafari, D., & Cassese, F. P. (2017). The importance of physical and sport activity for SLD people at school. *ITALIAN JOURNAL OF HEALTH EDUCATION, SPORT AND INCLUSIVE DIDACTICS*, 1(3). <https://doi.org/10.32043/gsd.v0i3.25>
- Tarifi Hosseini, Shahni Yilagh, Manijeh, Haji Yakhchali, & Alipour Birgani. (2019). The effectiveness of an empowerment program based on self-regulatory executive functions on the reading performance of dyslexic elementary school students. *Neuropsychology*, 5(17), 25-42. <https://doi.org/10.30473/clpsy.2019.43901.1392> (In Persian)
- Wajuihian, S. O., & Naidoo, K. S. (2011). Dyslexia: an overview. *African Vision and Eye Health*, 70(2), 89-98.
- Wechsler, D. (1949). Wechsler intelligence scale for children. Psychological Corp, New York.
- Westendorp, M., Hartman, E., Houwen, S., Huijgen, B. C., Smith, J., & Visscher, C. (2014). A longitudinal study on gross motor development in children with learning disorders. *Research in developmental disabilities*, 35(2), 357-363. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.11.018>
- Westendorp, M., Houwen, S., Hartman, E., Mombarg, R., Smith, J., & Visscher, C. (2014). Effect of a ball skill intervention on children's ball skills and cognitive functions. *Med. Sci. Sports Exerc*, 46 (2), 414.