



Clinical Psychology: Research and Practice

Innovations

Online ISSN: [3115-9508](https://doi.org/10.22075/cprpi.2026.38842.3304)

Homepage: <https://cprpi.semnan.ac.ir>



Semnan University

The effectiveness of a Physical-Motor Literacy Promotion Program on Working Memory in Children with Learning Disabilities

Somayeh Abedi¹ , Akbar Atadokht² , Sajjad basharpoor³ & Mohamad narimani⁴

1. Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
E-mail: S.abedi@uma.ac.ir.
2. Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
E-mail: Ak_atadokht@yahoo.com.
3. Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
E-mail: basharpoor_sajjad@uma.ac.ir.
4. Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
E-mail: narimani@uma.ac.ir.

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article history:

Received: 03 September 2025
Received in revised form: 21 February 2026
Accepted: 13 April 2026
Published Online: 23 September 2025

Keywords:

Physical-motor literacy promotion program, working memory, learning disability.

ABSTRACT

Background: The study of the interventional effects of promoting physical-motor literacy is limited. The aim of the present study was to the effectiveness of the physical-motor literacy promotion program on working memory in children with learning disabilities .

Methods: The present study was a quantitative and experimental study with a pre-test-post-test design with a control group. The statistical population included boys and girls with learning disabilities aged 7-15 years in Shahrood city in 1401-1402. Among those referred to the treatment clinic, 30 children were randomly assigned to two experimental and control groups (15 children in each group) by available sampling. The tools included the physical-motor literacy promotion program designed by the researcher, the N-Back memory test software, and the marathon pedometer. The data were analyzed using the analysis of covariance test.

Results: The results showed that the physical-motor literacy promotion treatment program is effective in improving the memory of children with learning disabilities. ($P < 0.001$)

Conclusion: Given that the underlying mechanisms of motor skills and working memory have common neural substrates and that motor competence and working memory follow a similar developmental path, promoting physical-motor literacy can be useful in improving memory in children with learning disabilities, but limitations such as lack of examination of the effect of moderators (weight, age, gender, etc.) suggest the need to address the limitations of this study.

Citation: Abedi, S., Atadokht, A., basharpoor., & narimani, M. (2026). The effectiveness of a Physical-Motor Literacy Promotion Program on Working Memory in Children with Learning Disabilities. *Journal of Clinical Psychology: Research and Practice Innovations*, **18**(3), 1-19.

DOI: 10.22075/cprpi.2026.38842.3304

© 2025 The Author(s): This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, As long as the original authors and sources are cited. No permission is required from the authors or the publishers



✉ **Corresponding Author:** Responsible author : Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
E-mail: Ak_atadokht@yahoo.com., Tel: 09144529612

Extended Abstract

Introduction:

In addition to creating challenges in classroom activities such as following instructions or ignoring steps in complex tasks, impairments in working memory are associated with poorer writing and reading skills, spelling problems, and mathematical performance. Working memory deficits have also been identified as a potential underpinning of learning disabilities, and affected children face specific academic difficulties in reading, writing, or mathematics. Working memory performs executive functions and complex tasks. Therefore, given the importance of the role of memory in the clinical symptoms of learning disabilities, it should be given special attention and intervention as an important variable. Research on motor therapies is limited. Physical literacy is a multidimensional concept that integrates cognitive, psychological, social, and physical capabilities. Motor competence and physical fitness and its improvement are related to executive functions (mathematical tasks and executive control and brain function and working memory) in children. Therefore, in this study, the physical-motor literacy promotion program was used. Considering the above, the purpose of the present study was to determine the effectiveness of the physical-motor literacy promotion program on working memory in children with learning disabilities.

Method

The research method in this study was quantitative and experimental, with a pre-test-post-test design with a control group. The research population included all

students with learning disabilities aged 7 to 15 years in Shahrood city. From the academic year 1401 to 1402, 30 children with learning disabilities were identified through convenient sampling from among the students who were referred to the treatment clinic and were randomly assigned to two experimental and control groups (15 children in each group). The inclusion criteria for the study included: age 7 to 15 years, volunteering and consent of the child's parents, no neuromuscular problems and heart problems, no comorbidity of this disorder with other developmental disorders (including hyperactivity and autism spectrum), no use of medication due to interference in executive functions. The exclusion criteria for the study were lack of cooperation and lack of regular attendance at educational sessions (more than two sessions absent). Initially, the N-Back memory test software (designed by the Sina Institute of Mental Equipment) was administered as a pre-test between the children of the experimental and control groups. Then, a physical-motor literacy improvement program was administered to the experimental group in 24 sessions (each session 80 minutes). After completing the training sessions, the N-Back memory test was administered again for both groups. The data obtained from the research were analyzed using descriptive statistics (mean and standard deviation) and inferential statistics (analysis of covariance) using SPSS version 27 software.

Findings

The demographic characteristics of the samples included 7 girls and 8 boys in the experimental group and 7 girls and 8 boys in the control group, with 7 in the experimental group aged 7 to 11 years and

8 in the 11 to 15 years, and 7 in the control group aged 7 to 11 years and 8 in the 11 to 15 years.

The mean and standard deviation of the pre-test scores for the memory variable in the experimental group were 76.46 and 2.35, respectively, and 73.93 and 2.49, respectively, in the control group. Also, in the post-test, the mean and standard deviation of this variable in the experimental group were 92.40 and 5.11, respectively, and 74.40 and 3.50, respectively, in the control group.

Descriptive results indicate that the memory level in children in the experimental group has increased compared to the control

group, and its significance was then examined using inferential statistics. In order to examine the normal distribution of memory scores, Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests were performed. The results of the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests were greater than 0.05. These results confirm that the assumption of normal data distribution is valid.

Next, based on the Levine test, the variances between the groups were also compared and examined, and the F value was 1.031 and the significance was 0.319. Therefore, the assumption of equality of variances is valid ($P=0.05$). The results of the analysis of covariance are reported in Table 1.

Table 1) Results of the analysis of covariance for the effectiveness of the educational package for promoting physical-motor literacy on children's memory

Variable		MS	DF	SS	F	P	Eta
memory	Pre- test	32.897	1	32.897	1.761	0.196	0.061
	Group	1651.227	1	1651.227	88.405	<0/001	0.766
	Error	18.678	27	504.303			

The results of Table 1 show that, with the pre-test control, there is a significant difference in memory scores between the two experimental groups and the control group. In other words, the memory scores of the experimental group are different after the intervention of promoting physical-motor literacy. Therefore, it can be concluded that the physical-motor literacy program was effective in improving memory in children with learning disabilities (Eta=0.766; $p<0.001$; $F=88.405$).

Discussion and Conclusion

The results of the study showed that physical-motor literacy was effective in improving working memory. In explaining

these findings, it can be said that the mechanisms underlying motor skills and working memory have common neural substrates (Ludiga et al., 2018) and that motor competence and working memory follow a similar evolutionary path (Ludiga et al., 2019). Researchers have found that the brain uses the same connections that it uses to process reading, writing, and math for movement. As a child moves, he or she is developing neural foundations (Stevens-Smith, 2016). Blood flow and oxygen to the brain also increase, resulting in higher neural connectivity and growth of nerve cells that control learning and memory (Davidson, 2019). Physical activity stimulates the production of new brain cells, but it does not automatically increase the

number of connections. Therefore, brain health can be promoted through the combination of physical activity and learning, and these are created by the ongoing development and maintenance of physical literacy (Higgs et al., 2019). By repeating purposeful physical movements, students with bodily-kinesthetic intelligence can gain deeper understanding because movement allows them to internalize information (Davidson, 2019).

Ethical Considerations

Ethics Code: This research was conducted with the approval of the University of Mohaghegh Ardabili.

Financial support: No financial support was received.

Authors' Contributions: S.A: Conceptualization, methodology, data collection, data management, statistical analysis, manuscript writing, visual presentation, project administration; A.A, S.B, M,N: Project administration, supervision, editing.

Conflict of Interest: The authors declare no conflicts of interest.

Acknowledgments: This article is extracted from the doctoral thesis of the first author. The authors express their gratitude to all participants and contributors involved in this study.



روانشناسی بالینی: نوآوری‌ها در پژوهش و عمل

شاپا الکترونیکی: 3115-9508

Homepage: <https://cprpi.semnan.ac.ir>

اثربخشی برنامه ارتقاء سواد بدنی - حرکتی بر حافظه کاری در کودکان با ناتوانی یادگیری

سمیه عابدی^۱، اکبر عطادخت^۲، سجاد بشرپور^۳، محمد نریمانی^۴۱. دانشجوی دکتری دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران. ایمیل: S.abedi@uma.ac.ir۲. دکتری تخصصی گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران. ایمیل: Ak_atadokht@yahoo.com۳. دکتری تخصصی گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران. ایمیل: basharpoor_sajjad@uma.ac.ir۴. دکتری تخصصی گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران. ایمیل: narimani@uma.ac.ir

مشخصات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

پژوهشی

زمینه: مطالعه اثرات مداخله ای ارتقاء سواد بدنی - حرکتی محدود است. هدف از پژوهش حاضر اثربخشی برنامه ارتقاء سواد بدنی - حرکتی بر حافظه کاری در کودکان با ناتوانی یادگیری بود.

روش: پژوهش حاضر از نوع کمی و با روش آزمایشی با طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل کودکان دختر و پسر با ناتوانی یادگیری ۱۵-۷ ساله شهرستان شاهرود در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بود. از بین مراجعه کنندگان به کلینیک درمانی، ۳۰ کودک با نمونه گیری در دسترس به شکل تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه گمارش شدند (هر گروه ۱۵ کودک). ابزارها شامل برنامه ارتقاء سواد بدنی- حرکتی طراحی شده توسط محقق، نرم افزار آزمون حافظه ان- بک و گام شمار ماراتون بود. داده ها با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تجزیه و تحلیل شد.

یافته ها: نتایج نشان داد برنامه درمانی ارتقاء سواد بدنی - حرکتی در بهبود حافظه کودکان با ناتوانی یادگیری موثر است. ($P < 0.001$)

نتیجه گیری: با توجه به اینکه مکانیسم های زیربنایی مهارت های حرکتی و حافظه کاری دارای بسترهای عصبی مشترک هستند و شایستگی حرکتی و حافظه فعال از یک مسیر تکاملی مشابه پیروی می کنند، ارتقاء سواد بدنی - حرکتی می تواند در بهبود حافظه کودکان با ناتوانی یادگیری مفید باشد ولی محدودیت هایی نظیر عدم بررسی اثر تعدیل کنندگان (وزن، سن، جنسیت و...) نیاز به رفع محدودیت های این مطالعه را مطرح می کند.

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۱۲

بازنگری: ۱۴۰۴/۱۲/۰۲

پذیرش: ۱۴۰۵/۰۱/۲۴

انتشار برخط: ۱۴۰۵/۰۷/۰۱

کلیدواژه ها:

برنامه ارتقاء سواد بدنی -

حرکتی،

حافظه کاری،

ناتوانی یادگیری.

استناد: عابدی، سمیه، عطادخت، اکبر، بشرپور، سجاد، و نریمانی، محمد. (۱۴۰۵). اثربخشی برنامه ارتقاء سواد بدنی - حرکتی بر حافظه کاری در کودکان با ناتوانی یادگیری. *مجله روانشناسی بالینی: نوآوری‌ها در پژوهش و عمل*، ۱۸ (۳)، ۱-۱۹.

DOI: 10.22075/cprpi.2026.38842.3304



© 2025 The Author(s): This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, As long as the original authors and sources are cited. No permission is required from the authors or the publishers

✉ نویسنده مسئول: دکتری تخصصی گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

رایانامه: Ak_atadokht@yahoo.com تلفن: ۰۹۱۴۴۵۲۹۶۱۲

مقدمه:

اصطلاح اختلال یادگیری برای اولین بار توسط کرک در سال ۱۹۶۳ استفاده شد (۱). اختلالات یادگیری در ۵ درصد از کودکان در سن مدرسه یافت می‌شود. برخی از محققان استدلال می‌کنند که شیوع واقعی می‌تواند به ۱۵ تا ۲۰ درصد برسد (۲). در ایران نیز شیوع کلی این اختلال در حدود ۶/۷۵ درصد است (۳). اختلالات در حافظه کاری، کلامی یا فضایی علاوه بر ایجاد چالش در فعالیت‌های کلاسی مانند پیروی از دستورالعمل‌ها یا نادیده گرفتن مراحل در وظایف پیچیده، با مهارت‌های نوشتاری و خواندن ضعیف‌تر، مشکلات املایی و عملکرد ریاضی مرتبط است. نقص در حافظه کاری تقریباً در ۱۰٪ از کودکان در کلاس‌های معمولی ثبت شده است. این درصدی به اندازه کافی قابل توجه است که تلاش برای تقویت حافظه کاری برای کودکان در سن مدرسه را تضمین کند. کمبود حافظه کاری همچنین به عنوان زیربنای بالقوه ناتوانی یادگیری شناسایی شده است، و کودکان مبتلا به این تشخیص با مشکلات تحصیلی مشخص در خواندن، نوشتن و یا ریاضی مواجه می‌شوند (۴). لذا اختلال یادگیری و نقش زمینه‌ای حافظه کاری در تشدید علائم این اختلال باید بیش از پیش مورد توجه و مداخله قرار بگیرد.

در آخرین ویرایش راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی (DSM-5-TR) که در سال ۲۰۲۲ منتشر شد، معیارهای تشخیصی ناتوانی یادگیری به این شکل آورده شده است: الف. مشکلات در یادگیری و استفاده از مهارت‌های تحصیلی، که با وجود حداقل یکی از علائم زیر علیرغم ارائه مداخلاتی که آن مشکلات را هدف قرار می‌دهد، حداقل به مدت ۶ ماه ادامه داشته است: ۱. خواندن کلمات نادرست یا آهسته و پر زحمت، ۲. مشکل در درک معنای آنچه خوانده می‌شود، ۳. اشکال در املای، ۴. مشکلات در بیان نوشتاری، ۵. در تسلط بر حس اعداد، حقایق اعداد یا محاسبه مشکل دارد، ۶. مشکلات با استدلال ریاضی. ب. مهارت‌های تحصیلی به‌طور قابل‌توجهی پایین‌تر از آن چیزی است که برای سن تقویمی فرد انتظار می‌رود، و باعث تداخل در عملکرد تحصیلی یا شغلی، یا با فعالیت‌های زندگی روزمره می‌شود، که توسط معیارهای پیشرفت استاندارد شده و ارزیابی بالینی جامع تأیید می‌شود. ج. مشکلات یادگیری

در سنین مدرسه شروع می‌شود، اما ممکن است تا زمانی که نیازها برای مهارت‌های تحصیلی آسیب‌دیده از ظرفیت‌های محدود فرد فراتر نرود، به طور کامل آشکار نشوند. د. مشکلات یادگیری با ناتوانی‌های ذهنی، شدت بینایی یا شنوایی اصلاح نشده، سایر اختلالات روانی یا عصبی، ناملایمات روانی-اجتماعی، عدم تسلط به زبان آموزش آکادمیک، یا آموزش ناکافی، بهتر توضیح داده نمی‌شود (۵). از طرفی نواحی مغز اجزای عملکردی هستند و لزوماً مناطق فیزیکی نیستند. مدل معماری حافظه انسان دارای سه جزء است: ذخیره حسی، ذخیره کوتاه مدت و ذخیره بلندمدت. حافظه حسی بخشی از ادراک است. حافظه کوتاه مدت موارد را برای کمتر از یک دقیقه ذخیره می‌کند. حافظه کاری نوعی حافظه کوتاه مدت است که به افراد اجازه می‌دهد تا به طور موقت اطلاعات را ذخیره و پردازش کند. حافظه‌ی فعال یک نظام سه بخشی است و وقتی انسان مشغول انجام تکلیف شناختی است، اطلاعات را موقتاً نگه می‌دارد. حافظه‌ی فعال حکم یک "میز کار ذهنی" را دارد که دستکاری شدن اطلاعات و جمع شدن اطلاعات روی آن، امکان فهم زبان مکتوب و شفاهی، تصمیم‌گیری و حل مسائل را به ما می‌دهد (۶). این حافظه کاری است که عملکردهای اجرایی و وظایف پیچیده را انجام می‌دهد (۷). حافظه کاری به دستکاری فعال و از بالا به پایین اطلاعات نگهداری شده در حافظه کوتاه مدت اشاره دارد و شامل اجزای متمایز از جمله اجرایی مرکزی (مسئول دست‌کاری فعال اطلاعات ذخیره شده)، حلقه واجی (مسئول ذخیره سازی برای کوتاه مدت و تمرین اطلاعات شفاهی / شنیداری) و صفحه طراحی بصری فضایی (مسئول ذخیره سازی کوتاه مدت و تمرین اطلاعات بصری / مکانی) است (۴). مؤلفه‌ی چهارم با عنوان «انبارهِی رویدادی» در جدیدترین تجدیدنظر بدلی به این الگو اضافه شده و نظامی است با ظرفیت محدود که اطلاعات چندوجهی را ذخیره و به صورت یک میانجیگر بین حافظه‌ی فعال و حافظه‌ی بلندمدت عمل می‌کند (۶). نقش حافظه کاری در کلاس درس توجه زیادی را به خود جلب کرده است که نشان دهنده اهمیت فرآیندهای حافظه کاری برای مهارت‌های مهم تحصیلی مانند ریاضی و خواندن است (۸). به خوبی مستند شده است که اجزای حافظه کاری در عملکرد

کودکان در کارهای جمع و تفريق دخیل هستند، زیرا استفاده از دستکاری ذهنی یا تصاویر ارقام عددی مستلزم استفاده از منابع بصری فضایی است. در حالی که مهارت‌های شمارش از طریق حلقه واجی به منابع کلامی مربوط می‌شوند. علاوه بر این، مهارت‌های رمزگشایی کلمات و درک خواندن نیز با حافظه کاری مرتبط هستند، زیرا وظایف خواندن نیاز به نگهداری اطلاعات (مانند صداهای حروف، کلمات و معانی کلمات) در حافظه کوتاه مدت دارند (۴). لذا با توجه به اهمیت نقش حافظه در علایم بالینی ناتوانی یادگیری باید به منظور کاهش علایم اختلال به عنوان یک متغیر مهم مورد توجه ویژه و مداخله قرار گیرد.

پژوهش‌های مختلف شیوه‌های درمانی متعددی همچون رفتاردرمانی، کاردرمانی، درمان‌های یکپارچگی حسی- حرکتی و حرکت درمانی را برای درمان کودکان دارای ناتوانی یادگیری ارائه داده اند (۹). اما پیرامون درمان‌های حرکتی پژوهش‌ها محدود است. در حالی که مطالعات نشان داده است که بازی و حرکت به بهبود توجه و تمرکز کمک می‌کند (۱۰). درمان‌های مربوط به اختلالات یادگیری موجود صرفاً به کاهش نشانه‌های تحصیلی اختلال پرداخته و درمان‌های حرکتی را نادیده گرفته اند، درمان‌های دارویی برای بهبود توجه و حافظه نیز عوارض خاص خود را دارند (۱۱) و درمان‌های حرکتی موجود نیز بدون در نظر گرفتن درک جامع و یکپارچه از حرکت انسان طراحی شده اند و بدون در نظر گرفتن ابعاد رفتاری و شناختی و انگیزشی-عاطفی تنها به تکرار برخی حرکات بسنده نموده اند. در این بین مفهوم سواد بدنی- حرکتی یک درک جامع و یکپارچه از حرکت انسان را پرورش می‌دهد. لذا در این پژوهش از برنامه ارتقاء سواد بدنی- حرکتی استفاده شد (۱۲).

تعداد زیادی از مطالعات نشان داده‌اند که مهارت‌های حافظه کاری که قبل از شروع تحصیل رسمی اندازه‌گیری می‌شوند، عملکرد تحصیلی را در سال‌های بعدی پیش‌بینی می‌کنند (۱۳). این مهارت‌ها به عنوان پیش‌بینی‌کننده‌ی قوی‌تر موفقیت تحصیلی بعدی نسبت به IQ در سال‌های اولیه مدرسه عمل می‌کنند (۱۴ و ۴). حافظه فرآیند سازگاری برای بقا و ذخیره مهندسی شده اطلاعات است. مغزها برای تولید حرکات سازگار و پیچیده تکامل یافته اند و فرآیندهای

حسی، حافظه و شناختی یا حرکت‌های آینده را هدایت یا سرکوب می‌کنند. همان مغزی که در سازگاری با حرکات فیزیکی تکامل یافته است، مغزی است که عملکردهای اجرایی حافظه فعال، انعطاف‌پذیری ذهنی و خودکنترلی را انجام می‌دهد (۷). لذا علاوه بر فرآیندهای تحصیلی و ذهنی، مشکلات در رشد حرکتی، تعادل و هماهنگی را می‌توان در کودکان با ناتوانی‌های یادگیری مشاهده کرد (۱۵). حرکت در دوران کودکی یک عنصر ضروری برای رشد کودک است (۱۶). مغز انسان نیاز به سوخت دارد و حرکت یکی از راه‌های افزایش عملکرد آن است. حس حافظه و حرکت ارتباط نزدیکی با هم دارند (۱۷). همانطور که سطوح بالاتری از فعالیت بدنی رخ می‌دهد، سلامت مغز و شناختی کودک رشد می‌کند. همچنین جریان خون و اکسیژن در مغز افزایش می‌یابد که در نتیجه اتصال عصبی و رشد سلول‌های عصبی بیشتر می‌شود که یادگیری و حافظه را کنترل می‌کند. تحقیقات نشان می‌دهد که بخشی از مغز که در حین حرکت کار می‌کند، همان بخشی از مغز است که در حین یادگیری از آن استفاده می‌شود. در طول بازی و زمان‌هایی که کودکان فعال هستند، سطح دوپامین افزایش می‌یابد، در نتیجه یادگیری می‌تواند به طور طبیعی رخ دهد و مغز پر از انگیزه می‌شود (۱۸).

با توجه به پیامدهای منفی بالقوه فعالیت بدنی ناکافی، برنامه اقدام جهانی که توسط سازمان بهداشت جهانی در مورد فعالیت بدنی ۲۰۱۸-۲۰۳۰ تدوین شده است خواستار کاهش شیوع جهانی عدم تحرک تا سال ۲۰۳۰ به میزان ۱۵ درصد شد (۱۹). برای این منظور، برنامه‌هایی که رفتارهای فعالیت بدنی فردی را ترویج می‌کنند، باید توسعه و گسترش یابد. با این حال، تاکنون، علیرغم انبوهی از اقدامات انجام شده توسط مؤسسات و مدارس مختلف، روند معکوس در روند نزولی حاصل نشده است (۲۰). در پس زمینه توسعه سریع فناوری اطلاعات الکترونیکی، دانش آموزان به طور مداوم با محصولات الکترونیکی نوظهور و جذاب درگیر می‌شوند و به آنها تسلط می‌یابند. زمانی که در ابتدا برای فعالیت‌های بدنی تعیین شده بود، اکنون به کار کردن با دستگاه‌های الکترونیکی اختصاص می‌یابد. استفاده بیش از حد از وسایل الکترونیکی زمان بی تحرکی دانش آموزان را افزایش می‌دهد و بر سلامت جسمانی آنها

می دهد (۱۰). ارتقای سوادبدنی - حرکتی مبتنی بر مدرسه می تواند یک استراتژی مؤثر برای کاهش بی تحرکی بدنی و بارهای پریشانی ذهنی در محیط های آموزش عالی باشد، جایی که تقریباً نیمی از دانش آموزان فعالیت بدنی کافی ندارند و ۶۳٫۵٪ از آنها از همه دستورالعمل های حرکت ۲۴ ساعته پیروی نمی کنند (۲۸ و ۲۹). با توجه به موارد ذکر شده هدف از انجام پژوهش حاضر اثربخشی برنامه ارتقاء سواد بدنی - حرکتی بر حافظه کاری در کودکان با ناتوانی یادگیری بود.

روش

طرح پژوهش: روش تحقیق در این پژوهش کمی و با روش آزمایشی از نوع طرح پیش آزمون پس آزمون با گروه کنترل بود.

آزمودنی ها: جامعه پژوهش شامل تمامی دانش آموزان مبتلا به ناتوانی های یادگیری ۷ تا ۱۵ ساله شهرستان شاهرود بودند که از سال تحصیلی ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۲ به کلینیک درمان ارجاع شده بودند. طی بررسی پرونده ها، تعداد ۳۰ کودک با ناتوانی های یادگیری از طریق نمونه گیری در دسترس شناسایی و به شکل تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل گمارش شدند (هر گروه ۱۵ کودک). ملاک های ورود به پژوهش برای کودکان شامل: سن ۷ تا ۱۵ سال، داوطلب بودن و رضایت والدین کودک، نداشتن مشکلات عصبی - عضلانی و ناراحتی های قلبی، عدم همبودی این اختلالات با اختلالات تحولی دیگر (شامل بیش فعالی و طیف اوتیسم) که با مصاحبه بالینی بر اساس ملاک های راهنمای تشخیصی و آماری اختلال های روانی انجمن روانپزشکی آمریکا سنجیده شد، عدم استفاده از دارو به واسطه تداخل در کارکردهای اجرایی بود. ملاک های خروج از پژوهش عدم همکاری و عدم حضور منظم در جلسات آموزشی (بیشتر از دو جلسه غیبت) بود.

ابزار

۱. **نرم افزار آزمون حافظه N-back:** در پژوهش حاضر از نسخه کامپیوتری آزمون حافظه ان - بک که توسط موسسه تحقیقات علوم رفتاری - شناختی سینا ساخته

تأثیر منفی می گذارد (۲۱). بنابراین ممکن است راهبردهای جامعی مورد نیاز باشد که زندگی روزمره و محیط زندگی را هدف قرار دهد و به عوامل دیگری مانند انگیزه درونی و خودکارآمدی کودکان و نوجوانان برای شروع و حفظ یک سبک زندگی فعال یا سالم توجه کند (۲۲). اصطلاح سواد بدنی برای اولین بار توسط کاپیتان آمریکایی ادوارد ماکویر در سال ۱۸۸۴ و بعداً در دهه ۱۹۲۰ توسط مربیان آمریکایی ذکر شد (۲۳). ژان دو دیو و ژو نشان دادند که ۷۰ درصد از سیستم های ارزیابی سوادبدنی که آنها شناسایی کرده اند فقط به حوزه فیزیکی می پردازند (۲۴). وایتهد^۱ این دیدگاه نسبتاً یک طرفه از فعالیت بدنی و ورزش را برای ایجاد یک سبک زندگی فعال ناکافی می دانست (۲۲). برای انسان های خردمند، حرکت گسترده یک ضرورت است و نه یک تجمل برای رفاه سالم (۷). انسان ها برای سالم بودن به سطوح بالایی از ورزش نیاز دارند. برای انسان ها، برخلاف دیگر موجودات زنده، «حرکت اختیاری نیست، ضروری است» (۲۵).

سواد بدنی با مفاهیم مشابه آن مانند ورزش، فعالیت بدنی و... غیره متفاوت است و تعریف سواد بدنی شامل چهار عنصر ضروری و به هم پیوسته است که اهمیت نسبی آنها ممکن است در طول زندگی تغییر کند. ۱- انگیزه و اعتماد به نفس (عاطفی) ۲- صلاحیت جسمانی (فیزیکی) ۳- دانش و درک (شناختی) ۴- مشارکت در فعالیت های بدنی برای زندگی (رفتاری) (۱۰). سواد بدنی مفهومی چند بعدی است که تغییرات مداوم را منعکس می کند و قابلیت های شناختی، روان شناختی، اجتماعی و جسمانی را یکپارچه می کند. این مفهوم به دلیل هم افزایی با سعادت انسان، به طور گسترده به عنوان یک ظرفیت حیاتی انسانی شناخته می شود (۲۶). شایستگی حرکتی و آمادگی جسمانی و بهبود آن با عملکردهای اجرایی (تکالیف ریاضی و کنترل اجرایی و عملکرد مغز و حافظه فعال) در کودکان در ارتباط است (۲۷). در دنیای امروزی کودکان کمتر درگیر بازی های بدون ساختار می شوند و بزرگسالان به طور فزاینده ای در محل کار و خانه بی تحرک هستند و بحران عدم تحرک را ایجاد کرده اند. سواد بدنی باید به طور فعال توسعه یابد، زیرا دیگر نمی توان تصور کرد که به عنوان بخشی از رشد طبیعی رخ

¹ Whitehead

بوش و همکاران در سال ۲۰۰۸، اعتبار این آزمون را ۰/۷۸ گزارش کرده اند (۳۱). در پژوهش کین^۲ و همکاران (۲۰۰۷؛ نقل از ۳۲) ضریب اعتبار آزمون در دامنه ای بین ۰/۵۴ تا ۰/۸۴ گزارش شده است و روایی این آزمون نیز به عنوان شاخص سنجش عملکرد حافظه کاری بسیار قابل قبول است. در ایران، در پژوهش خراسانی و همکاران (۱۳۹۶) ضرایب اعتبار این آزمون در دامنه ای بین ۰/۵۴ تا ۰/۸۴ گزارش شده است (۳۳). در پژوهش نوراللهی رومنی و همکاران (۱۴۰۳)، نیز پایایی آلفای کرونباخ این آزمون ۰/۷۲ بدست آمده است (۳۴).

۲. برنامه ارتقاء سواد بدنی - حرکتی: برنامه ارتقاء سواد بدنی - حرکتی که در این پژوهش استفاده شد با توجه به ابزار اندازه گیری ارزیابی سواد بدنی کانادا (برگرفته از: کتابچه راهنمای CAPL برای مدیریت آزمون با اجازه مارک ترومبلی (۳۷، ۳۶، ۳۵ به نقل از ۳۸) و متون مبتنی بر نظریات متخصصان مختلف) شامل: وایتهد، ۲۰۱۳، ۲۰۰۱ و ۲۰۱۹؛ دوتل^۳، ۲۰۱۸؛ فرانسیس^۴ و همکاران، ۲۰۱۶؛ لانگمور^۵ و همکاران، ۲۰۱۵ و ...) توسط محقق طراحی شده است (۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۳۵، ۳۷). این مداخله در ۲۴ جلسه ۸۰ دقیقه ای تنظیم شده است. در هر جلسه ۵ دقیقه رفتار روزانه - ۵ دقیقه اعتماد به نفس و و انگیزش - ۱۰ دقیقه دانش و ادراک - ۶۰ دقیقه برنامه شایستگی حرکتی اجرا می شود. در جدول ۱ خلاصه جلسات برنامه ارتقاء سواد بدنی - حرکتی آورده شده است. نسبت روایی محتوایی برنامه ۰/۸ بود که در دامنه ۰/۸ تا ۱ است که نشان می دهد بسته آموزشی از روایی محتوایی مناسبی برخوردار است (۱۲).

۳. گام شمار ماراتون: این دستگاه جهت بررسی رفتار روزانه و شمارش میزان گام های برداشته شده از مرکز خرید دیجی کالا خریداری و استفاده شده است.



روند اجرای پژوهش: از بین مراجعه کنندگان به درمانگر و طی بررسی پرونده ها، تعداد ۳۰ کودک با ناتوانی های یادگیری از طریق نمونه گیری در دسترس شناسایی و

شده است استفاده شد. N-back به این معنا است که آزمودنی باید N مرحله قبل از هر محرک ارائه شده را به خاطر بسپارد این تست اولین بار توسط کرچنر^۱ در سال ۱۹۸۵ معرفی شد و تکلیفی برای سنجش عملکرد شناختی کنش های اجرایی است به این دلیل که فرد علاوه بر به خاطر سپاری محرک به دستکاری آن در حافظه نیز می پردازد در نتیجه جهت سنجش حافظه کاری مناسب شناخته شده و مورد استفاده قرار می گیرد. روند آن به این ترتیب است که زنجیره ای از محرک ها به صورت گام به گام به آزمودنی ارائه می شود و آزمودنی باید بررسی کند که آیا محرک ارائه شده با محرک n گام پیش از خود یکسان بوده است یا خیر. انجام این آزمایش با مقادیر مختلف n صورت می گیرد و با افزایش میزان n بر دشواری تکلیف افزوده خواهد شد. در تکلیف n=1 فرد باید آخرین محرک ارائه شده را با محرک قبلی مقایسه کند و در تکلیف n=3 محرک فعلی به ۳ محرک قبل خود مقایسه می شود. مدت زمان اجرای این آزمون حدود ۲۰ دقیقه است. در این پژوهش با توجه به شرایط آزمودنی ها از تکلیف n=1 استفاده شده است. در پژوهش حاضر از نسخه کامپیوتری آن بک که توسط موسسه تحقیقات علوم رفتاری شناختی سینا ارائه شده است استفاده شد که در آن ۱۲۰ عدد شامل ارقام ۱ تا ۹ به صورت تصادفی با فاصله زمانی ۲ ثانیه بر صفحه نمایشگر ظاهر می شدند، زمان نمایش هر عدد بر صفحه ۱۵۰۰ میلی ثانیه و ۵۰۰ میلی ثانیه پس از محو آن عدد بعدی ظاهر می شد. شیوه ارائه اعداد به صورت نیمه تصادفی و به گونه ای ظاهر می شود که همواره ۱/۳ پاسخ ها درست باشد. نمره کل در این تکلیف مجموع حاصل جمع پاسخ های درست است که ماده های بی پاسخ و پاسخ نادرست از آن کسر می گردد. نمره کل حافظه کاری شامل فرمول زیر است: (تعداد پاسخ های صحیح سطح ۱*۱) + (تعداد پاسخ های صحیح سطح ۲*۲) + (تعداد پاسخ های صحیح سطح ۳*۳)

پایایی این آزمون از سوی کرچنر ۹۰ درصد اعلام شده و پایایی محاسبه شده توسط موسسه عصب شناختی فارمد جهت سنجش لوب فرونتال مورد تایید قرار گرفته است (۳۰).

⁴ Francis

⁵ Longmuir

¹ Kirchner

² Kine

³ Dutil

دقیقه برنامه شایستگی حرکتی اجرا شد. جلسات آموزشی با نظارت محقق و کمک گرفتن از کارشناس ارشد رشته رفتار حرکتی انجام شد. جلسات آموزشی سه روز در هفته و به مدت ۸ هفته انجام شد. پس از اتمام جلسات آموزشی آزمون حافظه ان-بک با استفاده از نرم‌افزار برای هر دو گروه مجدداً انجام شد. ملاحظات اخلاقی زیر در این پژوهش رعایت شد: اخذ رضایت نامه کتبی از شرکت کنندگان (والدین کودکان) رعایت اصل رازداری، آگاه کردن شرکت کنندگان از اهداف مطالعه، اختیاری بودن شرکت در مطالعه و حق انصراف از مطالعه در هر زمان. داده‌های حاصل از پژوهش با استفاده از روش‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و استنباطی (تحلیل کوواریانس) با بهره‌گیری از نرم افزار SPSS نسخه ۲۷ تجزیه و تحلیل شد.

بر اساس ملاک‌های ورود و به شکل تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل گمارش شدند (جهت تایید تشخیص داده شده، نتایج آزمون‌های تشخیصی، آزمون‌های هوشی، گزارشات معلمان و غیره در مورد هر عضو از نمونه مورد بررسی و تمام اعضای نمونه تحت مصاحبه بالینی بر اساس ملاک‌های راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی برای ناتوانی‌های یادگیری قرار گرفتند و بر اساس ملاک‌های ورود و خروج، نمونه موردنظر انتخاب شد). در ابتدا آزمون حافظه ان-بک با استفاده از نرم‌افزار (طراحی شده توسط مؤسسه روان تجهیز سینا) به عنوان پیش‌آزمون بین کودکان گروه آزمایش و کنترل اجرا شد. سپس برای گروه آزمایش در ۲۴ جلسه ۸۰ دقیقه‌ای برنامه ارتقاء سواد بدنی-حرکتی اجرا شد. در هر جلسه ۵ دقیقه رفتار روزانه-۵ دقیقه اعتماد به نفس و انگیزش-۱۰ دقیقه دانش و ادراک-۶۰

جدول (۱) چارچوب جلسات برنامه ارتقاء سواد بدنی-حرکتی

جلسات/محتوا
جلسه اول: آشنایی و برقراری رابطه درمانی-شرح قوانین و شرایط برای والدین. توضیح چگونگی استفاده از گام شمار و کاربرگ‌های رفتار روزانه-توضیح اهداف جلسات به زبان ساده برای کودکان-پر کردن فرم مشخصات اولیه و تشکیل پرونده.
جلسه دوم: رفتار روزانه: بررسی شرایط فعالیت روزانه توسط مربی و تنظیم برنامه ارتقاء حرکت روزانه. اعلام میانگین شمارش گام‌های روزانه که از طریق گام شمار در روزهای گذشته ثبت شده است-اعلام زمان بی‌حرکتی، فعالیت بدنی متوسط و شدید-ارزیابی ذهنی/شایستگی حرکتی: ثبت اولیه وضعیت: پرش جفت-پابکس-دریافت کردن-پرتاب کردن-سکسکه-لی لی کردن-ضربه زدن به توپ با پا-پلانگ-شاتل ران/اعتماد به نفس و انگیزش: بحث در باره دوست داشتن و یا دوست نداشتن بازی‌های حرکتی و جسمانی/دانش و ادراک: آموزش نحوه صحیح بالا بردن ضربان قلب در حین حرکت و حد مطلوب آن.
جلسه سوم: رفتار روزانه: مانند جلسه دوم/شایستگی حرکتی: ثبت اولیه وضعیت: پرش جفت-پابکس-دریافت کردن-پرتاب کردن-سکسکه-لی لی کردن-ضربه زدن به توپ با پا-پلانگ-شاتل ران/اعتماد به نفس و انگیزش: بحث در باره فعال بودن یا منفعل بودن در بازی‌های حرکتی/دانش و ادراک: آموزش اهمیت و تعریف عضله سازی و استقامت عضلانی
جلسه چهارم: رفتار روزانه: مانند جلسه دوم/شایستگی حرکتی: ثبت اولیه وضعیت: پرش جفت-پابکس-دریافت کردن-پرتاب کردن-سکسکه-لی لی کردن-ضربه زدن به توپ با پا-پلانگ-شاتل ران/اعتماد به نفس و انگیزش: بحث در باره لذت بردن از بازی‌های ورزشی و خوش گذراندن در حین بازی‌های حرکتی/دانش و ادراک: آموزش انواع تمرین‌های هوازی.
جلسه پنجم: رفتار روزانه: مانند جلسه دوم/شایستگی حرکتی: حرکت پلانک + شاتل ران (PACR) + حرکات CAMSA/اعتماد به نفس و انگیزش: بحث در باره خوب عمل کردن یا خوب عمل نکردن در رشته‌های ورزشی/دانش و ادراک: آموزش تعریف و انواع تمرین‌های غیر هوازی.
جلسه ششم: رفتار روزانه: مانند جلسه دوم/شایستگی حرکتی: حرکت پلانک + شاتل ران (PACR) + حرکات CAMSA/اعتماد به نفس و انگیزش: بحث در باره راحتی و یا به سختی یاد گرفتن بازی‌های حرکتی/دانش و ادراک: آموزش آمادگی قلبی تنفسی
جلسه هفتم: رفتار روزانه: مانند جلسه دوم/شایستگی حرکتی: حرکت پلانک + شاتل ران (PACR) + حرکات CAMSA/اعتماد به نفس و انگیزش: بحث درباره چرایی فعال بودن و انواع فعالیت‌های حرکتی/دانش و ادراک: آموزش نحوه کسب مهارت در تمرین‌های حرکتی
جلسه هشتم: رفتار روزانه: مانند جلسه دوم/شایستگی حرکتی: حرکت پلانک + شاتل ران (PACR) + حرکات CAMSA/اعتماد به نفس و انگیزش: بحث در باره احساسات فعال بودن/دانش و ادراک: آموزش مفاهیم حرکتی از طریق داستان و در پایان توانایی کودک در پر کردن نقطه چین‌ها در داستان.

² Canadian Agility and Movement Skill Assessment

¹Progressive, Aerobic, Cardiovascular, Endurance, Run

جلسه نهم : رفتار روزانه: مانند جلسه دوم / شایستگی حرکتی: حرکت پلانک + شاتل ران (PACR) + حرکات CAMSA / اعتماد به نفس و انگیزش: مرور روش ها و چگونگی فعال بودن / دانش وادراک: خواستن از کودک جهت تعریف داستانی واقعی از مزایای تمرین های حرکتی و ورزشی بدنی.
جلسه دهم : رفتار روزانه: مانند جلسه دوم / شایستگی حرکتی: حرکت پلانک + شاتل ران (PACR) + حرکات CAMSA / اعتماد به نفس و انگیزش: مرور موانع و مزایای فعال بودن / دانش وادراک: آموزش خودآگاهی نسبت به فعالیت های حرکتی و در پایان پاسخ کودک به سوال زیر: در طی هفته ی گذشته، چندروز آن حداقل ۶۰ دقیقه فعالیت جسمانی انجام دادید.
جلسه یازدهم : رفتار روزانه: مانند جلسه دوم / شایستگی حرکتی: حرکت پلانک + شاتل ران (PACR) + حرکات CAMSA / اعتماد به نفس و انگیزش: مرور تاثیرات فیزیکی فعال بودن / دانش وادراک: آموزش تصویری آشنایی با مغز و فعالیت های آن.
جلسه دوازدهم : رفتار روزانه: مانند جلسه دوم / شایستگی حرکتی: حرکت پلانک + شاتل ران (PACR) + حرکات CAMSA / اعتماد به نفس و انگیزش: مرور تاثیرات روانشناختی فعال بودن / دانش وادراک: آموزش تاثیر ورزش در تسهیل فعالیت های مغزی و یادگیری.
جلسه سیزدهم : رفتار روزانه: مانند جلسه دوم / شایستگی حرکتی: حرکت پلانک + شاتل ران (PACR) + حرکات CAMSA / اعتماد به نفس و انگیزش: مرور تاثیرات فعال بودن در یادگیری / دانش وادراک: آموزش ورزشی مغزی از طریق فعالیت های بدنی.
جلسه چهاردهم : رفتار روزانه: مانند جلسه دوم / شایستگی حرکتی: حرکت پلانک + شاتل ران (PACR) + حرکات CAMSA / اعتماد به نفس و انگیزش: مرور تاثیرات فعال بودن و ورزشی در زندگی (محیط های مختلف مانند مدرسه، خانه و...) / دانش وادراک: آموزش ورزشی مغزی از طریق فعالیت های بدنی
جلسه پانزدهم : رفتار روزانه: مانند جلسه دوم / شایستگی حرکتی: ثبت نهایی وضعیت: پرش جفت- پابکس- دریافت کردن- پرتاب کردن- سکسکه- لی لی کردن- ضربه زدن به توپ با پا- پلانک- شاتل ران / اعتماد به نفس و انگیزش: تعریف اعتماد به نفس و انگیزش و تاثیرات حرکات بدنی در آن / دانش وادراک: آموزش ورزشی مغزی از طریق فعالیت های بدنی.
جلسه شانزدهم تا بیست و چهارم: تکرار جلسات هفتم به بعد

یافته ها: برای تحلیل داده ها به منظور اثربخشی برنامه ارتقاء سواد بدنی- حرکتی بر حافظه در کودکان با ناتوانی یادگیری از تحلیل کوواریانس استفاده شد. مختصات جمعیت شناختی نمونه ها شامل ۷ دختر و ۸ پسر در گروه

آزمایش و همچنین ۷ دختر و ۸ پسر در گروه کنترل بود که در گروه آزمایش ۷ نفر در رده سنی ۷ تا ۱۱ سال و ۸ نفر ۱۱ تا ۱۵ سال و به همین ترتیب در گروه کنترل نیز ۷ نفر در رده سنی ۷ تا ۱۱ سال و ۸ نفر ۱۱ تا ۱۵ سال بوده اند.

جدول (۲) میانگین و انحراف معیار نمرات حافظه کودکان

متغیر	مرحله	گروه آزمایش		گروه کنترل	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
حافظه	پیش آزمون	۷۶,۴۶	۲,۳۵	۷۳,۹۳	۲,۴۹
	پس آزمون	۹۲,۴۰	۵,۱۱	۷۴,۴۰	۳,۵۰

همانطور که در جدول شماره ۲ مشاهده می شود، نتایج توصیفی حاکی از آن است که میانگین حافظه در کودکان گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل افزایش یافته است که در ادامه، معناداری آن با استفاده از آمار استنباطی بررسی می شود.

به منظور بررسی توزیع نرمال در نمرات حافظه آزمون های کولمو گروف اسمیرنوف و شاپیروویلک^۱ انجام شد. نتایج آزمون کولکوگروف اسمیرنوف و شاپیرو ویلک بزرگ تر از ۰,۰۵ است. این نتایج تایید می کند پیش فرض نرمال بودن توزیع داده ها برقرار است.

^۱Kolmogorov-Smirnov Test

جدول ۳) بررسی توزیع نرمال در نمرات حافظه بر اساس آزمون های کولموگروف اسمیرنوف و شاپیرووویلک

متغیر	مرحله	گروه	کولموگروف اسمیرنوف		شاپیرووویلک	
			آماره	معنی داری	آماره	معنی داری
حافظه	پیش آزمون	آزمایش	۰/۱۴۴	۰/۲۰	۰/۹۶	۰/۷۲
		کنترل	۰/۱۳۰	۰/۲۰	۰/۹۵	۰/۶۰
	پس آزمون	آزمایش	۰/۲۱۳	۰/۰۶۵	۰/۸۸	۰/۰۵۸
		کنترل	۰/۱۴۳	۰/۲۰	۰/۹۷	۰/۸۸

در ادامه بر اساس آزمون لوین، واریانس‌های بین گروه‌ها نیز مقایسه و بررسی شدند (جدول شماره ۴)

جدول ۴) نتایج بررسی برابری واریانس‌ها حافظه با آزمون لوین

متغیر	مرحله	مقدار F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	معنی داری
حافظه	پس آزمون	۱/۰۳۱	۱	۲۸	۰/۳۱۹

بنابراین فرض تساوی واریانس‌ها برقرار است ($P=0.05$). در ادامه نتایج تحلیل کواریانس در جدول شماره ۵ گزارش شده است.

جدول ۵) نتایج تحلیل کواریانس اثربخشی بسته آموزشی ارتقاء سواد بدنی - حرکتی بر حافظه کودکان

متغیر	منبع تغییرات	مجموعه مجزورات (MS)	درجه آزادی (df)	میانگین مجزورات (SS)	F	مقدار p	حجم اثر (Eta)
حافظه	پیش آزمون	۳۲/۸۹۷	۱	۳۲/۸۹۷	۱/۷۶۱	۰/۱۹۶	۰/۰۶۱
	گروه	۱۶۵۱/۲۲۷	۱	۱۶۵۱/۲۲۷	۸۸/۴۰۵	$p < 0.001$	۰/۷۶۶
	خطا	۱۸/۶۷۸	۲۷	۵۰۴/۳۰۳			

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف اثربخشی برنامه ارتقاء سواد بدنی - حرکتی بر حافظه کاری انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد که سواد بدنی - حرکتی بر بهبود حافظه کاری تاثیر گذار بوده است. هرچند پژوهشی پیرامون اثر بخشی سواد بدنی حرکتی بر حافظه انجام نشده است و مفاهیم فعالیت بدنی، ورزش و... با مفهوم عملیاتی سواد بدنی - حرکتی متفاوت

نتایج جدول شماره ۵ نشان می دهد که با کنترل پیش آزمون، بین دو گروه آزمایش و گروه کنترل در نمرات حافظه تفاوت معناداری وجود دارد. به عبارت دیگر نمرات حافظه گروه آزمایش بعد از مداخله ارتقاء سواد بدنی - حرکتی متفاوت است. لذا می توان نتیجه گرفت که برنامه ارتقاء سواد بدنی - حرکتی در بهبود حافظه در کودکان با ناتوانی یادگیری موثر بوده است ($\text{Eta} = 0.766$; $p < 0.001$; $F = 88.405$).

بخشند. یادگیری مهارت‌های حرکتی به فرد این امکان را می‌دهد که عملکرد ذهنی خود را بهبود بخشد و بتواند از این مهارت‌ها برای انجام فعالیت‌های روزانه خود استفاده کند (۵۱).

در تبیین این یافته‌ها می‌توان گفت مکانیسم‌های زیربنایی مهارت‌های حرکتی و حافظه کاری دارای بسترهای عصبی مشترک هستند (۵۲) و شایستگی حرکتی و حافظه فعال از یک مسیر تکاملی مشابه پیروی می‌کنند (۵۳). محققان دریافته‌اند که مغز از همان ارتباطاتی که برای پردازش خواندن، نوشتن و ریاضی استفاده می‌کند، برای حرکت نیز استفاده می‌کند. همانطور که یک کودک در حال حرکت است، در حال توسعه پایه‌های عصبی است (۵۴). همچنین جریان خون و اکسیژن در مغز افزایش می‌یابد که در نتیجه اتصال عصبی و رشد سلول‌های عصبی بالاتر است که یادگیری و حافظه را کنترل می‌کند (۱۸). فعالیت بدنی باعث تحریک تولید سلول‌های مغزی جدید می‌شود، اما به طور خودکار تعداد اتصالات را افزایش نمی‌دهد. بنابراین، سلامت مغز را می‌توان از طریق ترکیب فعالیت بدنی و یادگیری ارتقا داد و این‌ها با توسعه و حفظ مداوم سواد بدنی ایجاد می‌شوند (۱۰). تحقیقات قبلی بر روی کودکان مبتلا به اختلالات یادگیری نشان داده است که این کودکان دارای توانایی‌های بالقوه‌ای هستند که به دلیل وجود برخی اختلالات عصبی-شناختی قادر به ظهور و بروز نیستند (۵۵). فرآیند درمان این کودکان شامل شناسایی توانایی‌های بالقوه، توسعه آن‌ها، شناسایی اختلالات عصبی-شناختی و انجام تمرینات منظم برای حذف و تنظیم آن‌ها است (۵۶). تمرینات حرکتی-شناختی منظم می‌تواند در به فعلیت رساندن توانایی‌های این کودکان موثر باشد. با این حال، کودکان مبتلا به اختلالات یادگیری از نقایص مغزی نیز رنج می‌برند. در بخش تمپورال کودکان مبتلا به اختلالات یادگیری، نیمکره چپ کمتر از نیمکره راست نامتقارن است (۵۷). یکی دیگر از تفاسیر احتمالی یافته‌ها، نظریه‌ای است که ارتباط نزدیکی با نظریه سیستم‌های رشدی دارد و تعامل عوامل بیولوژیکی، روانشناختی و محیطی در رشد کودک را

است اما ناهمخوان با پژوهش حاضر عدم ارتباط بین فعالیت بدنی و حافظه فعال در مطالعه اسپانو و همکاران (۲۷) می‌تواند به این دلیل باشد که در پژوهش آنان فقط از شرکت‌کنندگان فعال (ورزیده) استفاده شده است و احتمالاً این شرکت‌کنندگان از قبل به بالاترین پتانسیل خود رسیده بودند. عدم کنترل تفاوت‌های فردی مانند عوامل مرتبط با تناسب اندام و یا هوش (۴۳) یا سطح درگیری کودکان در هر ورزش (۴۴) ممکن است این نتیجه را توضیح دهد. نتایج این پژوهش با مطالعات قاسمیان مقدم و همکاران (۱۳۹۸)، عابدی و همکاران (۲۰۱۲)، کوماری و راج (۲۰۱۶)، قربانپور و همکاران (۲۰۱۲)، دمیرچی و همکاران (۲۰۱۲) همسو است (۴۸، ۴۷، ۴۶، ۴۵، ۳۱). همچنین همسو با پژوهش حاضر در مرور سیستماتیک و متاآنالیز آلوارز-بوئو و همکاران (۲۰۱۷)، اثرات مثبت فعالیت بدنی بر حافظه کاری نشان داده شد (۴۹). این اثر در پژوهش آنان کوچک بود که این گونه تبیین شد: انواع مختلف فعالیت بدنی ممکن است بر اساس تقاضای شناختی مورد نیاز، اثرات متفاوتی را برانگیزد (۲۷). اعتماد زاده، هومن و مکوندی (۲۰۲۳) نیز در پژوهش خود با عنوان اثربخشی بازی درمانی در بهبود توجه و حافظه کاری دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری خاص به این نتیجه رسیدند که تمرینات ورزشی منظم و بازی‌های حسی حرکتی می‌تواند در افزایش هماهنگی بین دو نیمکره موثر باشد و بازی درمانی حرکتی حافظه را در کودکان با ناتوانی یادگیری بهبود می‌بخشد (۵۰). همچنین نتایج اجرای طرح سواد بدنی در مدارس ایران توسط کیان و دهقانی (۲۰۲۴) نیز پیامدهای مختلفی از جمله بهبود شایستگی‌های پایه، افزایش اعتماد به نفس، انگیزه و مهارت‌های تصمیم‌گیری، بهبود مهارت‌های اجتماعی و شناختی، بهبود عملکرد تحصیلی، بهبود سلامت جسمانی، تناسب اندام، بهبود نشاط و شادی، بهبود کنترل احساسات، روابط بین فردی و سلامت روان را نشان داد. بهبود یادگیری یکی از نتایج مهم طرح بود که آنان نشان دادند که فعالیت‌های حرکتی می‌توانند تمرکز و توجه دانش‌آموزان را به دروس مختلف افزایش دهند. همچنین، این فعالیت‌ها می‌توانند حافظه و فرآیند یادگیری دانش‌آموزان را بهبود

به عنوان عوامل تعیین کننده حیاتی رشد حرکتی و شناختی می‌شناسد. یک برنامه‌ی مناسب حرکتی، با تأثیرگذاری بر جنبه‌های مختلف رشد کودک، از جمله جنبه‌های حرکتی، اجتماعی و عاطفی، می‌تواند به عنوان نیروی محرکه‌ای در ارتقای رشد کامل کودک عمل کند. علاوه بر این، این مداخله به طور مثبت بر خودکارآمدی ادراک شده کودکان در حرکت و انگیزه آنها برای فعالیت بدنی - عوامل کلیدی در توسعه مهارت‌های حرکتی و سواد بدنی تأثیر می‌گذارد (۵۸).

کودکان مبتلا به اختلال خواندن ممکن است در حافظه مؤثر و فرآیندهای رمزگشایی نسبت به توجه یا حافظه بلندمدت، ضعف بیشتری داشته باشند. به طور کلی، این فرضیه وجود دارد که عوامل رشدی در بروز اختلالات یادگیری نقش دارند (۵۰). تمرینات ورزشی منظم و بازی‌های حسی حرکتی می‌تواند در افزایش هماهنگی بین دو نیمکره مؤثر باشد. از طرفی نظریه هوش چندگانه هاوارد گاردنر از این ایده پشتیبانی می‌کند که انسان‌ها از هشت هوش تشکیل شده‌اند و راه‌های زیادی برای باهوش بودن وجود دارد. هوش حرکتی بدنی یکی از هوش‌های کشف شده گاردنر است و از ایده استفاده از کل بدن برای درک ایده‌ها و بیان احساسات پشتیبانی می‌کند. این هوش شامل حرکت بدن به منظور تکمیل یک کار یا درک یک ایده است. با تکرار حرکات فیزیکی هدفمند، دانش‌آموزان دارای هوش جسمانی - حرکتی می‌توانند درک عمیق‌تری کسب کنند زیرا حرکات به آن‌ها اجازه می‌دهد اطلاعات را درونی کنند (۱۸). از طرفی تمرینات بدنی هدفمند نه تنها قدرت عضلات، بلکه هماهنگی عصبی-عضلانی را نیز بهبود می‌بخشد و عملکرد کلی حرکت را بهبود می‌بخشد. این نشان می‌دهد که مداخله نه تنها مهارت‌های حرکتی کودکان را بهبود می‌بخشد، بلکه علاقه و اشتیاق آنها را برای فعالیت بدنی افزایش می‌دهد. بنابراین یک برنامه آموزشی خوب طراحی شده می‌تواند هم توانایی‌های بدنی را بهبود بخشد و هم مشارکت فعال را ارتقا دهد و در نتیجه اثربخشی کلی مداخله را به حداکثر برساند (۵۹).

با این حال مشکلات حرکتی و تعادلی در کودکان با مشکلات با ناتوانی یادگیری مورد توجه قرار نمی‌گیرد و مشکلات جسمی در آخرین جایگاه برای والدین دارد. در حالی که مشکلات جسمی می‌تواند به طور مستقیم بر موفقیت کودک در زمینه‌های دیگر تأثیر بگذارد (۱). با توجه به اینکه سطح شایستگی حرکتی کودکان امروزی پایین گزارش شده است (۶۰) همچنین برخی تحقیقات نشان داده است که علاقه به ورزش و اعتماد به نفس در توسعه فعالیت‌های ورزشی با افزایش سن فرد کاهش می‌یابد. در رابطه با این نتایج، ادبیات علمی نشان می‌دهد که نوجوانان سواد بدنی کمتری نسبت به کودکان دارند، که با کاهش عزت نفس و خودپنداره همراه است (۶۱). بنا براین مربیان و والدین ضروری است که کودکان را تشویق کنند تا از کودکی در برنامه‌های ورزشی متناسب با سنشان با هدف بهبود در آن زمینه شرکت کنند (۲۷). گرچه یافته‌های مطالعه حاضر برای پر کردن شکاف در ادبیات پژوهشی، مکانیسم زیربنایی اثربخشی سواد بدنی - حرکتی با حافظه را روشن می‌کند، اما محدودیت‌های خاصی نیز داشته است که شامل عدم بررسی اثر سایر تعدیل‌کنندگان بالقوه مانند وزن، سن و... می‌باشد. پیشنهاد می‌گردد تحقیقات آینده بر بررسی سایر واسطه‌ها یا تعدیل‌کنندگان بالقوه (مانند سن، جنس و وزن) تمرکز کنند و با انجام مرحله پیگیری میزان ماندگاری اثربخشی درمان مذکور بررسی شود. با توجه به پیشینه پژوهشی درمان‌های حرکتی پیشنهاد می‌گردد این روش درمانی برای درمان کودکان دچار طیف‌های مختلف اختلالات رشدی استفاده و به منظور ایجاد ورزیدگی مغزی و ایجاد بستر مناسب برای یادگیری در کودکان سالم نیز به کار رود. همچنین توصیه می‌شود با برگزاری دوره‌های ضمن خدمت در مدارس و مراکز اختلالات یادگیری، معلمان، درمانگران و مشاوران مراکز ویژه اختلالات یادگیری را با کارکرد و اهمیت این شیوه مداخله آشنا نموده و در کاربست این روش درمانی جهت اصلاح و کاهش مشکلات دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های یادگیری ترغیب نمود. علاوه بر این پیشنهاد می‌شود معلمان و مربیان ابتدایی در آموزش خود ضمن توجه به پیشایندهای یادگیری

همچون مهارت‌های حسی حرکتی به مطالعه سازور کارروشن درمانی سواد بدنی- حرکتی پردازند و در چارچوب این شیوه مداخله، به عنوان یک برنامه کاربردی، آسان و کم هزینه، با کمک والدین زمینه تقویت کارکردهای شناختی عالی دانش آموزان به ویژه دانش آموزان دارای با ناتوانی یادگیری را فراهم کنند.

ملاحظات اخلاقی

کد اخلاق: این پژوهش با تأیید دانشگاه محقق اردبیلی انجام شده است.

حمایت مالی: هیچ حمایت مالی دریافت نشده است.

نقش نویسندگان: س.ع: مفهوم‌سازی، روش‌شناسی، جمع‌آوری داده‌ها، مدیریت داده‌ها، تحلیل آماری، نگارش مقاله، ارائه بصری، مدیریت پروژه؛ الف.ع، س.ب، م.ن: مدیریت پروژه، نظارت، ویرایش.

تعارض منافع: نویسندگان هیچگونه تضاد منافی را اعلام نمی‌کنند.

تشکر و قدردانی: این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دکترای نویسنده اول است. نویسندگان مراتب تشکر خود را از همه شرکت‌کنندگان و همکاران درگیر در این مطالعه ابراز می‌دارند.

منابع

1. Bayazit B, Tezel F, Çakmak G. The effect of movement education studies applied to children with specific learning disability on psychomotor development. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*. 2021; 12(1): 29-40.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/psbd>
2. Setiawati, Y., Fithriyah, I., Wahyurini, M., Dianasari, N., Hartopo, D., Jessica, L., & Dala, A. G. F. M. (2023). Early detection of learning disorders and attention deficit/hyperactivity disorder among children in elementary school. *International Journal of Scientific Advances*, 4(6), 950-954.
<https://doi.org/10.51542/ijscia.v4i6.20>
3. Siavoshifar N, Tajali P, Shariat Bagheri M.M. The effectiveness of the Dawson-Guyer program on improving attention, working memory, and behavioral inhibition in dyslexic students. *Journal*

of Learning Disabilities. 2019;10(2), 110-129.

https://jld.uma.ac.ir/article_1047.html

4. Wiest GM, Rosales K P, Looney L, Wong EH, Wiest D.J. (2022). Utilizing cognitive training to improve working memory, attention, and impulsivity in school-aged children with ADHD and SLD. *Brain Sciences*.2022; 12(2), 141.
<https://doi.org/10.3390/brainsci12020141>
5. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5-TR. American Psychiatric Association; 2022.
<https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm>
6. Sheykholeslami A, Bakhshayesh AR, Barzegar-Bafrooei K, Moradi Ajami v. The Effectiveness of Working Memory Training on Reading Performance and Memory Capacity of Students with Reading Disability. *Quarterly Journal of Clinical Psychology*. 2017; 9(2), 47-58. [Persian]
<https://doi.org/10.22075/jcp.2017.9475>
7. Donaldson G D, Sheehan D P, Katz L. Physical Literacy Vindicated: The Mind Is the Function of a Body Embedded Brain. *Advances in Physical Education*. 2022; 12: 142-160.
<https://doi.org/10.4236/ape.2022.122011>
8. Peng P, Barnes M, Wang C, Wang W, Li S, Swanson HL, Dardick W, Tao S. A meta-analysis on the relation between reading and working memory. *Psychol Bull*. 2018;144(1):48-76.
<https://doi.org/10.1037/bul0000124>
9. Sadati Firoozabadi S, Abaci SH. The Effectiveness of Sensory- Motor Integration on Reading Problems in Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. 2019; 8(2),167-174.
<https://doi.org/10.22098/JLD.2019.755>
10. Higgs C, Cairney J, Jurbala P, Dudley D, Way R., Mitchell D. Developing building a new normal for all Canadians: Physical literacy. *Sport for Life*;2019.
<https://sportforlife.ca>
11. Golbaghi N, Naeimi S, Mahdavi A. Effects of short-term and long-term administration of Ritalin on anxiety and locomotor activity: Research based on animal modeling. *Quarterly Journal of Clinical Psychology*. 2021; 12(4): 91-102. [Persian]
<https://doi.org/10.22075/jcp.2021.19440.1829>
12. Abedi S, Atadokht A, Basharpour S, Narimani M. Development of a Physical and Motor Literacy Enhancement Program and its Effectiveness on Selective Attention in Children with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. 2025;14(3): 43-55. [Persian]
<https://doi.org/10.22098/jld.2025.16753.2243>
13. Kyttälä M, Kanerva K, Munter I, Björn PM. (2019). Working memory resources in children:

- Stability and relation to subsequent academic skills. *Educational Psychology*. 2019; 39(6), 709–728.
<https://doi.org/10.1080/01443410.2018.1562046>
14. Alloway TP, Alloway RG. Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *J Exp Child Psychol*. 2010;106(1):20-9.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.11.003>
15. Miciak J, Fletcher JM. The Critical Role of Instructional Response for Identifying Dyslexia and Other Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. 2020; 53 (5), 343-353.
<https://doi.org/10.1177/0022219420906801>
16. Carmen P. Psychomotor Development and Sports Practice in Primary School: Application of APCM Test for Preventive Purposes. *Physical Education and Sports Magazine*. 2020; 20, 2143-2150.
<https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s3288>
17. Dotson-Renta L. Why young kids learn through movement. *The Atlantic*. n/a; 2016.
<https://www.theatlantic.com/education/archive/2016/05/why-young-kids-learnthrough-movement/483408/>
18. Davidson, Nicole. Effects of Movement on Student Achievement. Masters theses. Northwestern College, Iowa; 2019.
<https://nwcommons.nwciowa.edu/education-masters>
19. World Health Organization. More active people for a healthier world: global action plan on physical activity 2018–2030. Geneva: World Health Organization; 2018.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241514187>
20. World Health Organisation. Global status report on physical activity 2022.
<https://www.who.int/teams/health-promotion/physical-activity/global-status-report-on-physical-activity-2022>
21. Mengyu. L, Yuxing. W, Ziqing. Z, Lizhu. L, Lili. Y. Physical literacy among chinese elementary school students: the mediating role of physical knowledge and physical competency. *BMC Public Health*. 2025; 25:351.
<https://doi.org/10.1186/s12889-025-21523-y>
22. Graudusius M, Wessely S, Klaudius M, Joisten C. Definitions and assessments of physical literacy among children and youth: a scoping review. *BMC Public Health*. 2023; 23:1746.
<https://doi.org/10.1186/s12889-023-16680-x>
23. Poláková Martina , Vašíčková Jana. Mapping Physical Literacy in Czech Future Physical Education Teachers – a Time Trend Study. *Physical Culture and Sport. Studies and Research*, 2025;107, 12–22.
<https://doi.org/10.2478/pccsr-2025-0002>
24. Jean de Dieu H, Zhou K. Physical Literacy Assessment Tools: A Systematic Literature Review for Why, What, Who, and How. *Int J Environ Res Public Health*; 2021.
<https://doi.org/10.3390/ijerph18157954>
25. Pontzer H. Evolved to Exercise. *Sci Am*. 2019; 320(1):22.
<https://doi.org/10.1038/scientificamerican0119-22>
26. Shanshan Z, Ping T, Jiabin L, Tianzhuo L, Xiaomei L, Bolei W, Leifu D, Jianfeng T. Relationship between physical literacy and mental health in adolescents: a moderated mediation model with resilience and physical activity as variables. *Front. Psychol*. 2025; 16:1518423.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1518423>
27. Spanou, M., Kaioglou, V., Pesce, C., Mavilidi, M. F., & Venetsanou, F. (2022). Move their brain: Motor competence mediates the relationship of physical activity and executive functions in children. *Applied Sciences*. 2022; 12(20), 10527.
<https://doi.org/10.3390/app122010527>
28. Wilson K C.L, Raymond K WS, Simon CL. Relationships between perceived physical literacy and mental health in tertiary education students: a scoping review. Leung et al. *BMC Public Health*. 2025; 25:117.
<https://doi.org/10.1186/s12889-025-21337-y>
29. Liu Y, Liu SX, Sum RKW, Duncan MJ, Gu YD, Li MH. Associations between levels of physical literacy and adherence to the 24-h movement guidelines among university students: A cross-sectional study. *J Exerc Sci Fit*. 2024; 22(3):221-226.
<https://doi.org/10.1016/j.jesf.2024.03.006>
30. Ahmadi Nokhandan s. Review of aimed working memory hypnosis suggestion on perceived stress and working memory of universitie's student of Mashhad Ferdowsi. [Dissertation]. Mashhad, Iran: Ferdowsi University of Mashhad . 2020.
31. Ghasemian Moghadam H, Sohrabi M, Taheri H. The effect of Paaryaad perceptual-motor exercises on working memory of children with specific learning disorder. *Quarterly Journal of Child Mental Health*. 2018; 5(3): 102–114. [Persian].
<http://childmentalhealth.ir/article-1-331-fa.html>
32. Taghizade T, Nejati V, Mohammadzade A, Akbarzade Baghban A. Evolution of auditory and visual working memory in primary school-aged children. *J Res Rehabil Sci*. 2014; 10 (2): 239-249.
<https://doi.org/10.22122/jrrs.v10i2.1300>
33. Khorasani AH, Aguilar-Vafaie ME, Nejati V, Hassan-Abadi HR. Near and Far Transfers in the Training of Working Memory Capacity through Simple Span Tasks. *J Res Behav Sci*. 2017; 15(2): 159-67.

- <http://rbs.mui.ac.ir/article-1-528-fa.html>
34. Noorollahi Romeni F, Hakimirad E, Asaseh M, Kashani Vahid L. (2024). The effectiveness of executive functions training program on working memory, response inhibition and selective attention of students with intellectual disabilities. *Rooyesh*.2020; 13(10), 81-90.
URL: <http://frooyesh.ir/article-1-5695-fa.html>
35. Francis CE, Longmuir PE, Boyer C, Andersen LB, Barnes JD, Boiarskaia E, Cairney J, Faigenbaum AD, Faulkner G, Hands BP, Hay JA, Janssen I, Katzmarzyk PT, Kemper HCG, Knudson D, Lloyd M, McKenzie TL, Olds TS, Sacheck JM, Tremblay M S. The Canadian Assessment of Physical literacy: Development of a model of children's capacity for a healthy, active lifestyle through a Delphi process. *Journal of Physical Activity and Health*.2016; 13(2): 214-222.
<https://doi.org/10.1123/jpah.2014-0597>
36. Healthy Active Living and Obesity Research Group. Canadian Assessment of Physical Literacy: Manual for test administration (2nd ed.). Ottawa;2017.
<https://www.activehealthykids.org/wp-content/uploads/2022/04/capl-2-manual-en.pdf>
37. Longmuir,P.E, Boyer,c, Lloyd,M, Yang,Y, Boiarskaia,E, Zhu,W, and Tremblay,M.S. (2015) . The Canadian Assessment of Physical Literacy: methods for children in grades 4 to 6 (8 to 12 years). *BMC Public Health*. 2015; 15:767.<https://doi.org/10.1186/s12889-015-2106-6>
38. Nikkhoo, E. (2019). *The effect of relative age and physical maturity on physical literacy in children aged 8–12 years (Doctoral dissertation)*. Alzahra University, Tehran, Iran.2020.
39. Whitehead M. The concept of physical literacy. *European Journal of Physical Education*. 2001;6(2), 127–138.
<https://doi.org/10.1080/1740898010060205>
40. Whitehead M. (2013). Definition of physical literacy and clarification of related issues. *Bulletin of the International Council of Sport Science and Physical Education*. 2013; 65, 29–34.
<https://doi.org/10.4324/9780203702697-2>
41. Whitehead M. Overview and recent developments in physical literacy. In M. Whitehead (Ed.), *Physical literacy across the world* (pp. 3–7). Routledge;2019.
<https://doi.org/10.4324/9780203702697>
42. Dutil C, Tremblay MS, Longmuir PE, colleagues. (2018). Influence of the relative age effect on children's scores obtained from the Canadian assessment of physical literacy. *BMC Public Health*.2018; 18(2): 1040.
<https://doi.org/10.1186/s12889-018-5895-6>
43. Hsieh SS, Fung D, Tsai H, Chang YK, Huang CJ, Hung TM. Differences in working memory as a function of physical activity in children. *Neuropsychology*. 2018; 32(7):797-808.
<https://doi.org/10.1037/neu0000473>
44. Möhring W, Klupp S, Ludyga S, Grob A. Executive functions in children engaging in open- and closed-skilled sports. *Psychol. Sport Exerc*.2022; 61, 102218.
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2022.102218>
45. Abedi A, Kazemi F, Shooshtari M, Golshani Monazzah F. The effect of aerobic exercises on the visual and auditory attention of pre-school boys with ADHD in Isfahan in 2009–2010. *Psychology of Exceptional Individuals*. 2012; 2(7): 133–152. [Persian]
https://jpe.atu.ac.ir/article_2153.html
46. Kumari PP, Raj P (2016) Role of Physical Activity in Learning Disability: A Review. *Clin Exp Psychol*. 2016; 2: 118. <http://doi:2471-2701-1000118>
47. Ghorbanpour K, Pakdaman M, Rahmani MB, Gholamhosseini H. The effect of rhythmic movement and playing aerobic on short-term memory functionand auditory memory of students with learning disabilities. *Quarterly Journal of Health Breeze*. 2012; 1(4): 35–44. [Persian].
https://jfh.sari.iau.ir/article_635730.html
48. Demirci N, Engin AO, Ozmen A. The influence of physical activity level on the children's learning ability of disabled children having difficulties in learning. *Procedia Soc Behav Sci*. 2012; 69: 1572–1578.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.12.100>
49. Alvarez-Bueno C, Pesce C, Caverro-Redondo I, Sanchez-Lopez M, Martínez-Hortelano J. A, Martinez-Vizcaino V. The effect of physical activity interventions on children's cognition and metacognition: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*.2017; 56(9):729–738.
<https://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.06.012>
50. Etemadzadeh M, Hooman F, Makvandi B. Te Effectiveness of Play Terapy in Improving Attention and Working Memory in Students with Specife Learning Disorders. *Int. J. School. Health*. 2023; 10(1):26-33.
<https://doi.org/10.30476/INTJSH.2023.97787.1280>
51. Kian M, Dehghani S. Evaluation of the Physical Education Literacy Plan in Elementary Schools: A Qualitative Research. *J Social Behav Communit Health*. 2024; 8 (1) :1244-1251.
<https://doi.org/10.18502/jsbch.v8i1.15608>
52. Ludyga S, Herrmann C, Mücke M, Andrä C, Brand S, Pühse U, Gerber M. Contingent Negative

- Variation and Working Memory Maintenance in Adolescents with Low and High Motor Competencies. *Neural Plast.* 2018; 18:9628787.
<https://doi.org/10.1155/2018/9628787>
53. Ludyga S, Pühse U, Gerber M, Herrmann C. Core executive functions are selectively related to different facets of motor competence in preadolescent children. *Eur J Sport Sci.* 2019; 19(3):375-383.
<https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1529826>
54. Stevens-Smith, D. A. (2016). Active bodies/Active brains: The relationship between physical engagement and children's brain development. *Physical Educator.* 2016; 73(4), 719-732.
<https://doi.org/10.18666/TPE-2016-V73-I4-6447>
55. Kazemi N, Kooshki S, Emamipour S. Effectiveness of mindfulness-based cognitive therapy and cognitive-behavioral play therapy on sustained attention and working memory in children with Attention deficit-hyperactivity disorder. *Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences.* 2022;65(1):257-269. [Persian]
<https://doi.org/10.22038/mjms.2021.56346.3280>
56. Filippello P, Buzzai C, Messina G, Mafodda AV, Sorrenti L. School Refusal in Students with Low Academic Performances and Specific Learning Disorder. The Role of Self-Esteem and Perceived Parental Psychological Control. *International Journal of Disability, Development and Education.* 2020;67(6):592-607.
<https://doi.org/10.1080/1034912X.2019.1626006>
57. Altarelli I, Leroy F, Monzalvo K, Fluss J, Billard C, Dehaene-Lambertz G, et al. Planum temporale asymmetry in developmental dyslexia: Revisiting an old question. *Hum Brain Mapp.* 2014;35(12):17-35.
<https://doi.org/10.1002/hbm.22579>
58. Mohammadi Mirzaei R, Mohammadi M. Strong Foundations of Physical Literacy: The Role of School-Based Daily Mile Physical Activity in Elementary School Children's Success. *Int. J. School. Health.* 2026;13(1):2-11.
<https://doi.org/10.30476/intjsh.2025.107199.1524>
59. Liu W, Koh D, Zhang Z, Qiu J, Wang L. Enhancing physical literacy in preschool children through play. *Journal of Physical Education and Sport (JPES).* 2025; 25 (5), 122, 1105- 1112.
<https://doi.org/10.7752/jpes.2025.05122>
60. Kaioglou V, Dania A, Venetsanou F. How physically literate are children today? A baseline assessment of Greek children 8-12 years of age. *J Sports Sci.* 2020; 38(7):741-750.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1730024>
61. Mayordomo-Pinilla N, Sánchez-Miguel PA, Galán-Arroyo C, Castillo-Paredes A, Rojo-Ramos J. (2025) Physical literacy in school aged children: a preliminary analysis relating health factors. *Front. Public Health.* 2025; 13:1424027.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1424027>