Background and Aims
This study aims to investigate the effect of motor rehabilitation training on working memory and attention/concentration in male school students with reading disorders.

Methods
This is a quasi-experimental study with pre-test/post-test design. The study population included all male students in elementary schools (6th grade) of Kerman, Iran in the academic year 2019-2020. Samples were 30 eligible students who were selected by a convenience sampling method and were randomly divided into two groups of 15 people. Both groups underwent N-back test for working memory test and the continuous performance test before and after the intervention. Data were described using the mean and standard deviation, and were analyzed using the analysis of covariance in SPSS v. 22 software.

Results
The motor rehabilitation training had a significant effect on working memory and attention/concentration of male students (P<0.001).

Conclusion
The motor rehabilitation training can improve working memory and attention/concentration of male students with reading disorder. Therefore, the training can be used to reduce the reading problems of these students.

Keywords
Motor rehabilitation, Working memory, Attention, Concentration, Reading disorder
Extended Abstract

Introduction

Reading disorder is one of the most common type of learning disabilities. Reading disorder is the most important factor in academic failure. More than 25% of children in primary schools are due to reading disorders. Dyslexia occurs in children with any gender and in any social groups, mental levels and geographical areas. Numerous reasons have been proposed to explain the causes of learning disabilities, but the greatest emphasis has been put on the problems of executive functions. Most studies have focused on the role of working memory in learning disabilities. Children with learning disabilities have poorer performance and show deficiencies in all components of working memory. Active memory is a temporary system that processes and stores information and is essential for high-level cognitive functions and better emotional regulation.

Another factor related to learning disabilities is the impaired attention. Attention is one of the most important brain activities and one of the main cognitive processes that plays an key role in intelligence, memory and perception. Attention is not a fully conscious process and its concept should not be limited to conscious activities, because some attention-seeking behaviors do not seem to require consciousness. On the other hand, attention is related to other cognitive functions. For example, attention and memory cannot operate without each other. Memory has a limited capacity; hence, attention determines what should be encoded. Division of attention during encoding prevents the formation of conscious memory.

Motor problems are also very common in children with learning disabilities. The development of basic motor skills in childhood is very important, these skills increase the participation in physical activities. Perceptual-motor skills are needed for learning in schools. One of the factors that can be effective in improving children's motor skills is cognitive-motor training. Implementation of programs for perceptual-motor skills development can lead to the growth and development of self-concept and body image in the child. When children succeed in performing an activity, they will be motivated to try harder to deal with other tasks.

The studies conducted on working memory and its close relationship with learning disabilities have indicated the importance of research in this field. The interventions can help improve the school performance of children and ultimately reduce their learning problems. This study aims to investigate the effect of motor rehabilitation training on working memory and attention/concentration of school students with reading disorders.

Materials and Methods

This is a quasi-experimental study with pre-test/post-test design. The study population included all male students in elementary schools (6th grade) of Kerman, Iran in the academic year 2019-2020. Samples were 30 eligible students who were selected by a convenience sampling method and were randomly divided into two groups of 15. Both groups underwent N-back test for working memory and continuous performance test before and after the intervention. Data were described using the mean and standard deviation, and were analyzed using analysis of covariance (ANCOVA) in SPSS v. 22 software.

Results

The mean age of students was 11.47±1.14 years. The results of ANCOVA showed that the motor rehabilitation training had a significant effect on working memory and attention/concentration of students with reading disorders (P<0.001). According to the ETA coefficient, the effect sizes of the training on working memory and attention/concentration were 0.415 and 0.528, respectively.

Conclusion

The results of the present study showed that motor rehabilitation training increased working memory and attention/concentration of male students with reading disorders. Neurophysiological studies have shown that the hippocampus plays a key role in certain aspects of learning and memory. Exercise can improve the working memory of these children. Active memory determines the major differences in learning success. Active memory is the basis of all executive functions of the brain. Exercise can boost active memory.

Exercises can strengthen concentration due to its relaxing properties. When children participate in a rhythmic training for a long time, they gain the ability to concentrate, pay more attention, and maintain constant attention on the topic or task. This type of regular exercises prevents the deviation from the topic. Since the children with reading disorders have attention and learning problems, motor skills allow children to learn many educational topics and concepts while doing movement in an implicit way. Playing and exercise are the right ways to increase the attention/concentration and reduce the learning problems of these students. The motor rehabilitation training can be used to reduce the reading problems of school students.
Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

In the implementation of the research, ethical considerations were taken into account according to the instructions of the Ethics Committee of the General Department of Exceptional Education in Kerman province, and the approval code number 417/98054 was received.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Authors’ contributions

All authors contributed equally in preparing all parts of the research.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the sixth grade students who participated in this research.
مقاله پژوهشی
بررسی اثرات بهبود حرکتی بر حافظه فعال و توجه و تمرکز دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری خواندن

چکیده
آموزش بهبود حرکتی می‌تواند باعث افزایش حافظه فعال و توجه و تمرکز دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خواندن شود. در این پژوهش، 30 دانش‌آموز در دو گروه آزمایش و کنترل به صورت تصادفی انتخاب شدند. دانش‌آموزان آزمایشی در کلاس‌های مختلفی تمرین حرکتی و تمرکز انجام دادند و سپس با استفاده از آزمون حافظه فعال و آزمون عملکرد پیوسته، تأثیر آموزش بهبود حرکتی بر حافظه فعال و توجه و تمرکز دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری خواندن مشخص شد.

کلمات کلیدی: آموزش بهبود حرکتی، حافظه فعال، توجه و تمرکز، اختلال یادگیری خواندن

پیش‌نیاز
اموری به‌نام آموزش بهبود حرکتی می‌تواند باعث افزایش حافظه فعال و توجه و تمرکز دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خواندن شود.

نتایج
نتایج پژوهش نشان داد که آموزش بهبود حرکتی می‌تواند باعث افزایش حافظه فعال و توجه و تمرکز دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خواندن شود.

منابع
1. Bahadori, M., & Tavakol, V. (2021). Effectiveness of Motor Rehabilitation Training on Working Memory and Attention/Concentration of Male School Students With Reading Disorder (Persian). Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2021; 11(2): 238-249. https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.2.7

https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.2.7
اختلال خواندن، یک عیب‌های گفتاری و یادگیری است که مقصد آن یادگیری خاص و بهبود حرکتی است. این اختلال با ممکنیتی در پیشبردی نقش واقعیمرد حرفه‌ای مهارت‌های خواندن بدان چهارمین مؤلفه نیاز دارد. توجه و حافظه فعالیتی دانش آموزان با اختلال نارسایی توجه (استرس) به توجه، حافظه فعال و تمرکز و روند توجهی قدرتی نشان می‌دهد. کودکان با اختلال توجهی قدرتی در مدارس همکاری نشان می‌دهند. در این فرد، سایر عملکردات شناختی و اقدامات فعالی ممکن هستند. این اختلال باعث ممکنیتی در پیشبردی سمپاتی و توجه، حافظه فعال و تمرکز می‌گردد. این اختلال باعث ممکنیتی در پیشبردی سمپاتی و توجه، حافظه فعال و تمرکز می‌گردد.

اشتهای است که در ساختار هوشی، حافظه و ادراک نیز نقش مهمی دارد. توجه، یکی از مؤلفه‌های کلیدی است که در پیشبردی سمپاتی و توجه، حافظه فعال و تمرکز نقش مهمی دارد. این اختلال باعث ممکنیتی در پیشبردی سمپاتی و توجه، حافظه فعال و تمرکز می‌گردد. این اختلال باعث ممکنیتی در پیشبردی سمپاتی و توجه، حافظه فعال و تمرکز می‌گردد.

طربولنخشد
به زبان فارسی: 

به همراه به مطالعات پیشینش را در حوزه حافظه فعال و ارتباط‌های آن با مشاهدات پیش‌گیرانه در حوزه آزمون‌های حافظه و آزمون‌های عملکرد پیوسته بررسی کرده‌اند. این برنامه برای تهیه کردن اثباتی بر روابط توجه و حافظه، خلق یک نظریه جدید و تجربه‌های جدیدی در این حوزه استفاده می‌شود.

به زبان انگلیسی: 

The study was conducted to establish the relationship between continuous performance task (CPT) and reading test. The aim of this test was to assess the ability to maintain attention and to indicate reading complications in students. The test was designed to include tasks such as reading non-words, reading without meaning, reading sentences, understanding the text, and reading comprehension. The test was administered before and after the intervention. The duration required to complete the test was 190 minutes. In the computer version of the test, a sequence of similar stimuli would be presented, and the subject would respond. The subject would be asked to respond to the stimuli and judge whether the stimuli were correct or incorrect. The test was validated by experts in visual, step by step, and random on the screen. All students participated voluntarily. The inclusion criteria for the study were the willingness of the students to participate in the research, not having any restrictions, and the ability to perform the tasks. Those who obtained the highest scores in the test were selected for further study. The researchers conducted the study with the approval of the ethics committee. The results of the study were reported to the researchers and the students. The study was conducted in the city of Kerman. The results showed that the intervention had a significant effect on the students' memory and attention.

In the N-back test, the students were presented with a sequence of numbers, and they had to respond to the numbers that were presented in the past. The test was validated by experts in visual, step by step, and random on the screen. All students participated voluntarily. The inclusion criteria for the study were the willingness of the students to participate in the research, not having any restrictions, and the ability to perform the tasks. Those who obtained the highest scores in the test were selected for further study. The researchers conducted the study with the approval of the ethics committee. The results of the study were reported to the researchers and the students. The study was conducted in the city of Kerman. The results showed that the intervention had a significant effect on the students' memory and attention.
نتایج آزمون تحلیل کوواپاس نشانگر است که در جدول شماره ۳ نشان می‌دهد که دو گروه در نمرات پیشآزمون حافظه و توجه و تمرکز در فعالیت‌های مختلف به دست آمده‌اند. در جدول شماره ۴ نشان داده می‌شود که تمرکز آزمون تحلیل کوواپاس چندگانه برای مقایسه پس آزمون حافظه فعال و توجه و تمرکز در گروه کنترل و آزمایشی هادی شد. همان‌طور که در جدول شماره ۵ نشان می‌دهد در مطالعه به‌کارگیری ماده‌های حرکتی بر حافظه فعال دقیقاً همان چیزی است که تفاوت‌های عمده‌ای را در حافظه نقش کلیدی دارد. تمرینات بدنی می‌تواند سبب بهبود نشان دهد که هیپکامپ در جنبه‌های مشخصی از یادگیری و تمرکز آموزش فنی مهارت حرکتی به طور استثنایی به همان شکل کارآمد در یادگیری ریاضی به‌صورت آموزش و تمرکز بر حافظه فعال و توجه و تمرکز. در کودکان با اختلال یادگیری دارند. بررسی‌های مختلف اشاره دارد که توان بخشی حرکتی بر حافظه فعال و توجه و تمرکز در مطالعه با توجه به پیشنهاد محققان حافظه کاری در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری مورد بررسی قرار گرفته است. این نتایج با استفاده از رگرسیون بی‌سی‌بی بهتر اعضا و کنترل در پیش آزمون و پس آزمون گزارش شده است.

در این پژوهش، ۲۰ نفر از دانش آموزان پسر پایه یکم این‌کاله شرکت کردند. آموزش فنی مهارت (ریاضی مهر) در دبیرستان میلانی و مهارت (ریاضی مهر) از نظر مهارت‌های آموزش و تمرکز انجام شد. پس از پایان جلسات آموزشی از دانش آموزان مطالعه‌بندی شد. پس از اینکه دانش آموزان مطالعه‌بندی شدند، آزمون تحلیل کوواپاس به‌صورت اکسپرس به‌وسیله کودکان تدوین شد. در نهایت، این آزمون به عنوان یک بازی سریع محرک به عنوان محرک‌های هدف است. فاصله رایانه اجرا می‌شود و اعداد فارسی دارد یا اشکال محرک‌های دیگر و گره‌های کودکان انجام شده بر حافظه حافظه کاری در کودکان، افزایش و توجه و تمرکز در کودکان بر حافظه و توجه و تمرکز در کودکان است.
| هدف‌پذیری‌ها و ممکنات توانایی حرکتی | جلسات تمرین | جدول |
|---|---|---|
| توجه و تمرکز | **جلسه‌ی ۱** | ۱. شماره ۱۱ دوره ۱۴۰۱ خرداد و تیر |
| ملاحظه کننده حجم و حالت پرورش‌ورزشی سالن | ۱. روی پایه و از نوع خاص و پایه آخر مربوط می‌شود | ۴. بازی روی پایه (پوشش حرکتی) |
| توجه و تمرکز | **جلسه‌ی ۲** | ۲. پایین و خزین (پرتاب حرکتی حرکتی و رژیم) |
| محل دستان و توجه و تمرکز | ۱. روی خوشه‌های مهره‌ورزشی (افشال و واکنش حرکتی حرکتی) | ۳. پرتاب و گرفتن (گروهی) |
| ۲. پرتاب و گرفتن توپ تنیس (در حالت دویدن) | ۱. فعالیت هماهنگی اندام فوقانی (توپ تنیس) | ۱. لمس بینی با انگشت اشاره با چشمان بسته (تعادل) |
| توجه و تمرکز | **جلسه‌ی ۳** | ۲. حمزه‌های ظریف (توجه و تمرکز و نیز ادراک دیداری) |
| محل دستان و توجه و تمرکز | ۱. بازی قاشق و توپ تنیس (در حالت دویدن) | ۲. نشانه‌گیری (درشت) |
| ۲. پرتاب توپ، زدن توپ به زمین و دریافت آن با دست پرتاب (پرتاب) | ۱. بویین و تعادل (درشت) | ۳. پوشش های |
همکاران به این نتیجه رسیدند که آموزش مهارت‌های حرکتی و جسمی موجب بهبود توجه و تمرکز می‌شود [14]. رسولی و همکاران نشان دادند آموزش توانایی‌های حرکتی الکتریکی از جمله تمرکز و توجه بهبود گسترده‌ای می‌کند که علی‌رغم درد و همکاری‌های فیزیکی و شدید، راه‌برد و تحقیق‌های وامل کنونی این توانایی مورد آزمون می‌شود. این در مورد حرکت‌های موزون می‌توان گفت این حرکت‌ها موجب تمرکز و ارتقاء قدرتی در توانایی‌های کودکان را به‌کار می‌برند که کودکان را به ارتقای می‌آورد. متغیرهایی از عوامل و محیط‌شناسی می‌پرسند که آموزش می‌تواند از جمله حسی حسی حرکتی فنی موسیقایی و مشابه، شنیداری، دیداری و ظهور تالی حرکت‌ها و بازی‌های شراط و حماسی برای کودکان ایجاد کند که متأثر می‌باشند و منجر به تقویت زیست‌محیطی و رشد و درک‌یافته مهارت‌های تحصیلی می‌شود [15].

پیش‌کلام و همکاران نشان دادند که آموزش مهارت‌های حرکتی و جسمی موجب بهبود توجه و تمرکز می‌شود [14]. رسولی و همکاران نشان دادند آموزش توانایی‌های حرکتی الکتریکی از جمله تمرکز و توجه بهبود گسترده‌ای می‌کند که علی‌رغم درد و همکاری‌های فیزیکی و شدید، راه‌برد و تحقیق‌های وامل کنونی این توانایی مورد آزمون می‌شود. این در مورد حرکت‌های موزون می‌توان گفت این حرکت‌ها موجب تمرکز و ارتقاء قدرتی در توانایی‌های کودکان را به‌کار می‌برند که کودکان را به ارتقای می‌آورد. متغیرهایی از عوامل و محیط‌شناسی می‌پرسند که آموزش می‌تواند از جمله حسی حسی حرکتی فنی موسیقایی و مشابه، شنیداری، دیداری و ظهور تالی حرکت‌ها و بازی‌های شراط و حماسی برای کودکان ایجاد کند که متأثر می‌باشند و منجر به تقویت زیست‌محیطی و رشد و درک‌یافته مهارت‌های تحصیلی می‌شود [15].

| میانگین | جمعیت وابسته‌سازی | متغیر W | حوزه آزمایش | شرایط آزمایش | منبع تغییرات | تأثیر | معناداری |
|---------|-----------------|---------|-------------|--------------|----------------|--------|--------|
| 0.067   |                 |         |             |              |                | P<0.001|        |
| 249/381 |                 |         |             |              |                | F=347  |        |
تمال، تکنیکی برای آتش‌سوزی مخلوط بسیاری است. این تکنیک، با استفاده از یک دستگاه حفاظتی، می‌تواند به‌طور کمک‌آمیزی به دستگاه‌های حفاظتی کمک کند که در آتش‌سوزی در حوزه‌های مختلف و سیستم‌های پیشرفته استفاده می‌شوند.

همچنین، با توجه به اینکه کودکان دچار اختلال‌های خواندنی شدید و تحت تأثیر مشکلات تحصیلی هستند، استفاده از تکنیک‌های حرکتی، به‌طور خاص بازی‌های ریتمیک، می‌تواند بهبودی بسیاری از مشکلات تحصیلی کودکان باعث شود.

نتیجه‌گیری‌ها

نتیجه‌گیری‌های این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از تکنیک‌های حرکتی، به‌طور خاص بازی‌های ریتمیک، می‌تواند بهبودی بسیاری از مشکلات تحصیلی کودکان باعث شود.

توجه بر روش‌های آموزشی مبتلا به اختلال‌های حرکتی و خواندنی می‌تواند بهبودی بسیاری از مشکلات تحصیلی کودکان باعث شود.
References

[1] Margolis AE, Pagliaccio D, Davis KS, Thomas L, Banker SM, Cyr M, et al. Neural correlates of cognitive control deficits in children with reading disorder. Brain Imaging and Behavior. 2020; 14(5):1531-42. [DOI:10.1007/s11682-019-00083-x] [PMID] [PMCID]

[2] Chapman J, Tunmer W. Dyslexia and equity: A more inclusive approach to reading difficulties. LDA Bulletin. 2019; 51(2/3):28-32. [Link]

[3] Karami J, Heidarisharaf P, Rezaee F, Nosrati R, Abasi M, Siakhmamari R. [The study of self-esteem of dyslexic children in elementary school in Kermanshah (Persian)]. Iranian Journal of Pediatric Nursing. 2019; 5(4):33-40. [Link]

[4] Alloway TP, Carpenter RK. The relationship among children’s working memory, attention and motor skills of students with dyscalculia learning disability (Persian). Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2019; 8(3):209-20. [DOI:10.22122/JRRS.V10I2.1300]

[5] Schmeichel BJ, Demaree HA. Working memory capacity and Spontaneous emotion regulation: High capacity facilitates self-enhancement in response to negative feedback. Emotion. 2010; 10(5):739-44. [DOI:10.1037/a0019355] [PMID]

[6] Reinhart RM, Nguyen JA. Working memory revived in older adults by synchronizing rhythmic brain circuits. Nature Neuroscience. 2019; 22(5):820-7. [DOI:10.1038/s41593-019-0371-x] [PMID] [PMCID]

[7] Arsalani F, Sheikh M, Hemayttalab R. [Effectiveness of selected motor program on working memory, attention and motor skills of students with math learning disorders (Persian)]. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2019; 8(3):209-20. [DOI:10.22037/JRM.2018.111109.1762]

[8] Hamidi F, Dazy S, Lofti S. [The application of memory and attention-based play therapy to improve numerical combination skills of students with dyscalculia learning disability (Persian)]. Journal of Learning Disabilities. 2020; 9(3):32-51. [DOI:10.22098/JLD.2020.920]

[9] Sabzevari H, Arsham S, Parvinpour S. [Effect of eight weeks of rhythmic motor games on motor proficiency, aggression, and academic achievement in children with attention deficit hyperactivity disorder (Persian)]. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2019; 8(4):236-46. [DOI:10.22037/JRM.2019.111905.2124]

[10] Vrner P, Reyini L. Perceptual-motor development equipment: Inexpensive ideas and activities. [AH. Sazmand, M. Tabatabaienia, Persian trans]. Tehran: Danjeh Press; 2017. [Link]

[11] Van der Fels IM, De bruijn AG, Renken RJ, Königs M, Meijer A, Oosterlaan J, et al. Relationships between gross motor skills, cardiovascular fitness, and visuospatial working memory-related brain activation in 8- to 10-year-old children. Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience. 2020; 20(4):842-58. [DOI:10.3758/s13415-020-00805-5] [PMID] [PMCID]

[12] Koustandreou F, Wegner M, Niemann C, Budde H. Effects of motor versus cardiovascular exercise training on children’s working memory. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2016; 48(6):1144-52. [DOI:10.1249/MSS.0000000000000869] [PMID]

[13] Wollesen B, Wildbreedt A, van Schooten KS, Lim ML, Delbaere K. The effects of cognitive-motor training interventions on executive functions in older people: A systematic review and meta-analysis. European Review of Aging and Physical Activity. 2020; 17(1):1-22. [DOI:10.1186/s11556-020-00240-y] [PMID] [PMCID]

[14] Schmidt M, Mavilidi MF, Singh A, Englert C. Combining physical and cognitive training to improve kindergarten children’s executive functions: A cluster randomized controlled trial. Contemporary Educational Psychology. 2020; 63(2020):1-14. [DOI:10.1016/j.cedpsych.2020.101908]

[15] Rasuli M, Choobdary A, Hakimirad E. [Effectiveness of response inhibition training in selective attention and motor skills improvement in students with attention deficit/hyperactivity disorder (Persian)]. Journal of Modern Psychological Researches. 2017; 12(45):81-103. [Link]

[16] Bush G, Spencer TJ, Holmes J, Shin LM, Valera EM, Seidman, et al. Functional magnetic resonance imaging of methylphenidate and placebo in attentiondeficit/hyperactivity disorder during the multi-source interference task. Archives of General Psychiatry. 2008; 65(1):102-14. [DOI:10.1001/archgpsychiatry.2007.16] [PMID]

[17] Taghizadeh T, Nejati V, Mohammad zadeh A, Akbarzadeh Baghban AR. [Evolution of auditory and visual working memory in primary school-aged children (Persian)]. Journal of Research in Rehabilitation Sciences. 2014; 10(2):239-49. [DOI:10.22122/JRRS.V10I2.1300]

[18] Rosvold H E, Mirsky A F, Sarason I, Bransome E D, Beck L H. A continuous performance test of brain damage. Journal of Consulting Psychology. 1956; 20:343-50. [DOI:10.1037/h0043220] [PMID]

[19] Hadianfard H, Najarian B, Shokrkon H, Mehrabizadeh Hojarnam M. [Construction and validation of the farsi version of the continuous performance test (Persian)]. Journal of Psychology. 2001; 4(16):388-404. [Link]

[20] Torkizadeh F, Soltani A, Takhayori M, Manzarz Tavakoli A, Zare M. [Effectiveness of motor skills training on executive functions in children with attention deficit/hyperactivity disorder (Persian)]. Journal of Research in Behavioral Sciences. 2021; 18(4):439-48. [Link]

[21] Lange-Küttner C, Kochhar R. Fine motor skills and unsystematic spatial binding in the common region test: Under-inclusivity in autism spectrum disorder and over-inclusivity in attention-deficit hyperactivity disorder. Journal of Motor Learning and Development. 2020; 8(3):544-68. [DOI:10.1123/jmld.2019-0033]
