



Research Article

Effect of Rhythmic Movements on working Memory, Motor Proficiency and Writing Skills in the Students with Dysgraphia

Ronak Ghafari ^{1,*}, Ali Heirani ², Mohammadtaghi Aghdasi ³, Behrouz Ebrahimi ²

¹ Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education, University of Kermanshah, Kermanshah, Iran

² Associate Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education, University of Kermanshah, Kermanshah, Iran.

³ Director of Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education, University of Tabriz, Tabriz, Iran

* **Corresponding author:** Ronak Ghafari, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education, University of Kermanshah, Kermanshah, Iran. E-mail: ronak.ghafari65@gmail.com

DOI: [10.21859/nkjmd-110104](https://doi.org/10.21859/nkjmd-110104)

How to Cite this Article:

Ghafari R, Heirani A, Aghdasi M, Ebrahimi B. Effect of Rhythmic Movements on working Memory, Motor Proficiency and Writing Skills in the Students with Dysgraphia. *J North Khorasan Univ Med Sci.* 2019; **11**(1):23-31. DOI: 10.21859/nkjmd-110104

Received: 16 Sep 2018

Accepted: 29 Oct 2018

Keywords:

Motor Proficiency

Writing Skills

Active Memory

Dysgraphia

Information Processing

© 2019 North Khorasan Medical Sciences

Abstract

Introduction: One of the most common abnormalities of learning is dysgraphia, which refers to a serious defect in mechanical writing skills. Children with dysgraphia may not be able to perform the actions required to write or transfer information within the hearing or vision to exercise and poorly performing in cognitive skills such as organization, attention and memory. Evidence suggests that active memory plays a crucial role in learning and performing complex cognitive tasks, including writing. In addition, regular exercise is considered as a key indicator of improving cognitive performance of individuals. Learning written skills through enhanced motor skills, which affects performance, motor schema and information processing and improves cognitive processes such as memory. The purpose of this study is to investigate the effect of motor exercises on active memory, writing skill and motor efficiency in children with dysgraphia.

Methods: The research is a pre-test and post -test with a control group. The study population included all 3rd to 5th grade male students with a dysgraphia that had been introduced to the center of learning disability due to issues in the formal education process for the teachers in the classroom, and the specialists of the organization identified these people as having a dysgraphia. In order to performance of research, 32 male students from 3rd to 5th grade students with dysgraphia were selected through available sampling. The Minnesota handwriting skill test was then used to accurately identify students with dysgraphia (handwriting test results are also recorded as pre-test), and the Ravens color intelligence test was taken from the students (IQ above 90). They were then randomly assigned to control and experimental groups. Then, each group was evaluated using Lincoln-Oseretsky for measuring motor skills and Wechsler's numerical memory test for evaluation of active memory. The exercise program included aerobic exercises, which lasted for 3 consecutive sessions each week for 12 weeks, 45 minutes per week. The training program included 5 to 10 minutes of warming, 25 minutes of aerobic exercises (step by step, step 7, rhythmic play) and 5 minutes of cool down. 48 hours after the last training session in the same conditions with the control group. From all cases, the numerical memory test for active memory measurement and the Minnesota handwriting skill test were used to examine the skills of handwriting (writing) and the Linck- Ozeretsky motor efficiency test to measure motor efficiency.

Results: The results confirmed the Covariance analysis was used to analyze the data ($P \leq 0.5$). The results showed that after a rhythmic exercise period, the values of motor efficiency and active memory significantly increased, the findings also showed that rhythmic exercises had a positive effect on the skills of handwriting in students with dysgraphia. On the other hand, the results showed there is a significant relationship between active memory with scores of motor skills and writing skill. The results of handwriting regression analysis in terms of memory components and the Linck-Ozeretsky motor growth components showed that about 48 percent of the handwriting changes can be explained by the memory scores and the Linck-Ozersky growth test scores.

Conclusions: The results of this study showed that motor skills may improve information processing and improve active memory and improve the writing scores in children with dysgraphia due to improving motor efficiency and motor – sensitive coordination. Using these exercises improves the coordination of the eyes and hands, motion sequences, physical schemas and information processing. Learning written skills is effective and feasible by performing reinforced motor skills that enhance the performance of the child. The use of such training can enhance learning and motor efficiency, improve the writing and improve the active memory of children with dysgraphia. These findings can be explained by the underlying mechanisms of brain plasticity. The hypothesis of human brain plasticity suggests that if the less active regions involved in the learning disorder are stimulated appropriately and repeatedly, these changes will remain stable due to changes that are supposed to be made in the structure of the neurons.



تأثیر حرکات ریتمیک بر حافظه فعال، تبحر حرکتی و مهارت نوشتن در دانش آموزان دارای اختلال نوشتاری

روناک غفوری^{۱*}، علی حیرانی^۲، محمدتقی اقدسی^۳، بهروز ابراهیمی^۲

^۱ دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

^۲ دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

^۳ مدیر گروه گرایش رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

* نویسنده مسئول: روناک غفوری، دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران. ایمیل:

ronak.ghafuri65@gmail.com

DOI: 10.21859/nkjms-110104

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۶/۲۵	چکیده
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۸/۰۷	مقدمه: از جمله مشکلات کودکان دارای اختلال نوشتن، اختلال در فرآیندهای شناختی می‌باشد. اختلال در کارکردهای حافظه فعال، اصلی‌ترین ویژگی کودکان با اختلال نوشتاری است. یادگیری مهارت‌های نوشتاری با انجام مهارت‌های حرکتی تقویت شده که این تقویت بر عملکرد، طرحواره بدنی و پردازش اطلاعات و بهبود فرآیندهای شناختی از جمله حافظه تأثیر می‌گذارد. هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرینات حرکتی بر حافظه فعال، مهارت نوشتن و تبحر حرکتی در کودکان با اختلال نوشتاری است.
واژگان کلیدی: تبحر حرکتی مهارت نوشتن حافظه فعال اختلال نوشتاری پردازش اطلاعات	روش کار: به‌منظور انجام پژوهش، ۳۲ دانش‌آموز پسر پایه سوم تا پنجم با اختلال نوشتاری به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند سپس بصورت تصادفی در دو گروه کنترل و آزمایش قرار گرفتند. برنامه تمرینی شامل تمرینات ۱۲ هفته آبرویک بود. آزمون فراخنای حافظه عددی، آزمون مهارت دست‌نویسی مینه‌سوتا و آزمون رشد حرکتی لینکن-اوزرتسکی در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون گرفته شد.
تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی محفوظ است.	یافته‌ها: به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل کوواریانس استفاده شد ($P \geq 0/5$). نتایج نشان داد که بعد از یک دوره تمرین ریتمیک نمرات تبحر حرکتی و همچنین حافظه فعال و مهارت نوشتن بصورت معناداری افزایش یافت، یافته‌ها نشان داد که بین حافظه فعال با نمرات تبحر حرکتی و مهارت نوشتن ارتباط معناداری وجود دارد.
	نتیجه‌گیری: پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات حرکتی ممکن است به واسطه بهبود تبحر حرکتی و هماهنگی حسی و حرکتی باعث افزایش پردازش اطلاعات و بهبود حافظه فعال و نهایت بهبود نمرات نوشتن در کودکان با اختلال نوشتاری شود.

مقدمه

کودکان دارای اختلال نوشتن ممکن است قادر به انجام اعمال حرکتی موردنیاز با نوشتن که شامل نقطه‌گذاری و ضربه زنی و ترسیم خطوط است، نباشند یا نتوانند اطلاعات درون داد شنوایی یا بینایی را تبدیل به اعمال حرکتی ظریف کنند و یا در مهارت‌های تفکر مانند سازمان‌دهی، توجه و حافظه ضعیف عمل کنند. شواهد حاکی از آن است که حافظه فعال نقش بسیار اساسی و تعیین کننده در یادگیری و انجام دادن تکالیف پیچیده شناختی از جمله نوشتن دارد [۴، ۵]. در کل بسیاری از متخصصان معتقدند که اختلال در کارکردهای حافظه، ویژگی کودکان مبتلا به اختلال نوشتاری [۶]. احتمالاً در این کودکان بهره‌گیری حافظه برای نوشتن یک کلمه دشوار است، زیرا در نوشتن، تبدیل علائم و نشانه‌ها به شکل نوشتار صرفاً از طریق حافظه است. مفهوم حافظه فعال اولین بار توسط بدلی ارائه شد. اوبیان کرد حافظه فعال یک نظام ذهنی است که ذخیره (Storage) و دست‌کاری (Manipulation) موقت اطلاعات را برای انجام برخی تکالیف پیچیده شناختی مانند درک مطلب (Comprehension)، استدلال

امروزه ناتوانی یادگیری (Learning Disability) بزرگ‌ترین مقوله آموزش ویژه است. بیش از نیمی از دانش‌آموزانی که در مدارس عمومی برای دریافت آموزش ویژه شناسایی می‌شوند به ناتوانی یادگیری مبتلا هستند [۱]. وجه اشتراکی که در بین همه آن‌ها وجود دارد این است که همه آن‌ها در یادگیری دروس مشکل دارند. طبق تعریف انجمن ناتوانی یادگیری، اختلالات یادگیری آسیب در یک یا چند فرآیند روان‌شناختی لازم برای درک و فهم یا استفاده از زبان، نوشتار یا گفتار است که ممکن است خود را در شکل توانایی ناقص برای گوش دادن، خواندن، هجی کردن یا انجام محاسبات ریاضی نشان دهد [۲]. یکی از انواع اختلالات رایج یادگیری اختلال در نوشتن است که به نقص جدی در مهارت‌های مربوط به نوشتن که شامل: مهارت‌های مکانیکی، مهارت‌های زبانی و مهارت‌های تفکر اشاره دارد. شایع‌ترین علائم بالینی در این کودکان اشتباهات هجی کردن، اشتباهات دستوری، اشتباهات نقطه‌گذاری، ضعف در ساختن پاراگراف‌ها و دست خط بد است [۳].

خود را مشاهده کردند [۷]. از طرفی، فواید فعالیت ورزشی و تمرینات ریتمیک بر سلامت و عملکرد مغز نشان داده شده است. فعالیت‌های حرکتی - ورزشی به واسطه فعال‌سازی سیستم عصبی و ارتباطات آن در سراسر بدن، شرایط یادگیری حرکتی و شناختی را فراهم می‌سازد. انجام فعالیت‌های ورزشی و حرکت، یکی از بهترین شیوه‌های افزایش قابلیت‌های مغز و ایجاد بستر مناسب برای یادگیری و تبحر مطلوب است [۸]. علاوه بر این، فعالیت ورزشی منظم به‌عنوان یک شاخص کلیدی در بهبود عملکرد شناختی افراد مورد توجه قرار گرفته است. اعتقاد بر این است که فعالیت بدنی و بازی، نقش مهمی در بلوغ طبیعی و عملکرد اجرایی کودکان دارد [۷]. در ارتباط با تأثیر فعالیت بدنی بر عملکرد شناختی و پیشرفت تحصیلی کودکان، سبیلی در یک مطالعه فرا تحلیل با بررسی ۴۴ پژوهش صورت گرفته در این زمینه گزارش کردند که فعالیت بدنی به شکل معناداری با عملکرد شناختی کودکان مرتبط است. بنابراین می‌توان بیان کرد که با توجه به نیاز تکالیف ورزشی به توجه، استفاده از حافظه و فرآیندهای علت‌یابی و کنترل مهارت‌های حرکتی، این بهبودها با تجربه تکالیف ذهنی به‌وسیله کودکان هنگام فعالیت‌های ورزشی و حرکات مرتبط است. شیوع بالای اختلال یادگیری از جمله اختلال نوشتن در بین دانش‌آموزان و آسیب‌های اجتماعی و روانی مانند افسردگی، اضطراب، اشکال در برقراری ارتباط و خودپنداره ضعیف که به‌صورت جبران‌ناپذیری در آینده تحصیلی وزندگی کودکان دچار اختلال نوشتاری آسیب‌رسان است، ارائه راهکاری مناسب در راستای رفع مشکلات این دانش‌آموزان را ضرورت می‌بخشد. به باور سیلور و هاگین، ضعف حافظه فعال و درک مطلب از عوامل مؤثر در بروز اختلال نوشتاری است و به‌کارگیری روش‌های آموزشی سودمند در ارتقای توان درک مطلب و حافظه فعال این کودکان کمک شایانی در حل پاره‌ای از مشکلات این کودکان می‌نماید [۹]. میزان شیوع این اختلال در کشور ما به دلیل بی‌اطلاعی خانواده‌ها و نقص سیستم آموزشی، شاید بیش از این مقدار باشد. از طرفی با توجه به کاهش ظرفیت شناختی از جمله حافظه در افراد دارای اختلال یادگیری از جمله اختلال نوشتاری و رابطه حافظه با یادگیری مهارت‌های حرکتی مورد نیاز نوشتن به دنبال راهی برای حل مشکلات دانش‌آموزان دارای اختلال نوشتاری هستیم. بازی و تمرینات ریتمیک به‌عنوان روشی درمانی می‌تواند در مورد این دانش‌آموزان بکارگرفته شود [۸] از این رو پژوهش حاضر کوششی در راستای بررسی اثربخشی تمرینات ریتمیک بر تبحر حرکتی، حافظه فعال و مهارت نوشتن بود که از پایه‌ای‌ترین کارکردهای درگیر در یادگیری آموزشی است.

روش کار

طرح پژوهش از نوع طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با یک گروه کنترل است. جامعه مورد مطالعه شامل کلیه دانش‌آموزان پسر پایه سوم تا پنجم دارای اختلال نوشتاری بودند که از نظر معلمین کلاس‌های عادی به علت مسائلی در فرآیند آموزش رسمی به مرکز اختلال یادگیری معرفی شده‌اند و متخصصین سازمان مذکور این افراد را به‌عنوان افراد دارای اختلال نوشتاری تشخیص داده‌اند با توجه به اینکه تعداد دانش‌آموزان که دارای اختلال نوشتاری می‌باشند محدود هستند و دانش‌آموزان پایه‌های سوم تا پنجم ابتدایی به مراکز اختلال یادگیری ارجاع

(Reasoning) و یادگیری (Learning) فراهم می‌سازد [۲]. در واقع حافظه فعال بخشی از سیستم کلی حافظه است که به ما کمک می‌کند تا بعد از ورود اطلاعات تازه، همزمان با پردازش اطلاعات در ذهن، قسمت‌های مهم آن ذخیره و ثبت شوند، از طرفی نوعی استفاده کوتاه‌مدت از عملکردهای حافظه است که به ما کمک می‌کند اطلاعاتی را که برای حل یک مسئله یا تکمیل یک کار نیاز داریم به خاطر بسپاریم و بتوانیم به‌موقع آن‌ها را یادآوری کنیم [۶]. در دانش‌آموزان با اختلال نوشتاری شواهدی از نقص در حافظه فعال دیده می‌شود. یکی از دلایل عمده نقص در تکالیف مربوط به حافظه این است که این کودکان برعکس همتایان خود از راهبردهای مؤثر حافظه مانند مرور ذهنی استفاده نمی‌کنند [۲]. از آنجاکه اختلال نوشتن برای خود فرد و خانواده می‌تواند یک مشکل اساسی به حساب آید، لذا دستیابی به راه‌حلی برای مقابله با این مشکل دارای اهمیت است. آون، به اهمیت تمرینات ورزشی در توسعه یادگیری تأکید داشته است. با توجه به پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه تمرینات بدنی و اختلال نوشتاری، نشان داده شده که افراد مبتلا به اختلال نوشتن در مهارت‌های حرکتی ظریف و درشت به‌طور معنادارتری بدتر عمل می‌کنند. آون به اهمیت مهارت‌های حرکتی ظریف که با عضلات ظریف دست انجام می‌شوند در توسعه مهارت‌های مکانیکی مورد نیاز دست‌نویسی تأکید دارد از طرفی مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف به هم وابسته هستند یعنی اگر کسی که در مهارت حرکتی ظریف دچار مشکل شود ممکن است در مهارت‌های حرکتی درشت که با عضلات درشت بدن انجام می‌شوند، مشکل داشته باشد. به هر صورت مشکلات حرکتی ظریف به‌ویژه ناهماهنگی میان چشم و دست، موجب ناهماهنگی حرکات مختلف بدنی با یکدیگر شده نهایتاً همین عوامل باعث مشکلاتی در نوشتن می‌گردد. راموس هم در پژوهش خود با عنوان تأثیر تمرینات حرکتی بروی دیکته نشان داد که کودکانی که قسمتی از وقت خود را صرف فعالیت‌های حرکتی و بدنی کرده‌اند در فعالیت نوشتن ۲۸٪ موفق‌تر از گروه کنترل بودند. بنابراین استفاده از فعالیت بدنی می‌تواند نقش مهمی در بهبود توانایی‌های افراد داشته باشد. بخش مهمی از یک برنامه فعالیت بدنی می‌تواند شامل حرکات ریتمیک باشد. اسمیت بیان کرد که بازی و تمرینات ریتمیک جو آسوده و آرامی را فراهم می‌سازد تا کودکان به‌وسیله آن بتوانند راه‌حل بسیاری از مشکلات را بیاموزند [۷]. بازی‌هایی که محور آن حرکت است، راحت‌ترین و سریع‌ترین مسیر را برای کشف درونی و تحرک قابلیت‌های مغزی کودکان فراهم می‌سازد. حرکت از یک سو اصلی‌ترین بازی و از سوی دیگر، بنیادی‌ترین ابزار عصب‌شناختی رشد در دوران کودکی است. تمرینات ریتمیک ظرفیت‌های حسی و حرکتی کودکان را به‌گونه‌ای هدفدار به کار می‌گیرد. این نوع حرکات به دلیل برخورداری از دو ویژگی حرکت و ریتم از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند [۷]. درمانگر حرکات ریتمیک معتقد است که بکار بردن حرکت می‌تواند باعث توسعه آگاهی شناختی افراد شود. اریکسون در کودکان مقطع ابتدایی به‌طور همزمان، تأثیرات بدنی و روان‌شناختی برنامه دودیدن را مورد ارزیابی قرار دادند و در هر دو حیطه به نتایج مطلوبی دست یافتند [۵]. گارتلند و همکاران یک گروه ۳ تا ۵ ساله را در تمرین‌های ایروبیک ۳۰ دقیقه‌ای در هر روز و در طی ۸ هفته مشارکت دادند. در گروه تمرین ایروبیک، بر اثر تمرین، اصلاحاتی شامل کاهش نرخ ضربان قلب، افزایش چالاکتی و افزایش سطح نمره مفهوم

بینی خود، پریدن از روی طناب، پرتاب توپ و گرفتن آن، جای گذاری سکه در داخل یک جعبه؛ پریدن و کف زدن، حفظ تعادل روی پنجه پا درحالی که دست‌ها باز و بسته می‌شوند و حفظ تعادل روی یک میله است. نمره کل آزمون از طریق حاصل جمع نمرات خام خرده آزمون‌های حرکات درشت شامل: مجموع نمرات خرده آزمون‌های تعادل (هشت آیتم)، سرعت دویدن (یک آیتم)، هماهنگی دوطرفه (هفت آیتم)، هماهنگی اندام فوقانی (نه آیتم) و حرکات ظریف شامل: مجموع نمرات خرده آزمون‌های سرعت پاسخ‌دهی (یک آیتم)، شاهد حرکتی بینایی (هشت آیتم) و سرعت و چالاکی اندام فوقانی (هشت آیتم) محاسبه می‌شود [۹]. لازم به ذکر است که این آزمون اطلاعات مربوط به هماهنگی ایستای عمومی (General Static Coordination)، هماهنگی پویای عمومی (General Dynamic Coordination)، هماهنگی دستی پویا (Coordination Dynamic Manual)، سرعت (Speed) و حرکات هم‌زمان (Simultaneous Movement) را در اختیار پژوهشگران قرار می‌دهد. برای بررسی پایایی این آزمون از روش دونیمه کردن بهره گرفته شده است که ضرایب پایایی با استفاده از فرمول اسپیرمن- براون برای پسران معادل ۰/۹۶، بوده و هم‌بستگی کلی نمرات با سن در پسران معادل ۰/۸۷ است. هر آزمودنی سه بار حرکت را انجام می‌داد و امتیاز بهترین اجرا برای وی در نظر گرفته می‌شد. همچنین آزمون مهارت دست‌نویسی مینه‌سوتا به منظور ارزیابی مهارت دست‌نویسی استفاده می‌شود. این آزمون از روایی پایایی مناسب برخوردار است و حاوی ۲۰ کلمه به زبان فارسی است که توسط درمانگر دیکته می‌شود. دانش‌آموز کلمات را خواهد نوشت. سپس درمانگر بر اساس معیار حفظ راستای حروف نسبت به خطوط نوشتاری، خوانایی، تناسب فضای بین حروف و لغات، یکسانی اندازه حروف و درستی و صحت شکل حروف به آن نمره داده می‌شود. نمره کل فرد در آزمون با توجه به معیارها برابر با ۱۰ است. این آزمون به فارسی برگردانده شده و روایی پایایی آن نیز سنجیده شده است. ضریب پایایی این آزمون ۰/۸۷ گزارش شده است. برای بررسی عدم آپراکسی در این دانش‌آموزان از آزمون (Block Test) استفاده شد. این آزمون دارای ۷ بخش است و شامل فعالیت‌های ساختنی است. بخش‌های آزمون عبارت‌اند از: ۱. ساختن پل با قطعات بلاک ۲. ساختن پله سه‌تایی با قطعات بلاک ۳. ساختن پله شش‌تایی ۴. ساختن پله ده‌تایی ۵. وصل کردن قطعات چرخ به هم ۶. تقلید از نحوه چیدن قطعات ۷. تقلید از توالی چیدن چندین قطعات. ضریب پایایی این آزمون ۰/۸۹۱ است. به دست آمد. برای انجام این آزمون ابتدا آزمونگر روبروی کودک قرار می‌گیرد و بروی یک میز به ترتیب بخش‌های مختلف آزمون را تکمیل و به کودک فرصت می‌دهد تا نحوه انجام کار را مشاهده کند. سپس از کودک درخواست می‌شود تا مشابه آنچه را که آزمونگر ساخته بسازد. در حین انجام فعالیت توسط کودک، شکل ساخته‌شده توسط آزمونگر همچنان پیش روی کودک قرار خواهد گرفت. چنانچه کودک قادر به انجام فعالیت باشد روند ارزیابی تا آخرین آیتم آزمون ادامه خواهد داشت و اگر هم کودک موفق به انجام بخشی از آزمون نباشد آزمونگر سراغ آیتم بعدی رفته و روال آزمون برای آیتم جدید تکرار می‌شود. تلاش کودک در این آزمون ۷ بخشی، مشمول نتیجه‌ای بین نمره صفر (ناتوانی در انجام هیچ‌یک از موارد آزمون) و نمره ۷ (انجام هر هفت آیتم آزمون) است. ناتوانی در انجام هر یک موارد

داده می‌شوند در این پژوهش از این سه پایه استفاده شد. برای انجام پژوهش بعد از انجام مراحل اداری نامه‌نگاری‌های لازم و دریافت مجوز به مرکز اختلال یادگیری مراجعه شد. از بین این دانش‌آموزان، تعداد ۴۰ نفر که معیار ورود به مطالعه را داشتند انتخاب شدند. از جمله معیارهای ورود به تحقیق، دارا بودن بهره هوشی ۸۵ به بالا، عدم وجود اختلال دیگر همراه با اختلال نوشتن، عدم مشکلات رفتاری و هیجانی خاص و همچنین کسب نمره زیر ۷ در آزمون مهارت دست‌نویسی مینه‌سوتا و کسب نمره ۵۸ به بالا در پرسشنامه اختلال هماهنگی رشدی بود. پس از کسب رضایت آگاهانه از والدین، و پرسشنامه اختلال هماهنگی رشدی در اختیار اولیا قرار گرفت تا مشخص شود که دانش‌آموزان مشکل خاصی در زمینه یکپارچگی حسی-حرکتی نداشته باشند. همچنین پرسشنامه نشانه‌های مرضی توسط اولیا پر شد تا دانش‌آموزانی که بیماری خاصی از لحاظ رفتاری، هیجانی داشتند، مشخص شوند. سپس آزمون مهارت دست‌نویسی مینه‌سوتا جهت تشخیص دقیق دانش‌آموزان دارای اختلال نوشتاری مورد استفاده قرار گرفت (نتایج آزمون مهارت دست‌نویسی به‌عنوان پیش‌آزمون هم ثبت می‌شود)، همچنین آزمون هوش ریون رنگی به‌منظور معیار ورود به پژوهش از دانش‌آموزان گرفته شد (بهره هوشی بالای ۸۵). از طرفی به‌منظور بررسی عدم آپراکسی ساختاری در دانش‌آموزان از آزمون (Block Test) که یک فعالیت ساختنی است استفاده شد (با توجه به اینکه فعالیت‌های گرافیکی نیازمند مهارت‌های نوشتن می‌باشند و اگر کودکی از نظر مهارت‌های نوشتاری یا حرکات ظریف دست دچار مشکل باشد نمی‌توان عدم توانایی او در انجام این نوع فعالیت‌ها را صرفاً ناشی از نقص در آپراکسی او دانست). لازم به ذکر است که ارزیابی بینایی و شنوایی قبل از ورود به مرکز از دانش‌آموزان گرفته شده است تا مشخص شود که علت این اختلال به دلیل مشکلات شنوایی و بینایی نبوده است. نهایتاً از بین کلیه دانش‌آموزان منتخب، ۳۲ نفر شرایط ورود به تحقیق را داشتند و به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. بعد از انتخاب نمونه‌ها، دانش‌آموزان به‌صورت تصادفی در گروه‌های آزمایش و کنترل قرار داده شدند. سپس افراد هر گروه با استفاده لینکن-اوزرتسکی برای سنجش تبحر حرکتی و آزمون حافظه عددی و کسلر برای ارزیابی حافظه فعال مورد ارزیابی قرار گرفتند. بعد از اجرای پیش‌آزمون، برنامه‌های درمانی را برای گروه آزمایش انجام می‌دهیم. برای اجرای تمرینات حرکتی ریتمیک از تمرینات ایروبیک به مدت ۲۱ جلسه، ۳ جلسه در هفته، هر جلسه ۴۵ دقیقه، استفاده شد. برنامه آموزشی در هر جلسه شامل ۱۰-۵ دقیقه گرم کردن، ۲۵ دقیقه اجرای حرکات ایروبیک (گام درجا، گام هفت، استپ پهلوی، بازی ریتمیک) و درنهایت ۵ دقیقه سرد کردن بود. در پایان جلسات، برای حذف آثار موقت تمرین بعد از ۴۸ ساعت، آزمون حافظه و کسلر، آزمون مهارت دست‌نویسی مینه‌سوتا و آزمون لینکن-اوزرتسکی در شرایط یکسان با گروه کنترل از آن‌ها گرفته شد. به‌منظور سنجش تبحر حرکتی آزمودنی‌ها از آزمون تبحر حرکتی لینکن-اوزرتسکی (Lincoln-Oseretsky Motor Efficiency) استفاده شد. این آزمون برای سنجش تبحر حرکتی کودکان ۶ تا ۱۴ ساله طراحی شده است [۸]. نواحی تحت پوشش این آزمون عبارت از: مهارت‌های حرکتی ظریف و درشت، مهارت و سرعت حرکت انگشتان و هماهنگی چشم و دست. این آزمون دارای ۳۶ تکلیف به ترتیب از ساده به مشکل شامل: راه رفتن به عقب، ایستادن روی یک پا، لمس

مقدار f برای بررسی تأثیر متغیر مستقل بروی نمرات کل آزمون رشد حرکتی، برابر ۲/۹۲ و برای هماهنگی عمومی ایستا برابر ۲/۳۹ و برای هماهنگی عمومی پویا برابر با ۱۴/۰۱ است. از طرفی مقدار f برای بررسی متغیر مستقل بروی نمرات حافظه مستقیم ۱۶/۰۷۲، برای حافظه کل برابر با ۱۳/۴۵۶، برای مهارت دست‌نویسی برابر با ۸۱/۹۴۲ است که در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار است یعنی تمرینات ریتمیک بر مهارت دست‌نویسی، حافظه مستقیم و حافظه کل تأثیر دارد ولی مقدار f برای حافظه معکوس برابر با ۱/۰۵۵ است که در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار نیست یعنی تمرینات ورزشی بر حافظه معکوس دانش‌آموزان دارای اختلال نوشتاری تأثیر ندارد.

محاسبه همبستگی‌ها در **جدول ۴** نشان می‌دهد که همبستگی مؤلفه‌های آزمون رشد حرکتی با هر سه آیتم حافظه و مهارت دست‌نویسی مثبت و معنی‌دار است که نشان می‌دهد که با افزایش نمرات تبحر حرکتی، نمرات حافظه و مهارت دست‌نویسی افزایش می‌یابد.

نتایج **جدول ۵** نشان می‌دهد که مقدار R برابر ۰/۶۹۳، R^2 برابر ۰/۴۸۰ است که ضریب تعیین خواندنی‌شود و نشان می‌دهد که حدود ۴۸ درصد از تغییرات دست‌نویسی را می‌توان توسط نمرات حافظه و نمرات آزمون رشد لینکن-اوزرتسکی تبیین کرد.

بحث

در پژوهش حاضر تأثیر ۱۲ هفته تمرینات ریتمیک بر تبحر حرکتی و حافظه فعال و نمرات دست‌نویسی در کودکان دارای اختلال نوشتاری مورد بررسی قرار گرفت. براساس یافته‌ها، تفاوت معناداری بین متغیرهای مورد مطالعه بین دو گروه تجربی شاهد مشاهده نشد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که این دوره از تمرینات حرکتی موجب افزایش معنادار تبحر حرکتی، نمرات حافظه و مهارت دست‌نویسی در این گروه از کودکان شده است. مطالعات ورزشی در زمینه تأثیر کلاس‌های درس تربیت‌بدنی و شرکت در فعالیت ورزشی حکایت از تأثیر مثبت شرکت در این برنامه بر رشد شناختی و حرکتی کودکان و بهبود عملکرد تحصیلی آن‌ها دارد [۱۰].

دو سازوکار برای این‌گونه اثرات بر بهبود عملکرد حرکتی و شناختی بیان شده است: سازوکار فیزیولوژیکی مانند افزایش جریان خون مغزی، تغییرات ساختاری عصبی مرکزی و تغییر سطوح برانگیختگی و سازوکارهای یادگیری که در آن حرکت و فعالیت بدنی موجب فراهمی تجارب یادگیری می‌شود و به تبحر حرکتی شناختی کمک می‌کند [۱۱].

آزمون از موارد خروج از مطالعه است. برای سنجش هوش عمومی کودکان دارای اختلال نوشتاری به‌عنوان شرط ورود به تحقیق، آزمون ریون رنگی از آن‌ها گرفته شد. این آزمون فرم دوم ماتریس‌های پیش‌رونده ریون است که دارای ۳۶ تصویر است که اکثر آن‌ها رنگی هستند و برای سنجش هوش عمومی کودکان بالای ۹ سال به کار می‌رود. براهنی و همکاران در تهران، اعتبار و روایی بالای این آزمون را در اندازه‌گیری هوش عمومی گزارش نموده‌اند. همبستگی ریون رنگی را با آزمون وکسلر کودکان به‌منظور تعیین میزان روایی رنگی، ۸۲٪ به دست آوردند. به‌علاوه اعتبار آن را از طریق بازآزمایی ۸۷٪ محاسبه کردند [۱]. در نهایت برای ارزیابی حافظه کاری از آزمون حافظه عددی استفاده شد که یکی از خرده‌آزمون‌های مقیاس حافظه وکسلر است. این آزمون در دو بخش تکرار ارقام روبه‌جلو و تکرار معکوس ارقام به‌طور جداگانه برگزار می‌شود. حتی اگر آزمودنی در بخش تکرار روبه‌جلو نمره صفر بگیرد بازهم بخش تکرار معکوس ارقام اجرا می‌شود. در ابتدای آزمون اعدای با سرعت یک عدد در ثانیه بیان شده و سپس از آزمودنی خواسته می‌شود اعداد را به همان ترتیب بیان کند. برای هر زنجیره دو مجموعه عدد وجود دارد که به آزمودنی ارائه می‌شود. حتی اگر آزمودنی در کوشش اول موفق باشد، مجموعه دوم ارائه می‌شود. هرگاه آزمودنی در هر دو کوشش مرتبط با زنجیره اعداد معینی ناموفق باشد آزمون متوقف می‌شود. نمره حافظه کاری ۲۸ است که از حداکثر مجموع نمره‌های دو بخش تکرار روبه‌جلو و معکوس به دست می‌آید اعتبار آزمون-بازآزمون ۸۱٪ است در پژوهش‌های گذشته نیز میزان این آزمون تأیید شده است [۳].

پس از جمع‌آوری داده‌ها، کلیه اطلاعات کدبندی شده و در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها در این تحقیق در دو سطح توصیفی و استنباطی انجام گرفت.

یافته‌ها

در این مطالعه که به مدت ۱۲ هفته انجام گرفت ۳۲ دانش‌آموز پسر دارای اختلال نوشتاری شرکت کردند. میانگین سن کودکان در گروه آزمایش ۱۰ سال و ۴ ماه بود و در گروه کنترل میانگین سن ۱۰ سال و ۳ ماه بود. میانگین بهره هوشی ۸۷ برای گروه کنترل و برای گروه آزمایش ۸۸ بود. **جدول ۱** مقایسه متغیرهای سن و بهره هوشی نشان داد. **جدول ۱** میانگین سنی و بهره هوشی کودکان در هر دو گروه را نشان می‌دهد.

نتایج نشان می‌دهد که بین متغیرهای مربوط به مؤلفه‌های حافظه، مهارت دست‌نویسی و مؤلفه‌های آزمون رشد حرکتی تفاوت معناداری در بین مقادیر پیش‌آزمون دو گروه وجود نداشته است (**جدول ۲**).

جدول ۱: شاخص‌های توصیفی سن و بهره هوشی در گروه‌های آزمایش و کنترل

گروه	انحراف معیار \pm میانگین
سن	
آزمایش	۳۵/۶۳ \pm ۲/۱۴
کنترل	۳۵/۵۶ \pm ۲/۲۴
بهره هوشی	
آزمایش	۷۸/۸۱ \pm ۲/۲۷
کنترل	۸۷/۱۹ \pm ۱/۸۷

جدول ۲: شاخص‌های توصیفی متغیرها گروه‌های آزمایش و کنترل

پس‌آزمون	پیش‌آزمون
انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین
مهارت دست‌نویسی	
آزمایش	۴/۱۳ ± ۱/۶۶۸
کنترل	۴/۲۵ ± ۱/۵۲۸
حافظه معکوس	
آزمایش	۳/۱۳ ± ۱/۳۶۰
کنترل	۳/۶۳ ± ۱/۳۱۰
حافظه مستقیم	
آزمایش	۴/۲۵ ± ۰/۹۳۱
کنترل	۴/۱۳ ± ۰/۹۵۷
حافظه کل	
آزمایش	۷/۷۳ ± ۲/۰۵۲
کنترل	۸/۸۸ ± ۱/۸۲۱
نمره کل تبحر حرکتی	
آزمایش	۳۰/۴ ± ۲۱/۴۲
کنترل	۳۲/۷ ± ۱۷/۲۱
هماهنگی عمومی ایستا	
آزمایش	۸/۵ ± ۵/۳۰
کنترل	۹/۰۰ ± ۴/۹۰
هماهنگی عمومی پویا	
آزمایش	۴/۲۰ ± ۳/۸۱
کنترل	۳/۱۲ ± ۳/۸۲

ابتدایی تأثیر دارد. نتایج حاصله از این پژوهش با نتایج حاصله از پژوهشی که توسط راموس، انگلس من، انجام شده همخوانی دارد. در تبیین نتایج این فرضیه باید اظهار داشت که استفاده از این تمرینات باعث بهبود هماهنگی چشم و دست، توالی حرکتی، طرحواره بدنی و پردازش اطلاعات می‌گردد. یادگیری مهارت‌های نوشتاری با انجام مهارت‌های حرکتی تقویت‌شده که این تقویت بر عملکرد کودک، مؤثر و امکان‌پذیر است. استفاده از چنین آموزش‌هایی موجب ارتقاء یادگیری در مفاهیم نوشتاری برای کودکان دارای اختلال نوشتاری می‌شود. همچنین راموس در پژوهش خود با عنوان تأثیر فعالیت‌های حرکتی بروی نمرات دیکته نشان داد که کودکانی که قسمتی از وقت خود را صرف فعالیت‌های حرکتی کرده‌اند در پاسخگویی به دیکته موفق‌تر از گروه کنترل بودند. در تبیین این فرضیه احتمالاً می‌توان گفت اطلاعات درون داده‌های حسی بعد از دریافت از طریق گیرنده‌های مختلف به مغز می‌رسد [۱۳]. دروندادهای دریافت شده توسط سطوح مختلف مغز، مخچه و کورتکس مغزی سازمان‌دهی و یکپارچه‌شده و منجر به بروندادهای مناسب می‌شود. نهایتاً باعث موفقیت این دانش‌آموزان در درس املا می‌شود. بنابراین بر پایه بنیان نظری می‌توان این یافته‌ها را براساس مکانیسم‌های زیربنایی شکل‌پذیری مغز تبیین کرد [۱۴]. فرضیه شکل‌پذیری مغز انسان بیان می‌کند که اگر مناطق کمتر فعال درگیر در اختلال یادگیری به‌طور مناسب و مکرر تحریک شود، تغییر می‌یابد و این تغییرها، به دلیل تغییراتی که فرض می‌شود در ساختار نورون‌ها ایجاد کرده‌اند، پایدار خواهند ماند [۱۵]. به‌عبارت‌دیگر پژوهش‌ها و بررسی‌های علمی در رابطه با شکل‌پذیری مغزی نشان می‌دهد که ماده خاکستری مغز و نخاع شوکی توانایی ضخیم شدن و یا کوچک شدن را دارد [۱۶]. پیوندهای عصبی می‌تواند تغییر یافته، از نوساخته، قوی یا ضعیف شوند. تغییر و دگرگونی

نتایج حاصل با پژوهش ملک‌آبادی، علایی و حسینی، تحت عنوان تأثیر فعالیت بدنی کوتاه‌مدت بر یادگیری و حافظه فضایی در افراد سالم و وابسته به مورفین همخوانی دارد. نتایج تحقیق نشان داد که دویدن با تردمیل می‌تواند یادگیری و حافظه را در افراد وابسته به مورفین به‌طور معناداری بهبود بخشد. زارع و همکاران و میر نظامی پژوهشی تحت عنوان تأثیر بازی‌های آموزشی در افزایش کارکرد حافظه و پیشرفت نمرات املا دانش‌آموزان انجام دادند یافته‌ها نشان داد که بازی‌های آموزش در افزایش کارکرد حافظه کوتاه‌مدت و پیشرفت نمرات آزمون املا دانش‌آموزان تأثیر داشته باشد. پژوهش خلف بیگی با عنوان تأثیر فعالیت‌های موسیقی بر حافظه و توجه بیماران اسکیزوفرنی، نشان داد که بین نمرات حافظه و توجه بیماران در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. در تبیین این نتیجه می‌توان گفت، در واقع سیستم حرکتی شامل ساختارهایی مرتبط به هم است. یک سیستم پویای غیرخطی، خودسازمان دهنده و توزیعی که در آن یک طرح حرکتی وجود دارد اما جزئی از نیروهای خارجی و داخلی بدن است و یک حرکت هوشمندانه را خلق می‌کند [۱۲]. بنابراین تأکید می‌شود حرکت ریتمیک شکلی از روان‌درمانی است که برای استفاده خلاق از حرکت برای برگرداندن توانایی و پاسخ ذاتی بنا شده است. از لحاظ هوشی و ذهنی نیز این مسئله قابل توجه است. مغزی که آموزش تفکر و تحرک نبیند راکد باقی می‌ماند و قدرت تفکر را از دست می‌دهد. از این رو طبق نتایج حاصل از این پژوهش، به‌کاربرد حرکات ریتمیک ورزشی به‌عنوان یک روش درمانی در جهت اصلاح حافظه و مهارت دست‌نویسی دانش‌آموزان دارای اختلال ویژه نوشتاری رهنمون می‌شویم. همچنین نتایج پژوهش نشان داد که تمرینات ریتمیک بروی مهارت دست‌نویس دانش‌آموزان پسر دارای اختلال نوشتاری پایه سوم تا پنجم

زمانی به حافظه پیوند داشت کاهش یافته یا از هم گسسته می‌شود. بنابراین تغییرات ایجاد شده در مغز یا سبب پرورش و پیشرفت توانایی می‌گردد (برای یادگیری فعالیت جدید)، یا مانند فراموشی یک فعالیت موجب تضعیف آن می‌شود. مغز این آمادگی را دارد که از طریق تحریک‌های حاصل از محیط یادگیری تغییر یابد [۱۷].

در ساختار فیزیکی مغز سبب تغییر در توانایی‌های افراد می‌گردد. برای مثال هر زمان که فعالیتی یاد گرفته شود، تغییرات آن در کارکردهای ذهنی نیز معکوس می‌شود. گذرگاه‌های عصبی جدید شکل گرفته دستوراتی را درباره چگونگی انجام هر مرحله از آن فعالیت جدید به مغز ارسال می‌کند، به‌طور متقابل هر زمان هم فعالیت جدیدی به فراموشی سپرده شود تغییراتی در مغز ایجاد می‌گردد. گذرگاه‌های عصبی که

جدول ۳: نتایج تحلیل کوواریانس با کنترل پیش‌آزمون برای مهارت دست‌نویسی و حافظه کل، حافظه مستقیم، حافظه معکوس

Sig	f	Ms	Df	Ss	
مهارت دست‌نویسی					
					پیش‌آزمون
۰/۰۰۱	۶۵/۳۹۲	۴۱/۰۷۴	۱	۴۱/۰۷۴	
۰/۰۰۱	۸۱/۹۴۲	۵۱/۴۶۹	۲	۱۰۲/۹۳۹	گروه
		۰/۶۲۸	۴۳	۲۷/۰۰۹	خطا
			۴۶	۱۷۱/۰۲۲	جمع
حافظه مستقیم					
					پیش‌آزمون
۰/۰۰۱	۱۵/۱۶۲	۸/۶۹۴	۱	۸/۶۹۴	
۰/۰۰۱	۱۶/۰۷۲	۹/۲۱۶	۲	۱۸/۴۳۲	گروه
		۰/۵۷۳	۴۳	۲۴/۶۵۶	خطا
			۴۶	۵۲/۰۵۲	جمع
حافظه معکوس					
					پیش‌آزمون
۰/۰۰۱	۵۱/۵۲۳	۳۵/۱۰۳	۱	۳۵/۱۰۳	
۰/۰۰۱	۱/۰۵۵	۰/۷۱۸	۲	۱/۴۳۷	گروه
		۰/۶۸۱	۴۳	۲۹/۲۹۷	خطا
			۴۶	۵۵/۸۳۷	جمع
حافظه کل					
					پیش‌آزمون
۰/۰۰۱	۳۷/۱۸۳	۷۱/۶۶۳	۱	۷۱/۶۶۳	
۰/۰۰۱	۱۳/۴۵۶	۲۵/۹۳۳	۲	۵۱/۸۶۷	گروه
		۱/۹۲۷	۴۳	۸۲/۸۷۴	خطا
			۴۶		جمع
مجموع نمرات آزمون رشد حرکتی لینکن-اوزرتسکی					
					پیش‌آزمون
۰/۰۰۱	۱۰۵۴/۵۱	۳۸۴/۰۲	۱	۱۱۵/۵۴	
۰/۰۰۵	۲/۹۲	۱/۰۶	۲	۳۶۲/۶۷	گروه
		۰/۴۳۵	۴۳	۲۳/۲۳۱	خطا
			۴۶	۵۰۱/۴۴۱	جمع
هماهنگی عمومی ایستا					
					پیش‌آزمون
۰/۰۰۱	۴۲۵/۲۶	۸۷۴/۹۸	۱	۵۶۷/۶۵	
۰/۰۰۲	۲/۳۹	۹	۲	۳/۴۳	گروه
		۰/۴۳۵	۴۳	۲۱/۳۰۹	خطا
			۴۶	۵۹۲/۳۸۹	جمع
هماهنگی عمومی پویا					
					پیش‌آزمون
۰/۰۰۱	۵۶/۴۹	۳۱۹/۶۲	۱	۲۰۱/۶۳	
۰/۰۰۱	۱۴/۰۱	۲۳/۰۶	۲	۶۹۸/۶۳	گروه
		۰/۶۵۴	۴۳	۳۲/۶۵۶	خطا

جدول ۴: ماتریس همبستگی متغیرهای مؤلفه‌های آزمون لینکن-اوزرتسکی و حافظه در گروه آزمایش

دست‌نویسی	نمره کل آزمون لینکن-اوزرتسکی	هماهنگی عمومی ایستا	هماهنگی عمومی پویا	حافظه معکوس	حافظه مستقیم	حافظه کل

دست‌نویسی	---					
نمره کل آزمون لینکن-اوزرتسکی	۰/۷۵۳**					
هماهنگی عمومی ایستا	۰/۶۶۳**	---				
هماهنگی عمومی پویا	۰/۵۵۹*	۰/۳۱۷	---			
حافظه معکوس	۰/۹۳۳**	۰/۶۶۹	۰/۷۰۳**	---		
حافظه مستقیم	۰/۴۰۸	۰/۲۸۶	۰/۲۷۶	۰/۲۹۰	---	
حافظه کل	۰/۸۸۷**	۰/۶۳۴**	۰/۶۵۳**	۰/۳۲۳	۰/۷۱۳**	---

جدول ۵: نتایج تحلیل رگرسیون دست‌نویسی برحسب مؤلفه‌های حافظه و آزمون لینکن

مدل	معنی‌داری	t	بتا	انحراف معیار	ضریب رگرسیون
مقدار ثابت	۰/۱۲۵	۱/۵۸۵	---	۱/۱۹۳	۱/۸۹۰
حافظه معکوس	۰/۰۰۲	۱/۴۵۶	۱/۴۹۸	۱/۰۸۲	۱/۵۷۵
حافظه مستقیم	۰/۰۱۲	۱/۸۴۴	۱/۳۴۲	۱/۰۱۱	۱/۸۶۴
حافظه کل	۰/۰۰۳	-۱/۲۰۵	-۱/۸۳۰	۱/۰۱۷	-۱/۲۲۵
نمره آزمون رشد	۰/۰۰۲	۱/۴۵۶	۱/۴۹۸	۱/۰۸۲	۱/۵۷۵
هماهنگی عمومی ایستا	۰/۰۰۱	۱/۸۴۴	۱/۳۴۲	۱/۰۱۱	۱/۸۶۴
هماهنگی عمومی پویا	۰/۰۰۲	-۱/۲۰۵	-۱/۸۳۰	۱/۰۱۷	-۱/۲۲۵

$R = ۰/۶۹۳, R^2 = ۰/۴۸۰$

نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه یکی از مشکلات کودکان دارای اختلال نوشتاری ضعف در مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف مربوط به نوشتن و ضعف در حافظه فعال است [۱۸] این مشکلات منجر به فقر حرکتی و انجام ناشیانه اعمال حرکتی و تحصیلی در این گروه از افراد خواهد شد. عملکرد مناسب مغز انسان مستلزم این است که از طریق محرک‌های محیطی تحریک شود [۱۹]. از جمله عوامل محیطی مؤثر در تبحر حرکتی، ایجاد فرصت یادگیری و محیط‌های پویا برای کسب تجربیات حرکتی در دوره‌های حساس رشدی، به‌ویژه دوران کودکی است. فعالیت بدنی می‌تواند در رشد و تکامل جوانب مهم حرکتی کودک تأثیر داشته

باشد [۲۰] بنابراین می‌توان گفت که فعالیت ورزشی و بازی کردن به‌طورقابل‌ملاحظه‌ای توانایی شناختی و حرکتی را تحت تأثیر قرار داده و می‌تواند باعث بهبود تبحر حرکتی و حافظه فعال شود [۲۱].

سپاسگزاری

در پایان از اداره آموزش و پرورش کل تهران و مرکز اختلالات یادگیری به دلیل همکاری در انجام این مطالعه نهایت تشکر را دارم. کد اخلاقی مقاله: [۲۱۱۲۵۳۸].

References

- Schiff R, Bauminger N, Toledo I. Analogical problem solving in children with verbal and nonverbal learning disabilities. *J Learn Disabil*. 2009;42(1):3-13. doi: 10.1177/0022219408326213 pmid: 19103796
- Narimani M, Soleymani E. The effectiveness of cognitive rehabilitation on executive functions (working memory and attention) and academic achievement in students with math learning disorder. *J Learn Disabil*. 2013;2(3):91-115.
- Jarrold C, Baddeley AD, Hewes AK, Leeke TC, Phillips CE. What links verbal short-term memory performance and vocabulary level? Evidence of changing relationships among individuals with learning disability. *J Mem Lang*. 2004;50(2):134-48. doi: 10.1016/j.jml.2003.10.004
- Taroyan NA, Nicolson RI, Fawcett AJ. Behavioural and neurophysiological correlates of dyslexia in the continuous performance task. *Clin Neurophysiol*. 2007;118(4):845-55. doi: 10.1016/j.clinph.2006.11.273 pmid: 17317301
- Westerberg H, Klingberg T. Changes in cortical activity after training of working memory--a single-subject analysis. *Physiol Behav*. 2007;92(1-2):186-92. doi: 10.1016/j.physbeh.2007.05.041 pmid: 17597168
- Geary DC. Mathematical Disabilities: Reflections on Cognitive, Neuropsychological, and Genetic Components. *Learn Individ Differ*. 2010;20(2):130. doi: 10.1016/j.lindif.2009.10.008 pmid: 20161681
- Mati-Zissi H, Zafiropoulou M. Visuomotor coordination and visuospatial working memory of children with specific reading disabilities: a study using the Rey-Osterrieth Complex Figure. *Percept Mot Skills*. 2003;97(2):543-6. doi: 10.2466/pms.2003.97.2.543 pmid: 14620243
- Sibley BA, Etnier JL. The Relationship between Physical Activity and Cognition in Children: A Meta-Analysis. *Pediatr Exerc Sci*. 2003;15(3):243-56. doi: 10.1123/pes.15.3.243
- Chapleau CA, Larimore JL, Theibert A, Pozzo-Miller L. Modulation of dendritic spine development and plasticity by BDNF and vesicular trafficking: fundamental roles in neurodevelopmental disorders associated with mental retardation and autism. *J Neurodev Disord*. 2009;1(3):185-96. doi: 10.1007/s11689-009-9027-6 pmid: 19966931
- Isaki E, Spaulding TJ, Plante E. Contributions of language and memory demands to verbal memory performance in language-learning disabilities. *J Commun Disord*. 2008;41(6):512-30. doi: 10.1016/j.jcomdis.2008.03.006 pmid: 18482731
- Nelson KB, Grether JK, Croen LA, Dambrosia JM, Dickens BF, Jelliffe LL, et al. Neuropeptides and neurotrophins in neonatal blood of children with autism or mental retardation. *Ann Neurol*. 2001;49(5):597-606. pmid: 11357950
- Fuchs D, Fuchs LS. Introduction to response to intervention: What, why, and how valid is it? *Reading Res Q*. 2006;41(1):93-9. doi: 10.1598/rrq.41.1.4
- Cotman CW, Engesser-Cesar C. Exercise enhances and protects brain function. *Exerc Sport Sci Rev*. 2002;30(2):75-9. pmid: 11991541
- Anderson-Hanley C, Arciero PJ, Brickman AM, Nimon JP, Okuma N, Westen SC, et al. Exergaming and older adult cognition: a cluster randomized clinical trial. *Am J Prev Med*. 2012;42(2):109-19. doi: 10.1016/j.amepre.2011.10.016 pmid: 22261206
- Azadian E, Torbati HR, Kakhki AR, Farahpour N. The effect of dual task and executive training on pattern of gait in older adults with balance impairment: A Randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr*. 2016;62:83-9. doi: 10.1016/j.archger.2015.10.001 pmid: 26508098
- Farmer J, Zhao X, van Praag H, Wodtke K, Gage FH, Christie BR. Effects of voluntary exercise on synaptic plasticity and gene expression in the dentate gyrus of adult male Sprague-Dawley rats in vivo. *Neuroscience*. 2004;124(1):71-9. doi: 10.1016/j.neuroscience.2003.09.029 pmid: 14960340
- Baddeley A. Working memory: looking back and looking forward. *Nat Rev Neurosci*. 2003;4(10):829-39. doi: 10.1038/nrn1201 pmid: 14523382
- Brady TF, Konkle T, Alvarez GA. A review of visual memory capacity: Beyond individual items and toward structured representations. *J Vis*. 2011;11(5):4. doi: 10.1167/11.5.4 pmid: 21617025
- Bamidis PD, Fissler P, Papageorgiou SG, Zilidou V, Konstantinidis EI, Billis AS, et al. Gains in cognition through combined cognitive and physical training: the role of training dosage and severity of neurocognitive disorder. *Front Aging Neurosci*. 2015;7:152. doi: 10.3389/fnagi.2015.00152 pmid: 26300772

20. Pless M, Carlsson M. Effects of Motor Skill Intervention on Developmental Coordination Disorder: A Meta-Analysis. *Adapt Phys Activity Q*. 2000;17(4):381-401. doi: 10.1123/apaq.17.4.381
21. Munoz A, Correa CL, Villar-Cheda B, Costa-Besada MA, Labandeira-Garcia JL. Aging-related Increase in Rho Kinase Activity in the Nigral Region Is Counteracted by Physical Exercise. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2016;71(10):1254-7. doi: 10.1093/gerona/glv179 pmid: 26503374