



Evaluating the Effectiveness of Spark Perceptual-Motor Exercises on the Executive and Precise Functions of Attention in Preschool Children with Brain Development

Solmaz Madadi¹, Zohreh Mousazadeh^{*2}, Morvarid Ahadi³

¹ PhD Student in General Psychology, Department of Psychology and Educational Sciences, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² Associate professor, Department of Educational Sciences, Imam Sadiq University, Tehran, Iran

³ Associate professor Ministry of Health and Medical Education

* Corresponding author: moosazadeh@isu.ac.ir

Received: 2024-07-20

Accepted: 2024-08-28

Abstract

The current research was carried out with the aim of the effectiveness of Spark's perceptual-motor exercises on executive functions and paying attention to the understanding of preschoolers with the degree of brain development. The research method was semi-experimental with a comparison plan of pre-test, post-test and one month follow-up with the control group. The statistical population of the research included all 4-5 year old children with brain development in Tehran who had referred to Mehr neuropsychiatric clinic in 2023-2024. The sample size of the study was 24 people who were selected access sampling based on entry and exit criteria and were randomly assigned to two experimental and control groups. experimental group participated in the Spark perceptual-motor training program for 8 weeks (2 sessions of 45 minutes each week). But for the control group, no intervention was done during this period. The research data were collected using the pre-edited version of the Executive Function-Parent Behavior Rating Questionnaire (Gioia et al., 2003) and the Connors Behavioral Problems Form (1978). The obtained data were analyzed using the statistical test of analysis of variance with mean measure and Bonferroni's post hoc test with the help of SPSS-27 software. The results showed that Spark's perceptual-motor exercises had an effect on executive and functional functions for preschool children with brain development damage and these results remained stable over time ($P < 0.05$). Therefore, Spark perceptual-motor exercises can be used as a useful tool to improve executive functions and reduce attention in preschool children with brain development.

Keywords: Spark perceptual-motor exercises, Executive functions, Attention deficit, Brain development delay

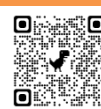
© 2019 Journal of New Approach to Children's Education (JNACE)



This work is published under CC BY-NC 4.0 license.

© 2022 The Authors.

How to Cite This Article: Mousazadeh, Z, et al. (2025). Evaluating the Effectiveness of Spark Perceptual-Motor Exercises on the Executive and Precise Functions of Attention in Preschool Children with Brain Development . *JNACE*, 6(4): 173-191.





ارزیابی اثربخشی تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر کارکردهای اجرایی و نقص توجه در کودکان پیش-دبستانی دارای تاخیر رشد مغز

سولماز مددی^۱، زهره موسی زاده^{۲*}، مروارید احدی^۳

^۱ دانشجوی دکتری روان شناسی عمومی، گروه روان شناسی و علوم تربیتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
^۲ دانشیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه امام صادق (ع)، تهران، ایران
^۳ استادیار، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
 * نویسنده مسئول: moosazadeh@isu.ac.ir

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۶/۰۷

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۴/۳۰

چکیده

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی اثربخشی تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر کارکردهای اجرایی و نقص توجه در کودکان پیش-دبستانی دارای تاخیر رشد مغز انجام شد. روش پژوهش نیمه آزمایشی با طرح مقایسه پیش-آزمون، پس-آزمون و پیگیری یک ماهه همراه با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه کودکان ۴ تا ۵ ساله دارای تاخیر رشد مغز شهر تهران بود که در سال ۱۴۰۳-۱۴۰۲ به کلینیک تخصصی مغز و اعصاب روان مهر مراجعه کرده بودند. حجم نمونه پژوهش ۲۴ نفر بود که به روش نمونه‌گیری در دسترس و بر اساس ملاک‌های ورود و خروج انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل جایدهی شدند. گروه آزمایش به مدت ۸ هفته (هر هفته ۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای) در برنامه تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک شرکت کردند؛ اما برای گروه کنترل در این مدت، هیچ گونه مداخله‌ای صورت نگرفت. داده‌های پژوهش با استفاده از نسخه پیش-دبستانی پرسشنامه درجه بندی رفتاری کارکردهای اجرایی-فرم والدین جیویا و همکاران (۲۰۰۳) و مقیاس مشکلات رفتاری کانرز (۱۹۷۸) گردآوری شد. داده‌های بدست آمده با استفاده از آزمون آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی با کمک نرم‌افزار SPSS-27 تجزیه و تحلیل شد. نتایج پژوهش نشان داد، تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر کارکردهای اجرایی و نقص توجه کودکان پیش-دبستانی دارای تاخیر رشد مغز تأثیر داشته و این اثرات در طول زمان ثابت مانده است ($p < 0.05$). لذا، تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک می‌تواند به عنوان ابزاری مفید برای بهبود کارکردهای اجرایی و کاهش نقص توجه در کودکان پیش-دبستانی دارای تاخیر رشد مغز مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: تمرینات ادراکی، حرکت اسپارک، کارکردهای اجرایی، نقص توجه، تاخیر رشد مغز

تمامی حقوق نشر برای فصلنامه رویکردی نو بر آموزش کودکان محفوظ است.

شیوه استناد به این مقاله: مددی، سولماز؛ موسی زاده، زهره؛ احدی، مروارید. (۱۴۰۳). ارزیابی اثربخشی تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر کارکردهای اجرایی و نقص توجه در کودکان پیش-دبستانی دارای تاخیر رشد مغز. فصلنامه رویکردی نو بر آموزش کودکان، ۶(۴): ۱۹۱-۱۷۳.

مقدمه

رشد مغزی به عنوان یک ناتوانی شدید و مزمن در نظر گرفته شده که از بدو تولد یا در دوران کودکی منشأ می‌گیرد و انتظار می‌رود که به طور نامحدود ادامه یابد و عملکرد فرد را در چندین حوزه اصلی زندگی به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر قرار دهد.

تاخیر رشد مغز^۱، یکی از شایع ترین شرایطی است که اطفال با آن مواجه می‌شوند و ناهنجاری‌های ژنتیکی و ساختاری مغز اصلی‌ترین علت آن است (Mithyantha et al, 2017). تأخیر

کودکان دارای اختلال تأخیر رشد مغزی، ویژگی‌های تکاملی مورد انتظار را در حیطه‌های حرکتی، شناختی، عاطفی، زبان و اجتماعی با توجه به فاکتور سن بروز نمی‌دهند (Faruk, 2020). این کودکان ممکن است دارای نشانگان خاص از جمله مشکلات یادگیری، مشکلات زبان و خواندن، مشکلات تمرکز و توجه، نقص حسی، اختلال در حافظه و فراخوانی، مشکلات موجود در موقعیت‌های اجتماعی و پردازش عاطفی باشند (Jafari & Spry, 2023).

یکی از مشکلات شایع کودکان دچار تأخیر رشد مغزی در زمینه کارکردهای اجرایی^۲ است. کارکردهای اجرایی، کنش‌های خودتنظیمی هستند که توانایی کودک را در زمینه بازداری شناختی^۳، خودتغییری^۴، برنامه‌ریزی^۵، سازماندهی^۶، استفاده از حافظه کاری^۷، حل مسئله^۸ و هدف‌گذاری برای انجام تکالیف^۹ نشان می‌دهد (Stabouli et al, 2019). کارکردهای اجرایی مغز با اختلالات دیگر نظیر اختلال خواب و مشکلات رفتاری دارای رابطه است (Hill et al, 2017) و جایگاه مهمی در ادراک و تغییر رفتار دارد (Marceau et al, 2018). کنترل مهاری و حافظه کاری به عنوان کارکردهای اجرایی پایه‌ای هستند که رشد کارکردهای پیچیده تر از جمله حل مسئله را ممکن می‌سازند؛ این کارکردها زودتر از سایرین تحول می‌یابند، به طوری که نشانه‌های تحول آنها از ۷ ماهگی دیده می‌شود. جهش رشدی آنها بین ۳ تا ۵ سالگی است که در این زمان رشد کارکردهای دیگری نظیر انعطاف پذیری، رفتار هدفمند و برنامه ریزی آغاز می‌شود. با این وجود کودکان در این سن به دلیل آگاهی نداشتن نمی‌دانند چه زمانی و چگونه از کدام راهبردها استفاده کنند (Shokrkon & Nicoladis, 2022). تحول این کارکردها در دوره دبستان ادامه می‌یابد و کارکردهای دیگری نظیر مهارت‌های مدیریتی، پاسخ مهاری، توجه انتخابی و غیره به آنها اضافه می‌شود. در نوجوانی با ادغام هر چه بیشتر نواحی مختلف مغزی کلیه کارکردها غنی تر شده و نوجوان بهتر می‌تواند آنها را به کارگیرد. تغییر اساسی که در بزرگسالی در مغز رخ می‌دهد، میلی‌نی شدن قشر پیش پیشانی است که باعث می‌شود مهارت‌های اجرایی در سنین ۲۰ تا ۲۹ سالگی به اوج شکوفایی خود برسند (De Luca et al, 2023). کارکردهای اجرایی با جنبه های گوناگون رفتاری، شناختی، ارتباطی و اجتماعی مرتبط است. بر این اساس، آسیب در کارکردهای اجرایی می‌تواند بر این جنبه‌ها اثر مخرب و سوء بر جا بگذارد (Frazier et al, 2022).

یکی دیگر از مشکلات کودکان دارای تأخیر رشد مغزی، اختلال نقص توجه^{۱۰} است. نقص توجه، اختلالی عصبی-رشدی است. افراد مبتلا به این اختلال ممکن است توانایی توجه دقیق به

جزئیات را نداشته باشند یا در انجام تکالیف مدرسه، کار یا سایر فعالیت‌ها از روی بی‌احتیاطی مرتکب اشتباه شوند. اغلب در انجام فعالیت‌ها بی‌نظمی وجود دارد و وظایف با بی‌دقتی و بدون تفکر کافی انجام می‌شوند. حفظ توجه در بازی و تکالیف برای این افراد غالباً دشوار است و به سختی می‌توانند برای به پایان رساندن تکالیف توجه خود را متمرکز کنند (Colomer et al, 2017). (Barkley & Fischer, 2019) اختلال نقص توجه را مجموعه ای از نشانه های مرضی مانند عدم توجه، اشکال در به تأخیر انداختن خواسته ها، بیش فعالی، تکانشگری و دامنه کوتاه توجه معرفی می‌کنند (Barkley & Fischer, 2019). در برخی موارد عدم رشد هیجانی، پرخاشگری، اختلالات سلوک و افت تحصیلی نیز با این اختلال همراه است (Stern et al, 2020). اعتقاد بر این است که دشواری‌های یادگیری در افراد دارای اختلال نقص توجه، بر اثر نقایصی در سیستم پردازش اطلاعات افراد مبتلا به وجود آمده است که حوزه‌هایی چون توجه، حافظه سازماندهی یا سایر فرایندهای شناختی را شامل می‌شود. نقص در کارکردهای شناختی حافظه فعال و سرعت پردازش، از ویژگی‌های بارز این افراد است. سرعت پردازش، حجم اطلاعات در حال پردازش در هر لحظه از زمان را تحت تاثیر خود قرار می‌دهد. کاهش نرخ سرعت پردازش، مستقیماً به کفایت کمتر، تلاش بیشتر و زمان مورد نیاز بیشتر جهت تکمیل تکلیف می‌انجامد (Kofler et al, 2020). تحقیقات گزارش کرده اند ۳۰ تا ۷۰ درصد از کودکانی که دارای اختلال نقص توجه هستند، علائم این اختلال را تا سنین بزرگسالی نیز از خود نشان می‌دهند (Targum & Adler, 2014).

با توجه به نواقص نوروسایکولوژیکی مطرح شده، یافتن شیوه درمان مؤثر برای افراد مبتلا به تأخیر رشد مغز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. پژوهش‌ها در زمینه عملکردهای اجرایی شناختی و نقص توجه نشان می‌دهد دارو درمانی بهبودی کامل برای علائم این اختلالات ایجاد نمی‌کند و علائم بلافاصله پس از قطع دارو باز می‌گردند. همچنین، نبود پذیرش و وجود تردید در مورد مصرف دارو از جانب والدین و شکست در بهبود عملکرد اجتماعی و تحصیلی باعث شده که مداخله های غیردارویی مورد توجه قرار بگیرد (Shuai et al, 2017). تأخیر رشد مغز، نه تنها باعث اتلاف زمان، صرف بودجه و زبان‌های اقتصادی به سیستم کلان آموزش و پرورش و خانواده ها می گردد، بلکه اثرات روانی و تحصیلی آن نیز می تواند لطمه های فراوانی به کودک، خانواده و آموزش و پرورش وارد کند (Blair & Raver, 2016)؛ از این رو، انجام برنامه های مداخله ای مناسب برای رفع این مشکل خصوصاً در دوره پیش‌دبستان، یک ضرورت محسوب می‌شود.

تمرینات ادراکی- حرکتی اسپارک^{۱۱} یکی از مهم‌ترین درمان‌های غیردارویی است که می‌تواند به بهبود علائم مرتبط با نقص توجه و کارکردهای اجرایی در کودکان دارای تأخیر رشد مغزی کمک کند و توجه متخصصان زیادی را به خود جلب کرده است. با وجود نقش مفید تمرینات بدنی، هدایت کردن کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی به انجام فعالیت‌های حرکتی، به خصوص فعالیت‌هایی مانند تمرینات هوازی و یا مقاومتی دشوار است، به طوری که میل و رغبت چندانی از خود برای شرکت در فعالیت‌های حرکتی نشان نمی‌دهند. از این رو، پیشنهاد می‌شود که به منظور ایجاد انگیزه و میل به شرکت در برنامه‌های حرکتی، از پروتکل‌های مداخلاتی حرکتی از جمله تمرینات ادراکی- حرکتی اسپارک استفاده شود. مهارت‌های ادراکی- حرکتی، مجموعه‌ای پیچیده و چند بُعدی از توانایی‌های رشدی در کودک است که دارای دو جنبه اصلی ادراک و حرکت است. پرورش مهارت‌های ادراکی- حرکتی از طریق مداخلات حرکتی نه تنها موجب بهبود رشد ذهنی و شناختی شده، موجب آرامش و ثبات و لذت کودک نیز می‌گردد (حقیقی پوده و ایازی، ۱۳۹۹). Sherrill تمرینات ادراکی- حرکتی را به صورت آموزش یا روش درمانی منظم فرایندهای یکپارچه احساس، ادراک و حرکت برای افزایش عوامل تعیین کننده اصلی پتانسیل مهارت حرکتی تعریف می‌نماید. بسیاری از این عوامل تعیین کننده کارکرد شناختی مانند حافظه، توجه و آگاهی هستند (Sherrill, 2004). همچنین، Kephart یکی از پیشگامان نظریه ادراکی- حرکتی معتقد است، حرکت و تمرینات ادراکی- حرکتی باعث رشد شناختی فرد می‌شود. وی یادآور می‌شود که پیش نیاز تمامی رفتارها اساساً حرکتی است. کپارت معتقد است که رشد ذهنی کودک با کنترل حرکات شروع می‌شود و مراحل چون کشف منظم، ادراک مسائل، تکمیل و ترکیب دریافت‌های حسی و در پایان تشکیل مفاهیم را طی می‌کند؛ هر مرحله از مرحله پیشین کامل تر و پیچیده‌تر است و کودکان عادی این مراحل را به سادگی و با ترتیب درست طی می‌کنند. اما در کودکان دارای تأخیر رشد مغز، در مراحل رشد انقطاع رخ می‌دهد (Kepart, 1964).

تا کنون مطالعات زیادی در زمینه تأخیر رشد مغزی انجام شده است که اثربخشی برنامه‌های تمرینات ادراکی- حرکتی اسپارک را تأیید می‌کند. به عنوان مثال، در یک مطالعه مروری، اثربخشی اجرای تمرینات ادراکی- حرکتی بر بهبود کارکردهای اجرایی در گروه‌های مختلف کودکان با نیازهای ویژه ارزیابی شد. نتایج نشان داد که در گروه‌های مختلف کودکان با نیازهای ویژه اعم از کودکان با ناتوانی یادگیری، اتیسم، کم توانی ذهنی، نقص توجه/بیش فعالی و غیره، اجرای تمرینات ادراکی- حرکتی

بر ارتقاء سطح مولفه‌های مختلف کارکردهای اجرایی شان، علی‌الخصوص حافظه فعال و بازداری پاسخ تأثیرگذار بوده است (دهقانی و مهربخش مرخالی، ۱۴۰۲). در پژوهشی دیگر به بررسی اثربخشی تمرینات ادراکی- حرکتی اسپارک بر تمرکز و حافظه فعال در کودکان دارای اختلال نقص توجه/بیش فعالی پرداخته شد. نتایج این تحقیق بیانگر آن بود که تمرینات ادراکی- حرکتی اسپارک بر تمرکز و حافظه کاری این کودکان موثر است (حسینی و چارباش، ۱۴۰۲). یافته‌های مطالعه‌ای دیگر نیز نشان دادند که تمرین‌های حسی- حرکتی اسپارک، می‌تواند به عنوان روشی مکمل جهت درمان اختلالات جانبی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه بیش‌فعالی مورد استفاده قرار گیرد (بت شکن و همکاران، ۱۴۰۱). همچنین، در یک کارآزمایی بالینی تصادفی، اثر تمرینات ادراکی- حرکتی والد و کودک بر کارکردهای اجرایی دختران دارای اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تمرینات ادراکی- حرکتی بر کارکردهای اجرایی تأثیرگذار بوده است (جعفری و همکاران، ۱۴۰۰). مطالعه‌ای دیگر نیز اثربخشی تمرینات ادراکی- حرکتی بر شبکه‌های توجه و دقت پاسخ کودکان مبتلا به نقص توجه- بیش‌فعالی را نشان داد (پیریان و فارسی، ۱۴۰۰). مطابق یافته‌های پژوهشی که با هدف تأثیر تمرینات ادراکی- حرکتی بر افزایش توجه و تمرکز و بهبود کارکردهای اجرایی کلیه کودکان با نیازهای خاص انجام شد. آموزش تمرینات ادراکی- حرکتی بر بهبود کم توجهی- مشکل حافظه، بی‌قراری- بیش‌فعالی، بی‌ثباتی هیجانی- تکانه‌ای بودن، مشکلات با تصور کلی از خود و شاخص‌های بیش‌فعالی- کم توجهی کودکان با نیازهای خاص تأثیر دارد؛ همچنین، آموزش تمرینات ادراکی- حرکتی بر بهبود بازداری، انتقال حافظه، کنترل هیجانی، آغازگری، حافظه کاری، برنامه ریزی، سازماندهی مواد و کنترل کودکان با نیازهای خاص موثر است (حقیقی پوده و ایازی، ۱۳۹۹). علاوه، نتایج مطالعه‌ای دیگر نیز تأثیر تمرینات ادراکی- حرکتی اسپارک بر بهبود کارکردهای عصبی- شناختی توجه در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی را تأیید نمودند (مرادی و موحدی، ۱۳۹۸).

در پژوهش‌های خارجی نیز در مطالعه‌ای اثرات مداخلات مختلف مبتنی بر فعالیت بدنی در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی را مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد که تمرینات ادراکی- حرکتی بیشترین اثربخشی را بر افزایش توجه این کودکان داشته است (Li et al, 2023). در پژوهشی دیگر، ترکیب اثرات ورزش‌های هوازی و تمرینات عصب شناختی در جهت بهبود توجه مولفه‌های اجرایی بررسی شد. نتایج پژوهش نشان داد به همان میزان که تمرینات عصب

شناختی جهت افزایش توجه و بالابردن عملکرد مهم است، انجام حرکات ورزشی نظام مند نیز حایز اهمیت است (Ferrer-Uris et al, 2022). پژوهشی دیگر نیز اثر تمرینات حرکتی بر کودکان مبتلا به اختلال کم توجهی بیش فعالی را مورد بررسی قرار داد. نتایج این پژوهش نشان داد که یک برنامه ورزشی شامل تمرینات تناوبی با شدت متوسط تا زیاد و تمرینات شناختی در بهبود این کودکان موثر خواهد بود (Chan et al, 2022). مطالعه ای دیگر، تاثیر مثبت و معنادار فعالیت های ادراکی حرکتی اسپارک بر افزایش مهارت های حرکتی درشت بر روی دختران آموزش پذیر دارای عقب ماندگی را نشان داد. مطابق این نتایج، انجام فعالیت های ادراکی- حرکتی و فعالیت بدنی، میزان سطح انتقال دهنده های عصبی را در سیستم عصبی مرکزی تنظیم می کند (Salehian & Harzandi, 2022). همچنین یافته های پژوهشی دیگر نشان داد که تمرین های ادراکی حرکتی اسپارک می تواند مداخله آموزشی موثری را برای مهارت های شناختی و تحصیلی کودکان پیش دبستانی فراهم کند (Jylänki et al, 2022).

با توجه به آنچه گفته شد، موضوعی که پس از تشخیص تأخیر رشد مغزی مهم می شود، به کار بستن اقدامات درمانی به موقع و مناسب جهت بهبود رشد مغزی این کودکان و پیشگیری از آسیب های بعدی است. همچنین، با توجه به توسعه روش های درمانی مبتنی بر علوم اعصاب در درمان تأخیر رشد مغزی، شیوع و اهمیت درمان تأخیر رشد مغزی در کودکان پیش دبستانی، بررسی برنامه های مداخله ای مناسب به جهت فراهم آوردن مدلی مداخله ای که بتواند بیشترین تاثیر را در بهبود مشکلات کودکان دارای تأخیر رشد مغزی داشته باشد، امری مهم تلقی می گردد. بعلاوه، در مطالعات پیشین، جنبه های حرکتی این کودکان بیشتر از جنبه های شناختی مورد بررسی قرار گرفته است. به ویژه، به بررسی اثربخشی برنامه تمرینات ادراکی- حرکتی اسپارک بر کارکردهای اجرایی و نقص توجه به طور همزمان کمتر پرداخته شده است. از این رو، پژوهش حاضر با هدف ارزیابی اثربخشی تمرینات ادراکی- حرکتی اسپارک بر کارکردهای اجرایی و نقص توجه در کودکان پیش دبستانی دارای تأخیر رشد مغز انجام شد. بدین ترتیب، پژوهش حاضر در پی پاسخ به این سوال است که آیا تمرینات ادراکی- حرکتی اسپارک بر مولفه های کارکردهای اجرایی و نقص توجه کودکان پیش دبستانی دارای تأخیر رشد مغزی اثرگذار هستند؟

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر، نیمه آزمایشی با طرح مقایسه پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری یک ماهه همراه با گروه کنترل بود. جامعه

آماري پژوهش شامل کلیه کودکان ۴ تا ۵ ساله دارای تأخیر رشد مغزی شهر تهران در سال ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بود که به کلینیک تخصصی مغز و اعصاب روان مهر مراجعه نمودند و بر اساس ویرایش پنجم کتابچه مربوط به تشخیص و آمارهای اختلال روانی انجمن روانپزشکان آمریکا^{۱۲} توسط پزشک متخصص مغز و اعصاب دارای اختلال تأخیر رشد مغزی تشخیص داده شدند. برای اطمینان پژوهشگر، ملاک های اختلال تأخیر رشد مغزی با توجه به DSM-5 کنترل گردید. نمونه پژوهش، شامل ۲۴ نفر کودک دارای تأخیر رشد مغزی بود که به روش نمونه گیری در دسترس و بر اساس ملاک های ورود انتخاب شده و به صورت تصادفی در دو گروه ۱۲ نفره آزمایش و کنترل جایدهی شدند. معیارهای ورود شامل دامنه سنی ۴ تا ۵ سال؛ دارا بودن تأخیر در رشد مغزی؛ داشتن ضریب هوشی پایین تر از ۱۰۰ بر اساس مقیاس هوش وکسلر فرم پیش دبستانی^{۱۳}؛ کسب نمره پایین تر از میانگین در ابزارهای پژوهش؛ عدم دریافت برنامه درمانی و آموزشی دیگر به صورت همزمان؛ عدم وجود سابقه بیماری روانپزشکی و همکاری و رضایت والدین و معیارهای خروج شامل ابتلا به بیماری خاص و مصرف دارو؛ غیبت بیش از دو جلسه کودک در برنامه مداخله ای و عدم رضایت والدین برای ادامه همکاری بود.

ابزار پژوهش

ابزار و پروتکل آموزشی مورد استفاده در این پژوهش عبارت بودند از:

- نسخه پیش دبستانی پرسشنامه درجه بندی رفتاری کارکردهای اجرایی^{۱۴} (فرم والدین)

این پرسشنامه توسط جیویا و همکاران در سال ۲۰۰۳ برای ارزیابی کارکردهای اجرایی کودکان ۲ تا ۵ سال و ۱۱ ماه در محیط خانه و پیش دبستانی طراحی شده است و شامل دو فرم موازی والدین و معلم است. این پرسشنامه دارای ۶۳ سؤال می باشد که بر اساس طیف لیکرت (هیچ وقت (۱)، گاهی اوقات (۲) و همیشه (۳)) نمره گذاری می شود و زمان تکمیل آن بین ۱۰ تا ۱۵ دقیقه است. کارکردهای اجرایی در این پرسشنامه به نه قسمت تقسیم می شوند که پنج مقیاس بالینی آن شامل بازداری، تغییر، مهار هیجانی، حافظه کاری و برنامه ریزی/ سازمان دهی است و سه شاخص عمده بالینی آن که از ترکیب عامل های اصلی به وجود می آیند، عبارتند از: خود مهارگری بازداری (ترکیب مقیاس های بازداری و مهار هیجانی)، انعطاف پذیری (ترکیب مقیاس های تغییر و مهار هیجانی) و فراشناخت (ترکیب مقیاس های حافظه کاری و برنامه ریزی/ سازمان دهی). از ترکیب نمرات پنج مقیاس اصلی نیز نمره کارکردهای اجرایی کلی

فعالی است همبستگی درونی این مقیاس بین ۰/۴۱ تا ۰/۵۷ گزارش شده است. همچنین، نتایج تحلیل عاملی نیز روایی این مقیاس را تایید نمود (Conners et al, 1978). Conners (1990) روایی ابزار را با روش تحلیل عاملی ۰/۸۱ و پایایی آن را با روش آلفای کرونباخ ۰/۹۰ به دست آورد (Conners, 1990). مقیاس مشکلات رفتاری کانرز در ایران هنجاریابی شده که ضریب پایایی بازآزمایی آن برای نمره کل ۰/۵۸ و ضریب آلفای کرونباخ برای نمره کل ۰/۷۳ به دست آمد و روایی آن با استفاده تحلیل عوامل با مؤلفه‌های اصلی و چرخش واریماکس گزارش شد. دامنه ضرایب همبستگی زیر مقیاس‌ها از ۰/۷۶ برای زیر مقیاس اضطراب تا ۰/۹۰ برای زیر مقیاس مشکلات سلوک متغیر بود و برای تمام زیر مقیاس‌ها معنی‌دار بود که روایی پرسشنامه را تایید نمود (شه‌بیان و همکاران، ۱۳۸۶). هم چنین در پژوهش ویسانی و همکاران (۱۳۹۴) ضرایب پایایی کل مقیاس با استفاده از روش آلفای کرونباخ تصنیف اسپیرمن براون و گاتمن به ترتیب ۰/۹۱، ۰/۹۰ و ۰/۹۰ و ضرایب پایایی زیر مقیاس فقدان توجه به ترتیب ۰/۷۹، ۰/۷۶ و ۰/۷۵ و ضریب پایایی زیر مقیاس بیش فعالی به ترتیب ۰/۸۷، ۰/۸۴ و ۰/۸۳ به دست آمد (ویسانی و همکاران، ۱۳۹۴).

– مداخله مبتنی بر تمرینات ادراکی حرکتی اسپارک

برنامه مداخله مربوط به گروه آزمایش، مداخله مبتنی بر تمرینات ادراکی حرکتی اسپارک برگرفته از الگوی Chen & Sun (2017) بود. این برنامه مداخله شامل فعالیت‌های ورزشی و آموزش مهارت‌های خودمدیریتی، خودمهارگری، هدف‌گزینی، مهار محرک، و حل مسئله با روش ورزش‌های سرگرم‌کننده، خودتشویقی، خودآموزی و حرکات هدفمند در قالب بازی در ایستگاه‌های مختلف می‌باشد (Chen & Sun, 2017). در ایران، بت شکن و همکاران (۱۳۹۹) این برنامه را در پژوهش خود مورد استفاده قرار دادند (بت‌شکن و همکاران، ۱۳۹۹). روایی محتوایی برنامه تمرینات ادراکی حرکتی اسپارک طراحی شده در این پژوهش، توسط ده متخصص روانشناسی بالینی به تأیید رسید. برنامه مداخله ادراکی حرکتی اسپارک به مدت ۸ هفته و هر هفته ۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای، بر روی گروه آزمایش اجرا گردید. جدول ۱، پروتکل و مراحل اجرای برنامه مداخله مبتنی بر تمرینات ادراکی حرکتی اسپارک را نشان می‌دهد.

(GCE) به دست می‌آید. برای به دست آوردن نمره هر زیر مقیاس نمره ماده‌های هر زیر مقیاس جمع می‌شود؛ همچنین برای به دست آوردن نمره هر یک از شاخص‌های عمده بالینی نمره دو زیر مقیاس بالینی جمع می‌شود. برای این پرسشنامه، ضرایب همسانی درونی با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ از ۰/۸۰ تا ۰/۹۷ و برای پایایی بازآزمایی آن ضرایب همبستگی بین ۰/۷۸ تا ۰/۹۰ بعد از ۴/۵ هفته گزارش شده است. شواهد نشان‌دهنده اعتبار محتوایی این پرسشنامه است. همچنین این آزمون اعتبار واگرایی (تمایز کودکان بهنجار، مرزی و بالینی) مناسبی دارد (Gioia et al, 2003). نتایج مطالعه مشاهده‌ای و همکاران (۱۳۹۶) در ایران نشان داد که ضرایب پایایی به دست آمده در هر دو جنس و کل به لحاظ روانسنجی برای تمام خرده مقیاس‌ها و کل مقیاس رضایتبخش بوده است. روایی پرسشنامه با استفاده از همبستگی بین خرده مقیاس‌ها و تحلیل عاملی تایید شد. به طوری که خرده مقیاس‌ها از همسانی درونی مطلوبی برخوردار بودند و روابط درونی خوبی بین خرده مقیاس‌ها وجود داشت (۰/۳۷ تا ۰/۹۰). نتایج روایی با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی نیز پنج عاملی اصلی مرتبه اول شامل: بازداری، تغییر، مهار هیجانی، حافظه کاری، برنامه‌ریزی/ سازماندهی و سه عامل مرتبه دوم شامل: خودمهارگری بازداری، انعطاف‌پذیری و فراشناخت فرم والدین این آزمون را تأیید نمود (مشهدی و همکاران، ۱۳۹۶).

– مقیاس مشکلات رفتاری کانرز

پرسشنامه مشکلات رفتاری کانرز برای ارزیابی نشانه‌های اختلال کم‌توجهی بیش‌فعالی توسط (Conners et al 1978) تدوین گردیده است. این پرسشنامه دارای ۴۸ سؤال می‌باشد و دارای یک طیف لیکرت ۴ درجه‌ای از «به هیچ وجه» (صفر) تا «بسیار زیاد» (۳) است که توسط مادران تکمیل می‌شود و دارای ۵ خرده مقیاس مشکلات سلوک، مشکلات یادگیری، مشکلات روان‌تنی، شاخص اختلال کاستی توجه/ بیش‌فعالی و اضطراب و انفعال می‌باشد. از بین ۴۸ گویه، ۲۶ گویه آن مربوط به اختلال کاستی توجه/ بیش‌فعالی است که شامل دو زیرمقیاس بیش‌فعالی (۱۶ گویه) و فقدان توجه (۱۰) گویه می‌شود. دامنه نمره‌های ۲۶ گویه مربوط به اختلال کاستی توجه/ بیش‌فعالی بین ۰ تا ۷۸ قرار دارد. حداقل و حداکثر نمره پرسشنامه ۰ تا ۱۴۴ است و نمره بالاتر از ۷۲ بیانگر اختلال کاستی توجه/ بیش

جدول ۱: پروتکل و مراحل اجرای برنامه مداخله تمرینات ادراکی - حرکتی اسپارک بر اساس الگوی (Chen & Sun (2017

جلسه	اهداف	تمرین و محتوا
اول	مولفه روانی - حرکتی	انجام یوگا کودک : تمرینات تنفسی و آرام سازی و گرم کردن عضلات قبل از شروع تمرینات حرکتی
		ایروبیک کودک : تمرینات هوازی، دویدن ، پرش
دوم	مولفه روانی - حرکتی / حرکات درشت	یوگا کودک با توجه به فیگور حیوانات، (حرکت گربه)
		بازی های گروهی راه رفتن مانند حیوانات
سوم	مولفه روانی - حرکتی / حرکات ظریف	یوگا کودک آموزش تنفس با تقلید از حیوانات، (حرکت سگ)
		برش دور تصاویر و ساخت کاردرستی حیوانات
چهارم	مولفه روانی حرکتی / حرکات درشت	یوگا کودک، آموزش تنفس صحیح و آرام سازی (حرکت قورباغه)
		بازی های ایستگاهی: لی لی کردن، پرش مستقیم، پرش از بالا، جست و خیز کردن روبه جلو
پنجم	مولفه روانی - حرکتی / حرکات ظریف	یوگا کودک، تقلید از حرکت حیوانات (حرکت فلامینگو)
		بازی های ایستگاهی: ترسیم خط مایل از چپ به راست و برعکس، ترسیم خط مایل از بالا به پایین و برعکس، ترسیم تصاویر اشکال هندسی
ششم	مولفه روانی - حرکتی / توجه	یوگا کودک : تمرین تنفس ، گرم کردن عضلات (حرکت کوالا)
		بازی ایستگاهی: پرتاب توپ رنگی در زمان مناسب به فرد مناسب برای هر فرد رنگ خاصی در نظر گرفته میشود کودکان باید به خاطر بسپارند به هر نفر چه رنگی را باید بدهند
هفتم	مولفه روانی - حرکتی / توجه	یوگا کودک، تمرینات تنفسی و گرم کردن بدن (حرکت خفاش)
		بازی ایستگاهی: بین و بگو و با سرعت به انتهای مسیر برس با پرش از مانع (تصویریری به کودک نشان داده میشود از مسیری که شامل چند مانع است باید با سرعت بدود و از بین اشیای انتهای مسیر شکلی که در ابتدا دیده بود را پیدا کند
هشتم	مولفه روانی - حرکتی / حافظه	یوگا کودک، انجام یوگا با تقلید از حیوانات (حرکت گوزن)
		بازی ایستگاهی: بازی گرگم به هوا، بخاطر سپردن نام مستعار همه کودکان و توانایی فرار و نجات خود از گرگ
نهم	مولفه روانی - حرکتی / حافظه	یوگا کودک، تمرینات تنفسی ، (حرکت طوطی)
		بازی ایستگاهی: بازی پانتومیم بخاطر سپردن تمامی موارد گفته شده از مربی و اجرا با حرکات بدن بدون کلام
دهم	مولفه روانی - حرکتی / تمرکز	یوگا کودک، تمرینات تنفسی (حرکت خرچنگ)
		بازی ایستگاهی: راه رفتن روی تخته حفظ تعادل، عبور از مسیر مارپیچ ماز و پیدا کردن مسیر درست
یازدهم	مولفه روانی - حرکتی / تمرکز	یوگا کودک، تمرینات تنفسی (حرکت هشت پا)
		انجام تمرینات ورزش تایچی با تقلید مربی جهت بالا بردن هماهنگی عصب-عضله و آرام سازی
دوازدهم	مولفه روانی - حرکتی / خودمدیریتی	یوگا کودک، تمرینات تنفسی (حرکت خرس)
		بازی ایستگاهی: اجرای آداب صحیح غذاخوردن با ظروف مختلف در یک مهمانی
سیزدهم	مولفه روانی - حرکتی / خودمدیریتی	یوگا کودک ، تمرینات تنفسی (حرکت قورباغه)
		بازی ایستگاهی: اجرای نحوه پوشیدن لباس های مختلف و کفش
چهاردهم	مولفه روانی - حرکتی / حرکات ظریف و درشت	یوگا کودک، تمرینات تنفسی (حرکت سلام بر خورشید)
		بازی ایستگاهی: بستن زیپ ها و دکمه های مختلف همراه با عبور از مسیر با سرعت (کودک در مسیری در حرکت است در جاهایی باید زیپ یا دکمه ها را ببندد با تسلط و با سرعت و بعد به راهش ادامه دهد)
پانزدهم	مولفه روانی - حرکتی / حرکات درشت	یوگا کودک، حرکت سلام بر خورشید
		ایروبیک کودک : تمرینات هوازی شامل پرش و دویدن
شانزدهم	مولفه روانی - حرکتی	یوگا کودک، حرکت سلام بر خورشید
		بازی ترکیبی از مولفه های کار شده و جشن انتهای دوره

شیوه اجرای پژوهش

پس از اخذ مجوزهای لازم جهت انجام پژوهش، طی برنامه‌ریزی مشخص کودکان ۴ تا ۵ ساله ای که به کلینیک تخصصی مغز و اعصاب روان مهر مراجعه نمودند و بر اساس آزمون‌های تشخیصی توسط پزشک متخصص مغز و اعصاب دارای اختلال تاخیر رشد مغزی تشخیص داده شدند، با استفاده از ملاک‌های اختلال تاخیر رشد مغزی DSM-5 غربال شدند. سپس، تعداد ۲۴ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس و بر اساس ملاک‌های ورود انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل گمارش شدند. پس از برگزاری جلسه توجیهی و اخذ رضایت والدین و شرکت کنندگان، تمامی افراد نمونه در هر دو گروه در مرحله پیش‌آزمون مورد ارزیابی قرار گرفتند و در مرحله بعد گروه آزمایش برنامه مداخله مبتنی بر تمرینات ادراکی حرکتی اسپارک را به مدت ۸ هفته و هر هفته ۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای دریافت کردند. گروه گواه در این مدت مداخله ای را دریافت نکرد. پس از اتمام برنامه مداخلاتی، از هر دو گروه پس آزمون گرفته شد. بعد از گذشت یک ماه از مرحله پس آزمون نیز آزمون پیگیری برای هر دو گروه انجام گرفت. جهت رعایت اخلاق در پژوهش، به والدین کودکان اطلاعاتی درباره پژوهش ارائه و در صورت تمایل به همکاری در فرایند پژوهش وارد شدند. برای شرکت در فرایند مداخله، اجازه‌نامه کتبی از خانواده‌ها دریافت و این اطمینان به آنها داده شد که تمامی اطلاعات محرمانه بوده و تنها برای امور پژوهشی استفاده می‌شوند. به‌منظور حفظ حریم خصوصی، اسامی شرکت‌کنندگان ثبت نشد و پس از پایان پژوهش، مداخله برای افراد حاضر در گروه کنترل نیز اجرا گردید. در پایان، به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، در بخش آمار توصیفی از میانگین و انحراف استاندارد و در بخش آمار استنباطی از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و پیش فرض‌های آن و آزمون تعقیبی بونفرونی بهره گرفته شد. تحلیل تمامی آزمون‌های آماری در سطح معناداری ۰/۰۵ با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS 27 انجام گردید.

یافته‌ها

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی اثربخشی تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر کارکردهای اجرایی و نقص توجه در کودکان پیش‌دبستانی دارای تاخیر رشد مغز انجام شد. نتایج بررسی متغیرهای جمعیت شناختی شرکت کنندگان نشان داد که فراوانی دختران (۱۶/۷ درصد) و پسران (۸۳/۳ درصد) در هر دو گروه آزمایش و کنترل برابر و میانگین سنی در این دو گروه به ترتیب ۴/۹۶ و ۴/۸۹ سال بود. در زمینه تحصیلات مادر، در گروه آزمایش ۸/۳ درصد مدرک زیر دیپلم، ۸/۳ درصد دیپلم، ۷۵ درصد کارشناسی و ۸/۳ درصد مدرک کارشناسی ارشد داشتند. در گروه کنترل ۳۳/۳ درصد از مادران، دارای مدرک دیپلم، ۲۵ درصد کاردانی، ۳۳/۳ درصد کارشناسی و ۸/۳ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد بودند. در زمینه تحصیلات پدر، در گروه آزمایش ۱۶/۷ درصد مدرک زیر دیپلم، ۸/۳ درصد دیپلم، ۳۳/۳ درصد کارشناسی، ۳۳/۳ درصد مدرک کارشناسی ارشد و ۸/۳ درصد مدرک دکتری داشتند. در گروه کنترل ۵۰ درصد از پدران، دارای مدرک دیپلم، ۸/۳ درصد کاردانی و ۴۱/۷ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد بودند. همچنین، مطابق نتایج، در گروه آزمایش، ۶۶/۷ درصد از مادران، خانه دار و ۲۵ درصد کارمند بودند؛ ۸/۳ درصد نیز به سایر مشاغل می‌پرداختند. در گروه کنترل، ۸۸/۳ درصد از مادران، خانه دار و ۸/۳ درصد کارمند بودند؛ ۸/۳ درصد نیز در سایر مشاغل فعالیت داشتند. بعلاوه، در گروه آزمایش، ۳۳/۳ درصد از پدران شغل آزاد داشتند، ۸/۳ درصد کارگر و ۴۱/۷ درصد کارمند بودند؛ ۱۶/۷ درصد سایر مشاغل می‌پرداختند. در گروه کنترل، ۴۱/۷ درصد از پدران شغل آزاد داشتند، ۱۶/۷ درصد کارگر و ۲۵ درصد کارمند بودند؛ ۱۶/۷ درصد نیز در سایر مشاغل فعالیت داشتند. جدول ۲، آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) متغیرهای پژوهش را در سه مرحله پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری به تفکیک گروه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد.

جدول ۲: میانگین (انحراف استاندارد) متغیرهای پژوهش در سه مرحله پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری به تفکیک گروه‌های مورد مطالعه

متغیر	مؤلفه	گروه	پیش آزمون		پس آزمون		پیگیری	
			میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
کارکردهای اجرایی	بازداری	آزمایش	۱۸/۸۳	۲/۷۹	۱۶/۵۸	۲/۴۳	۱۶/۴۲	۲/۲۳
		کنترل	۱۸/۳۳	۲/۳۱	۱۷/۷۵	۲/۴۲	۱۷/۸۳	۲/۵۵
	تعبیر	آزمایش	۱۱/۰۸	۱/۰۸	۹/۳۳	۰/۹۹	۹/۴۲	۰/۹۰
		کنترل	۱۲/۷۵	۳/۱۱	۱۲/۸۳	۳/۱۹	۱۳/۰۸	۳/۲۰
	مهار هیجانی	آزمایش	۱۵/۵۸	۲/۹۱	۱۳/۴۲	۲/۷۱	۱۳/۲۵	۲/۷۷
		کنترل	۱۵/۰۰	۳/۷۲	۱۴/۸۳	۳/۵۳	۱۵/۰۸	۳/۲۰

متغیر	مؤلفه	گروه	پیش آزمون		پس آزمون		پیگیری	
			میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
نمره کل کارکردهای اجرایی	حافظه کاری	آزمایش	۱۲/۵۰	۱/۵۷	۱۰/۶۷	۱/۱۶	۱۰/۸۳	۱/۳۴
		کنترل	۱۳/۰۸	۱/۳۸	۱۳/۰۰	۱/۴۸	۱۳/۱۷	۱/۵۳
	برنامه‌ریزی / سازمان‌دهی	آزمایش	۸/۳۳	۶/۹۶	۷/۵۸	۵/۹۶	۷/۴۲	۶/۰۴
		کنترل	۱۲/۴۲	۳/۶۶	۱۲/۶۷	۳/۲۸	۱۲/۵۰	۳/۱۸
	نمره کل کارکردهای اجرایی	آزمایش	۶۶/۳۳	۸/۱۴	۵۷/۵۸	۷/۱۳	۵۷/۳۳	۷/۱۱
		کنترل	۷۱/۵۸	۶/۸۶	۷۱/۰۸	۷/۱۴	۷۱/۶۷	۷/۵۷
	مشکلات سلوک	آزمایش	۲۲/۰۰	۲/۹۹	۲۱/۹۲	۲/۹۱	۲۱/۷۵	۲/۸۳
		کنترل	۱۸/۹۲	۴/۶۶	۱۹/۰۰	۴/۶۵	۱۹/۰۸	۴/۵۸
	مشکلات یادگیری	آزمایش	۱۱/۶۷	۰/۶۵	۹/۱۷	۰/۵۸	۹/۰۸	۰/۵۲
		کنترل	۱۲/۰۸	۰/۷۹	۱۲/۱۷	۱/۱۲	۱۲/۰۸	۱/۰۰
مشکلات روان‌تنی	مشکلات روان‌تنی	آزمایش	۳/۱۷	۱/۹۵	۳/۰۸	۱/۷۸	۳/۰۰	۱/۷۱
		کنترل	۵/۱۷	۲/۸۹	۵/۲۵	۲/۹۸	۵/۲۵	۳/۱۱
	بیش‌فعالی	آزمایش	۱۲/۸۳	۱/۴۷	۱۱/۲۵	۰/۷۵	۱۱/۰۸	۰/۶۷
		کنترل	۱۲/۹۲	۲/۱۱	۱۳/۱۷	۲/۱۳	۱۳/۲۵	۲/۱۸
	اضطراب	آزمایش	۱۲/۰۸	۰/۶۷	۱۰/۷۵	۰/۶۲	۱۰/۸۳	۰/۵۸
		کنترل	۱۲/۳۳	۰/۹۹	۱۲/۵۸	۱/۰۰	۱۲/۵۰	۰/۹۱
	نمره کل نقص توجه	آزمایش	۶۱/۷۵	۲/۹۰	۵۶/۱۷	۲/۲۵	۵۵/۷۵	۲/۰۱
		کنترل	۶۱/۴۲	۵/۸۵	۶۲/۱۷	۵/۹۲	۶۲/۱۷	۶/۰۹

بر اساس داده‌های جدول ۲، در مرحله پیش‌آزمون، بین میانگین نمره کل دو متغیر کارکردهای اجرایی و نقص توجه در گروه آزمایش و کنترل، تفاوت قابل ملاحظه‌ای وجود نداشت. اما در مراحل پس آزمون و پیگیری، میانگین کارکردهای اجرایی و نقص توجه در گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل کاهش پیدا کرد؛ این نتایج در مؤلفه‌های تغییر، حافظه کاری و برنامه‌ریزی / سازمان‌دهی در متغیر کارکردهای اجرایی و مؤلفه‌های مشکلات یادگیری، مشکلات روان‌تنی، بیش‌فعالی و اضطراب در متغیر نقص توجه نیز مشاهده شد. همچنین، در گروه آزمایش، میانگین نمره کل کارکردهای اجرایی و نقص توجه در مراحل پس آزمون و پیگیری نسبت به مرحله پیش آزمون کاهش داشته است. این در حالی است که تغییرات مشابهی در مراحل یاد شده در گروه کنترل مشاهده نشد. این نتیجه در تمامی مؤلفه‌های متغیر کارکردهای اجرایی و مؤلفه‌های مشکلات یادگیری، بیش‌فعالی و اضطراب در نقص توجه نیز مشاهده شد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که از نقص توجه گروه آزمایش در اثر تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک کاسته شده است و کارکردهای اجرایی آنها بهبود یافته است.

در این پژوهش، جهت ارزیابی معناداری اثربخشی تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر کارکردهای اجرایی و نقص توجه در

کودکان پیش‌دبستانی دارای تأخیر رشد مغز از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. قبل از اجرای آزمون، وجود پیش شرطها و مفروضه‌های لازم برای اجرای آن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمون شاپیرو-ویلک، حاکی از نرمال بودن داده‌ها برای متغیرهای پژوهش بود ($p > 0.05$). نتایج آزمون لون و عدم معناداری آماره آن نیز نشان داد که شرط برابری واریانس‌های بین گروهی رعایت شده است و گروه‌ها دارای تجانس می‌باشند ($p > 0.05$). نتایج آزمون ام‌باکس برای بررسی همگنی ماتریس کوواریانس مؤلفه‌های هر متغیر نیز بیانگر برقراری مفروضه همگنی ماتریس‌های کوواریانس متغیرهای وابسته بود ($p > 0.05$). در نهایت، شرط کرویت یا برابری ماتریس کوواریانس خطا با استفاده از تست موچلی ارزیابی شد. نتایج تست موچلی نیز نشان داد که ارزش مجذور کای مربوط به مؤلفه‌های مهارت‌های حافظه کاری ($p = 0.002$)، برنامه‌ریزی / سازمان‌دهی ($p = 0.012$)، مشکلات یادگیری ($p = 0.002$)، بیش‌فعالی ($p < 0.001$)، اضطراب ($p = 0.004$) و نمره کل نقص توجه ($p < 0.001$) معنادار است؛ این یافته بیانگر آن بود که مفروضه کرویت برای این مؤلفه‌ها برقرار نبوده و به همین دلیل درجات آزادی مربوط به آنها با استفاده از روش گیسر-گرینهوس

اصلاح شد. با توجه به محقق شدن پیش فرض ها، نتایج تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر برای بررسی فرضیات پژوهش گزارش شد.

نتایج آزمون تحلیل چند متغیری در ارزیابی اثر متغیر مستقل بر کارکردهای اجرایی و نقص توجه حاکی از معناداری آزمون لامبدای ویلکز بود ($p < 0/001$) که بیانگر این مطلب است که حداقل یکی از مؤلفه های کارکردهای اجرایی و نقص توجه در

دو گروه آزمایش و کنترل در مراحل اندازه گیری تفاوت معناداری داشته است. بنابراین، تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر مؤلفه های کارکردهای اجرایی و نقص توجه در کودکان پیش دبستانی دارای تأخیر رشد مغز موثر بوده است. جدول ۳، نتایج تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر در تبیین اثر تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر کارکردهای اجرایی و مؤلفه های آن را نشان می دهد.

جدول ۳: نتایج تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر در تبیین تأثیر زمان و گروه بر کارکردهای اجرایی و مؤلفه های آن

متغیر	اثرات	F	مقدار p	مجذور اتا
بازداری	اثر گروه	۰/۴۹۳	۰/۴۹۰	۰/۰۲
	اثر زمان	۵۷/۹۷	$< 0/001$	۰/۷۳
	اثر تعاملی گروه × زمان	۲۲/۸۳	$< 0/001$	۰/۵۱
تغییر	اثر گروه	۹/۷۷	۰/۰۰۵	۰/۳۱
	اثر زمان	۱۷/۲۷	$< 0/001$	۰/۴۴
	اثر تعاملی گروه × زمان	۲۷/۳۵	$< 0/001$	۰/۵۵
مهاری هنجاری	اثر گروه	۰/۴۹	۰/۴۹۱	۰/۰۲
	اثر زمان	۴۸/۱۳	$< 0/001$	۰/۶۹
	اثر تعاملی گروه × زمان	۴۵/۸۴	$< 0/001$	۰/۶۷
حافظه کاری	اثر گروه	۹/۸۸	۰/۰۰۵	۰/۳۱
	اثر زمان	۳۰/۲۰	$< 0/001$	۰/۵۸
	اثر تعاملی گروه × زمان	۲۹/۴۰	$< 0/001$	۰/۵۷
برنامه ریزی / سازمان دهی	اثر گروه	۵/۳۱	۰/۰۳۱	۰/۱۹
	اثر زمان	۱۰/۳۸	۰/۰۹۶	۰/۱۱
	اثر تعاملی گروه × زمان	۱۲/۲۸	۰/۰۱۹	۰/۱۹
نمره کل کارکردهای اجرایی	اثر گروه	۱۳/۷۴	۰/۰۰۱	۰/۳۸
	اثر زمان	۱۵۴/۲۷	$< 0/001$	۰/۸۸
	اثر تعاملی گروه × زمان	۱۴۱/۲۸	$< 0/001$	۰/۸۷

جدول ۳ نشان می دهد که در تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر اثر زمان برای تمامی مؤلفه ها به جز برنامه ریزی / سازمان دهی معنادار است ($p < 0/05$)؛ بنابراین، می توان گفت که صرف نظر از گروه، بین نمرات مؤلفه های کارکردهای اجرایی در پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری تفاوت معناداری وجود داشت. همچنین، اثر تعامل گروه و زمان برای تمامی مؤلفه ها معنادار بود ($p < 0/05$)؛ بر اساس عامل تعامل زمان گروه می توان بیان داشت که تغییرات معناداری در طی زمان در سه مرحله پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری حداقل در یکی از گروه های آزمایش یا کنترل رخ داده است. به عبارت دیگر، تفاوت میانگین نمرات مؤلفه های کارکردهای اجرایی در زمان های پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری با توجه به سطوح متغیر

گروه (گروه آزمایش و کنترل) متفاوت بوده است. بعلاوه، اثر گروه برای نمره کل کارکردهای اجرایی و مؤلفه های تغییر، حافظه کاری و برنامه ریزی / سازمان دهی معنادار است ($p < 0/05$)؛ از این رو می توان بیان کرد که تفاوت میانگین نمره کل کارکردهای اجرایی و مؤلفه های تغییر و حافظه کاری در دو گروه آزمایش و کنترل حداقل در یکی از سه زمان اندازه گیری به لحاظ آماری معنادار بوده و همچنین، تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک، نمره کل کارکردهای اجرایی و مؤلفه های تغییر و حافظه کاری را به صورت معنادار تحت تأثیر قرار داده است. در ادامه برای بررسی تفاوت ها، از آزمون های تعقیبی بونفرونی بهره گرفته شد.

جدول ۴: نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه زوجی تفاوت میانگین کارکردهای اجرایی و مؤلفه های آن در سه مرحله به تفکیک گروه

کنترل			آزمایش					
متغیر	مرحله الف	مرحله ب	تفاوت میانگین(الف-ب)	خطای استاندارد	سطح معناداری	تفاوت میانگین(الف-ب)	خطای استاندارد	سطح معناداری
بازداری	پیش آزمون	پس آزمون	۲/۲۵	۰/۱۹	<۰/۰۰۱	۰/۵۸۳	۰/۱۹	۰/۰۱۵
	پیش آزمون	پیگیری	۲/۴۲	۰/۲۶	<۰/۰۰۱	۰/۵۰۰	۰/۲۶	۰/۲۰۴
	پس آزمون	پیگیری	۰/۱۷	۰/۲۰	۱/۰۰۰	-۰/۰۸	۰/۲۰	۱/۰۰۰
تغییر	پیش آزمون	پس آزمون	۱/۷۵	۰/۲۱	<۰/۰۰۱	-۰/۰۸	۰/۲۱	۱/۰۰۰
	پیش آزمون	پیگیری	۱/۶۷	۰/۲۶	<۰/۰۰۱	-۰/۳۳	۰/۲۶	۰/۶۲۰
	پس آزمون	پیگیری	-۰/۰۸	۰/۱۷	۱/۰۰۰	-۰/۲۵	۰/۱۷	۰/۴۳۰
مهار هیجانی	پیش آزمون	پس آزمون	۲/۱۷	۰/۲۱	<۰/۰۰۱	۰/۱۷	۰/۲۱	۱/۰۰۰
	پیش آزمون	پیگیری	۲/۳۳	۰/۲۳	<۰/۰۰۱	-۰/۰۸	۰/۲۳	۱/۰۰۰
	پس آزمون	پیگیری	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۵۵۵	-۰/۲۵	۰/۱۲	۰/۱۵۷
حافظه کاری	پیش آزمون	پس آزمون	۱/۸۳	۰/۲۰	<۰/۰۰۱	۰/۰۸	۰/۲۰	۱/۰۰۰
	پیش آزمون	پیگیری	۱/۶۷	۰/۲۳	<۰/۰۰۱	-۰/۰۸	۰/۲۳	۱/۰۰۰
	پس آزمون	پیگیری	-۰/۱۷	۰/۱۱	۰/۴۵۷	-۰/۱۷	۰/۱۱	۰/۴۵۷
برنامه ریزی/ سازمان دهی	پیش آزمون	پس آزمون	۰/۷۵	۰/۲۸	۰/۰۴۰	-۰/۲۵	۰/۲۸	۱/۰۰۰
	پیش آزمون	پیگیری	۰/۹۲	۰/۳۰	۰/۰۱۸	-۰/۰۸	۰/۳۰	۱/۰۰۰
	پس آزمون	پیگیری	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۹۸۵	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۹۸۵
نمره کل	پیش آزمون	پس آزمون	۸/۷۵	۰/۴۷	<۰/۰۰۱	۰/۵۰	۰/۴۷	۰/۹۰۸
کارکردهای اجرایی	پیش آزمون	پیگیری	۹/۰۰	۰/۴۶	<۰/۰۰۱	-۰/۰۸	۰/۴۶	۱/۰۰۰
	پس آزمون	پیگیری	۰/۲۵	۰/۳۱	۱/۰۰۰	-۰/۵۸	۰/۳۱	۰/۲۱۶

شده و در متغیرهای مذکور در گروه کنترل مشاهده نشد. براین اساس می توان گفت که تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک، نمره کل کارکردهای اجرایی و مؤلفه های آن را کاهش داده است. بعلاوه، تغییرات ناشی از برنامه مداخله تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر نمره کل کارکردهای اجرایی و مؤلفه های آن، بعد از گذشت یک ماه از اتمام دوره همچنان پابرجا مانده است.

نتایج آزمون تعقیبی بن فرونی در جدول ۴ نشان می دهد که در گروه آزمایش تفاوت میانگین نمره کل کارکردهای اجرایی و مؤلفه های آن در مراحل پیش آزمون- پس آزمون و پیش آزمون - پیگیری به لحاظ آماری معنادار ($p < 0.05$)، اما تفاوت میانگین آن نمرات در مراحل پس آزمون - پیگیری معنادار نبوده است. این در حالی است که تغییرات مشابهی در مراحل یاد

جدول ۵: نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای بررسی اثربخشی تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر کارکردهای اجرایی و مؤلفه های آن در مراحل مختلف آزمون

متغیر	مرحله	تفاوت میانگین(کنترل-آزمایش)	خطای استاندارد	سطح معناداری
بازداری	پیش آزمون	۰/۵۰	۱/۰۵	۰/۶۳۷
	پس آزمون	-۱/۱۷	۰/۹۹	۰/۲۵۱
	پیگیری	-۱/۴۲	۰/۹۸	۰/۱۶۲
تغییر	پیش آزمون	-۱/۶۷	۰/۹۵	۰/۰۹۳
	پس آزمون	-۳/۵۰	۰/۹۶	۰/۰۰۱
	پیگیری	-۳/۶۷	۰/۹۶	<۰/۰۰۱
مهار هیجانی	پیش آزمون	۰/۵۸۳	۱/۳۶	۰/۶۷۳
	پس آزمون	-۱/۴۲	۱/۲۵	۰/۲۶۷
	پیگیری	-۱/۸۳	۱/۲۲	۰/۱۴۸

متغیر	مرحله	تفاوت میانگین (کنترل - آزمایش)	خطای استاندارد	سطح معناداری
حافظه کاری	پیش آزمون	-۰/۵۸	۰/۶۰	۰/۳۴۳
	پس آزمون	-۲/۳۳	۰/۵۴	<۰/۰۰۱
	پیگیری	-۲/۳۳	۰/۵۹	<۰/۰۰۱
برنامه ریزی / سازمان دهی	پیش آزمون	-۴/۰۸	۲/۲۷	۰/۰۸۶
	پس آزمون	-۵/۰۸	۱/۹۶	۰/۰۱۷
	پیگیری	-۵/۰۸	۱/۹۷	۰/۰۱۷
نمره کل کارکردهای اجرایی	پیش آزمون	-۵/۲۵۰	۳/۰۷	۰/۱۰۲
	پس آزمون	-۱۳/۵۰	۲/۹۱	<۰/۰۰۱
	پیگیری	-۱۴/۲۵	۲/۹۹	<۰/۰۰۱

کاری و برنامه ریزی / سازمان دهی در گروه آزمایش به طور معناداری کمتر از گروه کنترل بود. بنابراین، تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر بهبود کارکردهای اجرایی و مولفه های تغییر، حافظه کاری و برنامه ریزی / سازمان دهی تأثیر داشته است و این اثر پایدار بوده است.

جدول ۶: نتایج تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر در تبیین اثر تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر متغیر نقص توجه و مولفه های آن را نشان می دهد.

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی در جدول ۵ نشان می دهد که در پیش آزمون بین مولفه های کارکرد اجرایی، میان دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود نداشت ($p > 0.05$)؛ اما در پس آزمون و پیگیری، بین میانگین نمره کل کارکردهای اجرایی و مولفه های تغییر، حافظه کاری و برنامه ریزی / سازمان دهی میان دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری مشاهده شد ($p < 0.05$)؛ به طوری که در مراحل پس آزمون و پیگیری، میانگین نمره کل کارکردهای اجرایی و مولفه های تغییر، حافظه

جدول ۶: نتایج تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر در تبیین تأثیر زمان و گروه بر متغیر نقص توجه و مولفه های آن

متغیر	اثرات	F	مقدار p	مجذور اتا
مشکلات سلوک	اثر گروه	۳/۳۶	۰/۰۸۰	۰/۱۳
	اثر زمان	۰/۱۸	۰/۸۳۸	۰/۰۱
	اثر تعاملی گروه × زمان	۳/۳۷	۰/۰۵۵	۰/۱۳
مشکلات یادگیری	اثر گروه	۴۸/۷۱	<۰/۰۰۱	۰/۶۹
	اثر زمان	۹۹/۳۳	<۰/۰۰۱	۰/۸۲
	اثر تعاملی گروه × زمان	۱۰۵/۷۱	<۰/۰۰۱	۰/۸۳
مشکلات روان تنی	اثر گروه	۴/۵۰	۰/۰۴۵	۰/۱۷
	اثر زمان	۰/۲۵	۰/۷۸۰	۰/۰۱
	اثر تعاملی گروه × زمان	۱/۷۵	۰/۱۸۶	۰/۰۷
بیش فعالی	اثر گروه	۴/۴۶	۰/۰۴۶	۰/۱۷
	اثر زمان	۱۱/۷۳	۰/۰۰۲	۰/۳۵
	اثر تعاملی گروه × زمان	۲۴/۰۲	<۰/۰۰۱	۰/۵۲
اضطراب	اثر گروه	۱۶/۰۶	<۰/۰۰۱	۰/۴۲
	اثر زمان	۲۱/۱۳	<۰/۰۰۱	۰/۴۹
	اثر تعاملی گروه × زمان	۴۰/۸۸	<۰/۰۰۱	۰/۶۵
نمره کل نقص توجه	اثر گروه	۴/۸۴	۰/۰۳۹	۰/۱۸
	اثر زمان	۶۳/۴۳	<۰/۰۰۱	۰/۷۴
	اثر تعاملی گروه × زمان	۱۰۶/۵۷	<۰/۰۰۱	۰/۸۳

جدول ۶ نشان می دهد که در تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر اثر زمان برای تمامی مولفه ها به جز مشکلات سلوک و مشکلات روان تنی معنادار است ($p < 0.05$)؛ بنابراین، می توان گفت که صرف نظر از گروه، بین نمرات مولفه های مشکلات یادگیری، بیش فعالی، اضطراب و نمره کل نقص توجه در پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری تفاوت معناداری وجود داشت. همچنین، اثر تعامل گروه و زمان برای تمامی مولفه ها به جز مشکلات سلوک و مشکلات روان تنی معنادار بود ($p < 0.05$)؛ بر اساس عامل تعامل زمان گروه می توان بیان داشت که در مولفه های مشکلات یادگیری، بیش فعالی، اضطراب و نمره کل نقص توجه تغییرات معناداری در طی زمان در سه مرحله پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری حداقل در یکی از گروه های آزمایش یا کنترل رخ داده است. به عبارت دیگر، تفاوت میانگین نمرات

مولفه های مشکلات یادگیری، بیش فعالی، اضطراب و نمره کل نقص توجه در زمان های پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری با توجه به سطوح متغیر گروه (گروه آزمایش و کنترل) متفاوت بوده است. بعلاوه، اثر گروه برای نمره کل نقص توجه و مولفه های آن (به جز مشکلات سلوک) معنادار است ($p < 0.05$)؛ از این رو می توان بیان کرد که تفاوت میانگین نمره کل نقص توجه و مولفه های آن در دو گروه آزمایش و کنترل حداقل در یکی از سه زمان اندازه گیری به لحاظ آماری معنادار بوده و همچنین، تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک، نمره کل نقص توجه و مولفه های مشکلات یادگیری، مشکلات روان تنی، بیش فعالی و اضطراب را به صورت معنادار تحت تاثیر قرار داده است. در ادامه برای بررسی تفاوت ها، از آزمون های تعقیبی بونفرونی بهره گرفته شد.

جدول ۷: نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه زوجی تفاوت میانگین نقص توجه و مولفه های آن در سه مرحله به تفکیک گروه

متغیر	مرحله الف	مرحله ب	آزمایش			کنترل		
			تفاوت میانگین (الف-ب)	خطای استاندارد	سطح معناداری	تفاوت میانگین (الف-ب)	خطای استاندارد	سطح معناداری
مشکلات سلوک	پیش آزمون	پس آزمون	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۹۸۵	-۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۹۸۵
	پیش آزمون	پیگیری	۰/۲۵	۰/۱۲	۰/۱۲۲	-۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۵۵۵
	پس آزمون	پیگیری	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۱۳۲	-۰/۰۸	۰/۱۳	۱/۰۰۰
مشکلات یادگیری	پیش آزمون	پس آزمون	۲/۵۰	۰/۱۷	<۰/۰۰۱	-۰/۰۸	۰/۱۷	۱/۰۰۰
	پیش آزمون	پیگیری	۲/۵۸	۰/۱۶	<۰/۰۰۱	۰/۰۰	۰/۱۶	۱/۰۰۰
	پس آزمون	پیگیری	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۹۸۵	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۹۸۵
مشکلات روان تنی	پیش آزمون	پس آزمون	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۹۸۵	-۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۹۸۵
	پیش آزمون	پیگیری	۰/۱۷	۰/۱۰	۰/۳۱۸	-۰/۰۸	۰/۱۰	۱/۰۰۰
	پس آزمون	پیگیری	۰/۰۸	۰/۱۱	۱/۰۰۰	۰/۰۰	۰/۱۱	۱/۰۰۰
بیش فعالی	پیش آزمون	پس آزمون	۱/۵۸	۰/۲۴	<۰/۰۰۱	-۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۹۲۵
	پیش آزمون	پیگیری	۱/۷۵	۰/۳۱	<۰/۰۰۱	-۰/۳۳	۰/۳۱	۰/۸۶۹
	پس آزمون	پیگیری	۰/۱۷	۰/۱۰	۰/۳۱۸	-۰/۰۸	۰/۱۰	۱/۰۰۰
اضطراب	پیش آزمون	پس آزمون	۱/۳۳	۰/۱۶	<۰/۰۰۱	-۰/۲۵	۰/۱۶	۰/۴۱۰
	پیش آزمون	پیگیری	۱/۲۵	۰/۱۵	<۰/۰۰۱	-۰/۱۷	۰/۱۵	۰/۸۳۳
	پس آزمون	پیگیری	-۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۹۸۵	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۹۸۵
نمره کل نقص توجه	پیش آزمون	پس آزمون	۵/۵۸	۰/۴۰	<۰/۰۰۱	-۰/۷۵	۰/۴۰	۰/۲۱۲
	پیش آزمون	پیگیری	۶/۰۰	۰/۴۵	<۰/۰۰۱	-۰/۷۵	۰/۴۵	۰/۳۳۷
	پس آزمون	پیگیری	۰/۴۲	۰/۲۰	۰/۱۵۸	۰/۰۰	۰/۲۰	۱/۰۰۰

نتایج آزمون تعقیبی بن فرونی در جدول ۷ نشان می دهد که در گروه آزمایش تفاوت میانگین نمره کل نقص توجه و مولفه های مشکلات یادگیری، بیش فعالی و اضطراب در مراحل پیش آزمون- پس آزمون و پیش آزمون - پیگیری به لحاظ آماری

معنادار است ($p < 0.05$)، اما تفاوت میانگین آن نمرات در مراحل پس آزمون - پیگیری معنادار نبوده است. این در حالی است که تغییرات مشابهی در مراحل یاد شده و در متغیرهای مذکور در گروه کنترل مشاهده نشد. براین اساس می توان گفت که

حرکتی اسپارک بر نمره کل نقص توجه و مؤلفه های مشکلات یادگیری، بیش فعالی و اضطراب، بعد از گذشت یک ماه از اتمام دوره همچنان ماندگار بوده است.

تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک، نمره کل نقص توجه و مؤلفه های مشکلات یادگیری، بیش فعالی و اضطراب را کاهش داده است. بعلاوه، تغییرات ناشی از برنامه مداخله تمرینات ادراکی-

جدول ۸: نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای بررسی اثربخشی تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر نقص های آن در مراحل مختلف آزمون

متغیر	مرحله	تفاوت میانگین (کنترل-آزمایش)	خطای استاندارد	سطح معناداری
مشکلات سلوک	پیش آزمون	۳/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۶۷
	پس آزمون	۲/۹۲	۰/۰۸	۰/۰۷۹
	پیگیری	۲/۶۷	۱/۵۶	۱/۰۰
مشکلات یادگیری	پیش آزمون	-۰/۴۲	۰/۳۰	۰/۱۷۴
	پس آزمون	-۳/۰۰	۰/۳۶	<۰/۰۰۱
	پیگیری	-۳/۰۰	۰/۳۲	<۰/۰۰۱
مشکلات روان تنی	پیش آزمون	-۲/۰۰	۱/۰۱	۰/۰۵۹
	پس آزمون	-۲/۱۷	۱/۰۰	۰/۰۴۲
	پیگیری	-۲/۲۵	۱/۰۲	۰/۰۳۹
بیش فعالی	پیش آزمون	-۰/۰۸	۰/۷۴	۰/۹۱۲
	پس آزمون	-۱/۹۲	۰/۶۵	۰/۰۰۷
	پیگیری	-۲/۱۷	۰/۶۶	۰/۰۰۳
اضطراب	پیش آزمون	-۰/۲۵	۰/۳۴	۰/۴۷۵
	پس آزمون	-۱/۸۳	۰/۳۴	<۰/۰۰۱
	پیگیری	-۱/۶۷	۰/۳۱	<۰/۰۰۱
نمره کل نقص توجه	پیش آزمون	۰/۳۳	۱/۸۹	۰/۸۶۱
	پس آزمون	-۶/۰۰	۱/۸۳	۰/۰۰۳
	پیگیری	-۶/۴۲	۱/۸۵	۰/۰۰۲

کارکردهای اجرایی و کاهش نقص توجه کودکان پیش دبستانی دارای تاخیر رشد مغز در گروه آزمایش مؤثر بوده است. یافته های پژوهش، اثربخشی تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر بهبود کارکردهای اجرایی و مؤلفه های آن در کودکان پیش دبستانی دارای تاخیر رشد مغز را تایید نمود. همسو با این نتایج، (Ferrer-Uris et al, 2022) و (Jylänki et al, 2022) نیز در تحقیقات خود نشان دادند که تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر بهبود کارکردهای اجرایی تأثیر معنی داری دارد. دهقانی و مهربخش مرخالی نیز در مطالعه خود نشان دادند که تمرینات ادراکی-حرکتی بر ارتقاء سطح مؤلفه های مختلف کارکردهای اجرایی مؤثر است (دهقانی و مهربخش مرخالی، ۱۴۰۲). نتایج مطالعه جعفری و همکاران نیز نشان داد که تمرینات ادراکی-حرکتی بر کارکردهای اجرایی دختران دارای اختلال نقص توجه-بیش فعالی تأثیرگذار است (جعفری و همکاران، ۱۴۰۰). حقیقی پوده و ایازی نیز در تحقیقی نشان دادند که آموزش تمرینات ادراکی-حرکتی بر بهبود مؤلفه های کارکردهای اجرایی کودکان با نیازهای خاص مؤثر است (حقیقی

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی در جدول ۸ نشان می دهد که در پیش آزمون بین مؤلفه های نقص توجه، میان دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود نداشت ($p > 0.05$)؛ اما در پس آزمون و پیگیری، بین میانگین نمره کل نقص توجه و مؤلفه های آن (به جز مشکلات سلوک) میان دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری مشاهده شد ($p < 0.05$). به طوری که در مراحل پس آزمون و پیگیری، میانگین نمره کل نقص توجه و مؤلفه های مشکلات یادگیری، مشکلات روان تنی، بیش فعالی و اضطراب در گروه آزمایش به طور معناداری کمتر از گروه کنترل بود. بنابراین، تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک در کاهش نقص توجه و مؤلفه های آن تأثیر داشته و این اثر پایدار بوده است.

بحث و نتیجه گیری

این پژوهش با هدف ارزیابی اثربخشی تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر کارکردهای اجرایی و نقص توجه در کودکان پیش دبستانی دارای تاخیر رشد مغز انجام شد. نتایج این پژوهش بیانگر این بود که تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر بهبود

پوده و ایازی، ۱۳۹۹).

در تبیین این یافته می‌توان گفت که با توجه به این که نارسایی توجه، مشخص‌ترین و جدی‌ترین مشکل کودکان دارای تأخیر رشد مغز است و توجه انتخابی یک فرایند شناختی متمرکز بر یک بعد از محیط و نادیده گرفتن سایر موارد می‌باشد (Anderson & Bolden, 2018). شاید دلیل بروز این آثار مطلوب، تأثیر مثبت فعالیت‌های ورزشی بر عملکرد مغز باشد که سطح انتقال دهنده‌های اپینفرین و دوپامین را افزایش می‌دهد؛ این انتقال دهنده‌های عصبی می‌توانند فرایندهای مغز را برای پاسخ‌های شناختی تنظیم کنند و باعث افزایش توجه و تمرکز شوند و فرد را مستعد کنترل رفتارهای نامناسب نماید (Ferrer-Uris et al, 2022). ورزش با متعادل ساختن میزان ترشح اپینفرین در منطقه برانگیختگی ساقه مغز، منجر به تعادل برانگیختگی در کودکان می‌شود و بنابراین، میزان تحریک‌پذیری در کودک کاهش می‌یابد (Basso & Suzuki, 2017). بنابراین، می‌توان انتظار داشت که شرکت در تمرینات ورزشی منظم، باعث افزایش تمرکز و توانایی نگهداری توجه می‌گردد. مکانیسم عمل فعالیت‌های ادراکی- حرکتی بدین صورت است که این فعالیت‌ها از طریق شناسایی محرک، پردازش اطلاعات، یکپارچگی حواس، تصمیم‌گیری، انتخاب پاسخ، برنامه‌ریزی، ارسال فرمان، اجرای حرکت و گرفتن بازخورد انجام می‌شوند. تمرینات ادراکی- حرکتی از طریق تسهیل شکل‌پذیری عصبی، ایجاد ساختارهای جدید سیناپسی، افزایش عملکرد پردازش اطلاعات، افزایش بهره‌وری انتقال دهنده‌های عصبی، سازگاری عصبی، بازیابی عملکرد رفتاری و تنظیم هیجان، رشد و نمو مغز را بهبود می‌بخشد و باعث افزایش عملکرد سیستم عصبی و عملکرد شناختی می‌گردد (جعفری و همکاران، ۱۴۰۰). بنابراین، آموزش تمرینات ادراکی- حرکتی نه فقط موجب بهبود عملکرد حافظه می‌شود، بلکه می‌تواند در عملکرد بهتر کارکردهای اجرایی نقش بسزایی داشته باشد. این توانایی‌ها به کودک کمک می‌کند تا عملکردش را ارزیابی، موانع احتمالی را بر طرف و میزان پیشرفت خود را ارزیابی کند. بنابراین، با غنی سازی محیط و بستر سازی برای بازی‌های گروهی به ویژه بازی‌های حرکتی، رشد و بهبود کارکردهای اجرایی حاصل خواهد شد، زیرا این مهارت‌ها از طریق تجربه، آموزش و یادگیری به دست می‌آیند. وجود تمرین‌های فکری در برخی از این آموزش‌ها کودک را به چالش فکری می‌کشد و سبب بهبود عملکرد وی در بسیاری از این زمینه‌ها می‌شود. برنامه‌های یکپارچگی حسی، به ویژه آموزش مهارت‌های ادراکی- حرکتی، به دلیل داشتن وجوه شناختی بیشتر باعث افزایش توجه، تمرکز و به حافظه سپردن واکنش‌های

مناسب و تطابقی به منظور حفظ تعادل می‌شود (حقیقی پوده و ایازی، ۱۳۹۹). از این رو، تمرینات ادراکی- حرکتی اسپارک بر بهبود کارکردهای اجرایی و مولفه های آن در کودکان پیش‌دبستانی دارای تأخیر رشد مغز اثرگذار است.

بعلاوه نتایج این پژوهش نشان داد که تمرینات ادراکی- حرکتی اسپارک در کاهش نقص توجه کودکان پیش‌دبستانی دارای تأخیر رشد مغز اثر معناداری دارد. همسو با این نتایج، (Li et al, 2023) و (Chan et al, 2022) در مطالعات خود اثربخشی تمرینات ادراکی- حرکتی بر افزایش توجه کودکان دارای اختلال نقص توجه را نشان دادند. حسینی و چارباش نیز در مطالعه خود نشان دادند که تمرینات ادراکی- حرکتی اسپارک در بهبود سطح مولفه های توجه موثر است (حسینی و چارباش، ۱۴۰۲). یافته های مطالعه بت‌شکن و همکاران نیز اثربخشی تمرین‌های حسی حرکتی اسپارک در درمان اختلالات جانبی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه بیش‌فعالی را تایید نمود (بت‌شکن و همکاران، ۱۴۰۱). پیریان و فارسی در مطالعه ای، تاثیر تمرینات ادراکی- حرکتی بر افزایش توجه را نشان دادند (پیریان و فارسی، ۱۴۰۰). حقیقی پوده و ایازی نیز در تحقیق خود نشان دادند که آموزش تمرینات ادراکی- حرکتی بر افزایش توجه و تمرکز کودکان با نیازهای خاص تاثیر دارد (حقیقی پوده و ایازی، ۱۳۹۹).

در تبیین این یافته می‌توان گفت که تصویرنگاری‌های عصبی نشان داده‌اند که کودکان مبتلا به نقص توجه در مخچه و قطعه پیشانی که کارکردهای اساسی در تفکر را سازماندهی می‌کند، مشکل دارند (Cundari et al, 2023). فعالیت بدنی منظم می‌تواند موجب تغییر در عملکرد قطعه پیشانی شده و در نتیجه موجب تسهیل تمرکز و بالا رفتن عملکرد حافظه فعال شود (Pellegrino et al, 2023). همچنین، بر اساس فرضیه فیزیولوژی عصبی، تمرین بدنی باعث افزایش سطح اپینفرین و نوراپینفرین، دوپامین و سروتونین در قسمت پیش‌پیشانی و هیپوکامپ و جسم مخطط می‌شود. این افزایش شبیه به محرک‌های دارویی عمل می‌کند و بر عملکرد عصبی و توجه تأثیر مثبتی می‌گذارد (Chan et al, 2022). نتایج مطالعات نوروفیزیولوژی نیز حاکی از آن است که فعالیت بدنی سبب افزایش سرعت و حجم در مغز و دیگر اندام‌های مربوطه می‌شود که در این میان افزایش جریان خون مغزی در قشر حسی حرکتی منجر به بهبود عملکرد حسی و در نتیجه حسی افراد مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی می‌گردد؛ همچنین از دیگر مزایای فعالیت‌های ادراکی حرکتی، بازسازی عصبی و شکل‌پذیری ساختار مغز است که به وسیله نوروترنفرین‌ها تعدیل و در نهایت سبب افزایش کارایی پردازش‌های حسی و عصبی

به نتایج پژوهش حاضر می‌توان گفت تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک به عنوان روشی مؤثر و کارآمد برای بهبود کارکردهای اجرایی و کاهش نقص توجه کودکان پیش‌دبستانی دارای تأخیر رشد مغز است. لذا پیشنهاد می‌شود درمانگران، این راهبرد را در تدوین برنامه‌های آموزشی و بهداشتی برای کودکان پیش‌دبستانی دارای تأخیر رشد مغز مورد توجه قرار دهند تا این‌گونه با ارتقاء عملکردهای شناختی و بهبود کارکردهای اجرایی و نقص توجه آنها در دوران کودکی، از این سرمایه‌های انسانی و گران‌بها در پیشبرد اهداف جامعه و رسیدن بیش از پیش به جامعه آرمانی استفاده شود.

موازن اخلاقی

پژوهش حاضر برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول مقاله بوده که در کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات با شناسه IR.IAU.CTB.REC.1403.096 به تأیید رسیده است. همچنین، ملاحظات اخلاقی در فرایند پژوهش رعایت شد و حضور شرکت‌کنندگان با گرفتن اجازه‌نامه کتبی از خانواده‌ها و بعد از آشنایی با اهداف و نحوه اجرای پژوهش برای خانواده‌ها انجام گرفت.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله، از تمامی خانواده‌ها و کارکنان محترم کلینیک تخصصی مغز و اعصاب روان مهر شهر تهران که ما را در انجام این پژوهش یاری و همراهی نمودند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

تعارض منافع

نتایج این پژوهش با منافع هیچ سازمانی در تعارض نیست.

واژه نامه

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Developmental delay | ۱. تأخیر رشد مغز |
| 2. executive functions | ۲. کارکردهای اجرایی |
| 3. cognitive inhibition | ۳. زمینه بازداری شناختی |
| 4. self-modification | ۴. خودتغییری |
| 5. planning | ۵. برنامه‌ریزی |
| 6. organization | ۶. سازماندهی |
| 7. use of working memory | ۷. حافظه کاری |
| 8. problem solving | ۸. حل مسئله |
| 9. Goal setting for homework | ۹. هدف‌گذاری برای انجام تکالیف |
| 10. Attention Deficit Disorder | ۱۰. اختلال نقص توجه |
| 11. SPARK Perceptual-Motor Exercises | ۱۱. تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک |

می‌گردد؛ بعلاوه، می‌توان به نقش فعالیت‌های ادراکی-حرکتی بر نوروترانسمیترها یا انتقال‌دهنده‌های عصبی در مغز نیز پرداخت (Huang et al, 2018). از سوی دیگر، ورزش دستگاه عصبی و دهلیزی عمقی را تقویت می‌کند و باعث بهبود کارکردهای برتر مغز مانند کارکردهای اجرایی و مهارت‌های حرکتی و یکپارچگی در عمل می‌شود که با ایجاد زمینه‌های مناسب برای افزایش اعتماد به نفس و احساس خودتوانمندی، می‌تواند سبب کاهش نشانگان نقص توجه شود (Vecchio et al, 2018). بر اساس نظریه پژوهشگران، حرکت نقشی اساسی در سازماندهی مغز و وظایف آن دارد و به نظر می‌رسد بسیاری از مشکلات افراد به ناسامانی‌های دستگاه عصبی آنها مربوط می‌شود؛ بدین‌صورت که نداشتن تجربیات حرکتی کافی در دوره‌های مختلف رشدی، موجب شکل‌گیری اثرات زیان‌بخش در سیستم عصبی ایشان گردیده، ولی تمرین‌های ادراکی-حرکتی مانند اسپارک افزون بر آنکه اثر مطلوبی در رشد مراکز مختلف مغز مانند مغز میانی، پل مغزی، پیاز مغز و قشر آن دارد، بر بهبود عملکردهای حسی، ادراکی و شناختی نیز اثر مثبت می‌گذارد (بت شکن و همکاران، ۱۴۰۱). ورزش به عنوان یک محرک قوی برای سیستم‌های هیپوتالاموسی، مخاطی-آدرنالی، هیپوفیزی و نورآدرنرژیک شناخته می‌شود و همچنین موجب افزایش جنبه‌های مثبت مشروط به پاسخ و فراهم ساختن موقعیت‌هایی که سبب منحرف شدن توجه فرد از شرایط تهدیدآور و اضطراب‌زا است، می‌شود. از این رو موجب بهبود حافظه فعال، برنامه‌ریزی، کنترل مداخله‌ای و توجه پایدار می‌شود (Shokrkon & Nicoladis, 2022). بدین‌صورت با انجام فعالیت‌های ادراکی حرکتی از جمله اسپارک، نقص توجه کودکان پیش‌دبستانی دارای تأخیر رشد مغز کاهش می‌یابد.

انجام پژوهش حاضر، با محدودیت‌هایی مواجه بود. پژوهش حاضر با عدم امکان کنترل کامل متغیرهایی از قبیل فعالیت‌های آموزشی والدین به کودکان شرکت‌کننده در طرح آموزشی و ممکن نبودن کنترل آموزش‌های رسانه‌ای در طی اجرای طرح به گروه‌های آزمایش یا کنترل مواجه بود. بعلاوه، جهت سنجش متغیرهای مورد مطالعه در پژوهش حاضر از پرسشنامه‌های خود گزارش دهی استفاده شده است که در عین مزایایی که این روش سنجش دارا می‌باشد، اما این روش نیز شامل محدودیت‌هایی می‌شود و ممکن است افراد از پاسخگویی صادقانه به سوالات پرسشنامه اجتناب ورزند. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، سواد والدین و فعالیت‌های آموزشی والدین به کودکان شرکت‌کننده در طرح آموزشی و همچنین آموزش‌های رسانه‌ای در طی اجرای طرح و مواردی از این قبیل، مد نظر قرار گیرد. به عنوان نتیجه نهایی و با توجه

علوم اعصاب شفای خاتم، ۷(۳)، ۲۳-۳۱.
 مشهدی، علی؛ حسنی، جعفر؛ و تیموری، سعید. (۱۳۹۶). اعتباریابی و پایایی سنجی پرسشنامه درجه‌بندی رفتاری کنش وری اجرایی پیش‌دبستان - فرم والدین. مجله روانشناسی بالینی، ۹(۱)، ۷۵-۸۴.
 ویسانی، مختار؛ شهنی بیلاق، منیجه؛ عالی پور، سیروس؛ و مهرابی زاده هنرمند، مهناز. (۱۳۹۴). اثربخشی روش ارتباط کودک - والد بر شدت نشانگان اختلال کاستی توجه/ بیش فعالی. روانشناسی خانواده، ۲(۱)، ۲۹-۳۸.

۱۲. ویرایش پنجم کتابچه مربوط به تشخیص و آمارهای اختلال روانی انجمن روانپزشکان آمریکا
 12. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth edition (DSM-5)
۱۳. مقیاس هوش وکسلر فرم پیش‌دبستانی
 13. Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence (WPSI)
۱۴. نسخه پیش دبستانی پرسشنامه درجه بندی رفتاری کارکردهای اجرایی
 14. Behavior rating inventory of executive function- preschool version (BRIEF-P)

منابع فارسی

- بت شکن، زهرا؛ گرجی، یوسف؛ زاهدی، حمید؛ رئیس، زهره؛ و زرین، حسین. (۱۴۰۱). مقایسه اثر مداخلات مبتنی بر تمرینات ادراکی - حرکتی اسپارک، نوروفیدبک و ذهن آگاهی بر یکپارچگی حسی کودکان دوره دوم ابتدایی مبتلا به اختلال نقص توجه بیش فعالی شهر اصفهان. فصلنامه اندیشه های نوین تربیتی، ۱۸(۳)، ۱۴۳-۱۶۳.
- پیریان، فاطمه؛ و فارسی، علیرضا. (۱۴۰۰). تاثیر تمرین های ادراکی - حرکتی و ذهن آگاهی بر شبکه های توجه و دقت پاسخ کودکان مبتلا به نقص توجه-بیش فعالی. طب توانبخشی، ۱۰(۱)، ۱۳۳-۱۴۵.
- جعفری، مرضیه؛ بادامی، رخساره؛ و مشکاتی، زهره. (۱۴۰۰). اثر تمرینات ادراکی - حرکتی والد و کودک بر کارکردهای اجرایی دختران دارای اختلال نقص توجه- بیش فعالی: کارآزمایی بالینی تصادفی. پژوهش در علوم توانبخشی، ۱۷(۱)، ۱۱۶-۱۲۵.
- حسینی، گلزار؛ و چارباش، زلیخا. (۱۴۰۲). بررسی اثربخشی تمرینات ادراکی-حرکتی اسپارک بر تمرکز و حافظه فعال در کودکان دارای اختلال نقص توجه/بیش فعالی. مجله علوم اعصاب شفای خاتم، ۱۲(۱)، ۳۴-۴۳.
- حقیقی پوده، آمنه؛ و ایازی، مرتضی. (۱۳۹۹). تاثیر تمرینات ادراکی - حرکتی بر افزایش توجه و تمرکز و بهبود کارکردهای اجرایی کودکان با نیازهای خاص ۳ تا ۱۱ سال شهر اصفهان. مجله مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی، ۴(۱۳)، ۷۵-۶۳.
- دهقانی، ماهرخ؛ و مهربخش مرخالی، محمدعلی. (۱۴۰۲). اثر اجرایی تمرینات ادراکی - حرکتی بر بهبود کارکردهای اجرایی در گروه های مختلف کودکان با نیازهای ویژه: یک مطالعه مروری، اولین همایش ملی علوم ورزشی با رویکرد ورزش های همگانی، اردبیل.
- شهپایان، آمنه؛ شهیم، سیما؛ بشاش، لیا؛ و یوسفی، فریده. (۱۳۸۶). هنجاریابی، تحلیل عاملی و پایایی فرم کوتاه ویژه والدین مقیاس درجه بندی کانتز برای کودکان ۶ تا ۱۱ ساله در شهر شیراز. مطالعات روان شناختی، ۳(۳)، ۹۷-۱۲۰.
- مرادی، هادی؛ و موحدی، احمدرضا. (۱۳۹۸). تاثیر غنی سازی محیط (تمرینات ادراکی - حرکتی اسپارک) بر بهبود کارکردهای عصبی - شناختی توجه در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی.
- Anderson J., & Bolden J. (2018). The role of executive functions in depression and attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) symptomatology [Honors Thesis Projects]. Knoxville, TN: University of Tennessee;
- Barkley, R.A., & Fischer, M. (2019). Hyperactive child syndrome and estimated life expectancy at young adult follow-up: The role of ADHD persistence and other potential predictors. Journal of Attention Disorders, 23(9), 907-923.
- Basso, J.C., & Suzuki, W.A. (2017). The Effects of Acute Exercise on Mood, Cognition, Neurophysiology, and Neurochemical Pathways: A Review. Brain Plast. 2(2):127-152.
- Blair, C., & Raver, C.C. (2016). Poverty, Stress, and Brain Development: New Directions for Prevention and Intervention. Acad Pediatr. 16(3 Suppl):S30-6.
- Botshekan, Z., Zahedi, H., Zarrin, H., Gorji, Y., Raeisi, Z. (2022). Comparison of the Effect of Interventions based on Spark Perceptual-Motor Exercises, Neurofeedback and Mindfulness on the Sensory Integration of Children in the Second Grade of Elementary School with Adhd. New Thoughts On Education, 18(3), 143-163. [Persian]
- Chan, Y.S., Jang, J.T., Ho, C.SH. (2022). Effects of physical exercise on children with attention deficit hyperactivity disorder. Biomed J. 45(2), 265-270.
- Chen H., & Sun H. (2017). Effects of active videogame and sports, play, and active recreation for kids' physical education on children's health-related fitness and enjoyment. Games for Health Journal. 6(5):312-8.

- neurodevelopmental conditions. *Front Psychol*, 13:1022700.
- Gioia, G.A., Andrwes, K., Isquith, P.K. (2003). Behavior rating inventory of executive function-preschool version (BRIEF-P). Psychological Assessment Resources;
- Haghigi Podeh, A., Ayazi, M. (2019). The effect of perceptual-motor exercises on increasing attention and concentration and improving the executive functions of children with special needs from 3 to 11 years old in Isfahan city. *Studies in Psychology and Educational Sciences*, 13, 63-75. [Persian]
- Harzandi, H. Salehian, M. (2022). Comparing the Effectiveness of the Brain Gymnastics and Spark Programs on the Gross Motor Skills of Trainable Mentally Retarded Female Students, Article in *International Journal of Pediatrics* (Pages: 16028-16046)
- Hill, C.M., Bucks, R.S., Kennedy, C.R., Harrison, D., Carroll, A., Upton, N., Hogan, A.M. (2017). Hearing loss mediates executive function impairment in sleep-disordered breathing. *Sleep Medicine*, 34, 18-23.
- Hoseini, G., Charbash, Z. (2023). Effectiveness of Spark Perceptual-Motor Exercises on Concentration and Working Memory in Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Shefaye Khatam*, 12 (1) :34-43. [Persian]
- Huang, J. Reinders, A. A. Wang, Y. Xu, T. Zeng, Y.w. Li, K. Dazzan, P. (2018). Neural correlates of audiovisual sensory integration. *Neuropsychology*, 32(3), 329.
- Jafari, M., Badami, R., & Meshkati, Z. (2021). The Effect of Perceptual-Motor Parent-Child Exercises on Executive Functions in Girls with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*, 17(1), 116-125. [Persian]
- Jafari, Z. Spry, C. (2023). Copper and Ceruloplasmin Tests for Children with Global Developmental Delay and Intellectual Disability, *Canadian Journal of Health* .VOL3.
- Jylänki, P., Mbay, T., Hakkarainen, A., Sääkslahti, A., Aunio, P. (2022). The effects of motor skill and physical activity interventions on preschoolers' cognitive and academic skills: A systematic review. *Prev Med*. 155:106948.
- Colomer, C., Berenguer, C., Roselló, B., Baixauli, I., & Miranda, A. (2017). The impact of inattention, hyperactivity/impulsivity symptoms, and executive functions on learning behaviors of children with ADHD. *Frontiers in psychology*, 8, 540.
- Conners, C. K. (1990). Manual for conners rating scale. Canada, multi health system, Inc.
- Conners, C. K., Goyette, C. H., Ulrich, R. F., (1978). "Normal data on revised Conners' Parent and Teachers Rating Scales." *Journal of Abnormal Child Psychology*. 6, 221-236.
- Cundari, M., Vestberg, S., Gustafsson, P., Gorcenco, S., Rasmussen, A. (2023). Neurocognitive and cerebellar function in ADHD, autism and spinocerebellar ataxia. *Front Syst Neurosci*, 17:1168666.
- De Luca, R., Bonanno, M., Marra, A., Rifici, C., Pollicino, P., Caminiti, A., Veronica Castorina, M., Santamato, A., Quartarone, A., Salvatore Calabrò, R. (2023). Can Virtual Reality Cognitive Rehabilitation Improve Executive Functioning and Coping Strategies in Traumatic Brain Injury? A Pilot Study. *Brain Sci*, 13(4), 578.
- Dehghani, M., & Mehrabakhsh Merkhali, M.A. (2023). the effect of implementing perceptual-motor exercises on improving executive functions in different groups of children with special needs: a review study. The first national sports science conference with the approach of public sports, Ardabil. [Persian]
- Faruk, T. (2020). Screening tools for early identification of children with developmental delay in low- and middle-income countries: a systematic review .*BMJ Open*.
- Ferrer-Uris, B., Ramos, M.A., Busquets, A., Angulo-Barroso, R. (2022). Can exercise shape your brain? A review of aerobic exercise effects on cognitive function and neuro-physiological underpinning mechanisms. *AIMS Neurosci*. 9(2):150-174.
- Frazier, T.W., Crowley, E., Shih, A., Vasudevan, V., Karpur, A., Uljarevic, M., Cai, R.Y. (2022). Associations between executive functioning, challenging behavior, and quality of life in children and adolescents with and without

- J.r, P.J. (2001). Effect of Interactive Metronome® training on children with ADHD. *The American Journal of Occupational Therapy*, 55:15:62-5.
- Shehaiyan, A., Shahim, S., Bashash, L., and Yousefi, F. (2007). Standardization, factor analysis and reliability of the Conners' Parent Rating Scale for 6 to 11-year-old children in Shiraz. *Psychological Studies*, 3(3), 97-120. [Persian]
- Sherrill, C. (2004). *Adapted physical activity, recreation and sport: cross- disciplinary and lifespan*. (6th ed). St. Louis: McGraw-Hill.
- Shokrkon, A., Nicoladis, E. (2022). The Directionality of the Relationship Between Executive Functions and Language Skills: A Literature Review. *Front Psychol*. 19;13:848696.
- Shuai, L., Daley, D., Wang, Y., Zhang, J., Kong, T., Tan, X., et al. (2017). Executive Function Training for Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Chinese Medicine Journal*, 130(5), 549–558.
- Stabouli, S., Gidaris, D., Printza, N., Dotis, J., Papadimitriou, E., Chrysaidou, K., Papachristou, F., Zafeiriou, D. (2019). Sleep disorders and executive function in children and adolescents with chronic kidney disease. *Sleep Medicine*, 55, 33-39.
- Stern, A., Agnew-Blais, J.C., Danese, A., Fisher, H.L., Matthews, T., Polanczyk G.V., Wertz, J., Arseneault, L. (2020). Associations between ADHD and emotional problems from childhood to young adulthood: a longitudinal genetically sensitive study. *J Child Psychol Psychiatry*. 61(11):1234-1242.
- Targum SD, Adler LA. (2014). Our current understanding of adult ADHD. *Innov Clin Neurosci*. 11(11-12):30-5.
- Vecchio LM, Meng Y, Xhima K, Lipsman N, Hamani C, Aubert I. (2018). The Neuroprotective Effects of Exercise: Maintaining a Healthy Brain Throughout Aging. *Brain Plast*, 4(1):17-52.
- Weisani, M., Shehni Yailagh, M., S., Alipour, Mehrabizadeh Honarmand, M. (2015). Effectiveness of child-parent relation therapy on the symptoms of attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD), *Journal of Family Psychology*, 2(1), 29-38. [Persian]
- Kephart, N.C. (1964). *Perceptual-Motor Aspects Of Learning Disabilities*. *Except Child*, 31:201-6.
- Kofler, M. J., Soto, E. F., Fosco, W. D., Irwin, L. N., Wells, E. L., & Sarver, D. E. (2020). Working memory and information processing in ADHD: Evidence for directionality of effects. *Neuropsychology*, 34(2), 127.
- Li, D., Wang, D., Cui, W., Yan, J., Zang, W., Li, C. (2023). Effects of different physical activity interventions on children with attention-deficit/hyperactivity disorder: A network meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Neurosci*, 17:1139263.
- Marceau, E.M., Kelly, P.J., Solowij, N. (2018). The relationship between executive functions and emotion regulation in females attending therapeutic community treatment for substance use disorder. *Drug and Alcohol Dependence*, 182, 58-66.
- Mashhadi, A., Hasani, J., & Teymouri, S. (2017). Psychometric Properties of Preschool Behavior Rating Inventory of Executive Function: Parent Form. *Journal of Clinical Psychology*, 9(1), 75-84. [Persian]
- Mithyantha, R., Kneen, R., McCann, E., Gladstone, M. (2017). Current evidence-based recommendations on investigating children with global developmental delay. *Arch Dis Child*, 102:1071–1076.
- Moradi, H., Movahedi, A. (2019). Effect of Environment Enrichment (SPARK Perceptual-Motor Exercises) on the Improvement of Neurocognitive Functions in Children with Developmental Coordination Disorder. *Shefaye Khatam*, 7 (3), 23-31. [Persian]
- Pellegrino, M., Ben-Soussan, T.D., Paoletti, P. (2023). A Scoping Review on Movement, Neurobiology and Functional Deficits in Dyslexia: Suggestions for a Three-Fold Integrated Perspective. *Int J Environ Res Public Health*, 20(4):3315.
- Pirian, F., Farsi, A. (2021). The effect of perceptual-motor exercises and mindfulness on attention networks and response accuracy of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Rehabilitation medicine*, 10(1):133-145. [Persian]
- Shaffer R, J. , Jacokes L, E. , Cassily J, F. , Greenspan S, I. , Tuchman R, F. , Stemmer