



Sociology of Education

Comparing the Effectiveness of Perceptual Motor Training and Working Memory on Auditory Processing and Comprehension in Children with Learning Disabilities

Zahra Ghasemzadeh¹, Hosein Bigdeli^{2*}, Mohammad Bagher Hobbi³

1. PhD student in Educational Psychology, Department of Psychology, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Psychology, Tehran East Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Psychology, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

❖ **Corresponding Author Email:** hobigdeli@yahoo.com

Receive: 2023/01/16
Accept: 2023/07/18
Published: 2023/11/04

Keywords:

Perceptual-Motor Training,
Working Memory, Auditory
Processing, Reading
Comprehension, Learning
Disorder.

Article Cite:

Ghasemzadeh Z, Bigdeli H, Hobbi M B. (2023). Comparing the Effectiveness of Perceptual Motor Training and Working Memory on Auditory Processing and Comprehension in Children with Learning Disabilities, *Sociology of Education*. 9(2): 159-172.

Purpose: The present study was conducted with the aim of determining the difference in the effectiveness of perceptual-motor training and working memory on listening processing and reading comprehension in children with learning disabilities.

Methodology: The present research method is semi-experimental and the design used in this research (two-group pre-test-post-test design) is two experimental groups. The statistical population of this research included all fifth and sixth grade children with learning disabilities who referred to counseling centers in 2022. 30 children with learning disabilities who met the criteria for entering the research were selected by available sampling method and were equally and randomly divided into two experimental groups and one control group. The first experimental group underwent active memory training including 16 training sessions and the second experimental group underwent perceptual-motor training in 16 sessions and the control group remained waiting without any intervention during this period. The research tools include Fisher's list of hearing problems and Cloze's test. The data analysis of this research was done in two descriptive and inferential parts (covariance analysis) using SPSS-23 software.

Findings: The results showed that both perceptual-motor training and active memory interventions are effective on auditory processing and reading comprehension in children with learning disabilities, and there is a significant difference between the effectiveness of these two treatments in the components of discrimination and auditory acuity. Based on this, it can be said that the rate of increase in the perceptual-motor training group in the components of discrimination and listening acuity was higher than that of the working memory training group. Also, the results indicated that there is no significant difference between the components of auditory processing and reading comprehension in the post-test stage compared to the follow-up stage, which means that the effectiveness of these two treatments in the follow-up stage has been permanent.

Conclusion: perceptual-motor training and active memory played a significant role on auditory processing and reading comprehension in children with learning disabilities and led to improvement in these children.



<https://doi.org/10.22034/ijes.2023.2003213.1414>



<https://dorl.net/dor/10.22034/ijes.2021.541983.1184>



Creative Commons: CC BY 4.0



جامعه شناسی آموزش و پرورش

مقایسه اثربخشی تمرین ادراکی-حرکتی و حافظه فعال بر پردازش شنیداری و درک مطلب در کودکان دارای اختلال یادگیری

زهرا قاسم زاده^۱، حسین بیگدلی^{۲*}، محمد باقر حبی^۳

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی، گروه روان‌شناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲. استادیار گروه روان‌شناسی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۳. استادیار گروه روان‌شناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

* ایمیل نویسنده مسئول: hbigdeli@yahoo.com

مقاله تحقیقاتی

چکیده

دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۶

پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۲۷

انتشار: ۱۴۰۲/۰۹/۱۳

هدف: پژوهش حاضر با هدف تعیین تفاوت در اثربخشی تمرین ادراکی-حرکتی و حافظه فعال بر پردازش شنیداری و درک مطلب در کودکان دارای اختلال یادگیری انجام شد.

روش شناسی: روش پژوهش حاضر نیمه تجربی و طرح مورد استفاده در این پژوهش (طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون دو گروهی) دو گروه آزمایش می‌باشد جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه کودکان مقطع پنجم و ششم دوره ابتدایی دارای اختلال یادگیری مراجعه‌کننده به مراکز مشاوره در سال ۱۴۰۱ بود. ۳۰ کودک دارای اختلال یادگیری که ملاک‌های ورود به پژوهش را داشتند به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به صورت مساوی و تصادفی در دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل قرار گرفتند. گروه آزمایش اول تحت آموزش حافظه فعال شامل ۱۶ جلسه آموزشی و گروه آزمایش دوم تحت آموزش ادراکی-حرکتی در ۱۶ جلسه قرار گرفتند و گروه کنترل در این مدت، بدون هیچ مداخله‌ای در انتظار ماندند. ابزار پژوهش شامل پرسشنامه سیاهه‌ی مشکلات شنوایی فیشر و آزمون کلوز بود. تحلیل داده‌های این پژوهش در دو بخش توصیفی و استنباطی (تحلیل کوواریانس) با استفاده از نرم‌افزار SPSS-23 صورت گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که هر دو مداخله تمرین ادراکی-حرکتی و حافظه فعال بر پردازش شنیداری و درک مطلب در کودکان دارای اختلال یادگیری اثربخش بود و بین اثربخشی این دو درمان در مولفه‌های تمایزگذاری و حدت شنیداری تفاوت معنادار وجود داشت. براین اساس می‌توان گفت میزان افزایش در گروه تمرین ادراکی-حرکتی در مولفه‌های تمایزگذاری و حدت شنیداری بیشتر از گروه آموزش حافظه فعال بود. همچنین نتایج حاکی از آن بود که بین مولفه‌های پردازش شنیداری و درک مطلب در مرحله‌ی پس‌آزمون نسبت به مرحله پیگیری تفاوت معنادار وجود نداشت؛ بدین معنا که اثربخشی این دو درمان در مرحله پیگیری، ماندگار بود.

بحث و نتیجه گیری: تمرین ادراکی-حرکتی و حافظه فعال بر پردازش شنیداری و درک مطلب در کودکان دارای اختلال یادگیری نقش بسزایی و منجر به بهبود در این کودکان شد.

واژگان کلیدی:

تمرین ادراکی-حرکتی، حافظه فعال، پردازش شنیداری، درک مطلب، اختلال یادگیری.

استناد مقاله:

قاسم زاده ز، بیگدلی ح، حبی م ب. (۱۴۰۲). مقایسه اثربخشی تمرین ادراکی-حرکتی و حافظه فعال بر پردازش شنیداری و درک مطلب در کودکان دارای اختلال یادگیری، جامعه شناسی آموزش و پرورش. ۹(۲): ۱۵۹-۱۷۲.



<https://doi.org/10.22034/ijes.2021.541983.1184>



<https://dorl.net/dor/2.10.22034/ijes.2021.541983.1184>



Creative Commons: CC BY 4.0

اختلال ناتوانی یادگیری خاص، یک اختلال رشدی-عصبی با منشاء زیستی است، یعنی پایه و اساس ناهنجاری‌های آن، در سطح شناختی قرار دارد (Valdois, Peyrin, Lassus-Sangosse, et al, 2014). طبق پنجمین راهنمای آماری و تشخیصی اختلالات روانی، شیوع اختلال یادگیری خاص در زمینه‌های تحصیلی خواندن، نوشتن و ریاضی، ۵ تا ۱۵ درصد در کودکان مدرسه یا در فرهنگ‌ها، جوامع و زبان‌های مختلف است. دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص بسیار کمتر از آنچه سن و سطح هوشی آنها انتظار می‌رود موفق می‌شوند و بدون کمک‌های ویژه، معمولاً ضعیف عمل می‌کنند، دوستان و اعضای خانواده آن‌ها را ناتوان می‌دانند و در نتیجه، عزت نفس و انگیزه آنها بسیار پایین است. همچنین ترک تحصیل در کودکان مبتلا به اختلالات یادگیری بیشتر است و این افراد در عملکرد ارتباطی و اجتماعی خود نیز دچار مشکل می‌شوند (Ganji, 2019). موضوع اختلالات یادگیری در سال‌های اخیر به طور فوق‌العاده‌ای مورد توجه متخصصان و کارشناسان تعلیم و تربیت قرار گرفته است. در واقع اختلال یادگیری اصطلاحی کلی، برای گروهی ناهمگن از ناتوانایی‌هاست که از طریق مشکل‌های بارز در کسب و استفاده از گوش دادن، سخن‌گویی، خواندن، نوشتن، استدلال یا مهارت‌های ریاضی جلوه‌گر می‌شود (Lavasani, Karamati, Kadivar, 2018). افرادی که دچار ناتوانی‌های یادگیری به ویژه در زمینه غیرکلامی می‌باشند، در دوران کودکی با انواعی از کمبودهای عصبی-روانشناختی در سیستم پردازش حسی-حرکتی و هماهنگی‌های شناختی و در نتیجه اختلال در عملکرد تحصیلی، عاطفی و اجتماعی همراه می‌شوند (Metsala, Golway, Ishaik, 2017).

یکی از مشکلات کودکان دارای اختلال یادگیری در دوره دبستان که در دیکته خود را نشان می‌دهد، ضعف در پردازش و تمییز شنیداری است. کودکی که ضعف در تمییز شنیداری دارد معمولاً در دیکته‌نویسی این نوع اشتباهات را تکرار می‌کند که صداهای نزدیک یا شبیه به هم را نمی‌تواند به درستی تشخیص دهد (Alloway, Wootman & Dean, 2014). بطور کلی افراد از نظر نحوه پردازش اطلاعات صوتی به صورت گسترده‌ای متفاوت هستند. این توانایی ادراکی که در مجموع به عنوان پردازش شنوایی عمومی نامیده می‌شود شامل دو ساختار متفاوت است (الف) میزانی که افراد می‌توانند جزئیات صوتی بسیار ظریف صداها را بشنوند و (ب) چقدر خوب می‌توانند اطلاعات درک شده را به کنش حرکتی تبدیل کنند (Kazuya, et al, 2022). اختلال پردازش شنیداری به مشکلات مربوط به پردازش و درک اطلاعات شنوایی در دستگاه عصبی مرکزی با عملکرد ضعیف در یک یا چند نمونه از این مهارت‌ها اشاره دارد؛ تمایز شنیداری، بازشناسی الگوی شنیداری، یکپارچه‌سازی، مکان‌یابی و جهت‌یابی صدا، پوشش و ترتیب زمانی و عملکرد شنوایی در برابر سیگنال‌های شنیداری کاهش یافته (Zarepour, Ghasemi, Shariatbagheri and Dortaj, 2021).

همچنین کودکان دارای اختلالات یادگیری در فرایندهای شناختی از قبیل سرعت پردازش، توجه و حافظه کاری با چالش‌هایی مواجه هستند (Moll, Göbel, Gooch, et al, 2016). درک مطلب از متن، به واسطه‌ی ادراک تحت‌لفظی متن بر اساس گزاره‌های فردی (یعنی واحدهای ذهنی) به همراه فهم روابط میان آنها که ناشی از دانش قبلی خواننده است، اتفاق می‌افتد. یعنی زمانی که ایده‌های متن با دانش و اطلاعات پیشین خواننده پیوند می‌یابند، یک مدل ذهنی کامل از وضعیت توصیف شده برای درک متن ایجاد می‌شود (Nemati, Badri and Khanisalavat, 2019)؛ بنابراین خواندن و درک مطلب به معنای بخاطر سپاری صرف نیست، بلکه فهم یکپارچه و موقعیت‌های ارائه شده در متن نیز هست. بدین معنا که برای درک مطلب، فهمیدن کلمات و عبارات به همراه درک روابط بین آنها لازم است (Denton, York, Francis, et al, 2017).

اختلالات یادگیری و مشکلات اساسی روانشناختی آن مانند نقص در توجه و درک مطلب، احتمال دارد با پیامدهای کارکردی منفی طول عمری از جمله نیاز به دریافت خدمات پزشکی از جمله پیشرفت تحصیلی پایین، ترک تحصیلی بالا، سطح بالای آشفتگی‌های روانشناختی، سلامت روانی نامناسب، میزان بالای بیکاری، درآمد پایین و نشانه‌های افسردگی از جمله گرایش به خودکشی (American Psychiatric Association, 2013) و همبودی مشکلات گفتاری و زبانی (Graham, Hebert, Fishman, Ray & Rouse, 2020) همراه باشد. رویکردهای مداخلاتی در زمینه‌ی اختلال پردازش شنیداری مرکزی به سه دسته تقسیم می‌شوند: ۱. اصلاحات محیطی ۲. راهبردهای جبرانی و ۳. بازسازی مهارت‌های مستقیم. اصلاحات محیطی شامل مواردی از قبیل اصلاح محیط اکوستیکی کلاس درس و راهبردهای جبرانی مواردی مانند استفاده از سیستم‌های کمکی شنیداری مانند سیستم اف. ام. می‌شود. در بازسازی مهارت‌های مستقیم به توانبخشی مهارت‌های درگیر در فعالیت شنیدن به طور مستقیم پرداخته می‌شود و مجموعه‌ای از تمرینات برای ایجاد و تقویت این مهارت‌ها به کار می‌رود (Ghasemi, Shokohiyekta, Hassanzadeh, et al, 2017).

به طور کلی شرایط چندوجهی اختلال یادگیری باعث شده است تا رویکردهای مختلفی برای مداخله بررسی شود (Fletcher, Lyon, Fuchs & Barnes, 2018). در این پژوهش دو روش تمرینات ادراکی حرکتی و حافظه فعال با هم مقایسه می‌شوند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که کودکان با اختلال یادگیری در حافظه‌ی فعال، عملکرد ضعیف‌تری از سایر کودکان دارند و در تمامی مولفه‌های حافظه‌ی فعال، نواقصی را از خود نشان می‌دهند (Goldstein, Naglieri, Princiotta, & Otero, 2014). حافظه‌ی فعال، فرایند شناختی مهمی است که زیربنای تفکر و یادگیری است و نقش بسیار مهمی در پیشرفت تحصیلی، عملکرد خواند و ریاضی دانش‌آموزان دارد (Nevo & Breznitz, 2011).

حافظه‌ی فعال، یک ساز و کار پویاست که ظرفیت نگهداری اطلاعات را فراتر از یک دوره‌ی زمانی کوتاه‌مدت در بر می‌گیرد، یعنی زمانی که توجه معطوف به فعالیت‌های شناختی دیگر می‌شود. حافظه‌ی فعال نقش کلیدی در یادگیری کودکان در طول سال‌های مدرسه و حتی فراتر از آن در بزرگسالی ایفا می‌کند. کودکانی که دچار ظرفیت محدودی در حافظه‌ی فعال خود هستند در یادگیری فعالیت‌های موجود در مدرسه که در نهایت به یادگیری آنها منجر خواهد شد، دچار مشکل می‌شوند و اغلب ناموفق عمل می‌کنند، از این رو، ضعف در حافظه‌ی فعال می‌تواند ضعف در مهارت‌هایی همچون محاسبات، خواندن و نوشتن را برای این کودکان در بر داشته باشد (Homayunnia Firouzjah and Namdar Tajari, 2018). در واقع کار حافظه فعال است که اطلاعات ضروری را مدیریت و برنامه‌ریزی کرده و رفتارهای دلخواه را بوجود آورد (Works, 2018). حافظه‌ی فعال فرایندهایی از قبیل مرور، بازیابی، دست‌کاری و توجه کنترل شده را در بر دارد و هم با پردازش اطلاعات و هم با ذخیره‌سازی موقتی اطلاعات ارتباط دارد (Kalantarghoreishi, Borjali, Zamiad, Dortaj, 2012) به همین علت است که در همه‌ی تکالیف پیچیده‌ی شناختی مانند درک زبان، یادگیری و استدلال درگیر است. یکی از جامع‌ترین الگوها در مورد حافظه‌ی فعال توسط Baddeley & Hitch (1994) ارائه شده که از سه مولفه‌ی اصلی تشکیل شده است که هر یک ظرفیت محدودی دارد و تا حدودی از مولفه‌های دیگر مستقل است و شامل: ۱. عامل مجری مرکزی (که به عنوان سیستم توجه عمل می‌کند)، ۲. حلقه‌ی واج‌شناختی (که وظیفه‌ی نگهداری و پردازش اطلاعات شنیداری را بر عهده دارد) و ۳. صفحه‌ی دیداری-فضایی (که ذخیره‌سازی و پردازش محرک‌های دیداری و فضایی را بر عهده دارد) است که با این الگو، توضیح جامعی در مورد اینکه چگونه می‌توان اطلاعات را پردازش، ذخیره و دست‌کاری کرد، فراهم می‌آورد. از راه‌های تقویت حافظه‌ی فعال در دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری علاوه بر استفاده از آموزش‌های مربوط به حافظه‌ی فعال، بهره‌گیری آنان از تمرینات ادراکی-حرکتی است. افراد با اختلال یادگیری ممکن است در رشد خود از تجربه‌های ادراکی حرکتی کمتری برخوردار شوند (Homayunnia Firouzjah and Namdar Tajari, 2018).

بررسی‌ها نشان می‌دهد که ممکن است کودکان با اختلال یادگیری در مراحل رشد ادراکی-حرکتی، نقصانی را تجربه کرده باشند. از طرفی ناکارآمدی در سیستم مدیریت شناختی مغز بر بسیاری از فرایندهای پردازش مغز و اعصاب مانند برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی، توانایی تمرکز و توجه و در به خاطر آوردن جزئیات و مدیریت زمان و فضا اثر می‌گذارد و الگوهای مختلف ضعف در عملکردهای اجرایی تقریباً در همه‌ی افراد با اختلالات یادگیری دیده می‌شود (Siminqlam, Alibakhshi and Ahmadizadeh, 2016). در پی کارآیی‌های حرکتی، نظام ادراکی نیز رشد می‌کند بنابراین هرگونه اختلال در زمینه‌ی فرایندهای حرکتی، نظام ادراکی و به دنبال آن یادگیری نیز تحت تاثیر قرار می‌گیرد و سبب بروز اختلالاتی در یادگیری و حافظه می‌شود. در واقع ادراک از همان ابتدا تحت تاثیر حرکت است و این تاثیر متقابل است و به همان اندازه نیز، حرکت بر ادراک تاثیرگذار است (Rochette, Moussard & Bigand, 2014). یادگیری رویه‌ی حرکتی، فرایندی است که برای خودکارسازی حرکت، به تکرار و زمان نیاز دارد و می‌توان آن را به سه مرحله تقسیم کرد: یادگیری سریع، یادگیری آهسته (که امکان تثبیت و خودکارسازی را فراهم می‌کند) و حفظ کردن. جسم مخطط ناحیه‌ی اصلی مغز در یادگیری توالی حرکتی درگیر است (Baudou, Nemmi, Peran, et al, 2022).

مطالعات تصویربرداری عملکردی مغز نشان داده است که فعالسازی‌ها در طول یک آموزش یادگیری توالی حرکتی ابتدا بر جسم مخطط کانونی متمرکز می‌شوند اما با تمرین به جسم مخطط حسی-حرکتی تغییر می‌کند (Janacsek, Shattuck, Tagarelli, et al, 2020). تمرینات ادراکی-حرکتی مجموعه‌ای پیچیده و چندبعدی از توانایی‌های رشدی کودک است که با بهره‌گیری از تمام حواس تجزیه و تحلیل اطلاعات و یکپارچه‌سازی آن باعث تقویت فرایندهای ادراکی حرکتی می‌شود (Samadi, Hosseinnejad, Sohbatih, 2022) و بر عواملی همچون آگاهی بدنی، آگاهی فضایی، آگاهی زمانی و آگاهی جهت‌ی تاکید می‌شود (Fazlinia, Dana, 2020). کارکردهای حرکتی می‌تواند کنش‌های شناختی، بخصوص حافظه و کارکردهای مجری مرکزی را افزایش دهد (Milojevich & Lukowski, 2016)، به عبارت دیگر، ارتباط بین مهارت‌های شناختی با مهارت‌های حرکتی باعث

می‌شود که آموزش مهارت‌های حرکتی توسعه‌ی مهارت‌های شناختی و سپس رفتار انطباقی را ایجاد کند (Van der Fels, Te Wierike, Hartman, et al, 2015).

تاثیرگذاری آموزش مهارت‌های حرکتی بر سازگاری انطباقی که از طریق توسعه‌ی کنش‌های شناختی انجام می‌گیرد بر بهداشت روانی نیز موثر است (Cox, O'Dwyer, Cook, et al, 2016). عصب‌شناسان فعالیت حرکتی را تحریک‌کننده مسیره‌های عصبی مغز قلمداد می‌کنند و معتقدند فعالیت‌های حرکتی بر رشد سلول‌های مغز اثر می‌گذارد و با تأثیر بر روند نرون‌زایی، موجب تحریک و تغییرات ساختاری و کارکردی مستقل در سیستم عصبی می‌شود. با توجه به ارتباط تنگاتنگ بین توسعه بسترهای مغزی مسئول هماهنگی حرکتی و کارکرد شناختی، اخیراً توجه ویژه‌ای به بررسی تأثیر مداخلات شناختی و حرکتی بر عملکردهای شناختی کودکان انجام شده است (Jalilvand, Samadi, Soori, 2021). با توجه به نقش بسزای حافظه در مهارت‌های شناختی و درک گفتار و همچنین با توجه به اینکه تقویت پردازش شنوایی کودکان بدون در نظر گرفتن اصول و عقاید درک گفتار کار بی‌فروشی است، در این پژوهش سوال اصلی آن است که آیا بین اثربخشی تمرین ادراکی حرکتی و حافظه‌ی فعال بر پردازش شنیداری و درک مطلب در کودکان دارای اختلال یادگیری تفاوتی وجود دارد؟

روش شناسی

روش پژوهش حاضر نیمه‌تجربی و طرح مورد استفاده در این پژوهش (طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون دو گروهی) دو گروه آزمایش بود. جامعه‌ی آماری این پژوهش عبارت است از کلیه‌ی کودکان مقطع پنجم و ششم دوره ابتدایی دارای اختلال یادگیری مراجعه‌کننده به مراکز مشاوره در سال ۱۴۰۱ خواهد بود. ۳۰ کودک دارای اختلال یادگیری با معیارهای ورود شاغل بودن به تحصیل در کلاس پنجم و ششم دوره‌ی ابتدایی، بدون بیماری‌های جسمی مزمن، عدم اختلالات روانشناختی با تشخیص روانشناختی، دریافت نکردن سایر خدمات مداخله‌ای و روانشناختی در ۶ ماه اخیر، زندگی با هر دو والد، به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به صورت مساوی در دو گروه آزمایش جایگزین شدند. ملاک‌های خروج شامل غیبت بیش از دو جلسه آموزشی، دریافت مداخلات آموزشی از سوی سایر همکاران و مشکلات همبودی بود.

ابزارهای پژوهش: الف) سیاهه‌ی مشکلات شنوایی فیشر: این سیاهه از ۲۵ گویه تشکیل شده است که می‌تواند توسط والدین، معلمان و یا آسیب‌شناسان گفتار و زبان تکمیل گردد. این ابزار مهارت‌های پردازش شنیداری مرکزی را در ۱۳ حیطة شامل: حدت شنیداری، توجه، دامنه‌ی توجه، تشخیص صدای اصلی از صدای پس‌زمینه، تمایزگذاری، حافظه‌ی کوتاه‌مدت، حافظه‌ی بلندمدت، حافظه‌ی مرحله‌ای، مشکلات گفتار و زبان، هماهنگی دیداری شنیداری، انگیزش و عملکرد مورد پرسش قرار می‌دهد. والدین، معلم و یا آسیب‌شناس گفتار و زبان، گویه‌ها را می‌خوانند و هر کدام که در مورد کودک درست باشد علامت می‌زنند. در پایان برای هر موردی که کنار آن علامت نخورده باشد و به عبارت دیگر کودک در آن مورد مشکل نداشته باشد، ۴ امتیاز به کودک تعلق می‌گیرد. فیشر نقطه‌ی برش ۷۲ را برای مشکوک بودن به اختلال پردازش شنیداری مرکزی پیشنهاد کرده است. بنابراین اگر کودکی امتیاز ۷۲ و کمتر را کسب کند برای بررسی بیشتر اختلال ارجاع داده می‌شود. برای بررسی روایی سیاهه مشکلات شنوایی فیشر به منظور غربالگری اختلال پردازش شنیداری مرکزی، این ابزار در اختیار ۵ نفر از متخصصین امر قرار گرفت و از آنها خواسته شد در مورد هر کدام از سوالات سیاهه در پرسشنامه ۳ گزینه‌ای (با گزینه‌های موافقم، نظری ندارم و مخالفم) اظهارنظر کنند. هر کدام از سوالات که ۸۰ درصد (۴ نفر از ۵ نفر) موافق داشت در سیاهه باقی می‌ماند و در غیر اینصورت از سیاهه حذف می‌شد. بررسی اعتبار نیز با استفاده از روش بازآزمایی انجام شد و با ضریب همبستگی ۹۲ درصد موردتایید قرار گرفت.

ب) آزمون کلوز: از روش کلوز (متن دارای جای خالی) برای اندازه‌گیری درک مطلب استفاده می‌شود. در روش کلوز، می‌توان سه متن نسبتاً طولانی از قسمت‌های مختلف کتاب درسی که هنوز به فراگیران تدریس نشده است، انتخاب کرد. نخستین جمله‌ی هر متن را به همان حالت نوشت و پس از آن در جملات بعدی پنجمین تا دهمین کلمه را حذف کرد و سپس به فراگیران مربوطه ارائه داد تا با کلمات مناسبی که به ذهنشان می‌رسد، آن را پر کنند. پس از تکمیل کلمات صحیح یا مترادف باید آنها را در هر یک از ورقه‌های فراگیران شمارش کرد و بعد از تعیین میانگین کل، نمرات هر فرد را به درصد تبدیل کرد. حال با توجه به درصد تعیین شده با استفاده از مقیاس زیرقدرت، خوانایی کلاس تعیین می‌شود. در این پژوهش، برای تهیه‌ی متن‌های کلوز از کتاب درسی «بخوانیم» استفاده شد. برای دانش‌آموزان پایه‌ی ششم، متن‌ها از اوایل، اواسط و اواخر کتاب، انتخاب شده و سپس با در نظر گرفتن هدف پژوهش، سنجش درک مطلب در آزمون کلوز به صورت جای خالی مطرح شد. انطباق متن سوال با اهداف آموزشی و توانایی

سوالات در سنجش درک مطلب کودکان و مفهوم بودن سوالات را ۵ نفر از مربیان متخصص مدارس و مراکز آموزشی و توانبخشی بررسی و تایید کردند. برای تعیین پایایی پیش‌آزمون، آزمون کلوز بر روی ۳۰ نفر از کودکان دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب خواندن و نوشتن اجرا شد و داده‌ها با استفاده از روش کودر ریچاردسون ۲۱ محاسبه شد. پایایی این آزمون ۰/۸۳ بود.

ج) محتوای برنامه آموزشی حافظه‌ی فعال (شنیداری و شنیداری-دیداری): برنامه آموزشی حافظه‌ی فعال طراحی شده، برنامه ویژه‌ای جهت ارتقای حافظه‌ی فعال کودکان با اختلال یادگیری است که محتوای آن متناسب با نیاز کودکان، بر اساس نظریه‌ها و برنامه‌های موجود و نیازسنجی‌های به عمل آمده با استفاده از محتوای موردنظر با توجه به سن و ویژگی‌های این گروه از کودکان از میان کتاب‌های درسی دبستان، کتاب‌های داستان و استفاده از کتاب واژگان پایه‌ی فارسی از زبان کودکان ایرانی نوشته‌ی نعمت‌زاده، دادرس، دستجردی کاظمی و منصوری‌زاده متناسب با این گروه سنی انتخاب شد. برنامه آموزشی حافظه‌ی فعال شامل ۱۶ جلسه آموزشی است که در طول ۸ هفته و ۲ روز در هفته اجرا شد.

جدول ۱. اهداف و نمونه‌ای از تکالیف برنامه آموزشی حافظه‌ی فعال در هر گام

جلسه	هدف	شکل اجرا
۱ و ۲	یادآوری با فاصله	شنیدن چند کلمه و هجاکشی آنها بعد از شنیدن صدای ضربه به میز
۳ و ۴	یادآوری معکوس	خواندن چندکارت کلمه هم‌قافیه و یادآوری آن‌ها به ترتیب و برعکس
۵، ۶ و ۷	یادآوری و پردازش با فاصله پیچیده	دیدن و به خاطر سپردن دو عکس و پیدا کردن عکس‌های هم‌جناس از میان کارت تصاویر بعدی به همان ترتیب
۸، ۹ و ۱۰	یادآوری و پردازش پیچیده با فاصله	دیدن و خواندن چند کارت کلمه و پیدا کردن آنهایی که تنها در واج آغازین تفاوت دارند و یادآوری کلمه‌ها بعد از زمانی مشخص
۱۱، ۱۲ و ۱۳	یادآوری و پردازش معکوس	دیدن چندکارت تصویر، دسته‌بندی بر اساس واج پایانی و یادآوری آنها به ترتیب برعکس
۱۴، ۱۵ و ۱۶	یادآوری و پردازش پیچیده	شنیدن چند کلمه، حذف حرف آخر آنها در ذهن و بیان کلمه‌های جدید به همان ترتیب

د) محتوای تمرینات ادراکی-حرکتی: برای تدوین برنامه درمانی از کتاب‌ها و مطالعاتی که تمرینات ادراکی-حرکتی را تبیین و تشریح کرده بودند استفاده شد (تقویت مهارت‌های ادراکی-حرکتی نوشته ورنر-رینی ترجمه سازمند و طباطبایی نیا (۱۳۹۶)؛ درک مهارت‌های حرکتی در کودکان دارای کنش‌پریشی، بیش‌فعالی با نقص توجه، اوتیسم و سایر ناتوانی‌های یادگیری نوشته‌ی کورتز، ترجمه‌ی لطفی، نیک‌نسب و باغنده (۱۳۹۷) و فعالیت‌های حرکتی برای تقویت رفتار و یادگیری کودکان نوشته‌ی چیاتوم و هاموند، ترجمه استیری (۱۳۹۴)). تمرینات ادراکی-حرکتی شامل ۱۶ جلسه آموزشی است که در طول ۸ هفته و ۲ روز در هفته اجرا شد.

جدول ۲. محتوای جلسات برنامه ادراکی-حرکتی

جلسه	محتوای جلسه
۱	آشنایی با روش، تشریح هدف و ضرورت مداخله برای والدین، آشنایی کودک با مربی و اتاق بازی
۲	راه رفتن حیوانات، سنگ‌چین جای پا، توپ‌بازی، راه رفتن روی تخته و حفظ تعادل، پریدن، لی لی
۳	نقاشی، نخ کردن مهره‌ها، قیچی کردن دور اشکال
۴	باز کردن و بستن پیچ و مهره، درست کردن کاردستی و عروسک گردانی
۵	بازی تشخیص صداهای موجود در محیط و نام بردن آنها
۶	بازی سارا میگه، لمس اشیا با چشم بسته، تشخیص و رسم آنها
۷	تشخیص شی بر اساس صدا، جدا کردن تصاویر با توجه به صدای ابتدا یا انتها
۸	بازی با کارت‌های شناخت، بازی شباهت‌ها و تفاوت‌ها
۹	چیدن توپ‌های رنگی مانند درمانگر

۱۰	رساندن خرگوش به هویج، بازی با مکعب‌های رنگی و پازل
۱۱	شناسایی مسیر مازها، دنبال کردن مسیر، استفاده از کدها، جابجایی در جدول، چیدن دومینو
۱۲	طبقه‌بندی اسباب‌بازی‌ها و تصاویر، شناسایی اشیای مشابه
۱۳	نمایش با عروسک‌های انگشتی، قصه‌گویی، داستان‌سازی کودکان بر اساس تصاویر کتاب
۱۴	بازی کنترل آب، باز و بسته کردن پیچ و مهره‌های کوچک تا بزرگ، بازی بین و بگو
۱۵	بازی با مکعب‌های رنگی و پازل، فیچری کردن دور اشکال و درست کردن کاردستی
۱۶	نقاشی کردن و خمیربازی، حرکت دادن مداد بین دو خط که به تدریج نزدیک‌تر شده، نقطه بازی

به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش از تحلیل کوواریانس چندمتغیره (مانکوا) با استفاده از نرم‌افزار SPSS ورژن ۲۳ استفاده شد.

یافته‌ها

در این بخش ابتدا توصیفی آماری از متغیرهای پژوهش به عمل آمده و تفاوت احتمالی گروه‌ها در متغیرها در مراحل مختلف سنجش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار درک مطلب و پردازش شنیداری به تفکیک مرحله سنجش در گروه‌ها

گروه	متغیر	شاخص	پیش آزمون	پس آزمون	پیگیری
تمرین ادراکی-حرکتی	درک مطلب	میانگین	۱۲.۵۳	۱۵.۳۳	۱۶.۰۰
		انحراف معیار	۲.۳۶	۲.۲۹	۱.۶۵
آموزش حافظه فعال	درک مطلب	میانگین	۱۲.۷۳	۱۴.۶۰	۱۵.۱۳
		انحراف معیار	۱.۹۴	۲.۴۴	۱.۸۸
کنترل	درک مطلب	میانگین	۱۲.۵۳	۱۲.۲۰	۱۲.۴۷
		انحراف معیار	۱.۸۵	۱.۹۰	۲.۳۳
تمرین ادراکی-حرکتی	حدت شنیداری	میانگین	۳.۹۳	۷.۰۰	۶.۸۷
		انحراف معیار	۱.۱۰	۰.۹۳	۱.۱۳
آموزش حافظه فعال	حدت شنیداری	میانگین	۴.۶۰	۵.۵۳	۵.۴۷
		انحراف معیار	۱.۴۵	۱.۱۳	۱.۲۵
کنترل	حدت شنیداری	میانگین	۴.۱۳	۳.۹۳	۴.۶۰
		انحراف معیار	۱.۳۰	۱.۸۳	۱.۹۲
تمرین ادراکی-حرکتی	توجه	میانگین	۴.۴۷	۵.۴۷	۵.۴۷
		انحراف معیار	۱.۲۵	۰.۹۲	۱.۱۹
آموزش حافظه فعال	توجه	میانگین	۴.۹۳	۵.۷۳	۵.۷۳
		انحراف معیار	۰.۸۸	۰.۹۶	۱.۳۳
کنترل	توجه	میانگین	۴.۳۳	۴.۲۰	۴.۴۷
		انحراف معیار	۱.۰۵	۱.۳۲	۱.۳۰
تمرین ادراکی-حرکتی	دامنه توجه	میانگین	۴.۰۰	۵.۸۷	۶.۰۰
		انحراف معیار	۱.۰۷	۱.۲۵	۰.۸۵
آموزش حافظه فعال	دامنه توجه	میانگین	۳.۱۳	۵.۴۰	۵.۶۰
		انحراف معیار	۰.۶۴	۰.۹۱	۰.۹۱

۳.۳۳	۲.۹۳	۳.۴۰	میانگین	دامنه توجه	کنترل
۱.۱۸	۱.۱۰	۰.۷۴	انحراف معیار		
۶.۱۳	۶.۱۳	۵.۰۰	میانگین	تشخیص صدا	تمرین ادراکی-حرکتی
۱.۰۶	۱.۰۶	۱.۲۰	انحراف معیار		
۶.۰۰	۵.۶۷	۴.۴۷	میانگین	تشخیص صدا	آموزش حافظه فعال
۱.۰۰	۰.۸۲	۰.۷۴	انحراف معیار		
۴.۶۰	۴.۲۰	۴.۶۰	میانگین	تشخیص صدا	کنترل
۱.۷۶	۱.۵۲	۰.۹۱	انحراف معیار		
۶.۹۳	۶.۸۷	۳.۲۷	میانگین	تمایز گذاری	تمرین ادراکی-حرکتی
۱.۳۹	۱.۳۰	۱.۵۸	انحراف معیار		
۵.۴۷	۵.۵۳	۳.۹۳	میانگین	تمایز گذاری	آموزش حافظه فعال
۱.۶۰	۱.۳۶	۱.۷۹	انحراف معیار		
۴.۰۰	۳.۰۷	۳.۵۳	میانگین	تمایز گذاری	کنترل
۱.۹۶	۲.۱۲	۱.۶۰	انحراف معیار		
۵.۶۰	۵.۲۰	۴.۰۷	میانگین	حافظه کوتاه مدت	تمرین ادراکی-حرکتی
۱.۳۵	۱.۳۷	۱.۵۸	انحراف معیار		
۵.۷۳	۵.۵۳	۴.۲۰	میانگین	حافظه کوتاه مدت	آموزش حافظه فعال
۱.۵۸	۱.۱۹	۱.۲۱	انحراف معیار		
۴.۰۷	۳.۶۰	۳.۷۳	میانگین	حافظه کوتاه مدت	کنترل
۱.۶۷	۱.۷۲	۱.۳۹	انحراف معیار		
۶.۳۳	۵.۹۳	۳.۴۰	میانگین	حافظه بلند مدت	تمرین ادراکی-حرکتی
۱.۲۳	۱.۴۴	۱.۵۵	انحراف معیار		
۵.۶۷	۵.۱۳	۲.۴۰	میانگین	حافظه بلند مدت	آموزش حافظه فعال
۰.۹۸	۱.۱۹	۱.۱۸	انحراف معیار		
۲.۸۰	۲.۰۰	۲.۶۷	میانگین	حافظه بلند مدت	کنترل
۱.۵۷	۱.۵۱	۰.۹۸	انحراف معیار		
۶.۴۰	۶.۲۷	۴.۸۷	میانگین	حافظه مرحله ای	تمرین ادراکی-حرکتی
۰.۹۹	۱.۲۲	۱.۸۸	انحراف معیار		
۶.۳۳	۵.۷۳	۳.۵۳	میانگین	حافظه مرحله ای	آموزش حافظه فعال
۱.۲۳	۱.۴۹	۱.۰۶	انحراف معیار		
۴.۰۷	۳.۴۷	۴.۰۰	میانگین	حافظه مرحله ای	کنترل
۱.۷۱	۱.۹۲	۱.۳۶	انحراف معیار		
۵.۴۷	۵.۰۷	۴.۰۷	میانگین	مشکلات گفتار	تمرین ادراکی-حرکتی
۰.۵۲	۰.۸۸	۰.۸۸	انحراف معیار		
۵.۰۷	۴.۹۳	۴.۲۰	میانگین	مشکلات گفتار	آموزش حافظه فعال
۰.۵۹	۰.۸۰	۰.۷۷	انحراف معیار		
۴.۰۷	۴.۰۰	۴.۱۳	میانگین	مشکلات گفتار	کنترل
۰.۸۸	۰.۶۵	۰.۶۴	انحراف معیار		

۵.۱۳	۵.۱۳	۴.۳۳	میانگین	هماهنگی دیداری شنیداری	تمرین ادراکی-حرکتی
۰.۹۲	۰.۹۹	۰.۶۲	انحراف معیار		
۵.۰۰	۴.۸۷	۴.۴۰	میانگین	هماهنگی دیداری شنیداری	آموزش حافظه فعال
۰.۹۳	۰.۹۲	۰.۷۴	انحراف معیار		
۴.۴۰	۴.۲۷	۴.۳۳	میانگین	هماهنگی دیداری شنیداری	کنترل
۰.۹۱	۰.۸۰	۰.۷۲	انحراف معیار		
۵.۱۳	۵.۲۰	۴.۳۳	میانگین	انگیزش	تمرین ادراکی-حرکتی
۰.۸۳	۰.۹۴	۰.۹۸	انحراف معیار		
۴.۹۳	۴.۸۰	۴.۳۳	میانگین	انگیزش	آموزش حافظه فعال
۰.۷۰	۰.۹۴	۰.۷۲	انحراف معیار		
۴.۰۷	۴.۰۷	۴.۲۰	میانگین	انگیزش	کنترل
۰.۸۰	۰.۸۰	۰.۷۷	انحراف معیار		
۶.۰۰	۵.۷۳	۴.۳۳	میانگین	عملکرد	تمرین ادراکی-حرکتی
۰.۷۶	۰.۸۸	۱.۲۳	انحراف معیار		
۶.۵۳	۶.۴۷	۴.۶۰	میانگین	عملکرد	آموزش حافظه فعال
۰.۶۴	۰.۵۲	۰.۹۱	انحراف معیار		
۴.۰۷	۳.۹۳	۴.۴۷	میانگین	عملکرد	کنترل
۰.۴۶	۰.۷۰	۰.۶۴	انحراف معیار		

همچنان که ملاحظه می‌شود میانگین در گروه تمرین ادراکی-حرکتی و گروه آموزش حافظه فعال در مرحله پس‌آزمون، نسبت به پیش‌آزمون در درک مطلب افزایش نشان می‌دهد. همچنین میانگین پردازش شنیداری در گروه تمرین ادراکی-حرکتی و گروه آموزش حافظه فعال در مرحله پس‌آزمون، نسبت به پیش‌آزمون افزایش نشان می‌دهد.

جدول ۴. آزمون تحلیل واریانس مختلط نمرات مؤلفه‌های پردازش شنیداری و درک مطلب با معیار گرین هاوس گیزر

متغیر	شاخص آماری عوامل	SS	df	MS	F	Sig	ضریب ایثا
درک مطلب	درون گروهی	۱۴۴.۰۹	۱.۵۹	۹۰.۷۲	۴۰.۲۷	۰.۰۰۱	۰.۵۹
	تعامل مراحل* گروه	۵.۰۷	۱.۵۹	۳.۱۹	۱.۴۲	۰.۲۵	۰.۰۵
	بین گروهی	۴.۹۰	۱.۰۰	۴.۹۰	۰.۵۰	۰.۴۹	۰.۰۲
حدت شنیداری	درون گروهی	۷۶.۲۰	۱.۴۰	۵۴.۳۴	۳۴.۵۶	۰.۰۰۱	۰.۵۵
	تعامل مراحل* گروه	۲۲.۰۷	۱.۴۰	۱۵.۷۴	۱۰.۰۱	۰.۰۰۱	۰.۲۶
	بین گروهی	۱۲.۱۰	۱.۰۰	۱۲.۱۰	۶.۲۷	۰.۰۲	۰.۱۸
توجه	درون گروهی	۱۶.۲۰	۱.۹۰	۸.۵۳	۱۰.۹۰	۰.۰۰۱	۰.۲۸
	تعامل مراحل* گروه	۰.۲۰	۱.۹۰	۰.۱۱	۰.۱۴	۰.۸۶	۰.۰۱
	بین گروهی	۲.۵۰	۱.۰۰	۲.۵۰	۱.۱۶	۰.۲۹	۰.۰۴
دامنه توجه	درون گروهی	۹۲.۸۷	۱.۴۸	۶۲.۶۴	۵۸.۸۶	۰.۰۰۱	۰.۶۸
	تعامل مراحل* گروه	۰.۹۶	۱.۴۸	۰.۶۵	۰.۶۱	۰.۵۰	۰.۰۲
	بین گروهی	۷.۵۱	۱.۰۰	۷.۵۱	۳.۴۷	۰.۰۶	۰.۱۰
تشخیص صدا	درون گروهی	۳۱.۶۷	۱.۴۴	۲۲.۰۱	۲۲.۰۰	۰.۰۰۱	۰.۴۴

۰.۰۲	۰.۵۶	۰.۴۸	۰.۴۸	۱.۴۴	۰.۶۹	تعامل مراحل* گروه	
۰.۰۷	۰.۱۶	۲.۱۳	۳.۲۱	۱.۰۰	۳.۲۱	بین گروهی	
۰.۵۹	۰.۰۰۱	۴۰.۲۵	۱۰۲.۵۶	۱.۳۲	۱۳۵.۲۰	درون گروهی	تمایز گذاری
۰.۱۹	۰.۰۱	۶.۳۸	۱۶.۲۵	۱.۳۲	۲۱.۴۲	تعامل مراحل* گروه	
۰.۱۲	۰.۰۳	۴.۲۵	۱۱.۳۸	۱.۰۰	۱۱.۳۸	بین گروهی	
۰.۳۵	۰.۰۰۳	۱۵.۳۷	۲۰.۷۷	۱.۹۱	۳۹.۶۲	درون گروهی	حافظه کوتاه مدت
۰.۰۰	۰.۹۲	۰.۰۸	۰.۱۱	۱.۹۱	۰.۲۰	تعامل مراحل* گروه	
۰.۰۱	۰.۶۰	۰.۲۸	۰.۹۰	۱.۰۰	۰.۹۰	بین گروهی	
۰.۶۷	۰.۰۰۱	۵۵.۹۰	۱۲۳.۰۵	۱.۳۶	۱۶۷.۶۲	درون گروهی	حافظه بلند مدت
۰.۰۱	۰.۷۹	۰.۱۴	۰.۳۱	۱.۳۶	۰.۴۲	تعامل مراحل* گروه	
۰.۰۹	۰.۰۸	۳.۱۰	۱۵.۲۱	۱.۰۰	۱۵.۲۱	بین گروهی	
۰.۵۱	۰.۰۰۱	۲۸.۵۴	۶۴.۰۷	۱.۲۶	۸۰.۶۹	درون گروهی	حافظه مرحله ای
۰.۰۷	۰.۱۵	۲.۱۸	۴.۸۹	۱.۲۶	۶.۱۶	تعامل مراحل* گروه	
۰.۱۱	۰.۰۷	۳.۵۸	۹.۳۴	۱.۰۰	۹.۳۴	بین گروهی	
۰.۵۲	۰.۰۰۱	۳۰.۷۲	۱۲.۹۷	۱.۶۲	۲۱.۰۷	درون گروهی	مشکلات گفتار
۰.۰۵	۰.۲۲	۱.۵۶	۰.۶۶	۱.۶۲	۱.۰۷	تعامل مراحل* گروه	
۰.۰۱	۰.۵۴	۰.۳۹	۰.۴۰	۱.۰۰	۰.۴۰	بین گروهی	
۰.۲۸	۰.۰۰۱	۱۱.۰۸	۴.۶۷	۱.۹۲	۸.۹۶	درون گروهی	هماهنگی دیداری شنیداری
۰.۰۲	۰.۵۹	۰.۵۲	۰.۲۲	۱.۹۲	۰.۴۲	تعامل مراحل* گروه	
۰.۰۱	۰.۶۶	۰.۲۰	۰.۲۸	۱.۰۰	۰.۲۸	بین گروهی	
۰.۲۹	۰.۰۰۱	۱۱.۵۳	۶.۴۷	۱.۴۵	۹.۳۶	درون گروهی	انگیزش
۰.۰۳	۰.۴۴	۰.۷۴	۰.۴۲	۱.۴۵	۰.۶۰	تعامل مراحل* گروه	
۰.۰۲	۰.۴۳	۰.۶۴	۰.۹۰	۱.۰۰	۰.۹۰	بین گروهی	
۰.۷۸	۰.۰۰۱	۹۶.۸۸	۴۲.۵۷	۱.۳۹	۵۹.۳۶	درون گروهی	عملکرد
۰.۰۵	۰.۲۷	۱.۳۴	۰.۵۹	۱.۳۹	۰.۸۲	تعامل مراحل* گروه	
۰.۱۲	۰.۰۶	۳.۷۳	۵.۸۸	۱.۰۰	۵.۸۸	بین گروهی	

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد در رابطه با عامل درون گروهی مقدار F محاسبه شده برای اثر مراحل (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) در سطح ۰/۰۵ برای مؤلفه‌های پردازش شنیداری و درک مطلب معنادار است ($P < 0/05$)، در نتیجه بین میانگین نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری مؤلفه‌های پردازش شنیداری و درک مطلب در مراحل سه‌گانه پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری درمانی تفاوت معنادار وجود دارد. نتایج آزمون تعقیبی بوئنفرنی به منظور بررسی تفاوت بین میانگین‌ها در مراحل درمانی محاسبه شد نتایج نشان داد تفاوت بین مؤلفه‌های پردازش شنیداری و درک مطلب در مراحل پیش‌آزمون با پس‌آزمون، پیش‌آزمون با پیگیری تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($P < 0/05$). همچنین بین مؤلفه‌های پردازش شنیداری و درک مطلب در مرحله پس‌آزمون نسبت به مرحله پیگیری تفاوت معنی‌دار وجود ندارد، بطوری که مؤلفه‌های پردازش شنیداری و درک مطلب در مرحله پیگیری نسبت به مرحله پس‌آزمون تغییر معنی‌دار نداشته است ($P > 0/05$). با توجه به نتایج جدول ۴ در رابطه با تعامل عوامل مراحل و گروه مقدار F محاسبه شده برای اثر مراحل (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) بین دو گروه تمرین ادراکی-حرکتی و آموزش حافظه فعال در سطح ۰/۰۵ برای مؤلفه‌های تمایز گذاری و حدت شنیداری معنادار است ($P < 0/05$)، در نتیجه بین میانگین نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری مؤلفه‌های تمایز گذاری و حدت شنیداری در دو گروه تفاوت معنادار وجود دارد.

پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی تمرین ادراکی-حرکتی و حافظه فعال بر پردازش شنیداری و درک مطلب در کودکان دارای اختلال یادگیری انجام شد. نتایج نشان داد که بین اثربخشی تمرین ادراکی-حرکتی و حافظه فعال بر پردازش شنیداری و درک مطلب در کودکان دارای اختلال یادگیری تفاوت وجود دارد بدین صورت که میزان افزایش در گروه تمرین ادراکی-حرکتی در مولفه‌های تمایزگذاری و حدت شنیداری بیشتر از گروه آموزش حافظه فعال بوده است. کودکان با اختلال یادگیری در کسب مهارت‌های پردازش واجی با تاخیر و مشکل مواجه هستند. این کودکان درک صحیحی از آوای گفتاری ندارند و بر اساس مشخصه‌های ذهنی قادر به تمایز صداهای گفتاری از یکدیگر نمی‌باشند که می‌تواند در کسب آگاهی واج‌شناختی این کودکان تاثیرگذار باشد. به صورت کلی، توانایی افراد در تشخیص، تمایز و درک اطلاعات شنیداری، مستقیماً به ظرفیت شنیداری، درکی و یادگیری آنان مرتبط است. هنگامی که در مهارت‌های پردازش شنیداری نقصانی وجود داشته باشد، سیگنال‌های آکوستیکی در کورتکس شنیداری به طور نادرستی بازنمایی می‌شوند و در نتیجه مغز، تفسیر صحیحی از آنها نخواهد داشت. این امر منجر به بازنمایی واجی ناقص و در نتیجه ادراک واج شناختی ضعیف می‌گردد (Shirzad Araqi, Kurdzaferanlo, Ameri, Aghagolzadeh, 2018).

به بیان دیگر، اختلال در پردازش شنیداری موجب کاهش و یا عدم توانایی در تمایز، تشخیص و درک اطلاعات شنیداری می‌گردد و این کاهش توانایی پردازش شنیداری، موجب نقصان در آگاهی واج‌شناختی می‌گردد. در پژوهشی که توسط Verret, Guay, Berthiaume, et al (2012) انجام گرفت نشان داده شد که فعالیت بدنی، عملکردهای شناختی و رفتاری کودکان دارای اختلال کمبود توجه-بیش‌فعالی را بهبود می‌بخشد. آنها مشاهده کردند که پردازش اطلاعات، جست‌وجوی بصری و توجه پایدار شنیداری این کودکان پس از مداخلات صورت گرفته، رشد چشم‌گیری داشته است (Verret, Guay, Berthiaume, et al, 2012). برای درک بهتر رابطه بین فعالیت بدنی و عملکردهای شناختی، چندین مطالعه، جریان سلولی و مولکولی را که در نتیجه‌ی فعالیت بدنی بروز می‌کند، در حیوانات بررسی کردند، همچنین چند مکانیزم احتمالی را که می‌تواند در پیشرفت عملکردهای شناختی ناشی از تمرینات بدنی دخیل باشد، بیان کردند. یکی از مکانیزم‌ها می‌تواند نوروتروفیک ۲ یا تغذیه‌ی عصبی توسط عواملی همچون فاکتور رشد شبه انسولین ۳ و فاکتور نوروتروفیک مشتق شده از مغز ۴ باشد که در اثر تمرینات ادراکی-حرکتی باعث رگ‌زایی ۵ (تولید مویرگ‌های جدید)، نوروترنژن ۶ (ایجاد نورون‌های جدید)، تکثیر سلولی و شکل‌پذیری عصبی می‌شود. در نتیجه این مکانیزم عصبی، می‌تواند از نظر فیزیولوژیکی، توجهی برای بهبود عملکرد شناختی ادراکی از جمله توجه و پردازش اطلاعات در کودکان با اختلالات یادگیری باشد. از دیدگاه بارکلی اختلال عمده پردازش شنوایی می‌تواند مربوط به حواس‌پرتی، بی‌توجهی و نیز دشواری‌هایی در حافظه، خواندن، تلفظ کردن و زبان نوشتاری باشد. کودکان دارای اختلال یادگیری، نسبت به اطلاعات شنیداری، حساسیت پایین‌تری دارند، در گوش کردن دچار مشکل هستند، نیاز به زمان بیشتری برای پردازش اطلاعاتی که می‌شنوند دارند، در درک معنی کلمات یا توالی آنها نیز با مشکل روبرو می‌شوند، آنها نمی‌توانند اطلاعات شنیداری را به خوبی دریافت و ذخیره نمایند، به همین دلیل در بازیابی این اطلاعات برای اعمال دیگر نیز با مشکل روبرو می‌شوند. در تبیین این یافته از پژوهش می‌توان گفت که آموزش مهارت‌های حرکتی، فرصت‌های مناسبی را برای جذب فعالیت‌های دروندادهای حسی مختلف از محیط فراهم می‌آورد. در واقع، رفتارهای حرکتی هدفمند، بر بهبود عملکرد متقابل کورتکس مغز و مخچه تاثیر می‌گذارند و این امر به بهبود مهارت‌های شناختی از جمله توجه منجر می‌شود (Homayunnia Firouzjah and Namdar Tajari, 2018).

در پی کارایی‌های حرکتی، نظام ادراکی نیز رشد می‌کند، بنابراین هرگونه مداخله در زمینه‌ی فرایندهای حرکتی، نظام ادراکی و به دنبال آن یادگیری را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد. تجربه‌های حرکتی کسب شده در سنین اولیه بر یادگیری‌های بعدی زندگی اثر مثبت دارد، این مطلب مشخص می‌کند که ادراک از همان ابتدا تحت تاثیر حرکت است و این تاثیر متقابل است و به همان اندازه حرکت نیز بر ادراک تاثیرگذار است (Rochette, Moussard & Bigand, 2014). فعالیت حرکتی در کودکان صرف نظر از شدت آن، باعث بهبود عملکردهای شناختی مرتبط با منطقه‌ی پیش‌پیشانی مغز که با افزایش تخصیص منابع توجه و افزایش بهره‌وری از پردازش عصبی همراه است، می‌گردد (Rezaei, Eskanderjad and Ashayeri, 2016).

2 Neurotrophic

3 Insulin-like Growth Factor (IGF1)

4 Brain Derived Neurotrophic Factor (BDNF)

5 Angiogenesis

6 Neurogenesis

این پژوهش در شهر تهران انجام شده و در تعمیم نتایج آن به شرایط دیگر باید به تشابه موقعیتی و تفاوت‌های فرهنگی توجه نمود. به دلیل اینکه جامعه آماری این پژوهش جزئی کوچک از جامعه بوده و تشکیل شده از تعدادی از کودکان مقطع پنجم و ششم دوره ابتدایی در مدت زمانی مشخص و محدود می‌باشد در تعمیم یافته‌ها به سایر افراد جامعه باید به محدود و خاص بودن نمونه توجه شود. در این پژوهش تنها ابزار استفاده شده، پرسشنامه بوده است که می‌تواند دستخوش بی‌دقتی، کم‌حوصلی یا برداشت‌های شخصی آزمودنی‌ها شود. در جهت اطمینان نسبت به نتایج حاصل از این پژوهش، انجام پژوهش‌های گسترده‌تر در جوامع بزرگ‌تر و بر روی گروه جنسیتی متفاوت پیشنهاد می‌شود تا امکان مقایسه بین دختران و پسران فراهم آید. با توجه به نتایج پژوهش حاضر و همچنین پژوهش‌های دیگری که در زمینه‌ی تایید اثربخشی تمرین ادراکی-حرکتی بر بهبود عملکرد کودکان با اختلالات یادگیری در زمینه‌های گوناگون صورت گرفته است، پیشنهاد می‌شود برنامه‌ی ادراکی-حرکتی بر اساس استانداردهای ورزشی طرح‌ریزی شود و در نهایت، این طرح در تمام مدارس کشور اجرا گردد. بدین صورت که در شروع هر سال تحصیلی، طرح سنجش حافظه و توانایی ادراکی-حرکتی و شناسایی کودکان با اختلال یادگیری برگزار شود تا این کودکان از همان ابتدا، شناسایی شده و تحت درمان قرار گیرند. پیشنهاد می‌شود در قالب دوره‌های ضمن خدمت، روش‌های مناسب آموزش حافظه‌ی فعال کودکان با اختلال یادگیری به معلمان داده شود و همچنین آموزش‌های خاص و رایگان به والدین این دانش‌آموزان داده شود تا برای بهبود عملکرد این کودکان تلاش کنند.

تعارض منافع

هیچ تعارض منافی در بین نویسندگان وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله نویسندگان از کلیه‌ی شرکت‌کنندگان در این پژوهش و تمام کسانی که به نحوی مؤثر در انجام این پژوهش همکاری کردند، تقدیر و تشکر می‌کنند.

References

- Alloway T P, Wootan S, Deane P. (2014). Investigating working memory and sustained attention in dyslexic adults. *International Journal of Educational Research*, 67: 11-17
- Baudou E, Nemmi F, Peran P, et al. (2022). Atypical connectivity in the cortico-striatal network in NF1 children and its relationship with procedural perceptual-motor learning and motor skills. *J Neurodevelop Disord* 14, 15.
- Cox EP, O'Dwyer N, Cook R, et al. (2016). Relationship between physical activity and cognitive function in apparently healthy young to middle -aged adults: A systematic review. *J Sci Med Sport*;19(8):616 –28. doi: 10.1016/j.jsams.2015.09.003
- Denton C A, York M J, Francis D J, et al. (2017), An investigation of an intervention to promote inference generation by adolescent poor comprehenders, *Learning Disabilities Research & Practice*, 32(2): 85-98
- Fazlinia Z, Dana A. (2020). Comparison of the effect of perceptual-motor exercises and resistance-balance exercises on behavioral disorders of children with attention deficit-hyperactivity disorder, *Movement Behavior*, 12(40): 67-86. (In Persian).
- Fletcher J M, Lyon G R, Fuchs L S & Barnes M A. (2018), *Learning disabilities: From identification to intervention*, Guilford Publications.
- Ganji M. (2019). *Exceptional child psychology according to DSM-5*. Tehran: Savalan. (In Persian).
- Ghasemi M, Shokohiyekta M, Hassanzadeh S, et al. (2017). Determining the effectiveness of the central auditory processing rehabilitation program on the auditory perception of dyslexic students, *Rehabilitation Medicine*, 7(1): 59-70. (In Persian).
- Goldstein S, Naglieri J A, Princiotta D, Otero T M. (2014). Introduction: a history of executive functioning as a theoretical and clinical construct. In *Handbook of executive functioning* (pp. 3-12). Springer, New York, NY.
- Graham S, Hebert M, Fishman E, Ray A B & Rouse A G. (2020), Do Children Classified with Specific Language Impairment Have a Learning Disability in Writing? A Meta-Analysis, *Journal of learning disabilities*, 0022219420917338.
- Homayunnia Firouzjah M and Namdar Tajari S. (2018). The effect of perceptual-motor exercises on the working memory of students with specific learning disabilities with math problems, *Motor Behavior*, 34: 105-120. (In Persian).
- Jalilvand M, Samadi H, Soori R. (2021). The Effectiveness of cognitive load of task on the executive functions of inactive elderly women: emphasis on environmental variability. *Exerc Psychol*. 2021;1(1):15-28. DOI: 10.52547/MBSP.6.1.15
- Janacek K, Shattuck KF, Tagarelli KM, et al. (2020). Ullman MT. Sequence learning in the human brain: a functional neuroanatomical meta-analysis of serial reaction time studies. *Neuroimage*.
- Kalantarghoreishi M, Borjali A, Zamiad A, Dortaj F. (2012). The effectiveness of training and relaxation exercises on anxiety and working memory capacity, *Clinical Psychology Studies*, 2(6): 65-88. (In Persian).
- Kazuya S, Konstantinos M, Sascha K, et al. (2022). Roles of domain-general auditory processing in spoken second-language vocabulary attainment in adulthood, *Applied Psycholinguistics*, 10.1017/S0142716422000029, 43, 3, (581-606)
- Lavasani M, Karamati M A, Kadivar P. (2018). The effectiveness of play therapy based on the cognitive-behavioral approach on social adjustment and academic adjustment of students with reading disorders, *Learning Disabilities*, 7(3): 9-109. (In Persian).
- Metsala J, Golway T, Ishaik G. (2017). Emotion knowledge emotion regulation and psychosocial adjustment in children with nonverbal learning disabilities. *A Journal on Normal and Abnormal Development in childhood and Adolescence*, 23(5): 609-629
- Milojevich H, Lukowski A. (2016). Recall memory in children with Down syndrome and typically developing peers matched on developmental age. *J Intellect Disabil Res.*;60(1):89 –100.
- Moll K, Göbel S M, Gooch D, et al. (2016), Cognitive risk factors for specific learning disorder: Processing speed, temporal processing, and working memory, *Journal of learning disabilities*, 49(3): 272-281.
- Nemati Sh, Badri R and Khanisalavat Z. (2019). The effect of mindfulness on the ability to pay attention and understand the material of students with special learning disorder with reading impairment, *Cognitive and Behavioral Science Research*, 9(1): 91-104. (In Persian).
- Nevo E, Breznitz Z. (2011). Assessment of working memory components at 6 years of age as predictors of reading achievements a year later. *Experimental Child Psychology*, 109: 73–90.
- Rezaei F, Eskanderjad M and Ashayeri H. (2016). Investigating the effect of movement exercises with different levels of cognitive load on attention networks and brain electrical activity. Master's thesis, Tabriz University. (In Persian).

- Rochette F, Moussard A, Bigand E. (2014). Music lessons improve auditory perceptual and cognitive performance in deaf children, *Frontiers in human neuroscience* 8(488).
- Samadi H, Hosseinnejad E, Sohbatiha M. (2022). Comparison of the effectiveness of working-motor memory exercises and perceptual-motor activities on the ability to read numbers and number-letter sequence of mentally retarded children, *Ibn Sina Clinical Medicine*, 19(1): 41-49(In Persian).
- Shirzad Araqi N, Kurdzaferanlo A, Ameri H, Aghagolzadeh F. (2018). Investigating the correlation of phonological awareness with reading speed and accuracy in children with auditory processing disorder, *Rehabilitation Medicine*, 8(1): 87-94. (In Persian).
- Siminqlam M, Alibakhshi H and Ahmadizadeh Z. (2016). Investigation of perceptual-motor skills in children with special learning disorder, *paramedical and rehabilitation sciences of Mashhad*, 5(1). (In Persian).
- Valdois S, Peyrin C, Lassus-Sangosse D, et al. (2014). Dyslexia in a French-Spanish bilingual girl: behavioural and neural modulations following a visual attention span intervention. *Cortex*, 53: 120-145
- Van der Fels IMJ, Te Wierike SCM, Hartman E, et al. (2015). The relationship between motor skills and cognitive skills in 4-16-year-old typically developing children: A systematic review. *J Sci Med Sport*. 2015;18(6):697 –703.
- Verret C, Guay M C, Berthiaume C, et al. (2012). A physical activity program improves behavior and cognitive functions in children with ADHD: An exploratory study. *J Atten Disord*; 16(1): 71-80
- Works H W. M. (2017). Working memory helps us make sense of our daily lives. *Brain*, 143(1): 14-30.
- Zarepour F, Ghasemi M, Shariatbagheri M M and Dortaj F. (2021). Determining the effectiveness of math education on number sense and auditory processing of female students with math disorders, *Disability Studies*, 117 (11). (In Persian).