

# The Effectiveness of Perceptual Motor Training on Auditory Processing and Comprehension in Children with Learning Disabilities

## ARTICLE INFO

### Article Type

Research Article

### Authors

Zahra Ghasemzadeh<sup>1</sup>

Hossein Bigdeli<sup>2\*</sup>

Mohammad Bagher Hobbi<sup>3</sup>

### How to cite this article

Zahra Ghasemzadeh, Hossein Bigdeli, Mohammad Bagher Hobbi, The Effectiveness of Perceptual Motor Training on Auditory Processing and Comprehension in Children with Learning Disabilities, *Journal of Islamic Life Style Centeredon Health*, 2022:6(3): 564-574.

1. PhD student, 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 (Corresponding Author).

3. Assistant Professor, Department of Psychology, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

### \* Correspondence:

Address:

Phone:

Email: mfilib@yahoo.com

### Article History

Received: 2022/07/11

Accepted: 2022/10/17

## ABSTRACT

**Purpose:** Learning disorders are one of the most common problems of students that have attracted the attention of many psychologists and many Researches have been conducted on the effectiveness of different interventions on different classes of learning disorders. The present study was conducted with the aim of the effectiveness of perceptual-motor training on listening processing and reading comprehension in children with learning disabilities .

**Materials and Methods:** The statistical population of this research included all fifth and sixth grade children with learning disabilities who referred to counseling centers in 1401. 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 experimental group underwent perceptual-motor training in 16 sessions, and the control group remained waiting without any intervention during this period. Research tools include Fisher's Hearing Problems Inventory 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 perceptual-motor training intervention is effective on listening processing and reading comprehension in children with learning disabilities .

**Conclusion:** According to the results of this research, it is suggested to use perceptual-motor exercises to improve listening processing and reading comprehension of children with learning disabilities.

**Keywords:** Perceptual-Motor Training, Auditory Processing, Reading Comprehension, Learning Disorder

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۲۵

\* نویسنده مسئول: hobigdeli@yahoo.com

## مقدمه

ناتوانی یادگیری اختلال در یک یا چند فرایند روانی پایه است که به درک یا استفاده از زبان شفاهی یا کتبی مربوط می‌شود و می‌تواند به شکل ناتوانی کامل در گوش کردن، فکر کردن، صحبت کردن، خواندن، نوشتن، هجی کردن و یا انجام محاسبه‌های ریاضی ظاهر شود. البته شرایطی خاص همچون معلولیت‌های ادراکی، آسیب دیدگی‌های مغزی و نقص در کار مغز را در بر نمی‌گیرد و همچنین کسانی را که به واسطه معلولیت‌های دیداری-شنیداری-حرکتی و یا عقب‌ماندگی ذهنی و محرومیت‌های فرهنگی-اقتصادی به مشکلات یادگیری مبتلا شده‌اند را شامل نمی‌شود (۱). تشخیص و شناسایی دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری به عنوان گروهی از کودکان که نیازمند آموزشی ویژه هستند امری بسیار مهم و حساسی است. این مشکلی معمولاً بعد از آنکه کودک مدتی در مدرسه عادی مشغول تحصیل می‌شود ظاهر گشته و تشخیص دقیق آن بوسیله یک گروه متخصصی متشکل از معلمان و مربیان و مشاوران مدرسه و همکاری کارشناسان مجرب در امر ارزیابی و تشخیص اختلالات و ناتوانی‌های خاص تحصیلی و مساعدت والدین مقدور خواهد بود. در تشخیص دقیق این اختلال توجه به تعریف جامع و مانع ناتوانی‌های یادگیری و ویژگی‌های این کودکان کاملاً ضروری است. زیرا برداشته‌های ناصحیح و تشخیص‌های نادرست و برچسب‌های ناروا در ارتباط با این کودکان بیش از سایر کودکان استثنایی وجود دارد. استفاده از آزمون‌های هوشی، پیشرفت تحصیلی و زبان و برخی از مقیاس‌های سنجش، مهارت‌های ظریف حرکتی و هماهنگی‌های ادراکی-حرکتی در ارزیابی و تشخیصی ناتوانی‌های یادگیری امری بسیار لازم است. همچنین اطمینان از بهره‌های هوشی کودک ناتوان در یادگیری جهت پیشگیری از هرگونه برچسب عقب‌ماندگی کاملاً ضروری است (۲). پژوهش‌ها نشان می‌دهند که فعالیت حرکتی و بدنی می‌تواند نشانه‌های اختلال یادگیری را مدیریت و مهار کند و تغییرات مفیدی را در کنش‌های اجرایی از طریق تحریک فرایندهای عصب-زیست‌شناختی ایجاد کند.

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 (۳). 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 (۴). 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

زهرا قاسم زاده<sup>۱</sup>

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

حسین بیگدلی<sup>۲\*</sup>

استادیار، گروه روان‌شناسی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

محمد باقر حبیبی<sup>۳</sup>

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

## چکیده

**هدف:** اختلالات یادگیری یکی از شایع‌ترین مشکلات دانش‌آموزان است که توجه بسیاری از روان‌شناسان را به خود جلب نموده و پژوهش‌های بسیاری در خصوص اثر بخشی مداخلات مختلف بر طبقات مختلف اختلالات یادگیری انجام شده است. پژوهش حاضر با هدف اثر بخشی تمرین ادراکی-حرکتی بر پردازش شنیداری و درک مطلب در کودکان دارای اختلال یادگیری انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** 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 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 سیاهه مشکلات شنوایی فیشر و آزمون کلوز می‌باشد. تحلیل داده‌های این پژوهش در دو بخش توصیفی و استنباطی (تحلیل کوواریانس) با استفاده از نرم افزار SPSS-23 صورت گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که مداخله تمرین ادراکی-حرکتی بر پردازش شنیداری و درک مطلب در کودکان دارای اختلال یادگیری اثر بخش است.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌شود از تمرینات ادراکی-حرکتی برای ارتقای پردازش شنیداری و درک مطلب کودکان دارای اختلال یادگیری استفاده شود.

**واژگان کلیدی:** تمرین ادراکی-حرکتی، پردازش شنیداری، درک مطلب، اختلال یادگیری.

فضایی، آگاهی زمانی و آگاهی جهتی تاکید می‌شود (۱۴). کارکردهای حرکتی می‌تواند کنش‌های شناختی، بخصوص حافظه و کارکردهای مجری مرکزی را افزایش دهد (۱۵)، 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 (۱۶). تاثیرگذاری آموزش مهارت‌های حرکتی بر سازگاری انطباقی که از طریق توسعه‌ی کنش‌های شناختی انجام می‌گیرد بر بهداشت روانی نیز موثر است. عصب‌شناسان فعالیت حرکتی را تحریک‌کننده مسیرهای 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.

اگرچه اغلب پژوهش‌های انجام شده ارتباط مثبتی را بین فعالیت بدنی و بهبود کارکردهای شناختی نشان داده‌اند اما برخی تحقیقات نشان می‌دهد که همه‌ی مداخلات فعالیت بدنی بر کارکردهای اجرایی کودکان دارای اختلال اجرایی، موثر نیستند و میزان پیشرفت در عملکرد شناختی از طریق فعالیت بدنی ممکن است به ویژگی‌های حرکتی فعالیت‌های انجام شده مربوط باشد. با توجه به تفاوت در نتایج پژوهش‌ها و بخصوص اهمیت نوع تمرین، در سال‌های اخیر، گرایش به استفاده از رویکردهای درمانی نوین برای بهبود عملکرد شناختی با این ذهنیت که آسیب‌های عصب‌شناختی موجود از طریق مواجهه با تمرین‌های مرتبط قابل بهبود است، توجه زیادی را به خود جلب کرده است. همچنین با توجه به اینکه مطالعات قبلی کمک زیادی در تصمیم‌گیری در خصوص اثربخشی فعالیت‌های مناسب بر فرایندهای شناختی این کودکان نکرده است (۱۷) هدف مطالعه حاضر اثربخشی تمرین ادراکی-حرکتی بر پردازش شنیداری و درک مطلب در کودکان دارای اختلال یادگیری انجام شد.

#### مواد و روش‌ها

روش پژوهش حاضر نیمه‌تجربی و طرح مورد استفاده در این پژوهش (طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون دو گروهی) دو گروه آزمایش می‌باشد جامعه آماری این پژوهش عبارت است از کلیه 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 دوره 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.

اشاره دارد: تمایز شنیداری، بازشناسی الگوی شنیداری، یکپارچه‌سازی، مکان‌یابی و جهت‌یابی صدا، پوشش و ترتیب زمانی و عملکرد شنوایی در برابر سیگنال‌های شنیداری کاهش‌یافته (۵). همچنین کودکان دارای اختلالات یادگیری در فرایندهای شناختی از قبیل سرعت پردازش، توجه و حافظه کاری با چالش‌هایی مواجه هستند (۶). 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 (۷)؛ 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 (۸). 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 و همبودی مشکلات گفتاری و زبانی (۹) همراه باشد.

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 (۱۰). 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 تأثیر قرار می‌گیرد و سبب بروز اختلالاتی در یادگیری و حافظه می‌شود. در واقع ادراک از همان ابتدا تحت تأثیر حرکت است و این تأثیر متقابل است و به همان اندازه نیز، حرکت بر ادراک تأثیرگذار است (۱۱). 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 (۱۲). مطالعات تصویربرداری عملکردی مغز نشان داده است که فعالسازها در طول یک آموزش یادگیری توالی حرکتی ابتدا بر جسم مخطط کانونی متمرکز می‌شوند اما با تمرین به جسم مخطط حسی-حرکتی تغییر می‌کند. 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 (۱۳) و بر عواملی همچون آگاهی بدنی، آگاهی

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 حیطه شامل: حدت شنیداری، توجه، دامن‌دهی 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 مورد تأیید 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 زیر قدرت، 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 تأیید 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 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 سازماند و طباطبایی‌نیا؛ درک مهارت‌های حرکتی در کودکان دارای کنش‌پریشی، بیش‌فعالی با نقص توجه، اوتیسم و سایر ناتوانی‌های یادگیری نوشته‌ی کورتز، ترجمه‌ی لطفی، نیک‌نسب و باغنده و فعالیت‌های حرکتی برای تقویت رفتار و یادگیری کودکان نوشته‌ی چیاتوم و هاموند، ترجمه‌ی استیری). تمرینات ادراکی-حرکتی شامل ۱۶ جلسه آموزشی است که در طول ۸ هفته و ۲ روز در هفته اجرا شد.

جدول ۱. 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، جایجایی در جدول، چیدن دومینو
۱۲	طبقه‌بندی اسباب‌بازی‌ها و تصاویر، شناسایی اشیا 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، قیچی 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<sup>۱</sup>) با استفاده از نرم‌افزار SPSS ورژن ۲۳ استفاده شد. 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.

## یافته‌ها

جدول ۲. 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	۵۳.۱۲	۳۳.۱۵	۰۰.۱۶
		انحراف معیار	۳۶.۲	۲۹.۲	۶۵.۱
کنترل	درک مطلب	میانگین	۵۳.۱۲	۲۰.۱۲	۴۷.۱۲
		انحراف معیار	۸۵.۱	۹۰.۱	۳۳.۲
تمرین ادراکی-حرکتی	حدت شنیداری	میانگین	۹۳.۳	۰۰.۷	۸۷.۶
		انحراف معیار	۱۰.۱	۹۳.۰	۱۳.۱
کنترل	حدت شنیداری	میانگین	۱۳.۴	۹۳.۳	۶۰.۴
		انحراف معیار	۳۰.۱	۸۳.۱	۹۲.۱
تمرین ادراکی-حرکتی	توجه	میانگین	۴۷.۴	۴۷.۵	۴۷.۵
		انحراف معیار	۲۵.۱	۹۲.۰	۱۹.۱
کنترل	توجه	میانگین	۳۳.۴	۲۰.۴	۴۷.۴
		انحراف معیار	۰۵.۱	۳۲.۱	۳۰.۱
تمرین ادراکی-حرکتی	دامنه توجه	میانگین	۰۰.۴	۸۷.۵	۰۰.۶
		انحراف معیار	۰۷.۱	۲۵.۱	۸۵.۰
کنترل	دامنه توجه	میانگین	۴۰.۳	۹۳.۲	۳۳.۳
		انحراف معیار	۷۴.۰	۱۰.۱	۱۸.۱
تمرین ادراکی-حرکتی	تشخیص صدا	میانگین	۰۰.۵	۱۳.۶	۱۳.۶
		انحراف معیار	۲۰.۱	۰۶.۱	۰۶.۱
کنترل	تشخیص صدا	میانگین	۶۰.۴	۲۰.۴	۶۰.۴
		انحراف معیار	۹۱.۰	۵۲.۱	۷۶.۱
تمرین ادراکی-حرکتی	تمایزگذاری	میانگین	۲۷.۳	۸۷.۶	۹۳.۶
		انحراف معیار	۵۸.۱	۳۰.۱	۳۹.۱
کنترل	تمایزگذاری	میانگین	۵۳.۳	۰۷.۳	۰۰.۴
		انحراف معیار	۶۰.۱	۱۲.۲	۹۶.۱
تمرین ادراکی-حرکتی	حافظه کوتاه مدت	میانگین	۰۷.۴	۲۰.۵	۶۰.۵
		انحراف معیار	۵۸.۱	۳۷.۱	۳۵.۱
کنترل	حافظه کوتاه مدت	میانگین	۷۳.۳	۶۰.۳	۰۷.۴
		انحراف معیار	۳۹.۱	۷۲.۱	۶۷.۱
تمرین ادراکی-حرکتی	حافظه بلند مدت	میانگین	۴۰.۳	۹۳.۵	۳۳.۶
		انحراف معیار	۵۵.۱	۴۴.۱	۲۳.۱
کنترل	حافظه بلند مدت	میانگین	۶۷.۲	۰۰.۲	۸۰.۲
		انحراف معیار	۹۸.۰	۵۱.۱	۵۷.۱

<sup>۱</sup> MANCOVA (Multi Variable Analyze of Covariance)

۴۰.۶	۲۷.۶	۸۷.۴	میانگین	حافظه مرحله ای	تمرین ادراکی-حرکتی
۹۹.۰	۲۲.۱	۸۸.۱	انحراف معیار		
۰۷.۴	۴۷.۳	۰۰.۴	میانگین	حافظه مرحله ای	کنترل
۷۱.۱	۹۲.۱	۳۶.۱	انحراف معیار		
۴۷.۵	۰۷.۵	۰۷.۴	میانگین	مشکلات گفتار	تمرین ادراکی-حرکتی
۵۲.۰	۸۸.۰	۸۸.۰	انحراف معیار		
۰۷.۴	۰۰.۴	۱۳.۴	میانگین	مشکلات گفتار	کنترل
۸۸.۰	۶۵.۰	۶۴.۰	انحراف معیار		
۱۳.۵	۱۳.۵	۳۳.۴	میانگین	هماهنگی دیداری شنیداری	تمرین ادراکی-حرکتی
۹۲.۰	۹۹.۰	۶۲.۰	انحراف معیار		
۴۰.۴	۲۷.۴	۳۳.۴	میانگین	هماهنگی دیداری شنیداری	کنترل
۹۱.۰	۸۰.۰	۷۲.۰	انحراف معیار		
۱۳.۵	۲۰.۵	۳۳.۴	میانگین	انگیزش	تمرین ادراکی-حرکتی
۸۳.۰	۹۴.۰	۹۸.۰	انحراف معیار		
۰۷.۴	۰۷.۴	۲۰.۴	میانگین	انگیزش	کنترل
۸۰.۰	۸۰.۰	۷۷.۰	انحراف معیار		
۰۰.۶	۷۳.۵	۳۳.۴	میانگین	عملکرد	تمرین ادراکی-حرکتی
۷۶.۰	۸۸.۰	۲۳.۱	انحراف معیار		
۰۷.۴	۹۳.۳	۴۷.۴	میانگین	عملکرد	کنترل
۴۶.۰	۷۰.۰	۶۴.۰	انحراف معیار		

و پیگیری، از روش تحلیل واریانس مختلط (یک عامل درون آزمودنی ها و یک عامل بین آزمودنی ها) استفاده شد. مراحل سه گانه پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری به عنوان عامل درون آزمودنی و گروه بندی آزمودنی ها در دو گروه به عنوان یک عامل بین آزمودنی در نظر گرفته شدند.

همچنان که ملاحظه می شود میانگین در گروه تمرین ادراکی-حرکتی در مرحله پس آزمون، نسبت به پیش آزمون در درک مطلب افزایش نشان می دهد. همچنین میانگین پردازش شنیداری در گروه تمرین ادراکی-حرکتی در مرحله پس آزمون، نسبت به پیش آزمون افزایش نشان می دهد.

به منظور بررسی تاثیر تمرین ادراکی-حرکتی بر نمرات مؤلفه های پردازش شنیداری و درک مطلب در مراحل پیش آزمون، پس آزمون

جدول ۳. آزمون تحلیل واریانس مختلط نمرات مؤلفه های پردازش شنیداری و درک مطلب با معیار گرین هاوس گیرر

متغیر	شاخص آماری	SS	df	MS	F	Sig	ضریب ایتم	عوامل	
								درون گروهی	بین گروهی
درک مطلب	درون گروهی	۲۹.۴۶	۶۹.۱	۴۴.۲۷	۴۷.۲۵	۰۰۱.۰	۴۸.۰	درون	۲۹.۴۶
	تعامل مراحل* گروه	۱۶.۵۶	۶۹.۱	۲۹.۳۳	۹۰.۳۰	۰۰۱.۰	۵۳.۰	تعامل	۱۶.۵۶
	بین گروهی	۱۱.۱۱۱	۰۰.۱	۱۱.۱۱۱	۹۷.۹	۰۰۱.۰	۲۶.۰	بین	۱۱.۱۱۱
حدت شنیداری	درون گروهی	۱۶.۵۰	۲۰.۱	۷۸.۴۱	۳۵.۳۹	۰۰۱.۰	۵۸.۰	درون	۱۶.۵۰
	تعامل مراحل* گروه	۴۹.۴۳	۲۰.۱	۲۳.۳۶	۱۲.۳۴	۰۰۱.۰	۵۵.۰	تعامل	۴۹.۴۳
	بین گروهی	۸۸.۶۵	۰۰.۱	۸۸.۶۵	۸۴.۱۳	۰۰۱.۰	۳۳.۰	بین	۸۸.۶۵
توجه	درون گروهی	۲۷.۵	۵۴.۱	۴۳.۳	۱۱.۶	۰.۱۰	۱۸.۰	درون	۲۷.۵
	تعامل مراحل* گروه	۲۷.۵	۵۴.۱	۴۳.۳	۱۱.۶	۰.۱۰	۱۸.۰	تعامل	۲۷.۵
	بین گروهی	۴۰.۱۴	۰۰.۱	۴۰.۱۴	۳۶.۴	۰.۴۰	۱۴.۰	بین	۴۰.۱۴
دامنه توجه	درون گروهی	۹۶.۱۴	۶۱.۱	۲۸.۹	۲۴.۱۱	۰۰۱.۰	۲۹.۰	درون	۹۶.۱۴
	تعامل مراحل* گروه	۴۷.۲۴	۶۱.۱	۱۹.۱۵	۳۹.۱۸	۰۰۱.۰	۴۰.۰	تعامل	۴۷.۲۴
	بین گروهی	۱۰.۹۶	۰۰.۱	۱۰.۹۶	۵۰.۴۹	۰۰۱.۰	۶۴.۰	بین	۱۰.۹۶

۱۲۰	۰۴۰	۸۳.۳	۳۵.۳	۴۸.۱	۹۶.۴	درون گروهی	
۲۱۰	۰۰۱۰	۳۴.۷	۴۱.۶	۴۸.۱	۴۹.۹	تعامل مراحل* گروه	تشخیص صدا
۲۷۰	۰۰۱۰	۱۸.۱۰	۳۸.۳۷	۰۰.۱	۳۸.۳۷	بین گروهی	
۵۲۰	۰۰۱۰	۸۰.۳۰	۲۷.۵۶	۲۴.۱	۷۶.۶۹	درون گروهی	
۵۲۰	۰۰۱۰	۳۸.۳۰	۵۱.۵۵	۲۴.۱	۸۲.۶۸	تعامل مراحل* گروه	تمایز گذاری
۳۷۰	۰۰۱۰	۷۴.۱۶	۵۴.۱۰۴	۰۰.۱	۵۴.۱۰۴	بین گروهی	
۲۶۰	۰۰۱۰	۰۱.۱۰	۲۰.۹	۴۲.۱	۰۹.۱۳	درون گروهی	
۱۷۰	۰۱۰	۸۳.۵	۳۶.۵	۴۲.۱	۶۲.۷	تعامل مراحل* گروه	حافظه کوتاه مدت
۱۶۰	۰۳۰	۳۳.۵	۰۴.۳۰	۰۰.۱	۰۴.۳۰	بین گروهی	
۳۳۰	۰۰۱۰	۹۵.۱۳	۲۰.۲۳	۵۴.۱	۸۲.۳۵	درون گروهی	
۳۹۰	۰۰۱۰	۷۶.۱۷	۵۳.۲۹	۵۴.۱	۶۰.۴۵	تعامل مراحل* گروه	حافظه بلند مدت
۶۵۰	۰۰۱۰	۳۳.۵۱	۱۰.۱۶۸	۰۰.۱	۱۰.۱۶۸	بین گروهی	
۱۶۰	۰۲۰	۳۴.۵	۴۲.۷	۳۰.۱	۶۲.۹	درون گروهی	
۲۳۰	۰۰۱۰	۴۷.۸	۷۷.۱۱	۳۰.۱	۲۷.۱۵	تعامل مراحل* گروه	حافظه مرحله ای
۳۷۰	۰۰۱۰	۵۳.۱۶	۰۰.۹۰	۰۰.۱	۰۰.۹۰	بین گروهی	
۳۵۰	۰۰۱۰	۸۷.۱۴	۱۵.۴	۶۶.۱	۸۷.۶	درون گروهی	
۴۱۰	۰۰۱۰	۲۰.۱۹	۳۶.۵	۶۶.۱	۸۷.۸	تعامل مراحل* گروه	مشکلات گفتار
۲۹۰	۰۰۱۰	۴۱.۱۱	۴۰.۱۴	۰۰.۱	۴۰.۱۴	بین گروهی	
۱۴۰	۰۲۰	۷۰.۴	۸۰.۱	۸۲.۱	۲۷.۳	درون گروهی	
۱۴۰	۰۲۰	۷۰.۴	۸۰.۱	۸۲.۱	۲۷.۳	تعامل مراحل* گروه	هماهنگی دیداری شنیداری
۱۴۰	۰۴۰	۵۷.۴	۴۰.۶	۰۰.۱	۴۰.۶	بین گروهی	
۱۰۰	۰۸۰	۰۲.۳	۸۴.۱	۳۴.۱	۴۷.۲	درون گروهی	
۱۷۰	۰۱۰	۷۵.۵	۴۹.۳	۳۴.۱	۶۹.۴	تعامل مراحل* گروه	انگیزش
۲۶۰	۰۰۱۰	۸۰.۹	۶۱.۱۳	۰۰.۱	۶۱.۱۳	بین گروهی	
۳۱۰	۰۰۱۰	۳۰.۱۲	۰۷.۴	۵۵.۱	۲۹.۶	درون گروهی	
۵۸۰	۰۰۱۰	۲۶.۳۹	۹۹.۱۲	۵۵.۱	۰۷.۲۰	تعامل مراحل* گروه	عملکرد
۴۴۰	۰۰۱۰	۸۳.۲۱	۴۰.۳۲	۰۰.۱	۴۰.۳۲	بین گروهی	

محاسبه شده برای اثر مراحل (پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری) بین دو گروه تمرین ادراکی-حرکتی و کنترل در سطح ۰/۰۵ برای مؤلفه های پردازش شنیداری و درک مطلب معنا دار است (P<۰/۰۵)، در نتیجه بین میانگین نمرات پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری مؤلفه های پردازش شنیداری و درک مطلب در دو گروه تفاوت معنادار وجود دارد. با توجه به نتایج جدول ۳ برای عامل بین گروهی مقدار F محاسبه شده در سطح ۰/۰۵ برای مؤلفه های پردازش شنیداری و درک مطلب معنا دار وجود دارد. همچنین با توجه به اینکه بهبود مؤلفه های پردازش شنیداری و درک مطلب در مرحله پیگیری نسبت به پیش آزمون نیز معنی دار بوده است، روند افزایش مؤلفه های پردازش شنیداری و درک مطلب در مرحله پیگیری نسبت به مرحله پیش آزمون ادامه داشته است و بطور معنی داری متفاوت بوده است که نشان از پایداری

نتایج جدول ۳ نشان می دهد در رابطه با عامل درون گروهی مقدار F محاسبه شده برای اثر مراحل (پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری) در سطح ۰/۰۵ برای مؤلفه های پردازش شنیداری و درک مطلب معنادار است (P<۰/۰۵)، در نتیجه بین میانگین نمرات پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری مؤلفه های پردازش شنیداری و درک مطلب در مراحل سه گانه پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری درمانی تفاوت معنادار وجود دارد. نتایج آزمون تعقیبی بونفونی به منظور بررسی تفاوت بین میانگین ها در مراحل درمانی محاسبه شد نتایج نشان داد تفاوت بین مؤلفه های پردازش شنیداری و درک مطلب در مراحل پیش آزمون با پس آزمون، پیش آزمون با پیگیری تفاوت معنی دار وجود دارد (P<۰/۰۵). همچنین بین مؤلفه های پردازش شنیداری و درک مطلب در مرحله پس آزمون نسبت به مرحله پیگیری تفاوت معنی دار وجود ندارد، بطوری که مؤلفه های پردازش شنیداری و درک مطلب در مرحله پیگیری نسبت به مرحله پس آزمون تغییر معنی دار نداشته است (P>۰/۰۵). با توجه به نتایج جدول ۳ در رابطه با تعامل عوامل مراحل و گروه مقدار F

درمان (تمرین ادراکی-حرکتی) بر مؤلفه های پردازش شنیداری و درک مطلب می باشد.

### نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف اثربخشی تمرین ادراکی-حرکتی بر پردازش شنیداری و درک مطلب در کودکان دارای اختلال یادگیری انجام شد. نتایج نشان داد که تمرین ادراکی حرکتی بر پردازش شنیداری و درک مطلب در کودکان دارای اختلال یادگیری اثربخش است. یافته های حاصل از پژوهش در ارتباط با اثربخشی تمرین ادراکی-حرکتی بر پردازش شنیداری با یافته های حاصل از پژوهش هایی همچون حجابی دخت ایمن و همکاران (۱۸)، رضایی هنجی و همکاران (۱۹)، رخ فرد و همکاران (۲۰)، زینلی و همکاران (۲۱)، قاسمی و همکاران (۲۲)، سارلی و همکاران (۲۳)، دی سوسا و رودا (۲۴)، هاگز و همکاران (۲۵) همسوست. همچنین یافته های حاصل از پژوهش در ارتباط با اثربخشی تمرین ادراکی-حرکتی بر درک مطلب با یافته های حاصل از پژوهش هایی همچون کریمی و رهبری (۲۶)، امین نسب و همکاران (۲۷)، کاشی و همکاران (۱۷)، بوئا و آفریکا (۲۸) همسوست. در تبیین این یافته از پژوهش می توان گفت تمرینات ادراکی-حرکتی در چندین سطح می تواند به کودکان دارای اختلال کمک کند. تحریک لامسه ای و جنبشی به دست آمده از طریق این حرکات، موجب قوی شدن تصور بدنی و یکپارچگی دریافت حسی و تقویت سایر مهارت های ادراکی-شناختی می شود. حرکت درمانی نتایج فردی و گروهی خوبی را در معالجه ای افرادی با موقعیت هایی همچون ناتوانی های اختلالات حسی مشتمل بر بینایی و شنوایی داشته است. آمادگی قبل از ارائه محرک به صورت تمرکز روی عملکرد، باعث افزایش توزیع توجه می شود. بنابراین انواع مختلف تمرین های ادراکی-حرکتی به منظور افزایش شاخص تمرکز و توجه می تواند مفید باشد. بدین صورت که این تمرینات، ظرفیت ادراک و دریافت توجه را افزایش داده و این مسئله باعث افزایش توزیع توجه می شود. کودکان مبتلا به اختلال یادگیری، در مهارت های حرکتی ضعیف تر از همسالان طبیعی شان هستند، لذا این کودکان در درک، پردازش و استفاده از اطلاعات حسی حرکت دارای مشکل هستند. به عبارت دیگر، بین اختلال یادگیری و جنبه های گوناگون مهارت های حرکتی (مهارت های حرکتی ظریف، درشت و تبحر حرکتی) ارتباط وجود دارد. تمرینات ادراکی-حرکتی با تاثیر بر رشد عضلات بزرگ و کوچک، رشد سلسله ای اعصاب، ادراک کودک را بهبود می بخشد. فعالیت های حرکتی باعث بهبود رشد حرکتی و کارکردهای اجرایی می شوند.

یکی از مکانیسم های احتمالی که منجر به پیشرفت عملکردهای شناختی در اثر تمرینات بدنی می شود را می توان افزایش جریان خون مغزی دانست. افزایش جریان خون مغزی ناشی از تمرینات حرکتی، ممکن است سوخت بیشتری را از جهت عملکردهای عصبی تامین کرده و مواد زائد متابولیکی موجود در این نواحی را از بین ببرد و از این طریق باعث بهبود عملکردهای شناختی از جمله توجه شود. همچنین به گفته ی دیشمن و همکارانش، فعالیت های بدنی می تواند شکل پذیری مغز را بواسطه ی فرایندهای تولید عصبی، سازگاری

عصبی و حفاظت عصبی به طور مثبتی تغییر دهد. به طور کلی، بر پایه ی شواهد تصویربرداری عصبی، فرایند پردازش اطلاعات با لوب فرونتال (قشر پیش حرکتی، پیش پیشانی، بخش مکمل پیچیدگی حرکتی و بخش قشری) ارتباط دارد. در کودکان دچار اختلال یادگیری یا نقص توجه، حجم ناحیه ی پیشانی کاهش می یابد که این خود باعث اختلال در فرایند پردازش اطلاعات و کند شدن زمان واکنش می گردد. تمرین های حرکتی با تحریک نواحی ناحیه ی پیشانی باعث افزایش حجم و بهبود عملکرد آن شده و به نوبه ی خود زمان واکنش را تسریع می کنند. بخش منقاری مکمل حرکتی نیز مهمترین جایگاه گزینش پاسخ است که کاهش حجم آن به نقص در پردازش اطلاعات می انجامد. از دیدگاه سیستم های پویا نیز، رشد ادراکی و رشد حرکتی به طور مجزا از یکدیگر رشد نمی کنند بلکه آمیخته هستند. بنابراین افراد برای تجربه نمودن حرکت، ادراک می کنند و برای تجربه نمودن ادراک، حرکت می کنند. ادراک و حرکت لازمه ی یکدیگر بوده و کسب مهارت های حرکتی مستلزم کسب مهارت های درکی و بالعکس می باشد. کودکانی که ناتوانی ادراکی دارند برای پردازش، تعبیر و تفسیر معنای محیطی دچار مشکل هستند. هرچه حرکت و تجارب یادگیری ادراکی کودک بیشتر باشد، فرصت یکپارچگی ادراکی-حرکتی و رشد پردازش و ارائه ی یک پاسخ انعطاف پذیر به موقعیت های مختلف حرکتی بیشتر می شود. معمولا کودکی که دچار اختلال هایی همچون اختلال یادگیری است، در توانایی ادراکی، پردازش و تفسیر داده ها و محرک ها مشکل دارد. توانایی های حرکتی برای عملکرد موثر و کارآمد فرد در حیطه های یادگیری روانی-حرکتی-شناختی و عاطفی بسیار ضروری است.

این پژوهش در شهر تهران انجام شده و در تممیم نتایج آن به شرایط دیگر باید به تشابه موقعیتی و تفاوت های 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 می باشد در تعمیم یافته ها به سایر افراد جامعه باید به محدود و خاص بودن نمونه توجه شود. در این پژوهش تنها ابزار استفاده شده، پرسشنامه بوده است که می تواند دستخوش بی دقتی، کم حوصلی یا برداشت های شخصی آزمودنی ها شود. پیشنهاد می شود برای طراحی درمان های مناسب، به ارزیابی حافظه و نقص حافظه برای درک نیمرخ مشکلات یادگیری کودکان دارای اختلال یادگیری پرداخته شود. طراحی و اجرای روش های موثر آموزشی به درک معلمان از ظرفیت های کودکان در سنین مختلف برای یادگیری و یادسپاری وابسته است. توجه به ظرفیت و کارایی حافظه ی کاری یادگیرندگان به خصوص افراد دارای نقص یادگیری بی گمان می تواند بر اثربخشی و کارایی فرایند آموزش، طراحی و ارائه ی آموزشی که هدف نهایی همه ی آنها، ایجاد، گسترش و تسهیل یادگیری است، آثار مثبت به جای گذارد. پیشنهاد می شود تا با آموزش های لازم، روانشناسان و مشاوران مدارس که با دانش آموزان دارای اختلالات یادگیری کار می کنند آماده باشند تا در پشت هسته ی علائم اختلال در یادگیری، مجموعه ی پیچیده ای از مشکلات را مشخص کنند. به ویژه رفتارهای رفتاری اضطرابی و

مقابله‌ای که به دلیل مسیرهای متفاوت، موجب اختلال در عملکرد فردی و اجتماعی آنان می‌شود.

## References

7. Nemati, Shahrouz; Badri, Rahim and Khanisalawat, Zahra (2018). 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
8. Denton, C. A., York, M. J., Francis, D. J., Haring, C., Ahmed, Y. & Bidulescu, A. (2017), An investigation of an intervention to promote inference generation by adolescent poor comprehenders, *Learning Disabilities Research & Practice*, 32(2), 85-98
9. 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.
10. Siminqlam, Mona; Alibakhshi, Hossein and Ahmadizadeh, Zahra (2015). Investigation of perceptual-motor skills in children with special learning disorder, *paramedical and rehabilitation sciences of Mashhad*, 5(1(
11. Rochette F., Moussard A., and Bigand E. (2014). Music lessons improve auditory perceptual and cognitive performance in deaf children, *Frontiers in human neuroscience* 8(488(
12. Baudou, E., Nemmi, F., Peran, P. et al. Atypical connectivity in the cortico-striatal network in NF1 children and its relationship with procedural perceptual-motor learning and motor skills. *J Neurodevelopment Disord* 14, 15 (2022). <https://doi.org/10.1186/s11689-022-09428-y>
13. Samadi, Hossein; Hosseinnejad, Elaha and Sahabhiha, Muhammad (1401). Comparison of the effectiveness of working-motor memory exercises and perceptual-motor activities on the ability to read numbers and number-letter sequence
1. Qazvini, Mahdia (2015). Comparison of visuospatial memory, working memory and attention of children with attention deficit and hyperactivity disorder, children with specific learning disorders and normal children. Master's thesis, Islamic Azad University, Saveh Science and Research Unit
2. Nirimani, Mohammad; Rajabi, Soran; Afrooz, Gholam Ali; Samadi Khoshkho, Hassan (2018). Investigating the effectiveness of learning disabilities centers in Ardabil province in improving the symptoms of students' learning disabilities, *learning disabilities*. 1(1). 128-109.
3. 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
4. Kazuya S., Konstantinos M., Sascha K., Viktoria M., Kotaro T., Magdalena K., Adam T., (2022). Roles of domain-general auditory processing in spoken second-language vocabulary attainment in adulthood, *Applied Psycholinguistics*, 10.1017/S0142716422000029, 43, 3, (581-606(
5. Zarepour, Fatima; Ghasemi, Massoud; Shariatbagheri, Mohammad Mahdi and Dartaj, Fariborz (1400). Determining the effectiveness of math education on number sense and auditory processing of female students with math disorders, *Disability Studies*, 117 (11(
6. Moll, K., Göbel, S. M., Gooch, D., Landerl, K. & Snowling, M. J. (2016), Cognitive risk factors for specific learning disorder: Processing speed, temporal processing, and working memory, *Journal of learning disabilities*, 49 (3), 272-281.

comprehension and spelling of students with reading disorder, *Psychological Sciences*, 21(111)

20. Rokhfard, Muslim; Sajjadian, Ilnaz and Qumrani, Amir. (1400). Meta-analysis of process-oriented movement interventions (sensory, perceptual-motor and developmental-neural integration) on children's motor skills, *Psychological Sciences*, 20(105)

21. Zinelli, Maryam; Khosrowjavid, Mahnaz; Abolghasemi, Abbas and Kosha, Maryam. (1400). Comparison of visual-spatial perception and auditory temporal processing in children with specific learning disorder, non-verbal learning disorder and attention deficit/hyperactivity disorder, *Psychology of Exceptional People*, 11(43)

22. Ghasemi, Masoumeh; Shokohiekta, Mohsen; Hassanzadeh, Saeed; Tahai, Aliakbar; Dastjerdi Kazemi, Mehdi and Jafari, Parvin. (2016). Determining the effectiveness of the central auditory processing rehabilitation program on the auditory perception of dyslexic students, *Rehabilitation Medicine*, 7(1): 59-70

23. Sarli, Aafia; Shahbazi, Mehdi and Bagherzadeh, Fazaloleh (2013). The effect of a course of selected perceptual-motor exercises on the visual and auditory attention of children with attention deficit hyperactivity disorder, *Motor Behavior*, 15: 47-60

24. de Sousa v. & Rueda F. J. M. (2017). The Relationship Between Perceptual Motor Skills and Attention, *Paidéia (Ribeirão Preto)*, 27 (66), <https://doi.org/10.1590/1982-432727662017046201704>

25. Hughes R. W., Chamberland C., Tremblay S., Jones D. M., (2016). Perceptual-motor determinants of auditory-verbal serial short-term memory, *Journal of Memory and Language*, 90, 126-146

of mentally retarded children, *Ibn Sina Clinical Medicine*, 19(1): 41-49

14. Fazlinia, Zohra and Dana, Amir. (2019). 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

15. 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. doi: 10.1111/jir.12242

16. Van der Fels IMJ, Te Wierike SCM, Hartman E, Elferink -Gemser MT, Smith J, Visscher C. (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. doi: 10.1016/j.jsams.2014.09.007

17. Kashi, Ali; Rafiei, Saleh and Zarashkian, Mithaq (2017). The effect of perceptual movement exercises and cognitive games on the cognitive development of mentally retarded children, motor-sports development and learning (*Movement*), 10(4): 485-504

18. Hijabi Deht Aiman, Munira; Hosseinasab, Seyyed Daoud and Azmoudeh, Masoumeh (1401). Learning disorder is the background of social disorder: a study of the effectiveness of perceptual-motor exercises on visual-spatial processing and dictation performance in second grade female students with learning disabilities in Tabriz, *Sociological Studies*, 15(54): 219-234

19. Rezaei Hanjani, Mohammad Reza; Alizadeh, Hamid; Kazemi Dastjardi, Mehdi and Tahaii, Ali Akbar (1401). The effectiveness of the computerized rehabilitation program of central auditory processing disorder on listening

26. Karimi, Sabri, and Leadership, Parvaneh (1400). The effectiveness of promoting active memory capacity in improving reading performance and strengthening active memory of students with learning disabilities, *New Developments in Psychology, Educational Sciences and Education*, 4(44)
27. AmineSab, Wayan; Benijamali, Shokoholsadat and Hatami, Hamidreza (1400). The effectiveness of perceptual motor games on motor skills and symptoms of attention deficit/hyperactivity disorder, *Disability Studies*, 94 (11)
28. Botha, S., Africa, E.K. (2020). The Effect of a Perceptual-Motor Intervention on the Relationship Between Motor Proficiency and Letter Knowledge. *Early Childhood Educ J* 48, 727–737. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01034-8>