

## اثر تمرینات ادراکی - حرکتی بر حافظه کاری دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با مشکل ریاضی

مرتضی همایون نیا فیروزجاه<sup>۱</sup>، سمیه نامدار طجری<sup>۲</sup>

۱. دکتری رفتار حرکتی، دانشگاه فرهنگیان

۲. استادیار بیومکانیک ورزشی و رفتار حرکتی، دانشگاه مازندران\*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۹/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۱۸

### چکیده

حافظه کاری موتور جست و جوی ذهن است. حافظه کاری کارکردی شناختی است که مسئول حفظ اطلاعات آنی، دستکاری و استفاده از آن در تفکر است. هدف پژوهش حاضر، بررسی اثر برنامه‌های ادراکی - حرکتی بر حافظه کاری دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با مشکل ریاضی بود. پژوهش حاضر تجربی از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه مورد مطالعه شامل دانش‌آموزان پسر پایه‌های سوم تا پنجم مقطع ابتدایی بود. همه آزمودنی‌ها به صورت نمونه‌گیری تصادفی به دو گروه تجربی (۲۱ نفر) و کنترل (۲۰ نفر) تقسیم شدند. ۱۶ جلسه تمرین ادراکی حرکتی به صورت دو بار در هفته برای گروه کنترل اجرا شدند. ابزارهای پژوهش شامل مقیاس تجدیدنظر شده هوش و کسلر برای کودکان، آزمون کی‌مت و پرسش‌نامه علائم مرضی کودکان بودند. داده‌های پژوهش با استفاده از روش تی مستقل و تحلیل کوواریانس تجزیه و تحلیل آماری شدند. نتایج نشان داد که پس از مداخله تمرینی، گروه تجربی نمرات بهتری در آزمون حافظه کاری کسب کردند ( $P = 0.001$ )؛ اما بعد از پس‌آزمون، تغییری در نمرات حافظه کاری گروه کنترل مشاهده نشد. با توجه به نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌شود از تمرینات ادراکی - حرکتی برای ارتقای عملکرد حافظه‌ای کودکان با اختلال ریاضی استفاده شود.

**واژگان کلیدی:** مهارت‌های ادراکی - حرکتی، اختلالات یادگیری، حافظه و کسلر

**مقدمه**

اهمیت رشد حرکتی به گونه‌ای است که پیازه، نظریه پرداز معروف در حوزه رشد شناختی کودکان، بر این اصل وفادار مانده است که زیربنای ساخت ذهنی کودک فعالیت حرکتی است که در دو سال اول زندگی وی انجام می‌گیرد (۱)؛ بنابراین، هر عاملی که باعث ایجاد اختلال در حرکت کودک شود، ممکن است مشکلاتی در زمینه شناختی برای او به وجود آورد. یکی از این اختلالات که عاملی بسیار مهم در تأخیر رشد حرکتی به حساب می‌آید، اختلالات یادگیری است. متخصصان بهداشت روان و پزشکی این ناتوانی را به عنوان یک اختلال عصب‌زیست‌شناختی تشخیص داده‌اند که از طریق عملکرد مغز به وجود آمده است. بین دانش‌آموزان عادی و با اختلالات یادگیری در هر چهار نیمکره مغزی تفاوت‌هایی وجود دارد. دانش‌آموزان با اختلال یادگیری در هر چهار نیمکره توانایی کمتری نسبت به کودکان عادی دارند. یکی از پیامدهای ناکارآمدی مغز این است که افراد با اختلال یادگیری اطلاعات را کسب می‌کنند و پردازش می‌کنند؛ اما در اجرای آن با کودکان سالم تفاوت دارند و دچار مشکلاتی هستند. با اینکه این مشکل، اختلال یادگیری محسوب نمی‌شود، الگوهای مختلف ضعف در عملکردهای اجرایی تقریباً در همه افراد با اختلالات یادگیری مشاهده می‌شوند (۲).

اختلال‌های ویژه یادگیری براساس DSM-IV-IR به سه طبقه کلی تقسیم می‌شوند: اختلال در یادگیری ریاضی، اختلال در خواندن و اختلال در بیان نوشتاری. ملاک‌های تشخیصی اختلال در یادگیری ریاضی براساس DSM-IV-IR عبارت‌اند از: الف- توانایی ریاضی که بر مبنای آزمون‌های استاندارد شده انفرادی ارزیابی شده بسیار پایین‌تر از آن است که با توجه به سن تقویمی، هوش سنجیده شده و آموزش متناسب با سن انتظار می‌رود؛ ب- اختلال ذکر شده در ملاک الف به میزان چشمگیری با پیشرفت تحصیلی یا فعالیت‌های روزمره زندگی که مستلزم مهارت‌های ریاضی هستند، تداخل می‌کند. اگر نارسایی حسی وجود داشته باشد، مشکلات در توانایی‌های ریاضی فراتر از حدی هستند که معمولاً با آن نقص همراهند (۳).

در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری، شواهدی از نقص کارکردهای اجرایی و حافظه کاری در انتقال و انطباق ناحیه کاری حافظه نشان داده شده است و این نقص در بروز مشکلات ریاضی، در گفتن زمان و حساب تقریبی و همچنین، در بروز اختلال خواندن، ضعف در حافظه کوتاه مدت کلامی و سرعت پردازش بروز می‌کند (۴). توانایی حل مسائل ریاضی وابسته به تعداد بسیاری از مهارت‌ها است. دانستن الگوهای اعداد برای حل مسائل اساسی ریاضی ضروری است. کودک اطلاعات مسئله را در ذهنش ذخیره می‌کند. سپس، از آن اطلاعات برای حل مسئله استفاده می‌کند و به تدریج این امر به توانایی یادآوری فرمول‌های ریاضی منجر می‌شود. در کودکانی که حافظه فعال ضعیفی دارند، توانایی یادآوری، توالی و تجسم اطلاعات دشوار است (۵). بررسی نظریه‌های قدیمی‌تر نشان می‌دهد که ممکن است

کودکان با اختلال یادگیری در مراحل رشد ادراکی - حرکتی نقصانی را تجربه کرده باشند (۶). 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 به‌خاطر آوردن جزئیات و مدیریت زمان و فضا اثر می‌گذارد و الگوهای مختلف ضعف در عملکردهای اجرایی تقریباً در همه افراد با اختلالات یادگیری دیده می‌شوند (۷).

از آنجایی که یادگیری به حافظه بستگی دارد، اختلال در هر جنبه‌ای از حافظه می‌تواند کودکان و نوجوانان را در دستیابی به مهارت و آگاهی موردنیاز برای موفقیت در زندگی بازدارد. همان‌طور که پژوهش‌ها نشان می‌دهند، در بیشتر مواقع، مشکلات حافظه موجب بروز مشکلات یادگیری می‌شوند. حتی افرادی که ظرفیت حافظه طبیعی دارند، اگر خواهان یادگیری مؤثری هستند، باید از منابع حافظه خود به‌طور کارآمدی استفاده کنند (۷). حافظه، مفهومی است که برای ذخیره‌کردن و کدگذاری اطلاعات، تفکر، استدلال، تحلیل، سازمان‌دهی، ارزیابی، بازیابی و سایر فعالیت‌های شناختی و فراشناختی ضروری است (۸). در کتاب خلاصه روان‌پزشکی اثر کاپلان و سادوک (۲۰۰۷) آمده است که اختلال یادگیری به‌معنای آن است که در یک یا چند فرایند روانی و فکری اساسی فرد اختلالی روی می‌دهد؛ به‌طوری‌که بر فهم و استفاده از زبان شفاهی و کتبی اثر بگذارد و در توانایی گوش‌دادن، فکرکردن، صحبت‌کردن، خواندن، نوشتن، هجی‌کردن و محاسبات ریاضی اختلال روی دهد و این اختلال معلول شرایط نقص بینایی، شنوایی و نقایص حرکتی، ذهنی و عاطفی نیست (۹). جنارو و همکاران (۱۰) تأکید می‌کنند که اختلال یادگیری ممکن است از لحاظ علمی در حوزه‌های ادراک، استدلال‌کردن و ضعف در مهارت‌های حرکتی ظریف و درشت به‌وجود آید؛ بنابراین، بعید به‌نظر نمی‌رسد که بهبود عملکرد مربوط به حافظه یک مکانیزم اساسی در بهبود اختلال یادگیری باشد. حافظه کاری سازوکاری پویا است که ظرفیت نگهداری اطلاعات را فراتر از یک دوره زمانی کوتاه‌مدت در برمی‌گیرد؛ یعنی زمانی که توجه معطوف به فعالیت‌های شناختی دیگر می‌شود. تقویت حافظه کاری در افراد ناشنوا سبب بهبود زندگی تحصیلی و اجتماعی آنان می‌شود (۱۱). یکی از راه‌های تقویت حافظه کاری در دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری، بهره‌گیری آنان از تمرینات ادراکی - حرکتی است. افراد با اختلال یادگیری ممکن است در رشد خود از تجربه‌های ادراکی - حرکتی کمتری برخوردار شوند. حافظه کاری نقشی کلیدی در یادگیری کودکان در طول سال‌های مدرسه و حتی فراتر از آن؛ یعنی در بزرگسالی ایفا می‌کند. کودکانی که دچار ظرفیت محدودی در حافظه کاری 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 حافظه کاری می‌تواند ضعف در مهارت‌هایی همچون محاسبات، خواندن و نوشتن را برای این کودکان در برداشته باشد (۱۲).

مک‌کن<sup>۱</sup> و همکاران (۱۳) در پژوهشی با عنوان «حافظه کوتاه‌مدت و نقش فراهم‌سازهای ادراکی- حرکتی در بهبود حافظه» بیان کردند که فراهم‌سازهای ادراکی- حرکتی سبب افزایش کارایی حافظه کاری و در نتیجه، سبب بهتر شدن مؤلفه‌های بازداری مانند توجه و تمرکز در کودکان می‌شوند. سوری و همکاران (۱۴) در پژوهشی با عنوان «تأثیر هشت هفته تمرینات ادراکی- حرکتی بر حافظه کاری کودکان ناشنوا» بیان کردند که حافظه کاری تحت‌تأثیر تمرینات ادراکی- حرکتی قرار می‌گیرد. در پژوهش آن‌ها، کودکان ناشنوا در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل، از نظر شمارش روبه‌جلوی ارقام و فراخوانی حافظه دیداری عملکرد معنادار بهتری نشان دادند؛ اما در تکرار معکوس ارقام تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد. در نهایت، آن‌ها پیشنهاد کردند که تمرینات ادراکی- حرکتی می‌تواند سبب بهبود حافظه کاری در کودکان ناشنوا شوند. ثقه‌الاسلامی و همکاران (۱۵) در پژوهشی با عنوان «تأثیر فعالیت کوتاه‌مدت بر حافظه، یادگیری و فعالیت حرکت موش‌های صحرایی نر» بیان کردند که یک دوره فعالیت کوتاه‌مدت به‌طور معناداری موجب بهبود یادگیری فضایی می‌شود؛ ولی بر فعالیت حرکتی رت‌های نر اثر معناداری ندارد. قربانپور و همکاران (۱۶) پژوهشی با عنوان «تأثیر آموزش حرکات و بازی‌های ریتمیک ایروبیکی بر کارکرد حافظه کوتاه‌مدت و حافظه شنیداری دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری» انجام دادند. نتایج نشان داد که آموزش حرکات ریتمیک ایروبیکی بر بهبود حافظه کوتاه‌مدت و حافظه شنیداری دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری تأثیری مثبت دارد. در پژوهش دیگری، آثار تمرین بدنی بر یادگیری فضایی در ماز شعاعی نشان داد که تمرین بدنی می‌تواند اکتساب یادگیری‌های مرتبط با هیپوکامپ را تسهیل کند (۱۷). در پژوهش لم‌بورن<sup>۲</sup> (۱۸)، ارتباط بین ظرفیت حافظه کاری و میزان فعالیت بدنی در افراد جوان بررسی شد. نتایج این پژوهش از این فرضیه که فعالیت بدنی بر ظرفیت حافظه کاری در افراد جوان مرتبط است، حمایت کرد. صدیق و نیوشا (۱۹) نیز در پژوهشی با عنوان «تأثیر آموزش تمرینات هاتا‌یوگا بر کارکردهای اجرایی (توجه، تمرکز و حافظه کاری) دانش‌آموزان با اختلال نوشتن» بیان کردند که آموزش تمرینات هاتا‌یوگا باعث بهبود توجه و تمرکز کودکان با اختلال نوشتن شد؛ ولی بر حافظه کاری آن‌ها اثری نداشت.

صفوی همای و همکاران (۲۰) در پژوهشی نشان دادند که مهارت‌های حرکتی ظریف بر بهبود حافظه کاری، حل مسئله و کنترل بازداری دانش‌آموزان شش تا ۱۰ ساله با اختلال یادگیری اثرگذارند. در این پژوهش، تمرینات شامل ۲۴ جلسه یک‌ساعته مهارت‌های هماهنگی بینایی- حرکتی و یکپارچگی

- 
1. Mc Can
  2. Lemborn

بینایی- فضایی طبق بسته تمرینی ورنر و رینی بودند. معمارمقدم و همکاران (۲۱) نیز نشان دادند که یک دوره تمرینات منتخب شامل تمرینات ادراکی- حرکتی و تمرینات هواری موجب بهبود حافظه کاری کودکان با اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی خواهد شد. در هر دو مطالعه ذکر شده، برای ارزیابی حافظه کاری از آزمون فراخنای ارقام و کسلر استفاده شد. همان‌طور که ذکر شد، در پژوهش‌ها، اثر فعالیت بدنی و تمرینات ویژه‌تری مانند تمرینات ادراکی- حرکتی بر بهبود مشکلات کودکان با اختلال یادگیری بررسی شده است؛ اما اثر اجرای تمرینات ویژه بهبود مهارت‌های ادراکی- حرکتی با توجه به اینکه این کودکان اساساً ممکن است ضعف ادراکی- حرکتی داشته باشند، باید از منظر نقص‌های عملکرد شناختی و رفتار بررسی بیشتر شود. از آنجایی که حافظه کاری نقشی کلیدی در یادگیری کودکان در طول سال‌های مدرسه و حتی فراتر از آن در بزرگسالی ایفا می‌کند، هدف این مطالعه ایجاد شرایطی است که اثر فعالیت‌های ادراکی- حرکتی بر عملکرد حافظه کاری در کودکان با اختلالات یادگیری بررسی شود. با توجه به اینکه ترکیب این شرایط در هیچ مطالعه‌ای بررسی نشده است، انتظار می‌رود با انجام این پژوهش بتوان قابلیت تمرینات ادراکی- حرکتی را در بهبود حافظه کاری افراد با اختلال یادگیری بررسی کرد.

### روش پژوهش

پژوهش حاضر، نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون است. جامعه مورد مطالعه دانش‌آموزان پسر پایه‌های سوم تا پنجم مقطع ابتدایی هستند که با نظر معلم با توجه به ضعف‌های مشاهده‌شده در عملکرد تحصیلی، به مرکز اختلالات یادگیری معرفی شده بودند و براساس ارزیابی‌های کلینیکی که در ذیل آمده‌اند، اختلال آن‌ها تأیید شد. این کودکان براساس ارزیابی‌هایی که انجام شده‌اند، دارای هوش‌بهر متوسط بوده‌اند و پیشرفت تحصیلی آنان نسبت به سطح هوش‌بهر پایین‌تر بوده است و همچنین، هیچ‌گونه اختلال حسی دیگری نظیر نقص بینایی، شنوایی و معلولیت حرکتی نداشتند. همچنین، اختلال دیگری نظیر کم‌توانی ذهنی، اتیسم و سایر موارد نبودند.

در فرایند کلینیکی، از طریق مصاحبه با کودک و والدین، بررسی پیشینه، اجرای آزمون هوش و پرسش‌نامه علائم مرضی کودکان CSI-4<sup>۲</sup> و مقایسه سطح هوش‌بهر آزمودنی‌ها با وضعیت تحصیلی آنان، پژوهشگران به تشخیص قطعی اختلال ویژه یادگیری در این افراد رهنمون شدند. براساس نمونه‌گیری دردسترس این غربالگری، ۴۱ دانش‌آموز به‌عنوان آزمودنی‌های پژوهش انتخاب شدند که به‌صورت تصادفی در گروه تجربی (۲۱ نفر) با میانگین قد  $147/4 \pm 7/4$  و وزن  $29/4 \pm 2/4$  و گروه

- 
1. Werner & Riny
  2. Children Symptom Inventory-4 (CSI-4)

کنترل (۲۰ نفر) با میانگین قد  $148/7 \pm 7/6$  و وزن  $39/7 \pm 2/9$  جای گرفتند. گروه تجربی به مدت ۱۶ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای به مدت هشت هفته و هفته‌ای دو بار در روزهای یکشنبه و سه‌شنبه برنامه‌های ادراکی - حرکتی را انجام دادند. در این مدت، گروه کنترل فعالیت‌های عادی خود را ادامه دادند. یک روز پس از آخرین جلسه تمرین و آموزش مهارت‌های ادراکی - حرکتی، فرایند ارزیابی‌های پس‌آزمون برای هر دو گروه اجرا شد. نتایج حاصل از اجرای پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی و کنترل، با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس. نسخه ۱۶ بررسی شد و از روش آماری تی مستقل برای مقایسه تفاوت دو گروه و از آزمون تحلیل کوواریانس برای اثر دوره تمرینی استفاده گردید. ابزار پژوهش شامل مقیاس تجدیدنظرشده هوش و کسلر برای کودکان، آزمون ریاضیات کی‌مت<sup>۱</sup> و پرسش‌نامه علائم مرضی کودکان (CSI-4) بود.

مقیاس تجدیدنظرشده هوش و کسلر برای کودکان: مقیاس هوش کودکان در سال ۱۹۷۲ تجدیدنظر شد. این مقیاس، هوش کودکان گروه‌های سنی شش تا ۱۶ سال و ۱۱ ماه و ۳۰ روز را اندازه‌گیری می‌کند. این مقیاس از ۱۲ خرده‌آزمون تشکیل شده است. مقیاس کلامی کودکان شامل خرده‌آزمون‌های اطلاعات عمومی، درک و فهم، محاسبات، شباهت‌ها، خزانه لغات و حافظه اعداد است. مقیاس عملی کودکان شامل خرده‌آزمون‌های تکمیل تصاویر، تنظیم تصاویر، طراحی با مکعب‌ها، الحاق قطعات، رمزگردانی (که همتای رمزهای عددی بزرگسالان است) و مازها است. مقیاس هوشی و کسلر برای کودکان یک آزمون تحلیلی است که نمره‌گذاری آن برحسب میزان موفقیت آزمایش‌شونده انجام می‌گیرد. نمره‌گذاری براساس قانون همه یا هیچ نیست؛ بلکه درجه موفقیت در نظر گرفته می‌شود. این آزمون به کودکان پنج تا ۱۵ ساله اختصاص دارد. اعتبار فرم تجدیدنظرشده کودکان براساس همسانی درونی مقیاس کلی (۹۶ درصد)، مقیاس کلامی (۹۴ درصد) و مقیاس غیرکلامی (۹۰ درصد) و براساس اعتبار بازآزمایی مقیاس کلی (۹۵ درصد)، مقیاس کلامی (۹۳ درصد) و مقیاس غیرکلامی (۹۰ درصد) این بازآزمایی در فاصله یک ماه بوده است. این بازآزمایی در فاصله زمانی دو سال، پایایی بیشتری را نشان داده است. خطای معیار اندازه‌گیری برای مقیاس کلی (۳/۱۹)، مقیاس کلامی (۳/۶۰) و مقیاس غیرکلامی (۴/۶۶) بوده است (۲۲). در این پژوهش، مقیاس تجدیدنظرشده هوش و کسلر برای کودکان به‌عنوان آزمون حافظه کاری در نظر گرفته شد (۲۳).

آزمون ریاضیات کی‌مت: محمداسماعیل (۲۴) این آزمون را در ایران هنجاریابی کرد. روایی محتوایی آن از طریق مشورت با کارشناسان و متخصصان ریاضی تأیید شده است و روایی پیش‌بین آن نیز

- 
1. SPSS
  2. Keymath

از طریق همبستگی نمره کل آزمون با دروس ریاضی، علوم و فارسی محاسبه شده است که نتایج آن بسیار مطلوب است. روایی این آزمون ۰/۹۱ گزارش شده است.

پرسشنامه علائم مرضی کودکان (CSI-4): پرسشنامه علائم مرضی کودکان و براساس ملاکهای DSM-IV تدوین شده است. این پرسشنامه دارای دو فهرست والدین و معلمان است که در مقایسه با دیگر مقیاسها و شیوهها کارآمدی خود را نشان داده است و جایگزین مناسبی به عنوان یک مصاحبه موردقبول روان پزشکی است که در وقت صرفه جویی می کند. در این پژوهش، از نسخه معلمان استفاده شده است. فهرست معلمان دارای ۶۲ گویه است (گویه های یک تا ۱۸ اختلال کاستی توجه، گویه های ۱۹ تا ۲۷ اختلال سلوک، گویه های ۲۸ تا ۳۵ اختلال وسواس فکری، گویه های ۳۶ تا ۴۳ اضطراب، گویه های ۴۴ تا ۵۰ افسردگی، گویه های ۵۱ تا ۵۵ اختلال اسکیزوفرنی و گویه های ۵۶ تا ۶۲ اختلال اتیسم را می سنجد) که ۳۵ گویه آن (گروه عبارت A, B, C) مربوط به ارزیابی اختلالات رفتاری مخرب و کمبود توجه هستند. در پژوهش حاضر، تنها از عبارات گروه A که مربوط به اختلال نقص توجه است و یکی از علت های اختلال یادگیری است، استفاده شده است. تعداد عبارات در گروه A هم در فهرست والدین و هم در فهرست معلم ۱۸ گویه است که شبیه به هم هستند. اورکی (۱۳۹۳) مقدار ضریب اعتبار به روش همابستگی درونی برای فرم والد را برابر با ۰/۹۴ و برای فرم معلم برابر با ۰/۹۶ گزارش کرده است (۲۵).

برنامه کلی تمرین با هدف آموزش مهارت های ادراکی - حرکتی با توجه به قابلیت های کودکان گروه هدف و همچنین، محدودیت های توجه و حافظه کودکان گروه تجربی اجرا شد. در جلسات تمرینی، ابتدا از نرمش های کششی ایستا برای گرم کردن کودکان استفاده شد. سپس، برای افزایش آماده سازی جسمانی از نرمش های پویای متناسب با سن، جنس، علاقه و محدودیت های کودکان استفاده شد. آموزش مهارت های ادراکی - حرکتی براساس تمرینات طراحی شده توسط کورت (۲۶) بود که شامل تمرینات ادراکی (کپی کردن طرحها، تمرین حروف و اعداد روی تخته سیاه، پیچ و مهره و باز کردن آنها و بریدن با قیچی (اعداد و اشکال)) است. برخی از تمرینات ادراکی - حرکتی که جنبه حرکتی بیشتری داشتند نیز به برنامه ذکر شده اضافه شدند که شامل تمرین راه رفتن، تعادل، بازی های توپی و حرکات بنیادی بودند. در طی تمرینات، شادی، علاقه و میل دانش آموزان به انجام حرکات با ابزارهای تشویقی مانند جایزه، در آنها تقویت شد. پژوهشگران به دلیل پاسخ مطلوب و انسانی به همکاری گروه کنترل متعهد شدند که پس از اتمام دوره آموزشی نخست (مربوط به گروه تجربی) نسبت به آموزش گروه کنترل هم در دوره آموزشی دوم (پس از پژوهش) اقدام کنند.

1. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
2. kurt

### نتایج

همان‌طور که اطلاعات توصیفی در جدول شماره یک نشان می‌دهد، میانگین حافظه کاری در پس‌آزمون گروه آزمایش (۵/۴۹) بیشتر از پیش‌آزمون گروه آزمایش (۱/۴۶) و همچنین، در پس‌آزمون گروه آزمایش (۵/۴۹) بیشتر از پس‌آزمون گروه کنترل (۳/۴۱) است.

جدول ۱- نمره حافظه کاری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

زمان	گروه	تعداد	کمترین مقدار	بیشترین مقدار	میانگین	انحراف معیار
پیش‌آزمون	تجربی	۲۱	۰	۵	۱/۴۶	۱/۴۳۵
	کنترل	۲۰	۰	۷	۲/۳۰	۱/۷۵۳
پس‌آزمون	تجربی	۲۱	۲	۸	۵/۴۹	۲/۳۵۳
	کنترل	۲۰	۱	۶	۳/۴۱	۱/۶۴۸

همان‌طور که در جدول شماره دو مشاهده می‌شود، با توجه به اختلاف میانگین‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون و نیز مقدار تی (۲/۸۱) و سطح معناداری (۰/۰۱۶) می‌توان نتیجه گرفت که اختلاف میانگین گروه آزمایش بیشتر از میانگین نمرات گروه کنترل است.

جدول ۲- نتایج تجزیه و تحلیل آزمون تی نمرات دو گروه

گروه و مرحله آزمون	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	تی	سطح معناداری
پیش‌آزمون	۱/۹	۰/۸۷۶	۳۸	۲/۸۱	۰/۰۱۶
پس‌آزمون	۳/۱	۰/۹۹۴			
پس‌آزمون	۱/۹	۰/۷۳۸			

برای بررسی اثر دوره تمرینی از تحلیل کوواریانس استفاده شده است و داده‌های پیش‌آزمون به‌عنوان متغیر هم‌پراش استفاده شده‌اند تا اثر تفاوت‌های اولیه آزمودنی‌ها از نتایج پژوهش حذف شود. نتایج بررسی مفروضه‌های تحلیل کوواریانس که همگنی واریانس، طبیعی بودن توزیع و فرض همگنی شیب رگرسیون است، در جدول‌های شماره سه شماره چهار آمده است.



جدول ۳- نتایج آزمون‌های مقدماتی تحلیل کوواریانس برای متغیر حافظه کاری

گروه	مرحله	آزمون توزیع طبیعی (شاپیرو- ویلک)		آزمون برابری واریانس خطا (لون)	
		آماره	معناداری	آماره	معناداری
تجربی	پیش‌آزمون	۰/۸۷۴	۰/۵۲۷	۰/۴۶۵	۰/۲۸۴
	پس‌آزمون	۰/۸۶۳	۰/۱۸۵		
کنترل	پیش‌آزمون	۰/۹۲۷	۰/۳۶۴	۰/۴۶۵	۰/۲۸۴
	پس‌آزمون	۰/۹۵۴	۰/۱۶۹		

مطابق جدول شماره چهار، رابطه بین متغیر وابسته و متغیر کمکی برای تمام گروه‌ها یکسان است ( $P > 0.01$ ) و شیب رگرسیون همگن می‌باشد.

جدول ۴- مفروضه همگنی شیب‌های رگرسیون

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	اف	سطح معناداری
تعامل گروه مستقل و پیش‌آزمون	۱۸/۲۲۴	۱	۱۸/۲۲۴	۱/۶۹	۰/۲۲۰

یکی دیگر از شرایطی که قبل از آزمون کوواریانس باید برقرار باشد، همبستگی بین متغیر هم‌پراش با متغیر مستقل است. شاخص این پیش‌فرض بخشی از خروجی اصلی تحلیل کوواریانس است و طبق جدول شماره چهار، مقدار  $f$  پیش‌آزمون برابر است با  $۷۷/۲۸۰$  که این مقدار در سطح ( $P > 0.01$ ) معنادار است و بین متغیر هم‌پراش با متغیر مستقل همبستگی وجود دارد. به عبارت دیگر، هر دو گروه در پیش‌آزمون نمرات تقریباً یکسانی دارند؛ در نتیجه، پیش‌فرض همبستگی متغیر مستقل و هم‌پراش نیز رعایت شده است.

جدول ۵- نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی تأثیر برنامه‌های ادراکی- حرکتی بر حافظه کاری

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	اف	سطح معناداری	مجذور اتا	توان آماری
حافظه کاری	پیش‌آزمون	۲۵۱۰/۱۷۰	۱	۲۵۱۰/۱۷۰	۷۷/۲۸۰	۰/۰۰۱	۰/۷۴۱	۱/۰۰۰
	گروه	۱۴۳۱/۸۹۰	۱	۱۴۳۱/۸۹۰	۴۴/۰۸۳	۰/۰۰۱	۰/۶۲۰	۱/۰۰۰
	خطا	۸۷۶/۹۹۷	۳۸	۳۲/۴۸۱				
	کل	۶۰۳۳۱/۵۰۰	۴۱					

جدول شماره پنج، نتایج آزمون تحلیل کوواریانس را روی میانگین نمره‌های پس‌آزمون گروه‌های تجربی و کنترل در نمره «حافظه کاری» نشان می‌دهد. نتایج این آزمون نشان می‌دهد که تفاوت میان میانگین پس‌آزمون حافظه کاری، پس از کنترل متغیر پیش‌آزمون در دو گروه تجربی و کنترل معنادار است. میزان تفاوت‌ها حاکی از آن است که دریافت ۶۲ درصد کوواریانس نمرات پس‌آزمون ناشی از مداخله این پژوهش است. توان آماری ۱۰۰ درصدی حاکی از دقت بالای آماری و کفایت حجم نمونه این پژوهش است.

### بحث و نتیجه‌گیری

لزوم توجه به کودکان با اختلال یادگیری و کسب حداقل بهبود در مهارت‌های شناختی و حرکتی این کودکان سبب شده است تا پژوهش‌های گسترده و روبه‌رشدی در جهان در زمینه تأثیر مهارت‌های ادراکی - حرکتی و فعالیت بدنی بر حافظه کودکان با اختلالات یادگیری، به‌عنوان یکی از بهترین و جذاب‌ترین مهارت‌ها در بهبود اختلال یادگیری در حال اجرا باشند. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که برنامه‌های ادراکی - حرکتی بر حافظه کاری دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی اثر معناداری دارند؛ به‌طوری‌که کودکانی که مهارت‌های ادراکی - حرکتی را برطبق پروتکل تمرینی آزمونگر انجام دادند، مهارت‌های حافظه‌ای آن‌ها بهبود یافت و توانستند نمرات بالاتری در آزمون حافظه و کسلر نسبت به گروه کنترل که این تمرینات را انجام ندادند، کسب کنند. نتایج این پژوهش با نتایج مطالعات مک‌کن و همکاران (۱۳) و سوری و همکاران (۱۴) و ثقه‌الاسلامی و همکاران (۱۵) و قربانپور و همکاران (۱۶) همسویی داشت. در پژوهش صفوی همایی و همکاران (۲۰) نشان داده شده است که مهارت‌های حرکتی ظریف نیز بر بهبود حافظه کاری دانش‌آموزان شش تا ۱۰ ساله با اختلال یادگیری اثرگذارند.

مک‌کن و همکاران (۱۳) در پژوهشی با عنوان «حافظه کوتاه‌مدت و نقش فراهم‌سازهای ادراکی - حرکتی در بهبود حافظه» بیان کردند که فراهم‌سازهای ادراکی - حرکتی سبب افزایش کارایی حافظه کاری و در نتیجه، سبب بهتر شدن مؤلفه‌های بازداری مانند توجه و تمرکز در کودکان می‌شوند. پژوهش‌های جدید نشان داده‌اند که ورزش کردن با افزایش هورمون‌های خونی باعث افزایش حافظه می‌شود. پژوهشگران با بررسی تعدادی از افراد سالم دریافتند که آمادگی جسمانی - هوازی با افزایش هورمون‌های خونی در ارتباط است و این هورمون‌ها در افزایش حافظه و کارکرد دقیق آن مؤثرند. پژوهشگران دانشگاه علوم پزشکی بوستون دریافتند که ورزش می‌تواند سلامت مغز و کارایی شناختی را افزایش دهد. یافته‌های جدید که در پژوهش‌های مغزی به‌صورت آنلاین منتشر شده‌اند، نشان می‌دهند که بعضی از هورمون‌ها که در طول ورزش افزایش می‌یابند، باعث افزایش حافظه می‌شوند.

هورمون‌هایی که به فاکتورهای رشد معروف هستند، رابطه ورزش و سلامت مغز را متعادل می‌کنند. هیپوکامپ که نقش مهمی در یادگیری و حافظه دارد، تحت تأثیر این هورمون‌ها قرار می‌گیرد (۱۳). در مطالعه معمارمقدم و همکاران (۲۱) نیز نتیجه مشابهی در کودکان با اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی به‌دست آمده است.

مطالعاتی که تکالیف بازدارنده پاسخ شرکت‌کنندگان را ارزیابی کرده‌اند، شواهد قانع‌کننده‌ای را برای تأثیر تمرین بر حافظه کاری ایجاد کرده‌اند. دوره‌های کوتاه‌مدت فعالیت، توانایی توجه‌نکردن به اطلاعات نامربوط و پاسخ به اطلاعات مربوط به تکلیف را بهبود بخشیدند (۶). ثقه‌الاسلامی و همکاران (۱۵) در پژوهشی با عنوان «تأثیر فعالیت کوتاه‌مدت بر حافظه، یادگیری و فعالیت حرکت موش‌های صحرايي نر» بیان کردند که در عملکرد شناختی گروه تجربی در آزمون‌های اکتساب و مدت زمان تأخیر در یافتن سکو و در آزمون بدون سکو، شاخص زمان سپری‌شده در ربع هدف و در یادداری شاخص مسافت طی‌شده برای یافتن سکو، به‌طور معناداری بهتر بودند؛ ولی در شاخص‌های فعالیت حرکتی، گروه کنترل و تجربی تفاوت معناداری را نشان ندادند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که یک دوره فعالیت کوتاه‌مدت به‌طور معناداری موجب بهبود یادگیری فضایی می‌شود؛ ولی بر فعالیت حرکتی رت‌های نر اثر معناداری ندارد.

نتایج پژوهش روویو و همکاران (۲۷) افزایش شناخت و حافظه را پس از تمرینات بدنی تأیید می‌کند؛ ولی نتایج پژوهش مدن و بلومنتال<sup>۲۸</sup> که با استفاده از پروتکل تمرینات هوازی به بررسی حافظه پرداختند، افزایش سطح آمادگی جسمانی دانش‌آموزان در نتیجه تمرین هوازی و قدرتی به مدت ۱۲ هفته، تأثیر معناداری را بر حافظه نشان نداد. به‌نظر می‌رسد که تضاد نتایج بدین دلیل است که در این دو پژوهش تأثیر فعالیت بدنی بر افراد سالم از نظر شناختی بررسی شده است؛ اما پژوهش حاضر روی افرادی با ناتوانی‌های شناختی انجام گرفته است. نتایج این پژوهش با مطالعه صدیق و نیوشا (۱۹) همسویی نداشت. علت این مغایرت را می‌توان این‌گونه بیان کرد که زمان تمریناتی که آن‌ها در برنامه تمرینی خود داشتند (تمرینات هاتایوگا)، نسبت به برنامه تمرینی پژوهش حاضر کمتر بود و همین عامل می‌تواند باعث بهبودنیافتن حافظه شود.

نتایج این پژوهش با نظریه تحکیم شرینگتون<sup>۳</sup> که درباره فرایند عصبی تحکیم مطرح کرد، همسویی دارد. براساس نظریه تحکیم، فعالیت مکرر مدارهای عصبی و افزایش ارتباطات سیناپسی به برقراری تعلیم کمک می‌کند و بدین طریق اطلاعات وارد حافظه درازمدت می‌شوند. وقتی اطلاعات وارد حافظه

- 
1. Royu
  2. Medl & Blumental
  3. Sherington Consolidation theory

دراز مدت می‌شوند، درصد از بین رفتن آن‌ها خیلی کم می‌شود. تکرار و مرور ذهنی نقش مهمی در تحکیم و انتقال اطلاعات به حافظه درازمدت ایفا می‌کنند که در انتقال اطلاعات از حافظه کوتاه مدت به حافظه بلندمدت پیش می‌آید (۱۹). در واقع، می‌توان بیان کرد که فعالیت‌های ادراکی-حرکتی به واسطه به چالش کشیدن ذهن فرد به تجزیه و تحلیل اطلاعات، سبب افزایش فرایند تحکیم می‌شوند. ضعف عملکرد حافظه در هر فردی به صورت متفاوتی بروز می‌یابد؛ اما در کودکان با اختلالات یادگیری، نقص عملکرد حافظه کاری به شدت به تشدید مشکلات یادگیری منجر می‌شود. در هر حال، برای کمک به کودکانی که عملکرد حافظه‌ای ضعیفی دارند، بدون توجه به وجود یا نبود اختلالات یادگیری دیگر می‌توان از یک روش آموزش مهارت‌های ادراکی- حرکتی گام به گام و مرحله‌ای استفاده کرد (۲۹). حافظه کاری یا حافظه فعال، در واقع بخشی از سیستم کلی حافظه است. حافظه فعال به ما کمک می‌کند تا بعد از ورود اطلاعات تازه، هم‌زمان با پردازش اطلاعات در ذهن، قسمت‌های مهم آن ذخیره و ثبت شوند. در انجام محاسبات ریاضی یا در حین گوش دادن به یک داستان، معمولاً کودکان از این توانایی استفاده می‌کنند. در واقع، حافظه فعال نوعی استفاده کوتاه مدت از عملکردهای حافظه است. حافظه فعال مجموعه‌ای از مهارت‌هایی است که به ما کمک می‌کنند اطلاعاتی را که برای حل یک مسئله یا تکمیل یک کار نیاز داریم، به خاطر بسپاریم و بتوانیم به موقع آن‌ها را یادآوری کنیم. حافظه فعال بخش اساسی و زیربنای تمام عملکردهای اجرایی مغز است؛ مجموعه مهارت‌های عمیق ذهنی که به ما امکان برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی مسائل و انجام مهارت‌های حرکتی را می‌دهند (۳۰).

افزون بر این، متخصصان دیگر بر این باورند که آموزش مهارت‌های حرکتی فرصت‌های مناسبی را برای جذب فعالیت‌های دروندادهای حسی مختلف از محیط فراهم می‌آورند. در واقع، رفتارهای حرکتی هدفمند، بر بهبود عملکرد متقابل کورتکس مغز و مخچه تأثیر می‌گذارند و این امر به بهبود مهارت‌های شناختی از جمله توجه منجر می‌شود (۳۱). درباره چگونگی تأثیر فعالیت بدنی بر حافظه بحث‌های زیادی مطرح شده‌اند و مکانیسم‌های زیربنایی مداخله به‌طور قطعی آشکار نیستند؛ ولی فرض بر این است که با تغییراتی در بدن این تأثیرات به وقوع می‌پیوندند. تغییرات ناشی از ورزش و فعالیت بدنی در جریان خون مغزی منطقه‌ای، به‌عنوان یک مکانیسم احتمالی دیگر برای تغییر در شناخت از جمله حافظه عنوان شده‌اند که توضیح‌دهنده اثرات مثبت ورزش و فعالیت بدنی بر فرایندهای شناختی هستند. علاوه بر این، در مدل‌های حیوانی مشاهده شده است که ورزش و فعالیت بدنی به‌طور کامل باعث افزایش جریان خون مغزی در تمام نواحی مغز نمی‌شوند؛ اما بر نواحی ویژه‌ای که درگیر حرکت، تعادل و مهار قلبی- تنفسی هستند و نیز مناطقی از هیپوکامپ که دخیل در حافظه هستند، تمرکز دارند (۷).

از نقاط ضعف این پژوهش می‌توان استفاده نکردن از ابزارهای آزمایشگاهی برای بررسی حافظه را نام برد که می‌توانست اطلاعات بسیار دقیق‌تری را در اختیار پژوهشگران قرار دهد. اگر در کنار این ابزار از فناوری بررسی مستقیم رخدادهای قشری مانند FMRI، ERP و غیره استفاده می‌شد، می‌توانستیم تغییرات زیربنایی رفتار مشاهده شده را مشاهده کنیم. با توجه به یافته‌ها و پژوهش‌های انجام شده پیشنهاد می‌شود که یکی از راهکارهای مناسب و ضروری برای اصلاح و ترمیم مشکلات حافظه کاری کودکان با اختلالات یادگیری، طرح برنامه ادراکی- حرکتی براساس استانداردهای ورزشی و درنهایت، اجرای این طرح در تمام مدارس کشور است. بدین صورت که در شروع هر سال تحصیلی، طرح سنجش حافظه و توانایی ادراکی- حرکتی و شناسایی کودکان با اختلال یادگیری نیز برگزار شود تا این کودکان شناسایی شوند و در همان مراحل ابتدایی درمان گردند. همچنین، در قالب دوره‌های ضمن خدمت، روش‌های مناسب آموزش بهبود حافظه کاری کودکان با این اختلال به معلمان داده شود و همچنین، آموزش خاص و رایگان به والدین این دانش‌آموزان داده شود تا برای بهبود حافظه کاری این کودکان تلاش کنند؛ از این رو، طبق نتایج حاصل از این پژوهش، به کاربرد برنامه ادراکی- حرکتی به عنوان یک روش غیردارویی در جهت بهبود حافظه کاری کودکان با اختلالات یادگیری رهنمون می‌شویم.

یافته‌های پژوهش نشان داد که لازم است به حافظه کاری کودکان با اختلالات یادگیری با استفاده از برنامه‌های تمرینی ادراکی- حرکتی و مفید توجه شود تا از این طریق به بهبود حافظه کاری آن‌ها کمک شود. با استفاده از روش‌های ادراکی- حرکتی از بسیاری از روش‌های دارویی جلوگیری می‌شود و این کودکان که به دلیل ناتوانی‌های یادگیری ممکن است مرحله انزوا و دوری از همسالان را در پیش بگیرند، با بهبود حافظه کاری به گروه همسالان خود ملحق می‌شوند و از بسیاری از عوارض روانی و جسمی در این کودکان جلوگیری می‌شود.

## منابع

1. Luke Wakely M, Langham B. Physical activity of rurally residing children with a disability: A survey of parents and carers. *Dis Health J*. 2018; 11(1):31-5.
2. Chaya MS, Nagendra H, Selvam S, Kurpad A, Srinivasan K. Effect of yoga on cognitive abilities in schoolchildren from a socioeconomically disadvantaged background: A randomized controlled study. *J Altern Complement Med*. 2012;18(12):1161-7.
3. Sharifi V, Asadi M, Mohammadi MR, Kaviani H, Semnani Y. Reliability and feasibility of the Persian version of the structured diagnostic interview for DSM-IV (SCID). *Ad cognitive sci*. 2004; 6(2):10-22. (In Persian).
4. Jenks K, Lieshout E. Arithmetic difficulties in children with cerebral palsy are related to executive function and working memory. *J Child Psycho Psy*. 2009;50(7):824-32.

5. Liu-Ambrose T, Handy TC. Resistance training and executive functions: A 12-month randomized controlled trial. *Arch Intern Med*. 2010;170(1):170-8.
6. Siminghalam M, Aliakbari A, Ahmadi Zadeh H. An investigation of bilateral coordination of children with specific learning disorder. *J Para Sci Reha*. 2016;5(1):7-13. (In Persian).
7. Borghot K, Havekes R, Bos T, Eggen B, Van der Zee E. Exercise improves memory acquisition and retrieval in the Y-Maze task: Relationship with hippocampal neurogenesis. *Beh Neuro*. 2007;121(2):324-34.
8. Gruszka A, Necka E. Limitations of working memory capacity: The cognitive and social consequences. *Euro Manag J*. 2017; 35(6):776-84.
9. Kramer AN F, Willis S L. Enhancing the cognitive vitality of older adults. *Current Directions in Psychological Science*. 2007;11(2):173-7.
10. Jenaroa C, Noelia F, Vanessa V, Maribel C, Carmen P, Víctor A. Torresd. Cyberbullying among adults with intellectual disabilities: Some preliminary data. *Research Deve Dis*. 2018; 72(1):265-74.
11. Farjardo I, Arfe B, Benedetti P, Altoe GH. Categorization abilities and memory span as contributors to deaf users hypertext access. *J Deaf Studies Edu*. 2008;13(5):241-56.
12. Alloway TP, Gathercole SE, Pickering SJ. Verbal and visuo-spatial short-term and working memory in children: Are they separable? *Child Development*. 2006;77(4):1698-716.
13. Macken B, Taylor JC, Jones DM. Language and short-term memory: The role of perceptual-motor affordance. *J Exp Psy*. 2014;40(5): 1257-70.
14. Soori Z, Heirani A, Rafie F, Falahi Z. The effect of 8 weeks of perceptual-motor training on working memory in children with hearing loss. *J Growth Le*. 2017; 9(2):319-33. (In Persian).
15. Seghatoleslami A, Shaikh M, Naghdi N, Arab Ameri E, Numvar Asl N. The effect of short-term activity on memory, learning and movement of male rats. *J Growth Le*. 2013;11(2):115-38. (In Persian).
16. Ghorbanpour K, Pakdaman M, Rahmani MB, Hosseini GH. Effect of aerobic rhythmic movement training and games on short-term memory function and auditory memory of students with learning disabilities. *Sci J Nursing Bin*. 2013;4(1):35-43. (In Persian).
17. Zanto TP. Causal role of the prefrontal cortex in top-down modulation of visual processing and working memory. *Nat. Neurosci*. 2011;14(5):656-61.
18. Lambourne K. The relationship between working memory capacity and physical activity rates in young adults. *J Sports Sci Med*. 2006; 5(7):149-53.
19. Sedigh H, Niusha B. The effect of Hatha Yoga exercises training on executive functions (attention, concentration and working memory) of students with writing disorders. *Mid Eas J Dis Studies*. 2017; 7:54-54. (In Persian).
20. Safavi Homami Sh, Ghazinoor N, Abedi A. The effects of a training course with an emphasis on fine motor skills on executive functions of children with learning disorder. *Motor Behavior*. 2018;9(30):37-56. (In Persian).

21. Memar Moghaddam M, Taheri H, Sohrabi Mashhadi A, Kashi A. Effects of a period of selected training program on the working memory of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Motor Behavior*. 2016;7(22):149-60. (In Persian).
22. Wechsler D. Wechsler adult intelligence scale-Fourth Edition (WAIS-IV). San Antonio, TX: NCS Pearson. 2008;
23. Thompson HL, Gathercole SE. Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *J Quarterly Exp Psychol*. 2006;59(4):745-56.
24. Mohammad Ismaeil E, Hooman HA. Adaptation and standardization of the IRAN KEY-MATH test of mathematics. *J Exc Children*. 2003; 2(4):323-32. (In Persian).
25. Orki M, Haidari Sh. Effect of action video games on the selective focus of attention of dyslexic children. *J Edu Sci Psy*. 2015; 4(2):45-61. (In Persian).
26. Kurtz LA. Understanding motor skills in children with dyspraxia, ADHD, autism, and other learning disabilities: A guide to improving coordination. Jessica Kingsley Publishers; 2007 Oct 15.
27. Rovio S, Kareholt I, Helkala EL, Viitanen M, Winblad B, Tuomilehto J, Soininen H, et al. Leisure-time physical activity at midlife and the risk of dementia and Alzheimer's disease. *Lancet Neurol*. 2005; 4(2):705-11.
28. Madden DJ, Blumenthal JA. Effects of aerobic exercise training, age, and physical fitness on memory-search performance. *Psychol Aging*. 1998;3(5):280-5.
29. Hu JP, Guo YH, Wang F, Zhao XP, Zhang QH, Song QH. Exercise improves cognitive function in aging patients. *Int J Clin Exp Med*. 2014;7(5):3144-9.
30. Gomes da Silva S, Arida RM. Physical activity and brain development. *Expert Rev Neurother*. 2015;4(1):1041-51.
31. Reinecke A, Rinck M, Becker ES. How preferential is the preferential encoding of threatening stimuli? Working memory biases in specific anxiety and the attentional blink. *J Anx Dis*. 2008; 22(4):32-47.

استناد به مقاله

همایون‌نیا فیروزجاه مرتضی، نامدار طجری سمیه. اثر تمرینات ادراکی- حرکتی بر حافظه کاری دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با مشکل ریاضی. رفتار حرکتی. زمستان ۱۳۹۷؛ ۱۰(۳۴): ۲۰-۱۰۵. شناسه دیجیتال: 10.22089/mbj.2019.6692.1738

Homayounnia Firoozjah M, Namdar Tajery S. The Effect of Perceptual-Motor exercises on The Working Memory of Students with Special Learning Disabilities with Math Problems. *Motor Behavior*. Winter 2019; 10 (34): 105-20. (In Persian). Doi: 10.22089/mbj.2019.6692.1738

## **The Effect of Perceptual-Motor exercises on The Working Memory of Students with Special Learning Disabilities with Math Problems**

**M. Homayounnia Firoozjah<sup>1</sup>, S. Namdar Tajery<sup>2</sup>**

1. Ph.D. in motor Behavior, Farhangian University

2. Assistant Professor of Sport Biomechanic and Motor Behavior, University of Mazandaran\*

**Received: 2018/11/26**

**Accepted: 2019/05/08**

---

### **Abstract**

The working memory is the mind's search engine. Working memory is a cognitive function responsible for keeping immediate information, manipulating and its using in thinking. The purpose of this study is to investigate the effect of perceptual-motor programs on the working memory of students with specific learning disabilities with mathematical problems. The present experimental study is a pre-test and post-test one with control group. The target population includes male students from the third to fifth grades of elementary school. All subjects were randomly assigned to experimental (21) and control (20 subjects) groups. Sixteen sessions of peritoneal exercise were performed twice a week for the control group. The research instrument consisted of a revised Wechsler Intelligence Scale for children, a KM test, and a children's illness Symptom questionnaire. Data were analyzed using independent T-test and Covariance analysis. The results showed that after intervention, the experimental group received better scores in the work memory test ( $P = 0.001$ ), but the post-test control group did not show a change in their working memory scores. According to the results of this study, it is suggested that cognitive-motor exercises should be used to improve the memory performance of children with math disorders.

**Keywords:** Perceptual-Motor Skills, Learning Disorders, Wechsler Memory

---

---

\* Corresponding Author

Email: somayehnamdar@yahoo.com