

مقایسه اثربخشی مداخله حافظه فعال و یکپارچگی حسی - حرکتی بر عملکرد ریاضی دانش آموزان با اختلال یادگیری ریاضی

ارسلان کریمی بحرآسمانی*

مریم چرامی**

طیبه شریفی***

احمد غضنفری****

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، مقایسه اثربخشی مداخله حافظه فعال و یکپارچگی حسی - حرکتی بر عملکرد ریاضی دانش آموزان با اختلال یادگیری ریاضی بود. روش مطالعه، نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون با گروه کنترل و مرحله پیگیری بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان پسر با اختلال ریاضی دوره ابتدایی شهر کرمان در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ بودند. از میان این افراد ۶۰ نفر (دختر و پسر) به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در سه گروه ۲۰ نفره (دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل) گمارش شدند. گروه‌های آزمایش به مدت ۱۶ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای تحت مداخله قرار گرفتند و گروه کنترل مداخله‌ای دریافت نکردند. پیش‌آزمون و پس‌آزمون به عمل آمد و برای اطمینان از ثبات نتایج پس از سه ماه آزمون پیگیری اجرا شد. ابزار سنجش شامل مقیاس هوشی و کسلر (WISC) و آزمون عملکرد ریاضی بود. داده‌ها با تحلیل کوواریانس چندمتغیری با کمک نرم‌افزار آماری SPSS-۲۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد در اثربخشی مداخله مبتنی بر حافظه فعال و مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی - حرکتی در میان گروه‌های آزمایش و کنترل تفاوت وجود دارد ($P < 0/05$). همچنین در مرحله پیگیری نیز، بین پایداری تغییرات مداخله مبتنی بر حافظه فعال و مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی - حرکتی روی عملکرد ریاضی تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0/05$). براساس نتایج پژوهش، می‌توان گفت مداخله‌ها با ایجاد تجربه جدید در عملکرد ریاضی دانش آموزان با اختلال یادگیری ریاضی مؤثر بوده و می‌توانند به عنوان مداخله‌هایی سودمند در مدارس دوره ابتدایی، مراکز مشکلات ویژه یادگیری و مراکز آموزشی و توان بخشی به کار گرفته شوند.

واژه‌های کلیدی:

اختلال یادگیری ریاضی، حافظه فعال، عملکرد ریاضی، یکپارچگی حسی - حرکتی

* دانشجوی دکتری گروه روانشناسی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران.

** نویسنده مسئول: استاد یار، گروه روانشناسی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران.

Email: choramimaryam@gmail.com

*** دانشیار، گروه روانشناسی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران.

**** دانشیار، گروه روانشناسی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران.

مقدمه

اختلال ریاضی^۱ با شیوع ۵ تا ۸ درصد (سوارز، ایوانز و پاتل^۲، ۲۰۱۸) یکی از انواع اختلالات یادگیری در کودکان است (کاونانگ و تروس^۳، ۲۰۱۶) و به دلیل عدم شکل‌گیری کامل تحول عصبی به وجود می‌آید (آلیس، کوربینیان و استفان^۴، ۲۰۱۸). این اختلال از سنین پایین شروع شده و اغلب در دوره دبستان بروز پیدا می‌کند (فارادیا، سادیجه، پارتا و راهاردجو^۵، ۲۰۱۹) و به‌عنوان یکی از مهم‌ترین علل ضعف عملکرد ریاضی دانش‌آموزان به شمار می‌رود. کودکان با اختلال ریاضی مشکلاتی در چهار خرده مهارت درک اعداد، به خاطر سپردن حقایق علم محاسبه، روانی و صحت محاسبه و استدلال ریاضی دارند (شولت کورن^۶، ۲۰۱۴). نارسایی در حافظه فعال دلیل اولیه برای عملکرد تحصیلی ضعیف دانش‌آموزان با اختلال ریاضی است (چن، چانگ، چن، زو^۷، ۲۰۱۷). شواهد متعدد نشان داده‌اند که دانش‌آموزان با اختلال ریاضی دارای مشکلات قابل‌توجهی در عملکرد حافظه فعال هستند (میوت بسانز^۸، ۲۰۰۸). این دانش‌آموزان به راهکارها و مداخلاتی نیاز دارند که امکان استفاده از توانایی‌هایشان را هموار سازد و ضعف و اختلال آن‌ها را جبران کند (کاکاوند و احدی، ۱۳۹۶). با مداخله به‌موقع می‌توان مانع تثبیت مسائل و مشکلات ریاضی، افت تحصیلی و بسیاری از مشکلات روحی و روانی در کودکان با اختلال ریاضی شد و درنهایت از بسیاری ضررهای اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی جلوگیری کرد.

از رویکردهای مداخله‌ای مهم در زمینه اختلال ریاضی، تقویت حافظه فعال^۹ است. حافظه فعال از مهم‌ترین کارکردهای عصب‌شناختی است و به‌عنوان فضای کاری ذهنی تعریف می‌شود که شامل کنترل‌کردن، تنظیم‌کردن و پردازش فعال اطلاعات برای دستیابی به پاسخ در تکالیف شناختی پیچیده مانند حل مسئله ریاضی می‌باشد (راپین و تاچمن^{۱۰}، ۲۰۰۸). چینگ و نونز^{۱۱} (۲۰۱۶) نشان داده‌اند که حافظه فعال با توانایی‌های عددی و مسائل محاسباتی پیچیده ریاضی مرتبط است. عملکرد در کلاس و تحول مهارت ریاضیات به عملکرد مناسب حافظه فعال بستگی دارد (نورمند و تانوک^{۱۲}، ۲۰۱۴). چنانچه هولمز، گترکول و دنینگ^{۱۳} (۲۰۰۹) در پژوهش خود کودکان با اختلال در ریاضی را در یک دوره آموزش حافظه

فعال شرکت دادند، بعد از پایان دوره آموزشی و دوره پیگیری عملکرد این کودکان در حافظه فعال افزایش و مشکلات آن‌ها در ریاضیات کاهش یافت. در پژوهشی دیگر آقایی‌ثابت، بنی‌جمالی و دهشیری (۱۳۹۷) با بررسی اثربخشی دو روش توان‌بخشی شناختی حافظه کاری کلامی و دیداری - فضایی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموز مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی دریافتند که مداخلاتی که به‌منظور توان‌بخشی حافظه فعال به کار می‌روند، می‌توانند در بهبود مشکلات دانش‌آموز دچار اختلال ریاضی به کار گرفته شوند. عباسی، مرادی، نجفی و یوسفی (۱۳۹۲) به بررسی تأثیر آموزش حافظه فعال بر بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان پسر دارای اختلال ریاضی پرداختند و دریافتند که آموزش حافظه فعال از زمره روش‌های مؤثر برای بهبود ارتقای عملکرد تحصیلی و یادگیری در عرصه‌های مختلف، به‌ویژه یادگیری در عرصه ریاضی است. عابدی و آقابابایی (۱۳۹۰) نیز در پژوهشی با موضوعی مشابه همین نتیجه را به‌دست آوردند.

یکی دیگر از راهبردها جهت بازپروری دانش‌آموزان با اختلال ریاضی تقویت یکپارچگی حسی - حرکتی^{۱۴} است. آیرس^{۱۵} (۱۹۸۹) یکپارچگی حسی را فرآیندی عصب‌شناختی می‌داند که مغز اطلاعات حسی به‌دست‌آمده از بدن فرد و محیط را تفسیر و ساماندهی می‌کند و برای کاربرد مؤثر و مناسب بدن در محیط به کار می‌گیرد. استینکن و همکاران^{۱۶} (۲۰۱۱) و گری^{۱۷} (۲۰۱۰) وجود نارسایی‌هایی را در مهارت‌های حسی - حرکتی کودکان با اختلال ریاضی نشان داده‌اند. این مسئله ناشی از آسیب‌های نورونی مناطق مغزی مرتبط با مهارت‌های حسی - حرکتی در این کودکان است (وبر و همکاران^{۱۸}، ۲۰۰۰). طبق نظر آیرس (۱۹۸۹) فرد در کسب مهارت‌های حسی - حرکتی باید از مراحل خاصی عبور کند تا به مراحل بعدی برسد. افراد دارای اختلال ریاضی در یکی از این مراحل توقف کرده‌اند یا برخی از مراحل را به‌خوبی طی نکرده‌اند (اونز^{۱۹}، ۲۰۰۸). تحقیقات اندکی در خصوص تأثیر مداخله یکپارچگی حسی - حرکتی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی انجام شده است از جمله شاه محمدی، انتصار فومنی، حجازی و اسدزاده (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان تأثیر برنامه یکپارچگی حسی بر هوش غیر کلامی، توجه و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی دریافتند که

11. Ching & Nunes
12. Normand & Tannock
13. Holmes, Gather Cole, Dunning
14. sensory-motor integration
15. Ayres
16. Stenneken, Egetemeir, Schulte-Korne, Müller, Schneider, & Finke
17. Geary
18. Waber, Weiler, Bellinger, Marcus, Forbes & Weepie
19. Owens

1. math Learning disorder
2. Soares, Evans & Patel
3. Kavanagh & Truss
4. Elise, Korbin & Stefan
5. Faradiba, Sadijah, Parta & Rahardjo
6. Schulte-Karen
7. Chen, Chang, Chen & Zhou
8. Mabbott & Bisanz
9. working memory
10. Rapin & Tuchman

سه گروه ۲۰ نفره (گروه حافظه فعال، گروه یکپارچگی حسی - حرکتی و یک گروه کنترل) به صورت تصادفی جایگزین شدند. معیارهای ورود به مطالعه داشتن هوشبهر عادی و ابتلا به اختلال ریاضی بر اساس آزمون‌های تشخیصی، نداشتن معلولیت‌های جسمی - حرکتی، بینایی، شنوایی و معیارهای خروج از مطالعه عدم همکاری و حضور مستمر در جلسات مداخله، ابتلا به بیماری طولانی‌مدت و اختلالات رفتاری، انتقال دانش آموز به سایر شهرستان‌ها حین مداخله بود.

شیوه اجرای پژوهش

برای انجام پژوهش با مسئولان آموزش و پرورش و مدیران مدارس هماهنگی و رضایت والدین اخذ گردید و دانش‌آموزان با استفاده از مقیاس هوشی و کسلر (WISC) و آزمون عملکرد ریاضی (MPT) مورد ارزیابی قرار گرفتند و افرادی که دارای هوشبهر عادی بوده و عملکرد ریاضی ضعیف داشتند به عنوان نمونه انتخاب شدند. مداخله حافظه فعال بر اساس کتاب تمرینات تقویت حافظه فعال معتمدی و همکاران (۱۳۹۶) روی گروه اول آزمایش و مداخله یکپارچگی حسی - حرکتی شامل تمرینات مربوط به تقویت یکپارچگی حسی - حرکتی برگرفته از کتاب فعالیت‌های مربوط به یکپارچگی حسی - حرکتی باربارافینک، ترجمه راغفر (۱۳۸۳) روی گروه دوم آزمایش و در ۱۶ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای توسط مربیان مراکز اختلالات یادگیری اجرا شد. گروه کنترل مداخله موردنظر را دریافت نکردند، به آنان اطمینان داده شد پس از اتمام فرایند پژوهش این مداخلات را دریافت خواهند کرد. در این پژوهش تلاش شد تا از راه رضایت آگاهانه، حفظ حریم خصوصی و رازداری و عدم اجبار و الزام برای شرکت در پژوهش، اصول اخلاقی رعایت شود. جهت اطمینان از ثبات نتایج پس از ۳ ماه، آزمون پیگیری اجرا شد. داده‌ها با تحلیل کوواریانس چندمتغیری با کمک نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. خلاصه جلسات مداخله‌های حافظه فعال و یکپارچگی حسی - حرکتی به شرح ذیل است:

استفاده از مداخله یکپارچگی حسی در گروه آزمایش نسبت به کنترل تأثیر بیشتری بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان اختلال ریاضی داشته است. ابراهیمی (۱۳۹۵) در پژوهشی نقش بازی‌های حسی - حرکتی در بهبود علائم اختلال ریاضی دانش‌آموزان پایه سوم را بررسی نموده و نشان داد که مداخله‌های حسی - حرکتی بر سطح اختلال ریاضی دانش‌آموزان تأثیر داشته و عملکرد آنان را بهبود می‌بخشد. همچنین حسینخانزاده و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان تأثیر برنامه آموزشی تقویت توجه و ادراک حسی - حرکتی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پسر با ناتوانی یادگیری ریاضی دریافتند که برنامه ادراک حسی - حرکتی در بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی مؤثر است.

با توجه به مباحث و مطالعات ذکرشده جایگاه و اهمیت مداخله‌های حافظه فعال و یکپارچگی حسی - حرکتی مشخص شده است و می‌توان این مداخلات را در زمینه کاهش مشکلات و بهبود عملکرد کودکان با اختلال ریاضی به کار برد. انجام چنین پژوهشی از نظر جدید بودن در جهت رفع مشکلات دانش‌آموزان با اختلال ریاضی که تعداد قابل توجهی از دانش‌آموزان را تشکیل می‌دهند از اهمیت خاصی برخوردار است. لذا این امر محقق را بر آن داشت تا به مقایسه اثربخشی مداخله حافظه فعال و یکپارچگی حسی - حرکتی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی بپردازد و همچنین مشخص شود که آیا مداخلات حافظه فعال و یکپارچگی حسی - حرکتی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی اثر پایدار دارند؟

روش

پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی و با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون با گروه کنترل و مرحله پیگیری انجام شد. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان پسر با اختلال ریاضی دوره ابتدایی شهر کرمان در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۳۹۸ بودند. نمونه پژوهش به تعداد ۶۰ نفر به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و در

جدول ۱. بسته مداخله حافظه فعال

هدف	محتوا و تکالیف
۱ جلسه توجیهی و پیش‌آزمون	ارائه اهداف و روش کار و اجرای پیش‌آزمون
۲ تقویت حافظه دیداری - فضایی	بازی‌های فضایی - حرکتی: انجام دادن دستورات به ترتیبی که شنیده است
تقویت حافظه فعال کلامی	تکرار کلمه‌های آخر: گوش دادن همه جملات سپس گفتن کلمه‌های آخر هر جمله به ترتیب
۳ تقویت حافظه دیداری - فضایی	دسته‌بندی تصاویر: دیدن تصاویر و پوشاندن آن‌ها سپس چیدن ترتیبی تصاویر با توجه به دستورالعمل
تقویت حافظه فعال کلامی	کلمات هم‌آغاز: گوش دادن کلمات سپس پیدا کردن و گفتن کلمات هم‌صدا در حرف اول

۴	تقویت حافظه دیداری - فضایی	رابطه اشکال: پیدا کردن و ارتباط دادن شکل‌های بالای صفحه به تصویر پایین صفحه حذف حرف آخر: حذف صدای آخر کلمات خوانده شده و ساختن کلمه جدید
۵	تقویت حافظه دیداری - فضایی	تمرین سایه‌ها: دیدن شکل سمت چپ و پوشاندن آن و پیدا کردن سایه شکل از بین شکل‌های سمت راست کلمات هم پایان: گوش دادن کلمات سپس پیدا کردن و گفتن کلمات هم‌صدا در حرف آخر
۶	تقویت حافظه دیداری - فضایی	الحاق اشکال: دیدن و پوشاندن تصاویر سپس پیدا کردن شکل ساخته شده از تصاویر دیده شده نام بردن حیوانات: نام بردن حیوانات از بین کلمات شنیده شده
۷	تقویت حافظه دیداری - فضایی	تجزیه اشکال: دیدن و پوشاندن تصاویر سپس پیدا کردن تقسیم شده تصویر دیده شده اعداد زوج و فرد: تکرار اعداد زوج به ترتیب از بین اعداد شنیده شده.
۸	تقویت حافظه دیداری - فضایی	قطعات گم شده: دیدن و پوشاندن تصویری که یک قطعه آن گم شده سپس پیدا کردن شکل کامل کننده تصویر اعداد مستقیم و معکوس: تکرار کردن اعداد به طور معکوس (از آخر به اول)
۹	تقویت حافظه دیداری - فضایی	جهت فلش‌ها: دیدن و پوشاندن جهت فلش‌های سمت راست، پیدا کردن معکوس فلش‌های دیده شده کلمات بدون نقطه: گوش دادن کلمات سپس پیدا کردن و گفتن کلمات بدون نقطه
۱۰	تقویت حافظه دیداری - فضایی	تمرینات چرخشی: دیدن و پوشاندن تصاویر سپس پیدا کردن تصویری که ۹۰ درجه چرخش داشته ساخت کلمه با حرف اول: کنار هم گذاشتن صدای اول کلمات شنیده شده و ساختن یک کلمه جدید
۱۱	تقویت حافظه دیداری - فضایی	تقارن: دیدن و پوشاندن تصویر سپس پیدا کردن شکل قرینه تصویر دیده شده ساختن کلمه با حرف آخر: با حرف آخر کلماتی که می‌شنود کلمه‌ی جدید بسازد و بگوید
۱۲	تقویت حافظه دیداری - فضایی	نمای شکل از بالا: دیدن و پوشاندن تصویر سپس پیدا کردن آن تصویر در بین تصاویر وقتی از بالا به آن نگاه شود کلمات مستقیم و معکوس: تکرار کلمات گفته شده به صورت مستقیم و معکوس
۱۳	تقویت حافظه دیداری - فضایی	کلمات مخالف: گوش دادن کلمات و سپس گفتن متضاد (مخالف) کلمات گفته شده دسته بندی کلمات: گوش دادن به کلمات سپس گفتن به ترتیب بر اساس دستورالعمل
۱۴	تقویت حافظه دیداری - فضایی	پرش پروانه: گفتن و نشان دادن تصاویری که پروانه روی آن نشسته به ترتیب دستورالعمل خواسته شده وارونه کردن کلمات: معکوس کردن حروف کلمات و ساختن کلمه جدید
۱۵	تقویت حافظه دیداری - فضایی	هم‌وزن: گوش دادن کلمات و سپس پیدا کردن و گفتن کلمات هم‌وزن از بین کلمات بازی بیز: شمارش اعداد به ترتیب و گفتن بیز به جای مضارب عدد ۵ در هنگام شمارش
۱۶	پس آزمون	اجرای پس آزمون

جدول ۲. بسته مداخله یکپارچگی حسی - حرکتی

جلسه	هدف	محتوا و تکالیف
۱	جلسه توجیهی و پیش آزمون	ارائه اهداف و روش کار و اجرای پیش آزمون
۲	تقویت حس لامسه	غلطک: به حالت دمر و تاق باز دراز کشیدن و غلتاندن توپ بزرگ بر روی فرد (۵ مرتبه) اسب‌ها: با سرعت‌های متفاوت به صورت چهار دست‌وپا جلو و عقب رفتن
۳	تقویت حس عمقی	صعود از کوه: به حالت دمر دراز کشیدن و عقب کشیدن با دست‌ها به سمت بالای سطح شیب‌دار تقویت حس لامسه
۴	تقویت تعادل	پتوساندویچ: پیچاندن کودک در پتو و ماساژ و فشار لمسی تیوپ سواری: پریدن بر روی تیوپ
۵	تقویت حس عمقی	حمل و نقل کالا: انتقال اجسام با وزن‌های متفاوت با فرغون به سمت مقصد معین تشک ساندویچ: دراز کشیدن کودک وسط دو تشک و غلتاندن توپ توان بخشی بر روی کودک، (سر او بیرون باشد)
۶	تقویت تعادل	بالگرد: چرخیدن به دور خود فرغون: راه رفتن با دست‌ها به سمت جلو در حالی که پاهایش گرفته شده تا رسیدن به نقطه مشخص
۷	تقویت حس لامسه	تخته سیاه: کشیدن شکل‌ها، اعداد و حروفی بر پشت کودک و تشخیص دادن و گفتن این که چه چیزی رسم شده توپ نرم: قرار گرفتن به صورت دمر روی توپ بزرگ و حرکت کردن به سمت جلو و عقب
۸	تقویت حس عمقی	کیسه حبوبات: به حالت چهار دست‌وپا کیسه حبوبات را با سر هل دادن رنگرزاها: کشیدن برس قلم‌موی نرم و زبر بر دست‌ها و بازوها
۹	تقویت حس لامسه	دوک چرخان: چرخیدن به دور خود به همراه خواندن شعر قایقرانی: در حالت نشسته و با دو دست خود را به جلوراندن

جلسه	هدف	محتوا و تکالیف
۷	تقویت حس لامسه تقویت تعادل تقویت حس عمقی	رد پا: راه رفتن با پای برهنه بر روی خاک، شن و ماسه بولینگ: با غلت زدن بولینگ‌های پلاستیکی چیده شده را انداخته و مجدد آن‌ها را بچیند ایستادن بر دست: بالا نگه داشتن بدن خود بر روی دست‌ها آدم‌شنی: کشیدن نقاشی با رنگ‌های مخلوط با ماسه و بستن چشم و تعیین این که سطح نرم است یا زیر ضربه‌ها: تاب خوردن درحالی که کودک معلق است و به پای مربی ضربه زدن طناب‌کشی: طناب‌کشی با کودک هم‌وزن خود کیسه اشیا: برداشتنی از درون کیسه با چشم‌بسته و حدس زدن شیء برداشته شده فرفره: بستن کمر کودک با طناب در چندین دور سپس چرخیدن کودک و باز شدن طناب از دور کمر کوهنوردی: دراز کشیدن بر زمین و گرفتن طناب و کشاندن خود شنا: پریدن و سینه‌خیز رفتن روی تشک و خارج شدن و خشک کردن نمادین تمام بدن با حوله طناب‌بازی: پریدن از روی طناب گرداننده شده توسط دو نفر علی و رجه: بالا پریدن و برگشتن به حالت چمباتمه الوار غلتانی: گذاشتن و نگه داشتن اسفنج بین زانوها و پاها و غلتیدن و بردن اسفنج به مکان مورد نظر فعالیت با استوانه‌ها: رفتن در استوانه و حرکت کردن به سمت دوست خود و برخورد با او نجات‌غریق: کشاندن کودک هم‌وزن خود در روی تشک کرم ابریشم: بستن بدن کودک به وسیله اسفنج (سر بیرون) و غلتیدن، ایستادن و لی لی کردن تا تشک بعدی گهواره: دراز کشیدن در گهواره توری معلق و کشیدن تکه لوله لاستیکی که در نقطه دوری بسته شده مچاله روزنامه: روزنامه را به صورت توپ مچاله کردن قایق موتوری: دراز کشیدن بر روی حوله به صورت تاق باز و حرکت روبه‌جلو با پاها و رسیدن به محل مشخص بشین و بگیر: نشستن روی تخته تعادل و گرفتن توپ از سمت راست یا چپ با هر دو دست کشتی‌گیر: روبروی هم‌ایستادن و با کف دست همدیگر را هل دادن و مقاومت کردن کرم خاکی: دراز کشیدن به پهلو و حرکت دادن قسمت فوقانی و تحتانی تنه نزاج با زانو: قرار گرفتن در وضعیت دوزانو و فشار دادن کف دست‌ها و حفظ توازن گرگم به هوا: در بازی یک نفر گرگ می‌شود و دیگران قبل از گرفته شدن توسط او باید روی اعداد چمباتمه بزنند غلت استوانه: حرکت روبه‌جلو در استوانه‌ها پرش با شکم: فشار دادن توپ بزرگ با شکم به سمت دیوار سینه خیز: پوشیدن کوله‌پشتی وزنه‌دار و سینه‌خیز رفتن تا مقصد اجرای پس‌آزمون
۸	تقویت حس لامسه تقویت تعادل تقویت حس عمقی	
۹	تقویت حس لامسه تقویت تعادل تقویت حس عمقی	
۱۰	تقویت حس لامسه تقویت تعادل تقویت حس عمقی	
۱۱	تقویت حس لامسه تقویت تعادل تقویت حس عمقی	
۱۲	تقویت حس لامسه تقویت تعادل تقویت حس عمقی	
۱۳	تقویت حس لامسه تقویت تعادل تقویت حس عمقی	
۱۴	تقویت حس لامسه تقویت تعادل تقویت حس عمقی	
۱۵	تقویت حس لامسه تقویت تعادل تقویت حس عمقی	
۱۶	پس‌آزمون	

دامنه ۰/۴۲ تا ۰/۹۸ (میان ۰/۶۹) گزارش شده است (شهیم، ۱۳۹۱).

آزمون عملکرد ریاضی^۲: این آزمون برای ارزیابی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان اختلال ریاضی مقطع ابتدایی استفاده شد. با هماهنگی کارشناسان گروه‌های آموزشی، آزمون‌های عملکرد ریاضی بر اساس سرفصل‌های کتب ریاضی دوره ابتدایی تهیه و در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری استفاده گردید. با بررسی سؤال‌های سال‌های گذشته، آزمون‌های ریاضی آماده و با نظرخواهی از گروه‌های آموزشی اصلاحات لازم انجام شد. تعداد سؤال‌ها ۲۰ عدد و روش نمره‌گذاری از صفر (۰) تا ۲۰ بود. درجه‌های تمیز و دشواری سؤال‌ها محاسبه و مجدداً اصلاح شدند. سپس برگه‌های آزمون تکثیر و جهت اصلاح نهایی در اختیار ۱۰

ابزار سنجش

مقیاس هوشی وکسلر IV^۱: برای تعیین هوشبهر دانش‌آموزان و تشخیص افتراقی از مقیاس هوشی وکسلر کودکان استفاده شد. این مقیاس برای اولین بار توسط وکسلر در سال ۱۹۴۹ تهیه و منتشر و در ایران توسط شهیم در سال ۱۳۶۴ هنجاریابی شد. مقیاس دارای ۱۲ خرده‌آزمون در دو بخش کلامی و غیرکلامی (عملی) می‌باشد و هر مقیاس دارای پنج خرده‌آزمون اصلی و یک خرده‌آزمون اختیاری است. نمره هر خرده‌آزمون با میانگین‌ها مورد مقایسه قرار می‌گیرند. روایی با استفاده از روش همسانی درونی مطلوب بود. پایایی بازآزمایی این آزمون در دامنه ۰/۴۴ تا ۰/۹۴ (میان ۰/۷۳) و پایایی مبتنی بر تصنیف خرده‌آزمون‌ها در

یافته‌ها

در اینجا نتایج به دست آمده به صورت توصیفی و استنباطی ارائه شده‌اند. ابتدا گزارش توصیفی و سپس نتایج استنباطی خواهد آمد.

آموزگار (داور) قرار گرفت و میزان توافق بین نمرات حاصل محاسبه گردید. بنا به نظر سرگروه‌های آموزشی آزمون‌ها از روایی صوری و محتوایی مطلوبی برخوردار بودند. در پایایی آزمون، ضریب همبستگی نمرات دو آزمون محاسبه و ۰/۸۵ به دست آمده آمد که بیانگر پایایی مطلوب است.

جدول ۳. شاخص‌های توصیفی نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون و پیگیری عملکرد ریاضی در دو گروه مقایسه و نتایج بررسی مفروضه نرمال بودن

نرمال بودن		کنترل		نرمال بودن		یکپارچگی حسی - حرکتی		نرمال بودن		حافظه فعال		گروه‌ها
p	Z	انحراف استاندارد	میانگین	p	Z	انحراف استاندارد	میانگین	p	Z	انحراف استاندارد	میانگین	شاخص
۰/۲۲	۰/۱۳	۲/۰۰	۱۴/۳۰	۰/۱۸	۰/۱۴	۱/۹۲	۱۲/۱۵	۰/۲۰	۰/۱۴	۱۱/۶۰	۱/۸۲	پیش‌آزمون
۰/۱۸	۰/۱۶	۱/۵۲	۱۰/۳۰	۰/۰۹	۰/۲۴	۱/۵۰	۱۶/۵۰	۰/۱۷	۰/۱۷	۱۴/۴۰	۱/۴۲	پس‌آزمون
۰/۲۴	۰/۲۰	۱/۱۹	۱۲/۵۰	۰/۱۷	۰/۱۵	۱/۴۲	۱۴/۱۲	۰/۰۷	۰/۲۱	۱۳/۲۵	۱/۵۵	پیگیری

پس‌آزمون و پیگیری به عنوان متغیرهای وابسته نشان داد که سطح معنی‌داری در متغیر وابسته بالاتر از سطح سنجش ($P > ۰/۰۵$) است. نتایج حاصل از بررسی مفروضه شیب‌های رگرسیونی نیز نشان داد که سطح معنی‌دار به دست آمده ($P > ۰/۰۵$) بیانگر برقراری مفروضه شیب‌های رگرسیونی در دو گروه است. نتایج به دست آمده از آزمون ام‌باکس نیز نشان داد سطح معنی‌داری به دست آمده بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار بین ماتریس کواریانس متغیرهای مورد بررسی در گروه‌های آزمایش و گروه کنترل است. همچنین نتایج آزمون کولموگروف نیز نشان داد توزیع متغیرهای مورد بررسی در گروه‌های آزمایش و کنترل نرمال است.

قبل از تحلیل مربوط به فرضیه‌ها، برای اطمینان از این که داده‌های این پژوهش مفروضه‌های زیربنایی تحلیل کواریانس را برآورد می‌کنند به بررسی آن‌ها پرداخته شد. نتایج محاسبه همبستگی بین پیش‌آزمون (متغیر کواریانس) و پس‌آزمون (متغیر وابسته) در متغیرهای مورد نظر بیانگر وجود رابطه خطی بین آن‌ها بود (مفروضه خطی بودن رابطه) و محاسبه همبستگی بین پیش‌آزمون‌های متغیرهای مورد بررسی نیز نشان از عدم رابطه معنی‌دار بین آن‌ها بود (مفروضه عدم هم خطی چندگانه). برای بررسی همگنی واریانس متغیرها از آزمون لوین و برای بررسی مفروضه شیب‌های رگرسیونی اثرات بین آزمودنی در تعامل گروه * پس‌آزمون استفاده گردید. نتایج به دست آمده از آزمون لوین در

جدول ۴. آزمون چند متغیره برای مقایسه پس‌آزمون و پیگیری عملکرد ریاضی

P values	درجه آزادی خطا	درجه آزادی فرضیه	F	ارزش	شاخص
۰/۰۰۱	۱۱۲	۴	۱۷/۹۷	۰/۷۸	اثر پیلاپی
۰/۰۰۱	۱۱۰	۴	۲۴/۶۵	۰/۲۴	لامدای ویلکز
۰/۰۰۱	۱۰۸	۴	۱۳/۳۹	۲/۸۹	اثر هوتلینگ
۰/۰۰۱	۵۶	۲	۷۹/۹۵	۲/۸۵	بزرگ‌ترین ریشه‌روی

خطی نمرات پس‌آزمون و پیگیری عملکرد ریاضی گروه‌های آزمایش و گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

با توجه به جدول شماره ۴ مشخص است که اندازه همه آزمون‌های چندمتغیره برای نشان دادن تفاوت گروه‌ها در ترکیب خطی دو متغیر (پس‌آزمون و پیگیری) معنی‌دار است. به عبارت دیگر، بین گروه‌های آزمایش و کنترل در ترکیب

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس یکراهه در متن مانکوا برای مقایسه پس‌آزمون و پیگیری عملکرد ریاضی در گروه‌های مداخله و گروه کنترل

اثر	متغیر وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P values	اندازه اثر	توان آزمون
گروه	پس‌آزمون	۶۵/۵۶	۱	۳۲/۷	۷/۹۷	۰/۰۰۱	۰/۷۴	
	خطا	۱۵۱/۸۰	۳۷	۴/۱۰				۰/۹۹
	کل	۱۰۱/۶۰	۳۹					
	پیگیری	۱۴/۵۷	۱	۷/۳۰	۷/۰۱	۰/۰۰۲	۰/۲۶	
	خطا	۲۸/۴۸	۳۷	۱/۰۴				۰/۹۷
	کل	۶۵/۷۷	۳۹					

معنادار است. با توجه به نتیجه به‌دست‌آمده می‌توان گفت که در گروه‌های مداخله تغییر معنی‌داری در نمرات متغیر وابسته در پس‌آزمون و پیگیری نسبت به گروه کنترل تحت تأثیر مداخلات به وجود آمده است. جهت بررسی و مقایسه اثربخشی مداخله‌ها در ادامه نتایج آزمون تعقیبی برای مقایسه متغیر وابسته پژوهش در گروه‌های موردبررسی ارائه گردیده است.

آزمون‌های چندمتغیره برای نشان‌دادن تفاوت سه گروه در نمرات پس‌آزمون متغیرهای وابسته (پس‌آزمون و پیگیری عملکرد ریاضی) معنی‌دار بوده‌اند و جهت تعیین دقیق‌تر نتایج، تحلیل کوواریانس یکراهه در متن مانکوا ارائه شده است. نتایج به‌دست‌آمده در جدول ۵ نشان می‌دهند که تحلیل کوواریانس در پس‌آزمون عملکرد ریاضی ($F=۶۵/۵۶$ و $P=۰/۰۱$) و همچنین در پیگیری نیز ($F=۱۴/۵۷$ و $P=۰/۰۱$)

جدول ۶. نتایج آزمون تعقیبی برای مقایسه پس‌آزمون و پیگیری عملکرد ریاضی در گروه‌های موردبررسی

P Values	خطای استاندارد	میانگین تفاوت	حسی	حافظه فعال	پس‌آزمون عملکرد ریاضی
۰/۰۰۲	۰/۲۱	۱/۲۸	حسی	حافظه فعال	
۰/۰۰۱	۰/۲۰	۲/۵۹	کنترل		
۰/۰۰۲	۰/۲۲	۱/۳۰	کنترل	یکپارچگی حسی - حرکتی	
۰/۰۲	۰/۲۶	۰/۹۲	حسی	حافظه فعال	پیگیری عملکرد ریاضی
۰/۰۰۳	۰/۲۷	۱/۱۵	کنترل		
۰/۰۷	۰/۲۶	۰/۲۴	کنترل	یکپارچگی حسی - حرکتی	

همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهد در پس‌آزمون تفاوتی بین اثربخشی مداخله مبتنی بر حافظه فعال و مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی - حرکتی و همچنین مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی - حرکتی و گروه کنترل وجود دارد ($P<۰/۰۵$). همچنین در مرحله پیگیری نیز تفاوت معنی‌داری بین پایداری تغییرات مداخله مبتنی بر حافظه فعال و مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی - حرکتی روی عملکرد ریاضی وجود دارد ($P<۰/۰۵$).

اختلال ریاضی صورت گرفت. در جمع‌بندی می‌توان گفت علاوه بر این که هر دو مداخله اثربخش بودند، بین اثربخشی مداخله یکپارچگی حسی - حرکتی و حافظه فعال بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی تفاوت معناداری وجود دارد و در گروه‌های مداخله تغییر معنی‌داری در نمرات متغیر وابسته در پس‌آزمون نسبت به گروه کنترل تحت تأثیر مداخلات به وجود آمده است و این مداخله‌ها از پایداری اثر برخوردار بوده است. با توجه به بررسی‌های انجام‌شده پژوهشی در زمینه مقایسه بین مداخله با رویکرد یکپارچگی حسی - حرکتی و مداخله با رویکرد حافظه فعال بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی یافت نشده است. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که مداخله حافظه فعال بر عملکرد

همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهد در پس‌آزمون تفاوتی بین اثربخشی مداخله مبتنی بر حافظه فعال و مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی - حرکتی و همچنین مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی - حرکتی و گروه کنترل وجود دارد ($P<۰/۰۵$). همچنین در مرحله پیگیری نیز تفاوت معنی‌داری بین پایداری تغییرات مداخله مبتنی بر حافظه فعال و مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی - حرکتی روی عملکرد ریاضی وجود دارد ($P<۰/۰۵$).

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف مقایسه اثربخشی مداخله حافظه فعال و یکپارچگی حسی - حرکتی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با

مداخله یکپارچگی حسی - حرکتی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی تأثیر مثبت داشته و اثر آن پایدار است. نتایج پژوهش با یافته‌های تتودورسکیو و پاپوسکیو^۶ (۲۰۱۴)، شاه محمدی و همکاران (۱۳۹۸)، ابراهیمی (۱۳۹۵)، حسین‌خانزاده و همکاران (۱۳۹۵) در خصوص تأثیر مداخله یکپارچگی حسی - حرکتی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی هم‌خوانی دارد. می‌توان گفت مداخله یکپارچگی حسی - حرکتی با فراهم‌آوردن محیط مناسب و سازماندهی شده، غنی و جذاب، زمینه را برای ارتقاء کیفیت یادگیری فراهم می‌کند و عملکرد یادگیری ریاضی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همان‌طور که دیون-داتی، پاکویت، لسوند و گالاگر^۷ (۲۰۱۵) اشاره نموده‌اند مداخله یکپارچگی حسی - حرکتی به واسطه درگیرکردن حواس کودک با انجام تکالیف جذاب و متنوع باعث عملکرد بهتر در یادگیری می‌شود؛ بنابراین در روند رشدی کودک خصوصاً دوره ابتدایی، مهارت‌های حسی - حرکتی نقش مهمی داشته و کودکان از طریق تعامل با محیط اطراف خود به یادگیری می‌پردازند. نظریه پردازان هم به این موضوع تأکید می‌کنند. آیرس (۱۹۷۲) معتقد است می‌توان با آموزش و مداخله یکپارچگی حسی - حرکتی، کنش‌های عصب شناختی را تغییر داد (کله و چان؛ ترجمه ماهر، ۱۳۸۶) و از نظر مونتسوری (۱۹۳۹) تقویت حس و حرکت می‌تواند تفکر و یادگیری را ارتقا دهد (فاش^۸، ۲۰۱۴). از آن‌جا که بسیاری از دانش‌آموزان با اختلال ریاضی در سال‌های نخستین تحصیل فرایند یکپارچگی حسی - حرکتی را به گونه‌ای مؤثر کامل نمی‌کنند و نمی‌توانند در حد ضرورت با برنامه‌های درسی و کلاس ارتباط برقرار کنند، وقتی که از طریق مداخله و روش‌های آموزشی بازپروری می‌شوند رشد آنان تسهیل شده و برای فعالیت‌های ذهنی عالی‌تر آماده می‌شوند (آیرس، ۱۹۹۷).

انجام این پژوهش می‌تواند گام مثبتی جهت کمک به معلمان و والدین کودکان با اختلال یادگیری باشد و مراکز مشکلات خاص یادگیری، مدارس دوره ابتدایی، کلینیک‌های آموزشی و توان‌بخشی از نتایج این پژوهش بهره‌مند شوند. معلمان ابتدایی باید در آموزش ریاضی به پیشایندهای یادگیری ریاضی همچون حافظه فعال و یکپارچگی حسی - حرکتی توجه نمایند و با کمک متخصصان، محیط آموزشی غنی همراه با بازی‌های آموزشی در زمینه حافظه فعال و یکپارچگی حسی - حرکتی طراحی نموده تا با تقویت آن به بهبود عملکرد

ریاضی دانش‌آموزان مؤثر و اثر آن پایدار است. براین‌اساس نتیجه‌گیری می‌شود که مداخله حافظه فعال می‌تواند سبب بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان شود. این یافته‌ها با یافته‌های پژوهشگرانی از جمله آقایی ثابت، بنی‌جمالی و دهشیری (۱۳۹۷)، عباسی و همکاران (۱۳۹۲)، عابدی و آقابابایی (۱۳۹۰) در خصوص تأثیر مداخله حافظه فعال بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی همسو است. همچنین کان و هالینگ^۱ (۲۰۱۴) در پژوهش خود نشان دادند که مداخله حافظه فعال، علاوه بر این که ظرفیت حافظه فعال را افزایش می‌دهد، موجب بهبود عملکرد ریاضی می‌شود. سادرکوئیست و ناتلی^۲ (۲۰۱۵) نیز طی تحقیقی دریافتند که آموزش حافظه فعال عملکردهایی را که مستقیماً به حافظه فعال مرتبط هستند را بهبود بخشیده و بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان تأثیر مثبت می‌گذارد. درعین‌حال، این پژوهش با یافته‌های پژوهش دانینگ و هولمز و گترکول^۳ (۲۰۱۳) در خصوص مداخله حافظه فعال که فقط به بهبود حافظه فعال محدود می‌شود و به عملکرد ریاضی انتقال نمی‌یابد همسو نیست. در تبیین یافته‌ها می‌توان گفت حافظه فعال یکی از فرایندهای روان‌شناختی پایه و به‌عنوان پیش‌نیاز فعالیت‌های شناختی در یادگیری و کسب موفقیت تحصیلی محسوب می‌شود. تقویت حافظه فعال از مداخلات مهمی است که در زمینه کمک به کودکان با اختلال‌های یادگیری ریاضی به کار گرفته شده است، به‌گونه‌ای که هم در مرحله پایه‌ای فراگیری دانش عددی و هم در مهارت‌های حل مسئله کودک تأثیرگذار است (منون^۴، ۲۰۱۶). این روش به‌عنوان بنایی جهت بهبود عملکردهای عالی مغز می‌باشد و کارایی سطوح انتزاعی‌تر مغز را که ریاضیات نیز از اعمال آن است افزایش داده و از این طریق بر کارایی و بهبود آموزشی این کودکان تأثیر می‌گذارد (ونگ، کستیماکر، چاین و گریبل^۵، ۲۰۱۲؛ فرهد، هداوندخانی و مهشیدی، ۱۳۹۶). در این پژوهش با فراهم‌آوردن محیط آموزشی مناسب و سازمان‌دهی شده و با انجام تمرینات مداخله‌ای در زمینه حافظه فعال به‌صورت منظم، متنوع و جذاب تجربه جدیدی در اختیار دانش‌آموزان با اختلال ریاضی قرار داده تا از این طریق عملکرد شناختی و عملکرد ریاضی آن‌ها افزایش یابد. بنابراین، توجه به مداخله حافظه فعال به‌عنوان یک مهارت زیربنایی در یادگیری ریاضیات می‌تواند رویکردی مؤثر در درمان اختلال یادگیری ریاضی باشد. همچنین یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که در گروه دیگر،

5. Wong, Kistemaker, Chin & Gribble,
6. Teodorescu & Popescu
7. Dionne-Dottie, Paquette, Lessoned & Gallagher
8. Fuchs

1. Kuhn & Holling
2. Soderqvist & Nutley
3. Dunning, Holmes & Gathercole
4. Menon

پسر دارای اختلال ریاضی. همایش کنگره سراسری روان‌شناسی کودک و نوجوان (۱۳۹۴). تهران. فرهید، م.، هداوندخانی، ف.، و مهشیدی. ش. (۱۳۹۶). تقویت مهارت‌های حسی - حرکتی. تهران: شرکت افست. کاکاوند، ع. ر.، و ح. احدی. (۱۳۹۶). *اختلال‌های یادگیری (از نظریه تا عمل)*. تهران: ارسباران. کله، پ.، چان، ل. (۱۳۸۶). *روش‌ها و راهبردها در تعلیم و تربیت کودکان استثنائی*. ترجمه فرهاد ماهر. تهران: جیحون.

معتمدی، ف.، احمدی، ز.، اسداللهی، ل.، رفیعی، ف.، فنایی، ف.، و کریمی، ش. (۱۳۹۶). چگونه توان یادگیری کودک خود را با تمرینات حافظه فعال تقویت کنیم؟ اصفهان: آسمان‌نگار.

Ayres, A. J. (1972). *Sensory Integration and Learning Disorders*. Los Angeles: Western Psychological Services Publishers and Distributors.

Ayres, A. J. (1989). *The sensory integration and praxis test*. Los Angeles: Western Psychological Services.

Ayres, A. J. (1997). *Sensory integration and Learning disability*. Los Angeles: Western Psychological Services.

Chen, X., Ye, M., Chang, L., Chen, W. & Zhou, R. (2017). Effect of Working Memory Updating Training on Retrieving Symptoms of Children with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 51(5), 507-519.

Ching, B. H. H., & Nunes, T. (2016). *The importance of additive reasoning in children's mathematical achievement: A longitudinal study*. *Journal of Educational Psychology*, 109(4), 477-508. doi:10.1037/edu0000154

Dionne-Dottie, E., Paquette, N., Lessoned, M., & Gallagher, A. (2015). Multisensory integration and child neurodevelopment. *Brain sciences*, 5 (1), 32-57. <https://doi.org/10.3390/brainsci5010032>

Dunning, D. L., Holmes, J., & Gathercole, S. E. (2013). *Does working memory training lead to generalized improvements in children with low working memory? A randomized controlled trial*. *Developmental Science*, 16(6), 915-925. doi: 10.1111/desc.12068.

Elise, k., Korbin, I., & Stefan, H. (2018). International age modulates neural correlates of international but not automatic number magnitude processing in children born preterm. research in developmental disabilities. *International Journal of Developmental Neuroscience*. 65, 38-44.

Faradiba, S. S., Sadijah, C., Parta, I. N., & Rahardjo, S. (2019). Met a cognitive therapy for mathematics disorder. *Journal of Physics: Conference Series*. 1157(4), 34-40.

Fuchs, M. A. (2014). *Movement Matters: Observing the Benefits of Movement*

ریاضی کودکان کمک نمایند. آموزش و پرورش نیز دوره‌های ضمن خدمت در مورد شیوه‌های تقویت حافظه فعال و یکپارچگی حسی - حرکتی را برگزار نماید. این پژوهش روی دانش‌آموزان پسر با اختلال یادگیری ریاضی اجرا شد پیشنهاد می‌شود مقایسه مداخله حافظه فعال و یکپارچگی حسی - حرکتی روی دانش‌آموزان دختر و سایر اختلالات عصبی، رشدی اجرا و اثرش سنجیده شود.

سپاسگزاری

از مسئولان آموزش و پرورش، مدیران مدارس و مربیان مراکز اختلالات یادگیری، والدین و به‌ویژه دانش‌آموزانی که در اجرای پژوهش همکاری کردند، صمیمانه تشکر به عمل می‌آید.

منابع

ابراهیمی، ش. (۱۳۹۵). نقش بازی‌های حسی - حرکتی در بهبود علائم اختلال یادگیری ریاضی دانش‌آموزان پایه سوم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد روان‌شناسی گرایش تربیتی گروه روان‌شناسی دانشگاه شهید بهشتی.

آقای‌نابت، س.، بنی‌جمالی، ش. س.، و دهشیری، غ. ر. (۱۳۹۷). اثربخشی دو روش توان‌بخشی شناختی حافظه کاری کلامی و دیداری - فضایی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی. *فصلنامه کودکان استثنائی*. (۲)، ۵-۲.

باربارا ایبی، ف. (۱۳۸۳). *فعالیت‌های مربوط به یکپارچگی حسی - حرکتی*. ترجمه مهناز راغ‌فر. تهران: تیمورزاده.

حسین‌خانزاده، ع. ع.، شجاعی، س.، امیری، پ. ن.، صادقی، س.، آزادیمنش، پ.، و آزادی منش، ص. (۱۳۹۵). تأثیر برنامه آموزشی تقویت توجه و ادراک حسی - حرکتی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموز پسر با ناتوانی یادگیری ریاضی. *دو فصلنامه راهبردهای شناختی یادگیری*. ۷، ۱۵۶-۱۳۹.

شاه‌محمدی، م.، انتصار فومنی، غ. ح.، حجازی، م.، و اسدزاده، ح. (۱۳۹۸). تأثیر برنامه یکپارچگی حسی بر هوش غیرکلامی، توجه و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی. *مجله ناتوانی یادگیری*. ۹(۱)، ۹۳-۱۱۵.

شهیم، س. (۱۳۶۴). *انطباق و هنجاریابی آزمون هوش کودکان و کسلر*. شیراز: انتشارات دانشگاه شیراز.

شهیم، س. (۱۳۹۱). *مقیاس تجدیدنظر شده هوشی و کسلر برای کودکان*. شیراز: انتشارات دانشگاه شیراز.

عابدی، الف.، آقابابایی، س. (۱۳۹۰). اثربخشی آموزش حافظه فعال بر بهبود عملکرد تحصیلی کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی. *روان‌شناسی بالینی*. ۲(۴)، ۷۳-۸۱.

عباسی، ر.، مرادی، ن.، نجفی فرد، ط.، و یوسفی، ص. (۱۳۹۲). تأثیر آموزش حافظه فعال بر بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان

- Stenneken, P.; Egetemeir, J.; Schulte-Korne, G.; Müller, H. J.; Schneider, W. X., & Finke, K. (2011). Slow perceptual processing at the core of developmental dyslexia: A parameter-based assessment of visual attention. *Neuron psychologies*, 49, 3454-3465.
- Teodorescu, S., & Popescu, O. (2014). Options to Educate the Intersegmental Coordination and Balance of Children with Intellectual Disabilities by Multi-Sensory Stimulation Programmed. *Procedia - Social and Behavioral*. 117(3), 581 – 587. DOI:10.1016/j.sbspro.2014.02.266
- Waber, D.P., Weiler, M.D., Bellinger, D.C., Marcus, D.J., Forbes, P.W., & Weepie, D, et al. (2000). Diminished motor timing control in children referred for diagnosis of learning problems. *Developmental Neuropsychology*. 17(2), 181-97.
- Wechsler, D. (1949). *Wechsler Intelligence Scale for Children*. New York: The Psychological Corporation.
- Wong, J. D., Kistemaker, D. A., Chin, A. & Gribble, P. L. (2012). Can proprioceptive training improve motor learning? *Journal of Neuroscience* 108, 3313–3321.
- Practice. Montessori Life: *A Publication of the American Montessori Society*. 26(4), 30-37.
- Geary, D. C. (2010). Mathematical disabilities: Reflections on cognitive, neuropsychological and genetic components. *Learning and Individual Differences*. 20(2), 130-133.
- Holmes, J., Gather Cole, S. E. & Dunning. D. L. (2009). Adaptive training leads to sustained Enhancement of poor working memory in children. *Developmental Science* 12 (4), 9-15. DOI: 10.1111/j.1467-7687.2009.00848.x
- Kavanagh, J. F. and Truss, T. J. (2016). *Learning disabilities: Proceedings of the national conference*. Parkton, MD: York
- Kuhn, J., & Holling, H. (2014). Number sense or working memory? The effect of two computer based trainings on mathematical skills in elementary school. *Advances in Cognitive Research Article Psychology*. 10(2), 59-67.
- Mabbott D.J., & Bisanz J. (2008). Computational skills, working memory, and conceptual knowledge in older children with Mathematics Learning Disabilities. *J Learn Disable*. 41(1), 15-28.
- Menon, V. (2016). Working memory in children's math learning and its disruption in dyscalculia. *Current Opinion in Behavioral Sciences*. 10, 125-132. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.05.014>
- Montessori, M. (1939). *The Montessori Method*. New York: Ballantine books.
- Normand, S., & Tannock. R. (2014). Screening for working memory deficits in the classroom: The psychometric properties of the working memory rating scale in a longitudinal school-based study. *Journal of Attention Disorders*. 18(4), 294 –304.
- Owens, A. (2008). Supporting children's development. Extract from putting children first. *The Magazine of the national childcare accreditation council (NCAC)*. 28, 3-5.
- Rapin, I., & Tuchman. R. F. (2008). What is new in autism? *Current Opinion Neurology*. 21(2), 143-149. DOI:10.1097/WCO.0b013e3282f49579
- Schulte-Karen, G. (2014). Specific learning disabilities - from DSM-IV to DSM-5. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*. 42(5), 369-72.
- Soares, N., Evans, T., & Patel, D. R. (2018). Specific learning disability in mathematics: a comprehensive review. *Translational pediatrics*. 7(1), 48 -62.
- Soderqvist, S., & Nutley, S. B. (2015). Working Memory Training is Associated with Long Term Attainments in Math and Reading. *Front. Psyche*. 6(1711), 1-9.

Comparison of the effectiveness of working memory intervention and sensory-motor integration on math performance of students with Math Learning Disability

Arsalan karimi Bahrasemany*
Maryam Chorami**
Tayebeh Sharifi***
Ahmad Ghazanfari****

Abstract

The aim of this study was to compare the effectiveness of working memory intervention and sensory-motor integration on math performance of students with Math Learning Disability. The study method was quasi-experimental with pre-test design, post-test and a control group design and follow-up stage. The statistical population included all elementary school male students with math disorder in Kerman in 2019-2020 academic year. From among these people, 60 boys were selected by available sampling method and randomly assigned to three groups of 20 people (two experimental groups and one control group). The experimental groups underwent intervention for 16 sessions of 45 minutes and the control group did not receive any intervention. Pre-test and post-test were performed and follow-up test was performed after three months to ensure the stability of the results. The assessment tools included the Wechsler Intelligence Scale (WISC) and the Mathematical Performance Test. Data were analyzed by multivariate analysis of covariance using SPSS 22-statistical software. The results showed that there was a difference in the effectiveness of the intervention based on working memory and the intervention based on sensory-motor integration between the experimental and control groups ($P < 0.05$). In the follow-up phase, there is a significant difference between the stability of intervention changes based on working memory and sensory-motor integration on mathematical performance. ($P < 0.05$). Based on the results, it can be said that the interventions are effective by creating new experience in the mathematical performance of students with math learning disabilities and can be used as useful interventions in primary schools, special learning centers and educational and rehabilitation centers.

Keywords: Math Learning Disorder, working memory, math performance, sensory-motor integration.

* PhD student, Department of Psychology, Islamic Azad University, Shahrekord Branch, Shahrekord, Iran.

** **Corresponding Author:** Assistant Professor, Department of Psychology, Islamic Azad University, Shahrekord Branch, Shahrekord, Iran. **Email:** choramimaryam@gmail.com

*** Associate Professor, Department of Psychology, Islamic Azad University, Shahrekord Branch, Shahrekord, Iran.

**** Associate Professor, Department of Psychology, Islamic Azad University, Shahrekord Branch, Shahrekord, Iran.