

مقایسه عملکردهای حافظه فعال شنیداری، دیداری-فضایی و بلندمدت در دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی و بهنجار

حکمت کریمپور محمدآبادی^۱، افسانه زار کوئی پور^۲ و علی فرمان^۳

چکیده

دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی علاوه بر مشکلات تحصیلی دارای مشکل در انواع حافظه نیز هستند. پژوهش حاضر با هدف مقایسه عملکردهای حافظه فعال شنیداری، دیداری-فضایی و بلندمدت دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و بهنجار انجام شد. روش تحقیق از نوع علی-مقایسه‌ای بود. جامعه آماری کلیه دانش‌آموزان دوره اول ابتدایی مدارس دولتی شهر زاهدان بودند. از بین دانش‌آموزانی که عملکردی طبیعی و متناسب با سن‌شان در خرده‌آزمونهای هوش و کسلسر کودکان داشتند ۴۵ نفر با روش تصادفی ساده و از میان دانش‌آموزانی که نمره‌های ۵۰ درصد به بالا را در آزمون ریاضی کسب کرده‌اند تعداد ۴۵ نفر بطور تصادفی انتخاب شدند. ابزار پژوهش عبارت بودند از آزمون هوش و کسلسر کودکان و آزمونهای حافظه فعال شنیداری پرهیزکار و همکاران، حافظه فعال دیداری-فضایی پیکرینگ و حافظه بلندمدت پرهیزکار و همکاران. داده‌ها با استفاده از میانگین، انحراف استاندارد، تحلیل واریانس و آزمون t مستقل تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد بین عملکردهای حافظه فعال شنیداری، دیداری-فضایی و بلندمدت دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار دوره ابتدایی تفاوت معناداری در سطح $P < 0/01$ وجود دارد. عملکردهای حافظه در دانش‌آموزان بهنجار بیشتر از دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی دوره ابتدایی بود.

واژه‌های کلیدی: عملکردهای کلی حافظه، دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی، دانش‌آموزان ابتدایی

۱. نویسنده مسئول: کارشناس ارشد روانشناسی تربیتی، آموزگار آموزش و پرورش ایرانشهر (Karampur1291@gmail.com)

۲. کارشناس ارشد روانشناسی تربیتی، آموزگار آموزش و پرورش زرنند

۳. دانشیار روان‌شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان

تاریخ دریافت: ۹۷/۲/۱۵

تاریخ پذیرش: ۹۷/۷/۱۴

مقدمه

تعداد زیادی از دانش آموزان مقاطع ابتدائی، راهنمایی و دبیرستان در یادگیری دروس ریاضی مشکل دارند و با اینکه به اندازه دانش آموزان همسال خود تلاش می کنند، پیشرفت مورد انتظار را ندارند (تبریزی، ۱۳۹۰). مشکلات یادگیری کودکان در زمینه ریاضیات در مقایسه با سایر زمینه های اختلالات ویژه در یادگیری مانند خواندن و نوشتن، کمتر مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته است (جیری^۱، ۲۰۱۳). در حالیکه مشکلات ریاضی از جمله مشکلات بسیار شایع در حوزه پیشرفت تحصیلی هستند، این مشکلات به گونه ای هستند که موجب می شوند دانش آموزان کم استعدادتر از آنچه هستند به نظر برسند و در محیط مدرسه احساس آرامش نکنند (بایرامی، هاشمی و شادبافی، ۱۳۹۶).

اختلال در ریاضیات اساساً عبارت است از ناتوانی در انجام مهارت های مربوط به حساب با توجه به ظرفیت هوشی و سطح آموزشی که از کسی انتظار می رود. مهارت های مربوط به حساب از طریق آزمون های میزان شده فردی ارزیابی می شود. فقدان توانایی مورد انتظار در ریاضی با عملکرد تحصیلی با فعالیت های روزمره تداخل می کند و مشکلات مربوط به آن دامنه وسیعی را در بر خواهد گرفت (پرایس، پالمر، باتیستا و انساری^۲، ۲۰۱۲). یکی از انواع این مشکلات در دانش آموزان دارای اختلال ریاضی مشکلات مربوط به انواع عملکردهای حافظه نظیر حافظه فعال شنیداری، دیداری-فضایی و بلندمدت است (کجباف و لاهیجانیان و عابدی، ۱۳۹۵).

حافظه فعال یک مهارت شناختی است که مسئول ذخیره و پردازش همزمان و موقتی اطلاعات ورودی به مغز است (برگ^۳، ۲۰۰۸؛ زمانی و پورآتشی، ۱۳۹۶). برخی محققین و مؤلفین حافظه فعال را به عنوان یک سیستم واحد و پیچیده در نظر گرفته اند. از نظر آن ها تفاوت های فردی در حافظه فعال ناشی از میزان فعالیت در دسترس برای ذخیره و پردازش همزمان اطلاعات است. بر

-
1. Geary
 2. Price, Palmer, Battista & Ansari
 3. Berg

این اساس منظور از اصطلاح حافظه فعال فرآیندهای توجهی است که با در دسترس قرار دادن اطلاعات در یک حالت فعال به فرد اجازه انجام رفتارهای هدفمند را می‌دهد (کیس، کورلند و گلدبرگ^۱، ۲۰۱۶؛ امیدوار، دانا، حمزه‌سبزی و پورپناهی کل‌تپه، ۱۳۹۷؛ نظری، واحدی، روشندل راد و کافی، ۱۳۹۵).

حافظه فعال دیداری - فضایی مسئول ذخیره‌سازی غیر فعال اطلاعات فضایی و مرتبط با سمت راست یا دو طرفه بخش آهیانه‌ای مغز (ناحیه ۷ برودمن) در داخل گذرگاه خلفی است. این الگو مسئول ذخیره سازی کوتاه مدت اطلاعات بینایی و فضایی از قبیل حافظه برای اشیاء و مکان‌ها است (عابدی و آقابابایی، ۱۳۹۱). به نظر می‌رسد زوال در مخزن این مؤلفه سریع‌تر از حلقه آوایی باشد. میزان فراموشی شاید ناشی از پیچیدگی محرک و زمانی است که محرک دیده می‌شود. گرچه الگوی دیداری- فضایی، خود به عنوان یک زیرمؤلفه واحد در نظر گرفته می‌شود ولی می‌تواند به دو زیر مؤلفه جزئی‌تر تقسیم گردد؛ بینایی و فضایی. زیرمؤلفه بینایی، مسئول ذخیره سازی اطلاعات بینایی (برای مثال اطلاعات مربوط به شکل‌ها و رنگ‌ها و زیرمؤلفه فضایی، مسئول ذخیره کردن اطلاعات فضایی (برای مثال اطلاعات مربوط به جهات است که در یادگیری مفاهیم ریاضی نقش اساسی دارند (راسل و نوئل^۲، ۲۰۱۷).

حافظه بلند مدت نیز به ذخیره اطلاعات برای یک مدت زمان طولانی اطلاق می‌شود. این اطلاعات اغلب خارج از آگاهی ما است اما هر زمان که مورد نیاز باشند می‌توانند وارد حافظه فعال شوند. برخی از این اطلاعات به آسانی یادآوری می‌شوند، اما یادآوری برخی دیگر ممکن است سخت‌تر باشد (اسمیت، ورسچافل و گسکوئر^۳، ۲۰۱۷). همه اطلاعات در حافظه بلند مدت به یک میزان ذخیره نمی‌شوند. اطلاعاتی که مهمتر بوده و بار عاطفی یا هیجانی قوی‌تری دارند بهتر به خاطر سپرده می‌شوند. همچنین اطلاعاتی که مکرراً در دسترس قرار گرفته و مورد استفاده قرار

1. Case, Kurland & Goldberg
2. Rousselle & Noël
3. Smith, Verschaffel, & Ghesquière,

می گیرند بهتر ذخیره و یادآوری می شوند. همچنین استفاده مکرر از اطلاعات باعث قوی تر شدن شبکه های عصبی می شوند که آن اطلاعات در آنها کدگذاری شده است (کاسک،^۱، ۲۰۰۸). در مقابل اطلاعاتی که کمتر مورد استفاده قرار می گیرند به تدریج ضعیف شده و حتی ممکن است با اطلاعات دیگر جایگزین شوند. همانند سایر اطلاعات ورودی به مغز اطلاعات عددی نیز از این قاعده مستثنی نبوده و همانگونه که قبلا اشاره شده استفاده مکرر کودکان از راهبردهای «شمارش کل» و «شمارش از عدد بزرگتر» هنگام انجام محاسبات عددی باعث ایجاد ارتباط بین اعداد موجود و پاسخ آنها در حافظه دراز مدت می شود؛ مثلا کودکی که مکررا از راهبردهای مطرح شده برای محاسبه $۷+۳$ استفاده می کند و به جواب ۱۰ می رسد بتدریج ارتباط بین $۷+۳$ و ۱۰ را در حافظه بلندمدت خود ذخیره کرده و از آن پس پاسخ را مستقیما از حافظه بلندمدت خود فراخوانده و دیگر نیازی به استفاده از راهبردهای سطح پایین تر ندارد؛ بنابراین حافظه بلندمدت ممکن است به تنهایی نقشی را در توانایی محاسبات عددی دانش آموزان دبستانی ایفا کند (بونی و لورنکو^۲، ۲۰۱۳؛ دسوت و گریگور^۳، ۲۰۱۴).

از آنجا که امروزه تلاش های زیادی جهت آموزش و درمان کودکان مبتلا به اختلالات خاص یادگیری به طور کل و کودکان مبتلا به اختلال ریاضی به طور خاص در حال انجام است، بررسی مهارت های شناختی زیربنایی این مشکلات می تواند نقش مهمی در تعیین و ایجاد این گونه برنامه ها داشته باشد (اصفهانیان، وفایی و عشایری، ۱۳۹۵). برنامه های آموزشی خاصی تدوین شده است که هدف آنها افزایش و تقویت مهارت های شناختی کلی همچون حافظه فعال - حافظه بلندمدت و سرعت پردازش اطلاعات در مغز در افراد بهنجار است. هدف این گونه برنامه ها افزایش بهره وری و کارایی افراد در مشاغل مختلف است (کیل و هال^۴، ۲۰۱۴). نتایج تحقیق حاضر می تواند برنامه ریزان را با نحوه عملکرد و احیانا بد عملکردی این گونه مهارت های شناختی در دانش آموزان

1. Kosc
2. Bonny & Lourenco
3. Desoete & Grégoire
4. Kail & Hall

مبتلا به اختلال ریاضی ایرانی آشنا کرده و آنها را جهت استفاده از برنامه‌های مداخله‌ای مفید هدایت کند.

اگرچه پژوهش‌های زیادی به‌ویژه در خارج از ایران در خصوص بررسی مهارت‌های شناختی زیربنایی در اختلال ریاضی انجام شده است، اما همان‌گونه در قسمت مروری بر پیشینه اشاره شده نتایج نسبتاً متفاوتی به‌دست آمده است. این تحقیق از آن جهت جدید است که به یک بررسی جامع در خصوص هر دو سری از مهارت‌های شناختی کلی و عددی خاص می‌پردازد و در امر رسیدن به یک اتفاق نظر مشترک در خصوص مهارت‌های شناختی معیوب زیربنایی اختلال در ریاضی به مؤلفین و محققین کمک شایانی می‌کند (وودکاک، مک گرو، مودر و شرانک، ۲۰۱۸). از طرف دیگر تحقیق حاضر از این جهت نوآورانه است که تنها تحقیقی است که به بررسی مهارت‌های زیر بنایی اختلال ریاضی در دانش‌آموزان ایرانی می‌پردازد. احتمالاً تفاوت‌های فرهنگی-اجتماعی و وراثتی و همچنین تفاوت در شیوه‌های تربیتی و آموزشی کشور ایران با سایر کشورها ضرورت بررسی چنین تحقیقاتی در ایران را دوچندان می‌کند. با توجه به پیشینه موجود اینگونه برداشت می‌شود که بد عملکردی در مهارت‌های شناختی کلی می‌تواند علت اختلالات ریاضی به‌ویژه در دانش‌آموزان مقطع ابتدایی باشد (نریمانی و سلیمانی، ۱۳۹۴)؛ اما تحقیقی جامع که به بررسی هر دو نوع عملکرد بخصوص در دانش‌آموزان ایرانی مبتلا به اختلال ریاضی در مقایسه با دانش‌آموزان بهنجار پرداخته باشد وجود ندارد. لذا تحقیق حاضر بر آن است تا عملکردهای حافظه فعال را در دانش‌آموزان ایرانی مبتلا به اختلال ریاضی بررسی کرده و آنها را با همسالان بهنجار خودشان مورد مقایسه قرار دهد؛ بنابراین سوال اصلی پژوهش این است که آیا بین عملکردهای حافظه فعال شنیداری، دیداری-فضایی و بلندمدت در دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی و بهنجار تفاوت معناداری وجود دارد؟

روش

پژوهش حاضر با توجه به نحوه گردآوری داده‌ها، جزء تحقیقات علی-مقایسه‌ای بود. جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه آماری این تحقیق کلیه دانش‌آموزان دوره ابتدایی یک مدرسه دولتی با جمعیت بالا که در مرکز شهر زاهدان واقع شده بود است. از آنجا که این تحقیق از نوع مقایسه‌ای است به منظور تعیین تعداد نمونه مناسب در هر گروه ابتدا آزمون محقق ساخته توانایی ریاضی به‌طور گروهی برای کلیه دانش‌آموزان اجرا شد. سپس دانش‌آموزان با نمره‌های پایین‌تر از ۸۰ درصد کل دانش‌آموزان جدا شده و خرده‌آزمون‌های استدلال تصویری و واژگان آزمون هوش و کسلسر کودکان چهار روی آنها اجرا شد. از بین این دانش‌آموزان آنهایی که عملکردی طبیعی و متناسب با سن شان در این خرده‌آزمون‌ها از خود نشان داده‌اند انتخاب شده و از بین آنها تعداد ۴۵ نفر با روش تصادفی ساده انتخاب شدند. این دانش‌آموزان به عنوان گروه نمونه دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی (با عملکرد هوشی طبیعی) به منظور انجام مراحل بعدی در نظر گرفته شدند. از میان دانش‌آموزانی که نمره‌های ۵۰ درصد به بالا را در آزمون محقق ساخته ریاضی کسب کرده‌اند تعداد ۴۵ نفر بطور تصادفی انتخاب شده و به عنوان گروه نمونه دانش‌آموزان بهنجار در نظر گرفته شد. به منظور اطمینان از وضعیت هوشی این گروه و متناسب ساختن آنها با گروه مبتلایان به اختلال ریاضی از لحاظ وضعیت هوشی - خرده‌آزمون‌های استدلال تصویری و واژگان و کسلسر در مورد این گروه نیز انجام شده و چنانچه دانش‌آموزی با بهره‌های بالاتر از طبیعی یا پایین‌تر از حد طبیعی تشخیص داده شود از گروه نمونه حذف شده و دانش‌آموز دیگر به‌طور تصادفی جایگزین شد. آزمون‌های مورد استفاده در این تحقیق عبارت بودند از:

۱- **آزمون محقق ساخته مهارت ریاضی:** این آزمون به منظور تعیین دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی تهیه شد. برای این منظور محقق بر اساس محتویات آموزشی کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول- دوم و سوم ابتدا سوالاتی را به‌طور مجزا برای هر پایه طرح می‌کند و سپس به منظور رفع ایرادات احتمالی و تعیین روایی محتوای آزمون‌ها نظر چهار معلم را در هر پایه جویا می‌شود.

سپس آزمون به تعداد کل دانش‌آموزان مدرسه تکثیر شده و به صورت گروهی اجرا می‌شود.

۲- آزمون هوش و کسler کودکان چهار: مقیاس هوشی و کسler برای دوره پیش دبستانی در سال ۱۹۶۷ انتشار یافت. برای افراد زیر ۱۶ سال آزمون و کسler کودکان (WISC) برای ۶-۱۶ سال و آزمون و کسler پیش دبستانی (WPPSI) برای ۴-۶ سال استفاده می‌شود. به منظور همسان‌سازی دانش‌آموزان بهنجار و مبتلا به اختلال ریاضی از لحاظ سطح هوشی از برخی خرده‌آزمون‌های آزمون هوش و کسler کودکان چهار استفاده شد. خرده‌آزمون انتخابی جهت تعیین هوش کلامی خرده‌آزمون واژگان و خرده‌آزمون انتخابی جهت تعیین هوش غیرکلامی خرده‌آزمون استدلال تصویری بود. نمره‌گذاری بر اساس قانون همه یا هیچ انجام نمی‌گیرد، بلکه درجه موفقیت در نظر گرفته می‌شود. این آزمون توسط عابدی و آقاعباسی در ایران استاندارد شده و روایی و پایایی آن مورد تأیید است. عابدی و همکاران (۷) هنجاریابی آزمون هوش و کسler چهار را روی ۸۷۲ دانش‌آموزان ۶ تا ۱۶ سال دوره ابتدایی، راهنمایی و اول دبیرستان از مناطق ۱۶ گانه استان چهارمحال و بختیاری انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که از جدول‌های هنجار آن می‌توان برای ارزیابی هوشی کودکان ۶ تا ۱۶ سال در استان چهارمحال و بختیاری و همچنین در ایران استفاده کرد. برای بررسی اعتبار مقیاس از ضریب آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس‌ها استفاده شد که تمامی ضرایب بین ۰/۶۹ تا ۰/۹۲ بود. همچنین جهت بررسی روایی همزمان آزمون از آزمون هوش ریون استفاده شد که همبستگی ۰/۷۲ را نشان داد و این بیانگر اعتبار و روایی مطلوب مقیاس است.

۳- آزمون حافظه فعال شنیداری: بازگویی شنیداری آزمونی است که در این تحقیق به منظور سنجش حافظه فعال شنیداری مورد استفاده قرار گرفت. این پرسشنامه توسط پرهیزکار و همکاران در سال ۱۳۹۵ ساخته شد. در این آزمون یک سری سوال نسبتاً ساده که پاسخ آنها بله یا خیر است به صورت کلامی از آزمودنی پرسیده می‌شود. سپس آزمودنی مکلف است ضمن پاسخ دادن به هر سوال کلمه آخر سوال را به خاطر سپرده و در انتها این کلمات را به ترتیب بازگویی کند. این آزمون از چند مرحله تشکیل شده است و در هر مرحله نسبت به مرحله قبل تعداد سوالات یک

عدد بیشتر می‌شود. بدین ترتیب که در مرحله اول یک سوال پرسیده می‌شود سپس به تدریج و در مراحل بعد تعداد سوالات یکی اضافه می‌شود؛ مثلاً در مرحله چهار آزمودنی باید به چهار سوال پشت سر هم پاسخ گفته و در آخر کلمات آخر چهار سوال را به همان ترتیب ارائه شده بازگویی کند. پس از دو شکست در دو مرحله متوالی آزمون متوقف شده و برای هر مرحله درست انجام شده یک نمره به آزمودنی تعلق می‌گیرد. پرهیزکار و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان طراحی آزمون حافظه فعال شنیداری و بررسی روایی و پایایی آن به این نتیجه رسیدند که کلمات و ناکلمات دارای روایی محتوایی هستند. میانگین امتیاز آزمودنی‌ها در بخش کلمه ۴۹/۸، ناکلمه ۷۶/۷ و میانگین مجموع امتیازها ۲۵/۱۶ بدست آمد. بین اجراهای متوالی نیز ضریب همبستگی در بخش کلمه ۰/۹۵ و در بخش ناکلمه ۰/۷۳ بدست آمد که بیانگر روایی و پایایی مطلوب آزمون بود.

۴- آزمون حافظه فعال دیداری - فضایی: این آزمون اولین بار توسط پیکرینگ (۲۰۰۵) طراحی و انتشار یافت و یک آزمون شناخته شده جهت ارزیابی حافظه فعال دیداری است. این آزمون از تعدادی کارت تشکیل شده که روی هر کارت تعداد متفاوتی از دایره‌های کوچک به رنگهای قرمز - آبی و سبز وجود دارد. قبل از شروع آزمون به آزمودنی گفته می‌شود که میخواهیم یک بازی حافظه‌ای انجام دهیم که در آن شما باید دایره‌های قرمز را در هر کارتی که به تو نشان می‌دهم بشماری و تعداد آنها را به خاطر بسپاری. آزمون شامل ۶ سطح بوده و در هر سطح دو کوشش وجود دارد. در سطح اول در هر کوشش به آزمودنی فقط یک کارت نشان داده می‌شود و از او خواسته می‌شود که تعداد دایره‌های قرمز را بشمارد. سپس کارت را برگرداند و از آزمودنی می‌خواهیم تعداد دایره‌های قرمز چند عدد بود. در سطح دوم در هر کوشش ۲ کارت جلوی آزمودنی گذاشته و از او می‌خواهیم تعداد دایره‌های قرمز را در هر کارت شمرده و تعداد آنها را در هر کارت به خاطر بسپارد. سپس کارت‌ها را برگرداند و از او می‌خواهیم که بگوید تعداد دایره‌های قرمز در هر کارت چند عدد بود. در سطح سوم همین روش اجرا شده، منتها

تعداد کارت‌های جلوی روی آزمودنی در هر کوشش ۳ تا بود. به همین ترتیب سطوح بعدی با کارت‌های بیشتر ادامه پیدا می‌کند تا زمانی که آزمودنی در هر دو کوشش در یک سطح با شکست مواجه شود. تعداد جواب‌های درست آزمودنی به عنوان نمره او محاسبه شد. روایی و پایایی این مقیاس در تحقیقات متعدد داخلی و خارجی بررسی شده که برای نمونه آقابابایی و امیری (۱۳۸۹) هنجاریابی این مقیاس را بر روی دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری و دانش‌آموزان عادی انجام دادند. پایایی مقیاس به کمک اجرای دوباره آزمون در فاصله دو روز محاسبه شد و روایی آزمون نیز به روش بررسی روایی همزمان با آزمون حافظه فعال پیکرینگ سنجیده شد که همبستگی ۰/۷۶ را نشان داد.

۵- آزمون حافظه بلند مدت: این پرسشنامه توسط پرهیزکار و همکاران در سال ۱۳۹۵ ساخته شد. در این تحقیق جهت اندازه‌گیری حافظه بلندمدت آزمودنی‌ها از آزمون یادآوری روان که به صورت انفرادی اجرا می‌شود استفاده شد. در این آزمون از آزمودنی خواسته می‌شد که در مدت یک دقیقه کلیه مواردی را که در یک مقوله می‌تواند وجود داشته باشد را به‌خاطر آورده بگوید. به توجه به سن آزمودنی‌های انتخاب شده در این تحقیق (۷-۹ سال) محقق بر آن است تا از دو مقوله حیوانات و میوه‌ها استفاده کند. بدین ترتیب از آزمودنی می‌خواهد که در مدت یک دقیقه هر آنچه اسم حیوان که می‌داند نام ببرد. سپس در یک دقیقه بعدی هر آنچه اسم میوه می‌داند نام ببرد. با استفاده از زمان سنج آزمونگر زمان شروع و خاتمه را به آزمودنی اعلام می‌کند. تعداد حیوانات و میوه‌هایی که در مدت زمان اعلام شده بدرستی نام برده شده باشند به عنوان نمره آزمودنی در نظر گرفته شد. پرهیزکار و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان طراحی آزمون حافظه فعال شنیداری و بررسی روایی و پایایی آن به این نتیجه رسیدند که کلمات و ناکلمات دارای روایی محتوایی هستند. میانگین امتیاز آزمودنی‌ها در بخش کلمه ۴۹/۸، ناکلمه ۷۶/۷ و میانگین مجموع امتیازها ۲۵/۱۶ به دست آمد. بین اجراهای متوالی نیز ضریب همبستگی در بخش کلمه ۰/۹۵ و در بخش ناکلمه ۰/۷۳ به دست آمد که بیانگر روایی و پایایی مطلوب آزمون بود.

روش اجرا: به منظور کنترل برخی عوامل مداخله‌گر همچون وضعیت اقتصادی و اجتماعی والدین دانش‌آموزان - جمعیت کلاس‌ها و شیوه‌های آموزشی یکسان - یک مدرسه دولتی با جمعیت بالا (حدوداً ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ نفر) انتخاب شده و دانش‌آموزان آن در آزمون تعیین سطح مهارت ریاضی شرکت کرده و سپس دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی مشخص می‌شوند. سپس یک گروه نمونه از این دانش‌آموزان با یک گروه نمونه از دانش‌آموزان بهنجار به‌طور تصادفی انتخاب شده و کلیه آزمون‌های مورد نظر روی آنها اجرا شد. نوع داده‌ها نسبی بوده و اجرای اکثر آزمون‌ها به‌جز آزمون مهارت ریاضی به‌صورت انفرادی در یک جلسه یک ساعته در یک اتاق مناسب در محل مدرسه انجام شد. اطلاعات به صورت فردی از دانش‌آموزان دارای اختلالات ریاضی و به صورت گروهی از دانش‌آموزان عادی جمع‌آوری شده و به هر دو گروه اطمینان داده شد که این اطلاعات به‌صورت محرمانه خواهد بود. همچنین کسب رضایت دانش‌آموزان و والدین آنها و آزادی شرکت در پژوهش از دیگر ملاحظات اخلاقی رعایت شده در این پژوهش بود.

از آنجا که داده‌های این تحقیق از نوع کمی و نسبی هستند، لذا از امار پارامتریک تحلیل کوواریانس و آزمون تی مستقل به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد؛ اما قبل از انجام این آزمون‌ها لازم است پیش‌فرض‌های آنها یعنی نرمال بودن داده‌ها مورد بررسی قرار گیرد. برای این منظور از آزمون باکس و آزمون کولموگروف-اسمیرنف جهت تعیین وضعیت نرمال بودن کلیه متغیرها استفاده شد.

نتایج

جدول ۱ میانگین، انحراف استاندارد، دامنه، کجی و چولگی هر یک از متغیرهای تحقیق را به ترتیب در بین دانش‌آموزان بهنجار و دارای اختلال ریاضی نشان می‌دهد.

جدول ۱. میانگین، انحراف استاندارد، دامنه، کجی و چولگی دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی و بهنجار

متغیرها	گروه	M	SD	S	K
حافظه فعال شنیداری	دارای اختلال ریاضی	۷/۶۳	۲/۶۸	-۰/۴۷۹	۰/۶۳۶
	عادی	۱۱/۴۵	۳/۲۶	۰/۰۱۸	۰/۷۲۰
حافظه فعال دیداری-فضایی	دارای اختلال ریاضی	۱۲/۲۳	۲/۹۹	-۰/۷۴۴	۰/۵۷۶
	عادی	۲۲/۷۸	۳/۴۸	-۰/۷۱۰	۰/۰۶۱
حافظه بلندمدت	دارای اختلال ریاضی	۲۱/۹۴	۳/۴۱	۰/۲۳۳	-۰/۷۲۹
	عادی	۳۹/۲۷	۴/۱۶	-۰/۳۳۰	۰/۴۵۰

برای بررسی تفاوت عملکردهای حافظه در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار دوره ابتدایی، ابتدا به کمک تحلیل واریانس چندمتغیره معنادار بودن تفاوت این متغیرها در دو گروه دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار دوره ابتدایی بررسی شد.

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره برای مقایسه عملکردهای حافظه در دانش‌آموزان دو

گروه					
P	F	MS	Df	SS	
۰/۰۰۱	۳۸/۵۵	۶۶۲/۳۸	۱	۶۶۲/۳۸	بین گروهی
		۱۷/۱۸	۷۸	۱۳۴۰/۰۴	درون گروهی
			۷۹	۲۰۰۲/۴۲	مجموع

F مشاهده شده در جدول ۲ ($p < ۰/۰۰۱$ و $F = ۳۸/۵۵$) نشان می‌دهد تفاوت معناداری بین عملکردهای حافظه در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار دوره ابتدایی وجود دارد. در ادامه به کمک آزمون t برای دو گروه مستقل، تفاوت هر متغیر به طور جداگانه در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار دوره ابتدایی سنجیده شد.

قبل از محاسبه t پیش فرض‌های لازم برای انجام این آزمون با استفاده از آزمون باکس مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به این که مقدار آزمون باکس (۰/۸۷۴) محاسبه شده و

مقایسه عملکردهای حافظه فعال شنیداری، دیداری-فضایی و بلندمدت در دانش‌آموزان دارای اختلال ...

P به دست آمده کمتر از سطح معنادار ۰/۰۵ نیست، لذا فرض یکسانی ماتریس‌های کوواریانس خطاهای بین گروه‌ها رد نمی‌شود و در نتیجه استفاده از آزمون آماری t مورد تأیید است.

جدول ۳: آزمون t برای مقایسه توانایی حافظه فعال شنیداری دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار

P	t	SD	M	Group
۰/۰۱	۴/۷۸	۲/۶۸	۷/۶۳	با اختلال توانایی حافظه فعال شنیداری
		۴/۲۶	۱۱/۴۵	عادی

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد بین توانایی حافظه فعال شنیداری دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار تفاوت معناداری در سطح $P < 0/01$ وجود دارد. نمره به دست آمده آزمون t برای توانایی حافظه فعال شنیداری (۴/۷۸)، در سطح $P < 0/01$ معنادار است و این بیانگر این است که معناداری بین توانایی حافظه فعال شنیداری دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار در سطح $P < 0/01$ وجود دارد. قابل ذکر است که نمره دانش‌آموزان بهنجار بیشتر است یا به عبارت دیگر کودکان بدون اختلال ریاضی از توانایی حافظه فعال شنیداری بهتری برخوردار هستند.

جدول ۴: آزمون t برای مقایسه توانایی حافظه فعال دیداری-فضایی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار

P	t	SD	M	Group
۰/۰۱	۱۶/۶۸	۲/۹۹	۱۲/۲۳	با اختلال توانایی حافظه فعال
		۳/۲۶	۲۹/۷۸	بهنجار دیداری-فضایی

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد بین توانایی حافظه فعال دیداری-فضایی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار تفاوت معناداری در سطح $P < 0/01$ وجود دارد. نمره به دست آمده آزمون t برای توانایی حافظه فعال دیداری-فضایی (۱۶/۶۸)، در سطح $P < 0/01$ معنادار است و

این بیانگر این است که معناداری بین توانایی حافظه فعال دیداری-فضایی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار در سطح $P < 0/01$ وجود دارد. قابل ذکر است که نمره دانش‌آموزان بهنجار بیشتر است یا به عبارت دیگر کودکان بدون اختلال ریاضی از توانایی حافظه فعال دیداری-فضایی بهتری برخوردار هستند.

جدول ۵. آزمون t برای مقایسه توانایی حافظه بلند مدت دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار

P	t	SD	M	Group
0/01	19/12	3/41	21/94	توانایی حافظه بلند مدت با اختلال
		4/57	41/27	مدت عادی

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد بین توانایی حافظه بلند مدت دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار تفاوت معناداری در سطح $P < 0/01$ وجود دارد. نمره به دست آمده آزمون t برای توانایی حافظه بلند مدت (۱۹/۱۲)، در سطح $P < 0/01$ معنادار است و این بیانگر این است که معناداری بین توانایی حافظه بلند مدت دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار در سطح $P < 0/01$ وجود دارد. قابل ذکر است که نمره حافظه بلند مدت دانش‌آموزان بهنجار بیشتر است یا به عبارت دیگر کودکان بدون اختلال ریاضی از توانایی حافظه بلند مدت بهتری برخوردار هستند.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف مقایسه عملکردهای حافظه فعال شنیداری، دیداری-فضایی و بلندمدت دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و بهنجار انجام شد. پس از بررسی فرضیه اول نتایج نشان داد بین توانایی حافظه فعال شنیداری دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار تفاوت معناداری وجود دارد. کودکان بدون اختلال ریاضی از توانایی حافظه فعال شنیداری بهتری

برخوردار هستند. این یافته با نتایج تحقیقات اصفهانیان و همکاران و کیل و هال همسو است. در تبیین این یافته می‌توان گفت در توجیه قدرت پیش‌بینی‌کنندگی بالای حافظه فعال در توانایی محاسبات عددی می‌توان گفت حافظه فعال یک فرآیند شناختی با ظرفیت محدود جهت ذخیره اطلاعات ورودی و پردازش همزمان همان اطلاعات یا اطلاعات دیگر است. هنگام انجام عملیات جمع یا تفریق کودکان حافظه فعالشان را برای نگه‌داری اطلاعات مربوطه (اعدادی که قرار است با هم جمع و یا از هم تفریق شوند) استفاده کرده و به‌طور همزمان با استفاده از روش‌های «شمارش کل» یا «شمارش از عدد بزرگتر» این اطلاعات را مورد پردازش قرار می‌دهند. به علاوه برای برقرار کردن ارتباط بین مسأله و پاسخ آن در حافظه بلند مدت هر دو عدد و همچنین پاسخ مسأله بایستی به‌طور همزمان به حافظه فعال فراخوانده شود؛ بنابراین کودکان با ظرفیت حافظه فعال بیشتر ممکن است عملیات ریاضی جمع و تفریق را بهتر از کودکان با حافظه فعال ضعیف انجام دهند. نتایج این تحقیق همسو با نتایج تحقیقات قبل‌نریمانی و سلیمانی (۱۳۹۴) و برگ (۲۰۰۸) نقش مستقلانه و معنادار سرعت پردازش اطلاعات در جمع و تفریق اعداد یک رقمی را مورد تأکید قرار می‌دهد. در همین زمینه پژوهش‌های اخیر در زمینه حافظه نشان داده‌اند که کودکان دارای اختلالات یادگیری عملکرد ضعیف‌تری در حافظه فعال نسبت به کودکان عادی نشان می‌دهند (عابدی و آقابابایی، ۱۳۹۱). همچنین بسیاری از پژوهش‌ها حاکی از این است که حافظه فعال نقش مهمی در حل مسائل ریاضی بازی می‌کند و در تأیید یافته‌های پژوهشی مبنی بر ارتباط بین حافظه فعال دیداری-فضایی و عملکرد دانش‌آموزان با مشکلات ریاضی می‌توان به پژوهش‌های کیس و همکاران و نریمانی و سلیمانی اشاره کرد که نشان داده‌اند کودکان با ناتوانی در ریاضی در حافظه فعال، حافظه اسامی، چهره‌ها و به ویژه حافظه دیداری-فضایی و بلندمدت عملکرد پایین‌تری نسبت به دانش‌آموزان عادی دارند.

نتایج نشان داد بین توانایی حافظه فعال دیداری-فضایی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار تفاوت معناداری وجود دارد. کودکان بدون اختلال ریاضی از توانایی حافظه

فعال دیداری - فضایی بهتری برخوردار هستند. این یافته با نتایج پرهیز کار و همکاران (۱۳۹۶) و وودکاک و همکاران (۲۰۰۳) همسو است. در تبیین این یافته می‌توان گفت از بین عوامل مهم مؤثر بر توانایی یا اختلال ریاضی، پرداختن به خصوصیات کودکان (عوامل درون فردی) حائز اهمیت است که عوامل انگیزشی و شناختی از جمله عوامل درون فردی مؤثر بر یادگیری هستند. کارکرهای اجرایی یکی از متغیرهای درون فردی محسوب می‌شوند. در این ارتباط بیشتر پژوهش‌ها به نقش حافظه فعال در ناتوانی یادگیری ریاضی توجه کرده‌اند. نتایج اغلب این مطالعات در این حوزه بیانگر این حقیقت است که کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی در حافظه فعال عملکرد ضعیف‌تری از سایر کودکان دارند و در تمامی مؤلفه‌های حافظه فعال نواقصی از خود نشان می‌دهند. حافظه فعال دیداری-فضایی مؤلفه‌ای از حافظه است که پردازش فعال اطلاعات در آن صورت می‌گیرد. حافظه فعال تعیین می‌کند که در ثبت کننده حسی چه اطلاعاتی مورد توجه قرار خواهد گرفت و برای مدت زمان طولانی‌تری آن را ذخیره و به پردازش بیشتر آن اقدام می‌کند. همچنین شاید به نگرانی و فکر کردن درباره اطلاعاتی پردازد که از حافظه درازمدت بازیابی می‌کند یعنی اطلاعاتی که به تفسیر درونداد محیطی تازه دریافت شده کمک خواهد کرد. بازسازی «رد بصری» نتیجه حرکت چشم، دستکاری تصویر یا گونه‌ای از یادگیری بصری است. همچنین لوح دیداری-فضایی در طول خواندن یک کارکرد مهم دارد و حروف و کلمات چاپ شده را رمزگردانی بصری می‌کند و همزمان یک چارچوب بصری فضایی در اختیار خواننده قرار می‌دهد تا مکانش را در متن حفظ کند (راگوبار، بارنز و هچت، ۲۰۱۶).

همچنین نتایج نشان داد که بین توانایی حافظه بلند مدت دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی و دانش‌آموزان بهنجار تفاوت معناداری وجود دارد. کودکان بدون اختلال ریاضی از توانایی حافظه بلند مدت بهتری برخوردار هستند. در تبیین این یافته همسو با تحقیقات انجام شده اصفهانیان و همکاران (۱۳۹۵) و کیس و همکاران (۲۰۱۶) می‌توان گفت که حافظه بلندمدت به‌طور مستقل سهمی در پیش‌بینی مهارت جمع و تفریق یک رقمی و دو رقمی ندارد. این یافته فرضیه‌ای را که بر اهمیت

حافظه بلندمدت در عملیات محاسبات عددی تأکید دارد تأیید نمی‌کند. با توجه به نقش حافظه فعال در بازیابی اطلاعات از حافظه دراز مدت این امکان وجود دارد که عملکرد محاسبات عددی بیشتر به حافظه فعال بستگی دارد تا حافظه دراز مدت. دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی در فراحافظه، شناخت و فراشناخت نیز مشکل دارند. فراحافظه به دانش فرد در مورد کارکردهای حافظه اطلاق می‌شود. شناخت، جنبه‌های متفاوت تفکر و حل مسأله را شامل می‌شود. وجود نقص در کاربرد راهبردهایی که در تکالیف حافظه به کار برده می‌شوند، بر وجود مشکلات شناختی دلالت دارد. دانش آموزان با ناتوانی یادگیری قادر به سازماندهی تفکر خود و در نتیجه طراحی و سازماندهی برنامه‌های خود در مدرسه و منزل نیستند. فراشناخت نیز با فرآیندهای شناختی ارتباطی نزدیک دارد و دارای سه مؤلفه است: توانایی سازماندهی تقاضاهای مربوط به تکلیف، انتخاب و کاربرد راهبردهای مناسب، نظارت بر عملکرد و انطباق آن با تقاضاهای مربوط به تکلیف. دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی، توانایی انتخاب و کاربرد راهبردهای مناسب را ندارند. برای مثال در انجام تکالیف خود در مقایسه با هم‌تایان خود از راهبردهایی چون یادداشت برداری، تکرار و تمرین و بسط معنایی بسیار کم استفاده می‌کنند (لرنر، ۲۰۱۱).

اولین محدودیت تحقیق حاضر این است که مقایسه مهارت‌های شناختی کلی و مهارت‌های خاص عددی را فقط در یک جنبه از اختلالات یادگیری یعنی اختلالات ریاضی که همان عدم توانایی محاسبات عددی است مورد بررسی قرار داده است. لذا پیشنهاد می‌شود محققین دیگر نقش مهارت‌های شناختی کلی و مهارت‌های خاص عددی را در سایر اختلالات یادگیری یا سایر جنبه‌های توانایی ریاضی همچون حل مسأله - توانایی ضرب و تقسیم و... مورد بررسی قرار دهند. دومین محدودیت تحقیق حاضر این است که در این تحقیق مهارت‌های خاص عددی دیگر و نقش آنها در توانایی محاسبات عددی مدنظر قرار نگرفته است. لذا پیشنهاد می‌شود نقش سایر مهارت‌های خاص عددی مثل توانایی درک مفهوم عدد - توانایی تخمین کمیت‌ها روی محور افقی در توانایی محاسبات عددی دانش آموزان دارای اختلال ریاضی توسط محققین دیگر مورد

بررسی قرار گیرد. محدودیت دیگر تحقیق این است که از نوع تحقیقات مقطعی است. لذا جهت رسیدن به نتایج دقیق‌تر و عمیق‌تر پیشنهاد می‌شود محققین دیگر تحقیقات طولی مناسبی در این زمینه انجام دهند.

در پایان پیشنهاد می‌شود قبل از شروع آموزش مهارت محاسبات عددی توانایی کودکان در مقایسه کمیت‌های نمادین و غیر نمادین مورد سنجش قرار گرفته و چنانچه ضعفی مشاهده می‌شود به شیوه‌های مناسب به آموزش آنها پرداخته شود. با توجه به نتایج تحقیق کلیه مربیان - معلمان و روان‌شناسان مدرسه می‌توانند به راحتی از آنها جهت تعیین نقاط ضعف دانش‌آموزان استفاده کرده و آموزش‌های اضافی و مناسبی را برای کودکان مشکل‌دار برنامه‌ریزی کنند. لازم است مسئولین مربوطه با توجه به نتایج تحقیق حاضر به اهمیت مهم و اساسی مهارت‌های پیش‌نیاز یادگیری ریاضی (مهارت‌های حافظه) آگاهی داشته و جهت پیشگیری در بوجود آمدن هرگونه مشکل یادگیری در کودکان برنامه‌ریزی‌های لازم را انجام دهند.

منابع

- امیدوار، عظیم؛ دانا، امیر؛ حمزه سبزی، امیر و پورپناهی کل تپه، محمد. (۱۳۹۷). تأثیر آموزش براساس تربیت بدنی رشدی بر حافظه کاری دانش‌آموزان مقطع ابتدایی. *مجله روان‌شناسی مدرسه*، ۱۷(۱)، ۸۳-۱۰۱.
- اصفهانیان، نامیه؛ وفایی، ماریا و عشایری، حسن (۱۳۹۵). حافظه کاری و مهارت‌های ریاضی کودکان عادی، توانایی‌های ریاضی و ارتباط آنها با شمارش در پسران عادی کلاس چهارم. *فصلنامه راهبردهای آموزشی*، ۲(۴)، ۸۸-۹۹.
- بایرمی، محمد؛ هاشمی، تقی و شادبافی، مریم (۱۳۹۶). مقایسه مشکلات هیجانی-اجتماعی در دانشجویان با و بدون ناتوانی در یادگیری خاص در خواندن و ریاضیات. *فصلنامه سلامت روان کودک*، ۳(۱)، ۷۱-۵۸.
- پرهیزکار شهری، پریا؛ فرازی، مرتضی؛ بیگلریان، اکبر؛ رفیعی، فاطمه و سلیمانی، نگار (۱۳۹۶). طراحی آزمون حافظه فعال شنیداری و بررسی روایی و پایایی آن. *فصلنامه علمی- پژوهشی علوم پیراپزشکی و*

توانبخشی، ۶ (۲)، ۷۹-۸۸.

تبریزی، مصطفی (۱۳۹۰). درمان اختلالات روانی، چاپ ششم، تهران: انتشارات فراروان.
زمانی، اصغر و پور آتشی، مهتاب. (۱۳۹۶). رابطه حافظه کاری، باورهای خودکارآمدی تحصیلی و اضطراب آزمون با پیشرفت تحصیلی دانش آموزان. *مجله روان شناسی مدرسه*، ۶ (۴)، ۲۵-۴۴.
عابدی، احمد و آقابابایی، سارا (۱۳۹۱). اثربخشی آموزش حافظه فعال در ارتقای عملکرد تحصیلی کودکان با ناتوانی ذهنی. *مجله روانشناسی بالینی*، ۱ (۸)، ۱۲۷-۱۳۸.
کجباف، محمدباقر؛ لاهیجانیان، زهرا و عابدی، احمد (۱۳۹۵). مطالعه مقایسه‌ای حافظه کودکان عادی با کودکان مبتلا به اختلالات یادگیری در املا، ریاضیات و تمرین. *مجله علوم شناختی جدید*، ۱۲ (۱)، ۱۶-۲۹.

نظری، محمدعلی؛ واحدی، شهرام؛ روشندل راد، محبوبه و کافی، موسی. (۱۳۹۵). نقش حافظه کاری بر روند تحولی ادراک زمان در کودکان دبستانی. *مجله روان شناسی مدرسه*، ۵ (۱)، ۱۰۱-۱۱۷.
نریمانی، محمد و سلیمانی، اسماعیل (۱۳۹۴). اثربخشی توانبخشی شناختی بر عملکرد اجرایی (حافظه کاری و توجه) و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان با معلولیت یادگیری. *مجله ناتوانی های یادگیری*، ۲ (۴)، ۹۱-۱۰۵.

- Abedi, A. & Aghababaei, S. (2012). The Effectiveness of Active Memory Training on Improving Academic Performance of Children with Mental Disability, *Journal of Clinical Psychology*, 1 (8), 127-138. (Persian).
- Bayrami, M. Hashemi, T. & Shadbafi, M. (2017). Comparison of Emotional-Social Problems in Students with and without Special Learning Disabilities in Reading and Mathematics, *Child Mental Health*, 3 (1), 58-71. (Persian).
- Berg, D. (2008). Working memory and arithmetic calculation in children: The contributory roles of processing speed, short-term memory, and reading. *Journal of experimental child psychology*, 99, 4, 288-308.
- Bonny, J. W. & Lourenco, S. (2013). The approximate number system and its relation to early math achievement: Evidence from the preschool years. *Journal of experimental child psychology*, 114, 3, 375-388.
- Bonny, J. W. & Lourenco, S. F. (2013). The approximate number system and its relation to early math achievement: Evidence from the preschool years. *Journal of experimental child psychology*, 114, 3, 375-388.
- Brankaer, C. Ghesquière, P. & De Smedt, B. (2016). Numerical magnitude processing deficits in children with mathematical difficulties are independent of intelligence. *Research in developmental disabilities*, 35, 11, 2603-2613.

- Büttner, G. & Hasselhorn, M. (2011). Learning disabilities: Debates on definitions, causes, subtypes, and responses. *International Journal of Disability, Development and Education*, 58, 75–87.
- Case, R. Kurland, D. M. & Goldberg, J. (2016). Operational efficiency and the growth of short-term memory span. *Journal of experimental child psychology*, 33, 3, 386-404.
- Desoete, A. & Grégoire, J. (2014). Numerical competence in young children and in children with mathematics learning disabilities. *Learning and Individual Differences*, 16, 351–367.
- Esfahanian, N. Vafaie, M. & Ashaieri, H. (2016). Working Memory and Mathematical Skills of Normal Children, Mathematical Abilities and Their Relationship with Counting in Normal Fourth-grade Boys, *Educational Strategies*, 2 (4), 88-99. (Persian).
- Geary, D. (2012). Mathematical disabilities: Reflections on cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Learning and Individual Differences*, 20, 130–133.
- Geary, D. (2013). Consequences, characteristics, and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement in mathematics. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 4, 32, 250–263.
- Kail, R. & Hall, L. (2014). Sources of developmental change in children's word-problem performance. *Journal of Educational Psychology*, 91, 4, 660-674.
- Kajbaf, M. Lahijanian, Z. & Abedi, A. (2016). Comparative Study of Memory of Normal Children with Children with Learning Disorders in Spelling, Mathematics and Practice, *New Cognitive Science Journal*, 12 (1), 16-29. (Persian).
- Kosc. L. (2008). Neuropsychological Implications of diagnosis and Treatment of Mathematical Learning Disabilities Topics in learning and learning Disabilities. 2008, 8, 3, 10-30.
- Lerner, J. (2011). *Learning Disabilities. Theories, Diagnosis & Teaching Strategies*. (6th ed.) U.S.A. Houghton Mifflin company.
- Narimani, M. & Soleimani, I. (2015). The Effectiveness of Cognitive Rehabilitation on Executive Performance (Working Memory and Attention) and Academic Achievement of Students with Learning Disabilities, *Journal of Learning Disability*, 2 (4), 91- 105. (Persian).
- Omidvar, A. Dana, A. Hamzeh Sabzi, A. Pourpanahi Koltapeh, M. (2018). The effect of education based on developmental physical education on working memory of elementary school students. *Journal of School Psychology*, 7(1), 83-101. (Persian).
- Parhizcar, P. Farazi, M, Biglerian, A. Rafiei, F. & Soleimani, N. (2017). Design of auditory working memory test and its validity and reliability. *Paramedical and Rehabilitation Sciences*, 6 (2), 79-88. (Persian).
- Price, G. R. Palmer, D. Battista, C. & Ansari, D. (2012). Nonsymbolic numerical magnitude comparison: Reliability and validity of different task variants and outcome measures, and their relationship to arithmetic achievement in adults. *Acta psychologica*, 140, 1, 50-57.

- Raghubar, K. P. Barnes, M. A. & Hecht, S. A. (2016). Working memory and mathematics: A review of developmental, individual difference, and cognitive approaches. *Learning and Individual Differences*, 20, 2, 110-122.
- Rousselle, L. & Noël, M. (2017). Basic numerical skills in children with mathematics learning disabilities: A comparison of symbolic vs non-symbolic number magnitude processing. *Cognition*, 102, 3, 361-395.
- Smith, B. Verschaffel, L. & Ghesquière, P. (2017). The predictive value of numerical magnitude comparison for individual differences in mathematics achievement. *Journal of experimental child psychology*, 103, 4, 469-479.
- Tabrizi, M. (2011). *Treatment of Mental Disorders*, Sixth Edition, Tehran: Fararan Publications. (Persian).
- Woodcock, R. W. McGrew, K. S. Mather, N. & Schrank, F. A. (2003). *Woodcock-Johnson III diagnostic supplement to the tests of cognitive abilities*. Itasca, IL: Riverside.
- Nazari, M. Vahedi, S. Roshandel Rad, M. Kafi, M. (2016). The role of working memory in the process of transformation time perception in school-age children. *Journal of School Psychology*, 5(1), 101-117. (Persian).
- Zamani, A. & Pouratashi, M. (2018). The relationship between academic performance and working memory, self-efficacy belief, and test anxiety. *Journal of School Psychology*, 6(4), 25-44. (Persian).
- Zattore R, Helpen A, Perry, D. (2011). Hearing in the mind's ear; a PET investigation of musical imagery and perception. *Icons neurosis*, 8, 2, 24-46.

Comparison of the performance of auditory, visual-spatial and long-term memory in students with math disorder and normal students

H. Karampour Mohammadabadi¹, A. Zarkouipour² & A.Farnam³

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effectiveness of copy, cover and comparison strategies on the spelling performance of elementary students with writing disabilities. A pre-test and post-test design with a control group was used. Participants were 41 students with spelling learning disabilities in the 3rd grade elementary school in Rawor city, selected by inclusion criteria and divided into two experimental and control groups. Copy, cover and comparison strategies were performed for 10 sessions, for 4 weeks, 3 times per week and 1.5 hours for each session. After the end of the intervention and a month later, a spell test was carried out. Data were analyzed using repeated measure multivariate analysis of variance analysis. The findings showed that in the visual memory dimension, auditory sensitivity, visual differentiation and reminder of the error scores of the experimental group significantly decreased in the control group. In addition, the findings showed that the experimental group had a higher performance in the spell-checking test compared to the control group. Considering the importance of students with learning disabilities, especially in elementary school and their spelling problems, and considering the results of this study and the effects of copying strategies, coverage and comparisons on spelling disability students, a set of exercises and tests of this strategy can be used to solve spelling problems and improve the academic achievement of students with spelling learning disabilities.

Keyword: general memory functions, students with mental disorders, elementary students

1. Corresponding Author: MA of Educational Psychology, Teacher of Education Iranshahr, Iranshahr, Iran (Karampur1291@gmail.com)

2. MA of Educational Psychology, Teacher of Education Zarand, Zarand, Iran

3. Associate Professor, Department of Psychology, Sistan and Baluchestan University