

اثربخشی آموزش حافظه فعال بر انعطاف‌پذیری شناختی، بهبود عملکرد تحصیلی و حل

مسئله دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری درسی ریاضی

نصرت اله مرادیان^۱

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، علوم تربیتی، گرایش برنامه‌ریزی آموزشی، دانشگاه پیام نور، کرمانشاه، ایران. (نویسنده مسئول).

فصلنامه راهبردهای نو در روان‌شناسی و علوم تربیتی، دوره پنجم، شماره هجدهم، تابستان ۱۴۰۲، صفحات ۲۳۹-۲۲۳

چکیده

هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی اثربخشی آموزش حافظه فعال بر انعطاف‌پذیری شناختی، بهبود عملکرد تحصیلی و حل مسئله دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری درسی ریاضی (مورد نمونه: دانش‌آموزان متوسطه دوم شهر اسلام‌آباد غرب)، می‌باشد. پژوهش تحقیق حاضر نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل است. ابزار گردآوری داده‌ها شامل آزمون سنجش ظرفیت حافظه فعال دانیمن و کارپنتر (۱۹۸۰)، آزمون ریاضی کی مت (۱۹۸۸)، پرسشنامه انعطاف‌پذیری شناختی دنیس و وندروال (۲۰۱۰)، پرسشنامه عملکرد تحصیلی فام و تیلور (EPT) - ۱۹۹۹ و پرسشنامه حل مسئله هینر PSI - ۱۹۸۷ است. به‌منظور انجام پژوهش حاضر با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس، ۳۰ نفر از دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع متوسطه دوم انتخاب و در ۲ گروه آزمایش ۱۵ نفر، (۸ پسر و ۷ دختر) و گروه کنترل ۱۵ نفر، (۸ پسر و ۷ دختر) قرار گرفتند. در ابتدا داده‌های حاصل از پرسشنامه جمع‌آوری و پس از ورود به نرم‌افزار SPSS-24 تجزیه و تحلیل مربوط به آن در قالب تحلیل کوواریانس انجام شد. نتایج نشان داد که مداخله حافظه فعال می‌تواند موجب افزایش انعطاف‌پذیری شناختی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری درسی ریاضی شود. همچنین، مداخله حافظه فعال می‌تواند موجب افزایش بهبود عملکرد تحصیلی و افزایش حل مسئله دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری درسی ریاضی شود. آموزش حافظه فعال می‌تواند به‌عنوان یک روش مداخله‌ای در بهبود اشکالات ریاضی در دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضیات مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: حافظه فعال، انعطاف‌پذیری شناختی، عملکرد تحصیلی، حل مسئله، ناتوانی یادگیری.

مقدمه

آموزش یکی از مهم‌ترین ارکان هر نظام اجتماعی به شمار می‌رود. در جوامع پیشرفته که روزبه‌روز بر پیچیدگی آن افزوده می‌شود بدون آموزش‌های لازم زندگی ممکن نخواهد بود. یکی از مسائل مهم در نظام‌های آموزشی ایجاد شرایط لازم برای موفقیت تحصیلی است. بررسی متغیرهایی که با پیشرفت تحصیلی در دروس مختلف رابطه دارند یکی از موضوعات اساسی پژوهش در نظام آموزش و پرورش می‌باشد. مطالعه‌ی عوامل مؤثر در یادگیری ریاضی، موضوعی است که مورد توجه بسیاری از صاحب‌نظران و متخصصان فن تعلیم و تربیت قرار گرفته است. اتخاذ شیوه‌ی آموزشی مناسب به‌مثابه عاملی برونی می‌تواند به‌گونه‌ای مؤثر در شکل‌دهی رفتار ریاضی دانش‌آموزان و دانشجویان عمل نماید. اختلال یادگیری خاص، از جمله اختلالات عصب‌شناختی است که در سال‌های اخیر مورد توجه بسیار قرار گرفته است. مطالعات نشان داده‌اند که حافظه فعال دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص دارای نارسایی‌هایی می‌باشد (قربانی و دیگران، ۱۳۹۹). باید گفت تعلیم و تربیت در دنیای امروز مفهومی متفاوت با گذشته دارد. تحول علم و فناوری ضرورت تحول در فرایند فعالیت‌های آموزشی را انکارناپذیر ساخته است. هرگز نمی‌توان با طرز تلقی گذشته و سوگیری‌های کهنه به دانش‌آموزان و تربیت آن‌ها نگریست. نظام‌های آموزشی امروزی، باید نیروهایی را تربیت کنند که در درک دنیای پیچیده موجود، توانمند و در رهبری آن خلاق و مبتکر باشند و منطقی رفتار کنند. درس ریاضی به‌عنوان مهم‌ترین درس در یک پایه تحصیلی شناخته می‌شود. معمولاً دانش‌آموزان در ایران و بیشتر کشورهای به‌وسیله درس ریاضی ارزیابی می‌شوند. در سراسر جهان اضطراب ریاضی با کاهش پیشرفت ریاضی مرتبط است (لی^۱، ۲۰۰۹). کلاس درس و مطالعات ارتباط زیاد دوطرفه بین اضطراب ریاضی فرد و عملکرد ریاضی او را نشان داده است. محیط یادگیری افراد یکی از آن مکان‌هایی است که در آن اطلاعات ناآشنا یا کمتر آشنا به‌احتمال زیاد با آن مواجه می‌شوند. راهبردهایی برای مدیریت وظایف شناختی می‌تواند در حافظه برای یادآوری اطلاعات لازم و استفاده از آن حتی در صورت دستکاری و همچنین در تنظیم هیجانات شناختی برای تنظیم احساسات منفی مانند ارزیابی مجدد موردنیاز باشد (گولر^۲ و آیدین^۳، ۲۰۲۲). در همین زمینه احمدوند؛ احمدوند و نعمت الهی (۱۳۹۶)، در تحقیقی نشان دادند که آموزش خود نظم جویی، اضطراب امتحان را در دانش‌آموزان کاهش داد و انگیزه پیشرفت تحصیلی را در آن‌ها افزایش داد. گل محمد زاده و همکاران (۱۳۹۶)، نیز در مقاله‌ای به این نتیجه دست یافتند که متغیر اضطراب امتحان با میزان بتای ۰/۳۱ بالاترین قدرت پیش‌بینی عملکرد ریاضی را در میان متغیرها دارد. بعدازآن به ترتیب متغیرهای باورهای فراشناختی (۰/۲۹) و خوش‌بینی (۰/۲۱) با متغیر عملکرد تحصیلی ریاضی رابطه دارند. قره کوزلی و رضانی (۱۳۹۵)، در تحقیقی به این نتیجه رسیدند که تفاوت جنسیتی در اضطراب ریاضی معنی‌دار بوده ولی در انگیزه پیشرفت در درس ریاضی چندان معنی‌دار نمی‌باشد. همچنین نتایج نشان داد دانش‌آموزان مدارس مختلف دارای تفاوت معنی‌داری در میانگین اضطراب ریاضی و انگیزه پیشرفت تحصیلی می‌باشد. حبیبی و فاطمی (۱۳۹۴)، در تحقیقی نیز نشان داد که جنس موجب تفاوت در میزان خودکارآمدی ریاضی نمی‌شود. نقش جنسیتی موجب

1 - Lee

2 - Guler

3 - Aydin

تفاوت در میزان در میزان خودکارآمدی ریاضی است. همچنین فرضیه مربوط به نقش تعامل جنس و نقش جنسیتی در میزان خودکارآمدی ریاضی رد شد. ترابی و دیگران (۱۳۹۲)، در تحقیقی به این نتیجه رسیدند که از بین مؤلفه‌های اضطراب ریاضی، تنها اضطراب یادگیری ریاضی توانست عملکرد در درس ریاضی را پیش‌بینی کند، اما تفاوت میان دانش‌آموزان دختر و پسر در اضطراب ریاضی معنادار نبود. شلینگر^۱ و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیقی به این نتیجه رسیدند که دانش‌آموزانی که اضطراب ریاضی دارند از اطلاعات کم عددی و نقص‌های خاص در ریاضیات برخوردار هستند. وندون بروک^۲، ورسچورین^۳، دسوته^۴ (۲۰۱۸)، در تحقیقی به این نتیجه رسیدند که اهمیت کیفیت عاطفی ارتباط بین معلم و دانش‌آموز برای عملکرد حافظه کاری است که به‌نوبه خود برای دستیابی به موفقیت تحصیلی مهم است؛ بنابراین، برای جلوگیری از مشکلات تحصیلی آینده، مهم است که به تشخیص زودهنگام و پیشگیری یا مداخله مشکلات حافظه کاری در کلاس درس گوش فرا دهیم. علاوه بر این، حفظ رابطه مثبت با دانش‌آموزان و تشویق اکتشاف مستقل آن‌ها ممکن است در جلوگیری از چنین مشکلاتی، تکمیلی شناختی و یا سایر انواع آموزش و مداخله باشد. دیون^۵ و سزوکس^۶ (۲۰۱۶)، در مقاله‌ای با عنوان «بررسی رابطه بین اضطراب ریاضی و پیشرفت تحصیلی ریاضی در دانش‌آموزان کلمبیایی» به این نتیجه رسیدند که بین عملکرد در ریاضیات و اضطراب ریاضی همبستگی منفی وجود دارد. رامیرز^۷ و همکاران (۲۰۱۶)، در تحقیقی بیان داشتند که ارتباط بین اضطراب ریاضی و راهبردهای حل مسائل ریاضی در کودکان با بالاترین ظرفیت حافظه کاری همراه است. به طرز فوق‌العاده‌ای، کودکان دارای بالاترین ظرفیت شناختی برای استفاده از استراتژی‌های حل مسئله پیشرفته هستند زمانی که در اضطراب ریاضی بالا است و در نتیجه، در ریاضیات حافظه کمتری نسبت به هم‌تایان خود دارند. توستو^۸ و همکاران (۲۰۱۶)، در تحقیقی نیز به این نتیجه دست یافتند که ادراکات محیط کلاس درس می‌تواند تأثیر غیرمستقیم بر موفقیت را با افزایش علاقه و خود‌پنداره‌ای تأثیر بگذارد. به‌نوبه خود، این عوامل درون فردی ارتباط مستقیمی با موفقیت دارد و می‌توان رابطه بین محیط کلاس درک شده و عملکرد ریاضی را به میان آورد. رامیرز و همکاران (۲۰۱۳)، در تحقیقی به این نتیجه رسیدند که کودکانی اضطراب ریاضی بالایی دارند ممکن است بیشتر در معرض اثرات زیان‌آور اضطراب ریاضی قرار بگیرند؛ زیرا این دانش‌آموزان به احتمال زیاد دارای بیشترین توانایی برای موفقیت‌های در ریاضی هستند. یاراتان^۹، کاساپوگلو^{۱۰} (۲۰۱۲)، در مقاله‌ای با عنوان «نگرش، اضطراب و پیشرفت دانش‌آموزان هشتم در مورد درس‌های ریاضی» به این نتیجه رسیدند که تفاوت معنی‌داری در نگرش و نمرات ریاضی وجود دارد اما تفاوت معنی‌داری در نمرات اضطراب با توجه به جنسیت و مکان مدارس وجود ندارد.

1 - Schillinger

2 - Vendon Brook

3 - Worschorin

4 - Desote

5 - DEVINE, A

6 - SZÜCS, D

7 - Ramirez, G

8 - Tosto

9 - Yaratan

10 - Kasapoğlu

مارگارت^۱ و همکاران (۲۰۱۱)، در تحقیقی نیز بیان داشتند که تعدادی از مناطق مغز همبستگی با حافظه کاری و پردازش عدد را نشان داد. برای نمادهای نمادین، حافظه کاری ارتباط مثبتی با فعالیت مغز در شبکه‌ای از مناطق دو طرف محلی، زمانی و راست‌راست نشان داد. برای آرایه‌های نقطه‌ای غیر نمادین، حافظه کاری نشان‌دهنده یک رابطه منفی با چندین ناحیه مغزی است. این رابطه تفاوت‌های بین فعالیت‌های رفتاری و عملکرد مغز را نشان می‌دهد و اشاره به اهمیت حافظه کاری و پردازش می‌کند. کاراسل^۲ و همکاران (۲۰۱۰)، نیز نشان دادند که بین اضطراب دانش‌آموزان و مهارت‌های حل مسئله و پیشرفت تحصیلی این گروه از دانش‌آموزان اختلاف معنی‌داری وجود دارد. شواهد رو به رشد شواهد نشان می‌دهد توجه به فاکتورهای شناختی و عاطفی در درک پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان از اهمیت بالایی برخوردار است. علاوه بر این، اندازه‌گیری اضطراب ریاضی با موفقیت خواندن کودکان ارتباط نداشت، و این نشان می‌دهد که این فقط یک پروکسی برای اضطراب عمومی دانشگاهی نیست.

آموزش و تقویت حافظه‌ی فعال در کودکان در معرض خطر از دو جهت مهم است. اول، از دیدگاه شناختی چراکه شبکه‌های عصبی کودکان هنوز کامل نشده است و آموزش به احتمال بیشتری تأثیرگذار باشد (پنگ و فوکس، ۲۰۱۷). همسو با این دیدگاه در پی تحقیقی توسط ملی لرویگ و هولم (۲۰۱۲) دیده شد که تأثیر آموزش حافظه‌ی فعال دیداری-فضایی در پیش‌دستانی‌ها بیشتر از آموزش مشابه در کودکان بزرگ‌تر بود (پنگ و فوکس، ۲۰۱۷). دوم، ضعف حافظه‌ی فعال می‌تواند منجر به مشکلات یادگیری شود (پنگ و فوکس، ۲۰۱۷). برخی پژوهشگران معتقدند که الگوی تفاوت جنسیتی در عملکرد ریاضی متأثر از عوامل اجتماعی و فرهنگی است (براندون^۳، نیوتن^۴ و همکاران، ۱۹۸۷). همچنین سطح کلاسی و نوع تکالیف با سطح دشوار، با آزمون ریاضی نیز تأثیری تعیین‌کننده بر تفاوت‌های جنسیتی در پیشرفت تحصیلی ریاضی دارد (سیف، ۱۴۰۱). همچنین سطح تحصیلات والدین بر عملکرد تحصیلی فرزندان از اهمیت بسزایی برخوردار است (رضویه، سیف و همکاران، ۱۳۸۴). مهدی زاده و همکاران (۱۳۹۵)، در تحقیقی نشان دادند که حافظه فعال قدرت پیش‌بینی اعمال کاری تحصیلی را دارد و بین حافظه فعال با اعمال کاری تحصیلی رابطه معکوس معناداری وجود دارد. بدقی (۱۳۹۵)، در تحقیقی نیز بیان داشت از آنجاکه سطح معنی‌داری آزمون همبستگی کمتر از آلفای ۰/۰۱ بود، می‌توان نتیجه گرفت با اطمینان ۰/۹۹ همبستگی بین دو متغیر (۰/۲۳۴-) وجود داشته و میان حافظه فعال و راهبردهای یادگیری (شناختی و فراشناختی) رابطه‌ای مثبت و معنادار وجود دارد. محمودپور (۱۳۹۵)، در تحقیقی نیز بیان داشت که برنامه آموزش مهارت‌های توجه بر عملکرد تحصیلی؛ حافظه فعال دانش‌آموزان اختلال یادگیری خاص در ریاضی و املا تأثیر داشته است. همچنین میزان اثربخشی برنامه آموزش مهارت‌های توجه بر عملکرد تحصیلی و حافظه فعال در دو گروه دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص در ریاضی و اختلال یادگیری خاص در املا تفاوت ندارد. شهسواری و حسن‌پور (۱۳۹۴)، در تحقیقی نیز به این نتیجه رسیدند که بین عملکرد حافظه فعال دیداری/فضایی و حافظه فعال کلامی با عملکرد تحصیلی رابطه‌ی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. بین عملکرد حافظه فعال دیداری/فضایی و حافظه فعال کلامی رابطه‌ی منفی و معنی‌داری وجود دارد. بین عملکرد حافظه

¹ - Margaret

² - Karasel. N

³ - Brandon

⁴ - Newton

فعال دیداری / فضایی با عملکرد تحصیلی رابطه‌ی منفی و معنی‌داری وجود دارد. بین عملکرد حافظه فعال کلامی با عملکرد تحصیلی رابطه‌ی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. این یافته‌ها حاکی از آن هستند که همراه با افزایش سطح تحصیلات والدین پیشرفت تحصیلی فرزندان فزونی می‌یابد.

حافظه‌ی فعال به‌عنوان یک سیستم شناختی و مسئول ذخیره‌سازی موقتی و پردازش اطلاعات تعریف می‌شود/ در واقع حافظه‌ی فعال یک سیستم جامع است که عملکردها و زیرسیستم‌های حافظه درازمدت و کوتاه‌مدت را فعال می‌کند. این حافظه نقشی حساس در یادگیری خواندن و ریاضیات کودکان دارد (عابدی و آقابابایی، ۱۳۸۹) سوانسون^۱ و جرمن^۲ (۲۰۰۱)، در فرا تحلیلی در ادبیات ناتوانی یادگیری ریاضی بیان نمودند که دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی در مقایسه با دانش‌آموزان عادی در حافظه فعال کلامی، حافظه فعال دیداری - فضایی و حافظه درازمدت به‌طور معناداری عملکرد ضعیف‌تری دارند. ناتوانی‌های یادگیری به گروه ناهمگنی از اختلالات گفته می‌شود که دارای مشخصه‌های دشواری در فراگیری و کارکرد گوش دادن، حرف زدن، خواندن، نوشتن در محاسبه هستند (غفاری و دیگران، ۲۰۲۳). این اختلالات پایه عصب‌شناختی و روندی تحولی دارد که پیش از دبستان شروع می‌شود و تا بزرگسالی ادامه پیدا می‌کند (گارتلند و استروس نیدر^۳، ۲۰۰۷). یکی از این نوع ناتوانی‌ها، ناتوانی در یادگیری ریاضیات است. مهم‌ترین ویژگی کودکان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی اشکال در فراگیری و یادآوری مفاهیم ریاضی و ویژگی دوم آن‌ها دشواری در انجام محاسبات، راهبردهای نارسا در حل مسئله، زمان طولانی در کشف راه‌حل و میزان بالای خطا در انجام محاسبات ریاضی است (گیری^۴، ۲۰۰۴). تنوع در اصطلاحات متعدد نشان می‌دهد که علل گوناگونی برای پیشرفت پایین ریاضی وجود دارند، ولی از مهم‌ترین این عوامل می‌توان به عواملی نظیر ژنتیک، آموزش ناکافی و ناکارآمد، آمادگی نداشتن برای یادگیری، اصرار نا به‌جا و ما در پردازش‌های شناختی و فراشناختی اشاره کرد (سعدت و دیگران، ۲۰۲۲). یکی از مشکلاتی که کودکان دارای ناتوانی‌های یادگیری با آن روبه‌رو هستند، نقص در فراشناخت و حافظه کاری است (پنینگتون^۵، ۲۰۰۹ و مازاکو و هانیچ^۶، ۲۰۱۰). عملکرد شناختی و حافظه کاری دو مؤلفه از کارکردهای اجرایی هستند که در آمادگی اجتماعی و تحصیلی کودکان و نوجوانان اهمیت ویژه‌ای دارند (هوگس^۷، ۱۹۹۸؛ سمروود - کلیکمن^۸، ۲۰۰۵).

یکی از مسائلی که ذهن همه‌کسانی که در فرایند تعلیم و تربیت نقش دارند را به خود مشغول کرده است تربیت نسلی می‌باشد که خودش مسئولیت یادگیری خود را بر عهده داشته باشند و به یادگیرندگان مادام‌العمر تبدیل شوند (انجاریه^۹ و دیگران، ۲۰۲۲). از این‌رو در سال‌های اخیر تغییراتی در کتب درسی ایجاد شده است؛ اما آموزش کتاب درسی به‌تنهایی نمی‌تواند فرد را به یادگیرندگان

1 - Swanson

2 - German

3 - Gartland & Strosnider

4 - Geary

5 - Pennington

6 - Mazzocco & Hanich

7 - Hughes

8 - Semrud-Clikeman

9 - Anjariyah, Juniati, & Siswono

مادام‌العمر تبدیل کند. یکی از مهارت‌هایی که می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند آموزش راهبردهای فراشناختی (خودآگاهی، برنامه‌ریزی، بررسی خود و راهبردهای شناختی) به دانش‌آموزان می‌باشد (قاسمی، ۱۳۹۹).

انعطاف‌پذیری شناختی به‌عنوان مهارت و توانایی ذهن برای سوئیچ کردن بین دو موضوع مختلف و توانایی فکر کردن در مورد مفاهیم چندگانه به‌طور هم‌زمان توصیف‌شده است (سعادت و دیگران، ۲۰۲۲). از سوی دیگر، انعطاف‌پذیری شناختی به توانایی فرد برای انجام یک عمل متفاوت یا تغییر ذهن در پاسخ به موقعیت‌های متغیر اشاره دارد (آلکزار^۱ و دیگران، ۲۰۲۰). انعطاف‌پذیری شناختی معمولاً به‌عنوان یکی از کارکردهای اجرایی توصیف می‌شود. دو زیرشاخه انعطاف‌پذیری ادراکی، «تعویض وظیفه» و «انتقال ادراکی» هستند که به ترتیب به اینکه این تغییر در ضمیر ناخودآگاه یا آگاه رخ می‌دهد بستگی دارد. انعطاف‌پذیری شناختی در طول عمر فرد تغییر می‌کند (کلون و دیگران^۲، ۱۹۸۶). علاوه بر این، شرایط خاصی مانند اختلال وسواس اجباری، با کاهش انعطاف‌پذیری شناختی در ارتباط هستند. از آنجاکه انعطاف‌پذیری شناختی جزئی لازم و حیاتی در امر یادگیری است هرگونه نقص در این زمینه ممکن است پیامدهای دیگری داشته باشد (غفاری و دیگران، ۲۰۲۳). در همین زمینه خدابی و همکاران (۱۳۹۰)، در تحقیقی بیان داشتند که آموزش حافظه فعال و آموزش فراشناخت بر عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی مؤثر است. نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد بین دو روش آموزش حافظه فعال و فراشناخت، در بهبود عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی تفاوت معناداری وجود ندارد. عابدی و آقایی (۱۳۸۹)، در تحقیقی نیز نشان دادند که آموزش حافظه فعال می‌تواند عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی را بهبود بخشد. همچنین آموزش حافظه‌ی فعال می‌تواند به‌عنوان یک روش مداخله‌ای در بهبود اشکالات ریاضی در دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضیات مورد استفاده قرار گیرد. نتایج پژوهش اصفهانیان و همکاران نیز حاکی از ارتباط معنادار بین حافظه فعال و دستاوردهای ریاضی در کودکان بود و بر نقش پیش‌بینی‌کننده‌ی این حافظه در مهارت‌های گوناگون ریاضی مبتنی بر برنامه‌ی درسی مدارس ایران تأکید شده است. (اصفهانیان، وفایی و همکاران، ۱۳۸۷). نتایج تحقیق شیخ احمدی و دیگران (۱۳۹۶)، نشان داد که آموزش حافظه فعال موجب بهبود یادگیری الگوها و جمع و تفریق در دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی پایه سوم ابتدایی می‌شود اما نمی‌تواند یادگیری ضرب و تقسیم را در این دانش‌آموزان به‌اندازه یادگیری الگوها و جمع و تفریق بهبود بخشد. آموزش حافظه فعال مداخله‌ای مؤثر برای بهبود یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی پایه سوم ابتدایی است. وفوری (۱۳۹۶)، در تحقیقی نشان داد که آموزش روش برنامه‌ریزی و مدیریت زمان بر میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان بی‌تأثیر است اما بر انگیزش پیشرفت آن‌ها تأثیرگذار می‌باشد. همچنین آموزش روش تمرکز و حافظه، بر میزان پیشرفت تحصیلی و انگیزش پیشرفت آن‌ها تأثیرگذار می‌باشد. همچنین، هرنندی امین و دیگران (۱۳۹۶)، در تحقیقی نشان دادند که در ۴ خرده مقیاس اجراشده بین دریافت شنیداری، تداعی شنیداری، توالی حافظه شنیداری، تکمیل شنیداری، و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در ۴ درس علوم و ریاضی و اجتماعی و فارسی دانش‌آموزان رابطه معنی‌دار وجود دارد. شهریوی و همکاران (۱۳۹۶)، در تحقیقی نیز به این نتیجه دست یافتند که بین یادگیری فعال با پیشرفت تحصیلی

¹ - Alczar

² - Chelune, Gordon, Baer, Ruth

دانش‌آموزان پسر رابطه‌ی مثبت معناداری وجود دارد و همچنین بین اضطراب امتحان با پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر پایه دوم متوسطه رابطه‌ی منفی معناداری وجود دارد.

بررسی‌های نشان می‌دهد کودکان با مشکلات یادگیری حافظه‌ی فعال پایینی دارند؛ که از این بین پایین بودن حافظه‌ی فعال کلامی، با مشکلاتی یادگیری در خواندن، حل مسئله و قدرت پردازش اطلاعات ارتباط پیدا می‌کند (سوانسون و جرمن، ۲۰۰۶؛ به نقل از پنگ و فوکس، ۲۰۱۷). در مقابل کودکان با حافظه‌ی فعال دیداری- فضایی پایین دچار اختلالات یادگیری ریاضی خواهند بود (هارتمن^۱ و دیگران، ۲۰۲۲). روی هم رفته تحقیقات نشان می‌دهد آموزش حافظه‌ی فعال توانایی حافظه‌ی فعال کلامی را تقویت کند و همچنین به بهبود مهارت‌های تحصیلی و حل مسئله منجر شود. ترکول و همکارانش (۲۰۰۶) در پی پژوهشی نشان می‌دهند که کودکان با ناتوانایی‌های یادگیری دچار ضعف در حافظه‌ی فعال هستند. آنان یا می‌توانند دستورالعمل را به یاد داشته باشند و یا قادر به پردازش آن هستند در واقع آنان نمی‌توانند هم‌زمان اطلاعات را نگه‌داشته و روی آن‌ها پردازش کنند (کوان^۲، ۲۰۱۴). با توجه به موارد گفته‌شده، هدف از انجام پژوهش حاضر پاسخگویی به این سؤال مهم پژوهشی است که آموزش حافظه فعال بر انعطاف‌پذیری شناختی، بهبود عملکرد تحصیلی و حل مسئله دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری درس ریاضی چه تأثیری دارد؟

روش پژوهش

هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی اثربخشی آموزش حافظه فعال بر انعطاف‌پذیری شناختی، بهبود عملکرد تحصیلی و حل مسئله دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری درس ریاضی (مورد نمونه: دانش‌آموزان متوسطه دوم شهر اسلام‌آباد غرب)، می‌باشد. پژوهش تحقیق حاضر نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل است. ابزار گردآوری داده‌ها شامل آزمون سنجش ظرفیت حافظه فعال دانیمن و کارپنتر (۱۹۸۰)، آزمون ریاضی کی مت (۱۹۸۸)، پرسشنامه انعطاف‌پذیری شناختی دنیس و وندروال (۲۰۱۰)، پرسشنامه عملکرد تحصیلی فام و تیلور ۱۹۹۹ (EPT) و پرسشنامه حل مسئله هپنر ۱۹۸۷ (PSI) می‌باشد. در ادامه به تشریح هر کدام از این پرسشنامه‌ها می‌پردازیم.

آزمون سنجش ظرفیت حافظه فعال دانیمن و کارپنتر (۱۹۸۰): آزمون سنجش ظرفیت حافظه‌ی فعال جهت سنجش ظرفیت حافظه فعال توسط دانیمن و کارپنتر (۱۹۸۰) ساخته شده است. آزمون فوق شامل ۲۷ جمله است که در شش بخش، از بخش دوجمله‌ای تا هفت جمله‌ای تقسیم و طبقه‌بندی شده است. ویژگی اصلی این آزمون سنجش هم‌زمان دو بخش حافظه فعال (پردازش و اندوزش) در ضمن انجام یک فعالیت ذهنی است. در این آزمون از آزمودنی‌ها خواسته می‌شود تا در هر مرحله به یک‌رشته از جملات مختلف و نسبتاً دشوار که برای آن‌ها خوانده می‌شد، با دقت گوش داده سپس دو کار ذهنی (پردازش و اندوزش) را به‌طور هم‌زمان و به ترتیب زیر انجام دهند: الف) معنی و مفهوم جملات بیان‌شده را به‌درستی تشخیص بدهند. ب) آخرین کلمه بیان‌شده در جملات را به خاطر بسپارند. آزمودنی‌ها، در تمام مراحل آزمون، حاصل فعالیت ذهنی خود را در پاسخ‌نامه‌ی ویژه‌ای که در اختیار آن‌ها قرار می‌گیرد، منعکس می‌سازند، برای نمونه، آزمودنی‌ها در مرحله اول به بخش دوجمله‌ای با دقت توجه نموده و گوش می‌دهند و تنها

¹ - Hartman

² - Cowar

پس از خاتمه‌ی قرائت دو جمله، اقدام به زدن علامت و نوشتن آخرین کلمه می‌کنند. پس از اتمام این مرحله نوبت به بخش سه‌جمله‌ای می‌رسد، در این مرحله نیز آزمودنی‌ها با دقت به سه‌جمله‌ای که قرائت می‌شود گوش داده و پس از اتمام قرائت جملات، اقدام به پاسخگویی می‌کنند. به همین ترتیب این روند تا مرحله پایانی، یعنی مرحله ششم (بخش هفت‌جمله‌ای) ادامه می‌یابد. بدیهی است که به موازات افزایش تعداد جملات در هر جمله زمان بیشتری به این امر اختصاص داده می‌شود. در این آزمون ارزش همه جملات واحد است و به هر پاسخ درست یک نمره تعلق می‌گیرد و به پاسخ‌های غلط یا سفید نمره‌ای تعلق نمی‌گیرد. بنابراین هر آزمودنی بر اساس موفقیت در هر جمله، دو نمره می‌گیرد، یکی نمره پردازش که در قبال تشخیص درستی جملات قرائت‌شده کسب می‌کند و دیگری نمره اندوزش که به جهت درست نوشتن آخرین کلمه‌ای که شنیده است. در مجموع، چون تعداد جملات این آزمون ۲۷ و ارزش سؤال‌ها هم یکسان است، دامنه نمره هر آزمودنی هم در پردازش و هم در اندوزش از نمره ۲۷ محاسبه می‌شود و نمره حافظه‌ی فعال هر آزمودنی نیز از میانگین مجموع دو نمره (پردازش و اندوزش) به دست می‌آید که به صورت درصد نوشته می‌شود. روایی این آزمون در یک بررسی مقدماتی که توسط اسد زاده (۱۳۸۳) روی ۸۴ نفر از دانشجویان دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی انجام شده، ضریب همبستگی ۰/۸۸. به دست آمده است. مجتبی زاده (۱۳۸۵)، پایایی این آزمون را در تحقیق خود روی دانش‌آموزان سال سوم متوسطه شهر زنجان از طریق کودر ریچاردسون ۰/۸۷ به دست آورده است. اسدزاده (۱۳۸۳)، نیز پایایی آزمون خود را از طریق دونیمه کردن ۰/۸۵ به دست آورد.

آزمون کی مت: برای اندازه‌گیری ناتوانی یادگیری ریاضی دانش‌آموزان از آزمون ریاضی کی مت که کانولی (۱۹۸۸) تهیه و آماده اجرا کرده استفاده شد. این آزمون به منظور شناسایی دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی کاربرد فراوان دارد و از لحاظ محتوا و توالی شامل سه بخش مفاهیم اساسی (سه خرده آزمون شمارش، اعداد گویا و هندسه)، عملیات (چند خرده آزمون در حوزه جمع تفریق، ضرب، تقسیم و محاسبه ذهنی) و کاربرد (سؤالاتی برای اندازه‌گیری، زمان، پول، تخمین، تفسیر داده‌ها و حل مسئله است (عابدی، ۱۳۸۷). محمد اسماعیل و هومن (۱۳۸۱) این آزمون را در ایران برای دانش‌آموزان ۶/۶ تا ۱۱/۸ سال هنجاریابی و آماده اجرا کردند، و روایی آن را در ایران با استفاده از تحلیل عاملی مستند ساختند و آلفای کرونباخ ۰/۵۷، ۰/۶۲، ۰/۶۷، ۰/۵۶ و ۰/۵۵ را برای این آزمون گزارش کردند (عابدی، ۱۳۸۷). آلفای کرونباخ این آزمون در سطح خرده آزمون‌ها در این پژوهش به ترتیب ۰/۸۹، ۰/۹۱، ۰/۸۱ و ۰/۸۰ به دست آمد.

پرسشنامه انعطاف‌پذیری شناختی: این پرسشنامه که توسط دنیس و وندروال (۲۰۱۰) ساخته شده است. یک ابزار خود گزارشی کوتاه ۲۰ سؤالی است و برای سنجش نوعی از انعطاف‌پذیری شناختی که در موقعیت فرد برای چالش و جایگزینی افکار ناکارآمد با افکار کارآمدتر لازم است، به کار می‌رود. شیوه نمره‌گذاری آن بر اساس مقیاس ۷ درجه‌ای لیکرتی از ۱ تا ۷ می‌باشد و تلاش دارد تا سه جنبه از انعطاف‌پذیری شناختی را بسنجد: الف) میل به درک موقعیت‌های سخت به‌عنوان موقعیت‌های قابل کنترل، ب) توانایی درک چندین توجیه جایگزین برای رویدادهای زندگی و رفتار انسان‌ها و ج) توانایی ایجاد چندین راه‌حل جایگزین برای موقعیت‌های سخت. این پرسشنامه در کار بالینی و غیر بالینی و برای ارزیابی میزان پیشرفت فرد در ایجاد تفکر انعطاف‌پذیر در درمان شناختی رفتاری بیماری‌های روانی به کار می‌رود (دنیس و وندروال، ۲۰۱۰) روایی هم‌زمان این پرسشنامه با پرسشنامه‌ی افسردگی بک برابر

با ۰/۳۹- و روایی همگرای آن با مقیاس انعطاف‌پذیری شناختی مارتین و رابین ۰/۷۵ بود. ضریب آلفای کرونباخ کل مقیاس ۰/۹۰ و برای خرده مقیاس‌ها به ترتیب ۰/۸۷، ۰/۸۹، ۰/۵۵ گزارش نموده‌اند. همچنین CFI از روایی عاملی همگرا، و هم‌زمان مطلوبی در ایران برخوردار است. در نسخه‌ی فارسی، برخلاف مقیاس اصلی که تنها دو عامل به دست آمد، پرسشنامه انعطاف‌پذیری شناختی دارای سه عامل ادراک کنترل‌پذیری، ادراک گزینه‌های مختلف و ادراک توجیه رفتار می‌باشد. (شاره و همکاران، ۱۳۹۲).

پرسشنامه عملکرد تحصیلی فام و تیلور (EPT): پرسشنامه عملکرد تحصیلی توسط فام و تیلور در سال ۱۹۹۹ ساخته شد و دارای ۴۸ سؤال در ۵ مؤلفه بوده و هدف آن ارزیابی عملکرد تحصیلی از حوزه‌های مختلف (خودکارآمدی، تأثیرات هیجانی، برنامه‌ریزی، فقدان کنترل پیامد، انگیزش) می‌باشد. با استفاده از طیف لیکرت (هیچ تا خیلی زیاد) نمره‌گذاری شده است و آلفای کرونباخ کل پرسشنامه به دست آمده ۰/۷۴ باشد. پرسشنامه شامل ۵ مؤلفه خودکارآمدی (سؤالات ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶)، تأثیرات هیجانی (سؤالات ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹)، برنامه‌ریزی (سؤالات ۱، ۲، ۳، ۴، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۴۰، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۸)، فقدان کنترل پیامد (سؤالات ۵، ۶، ۳۷، ۳۸) و انگیزش (سؤالات ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۳۹، ۴۱، ۴۲، ۴۷) می‌باشد.

پرسشنامه حل مسئله هیپر PSI: هیپر و کراسکوف (۱۹۸۷ به نقل از لارسون، پتترا و نستد، ۱۹۹۵) حل مسئله را شامل یک‌رشته پاسخ‌های رفتاری، شناختی و عاطفی می‌دانند که به‌منظور سازگاری با چالش‌های درونی و بیرونی را ابزار گردیده‌اند. هیپر (۱۹۸۸) وجود سه ساختار را در فرآیند حل مسئله مطرح ساخته است عبارت‌اند از: احساس کفایت در حل مسئله کنترل شخصی بر هیجان‌ها و رفتارها و سبک‌های گرایشی - اجتنابی. در این زمینه نیز شواهد پژوهشی و نظری گوناگونی درباره متغیرهای فراشناختی به‌ویژه ارزیابی خود به‌عنوان یک متغیر مؤثر در حل مسئله ارائه گردیده است. پرسشنامه حل مسئله توسط هیپر و پترسن (۱۹۸۲) برای سنجش درک پاسخ‌دهنده از رفتارهای حل مسئله‌شان ۳۵ ماده دارد که برای اندازه‌گیری چگونگی واکنش افراد به مسائل روزانه‌شان طراحی تهیه شده است. پرسشنامه حل مسئله بر مبنای چرخش تحلیل عاملی دارای ۳ زیر مقیاس مجزای اعتماد به حل مسائل PSC با ۱۱ عبارت (سؤالات ۵-۱۰-۱۱-۱۲-۱۹-۲۳-۲۴-۲۷-۳۳-۳۴-۳۵)، سبک گرایش - اجتناب AA با ۱۶ عبارت (سؤالات ۱-۲-۴-۶-۷-۸-۱۳-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۲۰-۲۱-۲۸-۳۰-۳۱)، کنترل شخصی PC با ۵ عبارت (سؤالات ۳-۱۴-۲۵-۲۶-۳۲) و سه عبارت اضافی (۹-۲۲-۲۹)، می‌باشد.

ویژگی‌های روان‌سنجی: پرسشنامه حل مسئله با چندین نمونه از آزمودنی‌ها تنظیم و آزمایش شده است. آن همسانی درونی نسبتاً بالایی با مقادیر آلفایی بین ۰/۷۲ تا ۰/۸۵ در خرده مقیاس‌ها PC، ۰/۸۴، AA و PSC ۰/۸۵ و ۰/۹۰ برای مقیاس کلی دارد (هیپر و پترسن ۱۹۸۲). روایی آزمون نشان داد که ابزار سازه‌هایی را اندازه‌گیری می‌کنند که مربوط به متغیرهای شخصیتی و به‌طور قابل ملاحظه‌ای مرکز کنترل هستند (هیپر و پترسن ۱۹۸۲). پایایی بازآزمایی نمره کل پرسشنامه در فاصله دو هفته در دامنه‌ای از ۰/۸۳ تا ۰/۸۹ گزارش شده که بیانگر این است که پرسشنامه حل مسئله ابزاری پایا برای سنجش توانایی حل مسئله است. این پرسشنامه توسط رفعتی و بارهنمایی خسروی در سال ۱۳۷۵ ترجمه و برای اولین بار در ایران استفاده شد (خسروی و همکاران ۱۳۷۷) آلفای

کرونباخ به‌دست‌آمده در تحقیق خسروی و همکاران (۱۳۷۷) آلفای کرونباخ (۰/۸۶) و در تحقیق بذل (۱۳۸۳)، آلفای کرونباخ (۰/۶۶) به‌دست‌آمده که در حد قابل قبولی است. همچنین در پژوهش راستگو و همکاران (۱۳۸۹) پایایی این پرسشنامه بر اساس دو بار اجرا در فاصله دو هفته بین ۰/۸۳ تا ۰/۸۹ گزارش شده است. با توجه به ضریب آلفای به‌دست‌آمده (اعتمادبه‌نفس در حل مسئله ۰/۸۵، استقبال یا اجتناب از فعالیت‌های حل مسئله ۰/۸۴ و کنترل هیجانات و رفتار حین حل مسئله ۰/۷۲) عامل‌ها از سازگاری درونی مطلوب و قابل قبولی برخوردار بودند. با توجه به اینکه پرسشنامه به زبان انگلیسی بود محقق آن را با کمک یکی از متخصصان زبان ترجمه کرد سپس با کمک همکاران چندین بار تصحیح و در بین ۱۰۰ نفر از دانشجویان اجرا کرد که ضریب آلفای ۰/۸۰ برای اعتمادبه‌نفس در حل مسئله، ۰/۷۸ برای استقبال یا اجتناب از فعالیت‌های حل مسئله و ۰/۷۰ برای کنترل هیجانات و رفتار حین حل مسئله به‌دست‌آمده است. مؤلفه اعتمادبه‌نفس در حل مسئله به‌صورت اعتماد به خود در زمانی که در فعالیت‌های حل مسئله شرکت می‌کنید تعریف شده است. نمره پایین در این مؤلفه نشانگر این است که فرد به توانایی‌های حل مسئله خودش باور دارد. مؤلفه سبک اجتناب - اشتیاق به‌عنوان گرایش کلی فرد به نزدیکی یا دوری از فعالیت‌های حل مسئله تعریف شده است. مؤلفه سوم یعنی کنترل شخصی، نشان می‌دهد که شخص تا چه حد باور دارد که در زمان حل مسئله تحت کنترل هیجانات و رفتارهای خودش است.

روش اجرای تحقیق: حافظه فعال برای هر گروه در جلسه‌های یک‌ساعتی آموزش و تمرین در محل تشکیل کلاس‌ها اجرا خواهد شد. خلاصه جلسه‌های مداخلات حافظه فعال به این شرح است:

| ردیف | جلسه | هدف |
|------|------------------------|---|
| ۱ | جلسه اول | اجرای پیش‌آزمون و بیان هدف از اجرای طرح و معارفه |
| ۲ | جلسه دوم و سوم | آموزش نقش حافظه فعال در انجام تکالیف |
| ۳ | جلسه چهارم و پنجم | آموزش شیوه مرور ذهنی، ترسیم اشکال هندسی و تصاویر ناقص روی تابلو و کارت‌های تصویری ویژه دانش‌آموزان |
| ۴ | جلسه ششم و هفتم | آموزش بازی با کارت‌های مشخصات جور شده با کد عددی |
| ۵ | جلسه هشتم و نهم | مروری بر محتویات جلسه‌های قبل و مرور جزئیات کلاس درس خود از نظر فیزیکی |
| ۶ | جلسه دهم و یازدهم | بازی باکارت کلمات و تشخیص کلمه ارائه‌شده از میان مجموع کارت‌ها (هدف از این مرحله تقویت نگهداری اطلاعات در غیاب الگوی تکلیف بود) و یادداشت‌برداری از جزئیات اتاق خود |
| ۷ | جلسه دوازدهم و سیزدهم | بررسی تکالیف قبل در ارتباط با توصیف جزئیات اتاق دانش‌آموزان |
| ۸ | جلسه چهاردهم و پانزدهم | استفاده از کارت‌های تصویری مربع‌های رنگی (هدف تقویت توجه دانش‌آموزان بود) |
| ۹ | جلسه شانزدهم و هفدهم | توصیف و یادداشت‌برداری موقعیت‌های مختلف در فعالیت‌های روزمره موارد دیگر نظیر توجه به رویدادهای تقویمی و تنظیمی زمان و ساعت اجرای تکالیف |
| ۱۰ | جلسه هجدهم | بررسی تکالیف جلسه قبل و اجرای پس‌آزمون |

اثربخشی آموزش حافظه فعال در ۱۸ جلسه برای دانش‌آموزان تشریح شد. جامعه آماری این پژوهش دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع متوسطه دوم شهر اسلام‌آباد غرب که در نیمسال دوم تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ مشغول به تحصیل بوده‌اند، تشکیل می‌دهد. کل جامعه آماری شامل ۱۴۷۳ نفر پسر و دختر دانش‌آموز مقطع متوسطه دوم شهر اسلام‌آباد غرب می‌باشند. به‌منظور انجام پژوهش حاضر، ۳۰ نفر از دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع متوسطه دوم شهر اسلام‌آباد غرب انتخاب و در ۲ گروه آزمایش ۱۵ نفره، (۸ پسر و ۷ دختر) و گروه کنترل ۱۵ نفر، (۸ پسر و ۷ دختر) قرار خواهند گرفت. به‌منظور انجام پژوهش حاضر از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده می‌شود. روش نمونه‌گیری هدفمند است چراکه مطالعه به‌صورت ویژه و هدفمند بر روی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی انجام می‌شود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز در ابتدا داده‌های حاصل از پرسشنامه جمع‌آوری و پس از ورود به نرم‌افزار

SPSS24 تجزیه و تحلیل مربوط به آن صورت گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو بخش توصیفی (شاخص‌های فراوانی - میانگین - انحراف معیار، رسم نمودار و...) و استنباطی (تحلیل کواریانس) انجام شد.

یافته‌ها

یکی از شرایط استفاده از آزمون‌های پارامتریک، نرمال بودن توزیع نمرات متغیرها می‌باشد. به منظور بررسی این مفروضه از آزمون کلموگروف اسمیرنوف استفاده گردید که نتایج حاصل از آن در زیر آمده است.

جدول ۱. بررسی نرمال بودن توزیع نمرات متغیرها

| متغیرها | مقدار آماره | مقدار احتمال |
|--------------------|-------------|--------------|
| خودکارآمدی | ۰/۰۷ | ۰/۷۸۰ |
| تأثیرات هیجانی | ۲/۰۴ | ۰/۶۳۰ |
| برنامه‌ریزی | ۱/۹۲ | ۰/۵۲۱ |
| فقدان کنترل پیامد | ۲/۰۳ | ۰/۲۳۴ |
| انگیزش | ۱/۲۴ | ۰/۵۲۳ |
| اعتماد به حل مسائل | ۴/۰۳ | ۰/۱۹۴ |
| سبک گرایش- اجتناب | ۰/۶۷ | ۰/۳۱۲ |
| کنترل شخصی | ۰/۶۸ | ۰/۹۵۴ |

جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها طبق جدول فوق مشخص می‌شود توزیع نمرات متغیرها، دارای توزیع نرمال می‌باشد؛ زیرا مقدار احتمال آن‌ها بیش از سطح معنی‌داری ۰/۰۵ به دست آمده است. بر این اساس، در بررسی فرضیه‌های فرعی پژوهش از تحلیل کواریانس چندمتغیره (MANCOVA) استفاده می‌شود.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی نمره‌های آزمودنی‌های گروه‌های آزمایش و کنترل در متغیرهای پژوهش

| متغیر | آزمون | گروه | میانگین | انحراف معیار | تعداد |
|--------------------|----------|--------|---------|--------------|-------|
| عملکرد تحصیلی | | | | | |
| خودکارآمدی | پس آزمون | آزمایش | ۴/۰۶ | ۰/۲۹۴ | ۳۰ |
| | | کنترل | ۳/۰۸ | ۰/۳۰۶ | |
| تأثیرات هیجانی | پس آزمون | آزمایش | ۳/۹۰ | ۰/۳۶۷ | ۳۰ |
| | | کنترل | ۳/۲۳ | ۰/۳۹۵ | |
| برنامه‌ریزی | پس آزمون | آزمایش | ۴/۱۳ | ۰/۳۰۷ | ۳۰ |
| | | کنترل | ۴/۰۹ | ۰/۳۱۵ | |
| فقدان کنترل پیامد | پس آزمون | آزمایش | ۵/۲۲ | ۰/۳۳۷ | ۳۰ |
| | | کنترل | ۴/۱۳ | ۰/۳۰۲ | |
| انگیزش | پس آزمون | آزمایش | ۵/۰۹ | ۰/۲۱۱ | ۳۰ |
| | | کنترل | ۴/۱۰ | ۰/۲۷۵ | |
| حل مسئله | | | | | |
| اعتماد به حل مسائل | پس آزمون | آزمایش | ۳/۷۶ | ۰/۱۹۸ | ۳۰ |
| | | کنترل | ۳/۲۴ | ۰/۲۳۱ | |
| سبک گرایش- اجتناب | پس آزمون | آزمایش | ۵/۱۹ | ۰/۳۱۱ | ۳۰ |
| | | کنترل | ۵/۱۲ | ۰/۳۳۰ | |
| کنترل شخصی | پس آزمون | آزمایش | ۳/۱۱ | ۰/۱۶۵ | ۳۰ |
| | | کنترل | ۳/۰۹ | ۰/۱۹۱ | |

جدول فوق نشان می‌دهد با مقایسه میانگین نمرات متغیرهای پژوهش در دو گروه (آزمایش و کنترل)، متغیرها در مرحله پس‌آزمون در گروه آزمایش بیشتر از گروه کنترل می‌باشند. لذا می‌توان گفت که در مرحله پس‌آزمون افزایش متغیرها در گروه آزمایش بالاتر از گروه کنترل است.

جدول ۳. خلاصه نتایج تحلیل کوواریانس متغیرهای پژوهش

| متغیرها | منبع تغییرات | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مجذورات | f | سطح معنی‌داری |
|--|---------------|--------------|------------|-----------------|--------|---------------|
| خودکارآمدی تأثیرات هیجانی | اثر پیش‌آزمون | ۱۰/۰۱۲ | ۱ | ۱۵/۰۱۲ | ۸/۰۶۱ | ۰/۰۰۰ |
| | اثر گروه | ۴۰/۰۰۰ | ۱ | ۳۶/۰۰۰ | ۳/۰۲۷ | ۰/۰۰۰ |
| | خطا | ۷۰/۰۰۰ | ۲۷ | ۳۴/۰۰۰ | | |
| برنامه‌ریزی | اثر پیش‌آزمون | ۲۳/۰۰۰ | ۱ | ۲۳/۰۰۰ | ۲۶/۱۱۶ | ۰/۰۰۰ |
| | اثر گروه | ۴۳/۰۴۱ | ۱ | ۲۰/۰۰۰ | ۹/۲۰۰ | ۰/۰۰۰ |
| | خطا | ۳۹/۰۰۰ | ۲۷ | ۳۰/۰۴۶ | | |
| فقدان کنترل پیامد انگیزش | اثر پیش‌آزمون | ۵۸/۰۰۰ | ۱ | ۱۹/۰۲۳ | ۱۹/۲۳۶ | ۰/۰۰۰ |
| | اثر گروه | ۶۸/۰۰۰ | ۱ | ۶۸/۰۰۰ | ۱۲/۵۹۰ | ۰/۰۰۰ |
| | خطا | ۲۷/۰۵۴ | ۲۷ | ۵۴/۰۰۰ | | |
| خودکارآمدی | اثر پیش‌آزمون | ۱۵/۰۰۰ | ۱ | ۱۵/۰۰۰ | ۱۵/۲۳۳ | ۰/۰۰۰ |
| | اثر گروه | ۱۰/۰۲۳ | ۱ | ۱۸/۲۱۰ | ۷/۸۷۶ | ۰/۰۰۰ |
| | خطا | ۳۰/۹۲۰ | ۲۷ | ۲۱/۱۴۰ | | |
| تأثیرات هیجانی | اثر پیش‌آزمون | ۳۲/۲۲۴ | ۱ | ۳۲/۲۲۴ | ۱۴/۲۳۰ | ۰/۰۰۰ |
| | اثر گروه | ۴۷/۹۸۱ | ۱ | ۴۷/۹۸۱ | ۷/۰۱۹ | ۰/۰۰۰ |
| | خطا | ۴۳/۱۷۱ | ۲۷ | ۱۸/۰۰۰ | | |
| اعتماد به حل مسائل سبک‌گرایش - اجتناب | اثر پیش‌آزمون | ۱۹/۰۰۰ | ۱ | ۳۲/۲۲۴ | ۱۴/۲۳۰ | ۰/۰۰۰ |
| | اثر گروه | ۱۶/۲۵۰ | ۱ | ۴۷/۹۸۱ | ۷/۰۱۹ | ۰/۰۰۰ |
| | خطا | ۳۰/۰۱۱ | ۲۷ | ۱۸/۰۰۰ | | |
| کنترل شخصی | اثر پیش‌آزمون | ۳۲/۱۱۰ | ۱ | ۳۲/۰۱۰ | ۴/۴۶۰ | ۰/۰۰۰ |
| | اثر گروه | ۲۸/۶۳۲ | ۱ | ۳۷/۰۱۲ | ۳/۰۹۰ | ۰/۰۰۱ |
| | خطا | ۴۱/۰۹۹ | ۲۷ | ۱۳/۱۰۰ | | |
| اعتماد به حل مسائل | اثر پیش‌آزمون | ۳۴/۵۰۰ | ۱ | ۳۴/۰۵۴ | ۸/۰۲۹ | ۰/۰۰۰ |
| | اثر گروه | ۳۶/۵۵۰ | ۱ | ۲۵/۰۵۰ | ۲/۰۱۱ | ۰/۰۰۰ |
| | خطا | ۳۴/۱۷۰ | ۲۷ | ۱۷/۰۱۱ | | ۰/۰۰۳ |

همان‌طور که در جدول فوق مشاهده می‌شود با کنترل پیش‌آزمون، سطوح معنی‌داری آزمون بالا با توجه به سطح معنی‌داری به‌دست‌آمده، بیانگر این مطلب است که مداخله حافظه فعال می‌تواند موجب افزایش انعطاف‌پذیری شناختی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری درس ریاضی شود و مداخله حافظه فعال می‌تواند موجب افزایش بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری درس ریاضی شود و مداخله حافظه فعال می‌تواند موجب افزایش حل مسئله دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری درس ریاضی شود.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام پژوهش حاضر تعیین میزان اثربخشی آموزش حافظه فعال بر انعطاف‌پذیری شناختی، بهبود عملکرد تحصیلی و حل مسئله دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری درس ریاضی می‌باشد. ناتوانی‌های یادگیری به گروه ناهمگنی از اختلالات گفته می‌شود که دارای مشخصه‌هایی نظیر دشواری در فراگیری و کارکرد گوش دادن، حرف زدن، خواندن، نوشتن و محاسبه هستند. این اختلالات پایه عصب‌شناختی روندی تحولی دارد که پیش از دبستان شروع می‌شود و تا بزرگسالی ادامه پیدا می‌کند. در همین زمینه و با توجه به شواهد و قراین موجود در این زمینه و تحقیقات صورت گرفته که در بحث تطبیق با فرضیه‌های تحقیق بر آن صحنه گذاشته شد می‌توان چنین گفت که گرایش و نگرش به ریاضی و داشتن حافظه‌ای فعال در این زمینه عامل اصلی برای پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان می‌باشد. هرچقدر درس ریاضی برای دانش‌آموز دارای جذبه باشد به همان میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموز افزایش خواهد یافت. در مقابل گروهی از دانش‌آموزان هستند که رغبتی از خود نشان نداده و ادعا می‌کنند از حافظه‌ای خوبی برای حل مسائل ریاضی برخوردار نیستند. این گروه از دانش‌آموزان گذشته از اینکه در این درس موفقیت چندانی ندارند دچار اضطراب و سرخوردگی، شکست تحصیلی و حتی فرار از مدرسه می‌شوند. از یک طرف می‌توان گفت مداخله حافظه فعال می‌تواند موجب افزایش انعطاف‌پذیری شناختی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری درس ریاضی شود. در این زمینه باید گفت نتایج این فرضیه با تحقیقات غفاری و دیگران (۲۰۲۳)، الکزاز و دیگران (۲۰۲۰)، کلون و دیگران (۱۹۸۶)، خدای و همکاران (۱۳۹۰)، عابدی و آقایی (۱۳۸۹)، شیخ احمدی و دیگران (۱۳۹۶)، اصفهانیان، وفایی و همکاران (۱۳۸۷)، وفوری (۱۳۹۶)، هرندی امین و دیگران (۱۳۹۶) و شهریوی و همکاران (۱۳۹۶)، همسو می‌باشد. در تبیین این فرضیه می‌توان گفت حافظه فعال سامانه‌ای ذهنی است که وظیفه آندوزش و پردازش موقتی اطلاعات را برای انجام دادن یک‌رشته از تکالیف پیچیده شناختی، نظیر فهمیدن، اندیشیدن، محاسبه کردن و یادگرفتن به عهده دارد؛ بنابراین این سامانه می‌تواند در ذخیره‌سازی یا دور انداختن اطلاعات به دانش‌آموزان کمک نماید؛ بنابراین این حافظه به دانش‌آموزان کمک می‌کند بهتر و عمیق‌تر به راه‌های یادگیری و حفظ اطلاعات مناسب و حذف اطلاعات غیرضروری بپردازند؛ بنابراین عملکرد مناسب‌تری نیز خواهند داشت؛ بنابراین، آموزش حافظه کاری می‌تواند به‌عنوان مداخله کاربردی و مؤثر به‌خصوص برای بهبود برنامه‌ریزی و انعطاف‌پذیری شناختی دانش‌آموزان نارساخوان استفاده گردد. از طرف دیگر می‌توان بیان داشت که مداخله حافظه فعال می‌تواند موجب افزایش بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری درس ریاضی شود نتایج این فرضیه با تحقیقات احمدوند؛ احمدوند و نعمت الهی (۱۳۹۶)، گل محمد زاده و همکاران (۱۳۹۶)، قره کوزلی و رضانی (۱۳۹۵)، حبیبی و فاطمی (۱۳۹۴)، ترابی و دیگران (۱۳۹۲)، وندون بروک، ورسچورین، دسوته (۲۰۱۸)، دیون و سزوکس (۲۰۱۶)، رامیرز و همکاران (۲۰۱۶)، توستو و همکاران (۲۰۱۶)، یاراتان، کاساپقلو (۲۰۱۲)، مارگارت و همکاران (۲۰۱۱)، همسو می‌باشد. در تبیین این فرضیه می‌توان گفت آموزش حافظه کاری می‌تواند به‌عنوان یک روش مداخله‌ای در پیشرفت ریاضی و کاهش اضطراب ریاضی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی مورد استفاده قرار گیرد. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که با در نظر گرفتن نمرات پیش‌آزمون ریاضی، حافظه کاری و اضطراب ریاضی به‌عنوان متغیر همپراش، مداخلات آموزش حافظه کاری بر بهبود عملکرد تحصیلی ریاضی، حافظه کاری دانش‌آموزان با اختلال ریاضیات مؤثر بوده و در

کاهش اضطراب ریاضی آنان نقش قابل توجهی دارد. از طرفی دیگر نتایج تحقیق نشان داد که مداخله حافظه فعال می‌تواند موجب افزایش حل مسئله دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری درس ریاضی شود. نتایج این فرضیه با تحقیقات سعادت و دیگران، (۲۰۲۲)، توستو و همکاران (۲۰۱۶)، یاراتان، کاساپقلو (۲۰۱۲)، کاراسل و همکاران (۲۰۱۰)، گیری (۲۰۰۴)، سوانسون و جرمن (۲۰۰۶)، پنگ و فوکس (۲۰۱۷)، ترکول و همکارانش (۲۰۰۶) و کوان (۲۰۱۴)، همسو می‌باشد. در تبیین این فرضیه می‌توان گفت توانایی‌ها و مهارت‌های ریاضی در حل مسائل اهمیت دارد. با این حال اغلب کودکان این مهارت‌های موردنیاز در ریاضی را به‌خوبی کسب نمی‌کنند. اغلب کودکان از مواجهه ریاضیات خصوصاً حل مسائل ریاضی اجتناب می‌کنند. مهارت استفاده از توانایی‌های شناختی مشکل دارند. این کودکان در ادراک تفسیرها حفظ و یادآوری حقایق ریاضی و نیز در حفظ تمرکز و تفکر منطقی دچار مشکل هستند. ظرفیت بالای حافظه کاری افراد، عملکرد بهتر آن‌ها را در تکالیف علمی مانند حل مسئله و استدلال و تنظیم بهتر تجارب هیجانی به دنبال دارد. لذا تقویت حافظه کاری به‌واسطه تقویت مراکز کنترل هیجانی میزان اضطراب را کاهش خواهد داد. در کل می‌توان گفت آموزش حافظه فعال می‌تواند به‌عنوان یک روش مداخله‌ای در بهبود اشکالات ریاضی در دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضیات مورد استفاده قرار گیرد. هیچ تحقیقی خالی از محدودیت نیست این پژوهش نیز دارای یک سری محدودیت‌ها است که از آن جمله می‌توان به دسترسی محدود به آمار و اطلاعات از قبیل دسترسی به کتب، مجلات، مقالات لاتین، منابع علمی محدود (حداقل به صورت فارسی)، همکاری نکردن مسئولان، امکان عدم صداقت پاسخ‌دهندگان در پاسخ به سؤالات، همچنین، به دلیل محدودیت‌های زمانی و مکانی شرایط بررسی موضوع در جامعه‌ای بزرگ‌تر فراهم نبود. به عبارتی یکی از محدودیت‌های این پژوهش به داده‌ها و ویژگی‌های نمونه مربوط می‌شود. داده‌های مورد استفاده در این مطالعه از دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی شهرستان اسلام‌آباد غرب به دست آمده است و محدودیت دیگر مربوط به مکان تحقیق حاضر است که از نظر مکانی صرفاً محدود به استان کرمانشاه بوده و نمی‌تواند نماینده کاملی از رفتار دانش‌آموزان مقطع ابتدایی در ایران باشد؛ بنابراین محدودیت در تعمیم نتایج به دلیل خاص بودن جامعه آماری تحقیق وجود دارد. پیشنهاد می‌شود باید از تدریس خشک و بی‌روح درس ریاضی که موجب اضطراب و بی‌رمقی دانش‌آموزان می‌شود جلوگیری کرد و راه و روش‌های متنوع و جذاب را جایگزین تدریس خشک، نامنطقی و معطوف به سخنرانی نمود. به پژوهشگران پیشنهاد می‌گردد در مورد رابطه بین روش‌های مداخله (آموزش فراشناخت، آموزش حافظه فعال) در بین سطوح مختلف رشد (مانند کودکی و بزرگسالی) و در بین دختران و پسران اقدام به پژوهش نمایند. به چالش کشیدن دانش‌آموزان برای موفقیت بیشتر در زمینه یادگیری درس ریاضی، به این صورت که محتوای مناسب با دانش‌آموز را دخیل کرده و حافظه کاری دانش‌آموز را به چالش بکشند. برای نمونه می‌توان از تست‌های استعداد تحصیلی در این زمینه استفاده نمود. همچنین، پیشنهاد می‌شود که از شیوه مداخله‌ای در مراکز اختلال یادگیری و دیگر مراکز روانشناسی برای درمان دانش‌آموزان با اختلال یادگیری درس ریاضی بهره گرفته شود. ضمناً به معلمان و مدیران توصیه می‌شود که با همکاری متخصصان، محیط‌های آموزشی همراه با بازی‌های آموزشی طراحی کنند تا موجب بهبود پیش‌نیازهای یادگیری از جمله حافظه فعال در دانش‌آموزان شود. کاربرد نتایج این پژوهش برای دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت، این است که به‌منظور بهبود پیشرفت در درس ریاضی، باید به نقش عوامل انگیزشی در نیل به گرایش دانش‌آموزان به درس ریاضی همت گمارند. نتایج تحقیق می‌تواند مورد استفاده وزارت آموزش و

پرورش قرار گیرد. تا با یک برنامه جامع و مدون و قرار دادن برنامه‌های آموزشی در محتوای دروس دانش‌آموزان زمینه‌ساز بهبود عملکرد دانش‌آموزان در درس ریاضی شوند.

منابع

- عابدی، احمد؛ و آقابابایی، سارا. (۱۳۸۹). اثربخشی آموزش حافظه فعال بر بهبود عملکرد تحصیلی کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی. روان‌شناسی بالینی، ۲(۴ (پیاپی ۸))، ۷۳-۸۱.
- خدای، نغمه؛ عابدی، احمد و آتش پور، سید احمد. (۱۳۹۰). تأثیر آموزش حافظه فعال و فراشناخت بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دختر ناتوان در یادگیری ریاضی. دانش و پژوهش در روان‌شناسی کاربردی، ۱۲(۱ (پیاپی ۴۳))، ۴۵-۵۳.
- احمدوند، محمدعلی؛ احمدوند، اردوان و نعمت الهی، احمدرضا (۱۳۹۶). تأثیر آموزش راهبردهای خود نظم‌جویی بر اضطراب امتحان و انگیزش پیشرفت تحصیلی. هشتمین کنفرانس بین‌المللی روانشناسی و علوم اجتماعی، تهران، شرکت همایشگران مهر اشراق، ۱-۱۴.
- اصفهانیان، نامیه؛ وفایی، ماریا و عشایری، حسن (۱۳۸۷). حافظه کاری و مهارت‌های ریاضی کودکان بهنجار نیم‌رنجی از توانایی‌های ریاضی و ارتباط آن با یادآوری شمارش در پسران سال چهارم ابتدایی. فصلنامه تعلیم و تربیت، ۲(۹۸)، ۱۰۱-۱۲۵.
- بدافی، مرضیه (۱۳۹۵). بررسی رابطه بین حافظه فعال، راهبردهای یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر مقطع متوسطه شهر شاهرود. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود، دانشکده ادبیات و علوم انسانی.
- بیابانگرد، اسماعیل (۱۴۰۰). روانشناسی تربیتی. تهران: سمت.
- ترابی، سید سعید؛ محمدی فر، محمدعلی؛ خسروی، معصومه؛ نسرم، شایان و محمدجانی، هیوا (۱۳۹۲). بررسی نقش اضطراب ریاضی بر عملکرد در درس ریاضی و نقش جنسیت. فناوری آموزشی، ۷(۳)، ۱۹۹-۲۰۷.
- حبیبی، حمدالله و فاطمی، ماریا (۱۳۹۴). نقش جنس و نقش‌های جنسیتی بر خودکارآمدی ریاضی. فصلنامه فرهنگی - تربیتی زنان و خانواده، ۱۰(۳۳)، ۱۱۵-۱۳۵.
- سیف، علی‌اکبر (۱۴۰۱). روانشناسی پرورشی نوین (روانشناسی یادگیری و آموزش). تهران: دوران.
- سیف نراقی، مریم، و نادری، عزت‌الله (۱۴۰۱). روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی. تهران: ارسباران.
- شهسواری، مجید و حسن‌پور، احداله (۱۳۹۴). بررسی مقایسه‌ای عملکرد حافظه فعال دیداری/فضایی حافظه فعال کلامی و رابطه‌ی آن با عملکرد تحصیلی. اولین همایش علمی پژوهشی روانشناسی، علوم تربیتی و آسیب‌شناسی جامعه.
- شیخ احمدی، ملیحه؛ افخمی‌تبا، داود و معتمد، سمیه (۱۳۹۶). اثربخشی آموزش حافظه فعال بر بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی. اولین همایش ملی پژوهش‌های کاربردی نوین در علوم پایه.
- قره‌کوزلی، حمید و رضانی، محبوبه (۱۳۹۵). پیش‌بینی انگیزه پیشرفت یادگیری ریاضی بر اساس جنسیت و اضطراب ریاضی. کنفرانس‌های آموزش ریاضی ایران وابسته به اتحادیه انجمن‌های معلمان ریاضی ایران، ۱(۲)، ۱۰۰.
- گل محمدزاده، سبجان؛ روایی، رحمان؛ حسین پور دامنا، ذوالفقار (۱۳۹۶). بررسی رابطه خوش بینی، اضطراب امتحان و باورهای فراشناختی با عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان دوره متوسطه. سومین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم تربیتی و روانشناسی.

- محمودپور، آریتا (۱۳۹۵). مقایسه اثربخشی برنامه آموزش مهارت‌های توجه بر حافظه فعال و عملکرد تحصیلی دو گروه دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی - دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی.
- مهدی زاده، زهره؛ جلالی، محترم و حسینیان، مرضیه (۱۳۹۵). بررسی رابطه حافظه فعال با اهمال‌کاری تحصیلی دانش‌آموزان دارای افت ریاضی. پنجمین کنفرانس بین‌المللی روانشناسی و علوم اجتماعی.
- وفوری، جواد (۱۳۹۶). تاثیر آموزش مهارت‌های مطالعه (روش برنامه‌ریزی و مدیریت زمان و روش تمرکز و حافظه) بر میزان پیشرفت تحصیلی و انگیزش پیشرفت دانش‌آموزان ایرانی ساکن کشور تاجیکستان. روان‌شناسی مدرسه، ۲، ۱۰-۱.
- بذل، معصومه. (۱۳۸۳). بررسی ارتباط مهارت حل مسئله و میزان سازگاری در دانش‌آموزان دختر و پسر پایه دوم مقطع دبیرستانی در شمال و جنوب تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه الزهراء، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی.
- خسروی، زهرا و رفعتی، مریم. (۱۳۷۷). نقش حالت‌های خلقی بر شیوه ارزیابی دانش‌آموزان دختر از توانایی مشکل‌گشایی خود. فصلنامه اندیشه و رفتار ۴(۱)، ۳۵-۴۵.
- راستگو، اعظم؛ نادری، عزت‌الله؛ شریعتمداری، علی؛ سیف نراقی، مریم. (۱۳۸۹). بررسی تأثیر آموزش سواد اطلاعاتی اینترنت بر رشد مهارت‌های حل مسئله دانشجویان. رهیافتی نو در مدیریت آموزشی، ۱(۴)، ۱-۲۲.
- Anjariyah, D., Juniati, D., & Siswono, T. Y. E. (2022). *How does working memory capacity affect students' mathematical problem solving?* European Journal of Educational Research, 11(3), 1427-1439.
- Boger, M., Stephanie, R. (1996). *Cognitive flexibility theory: implications for teaching and teacher education*". learntechnib.org. Association for the Advancement of Computing in Education, 18, 1-10.
- Chelune, G., Baer, J., Ruth, A. (1986). "Developmental norms for the Wisconsin Card Sorting Test". Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 8 (3), 219-228.
- DEVINE, A, SZÜCS, D. (2016). *Examining the Link between Math Anxiety and Math Performance in Colombian Students*. Rev. Colomb. Psicol, 25(2), 12-25.
- Frieder, L., Schillinger Stephan, E., Voge, L., Jennifer Diedrich, Grabner, H. (2018). *Math anxiety, intelligence, and performance in mathematics: Insights from the German adaptation of the Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS-G)*, 61, 109-119.
- Gartland, D., & Strosnider. R. (2007). *Learning disabilities and young children Identification and intervention*. Learning Disability Quarterly, 30 (1), 63-72.
- Geary, D.C. (2004). *Mathematics and learning disabilities*. Journal of Learning disabilities, 37 (1), 4-15.
- Geary, D.C. (2010). *Mathematical disabilities: Reflections on cognitive, neuropsychological, and genetic components*. Learning and Individual Differences, 20(2), 130-133.
- ghaffari, F., Ghanbari Hashemabadi, B., eslami, M. (2023). *Comparison of the Effectiveness of Emotional and Neutral Working Memory Training on Cognitive Flexibility and Intolerance of Uncertainty in People with OCD*. Journal of Modern Psychological Researches, 17(68), 1-10.
- Guler, K., & Aydin, A. (2022). *Comparing the Working Memory Capacity with Cognitive Flexibility, Cognitive Emotion Regulation, and Learning Styles of University Students: A Domain General View*. Dementia and geriatric cognitive disorders extra, 12(3), 131-149.

- Hartman, J.R., Nelson, E.A. & Kirschner, P.A. (2022). *Improving student success in chemistry through cognitive science*. Found Chem, 24, 239–261.
- Heppner, P.P., & Baker, C.E. (1997). *Applications of the problem solving inventory*. Measurement and Evaluation in Counseling and Development, 29, 229-241.
- Heppner, P., & Anderson, W. P (1985). *The relationship between problem solving self- appraisal and psychological adjustment*. Cognitive Therapy and Research, 9 (4), 415-427.
- Heppner, P.P., Baum Gardner, A., Larson, L., & Petty, R. (1988). *The utility of problem solving training that emphasizes self- management principles*. Counseling Psychology Quarterly, 1, 129-143.
- Heppner, P.P. (1988). *The Problem-Solving Inventory*. Manual. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Hughes, C. (1998). *Executive function in preschoolers: Links with theory of mind and verbal ability*. British Journal of Developmental Psychology, 16, 233-253.
- Margaret, M., Gullick, L.A., Sprute, E. (2011). *Individual differences in working memory, nonverbal IQ, and mathematics achievement and brain mechanisms associated with symbolic and nonsymbolic number processing*, 21(6), 644-654.
- Mazzocco, M. M. M., & Hanich, L. B. (2010). *Math achievement, numerical processing, and executive functions in girls with Turner Syndrome (TS): Do girls with Turner syndrome have math learning disability?* Learning and Individual Differences, 20(2), 70-81.
- Nedime Karasel, O.A., Murat, T. (2010). *the relationship between mathematics anxiety and mathematical problem solving skills among primary school students*. Procedia Social and Behavioral Sciences, 2, 5804–5807.
- Pennington, B. F. (2009). *Diagnosing learning disorders: A neuropsychological framework*. New York: Guilford Press.
- Ramirez, G., Chang, H., Maloney, E.A., Levine, S.C., Beilock, S.L. (2016). *On the relationship between math anxiety and math achievement in early elementary school: The role of problem solving strategies*. J Exp Child Psychol, 141, 83-100.
- Semrud-Clikeman, M. (2005). *Neuropsychological Aspects for Evaluating Disabilities*. Journal of Learning Disabilities, 38, 563-568.
- Seyed Purmand, N.S., Issazadegan, A., Soleymani, E. (2022). *Examining of working memory and cognitive flexibility based on high/low levels of worry and intolerance of uncertainty*. Monthly Journal of Psychological Science, 21(113), 939-952.
- Swanson, H.L., Sachse, L.C. (2001). *Mathematical problem solving and working memory in children with learning disabilities: Both executive and phonological processes are important*. J Exp Child Psychol, 79, 321-294.
- Yaratan, H., Kasapoğlu, L. (2012). *Eighth Grade Students, Attitude, Anxiety, and Achievement Pertaining to Mathematics Lessons*, 46, 162-171.