

Developing an educational package based on Affective Working Memory and investigating its effectiveness in improving the problem-solving, cognitive inhibition, mathematics attitude, and mathematics anxiety of students with Math Learning Disabilities

Abstract

The purpose of the present study was to develop an educational package on Affective working memory and to investigate the effectiveness of this package in improving the cognitive-emotional dimensions of learning in students with math learning disabilities. The present study was a quasi-experimental pre-test and post-test design with control group. The statistical population included all the male and female students with math learning disabilities who had been referred to elementary school-level learning disabilities centers in Isfahan City in the academic year ۲۰۲۱-۲۰۲۲. In this context, ۳۰ students were selected by purposive sampling method and were randomly assigned to experimental and control groups. The experimental group received ۱۴ sessions for ۶۰ minutes of Affective rehabilitation intervention based on working memory. Before and after the training, the subjects responded to the researcher-made problem-solving questionnaires, John Ridley's numerical Stroop test (۱۹۳۵), Aiken's mathematics attitude (۱۹۷۱), and Chiu and Henry's mathematics anxiety (۱۹۹۰). The results of the mixed design analysis of variance showed that affective working memory training was effective and significant in increasing problem-solving skills and reducing cognitive inhibition, increasing mathematics attitude, and reducing mathematics anxiety (at the ۰.۰۱ level). Based on the effectiveness of affective working memory training on the cognitive-emotional variables of students with math learning disabilities, this intervention can help improve the cognitive and emotional skills of students with math learning disabilities and create better conditions for learning mathematics.

Keywords: Affective Working Memory, Problem-Solving, Cognitive Inhibition, Mathematics Attitude, Mathematics Anxiety, Learning Disabilities, math learning disabilities.



طراحی بسته آموزشی مبتنی بر حافظه کاری عاطفی و بررسی اثربخشی آن بر بهبود حل مسئله، بازداري شناختي، نگرش به ریاضی و اضطراب ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی

چکیده

هدف از پژوهش حاضر طراحی بسته آموزشی مبتنی بر حافظه کاری عاطفی و بررسی اثربخشی این بسته بر بهبود ابعاد شناختی-عاطفی یادگیری دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی بود. پژوهش حاضر یک طرح نیمه آزمایشی با یک گروه آزمایش و یک گروه گواه با پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان دختر و پسر دارای اختلال یادگیری ریاضی دوره ابتدایی مراکز اختلالات یادگیری شهر اصفهان بود که در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ به این مراکز مراجعه نموده‌اند. در این راستا ۳۰ نفر از دانش‌آموزان به روش هدفمند انتخاب شده و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه جایگزین شدند. گروه آزمایش ۱۴ جلسه به مدت ۶۰ دقیقه مداخله توان‌بخشی عاطفی مبتنی بر حافظه کاری را دریافت کردند. آزمودنی‌ها قبل و بعد از آموزش، به پرسش‌نامه‌های حل مسئله محقق ساخته، آزمون استروپ عددی جان رایدلی (۱۹۳۵)، نگرش به ریاضی آیکن (۱۹۷۱) و اضطراب ریاضی چپو و هنری (۱۹۹۰) پاسخ دادند. نتایج تحلیل واریانس آمیخته نشان داد که آموزش مبتنی بر حافظه کاری عاطفی بر افزایش مهارت حل مسئله، کاهش بازداري شناختی، افزایش نگرش به ریاضی و کاهش اضطراب ریاضی (در سطح ۰/۰۱) اثربخش و معنادار بود. بر اساس اثربخش بودن آموزش مبتنی بر حافظه کاری عاطفی بر متغیرهای شناختی-عاطفی دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی، این مداخله می‌تواند به بهبود مهارت‌های شناختی و عاطفی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی کمک نموده و زمینه‌ساز شرایط بهتری در یادگیری درس ریاضی باشد.

واژه‌های کلیدی: حافظه کاری عاطفی، حل مسئله، بازداري شناختی، نگرش به ریاضی،

اضطراب ریاضی، اختلالات یادگیری، اختلال ریاضی

مقدمه

اصطلاح **اختلال یادگیری ویژه**^۱ را می‌توان عبارت واحدی دانست که برای تعریف در همه انواع متفاوت مسائل یادگیری مورد استفاده قرار می‌گیرد. اختلال یادگیری ویژه اختلالی است که در یک یا بیش از یک فرایند روان‌شناختی در نظر گرفته‌شده و شامل نقص در مهارت‌های تحصیلی عمومی است که مشکلاتی را در بخش‌های مختلف زندگی فرد همچون پیشرفت تحصیلی، عملکرد شغلی و یا فعالیت‌های روزمره برای فرد به همراه دارد (بشرپور و همکاران، ۱۳۹۵). در سال‌های گذشته این اختلال در حوزه‌های خواندن، نوشتن و ریاضیات به صورت جداگانه مورد بررسی قرار می‌گرفت. اما توصیف و طبقه‌بندی جدید، این اختلال را به صورت طبقه‌ای کلی و معیار تشخیصی واحد معرفی نمود و برای هر سه مورد، اصطلاح اختلال یادگیری ویژه در نظر گرفته شد (نسخه پنجم راهنمای تشخیصی اختلالات روانی آمریکا^۲، ۲۰۱۳). اختلال یادگیری ویژه شامل اختلال خواندن (خواندن کلمه، دقت، نرخ خواندن، سیالی و درک مطلب خواندن)، اختلال نوشتن (هجی کردن صحیح، گرامر، رعایت نکات دستوری، وضوح و سازمان‌دهی متن نوشتاری) و اختلال ریاضیات (فهم عدد، به‌خاطر سپاری واقعیت‌های ریاضی، صحت یا سیالی، محاسبه و استدلال صحیح ریاضی) است (پترسون^۳ و اندرسون^۴، ۲۰۲۳).

یکی از عمده‌ترین مشکلاتی که دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری با آن روبرو هستند ناتوانی در یادگیری مفاهیم ریاضی است که به عنوان یکی از مسائل مهم در حوزه اختلالات یادگیری ویژه مورد مطالعه قرار می‌گیرد (لرنر^۵، ۱۳۸۴). اختلال یادگیری ریاضی را می‌توان به دو شکل اختلال در یادگیری ریاضی اولیه^۶ و اختلال در یادگیری ریاضی ثانویه^۷ مشاهده کرد. در حالت اول افراد با چنین اختلالی در عملیات اساسی و پایه-

^۱ . specific learning disabilities

^۲ . DSM^۵

^۳ . Peterson

^۴ . Anderson

^۵ . Lerner

^۶ . Basic math learning

^۷ . Secondary math learning

ای ریاضی و درک مفاهیم عددی مشکل دارند، اما در زبان، حافظه و مهارت‌های بینایی-فضایی در حد طبیعی به نظر می‌رسند. در حالت دوم و در اختلال یادگیری ثانویه مشکل به گونه دیگری است. بدین صورت که مشکل اساسی متوجه ساختارهای بنیادی زبانی، حافظه‌ای و مهارت‌های بینایی-فضایی بوده که دانش‌آموزان را در انجام عملیات‌های اساسی ریاضی دچار مشکل می‌نماید (منون^۱ و همکاران، ۲۰۲۰). پژوهش‌های مطرح شده در حوزه اختلال ریاضی، مشکلات کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی را در دو بعد فرایندهای شناختی و عاطفی ذکر نموده‌اند (فلتچر^۲ و همکاران، ۲۰۱۸).

برخی از فرایندهای شناختی که اغلب دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه در آن‌ها دچار مشکل هستند عبارتند از حل مسئله، بازداري شناختی، مشکلات توجه، برنامه‌ریزی، استدلال، انعطاف‌پذیری شناختی و این دانش‌آموزان در بخش فرایندهای عاطفی و هیجانی نیز با مشکلاتی همچون افسردگی، اضطراب، نگرش منفی نسبت به درس مورد نظر، خودنظم‌جویی هیجانی، سازش‌نایافتگی و ضعف در انعطاف‌پذیری هیجانی روبرو هستند. یکی از مؤلفه‌های شناختی که دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری در ریاضی، ضعف زیادی در آن از خود نشان می‌دهند، مهارت حل مسئله است. حل مسئله یکی از مؤلفه‌های اساسی در قابلیت ریاضی و شامل فرایندهای فکری است که در آن حل‌کننده مسئله باید با استفاده از دانش ریاضی خود در موقعیت مسئله مفهومی بسازد و همچنین اطلاعات جدیدی را درباره موقعیت به دست آورد، تا زمانی که بتواند تنش و ابهام موجود را از بین ببرد. شواهد پژوهشی نشان دهنده وجود مشکلاتی در حل مسئله در کودکان دارای اختلال یادگیری ویژه می‌باشد (کراوک^۳، ۲۰۱۴، ویتزل^۴ و همکاران، ۲۰۲۲). عملکرد ضعیف کودکان دارای این اختلال در دوره‌های ابتدایی بیشتر به چشم می‌خورد. اندرسون^۵ (۲۰۱۰) نیز این اختلال را در پایه‌های سوم و چهارم ابتدایی گزارش نموده است.

^۱ . Menon

^۲ . Fletcher

^۳ . Krawec

^۴ . Witzel

^۵ . Andersson

همچنین پژوهش‌ها حاکی از آن است که دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی در مقطع راهنمایی، کمتر می‌توانند عملیات مناسب جهت حل مسئله را پیش‌بینی کنند و از راهبردهای بازنمایی کمتری استفاده می‌کنند (زو^۱ و چی^۲، ۲۰۲۲). این کودکان معمولاً در حافظه کاری، بازیابی حقایق و مفهوم‌سازی مسئله‌ها به خوبی ظاهر نمی‌شوند. فراشناخت نیز از جمله مهارت‌هایی است که این دانش‌آموزان در روند حل مسئله به صورتی متفاوت از آن استفاده می‌کنند، به گونه‌ای که دانش‌آموزان با اختلال یادگیری در مقطع راهنمایی کمتر تمایل دارند که راهبردهای فراشناختی^۳ خود را متناسب با میزان دشواری مسئله تغییر دهند (زلفی و همکاران، ۱۴۰۰). درحالی‌که این مشکل در همسالان عادی آن‌ها وجود ندارد و دانش‌آموزان عادی راهبردهای فراشناختی را بر اساس میزان دشواری مسئله تنظیم می‌کنند (روزنزویگ و همکاران^۴، ۲۰۱۱، لکانجلی^۵ و همکاران، ۲۰۱۹). نکته حائز اهمیت دیگر در زمینه حل مسئله این است که دانش‌آموز بتواند دانشی را که از حل مسائل قبلی به دست آورده در موقعیت‌های جدید به کار برد (فوجز^۶ و همکاران، ۲۰۰۵) و دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی^۷ معمولاً نارسایی‌هایی در تعمیم و انتقال دانش - یاد گرفته شده به تکالیف جدید دارند. چراکه برای انجام موفقیت‌آمیز این فعالیت، دانش‌آموزان، نیازمند توانایی در حوزه‌هایی از جمله درک روابط فضایی، هماهنگی روانی-حرکتی، هماهنگی دیداری-ادراکی، درک زبان، تشخیص نمادها (بروکس و همکاران^۸، ۲۰۱۱) و مهارت در کارکردهای اجرایی همچون توجه انتخابی^۹، انعطاف‌پذیری شناختی^{۱۰} و بازداری شناختی^{۱۱} هستند (گیری^{۱۲} و همکاران، ۲۰۰۴، دسانتانا^{۱۳} و همکاران، ۲۰۲۲).

^۱ . Xu

^۲ . Qi

^۳ . Metacognitive Strategies

^۴ . Rosenzwei

^۵ . Lucangeli

^۶ . Fuchs

^۷ . math learning disability

^۸ . Brooks

^۹ . Selective attention

^{۱۰} . Cognitive Flexibility

^{۱۱} . Cognitive inhibition

^{۱۲} . Geary

بازداری شناختی^۱ یکی دیگر از مؤلفه‌های شناختی است که دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه در هنگام مواجهه‌شدن با درس ریاضی در آن از خود ضعف قابل توجهی را نشان می‌دهند. بازداری شناختی به عنوان یکی از کارکردهای اجرایی^۲، جزء مهارت‌های مورد نیاز برای انجام محاسبات و پیشرفت در درس ریاضیات است که کودکان دچار اختلال یادگیری ویژه در آن مشکل دارند. بازداری شناختی به توانایی سرکوب و خاموش کردن آگاهانه پاسخ‌های خودکار و غالب به‌منظور ارائه پاسخ‌های مناسب‌تر و هدفمند اشاره دارد. ویژگی بازداری در منع پاسخ‌ها یا کنترل محرک‌های مزاحم است. توانایی مقاومت در برابر پاسخ خودکار، به فرد انعطاف‌پذیری شناختی و امکان کنترل تداخل‌ها را می‌دهد. بازداری پیش‌نیازی برای سطوح بالاتر کارکردهای اجرایی مانند برنامه‌ریزی، خودکنترلی و خودتنظیمی را فراهم می‌آورد (مارگولیس و میلهم، ۲۰۲۳). به نظر می‌رسد بازداری شناختی اهمیت ویژه‌ای در عملکرد مطلوب دانش‌آموزان با اختلال یادگیری داشته باشد. برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که کودکان با اختلال یادگیری ویژه در تکالیفی که بازداری شناختی را مورد سنجش قرار می‌دهد، دچار نقص می‌باشند (ریتیر^۳ و همکاران، ۲۰۰۵؛ وانگ^۴ و همکاران، ۲۰۱۲) ولی در تکالیف مرتبط با بازداری رفتاری، بین آن‌ها و گروه کودکان عادی تفاوتی وجود ندارد (ریتیر و همکاران، ۲۰۰۵). این مسأله می‌تواند بیان‌گر نقص در بازداری شناختی در کودکان دارای این اختلال باشد. پژوهشگران معتقدند که بازداری و به ویژه بازداری شناختی می‌تواند بر دیگر مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی تأثیرگذار باشد و نقص آن‌ها اثر نامطلوبی را بر دیگر مؤلفه‌ها بر جای گذارد. بنابراین به دلیل اینکه بازداری شناختی از جمله مهم‌ترین

۱۳. De Santana

۱. Cognitive Inhibition

۲. executive functions

۳. Reiter

۴. Wang

فرایندهای مؤثر در موفقیت این کودکان می‌باشد، لذا دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری ویژه باید در این زمینه آموزش‌هایی را دریافت کنند (بلومن^۱ و همکاران، ۲۰۱۰).

از سوی دیگر پژوهش‌های متعدد نشان داده‌اند که پیشرفت در درس ریاضی نه تنها از ساختارهای دانش و کارکردهای اجرایی شناختی تأثیر می‌پذیرد، بلکه به عوامل عاطفی و انگیزشی از جمله باورها، نگرش‌ها و ارزش‌ها نیز مربوط می‌شود (بسانت^۲، ۱۹۹۵، مالنگتوپتونگ^۳ و همکاران، ۲۰۲۲). از جمله این عوامل که به فقدان موفقیت دانش‌آموزان در درس ریاضی منجر می‌شود، نگرش منفی دانش‌آموزان نسبت به درس ریاضی است (زمیر^۴ و همکاران، ۲۰۲۲). نگرش به درس ریاضی سازه‌ای مشتمل بر چند بعد شامل لذت بردن از درگیر شدن در تکالیف ریاضی چه در تجارب ریاضی و چه در زندگی روزمره، باورهای فرد درباره ارزش و اهمیت ریاضی و میزان ترس از مواجهه با موقعیت‌هایی است که مستلزم به کارگیری دانش ریاضی هستند (آیکن، ۱۹۷۹). به عقیده آیکن (۱۹۶۱) که آغازگر پژوهش‌ها در این زمینه بوده است، هنگامی فرد نسبت به درس ریاضی نگرش مثبتی پیدا می‌کند که هنگام درگیر شدن با تکالیف این درس از انجام آن لذت ببرد و این احساس هنگامی رخ می‌دهد که ارزش و اهمیتش برای او مشخص باشد و انگیزه‌ای برای فراگیری آن در فرد وجود داشته باشد. بنابراین اگر دانش‌آموزان دارای نگرش‌های مطلوبی درباره یادگیری ریاضیات باشند، احتمالاً بیشتر مفاهیم را به‌طور حقیقی درک خواهند کرد و درباره توانایی خود برای عمل کردن بر عملیات ریاضی اطمینان بیشتری خواهند یافت (مونتاگو^۵، ۲۰۰۳، پائولو^۶ و همکاران، ۲۰۱۸). بررسی‌های پژوهش‌گران بیان‌گر آن است که آزمودنی‌های دارای ناتوانی یادگیری ریاضی در مقایسه با دانش‌آموزان عادی، ادراکی منفی نسبت به خود و توانایی‌های خود دارند که منجر به اعتماد به نفس و پشتکار پایین در این دسته از دانش‌آموزان می‌گردد. بنابراین نگرش منفی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری

^۱. Blumen

^۲. Bassant

^۳. Malangtupthong

^۴. Zamir

^۵. Montague

^۶. Paulo

در درس ریاضی و عدم موفقیت آن‌ها، یک رابطه دوطرفه بوده که بر یکدیگر تأثیرگذار می‌باشند (کوک^۱ و السی^۲، ۲۰۲۲).

اضطراب نیز یکی از مؤلفه‌های عاطفی مهم در امر آموزش کودکان دچار اختلال یادگیری ویژه محسوب می‌گردد. اضطراب ریاضی یک مشکل هیجانی شایع در بین دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی است که عملکرد دانش‌آموزان دچار این اختلال را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد (نامکانگ^۳ و همکاران، ۲۰۱۹؛ ژانگ^۴ و همکاران، ۲۰۱۹؛ باروسو^۵ و همکاران، ۲۰۲۱). توبیاس^۶ (۱۹۹۳) اضطراب ریاضی را احساس تنشی تعریف می‌کند که هنگام استفاده از اعداد و حل مسائل ریاضی مانع کارکرد عوامل شناختی شده و حاصل این تداخل عاطفی، فراموش کردن اطلاعات مورد نیاز و از دست دادن اعتماد به نفس است. علاوه بر این گرین (۱۹۹۰) ادعا می‌کند که اضطراب ریاضی یک متغیر عاطفی مهم و مرتبط با عملکرد ضعیف ریاضی است که در افراد زیادی مشاهده می‌شود. اضطراب می‌تواند مشکلاتی را در فرایند یادگیری ایجاد کند و دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری را در استفاده از دانسته‌ها و بهره‌گیری از اطلاعاتشان در موقعیت‌هایی همچون امتحان ناتوان ساخته و باعث ناکامی آن‌ها شود. چنان‌که بسیاری از این دانش‌آموزان به این نکته اذعان دارند که اضطراب، همراه همیشگی آنان است (اسلاوین^۷، ۱۹۹۱، فونگ^۸ و سونی^۹، ۲۰۲۲).

فارغ از مشکلاتی که به واسطه ایجاد اختلال یادگیری ریاضی برای کودکان ایجاد می‌گردد، دلایل ایجاد این اختلال از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. کنش‌های اجرایی یکی از مواردی است که بیشترین تأکید و پژوهش بر روی آن صورت گرفته است

^۱ . Koc

^۲ . Elçi

^۳ . Namkung

^۴ . Zhang

^۵ . Barroso

^۶ . Tobias

^۷ . Slavin

^۸ . Fong

^۹ . Soni

(دهقانی و همکاران ۱۳۹۵؛ دهقانی و حکمتیان‌فرد، ۱۳۹۸). در این بین حافظه کاری به دلیل نقش محوری و مهمی که در حوزه‌های شناختی از جمله درک زبان، هوش سیال، نوشتن، ریاضی، حل مسأله و همچنین تحول کلی شناختی دارد حجم زیادی از پژوهش‌های این حوزه را به خود اختصاص داده است (برنینگر^۱ و سوانسون^۲، ۲۰۱۳؛ بدلی، ۲۰۱۲). نتایج اغلب این مطالعات در این حوزه بیان‌گر این حقیقت است که کودکان با اختلالات یادگیری ویژه در حافظه کاری عملکرد ضعیف‌تری از سایر کودکان دارند و در تمامی مؤلفه‌های حافظه کاری نواقصی را از خود نشان می‌دهند (ماتیسون^۳ و میز^۴، ۲۰۱۲؛ سوانسون^۵ و همکاران، ۲۰۱۰؛ نلوان^۶ و همکاران، ۲۰۱۸؛ آسیایی و همکاران، ۱۳۹۷). همچنین پژوهش‌های انجام گرفته در این زمینه مشخص کرده که حافظه کاری نقش کلیدی در فعالیت‌های یادگیری دانش‌آموزان دارد. یکی از تأثیرگذارترین مدل‌های حافظه کاری در علوم شناختی، الگوی بدلی و هیچ (۱۹۷۴) است. الگویی که شامل عناصری خاص و فعال بوده و جایگزین مفهوم کلی حافظه کوتاه‌مدت شده است. در این الگو حافظه کاری شامل سه انباره اصلی مجری مرکزی^۷، حلقه واج‌شناختی^۸ و صفحه ثبت دیداری و فضایی^۹ است. در سال ۲۰۰۰ این الگو با اضافه کردن بخش انباره رویدادی^{۱۰} چندوجهی، گسترش یافت (بدلی، ۲۰۰۳). در این مدل، حافظه‌ی کاری فضایی و کلامی متمایز فرض می‌شوند. مجری مرکزی، در تعامل با دو سیستم کلامی و فضایی، از طریق صفحه دیداری- فضایی، اطلاعات دیداری- فضایی را دست‌کاری و نگهداری می‌نماید. همچنین این بخش از حافظه از طریق مدار آوایی، اطلاعات صوتی و گفتاری را اداره می‌کند. در این مدل، حافظه میانجی رویدادی به‌عنوان واسطه سه زیرسیستم دو حافظه کاری و

^۱. Berninger

^۲. swanson

^۳. Mattison

^۴. Mayes

^۵. Swanson

^۶. Nelwan

^۷. Central executive

^۸. Phonological loop

^۹. Visuo-spatialsketch padd

^{۱۰}. Episodic buffer

بلندمدت عمل کرده و اطلاعات ادراکی، اطلاعات حاصل از زیر سیستم‌ها و حافظه بلندمدت را یکپارچه می‌سازد. در پژوهش‌های مربوط به حافظه کاری به پردازش، نگهداری و یادآوری اطلاعات به صورت جداگانه پرداخته شده است. مفاهیم طی یک فرایند انتزاعی در ذهن شکل می‌گیرند؛ فرایندی که توسط آن فرد به نظم و تشابهات موجود در تجارب خود آگاه می‌شود و می‌تواند این نظم و تشابه بین تجربه‌ها را در موقعیت آتی مشخص کند. یادگیری زمانی مفید است که فرد بتواند بین اطلاعات، اتصال و ارتباط برقرار کند و این مهم به وسیله حافظه کاری شناختی اتفاق می‌افتد (کاظمی و رسول‌زاده، ۱۳۹۷). همچنین در مسأله آموزش سال‌هاست که جایگاه مهم عواطف و هیجانات در موفقیت دانش‌آموزان مشخص شده است. آنچه بسیاری از پژوهش‌ها به آن اذعان دارند وجود تعاملی پویا بین عواطف و شناخت در مسائل تحصیلی است، چرا که گاهی وضعیت هیجانی و احساسات دانش‌آموز توانایی او را در نگهداری و تمرکز ذهنی بر محتوا مختل می‌نماید و این، به معنی اختلال در کارکرد حافظه کاری توسط هیجانات در حین آموزش است. لذا بخش عاطفی نیز می‌تواند بر تجربیات شناختی تأثیرگذار بوده و آن را دچار تحول نماید. اما نکته مهمی که در سال‌های اخیر به آن توجه شده است این است که این تعامل در حافظه کاری چگونه رخ می‌دهد و فرایند آن چگونه است؟ این بخش تحت عنوان حافظه کاری عاطفی^۱ مطرح شده و بیان‌گر آن است که هیجانات و عواطف، خود می‌توانند بازنمایی‌های ذهنی باشند که به مکانیسم تخصصی خاصی در حافظه کاری نیاز دارند و متمایز از بخش کلامی، دیداری و سایر فرایندهای شناختی حافظه کاری هستند. به عبارت دیگر، همان‌گونه که حافظه کاری به حفظ و دست‌کاری در بخش‌های کلامی و بصری می‌پردازد، می‌تواند بر بازنمایی‌های عاطفی نیز عمل کند (مایکلز^۲ و همکاران، ۲۰۱۹).

لذا به همان روشی که بازنمودهای ادراکی محرک‌ها از محیط در حافظه حفظ می‌شوند، اطلاعات عاطفی در غیاب محرک‌ها فعالانه حفظ می‌شوند. توانایی حفظ عواطف

^۱. Affective Working Memory

^۲. Mikels

مربوط به موضوعات و مشکلات مختلف جدا از هر کد کلامی، معنایی و مفهومی مبحث مهمی است که به عنوان حافظه کاری عاطفی مطرح می‌گردد. سیستم مطرح شده قادر است با ارزیابی محرک‌های هیجانی مختلف به یک بررسی از شرایط عاطفی موقعیت دست یابد و موقعیت مختلف عاطفی اعم از مثبت و منفی را ارزشیابی کند. بنابراین یکی از مداخله‌های روان‌شناختی مؤثری که در نظم‌جویی هیجانات و مهارت‌های شناختی مؤثر است، آموزش حافظه کاری عاطفی است. حافظه‌ی کاری عاطفی اشاره به عملکرد حافظه کوتاه‌مدت در رمزگردانی، حفظ، دست‌کاری و بازیابی اطلاعات عاطفی دارد و به عنوان شناسایی، درک و تنظیم عواطف تعریف می‌شود (شوایزر و همکاران، ۲۰۱۳). حافظه کاری دارای ساختاری ثابت است و با تقویت آن در بافت هیجانی می‌توان به آموزشی با قابلیت بالا امیدوار بود. بنابراین ویژگی اصلی آموزش برنامه مربوط به حافظه کاری عاطفی این است که با آموزش مداوم این برنامه در فرایندهای حافظه فرد که مربوط به اختلال‌های هیجانی است پیشرفت قابل ملاحظه‌ای به دست می‌آید (جرمن^۱ و همکاران، ۲۰۱۱).

پژوهش‌های انجام شده در حیطه ابعاد شناختی یادگیری همچون حل‌مسأله و بازدارنده شناختی نیز بیان‌گر ارتباط مشکلات کودکان دارای اختلال یادگیری ویژه در این حوزه با حافظه کاری شناختی می‌باشد (گترکول^۲ و پیکرینگ^۳، ۲۰۰۰؛ آمیکو^۴ و پاسولونگی^۵، ۲۰۰۹، کروزربرگن^۶ و همکاران، ۲۰۲۳). از سوی دیگر تجربیات آموزشگاهی نشان داده است که موفقیت دانش‌آموزان در درس ریاضی علاوه بر ارتباط با مهارت‌های شناختی، به صورتی جدی از ویژگی‌های شخصیتی، نگرش‌ها، عزت‌نفس، اضطراب و عادت‌های یادگیری (ویژگی‌های عاطفی) هنگام رویارویی با تکالیف تأثیر می‌پذیرد. مشکلاتی که علی‌رغم اهمیت آن‌ها در سیستم آموزشی، کمتر جدی تلقی

^۱ . Joormann

^۲ . Gathercole

^۳ . Pickering

^۴ . Amico

^۵ . Passolunghi

^۶ . Kroesbergen

می‌شوند و بیشترین اهمیت به مشکلات شناختی اختصاص می‌یابد (شوایزر^۱ و همکاران، ۲۰۱۳). پژوهش‌ها در این حوزه نیز نشان‌دهنده آن است که نگرش به ریاضی و اضطراب ریاضی که از احساسات و عواطف کودکان دارای این اختلال نشأت می‌گیرد، به حافظه کاری ارتباط دارد (دوین^۲، ۲۰۱۷؛ وایت^۳، ۲۰۱۱). یانگ و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه‌ای که به بررسی تأثیر عواطف مثبت بر کنترل شناختی پرداخته‌اند، دریافتند که عواطف مثبت، عملکرد حافظه کاری کلامی را بهبود می‌بخشند. این یافته‌ها با نظریه گسترش و ساخت^۴ که به تأثیر عواطف مثبت بر دامنه شناخت و گسترش طیف رفتارهای ممکن می‌پردازد، سازگار هستند (فردریکسون^۵، ۲۰۰۱). همچنین نتایج به دست آمده بر اساس نظریه عصب روان‌شناختی خلق مثبت^۶، بیان‌گر آن است که خلق مثبت به دنبال افزایش ترشح دوپامین در مغز، موجب عملکرد بهتر حافظه کاری می‌شود. علاوه بر این، عواطف مثبت، کارکردهای اجرایی را نیز تقویت می‌کند (اشبی^۷ و همکاران، ۱۹۹۹). بنابراین نکات مطرح شده در ادبیات پژوهش مبنی بر نقش و تأثیر حافظه کاری عاطفی شوایزر و همکاران (۲۰۱۱) بر مهارت‌های شناختی و عاطفی دانش‌آموزان در جهت بهبود عملکرد تحصیلی و فائق آمدن بر مشکلات عاطفی پیش‌روی آن‌ها در فرایند تحصیل، بیان‌کننده اهمیت پرداختن به این موضوع برای کمک به یادگیری بهتر دانش‌آموزان با اختلال ریاضی چه در فرایند تحصیل و چه در فرایند عادی زندگی آن‌ها است (دالوند و الهی، ۱۳۹۱؛ علیزاده و همکاران، ۱۳۹۶؛ فرناندز-رویز^۸ و همکاران، ۲۰۱۹؛ چانگ^۹ و چان^{۱۰}، ۲۰۲۲؛ وانگ^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۲؛ رامش و همکاران، ۱۳۹۷؛ دوتویت^{۱۲} و همکاران، ۲۰۱۹).

^۱ . Schweizer

^۲ . Devine

^۳ . Witt

^۴ . Broaden-and-Build Theory

^۵ . Fredrickson

^۶ . The neuropsychological theory of positive mood

^۷ . Ashby

^۸ . Fernandes-Ruiz

^۹ . Cheung

^{۱۰} . Chan

نکته قابل تأمل آن است که با توجه به اهمیت این ارتباطها و تداوم مشکلات یادگیری ریاضی در کودکان با نیازهای ویژه، تهیه و تنظیم ابزارها و **راهنماهای** متنوع بر اساس کارکردهای اجرایی و به خصوص حافظه کاری و استفاده از آنها برای حمایت از این دانش‌آموزان ضروری بوده و تداوم پژوهش‌های جدید در این حوزه نیز این ضرورت را بیش از پیش آشکار می‌سازد (لچنر^۱، ۲۰۲۰). هر چند در پژوهش‌های گذشته بسته‌های آموزشی متفاوت و متنوعی در این جهت تهیه و تدوین شده است، اما وجود نرم افزارهای مبتنی بر حافظه کاری عاطفی که با توجه به درس ریاضی و در مقطع خاصی متناسب‌سازی شده باشد، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. لذا پژوهش حاضر برای اولین بار به صورت تخصصی و در حوزه ریاضی به تدوین و تغییر این نرم‌افزار پرداخته است. در این راستا در پژوهش حاضر مداخله بر اساس حافظه کاری عاطفی شوايزر (۲۰۱۱، ۲۰۱۳) و با توجه به مدل مطرح شده توسط مایکلز و روتیر-لورنز^۲ (۲۰۱۹) انجام می‌شود. در این بخش با کمک نرم‌افزار حافظه کاری عاطفی و پس از متناسب‌سازی این نرم‌افزار بر اساس درس ریاضی، **حافظه کاری** عاطفی دانش‌آموزان تقویت می‌گردد. لذا این مطالعه درصدد پرداختن به تدوین برنامه آموزشی مبتنی بر حافظه کاری عاطفی و بررسی تأثیر آن بر ابعاد شناختی-عاطفی یادگیری به صورت همزمان در حوزه اختلالات ریاضی است که در بین پژوهش‌ها کمتر به چشم می‌خورد. بنابراین تأثیرات حافظه کاری عاطفی بر ابعاد شناختی و عاطفی یادگیری دانش‌آموزان مورد توجه قرار خواهد گرفت.

روش

پژوهش حاضر یک طرح نیمه‌آزمایشی با یک گروه آزمایش و یک گروه **گواه** با پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان دختر و

^{۱۱} . Wang

^{۱۲} . Du Toit

^۱ . Lechner

^۲ . Reuter-Lorenz

پسر دارای اختلال یادگیری ریاضی دوره ابتدایی مراکز اختلالات یادگیری شهر اصفهان است که در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ به این مراکز مراجعه نموده‌اند. در این راستا به روش هدفمند ۳۰ نفر از دانش‌آموزان با اختلال ریاضی انتخاب شده و روش مداخله **توان-بخشی** شناختی مبتنی بر حافظه **کاری** را دریافت کردند. در انتخاب آزمودنی‌ها ملاک‌هایی همچون دریافت تشخیص قطعی اختلال یادگیری ریاضی، رضایت اولیاء جهت شرکت دانش‌آموز در پژوهش، قرار نداشتن دانش‌آموز تحت درمان یا مداخله آموزشی دیگر و امکان حضور بدون غیبت در همه جلسات به عنوان ملاک‌های ورود به پژوهش و غیبت بیش از دو جلسه به عنوان ملاک‌های خروج از پژوهش لحاظ گردید.

ابزار پژوهش.

آزمون حل مسئله: سؤالات حل مسئله ریاضی برای دانش‌آموزان **دارای** اختلال ریاضی که در پایه پنجم ابتدایی مشغول به تحصیل بودند، از کتاب درس ریاضی همان مقطع انتخاب شد که در مواردی کاملاً **شبهه** و در مواردی با کمی تغییرات صوری در آزمون‌ها آورده شدند. سؤالات حل مسئله از ابتدایی‌ترین تمرین‌ها که معمولاً برای یادآوری آگاهی‌های قبلی دانش‌آموزان در کتاب آورده شده‌اند و نیز بر پایه ارزیابی‌هایی که در حین اجرای آزمون تشخیصی به دست آمد، تهیه شدند. برای روایی **صوری** و محتوایی آزمون از معلمان با سابقه پایه پنجم کمک گرفته شد و سؤالات به تأیید آن‌ها رسید. برای بررسی میزان پایایی سؤالات پیش‌آزمون و پس‌آزمون حل مسئله ریاضی، سوال‌ها در یک اجرای آزمایشی روی ۳۰ نفر از دانش‌آموزان که مستقل از گروه نمونه بودند، اجرا و ضریب پایایی این آزمون بر اساس همبستگی میان نمرات فرم‌های هم‌ارز، ۰/۸۶ به دست آمد.

آزمون استروپ عددی: آزمون استروپ عددی در سال ۱۹۳۵ توسط جان رایدلی استروپ برای ارزیابی توجه انتخابی و بازداری ابداع شد. از آن زمان به بعد انواع مختلفی از این آزمون ساخته شده است (**امین‌زاده و حسن‌آبادی، ۱۳۹۲**). آزمون استروپ عددی

شامل ۹۶ جفت عددی است که ۴۸ جفت آن برای مقایسه فیزیکی و ۴۸ جفت آن برای مقایسه عددی به کار می‌رود. در ۴۸ جفتی که مقایسه فیزیکی روی آن انجام می‌شود ۱۶ جفت اعداد ناهمخوان، ۱۶ جفت همخوان و ۱۶ جفت عدد هم خنثی هستند. در ۴۸ جفتی هم که مقایسه عددی انجام می‌شود همین ترتیب ویژگی‌ها برقرار است. تکلیف آزمودنی این است که در بخش مقایسه فیزیکی، عددی را که از لحاظ اندازه‌ی فیزیکی بزرگ‌تر است انتخاب کند و در بخش مقایسه عددی، عددی را که از لحاظ ارزش عددی بزرگ‌تر است انتخاب کند. در بخش استروپ عددی در ۱۶ جفت اعداد همخوان، عددی که ارزش عددی بیشتری دارد با فونت بزرگ‌تر و عددی که ارزش کمتری دارد با فونت کوچک‌تر نوشته شده است. در ۱۶ جفت اعداد ناهمخوان، عددی که ارزش عددی بزرگ‌تری دارد با فونت کوچک‌تر نوشته شده است. در ۱۶ جفت عدد خنثی هم اعداد با فونت یکسان نوشته شده است. در بخش استروپ فیزیکی در ۱۶ جفت همخوان، عددی که ارزش بیشتری دارد با فونت بزرگ‌تر و عددی که ارزش کمتری دارد با فونت کوچک‌تر مشاهده می‌شود. در ۱۶ جفت ناهمخوان، عددی که ارزش عددی بزرگ‌تری دارد با فونت کوچک‌تر نوشته شده است. در ۱۶ جفت خنثی، یک بار ۱۶ جفت عدد با ارزش عددی یکسان اما با فونت متفاوت نوشته شده است که در ۸ جفت، عدد سمت راست، فونت بزرگ‌تری دارد و در ۸ جفت دیگر، عدد سمت چپ فونت بزرگ‌تری دارد. آزمودنی برای پاسخ به مقایسه ۳۰۰۰ میلی‌ثانیه فرصت دارد. در هر بخش نیز ترتیب قرار گرفتن اعداد تصادفی است. به منظور تعیین اثر استروپ، نمره تداخل از طریق محاسبه تفاوت بین زمان واکنش به اعداد همخوان و ناهمخوان محاسبه می‌شود: زمان واکنش به اعداد همخوان- زمان واکنش به اعداد ناهمخوان= اثر استروپ (نمره‌ی تداخل). با استفاده از این آزمون می‌توان اثر استروپ عددی^۱ و اثر استروپ فیزیکی^۲ را محاسبه کرد (ادیب‌نیا و کاکاوند، ۱۳۹۶).

^۱ . Numerical stroop effect

^۲ . Physical stroop effect

آزمون اضطراب ریاضی: برای سنجش اضطراب ریاضی آزمودنی‌ها از مقیاس اضطراب ریاضی برای کودکان^۱ استفاده شد. بلیک و پارکر مقیاس اضطراب ریاضی برای کودکان را بر اساس مقیاس درجه‌بندی اضطراب ریاضی فرم کوتاه^۲ تنظیم کردند. این مقیاس برای کودکان پایه‌های چهارم تا هشتم استفاده شد و متشکل از ۲۲ عبارت کوتاه است که فعالیت‌های مرتبط با ریاضی را تشریح می‌کند. از آزمودنی‌ها خواسته شد تا میزان اضطراب خود را در هر یک از موقعیت‌ها بر اساس مقیاس لیکرت چهار قسمتی علامت بزنند. حداقل نمره در این مقیاس ۲۲ و حداکثر ۸۸ است. ضریب پایایی این آزمون در خارج از کشور ۰/۹۰ تا ۰/۹۳ متغیر است. **حسینی (۱۳۸۳)** پایایی آن را با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۸۴ گزارش نموده است. چيو^۳ و هنری^۴ (۱۹۹۰) برای سنجش روایی این مقیاس، همبستگی آن را با ابزارهای مختلف محاسبه کرده‌اند. این مقیاس همبستگی بالایی (۰/۹۷) با مقیاس درجه‌بندی اضطراب ریاضی^۵ دارد. علاوه بر آن، بین نمرات این مقیاس و مقیاس اضطراب ریاضی ساراسون^۶ (ساراسون و همکاران، ۱۹۶۰) همبستگی مثبت زیادی (۰/۷۱) به دست آمد. ضریب آلفای کرونباخ در این پژوهش ۰/۸۶ به دست آمد.

مقیاس نگرش به ریاضی: به منظور سنجش نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضی از پرسشنامه نگرش به ریاضی آیکن (۱۹۷۱) استفاده شد. این مقیاس شامل ۲۴ گویه یا اظهار نظر نسبت به درس ریاضی است که نظر دانش‌آموزان را در مؤلفه‌های لذت بردن، انگیزش، اهمیت دادن و ترس و نگرانی مورد سنجش قرار می‌دهد. این مقیاس با روش درجه‌بندی لیکرت ساخته شده است. در پژوهش **خدادادنژاد (۱۳۸۸)** ضریب آلفای کرونباخ آن ۰/۷۰ به دست آمده است و **رضویه و همکاران (۱۳۸۴)** ضریب آلفای کرونباخ این پرسشنامه را ۰/۹۳ ذکر کرده‌اند. ضریب آلفای کرونباخ در این پژوهش ۰/۸۳ به دست آمد.

^۱ . Math Anxiety Scale for Children (MASC)

^۲ .short- Mathematics Anxiety Rating Scale (S-MARS)

^۳ . Chiu

^۴ . Henry

^۵ . Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS)

^۶ . Test Anxiety Scale for Children (TASC)

بسته آموزشی حافظه کاری عاطفی متناسب‌سازی شده برای کودکان دارای اختلال ریاضی

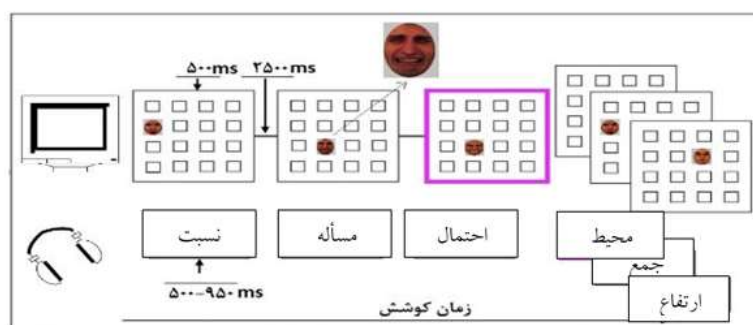
مرحله اول: هنجاریابی و انتخاب کلمات اضطراب‌زا: بسته آموزشی حافظه کاری عاطفی در چند مرحله برای کودکان دارای اختلال ریاضی متناسب‌سازی شد. برای شروع ایجاد تغییرات، ابتدا کلمات مناسب برای جایگزینی کلمات نرم‌افزار تهیه شد. بدین منظور و برای انجام این هنجاریابی تعداد ۱۳۰ کلمه از کتب ریاضی اول تا پنجم دبستان انتخاب شد. پس از بررسی‌های اولیه در مورد واژگان منتخب و توجه به این مسئله که واژگان باید از حیث تعداد واج، ویژگی‌های آوایی، معنا و کاربرد یکسان باشند، در مرحله اول همه ۱۳۰ واژه در پرسش‌نامه‌ای محقق ساخته که در سه دسته غمگین، شاد و خنثی دسته‌بندی شده بود، به دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ارائه شد. از آنجاکه تعداد زیادی از کلمات انتخاب‌شده توسط کودکان در بخش منفی و غمگین بود و پس از حذف کلمات نامناسب، در مرحله دوم تعداد ۶۵ واژه با بار هیجانی منفی انتخاب و با استفاده از آزمون تصاویر آدمک‌های خودارزیابی^۱ که توسط نظری و همکاران (۱۳۹۱) هنجاریابی شده بود، میزان اضطراب‌زا بودن لغات ریاضی بررسی شد.

در این مرحله از پژوهش، جهت اندازه‌گیری بار هیجانی واژگان ریاضی از حیث ابعاد خوشایندی- ناخوشایندی و انگیزختگی از تصاویر (آدمک‌های خودارزیابی) استفاده شد. هدف از اجرای این آزمون به دست آوردن میزان خوشایندی و انگیزختگی کلمات دارای بار منفی هیجانی بود. طبق نتایج به دست آمده کلماتی که دارای خوشایندی و انگیزختگی بالاتر از چهار می‌باشند، در دسته کلمات شاد، کلماتی که دارای خوشایندی و انگیزختگی کمتر از چهار می‌باشند در دسته کلمات غمگین و کلماتی که دارای خوشایندی و انگیزختگی چهار هستند، در دسته کلمات خنثی قرار گرفتند. برای اعمال تغییرات موردنظر در نرم‌افزار از ناحیه یک که شامل کلمات اضطراب‌زا است، استفاده گردید. این نمودار توسط نرم‌افزار اکسل ۲۰۱۶ رسم شد. ضریب پایایی این آزمون ۰/۹۷ برآورد شد.

^۱ . Self-Assessment Manikin (SAM)

مرحله دوم: در مرحله دوم جایگزینی کلمات اضطراب‌زا در نرم‌افزار حافظه کاری عاطفی شوایزر انجام شد. در این مرحله پس از هنجاریابی کلمات و با کمک یکی از متخصصان نرم‌افزار دانشکده علوم کامپیوتر لغات انتخاب‌شده از مرحله قبل در نرم‌افزار جایگزین شد. تغییرات انجام‌شده در این نرم‌افزار شامل بخش شنیداری بوده است و در بخش تصویر تغییراتی انجام نشد. در پایان، نرم‌افزار برای دانش‌آموزان به صورت شکل ۲ اجرا شد.

شکل ۲: تصویر تکلیف n تعداد رو به عقب دوگانه هیجانی ایرانی متناسب‌سازی شده برای درس ریاضی (یک رو به عقب)



در تحلیل کیفی، تعیین ضریب روایی بسته آموزشی با روش لاوشه^۱ جهت تبدیل قضاوت کیفی متخصصان به کمیت محاسبه شد. در این روش، ضریب روایی بین +۱ تا -۱ است. به منظور به دست آوردن ضریب روایی بسته آموزشی از ۱۰ نفر از متخصصان روان‌شناس^۲ خواسته شد تا مراحل و محتوای برنامه طراحی شده را با توجه به مقیاس سه درجه‌ای ضروری (۲)، مفید (۱) و غیرضروری (۰) درجه‌بندی کنند که در نهایت، شاخص ضریب روایی محتوایی در عمده جلسات پانل تخصصی به سمت ۸۰٪ برآورد گردید که نشان‌دهنده اعتبار مناسب بسته آموزشی جهت اجرا است.

مرحله سوم: اجرای بسته حافظه کاری عاطفی طراحی شده: در مرحله اجرا ۳۰ نفر از دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی به صورت تصادفی انتخاب و در دو گروه آزمایش و گواه جایگزین شدند.

^۱ . lawshe

سپس در مرحله پیش‌آزمون هر کدام از افراد گروه آزمایش و گواه با آزمون‌های حل-مسئله، آزمون بازداری شناختی، آزمون اضطراب ریاضی، آزمون نگرش به ریاضی مورد ارزیابی قرار گرفتند (پیش‌آزمون). در پایان، این بسته با کسب مجوزهای لازم، در مدارس اختلال یادگیری اصفهان برای گروه آزمایشی در ۱۴ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای اجرا گردید. در مرحله آخر و پس از اجرای بسته آموزشی، آزمون‌های موردنظر جهت تعیین تفاوت‌های صورت گرفته، روی هر دو گروه اجرا شد (پس‌آزمون). برای انجام این مطالعه به‌منظور رعایت ملاحظات اخلاقی روش اجرای کار برای والدین افراد نمونه توضیح داده شد و رضایت آن‌ها جلب گردید. همچنین به والدین برای محرمانه ماندن اطلاعات، اطمینان لازم داده شد و از هرگونه تبعیض رفتاری در برخورد با گروه‌ها اجتناب شد.

یافته‌ها

نتایج کمی: **جدول ۱**، شاخص مرکزی و پراکندگی متغیرهای مورد مطالعه در پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۱. میانگین و انحراف‌معیار متغیرهای پژوهش به تفکیک گروه‌های آزمایش و گواه

متغیر	گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیگیری	
		$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
حل مسئله	آزمایش	۸/۵۰	۲/۳۳	۱۲/۵۰	۲/۲۵	۱۱/۲۳	۱/۷۱
	گواه	۹/۰۳	۲/۸۸	۹/۱۶	۳/۰۹	۸/۸۰	۲/۱۸
بازداری شناختی	آزمایش	۳/۴۶	۳/۰۴	۱/۲۰	۱/۵۸	۱/۳۳	۱/۲۹
	گواه	۳/۰۶	۱/۹۴	۳/۲۶	۱/۷۰	۲/۸۰	۱/۲۱
نگرش به ریاضی	آزمایش	۵۳	۶/۱۰	۶۰/۶۰	۶/۹۸	۵۷	۵/۴۹
	گواه	۵۶	۴/۹۴	۵۵/۴۰	۴/۳۳	۵۲	۵/۱۸
اضطراب ریاضی	آزمایش	۵۸/۹۳	۱۱/۰۷	۴۵	۸/۶۰	۵۱/۲۰	۷/۹۲
	گواه	۵۵/۳۳	۱۲/۸۸	۵۴/۵۳	۱۲/۶۳	۵۷/۵۳	۱۰/۸

نتایج مندرج در جدول ۱ نشان می‌دهد که میانگین‌ها و انحراف معیار نمرات پس‌آزمون گروه آزمایشی در متغیر حل‌مسأله بیشتر از میانگین و انحراف معیار این متغیر در گروه گواه است. این مقدار برای مرحله پیگیری نیز به دست آمده است که تفاوت کمی با پس-آزمون دارد. همچنین در مورد متغیر بازداري شناختی میانگین و انحراف معیار نمرات پس-آزمون گروه آزمایشی کمتر از گروه گواه بوده است. میانگین و انحراف معیار متغیر نگرش به ریاضی نیز در پس‌آزمون گروه آزمایشی به صورت چشم‌گیری با مقادیر آن در گروه گواه متفاوت است. مقدار میانگین و انحراف معیار در پس‌آزمون متغیر اضطراب ریاضی نسبت به پیش‌آزمون روند کاهشی را نشان می‌دهد. مقدار به دست آمده در مرحله پیگیری برای متغیر اضطراب ریاضی نسبت به پس‌آزمون روند افزایشی داشته است با این وجود نسبت به پیش‌آزمون میزان قابل توجهی کاهش را نشان می‌دهد.

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره نمرات متغیرهای وابسته ($n=15$)

اثر	نام آزمون	مقدار	F	df ^۱	df ^۲	سطح معناداری	مجذور اتا	توان
	آزمون پیلایی	۰/۹۹	۱۱۵۵/۴۴	۱۱	۱۸	۰/۰۰۱	۰/۹۹	۱
	آزمون لامبدای ویلکز	۰/۰۰۱	۱۱۵۵/۴۴	۱۱	۱۸	۰/۰۰۱	۰/۹۹	۱
زمان	آزمون اثر هتلینگ	۷۰۶/۱۰۱	۱۱۵۵/۴۴	۱۱	۱۸	۰/۰۰۱	۰/۹۹	۱
	آزمون بزرگترین ریشه روی	۷۰۶/۱۰۱	۱۱۵۵/۴۴	۱۱	۱۸	۰/۰۰۱	۰/۹۹	۱
	آزمون پیلایی	۰/۸۲	۷/۴۳۹	۱۱	۱۸	۰/۰۰۱	۰/۸۲	۱
گروه	آزمون لامبدای ویلکز	۰/۱۸	۷/۴۳۹	۱۱	۱۸	۰/۰۰۱	۰/۸۲	۱
*	آزمون اثر هتلینگ	۴/۵۴	۷/۴۳۹	۱۱	۱۸	۰/۰۰۱	۰/۸۲	۱
زمان	آزمون بزرگترین ریشه روی	۴/۵۴	۷/۴۳۹	۱۱	۱۸	۰/۰۰۱	۰/۸۲	۱

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که اثر عامل درون‌گروهی، یعنی اثر اصلی زمان در حالت چندمتغیره معنادار است ($P < 0/05$, $F(11, 18) = 115/44$). این یافته به این معناست که بین

میانگین نمره‌های حداقل یکی از متغیرهای وابسته در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری، معناداری وجود دارد. همچنین با توجه به اندازه اثر (۰/۹۹)، می‌توان استنباط کرد که برنامه آموزشی مبتنی بر حافظه کاری عاطفی، ۹۹ درصد از تغییرات متغیرهای وابسته را در مراحل پیش‌آزمون تا پیگیری با توان کامل (۱) تبیین می‌نماید. در بخش دوم جدول تعامل اثر درون‌گروهی و بین‌گروهی در حالت چندمتغیره معنادار شده ($P < 0/05$)، $F(11, 18) = 7/439$ است. این یافته نیز بیان‌گر آن است که بین میانگین نمره‌های حداقل یکی از متغیرهای وابسته در گروه آزمایش و **گواه** در سه مرحله آزمایش، تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین با توجه به اندازه اثر (۰/۸۲) می‌توان چنین استنباط کرد که برنامه آموزشی مبتنی بر حافظه کاری عاطفی، ۸۲ درصد از واریانس متغیرهای وابسته گروه آزمایش و گواه را در مراحل پیش‌آزمون تا پیگیری با توان کامل (۱) تبیین می‌کند.

جدول ۳. نتایج تحلیل بین‌گروهی و درون‌گروهی تک‌متغیره متغیرهای وابسته

متغیر	منبع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذورات اتا	توان
حل-مسأله	گروه	۶۸/۴۶	۱	۶۸/۴۶	۴/۸۹	۰/۰۳	۰/۱۵	۰/۵۷
	زمان	۶۵/۰۰۶	۲	۳۲/۵۰	۱۵/۸۱	۰/۰۰۱	۰/۳۶	۰/۹۹
	زمان*گروه	۶۱/۴۰	۲	۳۰/۷۰	۱۴/۹۳	۰/۰۰۱	۰/۳۴	۰/۹۹
بازداری شناختی	گروه	۲۶/۷۷	۱	۲۶/۷۷	۸/۸۴	۰/۰۰۶	۰/۲۴	۰/۸۲
	زمان	۶/۶۲	۱/۵۳	۴/۳۱	۳/۴۳	۰/۰۴	۰/۱۱	۰/۵۴
	زمان*گروه	۱۷/۵۱	۱/۵۳	۱۱/۴۰	۹/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۲۴	۰/۹۳
نگرش به ریاضی	گروه	۱/۰۱	۱	۱/۰۱	۷/۴۲	۰/۰۱	۰/۲۱	۰/۷۵
	زمان	۶۶۸/۷۹	۲	۳۳۴/۳۹	۴۷۶۳/۶۳	۰/۰۰۱	۰/۹۹	۱
	زمان*گروه	۰/۶۵	۲	۰/۳۲	۴/۶۷	۰/۰۱	۰/۱۴	۰/۷۶
اضطراب ریاضی	گروه	۶۵۷/۱۰	۱	۶۵۷/۱۰	۵/۰۹	۰/۰۳	۰/۱۵	۰/۵۸
	زمان	۳۹۷۰۳/۰۱	۲	۱۹۸۵۱/۵۰	۴۸۱/۶۷۳	۰/۰۰۱	۰/۹۴	۱
	زمان*گروه	۳۸۵/۵۴۲	۲	۱۹۲/۷۷	۴/۶۷	۰/۰۱	۰/۱۴	۰/۷۳

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که اثر اصلی گروه، برای همه متغیرهای وابسته معنادار است ($P < 0/05$). براین اساس، اجرای برنامه آموزشی در میانگین نمرات متغیرهای وابسته دو گروه آزمایش و **گواه**، بدون در نظر گرفتن زمان اجرا، اثر معنادار داشته است. دومین یافته به معناداری اثر اصلی زمان برای همه متغیرهای وابسته اشاره دارد ($P < 0/05$). این یافته بیانگر این است که برنامه آموزشی بدون در نظر گرفتن عضویت گروهی، منجر به تغییر در میانگین نمرات همه متغیرهای وابسته در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری شده است. آخرین نتیجه از این جدول نشان می‌دهد که اثر تعاملی گروه و زمان برای متغیرهای حل مسأله ($F=14/93, p<0/05$)، بازداري شناختي ($F=9/07, P<0/05$)، نگرش به ریاضی ($F=4/67, P<0/05$) و اضطراب ریاضی ($F=4/67, P<0/05$) معنادار شده است. بر اساس اندازه اثرهای حاصل شده در این بخش، برنامه آموزشی مبتنی بر حافظه کاری عاطفی، ۳۴ درصد از واریانس حل مسأله را با توان ۰/۹۹، ۲۴ درصد از واریانس بازداري شناختي را با توان ۰/۹۳، ۱۴ درصد از واریانس نگرش به ریاضی را با توان ۰/۷۶ و ۱۴ درصد از واریانس اضطراب ریاضی با توان ۰/۷۳ از گروه آزمایش را در مقایسه با گروه گواه در مراحل پیش‌آزمون تا پیگیری تبیین می‌کند. بنابراین، برنامه مداخله مبتنی بر حافظه کاری عاطفی توانسته است به نحو اثربخشی، میانگین نمرات ابعاد شناختي (حل مسأله و بازداري شناختي) و عاطفی (نگرش به ریاضی و اضطراب ریاضی) گروه آزمایش را نسبت به گروه گواه در سه مرحله اجرا افزایش دهد.

در ادامه مقایسه‌های زوجی بین گروه‌ها و مراحل آزمون به تفکیک عامل گروه و عامل زمان گزارش می‌شود.

جدول ۴. نتایج مقایسه زوجی گروه عاطفی در دو گروه آزمایش و گواه

گروه	گروه	اختلاف میانگین	خطای استاندارد	سطح معناداری	فاصله اطمینان ۰/۹۵	
عاطفی	آزمایش	گواه	۰/۱۳۵-	۰/۵۵	۰/۰۴	کران پایین کران بالا
						۰/۰۱۳- ۲/۰۲۵-

بر اساس نتایج جدول ۴ مقایسه میانگین‌های مربوط به گروه آزمایش و گواه در گروه عاطفی نشان می‌دهد که بین این دو گروه تفاوت معناداری ($P < 0/05$) در ابعاد شناختی و عاطفی یادگیری دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی وجود دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر تعیین اثربخشی آموزش مبتنی بر حافظه کاری عاطفی بر ابعاد شناختی (حل‌مسأله و بازداری شناختی) و عاطفی (نگرش به ریاضی و اضطراب ریاضی) کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی بود که نتایج تحلیل واریانس آمیخته حاکی از اثربخشی این آموزش بوده است. نتایج پژوهش در بخش شناختی (بازداری شناختی و حل‌مسأله) با نتایج پژوهش‌های رامش و همکاران (۱۳۹۷) و شوایزر و همکاران (۲۰۱۱)، (۲۰۱۶)، استوربک^۱ و مازوود^۲ (۲۰۱۶) همسو بود. تبیین این یافته از پژوهش به کمک نظریه بدلی (۲۰۰۷) به مؤلفه مهم حافظه کاری یعنی بخش مجری مرکزی بازمی‌گردد. بدلی در نظریه خود، آموزش حافظه کاری عاطفی در طی دوره‌های آموزش را موجب تقویت مجری مرکزی می‌داند. از آنجا که مجری مرکزی چهار فرایند اولیه بروزرسانی مداوم (افزودن و حذف اطلاعات از حافظه کاری)، دست‌کاری ذهنی (عمل کردن بر اطلاعات)، مرتب‌سازی پیاپی (نظم‌بخشی هم‌زمان اطلاعات) و کنترل تداخل (به حداقل رساندن افکار، تصاویر و خاطرات نامربوط درونی و بیرونی) را به کار می‌گیرد، لذا عدم تحول مجری مرکزی باعث نقص توجه و بازداری شناختی می‌شود (کافلر و همکاران، ۲۰۱۶) و این نقص می‌تواند دلیل مهمی برای مشکلات کودکان در بازداری شناختی باشد. بنابراین با آموزش و تقویت حافظه کاری شناختی و عاطفی می‌توان به تقویت این بخش از حافظه کاری پرداخته و در جهت تقویت بازداری شناختی این کودکان در درس ریاضی نتایج مثبت و قابل توجهی را به دست آورد (صمیمی و همکاران، ۱۳۹۵؛ اندرسون و همکاران، ۲۰۱۰). همچنین وجود هیجان‌های منفی می‌تواند بخش‌هایی از حافظه کاری همچون بخش دیداری-فضایی را کاهش داده و عملکرد تحصیلی را مختل نماید.

^۱. Storbeck

^۲. Maswood

این یافته را با استفاده از دو نظریه عصب‌روان‌شناختی خلق مثبت و نظریه ساخت و گسترش نیز می‌توان تبیین نمود (استوربک و همکاران، ۲۰۱۶). در نظریه عصب‌روان‌شناختی خلق مثبت، خلق و خو و عواطف مثبت، عاملی برای افزایش دوپامین است و هنگام افزایش دوپامین فعالیت مغزی در قسمت پیش‌پیشانی یا قشر جلویی مغز و در بخش حافظه کاری افزایش می‌یابد. این موضوع در حیوانات نیز مطالعه شده و این افزایش دوپامین را ناشی از فعالیت حیوان در حافظه کاری به خصوص در بخش کلامی و دیداری-فضایی دانسته‌اند (گلدمن و همکاران، ۱۹۹۶). نتایج این پژوهش‌ها بیان‌گر آن است که این افزایش دوپامین از طریق خلق و خوی شاد، ظرفیت حافظه کاری را افزایش داده و سازگاری، انعطاف‌پذیری شناختی و جابه‌جایی بین اهداف را تسهیل می‌نماید. همچنین به دنبال افزایش خلق مثبت، فرد می‌تواند خود را در موقعیت‌های بین‌فردی متفاوت سازگار نموده و با فراخواندن اطلاعات از حافظه کاری، نسبت به هماهنگی روش‌ها با اهداف تلاش مؤثری انجام دهد. همچنین مطالعات اخیر در ارزیابی بعد انگیزشی عواطف، به عدم تقارن نیمکره‌های مغز و تأثیرات آن پرداخته‌اند. این مطالعات پردازش عواطف اجتنابی و حافظه دیداری فضایی را مربوط به نیمکره چپ می‌دانند. در صورتی که احساسات گرایشی و حافظه کلامی در نیمکره راست پردازش می‌شوند. از سوی دیگر، برخی از مطالعات به این نکته اشاره دارند که اگر عواطف و وظایف در یک نیمکره مغز پردازش شوند، عملکرد مختل می‌شود. به عنوان مثال، اضطراب به عنوان یک حالت عاطفی مرتبط با گرایش اجتنابی، عملکرد حافظه کاری فضایی را دچار اختلال می‌نماید در حالی که تأثیری بر حافظه کلامی ندارد (یوروک^۱ و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین به نظر گری (۲۰۰۱) اینکه فرد کدام رویکرد را در حالات عاطفی خود انتخاب کند، در تسهیل عملکرد حافظه کاری تأثیرگذار است. او شواهد محکمی را برای ارتباط دوگانه بین حافظه کاری کلامی و فضایی با رویکرد اجتنابی ارائه کرده است. اما به طور خاص، عواطف می‌توانند عملکرد حافظه کاری کلامی را تسهیل و حافظه کاری دیداری را مختل نمایند. همچنین نتایج پژوهش در این حوزه نشان می‌دهد که عواطف، حافظه کاری فضایی را

^۱ . Yuvruk

کمتر تقویت می‌کند و بر عملکرد حافظه کاری کلامی تأثیر منفی خواهند داشت. فردریکسون (۲۰۰۱) نیز در نظریه ساخت و گسترش خود، گسترش شناخت، مقابله و انعطاف‌پذیری در طول انجام تکالیف چالش‌برانگیز و حفظ اطلاعات در حافظه کاری در حین پردازش اطلاعات و حل مسائل ریاضی را ناشی از خلق مثبت می‌داند. همچنین نتایج پژوهش‌ها در این زمینه، خلق مثبت را موجب افزایش همه عوامل مهم برای هوش سیال، اعم از انعطاف‌پذیری شناختی، خلاقیت، مقابله و کنترل اجرایی می‌دانند (استوربک و همکاران، ۲۰۱۶).

تبیین دیگری که از **نظر** عصب‌شناختی می‌توان به آن پرداخت، ارتباط بازداری شناختی با قسمت هیپوکامپ در مغز است. همان‌طور که نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد با انجام تمرین‌های مبتنی بر حافظه کاری عاطفی ظرفیت بخش شناختی و عاطفی حافظه کاری افزایش می‌یابد و این افزایش ظرفیت در مناطق پیش‌پیشانی و هیپوکامپ بوده و به تقویت بازداری شناختی کمک می‌نماید (شوایزر و همکاران، ۲۰۱۳).

در بخش دوم فرضیه به تبیین اثربخشی حافظه کاری عاطفی بر ابعاد عاطفی یادگیری پرداخته شد. نتایج به دست آمده در بخش عاطفی (اضطراب و نگرش به ریاضی) با نتایج پژوهش‌های **کردتمینی و همکاران (۱۳۹۴)**، **عدمی و همکاران (۱۳۹۷)**، **محمودی و همکاران (۱۴۰۱)**، **وایت (۲۰۱۵)**، **مور و همکاران (۲۰۱۵)**، **دوتویت و همکاران (۲۰۱۹)** همسو بود. نکته قابل توجهی که پژوهش‌گران حوزه شناختی به آن پرداخته‌اند این است که علاوه بر کارکردهای شناختی حافظه کاری، نگهداری از محتوای هیجانی، یکی از کارکردهای مهم حافظه کاری محسوب می‌شود که در تنظیم هیجان‌ها و سلامت روان نقش مهمی را به خود اختصاص می‌دهد. **اونز و همکاران (۲۰۱۲)** این مداخلات عاطفی را در افراد مبتلا به اضطراب امتحان اجرا کردند و آن را مکمل قدرتمندی برای درمان‌های مبتنی بر نگرانی و افزایش عملکرد تحصیلی دانستند. **مور و همکاران (۲۰۱۵)** نیز در یک پژوهش، از زنانی که در آزمون ریاضی شرکت می‌کردند، خواستند تا قبل از امتحان نگرانی‌های خود را درباره این آزمون بنویسند، در حالی که دو گروه دیگر از آزمودنی‌ها

به فعالیت‌های دیگری مشغول شدند. نتایج این پژوهش بیانگر افزایش عملکرد آن‌ها به دنبال بیان اضطراب و نگرانی‌ها در مورد درس ریاضی بود. نتایج مطالعه حاضر که در قالب آموزش به کمک نرم‌افزار حافظه کاری عاطفی شوایز انجام شد، نیز با نتایج پژوهش‌های مطرح شده همسو است و نشان‌دهنده آن است که آموزش اجرا شده بر روی دانش‌آموزان با کمک به افزایش ظرفیت حافظه کاری عاطفی، میزان اضطراب ریاضی را در آن‌ها کاهش داده و نگرش آن‌ها نسبت به درس ریاضی را در جهت مثبت تغییر داده است. از سوی دیگر شواهد و پژوهش‌های موجود، تأثیر عواطف بر توجه را نیز مورد تأیید قرار می‌دهند و معتقدند که عواطف می‌توانند باعث افزایش حافظه کاری و مهیا کردن مسیرهای متفاوتی برای حافظه دقیق و پایدار گردند. همچنین در مطالعاتی که به بررسی حافظه کاری برای اطلاعات با محتوای هیجانی پرداخته‌اند، نتایج نشان‌دهنده آن بوده است که افراد برای کلمات مثبت و منفی نسبت به کلمات خنثی، دارای ظرفیت حافظه کاری بالاتری بوده‌اند. همچنین افرادی که در حافظه کاری خود از ظرفیت بالایی برخوردار بودند، در کنترل هیجان‌های خود موفق‌تر عمل کرده و نسبت به افراد با ظرفیت پایین‌تر در حافظه کاری، توانایی بیشتری در فرونشانی هیجانات مثبت و منفی داشتند. همچنین این افراد در ارزیابی محرک‌های هیجانی در بافت خنثی توانمندتر عمل می‌کردند و از تجربه‌های هیجانی بالاتری بهره‌مند بودند (اشمایکل و همکاران، ۲۰۰۸). نکته مهم و جالب توجه دیگر این است که این افراد به کلماتی که در زندگی خود نسبت به آن‌ها به صورت اجتنابی عمل می‌کرده‌اند، ضعف بیشتری نشان داده بودند (ادیلستینو و همکاران، ۲۰۰۵). در پژوهش حاضر نیز در تغییراتی که متناسب با درس ریاضی انجام شد، از کلمات ریاضی که دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی، نسبت به آن‌ها اجتناب بیشتری نشان می‌دهند، استفاده شد تا این مشکل پس از تمرین دانش‌آموزان با این نرم‌افزار کمتر شود که نتیجه اثربخش بود. چرا که در این تمرین دانش‌آموز پس از مواجهه با کلمات ریاضی و کار با نرم‌افزار حافظه کاری عاطفی شوایز (۲۰۱۳)، توانست حافظه کاری خود را در بخش مقابله و پردازش مؤثر این کلمات افزایش داده و کنترل عاطفی را بهبود ببخشد.

شواپرز و همکارانش (۲۰۱۳) پس از انجام پژوهش‌ها به این نکته اذعان داشته‌اند که این نرم‌افزار تأثیر خوبی بر درمان هیجانات منفی همچون اضطراب و افسردگی داشته است. آن‌ها این موضوع را به متکی بودن کنترل شناختی عواطف افراد به نواحی عصبی مغز همچون ناحیه پره‌فرونتال (دانکن، ۲۰۱۰)، مدارهای عصبی از جمله کرتکس پیش‌پیشانی خلفی جانبی، جدار تحتانی و قشر کمربندی قدامی دانسته‌اند (بانیچ و همکاران، ۲۰۰۹). نکته جالب توجه این است که کم‌کاری در این مناطق علاوه بر تأثیر در حافظه کاری شناختی، باعث به وجود آمدن اختلالات عاطفی همراه با کنترل شناختی ضعیف می‌شود (پرایز و همکاران، ۲۰۱۲). همچنین با توجه به ارتباط این دو ظرفیت، با بهبود یکی از آن‌ها امکان بهبود در دیگری نیز وجود خواهد داشت و دانش‌آموزان بهتر می‌توانند واکنش‌های هیجانی خود را کنترل نموده و آن‌ها را کاهش دهند. لذا تکالیف حافظه کاری و غنی نمودن آن‌ها به محرک‌های عاطفی باعث بهبودی عملکرد مؤلفه‌های حافظه کاری از جمله مؤلفه عملکرد اجرایی از یک سو و توانایی مواجهه و مقابله و حل محرک‌های هیجانی از سوی دیگر می‌گردد؛ بنابراین با شناختی که اکنون در حوزه حافظه کاری به دست آمده می‌توان گفت که تکرار آموزش، طراحی و اجرای نرم‌افزارهایی برای تأثیرگذاری در این بخش از مغز، موجب افزایش توانایی شخص در کنترل شناختی و عاطفی فرد شده و به خصوص اگر این طراحی بر اساس محرک‌های عاطفی مرتبط به آن اختلال (انتخاب کلمات ریاضی مربوط به اختلال ریاضی) باشد، این تأثیر بسیار قابل ملاحظه و چشمگیر خواهد بود.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

سپاسگزاری

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول پژوهش، رشته روان‌شناسی تربیتی دانشگاه تبریز بوده است و بدین وسیله از زحمات اساتید گرامی و دانش‌آموزان شرکت‌کننده در این پژوهش نهایت قدردانی و تشکر به عمل می‌آید.

ORCID

Zakiehe najarian		https://orcid.org/0000-0001-8608-7727
Shahram vahedi		https://orcid.org/0000-0001-6073-2294
Touraj hashemi		https://orcid.org/0000-0002-8303-6104
Rahim badri		https://orcid.org/0000-0001-7196-6601

منابع

- آسیایی، فرزانه؛ یمینی، محمد و مهدیان، حسین. (۱۳۹۷). اثربخشی برنامه بازسازی مهارت‌های ادراکی بر حافظه کاری، استدلال ادراکی و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ویژه ریاضی، فصلنامه روان‌شناسی افراد استثنایی، ۸ (۳۰)، ۱۳۳-۱۵۴.
- ادیب‌نیا، فائزه؛ کاکاوند، علیرضا. (۱۳۹۶). مقایسه بازدارنده شناختی در سه گروه از دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی بالا، متوسط و پایین، راهبردهای شناختی در یادگیری، ۵ (۹)، ۱۰۳-۱۱۶.
- امین‌زاده، انوشه؛ حسن‌آبادی، حمیدرضا (۱۳۹۲). توانایی شاخص‌های آزمون نام بردن احتمالی در پیش‌بینی عملکرد ریاضی، مجله دانشگاه علوم پزشکی کرمان، ۸ (۱)، ۴۷-۶۰.
- بشرپور، سجاد؛ نوری، حیدر؛ عطادخت، اکبر و نریمانی، محمد. (۱۳۹۵). مقایسه یادگیری عاطفی و انگیزش معطوف به خطا در دانش‌آموزان با و بدون ناتوانی یادگیری، ناتوانی‌های یادگیری، ۵ (۳)، ۷-۲۷.
- حسینی، محمدصادق (۱۳۸۳). رابطه اضطراب ریاضی و سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان دوره راهنمایی شهر شیراز با توجه به جنسیت و مقطع تحصیلی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبائی.

خدادادنژاد، علی. (۱۳۸۸). تأثیر روش تدریس همیاری بر نگرش و پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی شهرستان گچساران، *اندیشه‌های تازه در علوم تربیتی*، ۵ (۱)، ۷۳-۸۴.

دالوند، محمدحسین؛ الهی، طاهره. (۱۳۹۱). عملکرد حافظه کاری در کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضی، *مجله علوم رفتاری*، ۳ (۶)، ۲۱۳-۲۲۲.

دهقانی، یوسف؛ افشین، سیدعلی و کی‌خسروی، مولود (۱۳۹۵)، تأثیر درمان عصب روان‌شناختی بر کنش‌های اجرایی و عملکرد درسی دانش‌آموزان مبتلا به حساب نارسایی، *فصلنامه سلامت روانی کودکان*، ۳ (۴)، ۱۴-۲۵.

دهقانی، یوسف و حکمتیان‌فرد، صادق. (۱۳۹۸)، اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی بر عملکرد توجه و بازداری پاسخ در دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی، *فصلنامه روان‌شناسی افراد استثنایی*، ۹ (۳۴)، ۱۳۷-۱۵۸.

رامش، سمیه، صمیمی، زبیر و مشهدی، علی. (۱۳۹۷). بهبود بازداری شناختی کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/فزون‌کنشی در بستر آموزش حافظه کاری هیجانی، *فصلنامه روان‌شناسی شناختی*، ۶ (۱)، ۳۵-۴۵.

رضویه، اصغر؛ سیف‌دبیا؛ طاهری، عبدالحمید. (۱۳۸۴). بررسی تأثیر مؤلفه‌های اضطراب و نگرش ریاضی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستانی در درس ریاضی، *فصلنامه تعلیم و تربیت*، ۱ (۸۲)، ۳۴-۸.

زلفی، وحیده؛ حسینی نسب، سیدداوود و آزموده، معصومه. (۱۴۰۰). تأثیر آموزش راهبردهای شناختی-فراشناختی بر حافظه کاری و بازداری پاسخ دانش‌آموزان دارای اختلال ویژه یادگیری از نوع خواندن، *ناتوانی‌های یادگیری*، ۱۱ (۲)، ۶۲-۷۶.

صمیمی، زبیر؛ فرید، ابوالفضل؛ حبیبی کلیر، رامین و مصرآبادی، جواد. (۱۳۹۸). مقایسه اثربخشی آموزش حافظه کاری هیجانی و آموزش حافظه کاری خنثی بر کارکردهای شناختی و علائم اضطراب امتحان دانشجویان. *مجله روان‌شناسی شناختی*، ۷ (۲)، ۶۳-۸۰.

عدمی، زهرا؛ علیلو، مجید. و نظری، محمدعلی. (۱۳۹۷). مقایسه‌ی ظرفیت حافظه کاری هیجانی افراد عادی با افراد دارای **نشانه‌های** اضطراب اجتماعی، *فصلنامه تازه‌های علوم شناختی*، ۲۰ (۴)، ۳۵-۴۵.

علی‌زاده، حمید؛ ایمانی، معصومه؛ کاظمی، فرنگیس و غباری بناب، باقر. (۱۳۹۶). آموزش مستقیم: مداخله‌ای رفتاری برای افزایش حافظه کاری و خودکاری در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی، *مطالعات ناتوانی*، ۷ (۱۳)، ۱-۱۰.

کاظمی، نواب و رسول‌زاده، سعید. (۱۳۹۷). روان‌شناسی حافظه فعال، شناخت و بهبود آن. تهران: انتشارات آوای نور.

کرد تمینی، مسلم؛ مشهدی، علی؛ صالحی فدردی، جواد و حسنی، جعفر. (۱۳۹۴). تأثیر تقویت حافظه فعال هیجانی بر کنترل شناختی افراد با اضطراب صفت بالا، فصلنامه روان‌شناسی شناختی، ۳ (۴-۳)، ۴۰-۳۰.

لرنر، ژانت. (۱۳۸۴). ناتوانی‌های یادگیری، ترجمه عصمت دانش، تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

محمودی، حمیده؛ مهram، بهروز و حاجی ارباب، فاطمه. (۱۴۰۱). اثربخشی تدریس تلقین‌زدایی مبتنی بر دو نیمکره مغز بر نگرش و اضطراب ریاضی دانش‌آموزان متوسطه اول (مطالعه‌ای از نوع تک آزمودنی). پژوهش‌های روان‌شناسی بالینی و مشاوره، ۱۱ (۲)، ۲۴-۵.

نظری، محمدعلی؛ نبی‌زاده چیانه، قسیم؛ واحدی، شهرام و رستمی، محمد (۱۳۹۱). بررسی اعتبار و روایی آزمون خودارزیابی تصاویر آدمک، پژوهش در سلامت روان‌شناختی، ۶ (۲)، ۵۲-۶۱.

References

- Aiken, L. R. (۱۹۷۹). Attitudes toward mathematics and science in Iranian middle schools. *School Science and Mathematics*, ۷۹(۳), ۲۲۹-۳۴.
- American Psychiatric Association. (۲۰۱۳). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5)*. American Psychiatric Pub
- Ashby, F. G., Isen, A. M., & Turken, A. U. (۱۹۹۹). neuropsychological theory of positive affect and its influence on cognition. *Psychological Review*, ۱۰۶(۳), ۵۲۹-۵۵۰.
- Andersson, U. (۲۰۱۰). Skill development in different components of arithmetic and basic cognitive functions: Findings from a ۳-year longitudinal study of children with different types of learning difficulties. *Journal of educational psychology*, ۱۰۲(۱), ۱۱۵-۱۳۴.
- Amico, A., D., Passolunghi, M. (۲۰۰۹). Naming Speed and Effortful and automatic inhibition in children with arithmetic learning disabilities. *Learning and individual Differences*, ۱۹ (۲), ۱۷۰-۱۸۰.
- Baddeley, A. (۲۰۱۲). Working memory: theories, models, and controversies. *Annual review of psychology*, ۶۳(۱), ۱-۲۹.
- Baddeley, A. D & Hitch, G. (۱۹۷۴). *Working memory*. In G Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, ۸، ۴۷-۹۰.
- Baddeley, A. D. (۲۰۰۰). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in cognitive sciences*, ۴ (۱)، ۴۱۷-۴۲۳.
- Baddeley, A. D. (۲۰۰۳). Working memory and language: and overview. *Journal of communication Disorder*, ۳۶(۳)، ۱۸۹-۲۰۸.
- Banich, M. T., Mackiewicz, K. L., Depue, B. E., Whitmer, A. J., Miller, G. A., & Heller, W. (۲۰۰۹). Cognitive control mechanisms, emotion and

- memory: a neural perspective with implications for psychopathology. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, ۳۳(۵), ۶۱۳-۶۳۰.
- Barroso, C., Ganley, C. M., McGraw, A. L., Geer, E. A., Hart, S. A., & Daucourt, M. C. (۲۰۲۱). A Meta-Analysis of the Relation Between Math Anxiety and Math Achievement. *Psychological Bulletin*, ۱۴۷(۲), ۱۳۴-۱۶۸.
- Bassant, K. C. (۱۹۹۵). Factors associated with types of mathematics anxiety in college students. *Journal of Research in Mathematics Education*, ۲۶(۴), ۳۲۷-۳۴۵.
- Berninger, V., swanson H. (۲۰۱۳). *Diagnosing and treating specific learning disabilities in reference to the brain's working memory system*. In Swanson HL, Harris KR, Graham S, editors. *Handbook of learning disabilities*. New York: Guilford Press.
- Blumen, H. M., Gopher, D., Steinerman, J., & Stern, Y. (۲۰۱۰). Training cognitive control in older adults with the space fortress game: the role of training instructions and basic motor ability. *Frontiers in Aging Neuroscience*, ۱۱(۲), ۱-۱۳.
- Brooks, A.D.; Berninger, V.W & Abbott, R.D. (۲۰۱۱). "Letter naming and letter writing reversals in children with dyslexia: Momentary inefficiency in the phonological and orthographic loops of working memory". *Journal of Developmental Neuropsychology*, ۳۶(۷), ۸۴۷-۸۶۷.
- Cheung, S. K., & Chan, W. W. L. (۲۰۲۲). The roles of different executive functioning skills in young children's mental computation and applied mathematical problem-solving. *British Journal of Developmental Psychology*, ۴۰(۱), ۱۵۱-۱۶۹.
- Chiu, L. H., & Henry, L. L. (۱۹۹۰). Development and validation of the Mathematics Anxiety Scale for Children. *Measurement and evaluation in counseling and development*. ۲۳(۳), ۱۲۱-۱۲۷.
- Devine, A. J (۲۰۱۷). *Cognitive and emotional mathematics learning problems in primary and secondary school students*, University of Cambridge.
- De Santana, A. N., Roazzi, A., & de Nobre, A. P. M. C. (۲۰۲۲). The Relationship between Cognitive Flexibility and Mathematical Performance in Children: A Meta-Analysis. *Trends in Neuroscience and Education*, ۱۰۰۱۷۹.
- Duncan J (۲۰۱۰) The multiple-demand (MD) system of the primate brain: mental programs for intelligent behaviour. *Trends Cogn Sci*, ۱۴(۴), ۱۷۲-۱۷۹.
- Du Toit S.A., Kade S.A., Danielson C., Schweizer, S., Han J., Torok, M & Wong, Q. (۲۰۱۹). The effect of emotional working memory training on emotional and cognitive outcomes in individuals with elevated social anxiety. *Journal of Affective Disorders*, ۱۵(۲۶۱), ۷۶-۸۳.
- Edelstein, R. S., Ghetti, S., Quas, J. A., Goodman, G. S., Alexander, K. W., Redlich, A. D., et al. (۲۰۰۵). Individual differences in emotional memory: Adult attachment and long-term memory for child sexual abuse. *Personality and Social Psychology Bulletin*, ۳۱(۱۱), ۱۵۳۷-۱۵۴۰.

- Fernandes-Ruiz, A., Oliva, A., Fermino de Oliveira, E., Rocha- Almeida, F., Tingley, D. Bazaaski, G., (2019). Long-Duration Hippocampal Sharp Wave Ripples Improve Memory. *science*, 363(6445), 1082-1086
- Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S., & Barnes, M. A. (2018). *Learning disabilities: From identification to intervention*. Guilford Publications.
- Fong, H., & Soni, A. (2022). A systematic review on test anxiety in children and young people with learning difficulties. *Support for Learning*, 37(1), 21-23.
- Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. *American psychologist*, 56(3), 218-226.
- Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2000). Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at 7 years of age. *British Journal of Educational Psychology*, 70(2), 177-192.
- Geary, D.C.; Hoard, M.K.; Byrd-Craven, J. & Desoto, C.M. (2004). "Strategy choices in simple and complex addition: Contributions of working memory and counting knowledge for children with mathematical disability". *Journal of Learning Experimental Child Psychology*, 88 (2), 121-151.
- Goldman-Rakic, P. S. (1996). Regional and cellular fractionation of working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93(24), 13473-13480.
- Gray, J. R. (2001). Emotional modulation of cognitive control: Approach-withdrawal states double-dissociate spatial from verbal two-back task performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(3), 436-52.
- Joormann, J., Levens, S. M., & Gotlib, I. H. (2011). Sticky thoughts: Depression and rumination are associated with difficulties manipulating emotional material in working memory. *Psychological science*, 22(8), 979-983.
- Kofler, M., Raiker, J., Alderson, R., Rapport, M., Sarver, D., & Bolden, J. (2016). Working memory and intraindividual variability as neurocognitive indicators in ADHD. *Neuropsychology*, 30(3), 459-71.
- Krawec, J. L. (2014). Problem representation and mathematical problem solving of students of varying math ability. *Journal of Learning Disabilities*, 47(2), 103-110.
- Kroesbergen, E. H., Huijsmans, M. D., & Friso-van den Bos, I. (2022). A meta-analysis on the differences in mathematical and cognitive skills between individuals with and without mathematical learning disabilities. *Review of Educational Research*, 92(5), 718-750
- Koç, D., & Elçi, A. N. (2022). The effect of mathematical modeling instruction on pre-service primary school teachers' problem solving skills and attitudes towards mathematics. *Journal of Pedagogical Research*, 6(2), 11-129.
- Lechner, H. K. (2020). *Unlocking the eight standards for mathematical practice for students with mathematical learning disabilities and*

- cognitive deficits in executive functioning*. Doctoral dissertation, Teachers College, Columbia University).
- Lucangeli, D., Fastame, M. C., Pedron, M., Porru, A., Duca, V., Hitchcott, P. K., & Penna, M. P. (۲۰۱۹). Metacognition and errors: The impact of self-regulatory trainings in children with specific learning disabilities. *ZDM*, ۴۵(۵), ۵۷۷-۵۸۵.
- Malangtupthong, P., Nurittamont, W., & Phayaphrom, B. (۲۰۲۲). Factors Influencing Mathematical Problem-Solving Competency: A Case Study On High School Students. *PSAKU International Journal of Interdisciplinary Research*, ۱۱(۲), ۱-۱۸.
- Margolis, A. E., & Milham, M. P. (۲۰۲۳). Integrating Psychology, Psychiatry, and Neuroscience into Clinical Assessment of Specific Learning Disorder. *Learning Disorders Across the Lifespan: A Mental Health Framework*, ۲۷۱.
- Mattison, R. E., & Mayes, S. D. (۲۰۱۲). Relationships between learning disability, executive function, and psychopathology in children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, ۱۶(۲), ۱۳۸-۱۴۶.
- Menon, V., Padmanabhan, A., & Schwartz, F. (۲۰۲۰). *Cognitive neuroscience of dyscalculia and math learning disabilities*. The Oxford Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience.
- Mikels, J. A., & Reuter-Lorenz, P. A. (۲۰۱۹). Affective working memory: an integrative psychological construct. *Perspectives on Psychological Science*, ۱۴(۴), ۵۴۳-۵۵۹.
- Montague, M. (۲۰۰۳). *Solve It! A practical approach to teaching mathematical problem solving skills*, Reston, VA: Exceptional Innovations.
- Moore, A. M., Rudig, N. O., & Ashcraft, M. H. (۲۰۱۵). Affect, motivation, working memory, and mathematics. *The Oxford handbook of numerical cognition*, ۹۳۳-۹۵۲.
- Namkung, J. M., Peng, P., & Lin, X. (۲۰۱۹). The relation between mathematics anxiety and mathematics performance among school-aged students: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, ۸۹(۳), ۴۵۹-۴۹۶.
- Nelwan, M., Vissers C. & Kroesbergenb, E H. (۲۰۱۸). Coaching positively influences the effects of working memory training on visual working memory as well as mathematical ability, *Neuropsychologia*, ۱۱۳, ۱۴۰-۱۴۹.
- Owens, M., Stevenson, J., Hadwin, J. A., & Norgate, R. (۲۰۱۲). Anxiety and depression in academic performance: An exploration of the mediating factors of worry and working memory. *School Psychology International*, ۳۳(۴), ۴۳۳-۴۴۹.
- Paulo, A., Rosental, P., Azevedo, L., & Costa, T. (۲۰۱۸). Student's Attitudes Towards Probability and Statistics and Academic Achievement on Higher Education. *Acta Didactica Napocensia*, ۱۱, (۲), ۴۳-۵۵.
- Price JL, Drevets WC (۲۰۱۲). Neural circuits underlying the pathophysiology of mood disorders. *Trends Cogn Sci*, ۱۶(۱), ۶۱-۷.

- Peterson, R. L., & Anderson, N. J. (2023). *Neurodevelopmental Disorders: Learning Disorders*. In Tasman's Psychiatry (pp. 1-20). Cham: Springer International Publishing.
- Rosenzweig, C., Krawec, J., & Montague, M. (2011). Metacognitive strategy use of eighth-grade students with and without learning disabilities during mathematical problem solving: A think-aloud analysis. *Journal of learning disabilities*, 44(6), 508-520.
- Reiter, A., Tucha, O., & Lange, K. W. (2000). Executive functions in children with dyslexia. *Dyslexia*, 11(2), 116-131.
- Sarason, S. B., Davidson, K. S., Lighthall, F. F., Waite, R. R., & Ruebush, B. K. (1960). *Anxiety in elementary school children: A report of research*. John Wiley & Sons, Inc.
- Schmeichel, B. J., Volokhov, R. N., & Demaree, H. A. (2008). Working memory capacity and the self-regulation of emotional expression and experience. *Journal of personality and social psychology*, 95(6), 10-26.
- Schweizer, S., Grahn, J., Hampshire, A., Mobbs, D., & Dalgleish, T. (2013). Training the emotional brain: improving affective control through emotional working memory training. *Journal of Neuroscience*, 33(12), 5301-5311.
- Schweizer, S., Walsh, N. D., Stretton, J., Dunn, V. J., Goodyer, I. M., & Dalgleish, T. (2016). Enhanced emotion regulation capacity and its neural substrates in those exposed to moderate childhood adversity. *Social cognitive and affective neuroscience*, 11(2), 272-281.
- Schweizer, S., Hampshire, A., & Dalgleish, T. (2011). Extending brain-training to the affective domain: increasing cognitive and affective executive control through emotional working memory training. *PLoS One*, 6(9), 1-7.
- Slavin, R.E. (1991) Synthesis of Research on Cooperative Learning. *Educational Leadership*. 48(5), 490-510.
- Storbeck, J., & Maswood, R. (2016). Happiness increases verbal and spatial working memory capacity where sadness does not: Emotion, working memory and executive control. *Cognition and Emotion*, 30(5), 920-938.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology*, 18(1), 643.
- Swanson, L., Kehler, P., & Jerman, O. (2010). Working memory, strategy knowledge strategy instruction in children with reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 43(10), 24-47.
- Tobias, S. (1993). *Overcoming math anxiety* (2nd ed), New York.
- Wang, L. C., Tasi, H. J., & Yang, H. M. (2012). Cognitive inhibition in students with and without dyslexia and dyscalculia. *Research in developmental disabilities*, 33(5), 1453-1461.
- Wang, L., Cao, C., Zhou, X., & Qi, C. (2022). Spatial abilities associated with open math problem solving. *Applied Cognitive Psychology*, 36(2), 306-317.

- Yang, H., Yang, S., & Isen, A. M. (۲۰۱۳). Positive affect improves working memory: Implications for controlled cognitive processing. *Cognition & emotion*, ۲۷(۳), ۴۷۴-۴۸۲.
- Yüvrük, E., Kapucu, A., & Amado, S. (۲۰۲۰). The effects of emotion on working memory: Valence versus motivation. *Acta Psychologica*, ۲۰۲, ۱۰۲۹۸۳.
- Witt, M. (۲۰۱۱). School-based working memory training: preliminary finding of improvement in children's mathematical performance. *Advances In Cognitive psychology*, ۷ (۷), ۷-۱۵.
- Witt, J. K., Taylor, J. E. T., Sugovic, M., & Wixted, J. T. (۲۰۱۵). Signal detection measures cannot distinguish perceptual biases from response biases. *Perception*, ۴۴(۳), ۲۸۹-۳۰۰.
- Witzel, B., Myers, J. A., & Xin, Y. P. (۲۰۲۲). Intensive Word Problem Solving for Students With Learning Disabilities in Mathematics. *Intervention in School and Clinic*, ۵۸(۱), ۹-۱۴.
- Xu, Z., & Qi, C. (۲۰۲۲). Middle school students' mathematical problem-solving ability and the influencing factors in mainland China. *Frontiers in Psychology, Intervention in School and Clinic*, ۵۸(۱), ۹-۱۴.
- Zamir, S., Yang, Z., Wenwu, H., & Sarwar, U. (۲۰۲۲). Assessing the attitude and problem-based learning in mathematics through PLS-SEM modeling. *PloS one*, ۱۷(۵), ۱-۱۵.
- Zhang, J., Zhao, N., & Kong, Q. P. (۲۰۱۹). The relationship between math anxiety and math performance: A meta-analytic investigation. *Frontiers in psychology*, ۱۰, ۱۶۱۳-۱۶۱۳.

استناد به این مقاله: نام خانوادگی نویسنده اول، نام. (سال). عنوان مقاله. عنوان نشریه (ایتالیک)، سال (شماره)، ص آغاز-ص پایان.



Name of Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial ۴,۰ International License.

أعماله النشار