

بررسی نقش مؤلفه‌های روان‌شناختی و سبک‌شناختی (FD/FI) در فرآیند عملکرد ریاضی
دانش‌آموزان پسر پایه هشتم متوسطه شهر مشهد

Investigate the role of psychological and cognitive style (FD / FI) in the mathematical performance of students in grade eight school in Mashhad

Hadi Naghizadeh (Corresponding author)
Ph.D. student of Psychology, Dept. of Psychology,
Kerman Branch, Islamic Azad University, Kerman, Iran
Amanollah Soltani
Assistant Prof. Dept. of Psychology, Kerman Branch,
Islamic Azad University, Kerman, Iran
Hamdollah Manzari Tavakkoli
Assistant Prof. Dept. of Psychology, Kerman Branch,
Islamic Azad University, Kerman, Iran
Zahra Zeinadini Meimand
Assistant Prof. Dept. of Psychology, Kerman Branch,
Islamic Azad University, Kerman, Iran

هادی تقی زاده
دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی، واحد کرمان، گروه روان‌شناسی، کرمان،
ایران
امان‌ا... سلطانی
استاد یار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمان، گروه روان‌شناسی، کرمان، ایران
(نویسنده مسئول)

حمدا... منظری توکلی
استاد یار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمان، گروه روان‌شناسی، کرمان، ایران

زهرا زین‌الدینی میمند
استادیار گروه روان‌شناسی، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران

زهرا زین‌الدینی میمند
استادیار گروه روان‌شناسی، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران

چکیده

هدف: این پژوهش با هدف بررسی رابطه مؤلفه‌های روان‌شناختی «اضطراب ریاضی، نگرش ریاضی، دقت ریاضی، ظرفیت حافظه فعال» و سبک‌های شناختی دانش‌آموزان بر پیشرفت درس ریاضی انجام شد. **روش:** این پژوهش از نوع تحقیقات همبستگی است. جامعه آماری این پژوهش، تمامی دانش‌آموزان پسر پایه هشتم دوره اول متوسطه مدارس دولتی آموزش و پرورش شهر مشهد در سال تحصیلی ۹۴-۹۵ بود. حجم نمونه براساس جدول مورگان ۳۳۳ نفر انتخاب گردید. روش نمونه‌گیری به صورت خوشه‌ای چند مرحله‌ای انجام شد. شرکت کنندگان در پژوهش، پرسشنامه سبک‌های شناختی وابسته به زمینه و ناوابسته به زمینه، آزمون نگرش به ریاضی، دقت ریاضی، اضطراب ریاضی و حافظه فعال را تکمیل نمودند. **یافته‌ها:** نشان داد که اضطراب یادگیری ریاضی در یک رابطه منفی می‌تواند پیشرفت در درس ریاضی را پیش‌بینی نماید، نتایج این پژوهش‌ها معرف آن است که نگرش مثبت به درس ریاضی باعث افزایش تمرکز حواس و توانایی حل مسائل ریاضی می‌شود. یافته‌ها نشان داد که دانش‌آموزان با ظرفیت حافظه فعال بالا، عملکرد بهتری در حل مسأله ریاضی نسبت به دانش‌آموزان با ظرفیت حافظه فعال پایین و متوسط در درس ریاضی دارند. ارتباط معنی‌دار و مثبتی میان نمره آزمون شکل‌های نهفته و عملکرد ریاضی وجود داشت. **نتیجه‌گیری:** مدل رگرسیون گام به گام نشان می‌دهد که متغیرهای حافظه فعال و سبک‌های شناختی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان را تحت الشعاع قرار می‌دهند.

کلید واژه‌ها: مؤلفه‌های روان‌شناختی، سبک‌های شناختی، عملکرد ریاضی.

Abstract:

Aim: This study examined the relationship psychological characteristics "math anxiety, math attitude, mathematical precision, working memory capacity" and cognitive style students' math achievement was done. **Methods:** This study is correlational research. The study population included all students in grade eight during the first public school secondary education in the city of Mashhad in the 94-95 school year. A sample of 333 individuals was selected based on Morgan table. Multistage cluster sampling method was used. Participants in the study were related to the field of cognitive styles and unrelated to the fields, to test attitudes to math, mathematical precision, math anxiety and working memory were completed. **Result:** Showed that anxiety learn math in a negative relationship can predict the progress in mathematics, results indicate that positive attitude towards math, increasing concentration and the ability to solve mathematical problems. findings also showed that students with high working memory capacity, better performance on math problem solving than students with low working memory capacity and average in math. A significant and positive correlation between test scores and math performance is latent. **Conclusion:** The stepwise regression model showed that the variables active memory and cognitive styles of students' mathematical performance overshadowed the da.

Keywords: Psychological characteristics, cognitive styles, mathematics Performance

مقدمه

موضوع پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و عوامل مؤثر بر آن را از گذشته تا امروز مورد توجه روان‌شناسان و مربیان تعلیم و تربیت بوده است. در این میان با توجه به اهمیت درس ریاضی در دوره‌ها و پایه‌های مختلف تحصیلی در اغلب رشته‌ها، یکی از هدف‌های نظام آموزشی این است که با گنجاندن مباحث ریاضی در برنامه ریزی تحصیلی، علاوه بر اینکه به پرورش توانایی‌های ذهنی و قدرت استدلال دانش‌آموزان می‌پردازد، آنان را برای همگامی با تحولات علمی و پیشرفت‌های فناوری در زندگی آینده در این درس، آموزش مناسب و توجه آماده سازد. بدیهی است با توجه به میزان بالای افت تحصیلی به عواملی که باعث بهبود کیفیت آموزش این درس می‌گردد، ضروری است (پزما و دی‌مارتینو، ۲۰۱۱).

یک دسته از عوامل دیگر مؤثر بر پیشرفت تحصیلی، عوامل و ویژگی‌های فردی است که البته خود این عوامل می‌تواند، معلول عوامل و زمینه‌های خانوادگی و مدرسه‌ای باشد. این موضوعی است که در اکثر پژوهش‌ها به آن توجه نشده یا کمتر بدان پرداخته شده است. مرور مطالعات انجام شده تأثیر متغیرهای فردی زیادی را بر پیشرفت تحصیلی نشان داده است. از آن جمله عوامل انگیزشی و شناختی است که می‌توان آن‌ها را عبارت از اهداف پیشرفت (لواسانی و خضری آذر، ۱۳۹۰)؛ اضطراب ریاضی (محمدزاده، ۱۳۹۵)؛ سبک‌های یادگیری (عطادخت، ۱۳۹۴)؛ نگرش ریاضی (محمدزاده، ۱۳۹۵)؛ حافظه فعال (داهلین، ۲۰۱۳) دانست. یکی از متغیرهای فردی، که با پیشرفت تحصیلی درس ریاضی مرتبط است اضطراب ریاضی^۳ است (آرین، ۲۰۱۲). وندیمو^۵ (۲۰۱۲) اضطراب ریاضی را عدم توانایی شخص برای کنار آمدن با موقعیت‌های کمی، شامل موقعیت‌هایی که با اعداد و ارقام سروکار دارند و در شرایط کلی با ریاضیات تعریف کرده است. اضطراب به طور کلی و اضطراب ریاضی به طور ویژه می‌تواند میزان حواس پرتی و هجوم افکار نامربوط را به ذهن افزایش دهد و با ایجاد اختلال در ساختارهای ذهنی و فرآیندهای پردازش اطلاعات موجب تحریف ادراکات افراد از پدیده‌ها و مقوله‌های ریاضی شود (آرنوز^۶، ۲۰۱۲). بر اساس مطالعه آرنوز (۲۰۱۲) اضطراب ریاضی می‌تواند به وسیله عوامل محیطی ایجاد شود، از قبیل تجربه منفی پدر و مادر یا خودکارآمدی پایین معلم می‌تواند نگرش دانش‌آموزان را به درس ریاضی تحت تأثیر قرار دهد. مطالعه پنا^۷ (۲۰۱۳) نشان می‌دهد که اضطراب ریاضی و نگرش منفی نسبت به ریاضی به شدت عملکرد ریاضی دانش‌آموز را تحت تأثیر قرار می‌دهد. مطالعات برندا^۸ (۲۰۱۳)؛ حیدری، عبدی و رستمی (۲۰۱۳) نشان می‌دهد که رابطه معنی‌داری بین اضطراب ریاضی پایین و دانش فراشناختی وجود دارد، به عبارت دیگر هر چه اضطراب ریاضی دانش‌آموزان پایین‌تر باشد آنها بهتر می‌توانند از دانش فراشناختی خود استفاده کنند. نونز^۹ (۲۰۱۳) نشان داد که افزایش اضطراب ریاضی در دانش‌آموزان با فراشناخت منفی همراه است. مطالعه لگ و لوکر (۲۰۰۹) با موضوع بررسی تأثیر فراشناخت بر روی عملکرد ریاضی، زمان واکنش و اعتماد به نفس در انجام تکالیف ریاضی نشان می‌دهد دانش‌آموزانی که دارای مهارت‌های فراشناختی پایین، اضطراب ریاضی و دقت پایین عملکرد ریاضی هستند بیشترین افت تحصیلی را نسبت به دانش‌آموزان با مهارت‌های فراشناختی بالا داشتند.

از جمله اجزای انگیزشی ناسازگار که به عدم موفقیت درس ریاضی منجر می‌شود، نگرش منفی نسبت به این درس است (محمدزاده، ۱۳۹۵). در تعریف سازه نگرش نسبت به ریاضی باید گفت که نگرش از سازه‌هایی است که با وجود مطالعات متعدد درباره آن

2 - Pezzia

3 - Math anxiety

4 - Erin

5 - Wondimu-

6 - Arnos

7 - Pena

8 - Brenda

9 - Nunez

هنوز تعریف واضحی از آن داده نشده است. زان و دی مارتینو (۲۰۰۷) دو تعریف از نگرش داشته‌اند. یک تعریف ساده، که نگرش را به عنوان میزانی از احساسات مثبت یا منفی نسبت به ریاضی تعریف می‌کند، به عبارت دیگر، نگرش تمایل عاطفی فرد نسبت به ریاضی است. و یک تعریف چندبعدی که سه جزء را در نگرش دخیل می‌داند: پاسخ احساسی، باورهای مربوط به موضوع و رفتار در ارتباط با این موضوع. از این زاویه دید نگرش ریاضی فرد به روش پیچیده‌تر از طریق احساسات وی نسبت به درس (که باین حال ارزش مثبت یا منفی را دارد)، با باورهای فرد نسبت به ریاضیات و با چگونگی رفتار و واکنش وی تعریف می‌شود (هارت، ۱۹۸۹؛ نقل از زان و دی مارتینو، ۲۰۰۷). محققان اظهار می‌کنند که نحوه نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضیات، در پیشرفت آنان در این درس و شرکت در فعالیت‌های ریاضی بسیار حائز اهمیت است. نتایج پژوهشی پزما و دی مارتینو (۲۰۱۱)؛ موحد، محمود و اسماعیل (۲۰۱۱)؛ خاتون و محمود (۲۰۱۰) معرف آن است که موفقیت دانش‌آموزان در درس ریاضی، افزایش نگرش مثبت به درس ریاضی را موجب شده و از سوی دیگر بهبود عملکرد در درس ریاضی را باعث می‌شود. شکل^{۱۰} (۲۰۰۹) در پژوهش خود به این نتیجه رسید که نگرش دانش‌آموزان با عملکرد آنان رابطه مثبت دارد. باورهای دانش‌آموزان و نگرش‌هایشان نقش بالقوه‌ای در تسهیل یا تثبیت یادگیری دارد. نتایج پژوهش فراهانی و کرامتی (۱۳۸۱) نشان می‌دهد که نگرش مثبت به درس ریاضی در خودکارآمدی ریاضی تأثیر دارد و در نهایت افزایش عملکرد درس ریاضی را موجب می‌شود.

یکی از متغیرهای فردی دیگر، که با پیشرفت تحصیلی درس ریاضی مرتبط است دقت ریاضی است. دقت ریاضی، یک فعالیت درونی است که سبب می‌شود ایده‌ها و عقاید ارائه شده در محتوای ریاضی، موقعیت‌های آموزشی و یادگیری، حل مسائل ریاضی (امتحان) در درجات متفاوتی از هوشیاری قرار گیرند (عباسی علی کمر، ۱۳۸۷). دقت زمینه ساز یادگیری بهتر است. اگر موضوعی در ریاضیات به کارگیری دقت فراگرفته شود، پردازش روی آن موضوع به صورت کامل انجام می‌گیرد و موضوع مورد نظر در ذهن ثبت می‌شود، در این صورت احتمال فراموش کردن آن نیز کاهش می‌یابد، اما اگر دقت لازم در فراگیری آن به کار نرود، ممکن است مطلب مورد نظر در مدت کوتاهی در ذهن باقی مانده و سپس خیلی زود از یاد برود (عباسی علی کمر، ۱۳۸۷). علم الهدی، فرساد و رادمهر (۲۰۱۱) نشان داده‌اند که در بین دانشجویان رشته مهندسی، بین دقت ریاضی و عملکرد ریاضی همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد.

از جمله سازه‌های روان‌شناسی مهم در حیطه پیشرفت درس ریاضی، حافظه فعال^{۱۱} است که توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود جلب کرده است (داهلین^{۱۲}، ۲۰۱۳). حافظه فعال به عنوان یکی از سیستم‌های حافظه، اجازه حفظ و دستکاری اطلاعات را برای یک دوره زمانی کوتاه به فرد می‌دهد (داهلین، ۲۰۱۳). بدلی^{۱۳} (۱۹۹۶) حافظه کاری را به چهار بخش که شامل مدیر مرکزی^{۱۴}، صفحه دیداری - فضایی^{۱۵} (که اطلاعات دیداری را نگهداری می‌کند) و مدار واج شناسی^{۱۶} (که اطلاعات کلامی را دستکاری می‌کند) و انباره رویدادی (رابطه بین حافظه کاری و حافظه بلند مدت را نشان می‌دهد) تقسیم می‌کند. (بدلی، ۲۰۱۲). یافته‌های تحقیقی سونگ^{۱۷} (۲۰۱۱)؛ لوم و کونت^{۱۸}، (۲۰۱۳). نشان می‌دهد که ظرفیت حافظه فعال با توانایی یادگیری و حل مسائل مختلف رابطه معنی داری دارد.

¹⁰ -Schenkel

¹¹ - Working memory

¹² - Dahlin

¹³ - Baddeley

¹⁴ - Centural executive

¹⁵ -Viso-spatial sketchpad

¹⁶ - Phonological Loop

¹⁷ - Song, He & Kong

¹⁸ - Lum & Cont

در تائید یافته‌های پژوهشی مبنی بر ارتباط بین حافظه فعال و عملکرد دانش‌آموزان در درس ریاضی شواهد سوانسون، سایز و گریز^{۱۹} (۲۰۱۰؛ راقبار، ۲۰۱۰) نشان می‌دهد که بین محاسبات ریاضی و میزان استفاده از حافظه فعال رابطه وجود دارد. همچنین پژوهشگران نشان داده‌اند که دانش‌آموزان با حافظه فعال بالا در مقایسه با دانش‌آموزان با حافظه فعال پایین به طور معناداری عملکرد بهتری در تکالیف ریاضی در مقاطع مختلف تحصیلی از خود نشان داده‌اند (ویت^{۲۰}، ۲۰۱۱).

از جمله سازه‌های روان‌شناسی مهم در حیطه پیشرفت درس ریاضی، سبک‌های شناختی است. سبک‌های شناختی، به صورت هوشمندانه، ترجیحات افراد را برای کسب دانش و در صورت لزوم اصلاح آن سازمان دهی می‌کند (تنویر، آدیتیا و بنشی^{۲۱}، ۲۰۱۰). سبک‌های شناختی از نظر ویتکین، دونالد، فیلپ و التمن^{۲۲} (۲۰۰۰)، روش‌هایی هستند که یک فرد برای نزدیک شدن به طیف وسیعی از موقعیت‌ها به کار می‌برد. گسترده‌ترین مطالعات سبک‌های شناختی با وسیع‌ترین کاربرد در مسائل آموزشی، مربوط به سبک‌های وابسته به زمینه و ناوابسته به زمینه است که بیان می‌دارد توانایی افراد برای تمایز خود از محیط (به عنوان ملاکی برای قضاوت) به ایجاد تفاوت‌های رفتاری منجر می‌شود (چن و تسای^{۲۳}، ۲۰۱۰). در سبک‌های شناختی به افراد دارای سبک وابسته به زمینه، کلی نگر و به افراد دارای سبک ناوابسته به زمینه تحلیلی نگر می‌گویند. زیرا گروه اول شکل و زمینه را در یک ترکیب کلی می‌بینند و لذا، جداسازی شکل از زمینه برای آنان دشوار است، به دریافت الگو به صورت کلی علاقه دارند. اما افراد گروه دوم شکل و زمینه را از هم جدا می‌بینند و لذا، به راحتی می‌توانند آنها را از هم جدا کنند و تمایل دارند الگو را به بخش‌های مختلف تجزیه و به جزئیات آن توجه کنند و کمتر تحت تأثیر محیط قرار گیرند (چن، ۲۰۱۰). ابرر^{۲۴} (۲۰۰۳) در تولید یک برنامه آموزش ریاضی به رابطه سبک‌های شناختی و پیشرفت دانش‌آموزان در این برنامه اشاره کرده و پیشرفت دانش‌آموزان در گروهی که محتوای برنامه همخوان با سبک شناختی آنها بود را به طرز معناداری بالاتر اعلام می‌کند. بنابراین سبک‌های شناختی به عنوان اولویت‌ها یا ترجیحات فردی متفاوت، منسجم از سازمان دهی و پردازش اطلاعات و تجربه می‌باشند. در حالی که سبک‌های یادگیری اشاره به توانایی فردی و رجحان‌هایی دارد که چگونگی درک، جمع‌آوری و پردازش یادگیری را تحت تأثیر قرار می‌دهد (چن، ۲۰۱۰).

باتوجه به موارد عنوان شده باید گفت که، در مجموع، عملکرد ضعیف دانش‌آموزان در ریاضی ناشی از متغیرهای گوناگون خانوادگی، آموزشگاهی و فردی است؛ پس شناسایی و میزان تأثیرگذاری آنها در تعامل با هم می‌تواند منجر به بهبود پیشرفت در این حوزه درسی شود. تحقیقات قبلی نقش عوامل و زمینه‌های خانوادگی و آموزشگاهی مؤثر بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی را بیشتر به تنهایی مورد مطالعه قرار داده‌اند و به نقش و تأثیر آنها بر برخی متغیرها و ویژگی‌های فردی، که تبیین‌کننده پیشرفت در ریاضی است، کمتر پرداخته‌اند. بنابراین موضوع این پژوهش نقش عملکردهای شناختی اضطراب ریاضی، دقت ریاضی، حافظه فعال، نگرش به ریاضی و سبک‌های شناختی با پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان است.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ هدف (کاربردی) و از نظر روش، در زمره تحقیقات توصیفی (غیرآزمایشی) و از نوع همبستگی است. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کلیه دانش‌آموزان پسر پایه اول دوره دوم متوسطه مدارس دولتی آموزش و پرورش شهر مشهد در سال تحصیلی ۹۴-۹۵ که با استعلام از اداره آموزش و پرورش مشهد تعداد ۴۴۶۳ نفر بوده‌اند. حجم نمونه با توجه به تعداد جامعه آماری

19 - Swanson&Jerman

20 - Witt

21 - Tanwir, Aditya&bansh

22 - Witkin, Donald, Philip& Oltman

23 - Chen&Tsai

24 - Oberer

پژوهش مذکور و براساس جدول مورگان تعداد ۳۲۲ نفر بود. روش نمونه‌گیری به صورت خوشه‌ای چند مرحله‌ای انجام شد بدین صورت که از بین نواحی هفت گانه آموزش و پرورش شهر مشهد یکی از نواحی (ناحیه تبادکان) انتخاب سپس از بین مدارس این ناحیه ۴ مدرسه و از هر مدرسه ۳ کلاس سال اول به صورت تصادفی انتخاب و پرسشنامه‌های پژوهش توزیع گردید و از آنها خواسته شد پرسشنامه را تکمیل کنند. پس از اجرای تحقیق، ۳۳۳ پرسشنامه در مرحله فرضیه آزمایشی تحلیل شدند.

ابزار

آزمون اضطراب ریاضی: برای سنجش اضطراب ریاضی دانش‌آموزاناز مقیاس درجه بندی اضطراب ریاضی موسوم به MARS بر اساس فهرست آزمونهای فرگاسین طراحی شده است، سؤالات آزمون مربوط به میزان اضطراب ریاضی دانش‌آموزان در شرایط مختلف و در رویارویی آنان با مسائل متفاوت ریاضی است. این آزمون دارای ۲۵ سؤال پنج گزینه‌ای است. بیشترین امتیاز در این آزمون ۱۲۵ و کمترین امتیاز ۲۵ می‌باشد. ضریب پایایی این آزمون ۰/۹۰۶. به دست آمده است.

آزمون نگرش به ریاضی: برای سنجش نگرش دانش‌آموزان به ریاضی از پرسش نامه نگرش سنج ریاضی ۳۶ سؤالی رحمانی (۱۳۸۱) با الگوگیری از مقیاس نگرش به درس ریاضی (ایکن و راجرز، ۱۹۶۱) استفاده شد. برای تعیین پایایی آن از دو روش آلفای کراباخ و تصنیف استفاده شد که برای کل پرسشنامه به ترتیب برابر ۰/۷۴ و ۰/۷۹ بود که بیانگر ضریب پایایی قابل قبول پرسش نامه یاد شده است. روایی پرسشنامه نگرش سنج از طریق محاسبه ضریب همبستگی میان نمرات آزمودنی هادر پرسش نامه نگرش سنج و نمرات آن در مقیاس نگرش سنج ایکن محاسبه و مقدار ضریب همبستگی آن ۰/۸۷. به دست آمده است.

آزمون دقت ریاضی: این آزمون توسط امامی (۲۰۱۱) مورد استفاده قرار گرفته است، دارای ۲۵ سؤال پنج گزینه‌ای است بر اساس مقیاس لیکرت، بیشترین امتیاز در این آزمون ۱۲۵ و کمترین امتیاز ۲۵ می‌باشد. ضریب پایایی این آزمون ۰/۸۵۳ به دست آمده است.

مجموعه آزمون فعال کودکان (WMTB-C). این آزمون توسط سوزان بیکرینگ و سوزان گدرگول در سال ۲۰۰۱ به منظور سنجش حافظه فعال افراد ۵ تا ۱۵ ساله بر اساس مدل سه مؤلفه‌ای حافظه فعال بدلی و هیچ طراحی شده است. این آزمون حیطه‌های مختلف مؤلفه‌های سه گانه حافظه فعال شامل مجری مرکزی- حلقه واج شناسی و صفحه دیداری- فضایی را مورد بررسی قرار می‌دهد (بیکرینگ و کدرکول ۲۰۰۱؛ به نقل از ارجمندنیا، ۱۳۸۸). قابلیت اعتماد این آزمون در دو موقعیت با فاصله دو هفته‌ای مورد آزمون قرار گرفتند محاسبه شده و ضرایب قابل اعتماد در این آزمون در دو موقعیت که با فاصله دو هفته‌ای مورد آزمون قرار گرفته محاسبه شده و ضرایب قابل اعتماد با این روش ۰/۴۵ تا ۰/۸۳ به دست آمده است (ارجمندنیا، ۱۳۸۸). همچنین الوی، گدرکول و بیکرینگ (۲۰۰۶) پایایی این آزمون را با روش آزمون باز برای کودکان ۴/۵ تا ۱۱/۵ سال ۰/۸۳ گزارش نمودند.

آزمون گروهی اشکال نهفته: برای سنجش سبک‌های شناختی وابسته به زمینه و ناوابسته از این آزمون استفاده شد. این آزمون در سال ۱۹۷۱ به وسیله التمن، راسکین، و ویتکین برای تشخیص سبک شناختی وابسته به زمینه و مستقل از زمینه تهیه شد. این آزمون از سه بخش تشکیل شده است. بخش اول شامل ۷ تصویر، بخش دوم ۹ تصویر، و بخش سوم نیز شامل ۹ تصویر می‌باشد. ضریب پایایی آن به روش بازآزمایی ۰/۸۹. به دست آمده است (امامی پور، ۱۳۸۶).

یافته‌ها

در بیان یافته‌های این پژوهش در قسمت اول به یافته‌های توصیفی مربوط به میانگین، انحراف استاندارد و در قسمت دوم به یافته‌های استنباطی یعنی آزمون فرضیه‌های تحقیق پرداخته شده است.

جدول ۱: خلاصه شاخص‌های آماری مربوط به نمره‌های شرکت کنندگان در متغیرهای تحقیق

متغیر	تعداد	مینیمم	ماکسیمم	میانگین	انحراف معیار
ظرفیت حافظه فعال	۳۲۲	۲	۸	۴/۴۶	۱/۰۰
سبک شناختی	۳۲۹	۱	۲۰	۸/۵۲	۳/۶۱
دقت ریاضی	۳۲۲	۳۶	۳۶۵	۹۰/۲۸	۱۹/۱۸
نگرش ریاضی	۳۲۵	۸۵	۲۳۰	۱۷۰/۳۹	۲۰/۴۱
اضطراب ریاضی	۳۰۰	۳۵	۱۵۳	۷۸/۷۷	۳۳/۴۲
عملکرد ریاضی	۳۳۳	۲۵	۲۰/۰۰	۱۳/۱۴	۳/۳۸

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود میانگین و انحراف استاندارد ظرفیت حافظه فعال در اعضای نمونه به ترتیب برابر با ۴/۴۶ و ۱/۰۰؛ سبک شناختی به ترتیب برابر ۸/۵۲ و ۳/۶۱؛ دقت ریاضی برابر ۹۰/۲۸ و ۳/۶۱؛ نگرش به ریاضی برابر با ۱۷۰/۳۹ و ۲۰/۴۱؛ عملکرد ریاضی برابر با ۱۳/۱۴ و ۳/۳۸ و اضطراب ریاضی برابر با ۷۸/۷۷ و ۳۳/۴۲ می‌باشد.

جدول ۲: ماتریس همبستگی متغیرهای تحقیق با عملکرد ریاضی دانش‌آموزان

حافظه فعال	سبک شناختی	دقت ریاضی	اضطراب ریاضی	نگرش ریاضی	عملکرد ریاضی
۱	۰/۳۱۴	۰/۴۵۰	-۰/۳۲۰	۰/۰۲۵	۰/۴۶۲
۰/۳۱۴	۱	۰/۱۹۴	-۰/۳۴۴	۰/۳۳۳	۰/۳۴۱
۰/۴۵۰	۰/۱۹۴	۱	-۰/۸۶	۰/۰۷۹	۰/۸۲
-۰/۳۲۰	-۰/۳۴۴	-۰/۸۶	۱	-۰/۲۲۵	-۰/۹۷
۰/۰۲۵	۰/۳۳۳	۰/۰۷۹	-۰/۲۲۵	۱	۰/۰۷۹
۰/۴۶۲	۰/۳۴۱	۰/۸۲	-۰/۹۷	۰/۰۷۹	۱

جدول ۲: ضرایب همبستگی کلیه متغیرها را نشان می‌دهد. آزمون معنی داری ضریب همبستگی پیرسون در سطح خطای ۵ درصد نشان می‌دهد که بین نمره حافظه فعال و نمره آزمون ریاضی رابطه مستقیم و معنی داری وجود دارد $r=۰/۴۶۲$ و $p=۰/۰۰۰$ بین نمره آزمون سبک شناختی و نمره آزمون ریاضی مستقیم و معنی داری وجود دارد $r=۰/۳۴۱$ و $p=۰/۰۰۰$ وجود دارد. بین نمره آزمون ریاضی و دقت ریاضی همبستگی معناداری با خطای کمتر از ۵ درصد وجود دارد $r=0/82$ و $p=۰/۱۳۴$ و بین نمره آزمون ریاضی و اضطراب ریاضی رابطه معکوس و معنی داری وجود دارد $r=-۰/۹۷$ و $p=۰/۰۸۵$ و بین نمره نگرش به ریاضی و عملکرد ریاضی رابطه مستقیم و معناداری وجود دارد $r=۰/۰۷۹$ و $p=۰/۱۵۴$.

جدول ۳: نتایج مربوط به ضرایب همبستگی تحلیل رگرسیون چندگانه

مدل	R	R مجذور	R مجذور تنظیم شده	خطای استاندارد
۱	۰/۲۶۸	۲۶۵	۱/۹۵۵۷۴	
۲	۰/۳۹۰	۰/۳۸۵	۰/۷۸۸۸۲	

همان‌طور که مشاهده می‌شود مقدار R^2 برابر با ۰/۳۹۰ است که نشان می‌دهد ۳۹٪ واریانس متغیر پیشرفت تحصیلی تحت تأثیر سبک‌های شناختی و حافظه فعال می‌باشد.

جدول ۴: نتایج مربوط به تبیین واریانس‌های تحلیل رگرسیون چندگانه

مدل	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری
رگرسیون ۱	۳۹۰/۰۶۰	۱	۳۹۰/۰۶۰	۱۰۱/۹۷۹	۰/۰۰۰
خطا	۱۰۶۷/۱۵۰	۲۷۹	۳/۸۲۵		
کل	۱۴۵۷/۲۱۰	۲۸۰			
رگرسیون ۲	۵۶۷/۶۴۳	۲	۲۸۳/۸۲۱	۸۸/۶۹۷	۰/۰۰۰
خطا	۸۸۹/۵۶۷	۲۷۸	۳/۲۰۰		
کل	۱۴۵۷/۲۰	۲۸۰			

نتایج نشان می‌دهد که مقدار F مشاهده شده در تمامی متغیرها در سطح ۰/۰۱ معنی دار است که این امر بیانگر معنی دار بودن رگرسیون می‌باشد، میزان واریانس تبیین شده متغیر عملکرد ریاضی توسط هر یک از متغیرها در جدول شماره ۴ نشان داده شده است.

جدول ۵: ضرایب استاندارد و غیر استاندارد پیش‌بینی پیشرفت تحصیلی از طریق متغیرهای پیش‌بینی در رگرسیون گام به گام

مدل	ضرایب استاندارد شده		ضرایب استاندارد نشده	
	بتا	خطای استاندارد	T	سطح معناداری
ثابت	۷/۶۰۶	۰/۵۱۳	۱۴/۸۲۵	۰/۰۰۰
حافظه فعال	۱/۱۱۴	۰/۱۱۰	۱۰/۰۹۸	۰/۰۰۰
ثابت	۶/۶۹۲	۰/۴۸۵	۱۳/۷۹۹	۰/۰۰۰
حافظه فعال	۰/۸۷۹	۰/۱۰۶	۸/۳۰۷	۰/۰۰۰
سبک شناختی	۲۲۸	۰/۳۱	۷/۴۵۰	۰/۰۰۰

همانطور که در جدول مشاهده می‌کنید در مدل رگرسیون برای درس ریاضی ضرایب حافظه فعال و سبک شناختی در سطح خطای یک درصد معنی دار می‌باشد که نشان دهنده وجود رابطه معنی دار از میان این متغیرها با عملکرد ریاضی است. و از طرفی دیگر متغیرهای اضطراب ریاضی، نگرش ریاضی و دقت ریاضی دارای ضرایب معناداری در سطح خطای ۵ درصد می‌باشد که این نشان دهنده عدم وجود رابطه معنی دار با عملکرد دانش آموزان در درس ریاضی می‌باشد.

جدول ۶: ضریب همبستگی چندگانه

مدل	beta	T	sig	Partial correlation	tolerance
سبک شناختی	۰/۳۶۶	۷/۴۵۰	۰/۰۰۰	۰/۴۰۸	۰/۹۱۱
دقت ریاضی	۰/۰۷۰	۱/۳۵۸	۰/۱۷۶	۰/۰۸۱	۰/۹۹۸
اضطراب ریاضی	۰/۰۲۰	۰/۳۶۶	۰/۷۱۵	۰/۰۲۲	۰/۹۰۴
نگرش ریاضی	۰/۰۸۱	۱/۵۸۰	۰/۱۱۵	۰/۰۹۴	۰/۹۹۸
مدل ۲	بتا	T	سطح معناداری		
دقت ریاضی	-۰/۰۳۱	-۰/۰۷۱	۰/۹۴۳	-۰/۰۰۴	۰/۹۵۸
اضطراب ریاضی	۰/۰۹۶	۱/۹۲۸	۰/۰۵۵	۰/۱۱۵	۰/۸۶۹
نگرش ریاضی	۰/۰۱۳	-۰/۲۶۲	۰/۷۹۳	-۰/۰۱۶	۰/۹۲۸

همانطور که در جدول نیز مشاهده می‌شود در مدل رگرسیون برای درس ریاضی ضرایب حافظه فعال و سبک شناختی در سطح یک درصد معنی دار است که نشان دهنده وجود رابطه معنی دار میان این متغیرها با عملکرد ریاضی است و از طرفی دیگر متغیرهای اضطراب ریاضی، نگرش ریاضی و دقت ریاضی دارای ضرایب معنی داری در سطح خطای ۵ درصد می‌باشد که این نشان دهنده عدم وجود رابطه معنی دار با عملکرد دانش آموزان در درس ریاضی می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیقات بسیاری از رابطه معنادار اضطراب و عملکرد ریاضی سخن گفته‌اند. بررسی داده‌های این پژوهش هم نشان می‌دهد، که اضطراب یادگیری ریاضی در یک رابطه منفی می‌تواند پیشرفت در درس ریاضی را پیش‌بینی نماید، در پژوهش حاضر رابطه معکوس میان عملکرد ریاضی و اضطراب ریاضی به صورت معنادار یافت شد. نتایج حاصل نشان داد که اثر مستقیم نگرش نسبت به ریاضی بر پیشرفت ریاضی به لحاظ آماری معنادار است؛ لذا این فرضیه که نگرش نسبت به ریاضی بر پیشرفت ریاضی اثر مستقیم دارد تأیید شد. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که موفقیت‌های پیشین درس ریاضی، افزایش نگرش مثبت به درس ریاضی و از سوی دیگر بهبود عملکرد در درس ریاضی را باعث می‌شود. از طرفی نتایج پژوهشی پزما و دی مارتینو (۲۰۱۱) نشان می‌دهد که داشتن نگرش

مثبت به درس ریاضی، خودکارآمدی و پیشرفت تحصیلی درس ریاضی و علوم را موجب می‌شود. بنابراین هر چه نگرش دانش‌آموزان به ریاضی مثبت‌تر باشد، عملکرد ریاضی بالاتر خواهد بود که این رابطه دو سویه است.

همچنین نتایج بررسی پژوهش نشان می‌دهد که رابطه معکوسی بین اضطراب ریاضی و نگرش به ریاضی وجود دارد، بنابراین هر چه اضطراب ریاضی دانش‌آموزان نسبت به ریاضی بیشتر باشد، نگرش آنها به ریاضی منفی‌تر خواهد بود و بالعکس. در تبیین این یافته باید گفت دانش‌آموزانی که نگرش مثبت نسبت به ریاضی داشته باشند، به آن حیطه علاقه مند می‌شوند، نوعی انگیزه درونی نسبت به آن دارند و با پشتکار بیشتری تکالیف را انجام می‌دهند، بنابراین معیارهای عملکرد بالایی را برای ارزیابی عملکرد خود در نظر می‌گیرند و این خود موجب پیشرفت تحصیلی می‌شود.

نتایج حاصل نشان داد که اثر مستقیم حافظه فعال بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی به لحاظ آماری معنادار است؛ لذا این فرضیه که حافظه فعال بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی اثر مستقیم دارد تأیید شد. و با پژوهش‌های پیشین مانند داهلین (۲۰۱۳)، لوم و کونت (۲۰۱۳) در خصوص نقش ظرفیت حافظه فعال بر عملکرد ریاضی، (ویت، ۲۰۱۱) در خصوص تأثیر حافظه فعال در مهارت حل مسأله ریاضی دانش‌آموزان و همچنین علم الهدی (۲۰۰۹)، در خصوص نقش ظرفیت حافظه فعال دانشجویان رشته مهندسی در امتحانات ریاضی (۱ و ۲) همسویی نشان داد. به طور کلی با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان استنباط کرد، ارتباط معنی دار و مثبتی میان ظرفیت حافظه فعال و عملکرد ریاضی وجود.

با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر، می‌توان استنباط کرد ارتباط معنی دار و مثبتی میان نمره آزمون شکل‌های نهفته و عملکرد ریاضی وجود دارد. این یافته با نتایج قطبی روزنه، ضرغامی، صائمی و ملکی (۲۰۱۲) مبنی بر اینکه افراد دارای سبک شناختی مستقل از زمینه نمره‌های بالاتر در آزمون گروهی تصاویر پنهان شده توانایی فضایی - دیداری کسب کردند، یافته‌های خدادادی و زینالی (۲۰۱۲) مبنی بر اینکه دانش‌آموزان دارای سبک شناختی مستقل از زمینه در آزمون درک مطلب زبان و تمام فعالیت‌های شنیداری بهتر از دانش‌آموزان وابسته به زمینه عمل کردند. با نتایج تحقیق هدایت پناه (۲۰۱۰) مبنی بر اینکه دانش‌آموزان دارای سبک شناختی مستقل از زمینه در حل مسائل ریاضی عملکرد بهتری داشتند همخوان است. در تبیین این یافته می‌توان گفت افراد ناوابسته به زمینه افرادی هستند که به سادگی می‌توانند محرک‌ها را از زمینه جدا کنند و زمینه را به اجزای آن تجزیه نمایند و ارزش‌های آنها از تغییرات زمینه تأثیر چندانی نمی‌پذیرد. این افراد را افرادی تحلیلی نگر نیز می‌نامند. زیرا این افراد شکل و زمینه را از هم جدا می‌بینند و لذا به راحتی می‌توانند آنها را از هم تشخیص دهند. این افراد بیشتر به آموزش انفرادی گرایش دارند و خودانگیزه و دارای انگیزه درونی هستند و مواد آموزشی را خودشان شخصاً سازمان دهی می‌کنند و به تقویت بیرونی وابسته نیستند. این افراد مشاغلی را که نیاز چندانی به تعامل اجتماعی ندارند مانند اخترشناسی و مهندسی را ترجیح می‌دهند و موضوع‌های درسی مانند ریاضیات، علوم، فیزیک و زیست‌شناسی که نیاز چندانی به ارتباط با انسان‌ها ندارند را انتخاب می‌کنند و چون این افراد به راحتی هدف‌های عینی را تحلیل می‌کنند در علوم مرتبط با جزئیات کارایی بهتری دارند (دمبو و کسیدی، ۲۰۰۴).

نتایج تحلیل رگرسیون نشان می‌دهد که متغیرهای حافظه فعال و سبک‌های شناختی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان را در درس ریاضی تحت الشعاع قرار می‌دهند. به عقیده آزوبل سبک شناختی موجود در فرد عامل اصلی حاکم بر میزان معنی دار بودن مطالب جدید و مقدار دریافت و نگهداری آن در ذهن است، بر اساس نظریه نوین یادگیری، سبک شناختی یک فرآیند کنترل است، فرآیندی درونی که بر اساس آن یادگیرندگان، روش‌های توجه، یادگیری، یادآوری و تفکر خود را انتخاب می‌کنند و تغییر می‌دهند. در نتیجه حضور سبک شناختی را می‌توان به دلیل ارتباطات زیاد موضوعات درس ریاضی دانست، دانش‌آموز در مواجهه با این درس مجبور است مفاهیم جدیدی را یاد بگیرد که به شدت به مفاهیم قبلی که خوانده است وابسته است، در نهایت در هنگام حل مسأله از ساختارهای

پیچیده صورت مسأله باید ساختارهای ساده را درک کند و ارتباطات آن را دریابد بنابراین هر چه دانش آموز در یافتن اجزاء کوچکتر ماهرتر باشد و ارتباطات را بتواند بهتر تجزیه و تحلیل کند می‌تواند نتیجه بهتری بگیرد.

در مدل فوق مجدداً متغیر حافظه فعال به صورت معناداری قرار گرفته است، پیشینه تحقیق نیز بر تأثیر زیاد این متغیر بر عملکرد تحصیلی ریاضی دانش آموزان صحه گذاشته است. این موضوع بیانگر این مطلب می‌تواند باشد که هر چه فرد بتواند اطلاعات بیشتری را مورد پردازش قرار دهد می‌تواند نام‌های بیشتری از مسأله و مطالب مرتبط با آن را برای پرداختن به جواب سؤال فوق مورد بررسی قرار دهد. توانمند بودن در یافتن ارتباط گام‌های حل مسأله نیازمند توجه به دانش قبلی و یافتن ساختارهای مفهومی میان این دو حیطه نیازمند یادآوری و نقد مطالب درسی مرتبط می‌باشد که نماد این مراحل در حافظه فعال فرد اتفاق خواهد افتاد به این خاطر شاید بتوان دلیل وجود حافظه فعال را بهتر دریافت کرد.

به معلمان پیشنهاد می‌شود به تصور اینکه سطح کلاسشان پایین است، استانداردهای آموزشی خود را پایین نیاورند، بلکه به دانش آموزان اعتماد و بر اهداف مورد نظر تأکید کنند. همچنین با ترغیب کلامی مناسب و به وجود آوردن زمینه برای موفقیت‌های پی در پی، اضطراب ریاضی دانش آموزان را کاهش بخشند. همچنین باید محیط کلاس را به گونه‌ای هدایت نمایند که منجر به شکل دهی اهداف مثبت شود. می‌توان با استراتژی‌های یادگیری مشارکتی، مشخص کردن اهداف خاص کوتاه مدت که دانش آموزان را به چالش بکشد و مقایسه عملکرد دانش آموزان با اهداف و سبک یادگیری خودشان پیشرفت تحصیلی آنان را افزایش داد.

معلمان ریاضی همچنین به منظور بهبود نگرش ریاضی دانش آموزان بایستی از مواد آموزش گوناگون در تدریس استفاده کنند، در مدیریت کلاس شیوه مناسب را اتخاذ کنند، پیوسته به دنبال افزایش و به روزرسانی سطح اطلاعات و دانش خود باشند و هنگام تدریس، از کاربرد ریاضیات در زندگی مثال‌های واقعی ارائه نمایند. همچنین بهتر است از روش‌های تدریس و تقویت‌های مناسب بهره ببرند و خودشان باورها و نگرش‌های مناسبی نسبت به ریاضیات داشته باشند.

منابع

- ارجمند نیا، علی اکبر (۱۳۹۳). اثربخشی برنامه تمرین رایانه شناختی بر عملکرد حافظه فعال دیداری-فضایی دانش آموزان با مشکلات ریاضی. مجله ناتوانی‌های یادگیری، دوره ۳، شماره ۲۴/۴-۶
- ذکی، محمد علی (۱۳۹۰). نگرش دانش آموزان به درس ریاضی و رابطه آن با اضطراب امتحان دانش آموزان دختر سال اول دبیرستان‌های اصفهان. فصلنامه مطالعات روان‌شناسی دانشگاه الزهراء (س) دوره ۷، شماره ۳.
- فراهانی، محمد نقی و کرامتی، هادی. (۱۳۸۱). بررسی رابطه خودکارآمدی با نگرش و عملکرد تحصیلی درس ریاضی در دانش آموزان سوم راهنمایی شهر تهران. فصل نامه علمی و پژوهشی علوم انسانی دانشگاه الزهراء، ۲ (۴۲)، ۱۰۷-۱۲۴
- عباسی علی کمر، منیره. (۱۳۸۷). بررسی اثر بخشی دقت و اضطراب ریاضی دانشجویان با سبک‌های متفاوت شناختی (FD/FI) بر عملکرد و حل مسأله آنان در درس جبر ۱، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فردوسی مشهد.
- غلامعلی لواسانی، مسعود؛ حجازی، الهه و خضری آذر، هیمین. (۱۳۹۰). الگوی پیش‌بینی پیشرفت ریاضی: نقش اهداف پیشرفت، رویکردهای یادگیری و تلاش. مجله روان‌شناسی، ۱۵ (۲)، ۱۷۸-۱۶۳.
- محمد زاده، محمد (۱۳۹۵) نقش واسطه‌ای نگرش نسبت به ریاضی و خودکارآمدی ریاضی در رابطه بین ادراک از خوش‌بینی آموزشی معلم با پیشرفت ریاضی دانش آموزان دوره متوسطه. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، شماره ۵۸، سال ۱۵.

Aarnos, E. & Perkkila, P. (2012). Early sign of mathematics anxiety? Procedia Social and Behavioral Sciences (46). (pp.1495 – 1499).

- Alamolhodaei H, Farsad N (2011). A Psychological Model Applied to Mathematical Problem Solving. *Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education*. Vol. 13, NO. 3, September 181-195.
- Chen, C. M., Tsai, Y. N. (2010). Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools. *Computers & Education*; 59: 638-652.
- Cussidy, R.E. (2004). Problem-solving style, stress and psychological illness: Development of multinational British. *Journal of Clinical Psychology*, 2, 156-163.
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29. doi:10.1146/annurev-psych-120710-100422
- Brenda R.J., Jolien L., Marthe S., Sanne H.G. Van der Ven, Sharon K., Han L.J. Van der Maas. (2013). The influence of experiencing success in math on math anxiety, perceived math competence and math performance. *Journal of Elsevier* 24, (pp. 190-197).
- Ghotbi Varzaneh, A., Zarghami, M., Saemi, E., & Maleki, F. (2012). The effect of cognitive styles on accuracy: the role of working memory. *Development & Motor Learning*, 10, 61-78. (Persian)
- Dahlin, k. I. E. (2013). Working Memory Training and the Effect on Mathematical Achievement in Children with Attention Deficits and Special Needs. *Journal of Education and Learning*, 2(1), 118-133.
- Erin A. M., Stephanie W., Evan F.R. & Jonathan A.F. 2012. Reducing the sex difference in math anxiety: The role of spatial processing ability. *Journal of Elsevier* 22 (pp.380-384).
- Larson, A. H., Ramahi, M. K., Conn, S. R., Estes, L. A., & Ghibellini, A. B. (2010). Reducing test anxiety among third grade students through the implementation of relaxation technique. *Journal of School Counseling*, 8(19), 19.
- Lum, J. A. G., & Conti-Ramsden, G. (2013). Long-term memory: A review and metaanalysis of studies of declarative and procedural memory in specific language impairment. *Topics in Language Disorders*, 33, 282-297.
- Heydari, H., Abdi, M., & Rostami, M. (2013). The Survey of Relationship Between the Degree of Mathematics Anxiety in High School Students and the Personality Characteristics of their Mathematics Teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 84, 9 July 2013, Pages 1133-1137.