

مقایسه انگیزش، فراشناخت و تنظیم هیجان ریاضی در دانش آموزان دارای اضطراب ریاضی و عادی

فروغ کیانی^۱، میلاد سلگی^۲

^۱ کارشناسی ارشد، روانشناسی تربیتی، دانشگاه پیام نور، همدان، ایران.

^۲ دانشجوی دکتری تخصصی روانشناسی بالینی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

چکیده

هدف از پژوهش حاضر مقایسه انگیزش، فراشناخت و تنظیم هیجان ریاضی در دانش آموزان دارای اضطراب ریاضی و عادی بود. روش پژوهش کاربردی و از لحاظ گردآوری اطلاعات، مقایسه‌ای است. جامعه آماری شامل ۵۸۰ دانش آموزان دختر پایه پنجم مدارس عادی شهر نهاوند در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ با روش نمونه‌گیری تمام شمار بود. با استفاده از مقیاس اضطراب ریاضی، غربالگری روی دانش آموزان صورت گرفت و بر اساس نمره برش این مقیاس، ۱۴۲ نفر از دانش آموزانی که کمترین و بیشترین نمره را کسب کردند، در دو گروه مساوی دارای اضطراب ریاضی و عادی قرار گرفتند. ابزارهای اصلی این پژوهش، مقیاس تنظیم هیجان ریاضی کودکان هانین و همکاران (۲۰۱۷)، انگیزش ریاضی کورتر (۲۰۰۵)، فراشناخت ریاضی پانورا و فیلیپو (۲۰۰۷) و ابزارهای تشخیصی شامل اضطراب ریاضی کودکان چيو و هنری (۱۹۹۰)، مقیاس اختلال ریاضی تبریژی وماتریس پیش رونده ریون (۱۹۳۸) بود. داده‌ها با روش‌های آماری مانوا و آزمون t مستقل در نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل شدند. نتایج نشان داد گروه دارای اضطراب ریاضی در هر سه متغیر نمره کمتری کسب کرده‌اند، همچنین دو گروه، در مؤلفه انگیزش در بعد فراشناخت و کمک خواهی و حفظ توجه و تمرکز در مقیاس تنظیم هیجان تفاوت معناداری ندارند. به طور کلی با توجه به اهمیت متغیرهای فراشناختی، انگیزشی و هیجانی در اضطراب ریاضی دانش آموزان، آموزش در این زمینه ضروری است.

واژه‌های کلیدی: انگیزش، فراشناخت، تنظیم هیجان، اضطراب ریاضی.

مقدمه

اضطراب در پاسخ به موقعیتی خاص و منحصر به فرد روی می‌دهد (شمس نژاد و همکاران، ۱۳۹۹). افراد زمانی مضطرب می‌شوند که قادر به درک عادی همان چیزی که در مورد آن فکر می‌کنند نیستند (صادقی و همکاران، ۱۴۰۰). اضطراب ریاضی نیز به عنوان یک واکنش عاطفی ناخوشایند به ریاضیات و چشم اندازهای موجود در این درس است که در زنان بیشتر از مردان شایع است (هاستی و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین اضطراب ریاضی پدیده‌ای جهانی و بسیار شایع است. میزان شیوع آن در دانشجویان دانشگاه ۱۱ درصد و در جمعیت عمومی ۱۷ درصد است (اسگاکلند، همکاران، ۲۰۱۹). اضطراب ریاضی یکی از هیجان‌های تحصیلی است که تأثیر عمیقی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دارد و در معنای احساس بدبینی، دلهره و افزایش واکنش فیزیولوژیک، هنگامی که افراد با ریاضیات سروکار دارند، تعریف شده است (پیچتر و همکاران، ۲۰۱۷). همچنین اضطراب ریاضی به عنوان یک عامل در بیقراری دانش‌آموزان حین عملیات ریاضی و ترس از آن شکل می‌گیرد و باورهای دانش‌آموزان نسبت به علم ریاضی با تجربیات آنان در ارتباط قرار می‌گیرد (کاسکنز و همکاران، ۲۰۲۰). ریچاردسون و سون، (۱۹۷۲) بیان می‌کنند احساس اضطراب در واقع احساس تنشی است که مانع از بهره‌گیری از اعداد در راستای حل نمودن ریاضیات می‌گردد و این عامل می‌تواند بر زندگی روزمره افراد تأثیرات منفی داشته باشد (ریچاردسون و سون، ۱۹۷۲)؛ بنابراین می‌توان بیان نمود که اضطراب ریاضی در واقع یک وضعیت است که سبب تحرک هیجانی فرد هنگام یادگیری ریاضیات می‌گردد (صادقی و همکاران، ۱۴۰۰). رابطه اضطراب ریاضی با عملکرد تحصیلی در پژوهش‌های بسیاری مطالعه شده است. شینگ (۲۰۱۷) رابطه طولی بین اضطراب ریاضی و عملکرد ریاضی را در ۲۴۶ کودک چینی از کلاس دوم تا سوم بررسی کرد. نتایج نشان داد اضطراب ریاضی، سهم خاصی در عملکرد ریاضی دارد که مستقل از هوش غیر کلامی، حافظه کاری، مهارت‌های عددی، اضطراب عمومی و امتحان است. افراد مبتلا به اضطراب بالای ریاضی ممکن است پاسخ‌های فیزیولوژیکی خود را به این رشته، معادل نگرش منفی در نظر بگیرند (شینگ، ۲۰۱۷). در این راستا، همبر (۱۹۹۰) همبستگی منفی بین لذت بردن از ریاضی، اعتماد به خود در ریاضیات، خودپنداره ریاضی، سودمندی ریاضی، نگرش به معلمان ریاضی و انگیزه ریاضی را عنوان کرده است (همبر، ۱۹۹۰). پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی نه تنها از ساختارهای دانش و فرایندهای پردازش اطلاعات تأثیر می‌پذیرد، بلکه به عوامل انگیزشی از جمله باورها، نگرش‌ها، ارزش‌ها و اضطراب‌ها نیز مربوط می‌شود (رضویه و همکاران، ۱۳۸۴). انگیزه که اولین عنصر تشکیل‌دهنده رفتار است، مهمترین شرط یادگیری است و شاهراه اصلی آن به حساب می‌آید (رستمی نژاد و همکاران، ۱۳۹۸). از میان انواع انگیزش‌ها، انگیزش تحصیلی عاملی است که نگرش تحصیلی، از جمله نگرش به ریاضی می‌تواند تحت تأثیر آن باشد. انگیزش تحصیلی نوعی برانگیختگی عاطفی و شناختی است که پیشرفت در محیط آموزشی را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد (نوروز زاده و سلیمانی، ۱۳۹۹). انگیزش به عنوان عنصر اثرگذار بر خلاقیت، سبک‌های یادگیری و موفقیت علمی دانش‌آموزان شناخته شده است (کوپر و همکاران، ۲۰۰۰). در تدریس ریاضیات نقش انگیزش در جلب توجه یادگیرنده بسیار بزرگتر و مهمتر خواهد بود (رستمی نژاد و همکاران، ۱۳۹۸). به علاوه، از آنجاکه انگیزش نقش راهنما برای یادگیرنده را دارد، می‌تواند دانش آموز را در پیش بینی فرایندها و نتایج فعالیت‌های ریاضی یاری رساند. مطالعات نشان داده‌اند که وقتی دانش‌آموزان در فرآیند یادگیری فعالانه درگیر شوند، یادگیری تقویت می‌شود (مگ و بریدگز، ۲۰۰۵). مطابق گفته وانگ و هان (۲۰۱۷) که به بررسی اضطراب ریاضی و انگیزه ریاضی پرداختند، برای کودکانی که از انگیزه ریاضی کم برخوردار هستند، افزایش سطح اضطراب ریاضی با عملکرد ضعیف همراه است. برای کودکانی که انگیزه ریاضی زیادی دارند، رابطه اضطراب ریاضی و عملکرد، شبیه به نمودار U شکل معکوس است. سطح اضطراب با عملکرد افزایش می‌یابد تا اینکه به اوج می‌رسد. هنگامیکه سطح اضطراب از این اوج بالاتر می‌رود، عملکرد ریاضی کاهش پیدا می‌کند (وان و هانگ، ۲۰۱۷). بر اساس مطالعات، ارتقای توانمندی‌های فراشناختی و آگاهی‌های راهبردی، خودکارآمدی را افزایش می‌دهد (تیان و همکاران، ۲۰۱۸). الگوی فلاول (۱۹۷۹) از فراشناخت شامل دانش فراشناختی، تجربه فراشناختی و اهداف یا راهبردها است و طبقه دانش خود شامل فرد، تکلیف و راهبرد است. در واقع مهارت‌های فراشناختی به دانش‌آموزان کمک می‌کند خودمسئولیتی، خود هدایتگری و خودتنظیمی داشته باشند و از فرآیند یادگیری خود در زمان یادگیری‌های راهبردی آگاه باشند (لگلت، ۲۰۱۶). کای (۱۹۹۲) در

تحقیقی به این نتیجه رسید که پیشرفت در ریاضی نیاز به آگاهی از راهبردهای گوناگون یادگیری و به کارگیری آنها دارد. وایدیا (۱۹۹۹) در پژوهش خود نشان داد که ماهیت فعالیت‌های فراشناختی نظارتی است و به عنوان یک ابزار مناسب برای یادگیری ریاضی می‌تواند مورد بهره برداری قرار گیرد. گاروفالو و لستر (۱۹۸۵) معتقدند کودکان نظارت و ارزیابی را مؤلفه‌هایی ضروری در ریاضیات نمی‌بینند یا به بیان شونفیلد (۱۹۹۹) کودکان به جای داشتن یک دید کلی به ریاضیات، آن را مرحله مرحله می‌بینند. فرایندهای فراشناختی نظیر نظارت و برنامه ریزی می‌تواند در زمینه حل مسئله ریاضی کاملاً سودمند باشد. با این حال، اگر فرایندهایی نظیر خودنظارتی یا ارزیابی راهبردها منفی باشد یا به افکار متمرکز بر اضطراب سوق داده شوند، پردازش فراشناختی می‌تواند به شدت به نتایج منفی منجر شود (لجی و لوکر، ۲۰۰۹). بین حل مسئله ریاضی و فراشناخت و همچنین بین اضطراب و فراشناخت، حداقل در حوزه پردازش کلامی پیوندی وجود دارد (حبیبی و همکاران، ۱۴۰۰). افراد دارای توانمندی فراشناختی زیاد که سطح اضطراب ریاضی بالایی دارند، دقت کمتری دارند. این افراد برای پایان دادن به تکلیف اضطراب آور، سعی در حل هرچه سریعتر مشکل دارند (اشکرافت و همکاران، ۲۰۰۷). اضطراب کم و فراشناخت زیاد احتمالاً سبب استفاده بیشتر از چک کردن و نظارت بر رفتارها، راهبردها و ارزیابی‌های دقیق می‌شود و بنابراین زمان واکنش را طولانی تر می‌کند (حبیبی و همکاران، ۱۴۰۰). یافته‌های عابدی و همکاران (۱۳۸۶) درباره نقش فراشناخت در زمینه‌هایی نظیر حل مسئله، خواندن، نگارش و فرایند یاددهی و یادگیری حاکی از آن است که نظام فعلی آموزش و پرورش را باید به سوی تأکید بر فراشناخت سوق داد. نگرش دانش آموزان به ریاضیات و همچنین دانش ریاضی آنها، ساختار ذهنی درک ریاضی را در کلاس درس تشکیل می‌دهد و تفاوت‌های کوچک در دانش و باورها موجب تجربه‌های متفاوت هیجانی مانند خشم یا اضطراب با پیامدهای متفاوت رفتاری می‌شود. پس هیجان‌ها می‌توانند پیش‌بینی کننده مهم خودتنظیمی و موفقیت دانش آموزان باشند (احمد و همکاران، ۲۰۱۳). در واقع هیجان نقش مهمی در جنبه‌های مختلف زندگی مانند سازگاری با تغییرات زندگی و رویدادهای تنیدگی را ایفا می‌کند (نیون، ۲۰۱۷). هیجان بر میزان منابع شناختی موجود، انگیزه درونی و بیرونی برای یادگیری، نوع راهبردهای یادگیری و رشد مهارت‌های خودتنظیمی، و ابعاد شناختی تأثیر می‌گذارد (هانین و همکاران، ۲۰۱۷). کودکان هیجان‌های زیادی را در مدرسه تجربه می‌کنند. هیجان‌های اجتماعی وابسته به موقعیت هستند؛ بنابراین قابل تغییرند، زیرا موقعیت‌ها تغییر می‌کنند (مک لم، ۱۳۹۵). هیجان‌های مثبت به دانش آموزان کمک می‌کند تا علاقه خود را به یادگیری در طول زمان حفظ کنند (یان و گولیانگ، ۲۰۰۷). در مقابل، هیجان‌های منفی با استفاده از راهبردهای انعطاف ناپذیر سبب پردازش شناختی سطحی می‌شوند (گوتز و همکاران، ۲۰۱۳). نکته مهمی که شاید کمتر به آن توجه شده باشد این است که هیجان‌های مثبت ممکن است بر پیشرفت تحصیلی اثر منفی و هیجان‌های منفی بر آن اثر مثبت بگذارند (ترنر و شالورت، ۲۰۰۱). دلیل این اثر آن است که هیجان‌های مربوط به برانگیختگی مثبت زیاد موجب رضایت از خود می‌شود و هیجان‌های منفی می‌تواند با تبدیل فشار به یک نیروی انگیزشی، انگیزه یادگیری را بهبود بخشد (وانگ و هان، ۲۰۱۷). تنظیم هیجان به معنای تلاش‌های هوشیار و ناهوشیار افراد است که برای تأثیرگذاری بر نحوه بیان و تجربه هیجان‌هایشان انجام می‌دهند (گراس و همکاران، ۲۰۱۵). تنظیم هیجان بر اساس اهداف و عملکرد طبقه بندی می‌شود و یکی از فرایندهای گسترده و تأثیرگذار و خط اتصال شناخت و هیجان است و اگر یادگیری به ارتباط بین احساسات هیجانی و شناخت و عملکرد ناسازگارانه منجر شود، طرحواره‌های هیجانی غیرانطباقی می‌شوند و ممکن است به فرد آسیب روانی وارد کنند (حبیبی و همکاران، ۱۴۰۰). اضطراب اثرگذارترین هیجان منفی در زمینه آموزش است. اضطراب ریاضی موجب کاهش سرعت خواندن و همچنین اشتباه در انجام دادن تکلیف می‌شود. مطالعات اخیر نشان می‌دهد فراموشی فرایندهای شناختی محتوای ریاضی ناشی از اضطراب ریاضی است (اشکرافت و همکاران، ۲۰۰۷). در مجموع، با توجه به اینکه تجارب هیجانی منفی موجب افت محسوس عملکرد در حوزه‌های گوناگون شناختی، ادراکی، عاطفی، هیجانی و اجتماعی می‌شود، کمک به دانش آموزان برای تنظیم هیجان، اهمیت بسیار زیادی دارد (حبیبی و همکاران، ۱۴۰۰). بر اساس شواهد، اضطراب ریاضی در سال‌های اولیه تحصیل شکل می‌گیرد و صدمات جبران ناپذیری به موفقیت تحصیلی دانش آموزان وارد می‌کند که عوامل فراشناختی و هیجانی به خاطر انگیزش یادگیری، تأثیر بسیار زیادی بر این فرایند دارند. با توجه به اهمیت این موضوع و به دلیل خلأ پژوهش‌ها در

این زمینه و کاربرد نتایج این پژوهش در مراکز آموزشی، این پژوهش به این سؤال پاسخ میدهد که آیا بین دانش آموزان دارای اضطراب ریاضی و دانش آموزان بدون اضطراب ریاضی، در فراشناخت، انگیزش و هیجان در حوزه ریاضیات، تفاوتی وجود دارد.

روش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از حیث گردآوری داده‌ها مقایسه‌ای است. جامعه آماری آن شامل تمامی دانش آموزان دختر پایه پنجم مدارس عادی شهرستان نهاوند در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ است که بر اساس آمار، ۵۸۰ نفر هستند. روش نمونه‌گیری تمام شمار است. بر اساس مقیاس اضطراب ریاضی، از بین ۵۲۴ پرسشنامه که دانش آموزان به طور کامل پاسخ دادند، ۱۴۲ نفره دو طیف انتهایی مقیاس یعنی بیشترین و کمترین نمره‌ها انتخاب شدند و در دو گروه دارای اضطراب و عادی برای انجام پژوهش قرار گرفتند که تعداد اعضای هر گروه ۷۱ نفر بود. به منظور اجرای پژوهش، ابتدا با استفاده از مقیاس اضطراب ریاضی کودکان چپو و هنری (۱۹۹۰)، غربالگری روی همه دانش آموزان انجام گرفت که ۵۲۴ نفر طی روزهای حضور محقق در مدرسه حاضر بودند و پرسشنامه‌ها را به طور کامل پاسخ دادند. ملاک ورود به پژوهش، نداشتن اختلال ریاضی و مشکلات جسمی و روانی بر اساس پرونده بهداشتی دانش آموز و داشتن بهره هوشی بیشتر از ۹۰ بود. بررسی‌ها نشان داد مشکل جسمی و روانی خاصی که مانع تحصیل دانش آموز شود وجود ندارد، اما بر اساس مقیاس اختلال ریاضی تبریزی، ۸۹ نفر از پژوهش‌کنارگذاشته شدند و از ۴۳۵ نفر باقیمانده بر اساس نمره برش مقیاس اضطراب ریاضی ۷۲ نفر (۵ / ۱۶) درصد کمترین نمره را کسب کرده بودند، به عنوان گروه عادی و از ۱۹۶ نفر (۴۵ درصد) که دارای اضطراب متوسط به بالا بودند، ۷۲ نفر هم به عنوان گروه پراضطراب انتخاب شدند، سپس با استفاده از آزمون هوشی ریون، یک نفر از هر گروه که دارای هوش مرزی بودند از پژوهش حذف شدند و بقیه دانش آموزان نیز با استفاده از بهره هوشی هم‌تاسازی شدند. در نهایت دو گروه ۷۱ نفری برای اجرای دیگر پرسشنامه‌ها (تنظیم هیجان، انگیزش ریاضی و فراشناخت ریاضی) انتخاب شدند.

ابزار تشخیصی

۱- پرسشنامه استاندارد اضطراب ریاضی کودکان (MASC): چپو و هنری (۱۹۹۰) این پرسشنامه را برای درجه بندی اضطراب ریاضی کودکان پایه‌های چهارم تا هشتم به کار گرفتند. پرسشنامه متشکل از ۲۲ عبارت کوتاه است که فعالیت‌های مرتبط با ریاضی را تشریح میکند. آزمودنی میزان اضطراب خود را در هریک از موقعیت‌ها بر اساس مقیاس لیکرت (۱ = هیچ، ۲ = کم، ۳ = زیاد، ۴ = بسیار زیاد) علامت میزند. در این پرسشنامه نمره حداقل ۲۲، نمره حداکثر ۸۸ و نمره متوسط ۴۴ است. دامنه نمرات هم عبارتند از: الف- بین ۲۲ تا ۲۹: اضطراب اندک؛ ب- بین ۲۹ تا ۵۸: اضطراب متوسط؛ ج- بیشتر از ۵۸: اضطراب زیاد. این پرسشنامه، اضطراب ریاضی را در چهار بعد اضطراب یادگیری ریاضی، اضطراب حل مسئله ریاضی، اضطراب معلم ریاضی و اضطراب امتحان ریاضی میسنجد. پایایی پرسشنامه را با استفاده از آلفای کرونباخ ۰ / ۸۴ گزارش کرد. برای تعیین روایی محتوا و تأیید اینکه آیا سؤالات و گویه‌های پرسشنامه برای سنجیدن اهداف مورد نظر مناسب هستند یا خیر، از دیدگاه‌های استاد راهنما و چند نفر از متخصصان این حوزه استفاده شده است. شایان ذکر است مطابق نمره برش این مقیاس، نمرات کمتر از ۲۹ به عنوان گروه بدون اضطراب و نمرات ۴۴ تا ۸۸ به عنوان گروه دارای اضطراب انتخاب شدند.

۲- چک لیست استاندارد اختلال ریاضی تبریزی (TMDS): این پرسشنامه که توسط تبریزی اعتباریابی شد، از بخش‌های زیر تشکیل شده است: کودکی تا سه سالگی ۵۰ سؤال، سه تا شش سالگی ۳۷ سؤال، پایه اول دبستان ۴۰ سؤال، پایه دوم ۴۰ سؤال، پایه سوم ۵۷ سؤال، پایه چهارم ۳۸ سؤال و پایه پنجم ۴۵ سؤال. نمره گذاری این پرسشنامه به صورت بلی = ۱ و خیر = ۰ است که به بلی نمره ۱ و به خیر نمره صفر تعلق میگیرد. هرچه نمره کسب شده بیشتر باشد، اختلال ریاضی کمتر است. این چک لیست را آموزگار دانش آموز تکمیل میکند. دانش آموزانی که کمتر از ۵۰ درصد مفاد این پرسشنامه را کسب کرده باشند، دارای اختلال ریاضی تشخیص داده می‌شوند. ضریب اعتبار این آزمون با آزمون موازی ۰ / ۹۶ به دست آمد. روایی محتوایی آن توسط متخصصان این حوزه سنجش شد و پایایی آن با آلفای کرونباخ بالاتر از ۰ / ۷ گزارش شد.

۳- ماتریس های پیش رونده ریون (RPM): این آزمون توسط ریون برای سنجش رشد ذهنی در سال ۱۹۳۸ در انگلستان ساخته شد. آزمون شامل ۶۰ آیکن تصویر یا ماتریس پیش رونده است. فرم دوم (سیاه و سفید) این آزمون برای سنجش هوش در سنین ۵ تا ۶۵ سال است، ولی بهترین کارکرد را بین سنین ۹ تا ۱۸ سال دارد. این آزمون ناوابسته به فرهنگ، و دارای ۶۰ آیتم (۵ سری ۱۲ تایی) است. ضریب همسانی درونی این آزمون با میانگین 0.90 و ضریب پایایی بازآزمایی با میانگین 0.82 / ۰ برآزش شده است. در پژوهش رحمانی (۱۳۸۶)، پایایی بازآزمایی 0.91 / ۰ و همسانی درونی سؤالات 0.82 / ۰ بهدست آمد. روایی ملاکی آزمون با آزمون هوشی وکسلر بزرگسالان 0.73 / ۰ گزارش شد.

ابزارهای اصلی

۱- مقیاس تنظیم هیجان ریاضی کودکان (CERS-M): مقیاس تنظیم هیجان کودکان در ریاضیات، یک مقیاس خودگزارشی است که توسط هانین و همکاران (۲۰۱۷) ابداع شده است. این مقیاس راهبردهای تنظیم هیجان ها را که دانش آموزان پایه های بالاتر ابتدایی برای مدیریت هیجان در حل مسئله ریاضی استفاده میکنند، ارزیابی میکند. شش راهبرد این مقیاس عبارتند از: انتخاب وضعیت، اصلاح وضعیت، استقرار توجه، تغییر شناختی، اصلاح پاسخ و بیان هیجانی. هر گروه شامل دو راهبرد عملکردی و ناکارآمد است. از دانش آموزان خواسته میشود تا در مقیاس لیکرت چهاردرجه‌ای (۱ = هرگز، ۲ = گاهی، ۳ = بیشتر اوقات، ۴ = تقریباً همیشه) پیش بینی کنند تا چه اندازه بیانگر رفتار آنها در حل مسئله ریاضی است. همسانی داخلی نمره کل خرده مقیاسها 0.82 / 0.90 = است. همچنین شایان ذکر است که ۴۳ دانش آموز در یک مطالعه پایلوت که هدف آن اطمینان از وضوح و درک سؤال های پرسشنامه بود شرکت داشتند. قابلیت اطمینان از طریق آزمون-بازآزمون در فاصله سه ماهه اندازه گیری شد و نتایج رضایت بخش بود (محدوده پیرسون 0.39 / 0.63 تا 0.63 / 0.91 و 0.01 / 0.01) (p هانین و همکاران، ۲۰۱۷). مؤلفه های مقیاس عبارتند از: بیان هیجانی (سؤالات ۱، ۲ و ۳) خود متقاعدسازی مطلوب (سؤالات ۴، ۵ و ۶)، خودگویی منفی (سؤالات ۷، ۸ و ۹)، کمک خواهی (سؤالات ۱۰، ۱۱ و ۱۲)، آرامش توجه مختصر (سؤالات ۱۳، ۱۴ و ۱۵) و اجتناب ناکارآمد (سؤالات ۱۶، ۱۷ و ۱۸). این پرسشنامه برای اولین بار در ایران، در این مطالعه استفاده شد. نسخه اصلی آن به زبان فرانسه بود که ابتدا توسط دو کارشناس زبان فرانسه ترجمه و بازترجمه شد و روایی آن توسط سه نفر از استادان روانشناسی و ادبیات فارسی تأیید شد. همچنین برای تعیین پایایی، روی یک نمونه ۷۰ نفری از دانش آموزان اجرا شد که آلفای کرونباخ آن مطلوب بود و عدد 0.71 / ۰ به دست آمد. مقادیر آلفای کرونباخ مؤلفه ها عبارت است از: بیان هیجانی 0.7 / ۰، خود متقاعدسازی مطلوب 0.5 / ۰، خودگویی منفی 0.4 / ۰، کمک خواهی 0.6 / ۰، آرامش توجه مختصر 0.5 / ۰ و اجتناب ناکارآمد 0.6 / ۰.

۲- پرسشنامه انگیزش ریاضی کورتر (CMMQ) (۲۰۰۵): این پرسشنامه که آن را علاقه به ریاضی ۲ نیز می نامند، شامل ۱۸ ماده و ۳ خرده مقیاس میشود. این خرده مقیاس ها عبارتند از: علاقه به ریاضی، عزت نفس ریاضی و انگیزش درونی. ماده های ۱ تا ۱۰ مربوط به خرده مقیاس علاقه به ریاضی است و به صورت اصلاً = ۱، خیلی کم = ۲، کم = ۳، زیاد = ۴؛ خیلی زیاد = ۵ نمره گذاری می شود. در این خرده مقیاس، کمترین نمره ۱۰ و بیشترین نمره ۵۰ است. ماده های ۱۱ تا ۱۵ مربوط به خرده مقیاس عزت نفس ریاضی است و به صورت اصلاً موافق نیستم = ۱؛ کمی موافقم = ۲؛ موافقم = ۳؛ کاملاً موافقم = ۴ نمره گذاری میشود. کمترین نمره در این خرده مقیاس ۵ و بیشترین نمره ۲۰ است. ماده های ۱۶ تا ۱۸ مربوط به خرده مقیاس انگیزش درونی است و نمره گذاری آن مانند خرده مقیاس عزت نفس ریاضی در لیکرت چهاردرجه ای صورت می گیرد. ضریب همسانی درونی خرده مقیاس های علاقه به ریاضی، انگیزش درونی و عزت نفس ریاضی به ترتیب 0.87 / ۰، 0.78 / ۰ و 0.86 / ۰ گزارش شده است. همچنین ضریب پایایی خرده مقیاس ها با روش آلفای کرونباخ 0.83 / ۰ به دست آمد.

۳- پرسشنامه سنجش و ارزیابی مهارت های فراشناخت ریاضی (MAMQ) پانورا و فیلیپو (۲۰۰۷): این پرسشنامه ۳۰ سؤالی از چهار عامل خودپنداره ریاضی، خودتنظیمی، راهکارهای فراشناختی و انگیزش تشکیل شده است. پاسخها به صورت پنج درجه ای لیکرت از صفر تا ۴ نمره دهی میشود. چنانچه فرد رفتار مورد نظر را در انجام دادن تکالیف درسی همیشه دارد نمره

۴ و در غیر این صورت نمره صفر میگیرد و برای درجه بندی های بینابین، اعداد ۱، ۲ و ۳ پیش بینی شده است. میانگین در این آزمون ۲ / ۵ است و کسب نمره ۲ / ۵ یا بیشتر بر داشتن مهارت های فراشناختی در ریاضی دلالت دارد. در ایران، پایایی این آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ، ۰ / ۸۶ گزارش شده است. همچنین روایی این پرسشنامه به روش تحلیل عاملی تأییدی بررسی شده و مناسب گزارش شده است. در این بخش، جدول های مربوط به یافته های جمعیت شناختی، توصیفی، استنباطی و تجزیه و تحلیل آنها که با روش های آماری مانوا و آزمون t مستقل با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شده ارائه می شود.

یافته ها

الف) توصیف جمعیت شناختی

جدول ۱. یافته های جمعیت شناختی

شاخص آماری	گروه ها	تعداد	درصد
	بدون اضطراب ریاضی	۶	۴/۲۳
	با اضطراب ریاضی	۶	۴/۲۳
سن	بدون اضطراب ریاضی	۵۰	۳۵/۲۱
	با اضطراب ریاضی	۵۰	۳۵/۲۱
	بدون اضطراب ریاضی	۱۵	۱۰/۵۶
	با اضطراب ریاضی	۱۵	۱۰/۵۶
	بدون اضطراب ریاضی	۴۲	۲۹/۵۸
	با اضطراب ریاضی	۴۲	۲۹/۵۸
	بدون اضطراب ریاضی	۲۶	۱۸/۲۳
ترتیب تولد	با اضطراب ریاضی	۲۶	۱۸/۲۳
	بدون اضطراب ریاضی	۲	۱/۴۴
	با اضطراب ریاضی	۲	۱/۴۴
	بدون اضطراب ریاضی	۱	۰/۶۷
	با اضطراب ریاضی	۱	۰/۶۷
	بدون اضطراب ریاضی	۱۱	۷/۷۵
	با اضطراب ریاضی	۱۱	۷/۷۵
	بدون اضطراب ریاضی	۵۲	۳۶/۶۲
	با اضطراب ریاضی	۵۲	۳۶/۶۲
	بدون اضطراب ریاضی	۸	۵/۶۳
	با اضطراب ریاضی	۸	۵/۶۳

(ب) توصیف شاخص ها

جدول ۲. یافته های توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیرها	گروه ها	میانگین	انحراف استاندارد	حد پایین	حد بالا	K-S	سطح معناداری
انگیزش ریاضی	بدون نشانه های اضطراب	۶/۶۳	۱/۰۰	۵	۸	۰/۸۰۰	۰/۵۴۴
	با نشانه ای اضطراب	۲/۷۴	۱/۰۵	۱	۵	۰/۴۷۶	۰/۴۷۶
فراشناخت ریاضی	بدون نشانه های اضطراب	۸۳/۴۵	۸/۲۵	۶۵	۹۹	۰/۶۰۰	۰/۸۶۴
	با نشانه های اضطراب	۴۱/۷۴	۸/۳۰	۲۵	۵۹	۰/۷۸۶	۰/۵۶۶
تنظیم هیجان ریاضی	بدون نشانه های اضطراب	۶۵/۷۴	۳/۷۴	۴۹	۶۷	۰/۷۰۹	۰/۶۹۶
	با نشانه های اضطراب	۴۰/۱۲	۳/۹۱	۳۴	۵۱	۰/۷۳۷	۰/۶۵۰

با توجه به جدول ۲، میانگین گروه بدون اضطراب ریاضی در سه متغیر انگیزش، فراشناخت و تنظیم هیجان ریاضی بیشتر از گروه با اضطراب است. همچنین معنادار نبودن آماره کولموگروف اسمیرنوف در هر سه متغیر نشان دهنده توزیع نرمال در دو گروه است.

(ج) آزمون فرضیه ها

جدول ۳. نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه دو گروه در متغیرهای پژوهش

متغیر	f	سطح معناداری	t	درجه آزادی	Sig.(2tailed)	اختلاف میانگین	مجذور اتا
انگیزش ریاضی	۱/۹۲۷	۰/۱۶۷	۳۲/۰۶۶	۱۴۰	۰/۰۰۰	۲۷/۳۶۶	۰/۸۸۰
فراشناخت ریاضی	۰/۰۹۸	۰/۷۵۴	۳۰/۰۰۲	۱۴۰	۰/۰۰۰	۴۱/۷۰۷	۰/۸۶۵
تنظیم هیجان ریاضی	۰/۶۰۸	۰/۴۳۷	۲۳/۹۸	۱۴۰	۰/۰۰۰	۱۵/۴۰۸	۰/۸۰۴

با توجه به جدول ۳، بین دو گروه در انگیزش ریاضی تفاوت وجود دارد؛ به عبارت دیگر، میانگین گروه بدون اضطراب از گروه با اضطراب در انگیزش ریاضی بیشتر است ($P < ۰ / ۰۵$ و $t = ۳۲ / ۰۶۶$) و با توجه به مجذور اتا ۸۸ درصد از تغییرات واریانس دو گروه، ناشی از تأثیر متقابل انگیزش ریاضی است. بین دو گروه در فراشناخت ریاضی تفاوت وجود دارد؛ به عبارت دیگر، میانگین گروه بدون اضطراب از گروه با اضطراب در فراشناخت ریاضی بیشتر است ($P < ۰ / ۰۵$ و $t = ۳۰ / ۰۰$) و با توجه به مجذور اتا، ۸۶ / ۵ درصد از تغییرات واریانس دو گروه ناشی از تأثیر متقابل فراشناخت ریاضی است. از طرفی بین دو گروه در تنظیم هیجان ریاضی تفاوت وجود دارد. به بیان دیگر، میانگین گروه بدون اضطراب از گروه با اضطراب در تنظیم هیجان ریاضی بیشتر است ($P < ۰ / ۰۵$ و $t = ۲۳ / ۹۸$) با توجه به مجذور اتا، ۸۰ / ۴ درصد از تغییرات واریانس دو گروه ناشی از تأثیر متقابل تنظیم هیجان ریاضی است.

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری برای مقایسه مؤلفه های انگیزش ریاضی

نام آزمون	مقدار	F	درجه آزادی فرضیه ها	خطای آزادی درجه	p	مجذور آتا	توان آماری
اثر پیلایی	۰/۹۴۴	۷۸۱/۸۱۷	۳	۱۳۸	۰/۰۰۱	۰/۹۴۴	۱/۰۰۰
لامبدای ویلکز	۰/۰۵۶	۷۸۱/۸۱۷	۳	۱۳۸	۰/۰۰۱	۰/۹۴۴	۱/۰۰۰
اثر هتلینگ	۱۶/۹۹۶	۷۸۱/۸۱۷	۳	۱۳۸	۰/۰۰۱	۰/۹۴۴	۱/۰۰۰
بزرگترین ریشه خطا	۱۶/۹۹۶	۷۸۱/۸۱۷	۳	۱۳۸	۰/۰۰۱	۰/۹۴۴	۱/۰۰۰

همانطور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، تحلیل واریانس چندمتغیری نشان داد بین دو گروه در مؤلفه‌های انگیزش تفاوت معناداری وجود دارد و اندازه لامبدای ویلکز برابر است با $p=0.001$ ، $F=781/817$ ، $p=0.001$ همچنین سطوح معناداری همه آزمونها قابلیت استفاده از تحلیل واریانس چندمتغیری را مجاز می‌شمارد. این نتایج نشان می‌دهد در دو گروه، حداقل در یکی از مؤلفه ها تفاوت معنادار وجود دارد. مجذور آتا که در واقع مجذور ضریب همبستگی بین متغیرهای وابسته و عضویت گروهی است، بیانگر آن است که تفاوت بین دو گروه در مؤلفه های مورد مطالعه معنادار است و میزان این تفاوت ۰/۹۴۴ است، یعنی ۴ / ۹۴ درصد واریانس مربوط به اختلاف دو گروه ناشی از تأثیر متقابل مؤلفه های این متغیر است.

جدول ۵. نتایج اثرات بین آزمودنی میانگین نمرات دو گروه در مؤلفه های انگیزش ریاضی

منبع	متغیر وابسته	مجموع مجذورات	DF	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	ضریب آتا	توان مشاهده شده
گروه	علاقه به ریاضی	۴۲۰۷/۹۵۱	۱	۴۲۰۷/۹۵۱	۱۸۹/۹۶۷	۰/۰۰۰	۰/۵۷۶	۱
	عزت نفس ریاضی	۵۷۲۹/۶۰۶	۱	۵۷۲۹/۶۰۶	۱۵۴۱/۵۸۴	۰/۰۰۰	۰/۹۱۷	۱
	انگیزش درونی	۵۰۵/۸۰۳	۱	۵۰۵/۸۰۳	۴۷۵/۰۲۶	۰/۰۰۰	۰/۷۷۲	۱
خطا	علاقه به ریاضی	۳۱۰۱/۱۲۷	۱۴۰	۲۲/۱۵۱				
	عزت نفس ریاضی	۵۲۰/۳۳۸	۱۴۰	۷۱۷/۳				
	انگیزش درونی	۱۴۹/۰۷۰	۱۴۰	۱/۰۶۵				

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد در بین دانش آموزان با و بدون اضطراب ریاضی در مؤلفه های انگیزش ریاضی تفاوت معناداری وجود دارد ($p>0.001$). ضریب آتا نشان می‌دهد ۶ / ۵۷ درصد تغییرات مربوط به علاقه به ریاضی، ۷ / ۹۱ درصد تغییرات مرتبط با عزت نفس ریاضی و ۲ / ۷۷ درصد تغییرات مربوط به انگیزش درونی مربوط به تغییرات ناشی از تغییرات دو گروه است.

جدول ۶. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری برای مقایسه مؤلفه های توانایی فراشناخت ریاضی

نام آزمون	مقدار	F	درجه آزادی درجه آزادی فرضیه ها	خطای درجه آزادی	p	مجذور اتا	توان آماري
اثر پیلایی	۰/۸۸۸	۲۷۰/۷۴۳	۴	۱۳۷	۰/۰۰۱	۰/۸۸۸	۱/۰۰۰
لامبدای ویلکز	۰/۱۱۲	۲۷۰/۷۴۳	۴	۱۳۷	۰/۰۰۱	۰/۸۸۸	۱/۰۰۰
اثر هتلینگ	۷/۹۰۵	۲۷۰/۷۴۳	۴	۱۳۷	۰/۰۰۱	۰/۸۸۸	۱/۰۰۰
بزرگترین ریشه خطا	۷/۹۰۵	۲۷۰/۷۴۳	۴	۱۳۷	۰/۰۰۱	۰/۸۸۸	۱/۰۰۰

همانطور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، تحلیل واریانس چندمتغیری نشان داد بین دو گروه در مؤلفه های فراشناخت تفاوت معنادار وجود دارد و اندازه لامبدای ویلکز برابر است با $p=0/001$ ، $F_{137/4} = 270/743$ ، همچنین سطوح معناداری همه آزمون-ها قابلیت استفاده از تحلیل واریانس چندمتغیری را مجاز می‌شمارد. این نتایج نشان می‌دهد در دو گروه، حداقل در یکی از مؤلفه های متغیر فراشناخت، تفاوت معنادار وجود دارد. با توجه به مجذور اتا، تفاوت بین دو گروه در مؤلفه های مورد مطالعه معنادار است و میزان این تفاوت $0/888$ است، یعنی $88/8$ درصد واریانس مربوط به اختلاف دو گروه ناشی از تأثیر متقابل مؤلفه های این متغیر است.

جدول ۷. نتایج اثرات بین آزمودنی میانگین نمرات دو گروه در مؤلفه های فراشناخت ریاضی

منبع	متغیر وابسته	مجموع مجذورات	Df	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	ضریب اتا	توان مشاهده شده
گروه	خودپنداره ریاضی	۴۴۲۸/۵۱۴	۱	۴۴۲۸/۵۱۴	۴۸۳/۳۶۹	۰/۰۰۰	۰/۷۷۵	۱
	خودتنظیمی	۴۱۷۵/۳۵۲	۱	۴۱۷/۳۵۲	۴۹۱/۸۳۵	۰/۰۰۰	۰/۷۷۸	۱
	راهکارهای فراشناختی	۱۳۶۱۱/۰۹۳	۱	۱۳۶۱۱/۰۹۳	۳۶۵/۴۲۹	۰/۰۰۰	۰/۷۲۳	۱
	انگیزش ریاضی	۰/۴۵۱	۱	۰/۴۵۱	۰/۰۶۱	۰/۸۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۵۷
	خودپنداره ریاضی	۱۲۸۲/۶۴۸	۱۴۰	۱۲۸۲/۶۴۸				
	خودتنظیمی	۱۱۸۸/۵۰۷	۱۴۰	۸/۴۸۹				
	راهکارهای فراشناختی	۵۲۱۴/۵۶۹	۱۴۰	۳۷/۲۴۷				
خطا	انگیزش ریاضی	۱۰۳۰/۸۴۵	۱۴۰	۷/۳۶۳				

نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد در دو گروه در مؤلفه های توانایی فراشناخت ریاضی (به غیر از مؤلفه انگیزش ریاضی) تفاوت معناداری وجود دارد ($p > 0/001$). ضریب اتا نشان می‌دهد $77/5$ درصد از تغییرات مؤلفه خودپنداره ریاضی، $77/8$ درصد از تغییرات مؤلفه خودتنظیمی، $72/3$ درصد تغییرات مؤلفه راهکارهای فراشناختی و $0/1$ درصد تغییرات مؤلفه انگیزش ریاضی ناشی از تغییرات دو گروه از دانش آموزان با و بدون اضطراب ریاضی است.

جدول ۸. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری برای مقایسه مؤلفه های تنظیم هیجان ریاضی

نام آزمون	مقدار	F	درجه ی آزادی فرضیه ها	خطای درجه ی آزادی	p	مجذور اتا	توان آماری
اثر پیلای	۰/۹۷۷	۹۴۰/۳۶۹	۶	۱۳۵	۰/۰۰۱	۰/۹۷۷	۱
لامبدای ویلکز	۰/۰۲۳	۹۴۰/۳۶۹	۶	۱۳۵	۰/۰۰۱	۰/۹۷۷	۱
اثر هتلینگ	۴۱/۷۴۹	۹۴۰/۳۶۹	۶	۱۳۵	۰/۰۰۱	۰/۹۷۷	۱
بزرگترین ریشه خطا	۴۱/۷۴۹	۹۴۰/۳۶۹	۶	۱۳۵	۰/۰۰۱	۰/۹۷۷	۱

همانطور که در جدول ۸ مشاهده می‌شود، بر اساس تحلیل واریانس چندمتغیری، بین دو گروه در مؤلفه های تنظیم هیجان تفاوت معنادار وجود دارد و اندازه لامبدای ویلکز برابر است با $p=0/001$ ، $F_{135/6}=940/369$ همچنین سطوح معناداری همه آزمون‌ها قابلیت استفاده از تحلیل واریانس چندمتغیری را مجاز می‌شمارد. این نتایج نشان می‌دهد در دو گروه، حداقل در یکی از مؤلفه های تنظیم هیجان تفاوت معنادار وجود دارد. بر اساس مجذور اتا، تفاوت بین دو گروه در مؤلفه های مورد مطالعه معنادار است و میزان این تفاوت $0/977$ است، یعنی $97/7$ درصد واریانس مربوط به اختلاف دو گروه ناشی از تأثیر متقابل مؤلفه های تنظیم هیجان است.

جدول ۹. نتایج اثرات بین آزمودنی میانگین نمرات دو گروه در مؤلفه های تنظیم هیجان ریاضی

منبع	متغیر وابسته	مجموع مجذورات	Df	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	ضریب اتا	توان مشاهده شده
گروه	بیان هیجانی	۶۵۰۳/۶۶۹	۱	۶۵۰۳/۶۹	۶۵۰۳/۴۸۹	۰/۰۰۰	۰/۹۴۱	۱
	خودمتمقاعدسازی مطلوب	۶۴۳۶/۱۶۹	۱	۶۴۳۶/۱۶۹	۲۰۳۳/۹۳۹	۰/۰۴۸	۰/۹۳۶	۱
	خودگویی منفی	۲۶۵/۰۴۲	۱	۲۶۵/۰۴۲	۱۹۱/۸۲۵	۰/۰۰۲	۰/۵۷۸	۱
	کمک خواهی	۱۶۴/۸۵۲	۱	۱۶۴/۸۵۲	۸۵/۹۸۱	۰/۳۴۷	۰/۰۰۶	۰/۱۵۵
	آرامش توجه مختصر	۵۷۲۹/۶۰۶	۱	۵۷۲۹/۶۰۶	۱۵۴۱/۵۸۴	۰/۰۶۵	۰/۰۲۴	۰/۴۵۶
	اجتناب ناکارآمد	۵۰۵/۸۰۳	۱	۵۰۵/۸۰۳	۴۷۵/۰۲۶	۰/۰۰۰	۰/۷۷۲	۱
خطا	بیان هیجانی	۴۰۶/۰۲۸	۱۴۰	۲/۹۰۰				
	خودمتمقاعدسازی مطلوب	۴۴۳/۰۱۴	۱۴۰	۳/۱۶۴				
	خودگویی منفی	۱۹۳/۴۳۷	۱۴۰	۱/۳۸۲				
	کمک خواهی	۲۶۸/۴۲۳	۱۴۰	۱/۹۱۷				
	آرامش توجه مختصر	۵۲۰/۳۳۸	۱۴۰	۳/۷۱۷				
	اجتناب ناکارآمد	۱۴۹/۰۷۰	۱۴۰	۱/۰۶۵				

نتایج جدول ۹ نشان می‌دهد در دو گروه، در مؤلفه های بیان هیجانی، خودمتمقاعدسازی مطلوب، خودگویی منفی و اجتناب ناکارآمد تفاوت معنادار وجود دارد، اما در دو گروه، در مؤلفه کمک خواهی و آرامش توجه مختصر، تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود. بر اساس ضریب اتا، $1/94$ درصد تغییرات مؤلفه بیان هیجانی، $6/93$ درصد تغییرات مؤلفه خودمتمقاعدسازی

مطلوب، ۸ / ۵۷ درصد تغییرات مؤلفه خودگویی منفی، ۶ / ۰ درصد تغییرات مؤلفه کمک خواهی، ۴ / ۲ درصد تغییرات مربوط به مؤلفه آرامش توجه مطلوب و ۲ / ۷۷ درصد تغییرات مؤلفه اجتناب ناکارآمد ناشی از تغییرات دو گروه است.

نتیجه گیری

در این پژوهش، سه متغیر انگیزش، فراشناخت و تنظیم هیجان ریاضی در دو گروه دانش آموزان با اضطراب و عادی مقایسه شد. اولین نتیجه بر اساس جدول های ۳، ۴ و ۵ بیانگر تفاوت معنادار انگیزش در دو گروه از دانش آموزان بود که با نتیجه پژوهش یارمحمدی واصل (۱۳۸۸)، عسکری (۱۳۹۳)، حسن زاده و وطندوست (۱۳۹۶) همسو است. در تبیین این یافته ها میتوان گفت انگیزش با یادگیری ارتباط دارد؛ زیرا یادگیری فرایند فعالی است که مستلزم کوشش عمدی و آگاهانه است. وانگ و همکاران (۲۰۱۴) عقیده دارند که افزایش اضطراب بیش از سطح معینی سبب افت عملکرد می شود؛ زیرا این دانش آموزان بیشترین توجه خود را صرف برطرف کردن اضطراب می کنند؛ بنابراین با کمبود منابع حافظه مواجه میشوند، به بازایی مطالب از حافظه خود اعتمادی ندارند و پاسخ های فیزیولوژیک خود به این درس را نگرش منفی تلقی میکنند. پس مجموع نگرش های منفی به ریاضی و اضطراب ریاضی ممکن است به اجتناب از شرایط ریاضی و زمینه های درسی عددی منجر شود. با توجه به جدول های ۳، ۶ و ۷ در بخش یافته ها تفاوت معناداری بین دو گروه از دانش آموزان در متغیر فراشناخت حاصل شده است. این یافته در راستای پژوهش اردوتی و همکاران (۱۳۹۶) می باشد که اظهار می دارد " بین انگیزش بیرونی و درونی، راهبردهای شناختی و فراشناختی، با اضطراب درس آمار، رابطه منفی و معنادار وجود دارد". در تبیین این یافته میتوان گفت بر اساس نظر حبیبی و همکاران (۱۴۰۰) دانش فراشناختی در واقع متشکل از باورهای فرد درباره عوامل تأثیرگذار بر شناخت است. در دانش آموزان مضطرب، این شناخت تحت تأثیر اضطراب قرار میگیرد و خودانگاره ریاضیات ضعیف و آسیب پذیر میشود. پژوهشگران در مطالعات متعددی دریافته اند که خودپنداره پیشرفت تحصیلی را بسیار هوشمندانه پیش بینی می کند و در مقایسه با سایر سازه های انگیزشی مانند ارزش کار، پیش بین بهتری از نمرات مدرسه است. دانش آموزانی که خودپنداره مثبتی در درس ریاضیات دارند، این نگرش مثبت، به ادراک بهتر آنها از مفاهیم ریاضی کمک می کند که سبب پیشرفت و موفقیت آنان می شود. خودتنظیمی از دیگر مؤلفه های فراشناخت است و برنامه ریزی، جهت دهی و ارزیابی رفتار را دربرمیگیرد. بنا به نظر حبیبی و همکاران (۱۴۰۰) خودتنظیمی از اواسط کودکی تا نوجوانی افزایش می یابد، در موقعیت های بسیار الزام آور طی سالهای دبستان اتفاق می افتد و تا دوره نوجوانی تداوم پیدا می کند. پژوهش حاضر در دانش آموزان پایه پنجم که میانگین سنی آنها حدود 11 سال است انجام شد. از مجموعه این مطالعه میتوان نتیجه گرفت دانش آموزان در این سن دارای مهارت خودتنظیمی متوسط هستند، قادرند عملکرد خود را بررسی کنند و از ضعف ها و قوت های خود آگاهی یابند. دانش آموزان خودتنظیم کننده در فرایند یادگیری معمولاً شروع کننده هستند، مشارکت فعال دارند و از راهکارهای فراشناختی استفاده می کنند. در واقع راهبردهای فراشناختی به این دلیل مهم اند که در پیشبرد فرایندهای شناختی به دانش آموز نقش دارند. استفاده صحیح از دانش فراشناختی به رشد دانش کمک میکند و در نهایت موجب استفاده مجدد از راهبردها می شود. در تبیین معنادار نبودن مؤلفه دیگر فراشناخت ریاضی یعنی انگیزش ریاضی، تیان و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند عملکرد ریاضیات می تواند توسط دانش فراشناختی، خودکارآمدی و انگیزش درونی پیشبینی شود و ارتباط بین دانش فراشناختی و عملکرد ریاضیات بر خودکارآمدی و انگیزه متمرکز شده است. دانش فراشناختی، مهارت ها و انگیزه در زمینه ریاضی با هم رابطه دارند. بر اساس نظریه یادگیری خودتنظیمی، دانش در زمینه راهبردهای فراشناختی فقط زمانی درک میشود که یادگیرندگان نیز انگیزه های برای استفاده از این راهبردها داشته باشند (مایر و ریچتر، ۲۰۱۴). از دید افرادی که سال ها تجربه تدریس ریاضیات در آموزش و پرورش را داشته اند، جای آموزش های دانش فراشناختی در مدارس خالی یا کم رنگ است. البته ممکن است این آموزش ها تلویحاً انجام گرفته باشد، اما به صورت سامان مند نبوده است. شاید به دلیل بی توجهی به دانش فراشناختی که با انگیزه ارتباط دارد، همچنین به دلیل بعد فراشناختی گویه های این مؤلفه بتوان چنین تبیین کرد که مؤلفه انگیزش ریاضی در مقیاس فراشناخت در دو گروه تفاوت معناداری ایجاد نکرده است؛ حال آنکه متغیر انگیزش ریاضی در دو گروه تفاوت معنادار

دارد. یافته دیگر این پژوهش که از جدول های ۳، ۸ و ۹ منتج شده بیانگر اثر منفی اضطراب در تنظیم هیجان ریاضی است. این یافته با نتایج پژوهش برزگر و همکاران (۱۳۹۵) همسو است که نشان میدهد توانایی حل مسئله و راهبردهای منفی نظم جویی هیجان به طور خاص مجموعاً ۱۸ درصد واریانس اضطراب ریاضی را تشکیل می‌دهد. افرادی که دارای اضطراب ریاضی زیاد هستند، واکنش هیجانی بیشتری به اشتباهات خود در تکالیف عددی نشان می‌دهند. بالینحال اگر شخص مبتلا به اضطراب ریاضی بالا، در زمانی که در انجام تکلیف ناتوانی دارد دارای هرگونه واکنش هیجانی باشد، نگرش منفی او به ریاضی و اجتناب از موقعیت‌های مربوط به ریاضی افزایش می‌یابد. در تبیین معناداری چهار مؤلفه بیان هیجانی، خودمقاعدهسازی مطلوب، خودگویی منفی و اجتناب ناکارآمد، به ترتیب میتوان به این نکات اشاره کرد: مدرسه به ویژه دبستان، مکانی سرشار از شور و هیجان هم برای معلمان و هم برای دانش آموزان است. دانش آموزان احساسات مربوط به تجارب تحصیلی، هیجان های منفی و هیجان های مثبت خود را نسبت به معلم و دوستانشان یا یک زمینه خاص بیان می‌کنند؛ بنابراین به راحتی می‌توان هیجان های مثبت و منفی آنها در زمینه ریاضیات را از یکدیگر متمایز کرد. تمرین خودمقاعدهسازی مطلوب با دو مؤلفه انتخاب موقعیت و تصمیم گیری برای اقدام به حل مشکل شناخته میشود، یعنی مقاعده کردن خود درمورد اینکه انجام دادن تکلیف می‌تواند علیرغم ایجاد هیجان های منفی و تغییرات شناختی سودمند باشد. به هرحال انجام دادن تکلیف ریاضی به دقت و تمرکز نیاز دارد و برهم خوردن سیستم توجه و تمرکز به دلیل اضطراب، انجام دادن تکلیف ریاضی را برای دانش آموزان به کاری خسته کننده و ناخوشایند تبدیل می‌کند که درنهایت موجب اجتناب از موقعیت حل مسئله می‌شود. همچنین در تبیین معنادار نبودن کمک خواهی میتوان گفت این مسئله تا حدودی می‌تواند به تفاوت های فردی دانش آموزان مانند کمروبی، شرم یا خجالت، ترس از مسخره شدن توسط همکلاسی ها یا تحقیر شدن توسط معلم برای دان ش آموزان ضعیف یا غرور و عدم کمک خواهی برای دانش آموزان قوی، مرتبط باشد یا ممکن است به ناتوانی در بیان مشکل و نبود آموزش های مناسب در جهت جلب حمایت های اجتماعی در دوره ابتدایی ارتباط داشته باشد. نتایج برخی پژوهش ها از جمله گابلی و پیرل کیمو (۲۰۱۷) نیز که درمورد نقش باورهای انگیزشی در عملکرد تحصیلی بود نشان داد راهبردهای تمرینی بیشترین استفاده و کمک خواهی کمترین استفاده را در میان دانش آموزان دارند. همچنین پژوهش هاشمی و همکاران (۱۳۹۶) به این نکته اشاره دارد که سبک های اسنادی، اثر روش های آموزش کمک خواهی بر استرس و انگیزش تحصیلی را تعدیل می‌کند. پس سبک های اسنادی دانش آموزان و بی علاقگی به پذیرش کمک از جانب دیگران نیز میتواند از دیگر علل احتمالی معنادار نبودن این مؤلفه باشد. آرامش توجه مختصر در تنظیم هیجان می‌تواند برای اصلاح تمرکز و توجه و همچنین تعدیل اندام‌های بدن استفاده شود و شامل حرکات کششی برای رفع خستگی و آرامش بدن و همچنین مکث های کوتاه در ضمن انجام دادن تکلیف است. حواس پرتی مثبت، برای مدت کوتا و به منظور استراحت می‌تواند راهبردی کاربردی باشد. بالینحال، زمانی که دانش آموز تصمیم می‌گیرد عمداً ذهن خود را با چیز دیگری یا انجام دادن فعالیت دیگری غیر از آنچه معلم پیشنهاد کرده مشغول کند، حواس پرتی روشی مخرب است. شاید دلیل معنادار نبودن تفاوت این مؤلفه در دو گروه این باشد که دانش آموزان مضطرب برای دور شدن از محتوای ریاضیات، حواس پرتی عمدی انجام میدهند و دانش آموزان بدون اضطراب هم به دلیل ناتوانی در تمرکز کامل روی مسائل دچار این وضعیت می‌شوند. درمورد آرامش بخشی به اندام های بدن با حرکات کششی در فضای کلاس نیز به نظر میرسد آموزش حرکات کششی برای رفع خستگی و آرامش بخشی به اندام های بدن در حین فعالیت های یادگیری در کلاس درس، در آموزش و پرورش کمتر دیده شده است.

منابع

۱. اردوتی، س. مرزیه، ا. و پورقاز، ع. (۱۳۹۶). رابطه انگیزش تحصیلی و راهبردهای خودتنظیمی با اضطراب درس آمار دانشجویان. فصلنامه مطالعات روانشناسی تربیتی. ۱۴ (۲۶) ۶۲ - ۳۷.
۲. برزگر بفرویی، ک. کاووسیان، ج. یابانی علی آباد، ح؛ و خانی، ر. (۱۳۹۴). نقش نظم جویی شناختی هیجان شناختی و توانایی حل مسئله در اضطراب ریاضی دانش آموزان. فصلنامه روانشناسی شناختی. ۳ (۳) ۴ - ۶۰ - ۵۳.
۳. حبیبی، حوریه. خسرو جاوید، مهناز. ابوالقاسمی، عباس. (۱۴۰۰). مقایسه انگیزش، فراشناخت و تنظیم هیجان ریاضی در دانش آموزان دارای اضطراب ریاضی و عادی. فصلنامه پژوهش های کاربردی روانشناختی، ۱۲(۱)، ۲۰۵-۱۸۳.
۴. حسنزاده، ر. مهدی نژاد گرجی، گ. (۱۳۹۵). نظریه های انگیزش در آموزش و پرورش. تهران: نشر روان.
۵. حسنزاده، ر. وطندوست، ل. (۱۳۹۵). اثربخشی آموزش مدیریت انگیزش بر سرزندگی تحصیلی و خودپنداره تحصیلی دانش آموزان. فصلنامه علمی-پژوهشی در یادگیری آموزشگاهی و مجازی. ۵(۳)، ۶۷-۷۲.
۶. رستمی نژاد، محمدعلی. عجم، علی اکبر. ضابط، حسن. (۱۳۹۸). بررسی تأثیر تدریس مبتنی بر محتوای الکترونیکی طنز محور بر انگیزش و اضطراب ریاضی دانش آموزان پنجم ابتدایی. فصلنامه علمی پژوهشی تدریس پژوهی، سال ۷، شماره ۲.
۷. رضویه، ا.، سیف، د.، و طاهری، ع. ح. (۱۳۸۴). بررسی تأثیر مؤلفه های اضطراب و نگرش ریاضی بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دبیرستانی در درس ریاضی. فصلنامه تعلیم و تربیت. ۲۱ (۲) ۳۴ - ۸.
۸. شمس نژاد، ل.، حسینی نسب، د؛ و لیوارجانی، ش. (۱۳۹۹). تحلیل کانونی روابط بین اضطراب امتحان و انگیزه پیشرفت با خودناتوان سازی و اهمال کاری تحصیلی در دانشجویان. پژوهش در نظام های آموزشی، ۱۴ (۵۰) ۲۱ - ۳۵.
۹. صادقی، جمال. بلالی، منصور. همایونی، علیرضا. (۱۴۰۰). رابطه ساختاری باورهای تحصیلی ریاضی با اضطراب ریاضی: نقش میانجی سرسختی تحصیلی، دوره ۱۵، شماره ۵۴، ص ۱۰۴-۱۱۴.
۱۰. عابدی، ا. ملک پور، م. مولوی، ح.، عریضی، ح؛ و امیری، ش. (۱۳۸۷). مقایسه ویژگی های عصب روان شناختی کودکان خردسال با ناتوانی های یادگیری عصب روانشناختی / تحولی و عادی پیش از دبستان، فصلنامه پژوهش در حیطه کودکان استثنایی. سال هشتم، شماره ۱۸، ۲۷-۱.
۱۱. عسکری، پ. (۱۳۹۳). رابطه بین اضطراب ریاضی، نگرش ریاضی با انگیزه پیشرفت در دانشجویان رشته های فنی دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. فصلنامه پژوهش در نظام های آموزشی، ۸ (۲۴) ۲۹۳ - ۲۷۵.
۱۲. مکلم، گ. (۱۳۹۵). تنظیم هیجان کودکان. ترجمه احمد رضا کیانی و فاطمه بهرامی. تهران: ارجمند.
۱۳. نوروز زاده، وحید. سلیمانی، اسماعیل. (۱۳۹۹). بررسی مدل معادلات ساختاری آگاهی فراشناختی، خودکارآمدی و انگیزه تحصیلی بانگرش به درس ریاضی: با آزمون نقش واسطه ای اضطراب ریاضی در دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص. گروه روانشناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. دوره ۱۰، شماره ۲.
۱۴. هاشمی نصرت آباد، ت. بیرامی، م. واحدی، ش و بیرامی، ن. (۱۳۹۶). اثربخشی آموزش راهبردهای کمک خواهی در بهبود نشانه های استرس تحصیلی، عملکرد و انگیزش تحصیلی با تعدیل گری سبک های اسناد در دانش آموزان. دوفصلنامه راهبردهای شناختی در یادگیری. ۵ (۸) ۱۵۸ - ۱۳۹.
۱۵. یارمحمدی واصل، م. (۱۳۸۸). عوامل پیش بینی کننده های اضطراب ریاضی و رابطه آن با افت تحصیلی ریاضی. فصلنامه روانشناسی تربیتی، ۵(۱۴)، ۱۹-۳۸.

16. Ahmed, W., Minarets, A., Van der Werf, G., & Kuyper, H. (2013). Emotions, Self-Regulated Learning, and Achievement in Mathematics: A Growth Curve Analysis. *Journal of Educational Psychology*. 105(1), 150-161.

17. Ashcraft, M. H., Krause, J. A., & Hopko, D. R. (2007). Is Math Anxiety a Mathematical Learning Disability? In D. B. Berch & M. M. M. Mazzocco (Eds.), *Why Is Math So Hard For Some Children? The Nature and Origins of Mathematical Learning Difficulties and Disabilities* (p. 329–348). Paul H. Brookes Publishing Co.
18. Cai J. (1992). A Protocol analytic of metacognition in mathematical problem solving. Paper presented at the 1992 annual meeting of the American Educational Research Association.
19. Ching, B. H. H. (2017). Mathematics Anxiety and Working Memory: Longitudinal Associations with Mathematical Performance in Chinese Children. *Contemporary Educational Psychology*, 51, 99–113.
20. Components and Antagonistic Contributions to Performance in Statistics. *Frontiers in Psychology*, 8, 1196.
21. Flavell, J. H. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911.
22. Garofalo, J., & Lester, F. (1985). Metacognition, Cognitive Monitoring, and Mathematical Performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(3), 163–176.
23. Gbollie, C., & Pearl Keamu, H. (2017). Student Academic Performance: The Role of Motivation, Strategies, and Perceived Factors Hindering Liberian Junior and Senior High School Students Learning. *Education Research International*, 2, 1–11.
24. Goetz, T., Bieg, M., Lüdtke, O., Pekrun, R., & Hall, N. C. (2013). Do Girls Really Experience More Anxiety in Mathematics? *Psychological Science*, 24(10), 2079–2087.
25. Gross, J., Pekrun, R., Harley, J. M., & Taxer, J. L. (2015). Emotion Regulation in Achievement Situations: An Integrated Model. *Educational Psychologist*, 54(10), 1–21.
26. Hanin, V., Grégoire, J., Mikolajczak, M., Fantini-Hauwel, C., & Van Nieuwenhoven, C. (2017). Children's Emotion Regulation Scale in Mathematics (CERS-M): Development and Validation of a Self-Reported Instrument. *Psychology*, 08(13), 2240–2275.
27. Hasty, L. M., Malanchini, M., Shakeshaft, N., Schofield, K., Malanchini, M., & Wang, Z. (2021). When anxiety becomes my propeller: Mental toughness moderates the relation between academic anxiety and academic avoidance. *British Journal of Educational Psychology*, 91(1), 368-390.
28. Hembree, R. (1990). The Nature, Effects, and Relief of Mathematics Anxiety. *Journal of Research in Mathematics Education*, 21(1), 33–46.
29. Kaskens, J., Segers, E., Goei, S. L., van Luit, J. E., & Verhoeven, L. (2020). Impact of Children's math self-concept, math self-efficacy, math anxiety, and teacher competencies on math development. *Teaching and Teacher Education*, 94, 103096.
30. Kuyper, H., Van der Werf, M., & Lubbers, M. (2000). Motivation, meta-cognition and self-regulation as predictors of long term educational attainment. *Educational Research and Evaluation*, 6(3), 181-205.
31. Legault, L. (2016). Intrinsic and Extrinsic Motivation. In: Zeigler-Hill V., & Shackelford T. (Eds.). *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*. Cham. Springer.
32. Legg, A. M., & Locker, J. L. (2009). Math Performance and Its Relationship to Math Anxiety and Metacognition. *North American Journal of Psychology*, 11(3), 471–486.

33. Mack-Kirschner, A., & Bridges, L. (2005). *Straight talk for today's teacher: How to teach so students learn*: Heinemann.
34. Maier, J., & Richter, T., (2014). Fostering Multiple Text Comprehension: How Metacognitive Strategies and Motivation Moderate the Text-Belief Consistency Effect. *Metacognition and Learning*. 9, 51–74.
35. Niven, K. (2017). The four key characteristics of interpersonal emotion regulation. *Current Opinion in Psychology*, 17, 89-93.
36. Paechter, M., Macher, D., Martskvishvili, K., Wimmer, S., & Papousek, I. (2017). *Mathematics Anxiety and Statistics Anxiety. Shared But Also Unshared*
37. Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972) .The mathematics anxiety rating scale: psychometric data. *Journal of counseling Psychology*. 19(6), 551.
38. Schoenfeld, A. H. (1999). Learning to Think Mathematically Problem Solving, Metacognition, and Sense-Making in Mathematics, *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*. 334–370
39. Skagerlund, K., Östergren, R., Västfjäll, D., & Träff, U. (2019). How Does Mathematics Anxiety Impair Mathematical Abilities? Investigating the Link between Math Anxiety, Working Memory, and Number Processing. *PloS one*. 14(1), e0211283.
40. Tian, Y., Fang, Y., & Li, J. (2018). The Effect of Metacognitive Knowledge on Mathematics Performance in Self-Regulated Learning Framework—Multiple Mediation of Self-Efficacy and Motivation. *Frontiers in Psychology*. 9, 2518.
41. Turner, J. E., & Schallert, D. L., (2001). Expectancy–Value Relationships of Shame Reactions and Shame Resiliency. *Journal of Educational Psychology*. 93(2), 320–329.
42. Vaidya S. R. (1999). Metacognitive learning strategies for students with learning disabilities. *Educational*, 120, P.186.
43. Wang Z., & Han F. (2017). Metacognitive Knowledge and Metacognitive Control of Writing Strategy between High- and Low-Performing Chinese EFL Writers. *Theory and Practice in Language Studies*. 7(7), 523–532.
44. Wang Z., & Han F. (2017). Metacognitive Knowledge and Metacognitive Control of Writing Strategy between High- and Low-Performing Chinese EFL Writers. *Theory and Practice in Language Studies*. 7(7), 523–532.
45. Wang, E., Hart, S. A., Kovas, Y., Lukowski, S., Soden, B., Lee, A., Plomin, T. R., Grainne McLoughlin, G., Christopher, W. Bartlett, I., Lyons, M., & Stephen, A. P. (2014). Who Is Afraid of Math? Two Sources of Genetic Variance for Mathematical Anxiety. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 55(9), 1056–1064.
46. Yan, D., & Guoliang, Y. (2007). The Development and Application of an Academic Emotions Questionnaire. *Acta Psychologica Sinica*. 39(5), 852–860.

Comparison of motivation, metacognition and regulation of mathematical emotion in students with math anxiety and normal students

Forough Kiani¹, Milad Solgi²

1- *Master's degree, Educational Psychology, Payam Noor University, Malayer, Iran.*

2- *PhD student in clinical psychology, University of Tehran, Tehran, Iran.*

Abstract

The purpose of this research was to compare the motivation, metacognition and regulation of mathematical emotion in balanced and normal math anxiety students. The research method is applied and in terms of data collection, it is comparative. The statistical population included 580 fifth grade female students of Nahavand normal schools in the academic year of 2001-2001 using the full number sampling method. Using the math anxiety scale, students were screened and based on the cut score of this scale, 142 students who scored the lowest and highest scores were divided into two equal groups with math anxiety and normal. The main tools of this research were children's mathematical emotion regulation scale (Hanin et al., 2017), Kurter's mathematical motivation (2005), Panora and Filippo's mathematical metacognition (2007), and diagnostic tools including Chiu and Henry's (1990) children's math anxiety, Tabrabazi's math disorder scale, and Raven's progressive matrix (1938). The data were analyzed with MANOVA statistical methods and independent t-test in SPSS software. The results showed that the group with math anxiety scored lower in all three variables, and the two groups did not have a significant difference in the motivation component in the dimension of metacognition and help-seeking and maintaining attention and concentration in the emotion regulation scale. In general, due to the importance of metacognitive, motivational and emotional variables in students' math anxiety, training in this field is necessary.

Keywords: motivation, metacognition, emotion regulation, math anxiety.
