

## بررسی ساختار عاملی تاییدی مقیاس اضطراب ریاضیات-فرم ایرانی

غلامرضا رجیبی\* مهدی حریرزوی\*\*

دانشگاه شهید چمران اهواز

### چکیده

اضطراب ریاضی شامل بیم و برانگیختگی در ارتباط با دستکاری اعداد در محیط‌های تحصیلی، خصوصی و اجتماعی است. این مطالعه به بررسی ساختار عاملی تاییدی نسخه فارسی مقیاس درجه بندی تجدیدنظرشده اضطراب ریاضی در دانش آموزان دبیرستانی بخش حمیدیه شهر اهواز پرداخته است. شرکت‌کنندگان پژوهش ۳۵۰ دانش‌آموز (۱۳۷ دختر و ۲۱۳ پسر) دبیرستانی بودند که به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای نسبتی، از میان پایه‌های اول تا پیش دانشگاهی بخش حمیدیه شهر اهواز انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان، مقیاس درجه‌بندی تجدیدنظرشده اضطراب ریاضی (MARS-R-۲۰) و پرسشنامه اضطراب یک (۲۱-BAI) را تکمیل نمودند. نتایج تحلیل عاملی تاییدی نشان داد که مدل ۳-عاملی برازنده داده‌ها است. ضریب آلفای کرونباخ برای کل شاخص و سه عامل استخراج شده رضایت بخش است و ضریب روایی همگرای این مقیاس با پرسشنامه اضطراب یک معنی دار بود. بنابراین بر اساس پایایی و روایی به دست آمده از نسخه فارسی مقیاس درجه بندی تجدیدنظرشده اضطراب ریاضی می‌توان از این ابزار برای بررسی دانش آموزانی که در زمینه ریاضیات در محیط‌های آموزشی دچار مشکل هستند استفاده کرد.

کلید واژه‌ها: تحلیل عاملی تاییدی، اضطراب ریاضیات.

\* دانشجویار دانشگاه شهید چمران اهواز (نویسنده مسئول) Rajabireza@scu.ac.ir

\*\* دانش آموخته کارشناسی ارشد مشاوره خانواده، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران

## مقدمه

یادگیری ریاضیات و کسب مهارت های ریاضیات از ضروریات یک جامعه ی در حال پیشرفت است. امروزه در هر رشته تحصیلی دانش آموزان نیاز مبرمی به محاسبات عددی برای زندگی روزانه خود دارند. اضطراب ریاضی به عنوان حالت ناراحتی ایجاد شده در هنگامی که دانش آموزان باید تکالیف ریاضی را انجام دهند، تعریف شده است (سیمن<sup>۱</sup>، ۱۹۸۷، برگرفته از حمد محمد و احمد ترمیزی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰). ویژگی های عمده این حالت ناراحتی شامل ناخشنودی، نگرانی و ترس با تظاهرات رفتاری خاص مانند تنش، ناکامی، پریشانی، ناتوانی و بی نظمی هنگام برخورد با تکالیف ریاضی است (ریچاردسون و ساین<sup>۳</sup>، ۱۹۷۳). به علاوه، احساس های اضطراب می تواند منجر به هراس، ناتوانی، شرم، عدم توانایی برای مقابله، فقدان توانایی برای تمرکز و غیره شود (پوسا منتیر و استپل من<sup>۴</sup>، ۱۹۹۰). اضطراب ریاضی متاثر از همه ی جنبه های آموزش و یادگیری ریاضیات به طور مستقیم و غیرمستقیم است. اضطراب ریاضیات می تواند نتیجه ای از تجارب منفی یادگیری ریاضیات قبلی دانش آموزان در کلاس درس یا در خانه باشد (روسنان<sup>۵</sup>، ۲۰۰۶، برگرفته از حمد محمد و احمد ترمیزی، ۲۰۱۰). بنابراین معلمان و والدین در کاهش سطح اضطراب ریاضیات با به کارگیری اصول موثر تدریس و آموزش مناسب و ایجاد نگرش مثبت در میان دانش آموزان و فرزندان نقش مهمی را ایفاء می نمایند. حمایت و فراهم کردن محیط یادگیری ریاضیات مثبت ممکن است، اضطراب ریاضیات را در میان دانش آموزان کاهش دهد (شیلدز<sup>۶</sup>، ۲۰۰۶). از سوی دیگر، هیچ توافق عمومی در میان متخصصان در مورد علل و اثرات اضطراب ریاضی وجود ندارد (وینسون<sup>۷</sup>، ۲۰۰۱). بنابراین باید آن را از یک دیدگاه گسترده تر و به عنوان یک سازه پیچیده پاسخ های عاطفی، رفتاری و شناختی به یک تهدید جدی برای عزت نفس که به عنوان یک پاسخ به موقعیت هایی شامل ریاضیات رخ می دهد در نظر گرفت. همچنین دیده شده است که ریاضیات با دامنه ای از نگرانی ها و مشکلات در یادگیری در ارتباط است.

توجه به اضطراب ریاضی یا ریاضیات<sup>۸</sup> با مشاهدات معلمان ریاضیات در اوایل دهه ی ۱۹۵۰ آغاز گردید. در سال ۱۹۵۷ دریگر و ایکن<sup>۹</sup> اضطراب ریاضی را به عنوان یک

اصطلاح جدید برای توصیف مشکلات نگرش دانش‌آموزان به ریاضیات معرفی کردند. آن‌ها اضطراب ریاضی را به عنوان "وجود یک نشانه از واکنش‌های هیجانی به حساب و ریاضیات" تعریف کردند (ص. ۳۴۴). اضطراب ریاضی شامل بیم و برانگیختگی در ارتباط با دستکاری اعداد در محیط‌های تحصیلی، خصوصی و اجتماعی است (ریچاردسون و ساین، ۱۹۷۲، برگرفته از بالوگلو و زل هارت<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۳). این بیم و ترس می‌تواند زندگی فرد را تحت تاثیر قرار دهد (هوپکو، مک نیل، زوالنسکی و ایفرت<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۱). مثلاً، افرادی با اضطراب ریاضی واکنش‌های فیزیولوژیکی به محرک عددی نشان می‌دهند (دیو، گلاسی و گلاسی<sup>۱۲</sup>، ۱۹۸۴؛ فایوست<sup>۱۳</sup>، ۱۹۹۲) و باورهای غلط و نگرش‌های منفی نسبت به توانایی‌های حل مسأله‌شان دارند (آشکرافت و کریک<sup>۱۴</sup>، ۲۰۰۱؛ ریچاردسون و ولفولک<sup>۱۵</sup>، ۱۹۸۰، برگرفته از هوپکو، ۲۰۰۳). همچنین این افراد ممکن است از محیط‌ها و حرفه‌هایی که به استفاده از مهارت‌های ریاضی (مانند اجتناب کلی) نیاز دارند اجتناب کنند و هنگام انجام تکالیف عددی مانند ضرب و تقسیم (اجتناب مکانی) دقت را فدای سرعت می‌کنند (آشکرافت و فایوست، ۱۹۹۴؛ چیپمن، کرانتز و سیلور<sup>۱۶</sup>، ۱۹۹۲).

علی‌رغم مشکلاتی در تعریف و اندازه‌گیری اضطراب ریاضیات (وود<sup>۱۷</sup>، ۱۹۸۸)، تلاش‌هایی برای اندازه‌گیری این سازه صورت گرفته است. اتکینسون<sup>۱۸</sup> (۱۹۸۸)، برگرفته از بالوگلو و زل هارت، ۲۰۰۷) سه دوره متمایز در اندازه‌گیری اضطراب ریاضیات را توصیف کرد. در اولین دوره، اغلب مطالعات بر باورهای نویسنده‌ها معطوف بود، تا بر استفاده از هر گونه شاخص‌های استانداردشده، برای اندازه‌گیری اضطراب ریاضیات. در این دوره، آگاهی از اضطراب نسبت به ریاضیات افزایش یافت و این سازه تعریف شد (کوچ<sup>۱۹</sup>، ۱۹۵۴، برگرفته از بالوگلو و زل هارت، ۲۰۰۷). در مرحله دوم، مطالعات بر اندازه‌گیری نگرش‌ها نسبت به ریاضیات، از طریق بررسی متغیرهایی مانند اضطراب حالت-صفت، اعتماد، لذت و بدفهمی‌ها تمرکز یافتند (داتون و بلوم<sup>۲۰</sup>، ۱۹۶۵، برگرفته از بالوگلو و زل هارت، ۲۰۰۷). در سومین مرحله، تدوین ابزارهای استانداردشده اضطراب ریاضی مشاهده شد. دربرگر و ایکن اولین ابزار در سال ۱۹۵۷، با عنوان مقیاس اضطراب عدد یا شمارش تدوین کردند. بعد از آن، مقیاس‌های جامع‌تر مانند مقیاس درجه‌بندی اضطراب ریاضیات<sup>۲۱</sup> (ریچاردسون و ساین، ۱۹۷۲، برگرفته از بالوگلو و زل هارت، ۲۰۰۷)، مقیاس‌های نگرش‌های ریاضیات

فنیما-شرمن<sup>۲۲</sup> (فنیما و شرمن، ۱۹۷۶)، مقیاس‌های اضطراب نسبت به ریاضیات<sup>۲۳</sup> (ساندرمن<sup>۲۴</sup>، ۱۹۸۵) و پرسشنامه اضطراب ریاضیات<sup>۲۵</sup> (ویگفیلد و میسی<sup>۲۶</sup>، ۱۹۸۵) تهیه شدند. پژوهشگران در سه دهه‌ی گذشته بر ساخت ابزارهای خودگزارشی برای ارزیابی اضطراب ریاضیات متمرکز شده‌اند. کار اولیه در این زمینه شامل ساخت مقیاس ۹۸-گویه‌ای درجه بندی اضطراب ریاضی<sup>۲۷</sup> است (ریچاردسون و ساین، ۱۹۷۲، برگرفته از بالوگلو و زل هارت، ۲۰۰۷). تعدادی از ابزارهای کوتاه متعاقبا ساخته شدند: مقیاس ۶-گویه‌ای اضطراب ساندرمن در مورد ریاضیات<sup>۲۸</sup> (ATMS، ساندرمن، ۱۹۷۶)، مقیاس ۱۲-گویه‌ای اضطراب ریاضیات فنیما-شرمن<sup>۲۹</sup> (MAS، فنیما و شرمن، ۱۹۷۶)، مقیاس درجه بندی تجدید نظر شده ۲۴-گویه‌ای اضطراب ریاضیات<sup>۳۰</sup> (MARS-R، پلاک و پارکر<sup>۳۱</sup>، ۱۹۸۲) و مقیاس درجه‌بندی کوتاه ۲۵-گویه‌ای اضطراب ریاضیات<sup>۳۲</sup> (آکساندر و مارتزای<sup>۳۳</sup>، ۱۹۸۹).

اگرچه مقیاس درجه‌بندی اضطراب ریاضیات (ریچاردسون و ساین، ۱۹۷۲، برگرفته از هوپکو، ۲۰۰۳) یکی از پرمصرف‌ترین این ابزارها است (آکساندر و مارتزای، ۱۹۸۹، برگرفته از بالوگلو و زل هارت، ۲۰۰۷) اما دو ایراد عمده را گزارش کردند. نخست، طولانی بودن ابزار اندازه‌گیری و دوم، وقت گیر بودن آنها به لحاظ اجرا و نمره‌گذاری. به هر حال، مقیاس درجه‌بندی اضطراب ریاضیات (آکساندر و مارتزای، ۱۹۸۹)، از فرم اصلی اقتباس گردید، که ۲۵ گویه دارد.

ابزارهایی مثل پرسشنامه اضطراب حالت-صفت<sup>۳۴</sup> (STAT، اشپیلبرگر و همکاران<sup>۳۵</sup>، ۱۹۸۳)، پرسشنامه اضطراب بک<sup>۳۶</sup> (BAI، بک و استیر<sup>۳۷</sup>، ۱۹۹۳) و پرسشنامه فویبای اجتماعی و اضطراب<sup>۳۸</sup> (SPAI، ترنر، بیدل، دانسیو و استانلی<sup>۳۹</sup>، ۱۹۸۹)، به صورت عمومی اضطراب را مورد سنجش قرار می‌دهند، در صورتی که مجموعه‌ای از پژوهش‌ها به طور خاص ویژگی‌های روانسنجی مقیاس‌های اضطراب ریاضی را مورد بررسی قرار داده‌اند. تعدادی از مطالعات پایایی و روایی فرم بلند MARS (آکساندر و کوب<sup>۴۰</sup>، ۱۹۸۹؛ دیو و همکاران، ۱۹۸۴؛ ریچاردسون و ساین، ۱۹۷۲، برگرفته از بالوگلو و زل هارت، ۲۰۰۷؛ اسلوان، اسلان، آشکرافت و فلک<sup>۴۱</sup>، ۱۹۹۴) را مطرح کرده‌اند.

نقطه آغاز منطقی برای ارزیابی روایی سازه ابزارهای کوتاه شده به لحاظ تجربی، بررسی ساختارهای عاملی پیشنهاد شده از این شاخص‌ها است (فلوید و ویدامن<sup>۴۲</sup>، ۱۹۹۵).

این شاخص بر اساس یک مدل چند سطحی اضطراب ریاضی که همبستگی بالا با اضطراب موقعیت-خاص (حالت)، اضطراب عمومی (صفت) و اضطراب آزمون دارد، طراحی گردید. مقیاس درجه بندی اضطراب ریاضی تجدید نظر شده (MARS-R) دارای دو خرده است: (۱) اضطراب یادگیری ریاضی<sup>۴۳</sup> (LMA)، که اضطراب تجربه شده در یادگیری ریاضیات است، مانند گوش دادن به تبیین و توضیح یک فرمول ریاضی توسط دانش‌آموز دیگر و (۲) اضطراب ارزیابی ریاضی<sup>۴۴</sup> (MEA)، که بیشتر با موقعیت‌های آزمون در ارتباط است. به هر حال، چند دلیل باعث شده که MARS-R را در جامعه‌ی دانش‌آموزی مورد ارزیابی و بررسی قرار دهیم. نخست اینکه، این ابزار کوتاه شده عموماً در ادبیات اضطراب ریاضی برای شناسایی گروه‌هایی با اضطراب ریاضی بالا استفاده می‌شود. بررسی روایی سازه مقیاس تجدیدنظر شده درجه‌بندی اضطراب ریاضیات نسبت به سنجش روایی مطالعات قبلی می‌تواند دلیل خوبی برای استفاده از آن در مطالعات بعدی باشد. دوم اینکه، با فرض اینکه تقریباً دو دهه از تدوین MARS-R گذشته است عواملی مانند تغییرات برنامه درسی، نگرش نسبت به ریاضی و تغییرات فعالیت‌های سیاسی، فرهنگی و جامعه‌پذیری ممکن است در ساختار عاملی مقیاس انعکاس پیدا کند. و سوم اینکه، به دلیل عوامل ذکر شده قبلی، داده‌های هنجار شده در مطالعه آغازین ممکن است تغییر یافته باشند.

در کوشش‌های اخیر برای تدوین ویراست کوتاه شده مقیاس MARS، ساین و وینستون<sup>۴۵</sup> (۲۰۰۳) کلیه مطالعات پیشین که تلاش کرده بودند تا فرم اصلی را کوتاه نمایند، مورد بررسی قرار دادند (لیویت و هاتون<sup>۴۶</sup>، ۱۹۸۴؛ روندز و هیندل<sup>۴۷</sup>، ۱۹۸۰؛ پلاک و پارکر، ۱۹۸۲؛ آکساندر و مارترای، ۱۹۸۹) و ۳۰ گویه از کارهای الکساندر و کوب (۱۹۸۴) و آکساندر و مارترای (۱۹۸۹) و روندز و هیندل (۱۹۸۰) استخراج نمودند.

روایی سازه اولیه ابزار توسط الکساندر و مارترای (۱۹۸۹)، برگرفته از بالوگلو و زل هارت، (۲۰۰۷) بر روی ۵۱۷ دانشجو به دست آمده است. تحلیل عامل مولفه اصلی با چرخش واریماکس ویرایش ۶۹ گویه‌ای MARS سه عامل اضطراب ریاضیات، اضطراب دوره یا کلاس ریاضیات<sup>۴۸</sup> و آزمون اضطراب عددی<sup>۴۹</sup> را شناسایی کرد، که ۳۱٪ واریانس نمره‌های R-MARS تبیین می‌کند. بوود و برادی<sup>۵۰</sup> (۲۰۰۲) در مطالعه‌ای بر روی مقیاس

R-MARS به سه عامل با واریانس ۷۳٪ دست پیدا کردند (آزمون اضطراب ریاضیات ۱۱ گویه، اضطراب دوره یا کلاس ریاضیات ۸ گویه و اضطراب تکلیف عددی ۴ گویه). بالوگلو و زل هارت (۲۰۰۷) مدل سه عاملی آزمون اضطراب ریاضیات (۱۰ گویه)، اضطراب تکلیف عددی (۵ گویه) و اضطراب دوره یا کلاس ریاضیات (۵ گویه) را از طریق تحلیل عامل تاییدی مورد تایید قرار دادند. همچنین آن‌ها از طریق روش تحلیل عامل اکتشافی و آزمون اسکری به سه عامل دست یافتند، که ۶۶/۰۸٪ واریانس توسط این سه عامل قابل تبیین است (۵ گویه به دلیل بار عاملی کمتر از ۰/۶۰ حذف شدند). یاسی داگ-ازکان و بریور<sup>۵۱</sup> (۲۰۰۱) بر اساس تحلیل عامل اکتشافی بر روی مقیاس درجه‌بندی اضطراب ریاضیات تجدیدنظر شده MARS-R با حذف ۷ گویه از ۲۴ گویه به دو عامل اضطراب ارزیابی ریاضی با ۴۰٪ واریانس (۹ گویه) و اضطراب یادگیری ۳۴٪ واریانس (۸ گویه) دست یافتند. هوپکو (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای به مدل دو عاملی اصلاح شده با حذف ۱۲ گویه از ۲۴ گویه فرم اصلی مقیاس اضطراب یادگیری ریاضی و اضطراب ارزیابی ریاضی دست یافت.

لینک<sup>۵۲</sup> (۱۹۸۲)، برگرفته از بالوگلو و زل هارت، (۲۰۰۷) روایی مقیاس اضطراب ریاضیات به عنوان یک سازه چند بعدی بررسی کرد و به ۶ عامل که ۷۶٪ واریانس کل تبیین نمود دست یافت (اثربخشی شخصی، قاطعیت، اضطراب ریاضی، منجر گرفتن، موفقیت و تاجرگرایی). بیسانت<sup>۵۳</sup> (۱۹۹۵) معلوم کرد که ۴۳٪ واریانس نمره های MARS توسط ۶ عامل تبیین می شوند (اضطراب ارزیابی ریاضی، اضطراب عددی روزانه، اضطراب مشاهده منفعل، اضطراب عملکردی، اضطراب آزمون ریاضیات و اضطراب مساله‌گشایی). کازلسکیس<sup>۵۴</sup> (۱۹۹۸)، ساختار عاملی سه مقیاس معروف اضطراب ریاضیات: RMARS (الکساندر و مارترا، ۱۹۸۹، برگرفته از بالوگلو و زل هارت، ۲۰۰۷)، پرسشنامه اضطراب ریاضیات (MAQ، ویگفیلد و میسی، ۱۹۸۸) و مقیاس اضطراب ریاضیات (MAS، فینما و شرم، ۱۹۷۶) بررسی کرد. او با استفاده از تحلیل مولفه محور اصلی و چرخش مایل ۶ بعد از اضطراب ریاضیات نشان داد، که تقریباً ۶۱٪ واریانس کل تبیین می‌کند (آزمون اضطراب ریاضیات، اضطراب عددی، اضطراب دوره یا کلاس ریاضیات، نگرانی، عاطفه مثبت نسبت به ریاضیات و عاطفه منفی نسبت به ریاضیات). ساین و وینستون (۲۰۰۳) ۳۰

گویه جمع آوری شده را با استفاده از تحلیل مولفه‌های اصلی با چرخش مایل در معرض تحلیل قرار دادند که دو عامل با  $66/3\%$  واریانس تغییرپذیری کل گویه های MARS استخراج گردید: آزمون اضطراب ریاضیات  $55/2\%$  واریانس، و اضطراب عددی  $11/1\%$  واریانس. به علاوه، آکین، کاربانوگلو و تاکانیاسی<sup>۵۵</sup> (۲۰۱۱) نشان دادند که مقیاس RMARS بر اساس تحلیل عامل اکتشافی و تاییدی شامل دو عامل اضطراب یادگیری ریاضیات و اضطراب ارزیابی ریاضیات است.

موری، الکساندر، ریدفیلد<sup>۵۶</sup> و مارتراي (۱۹۸۸) به همبستگی‌های بالا تا متوسط بین RMARS و مقیاس اضطراب ریاضیات (فنیما و شرمن، ۱۹۷۶)، پرسشنامه اضطراب حالت-صفت (اسپیل برگر، گورساچ، لاشن، واگ و جکوبس<sup>۵۷</sup>، ۱۹۸۳) و پرسشنامه اضطراب آزمون (اسپیل برگر، ۱۹۸۰) دست یافتند. الکساندر و مارتراي (۱۹۸۹)، برگرفته از بالوگلو و زل هارت، (۲۰۰۷) نیز دریافتند که RMARS توانایی افتراق بین دانش‌آموزانی که دروس هندسه و جبر داشتند و دانش‌آموزانی که این دروس را نداشتند قائل است. آکین و همکاران (۲۰۱۱) دریافتند که بین مقیاس‌های نگرش‌های مثبت و منفی به ریاضیات و فرم ترکیه‌ای RMARS همبستگی مثبت و منفی وجود دارد. هوپکو (۲۰۰۳) ضرایب روایی همزمان بین مقیاس درجه‌بندی اضطراب ریاضیات تجدید نظر شده و پرسشنامه‌های آزمون اضطراب  $0/36$ ، حساسیت‌پذیری اضطراب  $0/36$  و حالت-صفت اضطراب  $0/36$  و با مقیاس ارزیابی ترس منفی  $0/39$  و بالوگلو و زل هارت (۲۰۰۷) روایی همزمان بین مدل-های اصلی و تعدیل یافته RMARS و خرده مقیاس‌های آن با مقیاس‌های اضطراب ریاضیات عمومی و اضطراب ریاضیات معنادار گزارش کردند.

شواهد پایایی متوسط تا بالا برای کل و خرده مقیاس‌های RMARS نشان داده شده است. الکساندر و مارتراي (۱۹۸۹)، برگرفته از بالوگلو و زل هارت، (۲۰۰۷) ضرایب پایایی همسانی درونی خرده مقیاس‌های RMARS،  $0/96$  برای آزمون اضطراب ریاضیات،  $0/86$  برای آزمون اضطراب عددی و  $0/84$  برای اضطراب کلاس ریاضی؛ یاسی داگ-ازکان و بریور (۲۰۰۱) ضریب آلفای کرونباخ مقیاس MARS-R ۱۷ گویه ای را  $0/97$ ؛ هوپکو (۲۰۰۳) ضرایب آلفای کرونباخ مدل دو عاملی مقیاس MARS در خرده مقیاس‌های اضطراب یادگیری ریاضی  $0/92$  و در اضطراب ارزیابی ریاضی  $0/89$ ؛ بالوگلو و زل هارت

بررسی ساختار عاملی تاییدی مقیاس اضطراب ریاضیات-فرم ایرانی.....۱۳۱

(۲۰۰۷) همسانی درونی مقیاس MARS-R در مدل اصلی و اصلاح شده و خرده مقیاس- های آن از ۰/۸۸ تا ۰/۹۵ و آکین و همکاران (۲۰۱۱) برای کل مقیاس ۰/۹۳ و برای خرده مقیاس های اضطراب یادگیری ریاضیات ۰/۹۱ و اضطراب ارزیابی ریاضیات ۰/۸۸ گزارش کردند.

با توجه به مطالعات انجام شده و نگرانی های اولیاء مدرسه، والدین و خود دانش آموزان از برخورد با دروس محاسبه ای، این مطالعه به دنبال آزمایش یک ابزار مفید و سودمند اضطراب ریاضی متناسب با جامعه ایرانی در میان دانش آموزان دبیرستانی برای شناسایی افرادی که در موقعیت های مختلف تحصیلی چه به صورت فردی و چه به صورت جمعی، دچار سردرگمی و نگرانی از محاسبه اعداد و ارقام می شوند. به دیگر سخن، بررسی خصوصیات روانسنجی مقیاس اضطراب ریاضی از دو منظر نظری و عملی راهگشا خواهد بود. نخست اینکه شواهدی در جهت تایید ساختار عاملی ابزار مذکور در فرهنگ های مختلف از جمله جامعه ایران فراهم می آورد. و دوم اینکه، ابزاری مناسب در اختیار دبیران و مشاوران تحصیلی در تشخیص دقیقتر مشکلات تحصیلی دانش آموزان در زمینه ریاضی فراهم می آورد. این مطالعه به دنبال پاسخگویی به سه سوال زیر است: ۱- آیا مدل سه عاملی مقیاس درجه بندی اضطراب ریاضی نسخه ایرانی از برازش مناسب در جامعه برخوردار است؟ ۲- آیا این آزمون از پایایی مناسب برخوردار است؟ و ۳- آیا مقیاس درجه بندی اضطراب ریاضی نسخه ایرانی از روایی همگرا مناسب با مقیاس اضطراب بک برخوردار است؟

#### شرکت کنندگان پژوهش

جامعه آماری این پژوهش کلیه دانش آموزان دبیرستانی بخش حمیدیه شهر اهواز در حدود ۱۳۷۷ نفر بوده است. ۳۵۰ دانش آموز دبیرستانی به روش نمونه گیری تصادفی طبقه ای نسبتی از میان دانش آموزان دختر و پسر دبیرستان های طاهره ۱ در حدود ۶۸ نفر (۲۶۹ نفر)، طاهره ۲ در حدود ۶۶ نفر (۲۵۹ نفر)، قدس ۱ در حدود ۶۵ نفر (۲۵۵ نفر)، قدس ۲ در حدود ۷۲ نفر (۲۸۱ نفر)، سردار علی هاشمی در حدود ۵۴ نفر (۲۱۱ نفر)،



عدالت در حدود ۱۲ نفر (۴۹ نفر) و نورالعلم در حدود ۱۳ نفر (۵۳ نفر) بخش حمیدیه شهر اهواز انتخاب شدند. لازم به توضیح است که از میان ۴۷۵ دانش آموز رشته ریاضی ۱۱۹ نفر، از میان ۳۵۲ دانش آموز رشته تجربی ۸۹ نفر و از میان ۵۶۰ دانش آموز رشته علوم انسانی ۱۴۲ نفر برگزیده شدند. ۲۱۳ نفر دانش آموز پسر (۶۰/۹ درصد) و ۱۳۷ دانش آموز دختر (۳۹/۱ درصد)؛ ۳۰/۶ درصد در کلاس اول، ۱۸ درصد در کلاس دوم، ۲۷/۷ درصد در کلاس سوم و ۲۳/۷ درصد در کلاس چهارم دبیرستان؛ ۳۶ درصد دانش آموزان در رشته عمومی، ۳۹/۴ درصد دانش آموزان در رشته علوم انسانی، ۲۵/۷ درصد دانش آموزان در رشته علوم تجربی و ۳/۷ درصد دانش آموزان در رشته علوم ریاضی بودند. دامنه سنی شرکت کنندگان از ۱۴ تا ۲۱ سال با میانگین ۱۶/۶۷ و انحراف استاندارد ۱/۵۲ سال بودند.

### ابزار اندازه‌گیری

#### مقیاس بندی اضطراب ریاضی تجدیدنظر شده (MARS-R).

مقیاس درجه بندی اضطراب ریاضی توسط ریچاردسون و ساین در سال ۱۹۷۲ تدوین گردید و دارای ۲۵ گویه بود، که در سال ۲۰۰۷ توسط توسط بالوگلو و زل هارت با استفاده از تحلیل عاملی آن را از ۲۵ گویه به ۲۰ گویه کاهش دادند (برای مشاهده گویه ها به پیوست مراجعه کنید). در مقابل هر گویه طیفی پنج درجه‌ای از نمره صفر تا ۴ (ابد=۰، کمی=۱، تا حدودی=، خیلی=۳ و خیلی زیاد=۴ متغیر است) قرار داشت (پلاک و پارکر، ۱۹۸۲)، که نمره های بالاتر بیانگر اضطراب ریاضی بیشتر است. در آغاز این ابزار از زبان لاتین به زبان فارسی برگردانده شد. در مرحله بعد گویه های ترجمه شده توسط فردی یا درجه‌ی دکتری زبان انگلیسی دوباره به زبان انگلیسی (اصلی) ترجمه گردید و ایرادهای آن بر طرف گردید، و سپس دو فرم مقایسه شدند. در آخر، گویه های ترجمه شده مورد بازبینی قرار گرفتند و این گویه ها برای بررسی روایی صوری و محتوایی و سلیس تر شدن به تعدادی از دانشجویان داده شد تا ابهامات و کلمات نامناسب حذف شوند.

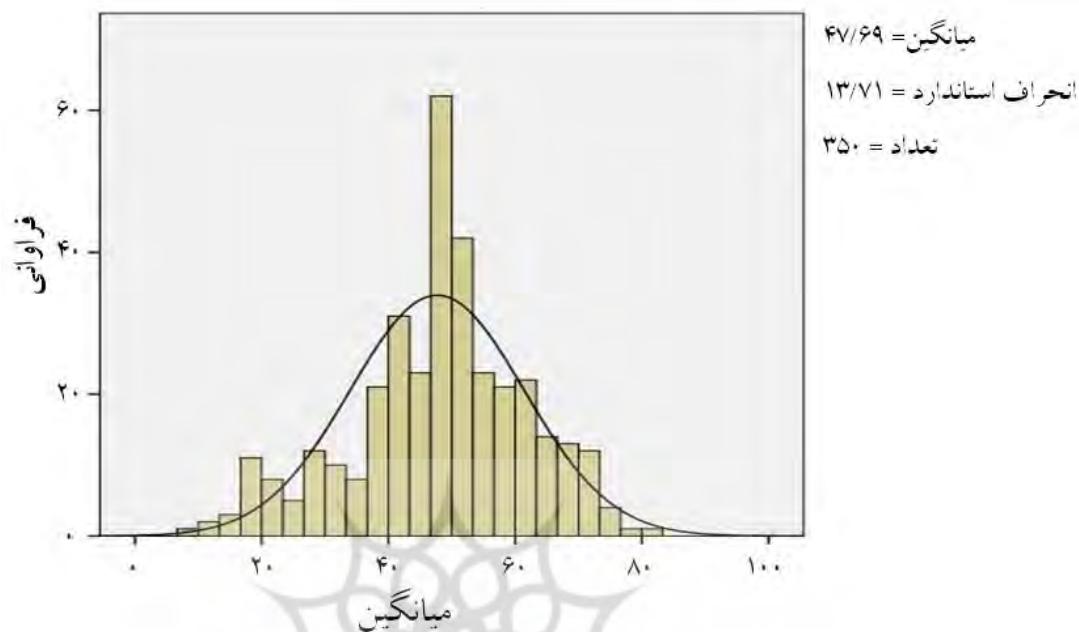
پرسشنامه اضطراب بک<sup>۵۸</sup>. BAI (بک، ایشتاین، براون و استیر<sup>۵۹</sup>، ۱۹۸۸؛ بک و استیر، ۱۹۹۰) یک ابزار خود-گزارشی ۲۱ گویه ای برای ارزیابی شدت اضطراب در بیماران روانپزشکی است. در این ابزار از افراد خواسته می شود که شدت هر یک از نشانه ها را

با استفاده از یک طیف لیکرت ۴ نمره ای از ۰ (ابدا) تا ۳ (به طور شدید) رتبه بندی کنند. نمره کل این پرسشنامه می تواند دامنه ای از ۰ تا ۶۳ باشد. نمونه ای از گویه های BAI عبارتند از: گویه ۱ "کرختی"، گویه ۲ "احساس گرمی"، گویه ۳ "ارزیدن"، گویه ۴ عدم توانایی در راحتی، و غیرو. بک و همکاران (۱۹۸۸) ضریب پایایی باز-آزمایی BAI با فاصله یک هفته ۰/۷۵ و همبستگی معنادار بین BAI و BDI؛ بک و استیر (۱۹۹۱) در یک تحلیل عاملی اکتشافی بر روی پرسشنامه ۲۱ گویه ای اضطراب بک به چهار عامل ذهنی، عصب فیزیولوژیکی، خودکار و درد دست یافت که ضرایب آلفای کرونباخ آن ها به ترتیب ۰/۸۷، ۰/۸۶، ۰/۷۴ و ۰/۷۲ بودند. در مطالعات دیگر، ضریب همبستگی بین BAI و اضطراب روزانه بالاتر از همبستگی بین BAI و افسردگی روزانه و ضرایب پایایی کرونباخ BAI ۰/۹۴ و باز-آزمایی (با فاصله ۱۱ روز) ۰/۶۷ گزارش شده است (فیدریخ، داودال، و چملس<sup>۱۰</sup>، ۱۹۸۸؛ سموندسون، پورسدوتیر، کریستجانسدوتیر، اولاسون، اسماری، و سیگورسون<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۱). سموندسون و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که مدل یک عاملی در جامعه دانشجویی نسبت به مدل های دو و چهار عاملی برازنده تر است و مدل چهار عاملی در جامعه بیماران مورد تایید است.

در این مطالعه برای بررسی دو سوال پژوهش از بسته نرم افزار آماری برای علوم اجتماعی (SPSS-۱۶) و AMOS-۱۶ و با استفاده از روش های آماری ضریب آلفای-کرونباخ بررسی پایایی مقیاس، از ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی ضریب روایی همگرا مقیاس MARS-R با پرسشنامه اضطراب یک (BAI) و از تحلیل عامل تاییدی برای برازندگی مدل ۳ عاملی در جامعه استفاده شد.

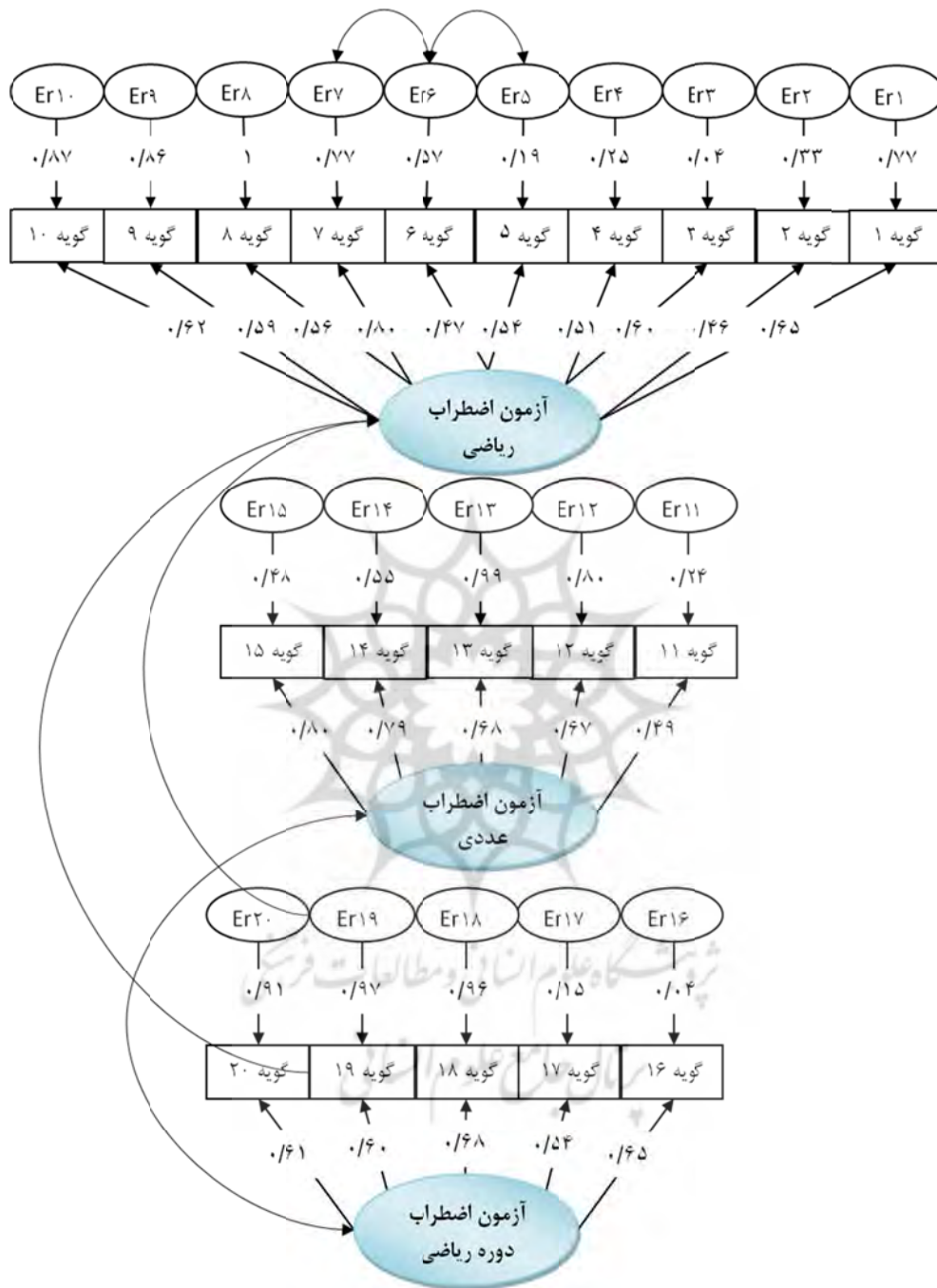
### یافته ها

میانگین و انحراف معیار مقیاس ۲۰ گویه ای نسخه فارسی اضطراب ریاضی ۴۷/۶۹ و ۱۳/۷۱، با کجی ۰/۳۶-، کشیدگی ۰/۰۷، میانه ۴۸/۲۸، نما ۴۷/۱۳ و دامنه نمره ۸-۸۰ در شکل ۱ نمودار هیستوگرام نمره کل مقیاس، بدون اثر سقف و کف آورده شده است.



شکل ۱. توزیع نمره های اضطراب امتحان

برای آزمون فرضیه سه عاملی مقیاس درجه بندی اضطراب ریاضی از روش تحلیل عامل تاییدی و روش برآورد بیشینه احتمال<sup>۶۲</sup> با استفاده از برازندگی داده‌ها استفاده شد. این روش بر پایه این مفروضه است که گروه نمونه از یک جامعه چند متغیری نرمال استخراج شده است (هومن، ۱۳۸۵). در این مدل همه‌ی ضرایب استاندارد در سطح  $P < 0/01$  معنادار هستند از ۰/۴۶ (گویه ۲) تا ۰/۸۰ (گویه‌های ۷ و ۱۵) (شکل ۲).



شکل ۲. مدل برازندگی سه عاملی مقیاس اضطراب ریاضی

جدول ۱. شاخص‌های برازندگی مدل سه عاملی

RMSEA	RMR	CFI	AGFI	GFI	سطح معنی داری ( $\chi^2/df$ )	df	$\chi^2$
۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۹۲	۰/۸۹	۰/۹۱	۰/۰۰۱	۱/۹۸	۳۲۷/۷۸

همان طور که در جدول ۱ مشاهده می‌کنید، مجذور کای محاسبه شده مدل سه عاملی با  $df=165$  و دو شاخص تعدیل (از خطای گویه  $e_5$  به خطای گویه  $e_6$  و از خطای گویه  $e_6$  به خطای گویه  $e_7$ ) ( $p < 0/001$   $327/78$   $e_7$ ) نشان می‌دهد که این مدل متناسب و برازش یافته جامعه نیست. اما شاخص مجذور کای به نمونه‌های بزرگتر از ۱۰۰ نفر حساس است و در نتیجه معمولاً معنی‌دار می‌شود. بنابراین به عقیده‌ی آماردانان و پژوهشگران به عنوان یک شاخص مناسب برای برازندگی الگو به حساب نمی‌آید (بیرنی<sup>۶۳</sup>، ۲۰۰۱). در صورتی که نسبت مجذور خبی به درجه آزادی ( $\chi^2/df$ ) این مدل ۱/۹۸ کمتر از مقدار قراردادی ۳ به دست آمده است و می‌تواند به عنوان یک شاخص برازش مناسب مدل در نظر گرفته شود. دیگر شاخص‌های برازندگی این مدل،  $GFI=0/91$ ،  $AGFI=0/89$  و  $CFI=0/92$  از مقدار قراردادی ۰/۹۰ بالاترند. شاخص جذر برآورد واریانس خطای تقریب در حد ایده آل به دست آمده است ( $RMSEA=0/05$  و  $RMR=0/08$ ).

جدول ۲. توزیع فراوانی و همبستگی تک تک نمره‌ها با نمره کل مقیاس اضطراب ریاضی ( $n=350$ )

میانگین کل ۳۷/۶۹ و انحراف استاندارد کل ۱۳/۷۱	$r_{it}$	انحراف استاندارد	میانگین	شاخص ماده	$r_{it}$	انحراف استاندارد	میانگین	شاخص ماده	$r_{it}$	انحراف استاندارد	میانگین	شاخص ماده
	۰/۶۰**	۱/۱۷	۲/۱۶	۱۵	۰/۵۶**	۱/۲۱	۲/۴۴	۸	۰/۵۹**	۱/۱۶	۲/۴۲	۱
۰/۵۸**	۱/۳۵	۲/۰۲	۱۶	۰/۵۵**	۱/۱۵	۲/۸۰	۹	۰/۴۶**	۱/۳۱	۱/۴۹	۲	
۰/۵۱**	۱/۲۸	۲/۶۷	۱۷	۰/۶۱**	۱/۲۷	۲/۲۵	۱۰	۰/۵۴**	۱/۲۸	۲/۵۶	۳	
۰/۶۲**	۱/۳۵	۲/۱۶	۱۸	۰/۴۸**	۱/۲۸	۲/۳۰	۱۱	۰/۴۷**	۱/۳۱	۲/۶۳	۴	
۰/۵۴**	۱/۲۳	۲/۷۰	۱۹	۰/۵۵**	۱/۲۱	۲/۱۲	۱۲	۰/۵۶**	۱/۳۱	۲/۳۰	۵	
۰/۵۶**	۱/۲۱	۲/۶۶	۲۰	۰/۵۵**	۱/۳۷	۲/۲۰	۱۳	۰/۵۳**	۱/۲۴	۲/۷۹	۶	
				۰/۵۶**	۱/۲۲	۲/۲۶	۱۴	۰/۳۷**	۱/۳۹	۲/۷۵	۷	

\*\* همبستگی معنادار در سطح  $p < 0/01$

همانطور که در جدول ۲ ملاحظه می کنید، بالاترین و پایین ترین میانگین مربوط به گویه های ۹ (۲/۸۰) و ۲ (۱/۴۹) است. همچنین، تک تک گویه ها با نمره کل مقیاس در سطح آماری  $p < 0/01$  همبستگی معناداری دارند.

جدول ۳. ضرایب پایایی آلفای کرونباخ مقیاس اضطراب ریاضی

مقیاس	نمونه	کل	
		پسران	دختران
کل مقیاس	۰/۸۹	۰/۸۸	۰/۸۹
آزمون اضطراب ریاضی	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۱
آزمون تکلیف عددی	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۳
آزمون دوره ریاضی	۰/۷۵	۰/۷۴	۰/۷۷

ضرایب آلفای کرونباخ مقیاس درجه بندی اضطراب ریاضی برای کل مقیاس ۰/۸۹، برای پسران ۰/۸۸ و برای دختران ۰/۸۹، برای عامل های اول تا سوم از ۰/۷۵ تا ۰/۸۱، برای پسران از ۰/۷۴ تا ۰/۸۰ و برای دختران از ۰/۷۷ تا ۰/۸۳ و ضرایب روایی همگرا این مقیاس با پرسشنامه اضطراب ۲۱ گویه ای بک ۰/۲۱، در عامل های اضطراب ریاضی ۰/۲۰، در تکلیف عددی ۰/۲۰، در دوره ریاضی ۰/۱۹ و در پسران ۰/۱۶ و در دختران ۰/۲۱ (همگی ضرایب روایی همگرا در سطح آماری  $p < 0/05$  معنی دارند) به دست آمد.

### بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی آزمون ساختار عاملی تاییدی نسخه فارسی مقیاس درجه بندی تجدید نظر شده اضطراب ریاضی (۳-عاملی) بر روی دانش آموزان دبیرستانی بخش حمیدیه شهر اهواز انجام شد. مطالعات الکساندر و مارتراي (۱۹۸۹)، برگرفته از بالوگلو و زل هارت، (۲۰۰۷) بر روی ۶۹ گویه MARS سه عامل اضطراب ریاضیات، اضطراب دوره یا کلاس ریاضیات و آزمون اضطراب عددی؛ بود و برادی در سال ۲۰۰۲ بر روی مقیاس R-MARS به سه عامل (آزمون اضطراب ریاضیات ۱۱ گویه، اضطراب دوره یا کلاس ریاضیات ۸ گویه و اضطراب تکلیف عددی ۴ گویه)؛ و بالوگلو و زل هارت (۲۰۰۷) مدل سه عاملی آزمون اضطراب ریاضیات (۱۰ گویه)، اضطراب تکلیف عددی (۵ گویه) و اضطراب دوره یا کلاس ریاضیات (۵ گویه) را شناسایی کردند، که با مطالعه حاضر هماهنگ است. به نظر می رسد که کلیه گویه ها به طور مستقیم در ارتباط با شرایط

آزمون اضطراب ریاضی باشند. همچنین نتایج به طور تلویحی بیان می کنند که گویه ۷ (تفکر درباره امتحان ریاضی از یک ساعت قبل) در عامل "آزمون اضطراب ریاضی"، گویه ۱۵ (دریافت مجموعه ای از مسائل تقسیم برای حل کردن) در عامل "آزمون تکلیف عددی" و گویه ۱۸ (ثبت نام برای درس ریاضی) در عامل "آزمون دوره ریاضی" بالاترین واریانس و همبستگی را از میان گویه های آزمون با آزمون اضطراب ریاضی دارند. اما مطالعات یاسی داگ-ازکان و بریور (۲۰۰۱) بر روی مقیاس درجه بندی اضطراب ریاضیات تجدید نظر شده MARS-R با حذف ۷ گویه از ۲۴ گویه به دو عامل اضطراب ارزیابی ریاضی با ۴۰٪ واریانس (۹ گویه) و اضطراب یادگیری ۳۴٪ واریانس (۸ گویه)؛ هویکو (۲۰۰۳) به مدل دو عاملی اصلاح شده با حذف ۱۲ گویه از ۲۴ گویه فرم اصلی مقیاس اضطراب یادگیری ریاضی و اضطراب ارزیابی ریاضی؛ آکین و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که مقیاس MARS-R بر اساس تحلیل عامل اکتشافی و تاییدی شامل دو عامل اضطراب یادگیری ریاضیات و اضطراب ارزیابی ریاضیات؛ و ساین و وینستون (۲۰۰۳) آزمون اضطراب ریاضیات با ۵۵/۲٪ واریانس، و اضطراب عددی با ۱۱/۱٪ واریانس شناسایی کردند، که با مدل ۳-عاملی مطالعه حاضر یکی نیست. مشاهده شده است که هیجان ها و تفکرات دانش آموزان پیش بین های مثبت در درس ریاضی هستند، یعنی، اگر دانش آموزان از عهده ی حل مسائل و محاسبات برآیند و ریاضی را درک کنند درس ریاضی را لذت بخش قلمداد می کنند. این یافته با آنچه آلبرت الیس و درایدن (۲۰۰۷) می گویند: "رفتار ما بر هیجان های ما اثر می گذارند" مشابه است. به نظر می رسد وقتی دانش آموزان موفق توانایی حل مسائل را نداشته باشند، موضوع برایشان قابل درک نباشد و دستورالعمل ها خسته کننده باشند درس ریاضی را دوست ندارند. در صورتی که دانش آموزان ناموفق می گویند که وقتی معلم آن ها را تنبیه می کند و وقتی آن ها درس را درک نمی کنند ریاضی را دوست ندارند. این نشان می دهد که رفتار بر هیجان های دانش آموزان اثر می گذارد. نکته مهم این است که معلمان در این زمینه باید بر تدریس خود تسلط داشته باشند و ریاضی را به صورت کاربردی و در رابطه با زندگی روزمره در کلاس ارائه دهند. در این صورت دانش آموزان از درس ریاضی لذت خواهند برد.

نوعی از روایی سنجی ابزارها روایی سازه همگرا است که پژوهشگران در تحقیقات مختلف برای بررسی اینکه دو سازه با یکدیگر ارتباط دارند استفاده می کنند. بررسی ضریب روایی سازه همگرا این مقیاس با پرسشنامه اضطراب عمومی ۲۱ گویه ای بک بیانگر یک ضریب همبستگی در حد متوسط دو سازه روانشناختی است. در مطالعات دیگر موری و همکاران (۱۹۸۸) به همبستگی های معنی دار متوسط تا بالا بین MARS-R و مقیاس اضطراب ریاضیات، پرسشنامه اضطراب حالت-صفت و پرسشنامه اضطراب آزمون؛ آکین و همکاران (۲۰۱۱) بین مقیاس نگرش های مثبت و منفی به ریاضیات و فرم ترکیه ای MARS-R همبستگی مثبت و منفی؛ هوپکو (۲۰۰۳) به همبستگی های معنی دار بین مقیاس درجه بندی اضطراب ریاضیات تجدیدنظر شده و پرسشنامه های آزمون اضطراب، حساسیت پذیری اضطراب، حالت-صفت اضطراب و ارزیابی ترس منفی؛ و بالوگلو و زل-هارت (۲۰۰۷) به همبستگی هایی بین مدل های اصلی و تعدیل یافته MARS-R و خرده مقیاس های آن با مقیاس های اضطراب ریاضیات عمومی و اضطراب ریاضیات دست یافتند، که با ضریب روایی بدست آمده در این مطالعه یکی هستند. همبستگی به دست آمده ضمن اینکه رابطه بین اضطراب ریاضی و اضطراب عمومی را تایید می کند اما رابطه ناکامل بین این دو سازه بیانگر این است که در واقع گویه های پرسشنامه اضطراب عمومی با مقیاس اضطراب ریاضی تا حدودی متفاوت هستند و از این ابزار باید برای شرایط و موارد خاص آموزشی و تحصیلی در زمینه اضطراب امتحان استفاده شود و نه موارد کلی، یعنی، اضطراب ریاضی وجود یک نشانه از واکنش های هیجانی به حساب و ریاضیات است و شامل بیم و برانگیختگی در ارتباط با دستکاری اعداد در محیط های تحصیلی، خصوصی و اجتماعی است. از سوی دیگر، ماده های این ابزار باورهای غلط و نگرش های منفی نسبت به توانایی های حل مسائل ریاضی را اندازه گیری می کند و نه شناسایی یکسری از نشانه های فیزیکی.

اگرچه ضرایب پایایی دو عامل آزمون تکلیف عددی و آزمون دوره ریاضی هر کدام دارای ۵ گویه بودند اما ضرایب آن ها رضایت بخش و قابل استفاده اند و می توان نتیجه گرفت که گویه های این مقیاس از هماهنگی درونی مناسبی برخوردار است. ضمناً بالاترین ضریب پایایی مربوط به عامل "آزمون تکلیف عددی" است. این خرده آزمون اضطراب



ناشی از فعالیتهای اساسی ریاضی مانند ضرب و تقسیم را اندازه گیری می کند. در این مطالعه این عامل سهم بسزایی در زندگی تحصیلی دانش آموزان دارد و اگر نگرش منفی در این زمینه به دلیل اضطراب از یادگیری و شکست این مفاهیم را در خود پرورش دهند در آینده ممکن است دچار مشکلات فراوانی در تحصیل و زندگی شوند. بعد از این عامل بیشترین واریانس مربوط به خرده مقیاس "آزمون اضطراب ریاضی" است که واکنشهای دانش آموزان را به موقعیت‌های ارزیابی در ریاضیات اندازه‌گیری می‌کند، که این عامل برای فراگیران در موقعیت‌های فرضی و واقعی امتحان بسیار مهم است. زیرا اگر در شرایط مختلف ارزیابی کلاسی و غیرکلاسی ریاضیات قرار بگیرند و دچار مشکل شوند ممکن است احساس‌های سرخوردگی، یاس و ناامیدی و حتی پرخاشگری به ایشان دست دهد. مطالعات بالوگلو و زل هارت (۲۰۰۷)، هوپکو (۲۰۰۳)، الکساندر و مارتراي (۱۹۸۹)، برگرفته از بالوگلو و زل هارت، (۲۰۰۷) و آکین و همکاران (۲۰۱۱) این ضرایب را تایید می کنند.

در آخر، نسخه فارسی RMARS دیده شد که یک شاخص روا و پایا سطوح اضطراب ریاضی دانش‌آموزان دبیرستانی است، بنابراین، این ابزار ممکن است توسط کارشناسان مختلف برای تشخیص و سروکار داشتن با اضطراب ریاضیات استفاده شود: یک، معلمان ریاضی ممکن است آن را به عنوان یک ابزار غربالگری برای شناسایی دانش آموزان با خطر بالا در کلاس‌های ریاضیات استفاده کنند. دو، مشاوران ممکن است از این ابزار به عنوان یک ابزار جایگزین برای اشاره کردن به زمینه‌های خاص مشکل در اضطراب ریاضیات استفاده کنند. بسته به زمینه دشواری، راهبردهای مداخله‌ای مختلف ممکن است اجرا گردد. و سه، پژوهشگران ممکن است از این ابزار به عنوان یک ابزار پژوهشی برای مطالعات همبستگی بین اضطراب ریاضیات و دیگر سازه‌های روانشناختی و تحصیلی مهم استفاده نمایند.

محدودیت این مطالعه مربوط به دانش آموزان عرب زبان است که تعمیم‌پذیری آن را با مشکل روبرو می کند. بر اساس یافته‌ها، پیشنهادها زیر برای پژوهش‌های بعدی توصیه می شود: یک، توصیه می شود برای روایی همزمان این ابزار از فرم‌های موازی این سازه آموزشی استفاده شود. دو، توصیه می شود که این ابزار در جمعیت‌هایی با گستردگی

بیشتر و قومیت های غیر از قومیت عرب زبان اجرا گردد. و سه، حساسیت و ویژگی این ابزار از طریق روش منحنی ویژگی عملیات پذیرنده<sup>۶۴</sup> (ROC) نیز مورد بررسی قرار گیرد.

#### یادداشت‌ها

- |   |   |
|---|---|
| 1- Cemen  | 2- Hamad Mohamed, & Ahmad Tarmizi                     |
| 3- Richardson, & Suinn  | 4- Posamentier, & Stepelman                           |
| 5- Rossnan  | 6- Shields  |
| 7- Vinson   | 8- mathematics anxiety                                |
| 9- Dreger, & Aiken  | 10- BaloGlu, & Zelhart                                |
| 11- Hopko, McNeil, Zvolensky, & Eifert                                      | 12- Dew, Galassi, & Galassi                           |
| 13- Faust   | 14- Ashcraft & Kirk                                   |
| 15- Woolfolk  | 16- Chipman, Antz, & Silver                           |
| 17- Wood  | 18- Atkinson  |
| 19- Gough   | 20- Dutton, & Blum                                    |
| 21- the Mathematics Anxiety Rating Scale                                    | 22- Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales      |
| 23- Anxiety Towards Mathematics Scale                                       | 24- Sanderman   |
| 25- the Mathematics Anxiety Inventory                                       | 26- Wigfield, & Meece                                 |
| 27- the 98-item Math Anxiety Rating Scale                                   | 28- the 6-item Sanderman Anxiety                      |
| 29- the 12-item Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Scale                   | 30- the 24-item Mathematics Anxiety Rating Scale      |
| 31- Plake, & Parker   | 32- the 25-item abbreviated Math Anxiety Rating Scale |
| 33- Alexander, & Martray  | 34- the State-Trait Anxiety Inventory                 |
| 35- Spielberger et al.,   | 36- Beck Anxiety Inventory                            |
| 37- Steer   | 38- the Social Phobia and Anxiety Inventory           |
| 39- Turner, Beidel, Daancu, & Stanley                                       | 40- Cobb  |
| 41- Sloan, Slane, Ashcraft, & Fleck   | 42- Floyd, & Widaman                                  |
| 43- learning math anxiety   | 44- math evaluation anxiety                           |
| 45- Winston   | 46- Lewitt, & Hutton                                  |
| 47- Rounds, & Hendel  | 48- mathematics course anxiety                        |
| 49- numerical   | 50- Bowd, & Brady                                     |
| 51- Yucedag-Ozcan, & Brewer   | 52- Ling  |
| 53- Bessant   | 54- Kazelskis   |
| 55- Akin, Kurbanoglu & Takunyaci  | 56- Moore, & Redfiled                                 |
| 57- Speilberger, Gorsuch, Lushene, Vagg, & Jacobs                           | 58- Beck Anxiety Questionnaire                        |
| 59- Beck, Epstien, Brown, & Steer   | 60- Fydrich, Dowdall, & Chambless                     |
| 61- Sæmundsson1, Þórsdóttir1, Kristjánisdóttir, Ólason, Smári, & Sigurdsson | 62- maximum likelihood                                |
| 63- Byrne   | 64- Receiver Operating Characteristic                 |

## پیوست

### گویه‌های فرم فارسی مقیاس درجه بندی اضطراب ریاضی

#### دانش آموز گرامی

در زیر تعدادی از جملات مربوط به امتحان و مسائل ریاضی ذکر شده‌اند. خواهشمند است با دقت آن‌ها را خوانده و نزدیکترین حالات و شرایط خود را بر روی یکی از گزینه‌های روبروی آن علامت بزنید.

- ۱- مطالعه برای امتحان ریاضی.
- ۲- شرکت در بخش ریاضی آزمون ورودی دبیرستان.
- ۳- شرکت در امتحان درس ریاضی.
- ۴- شرکت در امتحان نهایی درس ریاضی.
- ۵- تفکر درباره امتحان ریاضی بعدی از یک هفته قبل.
- ۶- تفکر درباره امتحان ریاضی از یک روز قبل.
- ۷- تفکر درباره امتحان ریاضی از یک ساعت قبل.
- ۸- درک این مطلب که شما باید تعدادی از کلاس‌های ریاضی را بپذیرید تا شرایط رشته خود را داشته باشید.
- ۹- دریافت نمره نهایی ریاضی از کارنامه.
- ۱۰- دریافت یک کوئیز یا امتحان کوچک در کلاس ریاضی.
- ۱۱- خواندن رسید یا دریافت یک فاکتور نقدی بعد از خریدتان.
- ۱۲- دریافت مجموعه‌ای از مسائل عددی شامل جمع کردن برای حل مساله بر روی کاغذ.
- ۱۳- دریافت مجموعه‌ای از مسائل تفریق برای حل کردن.
- ۱۴- دریافت مجموعه‌ای از مسائل ضرب برای حل کردن.
- ۱۵- دریافت مجموعه‌ای از مسائل تقسیم برای حل کردن.
- ۱۶- خرید یک کتاب درسی ریاضی.
- ۱۷- تماشای معلمی که بر روی یک معادله جبری روی تخته سیاه کار می‌کند.
- ۱۸- ثبت نام برای درس ریاضی.
- ۱۹- گوش دادن به دانش آموز دیگر که یک فرمول ریاضی را توضیح می‌دهد.
- ۲۰- قدم گذاشتن (وارد شدن) به داخل کلاس درس ریاضی.

## منابع

هومن، حیدرعلی. (۱۳۸۵) تحلیل داده های چند متغیری در پژوهش رفتاری. تهران: موسسه چاپ و انتشارات پیک صبا، چاپ دوم.

- Akin, A., Kurbanoglu, N. I., & Taknyci, M. (2011). Revised Mathematics Anxiety Rating Scale: A confirmatory factor analysis. *Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 1, 163-180.
- Ashcraft, M. H., & Faust, M. W. (1994). Mathematics anxiety and mental arithmetic performance: An exploratory investigation. *Cognition and Emotion*, 8, 97-125.
- Ashcraft, M. H., & Kirk, E. P. (2001). The relationship between working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27, 157-175.
- Baloglu, M., & Zelhart, P. F. (2007). Psychometric Properties of the Revised Mathematics Anxiety Rating scale. *The Psychological Record*, 57, 593-611.
- Beck, A. T., Epstein, N., Brown, G., & Steer, R. A. (1988). An inventory for measuring clinical anxiety: The Beck Anxiety Inventory. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 56, 893-897.
- Beck, A. T., & Steer, R. A. (1993). *Beck Anxiety Inventory: Manual* (2nd Ed.). San Antonio, TX: Psychiatric Corporation.
- Beck, A. T., & Steer, R. A. (1990). *Manual for the revised Beck Anxiety Inventory*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Beck, A. T., & Steer, R. A. (1991). Relationship between the Beck Anxiety Inventory and the Hamilton Anxiety Rating Scale with anxious outpatients. *Journal of Anxiety Disorders*, 5, 213-223.
- Bessant, K. C. (1995). Factors associated with types of mathematics anxiety in college students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26, 327-345.
- Bowd, A. D., & Brady, P. H. (2002). Factorial structure of the Revised Mathematics Anxiety Rating Scale for undergraduate education majors. *Psychological Reports*, 91, 199-200.
- Byrne, B. M. (2001). *Structure equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, p. 81.
- Chipman, S. F., Krantz, D. H., & Silver, R. (1992). Mathematics anxiety and science careers among able college women. *Psychological Science*, 3, 292-295.

- Faust, M. W. (1992). *Analysis of physiological reactivity in mathematics anxiety*. Unpublished doctoral dissertation, Bowling Green State University, Bowling Green, OH.
- Ellis, A., & Drayden, W. (2007). *The practice emotion behavior therapy*. New York: Springer published company.
- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitude Scale: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *JAS Catalog of Selected Documents in Psychology*, 6, 31.
- Floyd, F. J., & Widaman, K. F. (1995). Factor analysis in the development and refinement of clinical, assessment instruments. *Psychological Assessment*, 7, 286-299.
- Fydrich, T., Dowdall, D., & Chambless, D. (1988). Reliability and validity of the Beck Anxiety Inventory. *Journal of Anxiety Disorders*, 6, 55-61.
- Gouch, M. F. (1954). Mathemaphobia: Causes and treatments. *Clearing House*, 28, 290-294.
- Hamad Mohamed, S., & Ahmad Tarmizi, R. (2010). Anxiety in mathematics learning among secondary school learners: A comparative study between Tanzania and Malaysia. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8, 498-504.
- Hopko, D. R. (2003). Confirmatory factor analysis of the Math Anxiety Rating Scale-Revised. *Educational and Psychological Measurement*, 63, 336.
- Hopko, D. R., McNeil, D. W., Zvolensky, M. J., & Eifert, G. H. (2001). The relation between anxiety and skill in performance-based anxiety disorders: A behavioral formulation of social phobia. *Behavior Therapy*, 32, 185-207.
- Kazeleski, R. (1998). Some dimensions of mathematics anxiety: A factor analysis across instruments. *Educational and Psychological Measurement*, 58, 623-633.
- Levitt, E., & Hutton, L. (1984). A psychometric assessment of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *International Review of Applied Psychology*, 33, 233-242.
- Moore, B., Alexander, L., Redfield, D., & Martray, C. (1988). *The Mathematics Anxiety Rating Scale Abbreviated: A validity study*. Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.
- Plake, B. S., & Parker, C. S. (1982). The development and validation of a revised version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Educational and Psychological Measurement*, 42, 551-557.

- Posamentier, A. S., & Stepelman, J. S. (1990). *Teaching Secondary School Mathematics* (3rd ed.). New York: Merrill.
- Rounds, J. B., & Hendel, D. D. (1980). Measurement and dimensionality of mathematics anxiety. *Journal of Counseling Psychology*, 27, 138–149.
- Sæmundsson<sup>1</sup>, B. R., Þórsdóttir<sup>1</sup>, F., Kristjánsdóttir, H., Ólason, D., Smári, J., & Sigurdsson, J. F. (2011). Psychometric properties of the Icelandic Version of the Beck Anxiety Inventory in a clinical and a student population. *European Journal of Psychological Assessment*, 27(2), 133–141.
- Shields, D. J. (2006). *Causes of Mathematics Anxiety. The Student Perspective*. Unpublished doctoral dissertation, Indiana University of Pennsylvania, Indiana.
- Sloan, J., Slane, S., Ashcraft, M. H., & Fleck, D. E. (1994). *Testing mathematics anxiety: The sMARS*. Unpublished manuscript.
- Pielberger, C. D., Gorsuch, R., Lushene, R., Vagg, P. R., & Jacobs, G. A. (1983). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Suinn, R. M., & Winston, E. H. (2003). The Mathematics Anxiety Rating Scale, a brief version: Psychometric data. *Psychological Reports*, 92, 167–173.
- Turner, S. M., Beidel, D. C., Dancu, C. V., & Stanley, M. A. (1989). An empirically derived inventory to measure social fears and anxiety: The Social Phobia and Anxiety Inventory. *Psychological Assessment*, 1, 35-40.
- Vinson, B. M. (2001). A Comparison of pre-service teachers' mathematics anxiety before and after a Methods class emphasizing manipulative. *Early Childhood Education Journal*, 29(2), 89-94.
- Weldigfild, A., & Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 80, 210–216.
- Wood, E. F. (1988). Math anxiety and elementary teachers: What does research tell us? *For the Learning of Mathematics*, 8, 8–13.