

تحلیل مواد مقیاس تجدیدنظر شده باورهای خودکارآمدی ریاضی

دکتر غلامرضا رجیبی*، محمود بحرانی**

چکیده

در این مقاله نتایج تحلیل عوامل ماده‌های مقیاس تجدیدنظر شده باورهای خودکارآمدی ریاضی (MSES-R) روی نمونه‌ای از دانشجویان ایرانی ارائه شده است. تعداد نمونه ۲۳۳ نفر متشکل از ۲۵ دانشجوی دختر و ۱۰۷ دانشجوی پسر دانشگاه شهید چمران اهواز بوده‌اند که دروس ریاضی ۱ و ۲ و آمار را می‌گذرانند. نتایج تحلیل عوامل مقیاس یادشده روی گروه نمونه چهار عامل اصلی را بدست داد که با نتایج تحلیلهای قبل در این زمینه همخوانی دارد و نشان دهنده روایی سازه این مقیاس است. همچنین بین مقیاس خودکارآمدی ریاضی و مقیاس کارآمدی شخصی عمومی (نظامی و همکاران) ضریب همبستگی ۰/۳۹ به دست آمد. ضریب اعتبار آلفای کرونباخ نیز برای کل مقیاس و خرده مقیاس‌ها محاسبه شد و همگی کاملاً رضایت بخش بود.

کلیدواژه‌ها: باورهای کارآمدی شخصی، ریاضی، روایی، اعتبار.



● مقدمه

نظریه پردازان «اجتماعی- شناختی»^۱، «باورهای کارآمدی شخصی»^۲ دانش آموزان را به عنوان

* عضو هیأت علمی دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شهید چمران (اهواز)

ارزیابی آنها از توانایی‌های خود سازماندهی و اجرای رفتار مورد لزوم جهت رسیدن به انواع عملکردهای معین تعریف کرده‌اند (بندورا، ۱۹۸۶، ص ۳۹۱)، که بر انگیزش تحصیلی اثر می‌گذارند و پیش بین قوی پیامدهای تحصیلی به حساب می‌آید. فرض بر این است که باورهای دانش‌آموزان از تواناییهای خود بر انتخابهای تحصیلی، تلاشی که در تکالیف تحصیلی صرف می‌کنند و پافشاری که در برخورد با چالشهای تحصیلی دارند تأثیر می‌گذارد. پژوهش بر روی کارآمدی شخصی تحصیلی در محیطهای تحصیلی عمدتاً در دو زمینه اصلی می‌باشد:

۱. همبستگی بین باورهای کارآمدی شخصی، سازه‌های روانشناختی مربوط و انگیزش و پیشرفت تحصیلی (شانک، ۱۹۸۹، ۱۹۹۱) و ۲. همبستگی بین باورهای کارآمدی شخصی و رشته‌های دانشگاهی و انتخاب‌های شغلی (لنت و هاکت، ۱۹۸۷). مطالعات در زمینه دوم کاربردهای مهمی برای نظریه روانشناسی مشاوره و حرفه‌ای دارد. ارائه این یافته‌ها بینشهایی را برای گسترش مشاغل مردانه و زنانه فراهم می‌کند و می‌تواند برای گسترش راهبردهای مداخله شغلی مناسب استفاده شوند. (لنت و هاکت، ۱۹۸۷؛ مالتون، براون و لنت، ۱۹۹۱).

پژوهشگرانی مانند هاکت (۱۹۸۵)، هاکت و بتز (۱۹۸۹) و بازره و میلر (۱۹۹۴، ۱۹۹۵)، در پژوهشهایی نقش کارآمدی شخصی را در زمینه‌های تحصیلی از جمله ریاضیات مطالعه کردند. هاکت و بتز (۱۹۸۹)، «خودکارآمدی ریاضیات» را چنین تعریف می‌کنند: «ارزیابی از موقعیت یا مسئله خاص که اطمینان فرد را نسبت به توانایی او برای انجام یا اجرای موفقیت‌آمیز یک تکلیف یا مسئله ریاضی نشان می‌دهد (ص ۲۶۲)». پژوهش‌ها نشان داده که این ارزیابی از خود با پیامدهایی مانند، انتخاب رشته دانشگاهی و پیشرفت ریاضی (لنت و هاکت، ۱۹۸۷؛ مالتون، براون و لنت، ۱۹۹۱) و رغبت و قصد ثبت نام در رشته‌های مربوط به ریاضی همبسته می‌باشد (لنت، لوپز و بیشک، ۱۹۹۳). از این رو، باورهای کارآمدی شخصی پیش بین مناسبی برای چنین پیامدهایی هستند و یک سازه مهم در زمینه‌هایی چون مشاوره تحصیلی و شغلی است. البته سازه مزبور یک پیش بین قوی برای پیامدهای مربوط به «ریاضی» است و نه «اضطراب ریاضی»، خودپنداشت ریاضی، سابقه کار با ریاضی و جنس (هاکت، ۱۹۸۵؛ هاکت و بتز، ۱۹۸۹؛ بازره و کرانز، ۱۹۹۵).

بنابراین «مقیاس خودکارآمدی ریاضی»^۲ (MSES) یکی از ابزارهایی است که در تحقیقات مشاوره تحصیلی به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد (پاجارس فرانک، ۱۹۹۷). بتز و هاکت (۱۹۸۲، ۱۹۸۳) «مقیاس خودکارآمدی ریاضی» را به طور اخص برای ارزیابی خودکارآمدی ریاضی «دانشجویان» نسبت به ابزارهای قبلی تدوین کردند. این مقیاس در دو فرم اصلی (شامل

دو خرده مقیاس تکالیف و دروس ریاضی) و تجدیدنظر یافته (شامل سه خرده مقیاس تکالیف، دروس و مسائل ریاضی) می باشد. مقیاس تجدیدنظر شده خودکارآمدی ریاضیات ۵۲ ماده دارد، هریک از خرده مقیاسها یک حیطه متفاوت از رفتار مربوط به ریاضی را نشان می دهند. هاکت (۱۹۸۵)، دریافت که کارآمدی شخصی تأثیر مستقیم و متوسط بر انتخاب رشته تحصیلی دارد. هاکت و بتز (۱۹۸۹)، دریافتند که مقیاس خودکارآمدی ریاضی پیش بین انتخاب رشته های دانشگاهی علوم و غیر علوم می باشد. پازره و میلر (۱۹۹۴)، در الگوی تحلیل مسیر، نتیجه گرفتند که با وجود متغیرهایی چون خودپنداشت ریاضی، سودمندی ادراک شده ریاضی، سابقه کار با ریاضی و جنس در الگوی کارآمدی شخصی تأثیر مستقیم قوی بر عملکرد دارد. پازره و کرائزله (۱۹۹۵)، دریافتند که خرده مقیاس مسائل MSSES-R مسئله گشایی و توانایی ذهنی عمومی را پیش بینی می کند. در پژوهشی راندهاوا، بیمیر و لاندبرگ (۱۹۹۳)، مقیاس خودکارآمدی ریاضی را برای استفاده دانش آموزان دبیرستانی انطباق دادند و دریافتند که نمره کل مقیاس خودکارآمدی ریاضی میانجی رابطه بین تأثیر نگرشهای ریاضی مختلف بر حل مسئله ریاضی می باشد.

امروزه «ریاضیات» در بین بعضی از دانش آموزان و دانشجویان دانشگاهها از جایگاه مناسبی برخوردار نمی باشد و به ویژه از سوی تعدادی از آنها کمتر به این واحد درسی توجه می شود. دلایل متعددی را می توان برای این نقصان در بین دانشجویان مطرح کرد از جمله، خودباوری پایین ریاضی، داشتن سرمشق های منفی، سابقه کار کمتر با ریاضی و غیره. در نهایت، تمام اینها منجر به کارآمدی شخصی پایین ریاضی می شود که می تواند در درازمدت صدمات جبران ناپذیری را به توسعه علم و فن آوری وارد آورد. در نتیجه، مقیاسی که بتواند تا حدودی باورهای خودکارآمدی ریاضی دانشجویان را در جامعه دانشجویی و قبل از ورود به دانشگاه اندازه گیری نماید، احساس می شود. به منظور فراهم نمودن چنین مقیاسی برای استفاده در بین دانشجویان ایرانی «روایی»^۴ و «اعتبار»^۵ مقیاس تجدید نظر شده ریاضی مورد بررسی قرار گرفت.

این تحقیق در صدد پاسخگویی به سؤالات زیر است:

۱. آیا مقیاس تجدیدنظر شده باورهای خودکارآمدی ریاضی از «اعتبار» و «روایی» مناسبی

برخوردار می باشد؟

۲. آیا مقیاس تجدیدنظر شده باورهای خودکارآمدی ریاضی یک سازه یک بعدی یا یک

سازه چند بعدی است؟

● روش

○ جامعه آماری و روش نمونه گیری

جامعه آماری این تحقیق را دانشجویان رشته‌های کارشناسی سال تحصیلی ۸۲ - ۱۳۸۱ دانشگاه شهید چمران (اهواز) تشکیل می‌دادند. آزمودنیهای این تحقیق ۲۳۳ (۱۲۶ نفر پسر و ۱۰۷ نفر دختر) دانشجوی کلاسهای ریاضی (۱ و ۲) و آمار بودند که به روش نمونه گیری چند مرحله‌ای انتخاب شدند. به این صورت که ابتدا فهرستی از کلاسهای ریاضی (۱ و ۲) و آمار در دانشکده‌های اقتصاد و علوم اجتماعی، علوم پایه و فنی مهندسی تهیه شد. در مرحله بعد از بین کلاسهای فوق تعداد ۶ کلاس به صورت تصادفی برگزیده شد. سپس تعداد نمونه مورد نظر از بین دانشجویان هر کلاس به صورت تصادفی انتخاب شدند. میانگین سن کل آزمودنیها ۲۱/۳۲ سال با انحراف معیار ۸/۳۹ بوده است.

○ ابزار تحقیق

ابزار سنجش در این تحقیق، برگردان فارسی «مقیاس تجدید نظر شده باورهای خود کارآمدی ریاضی» (MSSES-R) می‌باشد که توسط بتز و هاکت (۱۹۸۳)، برای ارزیابی خود کارآمدی ریاضی دانشجویان دانشگاه تدوین شده است. این مقیاس شامل ۵۲ ماده و متشکل از سه خرده مقیاس در حیطه‌های مربوط به ریاضی می‌باشد که عبارتند از: ۱. خرده مقیاس «تکالیف ریاضی» (۱۸ ماده) ۲. خرده مقیاس «دروس ریاضی» (۱۶ ماده) و ۳. خرده مقیاس «مسائل ریاضی» (۱۸ ماده). اجرای پرسشگری به صورت گروهی بود و طی آن از آزمودنیها خواسته شد تا میزان اطمینان خود در انجام تکالیف، دروس و مسائل ریاضی مطرح شده در پرسشنامه را بر روی یک پیوستار ۵ درجه‌ای، از «صفر» (عدم اطمینان) تا «چهار» (اطمینان کامل) درجه بندی کنند. بنابراین، در این مقیاس نمره‌های بالاتر با سطوح بالاتر باورهای خود کارآمدی ریاضی در ارتباط می‌باشد.

○ اعتبار و روایی

بررسی‌های انجام شده در مورد «اعتبار» مقیاس تجدید نظر شده باورهای خود کارآمدی ریاضی نشان می‌دهند که این مقیاس از اعتبار قابل قبولی برخوردار می‌باشد. منزو (۱۹۹۹)، در یک تحلیل ساختاری ضرایب آلفای کرونباخ را برای خرده مقیاسهای تکالیف ریاضی ۰/۹۳ و برای خرده مقیاس دروس ریاضی ۰/۹۴ به دست آورد. بتز و هاکت (۱۹۸۳)، ضرایب آلفای کرونباخ مقیاس تجدید نظر شده باورهای خود کارآمدی ریاضی را برای خرده مقیاسهای «تکالیف» «دروس» «مسائل» و کل مقیاس به ترتیب ۰/۹۰، ۰/۹۳، ۰/۹۲، ۰/۹۵ گزارش کردند. همچنین آنها دامنه همبستگیهای کل سؤاها را از ۰/۲۹ تا ۰/۶۳ برای خرده مقیاس

«تکالیف»، ۰/۳۳ تا ۰/۷۳ برای خرده مقیاس «دروس ریاضی» ۰/۲۴ تا ۰/۶۶ و برای خرده مقیاس «مسائل ریاضی» به دست آوردند. هاکت و اهلوران (۱۹۸۵)، به نقل از کرانزler و پاژره، (۱۹۹۷) ضریب بازآزمایی مقیاس خودکارآمدی ریاضی را به فاصله ۲ هفته برای کل مقیاس ۰/۸۸ و برای خرده مقیاس «تکالیف» ۰/۷۹، برای خرده مقیاس «دروس» ۰/۹۱ و برای خرده مقیاس «مسائل»، ۰/۸۲ گزارش نمودند. کرانزler و پاژره (۱۹۹۷)، ضرایب آلفای کرونباخ برای کل «مقیاس تجدید نظر شده باورهای خودکارآمدی ریاضی» را ۰/۹۵، ۰/۹۴ برای خرده مقیاس «تکالیف» ۰/۹۴، برای خرده مقیاس «دروس» ۰/۹۱ و برای خرده مقیاس «مسائل» ۰/۹۱ محاسبه کردند. همچنین شهنی ییلاق، رجبی، شکرکن و حقیقی (۱۳۸۲)، در یک بررسی روی ۴۰۰ نفر از دانش آموزان متوسطه ضریب اعتبار آلفای کرونباخ مقیاس باورهای خودکارآمدی ریاضی (فرم اصلی) را ۰/۹۲ به دست آوردند.

در این تحقیق برای مطالعه اعتبار مقیاس تجدید نظر شده باورهای خودکارآمدی ریاضی «از روش همسانی درونی» استفاده شد. مقادیر ضرایب آلفای کرونباخ و تنصیف محاسبه شده برای «کل مقیاس» به ترتیب ۰/۹۵ و ۰/۸۵، برای خرده مقیاس «تکالیف» ۰/۸۷، ۰/۷۷، برای خرده مقیاس دروس پایه ریاضی ۰/۹۰، ۰/۸۱، برای خرده مقیاس دروس مرتبط با ریاضی ۰/۸۹، و ۰/۸۱ و برای خرده مقیاس مسائل ۰/۹۳ و ۰/۸۷ می باشد. بنابراین، یافته ها حاکی از اعتبار رضایتبخش مقیاس تجدید نظر شده باورهای خودکارآمدی ریاضی» به علاوه، همبستگی سؤالیهای مقیاس با نمره کل نیز محاسبه شد که دامنه این ضرایب از ۰/۳۰ تا ۰/۶۴ متغیر بود.

هاکت و بتز (۱۹۸۹)، همبستگی بین باورهای خودکارآمدی ریاضی و حل مسئله ریاضی ۰/۴۴ گزارش نمودند. پاژره و میلر (۱۹۹۴)، دریافتند که همبستگی بین خرده مقیاس مسائل ریاضی این مقیاس با نمره های عملکرد ۰/۷۰ می باشد. بتز و هاکت (۱۹۸۳)، همبستگی ۰/۶۶ بین مقیاس باورهای خودکارآمدی ریاضی و خرده مقیاس اطمینان به نگرشهای ریاضی فینما و شرم (۱۹۷۶) گزارش نمودند. دولینگ (۱۹۷۸) همبستگی بین فرمهای نهایی مقیاس اطمینان به ریاضیات (MCS) و خرده مقیاس اطمینان به نگرشهای ریاضی فینما- شرم (۱۹۷۶) را ۰/۸۷ محاسبه کرد.

لنگن فیلد و پاژره (۱۹۹۳)، در مطالعه ای با استفاده از تحلیل مؤلفه های اصلی به یک راه حل پنج عاملی دست یافتند. همچنین آنها با استفاده از تحلیل مرتبه بالاتر شواهدی از ساختار واحد مقیاس راگوشرد نمودند. کرانزler و پاژره (۱۹۹۷)، با استفاده از تحلیل مؤلفه های اصلی و چرخش نامعادل به سه عامل دست یافتند (تکالیف ریاضی، دروس ریاضی و مسائل ریاضی) افزون بر

اینها، آنها دریافتند که «مقیاس تجدید نظر شده باورهای خودکارآمدی ریاضی» یک مقیاس چند بعدی باورهای خودکارآمدی ریاضی است. علاوه بر این شهنی ییلاق و همکاران (۱۳۸۲) ضریب همگرایی پرسشنامه فوق با مقیاس باورهای خودکارآمدی عمومی (نظامی، شوارتز و جرزالم، ۱۹۹۶) را بر روی یک نمونه ۱۰۰ نفری ۰/۲۶ ($p < ۰/۰۱$) گزارش کرده‌اند. آنها با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی به دو عامل متمایز، که بر روی هم ۴۵/۶ درصد واریانس ماده‌های پرسشنامه باورهای خودکارآمدی ریاضی (فرم اصلی) را تبیین می‌کند دست یافتند. همچنین در تحقیق حاضر برای بررسی «روایی» این مقیاس از مقیاس ده سؤالی کارآمدی شخصی عمومی (نظامی و همکاران، ۱۹۹۶) استفاده شد. ضریب به دست آمده بر روی ۴۰ نفر دانشجو ۰/۳۹ می‌باشد.

● نتایج

□ به منظور بررسی عوامل زیربنایی «مقیاس باورهای خودکارآمدی ریاضی»، ابتدا از شیوه تحلیل مؤلفه‌های اصلی استفاده شده که طی آن ساختاری از عاملها جستجو می‌شود که واریانس کل مجموعه سؤالا را تبیین می‌کند. سپس به منظور تشخیص عاملهای اصلی راه حل چرخش واریماکس به کار برده شد. در این شیوه ضمن چرخش محور عاملها نسبت به یکدیگر و قرار دادن آنها در یک وضعیت متعامد، عاملها با وضوح بیشتری نمایان می‌شوند. براین اساس و با کمک آزمون اسکری و ارزشهای ویژه عاملها، چهار عامل مهم و قابل تفسیر با ارزش ویژه بالاتر از ۱ مشخص گردید. که با اصول نظری مقیاس باورهای خودکارآمدی ریاضی هماهنگ می‌باشد. مقادیر ارزشهای ویژه عاملهای چهارگانه به ترتیب ۱۷، ۱۵، ۲۴، ۴، ۹۲، ۲، ۸۳، ۱ می‌باشند. همچنین سهم عامل اول در تبیین واریانس کل آزمون ۲۹/۱۷٪، عامل دوم ۸/۱۵٪، عامل سوم ۵/۶۲٪ و عامل چهارم ۳/۵۳٪ می‌باشد. خلاصه نتایج مشخصه‌های آماری این تحلیل در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- مشخصه‌های آماری عاملهای مقیاس باورهای خودکارآمدی ریاضی به روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی

عاملها	میزان اشتراک	ارزش ویژه	درصد واریانس تبیین شده	درصد تراکم واریانس تبیین شده	گویه‌ها (سؤالا)
۱	۰/۶۲۷۷	۱۵/۱۷	۲۹/۱۷	۲۹/۱۶۸	۱-۳۵-۳۶-۳۷-۵۲
۲	۰/۱۷۵۵	۴/۲۴۱	۸/۱۵	۳۷/۳۲۲	۲۵-۱۷
۳	۰/۱۲۰۹۰	۲/۹۲۱	۵/۶۲	۴۲/۹۳۹	۱۸-۲۰-۲۱-۲۲-۲۴ ۲۶-۲۸-۲۹-۳۰-۳۲
		۱/۸۳	۳/۵۳	۴۶/۴۶۶	۱۹-۲۳-۲۵-۲۷-۲۸ ۳۱-۳۲-۳۳-۳۴

چنانکه اشاره شد استفاده از راه حل‌های چرخشی برای استخراج عاملها یا مؤلفه‌های اصلی اغلب به وضوح بیشتر و سهولت تفسیر نتایج تحلیل عوامل منجر می‌شود. در این بررسی با استفاده از راه حل چرخش واریانس نتایج روشنی از تحلیل عوامل پرسشنامه خودکارآمدی ریاضی حاصل شد. جدول ۲ بارهای عاملی حاصل از شیوه چرخش واریانس را برای سؤالات پرسشنامه خودکارآمدی ریاضی نشان می‌دهد.

جدول ۲- نتایج تحلیل عوامل چرخش یافته مقیاس باورهای خودکارآمدی ریاضی با استفاده از راه حل واریانس

متغیرها	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳	عامل ۴
۲۷	۰/۲۸	-	۰/۳۱	-۰/۵۶
۲۸	-	-	-۰/۲۷	-۰/۳۰
۲۹	-	-	-۰/۶۶	-
۳۰	۰/۳۵	-	-۰/۶۷	-۰/۶۷
۳۱	-	-	-	-۰/۶۷
۳۲	-	-	-	-۰/۶۷
۳۳	۰/۳۶	-	-	۰/۷۰
۳۴	-	-	۰/۴۲	-۰/۲۲
۳۵	-۰/۶۶	-	-	-
۳۶	۰/۶۷	-	-	-
۳۷	۰/۵۴	-	-	-۰/۳۶
۳۸	۰/۵۴	-	-	-
۳۹	-۰/۳۴	-۰/۲۶	-	-
۴۰	۰/۵۴	-۰/۲۵	-	-
۴۱	۰/۴۶	-	-	-
۴۲	-۰/۵۶	-	-	-۰/۳۳
۴۳	۰/۶۹	-	-	-
۴۴	۰/۷۲	-	-	-
۴۵	-۰/۶۱	-	-	-
۴۶	-۰/۶۵	-	-	-
۴۷	۰/۷۲	-۰/۳۵	-	-
۴۸	-۰/۵۴	-	-	۰/۲۸
۴۹	۰/۵۸	-	-	-
۵۰	-۰/۷۴	-۰/۳۳	-	-
۵۱	۰/۶۹	-	-	-
۵۲	۰/۶۳	-	-	-۰/۲۸
۱	۰/۲۹	-۰/۲۵	-۰/۳۲	-
۲	-۰/۳۴	۰/۴۳	-۰/۲۹	-
۳	-	-۰/۵۱	-	-
۴	-	۰/۵۰	۰/۲۹	-
۵	-	۰/۴۳	-	-۰/۲۶
۶	-۰/۳۵	-۰/۴۹	-	-
۷	-	-۰/۵۶	-	-
۸	-	۰/۴۹	-	-
۹	-	۰/۵۲	-۰/۲۷	-
۱۰	-۰/۴۰	-۰/۴۰	-	-
۱۱	-	-۰/۶۶	-	-
۱۲	-	-۰/۵۶	-	-
۱۳	۰/۲۶	۰/۴۷	-۰/۳۶	-
۱۴	-	-۰/۵۲	-	-
۱۵	-	-۰/۵۴	-	-
۱۶	-	-۰/۵۱	-	-
۱۷	-۰/۳۱	-۰/۵۱	-	-
۱۸	-	-۰/۳۸	۰/۴۳	-۰/۵۸
۱۹	-	-۰/۲۸	-	-
۲۰	-	-	-۰/۷۸	-۰/۲۶
۲۱	-	-	-۰/۷۱	۰/۷۴
۲۲	-	-	۰/۶۹	-
۲۳	-	-۰/۲۹	-	۰/۶۵
۲۴	-	-	-۰/۷۵	-
۲۵	-	-	-۰/۳۵	-
۲۶	-	-	۰/۶۴	-۰/۶۳

برای روشنی هرچه بیشتر در این جدول از ذکر باورهای عاملی کمتر از ۰/۲۵ خودداری شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود، متغیرهای تشکیل دهنده هریک از عاملها عموماً دارای بارهای عاملی بالاتری از ۰/۵۰ می‌باشد. بدین ترتیب چهار عامل حاصل از این تحلیل از وضوح کافی برخوردار می‌باشند. چنانکه گویه‌ها یا سؤالهای ۳ الی ۵۲ عامل را تشکیل می‌دهند. که به لحاظ نظری خود مقیاس مسائل ریاضی نامیده شده است. کمترین بار عاملی در بین سؤالات این عامل مربوط به سؤال ۳۹ است. که البته این نقص ناشی از اشکال تاپی در صورت سؤال بوده است. لذا بایستی این سؤال را نادیده گرفت. بارهای سایر سؤالهای عامل اول از ۰/۴۶ تا ۰/۷۴ متغیر است. عامل ۲ که خرده مقیاس «تکالیف ریاضی» نامیده شد، سؤالهای ۲ الی ۱۷ را در بر می‌گیرد. البته سؤالهای ۱ و ۱۸ نیز به لحاظ نظری جزو این عامل به حساب می‌آیند اما بارهای عاملی آنها روی عامل ۳ بیشتر است. سایر سؤالهای این عامل با بارهای عاملی ۰/۴۳ الی ۰/۶۶ وضوح این عامل را نمایان می‌سازند. سومین عامل نظری زیربنایی پرسشنامه باورهای خود کارآمدی ریاضی را دروسی تشکیل می‌دهند که دروس علوم پایه هستند مثل اقتصاد، آمار، فیزیولوژی، مدیریت بازرگانی و فلسفه. در این تحلیل این دروس به جای یک عامل در دو عامل تجلی پیدا کرده‌اند به گونه‌ای که دروس اصلی ریاضی از دروس مرتبط با ریاضی تفکیک شده‌اند. همچنین عامل اول ۶۲/۷۷ درصد واریانس مشترک گویه‌ها عامل دوم ۱۷/۵۵ درصد، عامل سوم ۱۲/۰۹ درصد و عامل چهارم ۷/۴۳ درصد واریانس مشترک گویه‌های پرسشنامه را تبیین می‌نمایند.

● بحث و نتیجه گیری

□ هدف از این تحقیق اعتباریابی پرسشنامه تجدیدنظر شده باورهای خودکارآمدی ریاضی (MSES-R) بوده است، که در تعیین انتظارات و باورهای دانشجویان از عملکرد خود در انجام تکالیف ریاضی کاربرد دارد. در این مطالعه ضمن بررسی روایی و اعتبار مقیاس ۵۲ سؤالی خودکارآمدی ریاضی نتایج رضایت بخشی به دست آمد. چنانکه ضرایب آلفای کرونباخ و تنصیف محاسبه شده برای کل پرسشنامه به ترتیب ۰/۹۵ و ۰/۸۵ و برای خرده مقیاس‌های آن از ۰/۸۷ تا ۰/۹۳ بدست آمد. این ضرایب بسیار نزدیک به ضرایب بدست آمده از تحقیقات قبلی (منزو، ۱۹۹۹، بتز و همکاران، ۱۹۸۳، کرانزler و همکاران، ۱۹۹۷، و شهنی ییلاق و همکاران ۱۳۸۲) و هماهنگ با آنها بوده است. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت سؤالات آن از انسجام درونی لازم برخوردارند و برای اندازه گیری این سازه اعتبار دارند.

همچنین همستگی مقیاس خودکارآمدی ریاضی با مقیاس کارآمدی شخصی عمومی

($p < r = 0/39$) نیز شاهدهی بر روایی پرسشنامه بوده که با دیگر یافته‌های تحقیقاتی در این زمینه (شهنی بیلاق و همکاران، ۱۳۸۲) هم راستا می‌باشد و بیانگر اعتبار ملاکی آن است.

□ از سوی دیگر نتایج حاصل از تحلیل عوامل مقیاس خودکارآمدی ریاضی به نتایج در خور انتظاری منجر شد. در این تحلیلها چنانکه ملاحظه گردید به چهار عامل زیربنایی دست یافتیم که منعکس کننده عاملهای نظری یا سازه‌های این مقیاس هستند. اگرچه تعداد عاملها یا خرده مقیاسهای معرفی شده از سوی مؤلفان سه خرده مقیاس بوده است اما همانطور که گفته شد، در این تحلیل، خرده مقیاس «دروس» به دو جزء تقسیم گردید که یکی «دروس پایه ریاضی» و دیگری «دروس مرتبط با علوم پایه» بود. بنابراین، هرچند در تحلیل، این عاملها از یکدیگر منفک شده‌اند اما به لحاظ نظری هر دو در زیرگروه یا خرده مقیاس دروس جای می‌گیرند.

□ بارهای عاملی به دست آمده برای عاملهای ۲ (تکالیف ریاضی) و ۳ (دروس علوم پایه) این دوسازه را به خوبی متمایز نموده است. چنانکه ۱۸ سؤال اول پرسشنامه روی این عامل دارای بارهای عاملی قابل ملاحظه‌ای نسبت به سایر عاملها هستند. در واقع این عامل اطمینان فرد را به توانایی انجام تکالیف مربوط به ریاضی نشان می‌دهد. همچنین در عامل ۲ سؤال اول (جمع کردن دو عدد بزرگ در ذهن) بار کمتر از ۰/۳۰ دارد. این یافته با عامل اول (تکالیف ریاضی) تحقیق کرانزler و همکاران (۱۹۹۷) هماهنگ می‌باشد.

□ عامل ۳ معرف دروس علوم پایه می‌باشد که نیاز به مهارتهای ریاضی دارند. البته سؤالهای ۲۱ (آمار) و ۲۶ (فلسفه) و ۳۰ (جانورشناسی) بار عاملی مشابهی با عامل چهارم دارند. در تحقیق کرانزler و همکاران (۱۹۹۷)، نیز عامل «دروس مربوط به علوم پایه» روی سؤالهای مشابه به بار عاملی قابل ملاحظه‌ای داشته‌اند که حاکی از ثبات نتایج در این دو پژوهش می‌باشد.

□ در همین راستا بارهای عاملی عامل ۱ در این پژوهش که معرف «مسائل ریاضی» است، با نتایج حاصل از تحقیق کرانزler و همکاران (۱۹۹۷)، هماهنگی دارد. البته در اینجا بارهای عاملی به مقدار قابل ملاحظه‌ای بیشتر است. عامل ۴ که دروس ریاضی نامیده شد نیز از لحاظ بارهای عاملی با یافته‌های حاصل از تحقیق کرانزler و همکاران (۱۹۹۷)، در یک راستا است.

بدین ترتیب «مقیاس تجدید نظر شده خودکارآمدی ریاضی» (MSES-R) به لحاظ اعتبار و روایی قابل استفاده برای مقاصد مربوط به ارزیابی افراد از کارآمدی ریاضی خود می‌باشد و ثبات و اعتبار ملاکی و سازه‌ای آن طبق یافته‌های این تحقیق مورد تأیید قرار می‌گیرد. مقیاس فوق می‌تواند اطلاعاتی را در مورد ادراک شخصی افراد از کارآمدی ریاضی آنها فراهم نماید. با استفاده از این اطلاعات معلمین و مشاورین اعتماد به نفس افراد را در زمینه ریاضی مورد ارزیابی قرار دهند و براین اساس آنها را به رشته‌های متناسب با استعداد و علائق خود هدایت نمایند.

دانشجوی گرامی

این پرسشنامه شامل تعدادی سؤال است. لطفاً دستورالعمل را بخوانید و به دقت و به طور کامل به تمام سؤال‌ها پاسخ دهید.

نام و نام خانوادگی:	رشته تحصیلی:	سن:	سال چندم هستید:
---------------------	--------------	-----	-----------------

لطفاً نشان دهید چه مقدار به خودتان اطمینان دارید که می‌توانید با موفقیت هریک از این تکالیف را با علامت زدن بر روی شماره‌ای که بر طبق یک مقیاس ۵ درجه‌ای به صورت زیر مرتب شده است انجام دهید.

عدم اطمینان	اطمینان خیلی کم	کمی اطمینان	اطمینان زیاد	اطمینان کامل
۵	۴	۳	۲	۱
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱. دو عدد بزرگ را در ذهنتان با هم جمع کنید (مثلاً ۶۲۵۴۳+۵۳۷۹).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲. میزان مالیات فروش یک پارچه فروش را تعیین کنید.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳. مقدار پارچه لازم برای دوختن پرده را محاسبه کنید.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴. چه مقدار سود را برای یک وام ۵۰۰۰۰۰ ریال دو ساله با نرخ بهره ۱۴ درصد پرداخت خواهید کرد.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵. استفاده از یک ماشین حساب علمی.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶. مصرف بنزین ماشین خود را بر حسب کیلومتر حساب کنید.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷. محاسبه پول نهار ۴۱ نفر از روی پول نهار ۱۲ نفر.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸. تراز دفترچه بانکی خود بدون اشتباه.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹. درک کنید چه مقدار بهره از پس انداز در طول ۶ ماه دریافت خواهید کرد و چگونه آن بهره محاسبه می‌شود.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰. برآورد این که چه مدت از شهر «الف» به شهر «ب» با سرعت ۵۵ کیلومتر در ساعت مسافرت خواهید کرد.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱. تنظیم بودجه ماهانه برای خودتان.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲. محاسبه مالیات بر درآمد خودتان برای یک سال.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۱۳. فهم نمودار ضمیمه یک کالا درباره سود بازرگانی.
۱۴. محاسبه کنید اگر در قیمت کالایی که می‌خواهید ۱۵ درصد تخفیف بگیرید، چه مقدار پس انداز خواهید کرد.
۱۵. وقتی در خواروبار فروشی، کالاها را انتخاب می‌کنید قیمت آنها را در ذهن خود محاسبه می‌کنید.
۱۶. محاسبه سودمندی دو شغل تابستانی: یکی با حقوق بالاتر اما بدون مزایا، دیگری با یک حقوق ناچیز اما با مسکن و غذا، و هزینه‌های مسافرت.
۱۷. برآورد مقدار پرداختی شما از صورت‌حساب شام، وقتی که تقسیم برهشت می‌شود.
۱۸. محاسبه مقدار نخسته لازم برای خرید و ساخت یک کتابخانه.
۱۹. ریاضی (۱ و ۲)
۲۰. اقتصاد
۲۱. آمار
۲۲. فیزیولوژی
۲۳. حسابان
۲۴. مدیریت بازرگانی
۲۵. جبر
۲۶. فلسفه
۲۷. هندسه
۲۸. علم رایانه
۲۹. حسابداری
۳۰. جانورشناسی
۳۱. فیزیک
۳۲. ریاضی (۳)
۳۳. دیفرانسیل
۳۴. شیمی
۳۵. در یک مثلث خاص، کوتاهترین ضلع ۶ اینچ است بلندترین ضلع دوبرابر کوتاهترین ضلع است، و سومین ضلع ۳/۴ اینچ کوتاهتر از بلندترین ضلع است. مجموع سه ضلع چند اینچ است؟

۳۶. عدد 30668000 چند برابر 614 و 360 است؟
 ۱ ۲ ۳ ۴
۳۷. سه عدد را در نظر بگیرید. دومین عدد دوسر برابر اولین عدد است و اولین عدد یک سوم عدد دیگر است. جمع آنها ۲۸ است. بزرگترین عدد را پیدا کنید.
 ۱ ۲ ۳ ۴
۳۸. پنج نقطه روی خط وجود دارد. نقطه T بعد از G است. نقطه K بعد از H است، نقطه C بعد از T است و H بعد از G است. جایگاه هر نقطه را روی این خط مشخص کنید.
 ۱ ۲ ۳ ۴
۳۹. اگر $Y=9+15$ باشد، X را پیدا کنید، در حالی که $Y=10$ است.
 ۱ ۲ ۳ ۴
۴۰. یک بازیکن بسکتبال از سه پرتابی که انجام داد، دو مورد آن به هدف خورد. چه عدد اعشاری این را نشان می‌دهد.
 ۱ ۲ ۳ ۴
۴۱. اگر $P=M+N$ باشد، بنابراین کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟
 الف. $N=P-M$ ب. $N=P-NM$ ج. $N+M=P$
 ۱ ۲ ۳ ۴
۴۲. در چه ساعتی عقربه‌های ساعت به شکل یک زاویه منفرجه درمی‌آید؟
 ۱ ۲ ۳ ۴
۴۳. محمد یک بسته حاوی تمبرهای ۷۲۰ ریال و ۱۰۴۰ ریالی را به مبلغ ۲۱۲۰۰ ریال خریداری نمود. اگر در بسته ۲۵ تمبر وجود داشته باشد، تعداد تمبرهای ۱۰۴۰ ریالی چند عدد می‌باشند.
 ۱ ۲ ۳ ۴
۴۴. در یک نقشه خاص، $7/8$ اینچ مساوی ۲۰۰ مایل است. وقتی که فاصله دو شهر روی نقشه ۳ اینچ باشد فاصله دو شهر چقدر است؟
 ۱ ۲ ۳ ۴
۴۵. صورت حساب رضا برای خرید وسایل خانه ۳۲۰ تومان بود. اگر او یک ۵۰۰ تومانی پرداخت کند، چه مقدار پول خرد باید به او پس داد.
 ۱ ۲ ۳ ۴
۴۶. برخی افراد پیشنهاد می‌کنند که فرمول زیر برای تعیین وزن متوسط پسرهای سنین ۱ تا ۷ سال استفاده می‌شود:
 $W=17+5A$ ، در اینجا W وزن به گرم است و A سن پسران است. براساس این فرمول، برای هر سال بزرگتر شدن یک پسر آیا وزن او بیشتر می‌شود یا کمتر و چه مقدار؟
 ۱ ۲ ۳ ۴

۴۷. مریم پنج آزمون دیکته در کلاس دریافت می‌کند. هر آزمون ۲۵ نمره دارد. میانگین نمره مریم برای چهار آزمون اول ۱۵ است. بالاترین میانگینی که او می‌تواند در کل پنج آزمون داشته باشد چقدر است؟

- ۱ ۲ ۳ ۴

- ۵ ۶ ۷ ۸ ۹

۴۸. ... = ...
 ۴۹. در سאלن کنفرانس، صندلی‌ها معمولاً طوری مرتب شده‌اند که X نشان دهنده ردیف و Y نشان دهنده صندلی‌ها در هر ردیف می‌باشد. برای یک سخنران مشهور، ردیف اضافی اضافه می‌شود، و صندلی اضافی به هر ردیف اضافه می‌شود. بنابراین، $X+1$ ردیف داریم و $Y+1$ صندلی در هر ردیف داریم و در سאלن کنفرانس $(X+1)$ و $(Y+1)$ صندلی وجود خواهد داشت. $(Y+1)$ را در $(X+1)$ ضرب کنید.

- ۱ ۲ ۳ ۴

- ۵ ۶ ۷ ۸ ۹

۵۰. محیط یک چرخ فلک ۸۰ فوت می‌باشد. فاصله بین دو صندلی در این دایره ۱۰ فوت است. درجه زاویه مرکزی SOT را که به دو صندلی امتداد می‌یابد پیدا کنید.

- ۱ ۲ ۳ ۴

- ۵ ۶ ۷ ۸ ۹

۵۱. برای اعداد درخواست شده زیر مسئله‌ای را مطرح کنید
 پ ۶ کمتر از دو برابر ۲ و چند است؟
 ۵۲. دو دایره را در یک سطح و بیامرکز یکسان ولی بیاشعاع‌های متفاوت چه می‌گویند.

یادداشتها

- 1- Social-cognitive
 2- Self-efficacy beliefs
 3- Mathematics Self-Efficacy Scale (MSES-R)
 4- Validity
 5- Reliability
 6- Internal consistency

منابع

شهنی بیلاق، منیژه؛ رجیبی، غلامرضا؛ شکرکن، حسین؛ حقیقی، جمال. (۱۳۸۲). مقایسه باورهای خودکارآمدی ریاضی پسران و دختران دانش آموز سال دوم رشته‌های ریاضی فیزیک، علوم تجربی و علوم انسانی دبیرستانهای شهر اهواز و بررسی رابطه متغیرهای جنسیت، نمره قبلی ریاضی و هدف‌گرایش تحصیلی با آن. مجله علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، دوره سوم، سال دهم، شماره‌های ۱ و ۲، ص ۱۲۴-۱۰۱.

- Bandura, A. (1986) *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englehood Cliff, N J: Prentice Hall.
- Betz, N. E.; & Hackett, G. (1982). *Development of the mathematics self-efficacy scale. Extended description*. Unpublished manuscript Ohio State University.
- Betz, N. E.; & Hackett, G. (1983). The relationship of mathematics self-efficacy expectations to the selection of science-based college major. *Journal of Vocational Behavior*, 23,329,345.
- Dowling, D. M. (1978). The development of a Mathematics Confidence Scale and its application in the study of confidence in woman college students. Unpublished PhD Dissertation. Ohio State University, Columbus.
- Fennema, E.; & Sherman, J. A. (1976). *Fennema-Sherman Mathematics Attitude Scales Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males* (Ms. No. 1225). JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology 6. 31.
- Hackett, G.; & Ohalloran, S. (1985). Test reliability of career self-efficacy measures. Unpublished raw data. In Kranzler, J. H. & Pajares, F. (1997). *An exploratory factor analysis of the mathematics self-efficacy scales-revised (MSES-R)*. Measurement & Evaluation in Counseling & Development, vol. 29, Issue 4, P215, 14p.
- Hackett, G. (1985). The role of mathematics self-efficacy in the choice of math related majors of colleges women and men: A path analysis. *Journal of Counseling Psychology*, 32, 47-56.
- Hackett, G. F.; & Betz, N. E. (1986). An exploration of mathematics self-efficacy mathematics performance correspondence. *Journal for Research Mathematics Education*, 20, 261, 273.
- Kranzler, J. H. & Pajares, F. (1997). An exploratory factor analysis of the Mathematics Self-Efficacy Scale-Revised (MSES-R). *Measurement & Evaluation in Counseling & Development*, 29, Issue 4, P 215, 14p.
- Langenfel D. T. E.; & Pajares, F. (1993). *The mathematics self- efficacy scale: A validation study*. paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association.
- Lent, R. W.; & Hackett, G. (1987). Career self efficacy. Emprilical status and future direction. *Journal of Vocational Behavior*, 30, 347-382.
- Lent, R. W.; Lopez, F. G. F.; & Bieschke, K. J. (1993). Predicting. Mathematics-related choice and success behaviorsitest of an expanded social cognitive model. *Journal of Vocational Behavior*, 42, 233-236.
- Manzo, L. G. (1999). *The relationship between sources of mathematics self-efficacy, mathematics self-efficacy, and explanatory style: A structural analysis*. Loyol University Chicago.

- Multon, K. D.; Brown, S. D. & Lent, R. W. (1991). Relation of self-efficacy beliefs to academic outcomes: A meta-analysis investigation. *Journal of Counseling Psychology*, 38, 30-38.
- Nezami, E.; Schwarzer, R. & Jerusalem, M. (1996). *Persian adaptation (Farsi) of general self-efficacy scale*. Available in <http://www.google.com>.
- Pajares, F. & Miller, M. D. (1995). Mathematics self-efficacy and mathematics performances: The need for specificity of assessment. *Journal of Counseling Psychology*, 42, 190-198.
- Pajares, F. & Kranzler, J. (1995). *Role of self efficacy, self-concept and general mental ability in mathematical problem-solving*. Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association, Sanfransico.
- Pajares, F. & Miller, M. D. (1994). The role of self-efficacy and self-concept, beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86, 193-203.
- Randhawa, B. S.; Beamer, J. E. & Lundberg, I. (1993). Role of mathematics self-efficacy in the structural model of mathematics achievement. *Journal of Educational Psychology*, 85, 41-48.
- Schunk, D. H. (1989). Self-efficacy and achievement behavior. *Educational Psychology Review*, 1, 173-208.
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psycholoist*, 26, 207-231.

