

بازساخت، رواسازی، پایاسازی، و هنجاریابی مقیاس خودپنداره ریاضی در دانش آموزان دبیرستانی

بهرام صالح صدق پور^۱، مجید ابراهیم دماوندی^۲، اصغر رعدی^{۳*}

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۴/۱۰

تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۰/۱۵

چکیده

هدف اصلی این پژوهش، بازساخت، رواسازی، پایاسازی و هنجاریابی مقیاس خودپنداره ریاضی بود. در این پژوهش آزمون سازی، ۸۱۲ نفر از دانش آموزان دبیرستانی شهرستان ملارد، مشارکت کردند. گویه های مقیاس بازسازی شده خودپنداره ریاضی، با استفاده از ضریب تمیز و روش هماهنگی درونی سؤالات، مورد تحلیل قرار گرفتند. پایایی مقیاس با روش های تنصیف و آلفای کرونباخ محاسبه شد و سپس روایی سازه، و روایی افتراقی آن بررسی گردید. برای هنجاریابی مقیاس، از نمرات استاندارد Z و T استفاده شد. پایایی مقیاس، عدد ۰/۸۹۸ بدست آمد و روایی افتراقی آن در سطح کمتر از ۰/۰۱ معنادار بود و در بررسی دیگری، روایی افتراقی، عدد ۰/۷۶ به دست آمد. روایی سازه سه عامل (قابلیت ها و مهارت ها، اجتناب از ریاضی و لذت بردن از ریاضی) را در مقیاس نشان داد. مقیاس خودپنداره ریاضی بازسازی شده، می تواند در امر هدایت تحصیلی و بهبود شرایط درسی ریاضی برای دانش آموزان و همچنین تحقیقات مرتبط، مفید باشد.

واژگان کلیدی: هنجاریابی، مقیاس خودپنداره ریاضی، دانش آموزان

۱. دانشیار گروه روان شناسی تربیتی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

۲. مربی گروه روان شناسی تربیتی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران

۳. *کارشناس ارشد روان شناسی تربیتی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، کارمند اداره آموزش و پرورش شهرستان

ملارد. asghari5002@yahoo.com

مقدمه

خود بر اثر جمع شدن تجربیات در فرد شکل می‌گیرد و تغییر پیدا می‌کند. این عمل معجزه‌آسا به وسیله محققان زیادی مانند کولی^۱، مید^۲، ساولیوان^۳، کلی^۴ و... به تصویر کشیده شده است. خودآگاهی شرط اساسی وجود انسان است که در خلال ماه‌های اول زندگی شکل می‌گیرد. کودک به تدریج شروع به تشخیص حضور افراد مهم و مؤثر که باعث به وجود آمدن مرحله‌ای برای شروع آگاهی از خود به عنوان یک فرد مستقل است، می‌کند. کودک مانند عنکبوت بی‌سر و صدا و صبور والت ویتمن^۵ است که شروع به بیرون دادن تار می‌کند تا به اکتشاف محیط وسیع اطراف پردازد. شکل گرفتن خود، مظهر ویژه نیاز عمومی انسان به تشخیص بعضی قوانین پایدار از جهان احساسات مستمر است. از آنجا که خود، پدیده‌ای ذاتی و غیراکتسابی نیست بلکه فرایندی است که بر اثر تجربیات تکامل می‌یابد، به طور قابل ملاحظه‌ای قابلیت انعطاف و تغییرپذیری و استعداد نامحدودی در رشد و تکامل و خودشکوفایی دارد. مهم‌ترین نیروهایی که باعث شکل دادن به خود می‌شوند، افراد مهم دیگر هستند. به طور کلی، وجود پدر و مادر در شکل دادن و کسب تصور از خود در کودکی، حیاتی است (عبدالملکی، ۱۳۸۹).

طبق تعریف جنکینز^۶، خودپنداره مجموعه‌ای از عقاید، تصورات و احساساتی است که هر فرد در مورد خودش در نظر گرفته است. این تصورات شامل توانایی‌ها، امیال، شاخص‌های ظاهری و ویژگی‌های فردی می‌باشند. خودپنداره یکی از جنبه‌های مهم رشد اجتماعی است که در بدو تولد شکل نگرفته بلکه از طریق تجارب اجتماعی و ارتباط با افراد دیگر اجتماع بدست می‌آید. شکل‌گیری آن در دوران طفولیت و کودکی ادامه داشته و تقریباً در دوران نوجوانی به ثبات می‌رسد. چنین نگرشی به خودپنداره حاکی از آن است که می‌توان با درگیری موفقیت‌آمیز در فعالیت‌های شناختی، اجتماعی و حرکتی موجب رشد و پرورش

1. Cooley
2. Mead
3. Sullivan
4. Kelly
5. Walt Whitman
6. Jenkins

خودپنداره مثبت شد. تکامل خودارزیابی مثبت از طریق رفتارهای خودکارآمد و تجارب موفقیت‌آمیز نیز موجب برخورداری از احساس مثبت نسبت به خویشتن خواهد گردید (عبدالملکی، ۱۳۸۹). الپورت^۱، خودپنداره را به عنوان ادراک شخص از شخصیت خود می‌داند. بنابراین، ماهیت خودپنداره ممکن است به این صورت تعریف شود: ادراک افراد از صفاتی که دارا هستند و نیز نظر افراد راجع به شخصیت خودشان (اردستانی، ۱۳۸۵).

شاوولسون و همکاران، خودپنداره را به عنوان ادراک فرد از خود که از طریق تجربه و تفسیر او از محیطش شکل می‌گیرد تعریف نموده‌اند. آنها معتقدند خودپنداره، موجودی درون فرد نیست بلکه یک ساختار نظری است که از توانایی بالقوه جهت تشریح و پیشگویی اعمالی که توسط فرد انجام می‌شوند برخوردار است. این خودپنداره، چندبعدی، سازمان‌یافته و دارای سلسله مراتب است. قاعده آن را ادراکات رفتارهای فردی، میانه آن را استنباط راجع به خویشتن در حوزه‌های مختلف (اجتماعی، بدنی، تحصیلی و علمی) و رأس آن را خودپنداره عمومی تشکیل می‌دهند. خودپنداره واقع در رأس، ثابت است و با رسیدن به مراتب پایین‌تر از ثبات آن کاسته می‌شود.

خودپنداره با افزایش سن، بیشتر ساختار چندبعدی پیدا می‌کند. هم توصیفی و هم ارزشیابی است (فکس^۲، ۱۹۹۷؛ نقل از عبدالملکی، ۱۳۸۹). تا آوریل ۱۹۷۶ خودپنداره به عنوان یک ساختار تک‌بعدی در نظر گرفته می‌شد و اندازه‌گیری خودپنداره کلی، نتایج ناهمخوان، درآمیخته و مبهمی را فراهم می‌ساخت (برن و گاوین، ۱۹۹۶؛ نقل از ایزدی، ۱۳۸۴).

شاوولسون^۳ و همکاران، الگوی چندبعدی و سلسله‌مراتبی را از خودپنداره کلی مطرح کردند. در این الگو، خودپنداره کلی به دو سطح خودپنداره تحصیلی^۴ و خودپنداره غیر تحصیلی^۵ تقسیم می‌شود. خودپنداره تحصیلی شامل ریاضیات، زبان و دروس دیگر است و خودپنداره غیر تحصیلی شامل خودپنداره‌های بدنی، اجتماعی و هیجانی می‌گردد. این الگو

-
1. Allport
 2. Fox
 3. Shavelson
 4. academic
 5. non-academic

مؤلفه‌های تحصیلی و غیر تحصیلی خودپنداره را که توسط پژوهش‌های متوالی حمایت شده است، از یکدیگر جدا می‌سازد (ایزدی، ۱۳۸۴).

الگوی شاولسون چندین بار بازنگری شد و الگوی مارش - شاولسون نام گرفت. در این الگو، خودپنداره سازمان‌یافته و چندوجهی است مانند حوزه‌های پذیرش اجتماعی، کشش فیزیکی، توانایی و ورزش. این خودپنداره سلسله‌مراتبی است و خودپنداره کلی در آن پایدار می‌باشد اما برخی سطوح آن وابسته به موقعیت هستند و پایداری کمتری دارند. با رشد کودک خودپنداره افزایش می‌یابد، بیشتر چندوجهی و دارای جنبه‌های توصیفی و ارزیابنده می‌شود (مارش و یونگ، ۱۹۹۷). تغییر خودپنداره کلی - که در سطح یک است - دشوار می‌باشد. در سطح دو که شامل خودپنداره تحصیلی و غیر تحصیلی است آمادگی تغییر بیشتر است و سطح سه بیشترین آمادگی تغییر را دارد (گیج و برلایر، ۱۳۸۳).

دانش‌آموزان در شروع آموزش یک تکلیف یادگیری، حتی قبل از شروع آموزش، تفاوت‌های زیادی با یکدیگر دارند. بعضی با علاقه و شور و شوق به یادگیری موضوع می‌پردازند. به نظر آنها موضوع یادگیری، موضوعی مناسب، رغبت‌انگیز و دوست‌داشتنی است. عده‌ای دیگر، یادگیری همان موضوع را نوعی اجبار یا انجام تکلیف ناخواسته تصور می‌کنند. فراگیر، هر تکلیف یادگیری جدید را با تاریخچه‌ای که به تصور او با این تکلیف مرتبط است شروع می‌کند. این تاریخچه و انتظاراتی که وی از یادگیری جدید دارد، ویژگی‌های ورودی عاطفی وی را در رابطه با تکلیف یادگیری تعیین می‌کند. پس از روبرو شدن دانش‌آموز با موضوع یادگیری، ممکن است ویژگی‌های عاطفی اولیه وی تغییر کند یا ثابت بماند (بلوم، ۱۳۷۴).

خودپنداره تحصیلی به دانش و درک دانش‌آموزان از خودشان در موقعیت‌های دستیابی (عملکردی) اشاره دارد. خودپنداره تحصیلی دانش‌آموز، عمدتاً از اطلاعات مقایسه‌های اجتماعی و بازخوردهای افراد مهم نشأت می‌گیرد و معمولاً با گویه‌هایی نظیر "من در مقایسه

با همسالانم در (یک موضوع درسی) خوب هستم" یا "در مورد درس ...، یکی از بهترین‌ها در کلاس هستم" اندازه‌گیری می‌شود (بلفی^۱ و همکاران، ۲۰۱۱).

تعاریف خودپنداره تحصیلی شامل هر دو جزء شناختی (آگاهی و فهم خود و ویژگی‌های خود) و عاطفی (احساسات مربوط به ارزش خود) است که از طریق ارزشیابی هنجاری شایستگی ادراک شده خود (در زمینه تحصیلی) قالب‌بندی می‌شود. یونگ و اسکالویک^۲، گردآوری شناخت و احساس را به عنوان یک ویژگی کلیدی خودپنداره لحاظ می‌کنند که آن را از سازه‌های بسیار مشابه و مرتبط دیگر مثل خودکارآمدی مجزا می‌سازد. تحقیقات نشان داده است که هر چند این سازه‌ها بسیار به هم نزدیک هستند اما از هم متمایزند و باید متفاوت نگریسته شوند. خودپنداره تحصیلی، به خودپنداره فرد که به ویژه در مورد حوزه‌های درسی قالب‌بندی می‌شود اشاره دارد. در مقابل، باورهای خودکارآمدی باورهایی در مورد امکان انجام موفقیت‌آمیز یک تکلیف تحصیلی مشخص است. در این مورد خاص، خودپنداره تحصیلی تنها به بالاترین سطح کاری آن درس بستگی ندارد بلکه به مقایسه‌های اجتماعی و اطلاعاتی که آنها فراهم می‌کنند بستگی دارد (تاتیانا^۳ و همکاران، ۲۰۰۹).

اولین مباحث راجع به خودپنداره‌های تفکیکی و به ویژه خودپنداره ریاضی در سال ۱۹۷۶ توسط شاولسون و همکاران مطرح شد و سپس به وسیله مارش - شاولسون بازنگری گردید. قبل از آن، خودپنداره به صورت تک بعدی بررسی می‌شد. اولین مقیاس خودپنداره ریاضی تحت عنوان پرسشنامه توصیف خود (که خودپنداره ریاضی جزئی از آن است) در سال ۱۹۸۳ توسط مارش بر اساس مدل چندگانه و سلسله مراتبی مارش و شاولسون از مفهوم خود، ساخته شد. در این مدل فرض می‌شود مفهوم خود، دارای هفت بعد جداگانه و مستقل است که با هم ترکیب شده و یک سازه کلی تر را به وجود می‌آورند. ابعاد هفت گانه مفهوم خود که در این پرسشنامه مورد بررسی و سنجش قرار می‌گیرند عبارتند از: توانایی و قابلیت‌های بدنی، خصوصیات و ویژگی‌های بدنی، رابطه با همسالان، مفهوم خود کلامی، مفهوم خود ریاضی، مفهوم خود دیگر دروس مدرسه‌ای (پوراصغر، ۱۳۸۳).

-
1. Belfi
 2. Yeung & Skaalvik
 3. Tatiana

بعضی از محققین خودپنداره مانند مارش بیان کرده‌اند که خودپنداره تحصیلی دانش-آموزان صرفاً شامل ابعاد شناختی خودارزیابی نیست بلکه بعد عاطفی انگیزشی هم دارد. این بعد در تعاریف عملیاتی به وسیله مواردی مثل "من به توانایی‌های ریاضی‌ام افتخار می‌کنم" انعکاس می‌یابد. هرچند، محققان دیگری مثل ویگفیلد ادعا می‌کنند که گرچه خودارزیابی توانایی خود، به عکس‌العمل‌های هیجانی و احساسی می‌انجامد، این عکس‌العمل‌ها نباید به عنوان جزئی از خودپنداره تحصیلی فرد به حساب آیند (فلرا، ۲۰۰۹). مارش^۲، خودپنداره ریاضی^۳ را ادراکات خود یادگیرنده از مهارت‌ها و قابلیت‌های ادراک شده فردی ریاضی، توانایی استدلال ریاضی، علاقه به ریاضی و لذت بردن از ریاضیات تعریف می‌کند (نقل از جیتوا و موانجی^۴، ۲۰۰۳ ص ۴۹۰).

نتیجه بررسی‌های مارش (۱۹۹۰) حاکی از این است که دانش‌آموزان با توجه به موضوعات درسی ویژه، خودپنداره‌های متنوعی را نشان می‌دهند. در مطالعه وی بیان شد مؤلفه‌های خودپنداره تحصیلی در رابطه با معیارهای خارجی بازتاب می‌شوند و از ویژه بودن محتوای خودپنداره تحصیلی و رابطه‌اش با پیشرفت تحصیلی^۵ حمایت می‌کند. وی به محققان پیشنهاد می‌کند که به ویژه بودن محتوای خودپنداره تحصیلی توجه نمایند نه میزان کلی خودپنداره. همچنین نتیجه بررسی وی نشان می‌دهد عملکرد کلامی به طور قابل ملاحظه‌ای با خودپنداره کلامی، و پیشرفت ریاضی با خودپنداره ریاضی ارتباط دارد. در مدل مارش و شاولسون، مجزا ساختن خودپنداره کلامی و ریاضی توجه اصلی بوده است. بنابراین، یکی از نکات مهم و مؤثر در بحث پیشرفت ریاضی، خودپنداره ریاضی است و به طور کلی منظور از آن، تصویری است که فرد از توانایی‌ها و علائق خود در درس ریاضی دارد.

یکی از دلایل دستیابی به نتایج متناقض در تحقیقات مختلف، استفاده از ابزارهای اندازه-گیری نامعتبر و هنجاریابی نشده می‌باشد که به نظر می‌رسد نیازمند کوشش بیشتر در این زمینه است. خودپنداره یکی از متغیرهای اساسی بسیاری از تحقیقات گذشته بوده است اما

-
1. Flera
 2. Marsh
 3. math self concept
 4. Githua & Mwangi
 5. academic achievement

بیشتر به ارتباط آن با سازه‌ها و مفاهیم دیگر مثل پیشرفت تحصیلی توجه داشته‌اند و از زاویه روش‌شناسی و ابزار اندازه‌گیری کمتر به آن پرداخته‌اند. این خود، دلیلی بر عدم ثبات داده‌ها در این حوزه است (شمس، ۱۳۸۴). آزمون، ابزاری برای بدست آوردن نمونه‌ای از رفتار فرد است. کاربرد آزمون‌ها چنان در مدارس، کلینیک‌ها، صنعت و سازمان‌های دولتی گسترش یافته است که مشکل بتوان فردی را یافت که آزمون برای او اجرا نشده باشد. مهم‌ترین موضوعات روان‌سنجی یعنی هنجاریابی^۱، نمونه‌گیری^۲، عینیت^۳، تدوین آزمون‌ها، پایایی^۴، روایی^۵ و استفاده دقیق از سنجش و آمار، حائز بیشترین اهمیت در حوزه مذکور می‌باشند که در قرن اخیر و به تدریج گسترش یافته و اکنون نیز در برنامه‌های سنجش روانی تربیتی بسیار مهم به حساب می‌آیند. پایایی یک ابزار نشان می‌دهد که نتایج حاصل از ابزار تا چه اندازه ثبات داشته و سازگار است. روایی یک ابزار اندازه‌گیری نیز به این پرسش پاسخ می‌دهد که ابزار تا چه اندازه صفت مورد نظر را می‌سنجد (افضلی و همکاران، ۱۳۸۶).

مارش و گورنت^۶ (۱۹۸۹) در مقاله خود اشاره کرده‌اند «کیفیت پایین ابزارهای اندازه‌گیری باعث می‌شود ارتباط ضعیفی بین تئوری و تحقیقات تجربی ایجاد شود». لذا با توجه به اهمیت ریاضی و خودپنداره ریاضی و فقدان یک مقیاس پایا، روا و هنجاریابی شده در این زمینه، لازم است چنین مقیاسی تهیه شود و عوامل مرتبط با آن و عوامل مؤثر بر آن بررسی شود که قسمتی از اهداف فوق در این تحقیق، مدنظر است.

هدف کلی: باز ساخت، رواسازی، پایاسازی و هنجاریابی مقیاس خودپنداره ریاضی در دانش‌آموزان دبیرستانی.

- ۱) تحلیل گویه‌های مقیاس خودپنداره ریاضی چگونه است؟
- ۲) روایی سازه مقیاس خودپنداره ریاضی، چگونه است؟
- ۳) روایی افتراقی مقیاس خودپنداره ریاضی، چگونه است؟

1. standardization
 2. sampling
 3. objectivity
 4. reliability
 5. validity
 6. Gouvernet

۴) روایی ملاکی مقیاس خودپنداره ریاضی، چگونه است؟

۵) پایایی مقیاس خودپنداره ریاضی، چگونه است؟

۶) هنجار مقیاس خودپنداره ریاضی چگونه است؟

روش پژوهش

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کلیه دانش آموزان دبیرستانی پایه های اول تا سوم شهرستان ملارد شهریار است که حدود سیزده هزار نفر می باشند. در تحقیق حاضر از روش نمونه گیری خوشه ای استفاده گردید.

حجم نمونه این پژوهش برای هنجاریابی ۸۰۴ نفر بود که به کمک فرمول زیر مشخص

شده است:

$$n = \delta^2 Z^2 / d^2$$

n حجم نمونه،

Z مقدار متغیر نرمال واحد متناظر با سطح اطمینان $1-\alpha$

d مقدار تفاوت مجاز بین جامعه و نمونه

و δ^2 واریانس متغیر مورد مطالعه.

در صورتی که واریانس متغیر در جامعه (δ^2) در دسترس نباشد می توان واریانس نمونه را (S^2) به عنوان برآوردی از واریانس جامعه بکار برد (سرمد، بازرگان، حجازی، ۱۳۸۸). در تحقیق حاضر از واریانس نمونه به جای واریانس جامعه استفاده گردید. در نمونه گیری پژوهش حاضر Z در سطح ۹۵٪ به مقدار ۱/۹۶، واریانس نمونه ۱۳۴/۰۴ و مقدار تفاوت مجاز بین جامعه و نمونه، ۱٪ در نظر گرفته شد که حجم نمونه ۸۰۴ نفر بدست آمد. این حجم نمونه از بین ۲۰ مدرسه دخترانه و پسرانه شهرستان ملارد انتخاب و مقیاس روی آنها اجرا گردید. نظر به آنکه احتمال افت آزمودنی در پژوهش وجود داشت مقیاس بین ۸۵۰ نفر توزیع شد که از این تعداد، ۸۱۲ مقیاس کامل و صحیح، جمع آوری شد. از کل افراد نمونه هنجاریابی، ۴۱۹ نفر دختر و ۳۹۳ نفر پسر بودند. همچنین، ۴۱۷ نفر از نمونه ها از مناطق دارای بافت اقتصادی-اجتماعی پایین و ۳۹۵ نفر از مناطق سطح بالاتر انتخاب شدند.

روش تحقیق حاضر، روش ارزشیابی^۱ است. برای تهیه مقیاس پس از مراجعه به مقالات و پایان‌نامه‌های مختلف، با دو نوع مقیاس مواجه شدیم که یکی متعلق به مارش (۱۹۹۰) بود و دیگری که مختصرتر بود مقیاسی بود که در آزمون‌های تیمز استفاده می‌شد با توجه به اینکه هر یک از این دو مقیاس نواقصی داشتند و تعداد گویه‌های آنها نیز کم بود برای افزایش روایی مقیاس، ضمن ادغام مقیاس‌های مذکور، گویه‌هایی نیز به آنها اضافه شد و مجموع گویه‌ها به ۲۵ عدد رسید.

مقیاس خودپنداره ریاضی مارش که در این پژوهش استفاده شده است توسط جیتوا و موانجی از پرسشنامه توصیف خود مارش (نسخه تجدید نظر شده ۱۹۹۰) استخراج گردیده است. این مقیاس شامل ۱۲ گویه در مقیاس لیکرت ۴ گزینه‌ای می‌باشد. ضریب پایایی این مقیاس ۰/۸۸ گزارش شده است.

جهت پاسخگویی به سؤالات این پژوهش از روش‌های روان‌سنجی زیر استفاده گردید:
- تحلیل سؤال^۲: هدف از تحلیل سؤال‌های آزمون، واریس تک تک سؤال‌ها و تعیین میزان دقت و نارسایی‌های آنهاست (سیف، ۱۳۸۸). تحلیل سؤال‌ها شامل درجه دشواری (ضریب مقبولیت)، ضریب تمیز و روش هماهنگی درونی سؤال‌ها است. ضریب مقبولیت از ضرب کردن میانگین نمره گویه در عدد ۱۰۰ و تقسیم حاصل بر ۴ به دست می‌آید. برای محاسبه ضریب تمیز از آزمون ضریب همبستگی گشتاوری پیرسون و برای روش هماهنگی درونی سؤال‌ها از ضریب آلفای کرونباخ استفاده می‌گردد.

- تعیین روایی سازه^۳: مفاهیم پیچیده‌ای که در سطح بالایی از تجرید قرار دارند، سازه نامیده می‌شوند (سرمد، بازرگان و حجازی، ۱۳۸۸). برای تعیین روایی سازه این پرسشنامه از روش تحلیل عاملی^۴ و روایی افتراقی استفاده شد. تحلیل عاملی، گستره‌ای از فنون آماری است که هدف مشترک آنها ارائه مجموعه‌ای از متغیرها بر حسب تعداد کمتری از متغیرهای

-
1. Evaluation
 2. item analysis
 3. construct validity
 4. factor analysis

مکنون است. در روایی عاملی، به منظور تعیین روایی سازه از تحلیل عاملی استفاده می‌گردد که جزء روش‌های آماری تحلیل چندمتغیری است.

ممکن است برای روان‌شناس این سؤال پیش بیاید که اگر آزمونی برای اندازه‌گیری یک ویژگی، ساخته شده است چه ضرورتی دارد آزمون‌های دیگری که همان ویژگی را اندازه می‌گیرند ساخته شوند؟ جواب این است که چیزی که این آزمون اندازه می‌گیرد با ویژگی - هایی که به وسیله بقیه آزمون‌ها اندازه‌گیری می‌شود متفاوت است. نشان دادن این یگانگی^۱ و منحصر به فرد بودن آزمون، روایی افتراقی یا روایی واگرا^۲ نامیده می‌شود (شریفی، ۱۳۸۱). روایی همزمان^۳، رابطه همزمان بین یک آزمون و ملاک موجود را بررسی می‌کند. به عنوان مثال گاهی از یک آزمون استعداد شغلی برای داوطلبانی که بلافاصله پس از گزینش، مشغول به کار می‌شوند استفاده می‌گردد. قرار دادن نمونه‌هایی از وظایف شغلی در آزمون ورودی، موجب می‌شود که روایی همزمان آزمون افزایش یابد.

به منظور تعیین پایایی در این پژوهش از روش همسانی درونی^۴ (آلفای کرونباخ) استفاده شد. از این روش برای سنجش ویژگی‌هایی استفاده می‌شود که کاملاً پایدار نیستند و ممکن است در اجراهای متفاوت تغییر کنند و اندازه‌گیری پایایی آنها مستلزم استفاده از روشی است که اجرای یکباره اندازه‌گیری بر روی آزمودنی‌ها کفایت داشته باشد.

نرم یا هنجار عبارت است از متوسط عملکرد گروه نمونه‌ای از آزمودنی‌ها که به روش تصادفی از یک جامعه تعریف شده انتخاب می‌شود. نرم آزمون‌های استاندارد شده براساس توزیع نمره‌های خام گروه نمونه‌ای از آزمودنی‌ها بدست می‌آید (شریفی، ۱۳۸۱). محاسبات مربوط به نرمال بودن عبارتند از: تعیین میزان کشیدگی^۵ و چولگی^۶. چولگی در واقع میزان انطباق دو نیمه منحنی را محاسبه می‌کند. کشیدگی، میزان پخی یا تیزی منحنی است. میزان

-
1. uniqueness
 2. divergent validity
 3. criterion validity
 4. internal consistency
 5. kurtosis
 6. skewness

قابل قبول کشیدگی و چولگی برای نرمال بودن اطلاعات به صورت مقابل است: $g1, 0/5 < g2 < 0/5$ -

یافته‌ها

به منظور بررسی سؤال اول مبنی بر اینکه «تحلیل گویه‌های مقیاس خودپنداره ریاضی چگونه است؟» نتایج به قرار زیر بدست آمد:

درجه دشواری در آزمون‌های رغبت‌سنج و نگرش‌سنج به نام ضریب مقبولیت معرفی گردیده که در پژوهش حاضر، به این صورت محاسبه می‌شود: ضریب مقبولیت = میانگین نمره هر مورد ضربدر ۱۰۰ تقسیم بر ۴ (هومن، ۱۳۷۱). با توجه به اینکه درجه دشواری مطلوب، باید بین ۳۰ و ۷۰ باشد همه گویه‌ها این شرط را دارند و لذا در این مرحله، نیازی به حذف هیچیک از گویه‌ها نیست.

در ادامه به مطالعه ضریب تمیز می‌پردازیم. ضریب تمیز بالا، نشان‌دهنده قدرت تمیز زیاد سؤال و ضریب تمیز پایین، نشان‌دهنده قدرت تمیز کم سؤال است. هر چه ضریب تمیز سؤال بیشتر باشد یعنی آن سؤال در جدا کردن آزمودنی‌های ضعیف و قوی بهتر عمل کرده است. ضریب تمیز منفی بیانگر آن است که گروه قوی بدتر از گروه ضعیف عمل کرده‌اند، در نتیجه این سؤال، سؤال مناسبی نبوده و باید حذف یا اصلاح گردد. علت این امر آن است که آزمودنی‌های قوی یا سؤال را درک نکرده‌اند یا موضوع مورد سؤال را اشتباه یاد گرفته‌اند. برای انجام محاسبات ضریب همبستگی^۱ از آزمون ضریب همبستگی گشتاوری پیرسون^۲ استفاده شد. با ۲۵ گویه، ضرایب همبستگی کوچکتر از ۰/۳۴۹۴ معنادار نیستند اطلاعات جدول ۱، حاکی از آن است که گویه‌های ۵، ۶، ۸، ۱۳، ۲۲ و ۲۳ به دلیل ضریب تمیز کوچک و نزدیک به صفر (که با توجه به جدول ضریب همبستگی معنادار نیستند) گویه‌های مناسبی نمی‌باشند.

-
1. correlation coefficient
 2. Pearson product moment correlation

در ادامه به بررسی هماهنگی درونی گویه‌ها می‌پردازیم. در این پژوهش برای بررسی هماهنگی درونی سؤالات، ابتدا با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ، پایایی کل مقیاس ۰/۸۶۵ بدست آمد. در مرحله بعد، میزان پایایی ابزار با حذف تک‌تک گویه‌ها محاسبه می‌شود. با توجه به اطلاعات بدست آمده با حذف گویه‌های ۵، ۶، ۸، ۱۳ و ۲۲ میزان پایایی افزایش می‌یابد و به ۰/۸۹۸ می‌رسد. همانطور که مشاهده می‌شود در روش‌های هماهنگی درونی سؤالات و ضریب تمیز تقریباً گویه‌های یکسانی حذف می‌شوند که نشان‌دهنده هماهنگی بین این دو موضوع در مقیاس حاضر می‌باشد.

بنابراین، در مجموع برای سؤال اول می‌توان گفت: در بحث ضریب مقبولیت، همه گویه‌ها از ضریب مقبولیت مناسبی برخوردارند و نیاز به حذف هیچ گویه‌ای نیست. در مورد ضریب تمیز، ۵ گویه از مقیاس اولیه (گویه‌های ۵، ۶، ۸، ۱۳ و ۲۲) دارای ضریب تمیز بسیار کوچک و یا منفی بودند که پس از اجرای مقدماتی حذف گردیدند. در مورد روش هماهنگی درونی سؤالات، همان گویه‌هایی که در ضریب تمیز مشکل داشتند، مقیاس را دچار مشکل می‌کردند که حذف گردیدند.

به منظور بررسی سؤال دوم مبنی بر اینکه «روایی سازه مقیاس خودپنداره ریاضی چگونه است؟» برای تعیین روایی سازه از روش تحلیل عاملی اکتشافی استفاده گردید. مفاهیم پیچیده‌ای که در سطح بالایی از تجرید قرار دارند، سازه نامیده می‌شوند (سرمد، بازرگان، و حجازی، ۱۳۸۸). سازه‌ای مانند خودپنداره ریاضی هرچند به طور مستقیم قابل مشاهده نیست، اما آثار قابل مشاهده‌ای بر رفتار آدمی به جای می‌گذارد. از این رو، یک آزمون خاص به میزانی دارای روایی سازه است که بتواند سازه‌ای را که ادعای اندازه‌گیری آن را دارد، بسنجد.

جهت بررسی کفایت حجم نمونه انتخاب شده برای تحلیل عاملی، آزمون کفایت نمونه‌برداری کیزر-می‌یر-الکین (KMO)^۱ انجام شد. همچنین برای این که مشخص شود همبستگی بین مواد آزمون در جامعه برابر صفر نیست، از آزمون کرویت بارتلت^۲ استفاده

1. Kaiser- Meyer- Olkin
2. Bartlett's Test of Sphericity

شد. با توجه به این که حداقل میزان مورد پذیرش $KMO = 0/6$ می باشد، عدد $KMO=0/890$ نمایانگر آن است که حجم نمونه انتخاب شده برای انجام تحلیل عاملی مناسب می باشد. همچنین آزمون کرویت بارتلت در سطح اطمینان $p < 0/01$ (خی دو برابر با $1106/369$ و درجه آزادی 190) معنی دار است. این نتیجه، حاکی از آن است که گویه های مقیاس خودپنداره ریاضی برای تشکیل عوامل دارای همبستگی کافی می باشند و بنابراین، مجاز به بکارگیری روش تحلیل عاملی هستیم.

جدول ۱. واریانس کل تبیین شده مقیاس خودپنداره ریاضی برای سه عامل استخراج شده،

قبل و بعد از چرخش

عوامل	مجموع مجذورات بارهای استخراج شده			مجموع مجذورات بارهای استخراج شده		
	قبل از چرخش			بعد از چرخش		
	درصد	ارزش ویژه	درصد تراکمی	درصد	ارزش ویژه	درصد تراکمی
	واریانس		واریانس	واریانس		واریانس
۱	۸/۷۶۲	۴/۹۴۵	۴۳/۸۰۸	۲۴/۷۲۵	۲۴/۷۲۵	۲۴/۷۲۵
۲	۲/۰۳۱	۴/۵۴۷	۵۳/۹۶۵	۴۷/۴۶۱	۲۲/۷۳۶	۴۷/۴۶۱
۳	۱/۰۴۳	۲/۳۴۴	۵۹/۱۸۲	۵۹/۱۸۲	۱۱/۷۲۱	۵۹/۱۸۲

روش تحلیل عاملی بکار رفته در این پژوهش، روش مؤلفه های اصلی^۱ است. در تحلیل عاملی به دلیل اینکه تعداد گویه های عامل اول بیشتر از سایر عامل ها می باشد، بیشترین مقدار ارزش ویژه مربوط به عامل اول خواهد بود. چنانکه در جدول ۱ قابل مشاهده است ارزش های ویژه عامل های یک، دو و سه، بزرگتر و یا مساوی یک هستند. اما تنها در نظر گرفتن ملاک ارزش های ویژه بزرگتر از یک برای استخراج عامل ها کافی نیست از این رو، برای استخراج تعداد عوامل باید به مقدار واریانس تبیین شده توسط هر عامل توجه شود.

توجه به مقدار واریانس تبیین شده توسط عوامل در جدول یک نشان می دهد که قبل از چرخش، عامل اول $43/808$ ، عامل دوم $10/157$ و عامل سوم $5/217$ درصد از واریانس را تبیین می کنند. این اطلاعات نشان می دهد که اگر در این پژوهش ۳ عامل استخراج شود این عوامل مجموعاً حدود ۶۰ درصد واریانس مشترک را تبیین می کنند. بقیه عوامل هم سهم

1. principal component

ناچیزی در تبیین واریانس دارند بنابراین با توجه به مقدار واریانس تبیین شده، ۳ عامل برای استخراج مناسب است.

به منظور بررسی معنی‌داری بارهای عاملی روش‌های مختلفی وجود دارد بار عاملی ۰/۳ بیانگر آن است که ۹ درصد از واریانس متغیر به وسیله عامل تبیین می‌شود. این مقدار واریانس تبیین شده، به اندازه‌ای هست که بتوان بار عاملی را قابل توجه دانست. به همین علت در تحلیل‌های عاملی با حجم حداقل ۱۰۰ نفر، ۰/۳ ملاک قابل قبولی می‌باشد. با توجه به اینکه بارهای عاملی ۰/۱۵ مشکلاتی بر سر راه تکرار تحلیل‌های عاملی بوجود می‌آورد و بارهای عاملی ۰/۴ و بالاتر نیز موجب می‌شود تعداد زیادی از سؤالات حذف گردد در این پژوهش، بار ۰/۳ به عنوان بار عاملی قابل قبول انتخاب شده. در نتیجه اگر بار عاملی سؤالی روی تمام عوامل چرخش یافته کمتر از ۰/۳ باشد از آزمون کنار گذاشته می‌شود. به عبارت دیگر، یک سؤال در صورتی در آزمون باقی خواهد ماند که حداقل روی یکی از عوامل بعد از چرخش، بار عاملی ۰/۳ یا بیشتر داشته باشد (عبدالملکی، ۱۳۸۹). مقادیر بارهای عاملی گویه‌ها بعد از چرخش در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. مقادیر بارهای عاملی گویه‌ها بعد از چرخش

گویه‌ها	عوامل (بعد از چرخش)		
	۱	۲	۳
Q۱۹	۰/۷۳۵		
Q۱	۰/۷۲۸		
Q۵	۰/۶۹۳		
Q۱۶	۰/۶۸۵		
Q۶	۰/۶۴۴		
Q۹	۰/۶۲۷		
Q۱۸	۰/۶۱۰		
Q۳	۰/۵۶۸		
Q۱۳	۰/۵۶۳		
Q۱۰	۰/۵۴۰		
Q۷	۰/۴۲۰		

گویه ها	عوامل (بعد از چرخش)		
	۱	۲	۳
Q۱۴		۰/۷۹۷	
Q۴		۰/۷۸۱	
Q۱۷		۰/۷۰۸	
Q۲		۰/۶۸۸	
Q۸		۰/۶۸۳	
Q۱۱		۰/۶۴۰	
Q۱۲			۰/۷۳۹
Q۲۰			۰/۶۰۱
Q۱۵			۰/۴۹۲

پس از تعیین تعداد عوامل مناسب قابل استخراج با توجه به مقدار واریانس تبیین شده برای رسیدن به ساختار ساده، ۳ عامل مشخص شده به روش تعامد یا واریماکس چرخش داده شدند. هدف از این کار رسیدن به یک ساختار ساده یا متعامد نگه داشتن محورهای عاملی است. در چرخش‌های متعامد عوامل طوری چرخیده می‌شوند که همیشه نسبت به هم یک زاویه قائمه داشته باشند. این بدان معناست که عوامل ناهمبسته‌اند. اطلاعات بدست آمده از چرخش واریماکس در جدول ۲ قابل مشاهده است.

لازم به ذکر است در پژوهش حاضر، ابتدا از چرخش متمایل استفاده شد اما با توجه به اینکه چرخش صورت نگرفت مجبور به استفاده از چرخش متعامد شدیم. با توجه به میزان واریانس کل تبیین شده، ۳ عامل قابل تشخیص هستند که ۶۰ درصد از واریانس را تبیین می‌کنند.

در ادامه به بررسی پایایی هر یک از عوامل می‌پردازیم که نتایج آن در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. شماره گویه‌ها و ضرایب پایایی عوامل

عوامل	شماره گویه ها	ضرایب آلفا
قابلیت‌ها و مهارت‌ها	۱۹، ۱، ۵، ۱۶، ۹، ۱۸، ۳، ۱۳، ۱۰، ۷	۰/۸۳۵
اجتناب از ریاضی	۱۴، ۴، ۱۷، ۲، ۸، ۱۱	۰/۸۴۷
لذت بردن از ریاضی	۱۲، ۲۰، ۱۵	۰/۶۸

تعریف عوامل به قرار زیر است:

۱- قابلیت‌ها و مهارت‌ها. دانش‌آموزی که در این عامل نمره بالایی کسب می‌کند بر این باور است که ریاضی را سریع یاد می‌گیرد و در نتیجه، ریاضی برای وی آسان است و به عنوان نقطه قوت درس‌های وی محسوب می‌شود. به همین دلیل در حل مسائل ریاضی راحت است و در اجرای تکالیف مربوط به ریاضی، مستقل عمل می‌کند. یعنی نیازمند کمک دیگران نمی‌باشد و در امتحانات ریاضی موفق است و نمره خوبی کسب می‌کند.

۲- لذت بردن از ریاضی. دانش‌آموزی که در این عامل، نمره بالایی کسب می‌کند بر این باور است که به درس ریاضی اشتیاق و علاقه دارد به طوری که یادگیری ریاضی، مطالعه ریاضی و تمرین درباره ریاضی برای وی لذت‌بخش است و ریاضی را یکی از دروس شادی-آور می‌داند.

۳- اجتناب از ریاضی. دانش‌آموزی که از ریاضی اجتناب می‌کند بر این باور است که به دلیل عدم موفقیت در یادگیری و مطالعه ریاضی و وجود مشکل در اجرای تکالیف ریاضی، به این درس علاقه ندارد. در نتیجه، ریاضی برای وی لذت‌بخش نمی‌باشد بلکه کسالت‌آور است و از این درس احساس تنفر دارد.

شیرعلی پور در تحقیق خود که آزمون مارش را تحلیل عاملی کرده است به دو عامل به نام‌های ادراک خود از توانایی ریاضی و علاقه به ریاضی اشاره کرده است که عوامل اول و دوم بدست آمده در تحقیق حاضر، نزدیکی زیادی با عوامل یاد شده دارند ولی عامل سوم تحقیق حاضر در آزمون مارش وجود ندارد. به نظر می‌رسد عامل اجتناب از ریاضی در فرهنگ دانش‌آموزان ایرانی از قدرت و قوت بیشتری برخوردار است که در آزمون مارش و همچنین تحقیق مذکور، اشاره‌ای به آن نشده و یا شاید در جامعه مورد بررسی ایشان، چنین عاملی وجود نداشته است.

بررسی سؤال سوم مبنی بر این که "روایی افتراقی مقیاس خودپنداره ریاضی چگونه

است؟"

با توجه به اینکه از لحاظ منطقی، باید خودپنداره ریاضی دانش آموزان رشته ریاضی از رشته‌های علوم تجربی و علوم انسانی، بیشتر باشد برای بررسی روایی افتراقی، از تحلیل واریانس خودپنداره ریاضی در سه رشته مختلف استفاده گردید.

جدول ۴. جدول تحلیل واریانس نمره خودپنداره ریاضی رشته‌های تحصیلی

Sig.	F	میانگین مربعات	df	مجموع مربعات
۰/۰۰۰	۱۳۵/۴۳۶	۱۵۳۹۳/۵۴۶	۲	۳۰۷۸۷/۰۹۲
		۱۱۳/۶۶۰	۶۹۴	۷۸۸۷۹/۷۳۷
			۶۹۶	۱۰۹۶۶۶/۸۲۹

با آزمون تعقیبی شفه، به نفع رشته ریاضی در مقایسه با دو رشته دیگر، به ترتیب با تفاوت میانگین ۷/۳۱۸ برای رشته تجربی و ۱۶/۲۲۸ برای رشته علوم انسانی، در سطح کمتر از ۰/۰۱ معنادار بود.

بدیهی است علاقه و قابلیت‌های دانش آموزانی که به رشته ریاضی روی می‌آورند از دانش آموزانی که به دو رشته علوم انسانی و علوم تجربی گرایش پیدا می‌کنند، بیشتر است. لذا به نظر می‌رسد این مقیاس بتواند بین رشته‌های مختلف، تمایز و افتراق ایجاد کند. تحلیل واریانس نشان داد دانش آموزان رشته ریاضی نسبت به دو رشته دیگر، نمرات بهتری در مقیاس بازسازی شده می‌گیرند. به بیان دیگر، این مقیاس بین دانش آموزان رشته ریاضی و سایر رشته‌ها، افتراق ایجاد می‌کند که این موضوع، شاهدهی بر روایی افتراقی مقیاس مذکور است.

بررسی سؤال چهارم مبنی بر اینکه "روایی ملاکی مقیاس خودپنداره ریاضی چگونه است؟" با توجه به اینکه هم از لحاظ منطقی و هم در یافته‌های پژوهش‌های مختلف (مانند اردستانی، ۱۳۸۵؛ نصر اصفهانی، ۱۳۸۲ و...)، ارتباط منفی بین خودپنداره ریاضی و اضطراب ریاضی بدست آمده است، جهت بررسی روایی ملاکی همزمان مقیاس خودپنداره ریاضی از آزمون اضطراب ریاضی بتزا^۱ (۱۹۷۸) استفاده گردید؛ همبستگی بین این دو مقیاس، ۰/۷۶۰- بدست آمد که در سطح $p < 0/01$ معنادار است.

به نظر می‌رسد هر چه قابلیت و توانایی دانش‌آموز در یک زمینه مثل ریاضی بالاتر باشد و لذت بیشتری از درس مربوطه ببرد، ترس، واگم و اضطراب کمتری نسبت به آن خواهد داشت. همچنین، عدم اجتناب دانش‌آموز از درس ریاضی، نشان‌دهنده اضطراب کمتر وی در مواجهه با این درس خواهد بود. لذا به نظر می‌رسد باید یک همبستگی منفی معنی‌دار بین این دو سازه وجود داشته باشد لذا همبستگی این دو پرسشنامه، حاکی از روایی مقیاس مذکور است.

بررسی سؤال پنجم مبنی بر اینکه «پایایی گویه‌های مقیاس خودپنداره ریاضی چگونه است؟»

برای تعیین پایایی در پژوهش حاضر از روش آلفای کرونباخ استفاده شد که نتیجه آن، عدد $0/898$ بدست آمد. اما با افزایش حجم نمونه برای انجام هنجاریایی (نمونه ۸۱۲ نفری)، این عدد به $0/934$ رسید. این یافته نشان‌دهنده همسانی درونی مقیاس حاضر است. همان‌طور که ذکر شد "پایایی یک وسیله اندازه‌گیری، برای مثال یک آزمون، نشان‌دهنده آن است که این آزمون با چه دقت و صراحتی صفت مورد نظر را اندازه می‌گیرد و نتیجه اندازه‌گیری‌ها تا چه میزان دارای ثبات است" (نادری و سیف نراقی، ۱۳۸۶). اعداد بدست آمده در مورد پایایی مقیاس خودپنداره ریاضی، طبق تعریف فوق، نشان‌دهنده میزان دقت و صراحت این ابزار در اندازه‌گیری این صفت است که مقدار مناسبی است. بنابراین در مورد مقیاس مذکور، پایایی که شرط لازم روایی می‌باشد برقرار است.

بررسی سؤال ششم مبنی بر اینکه «هنجار مقیاس خودپنداره ریاضی چگونه است؟»: از آنجا که میزان چولگی و کشیدگی باید در حد مجاز (بین $0/5$ و $-0/5$) قرار داشته باشد با توجه به اطلاعات جدول ۵ میزان چولگی و کشیدگی در حد قابل قبول نیست. از این رو باید از روش نرمال‌سازی استفاده شود (صالح صدق پور، ۱۳۸۸).

جدول ۵. آماره‌های توصیفی مقیاس خودپنداره ریاضی

تعداد نمونه‌های معتبر	۸۱۲
میانگین	۵۰/۲۸
انحراف معیار	۱۲/۵۲۴
چولگی	-۰/۲۲۲
انحراف معیار چولگی	۰/۰۸۶
کشیدگی	-۰/۵۷۰
انحراف معیار کشیدگی	۰/۱۷۱

در نرمال‌سازی، ابتدا باید فراوانی تراکمی اصلاح شود به این صورت که فراوانی مطلق هر دسته به صورت نصف شده در فراوانی محاسبه تراکمی آن دسته استفاده می‌گردد و نیمه دیگر به دسته بعدی منتقل می‌شود (نصفت، ۱۳۸۶). سپس این فراوانی اصلاح شده به کمک فرمول‌های نمرات استاندارد، به نمره Z و سپس T تبدیل می‌شود. نتایج حاصل از نرمال‌سازی مقیاس خودپنداره ریاضی در جدول ۶ قابل مشاهده است.

جدول ۶. نرمال‌سازی مقیاس خودپنداره ریاضی

نمره خام	Z	T	نمره خام	Z	T	نمره خام	Z	T
۱۹	-۲/۹۱	۲۰/۹	۳۹	-۰/۸۶	۴۱/۴	۵۹	۰/۶	۵۶
۲۰	-۲/۵۸	۲۴/۲	۴۰	-۰/۷۹	۴۲/۱	۶۰	۰/۶۸	۵۶/۸
۲۱	-۲/۴۴	۲۵/۶	۴۱	-۰/۷۲	۴۲/۸	۶۱	۰/۷۷	۵۷/۷
۲۲	-۲/۲۳	۲۷/۷	۴۲	-۰/۶۵	۴۳/۵	۶۲	۰/۸۵	۵۸/۵
۲۳	-۲/۰۶	۲۹/۴	۴۳	-۰/۵۷	۴۴/۳	۶۳	۰/۹۲	۵۹/۲
۲۴	-۱/۹۹	۳۰/۱	۴۴	-۰/۵	۴۵	۶۴	۱	۶۰
۲۵	-۱/۹۲	۳۰/۸	۴۵	-۰/۴۲	۴۵/۸	۶۵	۱/۱	۶۱
۲۶	-۱/۸۴	۳۱/۶	۴۶	-۰/۳۵	۴۶/۵	۶۶	۱/۱۹	۶۱/۹
۲۷	-۱/۷۶	۳۲/۴	۴۷	-۰/۲۷	۴۷/۳	۶۷	۱/۳	۶۳
۲۸	-۱/۶۳	۳۳/۷	۴۸	-۰/۱۹	۴۸/۱	۶۸	۱/۴۴	۶۴/۴
۲۹	-۱/۵۳	۳۴/۷	۴۹	-۰/۱۲	۴۸/۸	۶۹	۱/۵۷	۶۵/۷
۳۰	-۱/۴۸	۳۵/۲	۵۰	-۰/۰۴	۴۹/۶	۷۰	۱/۷	۶۷
۳۱	-۱/۴۳	۳۵/۷	۵۱	۰/۰۴	۵۰/۴	۷۱	۱/۸۲	۶۸/۲
۳۲	-۱/۳۸	۳۶/۲	۵۲	۰/۱۱	۵۱/۱	۷۲	۱/۹۶	۶۹/۶

نمره خام	Z	T	نمره خام	Z	T	نمره خام	Z	T
۳۳	-۱/۳۲	۳۶/۸	۵۳	۰/۱۷	۵۱/۷	۷۳	۲/۱۳	۷۱/۳
۳۴	-۱/۲۴	۳۷/۶	۵۴	۰/۲۳	۵۲/۳	۷۴	۲/۳۶	۷۳/۶
۳۵	-۱/۱۷	۳۸/۳	۵۵	۰/۳	۵۳	۷۵	۲/۵۴	۷۵/۴
۳۶	-۱/۱۱	۳۸/۹	۵۶	۰/۳۸	۵۳/۸	۷۶	۲/۹۱	۷۹/۱
۳۷	-۱/۰۲	۳۹/۸	۵۷	۰/۴۶	۵۴/۶			
۳۸	-۰/۹۳	۴۰/۷	۵۸	۰/۵۳	۵۵/۳			

با توجه به اطلاعات جدول ۷، میزان چولگی و کشیدگی عامل اول در حد قابل قبول می‌باشد ولی به علت هماهنگی با مقیاس کلی، نرمال‌سازی انجام می‌شود. نتایج نرمال‌سازی عامل اول در جدول ۸ آمده است.

جدول ۷. آماره‌های توصیفی عامل اول (قابلیت‌ها و مهارت‌ها)

۸۱۲	تعداد نمونه های معتبر
۲۸/۴۷	میانگین
۷/۱۰۷	انحراف معیار
-۰/۱۹۳	چولگی
۰/۰۸۶	انحراف معیار چولگی
-۰/۳۶۸	کشیدگی
۰/۱۷۱	انحراف معیار کشیدگی

جدول ۸. نرمال‌سازی عامل اول (قابلیت‌ها و مهارت‌ها)

نمره خام	Z	T	نمره خام	Z	T	نمره خام	Z	T
۱۱	-۲/۵۸	۲۴/۲	۲۳	-۰/۷۶	۴۲/۴	۳۵	۰/۹	۵۹
۱۲	-۲/۱۷	۲۸/۳	۲۴	-۰/۶۲	۴۳/۸	۳۶	۱/۰۶	۶۰/۶
۱۳	-۲	۳۰	۲۵	-۰/۵	۴۵	۳۷	۱/۱۹	۶۱/۹
۱۴	-۱/۸۸	۳۱/۲	۲۶	-۰/۳۸	۴۶/۲	۳۸	۱/۳۱	۶۳/۱
۱۵	-۱/۷۷	۳۲/۳	۲۷	-۰/۲۴	۴۷/۶	۳۹	۱/۴۴	۶۴/۴
۱۶	-۱/۵۶	۳۴/۴	۲۸	-۰/۱۱	۴۸/۹	۴۰	۱/۶	۶۶
۱۷	-۱/۵۲	۳۴/۸	۲۹	۰/۰۴	۵۰/۴	۴۱	۱/۸۵	۶۸/۵
۱۸	-۱/۳۷	۳۶/۳	۳۰	۰/۱۹	۵۱/۹	۴۲	۲/۱۱	۷۱/۱
۱۹	-۱/۲۴	۳۷/۶	۳۱	۰/۳۱	۵۳/۱	۴۳	۲/۳۳	۷۳/۳

نمره خام	Z	T	نمره خام	Z	T	نمره خام	Z	T
۲۰	-۱/۱۵	۳۸/۵	۳۲	۰/۴۵	۵۴/۵	۴۴	۲/۷۴	۷۷/۴
۲۱	-۱/۰۵	۳۹/۵	۳۳	۰/۶	۵۶			
۲۲	-۰/۹۱	۴۰/۹	۳۴	۰/۷۵	۵۷/۵			

جدول ۹. آماره‌های توصیفی عامل دوم (اجتناب از ریاضی)

۸۱۲	تعداد نمونه های معتبر
۱۶/۲۴	میانگین
۵/۰۷۶	انحراف معیار
-۰/۲۸۰	چولگی
۰/۰۸۶	انحراف معیار چولگی
-۰/۹۲۵	کشیدگی
۰/۱۷۱	انحراف معیار کشیدگی

جدول ۱۰. نرمال‌سازی عامل دوم (اجتناب از ریاضی)

نمره خام	Z	T	نمره خام	Z	T	نمره خام	Z	T
۶	-۲/۰۹	۲۹/۱	۱۳	-۰/۵۶	۴۴/۴	۲۰	۰/۵۸	۵۵/۸
۷	-۱/۶۶	۳۳/۴	۱۴	-۰/۴۱	۴۵/۹	۲۱	۰/۷۹	۵۷/۹
۸	-۱/۴۷	۳۵/۳	۱۵	-۰/۲۶	۴۷/۴	۲۲	۱/۰۳	۶۰/۳
۹	-۱/۲۷	۳۷/۳	۱۶	-۰/۱	۴۹	۲۳	۱/۳۳	۶۳/۳
۱۰	-۱/۰۶	۳۹/۴	۱۷	۰/۰۶	۵۰/۶	۲۴	۱/۸۵	۶۸/۵
۱۱	-۰/۹۱	۴۰/۹	۱۸	۰/۲	۵۲			
۱۲	-۰/۷۵	۴۲/۵	۱۹	۰/۳۸	۵۳/۸			

جدول ۱۱. آماره‌های توصیفی عامل سوم (لذت بردن از ریاضی)

۸۱۲	تعداد نمونه های معتبر
۸/۳۰	میانگین
۲/۶۴۸	انحراف معیار
-۰/۳۱۲	چولگی
۰/۰۸۶	انحراف معیار چولگی
-۰/۸۹۹	کشیدگی
۰/۱۷۱	انحراف معیار کشیدگی

جدول ۱۲. نرمال‌سازی عامل سوم (لذت بردن از ریاضی)

نمره خام	Z	T	نمره خام	Z	T	نمره خام	Z	T
۳	-۱/۹۵	۳۰/۵	۷	-۰/۴۷	۴۵/۳	۱۱	۰/۸۵	۵۸/۵
۴	-۱/۴۲	۳۵/۸	۸	-۰/۱۶	۴۸/۴	۱۲	۱/۴۸	۶۴/۸
۵	-۱/۰۹	۳۹/۱	۹	۰/۱۶	۵۱/۶			
۶	-۰/۷۷	۴۲/۳	۱۰	۰/۴۹	۵۴/۹			

با توجه به این که در جدول فوق، نمره زیر ۳۰ وجود ندارد بهتر است نمرات بین ۳۵ و ۶۵ به عنوان نمرات نرمال در نظر گرفته شوند. اما در حالت کلی، نمره استاندارد T باید بین ۳۰ و ۷۰ باشد که برای سایر جداول، باید این محدوده در نظر گرفته شود.

به دلیل این که شاخص‌های چولگی و کشیدگی نمرات آزمودنی‌ها، نرمال نبودند از روش نرمال‌سازی استفاده شد و سپس جداول نمرات خام و استاندارد، برای مقایسه بهتر و راحت‌تر تهیه شدند. به این ترتیب، ضمن این که هنجارهای Z و T بدست آمده به راحتی در انواع محاسبات همبستگی و ... قابل استفاده است، می‌توان گفت: در حالتی که مقدار T کمتر از ۳۰ یا بیشتر از ۷۰ باشد با ناهنجاری روبرو هستیم. لازم به ذکر است شیوه ذکر شده برای بررسی ناهنجاری در مورد کل مقیاس حاضر و هر یک از عوامل آن، صادق است فقط عامل سوم یعنی اجتناب از ریاضی نمره کمتر از ۳۰ یا بالاتر از ۷۰ ندارد و بهتر است نمرات بین ۳۵ و ۶۵ به عنوان نمرات نرمال در نظر گرفته شوند. این قضاوت کلی، ما را از تعیین نقطه برش برای هر آزمون و خرده آزمون، بی‌نیاز می‌کند.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان می‌دهد مقیاس خودپنداره ریاضی دارای پایایی مناسبی است و قابل اعتماد می‌باشد. این مقیاس از شواهد روایی خوبی نیز برخوردار است به طوری که می‌توان از آن به عنوان یک مقیاس مناسب در تعیین خودپنداره ریاضی استفاده کرد. همان‌طور که ذکر شد این مقیاس شامل مفاهیم: قابلیت‌ها و مهارت‌ها، لذت بردن از ریاضی و اجتناب از ریاضی می‌باشد.

مارش، خودپنداره ریاضی را ادراکات خود یادگیرنده از مهارت‌ها و قابلیت‌های ادراک شده فردی ریاضی، توانایی استدلال ریاضی، علاقه به ریاضی و لذت بردن از ریاضیات تعریف می‌کند. خودپنداره ریاضی به واسطه قابلیت‌ها و مهارت‌ها و لذت بردن از ریاضی تسهیل شده و بهبود می‌یابد و به واسطه اجتناب از ریاضی، منع شده و باز داشته می‌شود.

قابلیت‌ها و مهارت‌ها به نوبه خود بر اثر یادگیری ریاضی، حل راحت مسائل ریاضی، استقلال در اجرای تکلیف و موفقیت در امتحانات بهبود می‌یابند. احساس لذت از یادگیری ریاضی به احساس لذت از مطالعه ریاضی و آن هم به احساس لذت از حل تمرین ریاضی منجر می‌شود که نهایتاً به اشتیاق و علاقه به ریاضی و در نتیجه به لذت بردن از ریاضیات می‌انجامد. عدم موفقیت در یادگیری ریاضی، حل مسائل ریاضی و امتحانات ریاضی به احساس کسالت از یادگیری ریاضی، مطالعه ریاضی و حل تمرین ریاضی منجر می‌شود که باعث اجتناب از ریاضی می‌گردد.

مهم‌ترین نتیجه این تحقیق، یک مقیاس خودپنداره ریاضی بازسازی شده است که در امر انتخاب رشته تحصیلی در پایان سال اول دبیرستان و همچنین انتخاب رشته دانشگاهی برای عموم دانش‌آموزان مفید واقع خواهد شد. همچنین، با روشن شدن رابطه خودپنداره ریاضی با پیشرفت ریاضی، با عنایت والدین و معلمان، کمک شایانی به پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان خواهد شد.

ضمیمه: مقیاس بازسازی شده خودپنداره ریاضی

جنسیت: دختر پسر سن: رشته و پایه تحصیلی:
نام مدرسه:

لطفا میزان موافقت خود را با هر کدام از موارد زیر با علامت ضربدر مشخص کنید.

گویه ها	کاملاً موافقم	موافقم	مخالقم	کاملاً مخالفم
۱ وضع من در ریاضی معمولاً خوب است				
۲ من دوست دارم در مدرسه، بیشتر ریاضی کار کنم				
۳ در مقایسه با خیلی از همکلاسی هایم، ریاضی برای من مشکل تر است				
۴ من از یادگیری ریاضی لذت می برم				
۵ من مطالب ریاضی را سریع یاد می گیرم				
۶ من معمولاً در ریاضی خوب عمل می کنم				
۷ ریاضی از نقاط قوت من نیست				
۸ ریاضی کسل کننده است				
۹ دانش آموزان دیگر در مشکلات ریاضی شان به من مراجعه می کنند				
۱۰ تمرینات ریاضی را به خوبی انجام می دهم				
۱۱ ریاضی یکی از دروس مورد علاقه من است				
۱۲ هرگز در رشته ریاضی ادامه تحصیل نمی دهم				
۱۳ اغلب در انجام تکالیف ریاضی به کمک دیگران نیاز دارم				
۱۴ مشتاقانه منتظر شروع کلاس ریاضی هستم				
۱۵ در فهم هر چیزی که با ریاضی مرتبط باشد مشکل دارم				
۱۶ وقتی مشغول حل مسائل ریاضی هستم به راحتی میتوانم از یک مرحله به مرحله بعد بروم				
۱۷ از مطالعه ریاضی لذت می برم				
۱۸ امتحانات ریاضی را بد می گیرم				
۱۹ در درس ریاضی نمرات خوبی می گیرم				
۲۰ از درس ریاضی متنفرم				

منابع

- اردستانی، مریم. (۱۳۸۵). "بررسی اثر برخی متغیرهای فردی و جو اجتماعی خانواده بر اضطراب ریاضی دانش آموزان"، پایان‌نامه جهت اخذ کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن.
- افضلی، افشین؛ دلاور، علی؛ برجعلی احمد؛ میرزمانی بافقی، سید محمود. (۱۳۸۶). "ویژگی‌های روان‌سنجی آزمون DASS-42 بر اساس نمونه‌ای از دانش آموزان دبیرستانی شهر کرمانشاه"، مجله تحقیقات علوم رفتاری، دوره ۵، شماره ۲، ص ۸۱-۹۲.
- ایزدی، مهشید. (۱۳۸۴). بررسی اثربخشی روش‌های آموزش دوجانبه و خواندن مشترک راهبردی در درک خواندن و خودپنداره تحصیلی دانش‌آموزان دختر سال اول دبیرستان تهران، پایان‌نامه جهت اخذ دکترای رشته روان‌شناسی تربیتی. تهران: دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی.
- بلوم، بنجامین. (۱۳۷۴). *ویژگی‌های آدمی و یادگیری آموزشی*. ترجمه علی‌اکبر سیف، نشر دانشگاهی.
- پوراصغر، نصیبه. (۱۳۸۳). نقش خودپنداره و انگیزش یادگیری ریاضی بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان سال اول دبیرستان (منطقه ۶ تهران)، پایان‌نامه جهت اخذ کارشناسی ارشد رشته علوم تربیتی. تهران: دانشگاه تربیت معلم تهران، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی.
- سرمد، زهره؛ بازرگان، عباس؛ حجازی، الهه. (۱۳۸۸). *روش‌های تحقیق در علوم رفتاری*. تهران، انتشارات آگاه.
- سیف، علی‌اکبر. (۱۳۸۸). *اندازه‌گیری، سنجش و ارزشیابی آموزشی*. تهران، نشر دوران.
- شریفی، حسن پاشا. (۱۳۸۱). *اصول روان‌سنجی و روان‌آزمایی*، نشر رشد.
- شمس، زهرا. (۱۳۸۴) بررسی ارتباط هوش هیجانی با خودپنداره و پیشرفت تحصیلی و مقایسه آن بین دختران و پسران شهر تهران، پایان‌نامه جهت اخذ کارشناسی ارشد رشته روان‌شناسی. تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.

صالح صدق پور، بهرام. (۱۳۸۸). *آمار و روش تحقیق در روان شناسی*، تهران، نشر پارسه.
عبدالملکی، زهرا. (۱۳۸۹). رابطه ساختاری بین وضعیت اجتماعی- اقتصادی و بالیدگی با
خودپنداره بدنی دختران نوجوان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده روان شناسی،
دانشگاه تربیت معلم.

گیج و برلایزر. (۱۳۸۳). *روان شناسی تربیتی*، ترجمه حسین لطف آبادی، مشهد، آستان قدس
رضوی.

نادری، عزت اله، سیف نراقی، مریم. (۱۳۸۶). روش های تحقیق و چگونگی ارزشیابی آن
در علوم انسانی (تجدید نظر سوم: چاپ دوم) تهران، انتشارات بدر.
نصفت، مرتضی. (۱۳۸۶). *اصول و روش های آماری*، نشر دانشگاه تهران.
هومن، حیدرعلی. (۱۳۸۵). *تحلیل داده های چندمتغیری در پژوهش رفتاری*. تهران.
انتشارات پیک فرهنگ.

Belfi, B., Goos, M., De Fraine, B., & Van Damme, J. (2011). The Effect of Class Composition by Gender and Ability on Secondary School Students' School Well-being and Academic Self-concept: A literature review. *Educational Research Review*, Volume 7, Issue 1, 2012, Pages 62-74.

Ferla, J., Valcke, M., Cai, Y. (2009). Academic Self Efficacy and Academic Self Concept: Reconsidering Structural Relationships, *Learning and Individual Differences*, Volume 19, Issue 4, December 2009, Pages 499-505.

Githua, B.N., Mwangi, J.G. (2003). Students Mathematics Self concept and Motivation to Learn Mathematics: Relationship and Gender Differences among Kenyas Secondary-school Students in Nairobi and Rift Valley Provinces, *International Journal of Educational Development* , Volume 23, Issue 5, September 2003, Pages 487-499.

Marsh, H.W. (1990). Causal Ordering of Academic Self Concept and Academic Achievement: A Multiwave, Longitudinal Panel Analysis, *Journal of Educational Psychology*, v82 n4 p646-56 .

Marsh, H. W, Yeung ,A.S. (1997). Organization of Children's Academic Self-Perceptions: Reanalysis and Counter-Interpretations of Confirmatory Factor Analysis Results, *Journal of Educational Psychology*, 89(4), 752-759.

- Marsh, H. W, Gouvenet,P.J. (1989). Multidimensional Self Concept and Perceptions of Control: Construct Validation of Responses by Children, *Journal of Educational Psychology*, 81(1), 57-69.
- Kornilova, T.V., Kornilov, S.A.& Chumakova, M.A. (2009). Subjective Evaluations of Intelligence and Academic Self-concept Predict Academic Achievement: Evidence from a Selective Student Population. *Learning and Individual Differences* ,Volume 19, Issue 4, December 2009, Pages 596-608.
- Ahmed, W., Minnaert, A., Kuyper, H. & van der Werf, G. Werf. (2012). Reciprocal Relationships between Math Self-concept and Math Anxiety. *Learning and Individual Differences*, Volume 22, Issue 3, June 2012, Pages 385-389.