

مطالعه تغییرناپذیری ساختار عاملی مقیاس نگرش ریاضی فنما - شرمن در دانش آموزان دبیرستانی دو زبانه ایرانی

دکتر ناصر شیربگی^۱

آزاد همتی^۲

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۱۵

تاریخ وصول: ۸۹/۷/۱۸

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی تغییرناپذیری ساختار عاملی مقیاس نگرش ریاضی فنما - شرمن، با استفاده از روش تحلیل عاملی تأییدی (CFA) انجام گرفته است. بدین منظور از بین جامعه دانش آموزان پسر دوزبانه مقطع اول دبیرستان دو شهر تبریز و سنندج، با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی، ۴۵۰ نفر انتخاب شده‌اند. به دلیل اینکه مقیاس ۱۰۸ سوالی است، احتمال کمی داشت مدل ۹ عاملی مقیاس، با داده‌ها برازش داشته باشد، به این علت از روش بسته‌بندی سؤالات (IP) استفاده شده است. البته قبل از فرایند بسته‌بندی سؤالات، برای هر یک از عوامل مقیاس با استفاده از روش آلفای کرونباخ، همسانی درونی بررسی شد، که برای کلیه این عوامل ضریب آلفا بیشتر از ۰/۹۱ به دست آمد. علاوه بر این تک-بعدی بودن هر یک از عوامل، که شرط دیگر بسته‌بندی سؤالات بود، از طریق روش تحلیل عاملی اکتشافی (EFA) بررسی و مورد تأیید قرار گرفت. در نهایت ۲۷ بسته سؤال تولید شده و همراه با ۹ عامل در آزمون مدل به کار برده شد. جهت برآورد پارامترها، از ماتریس وارپانس-کوارپانس و روش برآورد پیشینه درست‌نمایی (ML) استفاده شده است. در نهایت با توجه به شاخص‌های به دست آمده از آزمون برازش مدل: $P=0/00$ ($\chi^2=82/22$)، $(NFI)=0/84$ ، $(NNFI)=0/81$ ، $(RMSEA)=0/063$ ، می‌توان نتیجه گرفت که مدل ۹ عاملی نگرش ریاضی فنما - شرمن برازش مطلوبی با داده‌های مورد بررسی داشته است.

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه کردستان

۲- دانشجوی دوره دکتری سنجش و اندازه‌گیری دانشگاه علامه طباطبایی

واژگان کلیدی: مقیاس نگرش ریاضی فنما-شرمن، تحلیل عاملی تأییدی، بسته‌بندی سؤالات، ساختار عاملی.

مقدمه

امروزه ارزیابی مستمر نگرش افراد و دانش‌آموزان به ضرورتی انکارناپذیر بدل گشته است. همچنین نوع نگرش دانش‌آموزان به دروس مختلف و علل تأثیرگذار در نگرش منفی یا مثبت به موضوعی خاص، یکی از دغدغه‌های اصلی دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت، به شمار می‌رود. تعداد مطالعاتی که در سه دهه اخیر در زمینه آموزش ریاضیات انجام گرفته افزایش چشمگیری داشته است. در یک تحقیق بین‌المللی، پژوهشگری به نام کیوز^۱ (۱۹۷۶) دریافت که در سراسر ایالات استرالیا رابطه‌ای قابل ملاحظه بین اندازه توفیق در ریاضیات و کل زمانی که در برنامه آموزشی مدرسه صرف ریاضیات می‌شود وجود دارد. پژوهش وی نشان داده است که بین درس ریاضی در دوره متوسطه، و دستاورد دانش‌آموز، رابطه قوی وجود دارد. همچنین او دریافت که بین نگرش به درس ریاضی و موفقیت در آن رابطه معنی‌دار وجود دارد.

اسکمپ^۲ (۱۹۷۰) از جمله دانشمندانی است که از سال ۱۹۷۰ به بعد تحقیقات فراوانی درباره یادگیری ریاضی از نظرگاه روان‌شناختی انجام داده است و چنین می‌گوید: پیشرفت قابل ملاحظه‌ای در ریاضی نخواهیم داشت مگر اینکه بدانیم ریاضیات چگونه یاد گرفته می‌شود (اسکمپ ۱۹۷۰؛ به نقل از علم‌الهدایی، ۱۳۷۸).

مطالعه در زمینه نگرش به ریاضی و نقش آن در پیشرفت تحصیلی ریاضی با تحقیقات آیکن آغاز شد (آیکن و درگر^۳، ۱۹۶۱؛ آیکن، ۱۹۷۹). آیکن، نگرش را پاسخهای مثبت یا منفی بر حسب اهمیت، دشواری و لذت، زمانی که مثلاً جبر، مثلثات یا هندسه را یاد می‌گیریم، تعریف می‌کند (ما^۴، ۱۹۹۹). لدر^۵ (۱۹۸۷) و ریس^۶ (۱۹۸۴) از نگرش نسبت به

-
1. Keeves
 2. Skamp
 3. Aiken & Dreger
 4. Ma. X
 5. Leader
 6. Rees

ریاضی به عنوان مفهوم کلی استفاده کرده‌اند که شامل باورهای فرد نسبت به خود و نسبت به رضایت از ریاضی می‌شود. در تعاریف مربوط به نگرش ریاضی ابهام‌هایی وجود دارد که اساساً ناشی از عدم همسانی در تاریخچه نگرش نسبت به ریاضی است (آندرسون، ۱۹۸۱، به نقل از رضایی درویشی، ۱۳۸۵). یک راه حل معقول برای از بین بردن ابهامات مختلف مربوط به نگرش عبارت است از اندازه‌گیری نگرش نسبت به فعالیت‌های ویژه ریاضی، نه نگرش عمومی نسبت به ریاضی (آیکن، ۱۹۷۰).

مطالعات نشان می‌دهد که نگرش نسبت به ریاضی نقش مهمی در تبیین پیشرفت ریاضی ایفا می‌کند (اتینگتون و ولف، ۱۹۸۴). شونفلد و سیلور (۱۹۸۵) اثبات کرده‌اند که نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضی بر توانایی‌اشان برای حل مسائل مشکل ریاضی تأثیر می‌گذارد (اتینگتون و ولف، ۱۹۸۴؛ شونفلد و سیلور، ۱۹۸۵؛ به نقل از بلوکی، ۱۳۸۷).

برخی از پژوهشگران مانند، استین کامب^۱ (۱۹۸۲)، اثبات کرده‌اند بین نگرش نسبت به ریاضی و عملکرد ریاضی، ارتباط قوی برقرار است (رضایی درویشی، ۱۳۸۵). همچنانکه برطبق نظر شریبر (۲۰۰۰) کسانی که نگرش مثبتی نسبت به ریاضی دارند، دارای عملکرد بهتری در این درس می‌باشند. وی دریافت کسانی که در آزمون پیشرفته ریاضی عملکرد بهتری دارند، نگرش مثبتی نسبت به ریاضیات دارند. در تحقیق دیگری هم، یک معلم به نام گریزر^۲ (۲۰۰۰) به این نتیجه رسید که در دانش‌آموزان فقط متغیر نگرش ریاضی است که پیشرفت تحصیلی ریاضی را به خوبی پیش‌بینی می‌کند. طبق گزارش وی بین نگرش ریاضی دانش‌آموزان و نگرش ریاضی والدین آنها همبستگی بالایی وجود دارد. ناستاسیو (۲۰۰۲) نیز نشان داد که رابطه مثبتی بین نگرش نسبت به ریاضی و پیشرفت ریاضی وجود دارد (رضایی درویشی، ۱۳۸۵).

کبیری و کیامنش (۱۳۸۲) نقش متغیرهای خودکارآمدی ریاضی، اضطراب ریاضی، نگرش ریاضی و پیشرفت قبلی ریاضی را بر عملکرد دانش‌آموزان بررسی کردند. نتایج تحلیل مسیر نشان داد که نگرش ریاضی اثر مهمی بر اضطراب ریاضی دارد. اثرات مستقیم

1. Kamb
2. Grizer

و غیرمستقیم نگرش ریاضی نشان داد که این متغیر اثراتش را بر پیشرفت ریاضی از طریق متغیرهای واسطه‌ای مانند خود کارآمدی ریاضی و اضطراب ریاضی باقی می‌گذارد.

شکرانی (۱۳۸۱) در خصوص ساخت مقیاس سنجش ریاضی دانش‌آموزان دوره متوسطه تحقیق نمود. نتایج نشان داد که اضطراب ریاضی با نگرش ریاضی، سابقه عملکرد ریاضی و سطح تحصیلات پدر و مادر رابطه‌ی معنی‌داری دارد. همچنین اضطراب پسران به طور معنی‌داری از اضطراب دختران کمتر است.

نتایج تحقیق الکسز^۱ (۱۹۸۳؛ به نقل از گرین^۲، ۱۹۹۹) نشان می‌دهد که پسران در مقایسه با دختران به ریاضیات اهمیت بیشتری می‌دهند، اطمینان بیشتری به توانایی خود در ریاضی دارند و ریاضی را بیشتر حوزه‌ای به اصطلاح مردانه می‌پندارند. این سه عامل دقیقاً عواملی هستند که فنما^۳ (۲۰۰۰) آنها را عوامل اصلی نگرش به ریاضی می‌داند. هاید و فنما (۱۹۹۴) دریافته‌اند که دانش‌آموزان پسر اعتماد به نفس بیشتری در مورد توانایی‌های ریاضی خود دارند و امیدواری بیشتری به موفقیت؛ و به طور کلی نگرش‌های مثبت‌تری نسبت به ریاضیات از خود نشان می‌دهند، در حالی که دانش‌آموزان دختر مرکز کنترل بیرونی داشته و تمایل دارند که معلمان خود را نسبت به کسب درجات تحصیلی مقصر بدانند (فنما، ۲۰۰۰).

تحقیقات دیگری نشان می‌دهد که علی‌رغم کاهش تفاوت‌های دختران و پسران در پیشرفت ریاضی، تفاوت‌های دو جنس در رابطه با نگرش ریاضی بین دانش‌آموزان اروپایی و آمریکایی هنوز ملاحظه می‌شود. تا جایی که حتی دختران سرآمد در مقایسه با پسران سرآمد، هم اعتماد کمتری به توانایی ریاضی خود دارند و هم نگرش منفی‌تری را گزارش می‌کنند (پاجارس^۴، ۱۹۹۹).

فنما (۲۰۰۰) نیز معتقد است نگرش ریاضی نقش کلیدی در پیشرفت ریاضی داشته و تبیین مناسبی از تفاوت دختران و پسران در عملکرد ریاضی فراهم می‌کند.

-
1. Alexz
 2. Green
 3. Fennema
 4. Pajares

در مطالعه دیگری که توسط دامه^۱، اپدناکر و بروئک^۲ (۲۰۰۳) انجام گرفته مشخص گردیده برخی از دانش آموزان نگرشهای مثبت تری نسبت به ریاضیات، در مقایسه با دیگر دانش آموزان دارند و یکی از عوامل بوجود آورنده این گونه تفاوتها در نگرش نسبت به ریاضی، جنسیت می باشد. در این باره پژوهش ها نشان داده که دانش آموزان پسر نگرشهای مثبت تری نسبت به دانش آموزان دختر در رابطه با ریاضی دارند (هاید و فنما، ۱۹۹۴؛ پاچارس، ۱۹۹۹؛ دامه، اپدناکر و بروئک، ۲۰۰۳؛ به نقل از بلوکی، ۱۳۸۸).

مطالعات متعدد نشان داده است که نگرش نسبت به ریاضی نقش مهمی در تبیین پیشرفت های ریاضی ایفا می کند (اتینگتون و ولف، ۱۹۸۴) و کسانی که نگرش مثبتی نسبت به ریاضی دارند عملکرد بهتری در این درس دارند (استین کامب، ۱۹۸۲؛ شریبر، ۲۰۰۰؛ پاپاناستاسیو، ۲۰۰۲؛ به نقل از تورانی، ۱۳۸۷).

بین سالهای ۹۰-۱۹۷۰ توجه فنما (۱۹۷۴) به نقش متغیرهای انگیزشی یا عاطفی نظیر نگرش بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان بویژه در حیطه ریاضیات و علوم پایه جلب شد. وی در پژوهش های خود با تأکید بر نقش نگرش بر رفتارهای مرتبط با پیشرفت تحصیلی تلاش کرد تا تبیینی از تفاوت موجود در عملکرد ریاضی دختران و پسران داشته باشد. ابتدا برای ارزیابی نگرش ریاضی دانش آموزان دو عامل، اهمیت دادن یا ارزش گذاشتن بر ریاضی و اعتماد به نفس در ریاضی مورد توجه محققین قرار گرفت. زیرا تحقیقات پیشین (السلز (۱۹۸۵)، هکت و همکاران (۱۹۸۹)، فنما و همکاران (۱۹۹۱) به نقل از فنما b) (۲۰۰۰)) مبین این امر بود که پسران به ریاضی اهمیت بیشتری می دهند و ریاضی را درسی سودمند می پندارند بویژه برای زندگی آینده خود برای ریاضی نقش مهمی قائلند. در حالی که دختران اهمیت کمتری به ریاضی داده و فوائد بسیار جزئی برای آن قائلند. در پژوهش های بعدی فنما توجه خاصی به باورهای جنسیتی در ارتباط با ریاضی کرده و برای سنجش نگرش ریاضی از این عامل نیز استفاده کرد. زیرا تحقیقات نشان می داد، هم دختران و هم پسران ریاضی را حوزه ای به اصطلاح مردانه می پندارند. عاملی که موجب

1. Damme

2. Bruek & Opdenaker

افزایش اعتماد به خود ریاضی در پسران و کاهش اعتماد در دختران می‌شود و به طور کلی دختران در مقایسه با پسران، بیشتر به توانمندی ریاضی خود شک دارند. در حال حاضر نگرش ریاضی عبارت است از مجموعه باورها، احساسات و رفتار نسبت به ریاضی که در سه حوزه اعتماد به خود، اهمیت ریاضی و باور جنسیتی ریاضی ارزیابی می‌شود.

این ناشی از وجود رابطه بین نگرش به درس ریاضی و دستاورد دانش‌آموزان، اطلاعات مهمی برای دبیران و معلمان دربردارد. در صورتی که بهبود بخشیدن به دستاورد ریاضیات دانش‌آموزان بر پایه نگرش آنان نهاده شود و چنین رویکردی در کلاس‌های درس کارگر بیفتد با پیچیدگی‌هایی همراه است که باید مورد وقوف باشد و به شناخت درآید. یکی از راه‌حل‌های ممکن برای رفع این پیچیدگی و محدودیت عملی طراحی و بکارگیری پرسشنامه استاندارد جامعی است که دارای ویژگی‌های روان‌سنجی مطلوب باشد. در مقایسه با پرسشنامه‌هایی که برای اندازه‌گیری نگرش دانش‌آموزان در دروس مختلف طراحی شده‌اند مقیاس نگرش ریاضی فنما- شرم^۱ از شهرت خاصی برخوردار است. در طول بیست و پنج سال گذشته، مقیاس نگرش ریاضیات فنما- شرم (۱۹۷۶) به صورت گسترده‌ای در تحقیقات مربوط به نگرش ریاضیات به کار رفته است. این مقیاس برای ارزیابی نگرش دانش‌آموزان سنین مختلف مورد استفاده قرار گرفته است (شرمن، ۱۹۸۳ ایلیوت^۲، ۱۹۹۰). همچنین این مقیاس برای سنجش نگرش دانش‌آموزان به تربیت بدنی (لیرج^۳، ۱۹۹۳) و زبان انگلیسی (ستیکر و همکاران^۴، ۱۹۹۳) نیز بکار رفته است.

با توجه به توانمندی‌های گسترده مقیاس نگرش ریاضی فنما- شرم و برای ایجاد امکان بکارگیری آن در جمعیت ایرانی در این تحقیق کوشش می‌شود تا براساس مطالعه ویژگی‌های روان‌سنجی، آزمون مذکور در نمونه‌ای جامع از جمعیت دوزبانه ایرانی مورد بررسی قرار گیرد. یعنی به عبارت دیگر، هدف این است که تعیین شود آیا ابزار مورد نظر در جامعه ایرانی دوزبانه نیز کارکرد مشابهی را دارد؟ ترجمه، انطباق و هنجاریابی ابزارهای

1. Fennema- Sherman

2. Elliot

3. Lirgg

4. Sticker *et al*

استاندارد، فرصت مناسبی برای بررسی کاربردپذیری ابزارها در جوامع دیگر فراهم می‌آورد. یکی از راههای اساسی برای تعیین کاربردپذیری یک ابزار در جوامع دیگر، بررسی تغییرناپذیری ساختار عاملی آن است (ایوانوا و همکاران، ۲۰۰۶). بدین منظور در این پژوهش به همراه سایر ویژگی‌های روان‌سنجی این ابزار به بررسی این ویژگی نیز پرداخته شده است.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

جامعه مورد پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان دوزبانه پسر مقطع اول دبیرستان شهرهای سنندج و تبریز می‌باشد. منظور از دانش‌آموزان دوزبانه کسانی است که پدر و مادر آنها هر دو آذری زبان یا هر دو کرد زبان بوده و در خانه به این زبان صحبت می‌کنند و فقط در مدرسه به زبان فارسی آموزش می‌بینند.

هر چند برای گروه نمونه نمی‌توان حداقل حجم را معین کرد، اما می‌توان گفت به طور کلی هرچه حجم نمونه بزرگتر باشد بهتر است. در صورتیکه همبستگی‌ها برای نمونه‌های کوچکی برآورد شده باشند، اعتبار کمتری خواهند داشت. بنابراین، حجم نمونه باید آنقدر بزرگ باشد که بتوان برآورد معتبری از همبستگی‌ها به دست آورد. اندازه نمونه مورد نیاز، به حجم کل همبستگی‌ها و تعداد عامل‌ها، بستگی دارد؛ یعنی اگر بین متغیرها همبستگی قوی و معتبری وجود دارد و عامل‌های متمایز کمی داشته باشیم، یک نمونه با حجم کم نیز کافی است. کامری و لی^۱ (۱۹۹۲) پیشنهاد کرده‌اند که برای تحلیل عاملی حجم نمونه ۵۰ خیلی ضعیف؛ ۱۰۰ ضعیف؛ ۲۰۰ متوسط؛ ۳۰۰ خوب؛ ۵۰۰ خیلی خوب؛ ۱۰۰۰ عالی می‌باشد (تاباچنیک و فیدل، ۲۰۰۱).

معمولاً ۳۰۰ نفر را حداقل حجم نمونه لازم برای تحلیل عاملی در نظرمی‌گیرند. اما برای نتایجی که در آنها بار عاملی متغیرهای نشانگر، خیلی بالا باشد (مثلاً بار عاملی بیشتر از ۰/۸۰) نمونه‌های با حجم بالا ضروری نیست (مثلاً ۱۵۰ مورد کافی خواهد بود). اما در

1. Comrey and Lee
2. Tabachnick Fidell

مواردی که بارهای عاملی پایین به دست آمده باشند، نمونه با حجم بیشتر ضروری است (گادگنولی و ویلیر^۱، ۱۹۸۸؛ به نقل از تاباچنیک و فیدل^۲، ۲۰۰۱).

برای پژوهش حاضر، حجم نمونه ۴۰۰ نفر در نظر گرفته شده است اما به منظور کنترل افت آزمودنی‌ها پرسشنامه‌ها بر روی ۴۳۸ نفر اجرا شده‌اند، که از این تعداد ۲۷ مورد دارای افت داده بودند و در نهایت اطلاعات مربوط به ۴۰۰ نفر مورد تحلیل‌های آماری قرار گرفتند. روش نمونه‌گیری در هر دو شهر تبریز و سنندج به صورت خوشه‌ای تصادفی بوده است؛ یعنی ابتدا از بین دبیرستان‌های پسرانه (روزانه-دولتی) هر یک از این دو شهر ۳ مورد به طور کاملاً تصادفی انتخاب شدند؛ و در نهایت از هر یک از این مدارس ۲ کلاس مقطع اول دبیرستان تصادفی انتخاب شده و پرسشنامه در اختیار کلیه دانش‌آموزان ۱۲ کلاس انتخاب شده قرار گرفته است (تعداد کل دانش‌آموزان ۶ کلاس انتخاب شده شهر سنندج ۲۰۱ نفر؛ و تعداد کل دانش‌آموزان ۶ کلاس انتخاب شده شهر تبریز ۲۳۷ نفر بوده است).

ابزار پژوهش

فرم کامل مقیاس نگرش ریاضیات فنما- شرمین (۱۹۷۶) از نه خرده مقیاس تشکیل شده است. هر کدام از این خرده مقیاس‌ها می‌تواند به تنهایی به کار رود (ستیکر، راک و بورتون^۳، ۱۹۹۳)؛ همچنین برخی محققان ترکیبی از دو یا چند خرده مقیاس (الکساندر و مارتاری^۴، ۱۹۸۹) و یا مجموعه کامل آن (شرمین، ۱۹۸۲) را نیز بکار برده‌اند. علی‌رغم شهرت و استقبال چشمگیر از این مقیاس همچنانکه مالهرن و رای^۵ (۱۹۹۸) نیز بیان داشته‌اند، مطالعات اندکی در خصوص بررسی روایی و پایایی این مقیاس صورت گرفته است. تنها پژوهش درخور توجه در این زمینه کار پژوهشی ملانکان و همکاران^۶ (۱۹۹۴) می‌باشد که روایی عاملی مقیاس فنما - شرمین را با نمونه‌ای ۱۷۴ نفره از معلمان ابتدایی

-
1. Guadagnoli & Veliser
 2. Tabachnick & Fidell
 3. Sticker, Rock & Burton
 4. Alexander & Martary
 5. Mulhern & Rae
 6. Melancon *et al*

مورد آزمون قرار دادند و نتیجه مطلوبی را در زمینه نمرات بدست آمده از این مقیاس گزارش کرده‌اند. فرم‌های کوتاه شده‌ای نیز از آن تهیه شده و مورد استفاده قرار گرفته است. به عنوان نمونه جانسون^۱ (۱۹۸۴) یک فرم کوتاه ۲۳ گویه‌ای از این مقیاس تهیه نموده که موضوع آن «نگرش به ریاضی به عنوان یک کار با ارزش و مفید» نام‌گذاری شده است اما هیچ جزئیاتی از گویه‌های مورد استفاده و یا چگونگی انتخاب گویه‌ها گزارش نشده است.

تحقیق مشابه دیگری توسط گالاگر و دلیسی^۲ (۱۹۹۴) با یک فرم کوتاه شده ۴ سازه‌ای متشکل از ۴۵ گویه در یک گروه بندی منطقی صورت گرفته است که مجدداً هیچ جزئیاتی در مورد ساختار مقیاس یا تحلیل‌های روان‌سنجی گزارش نشده است. بنابراین ویژگی‌های روان‌سنجی نمرات بدست آمده از فرم‌های کوتاه شده مقیاس نگرش ریاضی فنما- شرمین هنوز سؤال برانگیز هستند.

همچنانکه گفته شد مقیاس اصلی نگرش ریاضیات فنما- شرمین (۱۹۷۶) از نه خرده مقیاس تشکیل شده و هر خرده مقیاس حاوی دوازده گویه می‌باشد که جمعاً (۱۰۸) ماده سؤال را تشکیل می‌دهد. خرده مقیاس‌ها عبارتند از:

- ۱- ریاضی به عنوان یک حیطه کار مردانه^۳؛
- ۲- موفقیت در ریاضیات^۴؛
- ۳- نگرش مادر به ریاضیات؛
- ۴- نگرش پدر به ریاضیات؛
- ۵- نگرش دبیران نسبت به فعالیت دانش آموز در ریاضیات؛
- ۶- اعتماد به نفس در یادگیری ریاضیات؛
- ۷- اضطراب ریاضیات؛
- ۸- انگیزش در ریاضیات؛

1. Johnson
2. Gallagher & De Lisi
3. Mathematics as a male domain
4. Success in Mathematics

۹- سودمندی ریاضیات.

نخست با همکاری اساتید زبان انگلیسی مقیاس ترجمه شده و با استفاده از نظر اساتید روانشناسی و علوم تربیتی روایی صوری آن نیز مورد بررسی قرار گرفت. در پیش پژوهشی که بر روی گروهی از دانش‌آموزان صورت گرفت، آن دسته از عباراتی که به دلیل ساختاری موجب درک نادرست می‌گردید، اصلاح و شکل نهایی پرسشنامه تهیه شد.

تحلیل آماری داده‌ها

به عقیده فلویید و ویدامن، (۱۹۹۵) در مواقعی که پرسشنامه‌های طولانی مورد استفاده قرار می‌گیرد به گونه‌ای که تعداد پنج تا هشت گویه روی هر عامل بار می‌شود امکان ندارد که مدل مورد نظر برازش مطلوبی با داده‌ها داشته باشد و مورد تأیید قرار گیرد. به عبارت دیگر، در پرسشنامه‌های طولانی که برای اندازه‌گیری هر عامل از تعداد زیادی گویه استفاده می‌شود زمانی که گویه‌ها بصورت انفرادی مورد تحلیل عاملی تأییدی قرار می‌گیرد غیرمنطقی است که انتظار داشته باشیم مدل مورد نظر با داده‌ها برازش داشته باشد و راه‌حل‌های رضایت‌بخشی به دست دهد. در این گونه موارد استفاده از بسته‌های سؤال مناسب خواهد بود. تکنیک بسته‌بندی^۱ سؤالات (گویه‌ها) به نظر می‌رسد که ریشه در کار کتل (۱۹۵۶)، کتل و بوردسل (۱۹۷۵) دارد (فلویید و وایدمن، ۱۹۹۵؛ به نقل از مینایی، ۱۳۸۵).

استفاده از بسته‌های سؤال در مدلیابی معادلات ساختاری در سال‌های اخیر بصورت کاری کاملاً رایج درآمده است. بسته‌بندی عبارت است جمع نمرات دو یا چند گویه و محاسبه میانگین و استفاده از نمرات این بسته‌ها به جای گویه‌ها در تحلیل مدلیابی معادلات ساختاری. البته بسته‌بندی سؤالات در شرایط دیگری نیز کاربرد دارد؛ مثلاً اگر داده‌ها دارای توزیع نرمال نباشند یا به صورت نامتعارف رده‌بندی شده باشند و یا دارای هر دو حالت فوق باشند (باندالوس، ۲۰۰۲).

در بررسی جامعی که اخیراً توسط باندالوس و فینی^۱ (۲۰۰۱)، بر روی ۳۱۷ مطالعه در زمینه مدل‌یابی معادلات ساختاری و تحلیل عاملی تأییدی از سال ۱۹۸۹ تاکنون انجام گرفته روشن گردید که حدود ۲۰ درصد از این مطالعات از نوعی رویه بسته‌بندی سؤالات استفاده نموده‌اند.

شاید دلیل رواج کاربرد اخیر این تکنیک پتانسیل آن برای رفع مشکلات مربوط به داده‌ها مانند عدم نرمال بودن، حجم نمونه‌های کوچک، ضریب حجم نمونه کوچک نسبت به متغیر و تخمین پارامترهای ناثبات باشد (باندالوس و فینی، ۲۰۰۱).

برای تولید بسته‌ها به طور تصادفی، ضروری است که سؤالات مربوط به هر عامل تک بعدی باشند و به عبارت دیگر یک خصیصه واحدی را اندازه بگیرند (باندالوس و فینی، ۲۰۰۱). همپلتون برای بررسی تک‌بعدی بودن ابزارهای اندازه‌گیری روش تحلیل عاملی با استفاده از روش PC را پیشنهاد داده است؛ وی معتقد است در صورتی که نتایج تحلیل عاملی نشان دهند که عامل اول بیشتر از کل واریانس را تبیین نموده است می‌توان نتیجه گرفت آن ابزار تک‌بعدی است (همپلتون، ۱۹۸۹). به همین دلیل، قبل از تولید بسته‌ها، با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی^۲ (PC) و با استفاده از نرم‌افزار SPSS16 برای سؤالات هر عامل، تک بعدی بودن آن‌را بررسی نموده‌ایم. نتایج این بررسی در جدول (۱) مندرج می‌باشد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Bandalos & Finny
2. Principal Component

جدول ۱. نتایج تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PC) برای تعیین تک بعدی بودن عامل‌ها

عامل	سؤالات مربوطه	درصد واریانس تبیین شده توسط عامل اول
اطمینان ^۱	۱۰ و ۱۹ و ۲۸ و ۳۷ و ۴۶ و ۵۵ و ۶۴ و ۷۳ و ۸۲ و ۹۱	۴۴/۸۹۱
اضطراب ^۲	۲ و ۱۱ و ۲۰ و ۲۹ و ۳۸ و ۴۷ و ۵۶ و ۷۴ و ۸۳ و ۹۲ و ۱۰۱	۴۱/۹۶۷
پدر ^۳	۳ و ۱۲ و ۲۱ و ۳۰ و ۳۹ و ۴۸ و ۵۷ و ۶۸ و ۷۵ و ۸۴ و ۹۳ و ۱۰۲	۳۴/۱۹۴
مادر ^۴	۴ و ۱۳ و ۲۲ و ۳۱ و ۴۰ و ۴۹ و ۵۸ و ۶۷ و ۷۶ و ۸۵ و ۹۴ و ۱۰۳	۳۷/۰۷۵
سودمندی ^۵	۵ و ۱۴ و ۲۳ و ۳۲ و ۴۱ و ۵۰ و ۵۹ و ۶۸ و ۷۷ و ۸۶ و ۹۵ و ۱۰۴	۴۰/۰۹۳
حیطه مردانه ^۶	۱۵ و ۳۳ و ۵۱ و ۷۸ و ۸۷ و ۹۶ و ۱۰۵	۳۱/۴۰۱
موفقیت ^۷	۷ و ۲۵ و ۳۴ و ۴۳ و ۵۲ و ۶۱ و ۷۰ و ۷۹ و ۸۸ و ۹۷ و ۱۰۶	۳۲/۷۹۵
معلم ^۸	۸ و ۱۷ و ۲۶ و ۳۵ و ۴۴ و ۵۳ و ۶۲ و ۷۱ و ۸۰ و ۸۹ و ۹۸ و ۱۰۷	۳۰/۳۴۰
انگیزش مؤثر ^۹	۹ و ۱۸ و ۲۷ و ۳۶ و ۴۵ و ۵۴ و ۶۳ و ۷۲ و ۸۱ و ۹۰ و ۹۹ و ۱۰۸	۳۷/۳۷۵

همان‌طور که ملاحظه می‌شود برای کلیه عوامل نه‌گانه، میزان واریانس که عامل اول تبیین می‌کند بالاتر از ۰/۳۰ می‌باشد. یعنی می‌توان گفت سؤالات مربوط به هر یک از عامل‌های ابزار تک‌بعدی می‌باشند.

در پژوهش حاضر، نشانگرهای مربوط به هر عامل (یعنی سؤالات ابزار)، به‌طور تصادفی به ۳ دسته تقسیم شدند، سپس نمرات مربوط به سؤالات هر بسته جمع شده و به عنوان نمره آن بسته در نظر گرفته شده‌اند. با توجه به تعداد سؤالات ۲۷ بسته بدست آمده است. البته قبل از فرایند بسته بندی سؤالات، برای هر یک از عوامل نه‌گانه مقیاس با استفاده از روش آلفای کرونباخ، همسانی درونی عامل‌ها بررسی شدند، تا بدین طریق سؤالاتی که همسانی درونی هر عامل را پایین می‌آوردند از آن عامل حذف شوند.

1. Confidence
2. Anxiety
3. Father
4. Mother
5. Usefulness
6. Male domain
7. Success
8. Teacher
9. Effective motivation

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی و آلفای کرانباخ بسته سؤالات مربوط به عوامل نه‌گانه

عامل	بسته	شماره سوال	تعداد	آلفا	میانگین	انحراف استاندارد	چولگی	کشدگی
اطمینان	۱	(۱۰،۱۹،۲۸)	۴۰۰	.۹۲۸	.۴۹۰۴۳	.۸۳۷۳۱	-.۴۳۵	-.۱۲۱
	۲	(۳۷،۴۶،۵۵)	۴۰۰	.۹۲۷	.۴۷۱۳۳	.۹۲۶۶۵	-.۴۶۴	-.۱۹۳
	۳	(۶۴،۷۳،۸۲،۹۱)	۴۰۰	.۹۲۶	.۲۷۰۰۳	.۹۷۱۴۲	-.۱۲۳	-.۷۹۶
اضطراب	۴	(۲۹،۲۰،۱۱،۲)	۴۰۰	.۹۲۹	.۳۱۰۹۷۳	.۹۱۶۹۲	.۰۲۰	-.۶۸۱
	۵	(۵۶،۴۷،۳۸)	۴۰۰	.۹۲۷	.۲۷۱۰۳	.۹۶۰۱۸	-.۲۲۶	-.۵۵۲
	۶	(۱۰،۱۹،۲۸،۳۷،۴۶)	۴۰۰	.۹۲۷	.۲۶۰۰۳	.۹۵۷۸۱	-.۰۹۷	-.۶۳۷
پدر	۷	(۲۱،۱۲،۳)	۴۰۰	.۹۳۲	.۷۱۰۷۳	.۸۱۳۷۷	-.۴۵۵	.۰۱۶
	۸	(۵۷،۴۸،۳۹،۳۰)	۴۰۰	.۹۲۸	.۶۰۷۹۳	.۷۶۴۸۹	-.۲۲۲	-.۲۵۶
	۹	(۱۰،۲۰،۳۰،۴۰،۵۰)	۴۰۰	.۹۲۸	.۵۱۵۰۳	.۸۲۹۰۲	-.۰۰۳	-.۵۲۵
مادر	۱۰	(۳۱،۲۲،۱۳،۴)	۴۰۰	.۹۲۹	.۸۴۱۰۳	.۷۸۷۶۸	-.۴۰۵	-.۳۰۵
	۱۱	(۵۸،۴۹،۴۰)	۴۰۰	.۹۳۰	.۷۰۶۶۵	.۵۹۳۵۴	-.۰۸۸	-.۶۱۱
	۱۲	(۱۰،۳۰،۴۰،۵۰،۶۰)	۴۰۰	.۹۲۸	.۵۲۰۰۳	.۸۲۷۴۱	-.۱۷۸	-.۵۰۸
سودمندی	۱۳	(۲۳،۱۴،۵)	۴۰۰	.۹۲۹	.۷۱۴۹۳	.۹۳۱۱۹	-.۵۹۵	-.۲۷۲
	۱۴	(۵۰،۴۱،۳۲)	۴۰۰	.۹۲۸	.۷۹۸۸۳	.۸۹۳۴۹	-.۵۹۴	-.۰۰۴
	۱۵	(۱۰،۴۰،۵۰،۶۰،۷۰)	۴۰۰	.۹۲۶	.۵۳۸۷۳	.۸۷۹۳۱	-.۳۲۸	-.۴۰۱
حیطه	۱۶	(۵۱،۳۳،۱۵)	۴۰۰	.۹۳۴	.۹۸۰۹۳	.۸۵۶۹۵	-.۷۴۷	.۲۲۳
	۱۷	(۸۷،۷۸)	۴۰۰	.۹۳۱	.۳۴۹۱۳	.۱۱۹۸۵۱	-.۲۳۰	-.۷۰۲
مردانه	۱۸	(۱۰،۵،۹۶)	۴۰۰	.۹۳۱	.۴۴۳۹۳	.۹۷۹۷۸	-.۰۶۵	-.۵۶۸
	۱۹	(۳۴،۲۵،۷)	۴۰۰	.۹۳۱	.۵۴۸۶۴	.۶۲۴۸۸	-۱/۸۲	.۲۹۰۴
	۲۰	(۷۹،۵۲،۴۳)	۴۰۰	.۹۳۰	.۰۲۶۶۴	.۷۳۷۷۶	.۵۳۹	-.۲۸۶
معلم	۲۱	(۱۰،۶،۹۷،۸۸)	۴۰۰	.۹۳۱	.۷۲۴۰۳	.۹۵۷۳۰	-.۵۱۰	-.۲۳۲
	۲۲	(۳۵،۲۶،۱۷،۸)	۴۰۰	.۹۳۰	.۴۵۴۵۳	.۷۶۷۰۷	-.۴۰۷	.۱۵۱
	۲۳	(۸۰،۷۱،۵۳،۴۴)	۴۰۰	.۹۲۸	.۵۷۰۰۳	.۷۳۷۵۴	-.۳۱۲	-.۰۴۱
انگیزش	۲۴	(۱۰،۷،۹۸،۸۹)	۴۰۰	.۹۲۸	.۳۳۱۲۶۳	.۸۹۴۶۵	-.۲۳۷	-.۰۵۷
	۲۵	(۲۷،۱۸،۹)	۴۰۰	.۹۲۸	.۵۵۹۴۳	.۹۱۴۰۱	-.۵۲۹	-.۲۶۱
	۲۶	(۷۲،۵۴،۴۵)	۴۰۰	.۹۳۰	.۲۸۴۳۳	.۶۵۱۵۶	-.۶۲۰	.۸۸۵
موثر	۲۷	(۹۰،۸۱)	۴۰۰	.۹۲۷	.۳/۱۲۴۴	.۸۸۳۹۰	.۱۷۰	-.۵۳۸

(۱۰،۸،۹۹)

در جدول (۲) بسته‌های مربوط به هر عامل و سؤالاتی که در بر می‌گیرند همراه با آلفای کراباخ هر یک از این بسته‌ها و شاخص‌های آماری آمده‌اند. ضرایب آلفای کراباخ کلیه بسته‌های سوال بیشتر از ۰/۹۱ به دست آمده‌است. نتایج جدول (۲) نشان می‌دهند که چولگی و کشیدگی همه بسته سؤالات به صفر نزدیک بوده و به عبارت دیگر توزیع کلیه بسته‌ها، نرمال یا بسیار نزدیک به نرمال بوده است. در نتیجه جهت برآورد پارامترها و برازش مدل، می‌توان از ماتریس همبستگی یا ماتریس کواریانس و روش برآورد کمترین مجذورات معمول^۱ (OLS) و یا روش بیشینه درست نمایی^۲ (ML) استفاده نمود. بنابراین در این پژوهش ماتریس واریانس-کواریانس و روش برآورد بیشینه درست‌نمایی (ML)، به کار گرفته شده‌است. بدین منظور از نرم‌افزار LISREL 8.5 (جارج کاگ و سوربوم^۳، ۲۰۰۱) استفاده نموده‌ایم.

جدول ۳. نتایج تحلیل عاملی تأییدی

عامل	بسته سوال	شماره سؤالات	مقدار برآورد	برآورد استاندارد شده	خطای استاندارد	مقدار ضریب	تیین
اطمینان	۱	(۱۰،۱۹،۲۸)	۱/۶۵	۰/۶۷	۰/۴۶	۱۴/۳۸**	۰/۴۴
	۲	(۳۷،۴۶،۵۵)	۲/۲۱	۰/۸۱	۰/۲۱	۱۸/۸۶**	۰/۶۶
	۳	(۶۴،۷۳،۸۲،۹۱)	۳/۱۲	۰/۸۱	۰/۴۴	۱۸/۶۳**	۰/۶۵
اضطراب	۴	(۲۹،۲۰،۱۱،۲)	۲/۶۲	۰/۷۱	۰/۵۳	۱۵/۴۹**	۰/۵۱
	۵	(۵۶،۴۷،۳۸)	۲/۴۲	۰/۸۵	۰/۲۲	۲۰/۰۵**	۰/۷۳
	۶	(۱۰،۱۹،۲۸،۳۷،۴۶)	۲/۸۴	۰/۷۵	۰/۵۱	۱۶/۶۴**	۰/۵۶
پدر	۷	(۲۱،۱۲،۳)	۱/۰۳	۰/۴۲	۰/۳۶	۸/۳۷**	۰/۱۸
	۸	(۵۷،۴۸،۳۹،۳۰)	۱/۹۸	۰/۶۵	۰/۴۲	۱۳/۶۰**	۰/۴۳
مادر	۹	(۱۰،۲،۹۳،۸۴،۷۵)	۲/۶۹	۰/۷۸	۰/۴۶	۱۳/۷۹**	۰/۶۰
	۱۰	(۳۱،۲۲،۱۳،۴)	۲/۰۳	۰/۶۴	۰/۴۵	۱۳/۶۰**	۰/۴۲
	۱۱	(۵۸،۴۹،۴۰)	۱/۶۲	۰/۶۵	۰/۲۸	۱۳/۷۹**	۰/۴۲
	۱۲	(۱۰،۳،۹۴،۸۵،۷۶)	۲/۸۶	۰/۸۲	۰/۳۸	۱۸/۷۲**	۰/۶۸
	۱۳	(۲۳،۱۴،۵)	۱/۵۸	۰/۵۸	۰/۳۷	۱۱/۸۷**	۰/۳۴

1. Ordinary Least Squares
2. Maximum likelihood
3. Joreskog & Sorbom

۰/۳۶	۱۲/۳۴**	۰/۳۴	۰/۶۰	۱/۵۷	(۵۰,۴۱,۳۲)	۱۴	
۰/۶۶	۱۸/۰۶**	۰/۴۴	۰/۸۲	۲/۸۶	(۱۰۴,۹۵,۸۶,۷۷)	۱۵	
۰/۱۰	۵/۴۷**	۰/۴۵	۰/۳۲	۰/۸۲	(۵۱,۳۳,۱۵)	۱۶	
۰/۴۷	۱۲/۴۳**	۰/۳۰	۰/۶۹	۱/۵۵	(۸۷,۷۸)	۱۷	حیطه
۰/۴۲	۱۱/۷۶**	۰/۲۲	۰/۶۵	۱/۲۶	(۹۶,۱۰۵)	۱۸	مردانه
۰/۲۹	۹/۹۷**	۰/۲۱	۰/۵۴	۱/۰۱	(۳۴,۲۵,۷)	۱۹	موقییت
۰/۴۸	۱۳/۲۹**	۰/۲۶	۰/۶۹	۱/۵۳	(۷۹,۵۲,۴۳)	۲۰	
۰/۴۵	۱۲/۹۰**	۰/۴۴	۰/۶۷	۱/۹۴	(۱۰۶,۹۷,۸۸)	۲۱	
۰/۲۵	۹/۵۴**	۰/۵۵	۰/۵۰	۱/۵۲	(۳۵,۲۶,۱۷,۸)	۲۲	معلم
۰/۵۱	۱۴/۶۰**	۰/۴۰	۰/۷۱	۲/۱۲	(۸۰,۷۱,۵۳,۴۴)	۲۳	
۰/۴۹	۱۴/۲۵**	۰/۳۴	۰/۷۱	۱/۸۹	(۱۰۷,۹۸,۸۹)	۲۴	
۰/۵۱	۱۴/۹۸**	۰/۳۱	۰/۷۱	۱/۹۲	(۲۷,۱۸,۹)	۲۵	انگیزش
۰/۲۵	۹/۹۶**	۰/۲۰	۰/۵۰	۰/۹۶	(۷۲,۵۴,۴۵)	۲۶	موثر
۰/۵۱	۱۵/۰۴**	۰/۵۰	۰/۷۱	۲/۵۰	(۱۰۸,۹۹,۹۰,۸۱)	۲۷	

** مقادیر معنی دار در سطح ۹۹ درصد اطمینان

همان‌طور که در جدول (۳) مشاهده می‌شود، ستون چهارم مقدار برآورد پارامترهای مدل و ستون پنجم مقادیر استاندارد شده یا مقادیر لامبدا را نشان داده‌است که از طریق آن می‌توان شدت و جهت رابطه میان شاخص‌های مدل و متغیرهای پنهان مدل را مقایسه نمود. ستون ششم نشان‌دهنده خطای استاندارد محاسبه شده برای مقادیر پارامتر مدل است؛ ستون هفتم مقادیر t محاسبه شده برای بررسی معنی داری روابط میان شاخص‌ها و متغیرهای پنهان مدل را نشان می‌دهد. مقادیر t بزرگتر از ۲ نشان‌دهنده رابطه معنی دار شاخص و متغیر پنهان در مدل است و همان‌طور که در این ستون جدول ملاحظه می‌شود تمام مقادیر t بزرگتر از ۲ است و می‌توان نتیجه گرفت که تمام شاخص (بسته سؤالات) ۲۷ گانه پرسشنامه با بیش از ۹۹ درصد اطمینان با متغیرهای پنهان (عوامل نه گانه) پرسشنامه رابطه معنی داری دارند. ستون هشتم درصد واریانس تبیین شده شاخص توسط متغیر پنهان را نشان می‌دهد که مقادیر نزدیک‌تر به ۱ شاخص نشان‌دهنده سهم بیشتر آن در تبیین متغیر پنهان مربوطه در مدل است.

برای بررسی برازش مدل، آماره‌ها و شاخص‌های مختلفی ارایه شده‌اند. از جمله شاخص‌هایی که در نرم افزار LISREL 8.5 پیشنهاد شده‌اند، عبارتند از: آماره‌ی خی دو (χ^2)، شاخص برازش نُرم شده^۱ (NFI)، شاخص برازش نُرم نشده^۲ (NNFI)، ریشه‌ی دوم میانگین خطای تقریب^۳ (RMSEA)، شاخص برازش تطبیقی^۴ (CFI)، ریشه‌ی دوم میانگین باقیمانده^۵ (RMR)، شاخص نیکویی برازش^۶ (GFI)، شاخص نیکویی برازش اصلاح شده^۷ (AGFI). ملاک تعیین شده برای برازش مدل براساس شاخص‌ها بدین شکل می‌باشد.

جدول ۴. ملاک‌های تعیین شده برازش مدل

$\chi^2/d.f \leq 2$ *
AGFI , GFI ,RMR ، CFI ، NNFI ، NFI > ۰/۸
RMSEA < ۰/۰۸
(منبع: جازز کاگ و سوربوم، ۲۰۰۱)

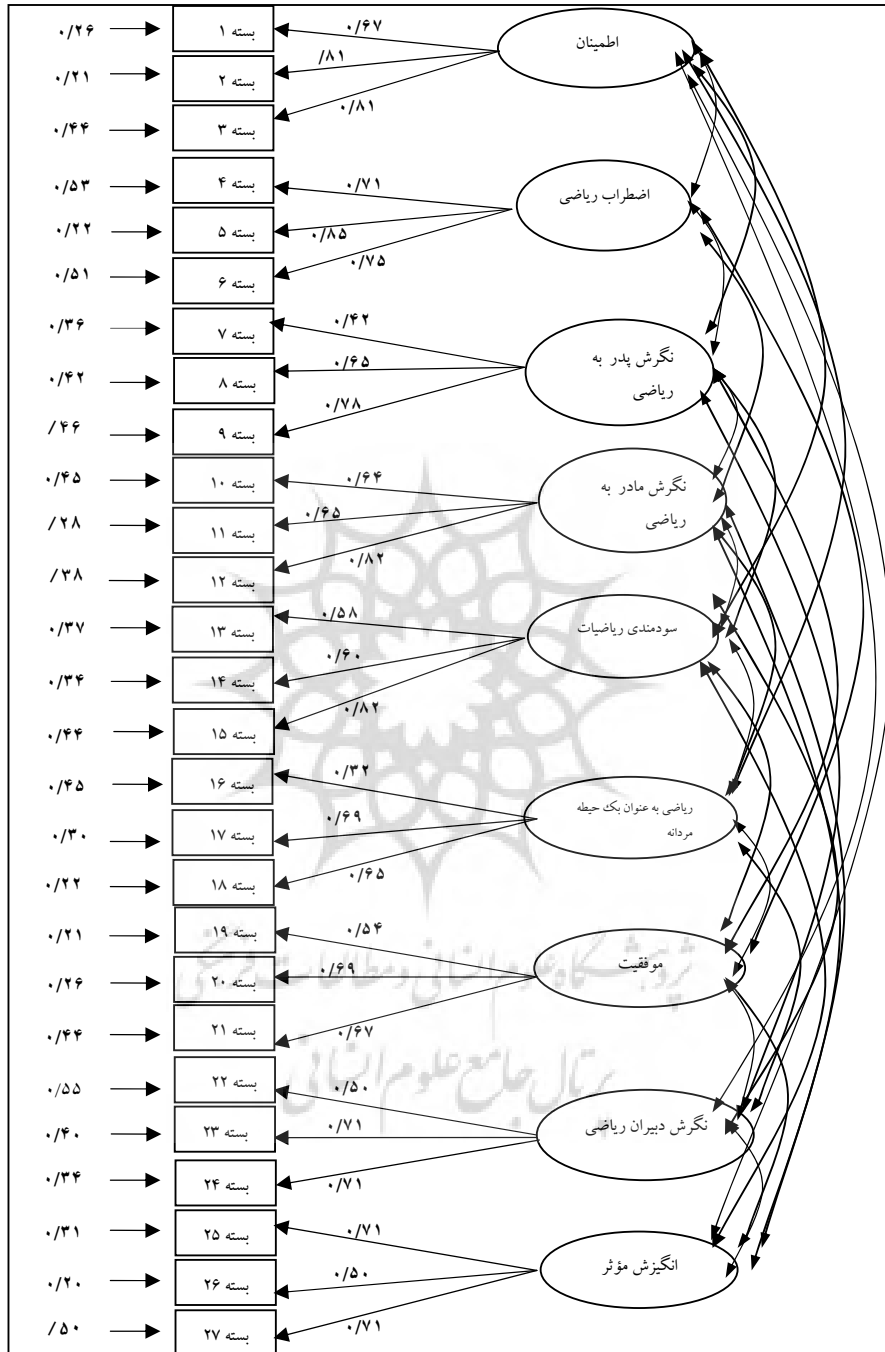
(منبع: جازز کاگ و سوربوم، ۲۰۰۱)
* درجه آزادی مدل: $d.f = (1/2 \cdot k(k-1) + k)$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Normed Fit Index
2. Non-Normed Fit Index
3. Root Mean Square Error of Approximation
4. Comparative Fit Index
5. Root Mean Square Residual
6. Goodness of Fit Index
7. Adjusted Goodness of Fit Index

در پژوهش حاضر، مقدار این شاخص‌ها بدین صورت به دست آمده است: ($P=0/0$)
 $\chi^2 = 82/22$ ، $(NFI) = 0/84$ ، $(NNFI) = 0/81$ ، $(RMSEA) = 0/063$ ، $(CFI) = 0/88$ ،
 $(RMR) = 0/94$ ، $(GFI) = 0/71$ ، $(AGFI) = 0/65$. به استثنای شاخص AGFI، مقدار
هر یک از این شاخص‌ها با قواعد و ملاک‌های تعیین شده برای تفسیر (که در جدول ۴
مندرج می‌باشند)، مطابقت دارد. یعنی می‌توان نتیجه گرفت که مدل ۹ عاملی نگرش
ریاضی فنما - شرمین برازش مطلوبی با داده‌های مورد بررسی داشته است.





شکل ۱. مدل مورد آزمون و برآوردهای استاندارد شده پارامترها

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش، ساختار عاملی مقیاس نگرش ریاضی فنما-شرمین برای جامعه دوزبانه ایرانی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه (جدول ۲) نشان می‌دهد که نمرات خرده آزمونها، از همسانی درونی (آلفای کراباخ) بالایی برخوردارند. این نتایج که با یافته‌های پژوهشی مالهرن و رای (۱۹۹۸) همخوانی دارد، بیانگر این است که اعتبار نمرات آزمون به اندازه‌ای است که بتوان با اطمینان از آنها استفاده کرد. علاوه بر این نتایج این پژوهش بیانگر این است که مدل ۹ عاملی نگرش ریاضی فنما - شرمین برازش مطلوبی با داده‌های به دست آمده از جامعه دوزبانه ایرانی داشته است ($P=0/0$ ، $\chi^2 = 82/22$)؛ این نتایج با مطالعات اولیه فنما و شرمین (۱۹۷۶) و پژوهش ملانکان و همکاران (۱۹۹۴) همسو می‌باشد. گالاگر و دلیسی (۱۹۹۴) نیز در پژوهشی که ساختار عاملی مقیاس فنما - شرمین را با نمونه‌ای ۱۷۴ نفره از معلمان ابتدایی مورد آزمون قرار دادند، برازش خوبی را در زمینه نمرات بدست آمده از این مقیاس گزارش کرده‌اند. در شرایطی که تعداد سؤالات یک ابزار زیاد باشد؛ یا به عبارت دیگر در صورتی که مدل مورد بررسی، بسیار گسترده باشد، احتمال اینکه مدل با داده‌ها برازش مطلوبی داشته باشد، بسیار کم است (فلوید و ویدامن، ۱۹۹۵؛ به نقل از مینایی، ۱۳۸۵). بنابراین در مطالعاتی نظیر پژوهش حاضر که قصد بررسی ساختار عاملی مقیاس از طریق تحلیل عاملی تأییدی را داشته است، تأیید مدل تا حدودی غیرممکن بوده است؛ زیرا مقیاس از ۱۰۸ سوال تشکیل شده است. در این پژوهش برای رفع مشکل زیاد بودن تعداد سؤالات از روش بسته‌بندی سؤالات استفاده شد که این روش بسیار تعیین کننده بوده و علی رغم زیاد بودن تعداد سؤالات، مدل برازش بسیار رضایت بخشی با داده‌های مورد بررسی داشته است.

مشکل عمده این مقیاس تعداد سؤالات زیاد آن است؛ شاید بهترین راه حل برای حل این مسئله، تهیه فرم کوتاهی از آن باشد. البته همانطور که در بخش‌های قبلی نیز اشاره شد فرم‌های کوتاه شده‌ای از این مقیاس تهیه شده و مورد استفاده قرار گرفته است. به عنوان نمونه جانسون (۱۹۸۴) یک فرم کوتاه ۲۳ سوالی از این مقیاس تهیه نموده که موضوع آن «نگرش به ریاضی به عنوان یک کار با ارزش و مفید» نام گذاری شده است. در اقدامی

مشابه گالاگر و دلیسی (۱۹۹۴) یک فرم کوتاه شده ۴ سازه‌ای متشکل از ۴۵ سوال در یک گروه‌بندی منطقی صورت داده‌اند. در این راستا پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی، تهیه فرم کوتاه این مقیاس توسط پژوهشگران حیطه آزمون‌سازی، مورد توجه قرار گیرد.

تاکنون مقیاس نگرش ریاضی فنما-شرمن پرکاربردترین ابزار جهت سنجش نگرش به درس ریاضی و حتی دروس دیگری نظیر تربیت بدنی (لیرج، ۱۹۹۳) و زبان انگلیسی (ستیکر و همکاران، ۱۹۹۳) بوده است. از طرف دیگر پژوهش‌های متعددی نظیر استین کامب (۱۹۸۲)، اتینگتون و ولف (۱۹۸۴)، شریبر (۲۰۰۰)، گریزر (۲۰۰۰)، ناستاسیو (۲۰۰۲)، کیری و کیامنش (۱۳۸۲)، رضایی درویشی (۱۳۸۵)، نشان داده‌اند که نگرش نسبت به ریاضی نقش مهمی در تبیین پیشرفت‌های این درس ایفا می‌کند و کسانی که نگرش مثبتی نسبت به ریاضی دارند عملکرد بهتری در آن دارند. علاوه بر این با توجه به توانمندی‌های گسترده مقیاس نگرش ریاضی فنما-شرمن و برای ایجاد امکان بکارگیری آن در جمعیت ایرانی، پیشنهاد می‌شود ساختار عاملی و ویژگی‌های روانسنجی این مقیاس در سایر گروه‌های سنی و جوامع فرهنگی و زبانی کشور بررسی و شکل جامع، معتبر و استاندارد کشوری آن تهیه و مورد استفاده قرار گیرد.

نتایج پژوهش‌های الکسز (۱۹۸۳؛ به نقل از گرین، ۱۹۹۹)، فنما (۲۰۰۰)، هاید و فنما (۱۹۹۴)، (ادل و شوماخر، ۱۹۹۸)، پاچارس (۱۹۹۹)، دامه، اپدناکر و بروئک (۲۰۰۳)، نشان می‌دهد که پسران در مقایسه با دختران به ریاضیات اهمیت بیشتری می‌دهند، اطمینان بیشتری به توانایی خود و امیدواری بیشتری به موفقیت در ریاضی دارند و ریاضی را بیشتر حوزه‌ای به اصطلاح مردانه می‌پندارند؛ و به طور کلی نگرش‌های مثبت‌تری نسبت به ریاضیات از خود نشان می‌دهند. به عبارتی نگرش به ریاضی، تبیین مناسبی از تفاوت دختران و پسران در عملکرد ریاضی فراهم می‌کند. بر این اساس تهیه مقیاسی با دو فرم متمایز برای دو گروه دختران و پسران بسیار ضروری به نظر می‌رسد. این مورد نیز می‌تواند پیشنهادی برای پژوهش‌های آتی درباره مقیاس نگرش ریاضی فنما-شرمن باشد.

منابع

- بلوکی، آزاده. (۱۳۸۸). نقش مؤلفه‌های انگیزشی و نگرشی در پیشرفت درس ریاضی به منظور تدوین یک مدل ساختاری بین دانش آموزان سال اول دبیرستان‌های استان آذربایجان غربی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده روانشناسی دانشگاه علامه طباطبایی.
- تورانی، سمیه. (۱۳۸۷). تدوین مدل ساختاری (براساس پنج عامل شخصیتی نئو و رویکردهای مطالعه) به منظور پیش بینی پیشرفت تحصیلی در بین دانشجویان دانشکده روانشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده روانشناسی دانشگاه علامه طباطبایی.
- رضایی درویشی، مرضیه. (۱۳۸۵). بررسی رابطه خودکارآمدی ریاضی، اضطراب ریاضی و جنسیت با پیشرفت ریاضی دانش آموزان سال اول دبیرستان شهر تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علامه طباطبایی.
- شکرانی، مسعود. (۱۳۸۵). ساخت و اعتباریابی مقیاس اضطراب ریاضی در استان اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
- علم الهدایی، حسن. (۱۳۷۹). اضطراب ریاضی. مجله روانشناسی و علوم تربیتی تهران، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران، سال پنجم، شماره ۱.
- کبیری، مسعود. (۱۳۸۲). نقش خودکارآمدی ریاضی در پیشرفت ریاضی با توجه به متغیرهای شخصی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم.
- مینایی، اصغر. (۱۳۸۵). مطالعه ساختار عاملی فرم گزارش معلم آخنباخ با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی. تهران: پژوهشکده کودکان استثنایی.

- Aiken, L., & Dreger, R. (1961). The effect of attitude on performance in mathematics. *Journal of Educational Psychology* 52- 16- 24.
- Alexander, L., & Martray, C. (1989). The development of an abbreviated version of the Mathematics Anxiety rating scale, *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 22, 143-150.
- Bandalos, D. L. (2002). The effects of item parceling on goodness-of-fit and parameter estimate bias in structural equation modeling. *Structural Equation Modeling*, 9, 78-102.
- Bandalos, D. L., & Finney, S. J. (2001). Item parceling issues in structural equation modeling. In G. A. Marcoulides & R. E. Schumacker (Eds.), *Advanced structural*

- equation modeling: New developments and techniques. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Davidson, R.A. (2002) Relationship of study approach and exam Performance. *Journal of Accounting Education*, 20, 29-44.
- Elliot, J.C. (1990). Affect and mathematics achievement of nontraditional college students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(2), 160-165.
- Fennema, E.(2000b). Gender and mathematics: what in know and what do I wish was know ?
- Fennema, E. & Sherman, J. (1976). *Fennema- Sherman mathematics attitude scale*. Jsas: Catalogue of selected documents in psychology,6(1), 31.
- Gallagher, A.M. & De Lisi, R. (1994). Gender Differences in Scholastic aptitude test- Mathematics problem solving among high –ability student. *Journal of Education Psychology*, 86(2), 204-211.
- Green, B. A, Miller, R. B, Crowsun, H, M, Duke, B. L & Akey, K. L. (2004). *Predicting high school students, cognitive, enjoyment and achievement*.
- Hambelton, R. K. (1985). Item Response Theory, *Principles and Applications*. Kluwer. Nijhoff pPublishing
- Ivanova, M.Y. et al (2006). The generalizability of youth self-report syndromes in 19 cultures. Manuscript submitted for publication.
- Johnson, E.S. (1984). Sex differences in problem solving, *Journal of Education Psychology*. 76(6), 1359-1371.
- Joreskog, K.G & Sorbom, B.(2001). LISREL 8 : User's Reference Guide. Chicago, IL: Scientific Software International.
- Keeves, J.P. (1976) curriculum factors influencing school learning. *Studies In Educational Evaluation*. 2(1).167-184
- Lirgg, C.D. (1993). Effects of Same-sex versus co-ed physical education on the self perceptions of middle and high school students. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64(3), 234-324.
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Educational* , 30, 520- 540.
- Melancon, J.G. Thompson, B. & Becnel, S. (1994). Measurement Integrity of scores from the Fennema-Sherman Mathematics Attitude Scales: Attitude of Public school teacher. *Educational and Psychological Measurement*, 54(1), 187-192.
- Mulhern, F. & Rae, G. (1998). *Development of Shortened Form of The Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scale*, *Education and Psychological Measurement*, 58(2), 295-306.
- Pajeres, F. (1999). Self-efficacy motivation constructs and math performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology* 24, 139-143.
- Sherman, J. (1983). Factors predicting girls' and boys' enrollment in college preparatory mathematics, *Psychology of Woman Quarterly*, 7(3), 272-281.
- Sticker, L.J., Rock, D.A., & Burton, N.W. (1993). Sex differences in predictions of colleges great from scholastic aptitude test scores. *Journal of Educational Psychology*, 85(4), 710-718.
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S. (2001). Using Multivariate Statistics. 5th ed. Allyn & Bacon.