بررسی ساختار عاملی و اعتباریابی مقیاس باورهای معرفت شناختی ریاضی

پروین کدیور[1]
زهرا تنها[2]
مهدی عرب زاده[3]

تاریخ وصول: ۹۰/۲/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۲۲

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی فرم فارسی مقیاس باورهای معرفت شناختی ریاضی (کلوسترمن و استیج، ۱۹۹۲)، شامل پایایی، روایی و تحلیل عاملی اکتشافی مقیاس، به منظورآماده سازی جهت کاربرد در پژوهش‌های تربیتی انجام شده است. حجم نمونه این پژوهش ۴۶۴ دانشجو (۱۴۹ پسر و ۳۱۵ دختر) بود که با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای از بین ۵ دانشگاه دولتی شهر تهران انتخاب شدند و با مقیاس باورهای معرفت شناختی ریاضی مورد آزمون قرار گرفتند. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی با روش مولفه‌های اصلی، علاوه بر عامل کلی باورهای معرفت شناختی ریاضی، شش عامل (مسائل دشوار، گام‌ها، فهمیدن، مسائل واژگانی، تلاش و مفید بودن) را برای مقیاس باورهای معرفت شناختی ریاضی مطابق با نتایج پژوهش کلوسترمن و استیج (۱۹۹۲) شناسایی کرد. به منظور بررسی روایی همزمان، از اجرای همزمان مقیاس باورهای معرفت شناختی استفاده شد که حاکی از روایی همزمان مطلوب می‌باشد. پایایی بازآزمایی مقیاس باورهای معرفت شناختی ریاضی بر اساس نتایج دو بار اجرای آزمون و همسانی درونی آن بر حسب ضرایب آلفای کرونباخ در

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت معلم تهران
۲- کارشناسی ارشد روان شناسی تربیتی
۳- دانشجوی دکترای روان شناسی تربیتی

مورد گروه نمونه محاسبه و تأیید شد. یافته‌های تحلیل عاملی، مشابه تحقیقات انجام گرفته در فرهنگ اصلی و ضرایب روایی و پایایی نیز به نتایج تحقیقات پیشین نزدیک بود. با توجه به خصوصیات روان‌سنجی مطلوب، ابزار پژوهش حاضر می‌تواند در پژوهش‌های مربوط به باورهای معرفت شناختی ریاضی به کار رود.

واژگان کلیدی: باورهای معرفت شناختی ریاضی، ساختار عاملی، پایایی، روایی.

مقدمه

از نظر تاریخی، همواره به ریاضیات و علوم به دلیل اهمیت آن توجه زیادی شده است. بیکن[1] فیلسوف انگلیسی در سال ۱۲۶۷ میلادی (به نقل از استینر، ۲۰۰۷) در پاسخ به این سؤال که چرا باید ریاضیات بخوانیم پاسخ داده است: «کسی این کار را نکند نمی‌تواند چیزی از بقیه علوم و هر آنچه در این جهان است بفهمد.» بدین منظور امروزه سیستم آموزش عالی در کشورهای مختلف سعی در گسترش توانایی‌های ذهنی و استدلالی یاد گیرندگان از طریق گنجاندن ریاضیات در برنامه درسی و یاری رساندن به آنها برای همگام شدن با پیشرفت‌های علمی، رشد تکنولوژی و زندگی آینده، دارند. هدف اصلی آموزش ریاضی انتقال مجموعه‌ای از اطلاعات علمی به ذهن دانش آموزان نیست، بلکه هدف نهایی هر نظام آموزشی تبدیل آنها به یادگیرندگانی پایدار است. نیل به چنین هدفی نیازمند در نظر گرفتن ویژگی‌های فردی، یادگیرندگان است. یکی از این ویژگی‌های مهم فردی که در چند دهه اخیر توجه بسیاری از پژوهشگران روان‌شناسی و علوم تربیتی را به خود جلب کرده است؛ نقش باورهای معرفت شناختی[2] در زمینه ریاضیات است. باورهای معرفت شناختی عمومی دانش آموزان که به مفاهیم ذهنی افراد درباره ماهیت دانش، شناخت و دانستن اشاره دارد (هوفر، ۲۰۰۱)؛ منشأ پژوهش‌های بسیاری بوده است (کارداش و اسکولز، ۲۰۰۰؛کارداش و هوول، ۲۰۰۰؛ شومر، ۱۹۹۰).

1. Bekan
2. epistemological beliefs

امروزه باورهای معرفت شناختی دانش آموزان نه فقط به صورت عمومی، بلکه در حیطه‌های اختصاصی به ویژه ریاضیات نیز بررسی شده است؛ تحقیقات مختلفی نشان می‌دهد، دانش‌آموزانی که در درس ریاضیات نمره بالایی دارند، نسبت به دانش‌آموزانی است که در این درس نمره پایین تری دارند، باورهای مثبت‌تری دارند (دی کورت و همکاران، ۲۰۰۲). بدون شک یکی از مهم ترین مسایل و مشکلات آموزش و یادگیری دروسی همچون ریاضی، عدم شناخت درست از باورهای دانش آموزان می باشد. برای تحلیل و شناسایی باورهای دانش آموزان در مورد ریاضیات، سه دسته از تحقیقات انجام شده است: ۱- باورهایی درباره «خود» در ارتباط با ریاضیات، ۲- باورهایی درباره ریاضیات، یادگیری ریاضیات و حل مسئله، ۳- باورهایی درباره زمینه اجتماعی یادگیری ریاضیات که به عنوان دیدگاهی جدید به وسیله دی کورت و همکاران (۲۰۰۲) مطرح شده است.

دانش آموزان در مورد عملکرد ریاضیات خود باورهای متفاوتی دارند؛ که براساس پژوهش‌های انجام شده در این زمینه می‌توان انواع آن را اینگونه مشخص کرد: باور به اینکه دلیل دشواری مسائل ریاضی اندازه و کمیت اعداد است (گاروفالو، ۱۹۸۹، لوکانگلی و همکاران،۱۹۹۷)؛ تنها یک راه حل برای مسائل ریاضی وجود دارد و این راه حل در چند دقیقه به دست می‌آید (لامپرت، ۱۹۹۰)؛ برای حل مسائل ریاضی لازم نیست تمامی متن سؤال خوانده شود چرا که همیشه واژگان کلیدی در سؤال وجود دارد که علامتی برای حل مسئله است (گاروفالو، ۱۹۸۹)؛انجام دادن تمارین ریاضی به معنای دنبال کردن قوانینی است که توسط معلم ارائه می‌شود و دانستن ریاضیات به معنای به یاد آوردن و بکار بردن قوانین به صورت صحیح است (لامپرت، ۱۹۹۰)؛ تلاش،کاربردی بودن ،زمان کافی در اختیار داشتن،تسلط بر مفاهیم کلیدی از جمله باورهای مفیدی است که برخی از فراگیران در زمینه ریاضیات با خود به همراه دارند (استینر،۲۰۰۷). سیلور[1] (۱۹۸۵، به نقل از ماسن، ۲۰۰۰) مشخص کرده است که چگونه دانش آموزان به این باور می‌رسند که باید در حل مسائل ریاضی، ساختارهای پیچیده را

1. Slivar

نسبت به ساختارهای ساده برگزینند. وی معتقد است که باورهای فراگیران به انتظارات معلمان آنها مرتبط است. اسچوئینفلد (۱۹۸۳) معتقد است که مجموع باورهای دانش آموزان در هنگام حل مسائل ریاضی نمی‌تواند کاملاً شناختی باشد. بر اساس دیدگاه وی، باور فراگیران درباره مفید بودن آنچه می‌آموزند در یادگیری ریاضیات مؤثر است. اسچوئینفلد (۱۹۸۸) تأکید می کند، دانش آموزانی که به خوبی در ساختارهای از پیش تعیین شده عمل می کنند در تبیین مناسب اصول دانش و باورهایشان دچار مشکل می‌شوند. اگرچه این دانش آموزان در به کارگیری اصول ماهر هستند اما بر این باورند که ساختارهای دانش ریاضی تغییرناپذیر است.

کلیه باورهایی که قبل از شروع یادگیری ریاضی به همراه فراگیر به محیط آموزشی آورده می‌شود، در یادگیری ریاضی نقش مهمی را ایفا می‌کنند؛ به عنوان مثال استیج و کلوسترمن (۱۹۹۸) دریافتند که باورهای دانش آموزان در مورد ریاضیات با موفقیت آنها در درس ریاضیات مرتبط است. ماسون (۲۰۰۳) معتقد است که ادراک دانش آموزان درباره مفید بودن ریاضیات با موفقیت تحصیلی آنها رابطه دارد. شومر و آیکنز و همکاران (۲۰۰۵) باورهای معرفت شناختی ریاضی یادگیرندگان با پیشرفت[1]، خودکارآمدی[2] و انگیزش تحصیلی[3] ریاضیات آنها رابطه مثبت و معنادار دارد. احتمالاً آگاهی از این باورها کیفیت آموزش ریاضی را بهبود می‌بخشد؛ بنابراین مشخص کردن این باورها مستلزم در اختیار داشتن ابزار سنجش مناسب است.

اگرچه مطالعات متعددی به بررسی نقش باورهای دانش آموزان درباره اصول ریاضی پرداخته‌اند اما تنها ابزار مناسب برای بررسی این گونه باورها توسط کلوسترمن و استیج (۱۹۹۲) طراحی و اعتباریابی شده است که در مطالعات متعددی مورد استفاده قرار گرفته است (کلوسترمن و استیج، ۱۹۹۲، ۱۹۹۸، ماسون، ۲۰۰۳، استینر، ۲۰۰۷). تحلیل عاملی توسط آنها برای این مقیاس شش عامل را شناسایی کرده است؛که به ترتیب عبارتند از: (مسائل دشوار،

1. achivement
2. self- efficacy
3. academic motivation

گام‌ها، فهمیدن، مسائل واژگانی، تلاش و مفید بودن).در مطالعات متعددی همین شش عامل شناسایی شده است (ماسون، ۲۰۰۳).

بنابراین با توجه به اهمیت عوامل مؤثر در یادگیری و آموزش ریاضی به خصوص باورهایی که قبل از شروع یادگیری به همراه فرد به محیط یادگیری آورده می‌شود و همچنین کمبود ابزارهایی که به صورت خود گزارش دهی به بررسی باورهای افراد در زمینه ریاضیات بپردازد، وجود یک مقیاس استاندارد شده برای سنجش سازهٔ باورهای معرفت شناختی ریاضی امکان اجرای پژوهش‌های علمی گسترده در زمینه‌های مختلف ,به ویژه روان شناسی تربیتی را فراهم می‌سازد. حاصل چنین پژوهش‌هایی، گسترش دانش روان‌شناسی تربیتی خواهد بود. بنابراین هدف پژوهش حاضر بررسی ساختار عاملی، روایی و پایایی مقیاس باورهای معرفت شناختی ریاضیات بود.

روش

جامعهٔ آماری، نمونه و روش اجرای پژوهش

جامعه آماری پژوهش حاضر، شامل کلیهٔ دانشجویان دختر و پسر ۵ دانشگاه دولتی تهران (تربیت معلم، تهران، شهید بهشتی، الزهرا و شاهد) بودند که در سال تحصیلی ۱۳۸۹- ۱۳۸۸ در رشته ریاضیات محض و کاربردی تحصیل می کردند. در این پژوهش ۴۶۴ نفر (۱۴۹ پسر و ۳۱۵ دختر) با روش نمونه گیری خوشه‌ای، از بین ۵ دانشگاه (تربیت معلم، تهران، شهید بهشتی، الزهرا و شاهد) انتخاب شدند. روش نمونه گیری بدین شرح بود: ابتدا از بین کلیهٔ دانشگاه‌های دولتی تهران ،۵ دانشگاه (تربیت معلم، تهران، شهید بهشتی، الزهرا و شاهد) به صورت تصادفی انتخاب شد. دانشکده‌های ریاضی دانشگاه‌های انتخاب شده در دو رشته ریاضیات محض و کاربردی مدنظر بودند. سپس، با مراجعه به دانشکده‌ها در روزهای مختلف، چند کلاس به

تصادف انتخاب و بعد از توضیحاتی درباره اهداف پژوهش و جلب مشارکت آزمودنی‌ها، پرسش نامه‌ها توسط آنها تکمیل شد.

ابزارهای پژوهش

۱) مقیاس باورهای معرفت شناختی ریاضی

این ابزار توسط کلوسترمن و استیج (۱۹۹۲) برای ارزیابی باورهای ریاضی فراگیران در مقیاس لیکرت پنج درجه ای (کاملاً مخالفم، مخالفم، نظری ندارم، موافقم،کاملاً موافقم) تدوین،طراحی و اعتباریابی شده است. بررسی‌های تحلیل عاملی ماده‌های باورهای معرفت شناختی ریاضی، توسط آنها بیانگر آن است که این مقیاس یک صفت تک بعدی را نمی‌سنجد. آنها برای این مقیاس شش عامل را شناسایی کرده‌اند که هر کدام از این عامل‌ها دارای ۶ سؤال، به صورت سه جمله مثبت و سه جمله منفی هستند. عامل‌ها به ترتیب عبارتند از: ۱) مسائل دشوار: من می‌توانم مسائل ریاضی را با داشتن وقت کافی حل کنم. ۲)گام‌ها: مسائل دشواری وجود دارند که به سادگی نمی‌توان آنها را حل نمود لذا باید از روش‌های گام به گام استفاده کرد. ۳) فهمیدن مسائل: درک مفاهیم در ریاضیات، اهمیت دارد. ۴)مسائل واژگانی: مسائل واژگانی(مسائل کلیدی) در ریاضیات مهم هستند. ۵)تلاش: تلاش می‌تواند توانایی ریاضی را افزایش دهد. ۶)مفید بودن: ریاضیات در زندگی روزمره کاربرد دارد. ماسون (۲۰۰۳) نیز در یک نمونهٔ ۵۹۹ نفری ایتالیایی همین شش عامل را برشمردند.

کلوسترمن و استیج (۱۹۹۲) در فرهنگ اصلی، پایایی این مقیاس و عوامل آن را ۷۰/ و بیشتر گزارش کرده‌اند. ماسون (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای بر روی ۵۹۹ دانشجو ایتالیایی پایایی این مقیاس و عوامل آن را بالاتر از ۰/۷۲ گزارش کرده است. روایی مقیاس باورهای ریاضی از طریق محاسبهٔ ضریب همبستگی با مقیاس‌های مشابه، به عنوان روایی همزمان نشان داده شده

است. نتایج حاکی از ضریب همبستگی بالاتر از ۰/۶۰ بین مقیاس باورهای ریاضی با مقیاس‌های مشابه است.

این مقیاس ابتدا به وسیلهٔ محقق به فارسی برگردانده شد؛ سپس از چهار نفر متخصص زبان انگلیسی خواسته شد که ماده‌های برگردانده شدهٔ فارسی را به انگلیسی ترجمه معکوس نمایند. آن گاه شکاف‌های موجود درتطابق دو ترجمه اصلاح گردید. پس از آن، آزمون به دست آمده در چندآزمودنی به صورت آزمایشی اجرا و اشکالات آن برای کاربرد نهایی رفع شد که بعد از اجرای نهایی تحلیل عاملی صورت گرفت.

۲) مقیاس باورهای معرفت شناختی

این پرسش نامه شامل ۶۳ سؤال است که توسط شومر (۱۹۹۰) به صورت لیکرت پنج درجه‌ای تدوین شده است. در تحلیل عاملی شومر (۱۹۹۰) ساختار عاملی با چهار عامل به دست آمده است که این باورها عبارتند از: ساده بودن دانش، قطعی بودن دانش، ذاتی بودن توانایی یادگیری و سریع بودن یادگیری، این ساختار عاملی در پژوهش‌های دیگر نیز تکرار شده است (شومر و دیگران، ۱۹۹۲). روایی پیش بین این ابزار توسط شومر (۱۹۹۳) نشان داده شده است که سه تا از چهار باور بعد کنترل توانایی هوش عمومی، جنبه‌های مختلف یادگیری، نظیر درک مطلب، نتیجه‌گیری را پیش بینی کردند. باور به سریع بودن یادگیری، نظارت بر درک مطلب، کیفیت خلاصه کردن و آزمودن عملکرد در متون علوم اجتماعی و فیزیک را پیش بینی کرد (شومر،۱۹۹۰)، باور به قطعی بودن دانش، تفسیر اطلاعات را پیش بینی کرد. به علاوه باور به ساده بودن دانش، درک مطلب و نظارت بر درک مطلب متون ریاضی را پیش بینی کرد(شومر، ۱۹۹۲). برآورد پایایی با روش باز آزمایی پرسشنامه، ۰/۷۴، به دست آمده است. پایایی درونی سؤالات هر عامل در دامنه تغییرات ۰/۶۳ تا ۰/۸۵ قرار داشت (شومر، ۱۹۹۰). همچنین پایایی پرسشنامه با استفاده از آلفای کرانباخ، ضریب پایایی درون سؤال هر عامل در دامنه تغییرات ۰/۵۴ تا ۰/۷۱ قرار داشت. شومر (۱۹۹۳) و (۱۹۹۷) در مطالعات بعدی خود آلفای

کرونباخ بین ۰/۷۰ تا ۰/۴۵ را گزارش کرده است. در پژوهش مرزوقی (۱۳۷۴)، ضریب پایایی کلی پرسشنامه براساس آلفای کرانباخ ۰/۴۷ و ضریب اعتبار درون سؤالی عوامل در دامنه تغییرات ۰/۲۸ تا ۰/۴۷ متغیر بود. در این پژوهش به منظور بررسی روایی همزمان، از اجرای همزمان مقیاس باورهای معرفت شناختی استفاده شد که نتایج حاکی از روایی همزمان مطلوب (۰/۶۳)می‌باشد.

یافته‌ها

جدول ۱ شاخص‌های آماری میانگین و انحراف معیار شرکت کنندگان را بر حسب متغیر باورهای معرفت شناختی ریاضی و عوامل آن نشان می‌دهد.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار نمره‌های دانشجویان بر حسب متغیرهای باورهای معرفت شناختی ریاضی و عوامل آن

شاخص / متغیر	تعداد	میانگین	انحراف معیار
مسائل دشوار	۴۶۴	۱۹/۵۰	۴/۰۴
گام ها	۴۶۴	۱۷/۱۲	۴/۹۰
فهمیدن	۴۶۴	۱۸/۰۱	۴/۱۴
مسائل واژگانی	۴۶۴	۲۰/۰۴	۳/۴۷
تلاش	۴۶۴	۱۶/۸۴	۴/۵۹
مفید بودن	۴۶۴	۱۷/۳۲	۳/۲۹
باورهای معرفت شناختی ریاضی(کلی)	۴۶۴	۹۱/۴۵	۹/۱۰

روایی سازه[1]

نخست قابلیت تحلیل عاملی از طریق مقیاس کایزر- مایر- اولکین[2] و مقیاس کرویت بارتلت[3] بررسی شد. بر این اساس، مقدار مقیاس کایزر- مایر- اولکین (۰/۶۷) بیانگر کفایت نمونه است و آزمون کرویت بارتلت (۸۳۲/۴۱؛ $p<۰/۰۰۱$) نشان می‌دهد که ماتریس همبستگی داده‌ها در جامعه صفر نیست و بنابراین عامل یابی قابل توجیه است.

به منظور بررسی روایی سازه مقیاس باورهای ریاضی، از تحلیل عاملی اکتشافی[4] و روش مؤلفه‌های اصلی[5]، با استفاده از چرخش متعامد از نوع واریماکس[6] استفاده شد. داده‌های کل نمونه‌های آماری (۴۶۴) نفر در تحلیل عاملی وارد شدند. ماده‌هایی مشمول یک عامل شدند که وزن ۰/۳۰ یا بیشتر داشتند. جدول ۲ وزن‌های عاملی هر یک از ماده‌ها را بعد از چرخش واریماکس نشان می‌دهد. در کل ارزش ویژهٔ شش عامل بیشتر از یک (۲/۱۷، ۲/۴۸، ۳/۱۳، ۳/۸۱، ۸/۴،۶۲/۱۸) بود. این شش عامل که (۶۸/۷۹)درصد واریانس کل را تبیین می‌کنند، براساس رسم نمودار ارزش‌های ویژه (آزمون اسکری[7]) و الگوی وزن‌های عاملی پیشنهاد شدند.

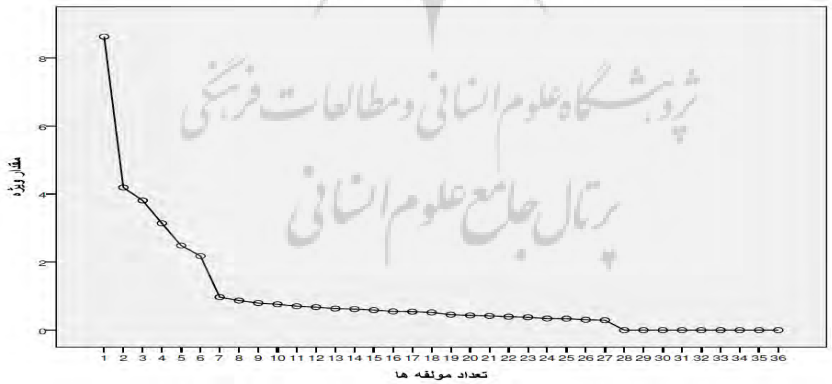
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Construct Validity
2. Kaiser-Meyer-Olkin Measure
3. Barttlet Test of Sphericity
4. Explaratory Factor analysis
5. Principal Components Analysis
6. Varimax
7. scree

جدول ۲. نتایج تحلیل عاملی ماده‌های باورهای معرفت شناختی ریاضی

عامل اول (مسائل دشوار)		عامل دوم (گامها)		عامل سوم (فهمیدن)		عامل چهارم (مسائل واژگانی)		عامل پنجم (تلاش)		عامل ششم (مفید بودن)	
ماده	بار عاملی	ماده	بار عاملی	ماده	بار عاملی	ماده	بار عاملی	ماده	بار عاملی	ماده	بار عاملی
۱	۰/۷۶	۲	۰/۷۱	۳	۰/۴۶	۴	۰/۷۸	۵	۰/۷۴	۶	۰/۷۱
۷	۰/۷۹	۸	۰/۷۷	۹	۰/۷۹	۱۰	۰/۸۱	۱۱	۰/۸۱	۱۲	۰/۷۹
۱۳	۰/۷۷	۱۴	۰/۷۰	۱۵	۰/۸۸	۱۶	۰/۹۱	۱۷	۰/۸۴	۱۸	۰/۶۴
۱۹	۰/۶۴	۲۰	۰/۷۳	۲۱	۰/۸۰	۲۲	۰/۷۸	۲۳	۰/۶۱	۲۴	۰/۷۲
۲۵	۰/۷۵	۲۶	۰/۴۸	۲۷	۰/۷۷	۲۸	۰/۶۴	۲۹	۰/۶۷	۳۰	۰/۸۳
۳۱	۰/۶۱	۳۶	۰/۵۸	۳۳	۰/۵۹	۳۴	۰/۷۳	۳۵	۰/۸۰	۳۶	۰/۵۹

عامل اول شامل ماده‌های(۱ و۷ و۱۳ و۱۹ و۲۵ و۳۱) عامل دوم شامل ماده‌های(۲ و۸ و ۱۴ و ۲۰ و۲۶ و۳۲) عامل سوم شامل ماده‌های(۳ و۹ و۱۵ و۲۱ و۲۷ و۳۳) عامل چهارم شامل ماده-های (۴ و۱۰ و۱۶ و۲۲ و۲۸ و۳۴) عامل پنجم شامل ماده‌های (۵ و۱۱ و۱۷ و۲۳ و۲۹ و ۳۵) و عامل ششم شامل ماده‌های(۶ و۱۲ و۱۸ و۲۴ و۳۰ و۳۶) بود.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نمودار ۱. آزمون اسکری برای عوامل استخراج شده از مقیاس باورهای ریاضی

آزمون اسکری که نشانگر تعداد عوامل استخراج شده می‌باشد، در نمودار ۱ مشاهده می‌شود.

روایی همزمان[1]

به منظور بررسی روایی همزمان، از اجرای همزمان مقیاس باورهای معرفت شناختی استفاده شد. بدین منظور ۲۰۰ نفر از نمونه پژوهش که به طور تصادفی انتخاب شده بودند، همزمان به سؤال‌های دو پرسشنامه جواب دادند. نتایج تحلیل نشان داد که همبستگی بین دو پرسشنامه ۰/۶۳ می‌باشد.

جدول ۳. ضرایب پایایی مربوط به پرسشنامه باورهای ریاضیات و عوامل آن

مقیاس پایایی	کل مقیاس	مسائل دشوار	گامها	فهمیدن	مسائل واژگانی	تلاش	مفید بودن
بارآزمایی	۰/۶۸	۰/۶۷	۰/۵۸	۰/۶۴	۰/۷۴	۰/۸۲	۰/۷۹
همسانی درونی	۰/۶۴	۰/۷۳	۰/۶۲	۰/۶۸	۰/۶۹	۰/۷۶	۰/۸۳

پایایی بازآزمایی

برای تعیین پایایی بازآزمایی مقیاس، ۱۰۰ نفر به صورت نمونه گیری داوطلب از نمونهٔ آماری انتخاب و سپس به فاصلهٔ چهار هفته دوباره آزمایش شدند. ضریب پایایی کل مقیاس ۰/۶۸ و برای زیرمقیاس‌های به ترتیب (۰/۶۸، ۰/۶۷، ۰/۵۸، ۰/۶۴، ۰/۷۴، ۰/۸۲، ۰/۷۹) به دست آمد. این ضرایب بیانگر پایایی بازآزمایی خوب مقیاس باورهای معرفت شناختی ریاضی است (جدول۳).

1. Concurrent Validity

همسانی درونی

برای سنجش همسانی درونی مقیاس باورهای معرفت شناختی ریاضی از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. ضرایب آلفای کرونباخ پرسش‌های هر یک از زیر مقیاس‌های مسائل دشوار، گام‌ها، فهمیدن، مسائل واژگانی، تلاش و مفید بودن محاسبه شد (جدول۳). این ضرایب بیانگر همسانی درونی رضایت بخش مقیاس باورهای معرفت شناختی ریاضی است.

بحث و نتیجه‌گیری

در جهان مدرن یادگیری علوم پایه خصوصاً ریاضیات جایگاهی برجسته و نقش حیاتی در زندگی پیچیده امروز دارد و فرایند یادگیری و انتقال آن متخصصان تعلیم و تربیت را به پژوهش‌های عمیق و گسترده در این حیطه فراخوانده است. در دنیای امروز نسبت به نقش ریاضیات در تبیین پدیده‌ها و پرورش قوه استدلال آدمی اجماع وجود دارد. بر این اساس مهم است بدانیم چه عواملی در پیشرفت ریاضیات دخیل می‌باشند. باورهای معرفت شناختی ریاضی که مفاهیم ذهنی درباره ماهیت دانش و ماهیت شناخت و دانستن است در فراگیری عمیق و کاربردی ریاضیات نقش کلیدی دارد. برای رسیدن به این هدف داشتن ابزار مناسب با بافت فرهنگی و اجتماعی ضرورت دارد. لذا در مطالعه حاضر به بررسی ویژگی‌های روان سنجی مقیاس باورهای معرفت شناختی کلوسترمن و استیج (۱۹۹۲) در دانشجویان دانشگاه‌های تهران پرداختیم. مطالعات قبلی نشان داده بود (برای مثال کلوسترمن و استیج، ۱۹۹۲، ماسون، ۲۰۰۳و استینر، ۲۰۰۷) این مقیاس با حداقل تغییر و دگرگونی در نمونه‌های مختلف ویژگی‌های روان‌سنجی آن تکرار می‌شود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مؤلفه‌ها و ابعاد این مقیاس هم در تعداد و هم در ترتیب همان گونه که سازنده آن کلوسترمن و استیج (۱۹۹۲) نشان داده‌اند تکرار می‌شود و در نمونه ایرانی مجموعاً ۶۹ درصد واریانس کل را تبیین می‌کند که این میزان رضایت بخش است.

این نتیجه منعکس کننده آن است که پاسخ دهندگان در زمان‌ها و مکان‌های مختلف فهم مشترکی از موضوع دارند و ابزار در نمونه ایرانی می‌تواند آشکار کننده ابعاد مختلف باورهای معرفت شناختی ریاضی باشد. بین این مقیاس و پرسش‌نامه باورهای معرفت شناختی (۱۹۹۰) همبستگی رضایت بخشی به دست آمد که مؤید روایی همزمان قابل قبولی است. این نتیجه گیری گویای آن است که پاسخ دهندگان نظر و دیدگاه واقعی خود را بیان کرده‌اند زیرا مشابهت بالایی بین پاسخ آنها و ابزار مشاهده می‌شود. بنابراین می‌توان روایی همزمان آن را تأیید کرد. به منظور تعیین مطلوبیت شاخص‌های ضریب پایایی، از روش بازآزمایی و همسانی درونی استفاده شد. ضریب پایایی برای کل مقیاس و عامل‌های آن بین ۰/۸۳ تا ۰/۵۸ قرار می‌گیرد که ضرایب مطلوبی می باشد و نشان می‌دهد که نتایج همبسته می‌باشند. این یافته‌ها با نتایج سه پژوهش قبلی کلوسترمن و استیج (۱۹۹۲)، ماسون (۲۰۰۳) و استینر (۲۰۰۷) همسو می‌باشد. نتایج آلفای کرونباخ حاکی از آن است که در مجموع مقیاس از پایایی و همسانی درونی قابل قبول و بالایی برخوردار است که با نتایج پژوهش‌های انجام شده هماهنگ است.

نتایج پژوهش حاضر در تأیید پایایی و روایی فرم فارسی مقیاس باورهای ریاضی در عین حال با محدودیت‌های خاصی همراه است .این محدودیت‌ها، به ویژه در زمینهٔ بررسی انواع روایی یک مقیاس که فرایندی مستمر است، بیشتر نمایان می‌شوند. بر این اساس، تدارک طرح‌های پژوهشی به منظور تکمیل فرایند اعتباریابی فرم فارسی مقیاس باورهای ریاضی و حتی تکرار بعضی پژوهش‌ها برای تأیید یافته‌های فعلی به عنوان یک ضرورت پیشنهاد می‌شود.

در مجموع، ضرایب اعتبار و روایی مناسب این پرسشنامه، کوتاه بودن و سهولت اجرا، شرایط استفاده وسیع محققان را از این ابزار فراهم می‌آورد. بنابراین، این مقیاس که باورهای ریاضی دانشجویان را به خوبی مورد سنجش قرار می دهد، در جامعه ایران اعتبـــــار و روایی مناسبی دارد و می‌تواند در زمینه‌های آموزشی و پژوهشی مورد استفاده قرار گیرد و زمینهٔ پژوهش برای بهبود آموزش و فراگیری ریاضیات را فراهم سازد.

منابع لاتین

De Corte, E., Op,t Eynde, P., Verschaffel , L.(2002).Knowing what to believe: the relevance of students, mathematical beliefs for mathematics education. *Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.*

Garofalo, J. (1989). Beliefs and their influence on mathematical performance. *Mathematics Teacher, 82, 502-505.*

Hofer, B. K. (2001). Personal epistemology research: Implications for learning and instruction. *Educational Psychology Review, 13(4), 353-382.*

Kardash, C. M., & Scholes, R.J. (1996). Effects of preexisting beliefs, epistemological beliefs, and need for cognition on interpretation of controversial issues. *Journal of Educational Psychology, 88, 260-271.*

Kardash, C.M., & Howell, K.L. (2000). Effects of epistemological beliefs and topic-specific beliefs on undergraduates, cognitive and strategic processing of dual – positional text. *Journal of Educational Psychology, 92, 524-535.*

Kloosterman, P. Stage, F.K .(19۹8). Self – confidence and motivation in mathematics. *Journal of Educational Psychology,80.,345-351.*

Kloosterman,P. Stage, F.K .(1992).measuring beliefs about mathematical problem solving . *School Science and Mathematics , 92, 109-115.*

Lampert, M. (1990). When the problem is not the question and the solution is not the answer: Mathematical knowing and teaching . *American Educational Research Journal, 27, 29-63.*

Lucangeli, D.,Coli, G.,& Bosco, P.(1997). Metacognitional awareness in good and poor math problem solvers. *Learning Disabilities Research & Practice, 12, 209-212.*

Mason, L. (2000). Role of anomalous data and epistemological beliefs in middle students,s theory change on two constroversial topics. European *Journal of psychology of Education, 15, 329-346.*

Mason, L. (2003). High school students, beliefs about maths, mathematical problem solving, and their achievement in maths: A cross-sectional study. *Educational Psychology, 23, 73-85, 2003.*

Schoenfeld, A.H. (1983). Beyond the purely cognitive: Beliefs system, social cognition, and metacognition as driving forces in intellectual performance. *Cognitive Science, 7, 329-363*

Schoenfeld, A.H.(1988). When good teachin leads to bad results: the disasters of " well taught" mathematics classes. *Educational Psychologist, 23, 145-166.*

Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal for Educational Psychology , 82, 498-504.*

Schommer-Aikins, Marlene. K. Duell, Orpha. Hutter, Rosetta.(2005). Epistemological Beliefs, Mathematical Problem-Solving Beliefs, and Academic Performance of Middle School Students. *The Elementary School Journal,105,289-304.*

Schommer, M.(1993). Epistemological development and academic performance among secondary students. *Journal of Educational Psychology, 85,3,406-411.*

Schommer, M., Walker, K. (1995). Are epistemological beliefs similar across domains? *Journal of Educational Psychology, 87, 424–432.*

Schommer, M., Dunnell, P. (1997). The potential influence of epistemological beliefs on gifted underachievers. *Roeper Review, 19, 153–156.*

Steiner,L,. A. (2007). The Effect of Personal And Epistemological Beliefs on Performance in College Developmental Mathematics Class. *Department of*

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی