

بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی

نوشین فرامرزیپور^۱

ابوالفضل رفیع پور^۲

مسعود حسین چاری^۳

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۸/۱۰

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۱/۰۶

چکیده

زمینه: تحقیقات نشان داده است که علاوه بر هوش، متغیرهای دیگری نیز مانند باورهای دانش‌آموزان در مورد ریاضی بر نحوه عملکرد و پیشرفت تحصیلی آنان موثر است، بنابراین، بررسی خصوصیات روان‌سنجی ابزارهای پر کاربرد از جمله مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی، حائز اهمیت است. **هدف:** هدف این پژوهش بررسی کارایی نسخه بومی شده‌ی مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی (لدر و فورگز، ۲۰۰۲) برای استفاده در فرهنگ جامعه آموزشی ایران می‌باشد که این پرسشنامه بخشی از پرسشنامه نگرش ریاضی فنما و شرم (۱۹۷۶) است. **روش:** به این منظور، با استفاده از نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای تعداد ۲۵۰ نفر از دانش‌آموزان سوم دبیرستان انتخاب و به سوالات مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی پاسخ دادند. **یافته‌ها:** نتایج تحلیل عاملی به روش مولفه‌های اصلی وجود سه عامل را برای مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی تایید کرد که عامل اول ۲۰/۱۷، عامل دوم ۱۰/۹۷ و عامل سوم ۷/۹۳ درصد از واریانس کل آزمون را تبیین نمود. برای محاسبه اعتبار همگرایی مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی از همبستگی بین آن و نمرات آزمون پایان ترم ریاضی دانش‌آموزان استفاده شد. نتایج نشان داد که ضریب همبستگی بین مقیاس و آزمون ۰/۷۲ است که در سطح $p < ۰/۰۰۱$ معنی‌دار می‌باشد. پایایی مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی با استفاده از ضریب آلفا ۰/۸۳ است که قابل قبول و رضایت بخش می‌باشد. **نتیجه‌گیری:** نتایج به دست آمده از بررسی شاخص‌های روان‌سنجی مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی نشان دادند که مقیاس مذکور در سنجش باورهای تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان دوره دبیرستان کارایی لازم را دارا می‌باشد و می‌توان از آن در پژوهش‌های حوزه آموزش ریاضی استفاده کرد.

۱. دانشجوی دکتری آموزش ریاضی دانشگاه شهید باهنر کرمان؛

۲. دانشیار گروه آموزش ریاضی دانشگاه شهید باهنر کرمان؛ (نویسنده مسئول) Drafiepour@gmail.com

۳. دانشیار گروه روان‌شناسی تربیتی دانشگاه شیراز؛

واژگان کلیدی: اعتبار، پایایی، دانش‌آموزان دوره دبیرستان، مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی.

مقدمه

تعلیم و تربیت در معنای وسیع خود شامل آموزش‌هایی است که از خانواده شروع می‌شود و از طریق مدرسه، دانشگاه و رسانه‌ها ادامه می‌یابد و در معنای خاص خود شامل فرایند رسمی تحصیل است که به منظور سازگار کردن کودکان و نوجوانان با محیط اجتماعی و سیاسی خود، سیستمی از باورها را به آن‌ها منتقل می‌کند (اسمیت^۱، ۱۳۷۷). طی سه قرن گذشته برخی کشورها علاقمند به بررسی باورها و نگرش‌های دانش‌آموزان در مورد ریاضیات و ارتباط باورها و نگرش‌ها با رفتارها شدند (مکلود^۲، ۱۹۹۴؛ موزاتی و آگنولی^۳، ۲۰۰۷؛ فنما و شرمین^۴، ۱۹۷۷؛ ویگفیلد و مسی^۵، ۱۹۸۸؛ ویلکینز و ما^۶، ۲۰۰۰، نقل شده از لیو، کاسیم و تت لوک^۷، ۲۰۰۷)، بنابراین این افراد اثر عامل‌هایی را که در آموزش ریاضی نقش مهمی را ایفا می‌کردند، بررسی کردند. عوامل موثر در بردارنده باورها، نگرش‌ها و احساساتی بود که دانش‌آموزان نسبت به ریاضی داشتند و این سه عنصر مرتبط با موفقیت و عملکرد در ریاضی بودند (مکلود، ۱۹۹۲، نقل شده از مب و اسپچلوگلمن^۸، ۲۰۰۹). با وجود اینکه در چند دهه‌ی اخیر تحقیقات شایانی به "باورها" توجه داشته‌اند، هنوز بر سر تعریف آن، در میان محققان اتفاق نظری وجود ندارد؛ تامپسون^۹ (۱۹۹۲)، به نقل از قوش^{۱۰} (۲۰۰۴) بیان می‌کند که روی تعریف باورهای ریاضی، به عنوان تصورات شخصی در مورد طبیعت ریاضیات و نیز یاددهی و یادگیری ریاضی توافق عمومی وجود دارد.

1. Smith
2. Mcleod
3. Muzzatti & Agnoli
4. Sherman & Fennema
5. Wigfield & Meece
6. Wilkins & Ma
7. Liau, Kassim & Tet Loke
8. Maab & Schloglmann,
9. Thompson
10. Ghosh

دینه^۱ (۱۹۸۴)، به نقل از مب و اسچلوگلمن (۲۰۰۹) اظهار کرد که باورها از سه مولفه اساسی به نام جنبه فکری متداول یا سنتی^۲، جنبه فکری رسمی^۳ و جنبه فکری ایجاد شدنی^۴ تشکیل شده‌اند. اگر به ویژگی‌های مشترک تعریف باورها یعنی عامل درستی، رابطه‌ی میان باورها و رفتار، باورهای آگاهانه در مقابل ناآگاهانه و باورها به عنوان الزامات ارزشی نگاه کنیم باور مفهومی روشن‌تر پیدا می‌کند؛ به عبارت دیگر باور، کیفیتی ذهنی است که در واقع فرد به عنوان حقیقت آن را می‌پذیرد، هرچند افراد بدانند که دیگران باورهای متفاوتی دارند. این نکته یکی از تفاوت‌های کلیدی میان باور و دانش است، چراکه دانش واقعاً باید در برخی از مصداق‌های برونی درست باشد. رابطه‌ی میان باورها و رفتار این مطلب را بیان می‌کند که بیشتر تعاریفی که برای باور پیشنهاد شده است، باورها را به عنوان تعیین‌کننده‌ی فکر و عمل افراد می‌دانند. بعضی بر این عقیده‌اند که افراد هم باورهای آگاهانه دارند و هم ناآگاهانه (بورگ^۵، ۲۰۰۱).

اهمیت باورها برای یاددهی و یادگیری ریاضیات به طور وسیعی در میان آموزشگران ریاضی به رسمیت شناخته شده است به طوری که مطالعات بسیاری روی نقش باورها در یاددهی و یادگیری ریاضی تاکید کردند (ریچاردسون^۶، ۱۹۸۹؛ فیلیپ^۷، ۲۰۰۷). باورهای دانش‌آموزان به عنوان یکی از جنبه‌های اساسی شناسایی و نقش مرکزی آن در یادگیری موفق ریاضی، بارها و بارها توسط چندین آموزشگر ریاضی تایید شده است (پهکنن^۸ و تُرنر^۹، ۱۹۹۶). این باورهای ریاضی دانش‌آموزان تا حدی تحت تاثیر باورهای معلم در مورد ریاضی (دپیپ، کرت و ورشافل^{۱۰}، ۲۰۱۰)، محیط یادگیری دانش‌آموزان (ویلر و

-
1. Dionne
 2. Traditional Perspective
 3. Formalist Perspective
 4. Constructivist Perspective
 5. Borg
 6. Richardson
 7. Philipp
 8. Pehkonen
 9. Torner
 10. Depaepe, Corte and Verschaffel

مونتگمری^۱، (۲۰۰۹)، محیط خانواده، مدرسه، اجتماع، صحبت‌های دیگران و ایمانی که آنان به توانایی خود دارند، می‌باشند (هاگت^۲، ۱۹۸۵). تحقیقات بسیاری از جمله ترنر، رسکن^۳ و پپین^۴ (۲۰۱۱)؛ کسابا^۵، کلمن^۶ و ورشافل (۲۰۱۱)؛ گرالده، یاکو، روبرت، لیزا و وینر^۷ (۲۰۱۰) و کالجو و ویلا^۸ (۲۰۰۹) نشان دادند که باورهای ریاضی به عنوان زمینه و اساس عملکرد در ریاضی هستند و پیوستگی آشکاری بین عملکرد دانش‌آموزان و باورهای آنان بود.

کیولیک^۹ (۱۹۹۹) بیان کرد که در بیشتر مواقع مشکلات دانش‌آموزان با تکالیف ریاضی، به باورهای نادرست آنان در مورد طبیعت ریاضی، تکالیف ریاضیات مدرسه‌ای و رفتارهای ریاضی آنان مرتبط است. مثلاً عملکرد دختران روی تکالیف ریاضی وقتی که باورهای منفی از قبیل اینکه پسران در ریاضی بهتر از دختران هستند را داشتند، ضعیف‌تر بود (مارتین و دیزرت^{۱۰}، ۲۰۰۷). همچنین فشارهای زیاد، برای به دست آوردن یک نمره قابل قبول منجر به نگرش‌های منفی نسبت به یادگیری ریاضی در بسیاری از دانش‌آموزان در برخی از مناطق از جمله مالزی شد (مارزیتا^{۱۱}، ۲۰۰۲، نقل شده از لیو، کاسیم و ت لوک، ۲۰۰۷). به همین منظور روایی و پایایی مقیاس نگرش ریاضی^{۱۲} فنا و شرم‌ن در منطقه‌ای از مالزی مطالعه شد و دو نوع ابزار جدید، "ریاضیات به عنوان حوزه جنسیتی" و "ریاضیات و چه کسی یا باورهای تحصیلی ریاضی" به جای مقیاس نگرش ریاضی فنا و شرم‌ن توسعه داده شد که هدف هر دو ابزار، اندازه‌گیری این باور دانش‌آموزان بود که ریاضی یک حوزه جنسیتی است، یافته‌های حاصل از بررسی روایی و پایایی این مقیاس‌ها

-
1. Wheeler & Montgomery
 2. Hackett
 3. Roesken
 4. Pepin
 5. Csaba
 6. Kelemen
 7. Gerald, Yakov, Roberta, Lisa & Warner
 8. Callejo & Vila
 9. Kulik
 10. Martinot & Désert
 11. Marzita
 12. MAS

نشان از کارایی و اعتبار این ابزارها در سنجش باورهای جنسیتی ریاضی و باورهای مربوط به یادگیری ریاضی بودند و یافته‌های این پژوهش با یافته‌های گزارش شده در کشورهای استرالیا روی دانش‌آموزان دبیرستانی، سنگاپور، سوئد، یونان و ایالات متحده آمریکا همخوانی داشتند (لدر و فورگز^۱، ۲۰۰۲). توضیحات مربوط به نحوه ساختن این دو ابزار در مقاله لدر و فورگز (۲۰۰۲) آمده است.

بنابراین پرداختن به باورهای ریاضی مخصوصاً شناسایی باورهای نادرست ریاضی از جنبه‌های متفاوت و متعددی حائز اهمیت است. با شناسایی باورهای منفی دانش‌آموزان در مورد ریاضی، معلمان می‌توانند در جهت کاهش یا رفع آنان تلاش کنند و جو مناسب‌تری را در کلاس درس برقرار سازند. برخی از این باورهای منفی ریاضی که در بین دانشجویان و دانش‌آموزان وجود دارد نقش مهمی را به عنوان مانع پیشرفت آنان بازی می‌کند و باعث می‌شود که برخی از آنان به این واحد درسی کمتر توجه کنند. دلایل متعددی از جمله داشتن سرمشق‌های منفی، رفتارها و تشویق‌های والدین و معلمان، محیط مدرسه، اعتماد به نفس را می‌توان برای این نقصان در بین دانشجویان مطرح کرد. در نهایت تمامی اینها منجر به باورهای منفی و نادرست در دانش‌آموزان می‌شود که می‌تواند در دراز مدت صدمات جبران‌ناپذیری را به توسعه علم و فن‌آوری وارد آورد. بنابراین از یک سو نبود ابزار مناسب جهت اندازه‌گیری باورهای ریاضی در پژوهش‌های داخل کشور و همچنین نپرداختن به پژوهش‌های تجربی و مبتنی بر داده در این مورد در کشور ما و از سوی دیگر کارآمدی مقیاس طراحی شده توسط لدر و فورگز (۲۰۰۲) که برای سنجش باورهای ریاضی در کشورهای مختلف از جمله استرالیا، سوئد و پژوهش‌های مختلف به کار گرفته شده است، می‌تواند مبین اهمیت ورود به حوزه پژوهش‌های داده‌محور در این زمینه باشد. بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی روایی و پایایی مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی لدر و فورگز (۲۰۰۲) در فرهنگ بومی ایرانی انجام گرفت.

روش

جامعه‌ی آماری پژوهش حاضر شامل کلیه دانش‌آموزان (پسر و دختر) سال دوم و سوم دبیرستان، رشته ریاضی و تجربی شهرستان جیرفت است که در سال ۹۲-۹۱ مشغول به تحصیل بودند. از این جامعه نمونه‌ای مشتمل بر ۲۵۰ نفر شامل ۱۲۵ نفر دختر و ۱۲۵ نفر پسر با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شد. روش انتخاب به این صورت بود که ابتدا لیستی از تمام مدارس تهیه شد و سپس از بین این مدارس ۸ مدرسه (۴ مدرسه پسرانه و ۴ مدرسه دخترانه) به طور تصادفی انتخاب شدند. سپس از هر مدرسه یک کلاس انتخاب شد و پرسشنامه‌ها توسط دانش‌آموزان آن کلاس تکمیل و جمع‌آوری شدند.

ابزار پژوهش

مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی که در پیوست آورده شده است، در سال ۲۰۰۲ توسط لدر و فورگز ساخته شد. مقیاس اولیه دارای ۳۰ گویه بود. این مقیاس به صورت انفرادی و بر اساس طیف ۵ درجه‌ای از قطعاً پسران (۱)، احتمالاً پسران (۲)، هم دختران و هم پسران (۳)، احتمالاً دختران (۴) و قطعاً دختران (۵) نمره‌گذاری شد. مقیاس مورد نظر ابتدا به فارسی ترجمه شد و سپس با نظر چند متخصص زبان انگلیسی به انگلیسی برگردانده شد و پیرامون انطباق محتوای متن فارسی و انگلیسی اظهار نظر گردید و بر این اساس ویرایش‌های محتوایی و ادبی به عمل آمد. متن فارسی شده‌ی مقیاس توسط ۴ نفر از استادان آموزش ریاضی مورد مطالعه قرار گرفت که بر صحت ترجمه و روایی محتوایی گویه‌های آن صحت گذاشته شد. و گویه‌های ۲۷، ۳۰ و ۳۱ به دلیل سازگار نبودن با شرایط و فرهنگ ایرانی حذف گردیدند.

روش اجرای پژوهش

با توجه به اینکه روایی محتوایی به این مطلب اشاره می‌کند که نمونه سوال‌های مورد استفاده در یک آزمون تا چه حد معرف محتوا یا موضوع مورد نظر هستند، متن فارسی شده‌ی مقیاس توسط ۴ نفر از استادان آموزش ریاضی مورد مطالعه قرار گرفت که بر

صحت ترجمه و روایی محتوایی گویه‌های آن صحنه گذاشته شد. ضمن بررسی روایی محتوایی مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی توسط اساتید آموزش ریاضی، گویه ۲۷ به دلیل رایج نبودن در جامعه مورد نظر از مجموعه گویه‌ها حذف گردید، همچنین گویه ۳۱ به دلیل اینکه کلاس‌های درس به صورت مختلط تشکیل نمی‌شدند، حذف شد. از بین گویه‌های ۳۰ و ۱۴ به علت مشابهت گویه ۳۰ حذف گردید و با نظر اساتید آموزش ریاضی به جای گویه‌های ۲۸ و ۲۹ به علت مبهم بودن گویه ۲۶ در پرسشنامه استفاده شده است. در نهایت ۲۶ گویه از این مقیاس باقی ماند. محقق ضمن حضور در کلاس‌هایی که طی پژوهش در نمونه قرار گرفته بودند، توضیح‌های مختصر و کلی پیرامون پژوهش ارائه کرد و افراد را از حق خود مبنی بر اینکه می‌توانند در پژوهش شرکت نکنند، آگاه کرد. سپس پرسشنامه‌ها بین دانش‌آموزان توزیع شدند و از آنان خواسته شد بدون توجه به محدودیت زمانی پرسشنامه‌ها را تکمیل کنند.

روش‌های تجزیه و تحلیل

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسیدن به اهداف پژوهش از میانگین و انحراف معیار و روش‌های متعارف آزمون‌سازی (تعیین روایی، تحلیل عاملی و پایایی) استفاده شد.

یافته‌ها

روایی سازه مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی: روایی سازه بیشتر از روایی محتوایی و روایی پیش‌بینی جنبه نظری دارد. یک آزمون در صورتی دارای روایی سازه است که نمرات حاصل از اجرای آن به مفاهیم یا سازه‌های نظریه مورد نظر مربوط باشند (کرانباخ^۱، ۱۹۷۰، نقل شده از دلاور، نجفی، رضایی، دبیری و رضایی، ۱۳۹۲). در پژوهش حاضر برای تعیین روایی سازه مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی از روش تحلیل عاملی^۲ و اعتبار همگرا^۳

1. Cronbach
2. factor analysis
3. convergent validity

استفاده شده است. پیش از اجرای تحلیل عاملی شاخص کفایت نمونه برداری^۱ (KMO) و مقدار شاخص کرویت بارتلت^۲ محاسبه گردید (جدول ۱).

جدول ۱. مقادیر شاخص کفایت نمونه برداری (KMO) و شاخص کرویت بارتلت

شاخص‌ها	پسران	دختران	کل
مقدار KMO	۰/۷۰۵	۰/۷۱۹	۰/۸۱۵
مقدار آزمون کرویت بارتلت	۷۵۳/۷۴۵	۷۵۳/۷۰۸	۱۵۰۲/۱۴
درجات آزادی	۲۷۶	۲۷۶	۲۷۶
سطح معنی داری	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

در این تحلیل مقدار KMO، برای پسران ۰/۷۰۵ و برای دختران ۰/۷۱۹ می‌باشد. مقدار ضریب KMO برای کل شرکت کنندگان ۰/۸۱۵ و ضریب آزمون کرویت بارتلت برابر با ۱۵۰۲/۱۴ بود که در سطح ۰/۰۰۰۱ معنی دار و حاکی از کفایت نمونه گیری و ماتریس همبستگی گویه‌ها برای انجام تحلیل عاملی بود. برای تعیین اینکه مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی از چند عامل تشکیل شده است، شاخص‌های ۱- ارزش ویژه، ۲- نسبت واریانس تبیین شده توسط هر عامل و ۳- نمودار ارزش‌های ویژه یا طرح شیب‌دار^۳ مورد توجه قرار گرفت. بر پایه آزمون اسکری که نمودار ارزش‌های ویژه را نشان می‌دهد، سه عامل با ارزش بزرگتر از یک به دست آمد. در جدول ۲ نتایج تحلیل عاملی آورده شده است.

جدول ۲. نتایج تحلیل عوامل پرسشنامه باورهای تحصیلی ریاضی

عوامل اصلی	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳
ارزش ویژه هر عامل	۴/۸۴	۲/۶۳	۱/۹۰
درصد واریانس تبیینی توسط هر عامل	۲۰/۱۷	۱۰/۹۷	۷/۹۳
گویه‌ها		ضریب عاملی	
گویه شماره ۱	۰/۳۶		
گویه شماره ۲	۰/۷۲		
گویه شماره ۳	۰/۷۰		
گویه شماره ۴	۰/۳۴		

1. Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO)
2. Bartlett's Test of Sphericity
3. scree

۰/۵۴	گویه شماره ۶
۰/۶۹	گویه شماره ۷
۰/۶۱	گویه شماره ۸
۰/۴۳	گویه شماره ۱۳
۰/۶۹	گویه شماره ۱۴
۰/۴۲	گویه شماره ۱۹
۰/۵۱	گویه شماره ۲۰
۰/۴۲	گویه شماره ۲۳
۰/۶۶	گویه شماره ۲۴
۰/۴۹	گویه شماره ۲۵
۰/۷۱	گویه شماره ۱۰
۰/۷۳	گویه شماره ۱۱
۰/۵۹	گویه شماره ۱۲
۰/۵۹	گویه شماره ۱۵
۰/۶۶	گویه شماره ۱۷
۰/۵۸	گویه شماره ۱۸
۰/۶۷	گویه شماره ۵
۰/۷۷	گویه شماره ۹
۰/۵۴	گویه شماره ۲۱

همانگونه که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود عامل اول با ارزش ویژه $4/84$ مشتمل بر ۱۴ گویه بود که دامنه‌ی بار عاملی گویه‌ها از $0/34$ تا $0/72$ در نوسان است. دومین عامل با ارزش ویژه $2/63$ و تعداد ۶ گویه، بار عاملی از $0/58$ تا $0/73$ را برای گویه‌ها رقم زد. عامل سوم با ارزش ویژه $1/90$ مشتمل بر ۳ گویه بود که بار عاملی در این گویه‌ها از $0/54$ تا $0/77$ متغیر می‌باشد. ضمناً گویه‌های ۱۶، ۲۲ و ۲۶ به دلیل پایین بودن بار عاملی حذف شدند. در نهایت از مجموع ۲۶ گویه ۲۳ گویه باقی ماند.

به منظور بررسی روایی همگرای مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی لدر و فورگز (۲۰۰۲)، همبستگی آن با نمرات آزمون ریاضی پایان ترم درس ریاضی دانش‌آموزان شرکت‌کننده در پژوهش که به صورت هماهنگ برگزار می‌شود، محاسبه گردید. زیرا

تحقیقات انجام شده از جمله ملیسین و لوتین^۱ (۲۰۰۸) نشان داده‌اند که بین باورهای تحصیلی ریاضی دانش آموزان و عملکرد ریاضی آنان همبستگی معنی‌داری وجود دارد. نتایج ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که میزان همبستگی بین نمرات پرسشنامه و آزمون پایان ترم دانش آموزان ۰/۷۲ است که در سطح $p < ۰/۰۰۱$ معنی‌دار می‌باشد. پایایی مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی لدر و فورگر^۲ (۲۰۰۲): پایایی^۲ مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی با استفاده از روش آلفای کرونباخ محاسبه شد. مقادیر ضرایب آلفای کرونباخ برای تمامی عوامل در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳. ضریب آلفا برای مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی

عوامل	ضریب آلفای کرونباخ
عامل ۱	۰/۸۱
عامل ۲	۰/۷۲
عامل ۳	۰/۶۳
کل	۰/۸۳

با توجه به جدول بالا مقادیر ضرایب آلفای کرونباخ برای عامل اول با ۱۴ گویه، برابر با ۰/۸۱؛ برای عامل دوم با ۶ گویه، برابر با ۰/۷۲؛ برای عامل سوم با ۳ گویه، برابر با ۰/۶۳ حاصل شد. به طور کلی پایایی مقیاس برابر با ۰/۸۳ شد که حاکی از پایایی قابل قبول مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی است.

به منظور مقایسه باورهای تحصیلی ریاضی پسران و دختران از آزمون t دو گروه مستقل استفاده شد. خلاصه نتایج این تحلیل در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳. مقایسه عملکرد دختران و پسران در مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی

متغیر	گروه‌ها	تعداد	میانگین	انحراف معیار	مقدار t	P
باورهای تحصیلی	پسران	۱۲۵	۶۵.۱۲	۱۲.۵۷		
ریاضی	دختران	۱۲۵	۵۰.۵۹	۱۱.۷۰	۹.۴۴	۰.۰۰۰۱

1. Meelissen & Luyten
2. reliability

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که باورهای تحصیلی ریاضی پسران بیشتر از دختران است ($t=9/44, p<0/001$) و به این ترتیب پسران باورهای ریاضی قوی‌تری نسبت به دختران دارند.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی خصوصیات روان‌سنجی نسخه فارسی مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی لدر و هلن (۲۰۰۲) بر روی دانش‌آموزان دوره دبیرستان انجام شد. بر پایه یافته‌های بدست آمده مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی یک ابزار قابل اعتماد و مناسب برای بررسی و سنجش باورهای تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان دوره دبیرستان است.

برای تعیین روایی سازه مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی از روش تحلیل عاملی و روایی همگرا استفاده شد. پیش از اجرای تحلیل عاملی شاخص کفایت نمونه برداری (KMO) و مقدار شاخص کروییت بارتلت محاسبه گردید و نتایج نشان داد که مقدار KMO برای کل شرکت‌کنندگان ۰/۸۱۵، برای مردان ۰/۷۰۵ و برای زنان ۰/۷۱۹ می‌باشد. مقدار مشخصه آزمون کروییت بارتلت نیز برای کل شرکت‌کنندگان، مردان و زنان در سطح $P<0/0001$ معنی‌دار بود. بدین ترتیب علاوه بر کفایت نمونه برداری، اجرای تحلیل عاملی بر پایه ماتریس مورد مطالعه قابل توجیه بود. برای تعیین اینکه مقیاس

باورهای تحصیلی ریاضی از چند عامل تشکیل شده است، شاخص‌های ارزش ویژه، نسبت واریانس تبیین شده توسط هر عامل و نمودار ارزش‌های ویژه یا طرح شیب‌دار مورد توجه قرار گرفت. بر پایه آزمون اسکری که نمودار ارزش‌های ویژه را نشان می‌دهد، سه عامل با ارزش ویژه بزرگتر از یک به دست آمد که عامل اول ۲۰/۱۷، عامل دوم ۱۰/۹۷ و عامل سوم ۷/۹۳ درصد از واریانس کل آزمون را تبیین می‌کنند، این یافته نیز با نتایج لدر و فورگز (۲۰۰۲) مبنی بر سه عاملی بودن پرسشنامه همخوانی دارد. با توجه به یافته‌های تحلیل عاملی، گویه‌های ۱۶، ۲۲ و ۲۶ به دلیل پایین بودن بار عاملی از مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی حذف شدند.

برای محاسبه روایی همگرای مقیاس باورهای تحصیلی، بین نمرات پرسشنامه و نمرات آزمون ریاضی پایان ترم دانش‌آموزان شرکت‌کننده در نمونه که به صورت هماهنگ در

سطح استان برگزار می‌شود همبستگی پیرسون گرفته شد. نتایج نشان داد که میزان همبستگی بین نمرات پرسشنامه و آزمون ۰/۷۲ است که در سطح $P < /0.001$ معنی دار به دست آمد. بنابراین، نتایج حاصله نشان می‌دهد که مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی برای شناسایی باورهای مثبت یا منفی دانش آموزان یک ابزار روا است.

پایایی مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی با بهره‌گیری از ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شد. نتایج نشان داد که پایایی کلی مقیاس برابر با ۰/۸۳ است که در حد مطلوب و رضایت بخش می‌باشد.

به منظور مقایسه باورهای تحصیلی ریاضی پسران و دختران از آزمون t دو گروه مستقل استفاده شد و نتایج نشان داد که باورهای ریاضی پسران بیشتر از دختران است.

به طور کلی از نتایج پژوهش حاضر می‌توان چنین استنباط کرد که مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی یک ابزار مناسب و قابل اعتماد برای سنجش باورهای دانش آموزان دوره دبیرستان می‌باشد که این نتیجه با یافته‌های لدر و فورگز (۲۰۰۲) در استرالیا؛ فورگز، لدر و کور^۱ (۲۰۰۱) در کشور سنگاپور؛ لدر، فورگز و کلوسترمن^۲ (۲۰۰۴) در ایالات متحده آمریکا و لدر، فورگز و بارکتس^۳ (۲۰۰۱) در یونان همخوانی دارد (لدر، برندل^۴ و نیستروم^۵، ۲۰۰۷). همچنین با توجه به اینکه تحقیقات بسیاری از جمله لی^۶ (۱۹۹۹)، لدر، نیستروم و برندل (۲۰۰۷) و کیمپان^۷ (۲۰۱۰) نشان دادند که باورهای دانش آموزان نقش مهمی در عملکرد و پیشرفت تحصیلی آنان دارند و اینکه می‌توان در جهت تغییر باورهای منفی دانش آموزان گام‌هایی را برداشت، استفاده از این مقیاس جهت شناسایی باور و تلاش در جهت اصلاح باورهای منفی به دانش آموزان، معلمان و والدین پیشنهاد می‌شود. همچنین با توجه به اینکه تحقیقاتی از جمله پنینا، کلین، ایسدر و اسمیچ حکاک^۸ (۲۰۱۰) نشان

-
1. Kaur
 2. Kloosterman
 3. Barkatsas
 4. Brandell
 5. Nystrom
 6. Li
 7. Cimpian
 8. Pnina, Klein, Esther & SimchaHakak

داده‌اند که کودکان در پیش دبستانی هم در مورد ریاضی باورهایی را نشان داده‌اند، پیشنهاد می‌گردد مقیاس باورهای تحصیلی ریاضی برای دوره پیش دبستانی و دبستان رواسازی و پایایی سنجی شود.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به فقدان اطلاعات مبتنی بر داده‌های میدانی و حاکم بودن این باور غلط بر جامعه که ریاضی حوزه‌ای مردانه است، اشاره کرد. این باور پاسخ‌های دانش‌آموزان را در پاسخ دادن به پرسشنامه تحت تاثیر قرار داده بود. همچنین جامعه پژوهش حاضر محدود به دانش‌آموزان راهنمایی بود که این امر تعمیم نتایج به سایر گروه‌ها را با احتیاط همراه می‌کند. در پایان پیشنهاد می‌گردد تا در آینده تاثیر سایر سازه‌ها از جمله اضطراب و ... بر باورهای تحصیلی بررسی گردد تا از این طریق بتوان عواملی را که موجب ایجاد باورهای منفی می‌شود را شناسایی و در جهت کاهش یا رفع آنان تلاش گردد. امید می‌رود انجام پژوهش حاضر گامی کوچک در جهت معطوف داشتن توجه پژوهشگران این حوزه باشد.

منابع

- اسمیت، فیلیپ جی. فلسفه آموزش و پرورش. ترجمه سعید بهشتی. مشهد، انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ دوم، ۱۳۷۷.
- دلاور، علی؛ نجفی، محمود؛ رضایی، علی محمد؛ دبیری، سولماز؛ رضایی، نور محمد. ۱۳۹۲. خصوصیات روان‌سنجی مقیاس خودکارآمدی عمومی در کارکنان دانشگاه. فصلنامه اندازه‌گیری تربیتی شماره ۱۲، سال چهارم، تابستان ۹۲.
- Borg, M. (2001). Teacher's beliefs. *ELT journal*. Volume 55/2. Oxford University Press. 186-188.
- Brandel, G., Leader, G., Nystrom, P. (2007). gender and mathematics: resent development from a Swedish perspective. 235- 248
- Callejo, M., Vila, A. (2009). Approach to mathematical problem solving and students' belief systems: two case studies. *Education Study Math*, 72:111–126. DOI 10.1007/s10649-009-9195-z
- Cimpian, A. (2010). The impact of generic language about ability on children's achievement motivation. *Developmental Psychology*, 46,1333–1340. doi:10.1037/a0019665.
- Csı'kos, C., Kelemen, R., Verschaffel, L. (2011). Fifth-grade students' approaches to and beliefs of mathematics word problem solving: a

- large sample Hungarian study. *ZDM Mathematics Education*, 43:561–571. DOI 10.1007/s11858-011-0308-7
- Depaepe, F., Corte, E., Verschaffel, L. (2010). Teachers' metacognitive and heuristic approaches to word problem solving: analysis and impact on students' beliefs and performance. *ZDM Mathematics Education* (2010) 42:205–218. DOI 10.1007/s11858-009-0221-5
- Gerald A., Yakov, G., Roberta, E., Lisa. S & Warner, B. (2011). Beliefs and engagement structures: behind the affective dimension of mathematical learning. *ZDM Mathematics Education* 43:547–560 DOI 10.1007/s11858-011-0348-z
- Ghosh, S. (2004). Teachers beliefs on gender differences in mathematics education. 12 – 25
- Hackett, G. (1985). The role of mathematics self-efficacy in the choice of math related majors of colleges woman and men: path analysis. *Journal of Counseling Psychology*. 32, 47-56
- Kulik, I. (1999). "Marital power relation, resource and gender role ideology: multivariate model for assessing effects", *Journal of Comparative Family Studies*, spring. Vol. 30, Issue, 2, p p: 189- 207
- Leder, G., Forgasz, H. (2002). Two New instruments To Paper Attitudes about Gender and Mathematics. 28p. 1- 28
- Li, Q. (1999). Teachers' beliefs and gender differences in mathematics: A review. *Educational Research*, 41(1), 63–76.
- Liau, A., Kassim, M., Tet Loke, M. (2007). Reliability and Validity of a Malay Translation of the Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales. *The Mathematics Educator*. Vol. 10, No.2, 71-84
- Maab, J., Schloglmann, W. (2009). *Beliefs and Attitudes in Mathematics Education*. Sense Publishers. 59- 74
- Martinot, D., Désert, M. (2007). Awareness of a gender stereotype, personal beliefs and self-perceptions regarding math ability: when boys do not surpass girls. *Psychology Education*, 10:455–471 DOI 10.1007/s11218-007-9028-9
- Meelissen, M., Luyten, H. (2008). The Dutch gender gap in mathematics: Small for achievement, substantial for beliefs and attitudes. *journal homepage*. 34: 82–93. doi:10.1016/j.stueduc.2008.04.004
- Pehkonen, E., & Torner, G. (1996). Mathematical beliefs and different aspects of their meaning. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 28, 101-108.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: a project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 157–224).

- Klein, P. S., Adi-Japha, E., & Hakak-Beizri, S. (2010). Mathematical thinking of kindergarten boys and girls: similar achievement, different contributing processes. *Education Study Math*, 73:233–246
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula (Ed.), *Handbook of research on teacher education* (Second edition ed., pp. 102–119). New York: Macmillan.
- Roesken, B., Pepin, B & Toerner, G. (2011). Beliefs and beyond: affect and the teaching and learning of mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 43:451–455. DOI 10.1007/s11858-011-0354-1
- Wheeler, D., Montgomery, D. (2009). Community college students' views on learning mathematics in terms of their epistemological beliefs: a Q method study. *Education Study Math* (2009) 72:289–306. DOI 10.1007/s10649-009-9192-2

پیوست

دانش‌آموز گرامی؛

این برگه برای انجام یک تحقیق علمی است؛ نوشتن نام و نام خانوادگی اختیاری است. پاسخ‌های شما به صورت محرمانه باقی می‌ماند و فقط به منظور پژوهش استفاده می‌شود. هیچ پاسخ درست و غلطی وجود ندارد. پاسخ‌های شما تأثیری در نمره شما ندارد. نظر شما هر چه باشد برای ما ارزشمند است. از این که وقت خود را در اختیار ما می‌گذارید و به همه موارد پاسخ می‌دهید؛ متشکریم.

قطعاً دختران=۵ احتمالاً دختران=۴ هم پسران، هم دختران=۳ احتمالاً پسران=۲ قطعاً پسران=۱

***لطفاً هر عبارت را بخوانید و با توجه به راهنمای بالا فقط به دور یکی از اعداد روبروی هر عبارت،

دایره کوچکی بکشید***

ردیف	عبارت‌ها	پاسخ‌های شما
۱	به ریاضی برای گذراندن زندگی و فرصت‌های استخدام احتیاج دارند.	۱ ۲ ۳ ۴ ۵
۲	مسائل سخت ریاضی را دوست دارند.	۱ ۲ ۳ ۴ ۵
۳	ریاضی را راحت می‌فهمند.	۱ ۲ ۳ ۴ ۵
۴	فکر می‌کنند ریاضی برای زندگی آینده مهم است.	۱ ۲ ۳ ۴ ۵
۵	اگر ریاضی را خوب یاد نگیرند، ناراحت می‌شوند.	۱ ۲ ۳ ۴ ۵
۶	علاقه دارند که ریاضی را به عنوان رشته تحصیلی انتخاب کنند.	۱ ۲ ۳ ۴ ۵
۷	به ریاضی علاقه دارند.	۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱	۲	۳	۴	۵	۸	تلاش می کنند، ریاضی را به خوبی یاد بگیرند.
۱	۲	۳	۴	۵	۹	اگر ریاضی را خوب یاد نگیرند، حس می کنند به اندازه‌ی کافی تلاش نکرده- اند.
۱	۲	۳	۴	۵	۱۰	ریاضی را مشکل و سخت می دانند.
۱	۲	۳	۴	۵	۱۱	فکر می کنند ریاضی خسته کننده است.
۱	۲	۳	۴	۵	۱۲	در یادگیری ریاضی احتیاج به کمک دارند.
۱	۲	۳	۴	۵	۱۳	یادگیری ریاضی از نظر والدین برای آینده‌ی آنان مهم است.
۱	۲	۳	۴	۵	۱۴	ریاضی را جالب می دانند.
۱	۲	۳	۴	۵	۱۵	یادگیری ریاضی را مهم نمی دانند.
۱	۲	۳	۴	۵	۱۶	برای حل مسائل ریاضی روش های پیچیده‌ای را به کار می برند که دیگران نمی توانند آن‌ها را بفهمند.
۱	۲	۳	۴	۵	۱۷	وقتی مسئله ریاضی سخت باشد، از حل کردن آن منصرف می شوند.
۱	۲	۳	۴	۵	۱۸	از ریاضی بیشتر می ترسند.
۱	۲	۳	۴	۵	۱۹	از ریاضی در زندگی بیشتر استفاده می کنند؛ مثلاً برای خرید وسایل موردنیاز در روز، شمردن پول تو جیبی
۱	۲	۳	۴	۵	۲۰	والدین آنان را برای یادگیری ریاضی تشویق می کنند.
۱	۲	۳	۴	۵	۲۱	وقتی ریاضی را یاد نمی گیرند از معلم می خواهند بیشتر توضیح دهد.
۱	۲	۳	۴	۵	۲۲	تمرین هایشان را در کلاس درس انجام می دهند.
۱	۲	۳	۴	۵	۲۳	والدین فکر می کنند که مطالعه ریاضی برای آنها مهم است.
۱	۲	۳	۴	۵	۲۴	معلمان ریاضی فکر می کنند که آنها به خوبی ریاضی را یاد می گیرند.
۱	۲	۳	۴	۵	۲۵	وقت زیادی را به ریاضی اختصاص می دهند.
۱	۲	۳	۴	۵	۲۶	اگر در ریاضی خوب باشند، دیگران آنان را مسخره می کنند.
۱	۲	۳	۴	۵	۲۷	از کامپیوتر برای کار کردن با مسائل ریاضی استفاده می کنند.
۱	۲	۳	۴	۵	۲۸	پسران را اگر در ریاضی خوب باشند، مسخره می کنند.
۱	۲	۳	۴	۵	۲۹	دختران را اگر در ریاضی خوب باشند، مسخره می کنند.
۱	۲	۳	۴	۵	۳۰	ریاضیات برای آنها چیز جالبی است.
۱	۲	۳	۴	۵	۳۱	معلمان ریاضی وقت بیشتری را برای آنها صرف می کنند.