

## مدل ساختاری پیش‌بینی عملکرد ریاضی بر اساس خودپنداره، انگیزش و اضطراب ریاضی دانش‌آموزان

اکرم علیقلی‌پور<sup>۱</sup>  
نصراله عرفانی<sup>۲</sup>  
علی برهمند<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۶/۲۶

تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۰/۱۱

### چکیده

هدف این پژوهش پیش‌بینی عملکرد ریاضی بر اساس خودپنداره، انگیزش و اضطراب ریاضی دانش‌آموزان بود. روش پژوهش از نوع همبستگی بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان دختر پایه نهم شهر همدان بودند. بدین منظور نمونه‌ای شامل ۳۲۴ نفر از دانش‌آموزان دختر به صورت تصادفی خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها شامل مقیاس خودپنداره ریاضی، انگیزش ریاضی، اضطراب ریاضی و نمرات درس ریاضی دانش‌آموزان بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد مدل پیشنهادی از برازش مناسبی برخوردار است و خودپنداره بر عملکرد، اضطراب بر عملکرد، خودپنداره بر انگیزش، خودپنداره بر اضطراب، اثر مستقیم و انگیزش بر عملکرد تاثیر غیرمستقیم داشتند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که معلمان و والدین دانش‌آموزان می‌توانند با افزایش خودپنداره ریاضی، انگیزش ریاضی و کاهش اضطراب ریاضی دانش‌آموزان، عملکرد آن‌ها را در درس ریاضی بهبود بخشند.

**کلیدواژه‌ها:** خودپنداره ریاضی، انگیزش ریاضی، اضطراب ریاضی، عملکرد ریاضی

<sup>۱</sup> گروه روانشناسی تربیتی، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران.

<sup>۲</sup> دانشیار گروه روانشناسی تربیتی، مرکز همدان، دانشگاه پیام نور، (نویسنده مسئول) erfani\_nasr1344@yahoo.com

<sup>۳</sup> استادیار گروه آموزش ریاضی، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران.

## مقدمه

شونفیلد<sup>۱</sup> (۱۹۹۲) عنوان می‌کند که انسان از دیرباز در پی کشف الگوها و قوانین بوده است تا بدین وسیله پدیده‌های طبیعی، رفتار انسان و نظام‌های اجتماعی را تبیین نماید و ریاضی به‌عنوان علم الگوها امکان دستیابی به این خواست دیرین را فراهم ساخته است. امروزه تمام برنامه‌های مواد درسی در هر مقطع تحصیلی شامل حداقل چند ساعت آموزش ریاضی است. در جهان پیچیده و پیشرفته امروز، صاحب‌نظران آموزش ریاضی معتقدند که فراگیری دانش ریاضی می‌تواند به تفکر خلاق و اندیشه پویا کمک کند. با توجه به اینکه درس ریاضیات برای والدین و مربیان از اهمیت بالایی برخوردار است، عوامل موثر بر پیشرفت یا شکست دانش‌آموزان در درس ریاضی مساله اساسی آموزش و پرورش بوده است. همواره در کلاس‌های ریاضی، با طرز تلقی‌های متفاوتی از ریاضی مواجه شده‌ایم که کم و بیش به جامعه سرایت کرده است. بعضی‌ها از ریاضیات خاطره‌ی چندان خوشی ندارند و خود را در آن ناتوان می‌یابند. گروهی خود را از ریاضیات گریزان نشان می‌دهند و سعی می‌کنند سراغ رشته‌هایی بروند که کمتر با ریاضیات سر و کار داشته باشد. بسیاری از والدین برای موفقیت فرزندان خود در ریاضیات اهمیت بیشتری نسبت به سایر دروس قائل می‌شوند و این را در صحبت‌ها و تشویق‌های خود نشان می‌دهند. بعضی، ریاضیات را دشوار و مطلق تلقی می‌کنند و درست به همین دلیل به آن علاقه دارند و برخی هم به همین دلایل، از آن روی گردانند (غلام آزاد، ۱۳۸۶: ۳۵). افت تحصیلی ریاضی و عملکرد تحصیلی در ریاضیات طی چهار مرحله به صورت چرخشی و تکرار شونده رخ می‌دهند. در مرحله‌ی اول فرد وقتی با مسایل ریاضی روبرو می‌شود، دچار واکنشهای منفی نسبت به ریاضیات می‌گردد. در مرحله‌ی دوم برای فرار از این واکنش‌های منفی، اجتناب از مسایل ریاضی رخ می‌دهد. بنابراین در مرحله‌ی سوم فرد دچار فقر آمادگی و تجهیزات کافی برای حل مسایل ریاضی می‌گردد و سرانجام در مرحله‌ی چهارم افت عملکرد در ریاضیات پیش می‌آید. این روند دوباره به دنبال گرفتن نتیجه‌ی منفی در ریاضی و واکنش‌های ناخوشایند فرد به آن موقعیت تکرار می‌گردد (یارمحمدی، ۱۳۸۹: ۲۲).

از جمله متغیرهای مرتبط با یادگیری و پیشرفت ریاضی خودپنداره‌ی ریاضی می‌باشد. خودپنداره<sup>۲</sup> یکی از مفاهیم اساسی در روان‌شناسی است. خودپنداره شبکه‌ای از عقاید و باورهای مثبت

۱. Schoenfeld

۲. Self-concept

و منفی در مورد خود، پذیرش یا رد خود می‌باشد. خودپنداره‌ی تحصیلی به شدت بر اطلاعات اجتماعی نسبی متکی است و انعکاسی از ارزیابی‌های سایرین می‌باشد و ماهیتی هنجاری دارد. به عبارتی خودپنداره‌ی تحصیلی هر فرد در نتیجه‌ی قیاس خود با سایرین حاصل می‌شود (فرلا<sup>۱</sup>، والک<sup>۲</sup> و سای<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹). خودپنداره‌ی تحصیلی نیز فرایند شکل‌گیری ارزشیابی از خودپنداره متأثر از تجارب آموزشی دانش‌آموزان و تفسیر محیط آموزشی می‌باشد (ناجی<sup>۴</sup>، وات<sup>۵</sup> و اکلس<sup>۶</sup>، ۲۰۱۰).

امروزه شناسایی ویژگی‌های عاطفی و هیجانی و برانگیختگی‌های روانی دانش‌آموزان مانند انگیزش<sup>۷</sup> و اضطراب<sup>۸</sup> در رویارویی با تکالیف ریاضی به منظور دستیابی به راه‌کارهای علمی و عملی کنترل آن‌ها، از خصوصیات مورد توجه بسیاری از متخصصان روان‌شناسی و آموزش ریاضی و نیز روان‌شناسان شناختی می‌باشد. انگیزش عامل شناختی اثرگذار بر عملکرد و رفتارهای فردی می‌باشد که به طور به خصوصی بر نوع فعالیت‌هایی که افراد انتخاب می‌کنند و سطح درگیریشان در فعالیت، میزان پافشاری در انجام آن‌ها و نتیجه‌ی اعمال اثر می‌گذارد (پاسکوا<sup>۹</sup>، ۲۰۰۷: ۲۴۷).

چهار بعد اصلی انگیزش در یادگیری (بوردن<sup>۱۰</sup>، ۱۹۹۵: هورن<sup>۱۱</sup>، ۱۹۹۵) عبارت‌اند از علاقه، مرتبط بودن، درک احتمال موفقیت، انتظار موفقیت یا اعتماد داشتن و رضایت. علاقه کنجکاوی یادگیرنده را نسبت به یادگیری، پاسخ دادن و پرداختن به موضوع درس را برمی‌انگیزد، در حالی که مرتبط بودن نشان می‌دهد که یادگیرنده تا چه میزان محتوای موضوع درس را برای خود ارزش‌مند، با اهمیت و مفید می‌داند. اگر آن‌ها مطالب را مرتبط و مفید ببینند، سعی در یادگیری آن‌ها خواهند نمود. درک احتمال موفقیت یا انتظار موفقیت یا اعتماد به نفس عبارت است از احتمال امکان توفیقی که یادگیرنده به واسطه کنترل شخص رفتار و کردار خود، درک و دریافت می‌کند. اگر یادگیرنده دریابد که احتمال گذراندن موفقیت‌آمیز درس وجود دارد، در یادگیری آن‌ها تلاش بیشتری خواهند

<sup>۱</sup>. Ferla

<sup>۲</sup>. Valk

<sup>۳</sup>. Cai

<sup>۴</sup>. Nagy

<sup>۵</sup>. Watt

<sup>۶</sup>. Eccles

<sup>۷</sup>. Motivation

<sup>۸</sup>. Anxiety

<sup>۹</sup>. Paskova

<sup>۱۰</sup>. Bordden

<sup>۱۱</sup>. Horren

کرد. و در آخر، رضایت‌مندی عبارت است از ایجاد تعادل روانی در یادگیرنده بر اثر تجربه کردن تقویت‌های بیرونی و برآورده شدن نیازهای ذاتی فرد (جیتوا<sup>۱</sup> و نوانجی<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳: ۲۰). یادگیرنده‌های با انگیزه می‌توانند فرایندهای شناختی برتری را در یادگیری به کار گیرند و از موضوع درس چیزهای بیشتری را کسب کنند و نگه دارند (گراهام<sup>۳</sup>، ۱۹۹۰).

یکی دیگر از علل موثر در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در درس ریاضی می‌توان به اضطراب ریاضی اشاره نمود. اضطراب به عنوان یک عامل مهم و تأثیرگذار سهم به‌سزایی در کاهش پیشرفت در ریاضی دارد. فردی که اضطراب ریاضی را تجربه می‌کند ممکن است در هنگام مواجهه با تکالیف ریاضی دچار رنج و ناراحتی گردد (یارمحمدی واصل، ۱۳۸۹: ۲۰). اضطراب ریاضی، احساس تنش و ترسی است که در کار با اعداد و حل مسایل ریاضی رخ می‌دهد و منجر به کاهش اتکا و اعتماد به نفس در فرد می‌شود (توبیاس<sup>۴</sup>، ۱۹۹۳). توبیاس (۱۹۹۳) اضطراب ریاضی را تنشی می‌داند که با استفاده از اعداد و حل مساله‌های ریاضی در زندگی روزمره و در موقعیت‌های تحصیلی مداخله می‌کند و می‌تواند مانع کارکرد موثر عوامل شناختی شود و حاصل این تداخل عاطفی، فراموش کردن اطلاعات مورد نیاز و از دست دادن اعتماد به نفس است. از آن‌جا که افراد دارای اضطراب بالای ریاضی اساساً در حال انجام دو کار می‌باشند (یعنی انجام کار ریاضی و مدیریت نگرانی‌ها) عملکرد ریاضی آن‌ها آسیب می‌بیند از این نظر اضطراب ریاضی در واقع باعث می‌شود افراد بسیار ضعیف‌تر از آنچه توانایی‌شان را دارند عمل کنند (بیلوک و مالونی، ۲۰۱۵: ۶). شفیلد<sup>۵</sup>، هانت<sup>۶</sup> (۲۰۰۶) مطالعه‌ای انجام دادند که بر اساس آن و یافته‌های دیگر پژوهش‌گران به این نتیجه رسیدند که اضطراب ریاضی به طور آشکار تأثیر مستقیم بر روی عملکرد ریاضی دارد. این تأثیرات زمانی به اوج می‌رسند که فرد در حال انجام یک مسأله ثانوی است و این نوع اضطراب را می‌توان مشابه حواس پرتی‌ها در زمان سخنرانی یا انجام آزمون‌ها و حل محاسبات پیچیده‌تر دانست که در آن نگاه‌داشتن بخشی از محاسبه در درون حافظه اهمیت دارد. داده‌های علمی، عصبی که در آن‌ها از دستگاه MRI کاربردی برای سنجش تفاوت بین عملکرد تحریک مغز در کودکان دارای اضطراب زیاد و کم ریاضی استفاده شده

<sup>۱</sup>. Githua

<sup>۲</sup>. Mwangi

<sup>۳</sup>. Graham

<sup>۴</sup>. Tobias

<sup>۵</sup>. Shffield

<sup>۶</sup>. Hunt

بود تاییدی بر این ایده را به‌وجود آورد که اضطراب ریاضی منابع حافظه‌ی فعال را که برای موفقیت در انجام مسأله‌ی ریاضی اهمیت زیادی دارند، مختل می‌کند (یانگ<sup>۱</sup>، وو<sup>۲</sup>، منن<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲). ظاهراً اضطراب ریاضی همراه با رشد کودک افزایش می‌یابد و در حدود پایه‌ی نهم و دهم به اوج خود می‌رسد و پس از آن تقریباً ثابت می‌ماند و تا دوران بزرگسالی ادامه می‌یابد (دونل<sup>۴</sup>، گتز<sup>۵</sup> و آروچا<sup>۶</sup>، ۲۰۰۷). پژوهش‌گران معتقدند اضطراب و نگرانی ریاضی می‌تواند باعث افت بیشتر در عملکرد و پیشرفت تحصیلی شود (نوولو<sup>۷</sup>، دگرا<sup>۸</sup> و کلینمن<sup>۹</sup>، ۲۰۰۷).

از آن‌جا که اضطراب ریاضی و انگیزش و خودپنداره ریاضی از جمله ویژگی‌های فردی تأثیرگذار در امر یادگیری می‌باشند، این امر ایجاد می‌کند که مؤلفه‌های فردی مذکور را در امر آموزش و یادگیری ریاضی مورد توجه قرار دهیم. در پژوهش پیش رو، سه موضوع مرتبط با ریاضیات (خودپنداره ریاضی، انگیزش یادگیری ریاضی و اضطراب ریاضی) مورد بررسی قرار گرفتند. زیرا پیشینه تحقیقی که این سه مؤلفه را در کشورمان در کنار یکدیگر قرار داده باشد، بسیار محدود است و این امر خود می‌تواند راه را برای تحقیقی نوین بگشاید. در این پژوهش سعی بر آن است به این سوال پاسخ داده شود، آیا می‌توان مدلی ارایه کرد که مطابق آن خودپنداره، انگیزش و اضطراب ریاضی توان تبیین و پیش‌بینی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان را داشته باشند؟

همچنین فرضیه‌ها عبارتند از:

- ۱- خود پنداره ریاضی بر عملکرد ریاضی تأثیر دارد.
- ۲- اضطراب ریاضی بر عملکرد ریاضی اثر علی مستقیم دارد.
- ۳- انگیزش ریاضی بر عملکرد ریاضی اثر علی مستقیم دارد.
- ۴- انگیزش ریاضی با میانجی‌گری اضطراب ریاضی بر عملکرد ریاضی اثر علی غیر مستقیم دارد.
- ۵- خودپنداره ریاضی بر اضطراب ریاضی اثر علی مستقیم دارد.

<sup>۱</sup>. Young

<sup>۲</sup>. Wu

<sup>۳</sup>. Menon

<sup>۴</sup>. Donelle

<sup>۵</sup>. Goets

<sup>۶</sup>. Arocha

<sup>۷</sup>. Novello

<sup>۸</sup>. Degraw

<sup>۹</sup>. Kleinman

- ۶- خودپنداره ریاضی بر انگیزش ریاضی اثر علی مستقیم دارد.
- ۷- خودپنداره، انگیزش یادگیری و اضطراب ریاضی تاثیر علی بر عملکرد درس ریاضی دانش‌آموزان دختر پایه سوم دوره اول متوسطه شهر همدان دارد.

### روش شناسی

طرح تحقیق از نوع طرح از نوع معادلات ساختاری بود. جامعه‌ی آماری شامل کلیه‌ی دانش‌آموزان دختر پایه‌ی سوم دوره‌ی اول متوسطه شهر همدان در سال تحصیلی ۹۷-۹۶ بودند که مجموع تعداد آنها ۳۷۰۱ بود. نمونه‌ی پژوهش بر اساس فرمول کوکران ۳۲۴ نفر به صورت نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای مرحله‌ای انتخاب شدند. بدین صورت که بین مدارس دوره‌ی اول متوسطه ناحیه‌ی ۱ و ۲ یازده مدرسه به صورت تصادفی انتخاب شدند و از هر مدرسه یک کلاس پایه سوم دوره‌ی اول متوسطه به صورت تصادفی انتخاب شدند. در نهایت ۳۲۴ پرسشنامه توزیع و جمع‌آوری گردید. ابزار گردآوری داده‌ها عبارت بود از:

**مقیاس خودپنداره ریاضی:** پرسشنامه توصیف خود در سال ۱۹۸۳ توسط مارش بر اساس مدل چندگانه و سلسله مراتبی مارش و شیولسون از مفهوم خود ساخته شده است. مارش در سال ۱۹۹۰ این پرسشنامه را مورد تجدید نظر قرار داد. مقیاس خودپنداره ریاضی که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است توسط جیتوا و موانجی از پرسشنامه توصیف خود مارش (نسخه تجدید نظر شده ۱۹۹۰) با استفاده از تحلیل عامل‌های مرتبط با ریاضی استخراج شده است. این پرسشنامه شامل ۱۲ سوال در مقیاس لیکرت است. آزمودنی باید میزان موافقت و مخالفت خود با هر یک از عبارات آزمون را در یک طیف لیکرت ۵ درجه‌ای (۱= کاملاً مخالفم تا ۵= کاملاً موافقم) مشخص سازد. سوالات ۳ و ۴ و ۶ و ۹ و ۱۰ و ۱۲ سوالات معکوس این پرسشنامه می‌باشند. اعتبار و همسانی درونی این مقیاس در پژوهش جیتوا و موانجی (۲۰۰۳) ۰/۸۸ گزارش شده است. بعد از اجرای مقیاس خودپنداره ریاضی سوالات آن برای بررسی مدل اندازه‌گیری فرضیات پژوهش، از آزمون‌های روایی و پایایی استفاده شد. در پژوهش حاضر پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ برابر با ۰/۸۱۳ و پایایی ترکیبی ۰/۸۷۰ به دست آمد. از نظر چین (۱۹۹۸) کفایت مدل بیرونی از سه بعد مختلف سنجیده شد: الف) پایایی سنجه‌ها و سازه‌ها، ب) روایی همگرا، ج) روایی واگرا. برای تعیین روایی همگرایی میانگین واریانس استخراج شده (AVE) شاخص مناسبی می‌باشد. در این پژوهش AVE برای خودپنداره

۰/۵۷۳ می‌باشد که از حداقل میزان قابل قبول برای این ضریب که ۰/۵ می‌باشد بیشتر می‌باشد. برای روایی واگرا از روش فورنل و لارکر<sup>۱</sup> استفاده گردید. مدل در این پژوهش روایی واگرای قابل قبولی دارد.

### مقیاس انگیزش ریاضی: این مقیاس از رساله دکتر برنارد جیتوا و موانجی (۲۰۰۳) گرفته

شده است. مقیاس شامل ۲۸ سوال و ۴ مولفه علاقه به یادگیری ریاضی (سوال ۱ تا ۴)، مناسبت یادگیری ریاضی یا مرتبط بودن (سوال ۲۱ تا ۲۸)، ادراک احتمال موفقیت در ریاضی (سوال ۵ تا ۱۴) و رضایت از یادگیری ریاضی (سوال ۱۵ تا ۲۰) است. آزمودنی باید میزان موافقت و مخالفت خود با هر یک از عبارات آزمون را در یک طیف لیکرت ۵ درجه‌ای (از ۱ = کاملاً مخالفم تا ۵ = کاملاً موافقم) مشخص سازد. سوالات ۶، ۷، ۱۰، ۱۷، ۱۸، ۲۲ و ۲۸ سوالات معکوس این پرسشنامه می‌باشند. روایی پرسشنامه در کنیا توسط محققین مورد بررسی قرار گرفته است. اعتبار و همسانی درونی مقیاس در پژوهش جیتوا و موانجی (۲۰۰۳) ۰/۸۹ گزارش شده است. بعد از اجرای مقیاس انگیزش ریاضی سوالات آن برای بررسی مدل اندازه‌گیری فرضیات پژوهش، از آزمون‌های روایی و پایایی استفاده شد در این پژوهش پایایی انگیزش از طریق آلفای کرونباخ ۰/۹۱۲ پایایی ترکیبی ۰/۹۲۴ می‌باشد. و برای ابعاد انگیزش بالاتر از ۰/۶ محاسبه گردید. در این پژوهش AVE برای انگیزش ۰/۷۷۳ می‌باشد و از حداقل میزان قابل قبول برای این ضریب که ۰/۵ می‌باشد بیشتر می‌باشد. برای روایی واگرا از روش فورنل و لارکر<sup>۲</sup> استفاده گردید. مدل در این پژوهش روایی واگرای قابل قبولی دارد.

### پرسشنامه اضطراب ریاضی: MARS-R مقیاس تجدید نظر شده اضطراب ریاضی در

سال ۱۹۸۲ توسط پللیک و پارکر به منظور ارزیابی اضطراب مربوط به شرکت در کلاس‌های ریاضی و آمار ساخته شده است. این ابزار نسخه‌ی تجدید نظر شده مقیاس ۹۸ عبارتی اضطراب ریاضی که در سال ۱۹۷۲ توسط ریچاردسون و سویین ساخته شده است. نسخه فعلی تأکید بیشتری بر اضطراب مربوط به موقعیت‌های خاص (حالتی)، اضطراب کلی (صفتی) و اضطراب امتحان دارد. مقیاس تجدید نظر شده اضطراب ریاضی یک ابزار خود گزارشی است که دارای ۲۲ عبارت و دو زیر مقیاس اضطراب یادگیری ریاضی (۱۴ عبارت، سوال ۱ تا ۱۴) که مربوط به فرایند یادگیری ریاضی و ارقام است و زیر مقیاس اضطراب سنجش ریاضی (۸ عبارت، سوال ۱۴ تا ۲۲) که میزان اضطراب آزمودنی در موقعیت ارزیابی ریاضی و آمار را می‌سنجد. آزمودنی باید میزان موافقت و مخالفت خود با هر یک از

۱. The Fornell- Larcker Criterion

۲. The Fornell- Larcker Criterion

عبارات آزمون را در یک طیف لیکرت ۵ درجه‌ای (از ۱=اضطراب ناچیز تا ۵=اضطراب زیاد) مشخص سازد. در این پژوهش پایایی اضطراب از طریق آلفای کرونباخ ۰/۸۹۱ پایایی ترکیبی ۰/۹۰۹ می‌باشد. و برای ابعاد اضطراب بالاتر از ۰/۶ محاسبه گردید. در این پژوهش AVE برای اضطراب ۰/۸۱۸ می‌باشد و برای ابعاد اضطراب، اضطراب سنجش ۰/۵۵۵ و برای اضطراب یادگیری ۰/۵۲۶ محاسبه گردید از حداقل میزان قابل قبول برای این ضریب که ۰/۵ می‌باشد بیشتر می‌باشد. برای روایی واگرا از روش فورنل و لارکر<sup>۱</sup> استفاده گردید. مدل در این پژوهش روایی واگرای قابل قبولی دارد.

**عملکرد ریاضی:** برای سنجش عملکرد ریاضی از امتحان ریاضی نیم سال اول ۹۶-۹۵ مدارس دخترانه پایه سوم دوره‌ی اول متوسطه به عنوان ابزار عملکرد ریاضی استفاده شد. نمره ریاضی نیم سال اول دانش‌آموزان پس از پایان امتحانات به عنوان نمره پیشرفت ریاضی از مدارس جمع‌آوری شد.

**روش تجزیه و تحلیل داده‌ها:** از آن‌جا که مدل پژوهش حاضر، روابط میان چندین متغیر پنهان را به طور همزمان اندازه‌گیری می‌کند، بنابراین به منظور تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیات از مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شد. در این پژوهش برای کسب نتایج دقیق‌تر، برای آزمون مدل مفهومی پژوهش، از روش پی ال اس<sup>۲</sup> که یک تکنیک مدل‌سازی مسیر واریانس محور است و امکان بررسی نظریه و سنج‌ها را به طور همزمان فراهم می‌سازد استفاده شد.

### یافته‌ها

با توجه به اینکه مدل پژوهش حاضر، روابط بین چندین متغیر پنهان (متغیرهای اصلی پژوهش) را به طور همزمان اندازه‌گیری می‌کند، بنابراین به منظور تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیات از مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شد. در این پژوهش برای کسب نتایج دقیق‌تر، برای آزمون مدل مفهومی پژوهش، از روش پی ال اس که یک تکنیک مدل‌سازی مسیر واریانس محور است و امکان بررسی نظریه و سنج‌ها را به طور همزمان فراهم می‌سازد (فورنل و لارکر، ۱۹۸۱)، استفاده شد. در این روش دو مدل مورد بررسی قرار می‌گیرد: ۱- مدل بیرونی که برای بررسی روابط میان شاخص‌ها (سوالات پژوهش) با متغیرهای اصلی مربوط به خود استفاده می‌شود. که در واقع معادل همان مدل اندازه‌گیری در روش‌های کوواریانس محور است. ۲- مدل درونی که بخش ساختاری مدل را

<sup>۱</sup>. The Fornell- Larcker Criterion

<sup>۲</sup>. Partial least squares



می‌سجد و برای بررسی روابط میان متغیرهای پنهان (متغیرهای اصلی) که فرضیات تحقیق از روابط میان آنها شکل می‌گیرد، به کار می‌رود. همچنین برای بررسی آمار توصیفی و نرمال بودن متغیرها از نرم‌افزار SPSS استفاده گردید.

جدول ۱- آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر	تعداد	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه	چولگی	کشی‌دگی
علاقه به ریاضیات	۳۲۴	۳/۱۰۲۳	۰/۷۶۹۴۷	۱	۵	۰/۰۷۱	۰/۰۶
احتمال موفقیت	۳۲۴	۳/۱۷۱۸	۱/۰۱۷۶۵	۱	۵	-۰/۲۱۵	-۰/۵۷۹
رضایتمندی	۳۲۴	۳/۳۲۰۵	۰/۷۹۶۲۹	۱/۵	۵	۰/۰۸۱	-۰/۶۸۶
مرتبط بودن	۳۲۴	۲/۷۸۷۴	۰/۷۴۹۱۴	۱	۴/۸۶	۰/۱۵۴	-۰/۰۰۶
انگیزش	۳۲۴	۳/۰۹۵۵	۰/۷۴۱۲۷	۱/۲۳	۴/۸۸	۰/۰۷۸	-۰/۳۸۵
اضطراب یادگیری	۳۲۴	۲/۲۲۶۹	۰/۸۵۳۸۲	۱	۵	۰/۵۳۴	-۰/۲۶۴
اضطراب سنجش	۳۲۴	۳/۴۳۹۳	۱/۰۳۶۷۷	۱	۵	-۰/۵۷۹-	-۰/۵۹۷
اضطراب	۳۲۴	۲/۸۳۳۱	۰/۸۵۹۲۶	۱	۵	-۰/۱۳۶	-۰/۵۲۴-
خودپنداره	۳۲۴	۲/۹۹۰۶	۰/۸۶۴۳۲	۱	۵	۰/۳۱۴	-۰/۵۶۲-
عملکرد ریاضی	۳۲۴	۱۵/۷۳	۳/۵۰۳	۱	۲۰	۱/۰۱۴-	۱/۱۵۶

در جدول ۱ آمار توصیفی نظیر میانگین، انحراف معیار، چولگی و کشی‌دگی متغیرهای پژوهش محاسبه گردید.

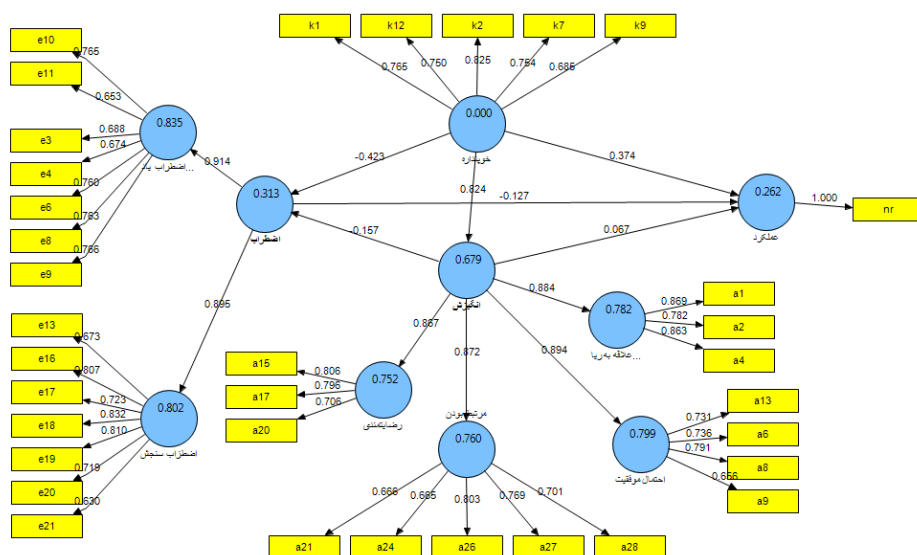
جدول ۲. آزمون کلموگروف اسمیرنوف

متغیرها و ابعاد	مقدار Z	سطح معنی-داری	نتیجه‌گیری
خودپنداره	۰/۰۵۲	۰/۰۳۷*	غیر نرمال
علاقه به ریاضی	۰/۰۸۳	۰/۰۰۱*	غیر نرمال
احتمال موفقیت	۰/۰۶۵	۰/۰۰۲**	غیر نرمال
رضایتمندی	۰/۰۷۰	۰/۰۰۱**	غیر نرمال
مرتبط بودن	۰/۰۶۴	۰/۰۰۳**	غیر نرمال
انگیزش	۰/۰۳۸	۰/۲۰۰	نرمال
اضطراب یادگیری	۰/۰۸۰	۰/۰۰۱**	غیر نرمال
سنجش یادگیری	۰/۱۱۳	۰/۰۰۱**	غیر نرمال
اضطراب	۰/۰۳۶	۰/۲۰۰	نرمال

\*P<0/05 ، \*\*P<0/01

با توجه به جدول بالا مقدار احتمال معنی‌داری برای متغیرهای یادگیری و انگیزش بالاتر از  $0/05$  است لذا می‌توان فرض نرمال بودن توزیع مربوط به این متغیرها را پذیرفت. برای سایر متغیرها مقدار احتمال معنی‌داری کمتر از  $0/05$  است لذا نمی‌توان فرض نرمال بودن توزیع مربوط به این متغیرها را پذیرفت. اما با توجه به اینکه در  $PLS^1$  پیش فرض نرمالیت ملاک سنجش فرضیات نیست مانعی برای استفاده از  $PLS$  جهت سنجش فرضیات نداریم (داوری و رضزاده، ۱۳۹۳).

در شکل ۱ اصلاح مدل بیرونی صورت گرفته و سوال‌های با بار عاملی کمتر از  $0/6$  حذف شده‌اند. میزان واریانس تبیین شده، بارهای عاملی و ضرایب بتا در شکل ۲ گزارش شده‌اند.



شکل ۱- مقادیر استاندارد خروجی مدل بیرونی (اندازه‌گیری)

در روش‌های مدل‌یابی معادلات ساختاری، جهت ارزیابی پایایی سازه‌های مورد بررسی در مدل تحقیق، از دو شاخص: (۱) آلفای کرونباخ<sup>۲</sup> و (۲) پایایی ترکیبی<sup>۳</sup> استفاده می‌شود. مقدار این شاخص‌ها برای هر یک از سازه‌های تحقیق در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۳: پایایی سازه‌ها

<sup>۱</sup>. Partial Least Squares

<sup>۲</sup>. Cronbach's Alpha

<sup>۳</sup>. Composite Reliability

AVE	پایایی ترکیبی	آلفای کرونباخ	سازه
۰/۸۱۸	۰/۹۰۹	۰/۸۹۱	اضطراب
۰/۵۵۵	۰/۸۹۶	۰/۸۶۴	اضطراب سنجش
۰/۵۲۶	۰/۸۸۵	۰/۸۴۹	اضطراب یادگیری
۰/۵۷۳	۰/۸۷۰	۰/۸۱۳	خودپنداره
۰/۷۷۳	۰/۹۲۴	۰/۹۱۲	انگیزش
۰/۵۹۳	۰/۸۱۹	۰/۷۰۶	احتمال موفقیت
۰/۷۰۴	۰/۸۷۷	۰/۷۸۹	علاقه به ریاضی
۰/۵۳۲	۰/۸۱۳	۰/۶۵۵	رضایتمندی
۰/۵۲۲	۰/۸۴۴	۰/۷۶۹	مرتبط بودن
۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	عملکرد ریاضی

چنان‌که در جدول فوق مشاهده می‌گردد، تمامی سازه‌های تحقیق این شرایط حداقلی را برای ضریب الفای کرونباخ (حداقل ۰/۶) و پایایی ترکیبی (حداقل ۰/۷) برآورده نموده و حتی در سطحی بسیار بالاتر از آن قرار دارند. از این رو پایایی سازه‌های تحقیق مورد پشتیبانی می‌باشد.

بنا به نظر چین (۱۹۹۸) شاخص میانگین واریانس استخراج شده (AVE) شاخصی مناسب برای تعیین روایی همگرایی سازه‌های تحقیق می‌باشد. حداقل میزان قابل قبول برای این ضریب از نظر نویسندۀ مذکور برابر با ۰/۵ می‌باشد (چین، ۱۹۹۸). بررسی این شاخص بین سازه‌های این تحقیق نشان می‌دهد که در تمامی سازه‌های تحقیق امتیاز این ضریب بسیار بالاتر از حد آستانه مذکور می‌باشد و بنابراین سازه‌ها از نظر روایی همگرا در حد بسیار قابل خوبی می‌باشند.

برای بررسی این نکته که سازه‌ای به‌خصوص، دارای واریانس مشترک بالاتری با سنجه‌های خود نسبت به سایر سازه‌های مدل است، باید روایی واگرا برای سازه‌های تحقیق آزمون شود. به عبارت دیگر چنان‌که آکین<sup>۱</sup>، بلومهورف<sup>۲</sup>، رووارد<sup>۳</sup>، وینسترا<sup>۴</sup> و رایج<sup>۵</sup> (۲۰۰۹) بیان می‌کنند، سنجه‌های انتخاب شده برای توضیح این متغیر، تنها آن را توضیح دهند. بدین منظور جذر میانگین واریانس‌های

<sup>۱</sup>. Akin

<sup>۲</sup>. Bloemhof

<sup>۳</sup>. Ruwaard

<sup>۴</sup>. Wynstra

<sup>۵</sup>. Raaij

استخراج شده برای هر سازه با ضرایب همبستگی بین سازه‌ها مقایسه می‌گردد. برای سازه‌های تحقیق حاضر، این مقایسه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۴: معیار فروئل - لارک<sup>۱</sup>

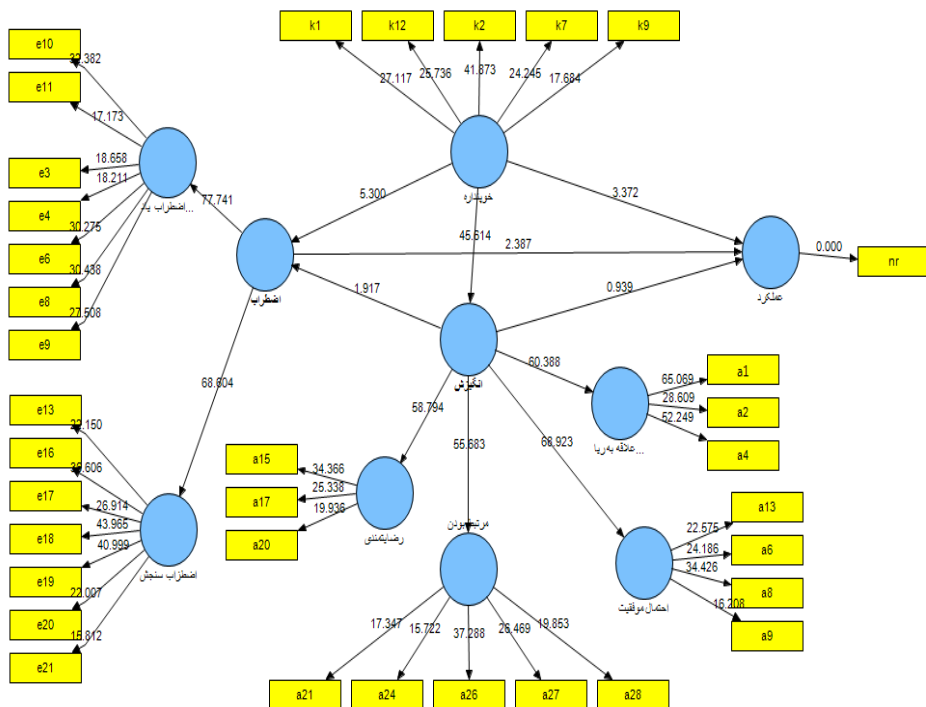
عملکرد ریاضی	خودپنداره	مرتبط بودن	رضایتمندی	احتمال موفقیت	علاقه به ریاضی	اضطراب سنجش	اضطراب یادگیری
۱/۰۰۰							
ریاضی							
خودپنداره	۰/۴۹۹	۰/۷۵۶					
مرتبط بودن	۰/۳۴۳	۰/۶۷۲	۰/۷۲۲				
رضایتمندی	۰/۴۰۲	۰/۷۲۸	۰/۶۵۲	۰/۷۷۰			
احتمال موفقیت	۰/۳۹۵	۰/۷۳۲	۰/۷۳۱	۰/۷۲۷	۰/۷۲۹		
علاقه به ریاضی	۰/۳۷۳	۰/۷۴۹	۰/۶۸۰	۰/۷۴۹	۰/۷۲۷	۰/۸۳۹	
اضطراب سنجش	-۰/۳۱۵	-۰/۴۶۷	-۰/۳۱۶	-۰/۳۷۶	-۰/۳۲۶	-۰/۳۹۲	۰/۷۴۴
اضطراب یادگیری	-۰/۳۴۳	-۰/۵۲۸	-۰/۳۴۰	-۰/۴۴۹	-۰/۳۷۴	-۰/۴۶۳	۰/۷۲۵

همان‌طور که در (جدول ۴) مشاهده می‌کنید، در بررسی معیار فروئل - لارک نشان داده شده است که مقادیر موجود در روی قطر اصلی ماتریس (ریشه دوم مقادیر واریانس شرح داده شده (AVE))، از کلیه مقادیر موجود در سطر و ستون مربوطه بزرگ‌تر می‌باشند. این امر نیز نشان دهنده همبستگی شاخص‌ها با سازه وابسته به آن‌ها است.

مطابق الگوریتم تحلیل داده در PLS بعد از بررسی برازش مدل اندازه‌گیری نوبت به برازش مدل ساختاری پژوهش می‌رسد. بخش مدل ساختاری برخلاف مدل اندازه‌گیری به متغیرهای آشکار کاری ندارد. بلکه تنها متغیرهای پنهان همراه با روابط بین آنها را مورد بررسی قرار می‌دهد. مقدار عددی در رابطه‌ها نشان دهنده آماره تی می‌باشد که در واقع ملاک اصلی تایید یا رد فرضیات است. مقادیر

<sup>۱</sup> Fornell- Larcker

مورد قبول برای معناداری ضرایب مسیر در سطح اطمینان ۰/۹۰، ۰/۹۵ و ۰/۹۹ به ترتیب باید آماره t از ۱/۶۴، ۱/۹۶ و ۲/۵۷ بزرگ‌تر باشد (محسنین و اسفندیاری، ۱۳۹۳).  
 با توجه به این توضیحات، مدل فرضیه‌های اصلی برای آماره t در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۲- مقادیر t خروجی مدل درونی (ساختاری) در نرم افزار اسمارت پی ال اس

مدل کلی هر دو بخش مدل اندازه‌گیری و ساختاری را شامل می‌شود و با تأیید برازش آن، بررسی برازش در یک مدل کامل می‌شود. برای این امر تنها یک معیار به نام GOF استفاده می‌شود. که برای محاسبه این روش از رادیکال حاصل ضرب میانگین دو معیار  $R^2$  و شاخص حسو<sup>۱</sup> استفاده می‌شود. که از مقادیر جدول ۶ و ۸ برای محاسبه استفاده شده است.

جدول ۵: معیار Commuality

۱. Commuality

متغیر	Communality
عملکرد ریاضی	۱/۰۰۰۰۰۰
اضطراب	۰/۳۷۸۱۷۲
انگیزش	۰/۴۰۹۷۲۴
خودپنداره	۰/۵۷۳۳۲۰
مرتبط بودن	۰/۵۲۲۳۳۹
رضایتمندی	۰/۵۹۳۸۳۱
احتمال موفقیت	۰/۵۳۳۸۸۴
علاقه به ریاضی	۰/۷۰۴۲۳۱
اضطراب یادگیری	۰/۵۵۵۶۷۵
سنجش یادگیری	۰/۵۲۶۴۳۰

$$GOF = \sqrt{\text{Communality}} \times \sqrt{R^2} = \sqrt{0.579} \times \sqrt{0.664} = 0.619$$

با توجه به سه مقدار ملاک ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF، حاصل شدن ۰/۶۱۹ برای GOF نشان از برازش کلی قوی مدل است.

باتوجه به ضرایب مسیر و معناداری برای فرضیات پژوهش، که در جدول ۶ آمده، آزمون فرضیات نشان داد که از ۷ فرضیه، ۱ فرضیه را نمیتوان قبول کرد ولی بقیه فرضیات مورد پذیرش قرار گرفت.

جدول ۶: نتایج ضریب مسیر و معناداری برای فرضیات پژوهش

فرضیه	t آماره	ضرایب مسیر	سطح اطمینان	نتیجه
فرضیه اول	۳/۳۷۲	۰/۳۷۴***	(p<0.01 0/99)	تأیید
فرضیه دوم	۲/۳۸۷	-۰/۱۲۷**	(P<0.05 0/95)	تأیید
فرضیه سوم	۰/۹۳۹	ns ۰/۰۶۷	-	رد
فرضیه چهارم	۱/۹۱۷ ۲/۳۸۷	۰/۰۱۹	(p<0.1 0/90)	تأیید
فرضیه پنجم	۵/۳۰۰	-۰/۴۲۳***	(p<0.01 0/99)	تأیید
فرضیه ششم	۴۵/۶۱۴	۰/۸۲۴***	(p<0.01 0/99)	تأیید
فرضیه هفتم	۴۵/۶۱۴	۰/۰۱۶*	(p<0.1 0/90)	تأیید
	۱/۹۱۷			
	۲/۳۸۷			

یکی از متداولترین معیارها برای تأیید برازش معادلات ساختاری در پی ال اس، ضرایب  $R^2$  مربوط به متغیرهای پنهان وابسته (درون‌زا) است.  $R^2$  نشان از تأثیر یک متغیر مستقل بر یک متغیر وابسته دارد. با توجه به این که مقدار  $R^2$  یا همان ضریب تعیین، ضریبی است که میزان اثرگذاری متغیر

برون‌زا را بر متغیر درون‌زا بررسی می‌کند، بنابراین این مقدار برای متغیرهای برون‌زا صفر است و تنها برای متغیرهای درون‌زای مدل گزارش می‌گردد. سه مقدار  $0/19$ ،  $0/33$  و  $0/67$  به عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی  $R^2$  در نظر گرفته شده است (داوری و حبیبی، ۱۳۹۲). در جدول ۷ این مقادیر را مشاهده می‌کنیم. مقدار ضریب تعیین سازه عملکرد ریاضی برابر با  $0/262$  می‌باشد. یعنی، ۲۶ درصد از تغییرات متغیر عملکرد ریاضی با تغییر در متغیرهای خودپنداره، اضطراب و انگیزش ریاضی تعریف می‌شود. یا در مورد متغیر وابسته انگیزش ریاضی می‌توان اشاره کرد که ۶۸ درصد از تغییرات متغیر انگیزش ریاضی با تغییر در متغیر خودپنداره تعریف می‌شود. همچنین در مورد متغیر وابسته اضطراب ریاضی می‌توان اشاره کرد که ۳۱ درصد از تغییرات متغیر اضطراب ریاضی با تغییر در متغیرهای خودپنداره و انگیزش ریاضی تعریف می‌شود.

جدول ۷: ضریب تعیین ( $R^2$ )

متغیر	$R^2$	نتایج
عملکرد ریاضی	۰/۲۶۲	متوسط
اضطراب	۰/۳۱۳	متوسط
اضطراب سنجش	۰/۸۰۲	قوی
اضطراب یادگیری	۰/۸۳۵	قوی
انگیزش	۰/۶۷۹	قوی
احتمال موفقیت	۰/۷۹۹	قوی
علاقه به ریاضی	۰/۷۸۲	قوی
رضایتمندی	۰/۷۵۲	قوی
مرتبط بودن	۰/۷۶۰	قوی

### بحث و نتیجه گیری

بر اساس نتایج پژوهش، خود پنداره ریاضی بر عملکرد ریاضی تاثیر مثبت و معنی‌داری داشته است. نتایج مطالعات حاضر با پژوهش‌های (انجم، ۲۰۰۶؛ و پوراصغر، ۱۳۸۳)، مارش، یونگ (۱۹۸۸)، ویلکینز (۲۰۰۴)، آقایی (۱۳۹۳) و رعدی (۱۳۹۰) همسو می‌باشد. با توجه به نتایج پژوهش متغیر خودپنداره ریاضی می‌تواند یکی از پیش‌بین‌ها برای عملکرد در ریاضیات محسوب شود. برای تبیین این یافته می‌توان چنین بیان کرد، همان‌طور که خودپنداره‌ی بالایی فرد باعث می‌شود که تصویر مثبتی از خود در انجام امور داشته باشد، خودپنداره‌ی پایین باعث دل‌سرد شدن و ناامیدی می‌گردد. (سیف، ۱۳۹۴) بیان می‌کند درماندگی آموخته شده نشان‌دهنده‌ی منفی‌ترین حالت مفهوم خود (خودپنداره) است. درماندگی آموخته شده به حالت یادگیرندگانی اشاره می‌کند که کوشش را با

پیشرفت مرتبط نمی‌دانند. آنان یادگیرندگانی هستند که باور دارند هر کاری بکنند به موفقیت دست نمی‌یابند. شاید بر این اساس کوشش و تلاش نمی‌کنند و عملکرد آن‌ها دچار ضعف می‌گردد و ضعف عملکرد باعث کاهش بیشتر خودپنداره آن‌ها می‌گردد. هم چنین خودپنداره‌ی بالا در ریاضیات باعث تلاش بیشتر و عملکرد بهتر می‌گردد. با توجه به این مباحث یافته‌ی پژوهش حاضر نیز تأثیر مثبت خودپنداره ریاضی را بر عملکرد تأیید می‌کند.

اضطراب ریاضی بر عملکرد ریاضی تأثیر منفی و معنی‌داری داشته است. نتایج این پژوهش با مطالعات اشکرافت و کریک (۲۰۰۱)، ترابی، محمدی‌فر، خسروی، شایان و محمدجانی (۱۳۹۲) و یارمحمدی و اصل (۱۳۸۹) همسو می‌باشد. یعنی اضطراب یادگیری ریاضی در یک رابطه‌ی منفی می‌تواند پیشرفت در درس ریاضی را پیش‌بینی کند. هم‌چنین نتایج این پژوهش با تحقیقات (هادگز و کیم، ۲۰۱۳؛ آدلسون و مکاچ، ۲۰۱۱؛ چامبرلین، ۲۰۱۰؛ دومایز، ۲۰۰۹؛ اسمایل و اونگ، ۲۰۰۸؛ زن و همکاران، ۲۰۰۶؛ لدر و گروتنبور، ۲۰۰۵؛ تاپیا و مارش، ۲۰۰۴؛ هانولا، ۲۰۰۲؛ سینگ و همکاران، ۲۰۰۲؛ راندل و همکاران، ۲۰۰۰؛ روفل، ۱۹۹۸) ناهمسو می‌باشد زیرا این مطالعات نشان دادند که اضطراب و عملکرد هیچ رابطه‌ای با یکدیگر ندارد. برای تبیین این فرضیه می‌توان این‌گونه بیان کرد که نگرانی و اضطراب بیش از حد انرژی روانی را به خود معطوف کرده و به کاهش عملکرد منجر می‌گردد. از آنجا که افراد دارای اضطراب بالای ریاضی اساساً در حال انجام دو کار می‌باشند (یعنی انجام کار ریاضی و مدیریت نگرانی‌ها) عملکرد ریاضی آن‌ها آسیب می‌بیند از این نظر اضطراب ریاضی در واقع باعث می‌شود افراد بسیار ضعیف‌تر از آنچه توانایی‌شان را دارند عمل کنند. به عبارتی افراد با اضطراب ریاضی بالا کمتر قادرند از حافظه‌ی فعال به نحو مطلوبی بهره‌گیری کنند. در واقع به جای افکار سازمان یافته، افکار مزاحم و نامربوط ناشی از اضطراب، بخش مهمی از حافظه‌ی فعال را تحت تأثیر قرار می‌دهند و موجبات ضعف عملکرد را پدید می‌آورند (بیلوک و مالونی، ۲۰۱۵).

بر اساس نتایج استنباط شده، می‌توان چنین بیان کرد که انگیزش ریاضی به صورت مستقیم بر عملکرد ریاضی تأثیر معنادار ندارد. از آنجا که مشکل در ریاضی یکی از مشکلاتی است که تأثیرات منفی‌ای بر مسایل روانی و آموزشی دانش‌آموزان و حتی خانواده و معلمان آنان دارد و برخورداری از انگیزش تحصیلی مناسب و بویژه انگیزش ریاضی، یکی از عوامل مهمی است که منجر به سازگاری مناسب با آموزش و مدرسه می‌شود (پینتریچ، ۲۰۰۳؛ نریمانی، ۱۳۹۱). در پژوهش حاضر چهار بعد در



انگیزش ریاضی بررسی شد (علاقه به ریاضی، مرتبط بودن، رضایتمندی، احتمال موفقیت) مورد بررسی قرار گرفت که با تحلیل نتایج آماری به وسیله نرم‌افزار PIS انگیزش رابطه‌ی معنی‌داری با عملکرد ریاضی نداشت اما به صورت غیر مستقیم به واسطه‌ی متغیر اضطراب (میانجی) بر عملکرد تأثیر دارد. برای تبیین این فرضیه به ماهیت درس ریاضی و نمونه‌ی مورد بررسی پژوهش باید توجه کرد. از آنجا که تفاوت عمده‌ی درس ریاضی با دیگر دروس پیوستگی مطالب آن به هم می‌باشد. لازاروس (۱۹۷۵) اظهار می‌دارد که ماهیت تراکمی برنامه‌ی درسی ریاضی (اگر شما در فهمیدن یک عملیات شکست بخورید اغلب در یاد گرفتن هر چیزی که پیرامون آن عملیات باشد ناتوان خواهید بود) تبیین مهمی برای اضطراب ریاضی می‌باشد. بر این اساس اگر هر چقدر برای بالا بردن متغیرهای انگیزشی از طرف مسولین آموزش و پرورش و خانواده‌ها برای دانش‌آموزان در این پایه تلاش گردد اگر با آموزش از پایه (چند سال عقب تر) همراه نباشد مسمر ثمر واقع نخواهد شد. معمولاً افراد معتقدند که عملکرد در موضوعاتی غیر از ریاضیات با تمرین و تلاش بهبود می‌یابد ولی اگر در ریاضی توانایی ندارند هیچ کاری نمی‌توانند انجام دهند (استپیک، ترجمه حسن‌زاده وعموی، ۱۳۹۰). برگر و کارابیک (۲۰۱۰) در مقاله‌ی خود بیان می‌کند که انگیزش و خودتنظیمی رابطه‌ی تفکیک ناپذیری با هم دارند. خودتنظیمی به عنوان یک فعالیت فعال و ساختار یافته است که فرد اهدافی را برای یادگیری در نظر می‌گیرد، سپس با نظارت و تنظیم و کنترل انگیزه و رفتارها برای رسیدن به آن اهداف تلاش می‌کند (بوکارتز، پینتریچ، زیدنر، ۲۰۰۰، پینتریچ، ۲۰۰۰، زیرمن، ۲۰۰۸؛ به نقل برگر، کارابیک، ۲۰۱۰). تبیین دیگری که برای این فرضیه می‌توان بیان کرد متغیرهای دیگر انگیزش مورد بررسی قرار نگرفتند مانند (تأثیر محیط کلاس، تأثیر همسالان، تأثیر خانواده، رابطه با معلم، عملکرد قبلی در درس ریاضی و ....) مورد بررسی قرار نگرفت.

اساس نتایج استنباط شده انگیزش ریاضی با حضور میانجی‌گری اضطراب ریاضی بر عملکرد ریاضی تأثیر مثبت و معنی‌داری داشته است. بدین معنی که افزایش یک واحدی در متغیر مستقل انگیزش ریاضی به صورت غیر مستقیم با حضور سازه اضطراب ریاضی باعث افزایش ۰/۱۹ واحدی در متغیر وابسته عملکرد ریاضی خواهد شد. یعنی متغیر انگیزش به طور غیر مستقیم بر روی عملکرد رابطه‌ی مثبت معنی‌دار دارد که با محاسبه  $VAF = 0/229$  می‌توان نتیجه گرفت که تقریباً ۲۳٪ اثر کل انگیزش روی عملکرد از طریق غیر مستقیم توسط متغیر میانجی اضطراب تبیین می‌شود. سعدی

پور و شجاعی (۱۳۹۳) و کوشکی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهش خود بین اضطراب و انگیزش پیشرفت تحصیلی رابطه‌ی مثبت معناداری را یافتند. بدین معنی که با افزایش اضطراب دانشجویان انگیزش پیشرفت آنان بیشتر می‌شود. که این یافته‌ها با نتایج حاصل از این پژوهش ناهمسو می‌باشد. تاپیا (۲۰۰۴) اعلام کرد که دانش‌آموزانی که اضطراب ریاضی کمی دارند یا اصلاً اضطراب ندارند نسبت به آنهایی که اضطراب ریاضی بالایی دارند در انگیزش نیز به طور معناداری نمرات بالاتری دارند، اضطراب کم انگیزش بیشتر و اضطراب زیاد انگیزش کمتر، که با نتایج حاصل از این مطالعه همسو می‌باشد. در تبیین این فرضیه می‌توان گفت که احساس منفی به ریاضی و اضطراب از درس ریاضی در پیش‌بینی افت ریاضی نقش مهمی دارند. به بیان دیگر، دانش‌آموزانی که طیفی از احساسات منفی - از بی‌قراری و عدم آرامش تا سردرگمی، پریشانی و وحشت - را نسبت به درس ریاضی تجربه می‌کنند، در این درس موفقیت کمتری بدست خواهند آورد. این نتایج همسو با شواهد حاصل از پژوهش‌های پیشین است (اشکرافت و کرک، ۲۰۰۱). برای تبیین این فرضیه می‌توان این‌گونه بیان کرد، وقتی دانش‌آموزان از آن‌چه می‌آموزند لذت ببرند، یادگیری آن‌ها موثرتر است زیرا اگر به آن‌چه می‌آموزند علاقه داشته باشند، تکالیف و مسایل ریاضی برای‌شان تهدید کننده و ترس‌آور نمی‌باشد و سطوح کمتری از اضطراب را تحمل می‌کنند. نبود اضطراب عملکرد بهتر و پیشرفت بیشتر در درس ریاضی را باعث می‌شود.

بر اساس نتایج استنباط شده از این پژوهش، خودپنداره ریاضی بر اضطراب ریاضی تاثیر منفی و معنی‌داری داشته است. نتایج پژوهش حاضر با نتایج گارابی‌گوردوییل و همکاران (۲۰۰۸) و پژوهش آقای (۱۳۹۳)، که با استفاده از روش‌های آماری همبستگی و رگرسیون گام به گام سنجیده شده هم‌سو می‌باشد. نتایج مطالعات حاضر با پژوهش رامشک (۱۳۹۴) همخوانی ندارد. بنا بر نظریه‌ی شناختی عامل به‌وجودآورنده‌ی اضطراب رویدادها و مشکلات نیستند بلکه تفسیر فرد از رویدادها و وقایع است. افراد دارای خودپنداره ریاضی بالا باورها و اعتقادات آن‌ها سبب می‌شود که تکالیف مربوط به ریاضیات را به عنوان یک چالش در نظر بگیرند. اما افرادی که دارای خودپنداره پایین هستند باورهای آنان باعث می‌گردد که تکالیف مربوط به ریاضیات را به عنوان تهدید در نظر گرفته و باعث افزایش اضطراب در آنان می‌شود. به‌طور کلی می‌توان گفت دانش‌آموزانی که دارای خودپنداره پایینی هستند از خود تصویر مثبتی ندارند، عملکرد ضعیفی برای حل مسأله‌ها پیش‌بینی می‌کنند و

توانایی‌های خود را برای انجام تکالیف مورد نظر کافی نمی‌بینند. این عوامل می‌توانند به بالا بردن اضطراب در دانش‌آموزان بیانجامد.

یافته‌های این پژوهش نشان داد که اگر خودپنداره ریاضی دانش‌آموزان بالا باشد انگیزش یادگیری ریاضی آن‌ها هم بالا خواهد بود. این نتیجه با یافته‌های جیتوا و موانجی (۲۰۰۳) مبنی بر رابطه خودپنداره و انگیزش هم‌خوانی دارد. هم‌چنین کیامنش و پورا صغر (۱۳۸۳) دریافتند اگر خودپنداره ریاضی دانش‌آموزان بالا باشد، انگیزش یادگیری آنان هم بالا خواهد بود هم‌خوانی دارد. هم‌چنین نتایج این تحقیق با پژوهش عطایی، حمیدی و نصری (۱۳۹۴) و آریاپوران، امیری منش، تقوایی و حق طلب (۱۳۹۳) نیز هم‌سو می‌باشد. می‌توان گفت خودپنداره‌ی بالای دانش‌آموزان در آن‌ها احساس مثبت در مورد انجام اعمال ریاضی ایجاد کرده و همین امر موجب علاقه‌ی آن‌ها به امور مربوط به ریاضی می‌شود. بنابراین دانش‌آموزانی که از ریاضیات و حل کردن مسایل لذت می‌برند، انگیزه درونی آن‌ها برای یادگیری افزایش می‌یابد. بدین ترتیب موجب افزایش انگیزش ریاضی می‌گردد. برای بررسی بیشتر مدل را با حذف سازه اضطراب اجرا کردیم تا مشاهده شود در نبود این سازه فرضیه چه تغییراتی خواهد داشت. وقتی سازه‌ی اضطراب از مدل حذف شد ضریب مسیر سازه‌های خودپنداره و انگیزش  $0/824$  شد، در صورتی که با حضور اضطراب ضریب مسیر  $0/850$  می‌بود پس ضریب مسیر و آماره تی در مسیر سازه‌های خودپنداره ریاضی و انگیزش ریاضی بدون حضور سازه اضطراب قوی‌تر از زمانی است که سازه اضطراب حضور دارد. برای تبیین این رابطه‌ی قوی بین خودپنداره و انگیزش این‌گونه می‌توان بیان کرد که چون خودپنداره ریاضی ادراکات یادگیرنده از مهارت‌ها و قابلیت‌های فردی ریاضی، توانایی استدلال ریاضی، علاقه به ریاضی و لذت بردن از آن است (جیتوا و موانجی، ۲۰۰۳). چون توانایی حل مسایل ریاضی در دانش‌آموز خود ایجاد خودپنداره بالا و در نتیجه لذت بردن از به دست آوردن جواب، انگیزش درونی برای انجام تکالیف ریاضی را افزایش می‌دهد. همین‌طور اگر تلاش‌های مکرر به پاسخ درست منجر نگردد فرد دچار نوعی درماندگی یا به عبارتی خودپنداره پایین می‌گردد. در نتیجه با نداشتن انگیزه برای تلاش و کوشش بیشتر مواجه می‌گردد. در این پژوهش که به وسیله‌ی نرم افزار PLS تحلیل گردید می‌توان بیان نمود که مسیر حرکت از خودپنداره به طرف انگیزش مثبت و معنی‌دار است هم‌چنین مسیر حرکت از انگیزش به طرف اضطراب منفی و معنی‌دار است و سرانجام مسیر حرکت از اضطراب به طرف عملکرد ریاضی منفی و معنی‌دار است. که این نتایج نشان می‌دهد هر چه خودپنداره در فرد

افزایش یابد موجب افزایش انگیزش و بطبع کاهش اضطراب و سرانجام کاهش اضطراب موجب افزایش عملکرد خواهد شد. طبق مستندات در نرم افزار PIS ضرایب مسیر بالاتر از ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷. به ترتیب ضعیف، متوسط و قوی توصیف می‌شوند (محسنین و اسفندیاری، ۱۳۹۳). که با توجه به این خودپنداره بر عملکرد با ضریب مسیر ۰/۳۷۴ معناداری نسبتاً متوسط به بالا دارد. انگیزش بر عملکرد با میانجی‌گری اضطراب با ضریب مسیر ۰/۱۹. معناداری خیلی ضعیف دارد. اضطراب با عملکرد با ضریب مسیر ۰/۱۲۷ معناداری ضعیف دارد. براساس این نتایج میتوان بیان نمود که خود پنداره ریاضی، انگیزش ریاضی و اضطراب ریاضی می‌توانند عملکرد ریاضی را پیش بینی کنند. با توجه به یافته‌های پژوهشی توجه به باورها و ادراکات افراد در مورد خود و توانمندی‌هایشان در درس ریاضی در تمامی موقعیت‌های آموزشی مورد توجه می‌باشد. در این پژوهش متغیر خودپنداره اثرگذارترین متغیر بر عملکرد ریاضی با ضریب مسیر ۰/۳۷۴ به دست آمد. با توجه به یافته‌ها تأثیر خودپنداره بر روی انگیزش قوی و تأثیر انگیزش بر روی اضطراب و اضطراب بر روی عملکرد ریاضی معنی دار به دست آمد. از آن جا که متغیر خودپنداره یک متغیر شناختی می‌باشد باید معلمین تدابیری بیاندیشند تا دانش‌آموزان از خود در درس ریاضیات تصویر مثبتی داشته باشند.

بر اساس یافته فرضیه اول و همچنین بنا بر اهمیت نقش عملکرد ریاضی به عنوان یکی از منبع‌های اطلاعات خودپنداره و اضطراب ریاضی، به معلمین توصیه می‌گردد که با برگزاری امتحانات ساده به مشکل، به منظور شکل‌گیری تجربه‌های مثبت از عملکرد، در تقویت خودپنداره ریاضی دانش‌آموزان بکوشند. بر اساس یافته فرضیه دوم، چهارم و پنجم، به معلمین توصیه می‌شود برای کاهش اضطراب دانش‌آموزان هر چه بیشتر تلاش کنند. معلمین با بکار بردن روش‌های موثر تدریس و با برگزاری امتحانات پی در پی می‌توانند در کاهش اضطراب ریاضی ایفای نقش کنند. همچنین به معلمین توصیه می‌شود در انتقال دانش‌ها و مهارت‌ها و مسأله‌های بنیادی در ریاضیات کوشش و حوصله‌ی بیشتری به خرج دهند. زیرا عملکرد قبلی ریاضی دانش‌آموزان از لحاظ انگیزشی بر روی خودپنداره آن‌ها تأثیر می‌گذارد و همچنین به دلیل پیوسته بودن مطالب درس ریاضی عملکرد قبلی دانش‌آموزان و توانا شدن آن‌ها در کسب مهارت‌های پایه نقش مهمی در کاهش اضطراب ریاضی آن‌ها و موفقیت‌آمیز بودن عملکرد بعدیشان ایفا می‌کند. دانش‌آموزان نیاز دارند بدانند که ریاضی با زندگی روزمره آن‌ها چه ارتباطی دارد و چه نقشی در پیشرفت تمدن بشری ایفا کرده است. آن‌ها در صورتی به تلاش و کوشش برای فراگیری ریاضی می‌پردازند که از این تلاش لذت ببرند و آن را جالب و مثمر تلقی کنند. به همین دلیل برای اجتناب از اضطراب و ایجاد علاقه تدریس این درس باید از حالت خشک و غیر منعطف و منحصر به سخنرانی به روش‌های متنوع دیگر تغییر یابد. بر

اساس یافته فرضیه سوم به معلمین توصیه می‌گردد از ایجاد کلاس با ساختار رقابتی پرهیز کنند زیرا نوع ساختار کلاس می‌تواند در انگیزش به کار و تلاش بیشتر موثر باشد. همکاری و تشویق والدین در بالابردن انگیزش دانش‌آموزان بسیار تأثیرگذار است. به معلمین نیز توصیه می‌شود تدریس ریاضی در کلاس را نه به عنوان یک تکلیف و وظیفه، بلکه با میل و رغبت درونی انجام دهند تا دانش‌آموزان احساس خودانگیختگی بیشتری نسبت به انجام تکالیف درسی پیدا کنند. به معلمین توصیه می‌گردد تکالیف و سوالات درسی را طوری طراحی و انتخاب نمایند که چالش برانگیز بوده زیرا تکالیف چالش‌انگیز انگیزش درونی را افزایش می‌دهد.

- با توجه به یافته‌های پژوهشی توجه به باورها و ادراکات دانش‌آموزان در مورد خود و توانمندی‌هایشان، و نیز توجه به متغیرهای آموزشی اثرگذار بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در تمامی موقعیت‌های آموزشی حایز اهمیت می‌باشد. لذا پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی رابطه‌ی متغیرهای این پژوهش در مقاطع مختلف بررسی گردد. از آن‌جا که الگوهای انگیزشی متفاوتی وجود دارد، پیشنهاد می‌شود معلمان درباره‌ی الگوها یا نظریه‌های انگیزشی بیشتر بیندیشند تا رفتار خود را در مدرسه هدایت کنند و برای لذت بخش‌تر کردن ساعات درسی ریاضی هر چه بیشتر تلاش کنند. به نظر می‌رسد که معلمان در نهایت، نمره دانش‌آموزان را با ارفاق اعمال می‌کنند که این نمرات نمی‌توانند بازتاب درستی از عملکرد دانش‌آموزان باشد. به پژوهش‌گرانی که تمایل دارند در این زمینه فعالیت کنند پیشنهاد می‌گردد از آزمون‌های استاندارد شده برای پایه‌ی مورد نظر برای سنجش عملکرد ریاضی استفاده کنند تا ارزیابی درست‌تری از عملکرد ریاضی آنان حاصل گردد. از آن‌جا که پژوهش حاضر بر روی دانش‌آموزان شهر همدان انجام شده و نمونه بررسی دانش‌آموزان دختر پایه‌ی اول دوره‌ی اول متوسطه می‌باشند پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های بعدی از دانش‌آموزان در مقاطع و پایه‌های تحصیلی دیگر و فرهنگ‌ها و بافت‌های متفاوت و نمونه‌های مختلف استفاده شود و نتایج به دست آمده برای گروه‌های مختلف با هم مقایسه شود و با توجه به این که متغیر شناختی خودپنداره قوی‌ترین متغیر اثرگذار بر عملکرد در این پژوهش به دست آمد به مسولین پیشنهاد می‌گردد تا از دانش‌آموخته‌های ریاضیات برای معلمین پایه‌های ابتدایی استفاده گردد زیرا قاعدتاً کسی که خود دارای خودپنداره پایین در درس ریاضیات باشد نمی‌تواند خودپنداره بالایی برای دانش‌آموزان خود ایجاد کند.

## کتابنامه

- آریاپوران، سعید، امیری منش، مرضیه، تقوایی، داود؛ حق طلب، طاهره. (۱۳۹۳). رابطه‌ی ابعاد خودپندارها انگیزش تحصیلی (خواندن، نوشتن و ریاضی) دانش‌آموزان ابتدایی دارای ناتوانی‌های یادگیری. *مجله‌ی ناتوانی‌های یادگیری*، ۴ (۱)، ۷۲-۵۶.
- استبیک، دیبوراچی، ترجمه رمضان حسن زاده، نرگس عمویی (۱۳۸۰). *انگیزش برای یادگیری*. مشهد: دنیای پژوهش.
- آقایی، سمیه (۱۳۹۳). بررسی رابطه‌ی خودپنداره‌ی ریاضی، خودکارآمدی ریاضی و اضطراب ریاضی با عملکرد ریاضی در دانش‌آموزان دختر سوم راهنمایی شهر رشت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه ارومیه پوراصغر، نصیبه. (۱۳۸۳). نقش خودپنداره و انگیزش یادگیری ریاضی بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان سال اول دبیرستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم.
- داوری، علی؛ رضازاده، آرش. (۱۳۹۳). *مدل‌سازی معادلات ساختاری با نرم‌افزار PLS*، چاپ دوم، انتشارات جهاد دانشگاهی، تهران.
- ترابی، سید سعید، محمدی فر، محمدعلی، خسروی، معصومه، شایان، نسرم، محمدجانی، هیوا. (۱۳۹۲). بررسی نقش اضطراب ریاضی بر عملکرد در درس ریاضی و نقش جنسیت. *نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش*، ۷ (۳)، ۲۰۴-۱۹۹.
- سیف، ع. (۱۳۹۴). *روانشناسی پرورشی نوین: روانشناسی یادگیری و آموزش*. تهران: دوران.
- سعدی پور، اسماعیل؛ شجاعی، مریم. (۱۳۹۳). رابطه‌ی بین اضطراب، خودباوری تحصیلی با انگیزش پیشرفت تحصیلی دانشجویان دانشگاه پیام‌نور شهرستان بجنورد. *فصلنامه علمی- پژوهشی پژوهشنامه تربیتی*، ۹ (۳۸)، ۱-۱۷.
- رامشک، سارا، ابراهیمی نژاد، غلامرضا، ابراهیمی نژاد، مهدی. (۱۳۹۵). رابطه خودپنداره با اضطراب در بین دانشجویان شهر کرمان. *مجله بهداشت و توسعه*، ۵ (۳)، ۲۰۶-۲۱۵.
- رعدی، اصغر. (۱۳۹۰). بازساخت، روسازی، پایان‌سازی، و هنجاریابی مقیاس خودپنداره ریاضی در دانش‌آموزان دبیرستانی شهر ملارد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.
- عطایی، مریم، حمیدی، فریده، نصری، صادق. (۱۳۹۴). رابطه‌ی راهبردهای یادگیری خودتنظیمی و خودپنداشت ریاضی با انگیزه‌ی پیشرفت ریاضی. *مجله روانشناسی*، ۱۹ (۴)، ۴۲۶-۴۱۰.
- غلام آزاد، سهیلا. (۱۳۸۶). *موضوعات مطالعاتی در آموزش ریاضی ایران*. *مجله‌ی رشد آموزش ریاضی*. (۹۸)، ۸۲ تا ۳۳.
- کوشکی، شیرین، هومن، حیدرعلی، یارمحمدی، پروانه. (۱۳۸۹). رابطه اضطراب امتحان و ویژگی‌های شخصیتی با انگیزش پیشرفت در دانش‌آموزان. *فصلنامه تحقیقات روانشناختی*، ۲ (۵)، ۷۷-۶۷.
- محسنین، شهریار، اسفندیانی، محمد رحیم. (۱۳۹۳). *معادلات ساختاری مبتنی بر رویکرد حداقل مربعات جزئی به کمک نرم‌افزار Smart-PLS*. چاپ اول، انتشارات کتاب مهربان، تهران.

یارمحمدی واصل، مسیب. (۱۳۸۹). عوامل پیش‌بینی‌کننده‌های اضطراب ریاضی و رابطه‌ی آن با افت تحصیلی. فصلنامه روانشناسی تربیتی، ۵(۴)، ۴، ۳۸-۱۹.

Adelson, J. L., & McCoach, D. B. (2011). Development and psychometric properties of the Math and Me Survey measuring third through sixth graders' attitudes toward mathematics. *Measurement and evaluation in counselling and development*, 44(4), 225-247. <http://dx.doi.org/10.1177/0748175611418522>

Ashcraft, M. H., & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 224-237.

Beilock, Sian L., Erin A. Maloney (2015). "Math Anxiety: A Factor in Math Achievement Not to Be Ignored". *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*. 1(2), 4-12.

Berger, J., & Karabenick. (2010). Motivation and student's use of learning strategies:

Biehler, R.F., Snowman, J., 1997. In: *Psychology Applied to Education*, 8th edn. Houghton Mifflin, Boston, MA, pp.373-436.

Burden, P.R., 1995. In: *Classroom Management and Discipline: Methods to Facilitate Co-operation and Instruction*. Longman Publishers, New York, NY, pp. 145-171.

Chamberlin, S. A. (2010). A review of instruments created to assess affect in mathematics. *Journal of mathematics Education*, 3(1), 167-182.

Donelle, L., Hoffman-Goetz, L., & Arocha, J. F. (2007). Assessing health numeracy among community-dwelling older adults. *Journal of Health Communication*, 12, 651-665

Dumais, S. A. (2009). The academic attitudes of American teenagers, 1990-2002: Cohort and gender effects on math achievement. *Social Science Research*, 38(4), 767-780. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssresearch.2009.05.010>

*Educational Research and Evaluation*, 11(3), 277-302.

Ferla, J. & Valke, M. & Cai, Y. (2009). Academic Self-efficacy and Academic Selfconcept:

Garaigordobil M, Pérez JI, Mozaz M. (2008) Selfconcept, self-esteem and psychopathological symptoms. *Psicothema*. Feb;20(1):114-23.

Githua, Bernard Nyangi; Mwangi, John Gowland, (2003). Student Mathematics Self Concept and Motivation to Learn Mathematics: Relationship and Gender Differences Among Kenya's Secondary-school Student in Nairobi and Rift Valley Provinces. *International Journal of Educational Development*, Vol 23, Issue 5. 487-499

Good, T.L., Brophy, J., 1995. *Contemporary Educational Psychology*, 5th edn. Longman, New York, NY pp. 343-371, 261-291..

Graham, S., Golan, S., 1991. Motivational influences on cognition: Task involvement, ego involvement, and depth of information processing. *Journal of Educational Psychology* 83 (2), 187–194.

Hannula, M. S. (2002). Attitude towards mathematics: Emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics*, 49(1), 25-46. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1016048823497>  
<http://dx.doi.org/10.1080/00220973.2012.727888>

Hodges, C., & Kim, C. (2013). Improving college students' attitudes toward mathematics. *TechTrends*, 57(4), 59-65. <http://dx.doi.org/10.1007/s11528-013-0679-4>

Horn, L.R., 1995. In: *Classroom Learning and Teaching*. Longman Publishers, White Plains, NY, pp. 272–299. Instruction, XX1-13.

Ismail, N. A., & Awang, H. (2008). Assessing the effects of students' characteristics and attitudes on mathematics performance. *Problems of Education in the 21st Century*, 9.

Jackson, C., & Leffingwell, R. (1999). The role of instructors in creating math anxiety in students from kindergarten through college. *The Mathematics Teacher*, 92(7). 583-586.

Leder, G., & Grootenboer, P. (2005). Affect and mathematics education. *Mathematics Education Research Journal*, 17(2), 1-8. <http://dx.doi.org/10.1007/BF03217413>

Marsh, H. W., B. M. Byrneand, and R. J. Shavelson, (1988). A Multi-faceted Academic Self-concept: its Hierarchical Structure and its Relation to Academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 80, 366-380.

Marsh, H. W., and A. S. Yeung (1998). Longitudinal Structural Equation Models of Academic Self-concept and Achievement: Gender Differences in the Development of Math and English Constructs. *American Educational Research Journal*, 35, 05-739.

Nagy, G. & Watt, H. m.g. & Eccles, J. S. & Trautwein, U. & Ludthe, O. & Baumert, J. (2010). The Development of student s mathematics self-concept in relation to gender:

different countries, different trajectories?. *Journal of Research on Adolescence*, 20(2),

Novello, AC. Degraw, C. & Kleinman, D. (2007). Healthy children ready to learn:

Paskova, L. (2007). Gender differences in achievement motivation. *The new educational review*, vol.13, no. 3-4, p: 245-252.

Pintrich, R. P. (2002). Role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and

Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6): 551-554.

Pintrich, R. P., Conely, A.M. & Kempler, T. M. (2003). Currentt issues in achievement goal theory and research. *International Journal of Educational Research*, 39, 319- 337.



Randel, B., Stevenson, H. W., & Witruk, E. (2000). Attitudes, beliefs, and mathematics achievement of German and Japanese high school students. *International Journal of Behavioral Development*, 24(2), 190-198. <http://dx.doi.org/10.1080/016502500383313>

Richardson, F. C. Suinn, R. M. (1972). *The Mathematics Anxiety Rating Scale*:

Ruffell, M., Mason, J., & Allen, B. (1998). Studying attitude to mathematics. *Educational Exchange Quarterly*, 8(2), 16-21.

Schoenfeld, A.H. (1992). "Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics". In, D. Grouws (Ed.), *The Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (PP. 334-370). New York: Macmillan.

Sheffield, D., & Hunt, T. (2006). How Does Anxiety Influence Maths Performance and What Can We do About It? Retrieved from <http://journals.heacademy.ac.uk/doi/full/10.11120/msor.2006.06040019>

Singh, K., Granville, M., & Dika, S. (2002). Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest, and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 323-332. <http://dx.doi.org/10.1080/00220670209596607>

Tapia, M., & Marsh, G. E. (2004). An instrument to measure mathematics attitudes. *Academic Studies in Mathematics*, 35(1), 1-18.

Tobias, S. (1993). *Overcoming Math Anxiety*. New York: Norton & Company.

Wigfield, J., Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school

Wigfield, A. & Battle, A. & Keller, L. B. & Eccles, J. S. (2002). Biology, society and

Behaviors: The Development of sex differences in cognition, chapter 4, P: 93-12

Wilkins, J. L. M. (2004). Mathematics and science self-concept: An international investigation. *Journal of Experimental Education*, 72, 331-346.

Wood, E. F. (1998). Math anxiety and elementary teachers: what does research tell

Woolfolk, A.E., 1990. *Educational Psychology*. 4th edn. Prentice-Hall International, Englewood Cliffs, NJ pp. 300-354, 576.

Young, C. B., Wu, S., & Menon, V. (2012). Neurodevelopmental basis of math anxiety. *Psychological Science*, 23, 492-501

Zan, R., Brown, L., Evans, J., & Hannula, M. S. (2006). Affect in mathematics education: An introduction. *Educational studies in mathematics*, 63(2), 113-121. <http://dx.doi.org/10.1007/s10649-006-9028-2>

Zaslavsky, C. (1994). *Fear of math: How to get over it and get on with your life*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press

