

## ارائه مدل روابط بین ادراک جو کلاس، خودتنظیمی، دانش اموزشی و اضطراب ریاضی در دانش آموزان مقطع متوسطه

پروانه قهرمانی<sup>۱</sup>، نادر منیرپور<sup>\*</sup><sup>۲</sup>، مجید ضرغام حاجبی<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۱۹

نوع مقاله: پژوهشی

### چکیده

هدف: پژوهش حاضر در پی آن است که با استفاده از روش الگویابی معادلات ساختاری به آزمون مدل پژوهش حاضر پرداخته و روابط بین ادراک جو کلاس، خودتنظیمی، دانش اموزشی و اضطراب ریاضی را بررسی کند.

**روشن شناسی:** پژوهش حاضر توصیفی و از نوع همبستگی و تحلیل مسیر بود. جامعه آماری پژوهش حاضر را دانش آموزان دوره ۵ دوم متوسطه دبیرستان های دولتی شهر تهران در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ تشکیل دادند که تعداد آن ها بنابر گزارش آموزش و پرورش استان تهران در سال تحصیلی مذکور برابر ۳۶۸۵۸ نفر بود. حجم نمونه برابر ۱۵۰ نفر (۱۸ نفر برای هر ۸ متغیر) برای هر یک از گروه ها (دختر و پسر) و در کل ۳۰۰ نفر برای تأمین معناداری همبستگی پیشنهاد شد. در پژوهش حاضر برای جمع آوری اطلاعات از ۴ پرسشنامه ادراک از جو کلاس، پرسشنامه دانش و مهارت اموزشی، پرسشنامه خودتنظیمی در یادگیری و پرسشنامه سنجش اضطراب ریاضی استفاده شد. مدل مفهومی پیشنهادی پژوهش دردو بخش مدل اندازه گیری و مدل ساختاری با استفاده از مدلسازی معادلات ساختاری با روش کوواریانس محور و به کارگیری نرم افزار LISREL ارزیابی قرار گرفته شدند.

**یافته ها:** با استفاده از آزمونهای مدل ساختاری نشان داده شد که ادراک جو کلاس با مقدار ۲/۹۷۶۸ تاثیر مثبت و معناداری بر خودتنظیمی در سطح ۹۹٪ دارد. دانش آموزشی با مقدار ۲/۹۵۹۷ تاثیر مثبت و معناداری بر خودتنظیمی در سطح ۹۹٪ دارد. ادراک جو کلاس با مقدار ۲/۱۵۹۶ تاثیر منفی و معناداری بر اضطراب ریاضی در سطح ۹۹٪ دارد. دانش آموزشی با مقدار ۱/۹۶۹۷ تاثیر منفی و معناداری بر اضطراب ریاضی در سطح ۹۵٪ دارد. خودتنظیمی با مقدار ۱/۹۶۷۴ تاثیر منفی و معناداری بر اضطراب ریاضی در سطح ۹۵٪ دارد.

**بحث و نتیجه گیری:** براساس نتایج بدست آمده ادراک جو کلاس بر خودتنظیمی تاثیر مثبت و معنادار دارد، دانش آموزشی بر خودتنظیمی تاثیر مثبت و معنادار دارد، ادراک جو کلاس بر اضطراب ریاضی تاثیر مثبت و معنادار دارد، دانش آموزشی بر اضطراب ریاضی تاثیر مثبت و معنادار دارد خودتنظیمی بر اضطراب ریاضی تاثیر مثبت و معنادار دارد

**وازگان کلیدی:** ارائه الگو، جو کلاس، خودتنظیمی، دانش اموزشی، اضطراب ریاضی

<sup>۱</sup>دانشجوی دکتری روانشناسی تربیتی، گروه روانشناسی، داشکده علوم انسانی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران

<sup>۲</sup>دانشیار روانشناسی، گروه روانشناسی، داشکده علوم انسانی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران (نویسنده مسئول)

<sup>۳</sup>دانشیار روانشناسی، گروه روانشناسی، داشکده علوم انسانی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران

## مقدمه

پژوهشگران معتقدند اضطراب و نگرانی می‌تواند باعث افت بیشتر در عملکرد و پیشرفت تحصیلی شود (Novello, Degraw, Kleinman, 2017). فاسون<sup>۴</sup> اضطراب ریاضی را عدم توانایی فرد برای کنارآمدن با موقعیت‌های کمی شامل موقعیت‌هایی که با اعداد و ارقام سروکار دارند و در شرایط کلی با ریاضیات تعریف کرده است. اضطراب به طور کلی و اضطراب ریاضی به طور ویژه می‌تواند میزان حواس پرتی و هجوم افکار نامریوط را به ذهن افزایش دهد و با ایجاد اختلال در ساختارهای ذهنی و فرایندهای پردازش اطلاعات، موجب تحریف ادراکات افراد از پدیده‌ها و مقوله‌های ریاضی شود (Fuson, 2017). ترس از ریاضیات به ایجاد موانعی هیجانی و ذهنی می‌انجامد که پیشرفت در ریاضیات را در آینده بسیار دشوار می‌سازد. بر این مبنای دانش آموز یک نگرش تقدیرگرایانه را برگزیده و انتظار دارد امروز در موقعیت ریاضی بد عمل کند. این شرایط به یک چرخه معیوب و پیشگوی خودکامبخش تبدیل می‌شود (Bonnstetter, 2017). یکی از سازه‌هایی که بنا بر نظریه بندورا احتمال می‌رود در بروز اضطراب و بویژه اضطراب ریاضی نقش داشته باشد یا آن را افزایش دهد، ادراک ساختار کلاس است. منظور از ادراک محیط کلاس، ادراک یا برداشتی است که دانش آموز از ویژگی‌های مختلف روانی-اجتماعی کلاس خود دارد. جو روان‌شناختی محیط یادگیری کلاس و ویژگی‌های بافتی و اجتماعی و حمایت معلم، تأثیرات معنی‌داری بر رفتارهای یادگیری دانش آموزان، جهت‌گیری هدف آن‌ها، باورهای مربوط به خود، استنادهای علی، کاربرد راهبردها، انگیزش تحصیلی و اجتماعی، عملکرد هیجانی، درگیری با تکالیف، ارزش‌های تحقیقی و پیشرفت تحصیلی آن‌ها در محیط‌های یادگیری مختلف دارد (Murray, Turner, 2018; Davis, Sungar, Gungoren, 2019; LaRocque, 2006; Meyer, 2018). Malmgren (2005).

یکی دیگر از سازه‌های مؤثر در عملکرد دانش آموزان در درس ریاضی می‌تواند سطح دانش آموزشی باشد. از آنجا که سطح دانش آموزشی بر گریش اهداف چالش آور، میزان تلاش و کوشش در انجام وظایف اموزشی، میزان استقامت و پشتکاری در رویارویی با مشکلات اموزشی اثر می‌گذارد و خودپنداره ریاضی از طریق واکنش‌های هیجانی و رفتاری دربارهٔ ارزش ریاضیات و شیوه‌های تفکر ریاضی، اطمینان و انگیزه برای یادگیری ریاضیات را موجب می‌شود و در نتیجه پیشرفت ریاضی افزایش می‌یابد و این در حالی است که خودپنداره ریاضی از ادراک از جو کلاس تأثیر می‌پذیرند (Sharifi Saki, Fallah, Zare, 2014).

یکی از مهمترین متغیرها در موفقیت دانش آموزان، راهبردهای یادگیری خودتنظیم هستند. اگر دانش آموز در کلاس احساس خودمنختاری و تسليط داشته باشد، خودتنظیمی آنها افزایش می‌یابد. هوشیاری یادگیرنده و خودتنظیمی موجب پیشرفت مهارت‌هایی می‌گردد که آنها به دست می‌آورند، هوشمندانه این مهارت‌ها را به کار می‌گیرند و در شکستهای خود نالمید نمی‌شوند، تمایل به موفقیت دارند و از اعتماد به نفس بالایی برخوردارند. یادگیرنده دارای خودتنظیمی قادر است موقعیت‌های یادگیری خود را با روش‌های مختلفی مدیریت کند و با توجه به نحوه استفاده از راهبردهای متفاوت یادگیری در دانش آموزان، ادراک‌های مختلف از ساختار کلاس درس و همچنین اهمیت خودتنظیمی، بررسی و تحقیق پیرامون اثربخشی این راهبردها به منظور کمک به معلم و دانش آموز به منظور کاهش مشکلاتی همچون اضطراب ریاضی امری ضروری به نظر می‌رسد. لذا پژوهش حاضر در پی آن است که با استفاده از روش الگویابی معادلات ساختاری به آزمون مدل پژوهش حاضر پرداخته و روابط بین ادراک جو کلاس، خودتنظیمی، دانش آموزشی و اضطراب ریاضی را بررسی کند.

Akbari Borang, Amin Yazdi (2009) در پژوهشی به بررسی مهارت و دانش آموزشی با اضطراب ریاضی در دانشجویان پرداختند. یافته‌های پژوهش نشان داد میان دانش آموزشی و اضطراب ریاضی رابطه‌ی معناداری وجود دارد. در بررسی رابطه‌ی بین متغیرهای فردی با اضطراب ریاضی و توانایی دانش آموزشی تنها بین معدل دیپلم و دانش آموزشی رابطه‌ی معنادار به دست آمد. در بررسی میانگین نمرات آزمودنی‌ها بر حسب جنسیت تنها در متغیر اضطراب امتحان ریاضی تفاوت معنادار بود. این پژوهش نشان می‌دهد که توجه به باورها و تصورات افراد از توانایی‌های خود برای بهبود بهداشت روانی و در نتیجه بهبود عملکرد تحصیلی و شغلی آتی آنان بسیار موثر و ارزشمند است.

Hejazi , Naghsh , Sangari (2013) در پژوهش تحت عنوان «الگوی ساختاری رابطه ادراک از ساختار کلاس، اهداف پیشرفت، خودکارآمدی و خودنظم‌بخشی در درس ریاضی» با استفاده از الگویابی معادلات ساختاری نشان دادند که متغیرهای برون‌زای وظایف انگیزشی و تبحیری اثر مستقیم معناداری بر یادگیری خودتنظیم ریاضی دارند و حمایت خودمنختارانه فقط با واسطه اهداف تبحیری و خودکارآمدی ریاضی بر خودنظم‌بخشی اثر دارد. در نتیجه اثر مستقیم هر سه متغیر برون‌زا بر اهداف تبحیری و خودکارآمدی ریاضی معنادار است. اهداف تبحیری با خودکارآمدی ریاضی رابطه معنادار دارد ولی رابطه اهداف عملکری با خودکارآمدی معنادار نمی‌باشد. همچنین

<sup>4</sup>. Fuson

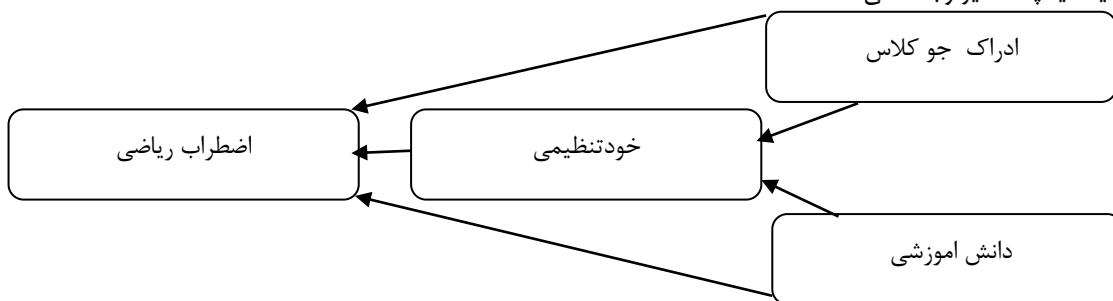
اثر مستقیم اهداف تبحیری بر خودنظم‌بخشی معنادار است. در مجموع نتایج پژوهش نشان داد که ادراک از ساختار کلاس مستقیماً و با واسطه متغیرهای اهداف پیشرفت و باورهای خودکارآمدی بر خودنظم‌بخشی تأثیر دارد.

Aghajani, et al (2017) در بررسی ارتباط حرمت خود و خودتنظیمی با اضطراب ریاضی دانشآموزان، نشان دادند که مؤلفه‌های حرمت خود و خودتنظیمی با اضطراب ریاضی دانشآموزان همبستگی معنی‌داری دارند. نتایج تحلیل رگرسیون نیز نشان داد که متغیرهای Ghadiri, Asadzadeh, (2016) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی رابطه‌ی ادراک از محیط کلاس درس و جهت‌گیری هدف با پیشرفت تحصیلی ریاضی در دانشآموزان دختر پایه سوم متوسطه» نشان دادند: (الف) رابطه‌ی معناداری بین ادراک از محیط کلاس و پیشرفت تحصیلی در درس ریاضیات وجود دارد، (ب) رابطه‌ی معناداری بین ادراک از محیط کلاس و جهت‌گیری هدف وجود دارد، (پ) بین جهت‌گیری هدف و پیشرفت ریاضی رابطه‌ی معناداری مشاهده نشد. همچنین نتایج تحلیل رگرسیون حاکی از آن بود که ادراک از محیط کلاس می‌تواند پیش‌بینی کننده پیشرفت تحصیلی در درس ریاضیات و جهت‌گیری هدف تسلط باشد.

تحقیقات بسیاری را در زمینه‌ی رابطه‌ی بین خودکارآمدی و پیشرفت تحصیلی انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که باورهای خودکارآمدی بصورت مثبتی با پیشرفت تحصیلی همبسته است. Waldrop (2017) در پژوهشی که به رابطه‌ی خودکارآمدی و علایم اضطراب ریاضی بین نمونه‌های سالم و غیرسالم پرداخته است، به این نتیجه رسید که سطح پایین خودکارآمدی با سطح بالای اضطراب ریاضی همراه است. در تحقیقی که McKenzie (2017) انجام دادند، آشکار گشت که نوجوانانی که خودکارآمدی تحصیلی و اجتماعی بیشتر دارند، بیشتر مورد پذیرش همسالان خود قرار می‌گیرند. خودکارآمدی اجتماعی در پذیرش همسالان تاثیر مستقیم و غیرمستقیم دارد. کودکانی که خودکارآمدی اجتماعی بالاتری دارند، در ایجاد روابط اجتماعی موفق‌ترند. Jameson (2019) در پژوهشی تحت عنوان «عوامل زمینه‌ای مرتبط با اضطراب ریاضی دانشآموزان پایه‌ی دوم» نشان داد از بین عوامل خودگزارشی اضطراب ریاضی (خودپنداره ریاضی، خودپنداره خواندن، خودکارآمدی ریاضی و جنبه‌های محیطی ریاضی)؛ خودپنداره ریاضی قوی‌ترین پیش‌بینی کننده‌ی اضطراب ریاضی دانشآموزان پایه‌ی دوم است. Altun, Erden (2013) در پژوهشی تحت عنوان «راهبردهای یادگیری مبتنی بر خودتنظیمی و خودکارآمدی ادراک شده بعنوان پیش‌بینی‌های پیشرفت ریاضی دانشآموزان دختر و پسر» که بر روی ۱۴۴ (۴۷۳ دختر و ۳۲۹ پسر) انجام شد، نشان دادند خودتنظیمی فراشناختی، تنظیم زمان و محیط مطالعه، جستجوی کمک و خودکارآمدی ادراک شده فاکتورهای معنی‌دار در پیش‌بینی عملکرد ریاضی دانشآموزان می‌باشند. Galla & Wood (2017) در پژوهشی نشان دادند که اضطراب ریاضی در دانشآموزان با خودتنظیمی پایین، پیش‌بینی کننده‌ی منفی عملکرد ریاضی است اما در دانشآموزانی که دارای خود تنظیمی بالایی بودند این رابطه‌ی منفی دیده نشد. همچنین نشان دادند که خودتنظیمی بالا در مدیریت اثرات منفی اضطراب مفید است. Sungar, &Gungoren (2019) در مطالعه‌ای نشان دادند که ادراک از محیط کلاس با مولفه‌های شناختی و انگیزشی خودگردانی یادگیری رابطه مثبت دارد.

### روش تحقیق

پژوهش حاضر توصیفی و از نوع همبستگی و تحلیل مسیر بود که هدف آن بررسی رابطه بین متغیرهای در قالب یک مدل علی بود. در این مدل متغیر اضطراب ریاضی به عنوان متغیر برون‌زا و متغیرهای جو ادارکی کلاس، خودتنظیمی و دانش اموزشی به عنوان متغیر درون‌زا در نظر گرفته شدند و مدل ساختاری برای جامعه مورد پذیرش ارائه شد. به منظور دستیابی به مدل ساختاری و تحلیل مسیرها از مدل معادلات ساختاری (SEM<sup>۵</sup>) استفاده شده که مجموعه‌ای است از روش‌های آماری که اجازه بررسی روابط پیچیده میان یک یا چند متغیر مستقل را با یک یا چند متغیر وابسته می‌دهد.



شکل ۱. متغیرهای مورد بررسی در قالب یک مدل مفهومی

<sup>۵</sup>. Structural equation modeling (SEM)

جامعه آماری پژوهش حاضر را دانشآموزان دوره‌ی دوم متوسطه دبیرستان‌های دولتی شهر تهران در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ تشکیل دادند که تعداد آن‌ها بنابر گزارش آموزش و پژوهش استان تهران در سال تحصیلی مذکور برابر ۳۶۸۵۸ نفر بود. با توجه به اینکه در مطالعات مربوط به رگرسیون، حجم نمونه باید حداقل ۱۰ نفر به ازای هر یک از متغیرهای مورد مطالعه باشد (Miller, Kunce, 1973؛ Barlett, Kotrlik, Higgins, 2001)، حجم نمونه برابر ۱۵۰ نفر برای هر ۸ متغیر (برای هر یک از گروه‌ها (دختر و پسر) و در کل ۳۰۰ نفر برای تأمین معناداری همبستگی پیشنهاد شد.

در پژوهش حاضر برای جمع‌آوری اطلاعات از ۴ پرسشنامه زیر استفاده شده است:

۱. پرسشنامه ادراک از جو کلاس: مقیاس ادراک از کلاس شامل سه خرده‌مقیاس وظایف انگیزشی، حمایت از خودمنختاری و ارزشیابی تبخری است که به وسیله بلکبرن (1998) تهیه شده است. در پژوهش حاضر نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ پایایی آزمون بررسی خواهد شد.

۲. پرسشنامه دانش و مهارت اموزشی: برای ارزیابی دانش اموزشی از مقیاس Middleton (1997) استفاده شد. در پژوهش حاضر پایایی آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۷۸ به دست آمد.

۳. پرسشنامه خودتنظیمی در یادگیری (MSLQ): این پرسشنامه توسط پنتریج و دی‌گروت (1990) و بر اساس دیدگاه شناختی-اجتماعی تدوین شده است. در پژوهش حاضر پایایی آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ برای راهبردهای شناختی و فراشناختی به ترتیب ۰/۶۶ و ۰/۶۹ به دست آمد.

۴. پرسشنامه سنجش اضطراب ریاضی: برای سنجش اضطراب ریاضی از مقیاس تجدیدنظرشده ریاضی که در سال ۱۹۸۲ توسط پلیک و پارکر به منظور ارزیابی اضطراب مربوط به شرکت در کلاس‌های ریاضی و آمار ساخته شده است، استفاده شد. در پژوهش حاضر پایایی آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۸۰ به دست آمد.

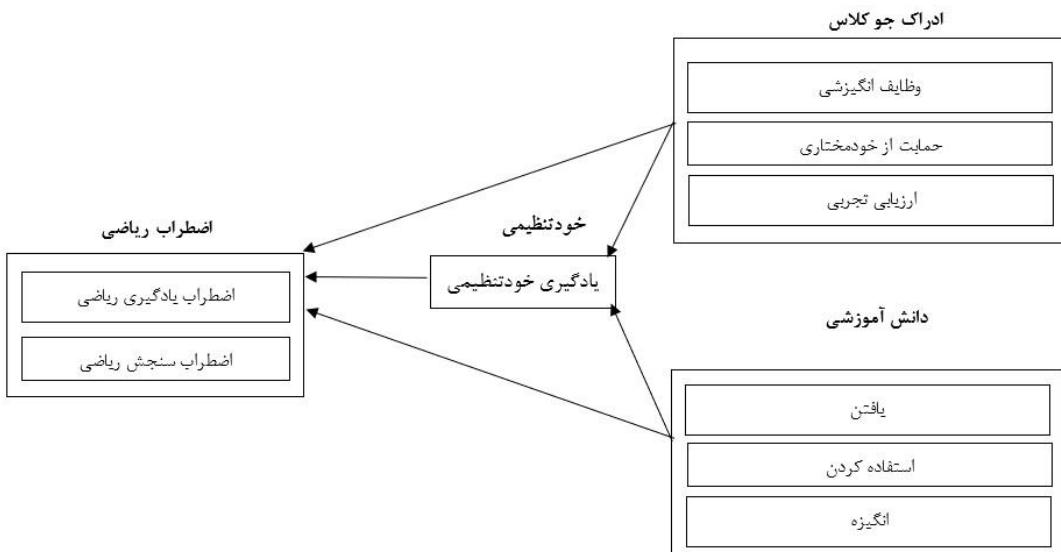
جهت ساختن متغیرهای پژوهش، از جمع سوالات مربوط به هر شاخص و تقسیم بر تعداد سوالات استفاده کرده ایم. جدول ۱ شاخص‌های میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای اصلی پژوهش را به نشان می‌دهد.

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی مقیاس‌ها

متغیر	تعداد سوالات	میانگین	انحراف استاندارد	نما	آلفای کرونباخ
وظایف انگیزشی	۸	۲/۰۱	۰/۸۴۷	۲	۰/۹۳۲
حمایت از خودمنختاری	۵	۳/۰۵	۰/۶۴۵	۳	۰/۷۳۷
ارزیابی تجربی	۵	۲/۵۱	۰/۵۹۹	۲	۰/۷۴۶
یافتن	۷	۳/۷۳	۰/۴۷۲	۴	۰/۸۴۷
استفاده کردن	۷	۲/۴۸	۰/۵۹۲	۲	۰/۸۰۵
انگیزه	۶	۲/۷۴	۰/۷۵۲	۲	۰/۷۳۰
یادگیری خودتنظیمی	۲۲	۳/۰۹	۰/۵۱۲	۳	۰/۸۴۸
اضطراب یادگیری ریاضی	۱۶	۲/۷۷	۰/۶۶۹	۳	۰/۸۲۶
اضطراب سنجش ریاضی	۸	۲/۸۹	۰/۶۱۶	۳	۰/۸۳۰

جهت تعیین همبستگی سوالات هر متغیر به کار رفته (بررسی پایایی پرسشنامه) از مقدار آلفای کرونباخ استفاده کرده‌ایم. مقدار مطلوب بالای ۰/۷۰ می‌باشد. همانطور که در جدول بالا ملاحظه می‌کنید برای همه متغیرهای اصلی تحقیق آلفای کرونباخ بیشتر از ۰/۷۰ می‌باشد که نشان از پایایی مناسب ابزار اندازه گیری است.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: به منظور بررسی عوامل موثر برگشت محصول سالم از مدل زیر در این تحقیق استفاده خواهیم کرد.



شکل ۲. مدل مفهومی اضطراب ریاضی

در جدول زیر مفاهیم و متغیرهای مکنون به همراه معادل آنها نشان داده است که در هنگام مشاهده مسیرهای تحلیل عاملی از معادل آنها استفاده خواهیم کرد.

جدول ۲. مفاهیم و عاملهای تحقیق به همراه معادل آنها در مدل

متغیرها	معادل متغیرها	معادل متغیرها	معادل متغیرها	متغیرها
وظایف انگیزشی	Learning.Anxiety	اضطراب یادگیری ریاضی	۸	Motivational.Task
حمایت از خودمختاری	Evaluation.Anxiety	اضطراب سنجش ریاضی	۹	Support.Autonomy
ارزیابی تجربی	Perception.Class.Atmosphere	ادراک جو کلاس	۱۰	Emperical.Evaluation
یافتن	Learning.Knowledge	دانش آموزشی	۱۱	Finding
استفاده کردن	Selfregularity	خودتنظیمی	۱۲	Using
انگیزه	Math.Anxiety	اضطراب ریاضی	۱۳	Motivation
یادگیری خودتنظیمی				Learning.Selfregularity
				بادگیری خودتنظیمی

در این قسمت مدل مفهومی پیشنهادی پژوهش دردو بخش مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری با استفاده از مدلسازی معادلات ساختاری با روش کوواریانس محور و به کارگیری نرم افزار LISREL ارزیابی قرار گرفته شدند. مدل اندازه گیری: مدل اندازه گیری مدلی است که در آن روابط بین متغیرهای مشاهده‌پذیر مورد توجه قرار گرفته و اندازه گیری می‌شود. در این تحلیل متغیرهای نهفته پژوهش شامل وظایف انگیزشی (Motivational.Task)، حمایت از خودمختاری (Support.Autonomy)، ارزیابی تجربی (Emperical.Evaluation)، یافتن (Finding)، استفاده کردن (Using)، انگیزه (Motivation)، بادگیری خودتنظیمی (Learning.Selfregularity)، اضطراب یادگیری ریاضی (Learning.Anxiety) و اضطراب سنجش ریاضی (Evaluation.Anxiety)، وارد نرم‌افزار LISREL شدند.

به منظور بررسی برازش، روابی و پایابی مدل اندازه گیری اضطراب ریاضی از تحلیل عاملی تاییدی استفاده شد. شاخص‌های نیکویی برازش (جدول ۳) و خلاصه نتایج و ضرایب همبستگی (جدول ۴) ارزیابی مدل اندازه گیری اضطراب ریاضی در ادامه ارائه شده‌اند.

- برازش مدل: نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که شاخص‌های ارزیابی نیکویی برازش مدل اندازه گیری از مقدار مناسبی برخوردار بودند (جدول ۳): بنابراین داده‌ها از لحاظ آماری با ساختار عاملی و زیر بنای نظری یا زاده متغیر نهفته پژوهش سازگاری داشتند.

جدول ۳. شاخص‌های برازش مدل اندازه گیری اضطراب ریاضی

RMS-Theta	NFI	D-G	D-LS	SRMR	شاخص برازش
۰/۱۲=>	۰/۸۰<	۰/۰۵<	۰/۰۵<	۰/۱۰>	مقدار پیشنهاد شده
۰/۱۲	۰/۸۷	۰/۴۴۲	۰/۵۳۷	۰/۰۴۵	مقدار برآورد شده

- تک بعدی بودن نشانگرهای نتایج نشان می‌دهد که بار عاملی استاندارد شده ( $\lambda$ ) تمامی نشانگرهای انتخابی برای سازه‌های مورد نظر در صورت بالاتر از ۷۰٪ بودن مورد تایید هستند و از لحاظ آماری در سطح خطای یک درصد معنادار بودند. بنابراین لازم است سوالاتی که دارای بار عاملی کمتر از ۷۰٪ هستن حذف شده و مدل اصلاح شده مجدداً بررسی شود.

- پایابی ترکیبی: نتایج نشان داد پایابی ترکیبی (CR) تمام سازه‌های پژوهش بیشتر از ۶۰٪ و ضریب آلفای کرونباخ آنها نیز بالای ۷۰٪ بود؛ بنابراین تمام متغیرهای نهفته (سازه‌ها) مدل اندازه‌گیری پژوهش از پایابی ترکیبی مناسبی برخوردار بودند.
- روایی همگرا؛ نتایج نشان داد که میانگین واریانس استخراج شده ( $AVE$ ) برای تمام سازه‌های پژوهش بیشتر از ۵۰٪ بود؛ بنابراین تمام سازه‌های مدل اندازه‌گیری پژوهش از روایی همگرای مناسبی برخوردار بودند.
- روایی تشخیصی: براساس نتایج مشاهده شد که به طور کلی جذر میانگین واریانس استخراج شده برای هریک از سازه‌ها بزرگتر از همبستگی بین سازه‌ها ( $r < 0.70$ ) بود. این نتیجه نشان داد که نشانگرهای انتخابی برای هر سازه درصد بالایی از واریانس مشترک آن سازه نسبت به سایر سازه‌ها در مدل اندازه‌گیری را به اشتراک می‌گذارند؛ بنابراین روایی تشخیصی سازه‌های موجود در مدل اندازه‌گیری پژوهش تایید شد.

با توجه به نتایج ارائه شده مدل را اصلاح نموده و مجدداً به بررسی شاخص‌های مدل می‌پردازیم.

جدول ۴. جذر میانگین واریانس استخراج شده و ضرایب همبستگی

متغیرهای نهفته	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
وظایف انگیزشی								۰/۷۶	
حمایت از خدمختاری							۰/۸۷	۰/۶۷	
ارزیابی تجربی						۰/۷۳	۰/۴۱	۰/۴۶	
یافتن				۰/۷۹	۰/۶۸	۰/۶۰	۰/۴۹		
استفاده کردن			۰/۷۴	۰/۵۸	۰/۵۷	۰/۳۱	۰/۴۳		
انگیزه			۰/۷۵	۰/۶۴	۰/۴۴	۰/۴۱	۰/۹۴	۰/۵۵	
یادگیری خودتنظیمی	۰/۸۴	۰/۴۷	۰/۶۱	۰/۳۵	۰/۵۹	۰/۴۳	۰/۳۸		
اضطراب	۰/۷۹	۰/۳۹	۰/۴۱	۰/۵۱	۰/۵۹	۰/۵۴	۰/۴۰	۰/۵۶	
یادگیری ریاضی									
اضطراب	۰/۹۲	۰/۴۱	۰/۴۰	۰/۳۷	۰/۴۳	۰/۶۲	۰/۴۲	۰/۶۷	۰/۵۱
سنجهش ریاضی									

توجه: اعداد عناصر قطری جدول، جذر میانگین استخراج شده و عناصر پایین قطر جدول، ضرایب همبستگی بین سازه‌ها هستند. جدول ۴

روشی دیگر برای بررسی روایی تشخیصی سازه‌ها است و براساس نتایج این جدول نیز روایی تشخیصی برای کیه سازه‌ها برقرار است.

۱. آزمون پایابی ترکیبی(گلداشتاین): در این آزمون همبستگی درونی سوالات هر متغیر درون مدل با توجه به روابط مدل محاسبه می‌گردد. براساس مطالعات Kline (2010) مقدار مورد قبول برای آزمون گلداشتاین بین ۰/۷ تا ۰/۹۵ برای مدل‌های در مرحله بلوغ و بزرگتر از ۰/۶ برای مدل‌های تازه تولد یافته می‌باشد. با توجه به جدول (۵) در مورد این مدل کلیه مقادیر در بازه ۰/۷ تا ۰/۹۵ قرار دارند و چون این مدل مدلی در مرحله بلوغ است، مقادیر بدست آمده برای متغیرها قابل قبول می‌باشد.

۲. آزمون پایابی اشتراکی(تعمیم پذیری): این آزمون تعمیم‌پذیری سوالات هر متغیر را در محلی دیگر با شاخصی به نام شاخص اشتراکی می‌سنجد و براساس مطالعاتی که قبلاً انجام شده است این مقدار باید بالای ۰/۵ باشد. طبق جدول (۵) خوشبختانه کلیه شاخص‌های اشتراکی بالای ۰/۵ هستند و دارای پایابی اشتراکی می‌باشیم. بنابراین مطالعه صورت گرفته در وضعیت مناسبی قرار دارد.

جدول ۵ آزمون پایابی ترکیبی و اشتراکی

اشتراکی	ترکیبی	متغیر
.۰/۶۳	.۰/۸۰	ادراک جو کلاس
.۰/۷۱	.۰/۸۹	دانش آموزشی
.۰/۶۸	.۰/۷۳	خودتنظیمی
.۰/۸۹	.۰/۸۲	اضطراب ریاضی

## ۱. آزمون فورنل و لاکر

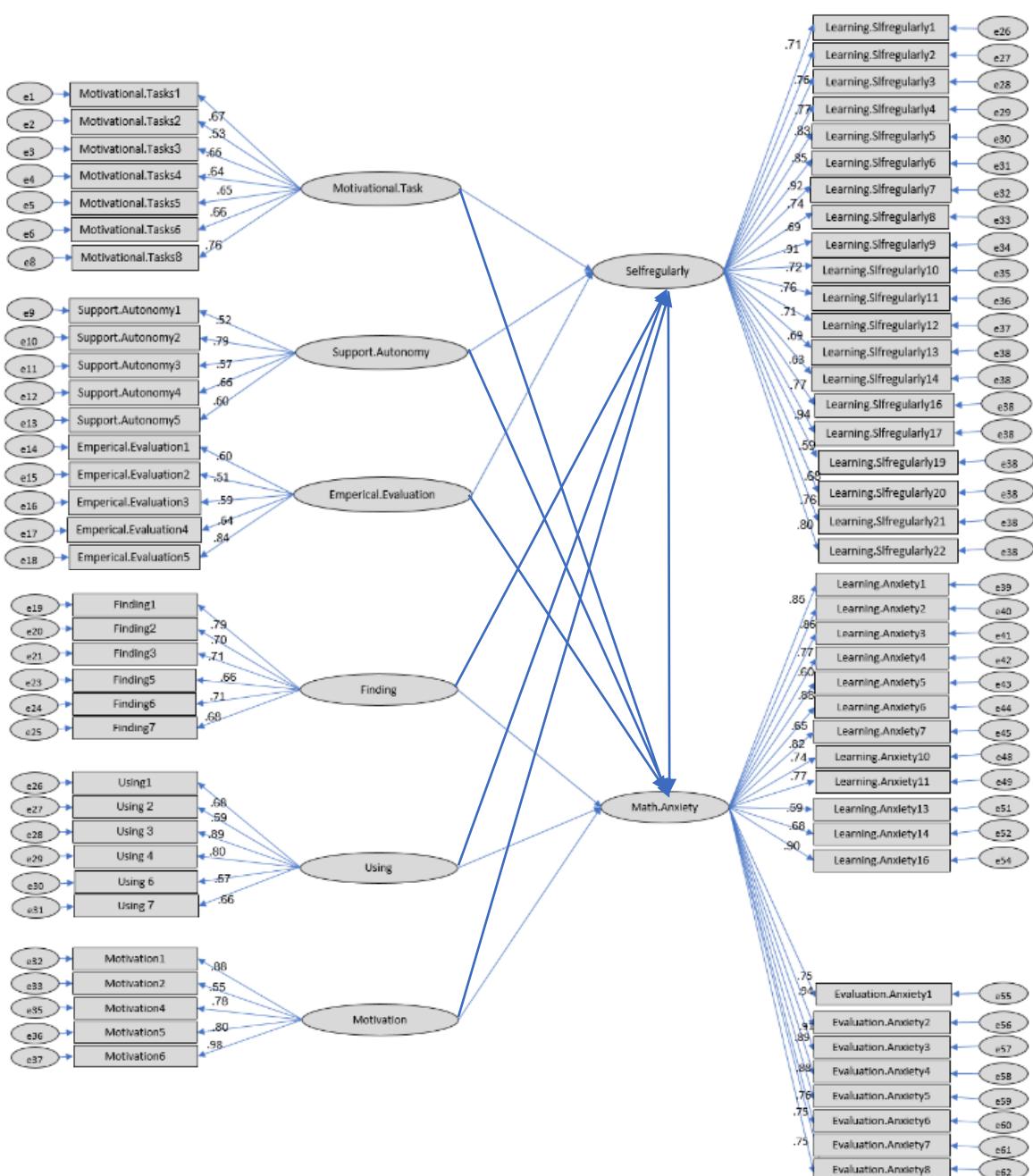
در این آزمون همبستگی متغیرها با هم سنجیده می‌شود و لازم است همبستگی متغیرها با یکدیگر بیشتر از مجنور AVE باشد.

جدول ۶ آزمون فورنل و لاکر

اضطراب	اضطرابی	یادگیری	یادگیری	خودتنظیمی	انگیزه	استفاده کردن	یافتن	ارزیابی تجربی	حمایت از خودختاری	وظایف انگیزشی
.۰۰۰۳	.۰۲۶۱	.۰۶۶۱	.۰۰۸۱	.۰۲۴۲	.۰۱۴۴	.۰۲۱۱	.۰۱۳۱	.۰۹۱۱		وظایف انگیزشی
.۰۲۱۷	.۰۴۷۸	.۰۱۴۵	.۰۶۶۸	.۰۴۷۸	.۰۴۰۷	.۰۴۳۷	.۰۸۳۷	.۰۱۳۱		حمایت از خودختاری
.۰۰۷۶	.۰۷۵۵	.۰۲۴۹	.۰۴۳۵	.۰۴۶۸	.۰۲۹۴	.۰۸۵۳	.۰۴۳۷	.۰۸۳۷		ارزیابی تجربی
.۰۱۴۹	.۰۳۴۳	.۰۱۳۳	.۰۳۹۸	.۰۴۰۴	.۰۸۱۱	.۰۲۹۴	.۰۸۵۳	.۰۴۳۷		یافتن
.۰۲۱۹	.۰۵۱۶	.۰۲۷۵	.۰۵۱۱	.۰۸۴۷	.۰۴۰۴	.۰۴۶۸	.۰۲۹۴	.۰۴۰۷		استفاده کردن
.۰۲۳۹	.۰۵۰۳	.۰۰۹۸	.۰۷۷۹	.۰۵۱۱	.۰۳۹۸	.۰۴۳۵	.۰۴۶۸	.۰۴۷۸		انگیزه
.۰۰۰۴	.۰۲۹۹	.۰۸۹۸	.۰۰۹۸	.۰۲۷۵	.۰۱۳۳	.۰۲۴۹	.۰۴۳۵	.۰۶۶۸		یادگیری خودتنظیمی
.۰۱۲۸	.۰۸۳۰	.۰۲۹۹	.۰۵۰۳	.۰۵۱۶	.۰۳۴۳	.۰۷۵۵	.۰۲۴۹	.۰۱۴۵		اضطراب یادگیری ریاضی
.۰۲۴۰	.۰۱۲۸	.۰۰۰۴	.۰۲۳۹	.۰۲۱۹	.۰۱۴۹	.۰۰۷۶	.۰۷۵۵	.۰۴۷۸		اضطراب سنجش ریاضی

با توجه به اینکه همبستگی هر متغیر با هدش بیشتر از همبستگی آن متغیر با سایر متغیرها می‌باشد، آزمون تایید می‌گردد. بنابراین مدل دارای روایی واگرا است.

مدل اصلاح شده: مدل اندازه گیری در حالت استاندارد ایجاد می‌گردد و پس از مشاهده مدل اندازه گیری در حالت استاندارد به بررسی معادلات اندازه گیری در حالت استاندارد پرداخته می‌شود. ملاحظه میگردد مدل استاندارد در تمامی متغیرها یکی از سوالات بار عاملی مطلوبی نداشته و نیاز مند اصلاح می‌باشد. مدل اصلاح میگردد و مجدداً تجزیه و تحلیل داده‌ها صورت می‌گیرد. به دلیل الزام به حذف تعدادی از سوالات جهت جلوگیری از آسیب به همگرایی و واگرایی مدل، مدل اندازه گیری اصلاح شده در شکل ۳ نمایش داده می‌شود.



شکل ۳. مدل اندازه گیری اصلاح شده

پس از حذف سوالات از مدل، به بررسی برآنش مدل اندازه گیری اولیه و مدل اندازه گیری اصلاح شده می پردازیم. در جدول ۷ شاخص های برآنش مدل اندازه گیری بررسی می شوند.

جدول ۷. برآنش مدل اندازه گیری اولیه و اصلاح شده

عنوان شاخص ها	مقادیر بست امده مدل شاخص	مقادیر بست امده مدل مجاز	مقدار بدست آمده مدل اصلاح اویله	مقدار بدست آمده مدل اصلاح شده
$\chi^2 / df$	کمتر از ۳	۲/۹۷۶	۱/۸۴۲	
شاخص های اقتصادی				
RMSEA	کمتر از .۰۸	.۰۰۸۱	.۰۰۶۳	
PNFI	بیشتر از .۵	.۰۷۱۴	.۰۸۲۵	
شاخص های مطلق(حداقل یکی از دو مورد برقرار باشد)	GFI	بیشتر از .۸	.۰۸۰۲	.۰۸۱۵
	AGFI	بیشتر از .۸	.۰۷۶۴	.۰۷۸۷

	NFI	بیشتر از .۹	.۷۹۴	.۸۹۰
	IFI	بیشتر از .۹	.۸۵۳	.۹۰۷
شاخص های مقایسه ای (حداقل دومورد برقرار باشد)	RFI	بیشتر از .۹	.۷۷۱	.۹۸۴
	CFI	بیشتر از .۹	.۸۵۲	.۹۲۶
	TLI	بیشتر از .۹	.۸۳۵	.۹۳۸

با توجه به جدول ۷ مدل اولیه برآش مناسبی نداشت و دلایل متعددی مانند همبستگی دادهها، تعداد زیاد سوالات، حجم کم دادهها ، تبیین مدل نامناسب و ... می تواند سبب این برآش نامناسب شده باشند. بنابراین باید اصلاحات (حذف سوالات زائد و استفاده از پیشنهادات نرم افزار) صورت می گرفت و مدل اصلاح می شد تا مدل برآش مناسبی بدست آورد.

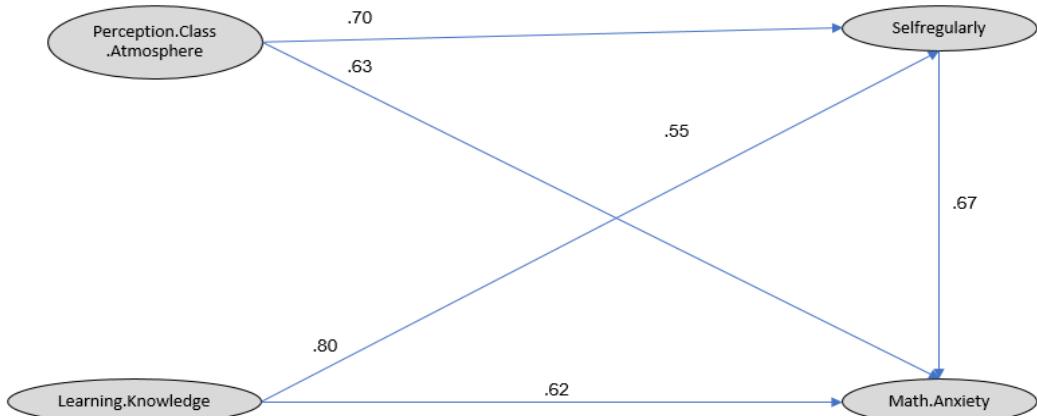
- تک بعدی بودن نشانگرهای نتایج نشان می دهد که بارهای عاملی استاندارد شده ( $\lambda$ ) تمامی نشانگرهای انتخابی برای سازه های مورد نظر بالاتر از ۷۰٪ و مورد تایید هستند و از لحاظ آماری در سطح خطای یک درصد معنادار بودند.

- پایابی ترکیبی: نتایج نشان داد که پایابی ترکیبی (CR) تمام سازه های پژوهش بیشتر از .۶۰ و ضریب آلفای کرونباخ آنها نیز بالای .۷۰ بود؛ بنابراین تمام متغیرهای نهفته (سازه ها) مدل اندازه گیری پژوهش از پایابی ترکیبی مناسبی برخوردار بودند.

- روایی همگرا: نتایج نشان داد که میانگین واریانس استخراج شده (AVE) برای تمام سازه های پژوهش بیشتر از .۵۰ بود؛ بنابراین تمام سازه های مدل اندازه گیری پژوهش از روایی همگرا میانگین واریانس مناسبی برخوردار بودند.

- روایی تشخیصی: براساس نتایج ارائه شده در جدول (۳۲-۴)، مشاهده شد که به طور کلی جذر میانگین واریانس استخراج شده برای هریک از سازه ها بزرگتر از همبستگی بین سازه ها (.۰۳۸< $r$ <.۷۰) بود. این نتیجه نشان داد که نشانگرهای انتخابی برای هر سازه درصد بالایی از واریانس مشترک آن سازه نسبت به سایر سازه ها در مدل اندازه گیری را به اشتراک می گذارند؛ بنابراین روایی تشخیصی سازه های موجود در مدل اندازه گیری پژوهش تایید شد.

اکنون که مدل اصلاح شده دارای شاخص های اندازه گیری مورد قبول است، می توان به بررسی مدل ساختاری پرداخت.  
مدل ساختاری: پس از تایید مدل اندازه گیری اضطراب ریاضی با استفاده از تحلیل عاملی تاییدی، به منظور آزمون فرضیه های پژوهش در قالب چارچوب مفهومی پیشنهادی از روش تحلیل مسیر (ارزیابی مدل ساختاری) استفاده شد. مدل مسیر پژوهش با نمایش بارهای عاملی استاندارد شده (شکل ۴) و خلاصه نتایج (جدول ۸) حاصل از ارزیابی مدل ساختاری اضطراب ریاضی در ادامه ارائه شده است.



شکل ۴. مدل ساختاری در حالت استاندارد

جهت بررسی دقیق تر مدل ساختاری به تحلیل نتایج موجود در جدول ۸ می پردازیم.

جدول ۸. خلاصه نتایج ارزیابی مدل ساختاری اضطراب ریاضی

Q <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	f <sup>2</sup>	اثر کل		اثر مستقیم		اثر غیرمستقیم		متغیر نهفته	برونزا	درونزا
			t	γ	t	γ	t	γ			
/۲۸	/۴۳	/۳۲	۳/۷۸	۰/۴۰	-	-	۳/۷۸	۰/۴۰	Motivational.Task		
		.	.	.	.	.	.	.			Learning.Selfregularit
		/۳۵	۲/۵۰	۰/۵۹	-	-	۲/۵۰	۰/۵۹	Support.Autonomy	y	
		.	.	.	.	.	.	.			

**ضریب مسیر(۷):** نتایج ارائه شده در جدول ۸ نشان داد که اثرات کل تمام متغیرهای نهفته برون زا و متغیرهای نهفته درون زا در مدل ساختاری اضطراب ریاضی مثبت و از لحاظ آماری در سطح خطای یک درصد معنادار بود؛ به طوری که متغیر نهفته حمایت از خودنمختاری بیشترین تاثیر را بر یادگیری خودتنظیمی، متغیر نهفته استفاده کردن بیشترین تاثیر را بر اضطراب یادگیری ریاضی و متغیر نهفته یافتن بیشترین تاثیر را بر اضطراب سنجش، ریاضی، داشت.

**ضریب تبیین<sup>(R<sup>2</sup>)</sup>**: نتایج ارائه شده در جدول ۸ نشان داد که ضریب تبیین متغیر نهفته یادگیری خودتنظیمی برابر ۰/۴۳، اضطراب یادگیری ریاضی ۰/۵۳ و اضطراب سنجش ریاضی ارزیابی تجربی ۰/۴۷ بود؛ بنابراین ضریب تبیین متغیرهای نهفته یادگیری خودتنظیمی، اضطراب یادگیری ریاضی و اضطراب سنجش ریاضی بالا بود (Hair, 2006).

-اندازه اثر ( $f^2$ ) : بر اساس نتایج ارائه شده در جدول ۸، اندازه اثر متغیرهای حمایت از خودمنتخاراتی، یافتن، ارزیابی تجربی، وظایف انگیزشی، انگیزه و استفاده کردن بر یادگیری خودتنظیمی به ترتیب برابر  $0/059$ ،  $0/057$ ،  $0/040$ ،  $0/055$  و  $0/013$  بود که اندازه نسبتاً بالایی برای حمایت از خودمنتخاراتی، یافتن و ارزیابی تجربی است؛ این در حالی است که اندازه اثر متغیرهای نهفته وظایف انگیزشی، انگیزه و استفاده کردن بر یادگیری خودتنظیمی، اندازه اثر متوسط است. اندازه اثر متغیرهای استفاده کردن، حمایت از خودمنتخاراتی، انگیزه، یافتن، وظایف انگیزشی، ارزیابی تجربی و یادگیری خودتنظیمی بر اضطراب یادگیری ریاضی به ترتیب برابر  $0/068$ ،  $0/060$ ،  $0/017$ ،  $0/017$  و  $0/007$  بود که اندازه نسبتاً بالایی برای متغیرهای استفاده کردن، حمایت از خودمنتخاراتی و انگیزه است؛ این در حالی است که اندازه اثر متغیرهای نهفته یافتن، وظایف انگیزشی، ارزیابی تجربی و یادگیری خودتنظیمی، اندازه اثر ضعیف است. اندازه اثر متغیرهای یافتن، ارزیابی تجربی، وظایف انگیزشی، انگیزه، استفاده کردن، حمایت از خودمنتخاراتی و یادگیری خودتنظیمی بر اضطراب یادگیری ریاضی به ترتیب برابر  $0/043$ ،  $0/041$ ،  $0/032$ ،  $0/020$ ،  $0/014$  و  $0/013$  بود که اندازه نسبتاً بالایی برای متغیرهای یافتن، ارزیابی تجربی، وظایف انگیزشی و انگیزه است؛ این در حالی است که اندازه اثر متغیرهای نهفته استفاده کردن، حمایت از خودمنتخاراتی و یادگیری خودتنظیمی، اندازه اثر ضعیف است.

-ارتباط پیش‌بین ( $Q^2$ ) : نتایج ارائه شده در جدول ۸ بیانگر این بود که توان و قدرت پیش‌بینی متغیرهای نهفته اضطراب یادگیری ریاضی و اضطراب ارزیابی ریاضی بالا و متغیر نهفته یادگیری خودتنظیمی متوسط بود. بدین معنی که اضطراب یادگیری ریاضی و اضطراب ارزیابی ریاضی در سطح بالایی توسط متغیرهای نهفته بروزن زای مدل ساختاری پژوهش قابل پیش‌بینی هستند(Hair, 2011).

بر این اساس با توجه به نتایج فوق، تمام فرضیه‌های پژوهش در خصوص اضطراب ریاضی به خصوص وجود فرضیه میانجی بودن یادگیری خودتنظیمی بر اضطراب ریاضی تایید شدند.

آزمون‌های مدل ساختاری

(الف) آزمون معناداری ضرایب مسیر

در این آزمون فرضیات مورد نظر بررسی می‌شود تا تایید و رد آنها در مدل مشخص گردد.

جدول ۹. جدول معناداری فرضیات تحقیق

فرضیه	ضرایب رگرسیونی	مقدار آماره $t$	سطح معناداری
ادراک جو کلاس < خودتنظیمی	$+0/70$	$2/9768$	%۹۹
دانش آموزشی > خودتنظیمی	$+0/80$	$2/9597$	%۹۹
ادراک جو کلاس < اضطراب ریاضی	$-0/63$	$2/1596$	%۹۹
دانش آموزشی > اضطراب ریاضی	$-0/62$	$-1/9697$	%۹۵
خودتنظیمی > اضطراب ریاضی	$-0/67$	$1/9674$	%۹۵

در این آزمون فرضیات مورد نظر بررسی می‌شود تا تایید و رد آنها در مدل مشخص گردد.

فرضیه اول: ادراک جو کلاس با مقدار  $2/9768$  تاثیر مثبت و معناداری بر خودتنظیمی در سطح %۹۹ دارد.

فرضیه دوم: دانش آموزشی با مقدار  $2/9597$  تاثیر مثبت و معناداری بر خودتنظیمی در سطح %۹۹ دارد.

فرضیه سوم: ادراک جو کلاس با مقدار  $2/1596$  تاثیر منفی و معناداری بر اضطراب ریاضی در سطح %۹۹ دارد.

فرضیه چهارم: دانش آموزشی با مقدار  $-1/9697$  تاثیر منفی و معناداری بر اضطراب ریاضی در سطح %۹۵ دارد.

فرضیه پنجم: خودتنظیمی با مقدار  $1/9674$  تاثیر منفی و معناداری بر اضطراب ریاضی در سطح %۹۵ دارد.

### ب) آزمون پیش‌بینی متغیر وابسته

در این آزمون بررسی می‌کنیم که متغیرهای مستقل تا چه حد توانسته‌اند رفتار متغیر وابسته را پیش‌بینی نمایند. براساس تحقیقات Kline (۲۰۱۰) مقدار  $0/19$  و کمتر ضعیف، بین  $0/033$  تا  $0/019$  متوسط و بین  $0/033$  تا  $0/007$  قوی در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۱۰. آزمون  $R^2$

متغیر	مقدار $R^2$
وظایف انگیزشی	$0/30$
حمایت از خودمنتخاراتی	$0/53$
ارزیابی تجربی	$0/47$
یافتن	$0/36$
استفاده کردن	$0/41$

۰/۳۴	انگیزه
۰/۲۸	یادگیری خودتنظیمی
۰/۲۱	اضطراب یادگیری ریاضی
۰/۱۹	اضطراب سنجش ریاضی

براساس نتایج بدست آمده کلیه متغیرها به جز وظایف انگیزشی، یادگیری خودتنظیمی، اضطراب یادگیری ریاضی و اضطراب سنجش ریاضی به خوبی توسط متغیرهای مستقل پیش‌بینی شده‌اند و وظایف انگیزشی، یادگیری خودتنظیمی، اضطراب یادگیری ریاضی و اضطراب سنجش ریاضی نیز به طور متوسط توسط متغیرهای مستقل پیش‌بینی شده است.

(ب) آزمون کیفیت کلی مدل

جهت تایید کیفیت نهایی مدل آزمون GOF استفاده شده است. این آزمون کیفیت کلی مدل را بیان می‌کند. طبق مطالعات انجام گرفته کیفیت کمتر از ۰/۰۱ ضعیف، از ۰/۱۰ تا ۰/۱۵ متوسط و از ۰/۱۵ تا ۰/۳۵ قوی فرض می‌شود. برای مدل مورد بررسی این مقدار برابر ۰/۳۲۷ است. بنابراین مدل مورد تحلیل با داده‌های مورد استفاده مدلی قوی است و می‌توان از آن در سایر روش‌های تحقیقاتی استفاده نمود.

## بحث و نتیجه گیری

با استفاده از آزمونهای مدل ساختاری نشان داده شد که ادراک جو کلاس با مقدار ۰/۹۷۶۸ تاثیر مثبت و معناداری بر خودتنظیمی در سطح ۹۹٪ دارد. در نتیجه ادراک جو کلاس بر خودتنظیمی تاثیر مثبت و معنادار دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت در صورت بالا رفتن ادراک جو کلاس، خودتنظیمی در دانش‌آوزان بالا رفته و در صورت کاهش ادراک جو کلاس، خودتنظیمی دانش‌آوزان نیز کاهش خواهد یافت. با توجه به این نتیجه می‌توان با تمرکز بر ادراک جو کلاس منتظر نتایج مثبتی در خودتنظیمی دانش‌آوزان بود.

با استفاده از آزمونهای مدل ساختاری نشان داده شد که دانش‌آوزشی با مقدار ۰/۹۵۹۷ تاثیر مثبت و معناداری بر خودتنظیمی در سطح ۹۹٪ دارد. در نتیجه دانش‌آوزشی بر خودتنظیمی تاثیر مثبت و معنادار دارد. براساس نتایج بدست آمده با بالا رفتن دانش‌آوزشی، خودتنظیمی در دانش‌آوزان بالا خواهد رفت و با کاهش دانش‌آوزشی، خودتنظیمی در دانش‌آوزان کاهش خواهد یافت. بنابراین دانش‌آوزشی و خودتنظیمی همسو با هم عمل می‌کنند.

با استفاده از آزمونهای مدل ساختاری نشان داده شد که ادراک جو کلاس با مقدار ۰/۱۵۹۶ تاثیر منفی و معناداری بر اضطراب ریاضی در سطح ۹۹٪ دارد. در نتیجه ادراک جو کلاس بر اضطراب ریاضی تاثیر مثبت و معنادار دارد. بنابراین هرچه میزان ادراک جو کلاس از سوی دانش‌آوزان بالاتر باشد، اضطراب ریاضی در دانش‌آوزان کاهش خواهد یافت که کاملاً نتایج بدست آمده طبیعی و مورد انتظار بود. در نتیجه بالا بردن ادراک جو کلاس، سبب کاهش اضطراب ریاضی می‌شود.

با استفاده از آزمونهای مدل ساختاری نشان داده شد که دانش‌آوزشی با مقدار ۰/۹۶۹۷-۱ تاثیر منفی و معناداری بر اضطراب ریاضی در سطح ۹۵٪ دارد. در نتیجه دانش‌آوزشی بر اضطراب ریاضی تاثیر مثبت و معنادار دارد. براساس نتایج بدست آمده هرچه دانش‌آوزشی بیشتر شود، اضطراب ریاضی دانش‌آوزان کاهش می‌یابد که نشان دهنده ناهمسو بودن دانش‌آوزشی و اضطراب ریاضی است. به عبارت دیگر با تمرکز بر بالا بردن دانش‌آوزشی، می‌توان انتظار داشت که اضطراب ریاضی کاهش پیدا خواهد کرد.

با استفاده از آزمونهای مدل ساختاری نشان داده شد که خودتنظیمی با مقدار ۰/۹۶۷۴ تاثیر منفی و معناداری بر اضطراب ریاضی در سطح ۹۵٪ دارد. در نتیجه خودتنظیمی بر اضطراب ریاضی تاثیر مثبت و معنادار دارد. براساس نتایج بدست آمده خودتنظیمی اثر معکوس روی اضطراب ریاضی دارد و با افزایش خودتنظیمی، اضطراب ریاضی کاهش می‌یابد. از طرف دیگر کاهش خودتنظیمی سبب افزایش اضطراب ریاضی در دانش‌آوزان خواهد شد. بنابراین دو متغیر خودتنظیمی و اضطراب ریاضی ناهمسو هستند بدین معنی که افزایش یکی با کاهش دیگری همراه است.

## References

- Aghajani S, Khormai F, Rajabi S, Rostamavli Khiavi Z. (2012). The relationship between self-esteem and self-efficacy with students' math anxiety. *Journal of School Psychology*, 1, 3, 6-26.
- Akbari Borang M, Amin Yazdi S A. (2009). Beliefs of self-efficacy and test anxiety in students of Azad University of South Khorasan. *Horizon of knowledge* ; 15 (3): 76-70.
- Altun S, Erden M. (2013). Self-regulation based learning strategies and self-efficacy perceptions as predictors of male and female students' mathematics achievement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 106: 2354-2364.
- Bonnstetter R. (2017). A follow-up study of Mathematics anxiety in middle grades students, PhD dissertation, South Dakota University.
- Davis H A. (2018). Conceptualizing the role and influence of student-teacher relationships on children's social and cognitive development. *Educational Psychologist*, 38(4): 207- 234.
- Fuson J. A. (2017). Study of the Relationship Between maths Anxietyand selects Demographics, Phd dissertation, Capella University.
- Galla B M, Wood J J. (2012). Emotional self-efficacy moderates anxiety-related impairments in math performance in elementary school-age youth. *Personality and Individual Differences*, 52(2): 118-122.
- Ghadiri P, Asadzadeh H, Dortaj F. (2016). Investigating the Relationship between Perception of the Classroom Environment and Goal Orientation with Mathematical Academic Achievement in Third Grade Female High School Students. *Journal of Educational Psychology*, 19(6): 115-137.
- Hejazi EM Naghsh Z, Sangari A A. (2014). Perception of class structure and academic achievement in mathematics: The mediating role of motivational and cognitive variables. *Psychological studies*, 5, 4.
- Jameson M M. (2019) Contextual Factors Related to Math Anxiety in Second-Grade Children, the *Journal of Experimental Education*, 82(4): 518-536.
- LaRocque M. (2018). Assessing perceptions of the environment in elementary classroom: The link whit achievement. *Educational Psychology in Practice*, 24(4): 289-305.
- Meyer D K, Turner J. C. (2006). Re-conceptualizing emotion and motivation to learn in classroom contexts. *Educational Psychology Review*, 18(4): 377-390.
- Miller D E, Kunce J T. (1973). Prediction and statistical overkill revisited. *Measurement and evaluation in guidance*, 6(3): 157-163.
- Murray C, Malmgren K. (2005). Implementing a teacher-student relationship program in a high-poverty urban school: Effects on social, emotional, and academic adjustment and lessons learned. *Journal of school psychology*, 43(2): 137-152.
- Novello AC, Degraw C & Kleinman D. (2017). Healthy children ready to learn: An essential collaboration between health and education. *Public Health Reports*, 107, 3-15.
- Pujade-Lauraine E, Ledermann J A, Selle F, et al. (2017). Olaparib tablets as maintenance therapy in patients with platinum-sensitive, relapsed ovarian cancer and a BRCA1/2 mutation (SOLO2/ENGOT-Ov21): a double-blind, randomised, placebo-controlled, phase 3 trial. *The lancet oncology*, 18(9): 1274-1284.
- Sharifi Saki Sh, Fallah M, Zare H. (2014). The role of mathematical self-efficacy, mathematical self-concept and perception of the classroom environment in students' mathematical progress with gender control. *Research in school learning*, 1(4): 18-28.
- Sungar S, Gungoren S. (2019). The role of classroom environment perceptions in selfregulated learning and science achievement. *Elementary Education on lion*, 8(3): 883-900.
- Waldrop M M. (2017). News Feature: The genuine problem of fake news. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(48): 12631-12634.

## Presenting a Model of Relationships between Classroom Perception, Self-Regulation, Students and math Anxiety in High School Students

Parvaneh Ghahremani<sup>6</sup>

Nader Monirpour<sup>7\*</sup>

Majid Zargham Hajebi<sup>8</sup>

### Abstract

**Purpose:** The present study seeks to test the model of the present study using the structural equation modeling method and examine the relationships between classroom perception, self-regulation, educational and mathematical anxiety.

**Methodology:** The present study was descriptive and correlational and path analysis. The statistical population of the present study consisted of sophomores in public high schools in Tehran in the academic year 1399-1400, whose number according to the education report of Tehran province in the academic year was 36858 people. The sample size was 150 people (18 people for each of the 8 variables) for each group (girl and boy) and a total of 300 people were proposed to provide significant correlation. In the present study, 4 questionnaires of classroom atmosphere perception, educational knowledge and skills questionnaire, self-regulated learning questionnaire and mathematical anxiety questionnaire were used to collect information. The proposed conceptual model of the research was evaluated in two parts: measurement model and structural model using structural equation modeling with covariance method and LISREL software.

**Findings:** Using structural model tests, it was shown that class atmosphere perception with a value of 2.9768 has a positive and significant effect on self-regulation at the level of 99%. Educational knowledge with a value of 2.9597 has a positive and significant effect on self-regulation at the level of 99%. Perception of class atmosphere with a value of 2.1596 has a negative and significant effect on mathematical anxiety at the level of 99%. Educational knowledge with a value of -1 / 9697 has a negative and significant effect on mathematical anxiety at the level of 95%. Self-regulation with a value of 1.9674 has a negative and significant effect on mathematical anxiety at the level of 95%.

**Conclusion:** Based on the results, classroom atmosphere perception has a positive and significant effect on self-regulation, educational students have a positive and significant effect on self-regulation, classroom atmosphere perception has a positive and significant effect on mathematical anxiety, educational student has a positive and significant effect on mathematical anxiety Self-regulation has a positive and significant effect on mathematical anxiety

**Keywords:** Pattern Presentation, Classroom Atmosphere, Self-regulation, Education, Math anxiety

<sup>6</sup> PhD Student in Educational Psychology, Department of Psychology, Faculty of Humanities, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran. Ghahremaniparvane@gmail.com

<sup>7</sup> Associate Professor of Psychology, Department of Psychology, Faculty of Humanities, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran (Corresponding Author). Monirpoor1357@gmail.com

<sup>8</sup> Associate Professor of Psychology, Department of Psychology, Faculty of Humanities, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran. zarghamhajebi@gmail.com