

همچنین چپو و هنری برای برآورد پایایی این ابزار برای هر پایه و کل نمونه، از روش آلفای کرانباخ استفاده کردند که این ضرایب در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

جدول ۲ ضرایب حاصل از اجرای آلفای کرانباخ در مورد

پایایی مقیاس اضطراب ریاضی

ضریب آلفا	تعداد	کلاس
۰/۹۰	۴۰	چهارم
۰/۹۲	۱۴۴	پنجم
۰/۹۲	۱۷۱	ششم
۰/۹۳	۱۰۳	هفتم
۰/۹۰	۱۰۴	هشتم
۰/۹۲	۵۶۲	کل

۳ - نتایج و بحث

برای بررسی روابط مؤلفه‌های اضطراب ریاضی (اضطراب ارزیابی ریاضی، یادگیری، حل مسئله، معلم) دانش آموزان با عملکرد آنان در درس ریاضی بعد از ماتریس همبستگی از تحلیل رگرسیون استفاده شد. که نتایج آن در جدول

جدول ۳ ماتریس همبستگی بین مؤلفه‌های اضطراب ریاضی و

عملکرد در درس ریاضی

	۱	۲	۳	۴	۵	۶
نمرات ریاضی ۱	۱					
اضطراب یادگیری ریاضی ۲	۰/۲۵۱ **	۱				
اضطراب حل مسئله ریاضی ۳	۰/۱۸۳ **	۰/۶۱۷ **	۱			
اضطراب معلم ریاضی ۴	۰/۱۳۵ *	۰/۴۶۸ **	۰/۴۸۰ **	۱		
اضطراب ارزشیابی ریاضی ۵	۰/۰۷۸ -	۰/۲۳۵ **	۰/۲۹۴ **	۰/۰۲۰	۱	
اضطراب کلی ریاضی ۶	۰/۲۳۹ **	۰/۸۷۷ **	۰/۸۷۱ **	۰/۶۵۱ **	۰/۴۲۸ **	۱

* $p > 0.05$ ** $p > 0.01$

شماره ۳ و ۴ آورده شده است.

پرسش نامه گردآوری شد. جامعه تحقیق عبارت بود از کلیه دانش آموزان دوره متوسطه دختر و پسر شهرستان دامغان (N=۱۱۱۶) که از میان آنها ۳۰۰ دانش آموز (۱۵۰ دختر و ۱۵۰ پسر) به روش خوشه‌ای تصادفی انتخاب گردید و مورد بررسی قرار گرفت.

ابزار تحقیق عبارت از مقیاس اضطراب ریاضی چپو و هنری^۸ بود. آنان مقیاس اضطراب ریاضی را بر اساس مقیاس درجه بندی اضطراب ریاضی- فرم کوتاه (S-MARS) پلیک و پارکر^۹، به وجود آوردند و بر اساس آنچه خود عنوان کرده اند، می توان آن را برای کودکان پایه های چهارم تا هشتم مورد استفاده قرار داد [۱۸]. این مقیاس شامل ۲۲ عبارت کوتاه در مقیاس چهار قسمتی لیکرت می باشد که فعالیت های مرتبط با ریاضی را تصریح می کند. حداقل نمره در این مقیاس، ۲۲ و حداکثر نمره ممکن، ۸۸ می- باشد. چپو و هنری برای سنجش روایی این مقیاس، همبستگی آن را با ابزار های مختلفی محاسبه کرده اند. این مقیاس همبستگی بالایی (۰/۹۷) با مقیاس درجه بندی اضطراب ریاضی (MARS) دارد. علاوه بر آن، بین نمرات این مقیاس و مقیاس اضطراب ریاضی (TASC) (ساراسون^{۱۰}) همبستگی مثبت بالایی (۰/۷۱) به دست آمده است. شواهد مربوط به روایی سازه، به وسیله محاسبه ضریب همبستگی، میان نمرات این مقیاس و نمره های ریاضی نیم سال تحصیلی، به دست آمد. این ضرایب که برای پایه های چهارم، ششم و هفتم بر آورده شده بود همه منفی و معنا دار بود، حسینی برای برآورد پایایی کل و زیر مقیاس های این مقیاس از روش آلفای کرانباخ استفاده کرد که این ضرایب در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

جدول ۱ ضرایب حاصل از اجرای آلفای کرانباخ در مورد پایایی مقیاس اضطراب ریاضی

تعداد	ضریب آلفا	بعد
۲۴۰	۰/۶۲	اضطراب یادگیری ریاضی
۲۴۰	۰/۵۷	اضطراب حل مسئله ریاضی
۲۴۰	۰/۵۸	اضطراب معلم ریاضی
۲۴۰	۰/۷۵	اضطراب ارزشیابی ریاضی
۲۴۰	۰/۸۴	کل

عملکرد دانش‌آموزان را پیش‌بینی نماید. مقدار ضریب رگرسیونی استاندارد شده β برای اضطراب یادگیری برابر با $0/251-$ می‌باشد. با توجه به مقدار آماره t به دست آمده ($4/48-$) که در سطح آلفای $0/01$ معنی‌دار می‌باشد، نتیجه می‌گیریم که مؤلفه اضطراب یادگیری ریاضی بر عملکرد دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثر است و با افزایش یک انحراف استاندارد در متغیر اضطراب یادگیری ریاضی، عملکرد دانش‌آموزان به میزان $0/251$ کاهش می‌یابد. برای بررسی وجود تفاوت میان دختران و پسران در اضطراب ریاضی از تحلیل واریانس چندمتغیره استفاده گردید که نتایج آن در ادامه ارائه شده است:

جدول ۶ آمار توصیفی نمرات مربوط به اضطراب ریاضی به

تفکیک جنسیت

متغیرها	گروهها	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
اضطراب یادگیری	دختر	۱۵۰	۱۳/۶۶	۴/۰۸
	پسر	۱۵۰	۱۲/۷۲	۴
	کل	۳۰۰	۱۳/۱۹	۴/۰۶
اضطراب حل مسأله	دختر	۱۵۰	۱۴/۲۴	۳/۵۴
	پسر	۱۵۰	۱۴/۱۶	۳/۸۸
	کل	۳۰۰	۱۴/۲۰	۳/۷۱
اضطراب معلم	دختر	۱۵۰	۴/۱۴	۱/۹۷
	پسر	۱۵۰	۴/۰۵	۱/۸۶
	کل	۳۰۰	۴/۱۰	۱/۹۱
اضطراب ارزیابی	دختر	۱۵۰	۴/۲۶	۱/۵۹
	پسر	۱۵۰	۵/۹۹	۱/۷۱
	کل	۳۰۰	۶/۱۲	۱/۶۵

بر اساس اطلاعات مندرج در جدول شماره ۶، میانگین نمرات اضطراب یادگیری برابر با $13/19$ ، اضطراب حل مسأله برابر با $14/2$ ، اضطراب معلم برابر با $4/1$ و اضطراب ارزیابی برابر با $6/12$ می‌باشد. پس از بررسی همسانی ماتریس کوواریانس‌ها و همچنین بررسی همگنی واریانسها و با برقراری هر دو شرط تحلیل واریانس چند متغیره انجام شد که نتایج آن در جدول ذیل ارائه شده است.

همان‌گونه که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود رابطه تمامی مؤلفه‌های اضطراب ریاضی به غیر از اضطراب ارزشیابی ریاضی با عملکرد در درس ریاضی معنادار است و این همبستگی منفی می‌باشد. همچنین لازم به ذکر است که رابطه میان اضطراب یادگیری ریاضی، حل مسأله ریاضی و اضطراب کلی ریاضی با عملکرد در درس ریاضی در سطح $0/01$ و رابطه اضطراب معلم ریاضی با عملکرد در درس ریاضی در سطح $0/05$ معنادار است.

جدول ۴ مدل پیش‌بینی عملکرد ریاضی بر اساس

اضطراب ریاضی

متغیرها	R	R ²	R ² تعدیل شده	خطای استاندارد	F	p
اضطراب یادگیری ریاضی	0/251	0/063	0/060	4/61	20/108	0/05

همان‌گونه که در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود، تنها اضطراب یادگیری به عنوان متغیر پیش‌بین معنادار وارد رگرسیون شده و به تنهایی توانسته است $6/3$ درصد از واریانس عملکرد ریاضی را تبیین کند. سایر زیر مقیاس‌های اضطراب ریاضی نتوانسته‌اند شرط ورود را برآورده کرده و وارد رگرسیون شوند.

جدول ۵ ضرایب تحلیل رگرسیون گام به گام برای پیش‌بینی عملکرد

ریاضی بر اساس اضطراب ریاضی

متغیرها	ضرایب استاندارد نشده		ضرایب استاندارد شده	t	سطح معنی‌داری
	B	خطای استاندارد			
ثابت	16/143	0/960	-	17/822	0/0005
اضطراب یادگیری	-0/2940	0/0660	-0/2510	-4/484	0/0005

در جدول ۵ نتایج مربوط به تحلیل رگرسیون گام به گام برای پیش‌بینی عملکرد در درس ریاضی از طریق مؤلفه‌های اضطراب ریاضی، آورده شده است. بر اساس مندرجات جدول، از بین مؤلفه‌های مربوط به اضطراب ریاضی، تنها اضطراب یادگیری ریاضی توانسته به شکل معنی‌داری

جدول ۷ نتایج تحلیل واریانس چند متغیری برای مقایسه نمرات اضطراب ریاضی دانش آموزان دختر و پسر

اندازه اثر	p	درجه آزادی خطا	درجه آزادی اثر	آماره F	مقادیر	آزمون ها	اثر
۰/۲۵۰	۰/۱۱۳	۲۹۵/۰۰۰	۴/۰۰۰	۱/۸۸۶	۰/۲۵	اثر پیلایی	گروه
۰/۲۵۰	۰/۱۱۳	۲۹۵/۰۰۰	۴/۰۰۰	۱/۸۸۶	۰/۹۷	لامبدای ویلکز	
۰/۲۵۰	۰/۱۱۳	۲۹۵/۰۰۰	۴/۰۰۰	۱/۸۸۶	۰/۲۶	اثر هتلینگ	
۰/۲۵۰	۰/۱۱۳	۲۹۵/۰۰۰	۴/۰۰۰	۱/۸۸۶	۰/۲۶	بزرگترین ریشه روی	

همان

طور

که در جدول شماره ۷ مشاهده می‌شود، سطح معنی‌داری هر چهار آماره چند متغیر مربوطه یعنی اثر پیلایی، لامبدای ویلکز، اثر هتلینگ و بزرگترین ریشه روی، بزرگتر از ۰/۰۵ است ($p > 0.05$). بدین ترتیب فرض صفر آماری تایید و مشخص می‌گردد که بین نمرات اضطراب ریاضی دانش آموزان دختر و پسر تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

۴- نتیجه گیری

شواهد نظری و تجربی گذشته حکایت از آن داشت که یادگیری و پیشرفت در درس ریاضی تحت تأثیر عواملی چند قرار می‌گیرد که یکی از آنها اضطراب ریاضی است. نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر نیز نشان داد که اضطراب یادگیری ریاضی در یک رابطه منفی می‌تواند پیشرفت در درس ریاضی را پیش بینی نماید. تحقیقات گذشته نیز نتایج مشابهی را گزارش داده بودند. همان‌گونه که قبلاً نیز اشاره شد عوامل فرهنگی می‌توانند این اضطراب را تشدید کنند. شاید بر همین اساس از میان مؤلفه‌های اضطراب حل مسأله، معلم، و ارزیابی و اضطراب یادگیری ریاضی تنها مؤلفه اخیر توانسته قدرت پیش‌بینی عملکرد منفی در درس ریاضی را پیش‌بینی نماید؛ چراکه از نظر مفهومی این مؤلفه با رویارویی با موقعیت‌های یادگیری ریاضی در ارتباط است که می‌تواند قبل از

تعمیم

اضطراب به معلم و ارزشیابی به وجود آید و تنها عامل آن پیشینه فرهنگی کسب شده توسط فرد است. اگرچه حل مسأله ریاضی نیز وضعیت مشابهی دارد؛ ولی به میزان لازم نتوانسته عملکرد منفی در درس ریاضی را تبیین کند. همچنین به نظر می‌رسد عدم تنظیم اوقات درسی و انباشته شدن مطالب برای روزهای پایانی ترم، انباشتگی کتاب‌های درسی ریاضی در نظام آموزشی جدید ایران و زمان ناکافی و نامتناسب با حجم مطالب در مقایسه با زمان نسبتاً باز قبلی برای آموزش و یادگیری، خصومت، نگرش‌های غیرحمایتی، انتظارات غیرواقع‌گرایانه از سوی معلمان نسبت به دانش آموزان، دست‌پاچه نمودن و تحقیر آنان در مقابل هم‌کلاسی‌های خود و مهارت‌های مطالعه ضعیف دانش‌آموزان، آن دسته از رفتارهایی هستند که دانش آموزان را دچار نوعی اضطراب کرده است که طبعاً نقصان در عملکرد ریاضی را به همراه خواهد داشت. یکی دیگر از عواملی که مرتبط با اضطراب ریاضی است و در این مقاله به آن اشاره شده، نقش‌پذیری جنسی است که نتایج فرضیه مطرح شده در تحقیق را مبنی بر تفاوت میان دختران و پسران در اضطراب ریاضی مورد تأیید قرار نداد. اگرچه این نتایج با بخشی از پیشینه (برای مثال گیرل و بیزانتز^{۱۱}، ۱۹۹۵) مطابق است، به نظر می‌رسد بتوان عدم تفاوت بین دو جنس در اضطراب ریاضی را به چند صورت توجیه نمود، این موارد عبارتند از: نگرش‌های یکسان معلمان ریاضی نسبت به دو جنس، نگرش‌های

- [۱۰] Fennema E. and Sherman J., *Fennema Sherman Mathematics attitude scales instrument designed the measure attitude toward the learning of mathematics by female and male*: jsas catalog of selected document in psychology, ۱۹۷۸, pp.۶-۳۱
- [۱۱] Ashcraft M.H and Faust M.W., *Mathematics anxiety and mental arithmetic performance: an exploratory investigation*, Cognition and Motion, Vol.۸, ۱۹۹۶, pp.۹۷-۱۲۵.
- [۱۲] Furner J. and Mand Berman R.T., *conference in their ability to the mathematics: The need to cradiate math anxiety so our future cans success fully competes in high globally competitive*, Available at: <http://Exeter.ac.uk.pf.earnestpeme> ۱۸ Furner math anxiety-zhtm, ۲۰۰۸.
- [۱۳] Friedman L., *Mathematics and the genders? Gap a Meta analysis of recent studies on Sex differences in Mathematical tasks*, Vol.۵۹, No.۲, ۱۹۸۹, pp.۱۸۵-۲۱۳.
- [۱۴] Husni M., *Measuring the effect of anxiety reduction techniques on math anxiety levels in students enrolled in an HBCU college*, PhD dissertation, University of Mississippi, ۲۰۰۶.
- [۱۵] Zettle R.D and Raines J., *The relationship of trait and test anxiety with mathematics anxiety*, Journal college students, Vol.۳۴, No.۲, ۲۰۰۰, pp.۲۴۶-۳۱۳.
- [۱۶] Satske E. and Amato P.P., *Mathematics anxiety and achievement among japans elementary school student*, Journal educational and psychology measurement, Vol.۱۳, No.۷, ۱۹۹۵, pp.۵۴-۸۱.
- [۱۷] Alexander L. and Martary C., *The development of abbreviated version of the mathematic anxiety rating scale*, Measurement and evaluation in counseling and development, Vol.۲۲, No.۵, ۱۹۹۰, pp.۱۴۳-۱۵۰.
- [۱۸] Chiu L. and Henry L., *Development and validation of the mathematics anxiety scale for children, measurement and evaluation in counseling and development*, Educational psychology, Vol.۲۳, No.۸, ۱۹۹۰, pp.۵۴-۶۷.

حمایتی والدین، تدریس ریاضیات به نحوی که فهم آن را برای دانش آموزان دختر و پسر آسان می کند، طراحی تجربیات مثبت در کلاس های ریاضی دانش آموزان، خودداری از ایجاد همبستگی میان عزت نفس دانش آموز دختر با موفقیت او در ریاضیات. احتمالاً وجود عواملی از این قبیل توانسته از نظر فرهنگی و آموزشی چنین تفاوتی را محو کند. البته برای بررسی دقیق این مطلب انجام تحقیقات دقیق تری نیاز است.

مراجع

- [۱] Fung D., Townend E. and Dimigen G., *A clinical study of child dental anxiety*, ۲۰۰۰, pp.۳۷-۴۶.
- [۲] Biyabangard E., *Educational Psychology (Psychology of Teaching and Learning)*, Tehran, ۲۰۰۵.
- [۳] Sadook V. and Sadook B., *Synopsis of Psychiatry: Behavioral Sciences - Psychiatry, Clinical*, Tehran, ۲۰۰۳.
- [۴] Fuson J.A., *Study of the Relationship Between maths Anxiety and selects Demographics*, PhD dissertation, Capella University, ۲۰۰۷.
- [۵] Ashcraft M.H. and Krause J.A., *Working memory math Performance and math anxiety*, Psychonomic Bulletin and Review, Vol.۱۴, No.۲, ۲۰۰۶, pp.۲۴۳-۲۴۸.
- [۶] Bonnstetter R., *A follow-up study of Mathematics anxiety in middle grades students*, PhD dissertation, South Dakota University, ۲۰۰۷.
- [۷] Tjisse L.J., *The effect of a structured teaching method on mathematics anxiety and achievement of grade eight learners*, PhD dissertation, South Africa, ۲۰۰۲.
- [۸] Wells D., *Anxiety insight of and Appreciation*, Journal of Mathematics Teaching, Vol.۱۴, No.۷, ۱۹۹۴, p.۸.
- [۹] Gary L. and Katrina N., *Examining the Relationship between mathematics anxiety and mathematics performance: an instructional hierarchy perspective*, Journal of behavioral education, Vol.۱۲, No.۱, ۲۰۰۳, pp.۲۳-۲۴.