

The Relationship between Mathematics Anxiety and Learning Styles of Students

Saeed Ahmadi, Majid Ahmadi

¹ Khorasgan (Isfahan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

²M.S in International Law

رابطه میان اضطراب ریاضی و سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان

سعید احمدی، مجید احمدی

^۱ دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)

آکاشناس ارشد حقوق بین الملل

Abstract

The general purpose of this research is the study of relationship between mathematics anxiety and learning styles in high school students. To assess the students' learning styles, the Kolb's learning styles inventory and to assess the mathematics anxiety, Chiu and Henry's "Mathematics Anxiety Scale for children (MASC)" were applied, the reliability and validity of which had previously been calculated. The population consisted of all high school science and mathematics students that studied in four districts in Shiraz; participants were selected by random-cluster sampling. The findings indicated that there was a positive significant relationship between mathematics anxiety and concrete experience learning methods, on the one hand & negative significant relationship between mathematics anxiety and abstract conceptualization, on the other hand. There was no significant relationship between mathematics anxiety and learning styles with respect to gender. In addition, surveying the relation between students' mathematics anxiety and their learning styles according to their education grades revealed that there was a negative and significant relationship between mathematics anxiety and abstract conceptualization learning style. The correlation was statistically significant for students of the third grade.

Keywords: Mathematics Anxiety, Learning Styles, High School Students

چکیده

هدف کلی این پژوهش، بررسی رابطه‌ی اضطراب ریاضی و سبک‌های یادگیری میان دانش‌آموزان دبیرستانی است که در آن از پرسشنامه‌ی سبک یادگیری کلب و مقیاس اضطراب ریاضی چیو و هنری استفاده شده است. جامعه‌ی آماری، کلیه‌ی دانش‌آموزان پایه‌ی دوم و سوم رشته‌های علوم تجربی و ریاضی دوره‌ی متوسطه‌ی نواحی چهارگانه‌ی آموزش و پرورش شهر شیراز را در بر می‌گیرد و نمونه‌ی آماری به صورت خوشه‌ای - تصادفی انتخاب شد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که میان اضطراب ریاضی و شیوه‌ی یادگیری تجربه‌ی عینی رابطه‌ی مثبت و معنادار و بین اضطراب ریاضی و مفهوم سازی انتزاعی رابطه‌ی منفی و معناداری وجود دارد. با توجه به جنسیت، میان اضطراب ریاضی و سبک‌های یادگیری رابطه‌ی معناداری وجود ندارد. همچنین نتایج در بررسی رابطه‌ی بین اضطراب ریاضی دانش‌آموزان و سبک‌های یادگیری آنها با توجه به پایه‌ی تحصیلی، نشان می‌دهد که میان اضطراب ریاضی و شیوه‌ی یادگیری مفهوم‌سازی انتزاعی رابطه‌ی منفی و معناداری موجود است که این رابطه، برای دانش‌آموزان پایه‌ی سوم، از نظر آماری معنادار بود.

واژگان کلیدی: اضطراب ریاضی، سبک‌های یادگیری، دانش‌آموزان دبیرستانی

مقدمه

در واقع همه‌ی انسان‌ها اضطراب را تجربه می‌کنند. اضطراب، یک احساس دلواپسی منتشر، بسیار ناخوشایند، و اغلب مبهم است که با یک یا چند احساس جسمی همراه می‌شود. مانند احساس خالی شدن سر دل، تنگی قفسه‌ی سینه، تپش قلب، تعریق، سردرد، یا میل جبری ناگهانی برای دفع ادرار، بی‌قراری؛ و میل به حرکت نیز از علائم شایع آن است. در حقیقت، اضطراب، یک علامت هشدار دهنده است که از خطری قریب الوقوع خبر می‌دهد و شخص را برای مقابله آماده می‌سازد (کاپلان و سادوک Kaplan & Sadock, ۱۳۷۹، ص، ۱۸۶).

اغلب، اضطراب ریاضی را به صورت ناراحتی عمومی که یک فرد هنگام خواندن و حل مسائل ریاضی تجربه می‌کند، در نظر گرفته یا آن را به صورت احساس تنش، بی‌یاوری و به هم ریختگی ذهنی که یک فرد هنگام کار با اعداد دارد، تعریف کرده‌اند (ریچاردسون و سویین Richardson & Suinn, 1972؛ توبیاس Tobias, 1985). بنابراین، اضطراب ناشی از درس ریاضی، یک واکنش از سوی دانش‌آموزان نسبت به عناصر وابسته به موضوع است. که شامل مواردی از قبیل گوش دادن به یک سخنرانی، آموزش مفاهیم ریاضی، حل مسائل ریاضی در یک کلاس درس یا امتحان ریاضی می‌شود. این اضطراب توسط چندین عامل به وجود آمده که متداول‌ترین آن تجربیات منفی در آموزش ریاضی است. دانش‌آموزانی که با اضطراب ناشی از درس ریاضی دست و پنجه نرم می‌کنند احساس می‌کنند که تنها خودشان، درگیر این اضطراب هستند.

از نظر فارل (Farrell, 2006) اضطراب ریاضی در کلاس آمریکایی یک مسأله‌ی رایج است. بسیاری از مردم در فرهنگ آمریکایی، تصور می‌کنند که شما مادر زادی یا به طور اکتسابی دارای استعداد ریاضیات هستید. شکاف در علم و دانش و سبک ارائه و نمایش معین معلم، بدون توجه به سبک یادگیری دانش‌آموز از جمله علل اصلی بروز اضطراب ناشی از درس ریاضی است.

پژوهشگران دریافته‌اند که اضطراب ریاضیات از دبستان آغاز می‌شود و در طول تحصیل دانش‌آموز ادامه دارد (لیونگ و کوهن Leung & Cohen, 2004). همچنین

چندین محقق راه حل‌های خوش بینانه‌ای برای کاهش این اضطراب در سطح دانشگاه بیان کرده‌اند (السوپ Alsup, 2005؛ لیونگ و کوهن، ۲۰۰۴؛ تون سند و ویلتون Townsend & Wilton, 2003). فعالیت‌های ناشی از اعتماد به نفس و تعامل مثبت با مربی، اضطراب ریاضی را در پژوهش‌های السوپ (۲۰۰۵) و لیونگ و کوهن (۲۰۰۴) کاهش داده است. این راهبردها و نظایر آن، ممکن است به کاهش درگیری دانش‌آموزان دبیرستان با اضطراب ریاضیات کمک کرده، به موفقیت بیشتری در کلاس درس ریاضی بینجامد.

طبق نظر چیو و هنری (Chiu & Henry, 1990) اضطراب ریاضی دارای چهار بعد است. این ابعاد عبارتند از: «اضطراب ارزیابی ریاضی، اضطراب یادگیری ریاضی، اضطراب حل مسأله‌ی ریاضی و اضطراب معلم ریاضی». دو عامل اول، با عوامل مشخص شده به وسیله‌ی «مقیاس درجه بندی اضطراب ریاضی - فرم کوتاه mathematics anxiety rating scale-short form (S-MARS)» هم‌خوانی داشته و عوامل دیگر بر اساس مطالعه در مورد کودکان به دست آمده است. آنها این ابعاد را بر اساس مطالعه بر روی ۵۶۲ کودک، متشکل از ۲۷۰ پسر و ۲۹۲ دختر و با استفاده از «مقیاس اضطراب ریاضی برای کودکان Mathematics anxiety scale for children (MASC)» - که آن را بر اساس «مقیاس درجه بندی اضطراب ریاضی - فرم کوتاه» به وجود آورده بودند - به دست آوردند. این کودکان در پایه‌های چهارم تا هشتم، مشغول به تحصیل بودند. ابعاد چهارگانه‌ی فوق، به قرار زیر است:

اضطراب ارزیابی ریاضی Mathematics evaluation anxiety: به موقعیت‌های مرتبط با ارزیابی یادگیری ریاضی اشاره دارد. مثلاً آماده شدن برای امتحان ریاضی یا فکر کردن به امتحان ریاضی یک روز قبل از آن.

اضطراب یادگیری ریاضی Mathematics learning anxiety: در این بعد، فعالیت‌ها و فرایندهای مرتبط با یادگیری ریاضی، مانند تهیه‌ی کتاب ریاضی جدید، حضور یافتن در کلاس ریاضی و یا آغاز فصل‌های جدید کتاب ریاضی، مورد توجه قرار می‌گیرد.

styles و سبک‌های یادگیری، تا اندازه‌ای با اضطراب ریاضی مرتبط است (هدفیلد و مک نیل، Had field & McNiel, 1994؛ مک کوی، McCoy, 1992؛ اسلوان، دان و گیزن Sloan, Daane & Giesen, 2002).

از سبک‌های یادگیری تعاریف گوناگونی ارائه شده است، مانند:

هان (Hohn, 1995) گفته است: «اصطلاح سبک یادگیری، به باورها، رجحان‌ها و رفتارهایی که به وسیله‌ی افراد به کار می‌روند تا به یادگیری آنها در یک موقعیت معین کمک کند، اطلاق می‌شود» (نقل از سیف ۱۳۷۹).

مک کوی (۱۹۹۲) نیز اظهار داشته است که سبک‌های یادگیری به راه‌هایی اشاره دارد که یادگیرندگان توسط آن به گونه‌ای مؤثرتر می‌آموزند. به طور کلی، می‌توان سبک‌های یادگیری را در سه دسته‌ی شناختی، عاطفی و فیزیولوژیک دسته بندی کرد. سبک‌های شناختی یادگیری cognitive learning styles بنا به طریقی که شخص، موضوع‌ها را ادراک می‌کند، اطلاعات را به خاطر می‌سپارد، درباره‌ی مطالب می‌اندیشد، و مسائل را حل می‌کند، تعریف می‌شوند. سبک‌های عاطفی یادگیری affective learning styles در بر گیرنده‌ی شخصیت و ویژگی هیجانی یادگیرنده، مانند پشتکار، کار کردن به تنهایی یا با دیگران و پذیرش یا رد تقویت کننده‌های بیرونی است. سبک‌های فیزیولوژیک یادگیری physiological learning styles جنبه‌ی زیست شناختی دارند و واکنش فرد را به محیط فیزیکی مؤثر بر یادگیری در بر می‌گیرد. مانند ترجیح دادن مطالعه در شب یا روز، یا ترجیح دادن مطالعه در محیط‌های گرم یا سرد. از میان این سه دسته سبک یادگیری، سبک‌های یادگیری شناختی، بیش از بقیه مورد بحث و بررسی قرار گرفته و از اهمیت بیشتری برخوردارند.

کلب (Kolb, 1984) عقیده دارد که دانش‌آموزان، ترجیحات لازم برای یادگیری را از راه‌های ویژه‌ی رشد می‌دهند. سبک ترجیحی دانش‌آموزان انعکاسی از تمایلات آنهاست. به گفته‌ی کلب، یادگیرندگان هنگامی بهتر می‌آموزند که موضوع درسی، به صورتی ارائه شود که با سبک ترجیحی آنان مطابقت داشته باشد. لازم به ذکر است

اضطراب حل مسأله‌ی ریاضی Mathematics problem solving anxiety: این جنبه به حل مسائل ریاضی در موقعیتی غیر از امتحان اشاره دارد. موقعیت‌هایی مانند خواندن و تفسیر نمودارها و چارت‌ها و یا گوش دادن به حل مسأله‌ی ریاضی توسط دانش‌آموز دیگر.

اضطراب معلم ریاضی Mathematics teacher anxiety: این بعد، ویژگی‌های معلم ریاضی را مورد توجه قرار می‌دهد. قابل ذکر است که در این مقاله، اضطراب ریاضی با توجه به یافته‌های (چیو و هنری، ۱۹۹۰) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

این عقیده‌ی متداول که دانش‌آموزان دارای شیوه و روش خاص یادگیری و تعامل پردازش محرک‌ها و اطلاعات هستند؛ تاریخچه‌ای طولانی دارد. بر این اساس، نظریه‌ی سبک‌های یادگیری فردی یا خاص، در اوایل قرن بیستم، پدید آمد و طی سالیان متمادی، شهرت و محبوبیت یافت. سبک یادگیری، در واقع روش یادگیری ویژه‌ی یک فرد دانش‌آموز است که به وی امکان یادگیری به بهترین نحو را بدهد. سازمان‌های گوناگون، معلمان را به ارزیابی سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان و یافتن بهترین روش‌های یادگیری به منظور دستیابی به بیشترین سطح یادگیری، ترغیب نموده‌اند. سبک‌های یادگیری را می‌توان، شیوه‌ی تمرکز، پردازش، درونی سازی و جذب اطلاعات، توسط دانش‌آموز، تعریف کرد. (راچفورد & Felder, R. M., 2003)

Silverman, 2003، به نقل از دانکو (Danquah, 2007) اولویت بندی دانش‌آموزان با توجه به سبک‌های یادگیری و درک آنها از یک معلم کارآمد، بسیار حایز اهمیت است. زیرا ریاضیات یکی از دروس مهم و کلیدی است و تدریس آن کار آسانی نیست؛ بنابراین درک دانش‌آموزان و توجه به سبک‌های تدریس آنها، باید در انطباق و هماهنگی با یکدیگر باشد. (زانگ، Zhang, 2004، ص، ۹۵).

عده‌ای بر این باورند که اضطراب ریاضی، بیشتر یک امر درونی و تابعی از سبک شناختی یا استعداد ناکافی در ریاضیات است (ما، Ma, 1999). در این راستا، برخی از پژوهشگران دریافته‌اند که سبک‌های شناختی Cognitive

مشاهده‌ی اندیشمندانه *reflective observation (RO)*: این نوع یادگیری بر فهم معانی، ایده‌ها و موقعیت‌ها از راه مشاهده‌ی دقیق و توصیف بی‌طرفانه‌ی آنها اشاره دارد. این فعالیت یادگیری، بر فهم به عنوان نقطه‌ی مقابل کاربرد عملی، و نیز بر علاقه به آنچه درست است و چگونگی روی دادن وقایع، به عنوان نقطه‌ی مقابل چگونگی انجام دادن کارها تأکید دارد.

مفهوم سازی انتزاعی *abstract conceptualization (AC)*: گرایش به مفهوم سازی انتزاعی، بر کاربرد منطقی ایده‌ها و مفاهیم متمرکز است. این فعالیت یادگیری بر تفکر به عنوان نقطه‌ی مقابل احساس، و علاقه به ساختن نظریه‌های عمومی، به عنوان نقطه‌ی مقابل فهم شهودی تکیه دارد.

آزمایشگری فعال *active experimentation (AE)*: رویکرد آزمایشگری فعال، بر تأثیر نیرومند افراد در تغییر موقعیت‌ها تأکید دارد. این شیوه یادگیری، بر کاربرد عملی به عنوان نقطه‌ی مقابل فهم اندیشمندانه، و توجه عمل‌گرایانه به چگونگی انجام کارها به عنوان نقطه‌ی مقابل آنچه حقیقت مسلم فرض می‌شود، اشاره می‌کند. علاوه بر این، آزمایشگری فعال، مستلزم عمل به عنوان نقطه‌ی مقابل مشاهده است (کلب، ۱۹۸۴: ۶۸).

از ترکیب چهار شیوه‌ی یادگیری فوق، چهار سبک یادگیری حاصل می‌شود، که عبارتند از: سبک‌های یادگیری «واگرا *diverter*، همگرا *converter*، جذب کننده *assimilator* و انطباق یابنده *accommodator*» (کلب، ۱۹۸۴، ص ۷۸):

سبک یادگیری واگرا: این سبک یادگیری، شیوه‌های یادگیری «تجربه‌ی عینی» و «مشاهده‌ی اندیشمندانه» را در هم می‌آمیزد. افراد دارای این سبک یادگیری، موقعیت‌های عینی را از زوایای مختلف می‌بینند. رویکرد آنها نسبت به موقعیت‌ها، بیشتر مشاهده است تا عمل کردن.

سبک یادگیری جذب کننده: این سبک، شیوه‌های یادگیری «مفهوم‌سازی انتزاعی» و «مشاهده‌ی اندیشمندانه» را با هم ترکیب می‌نماید. افرادی که دارای این سبک یادگیری هستند، در کسب و درک اطلاعات

که یادگیری تجربی، مبنای نظریه‌ی کلب در زمینه‌ی سبک‌های یادگیری است. بر اساس دیدگاه وی، سبک‌های یادگیری با نوعی الگوی فرایند یادگیری مطابقت دارد. در این الگو، یادگیری در یک چرخه‌ی چهار مرحله‌ای، تصور شده است:

۱- تجربه‌ی عینی فوری ۲- مشاهده و تفکر درباره‌ی آن تجربه ۳- تدوین فرضیه یا نوعی نظریه، درباره آن ۴- آزمون آن فرضیه یا نظریه در موقعیت‌های عملی.

کلب و فرای *Fry* دو بعد و چهار شیوه‌ی یادگیری را معرفی کرده‌اند. بُعد نخست، شامل دو شیوه‌ی یادگیری «تجربه‌ی عینی» در مقابل «مفهوم سازی انتزاعی» است. بُعد دوم، شامل دو شیوه‌ی یادگیری «آزمایشگری فعال» در مقابل «مشاهده‌ی تأملی [اندیشمندانه]» است. به عقیده‌ی او، ما تجربیات خود را از دو طریق به دست می‌آوریم: گونه‌ای از آن را به وسیله‌ی «زندگی تجربی» که «تجربه‌ی عینی» نامیده می‌شود و گونه‌ی دیگر را توسط گفتگو یا خواندن درباره‌ی آنها که «مفهوم سازی انتزاعی» نام دارد. کلب، مجموعه این دو شیوه را «فرایندهای دریافت *processes of grasping*»، نام نهاده است. علاوه بر این، کلب بر این باور است که تغییر شکل تجربه‌های کسب شده نیز از دو راه صورت می‌پذیرد: یکی اینکه درباره‌ی تجربیات خود فکر کرده، آنها را باتوجه به برداشت خود انعکاس می‌دهیم؛ که آن را «مشاهده‌ی اندیشمندانه» می‌نامد. اما، ما با کسب و درک تجربه‌ها، از طریق راه‌های فعال بیشتر تحقیق می‌کنیم که کلب آن را «آزمایشگری فعال» نامیده است. وی مجموعه این دو شیوه را نیز، «فرایندهای تغییر *processes of transformation*»، می‌نامد (نقل از سیف، ۱۳۷۹).

شیوه‌های یادگیری از ترکیب راه‌های ترجیحی کسب تجربیات و تغییر دادن اطلاعات، شکل می‌گیرند (کلب، ۱۹۸۴، ص ۴۱):

تجربه‌ی عینی *concrete experience (CE)*: گرایش به تجربه‌ی عینی، بر درگیر شدن با تجربیات و رفتارهای بی‌واسطه و فوری در موقعیت‌های انسانی متمرکز دارد. این نوع یادگیری متکی بر احساس است.

تمرکز داشت. نتیجه‌ی پژوهش نشان داد که دانش‌آموزان گروه آزمایش سطح کمتری از اضطراب ریاضی را داشتند و همچنین خودمختاری و نیز اعتقاد آنها نسبت به اثربخشی تدریس، افزایش یافته بود. تنها اختلاف معنادار میان دو گروه در سطوح آزادی عمل و استقلال بود. السوپ در سال ۲۰۰۵ خاطر نشان کرد که نتیجه‌ی شگفت‌انگیز این پژوهش این بود که: «که مربی به طور مجزا در کاهش اضطراب ریاضی و تقویت اعتقاد دانش‌آموزان در توانایی برای یاد دادن ریاضی، تأثیر به‌سزایی دارد» (صفحه ۱۳).

لئونگ و کوهن (۲۰۰۴) دریافتند که کاهش دادن مقدار زیادی از اضطراب ریاضی دانش‌آموزان، از طریق آزادی معلمان در ترکیب یادگیری ریاضی با فعالیت‌های اعتمادسازی، امکان‌پذیر است. این تحقیق همچنین نشان داده است که آموزش پیش از خدمت معلمان، می‌تواند سطوح اضطراب ریاضی آنها را پایین بیاورد. بنابراین، معلمان می‌توانند به دانش‌آموزان خود کمک کنند تا از طریق منطقی، سطح اضطراب خود را کاهش دهند.

معلم، عامل تعیین‌کننده‌ای در جو کلاس درس است. در آموزش ریاضی، نگرش مثبت معلم نسبت به موضوع درسی ارزش بسیاری دارد. السوپ (۲۰۰۵) گزارش می‌کند که کاهش اضطراب به طور مستقیم به سبک تدریس معلم، مربوط است. آپرون اسمیت، مروه، هارجو و اپلر، Ironsmith, Marva, Harju & Eppler, (2003) تأکید کردند که معلمان باید به وسیله‌ی فراهم آوردن فرصت‌هایی برای موفقیت دانش‌آموزان، به آنان کمک کنند تا نگرش مثبتی داشته باشند. پری (Perry, 2004) توصیه کرد که معلمان و دانش‌آموزان هر دو، تلاش‌های مثبتی برای موفقیت در کلاس ایجاد نمایند. این کار مستلزم داشتن یک نگرش مثبت و همچنین طرحی برای غلبه بر اضطراب است. مربیان ریاضی باید وضعیت روحی دانش‌آموزانشان را مد نظر قرار داده، برای کمک کردن به هر دانش‌آموز از طریق توجه به تفاوت‌های فردی در کلاس، رضایتمندی او را فراهم سازند.

استوارت (Stuart, 2000) در رابطه با اضطراب ریاضی، یک پژوهش زمینه‌یابی را بر روی ۴۷ دانش‌آموز (۲۲ دختر و ۲۵ پسر) در سنین ۹ تا ۱۲ سال، اجرا نمود. در این

گسترده و ترکیب آنها به شیوه‌ای دقیق، موجز و منطقی از توانایی بالایی برخوردارند. بیشترین توانمندی افراد دارای این سبک، در استدلال استقرایی و خلق الگوهای نظری است.

سبک یادگیری همگرا: سبک یادگیری همگرا، شیوه‌های «مفهوم‌سازی انتزاعی» و «آزمایشگری فعال» را با هم ترکیب می‌کند. افراد دارای این سبک یادگیری، بیشترین توانمندی را در کاربرد عملی اندیشه‌ها و نظریه‌ها دارند. آنها در فرآیندهای مسأله‌گشایی و طراحی ساختارها، عملکرد بهتری دارند.

سبک یادگیری انطباق‌یابنده: ترکیب شیوه‌های یادگیری «تجربه‌ی عینی» و «آزمایشگری فعال»، این سبک را به وجود می‌آورد. افراد دارای این سبک یادگیری، از تجربه‌های دست اول می‌آموزند و از اجرای نقشه و درگیر شدن با اعمال چالش‌انگیز لذت می‌برند. آنها در توانایی انجام کارها و برنامه‌ریزی و انطباق فوری با مقتضیات و شرایط، توانا هستند.

لندری (Landry, 2006) اثرات آزمون استاندارد شده بر رفتار دانش‌آموزان را که توسط معلمانشان اجرا شده بود، مورد مطالعه و بررسی قرار داد. او تفاوت‌های عمده‌ای را در چگونگی عملکرد دختران و پسران در آزمون مشاهده نکرد. این بررسی نشان داد که دانش‌آموزانی که به طور معمول در کلاس درس عصبی یا نگران آزمون‌ها یا عملکردشان هستند، طی برگزاری آزمون استاندارد نیز عصبی بوده‌اند (ص ۳۶). پژوهشگران دریافتند که آزمون استاندارد شده، تغییرات رفتاری و استرس را در دانش‌آموزان به وجود آورده است. لندری، تغییرات ایجاد شده در کلاس درس در طول برگزاری آزمون را نیز مورد مطالعه قرار داد. وی چنین نتیجه‌گیری کرد که «جو آزمون‌های سطح بالا» بدون شک موجب اضطراب زیاد و شک و تردید دانش‌آموزان می‌شود (ص ۲۹).

السوپ (۲۰۰۵) تأثیرات سبک‌های تدریس (سازنده گرایبی constructivist در مقابل سنتی) را روی دانش‌آموزان پیش‌دبستانی با توجه به اضطراب ریاضی، مورد مطالعه قرار داد. این مطالعه نه تنها روی سطوح اضطراب ریاضی بلکه بر نگرش نسبت به اثر بخشی تدریس و خودمختاری، نیز

زنان بروی مقیاس‌های عینی و مردان بروی مقیاس‌های انتزاعی، حایز نمرات بالاتری هستند.

همچنین، نتایج پژوهش هفلر (Heffler, 2001) نشان داد که مردان و زنان در بعد «مفهوم‌سازی انتزاعی - تجربه‌ی عینی» با هم تفاوت دارند؛ بدین ترتیب زنان نمرات بالاتری را در شیوه‌ی یادگیری تجربه‌ی عینی به دست آوردند، حال آن که مردان، در شیوه‌ی مفهوم‌سازی انتزاعی، نمرات بالاتری کسب کردند. یافته‌های پژوهش دی شینتیس و کرتون (DeCiantis & Kirton, 1996) نشان داد که دانشجویان زن نسبت به دانشجویان مرد، سبک یادگیری خود را بر احساس گزارش متمرکز کردند نه بر تفکر. به عبارت دیگر، در پرسشنامه‌ی سبک‌های یادگیری کلب، به نمرات بالاتری در تجربه‌ی عینی دست یافتند؛ در حالی که مردان چنین نبودند. سورینز و تن دام (Severiens & TenDam, 1994) نیز در فراتحلیلی که به روی ۱۹ تحقیق انجام شده به وسیله‌ی پرسشنامه‌ی سبک یادگیری کلب انجام دادند، دریافتند که مردان در مقایسه با زنان، در شیوه‌ی یادگیری مفهوم‌سازی انتزاعی، نمرات بالاتری را به دست آوردند.

یکی از متغیرهای پیش‌بینی‌کننده‌ی احتمالی اضطراب ریاضی، پایه‌ی تحصیلی است (هدفیلد و مک نیل، ۱۹۹۴). در همین زمینه همبری (۱۹۹۰) دریافت که اضطراب ریاضی در اواخر دوره‌ی راهنمایی و دوره‌ی دبیرستان افزایش می‌یابد و اوج آن در پایه‌های نهم و دهم است. اما این اضطراب، در سال‌های آخر دبیرستان، کم‌رنگ‌تر می‌شود. او این یافته‌ها را برای استدلال در این باره به کار گرفت که رابطه‌ی میان این دو متغیر، می‌تواند ناشی از کنش سطح کلاسی نیز باشد.

ایکن (Aiken, 1970) نیز نتیجه گرفت که رابطه‌ی همبستگی میان عملکرد در ریاضیات و اضطراب مربوط به این درس، در سال‌های اول دبیرستان، از قدرت بیشتری برخوردار است (نقل از ما، ۱۹۹۹)

پاجارس و یوردان (Pajares & Urdan, 1996) طی پژوهشی بر روی ۱۰۴۷ آزمودنی (۵۸۵ زن و ۴۶۲ مرد) در سطوح مختلف تحصیلی (راهنمایی، متوسطه و دانشگاه) در ارتباط با اضطراب ریاضی، نشان دادند که زنان دانشجو در

پژوهش از آزمودنی‌ها خواسته شده بود که خود را در ریاضی ارزیابی نمایند. نتایج نشان داد که از میان پسرانی که ابراز کرده بودند به ریاضی علاقمندند و در آن عملکرد خوبی دارند، بیش از نیمی از آنها، بیان کرده بودند که در این درس، بهتر از دیگران، عمل می‌کنند. در حالی که از میان دخترانی که به ریاضیات ابراز علاقه کرده، گفته بودند که در آن عملکرد خوبی دارند، تنها ۳۶٪ خود را بهتر از دیگر همکلاسی‌هایشان، ارزیابی کردند. اما به صورت دقیق‌تر، همبری (Hembree, 1990) با انجام فرا تحلیلی بروی ۱۵۱ تحقیق، نشان داده است که شیوع اضطراب ریاضی در زنان، بسیار بیشتر از مردان است (نقل از، هو (HO, 2000). براساس بررسی تعدادی از تحقیقات که در زمینه‌ی تفاوت‌های جنسی در اضطراب ریاضی انجام شده است، هانت (Hunt, 1985) نتیجه می‌گیرد که میان زنان و مردان تفاوت‌های آشکاری وجود دارد (نقل از ما، Ma, 1999). در همین زمینه، ساتاکه و آماتو (Satake & Amato, 1995) «رابطه‌ی میان اضطراب ریاضی و پیشرفت در ریاضی را در میان دانش‌آموزان مدارس ابتدایی ژاپن» بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد که میانگین نمره دختران (۸۸/۶) به طور معناداری بالاتر از میانگین نمره‌های پسران (۶۷/۳۱) بروی مقیاس درجه بندی اضطراب ریاضی - فرم ابتدایی بود.

کلب (۱۹۸۱) پرسشنامه‌ی سبک‌های یادگیری خود را بر روی ۱۹۳۳ زن و مرد، بین سنین ۱۸ تا ۶۰ سال که دارای شغل‌های متفاوت بودند، اجرا نمود. نتایج این بررسی نشان داد که زنان، دارای نمره‌ی بالایی در تجربه‌ی عینی و آزمایشگری فعال بودند، یعنی آنها در این نمونه، سبک یادگیری انطباقی‌یابنده دارند. در حالی که مردان در این نمونه، نمره‌ی بالایی را در مشاهده‌ی اندیشمندانه و مفهوم‌سازی انتزاعی به دست آوردند؛ یعنی دارای سبک یادگیری جذب‌کننده بودند. بنابراین، با توجه به نظر کلب، زنان و مردان از سبک‌های یادگیری متفاوتی استفاده می‌کنند (نقل از سیف، ۱۳۷۹). علاوه بر این، یافته‌های کلب (۱۹۸۴) نشان می‌دهد که به طور متوسط، مردان و زنان، به روی پرسشنامه‌ی سبک یادگیری (LSI) نمرات متفاوتی را به دست آورده‌اند. بر این اساس، یافته‌ها نشان داده است که

دو کلاس در پایه‌های دوم (یک کلاس تجربی و یک کلاس ریاضی) و سوم (یک کلاس تجربی و یک کلاس ریاضی) در مجموع ۱۶ کلاس به صورت تصادفی انتخاب و پرسشنامه‌های تحقیق، بر روی آنها اجرا شد. حدود ۹۰۰ پرسشنامه، میان دانش‌آموزان توزیع شد که از این میان ۸۳۴ نسخه مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت که ۴۶۸ دختر و ۳۶۶ پسر را شامل می‌شد. از این تعداد ۴۰۰ نفر در کلاس دوم و ۴۳۴ نفر در کلاس سوم دبیرستان مشغول به تحصیل بودند.

برای سنجش اضطراب ریاضی آزمودنی‌ها، از «مقیاس اضطراب ریاضی» (MASC) (چیو و هنری، ۱۹۹۰) استفاده شد. این مقیاس، مشتمل بر ۲۲ عبارت کوتاه است که فعالیت‌های مرتبط با ریاضی را تشریح می‌کند. فعالیت‌هایی مانند: تهیه‌ی کتاب ریاضی جدید، گوش دادن به حل مسائل ریاضی توسط دانش‌آموز دیگر و یا رفتن به کلاس ریاضی و ... آنگاه، از آزمودنی خواسته می‌شود میزان اضطراب خود را در هر کدام از موقعیت‌ها بر اساس مقیاس لیکرت چهار قسمتی (۴ = بسیار زیاد، ۳ = زیاد، ۲ = اندک، ۱ = هیچ‌گونه اضطراب) علامت بزنند. حداقل نمره در این مقیاس، ۲۲ و حداکثر نمره‌ی ممکن، ۸۸ است. بر این اساس، نمره‌ی کلی که آزمودنی در این مقیاس به دست می‌آورد، نشان دهنده‌ی میزان اضطرابی است که فرد آن را در ارتباط با ریاضی تجربه می‌کند. شرح روایی و پایایی مقیاس به صورت زیر گزارش می‌گردد:

در برآورد روایی این مقیاس، بر اساس شیوه‌ی «گروه‌های تعریف شده»، عمل شد. بدین صورت، که در ابتدا یک کلاس (۲۹ نفر) در پایه‌ی دوم مقطع متوسطه انتخاب شد. پس از آن ۱۰ نفر از کسانی که در سال گذشته در درس ریاضی بالاترین نمره (۱۶/۵ =) و ۱۰ نفر از کسانی که پایین‌ترین نمره (۹/۹ =) را به دست آورده بودند، به ترتیب، با عنوان «گروه پیشرفت تحصیلی بالا» و «گروه پیشرفت تحصیلی پایین» مشخص شده و مقیاس اضطراب ریاضی (MASC) (چیو و هنری، ۱۹۹۰) بر روی آنها اجرا شد. سپس میان نمراتی که گروه‌های پیشرفت تحصیلی بالا

مقایسه با دختران مقطع راهنمایی و پسران همه‌ی دوره‌های تحصیلی، دارای میزان بالاتری از اضطراب ریاضی هستند. دختران دبیرستانی نیز نسبت به پسران دبیرستانی و پسران مقطع راهنمایی، سطوح بالاتری از اضطراب ریاضی را داشتند. اما میان دختران و پسران مقطع راهنمایی، هیچ تفاوت معناداری در اضطراب ریاضی به دست نیامد. این یافته‌ها، با نتایج تحقیقات پیشین، مبنی بر این که تفاوت‌های میان دختران و پسران در ارتباط با ریاضی، پس از دوره‌ی راهنمایی ظاهر می‌شود، مطابقت دارد. به طور مثال، مکابی و جاکلین (Meccoby & Jacklin, 1974) گفته‌اند که تا پیش از ۱۲ - ۱۳ سالگی، میان دختران و پسران، در زمینه‌ی عملکرد ریاضی، تفاوتی وجود ندارد، اما پس از این سنین، مهارت‌های پسران در ریاضی، سریع‌تر از دختران، افزایش می‌یابد (نقل از کمپل و ایوانز (Campbell & Evans, 1997).

علاوه بر این، شیوع اضطراب ریاضی در میان جمعیت‌های دانشجویی، به وسیله‌ی بتز (Betz, 1978) مورد بررسی قرار گرفته و گزارش کرده است که ۶۸٪ از دانشجویانی که در کلاس‌های ریاضی ثبت نام کرده بودند، سطوح بالایی از اضطراب ریاضی را نشان دادند. ریچاردسون و سویین (۱۹۷۲) نیز برآورد کرده‌اند که ۱۱٪ از دانشجویان دانشگاه، میزان بالایی از اضطراب ریاضی را نمایان می‌کنند (نقل از سویین و ادواردز (Edwards, 1982).

روش پژوهش

با توجه به این که در پژوهش حاضر به رابطه‌ی میان اضطراب ریاضی و سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان پرداخته شده است، روش تحقیق از نوع همبستگی است.

جامعه‌ی آماری پژوهش فوق شامل کلیه‌ی دانش‌آموزان پایه‌ی دوم و سوم رشته‌های علوم تجربی و ریاضی دوره‌ی متوسطه‌ی نواحی چهارگانه‌ی آموزش و پرورش شهر شیراز در سال تحصیلی ۸۷ - ۸۸ است. نمونه‌گیری در این پژوهش، به صورت خوشه‌ای - تصادفی انجام گرفت. بدین ترتیب، که از هریک از نواحی چهارگانه‌ی شهر شیراز دو دبیرستان (یک دبیرستان پسرانه و یک دبیرستان دخترانه) به تصادف انتخاب گردید. از میان مدارس انتخاب شده نیز

برای سنجش سبک‌های یادگیری آزمودنی‌ها، ابزار مورد استفاده در این پژوهش، پرسشنامه‌ی سبک یادگیری کلب (LSI) (۱۹۸۵) بود. این پرسشنامه شامل یک دستورالعمل

و پایین، در این مقیاس کسب کرده بودند، آزمون تی مستقل محاسبه شد. جدول شماره ۱ نتایج حاصله از روش آماری را نشان می‌دهد.

جدول ۱- نتایج آزمون آماری تی پیرامون روایی مقیاس اضطراب ریاضی برای کودکان (MASC)

گروه	تعداد	میانگین و انحراف معیار	درجه‌ی آزادی	t	p
نمره در مقیاس	۱۰	۵۴/۵۰±۵/۲۵	۱۸	۳/۲۶	۰/۰۰۴
پیشرفت تحصیلی پایین	۱۰	۴۵/۱۰±۵/۳۵			
اضطراب ریاضی					
پیشرفت تحصیلی بالا					

است که نحوه‌ی نمره گذاری و تکمیل پرسشنامه را نشان می‌دهد.

هر پرسش، شامل چهار جواب است که هر یک از این پاسخ‌ها، شیوه‌ی یادگیری فرد را توصیف می‌کند. یک کلمه در هر سؤال، متناظر با یکی از چهار شیوه‌ی یادگیری است. به عبارت دیگر احساس کردن Feeling نمونه کلمه‌ی توصیف کننده‌ی تجربه‌ی عینی (CE) است. به همین ترتیب، مشاهده کردن Watching نمونه کلمه‌ی مشاهده‌ی اندیشمندانه (RO) فکر کردن Thinking، نمونه کلمه‌ی مفهوم سازی انتزاعی (AC) و انجام دادن Doing، نمونه کلمه‌ی آزمایشگری فعال (AE) است. پرسشنامه‌ی سبک یادگیری کلب، تأکید نسبی فرد را روی هر یک از چهار شیوه، می‌سنجد. از مجموع این چهار قسمت، در دوازده سؤال پرسشنامه، چهار نمره به دست می‌آید که این چهار نمره، نمایانگر چهار شیوه‌ی یادگیری است. از تفریق دو به دو این شیوه‌ها، یعنی مفهوم سازی انتزاعی از تجربه‌ی عینی و آزمایشگری فعال از مشاهده‌ی اندیشمندانه، دو نمره به دست می‌آید. این دو نمره بر روی محور مختصات قرار می‌گیرند: یکی بر روی محور عمودی، تجربه‌ی عینی - مفهوم سازی انتزاعی (AC - CE) و دیگر بر روی محور افقی یعنی، مشاهده‌ی اندیشمندانه - آزمایشگری فعال (AE - RO) خواهد بود. این دو محور مختصات، چهار ربع یک دایره را تشکیل می‌دهند، که چهار سبک یادگیری (واگرا، همگرا، جذب کننده و انطباق یابنده) هر کدام در یکی از چهار ربع دایره، قرار می‌گیرند. بر اساس درجه بندی که کلب به روی پرسشنامه‌ی سبک یادگیری، مشخص کرده

بر این اساس، مشخص شد که میان دانش‌آموزانی که نمرات بالایی در ریاضی دارند و آنهایی که در ریاضی نمرات پایینی دارند، در زمینه‌ی اضطراب ریاضی، تفاوت معناداری وجود دارد بدین صورت که دانش‌آموزانی که دارای عملکرد بهتری در ریاضی بودند (گروه پیشرفت تحصیلی بالا) در مقایسه با آنان که در ریاضی از عملکرد خوبی برخوردار نبودند (گروه پیشرفت تحصیلی پایین) اضطراب کمتری را از خود نشان دادند، که این تفاوت در سطح $0/004 < p$ معنادار بود. به این ترتیب، مشخص شد که این پرسشنامه، ابزار مناسبی جهت سنجش اضطراب ریاضی است و می‌تواند تفاوت‌های موجود میان آزمودنی‌ها را در ارتباط با اضطراب ریاضی مشخص نماید. برای برآورد پایایی مقیاس اضطراب ریاضی (MASC) روش آلفای کرنباخ مورد استفاده قرار گرفت که ضرایب حاصل در جدول شماره ۲ آورده شده است. بدین منظور، برای هر بُعد و نیز کل مقیاس، ضریب آلفا محاسبه شد.

جدول ۲- پایایی مقیاس اضطراب ریاضی برای کودکان (MASC)

بعد	ضریب آلفا	تعداد
اضطراب یادگیری ریاضی	۰/۷۲	۵۹۲
اضطراب حل مسأله‌ی ریاضی	۰/۶۳	۵۹۲
اضطراب معلم ریاضی	۰/۷۵	۵۹۲
اضطراب ارزیابی ریاضی	۰/۷۷	۵۹۲
کل	۰/۸۸	۵۹۲

مواد استفاده شد که بر اساس نتایج به دست آمده، بالاترین و پایین‌ترین همبستگی برای چهار شیوه‌ی یادگیری به این قرار بود: برای شیوه‌ی یادگیری تجربه‌ی عینی (CE) به ترتیب ($r = ۰/۲۷$, $r = ۰/۵۵$) و برای شیوه‌ی یادگیری مشاهده‌ی اندیشمندانه (RO) ($r = ۰/۳۱$, $r = ۰/۵۹$) و برای شیوه‌ی یادگیری مفهوم سازی انتزاعی (AC) ($r = ۰/۴۷$)

است، کمترین نمره در هر بعد، ۱۲ و بیشترین نمره، ۴۸ است.

در پژوهشی که «حسینی لرگانی و سیف» (۱۳۸۰) در زمینه‌ی سبک‌های یادگیری بر روی نمونه‌ای متشکل از ۴۱۰ دانشجو (۲۵۴ مرد و ۱۵۶ زن) انجام دادند، شاخص‌های پایایی فرم ترجمه شده‌ی پرسشنامه به فارسی

جدول ۳- شاخص‌های پایایی فرم ترجمه شده‌ی پرسشنامه‌ی سبک‌های یادگیری کلب (۱۹۸۵) به فارسی.

ضرب تصنیف	ضرب اسپیرمن - براون	آلفای کرنباخ	شیوه‌های یادگیری
۰/۵۸	۰/۵۹	۰/۶۸	تجربه‌ی عینی (CE)
۰/۵۳	۰/۵۸	۰/۶۴	RO(مشاهده‌ی اندیشمندانه)
۰/۴۱	۰/۶۹	۰/۷۶	مفهوم سازی انتزاعی (AC)
۰/۴۲	۰/۷۳	۰/۷۳	آزمایشگری فعال (AE)
۰/۹۲	۰/۸۵	۰/۸۸	خط دریافت (AC-CE)
۰/۹۳	۰/۸۲	۰/۸۱	خط تغییر (AE-RO)

جدول ۴- نتایج روش آماری ضریب همبستگی کندال، درباره‌ی بررسی رابطه‌ی اضطراب ریاضی و شیوه‌های چهارگانه‌ی یادگیری

اضطراب	ضریب همبستگی	تجربه‌ی عینی	مشاهده‌ی اندیشمندانه	مفهوم‌سازی انتزاعی	آزمایشگری فعال
	۰/۰۷	۰/۰۷	-۰/۰۲	-۰/۰۷	۰/۰۱
ریاضی	معناداری	۰/۰۲	۰/۴۶	۰/۰۲	۰/۷۷
تعداد	۸۳۲	۸۳۳	۸۳۳	۸۳۳	۸۳۳

جدول ۵- نتایج اجرای ضریب همبستگی کندال در زمینه‌ی بررسی رابطه‌ی اضطراب ریاضی و سبک‌های یادگیری در دختران و پسران

پسر	تجربه‌ی عینی	مشاهده‌ی اندیشمندانه	مفهوم سازی انتزاعی	آزمایشگری فعال
ضریب همبستگی	۰/۰۵	-۰/۰۵	-۰/۰۶	۰/۰۱
معناداری	۰/۰۸	۰/۸۷	۰/۰۴	۰/۸۹
تعداد	۳۶۵	۳۶۶	۳۶۶	۳۶۶
دختر	تجربه‌ی عینی	مشاهده‌ی اندیشمندانه	مفهوم سازی انتزاعی	آزمایشگری فعال
ضریب همبستگی	۰/۰۴۰	-۰/۰۴۲	۰/۰۹۶	۰/۱۴۵
معناداری	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۰۶۶
تعداد	۴۶۷	۴۶۷	۴۶۷	۴۶۷

($r = ۰/۶۶$) و برای شیوه‌ی یادگیری آزمایشگری فعال (AE) ($r = ۰/۳۲$, $r = ۰/۶۱$) بود. همچنین برای هر یک از سؤال‌های پرسشنامه، تنها در سؤال پنجم برای تجربه‌ی عینی ($r = ۰/۲۷$, $p = ۰/۰۰۳$) رابطه‌ی معنادار در سطح

را به شرح جدول شماره‌ی ۳ گزارش کرده‌اند: همچنین، در تحقیقی که خنک جان (۱۳۸۱) با استفاده از پرسشنامه‌ی سبک یادگیری کلب (۱۹۸۵) انجام داد، شاخص‌های روایی این پرسشنامه را در ایران، بدین شرح گزارش کرده است: برای تعیین روایی، از روش تحلیل

۲ - آیا میان اضطراب ریاضی دانش‌آموزان و سبک‌های یادگیری آنها با توجه به جنسیت، رابطه‌ی معناداری وجود دارد؟

برای پاسخگویی به این پرسش، یک بار برای پسران و

۰/۰۰۳ به دست آمد. در بقیه‌ی سؤال‌ها، برای تمام شیوه‌های یادگیری رابطه‌ی معنادار در سطح ۰/۰۰۱ حاصل شد. نتایج به دست آمده برای روایی، حاکی از آن است که این پرسشنامه، از روایی بالایی برخوردار است.

جدول ۶ - نتایج اجرای ضریب همبستگی کندال در زمینه‌ی بررسی رابطه‌ی اضطراب ریاضی و سبک‌های یادگیری در دانش‌آموزان پایه‌ی دوم و سوم دبیرستان

آزمایشگری فعال	مفهوم سازی انتزاعی	مشاهده‌ی اندیشمندانه	تجربه‌ی عینی	ضریب همبستگی	
۰/۰۶	-۰/۰۲	-۰/۰۵	۰/۰۵	ضریب همبستگی	
۰/۰۴۶	۰/۴۵	۰/۰۸	۰/۰۹	معناداری	پایه دوم
۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	تعداد	
-۰/۰۴	-۰/۰۹	-۰/۳۴	۰/۰۶	ضریب همبستگی	
۰/۱۹	۰/۰۰۳	۰/۹۱	۰/۰۵	معناداری	پایه سوم
۴۳۳	۴۳۳	۴۳۳	۴۳۳	تعداد	

نتایج و یافته‌ها

یک بار برای دختران، میان اضطراب ریاضی و شیوه‌های چهارگانه‌ی یادگیری (تجربه‌ی عینی، مشاهده‌ی اندیشمندانه، مفهوم سازی انتزاعی، و آزمایشگری فعال) ضریب همبستگی کندال گرفته شد که نتایج آن در جدول شماره‌ی ۵، آمده است.

بر اساس یافته‌های جدول فوق، تنها در مفهوم سازی انتزاعی هم در دختران و هم در پسران، رابطه معناداری با اضطراب ریاضی، مشاهده شد و بقیه ضرایب همبستگی، معنادار به دست نیامد. ضمن آن که مسأله‌ی تعداد بالای نمونه و تاثیر آن معناداری ضریب همبستگی ضعیف (۰/۰۶ - و ۰/۰۹) در این مورد هم مشاهده شد.

۳ - آیا میان اضطراب ریاضی دانش‌آموزان و سبک‌های یادگیری آنها با توجه به پایه‌ی تحصیلی، رابطه‌ی معناداری وجود دارد؟

برای یافتن پاسخ این پرسش، یک بار برای پایه‌ی دوم و یک بار نیز برای پایه‌ی سوم میان اضطراب ریاضی و شیوه‌های چهارگانه‌ی یادگیری، ضریب همبستگی کندال محاسبه شد که نتایج آن در جدول شماره‌ی ۶ نشان داده شده است.

۱- آیا میان اضطراب ریاضی دانش‌آموزان و سبک‌های یادگیری آنها رابطه‌ی معناداری وجود دارد؟

برای رسیدن به پاسخ این سؤال، میان اضطراب ریاضی و چهار شیوه‌ی یادگیری (تجربه‌ی عینی، مشاهده‌ی اندیشمندانه، مفهوم سازی انتزاعی، و آزمایشگری فعال) چهار ضریب همبستگی محاسبه شد که نتایج آن در جدول شماره‌ی ۴ ذکر شده است.

نتایج اجرای روش آماری ضریب همبستگی کندال، پیرامون بررسی رابطه‌ی اضطراب ریاضی و شیوه‌های یادگیری نشان می‌دهد که میان اضطراب ریاضی و شیوه‌ی یادگیری تجربه‌ی عینی و مفهوم‌سازی انتزاعی در سطح ۰/۰۲ رابطه وجود دارد. در مورد بررسی رابطه‌ی اضطراب ریاضی و شیوه‌ی یادگیری مشاهده‌ی اندیشمندانه و آزمایشگری فعال رابطه‌ی معنادار آماری به دست نیامد. لازم به ذکر است که با توجه به این که تعداد آزمون‌ها بسیار زیاد است همبستگی ۰/۰۷ - که همبستگی ضعیفی است - معنادار حاصل شده است.

همان گونه که در جدول شماره ۶ ملاحظه می‌شود، میان اضطراب ریاضی و شیوه‌ی یادگیری مفهوم سازی انتزاعی رابطه‌ی همبستگی منفی و معنادار 0.09 - به دست آمد که این رابطه در سطح سه هزارم $(P < 0.003)$ و برای دانش‌آموزان پایه‌ی سوم، از نظر آماری معنادار بود.

بحث و نتیجه‌گیری

نخستین پرسش: آیا میان اضطراب ریاضی دانش‌آموزان و سبک‌های یادگیری آنها رابطه‌ی معناداری وجود دارد؟ بر اساس نتایج ارائه شده در جدول ۱، میان اضطراب ریاضی و شیوه‌ی یادگیری تجربه‌ی عینی، ضریب همبستگی 0.07 + به دست آمد که این ضریب در سطح 0.02 معناداری نشان می‌دهد. علاوه بر این، میان اضطراب ریاضی و شیوه‌ی یادگیری مفهوم سازی انتزاعی نیز ضریب همبستگی 0.07 - به دست آمد. این ضریب نیز در سطح 0.02 معناداری نشان می‌دهد. اگر چه این ضرایب همبستگی تنها در حدود $1/88$ از واریانس در متغیر اضطراب ریاضی را به وسیله‌ی شیوه‌ی یادگیری مفهوم سازی انتزاعی و تجربه‌ی عینی برآورد می‌کنند، اما متغیرهای دیگری همچون شیوه‌های تدریس، سطوح پیشرفت دانش‌آموز در ریاضی، اعتماد به نفس در حل مسائل ریاضی، اضطراب معلم، عوامل محیطی، آموزشی و اجتماعی و عوامل هوشی و شخصیتی ممکن است دیگر مقادیر واریانس در اضطراب ریاضی را برآورد نماید (اسلوان و همکاران، ۲۰۰۲).

همان گونه که پیش از این گفته شد، هر چند پژوهش‌های بسیاری در زمینه‌ی اضطراب ریاضی و نیز ارتباط آن با سازه‌های دیگر انجام شده است، اما کمترین میزان پژوهش، پیرامون رابطه‌ی آن با سبک‌های یادگیری صورت گرفته است. همان تحقیقات اندک انجام گرفته نیز، وفاق و هم‌رأیی اندکی را در پی داشته است (اسلوان و همکاران، ۲۰۰۲). در همین راستا، هدفیلد و مک نیل (۱۹۹۴) با استفاده از شاخص سنخ شخصیتی میرز - بریگز (MBTI) نشان دادند افرادی که در این شاخص، نمره‌ی بالایی در زیر مقیاس احساس به دست آورده بودند، در مقایسه با آنان که در زیر مقیاس تفکر، نمره بالایی کسب کردند؛ اضطراب ریاضی بیشتری را از خود نشان دادند.

یادگیرندگانی که شیوه‌ی یادگیری تجربه‌ی عینی را ترجیح می‌دهند، افرادی پذیرا، احساسی، دریافتی، حال‌گرا، تجربه‌گرا و شهودی هستند (سیف، ۱۳۷۹). بدین ترتیب، گرایش به تجربه‌ی عینی، بر درگیر شدن با تجربه‌ها و رفتارهای بی‌واسطه و فوری در موقعیت‌های انسانی تمرکز دارد. احساس به عنوان نقطه‌ی مقابل تفکر، مورد توجه قرار می‌گیرد.

بنابراین، این نوع یادگیری، بر احساس تکیه دارد. افراد دارای گرایش تجربه‌ی عینی، از پیوند و ارتباط با دیگران لذت می‌برند. آنها اغلب در فهم موقعیت‌ها، از عمل شهود در سطح بالاتری سود می‌جویند و بیش از آن که به تحلیل‌های منطقی بپردازند، امور محسوس را ترجیح می‌دهند (کلب، ۱۹۸۴).

با توجه به همبستگی مثبت و معنادار میان شیوه‌ی یادگیری تجربه‌ی عینی و اضطراب ریاضی و با در نظر گرفتن ماهیت منطقی ریاضی، کاملاً منطقی است که یادگیرندگانی که شیوه‌ی تجربه‌ی عینی را ترجیح می‌دهند اما ریاضیات را بر اساس این شیوه‌ی یادگیری نمی‌آموزند، در فهم آن با مشکل مواجه شوند. از سوی دیگر، منفی بودن رابطه‌ی میان مفهوم سازی انتزاعی و اضطراب ریاضی نیز منطقی است زیرا نشان می‌دهد که هر چه ترجیح فرد بر روی این شیوه‌ی یادگیری بیشتر باشد، اضطراب ریاضی کمتر خواهد بود و برعکس، هر چه ترجیح فرد بر روی این شیوه‌ی یادگیری کمتر باشد، اضطراب ریاضی وی بیشتر خواهد بود.

بدین ترتیب، معلم می‌تواند با در نظر گرفتن تفاوت‌های افراد در سبک‌های یادگیری، نخستین گام را در کاستن اضطراب ریاضی آنها بردارد (اسلوان و همکاران، ۲۰۰۲). باید به دانش‌آموزان اجازه داده شود تا از طریق الگوهای عینی، ریاضی را بیاموزند (انجمن ملی معلمان ریاضی، ۱۹۸۹، نقل از، مک کوی، ۱۹۹۲).

پرسش دوم: آیا میان اضطراب ریاضی دانش‌آموزان و سبک‌های یادگیری آنها با توجه به جنسیت، رابطه‌ی معناداری وجود دارد؟

بود. ولی در بررسی رابطه‌ی میان اضطراب ریاضی و شیوه‌های یادگیری در میان دانش‌آموزان پایه‌ی دوم در هیچ یک از شیوه‌های چهارگانه‌ی فوق، همبستگی معناداری به دست نیامد.

همان گونه که پیش از این نیز بیان شد، می‌توان چنین گفت که اگر در آموزش ریاضی، شیوه‌های متفاوت یادگیری مورد دقت نظر و توجه قرار نگیرد، می‌تواند اضطراب ریاضی را در بعضی از یادگیرندگان به وجود آورد (مک کوی، ۱۹۹۲).

رابطه‌ی همبستگی منفی و معنادار میان شیوه‌ی یادگیری مفهوم سازی انتزاعی و اضطراب ریاضی به این معناست که هر چه ترجیح فرد بر روی این شیوه کمتر باشد، میزان اضطراب ریاضی بالاتر خواهد بود. افراد دارای مفهوم سازی انتزاعی از برنامه ریزی نظام‌مند و دستکاری نشانه‌های انتزاعی و تحلیل‌های کمی لذت می‌برند. افراد دارای این گرایش، دارای ارزش‌هایی چون دقت و انضباط و ریز بینی در تحلیل ایده‌ها هستند. در این شکل از یادگیری، برای درک مسائل در موقعیت‌ها از منطق و اندیشه، بیش از احساس استفاده می‌شود. در یادگیری از راه مفهوم سازی انتزاعی، فرد اندیشه‌ها را به شکل منطقی تحلیل می‌کند، آنها را به صورت نظام‌مند طراحی می‌نماید و آنگاه بر اساس درک اندیشمندانه‌ای که از یک موقعیت حاصل می‌آورد، عمل می‌کند (کلب، ۱۹۸۴: ۶۸). به نظر می‌رسد که با توجه به آنچه گفته شد، منطقی است که در افرادی که چنین ترجیحاتی ندارند، اضطراب ریاضی بیشتر باشد.

در ارتباط با تأثیر پایه‌ی تحصیلی در رابطه‌ی میان اضطراب ریاضی و سبک‌های یادگیری، باید گفت که اگر چه طبق یافته‌های پژوهش حاضر، پایه‌ی تحصیلی متغیری تأثیرگذار در رابطه‌ی میان اضطراب ریاضی و سبک‌های یادگیری است، اما به دست آوردن نتایج پایدارتر در این زمینه، به پژوهش‌های دیگری در آینده نیازمند است. شاید در نظام آموزشی جامعه‌ی ما، کنکور به عنوان خط تمایز و نقش آن در ورود فرد به دانشگاه مطرح است و جایگاه مهم ریاضی در موفقیت در این سد محکم، اضطراب ریاضی بالاتر در دانش‌آموزان فاقد شیوه‌ی یادگیری مفهوم سازی انتزاعی در پایه‌ی سوم دبیرستان را توجیه می‌کند.

بر اساس آنچه در جدول ۲ آمده است مشخص شد که با توجه به متغیر جنسیت، رابطه‌ی معناداری میان اضطراب ریاضی و شیوه‌های یادگیری وجود ندارد.

نتایج نشان می‌دهد که میان اضطراب ریاضی و شیوه‌های چهارگانه‌ی یادگیری (تجربه‌ی عینی، مشاهده‌ی اندیشمندانه، مفهوم سازی انتزاعی، و آزمایشگری فعال) نه در دختران و نه در پسران، رابطه‌ی معناداری از نظر آماری، وجود ندارد.

نتیجه‌ی به دست آمده با تحقیق لندری (۲۰۰۶) که تفاوت‌های عمده‌ای را در چگونگی عملکرد دختران و پسران در آزمون مشاهده نکرد؛ هم‌خوانی دارد. بنیاد علمی ملی (National Science Foundation) گزارش می‌دهد که عملکرد کلی دانش‌آموزان در ریاضیات از سال ۱۹۷۳ تا ۱۹۹۹ برای ۹ و ۱۳ و ۱۷ سال افزایش یافت. هم پسران و هم دختران در این دوره‌ی زمانی، عملکردشان افزایش یافته بود. در سال ۱۹۹۹، تفاوت مهمی در عملکرد میان دو جنس در درس ریاضی وجود نداشت. (مؤسسه‌ی علمی ملی، ۲۰۰۴). همچنین بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیق حسینی لرگانی و سیف (۱۳۸۰) میان زنان و مردان، با سبک‌های یادگیری گوناگون، تفاوت معناداری مشاهده نشد. فنما (Fennema, 1974) نیز تحقیقات انجام شده پیرامون تفاوت‌های جنسی در ریاضی را بررسی نمود و به این نتیجه رسید که پیش از ورود به مدرسه و حتی در دوره‌ی ابتدایی در زمینه‌ی ریاضی میان پسران و دختران تفاوت معناداری وجود ندارد. (نقل از، هاید، فنما، و لمون Hyde, & Lamon, 1990). شاید در این باره بتوان استدلال کرد که به دلیل تأثیر عوامل دیگری به جز متغیر جنسیت، تأثیر شیوه‌های یادگیری بر اضطراب ریاضی، به حداقل رسیده باشد.

پرسش سوم: آیا میان اضطراب ریاضی دانش‌آموزان و سبک‌های یادگیری آنها با توجه به پایه‌ی تحصیلی رابطه‌ی معناداری وجود دارد؟

بر اساس آنچه در جدول شماره‌ی ۳ نشان داده شد، در پایه‌ی سوم و میان اضطراب ریاضی و شیوه‌ی یادگیری مفهوم سازی انتزاعی رابطه‌ی همبستگی منفی و معنادار ۰/۰۹- به دست آمد که این رابطه در سطح ۰/۰۳ معنادار

منابع

- Process, Educational and Psychological Measurement, 56(5),809-820.
- Farrell, E. F. (2006, January 13). Taking anxiety out of the equation. *Chronicle of Higher Education*, 52(19), A41-A42.
- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning styles and teaching styles in engineering education. *Engineering Education*, 78, 647-681.
- Had ffeld ,O.D., & McNeil ,K.(1994). The relationship between Myers- Briggs personality type and mathematics anxiety among pre service elementary teachers, *Journal of Instructional Psychology*, 21(4),375-384.
- Hayden,R.R.,Brown,M.S.(1985)Learning Styles and Correlates, *Psychological Report*,56,243-246.
- Heffler,B.(2001)Individual Learning Style and Learning Style Inventory, *Educational Studies*,27(3),307-316.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33-46.
- Ho , Z .H.(2000). The affective and cognitive dimensions of math anxiety: A cross-national study , *Journal of Research in Mathematics Education*, 31(3), 362-379.
- Hyde ,J.S., Fennema ,E., & Lamon,S.J. (1990). Gender differences in mathematics performance: A meta-analysis, *Psychological Bulletin*, 107(2),139-155.
- Ironsmith, M., Marva, J., Harju, B., & Eppler, M. (2003). Motivation and performance in college students enrolled in self-paced versus lecture-format remedial mathematics courses. *Journal of Instructional Psychology*, 30(4), 276-284.
- Kolb ,D.A.(1984) Experiential learning: experience as source of learning and development, Print ice -Hall,Inc.Englewood Cliffs, NJ.
- حسینی لرگانی، مریم و سیف، علی اکبر (۱۳۸۰) مقایسه‌ی سبک‌های یادگیری دانشجویان با توجه به جنسیت، مقاطع تحصیلی، و رشته‌ی تحصیلی، فصلنامه‌ی پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، شماره‌ی ۱۹، ۱۱۴ - ۹۳.
- خنک جان، علی (۱۳۸۰) بررسی سبک‌های شناختی یادگیری دانش‌آموزان مراکز تیزهوشان و عادی دختر و پسر، با توجه به پیشرفت تحصیلی آنان، پایان نامه، شیراز: دانشگاه شیراز.
- سیف، علی اکبر (۱۳۷۹) روان شناسی پرورشی: روان شناسی یادگیری و آموزش، تهران، نشر آگاه.
- کاپلان، هارولد، و بنیامین سادوک (۱۳۷۹) خلاصه‌ی روانپزشکی، علوم رفتاری - روانپزشکی بالینی، ج دوم، ترجمه‌ی نصرت الله پورافکاری، تهران، شهراب.
- Alsop, J. (2005). A comparison of constructivist and traditional instruction in mathematics. *Educational Research Quarterly*, 28(4), 3-17.
- Betz ,N.E.(1978). Prevalence, distribution and correlates of math anxiety in college student , *Journal of Counseling Psychology*, 25, 441-448.
- Campbell ,K.T., & Evans ,C.(1997). Gender issues in the classroom: A comparison of mathematics anxiety, *Education*,117(3),332-360.
- Chiu ,L.H., & Henry ,L.L.(1990). Development and validation of the mathematics anxiety scale for children, *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 23(3), 121-127.
- Danquah,J.B(2007) Exploring Students' Learning Styles And Teachers' Teaching Styles. Submitted to meet the requirements of ESC 707 in partial fulfillment of the requirements for the degree of Masters of Science in Education in Mathematics Education.
- DeCiantis,M.S.,Kirton,M.J.(1996)Psychometric Reexamination of Kolb's Experiential Learning Cycle Construct: A Separation of Level, Style and

review and quantitative meta-analysis, *Higher Education*, 27, 487-510.

Sloan, T., Daane, C.J., Giesen, J. (2002) *Mathematics Anxiety and Learning Styles: What is Relationship in Elementary Preservice Teachers?* *School Science and Mathematics*, 102(2), 84-87.

Stuart, V.B. (2000). *Math course or math anxiety?*, *Teaching Children Mathematics*, 6(5), 330-335.

Suinn, R.M., & Edwards, R. (1982). *The measurement of mathematics anxiety: The mathematics anxiety rating scale for adolescents, MARS-A*, *Journal of Clinical Psychology*, 38(3), 576-580.

Tobias, S. (1985). *Math anxiety and physics: Some thoughts on learning 'difficult' subjects*. *Physics Today*, 61-68.

Townsend, M., & Wilton, K. (2003). *Evaluating change in attitude towards mathematics using the 'then-now' procedure in a cooperative learning programme*. *British Journal of Educational Psychology*, 73(4), 473-487.

Zhang, L. (2006). *Thinking Styles: University students' preferred teaching styles and their conceptions of effective teachers*, *Thinking Skills and Creativity*, 1(2), 95-1

Landry, D. (2006). *Teachers' (K-5) perceptions of student behaviors during standardized testing*. *Curriculum and Teaching Dialogue*, 8(1 & 2), 29-40.

Leung, P., & Cohen, R. (2004). *Acquisition, development and propagation of math anxiety in elementary school*. Paper presented at the annual meeting of *Psychology of Mathematics and Education of North America*, Toronto, CA. (Education Research Complete No. 18017637).

Ma, X. (1999). *A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics*, *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(5), 520-540.

McCoy, L.P. (1992). *Correlates of mathematics anxiety*, *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 14(2), 51-57.

National Science Foundation. (2004). *Student performance in mathematics and science. In Science and engineering indicators 2004 (chap 1)*. Retrieved December 5, 2005, from <http://www.nsf.gov/statistics/seind04/c1/c1s1/htm>

Perry, A. B. (2004). *Decreasing math anxiety in college students*. *College Student Journal*, 38(2), 321-324.

Pajares, F., & Urdan, T. (1996) *Exploratory factor analysis of the mathematics anxiety scale*, *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 29(1), 35-47.

Philbin, M., Meier, E., Huffman, S., Boverie, P. (1995) *A Survey of Gender and Learning Styles, Sex Roles*, 32, 485-494.

Richardson, F.C., Suinn, R.M. (1972) *The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data*, *Journal of Counseling Psychology*, 19 (6), 551-554

Satake, E., Amato, P.P. (1995) *Mathematics Anxiety and Achievement Among Japanese Elementary School Students*, *Educational and Psychological Measurement*, 55(6), 1000-1007.

Severiens, S.E., & TenDam, G.T.M. (1994). *Gender differences in learning styles: A narrative*