

مقایسه اضطراب ریاضی در دانش آموزان حساب نارسا و عادی مدارس ابتدایی شهر تهران*

سیمین بشاورد**، مرجان فرضی گلفزانی***

چکیده

این پژوهش، با هدف مقایسه اضطراب ریاضی در دانش آموزان حساب نارسا و عادی، ۳۲ دانش آموز حساب نارسا و ۳۲ دانش آموز عادی پایه پنجم دبستان های شهر تهران را مورد مطالعه قرار داد. هر یک از گروه ها شامل ۱۶ آزمودنی دختر و ۱۶ آزمودنی پسر بود. ابزار جمع آوری داده ها، آزمون اضطراب ریاضی بود که برای استفاده در این پژوهش، مشخصه های روان سنجی آن در یک مطالعه مقدماتی محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع آوری شده با استفاده از روش تحلیل واریانس دو متغیری، نشان داد که نمره دانش آموزان حساب نارسا در آزمون اضطراب ریاضی به طور معناداری بالاتر از دانش آموزان عادی بوده است. اما بین میانگین نمرات دانش آموزان پسر و دختر در آزمون اضطراب ریاضی در هیچ یک از گروه ها تفاوت معناداری مشاهده نشده است.

واژه های کلیدی: اضطراب ریاضی، حساب نارسایی، ناتوانی های یادگیری



* این تحقیق در پژوهشکده کودکان استثنایی انجام شده است.

** کارشناس ارشد روان شناسی و آموزش کودکان استثنایی (پژوهشکده کودکان استثنایی)

*** کارشناس ارشد سنجش و اندازه گیری

مقدمه

اگر چه اکثریت عظیمی از دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های یادگیری، همراه با مشکلات یادگیری دارای بعضی مشکلات عاطفی و هیجانی نیز هستند، اما مربیان همواره اولویت را به شناسایی و ترمیم ناتوانی‌های یادگیری می‌دهند و توجه قابل ملاحظه‌ای به مشکلات عاطفی و هیجانی ندارند (آبرامز، ۱۹۸۶). حال آن‌که به همراه رشد فزاینده آموزش فراگیر در سال‌های اخیر، کلیه معلمان باید تعامل مشکلات هیجانی و ناتوانی‌های یادگیری را بشناسند و از تأثیر این تعامل بر عملکرد تحصیلی کودک آگاهی یابند. در همین ارتباط، تحقیقات انجام شده در حیطه افراد ناتوان در یادگیری به میزان بالاتر اضطراب، افسردگی، عزت نفس آموزشگاهی پایین‌تر، استفاده از شیوه‌های غیرمعمول در رویارویی با مشکلات، رفتارهای اجتماعی ناکارآمد، اظهار درد و شکایت‌های جسمانی، رفتارهای برون‌ریزی، مدرسه‌گریزی و حتی آمار بالاتر خودکشی (مک‌براید و سیگل، ۱۹۹۷) در دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های یادگیری نسبت به همسالان عادی‌شان اشاره کرده‌اند.

همچنین در سال‌های اخیر اهمیت ویژگی‌های عاطفی در آموزش یادگیری درس ریاضی بیش از پیش مشخص شده است و بر همین مبنا، شورای ملی معلمان ریاضی^۱ آمریکا (۱۹۸۹)، به نقل از گرنِت، (۲۰۰۰)، تأکید قابل ملاحظه‌ای بر اهداف عاطفی در استانداردهای برنامه‌های درسی و ارزشیابی درس ریاضی داشته است، به نحوی که دو هدف از پنج هدف ارائه شده توسط این شورا، به این مسأله می‌پردازد که دانش‌آموزان باید یاد بگیرند برای ریاضیات ارزش قائل شوند و نسبت به توانایی خود در انجام تکالیف ریاضیات اطمینان داشته باشند. از این رو باید در نظر داشت که برای کمک به سلامتی و بهداشت روانی دانش‌آموزان، توجه جدی و مداخله در هر دو صحنه آموزشی و عاطفی - هیجانی حائز اهمیت است. اگر چه تعیین سهم هر یک از این عوامل در بروز عملکردهای دانش‌آموزان همیشه ممکن نیست، اما در نظر داشتن تعاملات متعدد این دومقوله و چگونگی تأثیر آن‌ها بر یکدیگر برای شناسایی بهترین راهبردهای مداخله‌ای، ضروری به نظر می‌رسد (گُرمَن، ۱۹۹۹).

با توجه به آنچه مطرح شد، دانش‌آموزان حساب نارسا^۲ نیز به عنوان افرادی که در یادگیری و به کارگیری مفاهیم و عملیات ریاضی در تکالیف درسی و فعالیت‌های مرتبط

با ریاضی در زندگی روزمره با مشکل مواجه هستند، ممکن است تحت تأثیر ویژگی‌های عاطفی و هیجانی خاص، عملکردی پایین‌تر از توانمندی خود نشان دهند. چنان که بررسی ادبیات موجود در زمینه نشانگان حساب نارسایی و عوامل علی آن نیز، از رابطه تعاملی عوامل عاطفی و هیجانی با اختلال حساب نارسایی حکایت دارد.

شناسایی این تأثیرات هیجانی و برانگیختگی‌های روانی دانش‌آموزان در رویارویی با تکالیف ریاضی به منظور دستیابی به راهکارهای علمی و عملی کنترل آن‌ها، امروزه از موضوعات مورد توجه و علاقه بسیاری از متخصصان روان‌شناسی و آموزش ریاضی و نیز روان‌شناسان شناختی به شمار می‌رود. در این میان اضطراب و فشار روانی و تعامل آن‌ها با یادگیری ریاضیات که تحت عنوان «اضطراب ریاضی»^۳ از آن یاد می‌شود، جایگاه ویژه‌ای در امر آموزش و یادگیری ریاضیات مدرسه و حتی دانشگاهی به خود اختصاص داده است (علم‌الهدایی، ۱۳۷۹). مروری بر پژوهش‌های انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد که اولین بار این مقوله با مطرح شدن اصطلاح «اضطراب عدد»^۴ از جانب درگر و آیکن^۵ (۱۹۵۷؛ به نقل از پاجارز و یوردان، ۱۹۹۶) مورد توجه واقع شده است. این محققین معتقد بودند که اضطراب عدد در دانش‌آموزان، با نمرات امتحان ریاضی آن‌ها همبستگی معکوس دارد. سپس از زمانی که ریچاردسون و سویین^۶ (۱۹۷۲)، به نقل از همان منبع) اضطراب ریاضی را به عنوان احساس تنش و اضطراب ناشی از انجام محاسبات عددی و حل مسائل ریاضی که به سطوح مختلف زندگی عادی و تحصیلی فرد انتقال می‌یابد، تعریف نمودند؛ این حیطه به طور جدی‌تر مورد توجه و علاقه ریاضیدانان و صاحب‌نظران آموزش ریاضی واقع شد که تا به امروز بخش قابل توجهی از پژوهش‌های انجام شده در حیطه عوامل عاطفی و عملکرد آموزشی را به خود اختصاص داده است.

این بررسی‌ها رابطه اضطراب ریاضی را با سایر مقوله‌های مرتبط مد نظر قرار داده‌اند که در این میان بیشترین تمرکز بر رابطه اضطراب ریاضی با عملکرد ریاضی و پیشرفت تحصیلی ریاضی بوده است. نتایج غالب این تحقیقات (از جمله، همبر^۷، ۱۹۹۰؛ لیه برت و موریس^۸، ۱۹۶۷؛ ریچاردسون و سویین، ۱۹۷۲؛ ساراسون^۹، ۱۹۸۶؛ ویگ فیلد و میس، ۱۹۸۸؛ انگلهارد، ۱۹۹۰؛ و هسیو، ۲۰۰۰) از رابطه معنادار بین اضطراب ریاضی با عملکرد و پیشرفت تحصیلی ریاضی حکایت داشته‌اند (هسیو، ۲۰۰۰). همچنین در

بررسی ارتباط جنس و اضطراب ریاضی، بسیاری از پژوهش‌های انجام شده (براش^{۱۰}، ۱۹۷۸؛ بنسون^{۱۱} ۱۹۸۷، به نقل از علم‌الهدایی، ۱۳۷۹؛ ویگ فیلد و میس، ۱۹۸۸؛ ساتاکه و آماتو، ۱۹۹۵) سطح بالاتر اضطراب را در دانش‌آموزان دختر نسبت به دانش‌آموزان پسر گزارش نموده‌اند. در مقابل بعضی از محققین از جمله لئون^{۱۲} (۱۹۹۲، به نقل از علم‌الهدایی، ۱۳۷۹) و میس، ویگ فیلد و ایکلز (۱۹۹۰) در مطالعه خود به عدم تفاوت سطح اضطراب ریاضی آزمودنی‌های دختر و پسر اشاره کرده‌اند.

با استناد به نتایج حاصل از تحقیقات متعدد، در مورد تأثیر اضطراب ریاضی بر عملکرد ریاضی افراد، پژوهش حاضر در صدد برآمد تا اضطراب ریاضی را به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر کاهش عملکرد دانش‌آموزان مورد بررسی قرار دهد و در این راستا به مطالعه دانش‌آموزان حساب نارسا و عادی پرداخت. نتایج حاصل از چنین مطالعاتی می‌تواند به برنامه‌ریزان در تدوین برنامه‌های آموزشی مناسب و طراحی راهبردهای یادگیری کارآمد که در آن ویژگی‌های عاطفی دانش‌آموزان نیز لحاظ شده باشد، کمک کند؛ همچنین معلمان را نسبت به نقش و اهمیت این ویژگی‌ها هشیار نماید تا آن‌ها بتوانند با به کارگیری روش‌ها و راهبردهای مؤثر، به این گونه دانش‌آموزان کمک کنند که بر مشکل خود فایق آیند.

در این پژوهش یک فرضیه و یک سؤال به شرح زیر مطرح شده است:

فرضیه پژوهش: میزان اضطراب ریاضی در دانش‌آموزان حساب نارسا از دانش‌آموزان عادی بیشتر است.

سؤال پژوهش: آیا بین میزان اضطراب ریاضی دختران و پسران تفاوت معنادار آماری وجود دارد؟

روش

پژوهش حاضر از نوع پس‌رویدادی یا علی - مقایسه‌ای^{۱۳} است، که در آن پژوهشگر باتوجه به متغیر وابسته به بررسی علل احتمالی وقوع آن می‌پردازد (سرمد، بازرگان و حجازی، ۱۳۷۶).

آزمودنی‌ها (جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری)

جامعه آماری پژوهش حاضر را کلیه دانش‌آموزان پایه پنجم مدارس ابتدایی شهر تهران (سال تحصیلی ۸۱-۱۳۸۰) تشکیل می‌داد. در این پژوهش دو گروه نمونه مورد مطالعه قرار گرفته است:

الف- ۳۲ نفر از دانش‌آموزان حساب نارسای پایه پنجم ابتدایی مناطق ۵، ۱۲، ۱۶، ۱۷ و ۱۹ شهر تهران.

ب- ۳۲ نفر از دانش‌آموزان عادی پایه پنجم ابتدایی مناطق ۵، ۱۲، ۱۶، ۱۷ و ۱۹ شهر تهران (جدول ۱).

دانش‌آموزان حساب نارسای مورد مطالعه، از جمله دانش‌آموزانی بودند که طی پژوهش رضائی (۱۳۸۰)، که هم‌زمان با پژوهش حاضر انجام شد حساب نارسا تشخیص داده شدند.

در این پژوهش از روش نمونه‌گیری تصادفی (خوشه‌ای چند مرحله‌ای) استفاده شد. بر این اساس، ابتدا مناطق ۱۹ گانه تهران به پنج ناحیه جغرافیایی شمال، جنوب، مرکز، شرق و غرب تقسیم شدند. سپس با توجه به جمعیت دانش‌آموزی هر ناحیه، حداقل یک و حداکثر دو منطقه و در مجموع هشت منطقه (۵، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۶، ۱۷ و ۱۹) از پنج ناحیه جغرافیایی به طور تصادفی انتخاب شدند. در نهایت با مراجعه به فهرست آموزشگاه‌های این مناطق، ۴ آموزشگاه دخترانه و ۴ آموزشگاه پسرانه با انتخاب تصادفی برگزیده شدند. مبنای شناسایی دانش‌آموزان حساب نارسا پس از مراجعه به مدارس، ابتدا نظر معلم در مورد وجود مشکل در فراگیری درس ریاضی، سپس کسب حداقل نمره ۵ و حداکثر نمره ۱۲ از فهرست واری نشانگان حساب نارسایی (طبق ارزیابی معلم)، پس از آن عملکرد هوشی طبیعی در آزمون وکسلر (ویسک - آر) و در نهایت عملکرد ریاضی تا ۲ انحراف معیار پایین‌تر از میانگین در آزمون پیشرفت تحصیلی ایران کی - مت‌بوده است. هیچ‌یک از دانش‌آموزان حساب نارسای شناسایی شده از مناطق ۱۱ و ۱۴ برای مطالعه در این پژوهش در دسترس نبوده‌اند. بنابراین دانش‌آموزان شناسایی شده مناطق ۵، ۱۲، ۱۶، ۱۷ و ۱۹ مورد مطالعه قرار گرفتند. برای انتخاب گروه عادی نیز در برابر هر یک از دانش‌آموزان حساب نارسا یک دانش‌آموز از همان پایه تحصیلی گزینش شد. مبنای انتخاب هریک از دانش‌آموزان عادی، ابتدا قضاوت معلم در

خصوص پیشرفت تحصیلی متوسط آن‌ها در درس ریاضی بوده است. پس از آن، از معلمان خواسته شد تا بر اساس فهرست واریسی نشانگان حساب نارسایی، دانش‌آموزان انتخاب شده را در زمینه مهارت ریاضی ارزیابی کنند. دانش‌آموزانی که در این ارزیابی حداکثر نمره ۴ کسب نمودند، به عنوان دانش‌آموزان عادی در مطالعه حاضر مورد بررسی قرار گرفتند.

جدول ۱- توزیع فراوانی و درصد فراوانی آزمودنی‌ها براساس گروه، جنس و مناطق آموزشی

گروه	جنس	حساب نارسا		عادی		کل	
		دختر	پسر	دختر	پسر	دختر	پسر
منطقه آموزشی	شاخص‌ها	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی
۵		۶	۹/۴٪	۱۰	۱۵/۶٪	۳۲	۵۰٪
۱۲		-	-	۳	۴/۷٪	۶	۹/۵٪
۱۶		۳	۴/۷٪	۲	۳/۱٪	۱۰	۱۵/۵٪
۱۷		-	-	۱	۱/۵٪	۲	۳٪
۱۹		۷	۱۱٪	-	-	۱۴	۲۲٪
کل		۱۶	۲۵٪	۱۶	۲۵٪	۶۴	۱۰۰٪

اطلاعات جدول ۱ معرف ویژگی‌های آزمودنی‌ها بر اساس گروه، جنس و مناطق آموزشی است. از ۶۴ آزمودنی مورد مطالعه، ۳۲ نفر در گروه حساب نارسا و ۳۲ نفر در گروه عادی جای گرفتند. هر گروه نیز شامل ۱۶ دانش‌آموز دختر و ۱۶ دانش‌آموز پسر بود، که از ۵ منطقه آموزشی شهر تهران انتخاب شدند. همان گونه که از اطلاعات فوق مشخص می‌شود، ۵۰ درصد از آزمودنی‌ها از منطقه ۵، ۹/۵ درصد از منطقه ۱۲، ۱۵/۵ درصد از منطقه ۱۶، ۳ درصد از منطقه ۱۷ و ۲۲ درصد از منطقه ۱۹ بودند. کثرت آزمودنی‌ها در منطقه ۵ به علت ریزش دانش‌آموزان حساب نارسای شناسایی شده در دیگر مناطق بوده است.

ابزار

فهرست واری‌های نشانگان حساب نارسایی (براساس ضوابط تشخیصی DSMIV)

این فهرست واری‌های براساس ضوابط تشخیصی DSMIV^{۱۴} با دوازده ماده در زمینه مفاهیم مربوط به تفکر کمی و نیز مسائل ثانویه رفتاری تنظیم شده است، که عملکرد ریاضی دانش‌آموز را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. دانش‌آموزانی که در بیش از چهار ماده ضعیف ارزیابی شوند، حساب نارسا محسوب می‌شوند. بر همین اساس دانش‌آموزانی که حداکثر در چهار ماده ضعف داشته باشند، عادی تلقی می‌شوند.

• آزمون وکسلر (ویسک - آر)

آزمون وکسلر یک آزمون هوشی است که اولین بار توسط وکسلر در سال ۱۹۴۹ منتشر گردید و با گذشت چند سال مورد تجدید نظر قرار گرفت. این آزمون دارای دو بخش کلامی و غیرکلامی و شامل دوازده خرده آزمون است که برای محاسبه بهره هوشی از ده خرده آزمون آن استفاده می‌شود. این آزمون‌ها به شرح زیر هستند: بخش کلامی: اطلاعات عمومی، درک مطلب، تشابهات، محاسبه عددی، لغات، حافظه عددی.

بخش غیرکلامی: تکمیل تصاویر، تنظیم تصاویر، طراحی با مکعب‌ها، الحاق قطعات، رمزنویسی، مازها.

در این پژوهش از بخش مربوط به کودکان ۵ تا ۱۲ سال آزمون وکسلر (Wisc-R) که انطباق و هنجارگزینی آن توسط شهیم (۱۳۶۹) در شیراز صورت گرفته، استفاده شده است.

• آزمون ریاضیات ایران کی - مت

آزمون تشخیصی کی-مت توسط کنولی^{۱۵} (۱۹۸۸) هنجارگزینی و سپس مورد تجدید نظر قرار گرفت. این آزمون به منظور تعیین نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان در حوزه‌های مختلف ریاضی، نشان دادن اثرات آموزش ریاضی در یک برنامه ترمیمی یا ویژه، سنجش آمادگی دانش‌آموزان برای آغاز آموزش درس ریاضی و ارائه اطلاعات دقیق و کافی به معلمان برای برنامه‌ریزی و ارزشیابی برنامه‌های آموزشی، مورد توجه قرار گرفته است. آزمون کی-مت شامل سه بخش مفاهیم اساسی، عملیات و کاربرد است.

حوزه مفاهیم از سه خرده آزمون شمارش، اعداد گویا و هندسه تشکیل شده است. حوزه عملیات شامل خرده آزمون‌های جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و محاسبه ذهنی است. حوزه کاربرد نیز شامل پرسش‌هایی است که اندازه‌گیری، زمان و پول، تحلیل داده‌ها و حل مسأله را می‌سنجند. این آزمون در سال ۱۳۷۸ توسط محمد اسماعیل در ایران انطباق و هنجارگزینی شده است.

آزمون‌های فوق به منظور شناسایی آزمودنی‌های حساب نارسا در پژوهش رضانی (۱۳۸۰) به کار گرفته شده اند.

• آزمون اضطراب ریاضی

این آزمون به منظور سنجش اضطراب ریاضی نوجوانان توسط لانگ (۲۰۰۱) با ۲۵ گزینه معرفی شد. حداقل نمره در این آزمون صفر و حداکثر آن ۲۵ ذکر شده است. به منظور استفاده از آزمون اضطراب ریاضی در پژوهش حاضر، پس از ترجمه متن اصلی آزمون توسط فرد مسلط به زبان انگلیسی و تطبیق معنایی با واژگان فارسی، مشخصه‌های روانسنجی آن (اعتبار^{۱۶} و روایی^{۱۷}) در مطالعه مقدماتی بر روی ۵۲ دانش‌آموز (۲۶ دختر و ۲۶ پسر) پایه پنجم یکی از مدارس ابتدایی منطقه ۷ که به طور تصادفی انتخاب شدند، تعیین گردید. برای بررسی اعتبار آزمون از روش همسانی درونی^{۱۸} استفاده شد. در این روش، اعتبار آزمون از طریق ضریب آلفای کرونباخ برآورد می‌شود. ضریب اعتبار آلفای کرونباخ برای کل نمونه در آزمون اضطراب ریاضی، پس از حذف سوالات نامناسب ۰/۸۹ محاسبه شد که نشان می‌دهد آزمون مذکور از اعتبار قابل قبولی برای سنجش اضطراب ریاضی دانش‌آموزان برخوردار است.

علاوه بر محاسبه اعتبار، روایی آزمون اضطراب ریاضی نیز با استفاده از شواهدی چون روایی محتوا^{۱۹} و روایی همگرا^{۲۰} مورد بررسی قرار گرفت. روایی محتوا با استفاده از روش محاسبه همبستگی هر سؤال با کل آزمون تعیین گردید. همان طور که مگنوسون^{۲۱} (۱۹۷۶)، به نقل از رینولدز، (۱۹۸۹) خاطر نشان ساخته است، اطلاعات مربوط به روایی آزمون به ویژگی‌های آن آزمون بستگی دارد و شواهد مربوط به روایی محتوا ممکن است از نتایج همبستگی‌های هر سؤال با کل آزمون نیز استنباط شود. لذا محاسبه ضریب همبستگی هر سؤال با کل آزمون حمایت‌های آماری بیشتری برای روایی محتوایی آزمون فراهم می‌سازد.

در مطالعه حاضر، نتایج حاصل از برآورد ضریب همبستگی هر سؤال با کل آزمون اضطراب ریاضی نشان داد که ۲۳ سؤال از ۲۵ سؤال، ضرایب همبستگی بالای ۰/۳ داشتند و تنها ۲ سؤال همبستگی پایینی با کل آزمون نشان دادند که از مجموع سؤالات حذف شدند. در محاسبه مجدد ضریب همبستگی هر سؤال با کل آزمون، دامنه ضرایب همبستگی سؤالات از ۰/۲۴ تا ۰/۶۲ برآورد شد. این نتایج، روایی محتوایی آزمون اضطراب ریاضی را به عنوان ابزاری برای سنجش اضطراب ریاضی کودکان مورد تأیید قرار داد.

روایی همگرایی آزمون نیز از طریق محاسبه ارتباط بین آزمون اضطراب ریاضی با آزمون اضطراب آشکار رینولدز و ریچموند^{۲۰} (۱۹۷۸، به نقل از منفرد، ۱۳۷۹) در مطالعه مقدماتی مورد بررسی قرار گرفت. در این محاسبه، ضرایب همبستگی بین دو مقیاس برای کل نمونه ۰/۴۹، برای دو گروه دختر و پسر به ترتیب ۰/۳۵ و ۰/۶۴ برآورد شد، که تمامی آن‌ها به جز گروه دختران، در سطح $\alpha = 0/01$ معنادار بودند. این نتایج، روایی همگرایی آزمون را تأیید نمود (سؤالات مربوط به آزمون اضطراب ریاضی در جدول ۲ آمده است).

روش اجرا

آزمون اضطراب ریاضی به طور انفرادی بر روی هر یک از دانش‌آموزان حساب نارسا و عادی اجرا شد. بدین ترتیب که ابتدا برای آن‌ها توضیح داده شد که سؤالاتی در اختیارشان قرار می‌گیرد که نظر آن‌ها را در مورد درس ریاضی بررسی می‌کند. سپس از آنان خواسته شد تا هر سؤال را به دقت بخوانند، چنانچه سؤال در مورد آن‌ها درست بود دور کلمه درست و اگر در مورد آن‌ها درست نبود، دور کلمه غلط دایره بکشند. در طول پاسخگویی آزمودنی‌ها به آزمون اضطراب ریاضی، آزمونگر در کنار آنان نشسته بود و با رفع نکات مبهم احتمالی، از اینکه آزمودنی‌ها معنای تمامی جملات را درک کرده‌اند، اطمینان حاصل نمود.

به سؤالاتی که گزینه درست آنها انتخاب شده بود، نمره ۱ و به سؤالاتی که گزینه غلط آن‌ها انتخاب شده بود، نمره صفر تعلق گرفت. حداقل نمره در این آزمون صفر و حداکثر آن ۲۳ بود.

یافته‌ها

یافته‌های مربوط به پاسخ آزمودنی‌های حساب نارسا و عادی به آزمون اضطراب ریاضی در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲ - توزیع فراوانی و درصد فراوانی دانش‌آموزان دختر و پسر حساب نارسا و عادی در پاسخگویی به سؤالات آزمون اضطراب ریاضی

ردیف	ماده	گروه											
		حساب نارسا						عادی					
		دختر		پسر		کل		دختر		پسر		کل	
		فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
۱	درس ریاضی مرا عصبی می‌کند.	۱	٪۶/۲۵	۳	٪۱۸/۷۵	۴	٪۱۲/۵۰	۱	٪۶/۲۵	-	-	۱	٪۳/۱۳
۲	من در کلاس ریاضی احساس خستگی می‌کنم.	۵	٪۳۱/۲۵	۴	٪۲۵	۹	٪۲۸/۱۲	۲	٪۱۲/۵۰	۱	٪۶/۲۵	۳	٪۹/۳۸
۳	اگر مجبور نبودم سر کلاس ریاضی نمی‌رفتم.	۱	٪۶/۲۵	۲	٪۱۲/۵۰	۳	٪۹/۳۸	۲	٪۱۲/۵۰	-	-	۲	٪۶/۲۵
۴	فکر می‌کنم ریاضی سخت است.	۲	٪۱۲/۵۰	۱۲	٪۷۵	۱۴	٪۴۳/۷۵	۲	٪۱۲/۵۰	۵	٪۳۱/۲۵	۷	٪۲۱/۸۸
۵	هنگام دادن امتحان ریاضی عصبی می‌شوم.	۲	٪۱۲/۵۰	۴	٪۲۵	۶	٪۱۸/۷۵	۳	٪۱۸/۷۵	-	-	۳	٪۹/۳۸
۶	درس ریاضی را کمتر از همه درس‌ها دوست دارم.	۶	٪۳۷/۵۰	۵	٪۳۱/۲۵	۱۱	٪۳۴/۳۸	۲	٪۱۲/۵۰	۱	٪۶/۲۵	۳	٪۹/۳۸
۷	از پرسیدن سؤال در کلاس ریاضی می‌ترسم.	۷	٪۴۳/۷۵	۴	٪۲۵	۱۱	٪۳۴/۳۸	۱	٪۶/۲۵	۲	٪۱۲/۵۰	۳	٪۹/۳۸
۸	از درس ریاضی متنفرم.	۴	٪۲۵	۲	٪۱۲/۵۰	۶	٪۱۸/۷۵	-	-	-	-	-	-
۹	در ساعت درس ریاضی نمی‌خواهم پای تخته بروم.	۱	٪۶/۲۵	۱	٪۶/۲۵	۲	٪۶/۲۵	۱	٪۶/۲۵	۱	٪۶/۲۵	۲	٪۶/۲۵
۱۰	آرزو می‌کنم مجبور نبودیم درس ریاضی را بخوانیم.	۱	٪۶/۲۵	-	-	۱	٪۳/۱۳	۱	٪۶/۲۵	-	-	۱	٪۳/۱۳
۱۱	آرزو می‌کنم معلم در طول کلاس ریاضی مرا صدا نزنند.	۲	٪۱۲/۵۰	۲	٪۱۲/۵۰	۴	٪۱۲/۵۰	۱	٪۶/۲۵	-	-	۱	٪۳/۱۳
۱۲	در آینده شغلی که در آن ریاضی به کار می‌رود را انتخاب نخواهم کرد.	۵	٪۳۱/۲۵	۷	٪۴۳/۷۵	۱۲	٪۳۷/۵۰	۳	٪۱۸/۷۵	۴	٪۲۵	۷	٪۲۱/۸۸
۱۳	ریاضی برای من مثل یک زبان ناآشنا می‌ماند.	۴	٪۲۵	۲	٪۱۲/۵۰	۶	٪۱۸/۷۵	-	-	-	-	-	-
۱۴	در کلاس ریاضی زود گریج و سردرگم می‌شوم.	۷	٪۴۳/۷۵	۷	٪۴۳/۷۵	۱۴	٪۴۳/۷۵	۳	٪۱۸/۷۵	۱	٪۶/۲۵	۴	٪۱۲/۵۰
۱۵	در کلاس ریاضی پراختی نمی‌توانم حواسم را جمع کنم.	۷	٪۴۳/۷۵	۶	٪۳۷/۵۰	۱۳	٪۴۰/۶۳	۲	٪۱۲/۵۰	۵	٪۳۱/۲۵	۷	٪۲۱/۸۸
۱۶	از اینکه در کلاس ریاضی درخواست کمک کنم می‌ترسم.	۴	٪۲۵	۶	٪۳۷/۵۰	۱۰	٪۳۱/۲۵	۱	٪۶/۲۵	-	-	۱	٪۳/۱۳
۱۷	از اینکه همه فکر کنند من در درس ریاضی تنبل هستم نگرانم.	۸	٪۵۰	۷	٪۴۳/۷۵	۱۵	٪۴۶/۸۸	۳	٪۱۸/۷۵	۶	٪۳۷/۵۰	۹	٪۲۸/۱۳
۱۸	دوست ندارم ریاضی بخوانم.	۳	٪۱۸/۷۵	۲	٪۱۲/۵۰	۵	٪۱۵/۶۳	۱	٪۶/۲۵	۱	٪۶/۲۵	۲	٪۶/۲۵
۱۹	ریاضی وحشتناک است.	۲	٪۱۲/۵۰	۱	٪۶/۲۵	۳	٪۹/۳۸	۱	٪۶/۲۵	-	-	۱	٪۳/۱۳
۲۰	سعی می‌کنم در کلاس‌هایی که با ریاضی در ارتباط است شرکت نکنم.	۳	٪۱۸/۷۵	۲	٪۱۲/۵۰	۵	٪۱۵/۶۳	۱	٪۶/۲۵	۱	٪۶/۲۵	۲	٪۶/۲۵
۲۱	نمی‌توانم صبر کنم تا کلاس ریاضی تمام شود.	۳	٪۱۸/۷۵	۴	٪۲۵	۷	٪۲۱/۸۸	۲	٪۱۲/۵۰	۱	٪۶/۲۵	۳	٪۹/۳۸
۲۲	وقتی سعی می‌کنم تکالیف ریاضی‌ام را انجام دهم عصبی می‌شوم.	۲	٪۱۲/۵۰	۷	٪۴۳/۷۵	۹	٪۲۸/۱۳	۱	٪۶/۲۵	۱	٪۶/۲۵	۲	٪۶/۲۵
۲۳	زمانی که باید مسائل ساده ریاضی را بدون کمک گرفتن از دیگران انجام دهم عصبی می‌شوم.	۴	٪۲۵	۷	٪۴۳/۷۵	۱۱	٪۳۴/۳۸	۱	٪۶/۲۵	-	-	۱	٪۳/۱۳

همان طور که از اطلاعات مندرج در جدول ۲ مشخص است، دانش‌آموزان حساب نارسا، نسبت به دانش‌آموزان عادی، محتوای سؤالات آزمون اضطراب ریاضی را بیشتر با

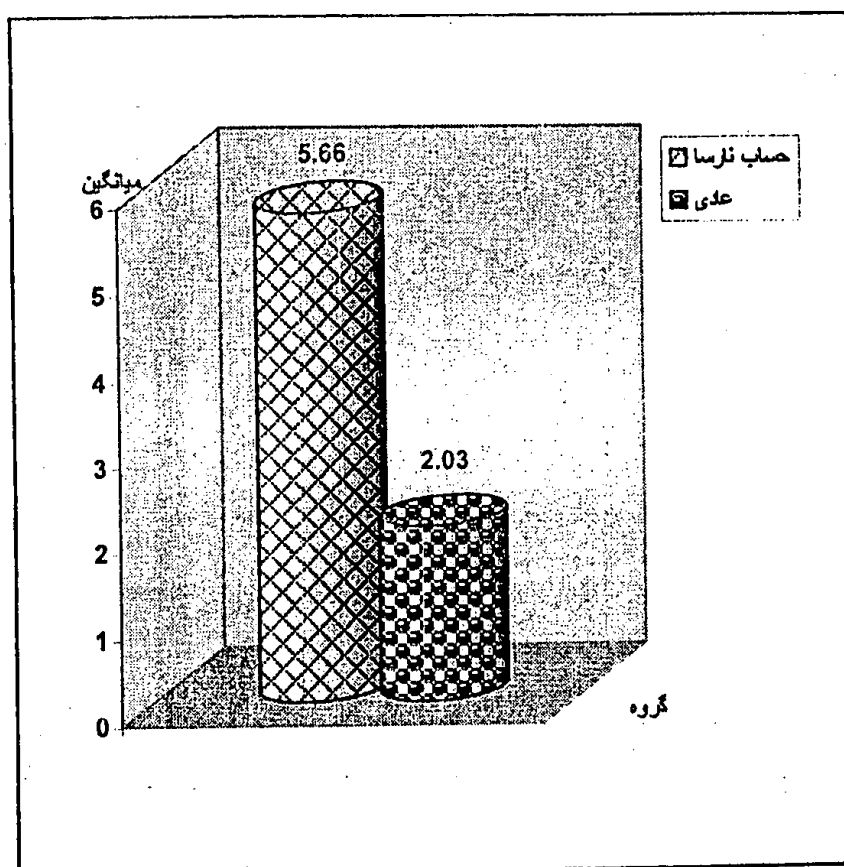
حالات و ویژگی‌های خود منطبق دانسته‌اند و فراوانی پاسخ‌های آنان به کل ۲۳ سؤال آزمون بیشتر از دانش‌آموزان عادی است. به نحوی که سؤال ۱۷ در حدود ۴۷ درصد و سؤالات ۴ و ۱۴، هر کدام ۴۴ درصد از پاسخ‌های دانش‌آموزان حساب نارسا را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین این دانش‌آموزان به ترتیب ۴۱، ۳۸ و ۳۵ درصد از پاسخ‌های خود را به سؤالات ۱۵، ۱۲، ۶ و ۷ ارائه داده‌اند. بیشترین درصد پاسخ‌های دانش‌آموزان حساب نارسا به سؤالات ۱۶ (۳۱ درصد)، ۲ و ۲۲ (هر کدام ۲۸ درصد) اختصاص داشته است. در حالی که دانش‌آموزان عادی بیشترین پاسخ خود را به سؤالات ۱۷ (۲۸ درصد)، ۴ و ۱۵ (هر کدام ۲۲ درصد) و ۱۴ (۱۲/۵ درصد) ارائه داده‌اند و تعداد اندکی از آنها محتوای سؤالات دیگر را در مورد خود صحیح دانسته‌اند. علاوه بر وجود تفاوت بین گروه حساب نارسا و عادی، درصد پاسخ‌های دختران و پسران در هر دو گروه متفاوت از یکدیگر است. به این ترتیب که بیشترین درصد فراوانی پاسخ‌های دختران حساب نارسا به ترتیب به سؤالات ۱۷ (۵۰ درصد)، ۷، ۱۴ و ۱۵ (هر کدام ۴۴ درصد)، ۶ (۳۸ درصد)، ۲ و ۱۲ (هر کدام ۳۱ درصد) اختصاص یافته است. در حالی که پسران حساب نارسا به ترتیب به سؤالات ۴ (۷۵ درصد)، ۱۲، ۱۴، ۱۷، ۲۲، ۲۳ (هر کدام ۴۴ درصد)، ۱۵، ۱۶ (هر کدام ۳۸ درصد)، ۶ (۳۱ درصد)، ۲، ۵، ۷، ۲۱ (هر کدام ۲۵ درصد) پاسخ مثبت داده‌اند. در مورد گروه عادی نیز درصد پاسخ‌های دختران به سؤالات ۵، ۱۲، ۱۴، ۱۷ (هر کدام ۱۹ درصد) بیشتر از سؤالات دیگر بوده است. در مقابل پسران عادی به ترتیب محتوای سؤالات ۱۷ (۳۸ درصد)، ۴ و ۱۵ (هر کدام ۳۱ درصد) و ۱۲ (۲۵ درصد) را بیشتر از سایر سؤالات در مورد خود صادق دانسته‌اند.

به منظور مقایسه نمره اضطراب ریاضی دانش‌آموزان حساب نارسا و عادی با در نظر گرفتن عامل جنس، از روش تحلیل واریانس دو متغیری استفاده شد. روش تحلیل واریانس دو متغیری این امکان را فراهم می‌سازد که اثرهای مستقل و تعاملی دو متغیر مستقل بر حسب یک متغیر وابسته مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد (هومن، ۱۳۷۳). نتایج محاسبات انجام شده در جدول‌های ۳ و ۴ ارائه شده است.

جدول ۳- مشخصات آماری مربوط به عملکرد دانش آموزان دختر و پسر حساب نارسا در آزمون اضطراب ریاضی

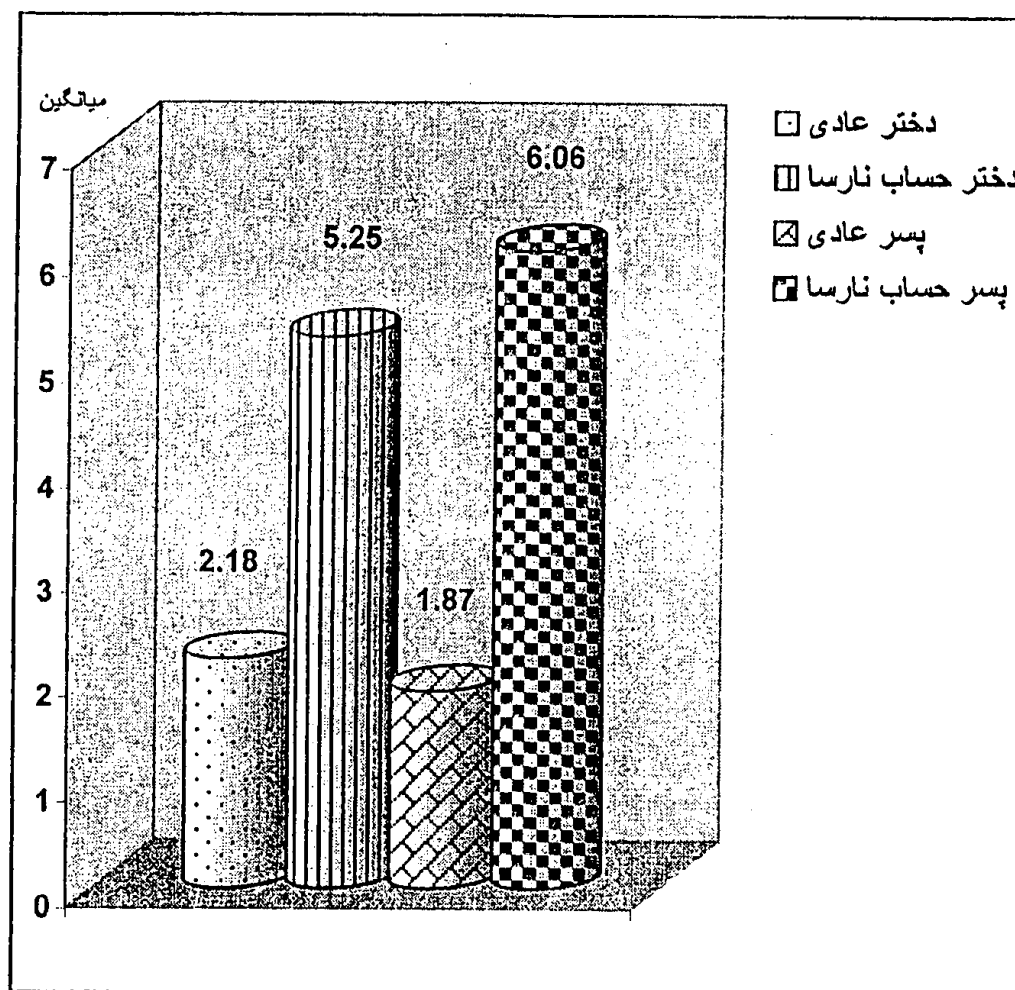
گروه (متغیر مستقل A)	جنس (متغیر مستقل B)	n	$\bar{X}$	S	S ^۲
حساب نارسا	دختر	۱۶	۵/۲	۳/۹۴	۱۵/۵۶
	پسر	۱۶	۶/۰۶	۳/۶۳	۱۳/۱۸
	کل	۳۲	۵/۶۶	۳/۸۱	۱۴/۵۳
عادی	دختر	۱۶	۲/۱۸	۳/۳۹	۱۱/۵۲
	پسر	۱۶	۱/۸۷	۲/۳۴	۵/۴۸
	کل	۳۲	۲/۰۳	۲/۹۲	۸/۵۳

با توجه به اطلاعات مندرج در جدول ۳، میانگین نمره آزمودنی‌های حساب نارسا (۵/۶۶) از میانگین نمره آزمودنی‌های عادی (۲/۰۳) در آزمون اضطراب ریاضی بالاتر بوده است.



نمودار ۱- مقایسه میانگین نمره‌های آزمودنی‌های حساب نارسا و عادی در آزمون اضطراب ریاضی

مقایسه میانگین نمره آزمودنی‌های حساب نارسا و عادی در نمودار ۱، این تفاوت را به طرز آشکار نشان می‌دهد.



نمودار ۲- مقایسه میانگین نمره‌های دختران و پسران عادی و حساب نارسا در آزمون اضطراب ریاضی

همان گونه که اطلاعات جدول ۳ نشان می‌دهد، میانگین نمره پسران حساب نارسا (۶/۰۶) از میانگین نمره دختران حساب نارسا (۵/۲) بالاتر است، در حالی که در گروه عادی میانگین نمره دختران (۲/۱۸) بالاتر از میانگین نمره پسران (۱/۸۷) است. مقایسه این میانگین‌ها در نمودار ۲، امکان‌پذیر است.

جدول ۴- خلاصه اطلاعات تحلیل واریانس دو متغیری مربوط به اثرات اصلی و تعاملی گروه و جنس

منبع تغییرات	مجموع مجدورات	درجه آزادی	میانگین مجدورات	F متناسبه شده
گروه (A)	۲۱۰/۲۵	۱	۲۱۰/۲۵۰	۱۷/۲۳
جنس (B)	۱	۱	۱	۰/۰۸
گروه با جنس (A B)	۵/۰۶	۱	۵/۰۶	۰/۴۱
خطا	۷۳۲/۱۲	۶۰	۱۲/۲۰	-
کل	۹۴۸/۴۴	۶۳	-	-

$$F_{cr} (\alpha = ۰/۰۵ \text{ و } df ۱ \text{ و } ۶۰) = ۴/۰۰$$

$$F_{cr} (\alpha = ۰/۰۱ \text{ و } df ۱ \text{ و } ۶۰) = ۷/۰۸$$

در جدول ۴، نتایج کل محاسبات تحلیل واریانس دو متغیری درج شده است تا با تعیین اثرات اصلی متغیرهای جنس و گروه و اثر تعاملی آن‌ها به رد یا تأیید فرضیه پژوهش و پاسخگویی به سؤال پژوهش پرداخته شود. بر این اساس، سطح آلفای ۰/۰۱ به منظور تعیین معناداری F برای هر یک از اثرات اصلی و تعاملی در نظر گرفته شد. همان طور که ملاحظه می‌شود، به دلیل بزرگتر بودن F مشاهده شده برای متغیر گروه ($F_{ob} = ۱۷/۲۳$) از F جدول ($F_{cr} = ۷/۰۸$) در سطح $\alpha = ۰/۰۱$ ، فرض صفر رد شد. در اینجا نتیجه گرفته می‌شود که بین میانگین‌های سطوح متغیر گروه (حساب نارسا، عادی) تفاوت معناداری وجود دارد. به عبارت دیگر میانگین نمرات کودکان حساب نارسا در آزمون اضطراب بالاتر از میانگین نمرات کودکان عادی است. بدین ترتیب فرضیه پژوهش (میزان اضطراب ریاضی دانش‌آموزان حساب نارسا از دانش‌آموزان عادی بیشتر است) مورد تأیید واقع می‌شود.

با وجود رد فرضیه صفر در مورد اثر اصلی متغیر گروه، از آنجا که مقدار F مشاهده شده برای متغیر جنس ($F_{ob} = ۰/۰۸$) کوچکتر از F جدول ($F_{cr} = ۷/۰۸$) در سطح $\alpha = ۰/۰۱$ است، فرض صفر رد نمی‌شود و می‌توان نتیجه گرفت که بین میانگین‌های سطوح متغیر جنس (دختر و پسر) تفاوت معنادار وجود ندارد. به عبارت دیگر جنس آزمودنی‌ها در میزان اضطراب ریاضی آن‌ها تأثیری نداشته است.

در خصوص اثر تعاملی متغیرهای گروه و جنس نیز چون مقدار F مشاهده شده ($F_{ob} = ۰/۴۱$) کوچکتر از F جدول ($F_{cr} = ۷/۰۸$) در سطح $\alpha = ۰/۰۱$ است؛ بنابراین فرض صفر در مورد عدم تأثیر تعامل جنس و گروه بر میزان اضطراب ریاضی مورد تأیید

قرار می‌گیرد. نتیجه‌اینکه کنش متقابل متغیرهای گروه و جنس در نمره اضطراب دانش‌آموزان مورد مطالعه تأثیری نداشته است. به عبارت دیگر اندازه و جهت اثر متغیر گروه بر متغیر جنس یکسان بوده است. بدین ترتیب به سؤال پژوهش: (آیا بین میزان اضطراب ریاضی در دختران و پسران تفاوت معنادار آماری وجود دارد؟)، پاسخ منفی داده می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از تحلیل واریانس دو متغیری دلالت بر آن دارد که بین میانگین نمرات کودکان عادی و حساب‌نارسا در آزمون اضطراب ریاضی تفاوت معنادار وجود دارد. بدین معنا که اضطراب ریاضی کودکان حساب‌نارسا بالاتر از کودکان عادی است. بدین ترتیب فرضیه پژوهش: (میزان اضطراب ریاضی در دانش‌آموزان حساب‌نارسا از دانش‌آموزان عادی بیشتر است)، تأیید می‌شود. این یافته‌ها نتایج حاصل از بسیاری از مطالعات (همبر، ۱۹۹۰؛ لیه برت و موریس، ۱۹۶۷؛ ریچاردسون و سویین، ۱۹۷۲؛ ساراسون، ۱۹۸۶، ویگ فیلد و میس ۱۹۸۸ به نقل از هسیو، ۲۰۰۰؛ انگل‌هارد، ۱۹۹۰؛ ساتاکه و آماتو، ۱۹۹۵؛ و هسیو، ۲۰۰۰) که از رابطه اضطراب ریاضی با عملکرد و پیشرفت تحصیلی ریاضی پایین‌آزمودنی‌ها حکایت دارند، همخوان است.

همچنین با توجه به اینکه تفاوت در ویژگی‌های رفتار ریاضی در دو جنس از جانب بسیاری از پژوهشگران آموزش ریاضی امری مهم قلمداد شده است، لذا پژوهش حاضر نیز با طرح این سؤال که «آیا بین میزان اضطراب ریاضی در دختران و پسران تفاوت معنادار آماری وجود دارد؟» نقش جنس در اضطراب ریاضی کودکان حساب‌نارسا و عادی را مورد مطالعه قرار داده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که میزان اضطراب ریاضی دختران و پسران مورد مطالعه صرف‌نظر از گروه (حساب‌نارسا و عادی) با یکدیگر تفاوتی ندارد. به همین دلیل به سؤال مطرح شده در پژوهش، پاسخ منفی داده می‌شود. این نتایج با یافته‌های حاصل از مطالعات انگل‌هارد (۱۹۹۰)، لئون^۱ (۱۹۹۲)، به نقل از علم‌الهدایی، (۱۳۷۹) و میس، ویگ فیلد و ایکلز، (۱۹۹۰) مطابقت دارد، آن‌ها نشان دادند متغیر جنس در میزان اضطراب افراد مورد مطالعه نقشی نداشته است. در حالی که با یافته‌های برخی از پژوهش‌ها (براش، ۱۹۸۷ و بنسون ۱۹۸۷ به نقل

از علم الهدایی، ۱۳۷۹؛ ویگ فیلد و میس، ۱۹۸۸؛ و ساتاکه و آماتو، ۱۹۹۵) که به سطح اضطراب ریاضی بالاتر در دختران در مقایسه با پسران اشاره کرده‌اند، هم خوان نیست.

در یک بررسی کلی می‌توان گفت که اضطراب ریاضی به عنوان یکی از ویژگی‌های مهم عاطفی نقش مؤثری در کاهش عملکرد کودکان حساب نارسا دارد. پژوهش‌های موجود نشان می‌دهد که این اضطراب می‌تواند ناشی از عوامل سبب‌سازی چون تجارب منفی کودکان در درس ریاضی (جکسون ولفینگ ول، ۱۹۹۹)، نگرش‌های منفی والدین و معلمان نسبت به درس ریاضی و انتقال آن به کودکان (لازاروس^{۲۳}، ۱۹۷۴، به نقل از فیور، ۱۹۹۹)، محتوای نامناسب، خشک و انعطاف ناپذیر (جکسون و لنینگ ول، ۱۹۹۹)، روش‌های آموزشی نامناسب با تأکید بر حافظه، تأکید بر سرعت، تدریس مقتدرانه، تأکید بر انجام تکالیف بدون درخواست راهنمایی و فقدان تنوع در فرایندهای آموزشی و یادگیری (امینی، ۱۳۷۸)، فقدان اعتماد در توانایی ریاضی (ولز^{۲۴}، ۱۹۹۴، به نقل از علم الهدایی، ۱۳۷۹)، عدم درک فایده‌های ریاضیات (انگلهارد، ۱۹۹۰) و عواملی نظیر اینها باشد. نتایج حاصل از تحلیل پاسخ‌های دانش‌آموزان حساب نارسا به سؤالات آزمون اضطراب ریاضی در این مطالعه نشان می‌دهد که آن‌ها در درجه اول از قضاوت دیگران در مورد نحوه عملکرد خود در درس ریاضی نگران بودند، پس از آن، از گنجی، سردرگمی و عدم تمرکز حواس شکایت داشتند و افکار و نگرش‌های منفی را در مورد درس ریاضی گزارش کردند. بررسی عمیق‌تر پاسخ‌های این دانش‌آموزان به پرسشنامه، مبین فقدان اعتماد به توانایی خود در ریاضی، خودکارآمدی ضعیف و عزت نفس پایین بوده است.



یادداشت‌ها

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1) National Council of Teachers of Mathematics | 2) Dyscalculic |
| 3) Math anxiety | 4) Number anxiety |
| 5) Dreger, R. & Aiken, L. | 6) ichardson, F & Suinn. R. |
| 7) Hembree. R. | 8) Liebert, R. & Morris, L. |
| 9) Sarason, I. | 10) Brush, L. |
| 11) Benson, J. | 12) Leon, B. |
| 13) Causal –comparative | |
| 14) Diagnostic and Statistical of Mental Disorder | |

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 15) Connolly, A. | 16) Reliability |
| 17) Validity | 18) Internal consistency |
| 19) Content validity | 20) Convergent validity |
| 21) Magnoson | 22) Reynolds & Richmond |
| 23) Lazarus, M. | 24) Wells, D. |

منابع

- امینی، پرویز (۱۳۷۸). راهنمای کودکان برای یادگیری ریاضیات. نشریه رشد آموزش ابتدایی. شماره، ۱۰
 رمضانی، مژگان (۱۳۸۰). بررسی شیوع حساب نارسایی در دانش آموزان پایه های چهارم و پنجم مدارس
 ابتدایی شهر تهران. تهران: پژوهشکده کودکان استثنایی.
 سرمد، زهره؛ بازرگان، عباس و حجازی، الهه (۱۳۷۶). روش های تحقیق در علوم رفتاری. تهران:
 انتشارات آگاه.
 علم الهدایی، حسین (۱۳۷۹). اضطراب ریاضی. مجله روان شناسی و علوم تربیتی. دوره جدید، شماره ۱،
 سال پنجم.
 منفرد، سکینه (۱۳۷۹). بررسی و مقایسه نگرانی های گروهی از کودکان مضطرب و عادی. پایان نامه
 کارشناسی ارشد. تهران: انستیتو روان پزشکی.
 هومن، حیدر علی (۱۳۷۳). استنباط آماری در پژوهش رفتاری. تهران: نشر پارسا.
- Abrams, J.(1986). On learning disabilities: Affective considerations. *Journal of Reading, Writing and Learning Disabilities*, 2,. 189-196.
- Anderson, L, Bouke, S. (2000). *Assessing affective characteristics in school*. 2nd ed. <http://digger Louisivill. edu/>.
- Engelhard, G. (1990). Math anxiety, mother's education, and mathematics performance of adolescent boys and girls: Evidence from the United States and Thailand. *Journal of Psychology*, 124, 289-298.
- Fiore, E.(1999). Math-Abused: Are we prepared to teach them? *Mathematics Teacher*, 22, (5), 408.
- Gorman, J. (1999). Understanding children's hearts and minds: Emotional functioning and learning disabilities. *Teaching Exceptional Children*, 31,(3), 72-77.
- Grant, S. (2000). *The affective domain and strategies to help students enjoy mathematics*. <http://digger Louisivill. edu/>.

- Hsiu, Z.(2000).The affective and cognitive dimensions of math anxiety: Across-national study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31,(3), 362.
- Jakson, C. & Leffingwell, R. (1999). The role of instructors in creating math anxiety in students from kindergarten through college. *Mathematics Teacher*, 22, (7), 589.
- Long, L. (2001).Math anxiety test. Color Math pink com. htm.
- McBride, H. & Siegel, L. (1997). Learning disabilities and adolescent suicide. *Journal of Learning Disabilities*,30,(6).
- Meece, J., Wigfield, A. & Eccles, J. ((1990). Predictors of math anxiety and its influence on young adolescents' course enrollment intentions and performance in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 82,(1),. 60-70.
- Pajares, F. & Urdan, T. (1996). Exploratory factor analysis of the mathematics anxiety scale. *Measurment & Evaluation in Counseling & Development*, 159, (26), 405.
- Reynolds, W.(1989).*Reynolds child deperssion scale: Professional manual* .Florida: Psychological Assessment Resources, Inc.
- Satake, E. & Amato, p. (1995). Mathematics anxiety and achievement among Japanese elementary school students. *Educational & Psychological Measurment*. 55, (6), 1000.
- Wigfield, A. & Meece, J. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 80,(2), 210-216.

