

مقاله بررسی اثر بخشی حالت های عاطفی و هیجانی ، به عنوان مولفه های شخصیت یادگیرنده بر رفتار ریاضی است. امروزه اضطراب ریاضی مورد توجه و علاقه بسیاری از متخصصان روان شناسی آموزش ریاضی و نیز روانشناسان شناختی است تا از این طریق تأثیرهای هیجانی و برانگیختگی های روانی شاگردان را در کار ریاضی بشناسند و برای کنترل و مهار علمی آنها راه کارهای عملی بیابید. در این میان اضطراب و فشار روانی و تعامل آنها با یادگیری ریاضیات جایگاه ویژه ای را در امر آموزش و یادگیری ریاضیات مدرسه و حتی دانشگاهی به خود اختصاص داده است ؛ هر چند که در محافل علمی و آموزشی ما کمتر به آن توجه شده است.

پژوهش ها در سال های اخیر نشان داده اند که اضطراب ریاضی غیر معقول ( اضطراب مرضی با ایجاد مانع های جدی شناختی و آموزشی در فراگیران ضمن ابتلای آنان به ایست فکری و ) نقصان قابلیت های استدلالی موجبات تضعیف خود باوری ریاضی را در آنها فراهم می آورد و با ایجاد نگرش منفی به شدت بر عملکرد پیشرفت ریاضی فراگیران موثر می افتد. نوشتار حاضر با مروری اجمالی بر ادبیات کار در این عرصه می کوشد تا ضمن ارائه تعریفی از اضطراب ریاضی چگونگی تعامل میان رفتار ریاضی افراد و مقوله اضطراب ریاضی را نشان دهد. واژگان کلیدی :

. اضطراب ، اضطراب ریاضی ، حافظه فعال ، سبک شناختی

مقدمه نوشتار حاضر بر آن است تا چگونگی اثر بخشی حالات عاطفی و هیجانی را که از مؤلفه

های شخصیت فرد است بر رفتار ریاضی فرد مورد بررسی قرار دهد. متأسفانه به رغم جدی

بودن تأثیر عوامل روانی و هیجانی بر عملکرد علمی افراد، به ویژه در علوم پایه و از جمله

ریاضیات، مطالعه در خور توجهی در این باره به زبان فارسی موجود نیست. در حالی که

شناخت و کنترل عوامل (درونی و بیرونی) پیش برنده یا بازدارنده فراگیران در میدان فعالیت

های ریاضی مورد توجه والدین، مربیان و پژوهشگران است.

تغییر حالت های روانی و برانگیختگی های آشکار فراگیران در مقابله با وضعیت های مختلف

آموزشی و یادگیری ریاضیات، به ویژه پژوهشگران آموزش ریاضی را مصمم تر می سازد تا

تأثیرات هیجانی و برانگیختگی های روانی را بر رفتار ریاضی یادگیرنده ها - خواه دانش آموز یا

دانشجو - شناخته و برای کنترل علمی و عملی آن در پی چاره بر آیند

در این مقاله نگارنده با بررسی و مرور منابع در دسترس و توجه به واقعیت های موجود در امر

تعلیم و تربیت ریاضیات کشور نکاتی را خاطر نشان می کند. به منظور آشکار شدن ارتباط های

ساختاری موضوع ابتدا رفتار ریاضی تعریف می شود

رفتار ریاضی ۱: ناظر بر چگونگی بروز دانش ریاضی فرد در موقعیت های مختلف است که تحت

تأثیر عوامل درونی و بیرونی واقع می شود. عوامل درونی و عوامل بیرونی به ترتیب نقش

تا حدودی این عوامل ۱ بردارهای تسهیل کننده و بازدارنده رفتار ریاضی را ایفا می کنند؛ شکل

به نظر می رسد عوامل ارائه شده در شکل ۱ می Math behaviour را ترسیم می کند. ۱

توانند با اثر گذاری بر عملکرد ریاضی فرد موجبات رشد یا بازدارندگی علمی او را فراهم آورند.

در این میان هیجان ها به مثابه یک عامل درونی و مؤثر در ساختار شخصیتی هر فرد مورد

بحث قرار می گیرند؛ با توجه به این که جداسازی مقوله شناخت از فرآیند های عاطفی موجب

(اسکمپ، ۱۹۸۹) خلط در بازتابش دقیق تجربه انسانی می شود

هیجان خوب است یا بد؟ هیجان را معمولاً بی قراری فکر، احساس و یا حالت تحریک شده

عقلانی ۲" تلقی می کنند که مانند بسیاری از مؤلفه های مربوط به طبیعت انسان و فعالیت

هایش تنها در جریان رشد شخصیت و تفکر او شناخته می شود. هیجان ها ممکن است مخل

یا تسهیل گر جریان تفکر و رشد آدمی باشند؛ که در صورت مخل بودن باید اثر بخشی آنها را

بر عملکرد فرد به دقت کنترل کرد و آن را کاهش داد، به طور که به عاملی سودمند در

هیجان مؤثر (خدمت پویایی اندیشه و شخصیت آدمی در آید. روان شناسان (اسکمپ، ۱۹۸۹

در کارایی و کفایت افراد را به صورت زیر تقسیم بندی می کنند: الف) فشار روانی ؛

ب) اضطراب ؛ ج) اطمینان د) ناکامی ؛ ه) ایمنی - بی هراسی پنج مقوله فوق در نیل به هدف

ها تأثیر گذارند. در این میان اضطراب و فشار روانی جایگاه ویژه ای در آموزش و یادگیری

. ریاضیات مدرسه ای و حتی دانشگاهی به خود اختصاص داده است

به عبارتی ، دنیای ریاضیات نیز از این مشخصه عمده قرن بیستم ، یعنی اضطراب ، بی نصیب

نمانده است و به دلیل ویژگی های خاص و طبیعی این شاخه از دانش و معرفت بشری ، آسیب

پذیری فراگیران را بیش از سایر شاخه های علوم محتمل می سازد. اینک قبل از پرداختن به

اضطراب ریاضی ، مناسب است که ابتدا تصویری روشن از مقوله اضطراب به طور کلی داشته

اضطراب چیست ؟ در متون روان شناسی اضطراب با معانی گوناگون به کار رفته است. باشیم

به طور کلی اضطراب بیانگر حالت هیجانی نامطلوبی است که محصول فشار و کشمکش های

روانی افراد می باشد و مشخصه بارز آن ترس از وقوع حوادث آینده است . چنانچه این ترس و

تشویش مبهم و پراکنده بوده و وابسته به چیز معینی نباشد و یا به صورت افراطی در آید آن را

Skep 2. Oxford Concise (استات ۱، ۱۹۹۰) اضطراب نوروتیک گویند

Dictionary1-

هرگاه فرد در وضعیتی قرار گیرد که در رویارویی با مشکلات و خطرهای احتمالی از اعمال توانایی های خود نامطمئن باشد ، آن گاه او مضطرب قلمداد می شود. مانند رانندگی روی

سطح لغزنده یا شرکت در امتحان ریاضی و... اصولاً تمایل به انتظار ناخوشایند از نتیجه کارها ایس و )یکی از ویژگی های افراد مضطرب است. به علاوه ، بنابر پژوهش های انجام گرفته هانت ، ۱۹۹۳) اضطراب و افسردگی به نحوی به یکدیگر مربوطند ؛ به طوری که افراد افسرده غالباً مضطرب هستند.

نکته قابل توجه اینست که بسیاری کسانی که به نحوی دچار اضطراب و عوارض ناشی از آن هستند ، در حالی که شناخت درستی از وضعیت روانی خویش ندارند و طبعاً در صدد بهبود آن بر نمی آیند. حال به طرح پرسش ها و عناوین بحث اصلی یعنی فشار روانی واضطراب در آموزش و یادگیری ریاضیات پرداخته می شود.

1- اضطراب ریاضی چیست ؟

وجود مقوله فشار روانی و اضطراب ریاضی و تأثیر های آن بر رفتار ریاضی فراگیران تا چه 2-

اندازه ای واقعی و پذیرفتنی است ؟

3- دانش ریاضی معلمان ، والدین ، چگونه ممکن است ، فراگیران را در معرض ابتلا به پدیده

اضطراب ریاضی قرار دهد ؟

4- اضطراب ریاضی و تأثیر آن بر فرآیند های شناختی و پردازش اطلاعات ، سبک های

شناختی و یادگیری و طرحواره مفهومی چگونه است ؟

5- اضطراب ریاضی و اطمینان ریاضی چگونه با یکدیگر مربوط هستند ؟

6- اضطراب ریاضی و شیوه های آموزش در ریاضیات

7- اضطراب ریاضی و جنس

8- آزمون های اندازه گیری اضطراب ریاضی

9- شیوه های علمی کنترل و کاهش اضطراب ریاضی به منظور بهره وری بیشتر و رشد رفتار

ریاضی

اضطراب ریاضی چیست ؟ اضطراب ریاضی وضعیتی روانی است که به هنگام رویارویی با

محتوای ریاضی ، چه در موقعیت آموزش و یادگیری ، چه در حل مسائل ریاضی و یا سنجش

رفتار ریاضی در افراد پدید می آید. این وضعیت معمولاً توأم با نگرانی زیاد ، اختلال و نابسامانی

فکری ، افکار تحمیلی و تنش روانی و در نتیجه ایست تفکر می باشد

اضطراب ریاضی و تأثیر آن بر رفتار ریاضی یادگیرنده ها تا چه اندازه ای واقعی و پذیرفتنی

است ؟

اضطراب به طور کلی واضطراب ریاضی به طور ویژه می تواند میزان حواس پرتی و هجوم افکار

نامربوط را به ذهن افزایش دهد و با ایجاد اختلال در ساختار های ذهنی و فرآیندهای پردازش

اطلاعات موجب تحریف ادراکات افراد از پدیده ها و مقوله های ریاضی شود. پژوهش های انجام

گرفته درباره اضطراب و عملکرد افراد گواه نیرومندی بر این واقعیت است که اضطراب ،

افسردگی و به طور کلی فشارهای روانی موجب کاهش رفتار مفید و مؤثر اشخاص در مقابله با

واقعیت های گوناگون می شود ، به ویژه هنگامی که تکالیف خواسته شده دارای گام های

وجود اضطراب بالا در کلاس ریاضی را (1981) فکری بیشتری باشند ( دارک ، ) باکستون<sup>۳</sup>

به مثابه پدیده ای خطرناک و بسیار مهم با تأثیرات دراز مدت می پذیرد و بحث می کند که

چگونه هیجان های قوی ( از جمله اضطراب ریاضی ) می توانند موجب ایست توانایی و قدرت

استدلال و نقصان در عملکرد مفید فرد بشوند و او را در دوری باطل گرفتار سازند. شکل زیر

نمایشگر دوره‌های باطلی است که شخصی مضطرب در آنها گرفتار می‌شود.

(Z-demands) پیچیدگی یک تکلیف یا گام‌های فکری آن (بنابر این جانستون (۱۹۸۶) -1

عبارت است از تعداد گام‌هایی که کم‌ترین دانش آموز، بر اساس آموزش‌های قبلی اش

برای حل موفقیت‌آمیز یک تکلیف، طی می‌کند.

کوتاه سخن، دانش آموز درانجام فعالیت‌های ریاضی دچار اضطراب 3. Buxton 2. Darke

شده در نتیجه نمی‌تواند درست بیان‌دیشد و دانسته‌های خود را سازمان دهند؛ از این رو غالباً

به کار و تلاش بیشتر می‌پردازد؛ در حالی که این تلاش زیاد یادگیری معنا دار مفاهیم ریاضی

را برای او به همراه ندارد.

بدین ترتیب با گرفتار شدن در این دور دچار ناامیدی و افسردگی می‌شود و بیم و نگرانی از

عدم موفقیت در امتحان، میزان اضطراب ریاضی او را به گونه‌ای چشمگیر افزایش می‌دهد و

(1992) 1 آن‌گاه دوره‌های باطلی مانند (شکل ۲) همزمان و هماهنگ رخ خواهند داد. لئون

اضطراب ریاضی را به مثابه عاملی می‌داند که موجب اجتناب از ریاضی می‌شود و معتقد است



که میزان اضطراب ریاضی با زمینه دانش ریاضی و پیشرفت ریاضی فرد ارتباطی معکوس و با

اجتناب از ریاضی ارتباطی مستقیم دارد.

به علاوه ، او خاطر نشان می سازد که موفقیت در یک درس ریاضی لزوماً موجب کاهش

از سوی دیگر در برخی پژوهش ها ( Leon اضطراب ریاضی در فرد یادگیرنده نخواهد شد. ۱

مانند کلوت ۱، ۱۹۸۴) ارتباط بین اضطراب ریاضی و پیشرفت ریاضی نشان داده شده است ؛ به

گونه ای که پیشرفت بالا و مطلوب در ریاضیات را مرتبط با اضطراب اندک فراگیران دبیرستانی

تا دانشگاهی دانسته اند.

بنابر این میزان سطح اضطراب ریاضی در افراد می تواند به عنوان عامل پیش بینی کننده در

پیشرفت ریاضی آنان به شمار آید. اصولاً فرد مضطرب ، افسرده و کم انگیزه است و برای انجام

تکلیف های پیچیده تر ریاضی که نیازمند گام های فکری بیشتر می باشد از قابلیت های

کمتری برخوردار است ؛ زیرا بر اساس قانون پذیرفته شده یرکز - دادسون ۲ " بهترین میزان

انگیزه برای حل یک تکلیف ، حد متوسط پیچیدگی در تکلیف است " یعنی پیچیدگی کم یا

پیچیدگی زیاد با میزان انگیزه همبستگی منفی دارند ، اما پیچیدگی در حد متوسط با میزان

انگیزه همبستگی مثبت نشان می دهند.

دانش ریاضی ، معلمان و والدین ، چگونه ممکن است فراگیران را در معرض ابتلا به بیماری نوعی اضطراب معتدل را (1984) اضطراب ریاضی قرار دهند ؟ برخی از پژوهشگران ( کلوت ،

برای انجام فعالیت های مختلف از جمله رفتار ریاضی مناسب و ضرور می دانند و معتقدند که افراد با اضطراب پایین در عرصه کار و یادگیری به طور کلی دچار نوعی خونسردی و بی تفاوتی هستند تا جایی که این اضطراب ملایم هرگز موجبات پیشرفتشان را فراهم نخواهد آورد

هر چند که اضطراب کنترل شده و معتدل لازمه پویایی حیات بشر و مقوله ای طبیعی برای

نیل به هدف ها و تکامل بشر است ، اما سخن از اضطراب بالا یا اضطراب مرضی است که مخل جریان تفکر سالم و رشد یابنده در فرد می باشد و به صورت مانعی جدی در برابر فعالیت های علمی او قرار می گیرد. چنانچه اضطراب را به مثابه عاملی اجتناب ناپذیر در عرصه آموزش و یادگیری ریاضیات بدانیم ، بدون تردید بسیاری از فراگیران دچار عجز و ناتوانی در عملکرد

ریاضی خود خواهند شد

از سوی دیگر طبیعت دانش ریاضی و امکان تحقق یادگیری 1.Clute 2.Yarkes-Dodson

غیر معنادار برای فراگیران ، نگرش های غیر علمی و تعلیم و تربیت در ریاضیات و اعمال

فشارهای ناسازگار با ظرفیت های عقلانی فراگیران ، عدم توجه به تفاوت های فردی و سبک

های یادگیری آنها و مشارکت های مؤثر در کار، چگونگی ونوع اقتدار علمی و اخلاقی و

شخصیتی معلمان در ایجاد روابط متعادل وعدم اعتماد متقابل در کلاس درس ریاضی، هراس

های ناشی از عدم توفیق در امتحان و انتظارهای نابجای والدین از فرزندان، در شمار عواملی

هستند که می توانند موجبات بروز پدیده اضطراب ریاضی را در افراد فراهم آورند و احساس

کورنو(۱۹۹۱) با طرح رضایت از فعالیت های ریاضی را به ناخرسندی و نفرت مبدل کنند

ایده موانع شناختی، به مثابه عوامل شناختی، به مثابه عوامل بازدارنده در فعالیت های ریاضی

، معتقد است که با درک آن موانع مشکلات دانش اندوزان در فرآیند یادگیری بهتر شناسایی و

: طبعاً راهبردهای آموزشی لازم فراهم می آید. این موانع عبارتند از

موانع ژنتیکی و روان شناختی که محصول ساختمان ذهنی سنی خاص است و با تحول 1-

شناختی و تغییر مراحل قابل رفع است.

موانع آموزشی که در نتیجه طبیعت شیوه آموزشی و شخصیت معلم را برنامه های درسی 2-

رخ می دهند.

موانع معرفت شناسی که در نتیجه طبیعت خود مفاهیم و مقوله های ریاضی روی می 3-

بدیهی است که معلمان و برنامه ریزان ریاضی با شناخت عوامل سه گانه پیش گفته و دهند.

یافتن راه های غلبه بر آنها می توانند به میزان قابل ملاحظه ای کشمکش های شناختی و

فکری موجود در ساختار ذهنی یادگیرندگان را ، که گاه در بروز اضطراب ریاضی مؤثر می افتند

، کاهش دهند و بستری مناسب را برای یادگیری معنادار مفاهیم و مهارت های ریاضی فراهم

آورند.

اضطراب ریاضی و تأثیر آن بر فرآیند 1.Curno 2. didactical 3. epistemological

های شناختی و پردازش اطلاعات ، حافظه ، سبک های شناختی و یا طرحواره های مفهومی. بر

اساس پژوهش های انجام گرفته ، حالات هیجانی مانند فشارهای روانی ، اضطراب و افسردگی

می توانند نقشی مهم در فرآیند های شناختی و حافظه ایفا کنند. الیس (۱۹۹۳) و ولز

معتقدند که در سطح شناختی اضطراب در تقابل با نقش مؤثر حافظه قرار می گیرد (1994)

؛ به طوری که فراگیران می کوشد تا یک مفهوم ریاضی یا یک ایده کلیدی را در حل معادلات

ولی هنگامی که او دچار اضطراب غیر معمول ریاضی باشد ، .درجه دوم و ... به خاطر بسپارد

این یادگیری و به خاطر سپاری را به مراتب دشوارتر می یابد. در حقیقت فراگیران در موقعیت

یادگیری معنا دار ( یا یادگیری ) های آموزشی تحت فشار قرار می گیرند تا مطالب را بفهمند

طوطی وار ( غیر معنادار ) را دنبال کنند

بنابر این افراد مضطرب با مانعی پیچیده تر که نتیجه ای از اضطراب ریاضی و یادگیری طوطی

وار است ، روبه رو خواهند بود. فراگیران در یادگیری و آموزش ریاضی بیشتر تحت فشار

هستند که بفهمند تا به خاطر بسپارند . اما باید توجه داشت که فهم معنادار مفاهیم ریاضی به

معنی رد و نفی به کارگیری حافظه و نقش مؤثر آن در چگونگی پردازش اطلاعات نمی شود ،

بلکه فهمیدن محصول تلاش مؤثر حافظه فعال ۳ یا ظرفیت عقلانی و حافظه دراز مدت در

است که دسترسی فرد را به دانسته هایش در شرایط و موقعیت (IPT) نظریه پردازش خبر ۴

های مختلف بهتر فراهم می آورد.

در هر حال " فهمیدن " جانشینی برای حافظه نیست . در عین حال دسترسی به کدهای

(IPT) اطلاعاتی قابل ذخیره شده در حافظه دراز مدت نیز موضوعی است که با نظریه به هر

تبیین است. حال ممکن است فرد زنجیره ای از ایده های به هم پیوسته ریاضی را بفهمد

و مهارت هایی را نیز بیاموزد ، ولی با گذشت زمان آنها را از یاد ببرید.

در این میان اضطراب ریاضی و شرایط دلهره آور کلاس و امتحان ریاضی طبعاً موجب اختلال

نظم و انسجام فکری و مختل شدن فرآیند پردازش اطلاعات و نقش مؤثر حافظه در دانش آموز

Ellis می شود تا جایی که وی گاه بدیهیات و مسائل ابتدایی را نیز به یاد نمی آورد. ۱

به علاوه به 2.Wells 3.Working memory 4.Information Processing Theory

نظر می رسد ، که افراد با اضطراب ریاضی بالا کمتر قادرند تا از حافظه ۷ فعال یا ظرفیت

محاسبه مرکزی خود که پردازش ۲ قطعه خبری و اطلاعاتی را در هر لحظه برعهده دارد ، به

نحو مطلوبی بهره گیری کند. در واقع به جای اندیشه های سازمان یافته و مربوط افکار مزاحم

و نامربوط ناشی از نگرانی ها و اضطراب ها ، بخش مهمی از ظرفیت عقلانی و توانایی پردازش

اطلاعات را تحت تأثیر قرار می دهند و موجبات نقصان بازدهی و ضعف عملکرد علمی را فراهم

می آورند. در بررسی ارتباط بین سبک های شناختی و اضطراب هر چند کار چندانی انجام

نشده است ، ولی هادفیلد (۱۹۸۶) معتقد است که اضطراب بالاتر در میان افراد میدان

وابسته \* بیشتر اتفاق می افتد تا در میان گروه هایی با سبک شناختی میدان ناوابسته . در

عین حال مطالعات زیادی لازم است تا بررسی شود که چگونه اضطراب ریاضی با سبک های

شناختی افراد و نیز فرایند های پردازش اطلاعات علمی و استفاده از ظرفیت های عقلانی آنان

در تعامل قرار می گیرد. اضطراب ریاضی و اطمینان ریاضی پژوهش های بسیاری نشان داده اند

با پیشرفت در ( که ارتباط معنا داری بین اعتماد به توانایی یادگیری ریاضی ( اطمینان ریاضی

ریاضیات وجود دارد (ولز، ۱۹۹۴) ، به طوری که افراد با اطمینان بالای رفتار ریاضی مطلوبی

دارند. فنما و شرمن ۲ (۱۹۷۶) نشان داده اند که اضطراب ریاضی با اطمینان ریاضی ارتباطی

نیرومند ولی منفی دارد.

کسانی هستند که در مسائل (Field – dependent) افراد میدان وابسته - \*Hadfeild 1

دارای رویکرد کلی هستند و در جداسازی عناصر و اجرا محیط و بافت اصلی خود ( تجزیه و

تحلیل ساختارها ) دچار مشکل اند ؛ در حالی که افراد میدان ناوابسته دارای رویکرد تحلیلی

بوده و قابلیت بیشتری در جداسازی و شناخت عناصر سازنده یک سامانه دارند ؛ در نتیجه بهتر

می توانند اطلاعات و اجزای مزاحم را از عناصر مربوط و علامت دهنده تشخیص دهند

برخی از پژوهشگران مانند برتون و راسل ۱ دریافتند که فقدان 2.Fennema & Sherman

زمینه کافی در ریاضیات برای انجام فعالیت های ریاضی و کمبود عزت نفس در ریاضی موجب

تقویت اضطراب ریاضی خواهند شد. بنابر این احساس فقدان یا تردید در توانایی نسبت به

انجام فعالیت های مناسب ریاضی در موقعیت های مختلف ، فرد را در معرض بروز تقویت

اضطراب ریاضی قرار خواهد داد و هرگاه این احساس در یادگیرنده نهادینه شود علاوه بر ابتلای

به اضطراب ریاضی نوعین طرز تقلی منفی نیز نسبت به ریاضیات در کل در او ایجاد خواهد

شد. گاه مشاهده می شود که حتی دانشجویان نسبتاً خوب ریاضی به دلیل فقدان احساس

اطمینان ریاضی مناسب ، با اندک تغییری در شرایط دچار هراس و اضطراب می شوند

به عنوان نمونه دانشجویی در مراجعه به نگارنده اظهار می داشت. حتی تأخیر در شروع جلسه

امتحان ریاضی او را مضطرب می کند و یا دانشجوی نسبتاً مستعدی از گروه ریاضی تقاضا

داشت که به جای شرکت در جلسه رسمی و اضطراب آور امتحان های ریاضی ، استاد از او به

اینها و .طور جداگانه و یا زمانی که خود دانشجو در طول ترم تعیین می کند، امتحان بگیرد

ده ها نمونه دیگر در میان فراگیران ریاضی گویای این واقعیت است که چگونه نهادینه شدن

تردید در قابلیت های ریاضی با ابتلای فرد به اضطراب ریاضی ، رفتار ریاضی او را دچار

مشکلات جدی می کند.

اضطراب ریاضی و شیوه های آموزشی اتخاذ شیوه آموزشی مناسب به مثابه عاملی برونی می

تواند به گونه ای مؤثر در شکل دهی رفتار ریاضی دانش آموزان و دانشجویان عمل نماید. از

آنجایی که رفتار ریاضی رشد یابنده و پویا محصول تعامل و تقابل مؤثر عوامل برونی و درونی

است ، بنابر این شیوه آموزشی مفاهیم و مهارت های ریاضی بدون توجه به عوامل درونی ، به



ویژه تفاوت های فردی یادگیرنده ها امری غیر علمی است و طبعاً بهره وری مطلوب را در

یادگیری ریاضیات به همراه نخواهد داشت

در این میان بینش معلمان و مربیان ریاضی نسبت به حالات هیجانی و روحی شاگردان در خور

اهمیت است تا با انتخاب روش مناسب آموزشی و فعالیت هاب کلاسی شایسته ، زمینه

مشارکت بیشتر و مطلوبتر فراگیران خود را فراهم آورند. پس بدون تردید اقتدار علمی معلمان

و شیوه آموزشی آنان در تدریس و هدایت فعالیت های ریاضی می تواند موجب تشدید اضطراب

کلوت 1.Burton & Russell \_\_\_\_\_ .ریاضی در افراد و یا تنش زدایی آن بشود

اضطراب ریاضی و ( $p < 0/01$ ) (۱۹۸۴) در پژوهشی پی برد که تعامل و ارتباط معناداری بین

اتخاذ شیوه آموزشی وجود دارد ؛ به طوری که دانشجویان با سطح اضطراب بالای ریاضی از

شیوه توصیفی در آموزش سود بیشتری می برند ، در حالی که دانشجویان با اضطراب پایین

شیوه اکتشافی را مفید تر یافته اند

در واقع افراد مضطرب نیازمند آرامش بیشتر و تکیه بر مباحث خوب سازمان یافته و با طراحی

شفاف تر برای یاد گیری ریاضی هستند. از این رو ، نگرش توصیفی به آموزش و تدریس با

ساختارهای روشن در محیطی با نشاط و آرام در کاهش اضطراب آنها سودمند است. برعکس ،

همان طوری که قبلاً بحث شد غالب فراگیران با اضطراب اندک با برخورداری از اطمینان ریاضی بالاتر تمایل زیادتری به مناقشه های علمی و بحث و جدل با معلمان خود دارند ، در

حالی که فراگیران فاقد اطمینان ریاضی از درگیر شدن با چنین کشمکش هایی که طبعاً

. (اضطراب زا هستند بیزارند) (ری ز ۳، ۱۹۸۰)

بنابر این منطقی به نظر می رسد که شیوه آموزش اکتشافی ، که موجب ایجاد بسط شرایط

محیطی دلهره آور خواهد شد ، برای فراگیرانی مناسب تر است که از اطمینان ریاضی بالاتر و

در نتیجه اضطراب ریاضی کمتری برخوردارند. ضمناً تشکیل گروه های کوچک کاری برای انجام

فعالیت های ریاضی در میان فراگیران میدان بحث و اظهار نظر را در بین آنان گشوده و با

هدایت آگاهانه معلم ، گروه می تواند فرصت مناسبی را برای یادگیری های مشارکتی در میان

هم شاگردان ایجاد کند و موجب رشد طرحواره مفهومی و آمادگی های ذهنی افراد شود. در

. نتیجه دانش ریاضی یادگیرنده ها گسترده تر می شود

بدین ترتیب در محیطی نسبتاً بی دغدغه شاید خود اتکایی و اطمینان ریاضی فراگیران افزایش

یابد و درگروهی متجانس از افراد با اضطراب بالاتر این باور ایجاد شود که توانایی و قابلیت

نسبی فهم ریاضی و کار ریاضی را دارند. دانش ، تجربه و هنر معلمی اقتضا می کند که با توجه

به قابلیت ها و وضعیت روانی کلاس تلفیقی متعادل و متناسب از شیوه های آموزشی شامل

روش توصیفی ، اکتشافی ، کارگروهی و انجام پروژه های کوچک علمی در حوصله درس ،

موجبات لذت بخشی رفتار ریاضی فراهم آید

بدیهی است که لذت ناشی از مسرت بخش شدن کار ریاضی در کنترل و تخفیف اضطراب

ریاضی به نحو قابل ملاحظه ای مؤثر است. اضطراب ریاضی و جنس تفاوت و ویژگی های رفتار

ریاضی در دو جنس امری است که مورد علاقه پژوهشگران آموزشی ریاضی است

واقعاً زن بودن یا مرد بودن چگونه ممکن است بر عملکرد افراد در دروس مختلف ریاضی مؤثر

افتد ؟ آیا اصولاً پسران به لحاظ طبیعت و فرصت های اجتماعی در انجام فعالیت های ریاضی

بر دختران برتری دارند ؟

آیا جنبه های مختلف زیستی ، روان شناختی و حالات مختلف هیجانی از جمله اضطراب و

اطمینان ریاضی هیچگونه تفاوتی را در رفتار ریاضی زنان و مردان نشان نمی دهد ؟

در این خصوص دستاوردها و مناقشات علمی فراوان است اما در مورد اضطراب ریاضی می توان

نشان داده شده است که از نظر (گفت که برخی از پژوهش ها از جمله پژوهش بروش ۱(۱۹۷۸

آماری به طور معناداری زنان ، در مقایسه با مردان ، نمره بالاتری را در مقیاس درجه بندی

کسب کرده اند. به علاوه ، طبق گزارش بنسون (۳) MARS اضطراب ریاضی موسوم به

(۱۹۸۷) زنان در مقایسه با همکلاسی های مرد خود در دانشگاه نمرات بالاتری را در آزمون

های اضطراب کلی و اضطراب آمار و ریاضی به دست آورده اند. در عین حال لغون (۱۹۹۲) پی

برد که میزان اضطراب ریاضی در دانشجویان و معلمان ضمن خدمت علوم اجتماعی ، ارتباطی

با جنس افراد نداشته است ؛ بلکه باید عوامل دیگری را به منظور تبیین تفاوت عملکرد ریاضی

میان زنان و مردان جستجو کرد.

در هر حال، اگر توانایی ها و قابلیت 1.Brush 2.Mathematics Anxiety 3.Benson

های متفاوت ذهنی و روانی و فرصت های مختلف اجتماعی فرهنگی مردان و زنان در عرصه ء

کار ریاضیات مورد تأمل قرار گیرد ، طبیعی است که ابتلای زود هنگام تر زنان به اضطراب

ریاضی و تردید شان نسبت به اطمینان ریاضی را در مقایسه با مردان بپذیریم. هر چند که این

امر نیازمند مطالعات بیشتری است تا معلوم شود که چگونه پیشرفت در ریاضیات تحت تأثیر

اضطراب ریاضی و جنس قرار می گیرد.

بدیهی است که دستاوردهای ناشی از چنین پژوهش هایی نتایج ارزشمندی را برای

یادگیرندگان ، معلمان و برنامه ریزان آموزشی در ریاضیات فراهم خواهد آورد. آزمون های

اندازه گیری اضطراب ریاضی چگونه می توان میزان اضطراب ریاضی را در افراد تعیین کرد تا از

برای سنجش سطح اضطراب ریاضی (1970) گمان های غیر علمی جلوگیری شود؟ سوپین

طراحی و اجرا کرد. این آزمون شامل ۹۸ پرسش است که بر انگیزتگی MARS آزمون را

. های اضطراب آور را در فعالیت های ریاضی افراد اندازه می گیرد

در این آزمون اضطراب اشخاص بر حسب میزان ابتلای آنان به پنج درجه تقسیم می شود.

توسط پژوهشگران RMARS تحت عنوان MARS آزمون های تغییر یافته دیگری بر اساس

دیگر از جمله فرگاسون (۱۹۸۶) طراحی و اجرا شده است . آزمون فرگاسون شامل ۳۰

اقتباس شده است. به اعتقاد فرگاسون ده پرسش MARS پرسش آن از 20 پرسش است که

جدید ، به گونه ای است که می تواند عامل دیگری را در اضطراب ریاضی تحت عنوان اضطراب

تجربید ۳ اندازه گیری کند. در واقع به کمک این ده پرسش جدید می توان اضطراب ناشی از

کارکردن و برخورد با مقولات مجرد و نمادهای ریاضی را در افراد به ویژه در مقاطع متوسطه ،

مورد سنجش قرار داد

او با انجام پژوهش نشان داده است که اضطراب تجربید نیز عاملی است که باید در اندازه گیری

و  $X, Y$  ... اضطراب یا ریاضی اشخاص به حساب آید. مثلاً کار کردن با مجموعه ها متغیر ها و

به جای اعداد در مقاطع ابتدایی و راهنمایی و حتی بالاتر با نمادهایی  $m, n, a, \dots$  پارامترها یا کار کردن با انتگرال های دو گانه یا چند گانه و ... می توانند اضطراب  $[x]$  و  $[IxI]$  مانند آور باشند. شیوه های علمی کنترل و کاهش اضطراب ریاضی به منظور بهره وری بیشتر و رشد رفتار ریاضی افراد بدیهی است پس از شناخت واقعیت های مربوط به حالات عاطفی و هیجانی و عمدتاً اضطراب ریاضی و تأثیرشان بر عملکرد ریاضی دانش اندوزان باید راه کارهای علمی مهار و کاهش آنها را شناسایی کرده و به طور مؤثر به کار گیریم. بدیهی است که در این میان نقش سه گروه معلمان ؛ دانش آموزان و دانشجویان ؛ خانواده ها از جایگاه ویژه ای برخوردار است. البته سهم هر یک و نقشی که گروه های سه گانه در این جایگاه ویژه ای برخوردار است. البته سهم هر یک و نقشی که گروه های سه گانه در این مهم می توانند ایفا کنند ، در مقطع های مختلف تحصیلی متفاوت است ، مثلاً در ریاضیات مدرسه ای ، به ویژه سال های نخست فراگیری مفاهیم و مهارت ریاضی ، معلمان و خانواده ها در مقایسه با دانش آموزان سهم عمده تری را در شناخت و کاهش تأثیرهای هیجانی و تنش زا بر عهده دارند ؛ در حالی که در ریاضیات دانشگاهی دانشجو اولویت و سهم بیشتری دارد. در هر صورت همکاری های مؤثر و متقابل سه عنصر معلم ، دانش آموز و خانواده در قالب یک نگرش نظام دار می

تواند سازو کارهای لازم را برای حذف موقعیت های هراس آور و اضطراب زا در انجام فعالیت

: های ریاضی فراهم آورد. در این زمینه توجه به نکات زیر سودمند خواهد بود

شناخت پدیده های هیجانی و فشارهای روانی ، به ویژه مقوله اضطراب ، در عرصه فعالیت 1-

های ریاضی و تلاش برای مسلط شدن بر این حالت ها به کمک راهکارهای علمی . راسل در

کتاب امیدهای نو می نویسد : بر خورد علمی با بلا و مصیبت دو حسن دارد ، یکی اینکه باعث

می شود شخص با میل و اراده خودش آن را بپذیرد ؛ دیگر اینکه سبب خواهد شد عقل انسان

در جستجوی وسایل تسکین آن بر آید . بنابر این برخورد علمی با پدیده اضطراب ریاضی از

سوی همه گروه های ذینفع به ویژه شاگردان و اندیشیدن و باور به امکان حل آن نیمی از

موفقیت است.

توجه و برخورد علمی با تفاوت های فردی در ابعاد گوناگون ، به ویژه از سوی معلمان و 2-

والدین این تفاوت ها می تواند شامل سبک های مختلف شماختی " یادگیری " ظرفیت حافظه

فعال ، فرایندهای ذهنی و پردازش اطلاعات ، دانش قبلی ، رجحان ها و انگیزش ها ، جنبه

های عاطفی و روانی ، مؤلفه های فرهنگی - اقتصادی ، خانوادگی و جنس و ... باشد

تلاش برای ایجاد اعتماد متقابل بین معلمان و دانش اندوزان . نگارنده در طی نشست و -3

گفتگویی که با جمعی از دانشجویان ریاضی در یکی از دانشگاه های ایران داشت ؛ به ضرورت

اعتماد متقابل میان معلم و شاگرد ، به ویژه در میان دختران دانشجو و در سال های اولیه ورود

به دانشگاه ، به عنوان عاملی در کاهش افسردگی ها و نگرانی ها پی برد

تلاش برای ایجاد نگرش مثبت نسبت به ریاضیات ، تقویت اطمینان ریاضی در افراد ، لذت -4

بخش ساختن فعالیت های ریاضی و آشناسازی فراگیران با منافع و کاربرد های علوم ریاضی در

جامعه و سایر علوم بشری. متأسفانه تلقین های اجتماعی در همه جا از جمله جامعه خودمان

به گونه ای است که افراد حتی از نخستین روزهای آغاز ریاضیات مدرسه با نوعی هراس مواجه

هستند که این هراس طبعاً اضطراب آور است. بنابر این وحشت زدایی و مبارزه با پیشداوری

ایجاد جو ارباب و .های منفی و یأس آور همواره باید مورد عنایت مربیان ریاضی و والدین باشد

وحشت نسبت به ریاضیات نه تنها فراگیران را به تلاش های جدی تر وادار نمی کند ، بلکه با بر

انگیختگی های نابهنجار ، آنان را دچار مشکلات جدی و نفرت از کار ریاضی می کند. از سوی

دیگر ، تقویت باورهای دانش آموز نسبت به قابلیت ها و ظرفیت هایش و اینکه هر فردی با



هوش و توانایی های متعارف قادر به انجام نسبی کار ریاضی است ، در ایجاد نگرش مثبت

نسبت به ریاضیات و مسرت بخش ساختن کلاس درس ریاضی تأثیری جدی دارد

شناخت دانش قبلی دانش آموز و رفع و ترمیم کمبودهای و مشکلات علمی فرد ، به ویژه 5-

به هنگام وارد شدن در عناوین جدید ریاضی . این عمل به نحو قابل ملاحظه ای موجب می

شود که فهم و یادگیری معنادار مفاهیم و مهارت های ریاضی اتفاق افتد و از آموزش های غیر

معنادار و طوطی وار جلوگیری شود. به گفته اسکمپ (۱۹۸۹) یادگیری معنادار و احساس

رضایت ناشی از آن بهترین پاداش برای فراگیران در فعالیت های ریاضی است. آزوبل ۱ معتقد

است که برای آموزش باید از محتوای دانش قبلی فرد آغاز کنیم با این باور که واقعاً همه دانش

آموزان ما یکسان نمی اندیشند

اصلاح شیوه های سنتی و متعارف سنجش رفتار ریاضی ( امتحان ). شیوه کاغذ مدادی ، 6-

معمول ما برای اندازه گیری دانش آموزان و دانشجوین ، آن هم گاه با یک بار امتحان ، شاید

نه عادلانه باشد و نه علمی . بلکه بیم و هراس ناشی از شرکت و توفیق در امتحان های ریاضی

همواره از آغاز سال تحصیلی ذهن و اندیشه فرد را به خود مشغول می کند و طبعاً بسیاری از

فراگیران را به سمتی سوق می دهد که تنها موفقیت آنان را در این امتحان های رسمی و

خشک فراهم آورد. انجمن ریاضی معلمان آمریکا در سال ۱۹۹۵ بولتنی را تحت عنوان

معیارهای سنجش برای ریاضیات مدرسه ۲ منتشر کرده است که مطالعه و توجه به آنها برای

معلمان ریاضی خالی از فایده نخواهد بود.

۷- اتخاذ شیوه آموزشی مناسب که احتمالاً مورد بحث قرار گرفت

انتخاب آزاد دسته ای از مسائل و تکلیف های ریاضی برای درگیر شدن فراگیران و هدایت ۸-

آنان برای انتخاب مسائلی که هم جذاب باشد و هم چالش انگیز. این کار برای فراگیران این

فرصت را ایجاد خواهد کرد که خود برگزینند و مسئولیت های انتخاب خویش را نیز برعهده

گیرند ، با این شرط که این انتخاب ها نهایی نیستند و آنان خود باید موجب رشد احساس

قدرت و اطمینان ریاضی شان بشوند. واگذاری امور پژوهش متناسب با توانایی های فراگیران و

همسو با برنامه های درسی نیز از جایگاه بالایی در تعلیم و تربیت ریاضیات برخوردار بوده و

افزایش مشارکت فعال فراگیران را به همراه خواهد داشت و از نگرانی هایشان می کاهد.

۹- استفاده مناسب و بهینه از زمان درطول دوره تحصیل و اراده برای کار و تلاش بیشتر. عدم

تنظیم درست اوقات درسی و انباشته شدن مطالب برای روزهای پایانی ترم بدون تردید موجب

افزایش نگرانی واضطراب فراگیران خواهد شد. متأسفانه انباشتگی کتاب های درسی ریاضی و

غیر ریاضی در نظام آموزشی جدید ایران و زمان ناکافی و متناسب با حجم مطالب - در

مقایسه با زمان نسبتاً فراخ نظام قبلی - برای آموزش و یادگیری ، هم معلمان و هم دانش

آموزان را دچار نوعی اضطراب کرده است که طبعاً نقصان در عملکرد ریاضی دانش آموزان را به همراه خواهد داشت.

توسعه و قدر شناسی همواره یکی از مشخصه های فعالیت های هنری است ، به طوری -10

که همواره هنرمندان هر چند در ارائه ایده ها و کارهای خود دچار نقصان و اشتباه باشند باز

هم از سوی جمعی مورد حمایت و تحسین قرار می گیرند؛ در حالی که معمولاً تلاش های

دانشمندان و شاید فعالیت های خستگی ناپذیر ریاضی دانان کمتر مورد ستایش عمومی واقع

می شود ، زیرا طبیعتاً زیبایی و عظمت کار آنان معمولاً نامرئی است . مطمئناً می توانیم به

عنوان یک مربی ریاضی با ارائه زیبایی های نامرئی کار برخی از ریاضی دانان و نیز کار خود

دانش آموزان ، آنان را به انگیزش برای تلاش بیشتر و اندیشیدن بهتر وادار نماییم و بسیارند

دانش آموزانی که در انجام تکالیف ریاضی خود از شیوه های ابتکاری و زیبا بهره می گیرند.

مورد تحسین قرار دادن این شیوه ها و بیان زیبایی های آنها بدون تردید موجب تقویت

اطمینان ریاضی افراد می شود و رضایت بخشی حاصل از این ارزش گذاری بهترین انگیزش

برای کار و تلاش بی دغدغه و هراس آور خواهد بود. به علاوه، دانش آموزان درس های

ارزشمندی را از نحوه کار و زندگی و تلاش ریاضی دانان حرفه ای خواهند آموخت. ریاضی

دانان از این مزیت انتخاب برخوردارند که چگونه و با چه کسانی کار کنند، درک این امر برای

فراگیران حائز اهمیت است که این اجازه را بیابند که خودشان کار کنند و یا با دوست و

دوستانی همکاری های مفید علمی داشته باشند

اصلاح و رفع اشتباهات درسی و علمی دانش آموزان در کلاس درس به کمک خود آنان و -11

باطرح پرسش و پاسخ های مناسب وادار ساختن آنان به نوشتن بیشتر. واگذاری مسئولیت

پیشرفت ریاضی خوانها به خودشان امری است که امروزه بیش از پیش محققان آموزشی

ریاضی بر آن واقفند. در این میان آگاهی درست فراگیران از اشتباهات و بدفهمی های علمی

در موقعیت های یادگیری و حل مسئله می تواند به مثابه عاملی تعیین کننده در احساس

مسئولیت برای رشد عملکرد ریاضی آنان به حساب آید. ضمن اینکه به خوداتکایی، خودباوری

واطمینان ریاضی افراد نیز کمک سودمندی خواهد کرد. به علاوه محترم بودن فراگیر در نزد هم

کلاس ها و احساس ایمنی و امنیت در کلاس، خود عواملی کار آمد در اضطراب زدایی است.

انجام مصاحبه و مشاوره های علمی با یادگیرنده گانی که به نوعی در معرض ابتلا به 12-

اضطراب شدید ریاضی و عدم اطمینان ریاضی هستند. شاید بتوان مدعی شد که معلمان

مجرب و کار آمد بهترین کسانی هستند که می توانند مورد اعتماد دانش آموزان و دانشجویان

قرار گیرند و با شناخت مشکلات هیجانی و روانی آنان ، راه کارها اجرایی غلبه بر این حالات را

به کمک خود فراگیران بیابند و در تنش زدایی درسی آنان مؤثر افتند

مآخذ

Reference Backhiuse T J; Haggarty , h ; pirie,s.and Stratton

,J.(1992),London : Cassell. Benson , J. (1987). Causal components of

test of anxiety in adelts : an exploratory study paper presented at the

annual meeting of the society for Test Anxiety. Brush , L. R. (1978)

.A validation study of the mathematics anxiety rating scale (MARS)

.Elementary and Psychigal Measurment , 38, 485-490. Bueton , G

.M ., and Russell , D.(1979) . Getting Cimfirtable with mathematics .

Epemtaey school journal, 79, 129- 135. Buxton, L. (1981) . Do you

panic about maths ? ( coping with maths anxiety ). Heinemann

Educational. Clute , P.S.(1984) .Mathematiccs anxiety , Intructional

Method , and achievement in a survey course in college mathematics .

Journal for Research in Mathematics Education vol . 15. No. 1 , 50-

58. Cornu , B. (1991).Limit .in advanced mathematical thinking

.edited by tell. D., The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Darcs , S.(1988) Anxiety and working memory capacity . cognition

and Emotion , 2,145-154. Ellis,H,C.and Hunt , R.R. (1993).

Fundamentals of Cognitive psychology . fifth edition ; V. S. : Brown

& Benchmark (WCB)Publishers. Fennema, E.and Shorman , J.(1976).

Fennema – Sherman Mathematician Attitude scales .JSAS: Catalog

of selected Documents in Psychology , 6, 31. (MS.NO. 421).

Ferguson , R.D.(1986). Abstraction Anxiety: A factor of mathematics

anxiety. Journal For Research in Mathematics Education , 17,145-

150. Hadfiel, d,O.D. (1986). Cognitive styles and mathematics

anxiety among high school students (field- dependence /

independence). Ed. D. Dissertation, Northern Arizona University

(DAI 47/05A, P. 1590, Publication No: AAC 861739) Johnstone

.A.H&EI- Banna, H. (1986). Capacities , demands and processes .

Education in Chemistry, May. Leon , B .C (1992).A study of

prevalence and intensity of mathematics anxiety in college students

and preservice and preservice teachers at Large Southern University

.ph.D Thesis , The University of Tennessee (DAI- A 52/12, p.4253.

Order No: AAC 9212735. Reyes, L.H. (1980). Attitudes and

mathematics. In M .M. Lindquist (Ed.) , selected issues in

mothematics education , p. 161-1824, Berkely, CA: McCutchan .

Skemp. R.R.(1989).Mathematics in the primoary school . London :

Routhedge. Statt, D.A. (1990). The Concicis dictionary of psychology

. London : Routledge. Suinn,R,M.(1970).Anxiety, in sight and

appreciation Mathematics Teaching 147.P.8-11.

سید حسن علم الهدایی

مجله روان شناسی و علوم تربیتی