اضطراب ریاضی در دانش‌آموزان پسر دبیرستان در دوره‌ی کووید-۱۹: نقش راهبردهای انگیزشی یادگیری و تاب‌آوری ریاضی

سعید آریاپوران[1*]، منصور کریمی[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۲۸ پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۰۲/۱۸

چکیده

هدف پژوهش حاضر، میزان شیوع اضطراب ریاضی در دانش‌آموزان پسر دبیرستانی در دوره‌ی کووید-۱۹ و نقش راهبردهای انگیزشی یادگیری ریاضی (شناختی، فراشناختی، مدیریت منابع غیراطلاعاتی و اطلاعاتی) و تاب‌آوری ریاضی در تمیز دانش‌آموزان دارای اضطراب ریاضی بالا و پایین بود. روش پژوهش توصیفی- همبستگی بود. جامعه‌ی آماری این پژوهش را کل دانش‌آموزان پسر (N=۶۲۱) دبیرستانی شهرستان بهار از توابع استان همدان تشکیل دادند. نمونه‌ی پژوهش شامل ۲۴۷ دانش‌آموز پسر بود که به صورت خوشه‌ای تصادفی انتخاب شدند. برای گردآوری داده‌ها از مقیاس‌های راهبردهای یادگیری ریاضی (لیو و لین، ۲۰۱۲)، تاب‌آوری ریاضی (کوکن و همکاران، ۲۰۱۶) و اضطراب ریاضی (بای و همکاران، ۲۰۰۹) استفاده شد. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از آزمون t تک نمونه‌ای، ضریب همبستگی پیرسون و تحلیل تشخیص گام‌به‌گام استفاده شد. نتایج توصیفی نشان داد که ۶۷/۲۱ درصد دانش‌آموزان در دوره‌ی کووید-۱۹ دارای اضطراب ریاضی بالا بودند. براساس آزمون t تک نمونه‌ای دانش‌آموزان از نظر استفاده از راهبردهای یادگیری ریاضی و تاب‌آوری ریاضی در وضعیت پایین و از نظر اضطراب ریاضی در وضعیت بالایی قرار داشتند. بین راهبردهای یادگیری ریاضی (شناختی، فراشناختی، مدیریت منابع غیراطلاعاتی و اطلاعاتی) با اضطراب ریاضی رابطه‌ی منفی وجود داشت. همچنین تنها نقش راهبردهای فراشناختی و تاب‌آوری ریاضی در پیش‌بینی عضویت گروهی دانش‌آموزان دارای اضطراب ریاضی بالا و پایین معنادار بود. آموزش راهبردهای یادگیری ریاضی و تاب‌آوری ریاضی به دانش‌آموزان و گنجاندن روش تدریس ریاضی مبتنی بر راهبردهای یادگیری ریاضی و تاب‌آوری ریاضی در برنامه‌های ضمن خدمت برای معلمان ریاضی در جهت کاهش اضطراب ریاضی دانش‌آموزان در دوره‌ی کووید-۱۹مفید خواهد بود.

کلیدواژه‌ها: اضطراب ریاضی، تاب‌آوری ریاضی، راهبردهای انگیزشی ریاضی، کووید-۱۹

۱. دانشیار گروه روانشناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران. (نویسنده مسئول)
s.ariapooran@malayeru.ac.ir
۲. دانش‌آموختهٔ کارشناسی ارشد روانشناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران.

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

مقدمه

بیماری ویروسی کووید-۱۹ که بر اثر کروناویروس سندرم حاد تنفسی-۲ ایجاد می‌شود (گوربلینا و همکاران، ۲۰۲۰) دستگاه تنفس را تحت تأثیر قرار می‌دهد و علائم آن عبارت‌اند از: اختلالات تنفسی، آبریزش بینی، سرفه خشک، سرگیجه، گلودرد و بدن درد که با سردرد و تب نیز همراه هستند و به مدت چند روز به طول می‌انجامد (چن و همکاران، ۲۰۲۰). میزان شیوع این بیماری در جهان در ماه آوریل ۲۰۲۱ بالغ بر ۱۳۵ میلیون نفر و در ایران بالغ بر دو میلیون نفر گزارش شده است؛ علاوه‌براین تا ماه آوریل ۲۰۲۱، بالغ بر ۲ میلیون نفر از افراد مبتلا به این ویروس در جهان و بالغ بر ۶۴ هزار نفر در ایران فوت کرده‌اند (سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۲۱). از پرخطرترین شرایط این بیماری این است که اوضاع ناشی از آن غیرقابل پیش‌بینی است، زمان کنترل بیماری مشخص نیست و جدی بودن خطر مرگ و میر ناشی از آن جامعه را تهدید می‌کند (زندی‌فر و بدرفام، ۲۰۲۰). علاوه‌براین یکی از دلیلی افزایش نگرانی‌ها در جامعه، تحلیل‌ها و اطلاعات نادرست در خصوص این بیماری است (بائو و همکاران، ۲۰۲۰). این بیماری جهان را تحت تأثیر قرار داده (سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۲۰) و موجب تعطیلی دانشگاه‌ها و مدارس شده است (نیکولا و همکاران، ۲۰۲۰؛ کراوفورد، ۲۰۲۰) و بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستان تأثیر گذاشته است (سینتما، ۲۰۲۰؛ گنزالز و همکاران، ۲۰۲۰). یکی از متغیرهایی که می‌تواند تحت تأثیر کووید-۱۹ قرار بگیرد و در پژوهش‌های قبلی مورد بررسی قرار نگرفته است، اضطراب ریاضی[1] است که ازجمله عوامل عاطفی مرتبط با پیشرفت ریاضی در نظر گرفته شده است (اسکاگرلوند و همکاران، ۲۰۱۹؛ دوکر و همکاران، ۲۰۱۶). برخی پژوهش‌ها به تأثیر کووید-۱۹ بر اضطراب کلی اشاره کرده‌اند (ونگ و زائو، ۲۰۲۰). بنابراین، با توجه به مجازی بودن برگزاری کلاس‌های آموزشی در دوره‌ی کووید-۱۹ و عدم امکان برگزاری کلاس‌های حضوری به ویژه در درس ریاضی ممکن است اضطراب ریاضی در دانش‌آموزان ایجاد شود.

اضطراب ریاضی به حالت ترس، تنش و دلهره که افراد در درگیری با ریاضی تجربه می‌کنند، اشاره دارد (اشکرافت، ۲۰۰۲؛ اشکرافت و ریدلی، ۲۰۰۵). در تعریف دیگر، توبیاس (۱۹۹۳) اضطراب ریاضی را احساس تنشی تعریف می‌کند که هنگام استفاده از اعداد و حل مسائل ریاضی مانع کارکرد عوامل شناختی می‌شود و حاصل این تداخل شناختی فراموش کردن اطلاعات مورد نیاز و از دست دادن اعتمادبه‌نفس در ریاضی است. براساس پژوهش‌های قبلی، ۱۷ درصد

1 . mathematic anxiety

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

از جمعیت آمریکایی (آشکرافت و مور، ۲۰۰۹) و ۳۰ درصد از کارآموزان بزرگسال در انگلستان از اضطراب ریاضی بالا در رنج بودند (جانستون-ویلدر و همکاران، ۲۰۱۴a). در ارزیابی‌های سال ۲۰۱۲، در بین ۳۴ کشور مشارکت‌کننده در سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD)[1]، ۵۹ درصد از دانش‌آموزان ۱۵ تا ۱۶ ساله نگران دشواری کلاس‌های ریاضی بودند؛ ۳۳ درصد در هنگام تکمیل تکالیف ریاضی، احساس تنش و ۳۱ درصد با مسائل ریاضی احساس عصبانیت می‌کردند (OECD، ۲۰۱۳؛ به نقل از لوتنیرگر و همکاران، ۲۰۱۸). اضطراب ریاضی یک مشکل بسیار شایع در بین دانش‌آموزان از مدارس ابتدایی تا دانشجویان در دانشگاه‌ها است (ما و زو، ۲۰۰۴؛ رودارتی-لونا و شری، ۲۰۰۸؛ جاین و بوسون، ۲۰۰۹؛ گاندرسون و همکاران، ۲۰۱۸) و رابطه‌ی منفی آن با عملکرد و پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان مورد تأیید قرار گرفته است (خاتون و محمد، ۲۰۱۰؛ رامیرز و همکاران، ۲۰۱۲؛ کوکیان و همکاران، ۲۰۱۸). در یک فراتحلیل، رابطه‌ی بین اضطراب ریاضی و عملکرد ریاضی در دانش‌آموزان آسیایی بسیار قوی‌تر از دانش‌آموزان اروپایی گزارش شد (زهانگ و همکاران، ۲۰۱۹).

رابطه‌ی بسیاری از متغیرها از جمله سبک یادگیری (باناگا، ۲۰۱۸؛ احمدی و احمدی، ۱۳۹۰)، راهبردهای مقابله‌ای (اسکالویک، ۲۰۱۸؛ اسمیت-نلسون، ۲۰۱۶)، جهت‌گیری هدف (اسکالویک، ۲۰۱۸)، عزت‌نفس (بالمئو و فابلا، ۲۰۱۸)، اعتمادبه‌نفس، خودکارآمدی (وکیلی و پوررضوی، ۲۰۱۷) سن و جنسیت (جوسیا و آدجوک، ۲۰۱۴)، اضطراب ریاضی معلمان (بیلوک و همکاران، ۲۰۱۰) و ویژگی‌های شخصیتی معلمان (حیدری و همکاران، ۲۰۱۳) با اضطراب ریاضی تأیید شده است. با توجه به تعطیلی مدارس در دوره‌ی کووید-۱۹، یکی از متغیرهایی که احتمالاً در اضطراب ریاضی دانش‌آموزان دبیرستان در دوره‌ی کووید-۱۹ نقش دارد، راهبردهای یادگیری ریاضی[2] است که براساس پژوهش‌های قبلی دانش‌آموزان از این راهبردها بسیار کم استفاده می‌کنند (لیو و لین، ۲۰۱۰).

راهبردهای یادگیری شامل فرآیندهای رفتاری، شناختی، فراشناختی، انگیزشی یا عاطفی هستند که درک، یادگیری و رمزگذاری معنادار و همچنین ادغام دانش و مهارت‌های جدید را در حافظه تسهیل می‌کند (وینستین و همکاران، ۲۰۱۰). راهبردهای انگیزشی یادگیری ریاضی عبارت‌اند از: راهبردهای شناختی (تمرین و تکرار، بسط و سازمان‌دهی)، فراشناختی (تفکر انتقادی و خودتنظیمی)، مدیریت منابع اطلاعاتی (رفتار اکتشافی و ارتباطی در اینترنت) و غیر

1 . Organization for Economic Co-operation and Development
2 . mathematic learning strategies

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

اطلاعاتی (مدیریت زمان و محیط مطالعه، یادگیری از طریق همسالان و جستجوی کمک از افراد دیگر). راهبردهای فراشناختی باعث افزایش آگاهی از فرآیندهای تفکر در هنگام انجام تکلیف می‌شوند (جانسیویز، ۲۰۰۸). به‌عبارت‌دیگر، راهبردهای شناختی اقداماتی هستند که به‌طور مستقیم برای پردازش اطلاعات انجام می‌شوند، به‌گونه‌ای که می‌توان آن‌ها را بهتر به دست آورد و ذخیره کرد و مورد استفاده قرار داد. درحالی‌که، راهبردهای فراشناختی روش‌هایی هستند که فرد برای برنامه‌ریزی، نظارت و تنظیم یادگیری خود از آن‌ها استفاده می‌کند (دیمبو، ۲۰۰۱). مهارت‌های تفکر انتقادی به فرد امکان می‌دهد تا اطلاعات را ارزیابی و تصدیق کند تا یک استدلال یا حل مسئله ایجاد کند (کانگ، ۲۰۱۵) و موجب پژوهش، حل مسئله، تصمیم‌گیری و یادگیری می‌شود (جاودانه و همکاران، ۲۰۰۸؛ نقل از محمودی، ایمانی‌فر و طالبی، ۱۳۹۹). بر اساس نظر پینتریچ (۲۰۰۰: ۴۵۳) خودتنظیمی یا یادگیری خودتنظیمی «یک فرآیند فعال است که به‌موجب آن دانش‌آموزان اهداف یادگیری خود را تعیین می‌کنند و سعی می‌کنند بر اساس آن شناخت، انگیزه و رفتار خود را بازبینی، تنظیم و کنترل کنند و با وجود آن سعی می‌کنند مطابق اهدافشان رفتار کنند.» مدیریت منابع اطلاعاتی به منابع اطلاعاتی ازجمله اطلاعات، فناوری اطلاعات، سیستم‌های اطلاعاتی و مدیریت اطلاعات اشاره دارد. مدیریت منابع اطلاعاتی، بر ابزارهای جستجوی اطلاعات، فناوری اطلاعات و مدیریت اطلاعات از طریق اینترنت تأکید دارد. مدیریت منابع غیر اطلاعاتی نیز به مدیریت منابع اطلاعات غیر از استفاده از فناوری اطلاعات و اینترنت گفته می‌شود که مهم‌ترین راهبردهای آن مدیریت زمان و محیط مطالعه، یادگیری از طریق همسالان و جستجوی کمک از افراد دیگر هستند (زهانگ، ۲۰۱۵؛ لیو و لین، ۲۰۱۰).

یکی از متغیرهای که با راهبردهای یادگیری ریاضی (لی و جانستون-وایلدر، ۲۰۱۳) و عملکرد ریاضی (کوکن و همکاران، ۲۰۱۳) مرتبط است تاب‌آوری ریاضی[1] است که در دوره‌ی کووید-۱۹ مورد بررسی قرار نگرفته است. تاب‌آوری ریاضی شامل استقامت علی‌رغم موانع یادگیری ریاضی و توانایی بیان مفاهیم ریاضی و یک نظریه رشد یادگیری در زمینه‌ی ریاضی است (جانستون-وایلدر و لی، ۲۰۱۰). تاب‌آوری ریاضی شامل سه بعد است: ارزش[2] [میزان ارزشمند بودن ریاضی در دستیابی به اهداف و انگیزه‌ی ریاضی]، تلاش[3] [درک و تحمل سطح دشواری در مطالعه‌ی ریاضی] و رشد[4] [قابل انعطاف بودن ریاضی و رشد آن] (جانستون-وایلدر و لی، ۲۰۱۰). دانش‌آموزان دارای تاب‌آوری ریاضی بالا

1 . mathematical resilience
2 . value
3 . Struggle
4 . Growth

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

به راحتی سازگار می‌شوند و با وجود موانعی که با آنها روبرو هستند قادر به کنار آمدن با شرایط دشوار و مبهم در ریاضی هستند (لی و جانستون-وایلدر، ۲۰۱۳). این دانش‌آموزان کاربرد ریاضی را می‌فهمند و به‌عبارت‌دیگر، ارزش آن را در زندگی روزمره‌ی خود در محیط تحصیلی و خارج آن تشخیص می‌دهند. علاوه‌براین، آنان درک می‌کنند که برای ارتقای مفاهیم ریاضی، تلاش، پشتکار و کنجکاوی لازم است و اهمیت سایر افراد مهم مانند معلمان یا همسالان آنها و همچنین ابزارهایی مورد نیاز برای یادگیری ریاضی را تشخیص می‌دهند و ریاضی را به صورت مؤثرتر یاد می‌گیرند (لی و جانستون-ویلدر، ۲۰۱۰؛ لی و جانستون-وایلدر، ۲۰۱۳؛ موتا و همکاران، ۲۰۱۶). بسیاری از پژوهش‌ها، رابطه‌ی مثبت تاب‌آوری ریاضی با پیشرفت ریاضی را مورد تأیید قرار داده‌اند (جانستون-ویلدر و همکاران، ۲۰۱۴b، کوکن و همکاران، ۲۰۱۶؛ کیلمن و کاگلایان، ۲۰۱۸). با وجود شرایط استرس‌زای کووید-۱۹ می‌توان گفت که برخورداری از تاب‌آوری ریاضی می‌تواند با وجود آموزش مجازی در اضطراب ریاضی نقش داشته باشد که در پژوهش حاضر مورد بررسی قرار گرفته است.

پژوهش حاضر به بررسی میزان شیوع اضطراب ریاضی در دانش‌آموزان پسر دبیرستان در دوره‌ی کووید-۱۹ و نقش راهبردهای انگیزشی یادگیری و تاب‌آوری ریاضی در تمیز دانش‌آموزان دارای اضطراب ریاضی بالا و پایین پرداخته است. در پژوهش‌ها نشان داده شده است که بین راهبردهای یادگیری ریاضی با پیشرفت ریاضی رابطه‌ی مثبت (تیسن و بلازیو، ۲۰۰۸) و راهبردهای شناختی ازجمله بسط با اضطراب ریاضی رابطه‌ی منفی وجود دارد (جاین و داوسون، ۲۰۰۹). در پژوهش دیگر نشان داده شد که تمرین، بسط و سازمان‌دهی در پیش‌بینی اضطراب ریاضی دانش‌آموزان نقش معنادار داشتند (کاسیسی و اردوغان، ۲۰۰۹ ؛کافیسی، ۲۰۱۷). برخی از پژوهش‌ها به نقش فراشناخت در حل مسئله‌ی ریاضی (عباسی‌علی‌کمر، ۲۰۱۴؛ رادمهرو همکاران، ۲۰۱۳) اشاره نموده‌اند. اینگول و پاندیا (۲۰۱۵) نیز نشان دادند که راهبردهای فراشناختی در کاهش اضطراب ریاضی نقش بسیار زیادی ایفا می‌کنند. راهبرد خودتنظیمی، کاهش اضطراب ریاضی را به دنبال دارد (ویسی‌کهره و همکاران، ۲۰۱۸؛ جاین و داوسون، ۲۰۰۹) و تفکر انتقادی و خودتنظیمی از متغیرهای پیش‌بین اضطراب ریاضی دانش‌آموزان بوده‌اند (کافیسی، ۲۰۱۷). در خصوص راهبردهای مدیریت منابع اطلاعاتی و غیراطلاعاتی نیز بسیاری از پژوهش‌ها نشان داده‌اند که استفاده‌ی دانش‌آموزان از فناوری یک ابزار مؤثر در کاهش اضطراب ریاضی آنان است (پوکای و تایه، ۱۹۹۷؛ ویتمنو همکاران، ۱۹۹۸؛ ریلی و ایوانت، ۱۹۹۹؛ سون و پیزدروفسکی، ۲۰۰۹). علاوه‌براین، نقش راهبردهای یادگیری ریاضی مبتنی بر مدیریت منابع اطلاعاتی

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

یعنی رفتار اکتشافی و ارتباطی در اینترنت و راهبردهای یادگیری ریاضی مبتنی بر مدیریت منابع غیراطلاعاتی یعنی مدیریت زمان و محیط مطالعه، یادگیری از طریق همسالان و جستجوی کمک، در پیش‌بینی اضطراب ریاضی دانش‌آموزان تأیید شده است (کافیسی، ۲۰۱۷). در یک پژوهش نشان داده شد دانش‌آموزانی که چهار جلسه آموزش تاب‌آوری داشتند، اضطراب ریاضی پایین‌تری داشتند و در کل این مطالعه به صورت قطعی کاهش اضطراب ریاضی را نشان نداده است (کروپ، ۲۰۱۷). می‌توان گفت که ضعف این پژوهش این بوده است که بدون بررسی‌های اولیه ارتباط تاب‌آوری ریاضی با اضطراب ریاضی، آموزش آن را مورد بررسی قرار داده است؛ بنابراین در این پژوهش ارتباط این دو متغیر یکی از اهداف پژوهش بوده است.

در پژوهش‌های قبلی به نقش ابعاد راهبردهای یادگیری انگیزشی در پیش‌بینی اضطراب ریاضی دانش‌آموزان (کافیسی، ۲۰۱۷) اشاره شده است؛ اما رابطه بین تاب‌آری ریاضی و اضطراب ریاضی مورد بررسی قرار نگرفته است. بااین‌وجود، پژوهش در زمینه‌ی میزان اضطراب ریاضی و نقش راهبردهای انگیزشی یادگیری ریاضی و تاب‌آوری ریاضی در پیش‌بینی عضویت گروهی دانش‌آموزان دبیرستانی دارای اضطراب ریاضی بالا و پایین در دوره‌ی کووید-۱۹ انجام نگرفته است. بنابراین این پژوهش از بعد نظری موجب تقویت پیشینه‌ی پژوهش و ترغیب پژوهشگران در این زمینه می‌شود. انجام این پژوهش می‌تواند نقش راهبردهای انگیزشی ریاضی و تاب‌آوری ریاضی را در اضطراب ریاضی دانش‌آموزان در دوره‌ی کووید-۱۹ برجسته نماید و موجب توجه مشاوران و روان‌شناسان و همچنین معلمان و مسئولین آموزش‌وپرورش به آموزش راهبردهای انگیزشی یادگیری ریاضی ازجمله شناختی، فراشناختی، مدیریت منابع غیراطلاعاتی و اطلاعاتی و آموزشی مبتنی بر تاب‌آوری ریاضی به دانش‌آموزان دارای اضطراب ریاضی می‌شود تا از این طریق به کاهش اضطراب ریاضی این دانش‌آموزان در دوره‌ی کووید-۱۹کمک نمایند. بنابراین، سؤال اصلی این پژوهش این است که «میزان شیوع اضطراب ریاضی در دانش‌آموزان پسر دبیرستانی در دوره‌ی کووید-۱۹ چگونه است و آیا راهبردهای انگیزشی یادگیری ریاضی (شناختی، فراشناختی، مدیریت منابع غیراطلاعاتی و اطلاعاتی) و تاب‌آوری ریاضی عضویت دانش‌آموزان دبیرستانی در دو گروه دارای اضطراب ریاضی بالا و پایین در دوره‌ی کووید-۱۹را پیش‌بینی می‌کند؟».

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

روش

روش تحقیق در این پژوهش توصیفی-همبستگی بود. بر این اساس راهبردهای انگیزشی یادگیری ریاضی (شناختی، فراشناختی، مدیریت منابع غیراطلاعاتی و اطلاعاتی) و تاب‌آوری ریاضی به‌عنوان متغیرهای پیش‌بین و اضطراب ریاضی به‌عنوان متغیر ملاک در نظر گرفته شده است.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه‌ی آماری این پژوهش را کل دانش‌آموزان پسر دبیرستانی شهرستان بهار در سال تحصیلی ۹۹-۹۸ در دوره شیوع کووید-۱۹ تشکیل دادند که ۶۲۱ دانش‌آموز بوده‌اند. حجم نمونه دانش‌آموزان بر اساس جدول کرچسی و مورگان انتخاب شد که برای جامعه‌ی ۶۵۰ نفری، ۲۴۲ نفر در نظر گرفته شده است؛ اما با توجه به افت آزمودنی حجم نمونه ۲۶۰ نفر در نظر گرفته شد؛ با توجه به اینکه در هر کلاس به‌صورت تقریبی ۲۵ دانش‌آموز مشغول به تحصیل بودند، برای رسیدن به حجم نمونه‌ی ۲۶۰ نفری ۱۰/۴ کلاس لازم بود. درنهایت ۱۱ کلاس به‌عنوان نمونه‌ی نهایی به صورت نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی در نظر گرفته شدند که تعداد آن‌ها در زمان انجام پژوهش ۲۶۶ نفر بود. لازم به ذکر است که پژوهشگران به مدت دوماه با دعوت دانش‌آموزان به مدارس و با رعایت شرایط بهداشتی در دوره‌ی کووید-۱۹ به جمع‌آوری داده‌ها پرداختند. درنهایت پس از جمع‌آوری داده‌ها با توجه به اینکه ۱۹ نفر به صورت کامل پرسشنامه‌ها را تکمیل نکرده بودند، از نمونه حذف شدند و نمونه‌ی نهایی به ۲۴۷ دانش‌آموز کاهش یافت.

الف- مقیاس راهبردهای انگیزشی ریاضی: این مقیاس توسط لیو و لین (۲۰۱۲) ساخته شده است و دارای ۳۷ گویه است که شیوه‌ی پاسخ‌دهی به گویه‌های این مقیاس به صورت مقیاس ۵ درجه‌ای لیکرت (خیلی مخالفم=۱، مخالفم=۲، بی‌نظر=۳، موافق=۴ و خیلی موافق=۵) است. برای محاسبه‌ی نمره‌ی نهایی، نمره‌ی هر بعد تقسیم بر تعداد گویه‌های آن می‌شود. این مقیاس دارای ۴ بعد است که عبارت‌اند از: راهبردهای شناختی (تمرین [۳ گویه]، بسط [۲ گویه] و سازمان‌دهی [۳ گویه])، راهبردهای فراشناختی (تفکر انتقادی [۵ گویه] و خودتنظیمی [۲ گویه]، راهبردهای مدیریت منابع اطلاعاتی (رفتار اکتشافی در اینترنت [۵ گویه]) و رفتار ارتباطی در اینترنت [۶ گویه]) و راهبردهای مدیریت منابع غیراطلاعاتی (مدیریت زمان و محیط مطالعه [۵ گویه]، یادگیری از طریق همسالان [۳ گویه] و جستجوی کمک [۳ گویه]). در پژوهش لیو و لین (۲۰۱۰)، ضریب آلفای کرونباخ برای همسانی درونی گویه‌های مربوط راهبردهای شناختی، فراشناختی، مدیریت منابع اطلاعاتی و مدیریت منابع غیراطلاعاتی را به ترتیب، ۰/۹۲، ۰/۸۱، ۰/۹۳ و ۰/۸۷

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

به دست آمد. همچنین لیو و لین (۲۰۱۲) روایی مقیاس را مناسب ارزیابی نمودند. در پژوهش حاضر پس از ترجمه‌ی مقیاس به فارسی و تأیید درستی ترجمه توسط یک نفر دکترای مترجمی زبان، همسانی درونی از طریق تعیین ضریب آلفای کرونباخ برای راهبردهای شناختی، راهبردهای فراشناختی، راهبردهای مدیریت منابع اطلاعاتی و راهبردهای مدیریت منابع غیراطلاعاتی به ترتیب برابر با ۰/۸۲، ۰/۷۵، ۰/۸۹ و ۰/۷۳ بوده است؛ همچنین ضریب آلفای کرونباخ کل مقیاس برابر با ۰/۹۰ بوده است. پایایی دونیمه‌سازی مقیاس نیز از طریق ارتباط مجموع گویه‌های زوج و فرد برابر با ۰/۷۸۵ بود. نتایج روایی این پرسشنامه از طریق روایی همگرا (همبستگی بالاتر از ۰/۵۰ میان گویه‌های مربوط به یک بعد با همان بعد) نشان داد که همبستگی گویه‌های هریک از ابعاد راهبردهای شناختی (از ۰/۵۳ تا ۰/۷۵)، فراشناختی (از ۰/۵۶ تا ۰/۶۹)، مدیریت منابع اطلاعاتی (از ۰/۶۳ تا ۰/۷۶) و مدیریت منابع غیراطلاعاتی (از ۰/۵۳ تا ۰/۶۱) با کل آن ابعاد قابل‌قبول بود؛ همچنین همبستگی بین بعد راهبردهای شناختی، فراشناختی، مدیریت منابع اطلاعاتی و مدیریت منابع غیراطلاعاتی با نمرات کل مقیاس به ترتیب ۰/۸۳، ۰/۷۹، ۰/۸۰ و ۰/۸۱ بود.

مقیاس تاب‌آوری ریاضی: این مقیاس دارای ۲۳ گویه است و توسط کوکن و همکاران (۲۰۱۶) ساخته شده و دارای سه بعد است که عبارت‌اند از: ارزش (۸ گویه)، چالش (۸ گویه)، و رشد (۷ گویه). دامنه نمرات این مقیاس بین ۲۳ تا ۱۱۵ است. شیوه‌ی پاسخدهی به این مقیاس به صورت مقیاس ۵ درجه‌ای لیکرت از کاملاً مخالف=۱ تا کاملاً موافق=۵ است. در پژوهش کوکن و همکاران (۲۰۱۳) ضریب آلفای کرونباخ بعد ارزش ۰/۹۴، بعد کوشش ۰/۷۳ و بعد رشد ۰/۸۳ بوده است. در پژوهش گوریف و آکاکین (۲۰۱۸) ضریب آلفای کرونباخ کل مقیاس برابر با ۰/۸۷ و برای ابعاد ارزش، کوشش و رشد به ترتیب برابر با ۰/۹۲، ۰/۸۰ و ۰/۷۶ بود. به دلیل عدم وجود پایایی و روایی این مقیاس در ایران، قبل از اجرای پژوهش حاضر این مقیاس در دو دوره زمانی مختلف (با فاصله یک ماه) اجرا گردید و ضریب آلفای کرونباخ کل مقیاس برابر با ۰/۸۱ و برای زیرمقیاس‌های ارزش، کوشش و رشد به ترتیب برابر با ۰/۸۶، ۰/۷۸ و ۰/۷۲ بود. همچنین بین ابعاد ارزش، کوشش و رشد با کل مقیاس به ترتیب برابر با ۰/۷۱، ۰/۶۸ و ۰/۵۹ بود. علاوه‌براین، در بررسی پایایی بازآزمایی بین نمرات سؤالات این مقیاس در دو دوره‌ی مختلف رابطه‌ی معنادار (r=۰/۶۶) به دست آمد.

ب- مقیاس اضطراب ریاضی: این مقیاس توسط بای و همکاران (۲۰۰۹) ساخته شده و دارای ۱۴ گویه است و برای استفاده در مدارس مفید شناخته شده است. شیوه‌ی پاسخدهی به گویه‌های این مقیاس به صورت مقیاس ۵ درجه‌ای لیکرت (خیلی مخالفم=۱، مخالفم=۲، بی‌نظر=۳، موافق=۴ و خیلی موافق=۵) است. این مقیاس با نمره‌گذاری برعکس

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

گویه‌های مثبت، یک مقیاس کلی به دست می‌دهد که نمره‌ی آن بین ۱۴ تا ۷۰ است و نمرات بالا نشان‌دهنده‌ی اضطراب ریاضی بالا است. ضریب آلفای کرونباخ این مقیاس برابر با ۰/۹۱ به دست آمده است. ضریب پایایی این مقیاس در گویه‌های منفی بین ۰/۶۷ تا ۰/۸۹ بوده است و این ضریب برای گویه‌های مثبت بین ۰/۶۷ تا ۰/۸۷ بوده است (بای و همکاران، ۲۰۰۹). در پژوهش ثنایی (۱۳۹۱)، ضریب آلفای کرونباخ کل این مقیاس برابر با ۰/۹۰ بوده است؛ همچنین ضریب آلفای کرونباخ برای گویه‌های مثبت و منفی به ترتیب برابر با ۰/۸۷ و ۰/۸۲ به دست آمد. در بررسی پایایی دو نیمه‌سازی این مقیاس نتایج نشان داد که پس از برعکس نمودن نمره‌گذاری گویه‌های مثبت ضریب همبستگی پیرسون بین گویه‌های فرد و زوج برابر با ۰/۷۱ بوده است. در پژوهش حاضر نیز ضریب آلفای کرونباخ کل مقیاس برابر با ۰/۸۶ و پایایی دو نیمه‌سازی آن از طریق رابطه بین گویه‌های فرد و زوج برابر با ۰/۸۴ بود.

روند اجرای پژوهش و ملاحظات اخلاقی: در پژوهش حاضر، پس از انتخاب حجم نمونه و کلاس‌های انتخاب‌شده، پژوهشگران به مدارس مربوطه مراجعه و با رعایت اصول اخلاق در پژوهش و همچنین رعایت پروتوکل‌های بهداشتی پرسشنامه‌های پژوهش را در اختیار این دانش‌آموزان قرار دادند و آنان به مدت تقریباً ۳۰ دقیقه پرسشنامه‌ها را تکمیل نمودند. پس از تکمیل پرسشنامه‌ها، داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-24 و آزمون‌های آماری t تک نمونه‌ای، همبستگی پیرسون و تحلیل تشخیص گام‌به‌گام تجزیه‌وتحلیل شدند. لازم به ذکر است که تمام دانش‌آموزان فرم رضایت از شرکت در پژوهش را تکمیل نمودند. پس‌ازآن، هدف پژوهش برای آنان تشریح شد و به آنان اطمینان داده شد که نتایج آنان به صورت گروهی بررسی خواهد شد و نتایج مربوطه بدون نام و نشانی در یک مجله چاپ خواهد شد و آنان نسبت به چاپ نتایج ابراز موافقت نمودند. علاوه‌براین، در صورت درخواست هرکدام از دانش‌آموزان نتایج به صورت محرمانه در اختیار آنان قرار گرفت.

یافته‌ها

یافته‌های توصیفی نشان داد که ۴۰/۴۹ درصد دانش‌آموزان (۱۰۰ نفر) در رشته‌ی ادبیات و علوم انسانی، ۱۷/۸۱ درصد (۴۴ نفر) علوم تجربی، ۱۶/۵۹ درصد ریاضی (۴۱ نفر) و ۲۵/۱۱ درصد در هنرستان (۶۲ نفر) مشغول به تحصیل بودند. میانگین سنی دانش‌آموزان ۰/۹۷۲±۱۶/۵۹ بود. میانگین و انحراف‌معیار متغیرها در جدول ۱ آورده شده است. با توجه به نتایج جدول ۱ یک، مقدار کشیدگی چولگی بین ۲- و ۲+ بوده است که نشان از نرمال بودن توزیع متغیرها دارد. همچنین برای بررسی سطح مطلوب بودن متغیرها از آزمون t تک نمونه‌ای استفاده شد که نتایج آن در مقایسه با با

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

عدد معیار ۳ (حد متوسط پاسخ لیکرت به گویه‌ها) نشان داد که دانش‌آموزان در راهبردهای شناختی و ابعاد آن، راهبرد فراشناختی و خودتنظیمی، راهبردهای مدیریت اطلاعاتی و ابعاد آن، و همچنین راهبردهای غیراطلاعاتی و دو بعد آن یعنی یادگیری از طریق همسالان و جستجوی کمک و راهبردهای یادگیری ریاضی (کل) و تاب‌آوری ریاضی (کل) در وضعیتی پایین‌تر از عدد معیار بودند. علاوه‌براین، نتایج نشان داد که اضطراب ریاضی، دانش‌آموزان در وضعیت بالا قرار داشت. لازم به ذکر است که برای مقایسه با عدد معیار ۳، تمام متغیرها بر تعداد گویه‌های مربوط به خود تقسیم شده‌اند. با توجه به اینکه مقیاس اضطراب ریاضی بای و همکاران (۲۰۰۹) نقطه برش ندارد. بنابراین با تقسیم نمرات کل بر تعداد گویه‌های پرسشنامه و در نهایت نمرات بالاتر از ۳ به عنوان اضطراب بالا و نمرات پایین‌تر از ۳ به عنوان اضطراب پایین در نظر گرفته شد. براین اساس ۸۱ نفر (۳۲/۷۹) دارای اضطراب ریاضی پایین و ۱۶۶ نفر (۶۷/۲۱) دارای اضطراب ریاضی بالا بودند.

جدول۱. میانگین (انحراف معیار) راهبردهای یادگیری ریاضی، اضطراب ریاضی و تاب‌آوری ریاضی و نتایج کشیدگی و چولگی برای نرمال بودن توزیع متغیرها و آزمون t تک نمونه‌ای برای مقایسه میانگین‌ها با عدد معیار ۳ در دانش‌آموزان

متغیر	ابعاد	میانگین	انحراف معیار	آزمون نرمال بودن		آزمون t تک نمونه‌ای	
				کشیدگی	چولگی	t	p
راهبردهای شناختی	تمرین	۲/۰۳	۰/۵۵۹	-۰/۶۹۷	۰/۲۷۴	-۲۷/۱۶	۰/۰۰۱
	بسط	۱/۵۶	۰/۴۵۵	-۰/۲۹۶	-۰/۵۴۹	-۴۹/۶۹	۰/۰۰۱
	سازمان‌دهی	۱/۷۴	۰/۴۴۶	-۱/۰۷۲	۰/۸۷	-۴۴/۱۸	۰/۰۰۱
	کل	۱/۷۸	۰/۴۲۱	-۰/۸۰۶	۰/۷۳۰	-۴۶/۰۷	۰/۰۰۱
راهبردهای فراشناختی	تفکر انتقادی	۲/۲۲	۰/۷۸۱	-۰/۲۱۲	۱/۱۶۲	-۱۵/۷۱	۰/۰۰۱
	خودتنظیمی	۱/۳۳	۰/۳۶۱	-۱/۰	۱/۱۲۷	-۷۲/۶۱	۰/۰۰۱
	کل	۱/۷۷	۰/۴۹۶	-۰/۸۱۶	۱/۷۵۹	-۳۸/۸۵	۰/۰۰۱
راهبردهای مدیریت اطلاعاتی	رفتار اکتشافی در اینترنت	۲/۱۸	۰/۷۹۷	۰/۱۳۲	۰/۸۷۵	-۱۶/۰۸	۰/۰۰۱
	رفتار ارتباطی در اینترنت	۲/۴۶	۰/۹۱۱	۰/۰۶۲	۰/۴۹۶	-۹/۳۴	۰/۰۰۱
	کل	۲/۳۲	۰/۸۱۹	-۰/۰۹۸	۰/۸۶۶	-۱۳/۰۲	۰/۰۰۱
راهبردهای مدیریت غیر اطلاعاتی	مدیریت زمان و محیط مطالعه	۳/۱۴	۱/۲۷	۱/۱۳	۱/۵۶	۱/۸۰	۰/۰۸۳
	یادگیری از طریق همسالان	۲/۳۸	۰/۴۱۲	-۱/۰۱۱	۱/۳۹	-۲۳/۷۲	۰/۰۰۱
	جستجوی کمک	۱/۶۴	۰/۳۲۹	-۰/۴۹	۰/۸۳۸	-۶۴/۶۷	۰/۰۰۱
	کل	۲/۳۹	۰/۵۰۳	۱/۷۷	۱/۱۰	-۱۹/۰۳	۰/۰۰۱
راهبردهای یادگیری ریاضی (کل)		۲/۰۶	۰/۴۶۸	-۰/۵۲۹	۰/۶۱۷	-۳۱/۳۷	۰/۰۰۱
اضطراب ریاضی		۳/۴۱	۰/۸۰۵	-۰/۰۰۷	-۰/۵۶۱	۸/۰۶	۰/۰۰۱
تاب‌آوری ریاضی	ارزش	۲/۰	۰/۲۷۳	۰/۹۴۲	۱/۰۹	-۵۷/۳۲	۰/۰۰۱
	کوشش	۲/۰۳	۰/۲۹۹	۰/۹۶۵	۰/۶۰۵	-۵۰/۹۷	۰/۰۰۱
	رشد	۲/۴۰	۰/۳۹۱	۰/۰۸۱	۰/۲۴۵	-۲۳/۸۱	۰/۰۰۱
	کل	۲/۱۴	۰/۲۷۳	۰/۶۸۳	۰/۱۶۹	-۴۹/۵۶	۰/۰۰۱

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

نتایج همبستگی پیرسون مربوط به رابطه‌ی راهبردهای یادگیری ریاضی با اضطراب ریاضی دانش‌آموزان در جدول ۲ آورده شده است. نتایج این جدول حاکی از رابطه‌ی منفی راهبردهای یادگیری ریاضی (شناختی، فراشناختی، مدیریت منابع اطلاعاتی و مدیریت منابع غیراطلاعاتی) و تاب‌آوری ریاضی (ارزش، کوشش و رشد) با اضطراب ریاضی دانش‌آموزان در دوره‌ی کووید-۱۹ است.

جدول ۲. خلاصه‌ی نتایج همبستگی پیرسون برای بررسی رابطه راهبردهای یادگیری و تاب‌آوری ریاضی با اضطراب ریاضی دانش‌آموزان در دوره‌ی کووید-۱۹

متغیر	متغیر ملاک (اضطراب ریاضی)		
	ابعاد	همبستگی	p
راهبردهای شناختی	تمرین	-۰/۴۱	۰/۰۰۱
	بسط	-۰/۳۶	۰/۰۰۱
	سازمان‌دهی	-۰/۲۵	۰/۰۰۱
	کل	-۰/۴۱	۰/۰۰۱
راهبردهای فراشناختی	تفکر انتقادی	-۰/۲۷	۰/۰۰۱
	خودتنظیمی	-۰/۲۰	۰/۰۰۲
	کل	-۰/۲۹	۰/۰۰۱
راهبردهای مدیریت اطلاعاتی	رفتار اکتشافی در اینترنت	-۰/۲۱	۰/۰۰۱
	رفتار ارتباطی در اینترنت	-۰/۳۱	۰/۰۰۱
	کل	-۰/۲۸	۰/۰۰۱
راهبردهای مدیریت غیر اطلاعاتی	مدیریت زمان و محیط مطالعه	-۰/۲۶	۰/۰۰۱
	یادگیری از طریق همسالان	-۰/۲۰	۰/۰۰۲
	جستجوی کمک	۰/۰۱	۰/۸۳
	کل	-۰/۳۶	۰/۰۰۱
راهبردهای یادگیری ریاضی		۰/۳۸	۰/۰۰۱
تاب‌آوری ریاضی	ارزش	-۰/۴۱	۰/۰۰۱
	کوشش	-۰/۲۴	۰/۰۰۱
	رشد	-۰/۲۹	۰/۰۰۱
	کل	-۰/۳۶	۰/۰۰۱

در تحلیل تشخیص گام‌به‌گام، راهبردهای یادگیری ریاضی شناختی، فراشناختی، اطلاعاتی و غیر اطلاعاتی و تاب‌آوری ریاضی برای پیش‌بینی عضویت گروهی دانش‌آموزان در دو گروه دارای اضطراب ریاضی پایین و بالا وارد تحلیل تشخیص شدند، سهم معناداری متغیرهای پیش‌بین در تابع تشخیص به ترتیب اهمیت در جدول ۳ نشان داده شده است؛ نتایج جدول نشان می‌دهد که راهبردهای فراشناختی یادگیری ریاضی ($p<۰/۰۰۱$؛ $F=۳۹/۴۵$؛ ۰/۸۸۹=لامبدای ویلکز) بیشترین میزان تأثیر را در تابع تشخیص داشت؛ پس‌ازآن، متغیر تاب‌آوری ریاضی ($p<۰/۰۰۱$؛ $F=۲۴/۴۹$؛ ۰/۸۳۳=لامبدای ویلکز) بود؛ اما راهبردهای فراشناختی، اطلاعاتی و غیراطلاعاتی در تابع تشخیص نقش معنادار نداشتند.

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

جدول ۳. نتایج تحلیل تابع تشخیص به روش گام‌به‌گام

گام	متغیر پیش‌بین	لامبدای ویلکز			F واقعی			
		آماره	DF1	DF2	DF3	آماره	DF1	DF2	p
۱	راهبردهای فراشناختی	۰/۸۸۹	۱	۱	۲۴۵	۳۹/۴۵	۱	۲۴۵	۰/۰۰۱
۲	تاب‌آوری ریاضی	۰/۸۳۳	۲	۱	۲۴۵	۲۴/۴۹	۲	۲۴۴	۰/۰۰۱

بر اساس نتایج جدول ۴، ارزش ویژه‌ی تابع بین دو گروه دانش‌آموزان دارای اضطراب ریاضی پایین و بالا، برابر با ۰/۲۱۷ بود؛ به این معنی که تابع تشخیص ۱۰۰ درصد واریانس را تبیین می‌کند. همبستگی کانونی ۰/۴۲ و مقدار خی دو برابر با ۴۵/۵۶ بوده است که نشانگر معناداری تمایز ایجاد شده در دو گروه به‌واسطه‌ی این تابع است.

جدول ۴. نتایج تحلیل تابع تشخیص

تابع تشخیص	ارزش ویژه تابع	درصد واریانس	همبستگی کانونی	لامبدای ویلکز	خی دو	درجه آزادی	سطح معناداری
۱	۰/۲۱۷	۱۰۰/۰۰	۰/۴۲	۰/۸۲۲	۴۵/۵۶	۵	۰/۰۰۱

جدول ۵ نتایج نهایی و خلاصه تابع تشخیصی به منظور تفکیک دو گروه را نشان می‌دهد. نتایج این جدول نشان می‌دهد که، تابع تشخیصی توانسته است ۷۰/۴ درصد دانش‌آموزان دارای اضطراب ریاضی پایین و ۶۶/۹ درصد دارای اضطراب ریاضی را درست گروه‌بندی کرده است. به‌صورت کلی می‌توان گفت که ۶۸/۰ درصد کل شرکت‌کنندگان را به‌درستی طبقه‌بندی کرده است.

جدول ۵. نتایج نهایی تحلیل تشخیص به تفکیک دو گروه

	گروه	اضطراب ریاضی پایین	اضطراب ریاضی بالا	جمع
فراوانی	اضطراب ریاضی پایین	۵۷	۲۴	۴۵
	اضطراب ریاضی بالا	۵۵	۱۱۱	۱۶۶
درصد	اضطراب ریاضی پایین	۷۰/۴	۲۹/۶	۱۰۰/۰
	اضطراب ریاضی بالا	۳۳/۱	۶۶/۹	۱۰۰/۰

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، بررسی میزان شیوع اضطراب ریاضی در دانش‌آموزان پسر دبیرستان در دوره‌ی کووید-۱۹ و نقش راهبردهای انگیزشی یادگیری و تاب‌آوری ریاضی در تمیز دانش‌آموزان دارای اضطراب ریاضی بالا و پایین بود. نتایج توصیفی نشان داد که ۶۷/۲۱ درصد دانش‌آموزان در دوره‌ی کووید-۱۹ دارای اضطراب ریاضی بالا و ۳۲/۷۹ دانش‌آموزان دارای اضطراب ریاضی پایین بودند. در دوره‌ی کووید-۱۹ میزان اضطراب ریاضی دانش‌آموزان پسر دبیرستانی مورد بررسی قرار نگرفته است.

در پژوهش‌های قبلی که در دوره‌ی قبل از شیوع کووید-۱۹ انجام شده‌اند میزان اضطراب ریاضی بین ۱۷ تا ۳۴ درصد گزارش شد است (آشکرافت و مور، ۲۰۰۹؛ جانستون-ویلدر و همکاران، ۲۰۱۴a). در حالی که در پژوهش حاضر این میزان ۶۷/۲۱ درصد بوده است. با در نظر گرفتن اینکه مقیاس اضطراب ریاضی مورد استفاده در این پژوهش نقطه‌ی برش نداشته است و دانش‌آموزان دارای نمرات بالاتر از عدد معیار ۳ به عنوان دانش‌آموزان دارای اضطراب ریاضی بالا در نظر گرفته شده‌اند، می‌توان گفت که شیوع کووید-۱۹ و تعطیلی مدارس در این دوره باعث افزایش این میزان اضطراب ریاضی شده است. در تبیین این یافته می‌توان گفت که دلیل افزایش اضطراب ریاضی در دوره‌ی کووید-۱۹ عمدتاً به از دست دادن ساعات تماس دانش‌آموزان دبیرستانی با معلمان و کمبود امکانات آموزش اینترنتی برمی‌گردد که دانش‌آموزان می‌توانند از آنها برای تعامل با معلمان استفاده کنند. دلیل دیگر این است که حل مسائل ریاضی و یادگیری آن بسیار به تبحر و نوع آموزش معلمان بستگی دارد که کمبود امکانات آموزشی اینترنتی ممکن است مانع آموزش مؤثر توسط معلمان در دوره‌ی کووید-۱۹ شود. علاوه‌براین، تجربه‌ی کم معلمان در زمینه‌ی آموزش اینترنتی و همچنین نداشتن فرصت لازم برای بهتر کردن نوع آموزش در این زمینه نیز می‌تواند موجب اضطراب ریاضی دانش‌آموزان شود.

نتایج آزمون t تک نمونه‌ای نشان داد که وضعیت راهبردهای یادگیری ریاضی (شناختی، فراشناختی، مدیریت منابع اطلاعاتی و غیراطلاعاتی) و تاب‌آوری ریاضی در دانش‌آموزان در دوره‌ی شیوع کووید-۱۹ در وضعیت پایین قرار داشت. این یافته با یافته‌های قبلی همخوان است که نشان دادند که دانش‌آموزان از راهبردهای انگیزش ریاضی بسیار کم استفاده می‌کنند (لیو و لین، ۲۰۱۰). در تبیین این یافته می‌توان گفت که شاید یکی از دلایل این امر عدم آموزش‌های

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

ریاضی مبتنی بر یادگیری ریاضی در دبیرستان و اطلاعات پایین معلمان در مورد این راهبردهای یادگیری ریاضی باشد؛ همچنین عدم اطلاع دانش‌آموزان و ندیدن آموزش در زمینه‌ی راهبردهای یادگیری شناختی و فراشناختی در یادگیری و توانایی پایین آنان در استفاده از مدیریت منابع اطلاعاتی و غیراطلاعاتی و همچنین عدم تدریس این راهبردهای یادگیری توسط معلمان در دوره‌ی کووید-۱۹ می‌تواند در این امر نقش داشته باشد. تاب‌آوری ریاضی پایین در دانش‌آموزان مورد مطالعه در پژوهش حاضر نیز در دوره‌ی کووید-۱۹ قابل توجیه است؛ زیرا غیر قابل پیش‌بینی بودن شرایط ویروس کرونا (زندی‌فر و بدرفام، ۲۰۲۰) و بلاتکلیفی در مورد آموزش حضوری در مدارس می‌تواند پایین بودن میزان تاب‌آوری ریاضی دانش‌آموزان را به دنبال داشته باشد.

همچنین نتایج آزمون t تک نمونه‌ای نشان داد که وضعیت اضطراب ریاضی دانش‌آموزان در دوره‌ی کووید-۱۹ در وضعیت بالایی قرار دارد. در مورد بالا بودن میزان اضطراب ریاضی در دانش‌آموزان در دوره‌ی کووید-۱۹، پژوهشی انجام نشده است؛ اما در گذشته برخی از پژوهش‌ها به ارتباط اضطراب ریاضی و پیشرفت ریاضی اشاره نموده‌اند (خاتون و محمد، ۲۰۱۰؛ رامیرز و همکاران، ۲۰۱۲؛ کوکیان و همکاران، ۲۰۱۸). در تبیین این یافته می‌توان گفت چون دانش‌آموزان مورد بررسی در پژوهش حاضر در دوره‌ی کووید-۱۹ به صورت مجازی آموزش دیده‌اند، بنابراین هنگام مواجهه با مسائل ریاضی و انجام فعالیت‌های ریاضی به احتمال زیاد دچار نگرانی و اضطراب خواهند شد؛ زیرا نمی‌توانند اوضاع ناشی از شیوع ویروس کرونا را پیش‌بینی کنند؛ به‌عبارت‌دیگر، چون آن‌ها مجبور هستند درس ریاضی و مسائل ریاضی را برای گذراندن این درس مطالعه کنند و دسترسی مستقیم به معلم ریاضی در دوره‌ی کووید-۱۹ برای آنان مشکل است، در مورد نتایج مربوط به امتحانات و حتی تکالیف درسی و کلاسی به احتمال زیاد دچار نگرانی و اضطراب خواهند شد.

نتایج همبستگی پیرسون حاکی از رابطه‌ی منفی راهبردهای یادگیری ریاضی شناختی و ابعاد آن یعنی تمرین، بسط و سازمان‌دهی با اضطراب ریاضی دانش‌آموزان در دوره‌ی کووید-۱۹ بود. به این معنی که با افزایش استفاده‌ی دانش‌آموزان از راهبردهای شناختی یادگیری ریاضی میزان اضطراب ریاضی آنان کاهش یافته است و برعکس. این نتیجه با یافته‌های قبلی (جاین و داوسون، ۲۰۰۹؛ کاسیسی و اردوغان، ۲۰۰۹؛ کافیسی، ۲۰۱۷) همخوان است که رابطه‌ی راهبردهای شناختی یادگیری ریاضی با اضطراب ریاضی را مورد تأیید قرار داده‌اند.

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

در تبیین این یافته می‌توان گفت که بر اساس پژوهش‌های قبلی راهبردهای تمرین (به‌عنوان نمونه، تکرار، خواندن) در درجه‌ی اول برای ذخیره‌ی اطلاعات در حافظه‌ی کوتاه‌مدت استفاده می‌شود؛ راهبردهای بسط (به‌عنوان نمونه، جمع‌بندی، خلاصه) به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا اطلاعات را در حافظه‌ی بلندمدت ذخیره و راهبردهای سازمان‌دهی (به‌عنوان نمونه، طبقه‌بندی، تشریح) به یادگیرنده کمک می‌کند تا اطلاعات مناسب را برای پردازش بیشتر انتخاب کند (پینتریچ و همکاران، ۱۹۹۱). بنابراین اگر دانش‌آموزان در دوره‌ی کووید-۱۹ در درس ریاضی از این راهبردهای شناختی استفاده نمایند، می‌توانند اطلاعات مربوط به ریاضی را در حافظه درازمدت خود ذخیره کنند و به احتمال زیاد هنگام مواجه با مسائل ریاضی اضطراب کمتری را تجربه می‌کنند؛ زیرا می‌توانند با استفاده از تمرین مسائل ریاضی، بسط و گسترش مطالب و سازمان‌دهی و طبقه‌بندی مفاهیم ریاضی به افزایش عملکرد ریاضی و کاهش اضطراب ریاضی در خود کمک نمایند. اما دانش‌آموزانی که این راهبردها را مورد استفاده قرار نمی‌دهند به احتمال زیاد اضطراب ریاضی بیشتری را تجربه می‌کنند.

همچنین نتایج نشان داد که بین راهبردهای فراشناختی و ابعاد آن تفکر انتقادی و خودتنظیمی با اضطراب ریاضی دانش‌آموزان در دوره شیوع کووید-۱۹ رابطه‌ی منفی وجود داشت؛ به این معنی که با افزایش استفاده‌ی دانش‌آموزان از راهبردهای فراشناختی یادگیری ریاضی میزان اضطراب ریاضی آنان کاهش یافته است و برعکس. این نتیجه با یافته‌های قبلی (اینگول و پاندیا، ۲۰۱۵؛ ویسی‌کهره و همکاران، ۲۰۱۸؛ جاین و داوسون، ۲۰۰۹؛ کافیسی، ۲۰۱۷) همخوانی دارد که به این نتیجه دست یافته‌اند که بین راهبردهای فراشناختی و ابعاد آن (تفکر انتقادی و خودتنظیمی) با اضطراب ریاضی دانش‌آموزان رابطه‌ی منفی معنادار وجود دارد.

در تبیین این یافته می‌توان گفت که مهارت‌های فراشناختی ازجمله تفکر انتقادی به‌عنوان یک مرتبه‌ی بالاتر تفکر، با ارزیابی مسائل مربوط به ریاضی و تصدیق آن‌ها (کانگ، ۲۰۱۵) به دانش‌آموزان در انجام تکالیف مربوط به ریاضی کمک می‌کند و به احتمال زیاد باعث می‌شود که آنان اضطراب ریاضی کمتری داشته باشند؛ زیرا دانش‌آموزان با برخورداری از این مهارت‌ها تصمیمات خود در مورد حل مسائل ریاضی را بر اساس تفکر و عملکرد منطقی تبیین و ارزیابی می‌کنند (یولیانا و ساراگیه، ۲۰۱۵) و همین امر موجب انجام بهتر تکالیف و مسائل ریاضی در آنان شده و احتمالاً موجب می‌شود که آنان نسبت به ریاضی و حل مسائل آن احساس نگرانی و اضطراب نکنند. در مورد راهبرد خودتنظیمی ریاضی نیز می‌توان گفت که دانش‌آموزان برخوردار از این راهبرد در دوره‌ی کووید-۱۹، هنگام خواندن ریاضی اهداف خود را

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

سازمان‌دهی می‌نمایند و موضوع مورد بحث را دنبال می‌کنند و سعی می‌کنند قبل از مطالعه و حل مسائل ریاضی، یادگیری فرمول‌های ریاضی را به‌عنوان یک هدف یادگیری در نظر بگیرند (لیو و لین، ۲۰۱۰)؛ بنابراین می‌توان گفت که دانش‌آموزان با برخورداری از این نوع راهبرد یادگیری ریاضی سعی می‌کنند اهداف مطالعه خود را سازماندهی می کنند و با پیگیری فرمول‌های ریاضی به عنوان یک هدف یادگیری قبل از مطالعه ریاضی سعی می‌کنند نگرش خود در یادگیری ریاضی را مثبت کنند که این نگرش مثبت به احتمال زیاد کاهش نگرانی و اضطراب را در آنان به دنبال دارد. اما اگر دانش‌آموزان از این راهبرد استفاده نکنند، به احتمال زیاد نسبت به حل مسائل ریاضی دچار تشویش و اضطراب خواهند شد.

از نتایج دیگر این پژوهش این بود که بین راهبردهای مدیریت منابع اطلاعاتی و ابعاد آن یعنی رفتار اکتشافی و ارتباطی در اینترنت با اضطراب ریاضی دانش‌آموزان در دوره‌ی کووید-۱۹ رابطه‌ی منفی وجود داشت. به این معنی که با افزایش استفاده‌ی دانش‌آموزان از راهبردهای مدیریت منابع اطلاعاتی یادگیری ریاضی میزان اضطراب ریاضی آنان کاهش یافته است. در پژوهش‌های قبلی رابطه‌ی راهبردهای مدیریت اطلاعاتی در یادگیری ریاضی را با اضطراب ریاضی در دانش‌آموزان دارای پیشرفت ریاضی پایین در دوره‌ی کووید-۱۹ بررسی نکرده‌اند؛ اما به صورت کلی نشان داده شده است که استفاده از فناوری اطلاعات، کاهش اضطراب ریاضی را به دنبال دارد (پوکای و تایه، ۱۹۹۷؛ ویتمن و همکاران، ۱۹۹۸؛ ریلی و ایوانت، ۱۹۹۹؛ سون و پیزدروفسکی، ۲۰۰۹). همچنین با یافته‌های قبلی مبنی بر ارتباط راهبردهای یادگیری ریاضی مبتنی بر مدیریت منابع اطلاعاتی یعنی رفتار اکتشافی و ارتباطی در اینترنت با اضطراب ریاضی (کافیسی، ۲۰۱۷) همخوان است.

می‌توان گفت که جستجوی منابع اطلاعاتی مربوط به ریاضی و ارتباطات اینترنتی در خصوص مسائل و مشکلات ریاضی با افراد گروه مرجع یا وب‌سایت‌های مختلف در دوره‌ی کووید-۱۹ باعث می‌شود که دانش‌آموزان به حل مشکلات ریاضی خود بپردازند و از این طریق می‌توانند اضطراب ریاضی خود را کاهش دهند؛ زیرا پژوهش‌ها نشان داده است که اینترنت بستری را فراهم می‌کند که از طریق آن دانش‌آموزان مشکلات ریاضی خود را به اشتراک بگذارند که می‌تواند کاهش اضطراب ریاضی در آنان را به همراه داشته باشد (برنرو، ۲۰۰۰). همچنین نشان داده شده است که دانش‌آموزان استفاده‌کننده از راهبردهای اطلاعاتی معمولاً به جستجوی وب‌سایت‌های اینترنتی مربوط به ریاضی می‌پردازند و بسیاری از مواقع نکات کلیدی ریاضی و سؤالات ریاضی را از این وب‌سایت‌ها جستجوی می‌کنند (لیو و لین، ۲۰۱۰).

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

بنابراین، دانش‌آموزان با استفاده از این راهبرد یادگیری در اینترنت فضای مجازی به جستجوی مطالب و کاربرد فرمول های ریاضی در وب‌سایت‌های معتبر ریاضی خواهند پرداخت و نکات کلیدی را از این طریق جستجو می‌کنند که همین امر می‌تواند کاهش اضطراب ریاضی در آنان را به دنبال داشته باشد.

یکی دیگر از یافته‌های پژوهش حاضر این بود که بین راهبردهای مدیریت منابع غیراطلاعاتی با اضطراب ریاضی دانش‌آموزان در دوره‌ی کووید-۱۹ رابطه‌ی منفی وجود داشت. به این معنی که با افزایش استفاده‌ی دانش‌آموزان از راهبردهای مدیریت منابع غیراطلاعاتی یادگیری ریاضی میزان اضطراب ریاضی آنان کاهش یافته است و برعکس. در پژوهش‌های قبلی رابطه‌ی راهبردهای غیراطلاعاتی یادگیری ریاضی با اضطراب ریاضی دانش‌آموزان در دوره شیوع کووید-۱۹ مورد بررسی قرار نگرفته است؛ اما پژوهش‌های مشابه در میان دانش‌آموزان به صورت کلی حاکی از رابطه‌ی منفی راهبردهای یادگیری ریاضی مبتنی بر مدیریت منابع غیراطلاعاتی (مدیریت زمان و محیط مطالعه، یادگیری از طریق همسالان و جستجوی کمک) با اضطراب ریاضی است (کافیسی، ۲۰۱۷) که می‌توان گفت این نتیجه همخوان با این یافته‌های قبلی است.

در تبیین این یافته می‌توان گفت که دانش‌آموزان استفاده‌کننده از راهبرد مدیریت منابع غیراطلاعاتی در یادگیری ریاضی در دوره‌ی شیوع کووید-۱۹ از کمک همکلاسی‌ها و همسالان در حل مسائل ریاضی کمک می‌گیرند و سعی می‌کند در مواجهه با مشکلات ریاضی از دیگر افراد کمک بگیرند (لیو و لین، ۲۰۱۰)؛ بنابراین استفاده از این راهبرد به آنان کمک می‌کند که هنگام مواجه با مشکلات ناشی از ریاضی و مشکل در حل مسائل آن از دوستان و همکلاسی های خود کمک بگیرند و از این طریق به حل مشکلات ریاضی و کاهش اضطراب ریاضی در خود کمک می‌کنند.

یافته‌ی دیگر این پژوهش این بود که بین تاب‌آوری ریاضی با اضطراب ریاضی در دانش‌آموزان دارای پیشرفت ریاضی پایین در دوره‌ی شیوع کووید-۱۹ رابطه‌ی منفی معنادار وجود داشت. این یافته می‌تواند یافته‌های قبلی مبنی بر نقش تاب‌آوری ریاضی در کاهش اضطراب ریاضی (کروپ، ۲۰۱۷) را مورد تأیید قرار دهد. در تبیین این یافته می‌توان گفت که دانش‌آموزان دارای تاب‌آوری ریاضی بالا، در شرایط دشوار و مبهم در ریاضی سازگاری بهتری دارند (لی و جانستون-وایلدر، ۲۰۱۳) و این امر باعث می‌شود که آنان کاربرد ریاضی و ارزش آن را در زندگی روزمره‌ی خود بهتر درک کنند و برای ارتقای مفاهیم ریاضی، تلاش، پشتکار و کنجکاوی بهتری داشته باشند (لی و جانستون-وایلدر، ۲۰۱۳؛ موتا و همکاران، ۲۰۱۶). اما، دانش‌آموزان دارای تاب‌آوی ریاضی پایین که در پژوهش‌های قبلی تأیید شده است (جانستون-

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

ویلدر و همکاران، ۲۰۱۴a، کوکن و همکاران، ۲۰۱۶؛ کیلمن و کاگلایان، ۲۰۱۸) از اضطراب ریاضی بالاتری برخوردار هستند؛ زیرا هنگام مواجهه با مسائل و مشکلات ریاضی نمی‌توانند خوب مقابله کنند و پشتکار و رشد آن‌ها در زمینه ریاضی بسیار پایین است (لی و جانستون-وایلدر، ۲۰۱۳؛ موتا و همکاران، ۲۰۱۶) و به همین دلیل، احتمالاً اضطراب ریاضی بالایی را تجربه می‌کنند. به عبارت دیگر، دانش‌آموزان دارای تاب‌آوری ریاضی بالا در شرایط دشوار کووید-۱۹ سازگاری بهتری با مسائل ریاضی خواهند داشت و سعی می‌کنند برای یادگیری بهتر مسائل ریاضی تلاش و پشتکار بیشتری از خود نشان دهند که این امر به کاهش اضطراب ریاضی در آنان کمک خواهد کرد.

در تابع تشخیص در آزمون تحلیل تشخیص، نتایج نشان داد که راهبردهای فراشناختی یادگیری ریاضی بیشترین میزان تأثیر را در تابع تشخیص داشت و پس‌ازآن، تاب‌آوری ریاضی در تابع تشخیص نقش معنادار داشته است. این نتیجه یافته‌های قبلی مبنی بر نقش راهبردهای فراشناختی (اینگول و پاندیا، ۲۰۱۵؛ ویسی‌کهره و همکاران، ۲۰۱۸؛ جاین و داوسون، ۲۰۰۹؛ کافیسی، ۲۰۱۷) و نقش تاب‌آوری ریاضی (کروپ، ۲۰۱۷) در اضطراب ریاضی را مورد تأیید قرار می‌دهد. مهارت‌های فراشناختی (مانند تفکر انتقادی)، درک مسائل مربوط به ریاضی و تصدیق آن‌ها (کانگ، ۲۰۱۵) را به دنبال دارد؛ بنابراین این راهبرد با ترغیب کردن دانش‌آموزان برای تبیین و ارزیابی تصمیم‌گیری در مورد حل مسائل ریاضی (یولیانا و ساراگیه، ۲۰۱۵) می‌تواند نقش بهتری از سایر متغیرها در کاهش اضطراب ریاضی دانش‌آموزان داشته باشند؛ علاوه‌براین دانش‌آموزانی که مهارت خودتنظیمی ریاضی (یک بعد راهبرد فراشناختی در یادگیری ریاضی) بالایی دارند با تلاش در جهت سازماندهی اهداف خود در انجام مسائل ریاضی سعی می‌کنند ارقام و اعداد و فرمول‌های ریاضی را بهتر یاد بگیرند (لیو و لین، ۲۰۱۰) و همین امر نقش مهمی در کاهش اضطراب ریاضی آنان دارد. اما دانش‌آموزان دارای راهبردهای فراشناختی یادگیری ریاضی پایین نمی‌توانند از راهبردهای فراشناختی در یادگیری ریاضی استفاده کنند و به دنبال آن اضطراب ریاضی آنان بیشتر خواهد شد.

در مورد نقش منفی تاب‌آوری ریاضی در اضطراب ریاضی در تابع تشخیص و معنادار بودن آن در این تابع تشخیص می‌توان گفت که افراد دارای تاب‌آوری ریاضی با وجود موانع یادگیری ریاضی، استقامت و پایداری بهتری دارند و توانایی بیان مفاهیم ریاضی و رشد در یادگیری ریاضی را نشان می‌دهند (جانستون- وایلدر و لی، ۲۰۱۰). بنابراین این دانش‌آموزان به احتمال زیاد اضطراب ریاضی پایین را تجربه خواهند کرد؛ زیرا وجود تاب‌آوری ریاضی پایین موجب

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

می‌شود که این دانش‌آموزان ارزش ریاضی را در زندگی خود درک کنند (بُعد ارزش بالا)، با چالش‌های ریاضی روبرو می‌شوند (بعد تلاش) و سعی می‌کنند در زمینه‌ی ریاضی اطلاعات بیشتری (بعد رشد ریاضی) کسب کنند.

ازجمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به محدود شدن نمونه به دانش‌آموزان پسر دبیرستانی اشاره کرد. در پژوهش‌های آینده بهتر است به این محدودیت توجه شود و دانش‌آموزان دختر نیز مورد بررسی قرار بگیرد. استفاده از پرسشنامه‌ی خودگزارش‌دهی و همچنین استفاده از مقیاس اضطراب ریاضی که برای آن نقطه‌ی برش در نظر گرفته نشده است نیز محدودیت دیگر بود که باید مورد توجه پژوهشگران در آینده قرار بگیرد. مقطعی بودن پژوهش و جمع‌آوری داده‌ها در دوران شیوع کووید-۱۹ نیز یک محدودیت بود که مانع جمع‌آوری گسترده‌ی اطلاعات پژوهش به‌ویژه در میان دانش‌آموزان دختر شد. با توجه به این محدودیت‌ها، نتایج از شیوع بالای اضطراب ریاضی در دانش‌آموزان پسر دبیرستانی در دوره‌ی کووید-۱۹ حکایت داشت. همچنین رابطه راهبردهای شناختی، فراشناختی، مدیریت منابع اطلاعاتی و غیراطلاعاتی و تاب‌آوری ریاضی با اضطراب ریاضی دانش‌آموزان دبیرستان مورد تأیید قرار گرفت. علاوه‌براین، در تابع تشخیص در آزمون تحلیل تشخیص، نتایج نشان داد که به ترتیب راهبردهای فراشناختی یادگیری ریاضی و تاب‌آوری ریاضی بیشترین میزان تأثیر را در تابع تشخیص داشتند. بنابراین با توجه به نتایج، آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی و نحوه‌ی مدیریت منابع اطلاعاتی و غیراطلاعاتی در یادگیری ریاضی و همچنین آموزش ریاضی مبتنی بر تاب‌آوری ریاضی به دانش‌آموزان دبیرستان در دوره‌ی کووید-۱۹ پیشنهاد می‌شود. همچنین پیشنهاد می‌شود که در برنامه‌های ضمن خدمت معلمان، تدریس مجازی مبتنی بر راهبردهای یادگیری ریاضی (شناختی، فراشناختی، مدیریت منابع غیراطلاعاتی و اطلاعاتی) و مبتنی بر تاب‌آوری ریاضی گنجانده شود تا از این طریق بتوان به کاهش اضطراب ریاضی دانش‌آموزان در دوره‌ی کووید-۱۹کمک نمود.

منابع و مآخذ

Abaci Alikamar, M. (2014). The role of metacognition on effect of working memory capacity on students' mathematical problem solving. *European Journal of Child development, Education and Psychopathology*, 1(3), 125-139.

Ahmadi, S., & Ahmadi, M. (2011). The Relationship between Mathematics Anxiety and Learning Styles of Students. *Research in Curriculum Planning*, 8(4): 89-102. [Persian]

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: personal, educational and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181-185.

Ashcraft, M. H., and Moore, A. W. (2009). Mathematics anxiety and the affective drop in performance. *Journal of Psychoeducational Assessme*nt, 27(3), 197–205.

Ashcraft, M. H., and Ridley, K. S. (2005). *Math anxiety and its cognitive consequences: a tutorial review.* in The Handbook of Mathematical Cognition. Ed J. I. D. Campbell (New York, NY: Psychology Press), 315–327.

Bai, H., Wang, L., Pan, W., Frey, M (2009). Measuring mathematics anxiety: psychometric analysis of a bidimensional affective scale. *Journal of Instructional Psychology*, 36 (3), 185-193.

Balmeo, C., & Fabella, F. E. (2018). *Self Esteem as a Factor in the Mathematics Anxiety of Grade Six Pupils of Santolan Elementary School*. (March 19, 2018). Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3184769 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3184769.

Baňaga, A. H. (2018). *Learning style and mathematics anxiety of Calawis National High School*. Unpulishet M. A dissertation, Roosevelt College, Inc., CaintaElectronic copy available at: https://ssrn.com/abstract=3277772.

Bao, Y., Sun, Y., Meng, S., Shi, J., & Lu, L. (2020). 2019-nCoV epidemic: address mental health care to empower society. *The Lancet*, 395(10224), e37-e38.

Bassant, K. C. (1995). Factors associated with types of mathematics anxiety in college students. *Journal of Research in Mathematics Educatio*n, 26(1), 327- 345.

Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety impacts girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(5), 1860-1863.

Bernero, J. (2000). *Motivating students in math using cooperative learning*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 446 999).

Cates, G. L., & Rhymer, K. N. (2003). Examining the relationship between mathematics anxiety and mathematics performance: An instructional hierarchy perspective. *Journal of Behavioural Education*, 12(1), 23-34.

Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., Yu, T. (2020). Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet*, 395(10223), 507-513.

Chiesa, M., & Robertson, A. (2010). Precision teaching and fluency training: Making maths easier for pupils and teachers. *Educational Psychology in Practice: Theory, Research and Practice in Educational Psychology*, 16(3), 297-310.

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

Crawford, J., Butler-Henderson, K., Rudolph, J., Malkawi, B., Glowatz, M., Burton, R., ... & Lam, S. (2020). COVID-19: 20 countries' higher education intra-period digital pedagogy responses. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 3(1), 1-20.

Cropp, I. (2017). Using peer mentoring to reduce mathematical anxiety. *Research Papers in Education*, 32(4): 481-500

Dembo, M. H. (2001). Learning to teach is not enough: Future teachers also need to learn to learn. *Teacher Education Quaterly, 28* (4), 23-35.

Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years? *Frontiers in psychology*, 7, 508.

Gonzalez, T., de la Rubia, M. A., Hincz, K. P., Comas-Lopez, M., Subirats, L., Fort, S., & Sacha, G. M. (2020). Influence of COVID-19 confinement in students performance in higher education. *ArXiv preprint arXiv*: 2004.09545.

Gorbalenya, A. E., Baker, S. C., Baric, R., Groot, R. J., Drosten, C., Gulyaeva, A. A., … Ziebuhr, J. (2020). Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: The species and its viruses–a statement of the Coronavirus Study Group. *BioRxiv*. [DOI: 10.1101/2020.02.07.937862]

Gunderson E. A., Park D., Maloney E. A., Beilock S. L., & Levine S. C. (2018). Reciprocal relations among motivational frameworks, math anxiety, and math achievement in early elementary. *Journal of Cognition and Development*, 19(1), 21–46.

Gürefe, N., & Akçakın, V. (2018). The Turkish Adaptation of the Mathematical Resilience Scale: Validity and Reliability Study. *Journal of Education and Training Studies*, 6(4), 38-47.

Heydari, H., Abdi, M., & Rostami, M. (2013). The survey of relationship between the degree of mathematics anxiety in high school students and the personality characteristics of their mathematics teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 84, 1133-1137.

Idowu, O. O. (2016). An Investigation of Mathematics Performance of High School Students in Lagos state, Nigeria: External Factors. *Urban Education Research and Policy Annuals*, 4(1), 178-188.

Ingole, M., & Pandya, S. (2015). Interactive Effect of Meta-Cognitive Strategies-based Instruction in Mathematics and Approaches to Learning on Mathematics Anxiety of Students. *International Journal of Education and Psychological Research*, 4(1), 22-27.

Jain, S., & Dowson, M. (2009). Mathematics anxiety as a function of multidimensional self-regulation and self-efficacy. *Contemporary Educational Psychology*, 34(3), 240–249.

Jansiewicz, E. M. (2008). *The relationship between executive functions and metacognitive strategy learning and application*. Retrieved from: http://digitalarchive.gsu.edu/psych_diss/42.

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

Johnston-Wilder, S & Lee, C. (2010). Mathematical resilience. *Mathematics Teaching*, 218, 38-41.

Johnston-Wilder, S., Brindley, J. & Dent, P. (2014a). *A survey of mathematics anxiety and mathematical resilience among existing apprentices.* London: Gatsby Charitable Foundation.

Johnston-Wilder, S., Brindley, J., and Dent, P. (2014b). *Technical Report: A Survey of Mathematics Anxiety and Mathematical Resilience amongst Existing Apprentices*. Coventry: University of Warwick.

Josiah, O., Adejoke, E. O. (2014). The effects of gender, age and mathematics anxiety of College students on their achievement in Algebra. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences*, 1(1), 57-61.

Kaphesi, E. (2017). Exploring Motivational Factors and Self-Regulated Learning Strategies as Predictors of Students' Anxiety in Mathematics Learning. *US-China Education Review*, 7(1), 27-38.

Kesici, S., & Erdoğan, A. (2009). Predicting college students' mathematics anxiety by motivational beliefs and self-regulated learning strategies. *College Student Journal*, 43(2), 631-642.

Khatoon, T., & Mahmood, S. (2010). Mathematics Anxiety among Secondary School Students in India and its Relationship to Achievement in Mathematics. *European Journal of Social Sciences*, 16(1), 75-86.

Kilmen, S., & Çağlayan, Ç. (2018). *Resilience and Metaphors Regarding Mathematics and Mathematics Achievement*. ECER conference, 2018.

Kong, S.C. (2015). An experience of a three-year study on the development of critical thinking skills in flipped secondary classrooms with pedagogical and technological support. *Computers and Education*, 89 (1), 16–31.

Kooken, J., Welsh, M. E., McCoach, D. B., Johnston-Wilder, S., & Lee, C. (2016). Development and validation of the mathematical resilience scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 49(3), 217-242.

Kucian, K., Zuber, I., Kohn, J., Poltz, N., Wyschkon, A., Esser, G., & von Aster, M. (2018). Relation between Mathematical Performance, Math Anxiety, and Affective Priming in Children With and Without Developmental Dyscalculia. F*rontiers in Psychology*. 9, 263.

Lee, C., & Johnston-Wilder, S. (2013). Learning mathematics – letting the pupils have their say. *Educational Studies in Mathematics*, 83(2), 163-180.

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

Liu, E. Z. F., Lin, C. H. (2010). The survey study of mathematics motivated strategies for learning questionnaire (MMSLQ) for grade 10-12 Taiwanese students. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(2), 221-233.

Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology Research and Behavior Management*, 11, 311-322.

Ma, X., & Xu, J. (2004). Determining the causal ordering between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. *American Journal of Education*, 110(3), 256-280.

Mahmoudi, S., Imanifar, H. R., & Talebi, S. (2020). Meta-analysis of the effectiveness of educational interventions on students' critical thinking. Educational Researches Journal, 7(40): 102-117. [Persian]

Maliki, A. E., Ngban, A. N., & Ibu, J. E. (2009). Analysis of students' performance in junior secondary school mathematics examination in Bayelsa State of Nigeria. *Student Communication Science*, 3(2), 131-134.

Mota, A. I., Oliveira, H. M., Henriques, A. (2016). Developing Mathematical Resilience: Students' Voice about the Use of ICT in Classroom. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 14(1), 67-88.

Nicola, M., Alsafi, Z., Sohrabi, C., Kerwan, A., Al-Jabir, A., Iosifidis, C., ... & Agha, R. (2020). The socio-economic implications of the coronavirus and COVID-19 pandemic: a review. *International Journal of Surgery*, 78, 185-193.

Pintrich, P. (2000). *The role of goal orientation in self-regulated learning.* In I. M. Boekaerts, P. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), Handbook of self-regulation (pp. 451-502). San Diego: Academic Press.

Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1991). *A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire*. Technical report no. 91- B-004, Ann Arbor, University of Michigan.

Pokay, P. A., & Tayeh, C. (1997). Integrating Technology in a Geometry Classroom: Issues for Teaching. *Computers in the Schools*, 13(1-2), 117-123.

Radmehr, F., & Abbasi Alikamar, M., Alamolhodaei, H. (2013). The role of Metacognition on effect of Working Memory Capacity on students' mathematical problem solving. *European Journal of Child development, Education and Psychopathology*, 1(1), 123-137.

Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2012). Spatial anxiety relates to spatial abilities as a function of working memory in children. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(3), 474-487.

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

Ramírez, M-J. (2006). Understanding the low mathematics achievement of Chilean students: A cross-national analysis using TIMSS data. *International Journal of Educational Research*, 45(3), 102-116.

Rekabdar, GH., Soleymani, B. (2008). To compare mathematics anxiety based on perfectionism typology among Khoramshahr high school prep students. *Knowledge & Research in Applied Psychology*, 10 (35-36), 33-52. [Persian]

Riley, M., & Evant, R. (1999). *Student Attitudes Towards Using the Internet in Class as a Function of Class Time Spent On-Line*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 443 814).

Rodarte-Luna B., Sherry A. (2008). Sex differences in the relation between statistics anxiety and cognitive/learning strategies. *Contemporary School Psycholog*y, 33(2), 327–344.

Sanaee, K. (2012). *Relationship between mathematics attitude and mathematic anxiety in high school students with low mathematic* (Unpublished master's thesis). Pre-elementary and elementary education, Islamic Azad University of Malayer, Iran. [Persian]

Sintema, E. J. (2020). Effect of COVID-19 on the performance of grade 12 students: Implications for STEM education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(7), em1851.

Skaalvik, E. M. (2018). Mathematics anxiety and coping strategies among middle school students: relations with students' achievement goal orientations and level of performance. *Social Psychology of Education*, 21(3), 709-723.

Skagerlund, K., Östergren, R., Västfjäll, D., and Träff, U. (2019). How does mathematics anxiety impair mathematical abilities? Investigating the link between math anxiety, working memory, and number processing. *PLoS ONE*, 14, e0211283

Smith-Nelson, C. K. (2016). *Practicing Positive Coping Strategies for Managing Math Anxiety in a Secondary Mathematics*. Unpublished thesis dissertations. Missouri State University. MSU Graduate Theses. 2977.

Sun, Y., & Pyzdrowski, L. (2009). Using Technology as a Tool to Reduce Mathematics Anxiety. *The Journal of Human Resource and Adult Learning*, 5(2), 38-44.

Thiessen, V., &, Blasius J. (2008). Mathematics achievement and mathematics learning strategies: Cognitive competencies and construct differentiation. *International Journal of Educational Research*, 47(6): 362-371.

Tobias, S. (1993). *Overcoming Math Anxiety* (2 end Ed). New York. W. W. Norton

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

Vakili, K., & Pourrazavy, Z. A. (2017). Comparing the math anxiety of secondary school female students in groups (Science and Mathematical Physics) Public Schools. *International Journal of Environmental & Science Education*, 12(4), 755-761.

Veisi Kahreh, S., Imani, S., Morad Haseli, Y., Karim Mansour, F. (2018). Study of effectiveness of self-regulated learning strategies on math anxiety of dependent cognitive style of school students. *International Journal of Educational and Psychological Researches*, 4(2), 89-92.

Wang, C., & Zhao, H. (2020). The Impact of COVID-19 on Anxiety in Chinese University Students. *Frontiers in Psychology*, 11, 1168.

Weinstein, C. E., Jung, J., & Acee, T. W. (2010). *Learning strategies. In International Encyclopedia of Education* (pp. 323-329). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044894-7.00497-8.

Wittman, T. K., Marcinkiewicz, H. R., & Hamodey-Donglas, S. (1998). *Computer assisted autoimmunization of multiplication facts reduces mathematics anxiety in elementary school children*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 423 869).

World Health Organization (2021). *WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard*. https://covid19.who.int/.

World Health Organization. (2020). *Coronavirus Disease* 2019. https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019 (accessed 11.05.20)

Yuliani, K. & Saragih, S. (2015). The development of learning devices based guided discovery model to improve understanding concept and critical thinking mathematically ability of students at Islamic junior high school of Medan. *Journal of Education and Practice*, 6 (24), 116–129.

Zakaria, E., & Nordin, N. M. (2008). The effects of mathematics anxiety on matriculation students as related to motivation and achievement. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, *4*, 27-30.

Zandifar A, Badrfam R. (2020). Iranian mental health during the COVID-19 epidemic. *Asian Journal Psychiatry*, 51, 101990.

Zhang, J., Zhao, N., Kong, Q. P. (2019). the Relationship between Math Anxiety and Math Performance: A Meta-Analytic Investigation. F*rontiers in Psychology*, 7(10), 1613.

Zhang, W. (2015). *Research of Enterprise Information Resources Management System and Strategy Evaluation*. International Conference on Social Science and Technology Education (ICSSTE 2015). Atlantis Press.

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

Mathematics Anxiety in Male High School Students in the Outbreak of COVID-19: The Role of Mathematics Motivated Strategies and Mathematical Resilience

Saeed Ariapooran[1*], Mansour Karimi[2]

Abstract

The purpose of the present study was to investigate the prevalence of mathematics anxiety in the outbreak of COVID-19 and role of mathematics motivated strategies for learning (cognitive, metacognitive, informational and non-informational resources management) and mathematic resilience in discriminating the membership in high school students (with low academic performance) with low and high mathematics anxiety. The research method was descriptive-correlation. The statistical population of this study consisted of all male high school students of Bahar city from Hamadan province (N=621). The study sample consisted of 247 male students who were selected by randomized cluster sampling. Mathematics Motivated Strategies for Learning (Liu & Lin, 2012), mathematics resilience (Kooken et al., 2016) and Mathematics Anxiety (Bai et al., 2009) scales were used for data collection. One-sample t-test, Pearson correlation coefficient and stepwise discriminant analysis were used for data analysis. Descriptive analysis indicated that 67.21% of students had low mathematics anxiety in the outbreak of COVID-19. According to One-sample t-test, students were in a low status in terms of using mathematical learning strategies and high status in mathematics anxiety. There was a negative relationship between mathematical learning strategies (cognitive, meta-cognitive, informational and non-informational resources management) and mathematics anxiety. Also, only the role of metacognitive strategies and mathematical resilience in predicting group membership of students with high and low math anxiety was significant. Teaching mathematics learning strategies and mathematics resilience to students with low mathematics achievements and incorporating mathematical teaching methods based on metacognition strategies and mathematics resilience into in-service programs for mathematics teachers, will be useful for decreasing students' mathematics anxiety in the outbreak of COVID-19.

Keywords: COVID-19, mathematics anxiety, mathematics motivated strategies, mathematics resilience

[Downloaded from erj.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOI: 10.52547/erj.8.42.115]

1. Associate Professor, Department of Psychology, Faculty of Litrature & Humanistic, Malayer University, Malayer, Iran (corresponding Author).
2. M. A in Psychology, Department of Psychology, Faculty of Litrature & Humanistic, Malayer University, University, Malayer, Iran