

طراحی الگوی آموزش و توسعه تفکر خلاق و تأثیر آن بر یادگیری ریاضی دانش آموزان دوره ابتدایی شهر بندرعباس مرجان معیری^۱

چکیده

هدف: هدف این پژوهش، طراحی الگوی آموزش و توسعه تفکر خلاق و تأثیر آن بر یادگیری ریاضی دانش آموزان دوره ابتدایی شهر بندرعباس است.

روش: طرح پژوهش نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری، شامل کلیه دانش آموزان دختر پایه چهارم ابتدایی شهر بندرعباس در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ بود. نمونه پژوهش شامل ۶۰ دانش آموز دختر بود که با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو کلاس ۳۰ نفر آزمایش و کنترل جایگزین شدند. دانش آموزان گروه آزمایش به مدت ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای به مدت ۶ هفته الگوی آموزش مهارت تفکر خلاق بر اساس استراتژی REACT (کرافورد، ۲۰۰۱) برای مبحث کسر (جمع و تفریق و ضرب و تقسیم) و اعداد اعشاری (تقسیم) را دریافت کردند و دانش آموزان گروه کنترل تحت این آموزش قرار نگرفتند. ابزار اندازه‌گیری پیش‌آزمون و پس‌آزمون، آزمون استاندارد ریاضی پایه چهارم که از نمونه سؤالات امتحانی مورد تأیید آموزش و پرورش شهر بندرعباس بود استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیره نشان داد تفاوت معناداری بین گروه آزمایش و کنترل در اجرای الگوی آموزش و توسعه تفکر خلاق بر یادگیری ریاضی دانش آموزان و مؤلفه‌های تفکر خلاق در مرحله پس‌آزمون وجود دارد ($p > 0/05$).

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که کلاس درس در الگوی آموزش توسعه تفکر خلاق با استفاده از راهبرد REACT در مقایسه با کلاس درس سنتی، موجب اثرگذاری مثبت بیشتری بر میزان یادگیری ریاضی دانش آموزان شده است. معلمان می‌توانند نتایج این نوع یادگیری را با استفاده از راهبردهای REACT در درس‌های روزمره خود به حداکثر برسانند. این یادگیری از طریق ارتباط تدریس با دنیای واقعی، تجربه کردن، کاربرد دانش جدید در زندگی واقعی، حل مسئله از طریق ارتباط دانش آموزان باهم و انتقال آموخته‌ها به موقعیت‌های آینده زندگی محقق می‌شود.

کلیدواژه‌ها: آموزش تفکر خلاق، یادگیری، ارتباط برقرار کردن، تجربه کردن، به کار بردن، مشارکت کردن، انتقال دادن.

پیشگفتار

در آستانه عصر شتاب و تغییرات و دگرگونی‌ها در تمامی ابعاد زندگی در پاسخ به رشد و توسعه فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، خلاقیت و نوآوری به‌طور گسترده مورد توجه همه نهادها از جمله مؤسسات آموزشی از جمله مدارس قرار گرفته است. درسی، از جمله برنامه‌ها، به فرآیندها و زیرسیستم‌های آن‌ها ارائه می‌شود (خوش اخلاق و شفیع‌زاده، ۱۳۹۸). به عبارت دیگر، با توجه به توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات و توسعه اقتصاد جهانی، خلاقیت و نوآوری به عوامل اصلی رشد اقتصادی و رقابت‌پذیری سازمانی تبدیل شده است. (مقدسی و علی بیگی، ۱۳۹۸). همچنین در همه سازمان‌ها از جمله سازمان‌های آموزشی مانند مدارس بسیار حائز اهمیت است، تغییرات اجتماعی و فرهنگی در سطح جهانی به‌طور قابل توجهی بخش آموزش را تحت تأثیر قرار داده است، زیرا آموزش و پرورش مکان مهمی است که می‌تواند توانایی‌های خلاقانه افراد را پرورش دهد. (خلعتبری و سهیلی پور، ۱۳۹۶). متخصصان خلاقیت را تولید ایده‌های جدید و مفیدی تعریف کرده‌اند که می‌تواند در حل مسئله، رویه‌ها، فرآیندها و محصولات به کار گرفته شود (فرر و بیورن، ۲۰۲۱؛ ورگانتی و همکاران، ۲۰۲۰). تورنس (۱۹۷۰) روش‌های تدریس فعلی را موانع جدی در رشد و توسعه خلاقیت می‌داند و محتوا و ساختار برخی از دروس مستلزم استفاده از روش‌های تدریس فعال در آموزش است (قدم پور، بیرانوند و یوسف‌وند، ۱۳۹۶). پرداختن و تشویق خلاقیت دانش‌آموزان در مدرسه در سراسر جهان رایج شده است (بر زکی و کارپاتی، ۲۰۱۸)، معلمان نقش اساسی در پرورش تفکر خلاق و نوآورانه دارند (بگتو، ۲۰۰۴ و مولت و همکاران، ۲۰۱۶). وقتی از معلمان درباره خلاقیت سؤال می‌شود، غالباً با باورهای متناقضی روبرو هستند که می‌تواند به‌عنوان یک مانع برای آموزش خلاقیت در کلاس عمل کند؛ بنابراین، به بررسی باورهای متضاد معلم درباره خلاقیت پرداختن ممکن است به

تدریسی که با کلاس سازگارتر و مؤثرتر روبه‌رو می‌شود، منجر شود (اندرسون و همکاران، ۲۰۲۲). در تحقیقات متعدد، به روش‌های تجهیز معلمان به دانش و مهارت‌های اساسی برای تربیت خلاقیت دانش‌آموزان توجه شده است (هانگ و همکاران، ۲۰۱۹). آنچه دنیای امروز را از دنیای چند دهه قبل متمایز می‌کند، وجود محیطی پر از رقابت و پیچیدگی است. تحولات سریع و رشد روزافزون در ارتباطات و تحولات در عرصه دانش و مدیریت نیز از جمله ویژگی‌های آن است. (عزیزیان و همکاران، ۱۴۰۲). در بسیاری از کشورها، یکی از اهداف اساسی سیستم آموزشی، پرورش دانش‌آموزانی خلاق و خودشکופا است (شاو کاتوونا، ۲۰۲۱) و مدارس نقش مهمی در رشد خلاقیت دارند. بدون شک تفکر خلاق و خلاقیت در نظام آموزش کشورها و همچنین در تمامی فرآیندها و زیر نظام‌های این نظام از جمله برنامه درسی و به‌نحوی که تمامی ابعاد و جنبه‌های دیگر را پوشش می‌دهد، جایگاه بسیار ویژه‌ای دارد. آموزش و یادگیری دانش‌آموزان و میزان تأثیر آن بر موفقیت و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (هترانی، آگادا ولیکن، ۲۰۱۹). مهارت‌های تفکر خلاق، فرآیند تفکری است که ایده‌های جدید را به شکل گسترده و متنوعی تولید می‌کند که به گفته بسیاری از محققان، این نوع تفکر با آموزش و تربیت صحیح قابل ارتقا است. (شکوهی امیرآبادی، دلاور، عباسی سروک و کوشکی، ۱۳۹۷؛ هایدات، راکمینی و باراتی، ۲۰۱۹). تدریس تفکر خلاق، یک‌راه مفید برای افزایش قابلیت ابتکار و خلاقیت است (رویز، هایز و شواترشن، ۲۰۱۹). فرد خلاق با استفاده از مهارت‌های خاص تفکر و نیز توان ارائه راه‌حل‌های متعدد در موقعیت‌های متفاوت، همواره به شکل تأثیرگذاری عمل می‌کند و با ابهامات موجود به‌خوبی کنار می‌آید (امرای، قدم پور، شریفی و غضنفری، ۱۳۹۸). بیشتر از آن؛ آموزش مهارت‌های تفکر که تأثیرات مثبتی بر «خود» دارد و کمک به رشد آن‌ها از طریق کمک به حل مشکلات مربوط به جوانان به‌ویژه مشکلات مربوط به هویت‌یابی، می‌تواند منجر به بهبود سلامت شود. (مارش، ادینگتون، کانوری و لاودی، ۲۰۱۹). در این زمینه؛ محققان بر این باورند که توسعه تفکر، به‌ویژه تفکر خلاق در

انسان، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مهارت‌هایی از جمله حل مسائل مشارکتی و تشویق تعامل و همکاری بین دانش‌آموزان را توسعه دهند. (قدم پور، امیریان و خدایی، ۱۳۹۷). در مدارس فعلی افراد فقط ملزم به رعایت قوانین از پیش تعیین شده هستند و به خلاقیت و به تفکر جانبی تشویق نمی‌شوند (همیلتون، ۲۰۰۷). طبق داده‌های PISA (۲۰۱۵)، دانش‌آموزان فقط قادر به تفسیر یا استفاده از فرمول‌ها به صورت الگوریتمی هستند و نتوانستند تفکر خلاق را توسعه دهند. نتیجه تحقیقات چریس ماواتی و همکاران (۲۰۱۷) نشان داد که دانش‌آموزان فقط می‌توانند مسائل را به یک روش یا روشی که معلم حل کرده و مثال زده است، حل کنند. ناسوشن و ساموسیر (۲۰۱۸) به ندرت دانش‌آموزان این کار را با استفاده از راه و روش‌های مختلف انجام می‌دهند؛ و سایرونی و سوکستیانو (۲۰۱۷) بیان می‌کنند که خلاقیت دانش‌آموزان دبیرستانی به دلیل اینکه هنوز استراتژی‌های معلمان مناسب نیست، پایین هست. ایالات متحده یک استراتژی آموزشی پنج عاملی برای مربیان ارائه می‌دهد که با استراتژی REACT خلاصه می‌شود. روش هر یک از معلمان منحصر به فرد است و از روش‌های مختلفی در کلاس استفاده می‌شود اما حداقل پنج استراتژی آموزشی مورد استفاده توسط همه این معلمان وجود دارد که "استراتژی‌های آموزشی زمینه‌ای" نامیده می‌شوند: ۱- ایجاد ارتباط، ۲- تجربه کردن، ۳- کاربرد، ۴- همیاری و ۵- انتقال. در شکل ۱ مراحل راهبرد REACT آمده است.



شکل ۱. مراحل راهبرد REACT

اولین قدم یادگیری با رویکرد REACT برقراری ارتباط با وقایع روزمره است، به طوری که دانش‌آموزان بتوانند بهتر درک کنند که چه چیزهایی را باید یاد بگیرند و فایده چیزهایی که یاد می‌گیرند چیست؟ در این مرحله، دانش‌آموزان شروع به یادگیری نحوه ارتباط دادن یک موضوع به زندگی روزمره خود می‌کنند. معلمان با استفاده از این استراتژی باید تعابیر جدید را با چیزهایی که برای دانش‌آموزان آشنا است پیوند دهند. این کار به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا دانش خود را با اطلاعات جدید قلاب کنند. در کلاس‌های درس، این کار را می‌توان با ارائه موقعیت‌های کاملاً آشنا به عنوان ابزاری برای دانش‌آموزان انجام داد تا مفاهیم جدید را استخراج کنند، در نتیجه درک عمیق‌تری از مفاهیم از آن شرایط ایجاد می‌کنند.

در مرحله تجربه کردن، دانش‌آموزان از طریق کاوش، کشف و اختراع می‌آموزند. این فعالیت‌ها باید به طور مستقیم با واقعیات زندگی مرتبط باشند. در این مرحله دانش‌آموزان در گروه‌های کوچک با اندازه‌گیری، تحلیل داده‌ها، نتیجه‌گیری و تخمین به جمع‌آوری داده‌ها می‌پردازند و مفاهیم اصلی درگیر در این فعالیت‌ها را نشان می‌دهند. (بارانس و همکاران، ۱۹۸۹). کاربرد یک رویکرد زمینه محور است که موجب توسعه عمیق‌تر مفاهیم می‌شود که "دلیل یادگیری" نامیده می‌شود. کاربردها اغلب بر اساس فعالیت‌های شغلی هستند. این امر در فرآیند یادگیری و آموزش بسیار حیاتی است چرا که امروزه دانش‌آموزان فاقد دسترسی به تصویری واقع‌بینانه از ارتباط بین تکالیف مدرسه و زندگی واقعی هستند. هنگامی که دانش‌آموزان می‌توانند تجربیات واقعی خود را برای فعالیت‌های حل مسئله به کار گیرند، از کاربرد مفهوم استفاده می‌کنند (گرلای، ۱۹۹۸). همیاری، یادگیری در زمینه به اشتراک گذاری، پاسخ دادن و ارتباط با سایر دانش‌آموزان است. این یک روش بسیار مهم در آموزش زمینه محور است. دانش‌آموزانی که به تنهایی کار می‌کنند، معمولاً به اندازه دانش‌آموزانی که در گروه‌ها کار می‌کنند، پیشرفت نمی‌کنند (بورکو و مایفیلد، ۱۹۹۵). کار گروهی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مشکلات پیچیده را با دریافت کمک بسیار کمی

حل کنند. این تمرین به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا با یادگیری و درک مفاهیم آن‌ها را با دنیای واقعی مرتبط کنند. انتقال به‌عنوان استفاده از دانش در یک بافت یا موقعیتی جدید توصیف می‌شود که کسی هرگز آن را در کلاس انجام نداده است. دانش‌آموزان در این مرحله بسیار مشتاق هستند. در این مرحله دانش‌آموزان می‌توانند نتایج کار گروهی خود را توضیح دهند. در این مرحله، معلم می‌تواند روش‌های تفکر و روش‌های ارتباطی ریاضی دانش‌آموزان را ارزیابی کند و می‌تواند میزان همکاری گروهی آن‌ها را ارزیابی کند و به دانش‌آموزان کمک می‌کند به آنچه فراگرفته‌اند عمل کنند و آن را در شرایط و موقعیت‌های جدید به کار گیرند. (کراوورد، ۲۰۰۱).

استفاده از این استراتژی در یادگیری، به دانش‌آموزان امکان می‌دهد تا به طور فعال و عمیق با مفاهیم آموخته‌شده درک کنند و آن‌ها را در موقعیت‌های واقعی آزمایش و به کار ببرند. یادگیری با استراتژی REACT پلی در فرایند یادگیری ریاضیات است که هدف آن تلاش برای افزایش توانایی تفکر خلاق است. این با نتایج تحقیق (دوی همکاران، ۲۰۱۵) برابری می‌کند که نشان می‌دهد استراتژی REACT می‌تواند توانایی تفکر خلاق را بهبود بخشد. استراتژی REACT یکی از روش‌های جایگزین برای کارایی بیشتر است. بر اساس آنچه توصیف شد، این روش باهدف تعیین مهارت‌های تفکر خلاق ریاضی دانش‌آموزانی که با استراتژی REACT یاد می‌گیرند و دانش‌آموزانی که یادگیری معمولی را فرامی‌گیرند، تعیین می‌شود.

یافته‌هایی که در سال ۲۰۲۲ منتشر شده‌اند نشان می‌دهند که بخشی از مدارس در انگلستان هنوز به میزانی تحت تأثیر معیارهای مانند استانداردهای، موضوع محوری، امتحان محوری و معلم محوری در فرایند آموزش خلاقیت قرار دارند. در مقابل، سیستم آموزشی کوچک فنلاند با اتخاذ رویکردهای مدرن مانند مدرسه محوری، کودک محوری و بازی محوری، بهترین فرصت‌ها را برای پرورش کودکان خلاق فراهم کرده است. برای توسعه آموزش خلاق، عواملی مانند توجه به نیازهای کودکان، وجود معلمان آموزش‌دیده و متعهد

و همچنین تأمین امکانات آموزشی نقش مهمی ایفا می‌کنند. (سمیعی و همکاران، ۲۰۲۲؛ به نقل از فخاری مبارکه، اعتماد اهری و صابر گرگانی، ۱۴۰۱). در خصوص امکان آموزش خلاقیت، پژوهشگران و نویسندگان بسیاری نظرات مختلفی ابراز کرده‌اند، اما بیشتر آن‌ها با تأکید بر امکان آموزش خلاقیت موافقت کرده‌اند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که خلاقیت قابل آموزش است و مدارس نقش مهمی در رشد یا عدم رشد خلاقیت دارند. به‌عنوان مثال در پژوهش (آلفونزو و همکاران ۲۰۱۳) این گونه آمده است کته شیوه‌های خلاقانه در دوران پیش‌دبستانی کودک بر رشد بعدی او تأثیر مثبت دارد. شیوه‌های دستیابی به خلاقیت در نظام‌های آموزشی اصول کلی را رعایت می‌کنند، اما با توجه به طبیعت بومی آموزش، در زمینه‌های مختلف الگوها و راهکارهای متفاوت واقعاً مؤثر هستند. از جمله یک مطالعه توسط جهانی، دارابی، مرزوقی و شفییعی (۱۳۹۷) انجام شده است، با تأکید بر نتایج پژوهش، استفاده از این الگو به‌عنوان یک الگوی شبکه‌ای نامعین، امکان ارتقاء خلاقیت دانش‌آموزان در درس علوم را فراهم می‌کند. همچنین پژوهش باقری و ربیعی (۱۴۰۰) تحت عنوان "مداخله بسته مغز برتر بر تمرکز، حافظه و خلاقیت دانش‌آموزان دبستان شهر اصفهان" که در پایه پنجم (۱۳۹۷-۹۸) انجام شد نشان داد که استفاده از تکنیک‌های محاسبات ریاضی، تصویرسازی ذهنی و روش‌های جذاب و خاص با استفاده از طنز و داستان‌سازی، می‌تواند باعث فعال‌سازی هم‌زمان دو نیمکره مغز شود و در نتیجه خلاقیت دانش‌آموزان را افزایش دهد. بسیاری از تحقیقات در حوزه خلاقیت ریاضی در سطوح مختلف صورت گرفته است و نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که بسیاری از جنبه‌ها و بُعدهای خلاقیت ریاضی و فعالیت‌های خلاقانه در محیط‌های آموزشی برای بسیاری از افراد ناشناخته است. (یافتیان، ۱۳۹۳). یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهد که عوامل متعددی در پرورش خلاقیت ریاضی دانش‌آموزان تأثیرگذار هستند و همچنین بر زمینه‌های بروز آن تأثیر می‌گذارند. از آن جمله: کزازی (۱۳۹۹) در پژوهشی نشان داد که بین خلاقیت معلمان و حمایت عاطفی، حمایت آموزشی و اثربخشی تدریس، رابطه‌ای مثبت و معنادار وجود دارد. در پژوهشی که توسط افشار کهن و

همکاران (۱۳۹۵) انجام شد، نتایج نشان داد که افزودن طنز آموزشی به مفاهیم ریاضی در پایه ششم ابتدایی، تأثیر مثبتی بر خلاقیت ریاضی دانش آموزان داشت. در همین ارتباط نادری بوانلو و همکاران (۱۳۹۳) معتقد هستند که می توان با انتخاب تکالیف طرح مسئله مناسب، به رشد خلاقیت ریاضی دانش آموز کمک کرد. بر اساس مطالعه کولایی نژاد و جعفری ندوشن (۱۳۹۲)، روش تدریس اکتشافی هدایت شده تأثیری بر حوزه های مختلف خلاقیت ریاضی دانش آموزان داشته و باعث افزایش آن می شود.

همچنین به باور کوزلوسکی (۲۰۱۹) دو عاملی که بر خلاقیت ریاضی تأثیر دارد، یکی احساس و انگیزه دانش آموز و دیگری نگرش معلم است. در همین ارتباط کانه ای (۲۰۱۷) عوامل محیطی، مدرسه، کیفیت منابع و تحریک خلاقانه دانش آموزان توسط معلمان را از جمله عوامل مؤثر بر خلاقیت ریاضی می دانند. گریگور (۲۰۱۶)، معتقد است که توسعه خلاقیت ریاضی در مدارس باید با آموزش به معلمان ریاضی آغاز شود؛ زیرا معلمان قادرند محیطی مناسب برای توسعه خلاقیت فراهم کنند. باین حال، به دلیل وجود طیف گسترده ای از دیدگاه ها درباره خلاقیت، هنوز توافقی عمومی درباره انواع تکالیف ریاضی که به رشد خلاقیت منجر می شوند، یا امکان ارزیابی خلاقیت فراهم می کنند، وجود ندارد. همچنین، همچنین نمی توان توافقی عمومی بر سر آن دسته از عوامل خلاقیت که باید پرورش داده و ارزیابی شوند، داشت. (لیکن و الگرابلی، ۲۰۲۲). لوریا و همکاران (۲۰۱۷) چند عامل را در پرورش خلاقیت ریاضی مؤثر می دانند. این عوامل شامل راهبردهایی مانند ارائه مسائل باز پاسخ، مدل سازی، تشویق به ریسک پذیری، بحث و مناظره درباره مفاهیم ریاضی، یادگیری مبتنی بر مفهوم، استراتژی های تفکر متفاوت در طول فعالیت های حل مسئله، گنجاندن آگاهی های فرهنگی، ابتکار در تنظیم برنامه درسی و محیط کلاس درس است. این عوامل به عنوان روش های مؤثر در ایجاد و تقویت خلاقیت ریاضی دانش آموزان شناخته شده اند. (نقل شده در سانچز و همکاران، ۲۰۲۱). ژانگ، سیریبانیتاک و چارونکول (۲۰۱۸) در

پژوهشی به یافته‌های جالبی دست پیدا کردند، از جمله این یافته‌ها آن است که وقتی معلمان احساس می‌کنند شیوه‌های خلاقیت تدریس آن‌ها توسط رهبران خود ارزش‌گذاری شده و حمایت می‌شود، اعتماد و انگیزه معلم در ارائه تدریس خلاق ممکن است افزایش یابد. این نتایج نشان می‌دهند که حمایت و تشویق رهبران می‌تواند نقش مهمی در ایجاد انگیزه و اعتماد برای تدریس خلاق در معلمان داشته باشد. اشکابارینا، وربیشکا، ویتووک، شمچوک و سالی چوک (۲۰۲۰) در مقاله‌ای به ویژگی‌های خلاقیت آموزشی معلمان ابتدایی اشاره شده است. در این تحقیق، پژوهشگران خلاقیت آموزشی را از طریق فرایندهای نوآورانه مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاکی از آن است که فناوری‌های یادگیری موقعیت، تکنولوژی بازی، انواع فناوری‌ها از جمله فناوری پروژه و یادگیری مبتنی بر مسئله، اطلاعات و ارتباطات، حل مسئله خلاقانه و نمونه کارها، بیشترین پتانسیل آموزشی را برای توسعه خلاقیت آموزشی دارند. این یافته‌ها نشان می‌دهند که استفاده از فناوری‌های مختلف و روش‌های نوآورانه می‌تواند در تقویت خلاقیت آموزشی معلمان ابتدایی مؤثر باشد. تحقیقات نشان می‌دهند که ریاضی از لحاظ ماهیت آن، حوزه‌ای مناسب برای تقویت مهارت‌هایی است که موجب بروز خلاقیت و پرورش آن هست. لذا، رشد و توسعه خلاقیت باید به‌طور آگاهانه و هدفمند در برنامه درسی مدرسه قرار گیرد تا از این طریق فرصتی برای یادگیرندگان فراهم گردد تا تفکر خلاق را در ریاضی هم تجربه کنند. وسل (۲۰۱۴) و شارما (۲۰۱۴) نیز بیان می‌کنند که پرورش خلاقیت در ریاضی باید یکی از مؤلفه‌های اصلی آموزش ریاضی در نظر گرفته شود. با تکیه بر این موارد که در مطالب فوق بیان شد، ضرورت و اهمیت طرح بر این است که باید فرصت‌های زیادی در کلاس‌های درسی ریاضی برای افراد فراهم شود تا با حل مسائل ریاضی چالش‌برانگیز و تکالیفی که منجر می‌شود که آنان خلاقیت ریاضی را تجربه نمایند، دست‌وپنجه نرم کنند. همچنین، بر اهمیت و وارد کردن طرح مسئله در فرایند یاددهی-یادگیری ریاضی تأکید و آن را به‌عنوان یک فعالیت وابسته به خلاقیت ریاضی در نظر می‌گیرند. آنچه از انجام این پژوهش حاصل

می‌شود ارائه رهیافتی برای نهادینه کردن توسعه و پرورش تفکر خلاق و تأثیر آن بر یادگیری دانش‌آموزان دوره ابتدایی است؛ زیرا همان‌گونه که اشاره شد در دنیای امروز بیش از محتوا و کمیت دانش به این نیاز است که از دانش موجود چگونه استفاده می‌شود و چگونه با استفاده از این دانش به تجزیه و تحلیل پرداخته می‌شود تا گام‌های لازم برای رسیدن به توسعه تفکر خلاق در دنیای پیرامون برداشته شوند و از آنجا که دانش‌آموزان از جمله افرادی هستند که داشتن تفکر خلاق در زندگی و تحصیل آن‌ها تأثیرگذار است این ضرورت در انجام این پژوهش مطرح می‌شود که تأثیر طراحی الگوی آموزش و توسعه تفکر خلاق بر یادگیری دانش‌آموزان پایه چهارم دوره ابتدایی منطقه یک شهر بندرعباس مورد بررسی قرار گیرد. از آنجا که هدف آموزش و پرورش آماده کردن فرد برای زندگی در اجتماع و قادر ساختن فرد برای مقابله با مشکلات فردی و اجتماعی است و سودمندی به کارگیری آموزش مسئله‌ابداعی در یادگیری دانش‌آموزان و پرورش تفکر در آن‌ها در پژوهش‌های متعددی اشاره شده است و با توجه به ضرورت پرورش تفکر خلاق در دانش‌آموزان جهت مهیا نمودن آن‌ها با چالش‌های زندگی واقعی آینده وضعیت موجود و آنچه محقق را بر آن داشته تا پیرامون پژوهش حاضر اقدام کند، اهمیت طراحی الگوی آموزش تفکر خلاق است؛ بنابراین این پژوهش در راستای پاسخ به این پرسش است که آیا طراحی الگوی آموزش و توسعه تفکر خلاق بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان دوره ابتدایی شهر بندرعباس تأثیرگذار است؟

روش پژوهش

در این پژوهش، تأثیر اجرای الگوی آموزش و توسعه تفکر خلاق بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان دوره ابتدایی شهر بندرعباس مورد بررسی و سنجش قرار گرفت. روش پژوهش حاضر بر اساس هدف کاربردی، بر اساس نحوه گردآوری داده‌ها نیز به دلیل اینکه امکان کنترل کامل متغیرهای پژوهش وجود نداشت از روش نیمه آزمایشی به صورت پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شده است. جامعه آماری این پژوهش شامل

تمامی دانش آموزان دختر پایه چهارم دوره ابتدایی شهر بندرعباس است. روش نمونه گیری در این تحقیق، روش نمونه گیری احتمالی خوشه ای چندمرحله ای بود. پس از آنکه تعداد مدارس که پایه چهارم ابتدایی در آن ها وجود دارد شناسایی شد. یک مدرسه انتخاب شد و از آن مدرسه، دو کلاس انتخاب شدند. برای محاسبه حجم نمونه در تحقیقات آزمایشی و نیمه آزمایشی به منظور مقایسه دو یا چند گروه روش های مختلفی وجود دارد که ساده ترین آن ها استفاده از جدول های تعیین شده به وسیله کوهن (۱۹۸۶) است. (سرمد، بازرگان و حجازی، ۱۳۸۳). بدین صورت که در سطح معناداری ۰/۰۵ با حجم اثر ۰/۵۰ و توان آزمون ۰/۹۷ نمونه ای به حجم ۳۰ الی ۳۵ نفر برای هر یک از گروه ها تعیین می شود؛ یعنی مجموعاً ۶۰ الی ۷۰ آزمودنی از بین دانش آموزان دختر پایه چهارم دوره ابتدایی شهر بندرعباس برای بررسی متغیرها انتخاب می شود. بعد از هماهنگی های لازم با آموزش و پرورش شهرستان بندرعباس جهت دریافت معرفی نامه و انتخاب مدرسه مورد نظر، ابتدا محقق از میان مدارس ابتدایی دخترانه شهرستان بندرعباس، یک مدرسه (دبستان) انتخاب و دو کلاس را به صورت تصادفی انتخاب کرد و از هر کلاس پیش آزمون به عمل آورد و سپس یک گروه را به عنوان گروه گواه و کلاس دیگر را به عنوان گروه آزمایش مشخص نمود. پس از برگزاری پیش آزمون و احتساب میانگین و انحراف معیار نمره های دو گروه و تأیید عدم معناداری تفاوت ها در دو گروه، دانش آموزان گروه آزمایشی به مدت هشت جلسه در معرض مداخله آموزشی مبتنی بر الگوی آموزش مهارت تفکر خلاق قرار گرفتند. جلسات آموزش با الگوی تفکر خلاق به مدت هشت جلسه در طی ۸ هفته و به صورت هفته ای یک جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه برای گروه آزمایش صورت گرفت. در طی هر جلسه تکنیک های خاصی از مراحل الگوی تفکر خلاق به افراد گروه آزمایش داده می شد و تمرین می شد. تکنیک های آموزش داده در هر جلسه به عنوان تکلیف خانگی تا جلسه بعد از ارائه در ابتدای جلسه بعدی پس از مرور تکلیف خانگی و برطرف کردن اشکالات، تکنیک جدید آموزش داده می شد. مراحل آموزش مهارت تفکر خلاق در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. مراحل آموزش مهارت تفکر خلاق

جلسه اول	جلسه دوم	جلسه سوم	جلسه چهارم	جلسه پنجم	جلسه ششم	جلسه هفتم	جلسه هشتم	تاریخ
آشنایی	آموزش الگوی ارتباط	آموزش الگوی تجربه کردن	آموزش الگوی کاربرد	آموزش الگوی کاربرد	آموزش الگوی همکاری کردن	آموزش الگوی انتقال دادن	جمع‌بندی کلی	۱۴۰۰/۰۸/۲۲ ۱۴۰۰/۰۹/۰۴ ۱۴۰۰/۰۹/۱۱ ۱۴۰۰/۰۹/۱۸ ۱۴۰۰/۰۹/۲۵ ۱۴۰۰/۱۰/۰۲ ۱۴۰۰/۱۰/۰۹
تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	
آموزش	آموزش	آموزش	آموزش	آموزش	آموزش	آموزش	آموزش	
گیرندگان	گیرندگان	گیرندگان	گیرندگان	گیرندگان	گیرندگان	گیرندگان	گیرندگان	
مدت	مدت	مدت	مدت	مدت	مدت	مدت	مدت	
جلسه	جلسه	جلسه	جلسه	جلسه	جلسه	جلسه	جلسه	
۳۰ نفر	۳۰ نفر	۲۸ نفر	۲۸ نفر	۳۰ نفر	۳۰ نفر	۳۰ نفر	۳۰ نفر	
۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	

همچنین برای جمع‌آوری داده‌ها از آزمون ریاضی برای بررسی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی در قالب دو پیش و پس‌آزمون هرکدام حاوی ۱۴ سؤال با بارم ۲۰ نمره‌ای بود که از نمونه سؤالات امتحانی مستخرج از ستاد امتحانات استان استفاده شد. روایی محتوایی آزمون ریاضی از طریق نظرات کارشناسان آموزش ریاضی در دوره ابتدایی مورد تأیید است. در این پژوهش برای مشخص نمودن پایایی آزمون ریاضی از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. پایایی آزمون ریاضی با روش دو نیمه کردن از طریق نرم‌افزار SPSS، با مقادیر بالای ۷۰ درصد به دست می‌آید. خلاصه محتوای برنامه آموزشی مذکور به شرح زیر است:

جدول ۲. خلاصه جلسات الگوی آموزش تفکر خلاق (کرافورد، ۲۰۰۱)

جلسات	شرح جلسات	زمان اجرا
اول	این جلسه یک جلسه توجیهی بود که در آن علاوه بر مقدمه، اهداف آموزشی، روش و زمان برگزاری جلسات آموزشی مورد بحث و بررسی قرار گرفت و آزمودنی‌ها با مدل تفکر خلاق و ۵ مرحله تفکر خلاق آشنا شدند. در این جلسه، علاوه بر آشنایی دانش‌آموزان و برقراری ارتباط اولیه، در خصوص تعریف تفکر خلاق، اهمیت آن و اهداف برنامه آموزشی و مراحل تفکر خلاق توضیحاتی ارائه شد تا دانش‌آموزان به درکی کلی از آنچه قرار بود بیاموزند و اهمیت و کاربرد آن برسند. پیش‌آزمون‌ها نیز در این جلسه به اجرا درآمد.	۴۵ دقیقه
دوم	در این جلسه نخستین گام از مرحله اجرای الگوی تفکر خلاق یعنی الگوی ارتباط برقرار کردن مورد بحث قرار گرفت. در این گام، دانش‌آموزان از طریق استفاده از مثال‌های واقعی، مسائل مرتبط با زندگی روزمره، یا تجربیات شخصی دانش‌آموزان صورت می‌گیرد و از پیش دانسته‌های فراگیران استفاده می‌شود. همچنین در انتهای جلسه تمرین‌هایی که مربوط به این مرحله بود توسط دانش‌آموزان حل شد تا موجب یادگیری بهتر موضوع شود لذا سعی شد جهت گیری مثبت مسائل با مثال‌های مشخص آموزش داده شود. به‌عنوان مثال برای جمع و تفریق کسرها از دانش‌آموزان سؤال شد: آیا می‌توانید کسرها را به اعشار تبدیل کنید و عمل جمع یا تفریق را انجام دهید؟	۴۵ دقیقه
سوم	پس از مروری بر مطالب جلسه قبل، مباحثی در مورد دومین مرحله الگوی تفکر خلاق یعنی الگوی تجربه کردن آموزش داده شد و مثال‌های متنوعی با تجربه عملی در کلاس درس یا استفاده از وسایل آموزشی از این الگو برای تفهیم بهتر موضوع به دانش‌آموزان ارائه شد. در این گام، دانش‌آموزان با انجام فعالیت‌ها و کاوشگری به یادگیری مفاهیم ریاضیات می‌پردازند. بدین صورت که از دانش‌آموزان خواسته شد تا به سؤالات زیر پاسخ دهند. ۱) چه تجربیاتی از مفهوم کسر و جمع و تفریق کسرها و اعداد اعشاری از قبل داشتند؟ ۲) این مسائل در کجا کاربرد دارند؟	۴۵ دقیقه
چهارم و پنجم	پس از مروری بر مطالب جلسه قبل، سومین مرحله از الگوی تفکر خلاق یعنی الگوی کاربرد همراه با مثال‌ها و تمرین‌های مختلف آن آموزش داده شد. در این گام، دانش‌آموزان مفاهیم و دانش خود را در موقعیت‌های واقعی و عملی به کار می‌برند. آن‌ها می‌توانند مسائل عملی را حل کنند، پروژه‌های کاربردی و تمرینات عملی را انجام دهند. سؤالاتی از قبیل اینکه کسرها و اعداد اعشاری کجاها و در چه حیطه‌های به کار برده می‌شوند؟ بحث شد. در این جلسه دانش‌آموزان راه‌حل‌های زیادی برای حل مسئله خود جستجو کردند.	۴۵ دقیقه

جلسات	شرح جلسات	زمان اجرا
ششم	در این جلسه در مورد الگوی همکاری کردن به عنوان مرحله چهارم از الگوی تفکر خلاق با مثال‌ها و تمرین‌های متفاوت آن ارائه شد. در این مرحله، دانش‌آموزان در گروه‌های کوچک شرکت کرده و مطالب یادگیری خود را با دیگران به اشتراک می‌گذارند. در این مرحله همکاری و تعامل با دیگران در فرآیند یادگیری ترویج می‌یابد. دانش‌آموزان می‌توانند به صورت گروهی کار کنند، اطلاعات را به اشتراک بگذارند و از تجربیات و دانش یکدیگر بهره‌برداری کنند. از دانش‌آموزان سؤالاتی از قبیل اینکه چه ایده‌هایی برای جمع و تفریق کسرها و اعداد اعشاری می‌توانید ارائه دهید؟ در این مرحله با سؤال‌هایی که پرسیده می‌شد از دانش‌آموزان خواسته می‌شد که به صورت مشارکتی باهم کار کنند.	۴۵ دقیقه
هفتم	در این جلسه آخرین مرحله از الگوی آموزش تفکر خلاق یعنی انتقال دادن با مثال‌ها و سؤال‌های متفاوت ارائه شد. در این مرحله، دانش و مهارت‌هایی که به دست آمده است، به موقعیت‌های جدید و مختلف منتقل می‌شود. دانش‌آموزان توانایی اعمال دانش خود را در موقعیت‌های جدید و مسائل مشابه به دست می‌آورند. از دانش‌آموزان سؤالاتی در رابطه با کسرها و اعداد اعشاری مطرح می‌شد که آیا ما می‌توانیم در مصرف بنزین، لبنیات، آشپزی و حیطه‌های اجتماعی و فرهنگی و اقتصادی و ... کاربردهایی از کسرها و اعداد اعشاری را به صورت فی‌البداهه یا بدیهی در دنیای واقعی بیان کنیم یا خیر؟ در این مرحله ما بیشتر دنبال ثبت ایده‌ها بودیم و بهترین ایده‌ها و راهکارها را در فضای مجازی ثبت می‌کردیم که در واقع ما یادداشت‌هایی را ثبت کردیم که دانش‌آموزان بهترین ایده‌ها را ببینند که این باعث می‌شود که دانش‌آموزان انگیزه پیدا کنند و کاربردهای اصلی مباحث را ببینند و تجربیاتی که قبلاً شنیده‌اند را بررسی کنند و با مفاهیم کسرها و اعداد اعشاری ارتباط دهند.	۴۵ دقیقه
هشتم	در این جلسه کل جلسات قبلی مرور و سپس جمع‌بندی کلی صورت گرفت و سپس بعد از دو هفته پس‌آزمون اجرا شد	۴۵ دقیقه

در این پژوهش پس از پیاده‌سازی و جمع‌آوری اطلاعات موردنظر از آزمون استاندارد مربوطه، از نرم‌افزار آماری مناسب برای بررسی آزمون فرضیات استفاده می‌شود. محقق دو بخش را در مدنظر می‌گیرد، بخش آمار توصیفی و استنباطی برای بررسی و سؤالات پژوهش استفاده می‌شود. در بخش آمار توصیفی، شاخص‌های مرکزی و پراکندگی و نمودارها از طریق نرم‌افزار SPSS بررسی می‌شود و برای بخش آمار استنباطی تحلیل کوواریانس چند متغیری (MANCOA) برای آزمون فرضیه‌ها استفاده می‌شود. هرگاه در تحلیل واریانس (آزمون تفاوت میانگین‌ها برای بیش از دو گروه) پژوهشگر بخواهد اثر

متغیرهای مداخله گر را به روش های آماری حذف شود تا نتایج با دقت بیشتری به دست آید از تحلیل کوواریانس استفاده می شود. از تحلیل کوواریانس معمولاً در طرح های پیش آزمون- پس آزمون استفاده می شود. در این طرح ها نمرات پیش آزمون به عنوان متغیر تصادفی کمکی به کار می رود (بریس، کمپ و سلنگار، ۱۳۹۱). داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد.

یافته های پژوهش

داده های به دست آمده در این پژوهش در دو بخش: الف) یافته های توصیفی و ب) یافته های مربوط به فرضیات به شرح زیر ارائه می شود:

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار نمرات پیش آزمون و پس آزمون

گروه	پیش آزمون		پس آزمون	
	میانگین	انحراف	میانگین	انحراف معیار
آزمایش	۵۳/۱۳	۷/۱۹	۱۱۴/۰۶	۶/۹۶
کنترل	۵۴/۴۰	۷/۶۱	۶۳/۵۳	۷/۰۸
کل	۵۳/۷۶	۷/۳۰	۸۸/۸۰	۲۶/۶۱

همان طور که در جدول ۳ مشاهده می شود، میانگین پیش آزمون در بین دو گروه کنترل و آزمایش قبل از مداخله تا حدودی برابر هستند تفاوت چشم گیری ندارند. همچنین، پراکندگی بین داده ها/ نمرات در دو گروه کنترل و آزمایش در قبل از مداخله، در گروه کنترل کمی بالاتر از گروه آزمایش است. میانگین پس آزمون در بین دو گروه کنترل و آزمایش بعد از مداخله، تفاوت چشم گیری دارند. علاوه بر این، پراکندگی بین داده ها/ نمرات در دو گروه کنترل و آزمایش بعد از مداخله، در گروه کنترل کمی بالاتر از گروه آزمایش است.

در این پژوهش جهت پاسخگویی به فرضیات پژوهشی از تحلیل کوواریانس استفاده شده است. برای انجام آزمون‌های آماری پارامتریک، علاوه بر فاصله‌ای بودن مقیاس اندازه گیری متغیرها بهنجار بودن توزیع متغیرها ضروری است. از سوی دیگر برای استفاده از تحلیل کوواریانس محقق شدن مفروضات همگنی واریانس‌ها باید مورد بررسی قرار گیرد. در ادامه به توضیح و بررسی هر یک از مفروضات پرداخته شده است.

۱. **بهنجار بودن توزیع متغیرها:** این فرض به این معنی است که توزیع متغیرها در این جامعه نرمال است. به عبارت دیگر، زمانی می‌توان از آزمون پارامتریک استفاده کرد که دلیلی برای این باور وجود داشته باشد که توزیع جمعیت تفاوت معناداری با توزیع نرمال ندارد. (فرگوسن و تاکانه، ۱۹۸۹). جهت بررسی بهنجار بودن توزیع متغیرها به واسطه اندک بودن حجم نمونه از آزمون کلوموگروف- اسمیرنوف استفاده شد. بزرگ‌تر بودن سطح معناداری آزمون از ۰/۰۵ نشان از نرمال بودن توزیع متغیرها دارد (میرز و همکاران، ۱۳۹۶). نتایج در جداول زیر آورده شده است.

جدول ۴. بررسی نرمال بودن توزیع نمرات پیش آزمون و پس آزمون

Article I مقدار p	Article II s- مقدار	Article III مقدار p	Article IV s- مقدار	Article V تغییر
Article VI /۹۶	Article VII /۴۹	Article VIII /۹۵	Article IX /۵۱	Article X ارتباط برقرار کردن
Article XI /۵۸	Article XII /۷۷	Article XIII /۵۵	Article XIV /۷۹	Article XV تجربه کردن
Article XVI /۸۲	Article XVII /۶۲	Article XVIII /۶۰	Article XIX /۷۶	Article XX استفاده کردن
Article XXI /۸۶	Article XXII /۶۰	Article XXIII /۸۳	Article XXIV /۶۲	Article XXV همکاری کردن
Article XXVI /۸۳	Article XXVII /۵۹	Article XXVIII /۸۶	Article XXIX /۶۹	Article XXX انتقال دادن
Article XXXI /۸۹	Article XXXII /۵۹	Article XXXIII /۷۲	Article XXXIV /۶۹	Article XXXV نمره کلی

با توجه به جدول (۳)؛ توزیع داده‌های پیوسته پژوهش در هر دو گروه و در هر دو موقعیت پیش‌آزمون و ($p > 0/05$) و پس‌آزمون نرمال است؛ بنابراین برای بررسی تحلیل داده‌ها از آزمون‌های تحلیل کوواریانس استفاده خواهد شد

۲. **همگنی واریانس‌ها:** این فرض به این معنی است که دو نمونه از جوامع با واریانس مساوی انتخاب می‌شوند. به عبارت دیگر زمانی می‌توان از آزمون پارامتریک استفاده کرد که دلیلی وجود داشته باشد که واریانس‌های جامعه از حالت تساوی اختلاف زیادی نداشته باشند. (فرگوسن و تاکانه، ۱۹۸۶). جهت بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون برابری خطای واریانس لون استفاده شده است. در این آزمون اگر سطح معناداری بیشتر از ۰/۰۵ باشد، بدین معنی است که داده‌ها مفروضه تساوی خطای واریانس‌ها را زیر سؤال نبرده‌اند (بریس و همکاران، ۲۰۰۶). نتایج بررسی این مفروضه در جدول زیر آمده است.

جدول ۵. نتایج آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس‌ها

متغیرها	F	معناداری
ارتباط برقرار کردن	۴۱/۰	۵۲/۰
تجربه کردن	۷۱/۱	۲۰/۰
استفاده کردن	۰۰۱/۰	۹۷/۰
همکاری کردن	۲۲/۰	۹۴/۰
انتقال دادن	۲۷/۰	۸۶/۰
نمره‌ی کل	۱۲/۰	۷۲/۰

بر اساس نتایج جدول بالا (۴)؛ چنین استنباط می‌شود که همگنی واریانس‌ها در تمامی متغیرها محقق شده است ($p < 0/05$).

۳. فرض همگنی ماتریس‌های واریانس - کوواریانس: تحلیل کوواریانس

چند متغیره مستلزم رعایت این فرض است. به طور کلی، فرض برابری واریانس‌ها تلاش می‌کند تا آزمایش کند که آیا نمونه‌ها از جمعیت‌هایی با واریانس‌های مساوی گرفته شده‌اند یا خیر. هنگامی که این فرض برآورده شد، داده‌های دو نمونه را می‌توان برای به دست

آوردن یک تخمین بی طرفانه از واریانس جامعه ترکیب کرد. (فرگوسن و تاکانه، ۱۹۸۶). اجرای فرض همگنی ماتریس‌های واریانس - کوواریانس نیز چنین هدفی را دنبال می‌کند. جهت بررسی همگن بودن ماتریس‌های واریانس - کوواریانس متغیرهای پژوهشی از آزمون ام. باکس استفاده می‌شود. بر اساس سطح معناداری به‌دست آمده در این آزمون، می‌توان در خصوص همگنی یا عدم همگنی ماتریس‌های واریانس - کوواریانس قضاوت نمود. بدین صورت که اگر سطح معناداری به‌دست آمده بزرگ‌تر از $p=0/05$ باشد، ماتریس‌ها برابرند و بالعکس (بریس و همکاران، ۲۰۰۶). نتایج بررسی این مفروضه در جدول ۵ آمده است.

جدول ۶. نتایج آزمون باکس برای بررسی همگنی ماتریس‌های واریانس - کوواریانس

M باکس	F	سطح معناداری
۴/۸۴	۱/۰۴	۰/۳۹

نتایج جدول (۵)؛ نشان می‌دهد که فرض همگنی ماتریس واریانس - کوواریانس محقق شده ($p > 0/05$).

۴. مفروضه همگنی شیب‌های خط رگرسیونی

مفروضه همگنی شیب‌های خط رگرسیونی یکی دیگر از مفروضه‌های تحلیل کوواریانس است. برای بررسی این مورد، از آزمون اثر تعامل استفاده می‌شود و نتیجه در جدول ۷ مشخص است:

جدول ۷. نتایج آزمون اثر تعامل برای بررسی همگنی شیب‌های خط رگرسیونی

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره آزمون	p- مقدار
ارتباط برقرار کردن	گروه	۱۸۶۵۷/۹۴	۲	۹۳۲۸/۹۷	۱۳۴/۲۰	۰/۵۰
	پیش آزمون	۱۸۷۶/۸۵	۵۸	۶۹/۵۱		

			۶۰	۲۵۷۰۹۸/۰۰	کل	
تجربه کردن	۰/۰۷	۳۱۶/۰۲	۸۳۳۲/۹۶	۲	۱۶۶۶۵/۹۲	گروه پیش آزمون
			۲۶/۳۶	۵۸	۷۱۱/۹۴	خطا
			-	۶۰	۱۸۶۴۲۸/۰۰	کل
به کار بردن	۰/۰۸	۲۱۵/۰۶	۶۹۸۷/۲۶	۲	۱۴۶۹۸/۸۳	گروه پیش آزمون
			۵۹/۳۱	۵۸	۶۵۳/۲۶	خطا
			-	۶۰	۱۶۹۸۳۲/۱۰	کل
مشارکت کردن	۰/۱۲	۳۱۵/۸	۴۵۸۹/۰۴	۲	۱۷۸۹۵/۰۳	گروه پیش آزمون
			۶۳/۲۱	۵۸	۴۸۹/۹۶	خطا
			-	۶۰	۱۸۹۶۵۴/۰۶	کل
انتقال دادن	۰/۰۹	۴۵۶/۷	۹۶۵۸/۴۱	۲	۱۵۸۹۷/۳۶	گروه پیش آزمون
			۷۴/۶۵	۵۸	۵۷۸/۳۲	خطا
			-	۶۰	۱۷۸۹۳۲/۵۴	کل

با توجه به نتایج جدول ۷ که P -مقادیرها اثر تعامل گروه (مستقل) پیش آزمون (هم پراش) برای متغیرها بزرگتر از ۰۵/۰ است، مقدار آماره برای متغیر ارتباط برقرار کردن ۲۰/۱۳۴، متغیر تجربه کردن ۰۲/۳۱۶، متغیر به کار بردن ۰۶/۲۱۵، متغیر مشارکت کردن ۸۰/۳۱۵ و متغیر انتقال دادن ۷/۴۵۶ و به ترتیب با توان آزمون ۵۰/۰، ۰۷/۰، ۰۸/۰، ۱۲/۰ و ۰۹/۰ به دست آمده است. لذا فرضیه همگنی شیب‌های رگرسیونی پذیرفته می‌شود.

سؤال پژوهش: اجرای الگوی آموزش و توسعه تفکر فلاق بر یادگیری ریاضی دانش آموزان دختر پایه چهارم ابتدایی شهر بندرعباس مؤثر است.

جدول ۸. نتایج چهار آماره تحلیل کوواریانس چندمتغیره برای اثر اصلی گروه بر متغیرهای وابسته

منبع تغییرات	ارزش	درجه آزادی مفروض	درجه آزادی خطا	P -مقدار	آماره آزمون
اثر بیلابی	۰/۳۸	۴	۵۱	۰/۰۰۴	۰/۳۸

۰/۳۸	۰/۰۰۴	۵۱	۴	۰/۶۲	لامبدا و یلکز
۰/۳۸	۰/۰۰۴	۵۱	۴	۰/۶۱	اثر هتلینگ
۰/۳۸	۰/۰۰۴	۵۱	۴	۰/۶۱	بزرگ‌ترین ریشه روی
آماره آزمون	P-مقدار	درجه آزادی خطا	درجه آزادی مفروض	ارزش	منبع تغییرات
۳۸/۰	۰۰۴/۰	۵۱	۴	۳۸/۰	اثر پیلابی
۳۸/۰	۰۰۴/۰	۵۱	۴	۶۲/۰	لامبدا و یلکز
۳۸/۰	۰۰۴/۰	۵۱	۴	۶۱/۰	اثر هتلینگ
۳۸/۰	۰۰۴/۰	۵۱	۴	۶۱/۰	بزرگ‌ترین ریشه روی

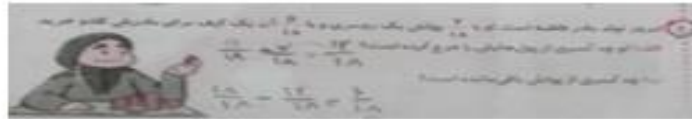
طبق نتایج جدول (۸)؛ مشخص است که هر چهار آزمون اثر پیلابی (۳۸/۰)، لامبدا و یلکز (۶۲/۰)، اثر هتلینگ و بزرگ‌ترین ریشه روی (۶۱/۰) نشان دادند که اثر اجرای الگوی آموزش و توسعه تفکر خلاق بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان معنادار است ($F=0/38$ و $p<0/05$). لذا این آزمون قابلیت استفاده از تحلیل کوواریانس چند متغیره را مجاز می‌داند. در واقع مشخص می‌شود که اجرای الگوی آموزش و توسعه تفکر خلاق بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان تأثیر دارد.

جدول ۹. نتایج تفکیکی تحلیل کوواریانس چند متغیره نمره کل آزمون ریاضی با مؤلفه‌های تفکر خلاق

منبع متغیر	متغیرهای وابسته	آماره آزمون	توان آماره	مجذور اتا	P- مقدار
گروه	ارتباط برقرار کردن	۱۸۲۶۹/۰۴	۱	۰/۹۳	۰/۰۰۰
	تجربه کردن	۱۴۶۳۳/۵۱	۱	۰/۹۵	۰/۰۰۰
	استفاده کردن	۱۲۳۹۸/۴۵	۱	۰/۹۷	۰/۰۰۰
	همکاری کردن	۱۷۸۵۹/۰۳	۱	۰/۹۸	۰/۰۰۰

انتقال دادن	۱۵۶۳۲/۶۱	۱	۰/۹۲	۰/۰۰۰
----------------	----------	---	------	-------

طبق نتایج جدول ۸، نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری را با در نظر گرفتن نمرات پیش آزمون به عنوان متغیر کمکی، آموزش تفکر خلاق منجر به تفاوت معنی داری بین گروه کنترل و آزمایش شده است ($P < 0/05$). لذا آموزش تفکر خلاق بر اجرای الگوی ارتباط برقرار کردن ($P < 0/05$ و $F = 18269/04$) با توان آزمون $0/06$ ، تجربه کردن ($P < 0/05$ و $F = 14633/51$) با توان آزمون $0/076$ ، بکاربردن ($P < 0/05$ و $F = 12398/45$) با توان آزمون $0/053$ ، مشارکت کردن ($P < 0/05$ و $F = 17859/03$) با توان آزمون $0/065$ و انتقال دادن ($P < 0/05$ و $F = 15632/61$) با توان آزمون $0/08$ دانش آموزان تأثیر دارد؛ بنابراین فرض صفر رد و فرضیه تحقیق پذیرفته می شود و با $0/095$ اطمینان نتیجه می گیریم که بین میانگین آزمون ریاضی برای ارتباط برقرار کردن، تجربه کردن، استفاده کردن، همکاری کردن و انتقال دادن دانش آموزان در دو گروه کنترل و آزمایش تفاوت معناداری وجود دارد. در زیر نمونه ای از دست نوشته های دانش آموزان در حین اجرای الگوی تفکر خلاق آمده است.



مرحله ۱) ایجاد ارتباط: قبل از اینکه جمع کسرها را یاد گیری از چه روش دیگری استفاده می کردی؟

با رسم شکل با تقسیم کردن شکل به قسمت های مساوی



مرحله ۲) تجربه کردن در کدام بحث های دیگر ریاضی می توانی تجربه کنی؟

حضور در سه گروه با هم کسر ها را به عدد اعشاری تبدیل کنیم تا معلوم شود که کسر ها را به چه عدد اعشاری تبدیل می کنند. با استفاده از نسبت های مختلف در مسائل ریاضی که کسر در آن ها استفاده می کنند و در مسائل ریاضی که کسر در آن ها استفاده می کنند.

مرحله ۳) کاربرد: کجاها می توانی این مثال را بکار ببری؟

جمع کردن کسرها در کتاب علوم هم دیده می شود. در مسائل ریاضی که کسر در آن ها استفاده می کنند و در مسائل ریاضی که کسر در آن ها استفاده می کنند.

مرحله ۴) همیاری: چه جوری می توانم با این مثال کار گروهی و مشارکتی انجام بدم؟

بچه ها را به گروه های کوچک تقسیم کنیم و از هر گروه یک نفر را به عنوان نماینده گروه تعیین کنیم و از هر گروه یک نفر را به عنوان نماینده گروه تعیین کنیم و از هر گروه یک نفر را به عنوان نماینده گروه تعیین کنیم.

مرحله ۵) انتقال: این مثال را در کجاها می توانم به بحث دیگر ریاضی انتقال بدم و بکار ببرم؟

در مسائل ریاضی که کسر در آن ها استفاده می کنند و در مسائل ریاضی که کسر در آن ها استفاده می کنند.

شکل ۲. دست نوشته های دانش آموزان در حین اجرای الگوی تفکر خلاق

بحث و نتیجه گیری

نتایج تحلیل کوواریانس، نشانگر آن است که تفاوت معناداری در عضویت گروهی بین گروه آزمایش و کنترل در اجرای الگوی آموزش و توسعه تفکر خلاق بر یادگیری ریاضی دانش آموزان دختر پایه چهارم ابتدایی در مرحله پس آزمون وجود دارد ($p > 0.05$)؛ و با توجه به جدول میانگین ها مشخص شد که اجرای الگوی آموزش و توسعه

تفکر خلاق موجب افزایش یادگیری ریاضی دانش‌آموزان دختر پایه چهارم ابتدایی شده است.

نتایج این پژوهش با یافته‌های پژوهش با نتایج تحقیقات قدری، اخسان و یوسریزال (۲۰۱۹)، ساپتو، سیتنو و سوسیلو (۲۰۱۵)، ریتونگا (۲۰۱۷)، کار سلی و ییگیت (۲۰۱۶) و دیوی، آمینه و سوکارنین (۲۰۱۵) مطابقت دارد که به این نتیجه رسیدند که افزایش مهارت‌های تفکر خلاق ریاضی دانش‌آموزانی که استراتژی REACT را کسب کرده بودند بیشتر از دانش‌آموزانی بود که آموزش سنتی را کسب کرده بودند. در تحقیقات مشخص شد که دانش‌آموزانی که این استراتژی را دریافت کرده بودند باعث می‌شود که دانش‌آموزان با یکدیگر تعامل داشته باشند و با هم دانش خود را بسازند و تعمیق کنند و دانش‌آموزان را درگیر می‌کنند که فعال‌تر باشند و فعالانه در فرایند یادگیری شرکت کنند و بر کشف مفاهیم خود تأکید کنند تا با راهنمایی معلم بتوانند آن مفهوم را برای مدت طولانی به خاطر بسپارند و توانایی فکر کردن آن‌ها از نظر ریاضی افزایش می‌یابد. همچنین استفاده از این رویکرد باعث افزایش درک مفاهیم ریاضی، تقویت و توسعه مهارت‌های حل مسئله، ارتقای خودکارآمدی و انگیزش، افزایش تعامل و همکاری، افزایش اعتمادبه‌نفس و ارتباط به زندگی روزمره می‌شود (ساری، ۲۰۲۰). اگر در محیط آموزشی شرایط برای آموزش تفکر خلاق در راستای یادگیری ریاضی فراهم گردد؛ انتظار خواهیم داشت که دانش‌آموزان بتوانند به جزئیات و ریزه‌کاری‌های ایده‌ها پرداخته از این جهت فکر و ایده‌های خود را تکمیل نمایند؛ یعنی استعداد توجه به جزئیات در افراد پرورش خواهد یافت. هر چه شرایط توجه به ایده‌ها و توانایی ارائه پاسخ‌های متعدد به یک موضوع معین در دانش‌آموزان و محیط آموزشی بیشتر فراهم شود؛ انتظار شکوفایی استعدادها و بروز خلاقیت افزایش خواهد یافت. چنانچه شرایط به گونه‌ای فراهم شود که پس از یادگیری به آن‌ها اجازه دست‌زدن به کارهای تازه و درگیر شدن با کارهای سخت و انجام آزمایش‌های علمی و یا ساخت وسایل جدید داده شود؛ شرایط خلاقیت نیز مهیا می‌شود؛ در نتیجه درمی‌یابد که انرژی خود را هدر نداده و

فعالیت‌های اثربخشی داشته است و این سبب اعتماد و اطمینان بیشتر به خود در برخورد با مشکلات پیشرو می‌گردد و به دنبال یافتن راه‌حل می‌رود و از مشکلات فرار نمی‌کند. در هر پژوهشی امکان دارد محقق با دو نوع محدودیت مواجه شود: در اختیار پژوهشگر و محدودیت‌های خارج از اختیار پژوهشگر. پژوهش حاضر نیز از این قاعده مستثنای نبوده است و دارای محدودیت‌هایی بود که توجه به آن راه را برای پژوهش‌های دقیق‌تر آتی هموار خواهد نمود. در ادامه محدودیت‌های در اختیار و خارج از اختیار پژوهشگر که محقق در مطالعه حاضر با آن‌ها مواجه شده است شرح داده می‌شود.

محدودیت‌های در اختیار پژوهشگر

این محدودیت‌ها در طول تحقیق مشخص می‌شوند و مربوط به متغیرهای مداخله‌گری هستند که اگرچه از ابتدا جز مشخصات جامعه تعیین نشده‌اند، پژوهشگر آن‌ها را در نظر گرفته تا در انجام تحقیق راحت‌تر باشد که عبارت‌اند از

(۱) این پژوهش بر روی دانش‌آموزان دختر پایه چهارم شهر بندرعباس انجام شد، به همین علت نتایج به‌دست آمده برای همین جامعه کاربرد دارد و تعمیم‌دهی آن به سایر افراد و سایر مقاطع دیگر مشکل بوده و بایستی با احتیاط صورت پذیرد.

(۲) روش تحقیق در این پژوهش از نوع نیمه آزمایشی بوده است که رابطه علی بین متغیرها را بررسی می‌کند

(۳) وقت‌گیر بودن آزمون ریاضی به دلیل تعداد سؤالات و در نتیجه نیاز به توجیه نمودن دانش‌آموزان و تشویق آن‌ها به امتحان دادن یکی دیگر از محدودیت‌های پژوهش حاضر بود.

(۴) با توجه به این که موضوع تفکر خلاق پژوهش نسبتاً جدید بوده و پژوهش در این زمینه در داخل کشور خیلی اندک بود، پژوهشگر با کمبود منابع فارسی مواجه بود.

محدودیت‌های خارج از اختیار پژوهشگر

این محدودیت‌ها متغیرهای مداخله‌گری هستند که بر نتایج تحقیق تأثیر گذاشته

ولی خارج از کنترل محقق است که عبارت‌اند از

- (۱) در پژوهش حاضر جهت جمع‌آوری داده‌ها از آزمون ریاضی استفاده شده است و ممکن است دانش‌آموزان نتوانند نظر واقعی خود را درباره آزمون ریاضی ابراز کنند.
- (۲) تفاوت‌های فردی در مورد درک مفاهیم الگوی آموزش و توسعه تفکر خلاق و عدم علاقه‌مندی بعضی دانش‌آموزان علی‌رغم تشویق فراوان محقق جهت پاسخ‌گویی به سؤالات، نیز خارج از کنترل پژوهشگر بود.

با توجه به این‌که نتایج این پژوهش و پژوهش‌های دیگر نشان دادند که آموزش الگوی مهارت تفکر خلاق یکی از عوامل تأثیرگذار بر یادگیری دانش‌آموزان هست. لذا توصیه می‌شود کارگاه‌ها و کلاس‌های آموزش و مشاوره فردی و گروهی مرتبط با مهارت تفکر خلاق در مدرسه‌ها و مؤسسات آموزشی و همچنین در سطح عموم جامعه، ارگان‌ها و ادارات مختلف به منظور ارتقاء یادگیری ریاضی برگزار گردد.

- پیشنهاد می‌شود تا در بعضی از برنامه‌های درسی دانش‌آموزان به صورت آزمایشی آموزش تفکر خلاق اجرا شود.

- اثرات سازنده نتایج پژوهش حاضر را می‌توان به‌عنوان بازخورد در سایر مقاطع آموزشی و یا نواحی دیگر آموزش و پرورش به اجرا درآورد.

- پژوهش حاضر در سطح آموزش و پرورش صورت گرفته است و انجام این پژوهش به سایر سازمان‌ها مثل آموزش عالی و دانشگاه فرهنگیان نیز توصیه می‌گردد.

- با استفاده از این یافته‌ها پیشنهاد می‌شود، برای معلمان کارگاه‌های آموزشی در جهت افزایش مهارت تفکر خلاق تشکیل گردد.

- با استفاده از این یافته‌ها پیشنهاد می‌شود، برای والدین و دانش‌آموزان کارگاه‌ها و کلاس‌های آموزشی در جهت ارتقاء مهارت تفکر خلاق تشکیل گردد.

پیشنهاد‌های پژوهشی

- پیشنهاد می‌شود این پژوهش در سایر شهرهای کشور نیز انجام شود.
- می‌توان در سنین مختلف این پژوهش را انجام داد تا تأثیر آموزش تفکر خلاق در سنین مختلف مشخص شود.
- پیشنهاد می‌شود تا تأثیر آموزش تفکر خلاق بر تفکر انتقادی و تفاوت آن در بین دختران و پسران بررسی شود.
- پیشنهاد می‌شود تا در تحقیقی تأثیر آموزش تفکر خلاق بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان بررسی شود.
- پیشنهاد می‌شود که رابطه گرایش به تفکر خلاق و مهارت‌های حل مسئله نیز مورد بررسی قرار گیرد.
- پیشنهاد می‌شود تا در تحقیقی رابطه بین تفکر خلاق و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان بررسی شود.
- پیشنهاد می‌شود تا در تحقیقی رابطه بین تفکر خلاق و تفکر انتقادی بررسی شود.

سپاسگزاری

این پژوهش با حمایت مالی آموزش و پرورش استان هرمزگان (بندرعباس) طرح پژوهشی ۰۰۰۷۵۵۷۵۰۱۴۰۱ ص) اجرا شده است. نویسنده مقاله بر خود واجب می‌داند از همکاری و مساعدت معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه فرهنگیان بندرعباس و تمامی عزیزانی که در این طرح ما را یاری نموده‌اند، سپاسگزاری نماید.

منابع و مآخذ

افشار کهن، زهرا؛ ملکی، حسن و مهرمحمدی، محمود. (۱۳۹۵). تأثیر برنامه درسی آمیخته به طنز بر خلاقیت ریاضی دانش‌آموزان، دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، رساله دکتری برنامه درسی.

امرای، فروزان؛ قدم پور، عزت اله؛ شریفی، طیبه؛ غضنفری، احمد. (۱۳۹۸). مقایسه تأثیر آموزش مهارت‌های وسعت‌بخشی تفکر و راهبردهای یادگیری خودتنظیمی بر خلاقیت (سیالی، ابتکار، انعطاف‌پذیری، بسط) دانش‌آموزان. ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۸(۴)، ۹۷-۱۲۸.

باقری، نیلوفر و ربیعی، زهره. (۱۴۰۰). اثربخشی مداخله بسته مغز برتر بر تمرکز، حافظه و خلاقیت دانش‌آموزان مقطع دبستان شهر اصفهان، ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی. ۱۰(۴)، ۸۶-۶۳.

بریس، نیکلا؛ کمپ، ریچارد؛ سل نگار، رزمی. (۱۳۹۱). تحلیل داده‌های روان‌شناسی با برنامه اس پی اس. ترجمه: خدیجه علی‌آبادی و علی صمدی. تهران: نشر دوران.

جهانی، جعفر؛ دارابی عمارتی، عابدین؛ مرزوقی، رحمت اله؛ شفیع سروستانی، مریم (۱۳۹۷). توسعه الگوی آموزشی ریزوماتیسم و تأثیر آن در پرورش خلاقیت دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی در درس علوم تجربی، فصلنامه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی. ۹(۳)، ۱۴۷-۱۸۸. خلعتبری، جواد؛ سهیلی پور، فاطمه زهرا. (۱۳۹۶). بررسی رابطه جو عاطفی خانواده با خلاقیت دانش‌آموزان دختر پایه پنجم ابتدایی شهرستان اصفهان. ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۷(۲)، ۱۶۷-۱۸۸.

خوش‌اخلاق، علی؛ شفیع‌زاده، حمید. (۱۳۹۹). بررسی رابطه رهبری تحول‌آفرین و خلاقیت با یادگیری خودتنظیمی کارکنان دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۱۰(۲)، ۶۵-۹۰.

سرمد، زهره؛ بازرگان، عباس؛ حجازی، الهه. (۱۳۸۳). روش‌های تحقیق در علوم رفتاری. نشر آگه. شکوهی امیرآبادی، لیلا؛ دلاور، علی؛ عباسی سروک؛ لطف اله و کوشکی، شیرین. (۱۳۹۷). تحلیل محتوای سند تحول بنیادین آموزش و پرورش بر اساس خلاقیت و شادکامی. ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۸(۳)، ۱۶۵-۱۹۲.

عزیزیان، سیده معصومه؛ شریفیان، لیلا؛ مرادی، سعید؛ خورشیدی، عباس؛ دلاور، علی. (۱۴۰۲). شناسایی ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های آموزش خلاقیت مدیران میانی دانشگاه آزاد اسلامی (مورد مطالعه: سازمان مرکزی). ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۱۲(۴)، ۱۰۱-۱۲۲.

فخاری مبارکه، فریبا. اعتماد اهری، علاءالدین و صابر گرگانی، افسانه. (۱۴۰۱). الگوی آموزش خلاق برای دانش‌آموزان دوره ابتدایی (با تأکید بر پایه ششم ابتدایی). فصلنامه علمی پژوهشی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۱۲ (۱)، ۱۹۷-۲۲۸.

قدم پور، عزت‌اله؛ امیریان، لیلا و خدایی، سجاد. (۱۳۹۷). اثربخشی آموزش تفکر انتقادی بر نگرش به خلاقیت و نشاط ذهنی دانشجویان علوم پزشکی. ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۷ (۴)، ۲۱۹-۲۴۰.

قدم پور، عزت‌اله؛ بیرانوند، زینب؛ و یوسف‌وند، مهدی (۱۳۹۶). مقایسه اثربخشی آموزش به روش‌های ایده‌جویی (اسکمپر)، بارش مغزی و سنتی در تغییر سطح خود‌پنداره خالق و باز بودن نسبت به تجربه. ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۷ (۱)، ۱۲۵-۱۵۴.

کزازی، زهرا؛ ابراهیمی، صلاح‌الدین؛ سیفی، علی؛ اصفهانی‌زاده، امین. (۱۳۹۹). رابطه خلاقیت معلمان با اثربخشی تدریس ریاضی پایه ششم دوره ابتدایی. فصلنامه پویا در آموزش علوم پایه، ۶ (۲)، ۲۰-۳۴.

کولایی‌نژاد، جمال‌الدین و جعفری‌ندوشن، سمیه. (۱۳۹۲). اثربخشی روش اکتشافی هدایت‌شده در درس ریاضی بر خلاقیت دانش‌آموزان دختر سوم ابتدایی، نشریه علمی پژوهشی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۳ (۳).

مقدسی، محمدمهدی؛ علی‌بیگی، نگین. (۱۳۹۸). تحلیل رابطه بین هوش هیجانی و هوش معنوی دانشجویان و نظریه خلاقیت گیل‌فورد در فضاهای آموزشی مورد کاوی: دانشجویان رشته معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه. ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۱۰ (۱)، ۱-۱۵.

نادری‌بوانلو، مونا؛ ریحانی، ابراهیم و یافتیان، نرگس. (۱۳۹۳). بررسی توانایی طرح مسئله دانش‌آموزان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، تهران: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

یافتیان، نرگس. (۱۳۹۳). واکاوی برخی از عوامل تأثیرگذار بر خلاقیت ریاضی از منظر تازه‌کاران ریاضی، مهارت‌ها و دانش ریاضی و ویژگی‌های شخصیتی، نشریه علمی پژوهشی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۴ (۲)، ۹۵-۱۳۹.

- Alfonso-Benlliure Vicente, Meléndez Juan Carlos, García-Ballesteros Marta (۲۰۱۳). Evaluation of a creativity intervention program for preschoolers. Department of Developmental and Educational Psychology, University of Valencia, Spain. Eseevir.
- Anderson, R. C. Katz-Buonincontro, J. Boussetot, T. Mattson, D. Beard, N. Land, J. & Livie, M. (۲۰۲۲). How am I a creative teacher? Beliefs, values, and affect for integrating creativity in the classroom. *Teaching and Teacher Education*, ۱۱۰, ۱ - ۱۳.
- Baranes, R. Perry, M. Stigler, J. (۱۹۸۹). Activation of real-world knowledge in the solution of word problems. *Cognition and Instruction*. ۲۸۷-۳۱۸.۶.
- Bereczki, E. O. & Kárpáti, A. (۲۰۱۸). Teachers' beliefs about creativity and its nurture: A systematic review of the recent research literature. *Educational Research Review*, ۲۳, ۲۵-۵۶.
- Beghetto, R. A. (۲۰۱۰). Creativity in the classroom. In J. C. Kaufman, & R. J. Sternberg (Eds.), *Cambridge handbook of creativity* (pp. ۴۴۷-۴۶۳). New York, NY: Cambridge University Press.
- Borko, H. Mayfield, V. (۱۹۹۵). The roles of the cooperating teacher and university supervisor in learning to teach. *Teaching and Teacher Education*. ۵۰۱-۵۱۸, (۵)۱۱.
- Chrysmawati, L. Taufik, A. Riyadi, M. (۲۰۱۰). (۷ Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Alat Peraga Pentas Trigonometri untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. Seminar Nasional Pendidikan Matematika ۲۰۱۷, Tema "Inovasi Pembelajaran Berbasis Multimedia."
- Crowford, M. T. (۲۰۰۱). *Teaching and Learning. Research, Rationale, and Techniques for Improving Motivation and Achievement in Mathematics and science*, Waco, Texas, CCI Publising. pp. ۳.

- Dewi, N. A. K. Aminah, N. S. dan Sukarmin. (۲۰۱۵). Pengembangan modul fisika berbasis relating, experiencing, applying, cooperating, and transferring (REACT) untuk Meningkatkan Kecerdasan Majemuk dan Kreativitas Siwa. *Jurnal Inkuri*, ۴(۲): ۴۷-۵۶.
- Gerlai, R. (۱۹۹۸). Contextual learning and cue association in fear conditioning in mice: A strain comparison and a lesion study. *Behavioural Brain Research*. ۱۹۱-۲۰۳, (۲)۹۵.
- Ferguson, G. A. & Takane, Y. (۱۹۸۹). *Statistical analysis in psychology and education* (۶th ed). New York: McGraw-Hill.
- Frare, A. B. & Beuren, I. M. (۲۰۲۱). Fostering individual creativity in startups: Comprehensive performance measurement systems, role clarity and strategic flexibility. *European Business Review*, ۳۳(۶), ۸۶۹ - ۸۹۱.
- Hamilton, M. T. Hamilton, D. G. & Zderic, T. W. (۲۰۰۷). Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type ۲ diabetes, and cardiovascular disease. *Diabetes*, ۵۶(۱۱), ۲۶۵۵-۲۶۶۷.
- Hetzroni, O. Agada, H. & Leikin, M. (۲۰۱۹). Creativity in autism: an examination of general and mathematical creative thinking among children with autism spectrum disorder and children with typical development. *Journal of autism and developmental disorders*, ۴۹(۹), ۳۸۳۳-۳۸۴۴.
- Hidayat, R. N. Rukmini, D. & Bharati, D. A. L. (۲۰۱۹). Developing Problem-Solving Based Assessment to Stimulate Critical Thinking and Creativity of Students' Writing Skill. *English Education Journal*, ۹(۲), ۱۶۴-۱۷۱.
- Huang, X. Lee, J. C. K. & Yang, X. (۲۰۱۹). What really counts? Investigating the effects of creative role identity and self-

efficacy on teachers' attitudes towards the implementation of teaching for creativity. *Teaching and Teacher Education*, ۸۴, ۵۷-۶۵.

- Karsli, F. & Yigit, M. (۲۰۱۶). ۱۲ th grade students' views about an Alkanes Worksheet Based on the REACT Strategy. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, ۱۰(۱).
- Kanhai, A & bhoodev, S. (۲۰۱۷). Some Environmental and attitudinal characteristics as predictors of mathematical creativity, *Journal of Mathematical Education in science and Technology*. ۴۸(۳).۳۲۷-۳۳۷.
- Kozlowski, J. Chamberlin, S. & Mann, E. (۲۰۱۹). Factors that influence mathematical creativity. *The mathematics - Enthusiast (TME)*. ۱۶ (۱)۵۰۵-۵۳۷.
- Leikin, R. & Elgrably, H. (۲۰۲۲). Strategy creativity and outcome creativity when solving open tasks: focusing on problem posing through investigations. *ZSM-Mathematics Education* ۵۴, ۳۵-۴۹.
- Lurai, S. R. Sriraman, B. & Kaufman, J.C. (۲۰۱۷). Enhancing equity in the classroom by teaching for mathematical creativity. *ZDM*, ۴۹, ۱۰۳۳-۱۰۳۹.
- Marsh, L. Edginton, T. Conway, M. A. & Loveday, C. (۲۰۱۹). Positivity bias in past and future episodic thinking: Relationship with anxiety, depression, and retrieval-induced forgetting. *Quarterly journal of experimental psychology*, ۷۲(۳), ۵۰۸-۵۲۲.
- Meyers, L. S. Gamst, G. Guarino, A. J. (۲۰۱۶). *Applied multivariate research: Design and interpretation*. Sage publications.

- Mullet, D. R. Willerson, A. Lamb, K. N. & Kettler, T. (۲۰۱۶). Examining teacher perceptions of creativity: A systematic review of the literature. *Thinking Skills and Creativity*, ۲۱, ۹ - ۳۰.
- Nasution, I. S. Samosir, B. S. (۲۰۱۸). Model Pembelajaran Connecting, Organizing, Reflecting, dan Extending (CORE) Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa di SMK Muhammadiyah ۱۳ Sibolga. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas dan Pengembangan Pembelajaran*. ۱(۳): ۲۱۳- ۲۲۱.
- Qadri, L. Ikhsan, M. & Yusrizal, Y. (۲۰۱۹). Mathematical creative thinking ability for students through REACT strategies. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, ۱(۱), ۵۸-۶۱.
- Ritonga, S. M. (۲۰۱۷). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Komunikasi Matematik Siswa SMP Negeri ۲۸ Medan Melalui Pembelajaran Inkuiri Dengan Strategi REACT. *AXIOM: Jurnal Pendidikan dan Matematika*, (۱) ۶
- Royce, C. S. Hayes, M. M. & Schwartzstein, R. M. (۲۰۱۹). Teaching critical thinking: a case for instruction in cognitive biases to reduce diagnostic errors and improve patient safety. *Academic Medicine*, ۹۴(۲), ۱۸۷-۱۹۴.
- Saironi, M. Sukestiyarno, YL. ۲۰۱۷. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dan Pembentukan Karakter Rasa Ingin Tahu Siswa pada Pembelajaran Open Ended Berbasis Etnomatematika. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*. ۶(۱): ۷۶ - ۸۸
- Sapto, A. D. Suyitno, H. & Susilo, B. E. (۲۰۱۵). Keefektifan pembelajaran strategi REACT dengan model SSCS terhadap kemampuan komunikasi matematika dan percaya diri siswa kelas VIII. *Unnes Journal of Mathematics Education*, ۴(۳)

- Sari, D. P. (۲۰۲۰). Implementation of REACT Strategy to Develop Mathematical Representation, Reasoning, and Disposition Ability. *Journal on Mathematics Education*, ۱۱(۱), ۱۴۵-۱۵۶.
- Sanchez, A. Font, V. & Breda, A. (۲۰۲۱). Significance of creativity and its development in mathematics classes for preservice teachers who are not trained to develop students' creativity. *Mathematics Education Research Journal*.
- Sharma, Y. (۲۰۱۴). The Effects of Strategy and Mathematics Anxiety on Mathematical Creativity of School Students, *Mathematics Education*, ۹(۱), ۲۵-۳۷.
- Shkabarina, M. A. Verbytska, K. Vitiuk, V. Shemchuk, V & .
- Saleyчук, E. (۲۰۲۰). Development of Pedagogical Creativity of Future Teachers of Primary School by Means of Innovative Education Technologies. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, ۱۲(۴), ۱۳۷-۱۵۵.
- Shavkatovna, S. R. N. (۲۰۲۱). Methodical Support of Development of Creative Activity of Primary School Students. *Conferencea*, ۷۴-۷۶.
- Wessels, H.M. (۲۰۱۴). Levels of mathematical creativity in model-eliciting activities. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, ۱(۹), ۲۲-۴۰.
- Zhang, Q. Siribanpitak, P. Charoenkul, N. (۲۰۱۸). Creative leadership strategies for primary school principals to promote teachers' creativity in Guangxi, China. *Kasetsart Journal of Social Sciences*. ۷-۱.