



<https://sanad.iau.ir/Journal/jcdepr/Article/1081951>

مقایسه اثربخشی آموزش فنون اسکمپر و تریز بر خلاقیت دانش آموزان

مریم زیرک پور نامی^۱، سعید نجاری پور^۲ استادی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۲

چکیده

پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی آموزش فنون اسکمپر و تریز بر خلاقیت دانش‌آموزان پسر دوره دوم متوسطه ناحیه یک آموزش و پرورش شهر تبریز انجام شد. روش پژوهش نیمه آزمایشی بود و نمونه‌گیری به روش تصادفی ساده انجام شد. بر این اساس برای هم‌تاسازی گروه‌ها از لحاظ هوشی، آزمون هوش ریون در مورد آنها اجرا گردید. سپس از بین دانش‌آموزانی که هوشبهر آنها بین ۱۰۰ تا ۱۱۵ بود و با لحاظ ملاک‌های ورود و خروج، آزمودنی‌های دو گروه آزمایش (اسکمپر و تریز) و گروه کنترل، به تعداد ۱۲ نفر به صورت تصادفی ساده انتخاب و جایدهی شدند. برای بررسی خلاقیت از پرسشنامه خلاقیت عابدی استفاده شد. نمرات اولیه هر سه گروه به عنوان پیش‌آزمون در نظر گرفته شد. گروه اول به مدت هشت جلسه ۷۵ دقیقه‌ای تحت آموزش فنون اسکمپر و گروه دوم به همان نحو تحت آموزش فنون تریز قرار گرفتند. گروه کنترل هیچ‌گونه آموزشی دریافت نکرد. پس از اتمام جلسات، مجدداً پرسشنامه خلاقیت در مورد آزمودنی‌ها اجرا شد. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون، بین میانگین نمرات سه گروه در پس‌آزمون، تفاوت معناداری وجود دارد ($F_{3,2} = 5.240$, $P < 0.005$). بررسی میانگین‌های تعدیل شده نیز نشان از اثر بخشی آموزش فنون اسکمپر در مقایسه با آموزش فنون تریز داشت. بنابر این می‌توان اظهار داشت که آموزش فنون اسکمپر بر افزایش خلاقیت دانش‌آموزان تأثیر داشته است، اما آموزش فنون تریز، بر خلاقیت آنان اثربخش نبود.

واژگان کلیدی: خلاقیت، اسکمپر، تریز

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه روانشناسی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

۲- استادیار گروه روانشناسی، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران.

مقدمه

که مشخصه اصلی آن توانایی کنار گذاشتن فرض‌های غیر لازم و زایش افکار اصیل است. چنین تفکری زمینه‌بروز پرورش خلاقیت را به شکل مناسب فراهم می‌نماید (امیر حسینی، ۱۳۹۳). تفکر خلاق، شیوه‌ای از تفکر است که شخص را به چشم‌اندازهای نو، رویکردهای جدید و روش‌های تازه برای فهم شرایط و امکانات، رهنمون می‌سازد (اوراکسی،^۹ ۲۰۲۳). با به کارگیری تفکر خلاقانه، انسان‌ها می‌توانند ذهن‌شان را با امکانات جدید، ارزش‌های تازه و مفاهیم نوین توسعه دهند (وشنی و همکاران، ۱۳۹۸). تفکر خلاق سه ویژگی عمده دارد: ۱- پیدا کردن راه حل تازه برای یک مسئله (تازگی و اصالت نظر یا فرضیه‌سازی برای حل مسئله)، ۲- ارائه فرضیه یا نظریه غیر عادی با آنچه که مورد قبول دیگران است، و ۳- پیچیدگی جریان تفکر و عدم انتظار آن و همچنین ارزشمندی فکر (امیرحسینی، ۱۳۹۳). تورنس خلاقیت را شامل چهار عامل اصلی می‌داند که عبارتند از: ۱- سیالی^{۱۰}: استعداد تولید ایده‌های فراوان؛ ۲- ابتکار^{۱۱} (اصالت): استعداد تولید ایده‌های بدیع؛ ۳- بسط^{۱۲}: استعداد توجه به جزئیات؛ و ۴- انعطاف‌پذیری^{۱۳}: استعداد تولید ایده‌ها و یا روش‌های بسیار گوناگون (عنایتی و عابدی، ۱۳۹۵). افرادی که خلاق هستند دارای ویژگی‌هایی می‌باشند که آنها را از سایرین متمایز می‌کند.

از مهم‌ترین ویژگی‌هایی که برای افراد خلاق ذکر شده می‌توان به تحمل ابهام، سیالی اندیشه، انعطاف‌پذیری، ابتکار، توانایی برای ایجاد تعاریف جدید از مشکلات و حساس بودن نسبت به مشکلات اشاره کرد (صمدی، ۱۳۹۸). خصوصیات و ویژگی‌های افراد خلاق به غیر از عامل وراثت، تحت تأثیر سه عامل عمده یعنی شیوه‌های تربیتی والدین، روش‌های آموزشی معلمان و نقش مدرسه است (نیمیک و ریان^{۱۴}، ۲۰۰۹ و استیودنته^{۱۵} و همکاران، ۲۰۱۶). بی‌تردید خانواده مهم‌ترین نقش را در ایجاد و هدایت تخیل و نیز به کارگیری آن در زندگی افراد بر عهده دارد. جو و محیط خانواده در شکل‌گیری خلاقیت تأثیرگذار است. چنانچه خانواده شرایط لازم برای پرسیدن، کنجکاوی و کشف محیط را به کودکان بدهد و هرگز آنها

با پیشرفت سریع انسان در حیطة دانش و علوم مختلف و جریان آزاد اطلاعات و تغییر دنیای امروز از صنعتی به یادگیرنده (ازگن و اردم^۱، ۲۰۲۳)، افراد هر جامعه‌ای برای توسعه همگام با این پیشرفت روزافزون، باید دارای یک سری مهارت‌ها باشند. یکی از این مهارت‌ها، تفکر خلاق^۲ است که به انسان‌ها امکان می‌دهد با مسایل مختلف زندگی روبه‌رو شده و به کمک تفکر خلاق، آنها را حل نمایند. این موضوع که برای مواجهه با دنیای فن‌آوری و ارتباطات، باید تفکر خلاق توسط نظام‌های آموزشی و پرورشی، دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی، آموزش داده شود، در حال حاضر امری بدیهی است (وارنر و مایرز^۳، ۲۰۱۰؛ چنگ^۴، ۲۰۱۶ و گارسیا-سپرو^۵، ۲۰۱۸). در سال‌های اخیر تمایل به پرورش برخی مهارت‌ها مانند تفکر خلاق، تفکر انتقادی^۶، حل مسئله و برنامه درسی مبتنی بر تفکر در نظام آموزش و پرورش دنیا به شکل روزافزونی رشد یافته است (هنریکسن و مهتا^۷، ۲۰۲۳). در دنیای کنونی، خلاقیت و داشتن تفکر خلاقانه می‌تواند در هر حیطة و شغلی گره از کار افراد بگشاید. خلاقیت از پیچیده‌ترین و عالی‌ترین جلوه‌های اندیشه انسانی است که در رشد و تکامل فرد و تمدن بشری نقش موثری دارد و زیربنای اختراعات و دستاوردهای هنری و علمی به شمار می‌رود. اگر چه فرهنگ و تمدن بشری نتیجه تلاش همه دوران است اما غنا و عظمت آن را مدیون گروهی از انسان‌ها هستیم که کاشف، مخترع، هنرمند، متفکر و خلاق نامیده می‌شوند. پس می‌توان گفت تمدن بشری مرهون اندیشه خلاق آدمی است و دوام آن نیز بدون بهره‌گیری از خلاقیت، غیرممکن خواهد بود (قدم‌پور و همکاران، ۱۳۹۳ و رضازاده و همکاران، ۱۳۹۲).

وقتی به موضوع خلاقیت به شکل عمیق تری نگاه می‌شود، تفکر خلاق از ممتازترین و پیچیده‌ترین توانایی‌های بشری به شمار می‌رود (سیف، ۱۴۰۲). تفکر خلاق یعنی فرایند احساس مسئله، از هم گسیختگی در اطلاعات، پی بردن به وجود نواقص، گمانه‌زنی و فرضیه‌سازی و آزمودن این فرضیه‌ها (تورنس^۸، ۲۰۱۸). تفکر خلاق، فکری است

9- Orakci

10- fluency

11- originality

12- elaboration

13- flexibility

14- Niemiec & Ryan

15- Student e

1- Özgen & Erdem

2- Creative thinking

3- Warner & Myers

4- Cheng

5-Garcia-cepero

6- critical thinking

7- Henriksen & Mehta

8- Torrance & Goff

خلاقیت و نتایج به دست آمده از میزان اثربخشی هر یک از آنها تفاوت‌هایی وجود دارد. از جمله مهم‌ترین فنون تفکر خلاق، اسکمپر^۴ است. کاربرد اصلی آن بر پایه ایده-یابی فردی طراحی شده است که می‌تواند به نحو بسیار اثربخشی برای گروه‌ها نیز مفید باشد. هدف اصلی این فن، پرورش قدرت تصور و تجسم است (بدری گرگری و کلوانی، ۱۳۹۲). اسکمپر مخفف هفت واژه جایگزینی^۵، ترکیب کردن^۶، انطباق^۷، تغییر- بزرگ سازی^۸، کاربردهای دیگر^۹، کوچک سازی یا حذف^{۱۰} و تغییر ترتیب^{۱۱} است (یعقوبی و همکاران، ۱۳۹۰). برخلاف بارش فکری یا نقشه برداری ذهنی، اسکمپر نوعی راهبرد و رویکرد است که از هر دو آنها یعنی بارش فکری و نقشه برداری ذهنی استفاده می‌کند (بونپراچا^{۱۲}، ۲۰۲۳). اسکمپر، هم ایده‌های متعدد ایجاد می‌کند که از تفکر واگرا انتظار می‌رود، و هم محیطی لذت بخش برای تفکر خلاق فراهم می‌آورد (اوزیپراک^{۱۳}، ۲۰۱۶).

لی (۲۰۲۳) اثر بخشی سه روش بارش مغزی، اسکمپر و سینکتیکس را در پژوهش خود مورد بررسی قرار داد و میانگین اثرگذاری هر یک از آنها را به ترتیب ۰/۸۲، ۰/۰۶ و ۰/۷۷ به دست آورد. در پژوهش زارناسکایت (۲۰۲۳) نتایج نشان داد که روش اسکمپر در مورد بالا بردن خلاقیت نوشتاری دانش‌آموزان ۱۰ و ۱۱ ساله موثر است. یوسف و عزیز (۲۰۲۳) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که فن اسکمپر برای افزایش خلاقیت موثر است، به ویژه موقعی که متغیر زمان مهم باشد؛ یعنی برای بالا بردن خلاقیت افراد در کمترین زمان. نتایج به دست آمده از بررسی وستبرگ (۲۰۱۸) نشان داد که فن اسکمپر در افزایش خلاقیت دانش‌آموزان موثر است. رحیمی (۱۴۰۲) نیز در بررسی خود به این یافته دست پیدا کرد که تدریس با روش اسکمپر منجر به افزایش خلاقیت دانش‌آموزان دختر و پسر شد. جالب آن که میزان خلاقیت در هر دو جنس به یک میزان بالا رفته بود. بدری

را به خاطر سئوال‌ها و کارهای عجیب و غریب تنبیه نکند، زمینه رشد خلاقیت فراهم می‌شود. فرزندان خلاق به آرامش روانی، اطمینان خاطر، اعتماد به نفس قوی و عدم ضرورت سازگاری با دیگران نیاز دارند. اگر والدین، کودکان خود را همانگونه که هستند، بپذیرند و حس کنجکاوی آنها را برانگیزانند و کودکشان را در انتخاب موضوعات مورد علاقه خود آزاد بگذارند و به آنها استقلال عمل لازم را اعطا کنند، موجب شکوفایی خلاقیت در آنها خواهند شد (گورلند و گروولیک^۱، ۲۰۲۳؛ والدز- دوارز و پرزدلما^۲، ۲۰۲۳؛ دونگ^۳ و همکاران، ۲۰۲۲؛ ثابت قدم و بهرامیان، ۱۳۹۵ و امیر حسینی، ۱۳۹۳).

از طرف دیگر مهارت‌های شناختی مهمی چون گوش‌دادن، اندیشیدن، استدلال، تفکر خلاق و جستجوگری از جمله عادت‌های درست یادگیری است و مسئولیت پرورش این مهارت‌ها بر عهده نظام آموزشی است. بنابراین، معلمان از لحاظ خلاق بار آمدن دانش-آموزان، در رتبه دوم اهمیت قرار دارند. معلمانی که فقط بر حفظ مطالب توسط دانش‌آموز تأکید دارند، علاوه بر از بین بردن نیروی خلاق کودک، به قدرت بیان، استدلال و ابداع او آسیب می‌زنند (بیانلو و همکاران، ۱۳۹۳). اجرای برنامه-های هماهنگ و انتظار رفتارهای یکسان از دانش‌آموزان، عدم توجه به تفاوت‌های فردی، وجود کلاس‌های پر تعداد، اعمال انضباط و مقررات بسیار شدید، تشویق به کسب نمرات بالاتر و ایجاد جوی توأم با رقابت‌های فردی برای ممتاز شدن، و در نهایت عدم شناخت یا بی‌توجهی به خصوصیات دانش‌آموزان خلاق، سبب می‌شود که قدرت خلاقیت آنان به تدریج کاهش یابد (شعبانی، ۱۴۰۲ و امیر حسینی، ۱۳۹۳). برخی از راهبردها و روش‌های تسهیل تفکر خلاق در کلاس‌ها عبارتند از: ارائه کار گروهی در کلاس، تقویت خود ارزیابی دانش‌آموزان، استفاده از راهبردهای یادگیری مشارکتی و حل مسئله، استفاده از روش‌های آزمایشگاهی، مقاله نویسی، روش تجسمی، شبیه سازی در دنیای واقعی، پرسش‌گری، مباحثه، روش بارش مغزی و استفاده از روش‌های آموزش یادگیری خودگردان (رنجدوست و عیوضی، ۱۳۹۲).

بررسی‌ها بیانگر این است که با آموزش می‌توان خلاقیت افراد را افزایش داد، اما در مورد روش‌های افزایش

- 4- SCAMPER
- 5-substitute
- 6-combine
- 7- adapt
- 8- modify-magnify
- 9- put the other uses
- 10- eliminate
- 11- rearrange
- 12 - Boonpracha
- 13 - Ozyaprak

1_ Gurland & Grolnick
2_ Valdez-Juárez & Pérez-de-Lema
3- Dong

مصنوعی و تریز می‌تواند به صورت قابل توجهی در کاوش مفاهیم اولیه و تولید ایده در طول حل مسئله، صرفه جویی زمانی داشته باشد. در مطالعه یزدانی و غفوری (۱۴۰۱) یافته‌ها نشان داد که ارتقاء خلاقیت دانش‌آموزان پایه نهم در درس کار و فناوری با روش تریز اثربخش بوده است. بررسی حسن زاده و اسلام پناه (۱۳۹۸) مشخص کرد که آموزش با استفاده از تکنیک حل مساله به روش ابداعانه (تریز) بر افزایش مهارت‌های تفکر خلاق، حل مساله و توانمندی کارآموزان فنی و حرفه‌ای، اثربخش بوده است. مطالعه یعقوبی و جهان (۱۳۹۴) نشان داد که اثربخشی تریز در مقایسه با بارش فکری بر خلاقیت دانش‌آموزان بیشتر بوده است. همچنین مطالعه جهان و همکاران (۱۳۹۳) نشان داد که اثربخشی آموزش تریز در مولفه‌های بسط و اصالت، معنادار است. اما در مولفه‌های سیالی و انعطاف‌پذیری، تفاوت معناداری بین دو گروه آزمایش و کنترل مشاهده نشد.

متخصصان تعلیم و تربیت ضمن انتقاد از آموزش و پرورش سنتی بر این نکته تأکید می‌کنند که برای هر چه غنی‌تر کردن محیط‌های آموزشی، باید به ارائه آموزش‌ها مبتنی بر برنامه‌های خلاقانه پرداخت. اما روشن است که برای طراحی و اجرای چنین برنامه‌هایی نیاز به اطلاعات دقیق و علمی و بنیادی می‌باشد (لبودا و بندک^۶، ۲۰۲۳). هر چند آموزش خلاق از شواهد کافی و قوی در خارج از کشور برخوردار است، با این حال، این موضوع در داخل کشور از سوابق نظری و پژوهشی کافی برخوردار نیست. بنابر این به نظر می‌رسد برای افزایش سطح کیفی آموزش و پرورش در کشور، نیازمند اجرای پژوهش‌هایی هستیم که با استفاده از یافته‌های آنها بتوان به این مهم دست پیدا کرد. با این توضیحات، هدف از اجرای پژوهش حاضر مقایسه اثر بخشی فنون اسکمپر و تریز بر خلاقیت دانش‌آموزان است.

روش

پژوهش حاضر به روش نیمه‌آزمایشی، از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش، شامل دانش‌آموزان پسر دوره دوم متوسطه ناحیه یک شهر تبریز در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۰۳ بود. نمونه‌گیری به روش تصادفی ساده انجام شد. بر این اساس برای هم‌تاسازی گروه‌ها از لحاظ هوشی، آزمون هوش ریون در مورد آنها

گرگوری و کلوانی (۱۳۹۲) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که آموزش فن اسکمپر به دانشجویان موجب افزایش خلاقیت آنها در مولفه‌های گوناگون سیالی، انعطاف‌پذیری، ابتکار و بسط می‌شود. در بررسی یعقوبی و همکاران (۱۳۹۰) یافته‌ها بیانگر این بود که از بین سه روش بارش مغزی، اسکمپر و سینکتیکس، تنها روش بارش مغزی بر خلاقیت تأثیر معناداری گذاشته، اثر روش اسکمپر قابل توجه ولی غیر معنادار و روش سینکتیکس بی‌اثر بوده است. علاوه بر روش اسکمپر یکی دیگر از روش‌های افزایش خلاقیت، روش تریز^۱ است. در حال حاضر، از جمله روش‌های مهم، جامع و کارآمد در افزایش خلاقیت، تریز است.

واژه تریز در روسی به معنای حل مسئله به صورت ابداعی و اختراعی است که توسط آلتشولر^۲ در ۱۹۶۵ و در شوروی سابق ارائه شد (ناکاگاوا^۳، ۲۰۱۱). این روش، با ارائه راه‌حل‌های دسته‌بندی شده که از کشفیات گذشته به دست آمده است، ذهن نوآوران را سمت و سویی خاص بخشیده و آشفته‌گی‌های ذهنی و روانی را به طوفانی از ایده‌های جدید تبدیل می‌کند (منصوریان، ۱۳۸۸). تریز، خلاقیت و نوآوری را قابل آموزش و اکتساب می‌داند، به شکلی که هر فردی در هر زمینه‌ای با به کارگیری اصول و قوانین آن می‌تواند در حوزه فعالیت خود مخترع و نوآور باشد (امین بیدختی و مالکی، ۱۳۹۳). راهنمایی‌های ارائه شده توسط تریز، استفاده‌کنندگان را نه تنها به غلبه بر روان‌شناسی و اندیشه‌های از قبل طراحی شده راهنمایی می‌کند، بلکه آنها را به سمت تحلیل بهترین جهت‌ها برای بهبود تولیدات رهنمون می‌سازد (محمدی و همکاران، ۱۴۰۱). در مطالعه دونگنا و شارودیان^۴ (۲۰۲۴) نتایج نشان‌دهنده افزایش قابل توجهی در خلاقیت طراحی دانش‌آموزان پس از مداخله تریز بود. همچنین این مطالعه همبستگی قوی بین خودکارآمدی معلم و اجرای موثر تریز را نشان داد. معلمان با خودکارآمدی بالا در آموزش تریز به احتمال زیاد نوعی محیط‌های یادگیری ایجاد می‌کنند که خلاقیت دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد و در نتیجه تأثیر مداخله را به حداکثر می‌رساند. یافته‌های پژوهش فاندیس و تورککلی^۵ (۲۰۲۴) نشان داد که ترکیب هوش

1- TRIZ

2-Altshuller

3-Nakagawa

4-Dongna & Sharudian

5- Phandis & Torkkeli

6- Lebuda & Benedek

بازآزمایی ۰/۹۰ به دست آمده است. در مورد اعتبار این آزمون نیز مطالعات زیادی صورت گرفته است و ضرایب اعتبار محاسبه شده بیشتر از ۰/۹۰ بوده است (عینی و همکاران، ۱۴۰۰).

شیوه اجرا

پس از تعیین گروه‌ها و جایدهی آزمودنی‌ها در گروه‌های آزمایش و کنترل، در اولین جلسه از آنها پیش‌آزمون (پرسشنامه خلاقیت) به عمل آمد. در ادامه و در طول ۸ هفته، ۸ جلسه آموزشی ۷۵ دقیقه‌ای دو روش اسکمپر و تریز برای دو گروه آزمایش برگزار شد، اما برای گروه کنترل هیچ جلسه آموزشی برگزار نشد. در طی جلسات آموزشی به فراخور نیازمندی‌های هر روش خلاقیت، آموزش‌های لازم در قالب سخنرانی، بحث گروهی، و... در مورد موضوعات کلی خلاقیت، مانند تعاریف، انواع، ... و موضوعات اختصاصی هر روش افزایش خلاقیت، در قالب سخنرانی، بحث گروهی، کارهای عملی و ... ارائه شد. لازم به ذکر است که در طول برگزاری جلسات آموزشی، تمرین‌های عملی و تکالیف خانگی، چه به صورت نوشتاری و چه به صورت عملی به آزمودنی‌ها ارائه می‌شد. پس از اتمام جلسات، از تمامی آزمودنی‌های هر سه گروه، مجدداً آزمون خلاقیت- به عنوان پس‌آزمون- به عمل آمد.

اجرا شد. از بین دانش‌آموزانی که هوشبهر آنها بین ۱۰۰ تا ۱۱۵ بود و با در دست داشتن اسامی آنان، به صورت تصادفی ساده آزمودنی‌های دو گروه آزمایش (اسکمپر و تریز) و گروه کنترل، انتخاب و جایدهی شدند. لازم به ذکر است که برای هر یک از گروه‌ها ۱۲ نفر آزمودنی در نظر گرفته شد. ملاک‌های ورود به پژوهش عبارت بود از: الف) نمره هوش بین ۱۰۰ تا ۱۱۵، ب) رضایت از شرکت در پژوهش، ج) عدم حضور در سایر دوره‌هایی که مرتبط با افزایش خلاقیت بود. ملاک‌های خروج شامل این موارد بود: الف) غیبت بیش از دو جلسه، ب) عدم انجام تمرین‌ها و تکالیف ارائه شده در طول جلسات.

ابزار

الف) پرسشنامه خلاقیت عابدی: در این بررسی برای اندازه‌گیری خلاقیت آزمودنی‌ها از پرسشنامه خلاقیت عابدی (۱۳۷۲) استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۶۰ گویه است که ۲۲ گویه مربوط به سیالی، ۱۱ گویه مربوط به بسط، ۱۶ گویه مربوط به ابتکار و ۱۱ گویه مربوط به انعطاف‌پذیری می‌باشد. برای نمره‌گذاری پرسشنامه، بسته به نحوه پاسخدهی آزمودنی، نمره صفر، یک و یا دو اختصاص می‌یابد. عابدی (۱۳۷۲) میزان پایایی پرسشنامه را با روش آلفای کرونباخ و برای چهار مولفه سیالی، انعطاف‌پذیری، ابتکار و بسط به ترتیب ۰/۷۵، ۰/۶۱، ۰/۶۷ و ۰/۶۱ به دست آورده است. روایی پرسشنامه نیز با روش همبستگی نتایج آن با آزمون خلاقیت تورنس (فرم کلامی) ۰/۴۶ به دست آمده است. در پژوهش یعقوبی و همکاران (۱۳۹۰) پایایی آزمون با روش آلفای کرونباخ ۰/۸۲ محاسبه شده است.

ب) ماتریس‌های پیش‌رونده ریون (سیاه و سفید): این آزمون در سال ۱۹۳۸ توسط پن‌روز و ریون^۲ تهیه شده است. این آزمون ۶۰ سؤال تصویری دارد و از ۵ سری دوازده‌تایی تشکیل شده و برای اندازه‌گیری عامل عمومی اسپیرمن ساخته شده است (کرمی، ۱۴۰۱). در این آزمون تعداد پاسخ‌های درست آزمودنی به پرسش‌های تصویری محاسبه شده و بر اساس نمره‌های تراز شده، هوش هر فرد به دست می‌آید. پایایی آزمون با روش

^۱-Raven's Progressive Matrices Test

^۲-Penrose & Raven

جدول ۱. محتوای جلسات پرورش خلاقیت با روش تریز و اسکمپر در گروه‌های آزمایشی

جلسات	اسکمپر	تریز
اول	اجرای پیش‌آزمون. تعریف خلاقیت، نوآوری و ارائه توضیحات در مورد امکان افزایش خلاقیت با آموزش روش‌های مختلف آن، همراه با پخش یک فیلم آموزشی	اجرای پیش‌آزمون. تعریف خلاقیت، نوآوری و ارائه توضیحات در مورد امکان افزایش خلاقیت با آموزش روش‌های مختلف آن، همراه با پخش یک فیلم آموزشی
دوم	ارائه و معرفی فن جانشین‌سازی، همراه با تمرین گروهی آزمودنی‌ها	ارائه و معرفی قانون وارونه‌سازی، همراه با تمرین گروهی آزمودنی‌ها
سوم	ارائه و معرفی فن ترکیب کردن، همراه با تمرین گروهی آزمودنی‌ها	ارائه و معرفی قانون ترکیب کردن، همراه با تمرین گروهی آزمودنی‌ها
چهارم	ارائه و معرفی فن اقتباس، همراه با تمرین گروهی آزمودنی‌ها	ارائه و معرفی قانون جداسازی، همراه با تمرین گروهی آزمودنی‌ها
پنجم	ارائه و معرفی فن بزرگ‌سازی، همراه با تمرین گروهی آزمودنی‌ها	ارائه و معرفی کپی کردن، همراه با تمرین گروهی آزمودنی‌ها
ششم	ارائه و معرفی فن استفاده در سایر موضوعات، همراه با تمرین گروهی آزمودنی‌ها	ارائه و معرفی قانون عمومیت دادن، همراه با تمرین گروهی آزمودنی‌ها
هفتم	ارائه و معرفی فن حذف کردن و معکوس‌سازی، همراه با تمرین گروهی آزمودنی‌ها	ارائه و معرفی قانون معکوس کردن، همراه با تمرین گروهی آزمودنی‌ها
هشتم	تمرین و تکرار مطالب و فنون معرفی شده و اجرای پس‌آزمون	تمرین و تکرار مطالب و فنون معرفی شده و اجرای پس‌آزمون

تحلیل کوواریانس و آزمون مربوط به بررسی مفروضه‌های تحلیل کوواریانس را شامل می‌شود. در این پژوهش، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS-25 و روش تحلیل کوواریانس استفاده شد.

داده‌های مربوط به متغیر پژوهش، در دو بخش آمار توصیفی و استنباطی مورد بررسی قرار گرفت. بخش توصیفی، جدول میانگین و انحراف معیار مربوط به سه گروه آزمایش و کنترل، و بخش استنباطی، روش‌های

یافته‌ها

جدول ۱. نمرات میانگین و انحراف معیار خلاقیت در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های مورد مطالعه

متغیرها	اسکمپر		تریز		کنترل	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
پیش‌آزمون	۸۱/۵۸	۵/۹۵	۸۰/۷۵	۶/۶۰	۸۱/۲۵	۶/۸۷
پس‌آزمون	۸۴/۷۵	۵/۲۵	۸۲/۳۳	۶/۷۵	۸۱/۹۱	۶/۶۶

نشان می‌دهد. بر اساس این اطلاعات، میانگین گروه‌های آزمایش پس از مداخلات، تا حدودی افزایش داشته است.

اطلاعات جدول ۱ میانگین و انحراف معیار گروه‌های آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون خلاقیت را

جدول ۲. برون‌داد حاصل از شیوه بررسی همگنی رگرسیون

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	مجدور میانگین	F	سطح معنی داری
مقدار ثابت	۱۳/۱۷۵	۱	۱۳/۱۷۵	۳/۳۵۲	۰/۰۷۷
گروه	۳/۴۲۴	۲	۱/۷۱۲	۰/۴۳۶	۰/۶۵۱
خلاقیت (پیش‌آزمون)	۱۱۳۶/۰۹۸	۱	۱۱۳۶/۰۹۸	۲۸۹/۰۳۶	۰/۰۰۰
گروه X خلاقیت (پیش‌آزمون)	۲/۲۳۷	۲	۱/۱۱۸	۰/۲۸۵	۰/۷۵۴
خطا	۱۱۷/۹۱۹	۳۰	۳/۹۳۱		
کل	۲۴۹۳۵۶	۳۶			

($F=۰/۲۸۵$ و $P > ۰/۷۵۴$)، بنابراین این داده‌ها از فرضیه همگنی شیب‌های رگرسیون پشتیبانی نمی‌کند. با توجه به این داده‌ها، می‌توان آزمون تحلیل کوواریانس را اجرا کرد.

همانگونه که در جدول شماره ۲ مشخص است تعامل گروه و خلاقیت (پیش‌آزمون) از نظر آماری معنادار نیست

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس برای خلاقیت

منبع	مجموع مجزورات	درجه آزادی	مجذور میانگین	F	سطح معنی داری	اندازه اثر Eta
مقدار ثابت	۱۲/۰۷۶	۱	۱۲/۰۷۶	۳/۲۱۶	۰/۰۸۲	۰/۰۹۱
پیش آزمون	۱۱۷۵/۶۷۷	۱	۱۱۷۵/۶۷۷	۳۱۳/۱۰۶	۰/۰۰۰	۰/۹۰۷
بین گروهی	۳۹/۳۵۱	۲	۱۹/۶۷۶	۵/۲۴۰	۰/۰۱۱	۰/۲۴۷
خطا	۱۲۰/۱۵۶	۳۲	۳/۷۵۵			
کل	۲۴۹۳۵۶	۳۶				

متغیرهای مستقل یعنی آموزش با روش اسکمپر و تریز بر متغیر وابسته، یعنی خلاقیت معنی دار است. پس می توان اظهار داشت که فنون اسکمپر و تریز بر افزایش خلاقیت، اثر بخشی متفاوتی دارند.

نتایج جدول شماره ۳ نشان می دهد که پس از تعدیل نمرات پیش آزمون، اثر معنی دار عامل بین آزمودنی های $(F_{۳۲,۲}=۵/۲۴۰ P < ۰/۰۰۰۵ \text{ Partial } \eta^2 = ۰/۲۴۷)$ گروه ها وجود دارد. این نتایج نشان می دهد که اثربخشی

جدول ۴. مقایسه زوجی میانگین متغیر خلاقیت در گروه های آموزشی

گروهها	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	سطح معنی داری
تریز	۱/۶۴۳*	۰/۷۹۲	۰/۰۴۶
اسکمپر	۲/۵۲۴*	۰/۷۹۱	۰/۰۰۳
تریز	-۱/۶۴۳*	۰/۷۹۲	۰/۰۴۶
کنترل	۰/۸۸۱	۰/۷۹۲	۰/۲۷۴
اسکمپر	-۲/۵۲۴*	۰/۷۹۱	۰/۰۰۳
کنترل	-۰/۸۸۱	۰/۷۹۲	۰/۲۷۴

مناسب و به کارگیری اصول و فنون معین، می توان خلاقیت را در آنان پرورش داد. با این توضیحات، در تبیین کلی این یافته می توان اظهار داشت که فنون افزایش خلاقیت، بر مولفه های فراشناختی اثر می گذارند. پس اگر آموزش فنون خلاقیت به صورت نظامدار ارائه شود، به احتمال زیاد منجر به افزایش ویژگی های فراشناختی در افراد خواهد شد که این امر نیز می تواند موجب بهبود عملکرد در ایده سازی، قدرت ذهن و سرعت عمل شود. این روند می تواند باعث افزایش مولفه های مهم و تأثیرگذاری در حیطه هایی چون زندگی، تحصیلات، حرفه و شغل شود. از سوی دیگر آیزنک عنوان می کند که خلاقیت بستگی به سه متغیر دارد که هر کدام به عوامل متعددی تقسیم می شوند. این متغیرها عبارتند از شناخت، محیط، شخصیت. عوامل تشکیل دهنده شناخت شامل هوش، دانش اکتسابی، استعداد ویژه و مهارت ها است. متغیرهای محیطی شامل عوامل اجتماعی - اقتصادی، فرهنگی، سیاسی و مذهبی، و تحصیلات می باشد. این در حالی است که صفات های شخصیتی مانند اعتماد به نفس، ابتکار و انگیزه روی خلاقیت، تأثیر دارد (زارع و همکاران، ۱۳۸۹). بر اساس نظریه آیزنک می توان اظهار داشت که احتمالاً فنون افزایش خلاقیت اسکمپر، علاوه بر افزایش عواملی

نتایج جدول شماره ۴ نشان می دهد که تفاوت بین آموزش فنون اسکمپر با آموزش فنون تریز و گروه کنترل، معنی دار است و این تفاوت به نفع روش اسکمپر می باشد. به عبارت دیگر، آموزش فنون اسکمپر، در مقایسه با روش تریز تأثیر بیشتری بر خلاقیت آزمودنی ها داشته است. پس در مجموع می توان اظهار داشت که آموزش فنون اسکمپر بر افزایش خلاقیت دانش آموزان تأثیر داشته است، اما آموزش فنون تریز، هر چند که موجب بهبود خلاقیت آزمودنی ها شده است، اما این بهبود از نظر آماری معنادار نیست.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی آموزش فنون اسکمپر و تریز بر خلاقیت دانش آموزان انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد که آموزش فنون اسکمپر بر افزایش خلاقیت دانش آموزان موثر است. این یافته، همسو با نتایج پژوهش های لی (۲۰۲۳)، زارناسکایت (۲۰۲۳)، یوسف و عزیز (۲۰۲۳)، وستبرگ (۲۰۱۸)، بدری گرگری و کلسوانی (۱۳۹۲) و رحیمی (۱۴۰۲) است اما با بررسی یعقوبی و همکاران (۱۳۹۰) ناهماهنگ است. همانگونه که نظریه های مختلف در حیطه خلاقیت بر آن تأکید دارند، همه افراد از خلاقیت برخوردار هستند، اما با فراهم کردن محیطی

دانشجو، کارمند، کارمند، صرفاً دختران یا صرفاً پسران و ...). این امر موجب می‌شود متغیر وابسته‌ای که مورد آزمون قرار می‌گیرد کاملاً در حیطه‌های متفاوتی باشد. اکثر پژوهش‌های انجام شده در مورد آموزش خلاقیت، متغیر جنسیت را کمتر مورد توجه قرار داده‌اند، شاید به همین دلیل نتایج پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه متناقض باشد.

با توجه به این که سن ورود به مدرسه، سال‌های بسیار حساس و بحرانی در ارتباط با خلاقیت و پرورش هر چه بیشتر آن است، اما متأسفانه عواملی چون تکالیف، تأکید کردن بر محفوظات، انتظار انجام رفتارهای یکسان از کودکان، عدم توجه به تفاوت‌های فردی، اعمال انضباط و مقررات خشک و شدید، ترغیب کودکان به کسب نمرات بالا، ایجاد فضایی همراه با رقابت‌های ناسالم برای برتر و ممتاز شدن، و در نهایت، عدم توجه یا بی‌توجهی به ویژگی‌های کودکان و نوجوانان خلاق، موجب کاهش خلاقیت در آنان می‌شود. بنابر این، وقتی که آنان مجبور می‌شوند معیارهای موجود را بپذیرند و رفتارها و اعمال-شان را با درخواست‌ها و معیارهای مدرسه هماهنگ کنند و به اجبار از رفتار همسالان پیروی نمایند، خلاقیت‌شان دچار افت می‌شود. با توجه به مطالب مطرح شده، اگر چه به نظر می‌آید روش اسکمپر اثر بخشی بیشتری در مقایسه با فنون تریز دارد، اما پر واضح است که اطلاعات ما در مورد این که کدام یک از روش‌ها یا فنون آموزش تفکر خلاق اثر بخشی بالایی دارد مستلزم پژوهش‌های بیشتری است. این موضوع زمانی اهمیت افزون‌تری می‌یابد که مطلع باشیم، مهارت‌های زندگی (که تفکر خلاق نیز یکی از آنها است) در بین جمعیت دانش‌آموز و دانشجوی کشور، پایین (کریمی و فکری، ۱۳۹۲ و جباری ظهیرآبادی و همکاران، ۱۴۰۰) یا متوسط (رنجدوست و علیزاده، ۱۳۹۷) گزارش شده است؛ لذا بررسی‌های بیشتر در این حیطه ضروری به نظر می‌رسد.

در پایان ضمن تأکید بر لزوم تدریس به روش‌های نوین آموزشی مبتنی بر افزایش خلاقیت، پیشنهاد می‌شود با توجه به ارتباط تفکر خلاق و تفکر انتقادی با یکدیگر، پژوهشگران به آموزش همزمان فنون هر دو متغیر پرداخته و نتایج را با سایر پژوهش‌ها مقایسه کنند. همچنین پیشنهاد می‌شود فنون اسکمپر به معلمان آموزش داده شود تا آنان بتوانند از این فنون در تدریس استفاده نمایند.

چون استعداد و مهارت‌ها، ویژگی‌هایی چون اعتماد به نفس و ابتکار را نیز در آنان بالا می‌برد. چرا که یادگیری بخشی از آموزش است اما عملکرد بخش مهم‌تر در هر آموزشی محسوب می‌شود؛ و هر فردی که از اعتماد به نفس بالاتر و ابتکار بیشتری برخوردار شود، به راحتی خواهد توانست در موقعیت‌هایی که نیاز به تفکر خلاق دارد از آن بهره‌بردار. همچنین سیالی و انعطاف‌پذیری از مولفه‌های فراشناختی خلاقیت محسوب می‌شوند که تحت تأثیر آموزش فنون مختلف خلاقیت، فعال می‌شوند. انعطاف‌پذیری به عدم محدود کردن فرد به طبقه محدودی از پاسخ‌ها اشاره دارد و اصالت، تازگی و نو بودن پاسخ‌ها را مطرح می‌سازد. سیالی نیز به تعداد پاسخ‌های مختلفی که آزمودنی به یک سؤال می‌دهد اشاره دارد. بر این اساس و هماهنگ با پژوهش‌های جدید، گفته می‌شود که به شرط رعایت شرایط انگیزشی و به کار بستن تمرینات مناسب، فنون مختلف افزایش خلاقیت، این ویژگی را دارند که بتوانند خیزش محسوسی در عناصر سیالی و انعطاف‌پذیری هم در ذهن و هم در شخصیت فرد ایجاد کنند (لبودا و بندک، ۲۰۲۳).

یافته دیگر پژوهش حاضر این بود که آموزش فنون تریز بر افزایش خلاقیت دانش‌آموزان اثربخش نبوده است. این یافته با نتایج پژوهش‌های دونگنا و شارودیان (۲۰۲۴)، یزدانی و غفوری (۱۴۰۱)، حسن زاده و اسلام پناه (۱۳۹۸)، یعقوبی و جهان (۱۳۹۴) و بخشی از یافته‌های جهان و همکاران (۱۳۹۳) ناهمسو می‌باشد. در تبیین این یافته می‌توان اظهار داشت که احتمالاً عدم اثربخشی فنون تریز بر خلاقیت، به دلیل عدم استفاده از تمام فنون چهل-گانه تریز برای افزایش خلاقیت با توجه به محدودیت زمانی و عدم همکاری آزمودنی‌ها بود. چرا که «با بررسی اصول چهل‌گانه در حل هر مسئله‌ای، تا حدودی اطمینان حاصل می‌شود که تمام نکاتی که ممکن است باعث ایجاد خلاقیت در حل مسئله شوند، مورد بررسی قرار گرفته‌اند» (جهان و همکاران، ۱۳۹۳). بنابر این، احتمال می‌رود در صورت افزایش تعداد جلسات آموزشی، شاهد اثربخشی آموزش فنون تریز بر خلاقیت دانش‌آموزان باشیم (اما همانگونه که اشاره شد به دلیل محدودیت زمانی، امکان افزایش تعداد جلسات آموزشی فراهم نبود). در ضمن، یکی از دلایلی که باعث می‌شود تا حدودی در نتایج پژوهش‌های انجام یافته در زمینه آموزش خلاقیت، تناقضاتی مشاهده شود، تفاوت در گروه‌های هدف است (دانش‌آموز،

منابع

- شعبانی، حسن. (۱۴۰۲). روش تدریس پیشرفته (آموزش مهارت ها و راهبردهای تفکر)، تهران: سمت.
- صمدی، افسانه. (۱۳۹۸). چالش های موجود در آموزش زیست شناسی و نقش خلاقیت در افزایش یادگیری آن. پژوهش در آموزش زیست شناسی، (۱۱)، ۱۵-۳۰.
- عابدی، جمال. (۱۳۷۲). خلاقیت و شیوه ای نو در اندازه گیری آن، پژوهش های روان شناختی، دوره ۲، ۱۹-۳۰.
- عنایتی، احمد، عابدی، الهه. (۱۳۹۵). فراتحلیل اثربخشی مداخلات آموزشی بر خلاقیت دانش آموزان. ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، (۶)، ۱-۱۸.
- عینی، ساناز، عبادی، متینه، سعادت مند، صغری، ترابی، نغمه. (۱۴۰۰). نقش تفکر خلاق، ذهن آگاهی و هوش هیجانی در پیش بینی تنیدگی تحصیلی دانش آموزان تیزهوش. تفکر و کودک، (۲)، ۱۱۱-۱۸۳-۲۱۰.
- قدم پور، عزت اله؛ سبزیان، سعیده؛ اسدالهی، جواد و گراوند، هوشنگ. (۱۳۹۳). اثربخشی آموزش تکنیک های فراشناختی بر میزان خلاقیت دانش آموزان دختر دبیرستانی شهر اصفهان. ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، دوره ۴، شماره ۱، ۹۶-۱۱۲.
- کریمی، ابوالفضل. (۱۴۰۱). آشنایی با آزمون سازی و آزمون های روانی. تهران: روان سنجی.
- کریمی، فریبا و فکری، سعیده. (۱۳۹۲). سنجش مهارت های زندگی دانش آموزان پایه اول متوسطه، فصلنامه آموزش و ارزشیابی، (۲۲)، ۷۳-۸۵.
- محمدی، محمد، رضائیان، علی، نعمتی زاده، سینا. (۱۴۰۱). ارائه مدلی به منظور ارتقاء صلاحیت حرفه ای مدیران بر اساس توسعه خلاقیت و نوآوری در دانشگاه های آزاد اسلامی استان تهران. فصلنامه علمی مطالعات الگوی پیشرفت اسلامی ایرانی، (۴)، ۹.
- منصوریان، علیرضا. (۱۳۸۸). بررسی وضعیت آموزشی مهندسی خلاقیت بیونیک. آموزش مهندسی ایران، دوره ۱۱، شماره ۴، ۶۱-۹۱.
- وشنی، امیر، موسوی، فرانک، سالاری، یحیی. (۱۳۹۸). نقش تفکر خلاق، تفکر تحلیلی و تفکر انتقادی در پیش بینی پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دوره متوسطه. پژوهشنامه تربیتی، (۱۴)، ۵۸-۱۴۰-۱۶۲.
- یزدانی، حمید و غفوری، آرزو. (۱۴۰۱). ارتقاء خلاقیت دانش آموزان پایه نهم در درس کار و فناوری با تریز: مطالعه ای با روش اقدام پژوهی. تدریس پژوهی، (۱۰)، ۴ (۳۶)، ۲۵۸-۲۷۵.
- یعقوبی، ابوالقاسم و جهان، فائزه. (۱۳۹۴). مقایسه اثربخشی آموزش تریز و بارش فکری بر خلاقیت دانش آموزان. اندیشه های نوین تربیتی، (۱۱)، ۱۰۳-۱۲۲.
- یعقوبی، ابوالقاسم؛ محقی، حسین؛ عرفانی، نصراله و مرتضوی، سید علی. (۱۳۹۰). مقایسه اثر بخشی فنون مختلف آموزش تفکر خلاق بر خلاقیت دانش آموزان پایه اول دوره متوسطه، ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، (۲)، ۱۳۳-۱۵۰.
- امیر حسینی، خسرو. (۱۳۹۳). خلاقیت و نوآوری، تهران: عارف.
- امین بیدختی، علی اکبر و مالکی، فاطمه. (۱۳۹۳). تأثیر آموزش مهارت تریز در تقویت روحیه کارآفرینی. رهیافتی نو در مدیریت آموزشی، ۵، ۱۷، ۱۵۳-۱۷۴.
- بدری گرگری، رحیم و کلوانی، ناهید. (۱۳۹۲). تأثیر روش ایده جویی (اسکمپر) بر تفکر خلاق دانشجویان دختر رشته های فنی و مهندسی. ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، (۲)، ۱۵۱-۱۶۷.
- بیانلو، اعظم، آزاد فلاح، پرویز، رسول زاده طباطبایی، کاظم. (۱۳۹۳). تحول تفکر خلاق در کودکان یک زبانه و دوزبانه زود هنگام. شناخت اجتماعی، (۱)، ۱۰۰-۱۱۳.
- ثابت قدم، مرتضی و بهرامیان، پریسا. (۱۳۹۵). پرورش خلاقیت، کودکان و نوجوانان خلاق را بهتر بشناسید، تهران: فرهنگ مردم.
- جباری ظهیر آبادی، علی، شریعتمداری، مهدی، دلگشایی، یلدا، کردستانی، فرشته. (۱۴۰۰). ارائه الگوی مدیریت اجرای آموزش مهارت های زندگی دانش آموزان ابتدایی. دومانامه علمی-پژوهشی رهیافتی نو در مدیریت آموزشی، (۵)، ۱۱۲-۱۸۴-۱۶۷.
- جهان، فائزه؛ کیان ارثی، فرحناز و رضایی، علی محمد. (۱۳۹۳). اثربخشی آموزش تریز بر افزایش میزان خلاقیت و مولفه های آن در دانش آموزان. ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، (۴)، ۶۵-۸۲.
- حسن زاده، حبیب اله و اسلام پناه، مریم. (۱۳۹۸). تأثیر آموزش با استفاده از تکنیک حل مساله به روش ابداعانه (TRIZ) بر افزایش مهارت های تفکر خلاق، حل مساله و توانمندی در بین کارآموزان مراکز آموزش فنی و حرفه ای. مهارت آموزی، (۲۹)، ۷-۱۸.
- رحیمی، مهدی. (۱۴۰۲). اثربخشی آموزش ایروپیک بر پذیرش خود و خلاقیت دانش آموزان. دومین کنفرانس بین المللی و سومین همایش ملی یافته های نوین در مدیریت، روانشناسی و حسابداری.
- رضازاده، هما؛ پورمحمدی، مرتضی و حسن پور، فاطمه. (۱۳۹۲). بررسی تأثیر روش بارش مغزی بر خلاقیت هنرجویان در آموزش تصویرسازی. پژوهش و نگارش کتب دانشگاهی، شماره ۲۹، ۸۴-۹۸.
- رنجدوست، شهرام، علیزاده، یوسف. (۱۳۹۷). تأثیر آموزش مهارت های زندگی بر سلامت اجتماعی و خلاقیت پرستاران. نشریه آموزش پرستاری، (۳)، ۴۹-۵۶.
- رنجدوست، شهرام و عیوضی، پروانه. (۱۳۹۲). بررسی رابطه هوش هیجانی دبیران با تفکر خلاق دانش آموزان متوسطه، پژوهش در برنامه ریزی درسی، (۲)، ۱۰-۱۱۳-۱۲۵.
- زارع، حسین؛ پیرخانی، علیرضا و مبینی، داود. (۱۳۸۹). بررسی اثربخشی آموزش مهارت های حل مسئله بر ارتقاء خلاقیت مهندسی با توجه به سنخ شخصیتی آنان. تازه های روان شناسی صنعتی/سازمانی، (۳)، ۴۹-۵۶.
- سیف، علی اکبر. (۱۴۰۲). روان شناسی پرورشی، تهران: آگاه.

- Boonpracha, J. (2023). SCAMPER for creativity of students' creative idea creation in product design. *Thinking Skills and Creativity*, 48. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101282>
- Cheng, V. (2016). Tensions and dilemmas of teachers in creativity reform in a Chinese context. *Thinking Skills and Creativity*, 5(3): 120-137.
- Dong, Y., Lin, J., Li, H., Cheng, L., Niu, W., & Tong, Z. (2022). How parenting styles affect children's creativity: Through the lens of self. *Thinking Skills and Creativity*, 45, 101045.
- Dongna, L., & Sharudian, S. A. (2024). Investigation of the Effectiveness of TRIZ Invention for Enhancing Design Creativity in High School Students in China: The role played by teacher self-efficacy. *Sciences and Humanities* 5(5):216-236. DOI:10.48165/sajssh.2024.5511
- Garcia-Cepero, M. C. (2018). The Enrichment Triad Model: nurturing creative productivity among college students. *Innovations in Education and Teaching International*. 45(3): 295- 302.
- Gurland, S. T., & Grolnick, W. S. (2023). Relations among Perceived Threat, Controlling Parenting, and Middle School Children's Control Beliefs. *Journal of Child and Family Studies*, 1-15.
- Henriksen, D., & Mehta, R. (2023). A beautiful mindset: Creative teaching practices in mathematics. *Journal of Mathematics Education*, 81-89.
- Lee, K. W. (2023). Effectiveness of gamification and selection of appropriate teaching methods of creativity: Students' perspectives. *Heliyon*, 9(10).
- Lebuda, I., & Benedek, M. (2023). A systematic framework of creative metacognition. *Physics of Life Reviews*.
- Nakagawa, T. (2011). Education and training of creative problem solving thinking with TRIZ/USIT. *Procedia Engineering*, 9, 582-595.
- Niemiec, C. P., & Ryan, R. M. (2009). Autonomy, competence, and relatedness in the classroom: Applying self-determination theory to educational practice. *Theory and Research in Education*, 7, 133-144.
- Orakci, Ş. (2023). Structural relationship among academic motivation, academic self-efficacy, problem solving skills, creative thinking skills, and critical thinking skills. *Psychology in the Schools*, 60(7), 2173-2194.
- Özyaprak, M. (2016). The effectiveness of SCAMPER technique on creative thinking skills. *Young Scientists*, 4(1):31-31. DOI:10.17478/JEGYS.2016116348
- Özgen, V., & Erdem, A. R. (2023). The Teachers' metaphors about "creative thinking": Teachers' metaphors about "creative thinking". *Journal of Effective Teaching Methods*, 1(2).
- Phadnis, N., Torkkeli, M. (2024). Evaluating the Effectiveness of Generative AI in TRIZ: A Comparative Case Study. World Conference of AI-Powered Innovation and Inventive Design. TFC 2024. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 735. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-75919-2_11.
- Studente, S., Seppala, N., & Sadowska, N. (2016). Facilitating creative thinking in the classroom: Investigating the effects of plants and the colour green on visual and verbal creativity. *Thinking Skills and Creativity*, 19, 1-8.
- Torrance, E. P. (2018). *Guiding creative talent*. Pickle Partners Publishing.
- Valdez-Juárez, L. E., & Pérez-de-Lema, D. G. (2023). Creativity and the family environment, facilitators of self-efficacy for entrepreneurial intentions in university students: Case ITSON Mexico. *The International Journal of Management Education*, 21(1), 100764.
- Warner, S. A & Myers, K. L. (2010). The creative classroom: the role of space and place toward facilitating creativity. *Thecnology Teacher*, 69(4): 28-34.
- Westberg, K. L., & Leppien, J. H. (2018). Student independent investigations for authentic learning. *Gifted Child Today*, 41(1), 13-18.
- Yusoff, W. K., & Aziz, A. (2023). Guidance and Counseling Media to Develop Children's Language Creativity at Elementary Level. *BICC Proceedings*, 1, 01-11.
- Žarnauskaitė, M. (2023). Young children's creativity education in the context of Lithuania: A systematic review. *Thinking Skills and Creativity*, 101310.

Comparing the Effectiveness of Training TRIZ and SCAMPER Techniques on Creativity

Maryam Zirakpour Namivar¹, Saeed Najarpour Ostadi²

Abstract

The current study aimed to compare the effectiveness of training TRIZ and scamper techniques on creativity of second grade male students of high school in educational district one of Tabriz. The research method was semi-experimental and sampling was done in the first stage via stratified random method by selecting six schools and then simple random selection of six students from each school. To compare the groups in terms of intelligence, Raven's intelligence test was performed. Then, from among the students whose IQ was between 100 and 115, the subjects of the two experimental groups (Scamper and TRIZ) and the control group were randomly replaced by 12 people. Abedi's creativity questionnaire was used to investigate the creativity of the students. The initial scores of all three groups were considered as pre-test scores. The first group received scamper techniques training for eight 75-minute sessions, and in the same vein, the second group received TRIZ techniques. The control group did not receive any training. After completing the treatment, the creativity questionnaire was administered to the subjects again. The results of covariance analysis showed that after adjustment of the pre-test scores, there was a significant difference between the mean scores of post-test among the three groups ($F_{32,2} = 5.240$, $P < 0.0005$). The analysis of adjusted means also revealed that training scamper techniques was more effective in comparison with training TRIZ techniques. Therefore, it could be concluded that training scamper techniques increased the creativity of the students, but training TRIZ techniques was not similarly effective on their creativity.

Keywords: creativity, Scamper, TRIZ

¹ MA in General Psychology, Department of Psychology, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran. mzirakpour@yahoo.com

² Assistant Professor, Department of Psychology, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran. (corresponding author) saeedno@live.com