

فصلنامه پیام فرهیختگان (علوم تربیتی)

سال اول، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۵

صفحات: ۶۸-۵۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۱۵؛ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۵/۱۲/۱۹

## تأثیر به کارگیری تکنیک تریز بر میزان خلاقیت فرآیند یاددهی و یادگیری مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات

زهرا جامه بزرگ\* / فاطمه جعفرخانی\*\* / مریم سلیمی\*\*\*

### چکیده

هدف این پژوهش تعیین تأثیر به کارگیری تکنیک تریز بر میزان خلاقیت فرآیند یاددهی و یادگیری مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات است. روش پژوهش، شبه آزمایشی با استفاده از طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با استفاده از گروه کنترل بود. تعداد ۷۵ نفر از اساتید، دانشجویان، طراحان آموزشی به روش در دسترس انتخاب و به روش تصادفی در دو گروه به آزمایش و کنترل جایگزین شدند. اندازه‌گیری متغیر وابسته (میزان خلاقیت) برای هر دو گروه در یک‌زمان و تحت یک شرایط صورت گرفت. سپس گروه آزمایش طی ۵ جلسه کارگاه آموزشی یک‌روزه در معرض متغیر مستقل قرار گرفت. نتایج تحلیل داده‌ها با روش تحلیل کوواریانس نشان داد بین میانگین گروه آزمایش و گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد و به کارگیری تکنیک خلاقیت تریز بر فرآیند یاددهی و یادگیری مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر داشته است. نتیجه‌گیری، محیط یادگیری الکترونیکی، افراد را در برخورد با محرک‌های محیطی انعطاف‌پذیر می‌سازد و همچنین این توانایی را در افراد ایجاد می‌کند که برای پرسش‌ها، پاسخ‌های متنوع داشته باشند. همچنان‌که نشان داده شد، استفاده از فناوری اطلاعات در آموزش می‌تواند موجب افزایش خلاقیت یادگیرندگان شود.

**کلیدواژه‌ها:** یادگیری الکترونیکی، محیط یادگیری الکترونیکی، محیط سنتی، خلاقیت.

\* استادیار تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول)

\*\* استادیار تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی

\*\*\* دانشجوی کارشناسی پرستاری دانشگاه علوم پزشکی تهران

## مقدمه

فرآیند یاددهی و یادگیری یکی از حوزه‌هایی که با ورود فناوری اطلاعات، دچار تحول اساسی شده است. محیط الکترونیکی از ابزارهای چندرسانه‌ای و ابررسانه‌ای تشکیل شده است. این ابزارها به تهیه‌کنندگان برنامه‌ی درسی الکترونیکی امکان می‌دهند، قطعه‌های یادگیری خاصی را در قالب‌های گوناگون متن، تصویر، صدا و پویانمایی و یا در قالب پیوندهای مرتبط به هم و متوالی، به یادگیرندگان ارائه کنند. در این محیط یادگیرنده به منابع اطلاعاتی گوناگونی مانند وب سایت‌ها، وبلاگ‌ها، گروه‌های خبری، پادکست‌ها و سایر منابع متنی، صوتی و تصویری دسترسی دارد. دسترسی به اطلاعات از جهتی به یادگیرنده کمک می‌کند تا ابعاد مختلف یک موضوع یا مسئله را بشناسد. لیکن یادگیرنده برای استفاده بهتر از این منابع اطلاعاتی باید نیازهای یادگیری و اطلاعاتی خود را تشخیص دهد، اطلاعات دریافتی را طبقه‌بندی، تحلیل و تفسیر کند تا بتواند از منابع قابل دسترس در محیط یادگیری الکترونیکی برای بهبود دانش و مهارت‌های خود استفاده کند (هوآنگ<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹). یادگیری الکترونیکی از منظر فلسفی بر اساس دیدگاه سازنده‌گرایی و یادگیری مشارکتی استوار است و فراگیران را وامی‌دارد تا از حالت انفعالی در یادگیری به فردی فعال، تلاش‌گر، خلاق و پیگیر تبدیل شوند (تقی‌زاده، ۱۳۸۷). بروکفیلد<sup>۲</sup> (۱۹۹۵) مدعی است که فرایند مشارکت می‌تواند ابتکار، خلاقیت، مهارت‌های تفکر انتقادی و گفت‌وگوی یادگیرندگان را افزایش دهد. بیش از یک قرن است که مسئله خلاقیت توجه نظام‌های آموزشی را به خود جلب کرده است و از نیمه‌ی دوم قرن بیستم مطالعات گسترده‌ای در این زمینه صورت گرفته است. خلاقیت<sup>۳</sup> فرایند تولید ایده‌های نو، کشف مفاهیم جدید، یافتن راه‌های جدید برای حل مسائل است. جامع‌ترین نظریه مربوط به خلاقیت توسط گیلفورد<sup>۴</sup> عرضه شده است. گیلفورد با تحقیقات فراوان سرانجام به این نتیجه رسید که توانایی‌های فکری انسان را نمی‌توان در یک بعد خلاصه کسی و آن را هوش یا چیزی شبیه آن نامید. وی با استفاده از روش‌های پیشرفته آماری و ماشین‌های کامپیوتر دریافت که قوای فکری انسان را می‌توان به ۱۵۰ عامل مجزا که هریک به تنهایی قابل اندازه‌گیری است تقسیم کن به نظر او برخی از این خصیصه‌ها مستقیماً در ظهور خلاقیت مؤثرند. این خصیصه‌ها عبارت‌اند از روانی جریان فکر، انعطاف‌پذیری قوای فکری و اصالت اندیشه و

- 
1. Huang
  2. Brookfield
  3. (Creativity)
  4. Guilford

تصمیم‌گیری، این سه خصیصه به نظر گیلفورد تشکیل تفکر واگرا یا تفکر غیرمتمعارف را می‌دهند. افرادی که تفکر واگرا دارند در فکر و عمل خود با دیگران فرق دارند و از عرف و عادت دور می‌شوند و روش‌های خلاق و جدید را بکار می‌برند. به‌عکس کسانی که از این خصوصیات برخوردار نیستند تفکر همگرا دارند و در فکر و عمل خود از عرف و عادت پیروی می‌کنند. گیلفورد تفکر واگرا یا به عبارتی تفکر خلاق را شامل سه مهارت زیر می‌داند.

– سیالی<sup>۱</sup>: توانایی ذهن در تولید ایده‌های فراوان در مورد یک موضوع.

– انعطاف‌پذیری<sup>۲</sup>: قابلیت تفسیر برای فکر کردن از یک بعد موضوع به ابعاد دیگر آن و در نتیجه تولید ایده‌های گوناگون و متنوع.

– ابتکار<sup>۳</sup>: قابلیت ذهن در نوآوری و ابداع یک ایده یا محصول نو و منحصر به فرد.

بر اساس نظریه‌ی گیلفورد، با ارائه‌ی فعالیت‌های واگرا و تمرینات و روش‌های ویژه به دانش‌آموزان می‌توان سه مهارت فوق را که از بارزترین ویژگی‌های تفکر خلاق می‌باشند، در آنان پرورش داد. نوآوری<sup>۴</sup>، فرایند عملیاتی کردن ایده‌های نو، تحقق بخشیدن به مفاهیم جدید، اجرای راه حل‌های جدید، عملیاتی شدن خلاقیت است. تکنیک‌های خلاقیت سعی ایجاد تسهیل‌گری و هدایت فرد خلاق برای رسیدن به نوآوری را دارند. تکنیک‌های خلاقیت به‌عنوان ابزاری برای رشد خلاقیت و افزایش توان حل خلاق مسئله کمک شایانی به توان فرد در تمام مراحل خلاقیت و فرآیند حل خلاق مسئله می‌نماید؛ به‌عبارت دیگر هر یک از تکنیک‌های خلاقیت، مرحله یا مرحله‌ای از فرآیند خلاقیت را تقویت می‌کنند (رونکو و جیگر<sup>۵</sup>، ۲۰۱۲). این تکنیک‌ها فردی و گروهی می‌باشند که تکنیک‌های فردی شامل: توهم خلاق و دویت<sup>۶</sup> و تکنیک پی. ام. آی<sup>۷</sup>، نیلوفر آبی، تکنیک‌های گروهی شامل طوفان فکری، دلفی، سینکتیکس<sup>۸</sup> و تکنیک‌های مشترک شامل اسکمپر<sup>۹</sup>، در هم شکستن مفروضات، چرا، مورفولوژیک است. محور اصلی تمام این روش‌ها و تکنیک‌ها، شکستن قالب‌های

1. Fluency

2. Flexibility

3. Originality

4. (Innovation)

5. Runco, M.A. & Jaeger, G.J

6. DOIT: Define کردن Open کردن Identify شناسایی Transform انتقال

7. PMI

8. synetikos

9. SCAMPER

ذهنی است. تکنیک دیگری که در جهان امروز بیشتر مورد توجه قرار گرفته، تریز است که معادل تیپس در واژه لاتین است. TIPS مخفف یا سرواژه Theory of Inventive Problem Solving به معنای تئوری حل مسئله به روش ابداعی و TRIZ نیز سرواژه عبارت Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch در زبان روسی است. توسعه TRIZ از سال ۱۹۴۶ توسط گنریش آلتشولر<sup>۱</sup> و همکارانش در شوروی سابق آغاز شد و در حال حاضر نیز در بسیاری از نقاط دنیا در حال فراگیری، به کارگیری و توسعه است. اگر چه تریز در دنیای تکنیکی و صنعتی متولد شده و با حل مسائل تکنیکی، شهرت جهانی پیدا کرده است، اما بیش از ۲۰ سال است که برای حل مشکلات سایر حوزه‌ها مانند، خدماتی - رفاهی، اجتماعی، بهداشت و سلامت، آموزشی و فرهنگی و... به کار می‌رود (ناکاگاوا<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱). یادگیری الکترونیکی اثربخش از طریق استفاده کردن از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی حاصل می‌شود. این فناوری‌ها باعث می‌شود تا فرصت‌های آموزشی توسعه یابند و به دانش-آموزان و دانشجویان کمک می‌کند تا مهارت‌های خودشان را توسعه دهند. بر اساس بررسی‌های طولی انجام شده، شواهدات نشان می‌دهد که یادگیری الکترونیکی می‌تواند تأثیر عمیق مثبتی بر روی درگیر کردن یادگیرندگان، شخصی کردن یادگیری و خلاقیت دانش‌آموزان داشته باشد (مگنوسون<sup>۳</sup>، دال<sup>۴</sup> و چایلند<sup>۵</sup>، ۲۰۱۰). با توجه به اینکه محیط اینترنت و وب شرایط مساعدی برای به کارگیری ایده‌های خلاق محیا می‌کند؛ اما مسئله این است اگر تکنیک‌های خلاقیت در فرآیند یاددهی و یادگیری به کارگرفته شود می‌توان به روش خلاقانه‌تری از این ظرفیت استفاده کرد. در این تحقیق تأثیر استفاده از به کارگیری تکنیک تریز در فرآیند یاددهی و یادگیری مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات سنجیده می‌شود؛ بنابراین فرضیه اصلی تحقیق «تکنیک تریز بر میزان خلاقیت فرآیند یاددهی و یادگیری مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر دارد».

- 
1. Genrish Altshuller
  2. Nakagawa, T.
  3. Magnoson
  4. Dall
  5. Chiland

## ادبیات و پیشینه تحقیق

فناوری اطلاعات و ارتباطات<sup>۱</sup>، بدون شک تحولات گسترده‌ای را در تمامی عرصه‌های اجتماعی و اقتصادی بشریت به دنبال داشته و تأثیر آن بر جوامع بشری به‌گونه‌ای است که جهان امروز به‌سرعت در حال تبدیل شدن به یک جامعه اطلاعاتی است. فرآیند یاددهی و یادگیری الکترونیکی روشی مبتنی بر فناوری است که یک طرح آموزشی شامل مراحل: تحلیل، طراحی، توسعه و تولید، اجرا و ارزشیابی می‌تواند مبتنی بر آن شکل بگیرد. امروزه استفاده از فناوری در فرآیند یاددهی و یادگیری ظرفیت و قابلیت را ایجاد نموده که چهار بعد یادگیری شامل چستی، کجایی، کیستی و چه زمانی آن را پاسخگو است. تکیه بر سه بعد سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و حل مسئله، با ارائه الگوهای مناسب در وب، می‌تواند فرآیند یادگیری را از مرحله شناسایی یادگیرندگان تا نهایی‌ترین مرحله آموزشی یعنی ایجاد تغییر در نگرش، رفتار و ایجاد یادگیری معنادار در فرد هدایت و کنترل می‌نماید. بهره‌گیری از توان وب و اینترنت برای استفاده از متن‌ها و فرامتن‌های دیداری- شنیداری، گرافیک، تصاویر ثابت و متحرک و غیره متخصص آموزش را قادر نموده، با طراحی و سازمان‌دهی محتوای الکترونیکی با رویکرد ارائه بازخورد و تعامل با فراگیر، الگوهایی را ارائه دهد تا اهداف یاددهی و یادگیری متناسب با نیاز فراگیران با قالب‌بندی محتوا و ارائه مناسب آن و ایجاد محیط جذاب در یادگیری، محقق نماید. با این ظرفیت‌ها و توانایی‌ها، یادگیری الکترونیکی یادگیرنده را از حالت انفعالی در یادگیری به فردی فعال، تلاش‌گر، خلاق و پیگیر تبدیل می‌کند. به‌کارگیری روش چندحسی، روش حل مسئله، روش پروژه‌ای، روش پرسش و پاسخ، روش بحث گروهی، روش آزمایشی، روش گردش علمی، روش ایفای نقش، روش کارگاهی، الگوی دریافت مفهوم، الگوی تفکر استقرایی، الگوی آموزش کاوشگری الگوی یادسپاری، الگوی تدریس غیرمستقیم، الگوی بدیعه پردازی (افزایش تفکر خلاق)، الگوی پژوهش گروهی (تفحص گروهی در فرآیند یاددهی و یادگیری که تطابق با فرآیند خلاقیت، فرآیند مسئله یابی و حل مسئله، درگیر نمودن احساسات و قدرت تخیل و ... به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم دارد، باعث بهبود و افزایش خلاقیت یادگیرندگان می‌شوند، فناوری اطلاعات و ارتباطات با فراهم آوردن بستر گفتگوی اینترنتی، کنفرانس‌های ویدئویی، شبیه‌سازی، بازی‌های رایانه‌ای تعاملی و ... زمینه‌ای مناسب برای اعمال این روش‌ها در وب فراهم نموده است. تورنس<sup>۲</sup> برجسته‌ترین

---

1. Information & Communication Technology

2. Torrance

متخصص خلاقیت و سازنده‌ی آزمون‌های تفکر خلاق که این آزمون‌ها را بر اساس دیدگاه گیلفورد در خصوص سه مهارت زیربنایی خلاقیت یعنی سیالیت، انعطاف‌پذیری و ابتکار ساخته است، در طی تحقیقات و مطالعات چندین ساله‌ی خود، علاوه بر مهارت‌های فوق، انواع دیگری، از مهارت‌های خلاقیت را شناسایی نموده است که برخی از مهم‌ترین‌ها عبارت‌اند از:

- ترکیب یا سنتز<sup>۱</sup>: توانایی ایجاد ارتباط میان اجزا و عناصر غیر مرتبط و پدید آوردن چیزهای بدیع و تازه.

- شوخ‌طبعی<sup>۲</sup>: خلق عناصر و موقعیت‌های طنزآمیز و خنده‌آور.

- تجسم درونی<sup>۳</sup>: توانایی تجسم اجزای داخلی اشیا و پدیده‌ها.

- تجسم غیرمعمولی<sup>۴</sup>: قابلیت دیدن اشیا و موضوعات از زوایای غیرعادی و متفاوت.

- خیال‌پردازی<sup>۵</sup>: استفاده از قدرت تخیل در خلق اشیا و موقعیت‌های خیالی.

- بسط<sup>۶</sup>: توانایی گسترش، به سازی و کامل کردن موضوع و افزودن جزئیات وابسته به آن.

تکنیک‌های خلاقیت به‌عنوان ابزاری برای رشد خلاقیت و افزایش توان حل خلاق مسئله کمک شایانی به توان فرد در تمام مراحل خلاقیت و فرآیند حل خلاق مسئله می‌نماید. به عبارت دیگر هریک از تکنیک‌های خلاقیت، مرحله یا مرحله‌ای از فرآیند خلاقیت را تقویت می‌کنند. محور اصلی این روش‌ها و تکنیک‌ها، شکستن قالب‌های ذهنی است.

تکنیک طوفان ذهنی: اجرای یک تکنیک گردهمایی که از طریق آن گروهی می‌کوشند راه‌حلی برای یک مسئله بخصوص یا انباشتن تمام ایده‌هایی که به‌طور خودبه‌خود و درجا به‌وسیله اعضا ارائه می‌شود بیابند.

تکنیک چرا؟ تکنیک چرا دقیقاً مثل چراهای مکرر کودکی است. استفاده از این تکنیک به ما کمک می‌کند تا موقعیت و وضعیت را بهتر و روشن‌تر مشخص کنیم و در فرآیند آن به ایده‌های جدیدی دست‌یابیم.

- 
1. Synthesis or combination
  2. humor
  3. internal visualization
  4. unusual visualization
  5. Fantasy
  6. elaboration

تکنیک توهم خلاق: خیلی اوقات آنچه را که فکر می‌کنیم واقعیت است، واقعیت نیست. منظور و هدف این تکنیک این است که شما بتوانید با قدرت توهم بعضی از اوقات با خطاهای عمدی طور دیگری به مسائل نگاه کرده تا بدین وسیله اصل و واقعیت موضوع را دریابید.

تکنیک پی. ام. آی: یکی از ارزش‌های این تکنیک آن است که انسان را مجبور می‌سازد تا دقایقی برخلاف قالب‌های ذهنی‌اش تفکر کند و به مرور نسبت به قالب‌های ذهنی خودآگاه‌تر و مسلط‌تر شود، لذا آمادگی ذهنی بیشتری برای خلاقیت پیدا می‌کند. نام این تکنیک برگرفته از حروف اول سه کلمه به معنی افزودن، کاستن و جالب می‌باشد. برای یافتن نکات جالب کافی است که جمله‌ی (چقدر جالب می‌شود اگر ..... ) را کامل کنیم.

تکنیک دویت: نام این تکنیک از حروف اول چهار کلمه Define به معنی تعریف کردن، Open به معنی باز کردن، Identify به معنی شناسایی، Transform به معنی تبدیل کردن، تشکیل شده است. منظور از انتخاب این واژگان این است که برای حل مشکل لازم است ابتدا موضوع و مسئله را دقیق تعریف و مشخص نمود و سپس ذهن را برای راه‌حل‌های مختلف باز نگاه‌داشته تا بهترین راه‌حل شناسایی و در نهایت آن را به عمل تبدیل کرد.

تکنیک شکوفه‌ی نیلوفر آبی: طرح این ایده برگرفته از شکوفه نیلوفر آبی می‌باشد بدین صورت که گلبرگ‌های شکوفه نیلوفر آبی به دور یک هسته مرکزی خوشه می‌زنند و از آن نقطه گسترش می‌یابند. با ایجاد پنجره‌هایی مشابه با پنجره‌های مورد استفاده در برنامه کامپیوتری، بخش‌هایی از یک تابلوی ایده را می‌توان به صورتی تقسیم بندی کرد که یک موضوع اصلی برای استخراج ایده در پنجره‌های جانبی، مورد استفاده قرار گیرد به نوبه خود مراکز مجموعه‌های جدید پنجره را تشکیل می‌دهد.

تکنیک چه می‌شود اگر ...؟ این تکنیک کمک شایانی به آزاد سازی فکر برای جمع‌آوری ایده‌های جدید می‌کند. در این روش توصیه می‌شود برای یافتن ایده‌های جدید از سؤالات: چه می‌شود اگر...؟ استفاده کنید و آن را به قدری تکرار و تمرین کنید که برایتان یک عادت شود.

تکنیک اسکمپر: این تکنیک کاربرد اصلی آن بر پایه ایده یابی فردی طراحی شده است که می‌تواند به نحو بسیار اثر بخشی برای گروه‌ها نیز مفید باشد. هدف اصلی این تکنیک قدرت تصور است تا آن را در جهات و بعد مختلف و ضروری به حرکت درآورد. حرف S برگرفته از کلمه Substitution به معنی جانشین‌سازی است، حرف C برگرفته از کلمه Combine به معنی

ترکیب کردن است، حرف A برگرفته از کلمه Adapt به معنی رفاه، سازگاری و تعدیل کردن است، حرف M برگرفته از کلمه Maginfy به معنی بزرگساز است، حرف P برگرفته از کلمه Put to other uses به معنی استفاده در سایر موارد است، حرف E برگرفته از کلمه Ellimination به معنی حذف کردن است، حرف R برگرفته از کلمه Reverse به معنی معکوس سازی است.

تکنیک در هم شکستن مفروضات: یکی از موانع مهم خلاقیت، مفروضات قبلی است که ناخودآگاه اجازه نمی‌دهد فکر در همه جهات به حرکت درآید بسیاری از مفروضات قبلی ممکن است در اصل همان زمانی که در ذهن ما ایجاد شده‌اند، غلط باشند، شناسایی مفروضات خود و دیگران، اولین قدم برای تغییر مفروضات است.

تکنیک تجزیه و تحلیل مورفولوژیک: تکنیک تجزیه و تحلیل مورفولوژیک یا ریخت شناسانه، بر اساس آن پدیده‌ی مورد نظر از جهت ساختار کلی و ابعاد مختلف مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. تکنیک دلفی: بسیار شبیه به تکنیک طوفان ذهنی است با این تفاوت که افراد هیچ‌گاه به صورت گروه در یک جلسه و دور یک میز جمع نمی‌شوند و درواقع رویارویی مستقیم رخ نمی‌دهد. تکنیک استخوان ماهی (علت و معلول): یکی از روش‌های بسیار سودمند برای شناسایی مسائل نمودار استخوان ماهی است. هدف آن، شناسایی و تهیه فهرستی از کلیه علل احتمالی مسئله مورد نظر است.

تکنیک بازگشت به مشتری: می‌توانیم باروی برگرداندن از مسائل مربوط به تولید و روی آوردن به مسائل مربوط به بازاریابی، رابطه بین فعالیت‌های خود و مشتریان را به لحاظ محصول، قیمت، تبلیغ، توزیع و بازار مورد نظر، بررسی می‌کنیم.

تکنیک گروه اسمی: فن گروه اسمی جنبه‌های رأی دادن بدون بحث‌های محدود ترکیب می‌کند که توافق به دست می‌آید و شما بتوانید به یک تصمیم گروهی برسید.

تکنیک سینکینکس: خلاقیت نیز نوعی هماهنگ کردن چیزهای مختلف در یک قالب یا ساختار جدید است و هر اندیشه خلاق از تفکر سینکینکس

بی‌بهره نمی‌باشد این تکنیک روشی است برای برانگیختن تفکر خلاق در میان گروهی از افراد که گرد هم می‌آیند.



تکنیک شش کلاه تفکر: اصل تکنیک خلاقیت شش کلاه تفکر ادوارد دوبونو پدر تفکر خلاق در کتاب «(شش کلاه تفکر)» یک روش خلاقانه ارائه می‌کند و از طریق آن می‌کوشد نشست افراد به دور یکدیگر را به اقدامی ثمربخش و کارا تبدیل کند. «(دوبونو)» سعی می‌کند به کسانی که به دورهم جمع می‌شوند، بیاموزد که به تفکر خود نظم دهند و آنگاه در این میان؛ به راه‌های خلاقانه بیان‌دیشان و با یک هماهنگی مدیرانه نتایج را طبقه‌بندی و اولویت‌بندی کرده و در تصمیم‌گیری‌ها از آن استفاده کنند (رونکو و جیگر، ۲۰۱۲).

تریز: روشی نظام‌یافته برای پرورش خلاقیت است. این روش توسط آلتشولر که در اداره ثبت اختراعات روسیه کار می‌کرد، از مطالعه بیش از بیست هزار اختراع و دسته‌بندی نکات مشترک آن‌ها به‌دست‌آمده است.

اجزاء اصلی: سیستم ۹ مرحله‌ای حل مسئله شامل مراحل زیر می‌باشد: شناخت مسئله، فرم‌بندی مسئله، جستجوی مسائل قبلاً حل‌شده، استفاده از الگوهای راه‌حل‌های کشف‌شده  
سطوح ۵ گانه حل مسئله و نوآوری شامل ۵ سطح زیر است: راه‌حل‌های مشخص، بهبودهای کوچک، بهبودهای بزرگ، کانسپت‌های جدید، کشف‌های بنیادی

ماتریس تناقض‌ها: در نظریه تریز از مسئله ابداعی تحت عنوان تناقض تعبیر می‌شود که معنی آن دو موقعیت متضاد یا دو کیفیت متعارض است، یعنی افزایش سطح کیفیت یکی موجب کاهش سطح کیفیت دیگری می‌شود و حل ابداعانه مسئله، کشف راه‌حل این تناقض می‌باشد..

نوع صورت مسئله‌ها در تریز: در تریز مسائل ممکن است باز بوده و یا بسته باشند. مسائل باز مسائلی هستند که هیچ‌گونه مسیر مشخصی برای حل آن‌ها وجود ندارد. درحالی‌که مسائل بسته نوعاً چندین مسیر مشخص را برای حل مسئله مورد نظر فراهم می‌آورند.

چهل اصل نوآوری: اصل ۱- جداسازی اصل ۲- استخراج اصل ۳- کیفیت موضعی اصل ۴- عدم تقارن اصل ۵- ترکیب کردن (ادغام کردن) اصل ۶- جامعیت اصل ۷- تودرتو بودن اصل ۸- عامل تعادل و توازن اصل ۹- مقابله پیشاپیش اصل ۱۰- کنش پیشاپیش اصل ۱۱- حفاظت پیشاپیش اصل ۱۲- هم پتانسیلی اصل ۱۳- معکوس کردن اصل ۱۴- کروی ساختن اصل ۱۵- پویایی اصل ۱۶- عملکرد ناقص، بیش‌ازحد یا مازاد اصل ۱۷- حرکت به بعدی جدید اصل ۱۸- ارتعاش مکانیکی اصل ۱۹- عملکرد دوره‌ای اصل ۲۰- تداوم کنش مفید اصل ۲۱- حمله سریع اصل ۲۲- تبدیل ضرر به سود اصل ۲۳- بازخورد اصل ۲۴- واسطه و میانجی اصل ۲۵- خدمت‌دهی به خود اصل ۲۶-

کپی کردن اصل ۲۷- استفاده از جسم ارزان قیمت با عمر کوتاه به جای جسم گران قیمت و بادوام اصل ۲۸- تعویض یک سیستم مکانیکی اصل ۲۹- استفاده از ساختار پنوماتیک یا هیدرولیک اصل ۳۰- پرده های انعطاف پذیر یا پوسته های نازک اصل ۳۱- استفاده از متخلخل اصل ۳۲- تعویض رنگ اصل ۳۳- هم جنس و همگن سازی اصل ۳۴- رد کردن و بازسازی قطعات اصل ۳۵- تغییر خواص فیزیکی و شیمیایی یک جسم اصل ۳۶- تغییر فاز اصل ۳۷- انبساط حرارتی اصل ۳۸- استفاده از اکسید کننده های قوی اصل ۳۹- محیط بی اثر اصل ۴۰- مواد مرکب (ایوبار، پروبرت و فال، ۲۰۱۳).<sup>۱</sup>

پژوهش هایی که در این زمینه صورت گرفته است می توان به پژوهش زارع، کریم زادگان، محبوبی و باقرپور (۱۳۹۱) تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر خلاقیت و کارآفرینی دانشجویان دانشگاه پیام نور استان آذربایجان غربی بررسی نمودند و نتایج تحلیل واریانس تأثیر ICT بر خلاقیت و کارآفرینی در سطح ۰/۰۱ همچنین به تفکیک بر هر یک از متغیرهای خلاقیت و کارآفرینی در کل نمونه مورد بررسی و در سطح ۰/۰۱ معنی دار بود، بنابراین از تجزیه و تحلیل داده ها، تأثیر ICT بر خلاقیت و کارآفرینی در دانشجویان تأیید گردید. از پژوهش دیگری که در این زمینه انجام شده، می توان به پژوهش دلاور و قربانی اشاره کرد که در رابطه با نقش آموزش مجازی در یادگیری خلاق دانشجویان از دیدگاه اعضای هیئت علمی بود. نتیجه این پژوهش نشان داد که یادگیری مبتنی بر کامپیوتر و یادگیری مبتنی بر وب در افزایش خلاقیت دانشجویان نقش مؤثری دارد (دلاور، قربانی، ۱۳۹۰). احدی، رضایی، دلاور و پادروند (۱۳۹۲) آموزش خلاقیت به دانش آموزان و تأثیر آن بر افزایش سطح مؤلفه های سیالی، ابتکار، انعطاف، بسط. تعداد ۱۰۰ دانش آموز به تصادف انتخاب و باز به صورت تصادفی، به دو گروه ۵۰ نفری (۵۰ نفر گروه آزمایش و ۵۰ نفر گروه کنترل) تقسیم شدند. در این پژوهش از طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل استفاده شد. از گروه های آزمایش و کنترل خواسته شد تا به آزمون خلاقیت تصویری تورنس (فرم ب) پیش از اجرای متغیر مستقل (آموزش خلاقیت) پاسخ دهند. بعد از ۱۰ جلسه یک ساعته آموزش مؤلفه های فراشناختی خلاقیت با استفاده از چهار دسته فعالیت های پیش بینی شده بر مبنای مفاهیم تصویرسازی، داستان پردازی، ایده پردازی و بازی که برای گروه آزمایش اجرا شده بود از گروه های آزمایش و کنترل خواسته شد بار دیگر به آزمون خلاقیت تصویری تورنس (فرم ب) پاسخ دادند. برای تجزیه و تحلیل داده ها از تحلیل

کوواریانس چند متغیری (مانکوا) استفاده شد. نتایج آزمون آنکوا نشان داد بین نمره پس‌آزمون مؤلفه‌های سیالی، ابتکار و بسط تفاوت معنی داری وجود دارد اما بین نمره پس‌آزمون مؤلفه انعطاف‌پذیری تفاوت معنی داری نیست. امان زاده و نعمان اف با عنوان «بررسی اثربخشی آموزش مبتنی بر وب، رایانه و یادگیری سیار بر مهارت تفکر انتقادی و تفکر خلاق دانشجویان دانشگاه‌های استان مازندران اشاره کرد که نتایج نشان داد که اثربخشی آموزش مبتنی بر وب، رایانه و یادگیری سیار بامهارت تفکر انتقادی و تفکر خلاق دانشجویان معنادار است. (امان زاده و نعمان اف، ۱۳۹۴). همچنین، از پژوهش دیگری که در این زمینه انجام شده است می‌توان به پژوهش پین فتی<sup>۱</sup> در سال ۲۰۰۰ اشاره کرد وی با انجام پژوهشی در این زمینه دریافت که اگر در انتخاب نرم‌افزارها و برنامه‌های اینترنت تدابیری اندیشه نشود استفاده از رایانه سبب سلب خلاقیت و ناتوانی در حل مسئله و یادگیری طولانی مدت می‌شود و چنانچه برنامه‌ها کاربردی باشد مهارت‌های خلاقیت و حل مسئله در فراگیران تقویت می‌شود. همچنین مارشال<sup>۲</sup> (۲۰۰۱) دریافت که استفاده از وب تخیل و خلاقیت بچه‌ها را افزایش می‌دهد و معتقد است که اینترنت افراد را در برخورد با محرک‌های محیطی انعطاف‌پذیر می‌سازد و همچنین این توانایی را در افراد ایجاد می‌کند که برای پرسش‌ها، پاسخ‌های متنوع داشته باشند، همچنین تنوع مطالب و گوناگونی اطلاعات می‌تواند به انعطاف‌پذیری آن‌ها کمک کند. هابریچ<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای که روی دانشجویان انجام داد، نقش فناوری و اینترنت را بر ظهور خلاقیت بررسی کرد، در پایان یافته‌ها نشان داد که استفاده از اینترنت بر خلاقیت تأثیر مثبت دارد. در تحقیقی توسط جان کوسکا و آتلی<sup>۴</sup> (۲۰۰۸) این نتیجه به دست آمد که تدریس در یک فضای باز و مبتنی بر خلاقیت بر درگیری دانش‌آموزان در فرآیند یادگیری تأثیر مثبت می‌گذارد و باعث افزایش یادگیری آن‌ها می‌شود.

### روش‌شناسی تحقیق

نوع مطالعه از نوع کمی و کاربردی است روش پژوهش شبه آزمایشی با استفاده از دو گروه آزمایش و کنترل است. جامعه‌ی آماری این پژوهش را اساتید، طراحان آموزش و دانشجویان تشکیل می‌دهد.

---

1. pianfetti

2. Marshal

3. Habrych

4. John Koska and Attlee

جامعه آماری تعداد ۷۵ نفر به صورت گروه در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه کنترل و آزمایش جایگزین شدند. در این پژوهش گروه آزمایش در معرض متغیر مستقل مورد آزمایش (شرکت در کارگاه تریز) قرار گرفتند و گروه کنترل در کارگاه حضور نداشت. اندازه گیری متغیر وابسته (خلاقیت) برای هر دو گروه در یک زمان و تحت یک شرایط صورت گرفت. قبل از ورود متغیر مستقل (شرکت در کارگاه تریز) پیش آزمون در هر دو گروه انجام شد. سپس گروه آزمایش طی ۵ کارگاه آموزشی در معرض متغیر مستقل (کارگاه آموزشی تریز) قرار گرفت. در کارگاه اجزاء، سطوح، اصول و ماتریس تناقض در تکنیک تریز برای ایجاد تفکر خلاق آموزش داده شد. به منظور بررسی خلاقیت از پرسشنامه‌ی خلاقیت عابدی که بر اساس نظریه تورنس درباره‌ی خلاقیت در سال ۱۳۶۳ به وسیله‌ی عابدی (۱۳۷۲) در تهران ساخته شد، استفاده گردید. این پرسشنامه ۶۰ سؤال ۳ گزینه‌ای دارد که از ۴ خرده آزمون سیالی (سؤال‌های ۱ تا ۲۲)، بسط (سؤال‌های ۲۳ تا ۳۳)، ابتکار (سؤال‌های ۳۴ تا ۴۹) و انعطاف پذیری (سؤال‌های ۵۰ تا ۶۰) تشکیل شده است. نمره صفر برای خلاقیت پایین، نمره یک برای خلاقیت متوسط و نمره دو برای خلاقیت بالا در نظر گرفته شده است. مجموع نمرات آزمودنی در چهار خرده آزمون، نمره کلی خلاقیت او را نشان می‌دهد. دامنه‌ی نمره کل خلاقیت هر آزمودنی بین ۰ و ۱۲۰ است (عابدی، ۱۳۹۲). در پژوهش حاضر با استفاده از آلفای کرونباخ، ضریب پایایی بخش سیالی ۰/۷۴، بسط ۰/۷۴، ابتکار ۰/۶۹ و انعطاف پذیری ۰/۷۸ و پایایی کل ۰/۸۹ به دست آمد. تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش با استفاده از با نرم افزار اسپس اس ۲۱ در سطح آمار توصیفی از میانگین، درصد و انحراف معیار و در سطح استنباطی از تحلیل آماری کواریانس استفاده گردید.

## نتایج

فرضیه اصلی پژوهش: تکنیک خلاقیت تریز بر فرآیند یاددهی و یادگیری خلاقانه مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر دارد. برای بررسی فرضیه‌های پژوهش از آزمون آماری تحلیل کواریانس تک راهه (آنکوا)<sup>۱</sup> استفاده گردید. دلیل استفاده از این آزمون به این امر برمی گردد که در طرح تحقیق حاضر محقق برای کنترل اثر مربوط به آمادگی قبلی و تعدیل اثر این متغیر از پیش آزمون به عنوان متغیر کنترل استفاده کرده است. جهت استفاده از آزمون تحلیل کواریانس بایستی چند مفروضه برقرار باشد چراکه عدم رعایت این مفروضه‌ها ممکن است نتایج تحقیق را با سوگیری همراه سازد این مفروضه‌ها عبارت‌اند از: نرمال بودن توزیع پراکندگی داده‌ها، شرط برابری واریانس‌های خطا (آزمون لون<sup>۲</sup>)، شرط همگن بودن خطوط رگرسیون. جهت حصول اطمینان، این مفروضه‌ها مورد بررسی قرار گرفت که نتایج نشان داد استفاده از این آزمون بلامانع می‌باشد.

جدول (۱) میانگین، انحراف معیار نمرات پیش آزمون و پس آزمون خلاقیت گروه آزمایش و کنترل را نشان می‌دهد.

| متغیر        | مرحله     | گروه کنترل |              | گروه آزمایش |              |
|--------------|-----------|------------|--------------|-------------|--------------|
|              |           | میانگین    | انحراف معیار | میانگین     | انحراف معیار |
| سیالی تفکر   | پیش آزمون | ۲۱/۱۳      | ۳/۳۵         | ۲۵          | ۳/۷۰         |
|              | پس آزمون  | ۲۳/۸۱      | ۳/۷۵         | ۳۲/۵۰       | ۴/۶          |
| بسط تفکر     | پیش آزمون | ۱۱/۸۱      | ۲/۳۴         | ۹/۶۹        | ۲/۶۵         |
|              | پس آزمون  | ۱۱/۶۹      | ۳/۰۳         | ۱۳/۰۶       | ۲/۶۷         |
| ابتکار       | پیش آزمون | ۱۶/۶۹      | ۲/۸۹         | ۱۶/۸۱       | ۳/۷۳         |
|              | پس آزمون  | ۱۷/۱۹      | ۳/۵۸         | ۲۲/۳۸       | ۲/۲۵         |
| انعطاف پذیری | پیش آزمون | ۱۳/۱۹      | ۲/۰۷         | ۱۳          | ۲/۲۵         |

1. ancova

2. Levene's Test

| تفکر      |       |      |       |      |
|-----------|-------|------|-------|------|
| پس آزمون  | ۱۳/۲۵ | ۲/۰۸ | ۱۶/۳۱ | ۲/۴۴ |
| پیش آزمون | ۶۵/۴۴ | ۶/۴۳ | ۶۴/۵۶ | ۶/۹۰ |
| (نمره کل) |       |      |       |      |
| پس آزمون  | ۶۶/۰۶ | ۸/۱۰ | ۸۸/۰۱ | ۶/۴۸ |

جدول ۱. آمار توصیفی نمرات آزمون خلاقیت به تفکیک گروه‌ها

میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر خلاقیت به ترتیب در گروه آزمایشی ۶۴/۵۶ و ۸۸/۶۳ است و در گروه کنترل به ترتیب ۶۵/۴۴ و ۶۶/۸۸ است. انحراف استاندارد این متغیر در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به ترتیب در گروه آزمایشی ۶/۹۰ و ۹/۷۲ و در گروه کنترل به ترتیب در پیش‌آزمون و پس‌آزمون ۶/۴۳ و ۸/۲۲ است. همان‌طور که دیده می‌شود میانگین متغیر گروه آزمایشی در پس‌آزمون بیشتر از پیش‌آزمون است. پس‌ازاینکه سه مفروضه (بررسی نرمال بودن متغیر، همگنی شیب رگرسیون و همگنی واریانس‌ها) بررسی و مورد تأیید قرار گرفتند می‌توان آزمون کوواریانس را برای تحلیل فرضیه انجام داد. نتایج در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. نتایج تحلیل کواریانس بین دو گروه در متغیر خلاقیت

| منبع تغییرات | مجموع مجذورات | درجه آزادی | $F$    | سطح معناداری | اندازه اثر | توان آزمون |
|--------------|---------------|------------|--------|--------------|------------|------------|
| پیش‌آزمون    | ۰/۰۲۹         | ۱          | ۰/۰۰۱  | ۰/۹۸۲        | ۰/۰۰۰      | ۰/۰۵۰      |
| گروه         | ۲۲۳۵/۳۴۸      | ۱          | ۴۰/۱۳۱ | ۰/۰۰۱        | ۰/۵۸۱      | ۱/۰۰۰      |
| خطا          | ۱۶۱۵/۳۴۶      | ۷۳         |        |              |            |            |
| کل           | ۱۸۱۱۷۰/۰۰۰    | ۷۵         |        |              |            |            |

با توجه به جدول ۲ نتایج تحلیل کواریانس بین دو گروه در متغیر خلاقیت بعد از حذف اثر پیش‌آزمون  $F=40/131$  و سطح معناداری (۰/۰۰۱) تأیید می‌شود. اندازه‌ی اثر نشان می‌دهد متغیر مستقل تقریباً ۶۰ درصد از تغییرات متغیر وابسته را تبیین می‌کند.

### نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست‌آمده، فرضیه تحقیق را ثابت نمود و نشان داد، به کارگیری تکنیک تریز بر فرآیند یاددهی و یادگیری خلاق مبتنی بر وب تأثیر دارد. با نتایج تحقیق جان کوسکا و آتلی، ۲۰۰۸، امان زاده و نعمان اف ۱۳۹۴، پین فتی، ۲۰۰۰، از جهت این که تکنیک‌های خلاقیت در فرآیند یاددهی و یادگیری میزان خلاقیت افراد را افزایش می‌دهد همسو است همچنین با تحقیق زارع و همکاران ۱۳۹۱، دلاور، قربانی، ۱۳۹۰، احدی و همکاران ۱۳۹۲، مارشال ۲۰۰۱؛ هابریچ ۲۰۰۳ که فناوری بستری برای خلاقیت ایجاد می‌کند همسو است نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر خلاقیت به ترتیب در گروه آزمایش ۶۴/۵۶ و ۸۸/۶۳ است و در گروه کنترل به ترتیب ۶۵/۴۴ و ۶۶/۸۸ است. درواقع به کارگیری تکنیک خلاقیت تریز در محیط یادگیری الکترونیکی برویژگی‌های خلاقیت شامل قابلیت سیالی تفکر، قابلیت بسط تفکر، قابلیت ابتکار، قابلیت انعطاف‌پذیری تفکر تأثیر مثبت دارد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد به کارگیری تکنیک خلاقیت تریز بر خلاقیت در فرآیند یاددهی و یادگیری مبتنی بر محیط یادگیری الکترونیکی تأثیر مثبت دارد بنابراین ابعاد و مؤلفه‌های خلاقیت شامل سیالی، بسط، ابتکار و انعطاف‌پذیرا افزایش می‌دهد و از طرفی جوامع کنونی نیازمند افراد خلاق است که با بهره‌گیری از قوه‌ی تخیل و انعطاف‌پذیری مسائل و مشکلات روزمره‌ی زندگی خود را حل کنند و در برخورد با آن‌ها به‌صورت مبتکرانه عمل نمایند، لذا پیشنهاد می‌شود تکنیک‌های خلاقیت به معلمان، طراحان آموزشی، دانشجویان و دانش‌آموزان آموزش داده شود و این مهارت در آنان تقویت گردد.

## فهرست منابع

- ۱- احدی، مریم؛ رضایی، نورمحمد؛ دلاور، علی و پادروند، نادر (۱۳۹۲). «آموزش خلاقیت به دانش‌آموزان و تأثیر آن بر افزایش سطح مؤلفه‌های سیالی، ابتکار، انعطاف، بسط»، فصلنامه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، دوره ۳، شماره ۱، تابستان، صص ۱-۱۷.
- ۲- امان زاده، آمنه؛ نعمان اف، منصور (۱۳۹۴). «بررسی اثربخشی آموزش مبتنی بر وب، رایانه و یادگیری سیار بر مهارت تفکر انتقادی و تفکر خلاق دانشجویان دانشگاه‌های استان مازندران»، فصلنامه پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی، دوره ۳، شماره ۹، تابستان.
- ۳- تقی زاده، محمد احسان (۱۳۸۷). مقایسه آموزش الکترونیکی و غیر الکترونیکی در پیش‌بینی تغییرات خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانشجویان پیام نور، رساله‌ی دکتری چاپ نشده، تهران: دانشگاه علامه طباطبائی.
- ۴- دلاور، سمیرا؛ قربانی، مریم (۱۳۹۰). «نقش آموزش مجازی در یادگیری خلاق دانشجویان از دیدگاه اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های شهر بجنورد»، نشر مدیا، شماره ۳، صص ۱۷-۲۶.
- ۵- زارع حسین، کریم؛ زادگان، داوود؛ محبوبی، طاهر و باقرپور، معصومه (۱۳۹۱). «بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر خلاقیت و کارآفرینی دانشجویان دانشگاه پیام نور استان آذربایجان غربی»، نوآوری‌های مدیریت آموزشی (اندیشه‌های تازه در علوم تربیتی)، دوره ۷، شماره ۳ (مسل ۲۷)، تابستان، صص ۸۳-۹۶.
- 6- Brookfield, S.D. (1995). Becoming a critically reflective teacher. San Francisco: Jossey Bass.
- 7- Guilford j.p. (1967). the nature of human intelligence. New York: Basic Book.
- 8- Huang.R.T(2009). Factors that influence online learners intent to continue in an online graduate program.Un published dissertation. Louisiana State University.
- 9- Ilevbare, I. & Probert, D. & Phaal, R. (۲۰۱۳). A review of TRIZ, and its benefits and challenges in practice. Technovation. (۳۳), ۳۷-۳۰.
- 10- Jankowska, M. & Atlay, M. (2008). Use of creative space in enhancing student's engagement. Innovations in Education and Teaching International, 45, 271-288.
- 11- Magnoson T, Dall A, Chiland AT. Compact Set of National and International Documents in the Field of Education. Inclusive Education Coordination Working Group [Internet]. 2010 [cited 2010 Jun 23; updated



- 2011 May 21]. Available from:  
[http://www.unesco.org/education/pdf/SALAMA\\_E.pdf](http://www.unesco.org/education/pdf/SALAMA_E.pdf)
- 12- Marshall, G. (2001). creativity, imaginatio and the world. wide web. educational technology & society, 4.
- 13- Nakagawa, T. (2011). TRIZ future conference 2007 education and training of creativeproblem solving thinking with TRIZ/USIT. Procedia Engineering, 9, 582–595.
- 14- Pianfetti, E. & Pianfetti, B. (2000). Tools for the 21 st Century Classroom: How digital Video and he Internet can Engage Learners in Math and Science. In Proceedings of Societ for Information Technology and Teacher Education International Conference 2000 (pp.1027.1033).
- 15- Robinson, J.R. (2008). Webeates Dictionary Definitions Of Creativity, OnlineJournal of Workforce Education and Development, Volume III, Issue 2 – Summer.
- 16- Runco, M.A. & Jaeger, G.J. (2012). The standard definition of creativity. Creativity Research Journal, 24(1), 92–96.
- 17- Torrance, E, Paul. (۱۹۶۹). Guiding creativity talent. United States:Published by prenice Hall of India

