

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۱۷

## اثربخشی آموزش خلاقانه حل مسئله به روش تریز در ارتقای مهارت‌های حل مسئله با تأکید بر نقش واسطه‌ای تفکر انتقادی و احساس تعلق به مدرسه

نرگس بهرامی<sup>۱</sup>، سیدعلی حسینی‌المدنی<sup>۲\*</sup>، سعید متولی<sup>۳</sup>، فاطمه خویینی<sup>۴</sup>

### چکیده

زمینه: حل مسئله مهارتی ارزشمند است که ارتقای آن با استفاده از برنامه آموزش خلاقانه حل مسئله (تریز) می‌تواند پیامدهای مثبت تحصیلی و غیر تحصیلی برای دانش‌آموزان به همراه داشته باشد و آنها را برای رویارویی با چالش‌ها و مسئله‌های مختلف آماده سازد.

هدف: هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی اثربخشی آموزش خلاقانه حل مسئله به روش تریز در ارتقای مهارت‌های حل مسئله با تأکید بر نقش واسطه‌ای تفکر انتقادی و احساس تعلق به مدرسه بود.

روش: طرح پژوهش نیمه آزمایشی با پیش‌آزمون - پس‌آزمون و گروه گواه به همراه دوره پیگیری بود که در آن ۳۰ دانش‌آموز به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و به صورت کاملاً تصادفی در گروه گواه و آزمایشی گماشته شدند. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی منطقه ۵ شهر تهران در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ است. گروه‌ها در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری به پرسش‌نامه‌های مهارت‌های حل مسئله کسیدی و لانگ (۲۰۰۶)، تفکر انتقادی ریتکس (۲۰۰۳) و احساس تعلق به مدرسه بری، بتی و وات (۲۰۰۴) پاسخ دادند. برای تحلیل داده‌ها از الگوی چند نشانگر چند پاسخ در قالب حداقل مربعات جزئی استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که آموزش تریز می‌تواند به شکل مستقیم تفکر انتقادی و احساس تعلق به مدرسه را و به شکل غیرمستقیم مهارت‌های حل مسئله را ارتقاء دهد. در مجموع در مدل آزمایشی و مدل پیگیری کلیه ضرایب مسیر معنادار تشخیص داده شدند و مدل مفهومی پژوهش در مرحله پس‌آزمون توانست ۵۱ درصد از واریانس احساس تعلق به مدرسه، ۴۱ درصد از واریانس تفکر انتقادی و ۵۶ درصد از واریانس مهارت‌های حل مسئله را تبیین کند.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش بیانگر اهمیت و تأثیر آموزش تریز در یک محیط تحصیلی بوده که به آموزگاران کمک می‌کند با استفاده از روش‌های آن زمینه را برای ارتقای مهارت‌های حل مسئله، تفکر انتقادی و احساس تعلق به مدرسه دانش‌آموزان فراهم سازند.

**کلید واژه‌ها:** حل مسئله، تفکر انتقادی، تعلق به مدرسه، تریز.

۱. دانشجوی دکتری روانشناسی تربیتی، دانشکده روانشناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

bahraminarges1396@gmail.com

۲. استادیار، گروه روانشناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول) alihosseiniamadani@yahoo.com

۳. استادیار، گروه روانشناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران motevalli.saeid@gmail.com

۴. استادیار، واحد شهریار، دانشگاه آزاد اسلامی، شهریار، ایران fa.khoyeeni@yahoo.com

## پیشگفتار

قرن ۲۱ شاهد تغییرات گسترده‌ای در همه جنبه‌های زندگی بوده است. عصر جدید آموزگاران و سیاست‌گذاران آموزشی را بر آن داشته تا به دنبال روش‌هایی باشند که دانش‌آموزان را برای آینده مجهز سازد. بدیهی است در عصری که دانش‌آموزان با استفاده از اینترنت در چند ثانیه می‌توانند به هر اطلاعاتی دسترسی داشته باشند. تأکید بر حفظ و به خاطر آوردن محتوای کتاب‌های درسی کفایت لازم را ندارد. آموزگاران و سیاست‌گذاران آموزشی می‌بایست مهارت‌هایی را پرورش دهند که به دانش‌آموزان کمک کند تا موفق، سازنده و عضوی ارزشمند از جامعه باشند. تمرکز اصلی باید بر رشد مفهومی، تفکر انتقادی، همکاری و از همه مهمتر خلاقیت باشد (زویداح، فاد، ماهانال و سورسینی، ۲۰۱۷) زیرا که در جهان امروزی احتمال مواجه شدن با مشکلاتی که در مورد آن راه حل از پیش تعیین شده‌ای وجود ندارد افزایش پیدا کرده است. از این رو حل مشکلات جدید، نیازمند خلاقیت است (اولگر، ۲۰۱۶). خلاقیت یک مهارت است، لذا اکتسابی و قابل آموزش دادن است. آموزش و پرورش خلاقیت در مدارس لازم و ضروری است تا بدین ترتیب فرصتی برای دانش‌آموزان فراهم شود تا آنها بگویند که هستند، چه فکر می‌کنند و چه کارهایی انجام می‌دهند (یعقوبی و جهان، ۱۳۹۴).

همه آنچه می‌بینیم و تمام تغییراتی که احساس می‌کنیم، حاصل فکر خلاق انسان است. با توجه به نقش افراد خلاق و صاحب‌اندیشه در توسعه و ترقی کشورها، در می‌یابیم که این افراد و این افکار هستند که سرمایه‌های اصلی کشورها به حساب می‌آیند و جایگاه بسیار ارزشمندی دارند. امروزه به جای فروش کالا می‌بایست به تولید دانش فنی و اندیشه‌های نو پردازیم. اولین شرط چنین سیاستی ایجاد زمینه‌های مناسب برای پرورش استعدادهاى خلاق است. روشن است که خلاقیت یک ویژگی ثابت شخصیتی نیست و می‌تواند تحت تأثیر عوامل یا موانعی تقویت یا تضعیف شود. تورنس در این راستا معتقد بود که می‌توان خلاقیت را پرورش داد

1. Zubaidah, Faud, Mahanal, Suarsini  
2. Ulger

یتس<sup>۱</sup> و توئینگ<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷). با کمی دقت می‌توان دریافت تمام نوآوری‌ها حاصل انرژی آموزش و پرورش و نیروی پنهان اوست. پس برای رسیدن به این مهم، هدف‌های آموزشی یک جامعه باید حاوی پیام‌های خلاقانه باشد. به همین دلیل آموزش صحیح کودکان در جهت رشد خلاقیت آنها باید مورد توجه ویژه قرار گیرد (نیازی، عظیمی شهرستانی، شفیعی کردشولی و شکبیا، ۱۳۹۷).

نظر به اینکه همه توانایی‌های انسان فقط در سایه آموزش به فعلیت می‌رسند (میرزاصفی و یعقوبی، ۱۴۰۰) و این مطلب که مهمترین مشخصه انسان برخورداری از توانایی یادگیری است (باقری و لطیفی، ۱۴۰۰) برای پرورش خلاقیت دانش‌آموزان باید به سراغ برنامه‌های آموزشی رفت (سجادی، شاه مرادی و سلیمی، ۱۳۹۹). در بین روش‌های مختلف آموزشی، تریز از جدیدترین روش‌های افزایش خلاقیت است. این روش در طی جنگ سرد و توسط یک مهندس اتحاد جماهیر شوروی سابق به نام گنریچ التشولر<sup>۳</sup> مطرح شد. تریز از الگویی پیروی می‌کند که در آن ابتدا مسئله انتزاعی می‌شود و سپس با استفاده از شناسایی و کاربست اصول حل مسئله که قبلاً در موقعیت‌های مشابه متمر ثمر بوده‌اند سعی در حل آن می‌شود. در حالت کلی تریز بر پایه منطق و اطلاعات است و شهود نقش زیادی در آن ندارد (سیلوا، کامینسکی و آرمیلینی<sup>۴</sup>، ۲۰۲۰). آموزش تریز که ابتدا در مراکز صنعتی مورد استفاده بوده است؛ امروزه در حال ورود به مراکز آموزشی است زیرا که در این الگو خلاقیت قابل آموزش و اکتساب در نظر گرفته می‌شود. به طوری که هر دانش‌آموز و یا هر دانشجویی در هر زمینه‌ای با بکار گیری اصول و قوانین آن می‌تواند در حوزه فعالیت خود مخترع و نوآور باشد. در واقع این الگو محیط کار و آموزش را تبدیل به یک محیط متفاوت نموده و خلاقیت را محور حل مشکلات می‌نماید.

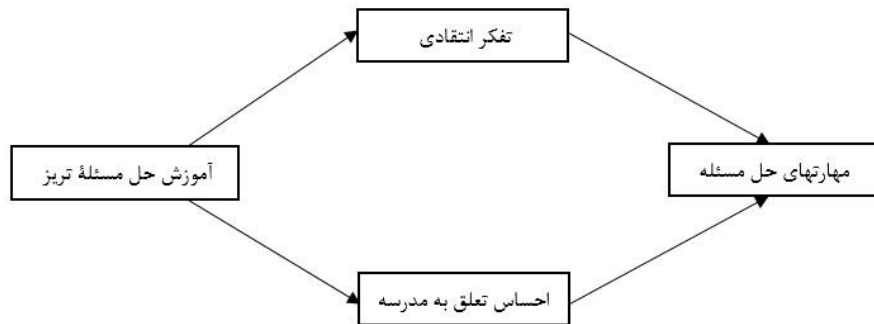
1. Yates  
2. Twiggs  
3. Genrich Altshuller  
4. Silva, Kaminski & Armellini

با توجه به این که تریز شیوه جدیدی برای تفکر است و تفکر را بر پایه شناخت و دانش، به نحوی اصولی نظام مند و سازمان یافته می‌سازد (عبدالواجدینی، دلاور، احدی و بهرامیف ۱۳۹۵) بنظر می‌رسد می‌تواند در ارتقای بهبود تفکر انتقادی سهم داشته باشد (عبداللهی، انصار، فتحی آذر و عبداللهی، ۱۳۹۴) زیرا که تفکر انتقادی هنر تحلیل و ارزیابی فکر با نگاه بهبود و ارتقای آن است (تاد، راوی، مک کرای<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). در واقع، تفکر انتقادی مهارتی ارزشمند و مؤثر برای مقابله با مسائل و بیماری‌های مختلف است و تا حد زیادی اجتناب و حتی مقابله با مشکلات اجتماعی را تسهیل می‌کند (هونگ، هونگ و تو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵). این نوع تفکر به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا انتخاب‌های دشوار داشته باشند و این مسئله موجب می‌شود تا در مقابل مسائل بی‌شماری که در مقابل شان قرار می‌گیرند، از مهارت‌های حل مسئله مناسب استفاده کنند (رستگار، ۱۳۹۶). در برنامه آموزشی تریز این مهارت‌های حل مسئله آموزش داده می‌شود (اورلوف<sup>۳</sup>، ۲۰۲۰). علاوه بر تفکر انتقادی، احساس تعلق به مدرسه از دیگر مفهومی‌هاست که به نظر می‌رسد برنامه آموزشی تریز می‌تواند بر آن اثر بگذارد (لانگورث<sup>۴</sup>، ۱۹۹۹). در این راستا گفته می‌شود تفکر و اندیشه کودک از تناقض نمی‌هراسد و برخلاف بزرگسالان از آن در بحث و گفتگوها اجتناب نمی‌کند. در واقع کودک به دنبال آشکارسازی تناقض‌ها و کشف قوانین است. نظر به اینکه برنامه آموزشی تریز بر اساس آشکارسازی الگوها و کشف قوانین است این نوع همسویی احساس تعلق دانش‌آموزان به مدرسه را افزایش می‌دهد (هاینس-گاد<sup>۵</sup>، ۲۰۱۶).

در مجموع و با توجه به این که تفکر انتقادی و احساس تعلق به مدرسه یکی از ابزارهای مهم و اساسی در حل مسئله است. هدف پژوهش حاضر در مرحله اول ارتقای مستقیم احساس تعلق به مدرسه و تفکر انتقادی بر پایه آموزش‌های تریز بود. در مرحله دوم تأثیر غیر مستقیم

1. Todd, Ravi & McCray  
2. Haung, Haung & Tu  
3. Orloff  
4. Longworth  
5. Hains-Godd

اثر بخشی آموزش تریز در ارتقای مهارت‌های حل مسئله با تکیه بر نقش واسطه‌ای احساس تعلق به مدرسه و تفکر انتقادی مورد بررسی قرار گرفت و به تأثیرات مستقیم این دو سازه بر مهارت‌های حل مسئله توجه شد. حل مسئله توانایی فهم سؤال و قدم گذاردن در مراحل حل آن است. این مراحل شامل تمرکز بر مسئله، توصیف آن، طراحی راه حل، اجرای راه حل و ارزیابی راه حل است (ماندانی و اوچونوگور<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸). شکل (۱) مدل مفهومی پژوهش را نشان می‌دهد.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

همانگونه که شکل (۱) نشان می‌دهد در مدل مفهومی فرض بر این است که برنامه آموزشی حل مسئله تریز می‌تواند به شکل مستقیم احساس تعلق به مدرسه و تفکر انتقادی را ارتقاء دهد و از طریق این دو سازه و به شکل غیر مستقیم بر مهارت‌های حل مسئله تأثیر بگذارد. برای برآزش این مدل مفهومی از الگوی نشانگرهای چندگانه و پاسخ‌های چندگانه در قالب روش حداقل مربعات جزئی استفاده شد. این الگو شکل خاصی از مدل‌های ساختاری است که در آن امکان پیش بینی متغیرهای مکنون از طریق متغیرهای مشاهده شده وجود دارد (شوماخر و لوماکس<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶). به عبارت دیگر، در این الگو مدل‌های درونی بر مدل‌های بیرونی تأثیر می‌گذارند در نتیجه امکان استفاده از این روش در طرح‌های آزمایشی وجود دارد (کوک و

1. Mandani & Ochonogor  
2. Schumacker & Lomax

مقبل<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶). در پژوهش حاضر، آموزش حل مسئله تریز به عنوان یک متغیر مشاهده شده در نظر گرفته شده است؛ زیرا که در آن آزمودنی‌ها یا در گروه گواه و یا در گروه آزمایشی هستند و خطایی در آن وجود ندارد. همچنین متغیرهای تفکر انتقادی، احساس تعلق به مدرسه و مهارت‌های حل مسئله به عنوان متغیرهای مکنون در نظر گرفته شده‌اند؛ زیرا که این متغیرها، متغیرهای فاصله‌ای هستند. منطق استفاده از الگوی MIMIC در پژوهش حاضر، این است که برخلاف تحلیل کوواریانس این الگو امکان بررسی نقش‌های واسطه‌ای را به پژوهشگر می‌دهد و با محاسبه خطاهای متغیرهای مکنون ارزیابی دقیق‌تری از تأثیرات آموزش خلاقانه حل مسئله به ما ارائه می‌دهد. با توجه به مطالب گفته شده مسئله و هدف اصلی پژوهش حاضر برازش مدل مفهومی با داده‌های میدانی است. برازش این مدل در قلمرو کاربردی به مشاوران، آموزگاران و سیاست‌گذاران آموزشی کمک می‌کند تا از فرایند تأثیرگذاری بر مهارت‌های حل مسئله دانش‌آموزان آگاهی یابند. همچنین این برازش در قلمرو نظری، الگویی ارائه می‌دهد که می‌تواند بستری برای سایر پژوهش‌ها باشد.

## روش پژوهش

پژوهش حاضر یک طرح نیمه آزمایشی با پیش‌آزمون-پس‌آزمون و گروه گواه به همراه پیگیری است. جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی منطقه ۵ شهر تهران در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ بود. برای انتخاب نمونه، در ابتدا از میان متقاضیان شرکت در جلسات آموزش، ۴۵ دانش‌آموز انتخاب شدند که از این تعداد با توجه به ملاک‌های ورود به پژوهش و نیز سایر دلایل (نظیر عدم تمایل به همکاری) ۱۵ دانش‌آموز از ادامه کار انصراف دادند. ۳۰ دانش‌آموز باقی مانده به صورت کاملاً تصادفی در گروه آزمایشی و گواه گمارده شدند. گروه‌های آزمایشی و گواه در سه مرحله پیش‌آزمون، پس

آزمون و پیگیری به سؤالات ابزارهای پژوهش پاسخ دادند. لازم به ذکر است ملاک‌های ورود افراد به مطالعه، شامل اشتغال به تحصیل در زمان پژوهش، تمایل فرد جهت شرکت در پژوهش، تکمیل فرم رضایت آگاهانه، عدم ابتلا به اختلالات حاد روانشناختی و عدم دریافت کمک‌های تحصیلی در خارج از جلسات آموزشی بود. ملاک‌های خروج از مطالعه نیز شامل غیبت بیش از یک جلسه، شرکت در دیگر فعالیت‌های آموزشی، عدم تمایل به ادامه همکاری و ابتلا به بیماری بود. ابزارهای پژوهش به قرار زیر مورد استفاده قرار گرفت:

پرسش‌نامه سبک‌های حل مسئله<sup>۱</sup>: این پرسش‌نامه را کسیدی و لانگ<sup>۲</sup> (۱۹۹۶) طی دو مرحله ساخته‌اند. این ابزار دارای ۲۴ پرسش بوده و ۶ عامل را می‌سنجد. این عامل‌ها شامل درماندگی در حل مسئله، مهارگری حل مسئله، سبک حل مسئله خلاقانه، اعتماد در حل مسئله، سبک اجتناب و سبک گرایش می‌شود. در این ابزار عامل درماندگی بیانگر بی‌یاوری فرد در موقعیت‌های مسئله‌زاست. عامل مهارگری بعد کنترل بیرونی-درونی را در موقعیت‌های مسئله‌زای منعکس می‌کند. راهبرد خلاقیت نشان‌دهنده برنامه‌ریزی و در نظر گرفتن راه‌حل‌های متنوع بر حسب موقعیت مسئله‌زاست. اعتماد در حل مسئله بیانگر اعتقاد در توانایی فرد برای حل مشکلات است. راهبرد گرایش نگرش مثبت به مشکلات و تمایل به مقابله رودررو با آنها را نشان می‌دهد. راهبرد اجتناب تمایل برای رد شدن از کنار مشکلات به جای مقابله رودررو با آنها است. پرسش‌های این مقیاس با گزینه‌های "بله"، "خیر" و "نمی‌دانم" پاسخ داده می‌شوند. آزمودنی در برابر هر پرسش که شیوه واکنش وی را در برابر مسائل و موقعیت‌های خاص بیان می‌کند، موافقت یا مخالفت خود را نشان می‌دهد و اگر بین آن دو مردد بود می‌تواند گزینه نمی‌دانم را برگزیند. در نمره‌گذاری این آزمون برای گزینه بله نمره یک، گزینه خیر نمره صفر و گزینه نمی‌دانم نیز نمره صفر تعلق می‌گیرد. این پرسشنامه دارای ۲۴ عبارت است که چهار عبارت آن راهبرد درماندگی (عبارت‌های شماره ۱ تا ۴)، چهار عبارت آن راهبرد

1. problem-solving style questionnaire  
2. Cassidy & Long

مهارگری (عبارت‌های شماره ۵ تا ۸)، چهار عبارت آن راهبرد خلاقیت (عبارت‌های شماره ۹ تا ۱۲)، و چهار عبارت آن راهبرد اعتماد (عبارت‌های شماره ۱۳ تا ۱۶)، چهار عبارت دیگر آن راهبرد اجتناب (عبارت‌های شماره ۱۷ تا ۲۰) و در نهایت چهار عبارت باقیمانده راهبرد گرایش (عبارت‌های شماره ۲۱ تا ۲۴) را مشخص می‌کند (کسیدی و لانگ، ۱۹۹۶). محمدی و صاحبی (۱۳۸۰) در پژوهش خود پایایی درونی این مقیاس را ۰/۶۰ گزارش نمودند. هم چنین ضریب آلفا در بررسی باباپور خیرالدین، رسول زاده طباطبایی، اژه‌ای و فتحی آشتیانی، (۱۳۸۳) برابر با ۰/۷۷ به دست آمد.

پرسش نامه تفکر انتقادی ریکتس! فرم اصلی این آزمون توسط ریکتس ساخته شده است. این مقیاس دارای ۳۳ سؤال و شامل ۳ زیرمقیاس است. قسمت اول شامل ۱۱ سؤال برای سنجش مقیاس خلاقیت، قسمت دوم شامل ۹ سؤال در خصوص مقیاس بالندگی و قسمت سوم شامل ۱۳ سؤال برای مقیاس تعهد است که آزمودنی براساس مقیاس ۵ گزینه‌ای به آن پاسخ می‌گوید. فاشیون (۲۰۱۰) بیان می‌دارد که تفکر انتقادی شامل مهارت‌های تفسیر کردن، تجزیه و تحلیل کردن، ارزیابی کردن، توضیح و تشریح، خودتنظیمی و استنباط است. آشکارا است که گرایش و تمایل کافی در جهت توسعه و به کارگیری این مهارت‌ها امری ضروری بوده و تفکر انتقادی بدون تمایل و گرایش به آن صورت نخواهد پذیرفت. ریکتس (۲۰۰۳) در پژوهشی که انجام داد روایی و پایایی این مقیاس را مورد آزمون قرار داد و روایی این مقیاس را مورد تأیید قرار داد و پایایی سه خرده مقیاس را به ترتیب ۰/۷۵، ۰/۵۷ و ۰/۸۶ گزارش کرد. همچنین وی اعتبار کلی این آزمون را ۰/۸۳ برآورد نمود. در ایران، پاک مهر، میردورقی، غنایی چمن آباد و کرمی (۱۳۹۲) با روش آلفای کرانباخ اعتبار این مقیاس را در حدود ۰/۷۶ گزارش کرده‌اند. پایایی این پرسشنامه توسط ایزدی فرد و سپاسی (۱۳۸۹) به وسیله ضریب آلفای کرونیباخ برای کل نمونه و برای آزمودنی‌های دختر و برای آزمودنی‌های پسر مطلوب گزارش شده است.



پرسش نامه احساس تعلق به مدرسه<sup>۱</sup>: این پرسش نامه توسط بری، بتی و وات<sup>۲</sup> (۲۰۰۴) در قالب جملات مثبت و در مقیاس لیکرت (از کاملاً موافقم تا کاملاً مخالفم) طراحی شده است. این پرسش نامه در سال ۲۰۰۵ توسط این نویسندگان مورد تجدید نظر قرار گرفت. این ابزار دارای ۶ مؤلفه به نام های احساس تعلق به همسالان، حمایت معلم، احساس رعایت احترام، عدالت در مدرسه، مشارکت در اجتماع، ارتباط فرد با مدرسه، و مشارکت علمی می شود. ضریب پایایی این پرسش از طریق آلفای کرونباخ برای کل پرسش نامه ۰/۷۵ و برای مؤلفه ها به ترتیب ۰/۷۳، ۰/۸۹، ۰/۷۵، ۰/۸۴، ۰/۶۹، و ۰/۷۸ بیان شده است (بری، بتی و وات، ۲۰۰۵). این ابزار در ایران توسط مکیان و کلانتر کوشه (۱۳۹۴) هنجاریابی شده است. آنها ضمن تأیید روایی این ابزار در جامعه مختص دانش آموزان ایرانی پایایی آن را ۰/۸۸ گزارش کرده اند که نشان دهنده مطلوب بودن پایایی است (مکیان و کلانتر کوشه، ۱۳۹۴).

پس از اخذ مجوز و ارائه توضیحات لازم به مسئولین اداره آموزش و پرورش و انجام هماهنگی های لازم و انجام پرسش نامه های غربالگری فراخوان جلسات آموزشی به دانش آموزان اعلام شد. در مرحله غربالگری از بین ۴۵ دانش آموز متقاضی شرکت در پژوهش بر اساس مصاحبه های مقدماتی و ملاک های ورود و خروج و نیز سایر دلایل ۱۵ دانش آموز کنار گذاشته شدند و ۳۰ دانش آموز باقی مانده به طور کاملاً تصادفی در گروه آزمایشی و گواه قرار داده شدند. پس از اخذ پیش آزمون از گروه گواه و آزمایشی، برنامه آموزشی حل مسئله به روش تریز در ۸ جلسه ۱۲۰ دقیقه ای به شیوه گروهی و با توالی هر هفته یک جلسه برای گروه آزمایشی در محل دبستان مربوطه به اجرا در آمد. در طی این مراحل آزمودنی های گروه گواه آموزشی دریافت نکردند. پس از پایان جلسات آموزشی، آزمودنی های هر دو گروه مجدداً به پرسشنامه های پژوهش پاسخ دادند (مرحله پس آزمون). پس از اتمام مرحله پس

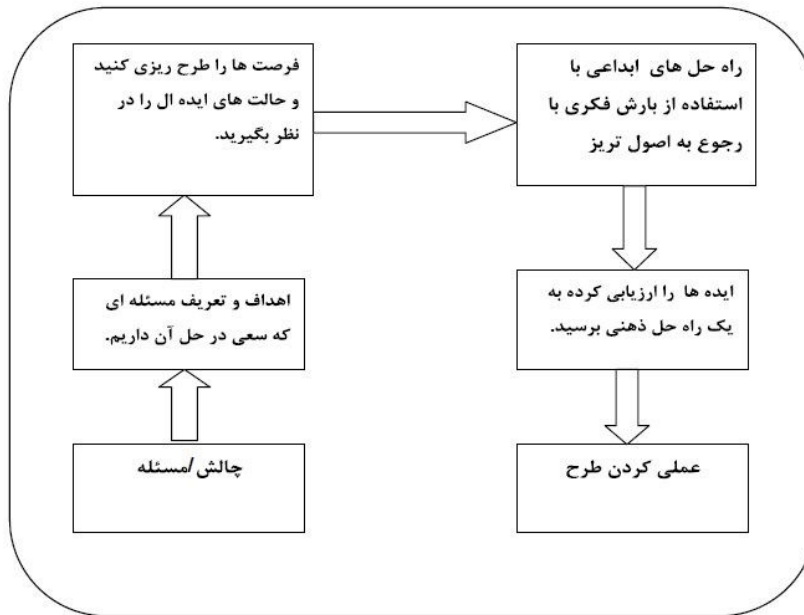
1. Students sense of connectedness with school  
2. Brew, Beatty & Watt

آزمون، جهت سنجش ماندگاری اثر برنامه آموزشی، ۳۰ روز پس از اتمام آموزش‌ها، شرکت-کنندگان بار دیگر در مرحله پیگیری شرکت کردند و به ابزارهای پژوهش پاسخ دادند. جدول (۱) گزیده‌ای از جلسات آموزشی را نشان می‌دهد.

**جدول ۱. ساختار کلی برنامه آموزشی حل مسئله (تریز)**

جلسه	موضوع	شرح جلسه
۱	آشنایی	آشنایی دانش‌آموزان با یکدیگر، بیان اهداف جلسات، ایجاد انگیزه، معرفی پنج سطح نوآوری
۲	تبیین چالش مسئله	توضیح قانون تناقض تریز، درک تناقض، انواع تناقض، تعریف مسئله، شیوه طرح ریزی
۳	بارش فکری	بارش بر اساس قوانین تریز، واروونه سازی، تمرین مطالب بیان شده
۴	ترکیب	توضیح قانون ترکیب، بیان مثال‌های متنوع، ارائه معما و حل آن
۵	جداسازی	توضیح جداسازی، بیان مثال‌های متنوع، ارائه مسئله و حل آن
۶	کپی کردن آموزش	تبیین کپی سازی آموزشی، بیان مثال، حل تمرین‌های مختلف
۷	نمایش اختراع	نمایش تصاویر اختراع‌ها و شرح چگونگی اختراع
۸	جمع بندی	جمع‌بندی کلیه مطالب آموزش داده شده و اجرای پس آزمون

لازم به ذکر است که در جلسات دوم تا هفتم، آموزش طبق الگوی شکل (۲) صورت می‌گرفت.



شکل ۲. الگوی تریز

### یافته های پژوهش

جدول (۲) نشان دهنده میانگین و انحراف معیار نمرات آزمودنی های گروه آزمایشی (آموزش بر اساس الگوی تریز) و گروه گواه به تفکیک مرحله اندازه گیری است.

**جدول ۲.** میانگین و انحراف معیار متغیرها به تفکیک گروه آزمایشی و گواه

خردۀ مقیاس	مرحلۀ	گروه	میانگین	انحراف معیار
تفکر انتقادی	پیش آزمون	آزمایشی	۵۹/۲۲	۱۳/۳۳
		گواه	۵۷/۰۲	۹/۸۹
	پس آزمون	آزمایشی	۸۰/۸۵	۱۱/۸۶
		گواه	۵۹/۱۲	۱۰/۲۶
	پیگیری	آزمایشی	۷۳/۰۷	۱۱/۰۱
		گواه	۵۷/۴۲	۹/۴۳
احساس تعلق به مدرسه	پیش آزمون	آزمایشی	۶۵/۸۹	۸/۰۹
		گواه	۶۳/۶۶	۹/۸۱
	پس آزمون	آزمایشی	۸۳/۴۶	۹/۱۴
		گواه	۶۶/۲۲	۸/۴۱
	پیگیری	آزمایشی	۷۶/۱۰	۵/۵۸
		گواه	۶۳/۷۷	۱۳/۱۷
مهارت‌های حل مسئله	پیش آزمون	آزمایشی	۶/۷۰	۲/۸۹
		گواه	۷/۳۰	۲/۶۹
	پس آزمون	آزمایشی	۱۱/۷۰	۵/۳۹
		گواه	۷/۲۰	۲/۲۹
	پیگیری	آزمایشی	۱۱/۳۶	۳/۶۲
		گواه	۹/۵۰	۲/۵۵

همانگونه که نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد میانگین نمرات گروه آزمایشی در مرحله پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون افزایش پیدا کرده است ولی در مرحله پیگیری مقداری افت داشته است. همچنین میانگین نمرات گروه گواه در هر سه مرحله به طور تقریبی در یک اندازه قرار دارد.

قبل از برازش مدل، برای بررسی همگنی واریانس گروه‌ها از آزمون لوین<sup>۱</sup> و برای بررسی نرمال بودن توزیع نمره‌ها از آزمون کالموگروف - اسمیرنوف<sup>۲</sup> استفاده شد. نتایج تحلیل نشان داد که همگنی واریانس‌ها در سه مرحله برقرار است و داده‌ها به لحاظ توزیع بهنجار هستند؛ زیرا که مقدار احتمال در سطح معناداری ۰/۰۵ در آزمون‌های کالموگروف - اسمیرنوف و آزمون لوین معنادار نبود. همچنین به منظور بررسی تفاوت بین همه ترکیب‌های مربوط به گروه‌ها از آزمون کرویت موخلی استفاده شد. نتایج نشان داد که فرض کرویت مورد تأیید است؛ زیرا که مقدار احتمال بیشتر از سطح معناداری ۰/۰۵ بود.

برای پاسخگویی به سؤال اصلی پژوهش مبنی بر اینکه آیا برنامه آموزش خلاقیت تریز می‌تواند مهارت‌های حل مسئله را با توجه به نقش واسطه‌ای تفکر انتقادی و احساس تعلق به مدرسه ارتقا دهد؟ از الگوی چند نشانگر چند پاسخ (MIMIC) در قالب روش حداقل مربعات جزئی استفاده شد. تئو و میلوتینویک<sup>۳</sup> (۲۰۱۵) معتقدند فرایند مدل سازی در الگوی چند نشانگر چند پاسخ شامل برآورد دو قسمت می‌شود. اولین قسمت برازش مدل اندازه‌گیری است که در آن ارتباط نشانگرها با سازه مکنون مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و قسمت دوم، که در آن متغیر ملاک توسط متغیرهای مشاهده شده و مکنون پیش بینی می‌شود. در پژوهش حاضر، برنامه آموزش حل خلاقانه مسائل (تریز) متغیر برون زایی در نظر گرفته شده است که می‌تواند موجب ارتقای تفکر انتقادی، احساس تعلق به مدرسه و سبک‌های حل مسئله شود. لازم به ذکر است که قبل از ورود داده‌ها به مدل، نمره‌های پیش آزمون از آنها کم شد تا تأثیرات احتمالی آنها حذف شود.

آزمون مدل اندازه‌گیری در بردارنده بررسی روائی و پایایی گویه‌های متغیرهای مکنونی است که در مدل مفهومی پژوهش ارائه شده‌اند.

1. levene's test  
2. kolmogorov - smirnov  
3. Teo & milutinovic

در رابطه با پائینی در مدل‌های ساختاری نسل دوم که بر اساس حداقل مربعات جزئی است وجود بارهای عاملی ۰/۶۰ و بیشتر (هنسلر، هوبانا و رای<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸) و نیز میانگین واریانس استخراج شده<sup>۲</sup> (AVE) بیشتر از ۰/۵۰ و اعتبار ترکیبی<sup>۳</sup> بیشتر از ۰/۷۰ (هیر، هالت، رینگلی و سارستد<sup>۴</sup>، ۲۰۱۷) نشان دهنده پائینی مطلوب است. جدول (۳) نشان دهنده بارهای عاملی نشانگرهای متغیرهای مکنون است.

**جدول ۳.** بارهای عاملی نشانگرهای متغیرهای مکنون مدل مفهومی

متغیر مکنون	نشانگرها	بارعاملی	متغیر مکنون	نشانگرها	بارعاملی
	حمایت معلم	۰/۶۶**	درماندگی		۰/۸۱**
	مشارکت در اجتماع	۰/۷۵**	مهارگری		۰/۷۸**
احساس تعلق به مدرسه	احساس رعایت احترام و عدالت	۰/۸۴**	سبک‌های حل مسئله	خلاقیت	۰/۶۵**
	احساس مثبت در مدرسه	۰/۶۳**	حل مسئله	اعتماد در حل مسئله	۰/۷۶**
	تعلق فرد به مدرسه	۰/۶۰**	اجتناب		۰/۶۹**
	مشارکت علمی	۰/۶۰**	گرایش		۰/۶۰**
تفکر انتقادی	گرایش به خلاقیت	۰/۷۲**	تفکر انتقادی	گرایش به تعهد	۰/۶۱**
	گرایش به پختگی	۰/۶۹**			

$P < 0.01$

جدول ۳ نشان دهنده این است که بارهای عاملی کلیه نشانگرها برابر و یا بیشتر از ۰/۶۰ است و همه بارهای عاملی در سطح معناداری ۰/۰۱ معنادار هستند که این مطلب نشان دهنده مطلوب بودن یکی از معیارهای پائینی است. جدول (۴) نشان دهنده نتایج دو معیار دیگر در بررسی پائینی است.

1. Henseler, Hubona & Ray  
 2. avirage variance extracted  
 3. composite reliability  
 4. Hair, Hult Ringle & Sarstedt

**جدول ۴. پایایی ترکیبی و میانگین واریانس استخراج شده**

تعلق به مدرسه	سبک‌های حل مسئله	تفکر انتقادی	پایایی ترکیبی
۰/۷۹	۰/۷۸	۰/۸۰	پایایی ترکیبی
۰/۵۱	۰/۵۲	۰/۵۷	میانگین واریانس استخراج شده

نتایج جدول (۴) نشان دهنده تأیید دو معیار دیگر پایایی است. لازم به ذکر است که میانگین واریانس استخراج شده شاخصی از مقدار واریانسی است که یک سازه با توجه به مقدار واریانس خطا به دست می‌آورد؛ و پایایی ترکیبی با در نظر گرفتن نمرات عاملی و اینکه همه نشانگرها دارای وزن برابر نیستند شاخص دقیق تری از پایایی به دست می‌دهد.

برای بررسی روائی نشانگرهای مدل مفهومی از روائی همگرا و روائی واگرا استفاده شد. در رابطه با روائی واگرا (گستره‌ای که در آن سازه‌ها به لحاظ تجربی با هم متفاوت هستند) آفری<sup>۱</sup> (۲۰۱۸) معتقد است این روائی زمانی محقق می‌شود که واریانس مشترک بین سازه با سایر سازه‌ها کمتر از واریانس آن سازه با نشانگرهای خودش باشد. بدین منظور می‌بایست جذر واریانس استخراج شده را با همبستگی سازه با سایر سازه‌ها مقایسه کرد در صورت بیشتر بودن جذر واریانس استخراج شده، روائی واگرا محقق می‌شود (آفری، ۲۰۱۸). جدول (۵) نشان دهنده نتایج بررسی روائی واگرا است که در آن اعداد روی قطر، جذر واریانس استخراج شده هستند.

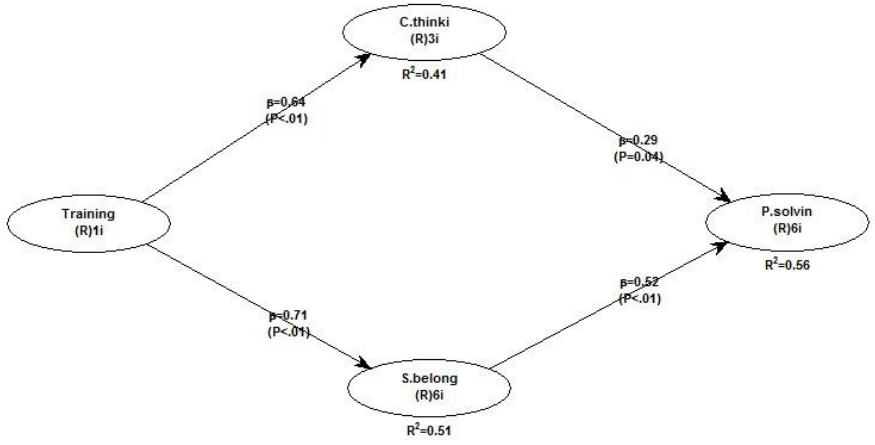
**جدول ۵. بررسی روائی واگرا از طریق همبستگی و جذر واریانس استخراج شده**

سازه‌ها	(۱)	(۲)	(۳)
تفکر انتقادی (۱)	۰/۷۵		
سبک‌های حل مسئله (۲)	۰/۶۰	۰/۷۲	
احساس تعلق به مدرسه (۳)	۰/۶۶	۰/۶۷	۰/۷۱

1. Afari

نتایج جدول (۵) نشان دهنده تأیید روائی واگرای متغیرهای مکنون است. همچنین برای بررسی روائی همگرا از تفاوت بین بارهای عاملی نشانگرها استفاده شده است. از آنجایی که برای متغیر مکنون احساس تعلق به مدرسه بیشترین تفاوت بار عاملی ۰/۲۴ و برای متغیر مکنون تفکر انتقادی بیشترین تفاوت ۰/۱۱ و نیز بیشترین تفاوت بار عاملی برای متغیر حل مسئله ۰/۲۱ است بنابراین می توان نتیجه گرفت که روائی همگرا برقرار است. زیرا که تفاوت بارهای عاملی زیاد نیست و همگی در یک راستا هستند (وینزی، چین، هنسلر و وانگ، ۲۰۱۰).

بعد از تأیید روائی و پایایی، زمینه برای بررسی برازش مدل مفهومی پژوهش فراهم می شود. برای برازش مدل از الگوی چند نشانگر چند پاسخ استفاده شده است زیرا که این الگو امکان استفاده از متغیر مشاهده شده را به پژوهشگر می دهد که این مطلب امکان استفاده از مدل های ساختاری را در طرح های آزمایشی برای پژوهشگر فراهم می سازد. شکل (۳) ضرایب مسیر، معناداری آنها و مقدار واریانس تبیین شده متغیرهای موجود در مدل مفهومی را نشان می دهد.



شکل ۳. ضرایب مسیر و مقدار واریانس تبیین شده مدل اثربخشی آموزش خلاقیت تریز

1. Vinzi, Chin, Henseler & Wang



شکل (۳) نشان دهنده این است که مدل اثربخشی آموزش خلاقیت تریز می تواند ۵۶ درصد از واریانس حل مسئله را تبیین کند. همچنین این مدل توانسته است ۵۱ درصد از واریانس احساس تعلق به مدرسه و ۴۱ درصد از واریانس تفکر انتقادی را تبیین سازد. در این مدل چهار ضریب مسیر مستقیم معنادار هستند. جدول (۶) در کنار ضرایب مسیر مستقیم و معناداری آن ضرایب مسیر غیر مستقیم و معناداری آن را نشان می دهد.

**جدول ۶.** ضرایب مسیر مستقیم، غیر مستقیم و سطح معناداری آنها در مدل اثربخشی آموزش خلاقیت تریز

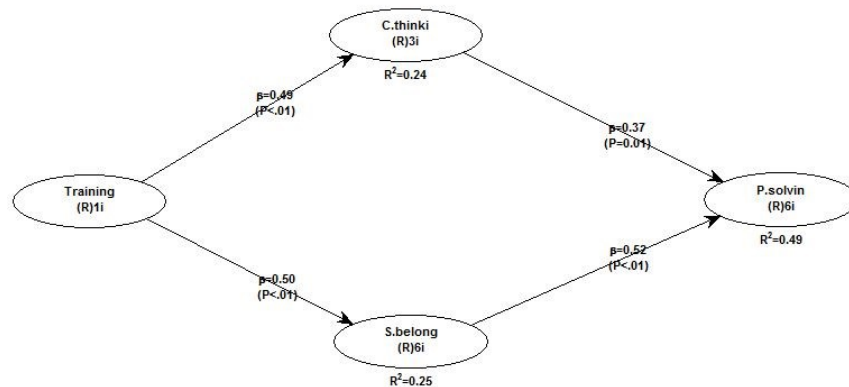
متغیر پیش‌بین	متغیر ملاک	نوع اثر	ضریب مسیر	مقدار احتمال
آموزش خلاقیت تریز	تفکر انتقادی	مستقیم	۰/۶۴	۰/۰۰۱
آموزش خلاقیت تریز	احساس تعلق	مستقیم	۰/۷۱	۰/۰۰۱
تفکر انتقادی	حل مسئله	مستقیم	۰/۲۹	۰/۰۳۹
احساس تعلق به مدرسه	حل مسئله	مستقیم	۰/۵۲	۰/۰۰۵
آموزش خلاقیت تریز	حل مسئله	غیر مستقیم	۰/۵۶	۰/۰۰۱

همانگونه که جدول (۶) نشان می دهد، تأثیر غیر مستقیم آموزش خلاقیت تریز مورد قبول قرار گرفته است و همانگونه که گفته شد چهار ضریب مسیر مستقیم نیز با توجه به سطح معناداری ۰/۰۱ مورد قبول قرار گرفتند. برای آزمودن این فرضیه که مدل مفهومی مبتنی بر اثربخشی آموزش خلاقیت تریز با داده‌های میدانی به دست آمده از سوی دانش آموزان برازش دارد، از شاخص‌های برازش کلاسیک در روش حداقل مربعات جزئی استفاده شده است. در این راستا شاخص میانگین ضرایب مسیر<sup>۱</sup> (APC) برابر با ۰/۵۴ به دست آمد که در سطح آلفای ۰/۰۰۱ معنادار بود. همچنین میانگین مجذورهای آر (ARS) برابر با ۰/۴۹ به دست آمد که در سطح آلفای ۰/۰۰۱ معنادار بود. بعلاوه شاخص میانگین مجذورهای آر تعدیل شده (AARS) برابر با ۰/۴۶ به دست آمد که در سطح آلفای ۰/۰۰۱ معنادار بود. علاوه بر این موارد نسبت جهت

1. Average path coefficient

علیت دومتغیری غیرخطی<sup>۱</sup> (NLBCDR)، نسبت سهم مجذور آرا<sup>۲</sup> (PSCR) و نسبت پارادوکس سیمسون<sup>۳</sup> (SPR) برابر ۱ به دست آمد که همه موارد نشان دهنده مطلوب بودن برازش مدل است (کوک<sup>۴</sup>، ۲۰۱۷).

برای آزمودن این فرضیه که مدل پیگیری آموزش خلاقیت تریز در ارتقای حل مسئله با توجه به نقش واسطه‌ای احساس تعلق به مدرسه و تفکر انتقادی اثربخش است از الگوی چند نشانگر چند پاسخ در قالب روش حداقل مربعات جزئی استفاده شد. قبل از ورود نشانگرها، نمرات پیش آزمون از این نمرات نیز کم شد. شکل (۴) میزان واریانس تبیین شده را برای هر یک از متغیرها و نیز ضرایب مسیر و معناداری آنها را نشان می‌دهد.



شکل ۴. مدل پیگیری آموزش خلاقیت تریز

همانگونه که شکل (۴) نشان می‌دهد مدل پیگیری می‌تواند ۰/۴۹ درصد از واریانس حل مسئله، ۲۴ درصد از واریانس تفکر انتقادی و ۰/۲۵ درصد از واریانس احساس تعلق به مدرسه را تبیین کند. جدول (۷) نشان دهنده ضرایب مسیر مستقیم و غیر مستقیم و نیز معناداری آنها است.

1. nonlinear bivariate causality direction ratio
2. R squared contribution ratio
3. Sympon's paradox ratio
4. kock

**جدول ۷.** ضرایب مسیر مستقیم، غیر مستقیم و سطح معناداری آنها در مدل پیگیری آموزش خلاقیت تریز

مقدار احتمال	ضریب مسیر	نوع اثر	متغیر ملاک	متغیر پیش‌بین
۰/۰۰۱	۰/۴۹	مستقیم	تفکر انتقادی	آموزش خلاقیت تریز
۰/۰۰۱	۰/۵۰	مستقیم	احساس تعلق	آموزش خلاقیت تریز
۰/۰۱۱	۰/۳۷	مستقیم	حل مسئله	تفکر انتقادی
۰/۰۰۱	۰/۵۲	مستقیم	حل مسئله	احساس تعلق به مدرسه
۰/۰۰۳	۰/۴۴	غیر مستقیم	حل مسئله	آموزش خلاقیت تریز

همانگونه که جدول (۷) نشان می‌دهد کلیه تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم مدل پیگیری آموزش تریز در سطح آلفای ۰/۰۵ و ۰/۰۱ معنادار هستند. شاخص‌های برازش یعنی شاخص میانگین ضرایب مسیر<sup>۱</sup> (APC) برابر با ۰/۴۷ به دست آمد که در سطح آلفای ۰/۰۰۱ معنادار بود. همچنین میانگین مجذورهای آر (ARS) برابر با ۰/۳۲ به دست آمد که در سطح آلفای ۰/۰۰۲ معنادار بود. بعلاوه شاخص میانگین مجذورهای آر تعدیل شده (AARS) برابر با ۰/۲۹ به دست آمد که در سطح آلفای ۰/۰۰۵ معنادار بود. علاوه بر این موارد نسبت جهت علیت دو متغیری غیرخطی<sup>۲</sup> (NLBCDR)، نسبت سهم مجذور آر<sup>۳</sup> (PSCR) و نسبت پارادوکس سیمسون<sup>۴</sup> (SPR) برابر ۱ به دست آمد که همه موارد نشان دهنده مطلوب بودن برازش مدل است (کوک<sup>۵</sup>، ۲۰۱۷). این شاخص‌های برازش نشان دهنده مورد قبول بودن اثربخشی مدل در گذر زمان است.

1. Average path coefficient  
 2. nonlinear bivariate causality direction ratio  
 3. R squared contribution ratio  
 4. Sympton's paradox ratio  
 5. kock

## بحث و نتیجه گیری

یکی از بنیادی‌ترین نقش‌های آموزش و پرورش هر کشوری تجهیز دانش‌آموزان با مشخصه‌هایی است که آنها عمیقاً به آن نیاز دارند و یا در آینده به آن نیاز پیدا خواهند کرد. خلاقیت یکی از این مشخصه‌هاست که به دانش‌آموزان کمک می‌کند با جهانی که به سرعت در حال تغییر و تحول است به شکل مطلوبی سازگار شوند و فراتر از مهارت‌های ریاضی و استعدادهای کلامی و سایر موارد شهروندی منعطف در قرن ۲۱ باشند. کودکان و دانش‌آموزان ابتدائی امروز، به احتمال زیاد در آینده در شرایطی قرار می‌گیرند که امروزه وجود ندارد. از این رو آموزش خلاقیت حائز اهمیت است زیرا که دانش‌آموزان را برای آینده‌ای مبهم آماده می‌سازد (لوکاس و اسپنسر، ۲۰۱۷). شاید کلیشه‌ای باشد اگر بگوئیم "دانش‌آموزان نیازمند خلاقیت هستند" ولی این مطلب بدیهی هست که خلاقیت در بسیاری از جنبه‌های زندگی کاربردی است (سوه<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷).

اگرچه در گذشته خلاقیت صرفاً در زمینه اقتصادی مطرح بود ولی در حال حاضر زمینه‌های غیر اقتصادی به شکل گسترده‌ای در زمینه‌های مختلف مورد توجه قرار گرفته است. از این رو هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی اثربخشی آموزش خلاقانه حل مسئله تریز در ارتقای مهارت‌های حل مسئله با تأکید بر نقش واسطه‌ای تفکر انتقادی و احساس تعلق به مدرسه بود. نتایج نشان داد که مدل مفهومی پژوهش دارای برازش مناسبی با داده‌های میدانی است به شکلی که می‌توان گفت آموزش خلاقیت تریز توانسته است مهارت‌های حل مسئله، تفکر انتقادی و احساس تعلق به مدرسه دانش‌آموزان را بهبود دهد و در گذر زمان این اثربخشی را حفظ کند. در رابطه با برازش کلی مدل مفهومی پژوهش می‌توان گفت که برنامه آموزش خلاقیت تریز یک روش حل مسئله است که فرایند خلاقیت را مورد حمایت قرار می‌دهد (شاقنسی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳). در واقع تریز الگویی را دنبال می‌کند که در آن ابتدا مسئله در نظر گرفته می‌شود و

1. Lucas & Spencer  
2. Soh  
3. Shaughnessy

سپس با استفاده از راه حل هایی که قبلا در موقعیت های مشابه به کار گرفته شده حل می شود. این مراحل طبق مجموعه خاصی از ابزارها که بسته به ماهیت مسئله طراحی شده اند به پیش می رود (گاد<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱). تریز بر اساس منطق و علم داده است و بر اساس شهود نیست. در این الگو با توجه به ساختار و رویکرد الگوریتمی که دارد بر تکرارپذیری، پیش بینی پذیری و پایانی تأکید می شود (ساورانسکی<sup>۲</sup>، ۲۰۰۰). الگوی تریز این مزیت را بر سایر روش های آموزش خلاقیت دارد که بجای تأکید بر ابزارهای شهودی نظیر بارش مغزی و نقشه سازی ذهنی بسته به ماهیت مسئله به سه گروه عمده تقسیم می شود که حل واقعی مسئله را به همراه دارد. این سه گروه عمده شامل ابزارهای تحلیلی، ابزارهای دانش محور و عملیات های روانشناختی می شود (زولتین، زوسمان، کاپلان، ویسنپولچی، پروسنیک و مالکین<sup>۳</sup>، ۲۰۰۵). ابزارهای تحلیلی به تعریف، شکل دادن و فرمول بندی مسئله مرتبط هستند. ابزارهای دانشی به فراهم آوردن راهکار کمک می کنند و عملیات های روانشناختی فرایند حل مسئله خلاق را تسهیل می سازند. (مورلی<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵). در مجموع و با توجه به آنچه که گفته شد می توان نتیجه گرفت که مشخصه های منحصر به فرد آموزش خلاقیت تریز می تواند در ارتقای خلاقیت مؤثر باشد و بدین طریق زمینه را برای ارتقای حل مسئله، تفکر انتقادی، و احساس تعلق به مدرسه فراهم آورد.

به علاوه، در رابطه با تأثیر آموزش تریز بر تفکر انتقادی مطابق با نظریه تریز می توان گفت که الگوی تریز مجموعه ای از ابزارهای کاربردی است که برای حل مسئله های غیر معمول تدوین شده است مسئله هایی که با روش های متداول موجود امکان حل شدنشان وجود ندارد و یا حل آنها بسیار دشوار است. در واقع الگوی تریز بستری فراهم می سازد که نه تنها کاربر دیگر وابسته به الگوهای فکری متداول نباشد؛ بلکه برای حل مسئله همه تلاش خود را برای

1. Gadd  
2. Savransky  
3. Zlotin, Zusman, Kaplan, Visnepolschi, Proseanic, Malkin  
4. Moehrl

متفاوت اندیشیدن به کار گیرد. از این رو همانطور که نتایج پژوهش حاضر نشان داد می‌توان نتیجه گرفت که آموزش حل مسئله خلاقانه می‌تواند تفکر انتقادی را افزایش دهد. این یافته با جنبه‌هایی از پژوهش بن، راسوسکاب، دویس، گایک و بنموسا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷ و اولگر<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶ همسو است. از سوی دیگر همچنان که یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد آموزش حل مسئله خلاقانه می‌تواند موجب افزایش احساس تعلق به مدرسه شود. در این رابطه می‌توان گفت که نظریه‌تریز بر پایه اصولی است که بر خلاف روش‌های تدریس سنتی که بر پایه معلم محوری هستند دانش‌آموز را محور توجه قرار می‌دهد و به مطالب ارائه شده از سوی دانش‌آموز اهمیت می‌دهد. در این الگو بر تعامل‌ها تأکید می‌شود و زمینه برای صمیمیت بیشتر اعضای گروه و نیز احساس ارزشمندی تقویت می‌شود. این مشخصه‌ها همچنان که یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد می‌تواند احساس تعلق به مدرسه را افزایش دهد؛ زیرا که در واقع امر احساس تعلق به مدرسه یعنی ادراک دانش‌آموزان از اینکه در محیط مدرسه توسط همکلاسی‌ها و آموزش دهنده مورد پذیرش و حمایت واقع می‌شوند. این یافته با جنبه‌هایی از پژوهش لانگوورث، ۱۹۹۹ همخوان است. همچنین، در رابطه با تأثیر غیر مستقیم آموزش تریز در ارتقای مهارت‌های حل مسئله مطابق با نظریه‌تریز می‌توان گفت که تریز یک روش سیستماتیک است که عصاره‌ای از تمامی راه‌حل‌های موجود را دارا است. در این الگو از تکنیک‌هایی استفاده شده که علاوه بر آموزش طرز فکرهای متفاوت، مشخصه‌های هیجانی و احساسی دانش‌آموزان را مورد توجه قرار می‌دهد زیرا که این مشخصه‌ها را نوعی انرژی اولیه و اصلی در رسیدن به راه‌حل می‌داند. این مشخصه‌ها آنچنان که یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد می‌تواند در مرحله اول تفکر انتقادی و احساس تعلق به مدرسه را و در مرحله بعد موجب ارتقای مهارت‌های حل مسئله شود. این یافته با جنبه‌هایی از پژوهش اکمکی و کوسال<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵ همخوان است. همچنین در رابطه با تأثیر تفکر انتقادی بر مهارت‌های حل مسئله مطابق با رویکرد فراشناختی در تفکر

1. Ben, Rasovskab, Dubois, Guic & Benmoussaa  
 2. Ulger  
 3. Ekmekci & Koksai

انتقادی (مارزانو<sup>۱</sup>، ۱۹۸۸) می‌توان گفت که دانش‌آموزانی با تفکر انتقادی بالا بر تمامی فرایندهای ذهنی نظارتی فعال دارند به گونه‌ای که فعالیت‌های ذهنی از جمله حل مسئله را خودشان شخصاً بازنگری و تنظیم می‌کنند. در واقع این دانش‌آموزان قبل، در حین و بعد از هر فعالیت ذهنی همواره نیازمندی‌های موجود را درک می‌کنند و در تلاشند تا چالش‌ها را بر طرف سازند. این مشخصه موجب می‌شود که این دانش‌آموزان در مهارت‌های حل مسئله موفق تر عمل کنند. این یافته با جنبه‌هایی از پژوهش وارگس<sup>۲</sup> (۲۰۱۶) همخوان است. علاوه بر این در رابطه با تأثیر احساس تعلق به مدرسه بر مهارت‌های حل مسئله مطابق با نظریه کنش متقابل می‌توان گفت که وقتی دانش‌آموزان به شکلی درونی اعتقاد دارند که آموزگار و همسالان برای آنها، اعتقادها، راه حل‌ها و موفقیت تحصیلی‌شان ارزش قائل هستند با احتمال بیشتری خود را ارزشمند ادراک می‌کنند و برعکس زمانی که احساس می‌کنند همسالان و آموزگار آنها را منفی ارزیابی می‌کنند تصویری منفی از خود شکل می‌دهند. به عبارت بهتر زمانی که احساس تعلق به مدرسه وجود دارد دانش‌آموزان در بهترین سطح انگیزشی قرار داشته و بسیاری از فرایندهای حل مسئله در او تسهیل می‌شود. بنابراین آنچه‌ای که یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد می‌توان نتیجه گرفت که این مطلب می‌تواند بر مهارت‌های حل مسئله دانش‌آموزان تأثیر گذارد. این یافته با جنبه‌هایی از پژوهش اینسباک و ارسوی<sup>۳</sup> (۲۰۱۶) همخوان است.

در هر پژوهشی علی‌رغم تلاش‌های پژوهشگر محدودیت‌هایی وجود دارد. این پژوهش از این قاعده مستثنی نبود. اول از همه اینکه جامعه آماری پژوهش مخصوص دانش‌آموزان دختر پایه ششم مقطع ابتدائی است؛ بنابراین در تعمیم نتایج به سایر جامعه‌های آماری احتیاط‌های لازم می‌بایست صورت گیرد. نکته دوم این که در گروه‌های پژوهش حاضر تنها پانزده دانش‌آموز حضور داشتند که این تعداد ممکن است معرف کاملی از همه دانش‌آموزان نباشد.

1. Marzono

2. Vargas

3. Incebacak & Ersoy

از آنجایی که یکی از هدف‌های مشترک هر نظام آموزشی بهبود مهارت‌های حل مسئله، تفکر انتقادی و احساس تعلق بیشتر به مدرسه است در این راستا در حیطه نظری می‌توان گفت که یافته‌های پژوهش حاضر با تأیید یک مدل نظری اثربخشی برنامه آموزشی تریز را در تقویت این مفاهیم تأیید می‌کند و استفاده از آن را به منظور بهبود و ارتقای آنها قابل توجیه می‌سازد. یافته‌های این پژوهش در حیطه کاربردی به آموزگاران کمک می‌کند تا با بهره‌گیری از این روش زمینه را برای ارتقای متغیرهای مذکور در دانش‌آموزان فراهم سازند.

**سپاسگزاری:** این مقاله برگرفته از رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال است. نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از همه عزیزانی که در این پژوهش ما را یاری نموده‌اند سپاسگذاری نمایند.

## منابع و مآخذ

- ایزدی فرد، رضیه؛ و سپاسی، میترا. (۱۳۸۹). اثربخشی درمان شناختی - رفتاری با آموزش مهارت حل مسئله در کاهش علائم اضطراب امتحان، *مجله علوم رفتاری*، ۴(۱)، ۲۳-۲۷.
- بابا پور خیرالدین، جلیل؛ رسول‌زاده طباطبایی، سید کاظم؛ اژه‌ای، جواد و فتحی آشتیانی، علی. (۱۳۸۳)، شیوه‌های حل مسئله با سلامتی روانشناختی، *مجله روانشناسی*، ۷(۱)، ۳-۱۶.
- باقری، نیلوفر؛ و لطفی، زهره. (۱۴۰۰). اثربخشی مداخله بسته مغز برتر بر تمرکز، حافظه و خلاقیت دانش‌آموزان مقطع دبستان شهر اصفهان، *فصلنامه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۱۰(۴)، ۶۳-۸۶.
- پاک مهر، حمیده؛ میردورقی، فاطمه؛ غنایی چمن آباد، علی؛ و کرمی، مرتضی. (۱۳۹۲). *رواسازی، اعتباریابی و تحلیل عاملی مقیاس گرایش به تفکر انتقادی ریکتس در مقطع متوسطه، فصلنامه اندازه‌گیری تربیتی*، ۱۱(۴)، ۳۳-۵۳.
- رستگار، سحر. (۱۳۹۶). اثربخشی آموزش حل مسئله بر خلاقیت و تفکر انتقادی دانش‌آموزان پایه ی چهارم، *فصلنامه مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی*، ۳(۴): ۱۸۹-۲۰۰.



سجادی، میره سادات؛ شاه مرادی، مرتضی؛ و سلیمی، مهتاب. (۱۳۹۹). تأثیر آموزش سازه‌های ربائیک بر تفکر انتقادی و خلاقیت و یادگیری درس ریاضی دانش آموزان متوسطه اول شهر تهران، *فصلنامه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۱۰(۳)، ۱۷-۴۰.

عبداللهی، عدلی؛ انصار، وحیده؛ فتحی آذر، اسکندر؛ عبداللهی؛ نیدا. (۱۳۹۴). ارتباط تفکر انتقادی با خلاقیت، باورهای خودکارآمدی و عملکرد تحصیلی دانشجو معلمان، *فصلنامه ی پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی*، ۲(۷)، ۴۱-۵۲.

عبدالناجدینی، پرویز؛ دلاور، علی؛ احدی، حسن؛ بهرامی، هادی. (۱۳۹۵). معرفی روش آموزش خلاقیت پرینز و ارزیابی اثر آن بر تفکر خلاق در مقایسه با روش‌های آموزش خلاقیت تریز و بارش فکری، *فصلنامه ی علوم تربیتی*، ۹(۳۶)، ۱۴۷-۱۷۰.

محمدی، فریده؛ و صاحبی، علی. (۱۳۸۰). بررسی سبک حل مسئله در افراد افسرده و مقایسه با افراد عادی، *مجله علوم روانشناختی*، ۱۱(۱)، ۲۴-۴۲.

مکیان، راضیه السادات، کلانتر کوشه، سید محمد. (۱۳۹۴). ویژگی‌های روان سنجی پرسش‌نامه احساس تعلق به مدرسه و ارتباط آن با فرسودگی تحصیلی و انگیزش پیشرفت تحصیلی در میان دانش آموزان شهر تهران، *فصلنامه اندازه‌گیری تربیتی*، ۵(۲۰)، ۱۱۹-۱۳۸.

میرزاصفی، اعظم السادات؛ و یعقوبی، ابوالقاسم. (۱۴۰۰). تأثیر آموزش از طریق لگو بر میزان خلاقیت کودکان پیش دبستان، *فصلنامه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۱۰(۴)، ۱۷۹-۱۹۸.

نیازی، مرید؛ عظیمی شهرستانی، رضا؛ شفیع کردشولی، صابر؛ شکیبا، محمد رضا. (۱۳۹۷). چگونگی پرورش خلاقیت در آموزش و پرورش، تهران: ششمین همایش علمی پژوهشی علوم تربیتی و روانشناسی.

یعقوبی، ابوالقاسم؛ و جهان، فائزه. (۱۳۹۴). مقایسه اثربخشی آموزش تریز و بارش فکری بر خلاقیت دانش آموزان، *فصلنامه ی اندیشه‌های نوین تربیتی*، ۱۱(۱)، ۱۰۳-۱۲۲.

Afari, E. (2018). The effect of gender on mathematics attitudes among elementary school students: a multiple indicators, multiple causes (MIMIC) modelling. *International Journal of Quantitative Research in Education*. 4(3), 191-207.

- Ben Moussaa, F. Z., Rasovskab, I., Dubois, S., Guioc, S., & Benmoussaa, R. (2017). Reviewing the use of the theory of inventive problem solving (TRIZ) in green supply chain problems. *Journal of Cleaner Production*, 142(4), 2677-2692.
- Brew, C., Beatty, B., & Watt, A. (2004). Measuring students' sense of connectedness with school. Melbourne: Australian Association for Research in Education Annual Conference.
- Cassidy, T., & Long, C. (1996). Problem-solving style, stress and psychology illness: Development of multifactorial measure, *British Journal of Clinical Psychology*, 35(2), 265-277.
- Ekmekci, I., & Koksai, M. (2015). Triz methodology and an application example for product development, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195(10), 2689 – 2698
- Gadd, K. (2011). *TRIZ for engineers: Enabling inventive problem solving*. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- Hains-gadd, L. (2016). *TRIZ For Dummies*, United kingdom: John wiley and sons
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Henseler, J., Hubona, G., & Ray, P. A. (2018). Partial least squares path modeling: Updated guidelines. In H. Latan & R. Noonan (Eds.), *Partial least squares structural equation modeling :Basic concepts, methodological issues and applications*. New York: Springer.
- Huang, C. M., Huang, C. J., & Tu, H. Y. (2015). The mediating role of critical thinking on motivation and peer interaction for motor skill performance, *International Journal of Sport Psychology*, 46(5), 391-408
- İncebacak, B., & Ersoy, E. (2016). Problem solving skills of secondary school students, *The China Business Review*, 15(6), 275-285
- Lucas, B. & E. Spencer (2017), *Teaching Creative Thinking: Developing Learners Who Generate Ideas and Can Think Critically*, USA: Crown House Publishing,
- Longworth, N. (1999). *Making Lifelong Learning Work*. USA: Routledge Publication

- Kock, N., & Moqbel, M. (2016). Statistical power with respect to true sample and true population paths: A PLS-based SEM illustration. *International Journal of Data Analysis Techniques and Strategies*, 8(4), 316-331.
- Kock, N. (2017). *WarpPLS User Manual: Version 6.0*. Laredo, TX: ScriptWarp Systems.
- Mandani, S., & Ochonogor, C. (2018). Comparative effect of two problem solving instructional strategies on students achievement in stoichiometry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 14(12), 1-9.
- Marzano, R. J. (1988). *Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction*. VA: The Association for Supervision and Curriculum Development
- Moehrle, M. G. (2005a). What is TRIZ? From conceptual basics to a framework for research. *Creativity and Innovation Management*, 14(1), 3-13
- Orloff, M. A., (2020). *Modern TRIZ Modeling in Master Programs - Introduction to TRIZ Basics at University and Industry*, Berlin: Springer Publishing
- Savransky, S. D. (2000). *Engineering of creativity: Introduction to TRIZ methodology of inventive problem solving*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2016). *A beginner's guide to structural equation modeling* (3rd ed.). New York, NY, US: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Shaughnessy, M. (2013). Mathematics in a STEM context. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 18(6), 324-340.
- Silva, R. H. D., Kaminski, R. C., & Armellini, F. (2020). Improving new product development innovation effectiveness by using problem solving tools during the conceptual development phase: Integrating Design Thinking and TRIZ, *Creativity and Innovation Management*, 1(1), 1-16
- Soh, K. (2017). Fostering student creativity through teacher behaviors, *Thinking Skills and Creativity*, 23, 58-66.
- Teo, T., & Milutinovic, V. (2015). Modelling the intention to use technology for teaching mathematics among pre-service teachers in

- Serbia', *Australasian Journal of Educational Technology*, 31(4), 363–380.
- Todd, C. L., Ravi, K., & McCray, K. (2019). Cultivating critical thinking skills in online course environments: Instructional techniques and strategies, *International Journal of Online Pedagogy and Course Design*, 9(1), 19-37.
- Vargas, C. (2016). *Critical thinking and problem solving*, 13th International Congress on Mathematical Education, Hamburg: Germany.
- Vinzi, V. E., Chin, W. W., Henseler, J., & Wang, H. (2010). *Handbook of partial least squares* (Vol. 201, No. 0). Berlin: Springer.
- Ülger, K. (2016). A comparison study for thinking skills of higher education students in terms of visual arts education. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(36), 1-16
- Yates, E., & Twigg, E. (2017). Developing creativity in early childhood studies students. *Thinking Skills and Creativity*, 23(4), 42-57.
- Zlotin, B., Zusman, A., Kaplan, L., Visnepolschi, S., Proseanic, V., & Malkin, S. (2001). TRIZ beyond technology: The theory and practice of applying TRIZ to non-technical areas. *The TRIZ Journal*, 22(8), 565-581.
- Zubaidah, S., Fuad, N., Mahanal, S., & Suarsini, E. (2017). Improving creative thinking skills of students through differentiated science inquiry integrated with mind map. *Journal of Turkish Science Education*, 14(4), 77–91.