

## تأثیر آموزش مهارت تریز بر مهارت حل مسئله و خلاقیت کارکنان دانشگاه علوم

### پزشکی شهید صدوقی یزد

ریحانه نجار هادوی؛ دکتر عباس قلناش \* ۲

۱- دانشجوی دوره کارشناسی ارشد مدیریت آموزشی، واحد الکترونیکی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲- دانشیار گروه علوم تربیتی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران، (نویسنده مسئول)

[gholtash578@yahoo.com](mailto:gholtash578@yahoo.com)

اطلاعات مقاله	چکیده
تاریخچه مقاله دریافت: ۱۴۰۱/۴/۹ پذیرش: ۱۴۰۱/۷/۱۷ (مقاله پژوهشی)	پژوهش حاضر با هدف اصلی تبیین تأثیر آموزش مهارت تریز بر مهارت حل مسئله و خلاقیت کارکنان دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد انجام گرفت. روش انجام این پژوهش شبه تجربی بود که در آن از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه استفاده شد که متشکل از یک متغیر مستقل آموزش تریز و متغیر وابسته مهارت حل مسئله و خلاقیت بود. جامعه آماری شامل کارکنان دانشگاه شهید صدوقی یزد که با روش نمونه‌گیری در دسترس تعداد ۴۰ نفر به صورت تصادفی در دو گروه گواه و آزمایش قرار گرفتند. ابزار جمع‌آوری اطلاعات، شامل دو پرسشنامه مهارت حل مسئله هپنر و سنجش خلاقیت رندسیپ بود. داده‌ها با استفاده از روش آماری تحلیل کوواریانس (مانکوا) مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج پژوهش نشان داد که آموزش مهارت تریز بر خلاقیت و مهارت حل مسئله کارکنان تأثیر مثبت دارد.
	کلمات کلیدی: مهارت تریز، مهارت حل مسئله، خلاقیت

#### مقدمه :

از آنجا که سازمان‌ها براساس نیازهای اجتماعی ایجاد و به عنوان پدیده‌های قدرتمند، تأثیرات مثبت و منفی زیادی بر جامعه و نهادها، فعالیت‌ها و فرایندهای آن گذاشته و می‌گذارند، ضروری است که نسبت به این تصمیمات و اقدامات اثرگذار خود بر جامعه، مسئولیت‌پذیر بوده و ملاحظات اخلاقی را رعایت کنند (Gholipour, 2004). سازمان‌ها به عنوان حلقه‌های واسط بین فرد و جامعه، از اجزای مهم و بنیادین پیکره اجتماعی بشر امروزی به شمار می‌آیند که به منظور بقا و ادامه فعالیت خود، به جامعه و مردم آن

نیازمندند، در همین راستا سازمان‌های پیشرو، مثل دانشگاه‌ها، باید ارائه خدمات نوین اجتماعی را در رأس فعالیت‌های مربوط به تحقیق و توسعه خود قرار دهند. حل مسئله، فرآیندی شناختی و مبتکرانه است که فرد به کمک آن راهبردهای مؤثر و سازگارانه، رفتاری برای مشکلات روزمره را شناسایی یا ابداع می‌کند. بر طبق دیدگاه روانشناختی، جریان‌های شناختی و ذهنی که شخص از آنها آگاهی دارد، علت رفتار محسوب می‌شوند، نه انگیزه‌های درونی که شخص از آنها بی‌اطلاع است. این دیدگاه به انسان به عنوان یک پردازشگر اطلاعات و حل‌کننده مسائل می‌نگرد. به طور خلاصه، حل مسئله باید بخشی از مهارت کارکنان سازمان‌ها باشد. کارایی سازمان‌ها مستلزم کارایی منابع انسانی و کارایی منابع انسانی در گرو آموزش و توسعه دانش و مهارت کارکنان است. یکی از راه‌های اصلی سرمایه‌گذاری در منابع انسانی، آموزش و توسعه دانش و مهارت‌های کارکنان است. نیروی انسانی با کیفیت و دانش‌مدار مهمترین مزیت رقابتی سازمان و کمیاب‌ترین منبع در اقتصاد دانش‌محور امروز است. ارائه محصولات و خدمات متفاوت و متمایز با کیفیت، کاهش هزینه‌ها، خلاقیت و نوآوری و افزایش رقابت‌پذیری از وجود منابع انسانی کیفی و دانش‌مدار است. لذا سازمان‌های پیشرو با درک این حقیقت، تلاش وصف‌ناپذیری جهت به کارگیری بهینه از این منبع کلیدی در حوزه‌های گوناگون از جمله کیفیت، تولید و مدیریت به منظور تحقق اهداف استراتژیک خود با استفاده از شیوه‌ها و نظام‌های نوین اثربخش کرده‌اند.

از جمله مسائل و دغدغه‌های سازمان‌ها این است که افراد به اندازه کافی وظایف خود را به طور خلاق انجام نمی‌دهند. با استفاده از دانش تریز می‌توان به نتایج و دستاوردهای متعددی از جمله دستیابی به بهترین و موثرترین راه‌حل‌ها برای انواع مسائل علمی، فنی، انسانی و اجتماعی دست یافت.

از نظر لستر تارو، مبنای ثروت‌آفرینی در اقتصاد امروز، دانش و تخصص است. تارو از انقلابی خبر می‌دهد که نیروی حرکت خود را از مغزها می‌گیرد و ارزش مغزها را بالا می‌برد. بی‌شک عصر حاضر، عصر سازمان‌هاست و متولیان این سازمان‌ها، انسان‌ها هستند. انسان‌هایی که خود به واسطه در اختیار داشتن عظیم‌ترین منبع قدرت یعنی تفکر، می‌توانند موجبات تعالی، حرکت و رشد سازمان‌ها را پدید آورند. به واقع، در جهان پرشتاب و سرشار از تحول و رقابت کنونی، آن‌چه که موجبات تحقق مزیت رقابتی سازمان‌ها را تضمین می‌کند، نیروی انسانی با کیفیت، خلاق و پویا است. از این روست که در عصر حاضر، منابع انسانی دانش‌گر به عنوان مهمترین قابلیت سازمان در کسب مزیت رقابتی و همچنین عمده‌ترین دارایی نامشهود قلمداد شده و اعتقاد سازمان‌ها نیز بر آن است که باید کارکنان را پایه و اساس بهبود کیفیت و بهره‌وری کلیه فرایندهای سازمانی دانست و لذا باید این عامل را مبنای اصلی فرایند افزایش کارایی و اثربخشی و همچنین با ارزش‌ترین سرمایه و کلید طلایی رقابت قلمداد کرد. سازمان‌های پیشرو با تلاش برای جذب، پرورش، نگه‌داشت و به کارگیری نیروهای دانش‌گر و زبده، مزیت رقابتی امروز و فردای خود را تضمین خواهند کرد.

کارکنان دانشگاه نیز با توجه به رشد و توسعه دانشگاه‌ها باید همگام با پیشرفت دانش و تکنولوژی جدید، مهارت‌ها و دانش جدید را فراگیرند. به طور حتم بار سنگین پشتیبانی نیروهای تخصصی دانشگاه بر عهده کارکنان دانشگاه قرار دارد و هیچ تلاشی در راستای ارتقای کیفیت خدمات و ایجاد رضایت در ارباب‌رجوع بدون همت این گروه موفق نخواهد بود و کارکنان تمام تلاش خود را برای انجام وظایف شغلی و مسئولیت‌های قانونی، حفظ حقوق مردم، پیشرفت نظام اداری و اعتلای کشور به کار گرفته و وجدان کاری، عدالت، صداقت، امانت‌داری، رازداری و خدمت به مردم را سرلوحه گفتار و کردار خود قرار می‌دهند. نیاز به مهارت حل مسئله و خلاقیت در محیط کار یکی از اصلی‌ترین مواردی است که در سازمان‌های مختلف و دانشگاه‌ها توسط کارکنان و مدیران به شدت لمس می‌شود. اصولاً افرادی که در سازمانی مشغول به فعالیت هستند، در مواجهه شدن با مسائل مختلف به گونه‌ی متفاوتی واکنش نشان می‌دهند. دسته‌ای از افراد به دنبال مقصر می‌گردند؛ برخی از آنها دچار ترس و اضطراب می‌شوند و عده‌ای دیگر بر این باور هستند که راه‌حل پیشنهادی آنها بهترین راه‌حل ممکن است. آشنایی با مهارت‌های حل مسئله و خلاقیت در محیط کار و برخورداری از این توانمندی

توسط کارکنان دانشگاه، موضوع بسیار مهم و حیاتی برای دانشگاه و یا هر سازمانی است. عدم آشنایی با تکنیک‌های حل مسئله و عوامل مؤثر در راستای تقویت این مهارت، سبب ضعیف شدن سازمان در مواجهه با شرایط بحرانی می‌گردد. اساساً آموزش و تقویت مهارت حل مسئله و خلاقیت در محیط کار منجر به بالا رفتن ظرفیت اشخاص در هنگام رویارویی با مشکلات می‌گردد. نکته حائز اهمیتی که وجود دارد این است که باید به مسائل کوچک و بزرگ به چشم فرصت پیشرفت کاری نگاه کرد نه تهدید و شکست. تنها با تمرکز بر اطلاعات حرفه‌ای و تخصصی و به‌کارگیری اصولی مهارت حل مسئله در محیط کار، مشکلات شغلی به راحتی قابل حل خواهند بود. بهینه‌سازی مشکلات بر اساس آگاهی می‌تواند سازمان را از تنش‌ها و تهدیدها در امان نگه دارد. معمولاً کارکنان در محیط کاری خود دچار مشکل می‌شوند؛ موانعی بر سر راهشان سبز می‌شوند که حرکت به جلو را برایشان سخت و طاقت‌فرسا می‌کنند. لذا مهم نیست که این افراد مدیران باشد یا کارمندان، موضوع مهم این است که چه مدیران و چه کارمندان باید به روش‌های حل مسئله در محیط کار واقف باشند و آنها را روزبه‌روز تقویت نمایند تا در هنگام بروز بحران، به بهترین حالت ممکن شرایط را مدیریت کنند.

در رابطه با موضوع و متغیرهای تحقیق پژوهشهایی در داخل و خارج انجام شده است، به عنوان نمونه؛ نادری، صفری و قشلاقی (Naderi, Safari & gheslaghi, 2021) در تحقیقی که با عنوان «تأثیر آموزش مهارت حل مسئله تریز بر تفکر خلاق و انتقادی دانش‌آموزان دوره دوم ابتدایی» انجام دادند، چنین نتیجه گرفتند که آموزش مهارت حل مسئله تریز بر تفکر خلاق و تفکر انتقادی دانش‌آموزان دختر پایه ششم دوره ابتدایی منطقه ۵ شهر تهران تأثیر دارد. سلامتی و شرفی (Salamati & Sharafi, 2021) در تحقیقی با عنوان «اثربخشی آموزش مهارت حل مسئله بر یادگیری پایدار تحصیلی و خلاقیت دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی» به این نتیجه رسیدند که مهارت حل مسئله بر یادگیری پایدار تحصیلی و خلاقیت دانش‌آموزان به طور معناداری تأثیر مثبت دارد.

القفافین و المقدادی (Alghatafin & Almeghdadi, 2022) مطالعه‌ای با عنوان «اثربخشی یک برنامه آموزشی مبتنی بر نظریه تریز در توسعه پیشرفت و نگرش نسبت به ریاضیات در بین دانش‌آموزان دختر پایه نهم در اردن» انجام دادند. نتایج پژوهش نشان داد که بین میانگین‌های گروه آزمایش و گروه کنترل به نفع گروه آزمایش در آزمون‌های پیشرفت و مقیاس نگرش پس از کاربرد، تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

محمد صالح عرفه (mohammad saleh orfah, 2021) در پژوهشی با عنوان «توسعه تفکر روش شناختی خلاقانه در دانشجویان گروه طراحی داخلی و مبلمان با استفاده از نظریه تریز» با هدف روشن کردن نظریه تریز و کاربردهای آن برای حل مسائل و رفع کمبودهای شناختی در بین دانشجویان گروه طراحی داخلی و مبلمان با تئوری تریز برای حل خلاقانه مسئله از نظر مفهوم و مفروضات آن و توسعه مهارت‌های حل خلاقانه مسئله انجام شد. با توجه به تأثیر آموزش مهارت تریز بر تمامی جنبه‌های زندگی، خصوصاً بر انجام صحیح و موفقیت‌آمیز وظایف، مطالعه حاضر با هدف تبیین تأثیر آموزش مهارت تریز بر مهارت حل مسئله و خلاقیت در کارکنان دانشگاه شهید صدوقی یزد انجام شد و معین گردید آیا آموزش مهارت تریز بر افزایش مهارت حل مسئله و خلاقیت کارکنان تأثیر معناداری دارد یا خیر؟ در راستای پاسخ به مساله تحقیق، دو فرضیه تدوین گردید: ۱- آموزش مهارت تریز بر خلاقیت کارکنان تأثیر معنادار و مثبتی دارد و ۲- آموزش مهارت تریز بر مهارت حل مسئله تأثیر مثبت و معناداری دارد.

## روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی است و از لحاظ شیوه جمع‌آوری اطلاعات، تحقیقی شبه تجربی است. کاربردی به این جهت که دانش جدیدی را که کاربرد مشخصی درباره فرآورده یا فرآیندی در واقعیت دارد دنبال می‌کند (Khaki, 2010). در این نوع

روش تحقیقی، هدف نزدیک شدن به تحقیق تجربی حقیقی است؛ اما چون شرایط تجربه و تحقیق به نحوی است که کنترل یا دستکاری همه متغیرهای پژوهش مقدور نیست، آن را نیمه تجربی می‌نامند. از لحاظ شیوه جمع‌آوری اطلاعات، تحقیقی شبه تجربی است که در آن از طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه گواه استفاده شده است. ابزارهای این پژوهش، شامل پرسشنامه سنجش خلاقیت رندسیپ و پرسشنامه حل مسئله هپنر است. پرسشنامه‌ها بین جامعه آماری پژوهش حاضر که کارکنان دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد بودند توزیع شد. با روش نمونه‌گیری به شیوه در دسترس، از بین کارکنان شاغل در یکی از معاونت‌های دانشگاه، ۴۰ نفر انتخاب و در دو گروه ۲۰ نفره گواه و ۲۰ نفره آزمایش جایگزین شدند. ابتدا هر دو گروه با استفاده از پرسشنامه سنجش خلاقیت رندسیپ و سنجش مهارت حل مسئله هپنر، پیش‌آزمون شده و در مرحله بعد، گروه آزمایش در شش جلسه، تحت مداخله آموزش مهارت تریز قرار گرفتند. پس از اتمام مداخله، هر دو گروه مجدداً با استفاده از آزمون خلاقیت رندسیپ و آزمون حل مسئله هپنر پس‌آزمون شدند. و در نهایت پس از تنظیم و تحلیل داده‌ها، یافته‌ها و نتایج حاصله از تحقیق گزارش شد.

### جامعه آماری

جامعه آماری عبارت است از مجموعه‌ای از افراد، اجزاء و عوامل مختلف که حداقل در یک صفت با هم مشترک هستند (Khaki, 2010). جامعه آماری تحقیق حاضر، کارکنان دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد به تعداد ۹۶۵۰ نفر بود.

جدول شماره ۱: فراوانی کارکنان دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

جدول فراوانی کارکنان دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد	
تعداد کارکنان زن	۵۶۹۵ نفر
تعداد کارکنان مرد	۳۹۵۵ نفر
تعداد کل	۹۶۵۰

تعیین حجم نمونه و برآورد تعداد نمونه لازم که معرف ویژگی‌های یک جامعه آماری باشد از مباحث مهم روش تحقیق است. روش نمونه‌گیری پژوهش حاضر به شیوه در دسترس بود. بدین صورت که از بین کارکنان شاغل در یکی از معاونت‌های دانشگاه، ۴۰ نفر انتخاب و در دو گروه ۲۰ نفره گواه و ۲۰ نفره آزمایش جایگزین شدند. ابزارهای این پژوهش شامل پرسشنامه سنجش خلاقیت رندسیپ و پرسشنامه حل مسئله هپنر است.

۱- پرسشنامه حل مسئله هپنر، توسط هپنر و پترسن (Hepter & Peterson, 1982) حاوی ۳۵ سؤال براساس مقیاس ۶ گزینه‌ای لیکرت است. در این پرسشنامه افراد براساس مقیاس لیکرت به پرسش‌ها پاسخ دادند که درجه‌بندی آن عبارتند از: کاملاً موافقم، موافقم، اندکی موافقم، اندکی مخالفم، مخالفم، کاملاً مخالفم.

هپنر و کراسکوف (Hepter & Krascof, 1987) به نقل از لارسون، پنتر و ونستد (Larson, Pentra & Nested, 1995) حل مسئله را شامل یک رشته پاسخ‌های رفتاری، شناختی و عاطفی می‌دانند که به منظور سازگاری با چالش‌های درونی و بیرونی را ابزار گردیده‌اند. پرسشنامه حل مسئله برمبنای چرخش تحلیل عاملی دارای ۳ زیر مقیاس مجزا است: اعتماد به حل مسائل PSC با ۱۱ عبارت، سبک‌گرایش - اجتناب AA با ۱۶ عبارت، کنترل شخصی PC با ۵ عبارت.

مؤلفه اعتماد به نفس در حل مسئله، به صورت اعتماد به خود در زمانی که در فعالیت‌های حل مسئله شرکت می‌کنید تعریف شده است. نمره پایین در این مؤلفه نشانگر این است که فرد به توانایی‌های حل مسئله خودش باور دارد. مؤلفه سبک اجتناب-اشتیاق، به عنوان گرایش کلی فرد به نزدیکی یا دوری از فعالیت‌های حل مسئله تعریف شده است. مؤلفه سوم یعنی کنترل شخصی، نشان می‌دهد که شخص تا چه حد باور دارد که در زمان حل مسئله تحت کنترل هیجانان و رفتارهای خودش است.

همچنین در پژوهش راستگو و همکاران (Rastgoo et al, 2009) پایایی این پرسشنامه براساس دو بار اجرا در فاصله دو هفته بین ۰/۸۳ تا ۰/۸۹ گزارش شده است. در خصوص روایی پرسشنامه، با توجه به ضریب آلفای بدست آمده (اعتماد به نفس در حل مسئله ۰/۸۵، استقبال یا اجتناب از فعالیت‌های حل مسئله ۰/۸۴ و کنترل هیجانان و رفتار حین حل مسئله ۰/۷۲) عامل‌ها از سازگاری درونی مطلوب و قابل قبولی برخوردار بودند. با توجه به اینکه پرسشنامه به زبان انگلیسی بود محقق آن را با کمک یکی از متخصصان زبان ترجمه کرد؛ سپس با کمک همکاران چندین بار تصحیح و در بین ۱۰۰ نفر از دانشجویان اجرا کرد که ضریب آلفای ۰/۸۰ برای اعتماد به نفس در حل مسئله، ۰/۷۸ برای استقبال یا اجتناب از فعالیت‌های حل مسئله و ۰/۷۰ برای کنترل هیجانان و رفتار حین حل مسئله به دست آمده است.

۲- پرسشنامه اخلاقیت رندسیپ از رندسیپ در سال ۱۹۷۹ تدوین شده که شامل ۵۰ سؤال است و هر سؤال به صورت مقیاس پنج‌ارزشی لیکرت درجه‌بندی شده است (الف- کاملاً موافقم؛ ب- موافقم؛ ج- بی‌نظرم؛ د- مخالفم؛ ه- کاملاً مخالفم).

در پرسشنامه اخلاقیت رندسیپ محدوده امتیازات حاصله بر اساس شیوه امتیازدهی رندسیپ، بین ۱۰۰ تا ۱۰۰- تعیین شده است که امتیاز بالاتر نمایانگر اخلاقیت بالاتر می‌باشد. گزینه‌های انتخابی را با توجه به جدول امتیازبندی که امتیازات از ۲- تا ۲+ متغیرند، امتیازگذاری و سپس جمع امتیازات محاسبه شد.

کرد نوقابی (Kord Toughabi, 2011) در پژوهشی به بررسی پایایی و روایی و هنجاریابی این پرسشنامه پرداخته است. به منظور بررسی روایی پرسشنامه علاوه بر استفاده از نظر متخصصان از روایی ملاکی نیز استفاده شد. ملاک مورد استفاده در این پژوهش آزمون سنجش اخلاقیت عابدی بود که در کشور هنجاریابی شده و دارای روایی و پایایی مطلوبی است. همبستگی بین اخلاقیت رندسیپ و آزمون اخلاقیت عابدی ۰/۷۳ بوده است. بدین ترتیب می‌توان گفت که پرسشنامه اخلاقیت رندسیپ از روایی لازم برخوردار است و میزان پایایی پرسشنامه نیز ۰/۷۶ اعلام شد.

برای سنجش پایایی هر دو پرسشنامه در این پژوهش، از آلفای کرونباخ استفاده شد. به این ترتیب با افزایش میزان سازگاری درونی پرسشنامه، ضریب آلفا نیز افزایش می‌یابد؛ به این معنی که اگر گویه‌ها بیشترین ارتباط را با هدف مورد بررسی (متغیر مربوط به فرضیات تحقیق) داشته باشند، این ضریب بزرگ می‌شود.

جدول شماره ۲: محاسبه آلفای کرونباخ پرسشنامه حل مسئله و اخلاقیت در پژوهش حاضر

متغیر	آلفای کرونباخ
حل مسئله	۰,۸۵۵
اخلاقیت	۰,۷۰

نتایج این محاسبه نشان داد که پایایی پرسشنامه حل مسئله مناسب و پایایی پرسشنامه سنجش خلاقیت، قابل قبول می‌باشد.

### روش‌ها و ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها:

از آنجا که طرح این پژوهش شبه‌آزمایشی و از نوع طرح دوگروهی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون می‌باشد، لذا برای تحلیل داده‌ها از تحلیل کوواریانس (مانکوا) استفاده شد. علت استفاده از تحلیل کوواریانس، کنترل تأثیر متغیر تصادفی کمکی (پیش‌آزمون) بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش‌های آمار توصیفی و آمار استنباطی شامل تحلیل کوواریانس با استفاده از نرم‌افزار اسپاس انجام گرفت.

### یافته‌ها :

جدول شماره ۳: شاخص‌های توصیفی آزمون‌ها در دو گروه آزمون و گواه: میانگین، میانه، واریانس و انحراف معیار

متغیرها	گروه	سنجش	میانگین	میانه	واریانس	انحراف معیار	خطای معیار
مهارت حل مسئله	گواه	پیش‌آزمون	۰۰.۱۲۹	۰۰.۱۲۹	۵۲۶.۳۱۰	۶۲۲.۱۷	۹۴۰.۳
		پس‌آزمون	۴۰.۱۲۸	۵۰.۱۲۶	۲۵۳.۳۰۸	۵۵۷.۱۷	۹۲۶.۳
	آزمون	پیش‌آزمون	۳۰.۱۲۷	۵۰.۱۲۴	۰۶۳.۱۵۱	۲۹۱.۱۲	۷۴۸.۲
		پس‌آزمون	۵۵.۱۳۹	۵۰.۱۴۳	۲۰۸.۱۲۷	۲۷۹.۱۱	۵۲۲.۲
خلاقیت	گواه	پیش‌آزمون	-۲.۰۵	-۴.۰۰	۳۱۳.۱۰۷	۳۵۹.۱۰	۳۱۶.۲
		پس‌آزمون	-۳.۱۰	-۲.۰۰	۹۳۷.۶۴	۰۵۸.۸	۸۰۲.۱
	آزمون	پیش‌آزمون	-۸.۶۵	-۷.۵۰	۵۵۵.۹۸	۹۲۸.۹	۲۲۰.۲
		پس‌آزمون	۷۰.۵	۰۰.۷	۴۳۲.۴۲	۵۱۴.۶	۴۵۷.۱

از آنجا که طرح این پژوهش شبه‌آزمایشی و از نوع طرح دوگروهی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود، لذا برای تحلیل داده‌ها از تحلیل کوواریانس (مانکوا) استفاده شد. علت استفاده از تحلیل کوواریانس کنترل تأثیر متغیر تصادفی کمکی (پیش‌آزمون) بود و هدف از انجام تحلیل کوواریانس در این پژوهش، مقایسه دو گروه آزمایش و کنترل بعد از مداخله (پس‌آزمون) با یکدیگر بود؛ در صورتی که اندازه‌های قبلی (پیش‌آزمون) کنترل شده باشد. در نهایت تحلیل کوواریانس به این سؤال پاسخ می‌دهد که آیا مداخله (آموزش مهارت تریز) مؤثر و معنی‌دار بوده است یا خیر؟

همگنی شیب رگرسیون و همگنی واریانس‌ها

همانگونه که گفته شد، برای تحلیل داده‌ها از تحلیل کوواریانس (مانکوا) استفاده شد. یکی از پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس، همگنی شیب رگرسیون بوده و نیاز هست که شیب‌های خطوط رگرسیونی برای کووریت‌ها (در ارتباط با متغیر وابسته) در بین گروه‌ها

(آزمایش و کنترل) یکسان باشد که به این پیش فرض، همگنی شیب رگرسیون گفته می شود که اگر آزمون F معنادار بود، بدین معنی است که این پیش فرض نقض شده است. همچنین برای انجام آزمون کوواریانس، لازم است همگنی واریانس دو جامعه نیز بررسی گردد.

### فرضیه های تحقیق

فرضیه اول: آموزش دانش تریز بر مهارت حل مسئله تأثیر مثبت و معناداری دارد

ابتدا به یکسان بودن شیب های خطوط رگرسیونی برای کووریتها (در ارتباط با متغیر وابسته) در بین گروهها (آزمایش و کنترل) پرداخته شد.

جدول شماره ۴: همگنی شیب رگرسیون (مهارت حل مساله)

منبع	نوع III	درجه آزادی	مربع میانگین	آزمون F	سطح معنی داری	اندازه اثر در آزمون (اتای جزئی مربع)	پارامتر غیر قابل قبول	مشاهده شده
مدل اصلاح شده	۳۸۳.۲۵۸۹	۳	۱۲۸.۸۶۳	۴۸۵.۴	۰۰۹.	۲۷۲.	۴۵۶.۱۳	۸۴۲.
عرض از مبدأ	۳۸۵.۴۸۴۸	۱	۳۸۵.۴۸۴۸	۱۹۵.۲۵	۰۰۰.	۴۱۲.	۱۹۵.۲۵	۹۹۸.
گروه	۹۸۵.۵۷۴	۱	۹۸۵.۵۷۴	۹۸۸.۲	۰۹۲.	۰۷۷.	۹۸۸.۲	۳۹۱.
پیش آزمون	۰۲۱.۴۷۸	۱	۰۲۱.۴۷۸	۴۸۴.۲	۱۲۴.	۰۶۵.	۴۸۴.۲	۳۳۵.
گروه * پیش آزمون	۸۸۸.۴۰۳	۱	۸۸۸.۴۰۳	۰۹۹.۲	۱۵۶.	۰۵۵.	۰۹۹.۲	۲۹۲.
خطا	۵۹۲.۶۹۲۷	۳۶	۴۳۳.۱۹۲					
جمع	۰۰۰.۷۲۷۴۸۹	۴۰						
مجموع مدل اصلاح شده	۹۷۵.۹۵۱۶	۳۹						

a. مربع ضریب تعیین = ۰,۲۷۲ (مربع ضریب تعیین تنظیم شده = ۰,۲۱۱)

b. با استفاده از آلفا = ۰,۰۵ محاسبه شد.

با توجه به جدول ۴ ملاحظه می شود سطح معنی داری متغیر گروه تحقیق \* پیش آزمون مهارت حل مسئله برابر ۰,۱۵۶ و بیشتر از ۰,۰۵ می باشد. این امر نشان دهنده این است که پیش فرض همگنی شیب رگرسیون رعایت می شود.

جدول شماره ۵: تحلیل کوواریانس (مهارت حل مسئله)

منبع	نوع III مجموع مربعها	درجه آزادی	میانگین مربعها	آزمون F	سطح معنی داری	اندازه اثر در آزمون (اتای جزئی مربع)	پارامتر غیر قابل قبول	توان مشاهده شده b
مدل اصلاح شده	۹۹۵.۲۱۸۵ <sup>a</sup>	۲	۷۴۸.۱۰۹۲	۵۱۵.۵	۰۰۸.	۲۳۰.	۰۳۰.۱۱	۸۲۲.
عرض از مبدأ	۶۳۲.۴۴۵۷	۱	۶۳۲.۴۴۵۷	۴۹۶.۲۲	۰۰۰.	۳۷۸.	۴۹۶.۲۲	۹۹۶.
پیش آزمون	۲۷۰.۹۴۲	۱	۲۷۰.۹۴۲	۷۵۵.۴	۰۳۶.	۱۱۴.	۷۵۵.۴	۵۶۵.
گروه	۰۹۰.۱۳۶۶	۱	۰۹۰.۱۳۶۶	۸۹۴.۶	۰۱۳.	۱۵۷.	۸۹۴.۶	۷۲۵.
خطا	۴۸۰.۷۳۳۱	۳۷	۱۲.۷۳۳۱					
جمع	۰۰۰.۷۲۷۴۸۹	۴۰						
مجموع مدل اصلاح شده	۹۷۵.۹۵۱۶	۳۹						

a. مربع ضریب تعیین = ۰,۲۳۰ (مربع ضریب تعیین تنظیم شده = ۰,۱۸۸)

b. با استفاده از آلفا = ۰,۰۵ محاسبه شد.

در جدول ۵ ملاحظه می‌شود، در پس آزمون، نمرات آزمون مهارت حل مسئله (گروهی که تحت مداخله آموزش قرار گرفتند) با نمرات مهارت حل مسئله در گروه گواه تفاوت معنی داری وجود دارد (سطح معنی داری کمتر از ۰,۰۵). در نتیجه می‌توان دریافت که مداخله (آموزش مهارت تریز) موثر و معنی دار بوده است. به طور کلی مشاهدات بیان می‌کند که آموزش بر بهبود مهارت حل مسئله افراد با اندازه اثر (۰,۱۵۷) تأثیرگذار است.

فرضیه دوم: آموزش دانش تریز بر خلاقیت کارکنان تأثیر معنادار و مثبتی دارد.

برای خلاقیت نیز، یکسان بودن شیب‌های خطوط رگرسیونی برای کووریت‌ها (در ارتباط با متغیر وابسته) در بین گروه‌ها (آزمایش و کنترل)، بررسی شد.

جدول شماره ۶: همگنی شیب رگرسیون (سنجش خلاقیت)

منبع	نوع III مجموع مربعها	درجه آزادی	میانگین مربع	آزمون F	سطح معنی داری	اندازه اثر در آزمون (اتای جزئی مربع)	پارامتر غیر قابل قبول	توان مشاهده شده b
مدل اصلاح شده	۹۵۵.۱۰۷۱ <sup>a</sup>	۳	۳۱۸.۳۵۷	۳۸۲.۷	۰۰۱.	۳۸۱.	۱۴۷.۲۲	۹۷۴.
عرض از مبدأ	۴۷۴.۲۶۰	۱	۴۷۴.۲۶۰	۳۸۲.۵	۰۲۶.	۱۳۰.	۳۸۲.۵	۶۱۷.



گروه	۷۸۱.۹۵۹	۱	۷۸۱.۹۵۹	۰۰۰.	۳۵۵.	۸۳۰.۱۹	۹۹۱.
پیش‌آزمون	۴۲۴.۲۵۹	۱	۴۲۴.۲۵۹	۰۲۶.	۱۳۰.	۳۶۰.۵	۶۱۵.
گروه *پیش‌آزمون	۹۸۶.۴۶	۱	۹۸۶.۴۶	۹۷۱.	۳۳۱.	۹۷۱.	۱۶۰.
خطا	۴۴۵.۱۷۴۲	۳۶	۴۰۱.۴۸				
جمع	۰۰۰.۲۸۸۲	۴۰					
مجموع مدل اصلاح شده	۴۰۰.۲۸۱۴	۳۹					

a. مربع ضریب تعیین = ۰,۳۸۱ (مربع ضریب تعیین تنظیم شده = ۰,۳۲۹)

b. با استفاده از آلفا = ۰,۰۵ محاسبه شد.

با توجه به جدول ۶ ملاحظه می‌شود سطح معنی‌داری متغیر گروه تحقیق \*پیش‌آزمون سنجش خلاقیت برابر ۰,۳۳۱ و بیشتر از ۰,۰۵ می‌باشد. این امر نشان دهنده این است که پیش‌فرض همگنی شیب رگرسیون رعایت می‌شود.

جدول شماره ۷: تحلیل کوواریانس (سنجش خلاقیت)

منبع	نوع III مجموع مربع‌ها	درجه آزادی	میانگین مربع‌ها	آزمون F	سطح معنی‌داری	اندازه اثر در آزمون (اتای جزئی مربع)	پارامتر غیر قابل قبول	توان آزمون مشاهده شده b
مدل اصلاح شده	۹۶۹.۱۰۲۴	۲	۴۸۴.۵۱۲	۵۹۷.۱۰	۰۰۰.	۳۶۴.	۱۹۳.۲۱	۹۸۳.
عرض از مبدأ	۹۶۷.۲۱۷	۱	۹۶۷.۲۱۷	۵۰۷.۴	۰۴۱.	۱۰۹.	۵۰۷.۴	۵۴۳.
پیش‌آزمون	۵۶۹.۲۵۰	۱	۵۶۹.۲۵۰	۱۸۱.۵	۰۲۹.	۱۲۳.	۱۸۱.۵	۶۰۱.
گروه	۴۵۰.۹۸۶	۱	۴۵۰.۹۸۶	۳۹۷.۲۰	۰۰۰.	۳۵۵.	۳۹۷.۲۰	۹۹۳.
خطا	۴۳۱.۱۷۸۹	۳۶	۳۶۳.۴۸					
جمع	۰۰۰.۲۸۸۲	۴۰						
مجموع مدل اصلاح شده	۴۰۰.۲۸۱۴	۳۹						

a. مربع ضریب تعیین = ۰,۳۶۴ (مربع ضریب تعیین تنظیم شده = ۰,۳۳۰)

b. با استفاده از آلفا = ۰,۰۵ محاسبه شد.

ملاحظه می‌شود در پس‌آزمون، نمرات آزمون سنجش خلاقیت (گروهی که تحت مداخله آموزش قرار گرفتند) با نمرات آزمون سنجش خلاقیت در گروه گواه تفاوت معنی‌داری وجود دارد (سطح معنی‌داری کمتر از ۰,۰۵). در نتیجه می‌توان دریافت که مداخله

(آموزش مهارت تریز) موثر و معنی‌دار بوده است. بنابراین، مشاهدات بیان می‌کند که آموزش تریز بر بهبود خلاقیت افراد با اندازه اثر (۰,۳۵۵) نیز تاثیرگذار است.

### نتیجه‌گیری

فرضیه‌های پژوهش، بررسی مؤثر بودن آموزش مهارت تریز بر مهارت حل مسئله و خلاقیت کارکنان دانشگاه بود. با استفاده از یافته‌های پژوهش در فصل چهارم و با توجه به اطلاعات به دست آمده از بررسی‌های آماری و بحث‌های نظری و سوابق پژوهش مندرج در فصل دوم، نتایج بیانگر آن شد که این آموزش بر مهارت حل مسئله و خلاقیت تأثیر مثبت دارد. حسن‌زاده و اسلام‌پناه (Hasanzadeh & slampanah, 2021) در بخش آموزش حل مسئله به روش ابداعی تریز، بین این روش آموزش با تفکر خلاق، حل مسئله، و توانمندی در قبل از آموزش و بعد از آموزش با روش تریز تفاوت معنی‌داری مشاهده کردند و میانگین آنها در بعد از آموزش بالاتر از قبل آموزش بود.

به کارگیری تریز در پژوهش انجام شده توسط مریخ‌پور، چوپانکاره و سمیعی (Merikhpour, Choopankareh & Samei, 2021) نیز مشخص کرد که آموزش این مهارت، علاوه بر بهبود مهارت خلاقانه در حل مسئله، منجر به افزایش خلاقیت طراحان در مدت زمان کوتاهی می‌شود و بر قابلیت تحلیل دانشجویان در فرایند طراحی محصول اثر مثبت داشته و باعث افزایش میزان خلاقیت در ایده‌پردازی و کمیت آنها می‌شود. فرضیه پژوهش، بررسی تأثیر مهارت تریز بر افزایش مهارت حل مسئله بود. نتایج حاصل از تحلیل کوواریانس نشان داد آموزش مهارت تریز بر افزایش مهارت حل مسئله کارکنان با اندازه اثر ۰,۱۵۷ مؤثر بوده است. این نظریه با ارائه راه‌حل‌های دسته‌بندی شده که از کشفیات گذشته به دست آمده است، ذهن نوآوران را سمت و سویی خاص بخشیده و آشفته‌گی‌های ذهنی روانی را به طوفانی از ایده‌های جدید تبدیل می‌کند (Mansourian, 2010) حسن‌زاده و اسلام‌پناه (Hasanzadeh & Eslampanah, 2021) به این نتیجه دست یافتند که بین آموزش به روش تریز، حل مسئله در قبل از آموزش و بعد از آموزش تفاوت معنی‌داری وجود دارد؛ چنانکه الامیری (Al Amiri, 2021) اثربخشی استفاده از استراتژی‌های تئوری تریز (بخش‌بندی و ادغام) در بهبود مهارت‌های تفکر در میان نمونه‌های پژوهش را دریافت. همچنین یافته‌های سایر پژوهشگران نیز نقش آموزش به روش تریز را بر افزایش مهارت حل مسئله تایید می‌کنند (طباخیان و بهرامی‌پور)؛ همانگونه که مریخ‌پور، چوپانکاره و سمیعی (Merikhpour, Choopankareh & Samei, 2021) دریافتند شناخت و آموزش فراگیر روش‌های این چینی، منجر به کاهش سردرگمی احتمالی دانشجویان در حل مسائل پیچیده می‌شود و به کارگیری روش تریز به طور مشخص، منجر به درک کامل‌تری از عمق یک مسئله و تولید راه‌حل‌های جدیدتر گردیده و همخوان و همسو با یافته‌های این پژوهش در بین کارکنان دانشگاه بود.

از دیگر فرضیات این پژوهش، مؤثر بودن آموزش مهارت تریز بر افزایش خلاقیت کارکنان بود که براساس یافته‌های این پژوهش، این فرض با اندازه اثر ۰,۳۵۵ پذیرفته شد. گیلفورد معتقد است که خلاقیت یک عمل واحد نیست، بلکه مجموعه‌ای از توانایی‌ها یا مهارت‌هاست، اگر بتوانیم این مهارت‌ها را در افراد توسعه دهیم. تریز، محیط کار و آموزش را تبدیل به یک محیط متفاوت نموده و خلاقیت را محور حل مشکلات می‌نماید. مهمتر از همه، تریز شیوه جدیدی برای تفکر است (Salimi naming, 2007). پژوهش‌های اخیر در خارج از کشور بیانگر این است که تریز علاوه بر کاربردهای فنی، به توسعه کاربردهایی در حوزه‌های غیرفنی نیز منجر شده است. ماتریس تناقض و ده اصل تریز در چندین حوزه از جمله سیستم‌های مدیریتی و تجاری، سیستم‌های اجتماعی از جمله آموزش، سیستم‌های برنامه‌ریزی و سیستم‌های فکری کاربرد دارد. به کارگیری تریز در پژوهش انجام شده توسط مریخ‌پور، چوپانکاره و سمیعی (۱۴۰۰)، مشخص کرد که آموزش این مهارت، علاوه بر بهبود مهارت خلاقانه در حل مسئله، منجر به افزایش خلاقیت طراحان در

مدت زمان کوتاهی می‌شود و بر قابلیت تحلیل دانشجویان در فرایند طراحی محصول اثر مثبت داشته و باعث افزایش میزان خلاقیت در ایده‌پردازی و کمیت آنها گردیده است. حسن‌زاده و اسلام‌پناه (Hasanzadeh & Eslampanah, 2021) در بخش آموزش حل مسئله به روش ابداعانه تریز، بین این روش آموزش با تفکر خلاق، حل مسئله، و توانمندی در قبل از آموزش و بعد از آموزش با روش تریز، تفاوت معنی‌داری مشاهده کردند و آموزش‌های مهارتی توانسته بود بر خلاقیت فراگیران تأثیر داشته باشد. ابراهیم محمد صالح عرفه (۲۰۲۱) دریافت این نظریه از جنبه‌های نوآورانه پشتیبانی می‌کند و مهارت‌هایی را برای راه‌حل خلاقانه برای مشکلات طراحی در بین دانشجویان طراحی داخلی و مبلمان توسعه می‌دهد. امیدبالان و حسینقلی پور (Omidbalan & hoseingholipour, 2021) نیز دریافتند آموزش مهارت حل مسئله بر تفکر خلاق و خودکارآمدی تحصیلی دانش‌آموزان پسر دوره اول متوسطه تأثیر دارد. پژوهش حاضر مطابق با پژوهش‌های صورت گرفته در ارتباط با بررسی تأثیر تریز بر خلاقیت است؛ نظیر جعفری، شفیعا، رحیمی و زرغامی که تأثیر آموزش یادشده را بررسی کرده و در نتیجه دریافتند میان ساعت آموزش تریز، مهارت مدیریت و خلاقیت رابطه مثبت و معناداری وجود دارد و در ارتباط با مؤلفه خلاقیت نتیجه پژوهش با مرور ادبیات و سایر پژوهش‌های این حوزه هماهنگ و هم‌راستا است.

آموزش تریز در بین کارکنان دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد نشان داد با وجود اینکه شرکت در دوره‌ها به صورت محدود و کوتاه بود، اما فراگیری این مهارت در بهبود مهارت حل مسئله و افزایش خلاقیت مؤثر بوده است. یادگیری این مهارت باعث می‌شود در اثنای فرایند حل ابداعی مسئله، ایده‌های خلاق بیان شده در خلال فرایند حل ابداعی مسئله، با تشریک مساعی مورد بررسی قرار گیرند. جمع‌آوری اطلاعات و فرضیه‌سازی، دو عامل کلیدی در نوآوری محسوب شده که باعث آفرینش پدیده می‌شوند. بنابراین تریز برای هر مسئله که ایجاد تناقض می‌کند با توجه به جدول تناقض، راه‌حلی را در اختیار فرد قرار می‌دهد که برای حل آن تناقض استفاده می‌شود. این مسئله موجب می‌شود افراد منفعل عمل نکنند، بلکه موجب می‌شود با چالش تولید راه‌حل‌های دیگر روبرو شده و این موجب تولید ایده‌های نو و راه‌حل‌های بدیع و در نتیجه رشد تفکر خلاق در آنها شود. لذا فراگیری این مهارت باعث رشد بالندگی و چابکی نیروی انسانی و در پی آن رشد و توسعه دانشگاه می‌شود.

### پیشنهادهای کاربردی

بر اساس یافته‌های این پژوهش و پژوهش‌های مشابه، مشخص شد آموزش دانش تریز بر رشد خلاقیت و مهارت حل مسئله افراد تأثیر معنادار و مثبتی دارد. پیشنهاد می‌شود مدیران و رؤسای سازمان‌ها به خصوص سازمان‌های آموزشی، در جهت بهبود و ارتقاء سازمان خود، آموزش تریز را در برنامه آموزشی کارکنان قراردادده تا پیشرفت و رشد فردی و سازمانی صورت پذیرد. همچنین با توجه به اینکه آموزش دانش تریز بر ابعاد مهارت حل مسئله تأثیر مثبت و معناداری دارد، می‌توان با فراهم آوردن زیرساخت‌های لازم و با توجه به اینکه توانمندسازی ضرورتی است که به طبع با دوره‌های آموزشی کوتاه مدت قابل ارتقا نخواهد بود و نیاز به بستری عمیق‌تر با آموزش‌هایی طولانی‌تر و نیز تأمین احساس پرسنل در خصوص اعتماد و ارزشمندی آنها را دارد، جلسات آموزش این مهارت، به صورت مداوم و پیوسته برای کارکنان برگزار گردد. مسئولین گزینش سازمان‌ها می‌توانند در گزینش افراد جهت استخدام و یا گزینش دوره‌ای، با استفاده از پرسشنامه‌های مناسب و استاندارد، میزان مهارت حل مسئله و خلاقیت افراد را سنجیده و دربرگرفری افراد توانمند در سازمان، این توانایی را در نظر بگیرند و در برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای آندسته از کارکنانی که نیاز به گذراندن این دوره را دارند، اقدامات لازم را معمول دارند به مسئولین دانشگاه‌ها و واحد آموزشی کارکنان در دانشگاه توصیه می‌شود در برنامه‌ریزی‌های آموزش کارکنان خود، زمانی را به برگزاری جلسات آموزش تریز اختصاص دهند. روشن است که با برگزاری این جلسات، نتایج مفیدی در جنبه‌های مختلف نظیر رشد خلاقیت، مهارت حل مسئله و ... در کارکنان حاصل می‌شود. با سوق دادن

کارکنان به شرکت در جلسات آموزشی تریز، با انتقال آموخته‌هایشان به محیط آموزشی و حتی زندگی واقعی، می‌توان به رشد تفکر خلاق و ارتقای مهارت حل مسئله آنان در زمینه‌های مختلف امیدوار بود. به مدیران خلاق پیشنهاد می‌شود تا با ایجاد فرصت‌های شغلی مناسب، فضاسازی محیط سازمانی برای تلاش بیشتر کارکنان و بالا بردن بازده سازمان، کارکنان خلاق را شناسایی کنند. جریان نوجویی و نوآوری همچون یک جنبشی است که به صورت آشکار و پنهان سایه خود را به روند فعالیت‌ها می‌افکند تا دیوارهای کهنه و مندرس روش‌های ناکارآمد را در هم شکنند و بنای نو و مستحکم را ایجاد نمایند. در حقیقت امروزه شعار «تابودی در انتظار شماسست مگر این که خلاق و نوآور باشید» در جلوی دیدگان بشر امروزی است. زیرا نیازهای متنوع و پیچیده انسان‌ها موجب خلاقیت و نوآوری در زندگی انسان‌ها است تا بتوانند استعدادهای فردی و جمعی را شکوفا سازد و در سایه آن بهره‌مندی‌های مادی و معنوی را دریابد. سازمان‌ها به خودی خود یک مفهوم هستند که با وجود نیروی انسانی (مدیران و کارکنان) حرکت، پویایی و پیشرفت را رقم می‌زنند.

## **The effect of TRIZ skills training on problem solving skills and creativity of the staff of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences in Yazd**

**Reyhaneh Najar Hadavi., Abbas Gholtash\***

1- M.A student in Educational Administration Electronic Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2- Associate Professor, Department of Curriculum Studies, Marvdasht Branch, IAU, Iran

### **Abstract**

**The present research was carried out with the main purpose of explaining the effect of TRIZ training skills on problem-solving skills and creativity of employees of Shahid Sadougi University of Medical Sciences, Yazd. The method of conducting this research was quasi-experimental, in which a pre-test-post-test design was used with a control group, which consisted of an independent variable of education and a dependent variable of problem-solving skills and creativity. The statistical population includes the employees of Shahid Sadoqi University of Yazd, who were randomly selected in to two control and test groups using athe vailable sampling method. The data collection tool included two Heppner problem-solving skill questionnaires and Randsip's creativity assessment. The data were analyzed using the statistical method of analysis of covariance (MANCOVA). The results of the research showed that training skills have a positive effect on the creativity and problem-solving skills of employees.**

**References:**

- Alamiri F (2020). *The Effect of Using “Segmentation” and “Merging” Strategies based on the Theory of TRIZ for Creative Problem Solving and Critical Thinking for Gifted Students*. International Journal of Humanities and Cultural studies ISSN 2356-5926. Issue 1. June 2020[In Persian]
- Albers A, Deigendesch T and Schmalenbach H (2009). *TRIZ - Box- Improving creativity by connecting TRIZ and artifacts*. TRIZ future conference
- Amiri, A. Nowruzi, D. 2001. Comparing the effectiveness of educational design with two innovative methods of problem-solving and brainstorming on the creativity of students of e-learning courses at Khajeh Nasir al-Din Tusi University of Technology. Quarterly Journal of Innovation and Creativity in the Humanities, First Year, No. ۴, pp. ۱۲۰-۸۵. [In Persian]
- Altshuler G and Scholiac L (2016), *40 principles of the TRIZ for innovation*, Mahmoud Keshavarz and Nona Mirkhani, Rasa Publications, Tehran[In Persian]
- Barak M (2013). *Impacts of learning inventive problem-solving principles: Students’ transition from systematic searching to heuristic problem-solving*. Instructional Science, 41(4), 657-679.
- Belski I (2007). *TRIZ course enhances thinking and problem-solving skills of engineering students*. Royal Melbourne Institute of Technology, Melbourne, Australia. published by Elsevier Ltd. 2007.
- Chang and Yu-Shan (2015). *Effect of TRIZ on the creativity of engineering students*. journal homepage:<http://www.elsevier.com/locate/tsc>
- Hassanzadeh, H. and Islampanah, M. (Autumn 2019). The effect of training using the problem-solving technique by the innovative method of Triz on increasing the creative thinking skills, problem-solving, and empowerment among trainees of technical and vocational training centers. Scientific Quarterly of Skills Training, Year ۸, Number ۲۹. [In Persian]
- Ibrahim, M. 2021. *Developing the creative systematic thinking of the students of the Department of Interior Design and Furniture through the use of TRIZ theory*. Heritage and Design Magazine - Volume One - Issue Two. April 2021. [In Persian]
- Keong and Partners (2017). *A review of TRIZ and its benefits & challenges in stimulating creativity in problem solving of pre-university students: A TARUC case study*. Journal of Advances in Humanities and Social Sciences. 2017[In Persian]
- Mansoorian, A. 2000. *Creative Engineering (Innovative Theory of Triz Problem Solving)*, Tehran: Rasa Cultural Services Publishing. [In Persian]
- Merikhpour, Z. Chupankareh, V. and Samiei, S. 2021. Evaluating the effect of using the Triz method on the level of creativity and idea generation for teaching product redesign by industrial

design students. Iranian Engineering Education Quarterly, Year ۲۳, Number ۸۹, Spring. [In Persian]

Nakagawa, T (2011). *Education and training of creative problem-solving thinking with TRIZ/USIT*. Procedia Engineering 9,582-595

Saken Azadi, R. Hashemian, K. and Pasha Sharifi, H. 2014. The effect of innovative problem solving skills training on creative thinking, critical thinking, scientific thinking, and self-efficacy of humanities students of Islamic Azad University of Tabriz, under different intellectual biorhythm conditions. Scientific-research journal of education and evaluation. Seventh Year, No. ۲۷. [In Persian]

Sire, p. Haeffele, G. and Dubois, S. 2012. *TRIZ is a tool to develop a TRIZ educational method by learning it*. TRIZ Future Conference 2012, Lisbon: Portugal

Tabakhian, Mahsa and Bahramipour Esfahani, Mansoureh. (۱۳۹۶). The effectiveness of Triz on creativity and problem-solving skills of ۸-۱۲ year old students in Isfahan. Second National Conference on Psychology and Counseling. Esfahan Civilica.com [In Persian]

Yang L, Huang C and Wei L. (2013). *Applied Modified TRIZ for New Product Development Project*, *Web Journal of Chinese Management Review*, Vol. 16. No. 4.

Yaqubi, A. and Jahan, F. 2015. Comparison of the effectiveness of Triz education and brainstorming on students' creativity. New educational ideas of the ۱۱th period. No. ۱. Faculty of Educational Sciences and Psychology, Al-Zahra University. Spring [In Persian]