بررسی تأثیر آموزش حل مساله خلاق (TRIZ) بر افزایش خلاقیت دانش آموزان پیش دبستانی

دکتر فرزانه محمدی[۱] دکتر هادی کرامتی[۲] دکتر ولی ا.. فرزاد[۳] دکتر مهدی عرب زاده[۴]

مقاله پژوهشی

چکیده

هدف: پژوهش حاضر بررسی تأثیر آموزش حل مساله خلاقانه(TRIZ) در پرورش خلاقیت دانش آموزان پیش دبستانی شـهر تهـران است. روش پژوهش: این پژوهش به روش نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون - پس آزمون با گروه گواه انجام شد. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش آموزان پیش دبستانی منطقه ۸ شهر تهران در سال تحصیلی ۹۸-۹۷ بود که در دامنه سنی ۶-۵ سال قرار داشتند. نمونه آماری این پژوهش شامل ۲۰ شرکت کننده (۱۰ نفر گروه آزمایش و ۱۰ نفر گروه گواه) بود که به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند و روش مداخله به صورت تصادفی به یکی ازگروه ها منتسب شد. به منظـور جمـع آوری داده‌ها، از آزمـون خلاقیت تورنس(۱۹۷۹) فرم تصویری استفاده شد . جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، با بهره گیری از نرم افزار آماری spss-23 از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره اسـتفاده شـد.

یافته‌ها: ایـن پـژوهش، اثربخشی روش TRIZ را در پـرورش خلاقیـت و چهـار مؤلفـهٔ اصلی آن، یعنی اصالت، بسط ،سیالی و انعطاف پذیری، تأیید کرد.

بحث و نتیجه گیری: استفاده و کاربست این روش‌های آموزشی می‌تواند باعث بهبود و گسترش زمینه پرورش خلاقیت دانش آموزان در نظام آموزشی و ایجاد آمادگی برای آینده پیش روی آنان گردد.

کلید واژه‌ها: خلاقیت، آموزش TRIZ ، تفکر خلاق، دانش آموزان پیش دبستانی
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۰۱

[۱] – دکتری روان شناسی تربیتی
[۲] – استادیار گروه روان شناسی تربیتی دانشگاه خوارزمی نویسنده مسئول– dr.hadikeramati@gmail.com
[۳]-استاد بازنشسته دانشگاه خوارزمی
[۴] – استادیار گروه روان شناسی تربیتی دانشگاه خوارزمی

مقدمه

خلاقیت به عنوان یک سرمایه ارزشمند و منبعی ضروری برای انسان در قرن بیست و یک محسوب گشته و بـه عنوان ابزاری قـدرتمنـد در جهـت بهبود کیفیـت زنـدگی مورد اســتفـاده قرار می‌گیرد(بلمـا و همکاران[1]،۲۰۱۹). با توجه به سـرعت تولید علم و آینده ناشـناخته‌ای که فراروی بشـر قرار دارد ، تربیت ان سان‌هایی با ظرفیت‌های لازم برای برخورد با جهان مبهم و د شوار فردا از ضروریات هر نظام آموز شی محسـوب می‌گردد. پیاژه هدف اصـلی آموزش و پرورش را تربیت افراد نوآوری می‌داند که می‌توانند فکر کنند ، نه افرادی که به تکرار آنچه به آن‌ها گفته شـــده اســـت اکتفا می‌کنند (کدیور،۲۰۱۷). خلاقیت، نوآوری و توانایی حل مسئله در بالاترین سطح فعالیت‌های شناختی انسان قرار دارند(سیف،۲۰۱۹). و ایجاد توان خلاقیت و حل مسئله در یادگیرندگان به ویژه از دوران کودکی از ارزشمندترین غایت‌های پرورشی و فرهنگی محسوب می‌گردد.

در گذشته این عقیده وجود داشت که خلاقیت یک موهبت الهی بوده و قابل پرورش نیست و نمی‌توان آن را به دیگران منتقل کرد، اما اکنون دانشـمندان اعتقاد دارند که خلاقیت خصـیصـه‌ای نیسـت که تنها در اختیار افراد محدودی قرار گرفته باشـــد بلکه همه انســـان‌ها به نحوی دارای آن بوده و تقریباً همه افراد می‌توانند خلاق‌تر شده وزندگی بهتری داشته باشند (فودور وکارور[2]،۲۰۰۲).

بدون تردید خلاقیت را می‌توان به عنوان یکی از پدیده‌های پیچیده روانشـناختی برشـمرد پدیده‌ای که به اعتقاد متخ صـ صان علوم رفتاری ، سرنو شت جهان را رقم خواهد زد(تورنس و گاف[3]، ۱۹۸۹). خلاقیت را در شـکل وسـیع آن به عنوان فرایند تولید چیزی که اصـیل و ارزشـمند اسـت تعریف می‌کنند (لوبارت و موچیرود[4]،۲۰۰۳؛رونکو[5]،۲۰۰۴؛اســترنبرگ و لوبارت[6]،۱۹۹۶). مک کینون[7](۱۹۶۸) به نقل از اســترنبرگ[8] (۲۰۰۶) خلاقیت را عبارت از حل مســئله همراه با ماهیتی بدیع و نو می‌داند. به نظر تورنس[9](۱۹۷۴) خلاقیت ضمن بهره مندی از عنصر تازگی و بدیع بودن باید دارای تناسب هم باشد. اصل تناسب و مفید

۱Belma Tugrul, Hatice Uysal, Gökhan Günes& N. Sermin Okutan

۲Fodor & Carver

۳Torrance & Goff

۴Lubart & Mouchiroud

۵Runco

۶Sternberg & Lubart

۷Mackinnon

۸Sterenberg

۹Toorance

بودن با کارایی اجتماعی و عمومی ارتباط دارد (به نقل از کافمن[1] اســترنبرگ،۲۰۰۶). گیلفورد[2] (۱۹۶۷) تفکر خلاق را شـامل تفکر واگرا می‌داند که بر سـیالی[3]، انعطاف پذیری[4]، اصـالت[5] و بسـط[6] تاکید می‌کند. مفهوم سـیالی به معنای توانایی تولید پاسـخ‌های فراوان اسـت. انعطا ف پذیری به معنای اسـتعداد تولید ایده‌ها یا روش‌های گوناگون برای حل یک مسئله ا ست. ا صالت (ابتکار) به معنای توانایی تفکر به شیوه غیرمتداول و خلاف عادت رایج ا ست که همراه با جواب‌های غیرمعمول، عجیب و زیرکانه ا ست. مفهوم بسط نیز به معنای توانایی توجه به جزئیات در حین انجام یک فعالیت ا ست." گاردنر (۱۹۷۸)[7] افراد خلاق را کسـانی می‌داند که در حل مسـائل چیره دسـت هسـتند، تولید هنری دارند، یا پرسـش‌های تازه طرح می‌کنند و اندیشـه‌های آنان ابتدا تازه و غیر معمول تلقی می‌شـود اما سـرانجام در فرهنگ خود پذیرفته می‌شود"(به نقل از سیف،۴۰۵:۲۰۱۹).

پژوهشـگران و نظریه پردازان به لزوم آموزش خلاقیت به دانش آموزان تأکید کرده‌اند و یکی از وظایف ا صلی نهادهای آموز شی را پرورش افراد خلاق می‌دانند (بقتو،۲۰۱۳). آموزش خلاقیت هر چه در سطوح سنی پایین‌تر صورت بگیرد اثربخشی بیشتری خواهد داشت (روهی زان و همکاران[8]، ۲۰۱۴).

یکی از روش‌ها و تکنیک‌هایی که در سـال‌های اخیر جهت افزایش خلاّقیت معرفی شـده اسـت TRIZ می‌باشـد. این روش در سـطح جهانی بطور گسـترده در حال اجراسـت و امروزه یکی از پرطرفدارترین و پرکاربردترین روش‌ها برای افزایش خلاقیت و نوآوری می‌باشـد. TRIZ یکی از جامع‌ترین و کارآمدترین روش‌های ایجاد و افزایش خلاقیت در افراد مختلف از جمله دانش آموزان ا ست. تریز یک سرواژه رو سی برگرفته شـده از حروف اول کلمات یک عبارت روسـی[9] معادل مخفف انگلیسـی (تیپسن[10]) اسـت ،که به معنای نظریه حل خلاقانه یا ابداعانه مساله می‌با شد. شالوده‌های دانش تریز از سال ۱۹۴۶ تو سط جنریچ آلتشولر در رو سیه بر ا ساس نتایج حا صل از مطالعه اختراعات مختلف پایه گذاری شد . آلتشولر[11] (۱۹۹۴) با استفاده از این تئوری صدها ثبت اختراع انجام داد و عقیده داشت که روش‌های خلاّقیت و اختراع قابل آموزش به دیگران ا ست، به همین دلیل روش شنا سی اختراع و خلاّقیت را به وجود آورد و آن را TRIZ

---

1. Kaufman
2. Gulford
3. Fluency
4. Flexibility
5. Originality
6. Elaboration
7. Gardner
8. Ruhizan M. Yasin & Nor Shai’rah Yunus
9. Teoriya Resheniya Izobrototelskikh Zadatch
10. Theory of Inventive Problem Solving
11. Altshuler

نامید که در واقع راه جدیدی برای تفکر است .آلتشولر بر اساس ۴۰۰۰۰ اختراع ثبت شده‌ای که از میان اختراعات دیگر، ارزش بررسی بیشتر داشت، ۱۲۰۱ مسئلهٔ مهندسی استاندارد را خلاصه کرد و آن‌ها را تناقض[۱] نامید و سپس ۴۰ راه حل اصلی برای این تناقض‌ها شرح داد و آن‌ها را اصول اختراعی نامید (پلت وهی[۲]، ۲۰۱۱ ؛ اسچینر و همکاران[۳]، ۲۰۱۴). تریز عبارت است از دانش انسانگرای[۴] مبتنی بر روش شناسی نظام یافته[۵] برای حل ابداعانهٔ مسئله(تونگ، کونگ و لیکسیانگ[۶]، ۲۰۰۶). همچنین از نظر ساورانسکی[۷] (۲۰۰۰) تریز عبارت است از نوعی رویکرد الگوریتمی[۸] برای حل ابداعانه مسائل فنی و فناورانه[۹] تریز با بررسی اکتشافات گذشته، مدل‌هایی برای حل مسائل جدید در برابر محققان قرار می‌دهد که با استفاده از آن می‌توان بسیاری از مسائل پیچیده را حل کرد.

تریز ابزاری قدرتمند برای رشد ایده‌های جدید در جریان حل مسئله است. راه حل تریز در برابر مسئله ارائه شده، عبارت از شناسایی وفرموله کردن یک مشکل عمومی[۱۰] بکاربردن ابزار مناسب برای تعیین راه حل عمومی و نهایتاً تفسیر راه حل عمومی برای تعیین راه حل اختصاصی[۱۱] است. امروزه تریز به عنوان یک سیستم جامع حل مسئله مطرح است(لی یانگ و همکاران[۱۲]، ۲۰۱۳).

پنج عنصر اصلی تریز از نظردارل من[۱۳] (۲۰۰۲) به شرح زیر می‌باشد:

ایده آل گرایی[۱۴] سطح عالی و هدف نهایی هر سیستم و سازمان را نشان می‌دهد .

کارکردگرایی[۱۵] اشاره به روش‌ها و مراحل تعریف و شناسایی مسئله دارد .

منبع گرایی[۱۶] نیز به صورت منابع فردی سازمانی و یا کلی مطرح است .

---

۱ Contradiction

۲ Pelt & Hey

۳ Scheiner, Baccarella & Bessant

۴ Human – Oriented Knowledge

۵ Systematic Methodology

۶ Tong & Cong & Lixiang

۷ Savransky

۸ Algorithmic Approach

۹ Technical & Technological Problems Solving

۱۰ Generic problem

۱۱ Specific solution

۱۲ Lin yang, c., Hwa, H. R., & Ling W

۱۳ Darell Mann

۱۴ Ideality

۱۵ Functionality

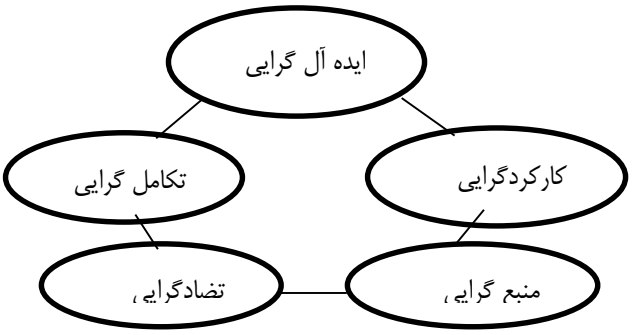
۱۶ Resource

تضاد گرایی[۱] از مفاهیم مهم تریز است که در مسیر کشف خلاقانه ایجاد می شود و باید مورد شناسایی قرار گیرد.

تکامل گرایی[۲] که در مرحله آخر حل ابداعانه اتفاق می افتد و به صورت مقایسه راه حل به دست آمده با هدف ایده آل مورد نظر است.

۱Contradiction

۲Evolution



شکل ۱ –عناصر اصلی تریز از نظر دارل من

آلتشـــولر از ســـال ۱۹۷۵ روش کلی‌تری به نام نظر یه عمومی تفکر قوی (OTSM[1]) را مطرح کرد. OTSM-TRIZ توسـعه خاصـی از TRIZ اسـت (فیورنسـچی[2] و همکاران ،۲۰۱۵)که تریز را برای مدل ســـازی مســـائل پیچیده‌تر و چند رشـــته‌ای گســـترش می‌دهد (کاوالوچی و خومنکو[3]،۲۰۰۳). OTSMمخفف فرم لاتین[4] است که معمولاً به عنوان "نظریه عمومی تفکر قوی" بیان می شود. در برخی تحقیقات اخیر، TRIZو OTSM-TRIZ به عنوان نظریه‌های علمی کاربردی شـــناخته شـــده‌اند که از الگوهای اصلی در زمینه حل مسئله تکامل یافته‌اند و از کاربران به منظور حل مسائل فنی و بین رشته‌ای پشتیبانی می‌کنند (کاسینی و همکاران[5] ۲۰۱۵).

تا اواسط دهه ۷۰، تعداد کمی از مردم در جهان معتقد بودند که این نظریه می‌تواند در همه جا توسعه یابد. اما در آغاز دهه ۸۰ ، مردم نه تنها برای حل مسائل مهندسی بلکه برای انواع مختلفی از مسائل در زندگی شخصی خود بیشتر و بیشتر شروع به استفاده از TRIZکردند. به همین دلیل بود که آلتشولر در مقالات و نسخه‌های خطی خود نوشت که TRIZ باید به نظریه عمومی تفکر قوی تبدیل شود (خومنکو، ۲۰۰۶). مردم شروع به آموزش کودکان خود برای رسیدگی به مسائل و توسعه دیدگاه‌های چندگانه آنها کردند. اثربخشـــی نتایج نه تنها تعجب والدین بلکه تعجب معلمان مدرســـه را برانگیخت(ســـیدروچوک و خومنکو[6]،۲۰۰۶).

---

1 The General Theory of Strong cogitate

۲Fiorineschi

۳Cavallucci & Khomenko

۴The General Theory of Strong cogitate

۵Cascini, Saliminamin, Parvin & Pahlavani

۶Sidorchuk & Khomenko

آموزش TRIZ در کودکان با استفاده از سیستم بازی‌هایOTSM-TRIZ انجام می‌شود. بازی‌های OTSM-TRIZ مجموعه‌ای از بازی‌های توسعه یافته حاصل ۱۶سال آموزش کودکان پیش دبستانی تاتیانا سیدروچوک[۱] و همچنین ۲۴ سال پژوهش نیکلای خومنکو[۲] در زمینه آموزش تریز بر پایه حل مسئله می‌با شد. این بازی‌ها مبتنی بر نظریه‌های کاربردی TRIZ و OTSM-TRIZ در حل مسائل غیر معمول است و توانایی‌های کودکان را در تعریف مسأله و حل مسأله، به ویژه برای تعیین و حل مسائل خلاق، با موفقیت افزایش می‌دهد.

عوامل همپوشان زیر به عنوان عوامل آموزشی اصلی OTSM-TRIZ در نظر گرفته شده‌اند:

توسعه حسگرها (بینایی ،شنوایی، بویایی، حرکتی و چشایی) از طریق توصیف مدل ENV[۳]؛

توسعه تخیل خلاقانه با دستکاری ذهنی خواص یک عنصر؛

کسب دانش از طریق شناسایی ارتباط بین خواص گوناگون؛

توسعه توانایی انجام آزمایش‌های ذهنی با دستکاری خواص و پیش بینی عواقب آن از چنین دستکاری با توجه به دانش موجود؛

توسعه مهارت‌های تحلیلی با تجزیه و تحلیل وضعیت یک مسأله و تولید راه حل‌های جزئی؛

توسعه مهارت‌های ترکیب جامع با جمع آوری راه حل‌های جزئی و تولید راه حل یکپارچه؛

توسعه مهارت‌های ارزیابی راه حل‌های به دست آمده و پیش بینی پیامدهای اجرای آنها با استفاده از تمام ابزار OTSM-TRIZ به عنوان یک سیستم یکپارچه؛

استفاده از تمام مسائل فوق برای تولید دانش جدید به وسیله حل مسائل دشوار زندگی واقعی.

به منظور ارتقاء این توانایی‌ها، سیستم بازی‌های OTSM-TRIZ از سه بخش تشکیل شده است:"تصور"، "تفکر" و "تکلم". بازی‌ها به نوبه خود، تمرکز خود را بر بهبود توانایی‌های ذهنی کودکان در گسترش تخیل و توسعه تفکر حل مسئله هدفمند، و توسعه تکلم می‌گذارد. هر بخش عمدتاً بر مهارت و توانایی‌های ذهنی ویژه تمرکز دارد .

آموزش تریز در دنیای امروز به شکل گسترده‌ای در حال اجراست. سیدروچوک و خومنکو[۴](۲۰۰۶) پژوهشی با عنوان استفاده از OTSM-TRIZ در آموزش کودکان برای کار با مشکلات، در ۱۲ منطقه در روسیه از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۶ انجام دادند. نمونه پژوهش شامل ۸ مهد کودک (کودکان ۲–۷ ساله) و۳ مدرسه (کودکان ۷–۱۰ ساله) و یک مدرسه شبانه روزی کودکان کم بینا (کودکان ۷–۱۰ساله) بود. نتایج نشان داد که کودکانی که تحت آموزش OTSM-TRIZ قرار می گیرند سطح بالایی از خلاقیت را نشان می دهند. در اروپا طرحی تحت عنوان تتریس[۵]به معنی آموزش تریز در مدارس سال‌هاست که با

۱Tatiana sidorchuk

۲Nikolai khomenko

۳Element – Name of feature – Value of feature

۴Sidrochuk and Khomenko.

۵TEaching TRIz at School

کو شش فراوان دنبال می شود (مارش و واترز و مان[1] ۲۰۰۲) و نتایج بسیار درخشانی نیز دا شته ا ست. نتایج پژوهش باراک و مزیکا[2](۲۰۰۷) بر روی دانش آموزان دوره دبیرستان نشان داد که آموزش تریز، باعث بهبود چشمگیر در توانایی حل مسئله و ارائه راه حل های بدیع و ابتکاری در دانش آموزان گروه آزمایش نسبت به گروه گواه شده است. در تحقیقی دیگر، کارایی دوره آموزش تریز با اجرای آزمون خلاقیت وپرسش نامه نگرش سنج خلاقیت بررسی شد؛ نتایج نشان داد که در نگرش دانش آموزان نسبت به خلاقیت بهبود قابل توجهی ایجاد شده است . همچنین پیشرفت چشمگیری در عملکرد دانش آموزان در حل خلاقانه آزمون حاصل شده است(خومنکو و سوکول[3] ۲۰۱۲). بر اساس نتایج پژوهش‌های فراتحلیل میانگین اندازه اثر روش تریز بزرگ (بالای ۰/۸) گزارش شده است (روهی زان و همکاران، ۲۰۱۴).

تحقیقات مختلفی برروی نمونه‌های مختلف دانشگاهی (فالبررایت[4]۲۰۱۴، یالچین و همکاران[5]۲۰۰۶ وایتز و همکاران[6]۲۰۱۰ ،بلسکی[7]۲۰۱۱، هرناندز و همکاران[8]۲۰۱۱، بلسکی و همکاران[9]۲۰۱۴)و کودکان (چانگ وهمکاران[10]۲۰۰۴) انجام گرفته است. پژوهشگران اثر آموزش روش حل مسئله و حل مسئله ابداعی را با متغیرهای مختلف مانند تفکر خلاق، اعتماد به نفس و انگیزش شغلی ،نوع آوری ،تفکر علمی ،تفکر انتقادی ،خودکارآمدی مورد بحث و بررسی قرار داده‌اند .بررسی نتایج تحقیقات ذکر شده نشان داد روش حل مسئله ابداعی(تریز) یکی از بهترین راه‌های افزایش خلاقیت درافراد است . در پژوهشی که بر روی دانشجویان مهندسی انجام شد، مشخص شد، این دانشجویان بعد از گذراندن کلاس‌های حل خلاقانه مسئله به کمک تریز، تفاوت فراوانی در شیوه حل مسئله و اعتلای سطح تفکر و خلاقیت خود گزارش کرده‌اند (بلسکی ،۲۰۱۱؛ لسیگ[11]۲۰۱۳). نتایج پژوهش کاسینی[12]همکاران (۲۰۱۵) اثربخشی بازی های OTSM-TRIZ را بر روی بچه های ۱۲ ساله ایرانی و دانشجویان کارشناسی ارشد دانشگاه میلانوی ایتالیا در پیشرفت شاخص های خلاقیت نشان داد. در پژوهشی با عنوان

---

1 Marsh & Waters & Mann

2 Barak & Mesika

3 Khomenko & Sokol

4 Fulbright

5 Yalchin, Karahan, Karadenizli & Sahin

6 Wits, Vaneker & Souchkov

7 Belski

8 Hernandez , Schmidt & Okudan

9 Belski, Baglin & Harlim

10 Chung & Suy

11 Lassig

12 Cassini

اثر TRIZ بر خلاقیت دانشجویان مهندسی نتایج نشان داد که TRIZ اثر بسیار قوی مثبتی بر توانایی تحلیل مشکل و افزایش خلاقیت دانشجویان داشته است. همچنینTRIZ باعث افزایش ایده های جدید در آن ها شده است (یو شانگ چانگ[۱] و همکاران،۲۰۱۶). ده داری و مهرافشار(۲۰۱۸) پژوهشی با عنوان تاثیر آموزش(OTSM) TRIZ بر خلاقیت و کاربرد فلسفه درکودکان پیش دبستانی انجام دادند. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر آموزش TRIZ بر خلاقیت و کاربرد فلسفه در کودکان پیش دبستانی در بهبهان ، ایران انجام شد. شرکت کنندگان این مطالعه شامل (۶۰) دختر و پسر پیش دبستانی بودند که به طور تصادفی از مهد کودک های مختلف در بهبهان ایران انتخاب شدند. ابزار پژوهش شامل ماتریس پیشرونده ریون و فرم تصویری خلاقیت تورنس و پرسشنامه مهارت های استدلالی آلن بود. نتایج تحلیل داده های جمع آوری شده با استفاده از آزمون t نشان داد که میانگین نمره پس آزمون و ارزش t-test خلاقیت و کاربرد فلسفه کودکان پیش دبستانی تفاوت معنی داری با پیش آزمون دارد. نتایج پژوهش نشان داد که آموزش TRIZ (OTSM) تأثیر معنی داری بر خلاقیت و کاربرد فلسفه کودکان پیش دبستانی دارد.

جهان و همکاران (۲۰۱۴) پژوهشی بر روی دانش آموزان پایه دوم دبیرستان انجام دادند. نتایج نشان داد که میان گروه آزمایش و کنترل در مؤلفه‌های بسط و اصالت تفاوت معنادار وجود دارد اما در مؤلفه‌های سیالی و انعطاف پذیری تفاوت زیادی مشاهده نشد . نتایج پژوهش ساکن اذری و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد آموزش تریز باعث افزایش تفکر خلاق، تفکر انتقادی، علمی و خودکارآمدی دانشجویان می‌گردد. یعقوبی و جهان (۲۰۱۵) در پژوهش خود اثربخشی آموزش تریز را بیشتر از روش بارش مغزی گزارش کرده‌اند.

بنابراین، با توجه به اهمیت آموزش و افزایش خلاقیت به خصوص در میان دانش آموزان، و اثربخشی متفاوت روش ها و متدها و نظر به اینکه نحوه آموزش و برخورد با دنیای پر چالش امروز نیازمند تغییر و همگامی است و با توجه به محدودیت پژوهش ها در زمینه کاربرد روش TRIZ در حوزه آموزش در ایران و از آنجایی که لزوم و ضرورت توجه به شروع آموزش خلاقیت از سنین اولیه از اهمیت بالایی برخوردار است و اینکه براساس بررسی‌های انجام شده توسط پژوهشگر تحقیقی در زمینه کاربرد روش TRIZ در دوره پیش دبستانی در ایران انجام نشده است لذا این پژوهش قصد دارد بر اساس مبانی نظری و پژوهشی به بررسی اثربخشی روش TRIZ جهت پرورش خلاقیت در کودکان پیش دبستانی بپردازد . نتایج این پژوهش می‌تواند معلمان و مربیان را در مورد چگونگی تحریک خلاقیت دانش آموزان خود راهنمایی کند.

روش پژوهش

طرح پژوهش حاضر از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون - پس آزمون با گروه گواه است. جامعه پژوهش شامل کلیه کودکان پیش دبستانی منطقه ۸ شهر تهران در سال تحصیلی ۹۸-۹۷ است که در

۱Yu-Shan Chang

دامنه سنی ۶–۵ سال می‌باشد. نمونه آماری این پژوهش شامل ۲۰ شرکت کننده (۱۰ نفر گروه آزمایش و ۱۰ نفر گروه گواه) بودکه به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند. و روش مداخله به صورت تصادفی به گروه‌ها منتسب شد. ملاک‌های انتخاب نمونه در این پژوهش تمام کودکان ۵ تا ۶ ساله‌ای هستند که جنسیت آن‌ها دختر بوده و به لحاظ هوشی در سطح مناسبی قرار دارند و در یک منطقه از شهر تهران سکونت دارند و به لحاظ خانوادگی در شرایط طبیعی با حضور پدر و مادر زندگی می‌کنند. همچنین با بررسی پرونده سلامت دانش آموزانی که در شرایط نرمال و طبیعی رشد جسمی قرار دارند برای این پژوهش انتخاب شدند.

لازم به ذکر است که در ابتدا برای سنجش هوش کودکان از آزمون هوش ریون استفاده شده و گروه‌ها همتا شدند. سپس شرکت کننده‌های دو گروه آزمایش و گواه به وسیله آزمون تورنس فرم ب(۱۹۷۹) تحت پیش آزمون قرار گرفتند. پس از آن شرکت کننده‌های گروه آزمایش طی ۱۳ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای به صورت ۲ جلسه در هفته تحت مداخله پژوهش قرار گرفته و در نهایت پس از اجرای آموزش هر دو گروه آزمایش و گواه مورد پس آزمون قرار گرفتند.

ابزارهای پژوهش:

آزمون تصویری خلاقیت تورنس[۱](فرم ب) (۱۹۷۹) استفاده شد. مطالعات مربوط به بررسی اعتبار آزمون خلاقیت تورنس(۱۹۷۹)، اعتبار بالای ۰/۹۰ را گزارش کرده‌اند. در راهنمای فنی مجموعه آزمون، نتایج مطالعات متعدد در خصوص اعتبار نمره گذاران حاکی از آن است که همبستگی بین نمره گذاران مختلف از ۰/۸۰ تا ۰/۹۰ بوده است. مطالعات انجام شده در خصوص پایایی فرم‌های همتا در فاصله زمانی کوتاه نیز نشان داد که ضرایب حاصل معمولاً بین ۰/۷۰ تا ۰/۹۰ متغیرند. روایی سازه این آزمون با به کارگیری روش تحلیل عاملی مورد بررسی قرار گرفته و مطالعات انجام شده، روایی سازه مطلوب را برای آن گزارش کرده‌اند .در خصوص روایی ملاکی پیش بین آزمون تورنس باید گفت که نمرات به دست آمده از دوره دبیرستان دانش آموزان با پیشرفت های خلاق آنها در ۱۲ سال بعد همبستگی داشت و بعد از بیست سال ضریب روایی پیش بین معادل ۰/۶۳ برآورد شده است. تورنس با فراهم نمودن شواهدی حاکی از روایی پیش بین این آزمون نشان داده است که این آزمون می‌تواند خلاقیت را در بزرگسالی پیش بینی کند. بنابراین آنچه که در کودکی اندازه گیری می شود پتانسیل تفکر خلاق است (تورنس، ۱۹۷۹). آزمونهای تورنس برای اندازه گیری خلاقیت کاربرد زیادی را داشته و در بیشتر پژوهش‌های معتبر علمی استفاده شده است. آزمون تصویری خلاقیت تورنس (فرم ب) شامل سه فعالیت تصویرسازی[۲]تکمیل تصاویر[۳] و دایره‌ها است. زمان پاسخ گویی برای آزمون درمجموع ۴۵ دقیقه است که ۱۵ دقیقهٔ آن برای توضیح دستورالعمل‌ها و۳۰ دقیقه برای انجام سه فعالیت (هر فعالیت ۱۰ دقیقه) در نظر گرفته می شود. درنمره

۱Torrance Test of Creativity Thinking (Figural Form B)

۲picture construction

۳picture completion

گذاری این آزمون آنچه ملاک ارزیابی است، وجود ایده در هر تصویر است. بنابراین، به هر تصویری که نشان دهندهٔ تفکر خلاق باشد، امتیاز تعلق می‌گیرد. ازاین رو، با داشتن حداقل مهارت در ترسیم، شرکت کننده قادر خواهد بود در این آزمون عملکردی متوسط تا خوب کسب کند. در پایان هر فعالیت از آزمودنی خواسته می‌شود عنوان یا داستانی برای تصویری که ترسیم نموده است، بیان نماید. این عنوان یا داستان به تبیین و توضیح ایدهٔ شرکت کننده کمک می‌کند. در فعالیت تصویر سازی، ترسیم بر مبنای عناصر اصالت (غیرمعمول و نادر بودن پاسخ) و بسط (توانایی اضافه کردن جزئیات به تصویر) ارزیابی می‌شود. در فعالیت تکمیل تصاویر، ترسیم‌ها بر مبنای عناصر سیال (تعداد پاسخ‌های ارائه شده در قالب تصویر)، انعطاف پذیری (توانایی تولید انواع گوناگون و متنوع پاسخ‌ها در قالب تصویر) اصالت و بسط ارزیابی می شود .در فعالیت دایره‌ها (تصاویر تکراری) ترسیم‌ها بر مبنای انعطاف پذیری، اصالت، بسط و سیالی ارزیابی می‌شوند (تورنس،۱۹۷۴).

آزمون ماتریس پیشرونده ریون کودکان[1](فرم رنگی)(۱۹۴۸) ابزار دیگری است که در این پژوهش به کار گرفته شد. این آزمون یکی از آزمون های غیرکلامی هوش عمومی است که به وسیله ریون[2] روان شناس انگلیسی در سال ۱۹۳۸ ساخته شد و در سال ۱۹۴۸ تجدید نظر شد. این آزمون دارای دو فرم است: فرم اول ۶۰ تصویر دارد که به ۵ سری ۱۲ تایی تقسیم شده است و قسمتی از هر یک حذف شده است و آزمودنی باید قسمت حذف شده را از میان گزینه ها پیدا کند. فرم دوم ۳۶ تصویر دارد که اکثر آن رنگی است. فرم رنگی و ساده تر این آزمون برای کودکان ۱۱-۵ سال و بزرگسالان عقب مانده ذهنی و فرم پیشرفته تر آن برای بزرگسالان در نظر گرفته شده است (براهنی، ۱۹۷۷). هر دو فرم به صورت فردی و گروهی قابل اجرا است. در واقع این آزمون به عنوان یک آزمون غیرکلامی استدلالی و به عنوان شاخصی از توانش سطح تحول عقلی توصیف شده است. نمره گذاری آزمون ریون رنگی کودکان به صورت صفر و یک است و حداقل و حداکثر نمره ای که کودک می تواند در این آزمون کسب کند صفر (۰) و سی و شش(۳۶) می باشد. بارکه[3](۱۹۷۲) ضریب ثبات درونی آزمون ریون را با ۵۰۰ آزمودنی در سنین مختلف در آمریکا بین ۰/۸۹ تا۰/۹۷ گزارش کرده است. استینسن[4]پایایی آزمون ریون را به روش باز آزمایی پس از یک هفته، یک ماه و سه ماه به ترتیب ۰/۸۱ ، ۰/۸۹ و ۰/۷۸ گزارش کرده است(جهان و همکاران ،۲۰۱۴). همچنین در هنجاریابی این آزمون توسط براهنی (۱۹۷۷) بر روی ۳۰۱۰ نفر در سطح شهر تهران پایایی ۰/۸۹ تا ۰/۹۵ گزارش شده است. در این آزمون تعداد پاسخ های صحیح آزمودنی محاسبه می شود و سپس بر پایه نمره های تراز شده بهره هوشی به دست می آید که نمره پایین تر از ۷۰ یا دو انحراف معیار پایین تر از میانگین نشان دهنده عقب ماندگی ذهنی و نمره ۱۱۰-۹۰ نشان دهنده بهره هوشی متوسط و نمره بالاتر از ۱۳۰ یا دو انحراف معیار بالاتر از میانگین نشان دهنده هوش بالای آزمودنی است.

۱Ravens Progressive Msatrice Test

۲Raven

۳Burke

۴Stinson

در این پژوهش جهت آموزش روش تریز در کودکان دوره پیش دبستانی از بازی هایی استفاده شد که مستخرج از کتاب تفکر برای کودکان[۱]بوده که حاصل ۱۶سال آموزش کودکان پیش دبستانی تاتیانا سیدروچوک[۲]و همچنین ۲۴ سال پژوهش نیکلای خومنکو[۳]در زمینه آموزش تریز بر پایه حل م سئله می باشد. این کتاب به عنوان راهنما برای معلمان مهدکودک و پیش دبستان جهت نحوه برگزاری جلسات آموزشی مطابق با ویژگی های روانشناختی کودکان در سنین مختلف تهیه شده است . این روش آموزشی برای کودکان از ۳ سالگی قابل اجرا بوده و مبتنی بر سه نوع آموزش برای گسترش تخیل ، توسعه تفکرحل مسئله هدفمند و توسعه تکلم می باشد.

جدول ۱. شرح جلسات

جلسات	برنامه آموزشی	فرایند ذهنی	زیر فرایند	بازی‌ها	توا نایی بر نا مه ریزی شده
جلسه اول	معارفه و بیان هدف	تفکر	تفکر سیستمی	معرفی تاج یادگیری	آشنایی دانش آموزان با اهمیت و ضرورت تفکر و دانایی و توانایی حل مسئله
جلسه دوم، سوم، چهارم، پنجم، ششم، هفتم، هشتم، نهم، دهم	بازی‌های حرکتی ارائه مسئله تمرین نقاشی	تخیل	تکنیک های معمولی فانتزی (TTF[۴])	معرفی چوب جادوی بزرگ کن، زیاد کن، کند/آرام کن، به آینده ببر، به گذشته ببر، متحرک کن/ ثابت کن، تک کاره/همه کاره، تقسیم کن/ترکیب کن	قابلیت تغییر مقدار صفات، اجزاء، مکان و زمان هر شی یا رویداد از طریق نادیده گرفتن قوانین اساسی طبیعت
یازدهم	کارت‌های TRIZ	تفکر	تفکرسیستمی	تفکر چرخه زندگی	۱. توا نایی تشخیص عملکرد هر شی و سیر تکاملی آن؛

۱Thoughtivity for kids

۲Tatiana sidorchuk

۳Nikolai khomenko

۴Typical Techniques of Fantasizing

			۲. قابلیت شناسایی روابط بین هر جسم با سیستم‌های دیگر در اطراف در سه طوح سلسله مراتبی مختلف وتوالی های زمانی
جلسه دوازدهم	کارت‌های تکلم TRIZ	مقایسه‌ها	۱. توانایی برقراری ارتباط فرایندهای ذهنی؛ ۲. قابلیت برقراری ارتباط با دنیای خارجی
جلسه سیزدهم	کارت‌های تکلم TRIZ	معماها	۱. توانایی برقراری ارتباط فرایندهای ذهنی؛ ۲. قابلیت برقراری ارتباط با دنیای خارجی

روش تجزیه و تحلیل آماری

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، با بهره گیری از نرم افزار آماری spss-23 داده‌ها در دو بخش توصیفی و استنباطی مورد تحلیل قرار گرفت. در بخش توصیفی میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای مورد مطالعه درپژوهش مورد تحلیل قرار گرفت و در بخش آمار استنباطی جهت تحلیل و بررسی داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغییره استفاده شد.

ملاک های ورود و خروج:

کودکان ۵ تا ۶ ساله‌ای هستند که جنسیت آن‌ها دختر بوده و به لحاظ هوشی در سطح منا سبی(۱۱۱-۱۰۰) قرار داشتند.

در یک منطقه از شهر تهران سکونت داشتند و به لحاظ خانوادگی در شرایط طبیعی با حضور پدر و مادر زندگی می کردند

. همچنین با بررسی پرونده سلامت دانش آموزانی که در شرایط نرمال و طبیعی رشد جسمی(بینایی، شنوایی و سلامت عمومی) قرار داشتند.

یافته‌های پژوهش

در این بخش یافته‌های توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد متغیر مورد مطالعه درپژوهش حاضر بررسی و نتایج در جدول۲ آورده شده است.

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد نمره‌های خلاقیت شرکت کنندگان گروه آزمایش و گواه در پیش آزمون و پس آزمون

مرحله	گروه‌ها	متغیر	میانگین	انحراف استاندارد
پیش آزمون	کنترل	اصالت	۱۲/۴۰	۴/۷۸
		سیالی	۱۵/۳۰	۴/۴۹
		بسط	۵۲/۱۰	۱۲/۵۰
		انعطاف پذیری	۱۲/۵۰	۳/۲۷
		نمره کل خلاقیت	۹۲/۳۰	۲۵/۰۴
	آزمایش	اصالت	۱۷/۵۰	۷/۴۴
		سیالی	۱۵/۶۰	۳/۷۷
		بسط	۴۳/۴۰	۲۲/۵۲
		انعطاف پذیری	۱۰/۰۰	۲/۸۶
		نمره کل خلاقیت	۸۶/۵۰	۳۶/۵۹
پس آزمون	کنترل	اصالت	۱۳/۵۰	۳/۹۲
		سیالی	۱۵/۳۰	۴/۵۴
		بسط	۵۲/۹۰	۱۲/۲۵
		انعطاف پذیری	۱۲/۷۰	۳/۴۶
		نمره کل خلاقیت	۹۴/۴۰	۲۴/۱۷
	آزمایش	اصالت	۳۵/۰۰	۷/۵۲
		سیالی	۱۸/۶۰	۲/۸۷
		بسط	۷۰/۹۰	۱۸/۱۱
		انعطاف پذیری	۱۶/۲۰	۲/۹۷
		نمره کل خلاقیت	۱۴۰/۷۰	۳۱/۴۷

یافته‌های جدول۲ نشان می‌دهد که میانگین نمره‌های خلاقیت (چهار مؤلفـه آن) گـروه آزمایش در مرحله پس آزمون نسبت به مرحله پیش آزمون افـــزایش قابل تـــوجهی یافته است در حالی که در گروه کنترل چنین تغییری رخ نداده است. برای بررسی اینکه از لحاظ آماری این تفاوت معنی دار است یا خیر از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده شده است.

به منظور آزمون فرضـیات پژوهش از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره اسـتفاده شـد. به منظور اجرای آزمون مورد نظر ابتدا به بررسی پیش فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها اشاره می شود:

۱–نرمال بودن توزیع داده‌ها: جدول زیر طبیعی بودن توزیع نمرات متغیرهای تحقیق را نشان می‌دهد.

جدول ۳ آزمون نرمال بودن توزیع نمرات پس آزمون متغیر وابسته

	متغیر	کجی	کشیدگی
پیش	اصالت	۰/۷۴۰	۰/۰۰۹
آزمون	بسط	۰/۰۹۵	−۰/۵۱۷
	سیالی	۰/۲۸۳	−۰/۲۷۶
	انعطاف پذیری	۰/۲۱۹	−۱/۰۵۰
پـــس	اصالت	۰/۳۷۳	−۱/۱۹۴
آزمون	بسط	−۰/۴۵۴	−۰/۷۵۳
	سیالی	−۰/۹۶۹	۱/۱۶۵
	انعطاف پذیری	−۰/۶۵۰	۰/۰۳۵

همانطور که در جدول ۴-۴. ملاحظه می شود مقدار کجی و کشیدگی تمام متغیرهای مورد بررسی در بازه (۲،۲-) قرار دارد. این نشان می‌دهد توزیع متغیرها از کجی و کشیدگی نرمال برخوردار است.

۲- همسانی واریانس: به منظور بررسی همگونی واریانس‌ها از آزمون باکس[۱]استفاده شد.

جدول ۴. همسانی واریانس متغیرهای وابسته تحقیق

BOX'S M	F	سطح معناداری
۳۳/۰۳۳	۲/۴۹۳	p>۰/۰۵

همانطور که در جدول ۴-۵. ملاحظه می شود سطح معنی داری بیش از ۰/۰۵ ا ست که حاکی از برقراری همگنی ماتریس واریانس-کوواریانس است.

۳-همگنی شیب رگرسیون: یکی دیگر از پیش فرض‌های تحلیل کوواریانس بررسی همگنی شیب رگرسیون است.

جدول ۵. نتایج اثرهای بین آزمودنی‌ها (متغیر وابسته: نمره پس آزمون اصلت، بسط، سیالی، انعطاف پذیری)

منابع تغییر	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	f	سطح معنی داری	مجذور ایتا
تعامل گروه و نمره اصالت پیش آزمون	۲۵/۹۱۸	۲	۱۲/۹۵۹	۱/۰۹۵	p>۰/۰۵	۰/۱۵۴
تعامل گروه و نمره بسط پیش آزمون	۶۰۷/۸۷۹	۲	۳۰۴/۹۴۰	۲/۵۰۶	p>۰/۰۵	۰/۲۹۵
تعامل گروه و نمره سیالی پیش آزمون	۱۴/۳۹۴	۲	۷/۱۹۷	۱/۱۲۰	p>۰/۰۵	۰/۱۵۷
تعامل گروه و نمره انعطاف پذیری پیش آزمون	۱۷/۲۲۴	۲	۸/۶۱۲	۱/۳۷۷	p>۰/۰۵	۰/۱۸۷
خطا اصالت	۱۴۱/۹۷۷	۱۲	۱۱/۸۳۱			
بسط	۱۴۵۹/۹۱۹	۱۲	۱۲۱/۶۶۰			
سیالی	۷۷/۱۱۵	۱۲	۶/۴۲۶			
انعطاف پذیری	۷۵/۰۶۲	۱۲	۶/۲۵۵			
کل اصالت	۱۴۷۲۱/۰۰۰	۲۰				
بسط	۸۲۵۵۸/۰۰۰	۲۰				
سیالی	۶۰۶۱/۰۰۰	۲۰				

۱BOX

انعطاف پذیری	۴۴۲۵/۰۰۰	۲۰

همانطور که در جدول ۴-۶ ملاحظه می‌شود احتمال پذیرش فرض صفر برای مقایسه عملکرد گروه و مؤلفه‌های اصالت، بسط، سیالی، انعطاف پذیری از آلفای ۰/۰۵ بزرگ‌تر است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تعامل بین گروه و متغیرهای همپراش معنی دار نیست و فرضیه همگنی شیب‌های رگرسیون تأیید می‌شود.

جدول۶. شاخص‌های آماری چند متغیره در تحلیل کوواریانس متغیر وابسته

اثر		ارزش	F	df فرضیه	df خطای	سطح معناداری
گروه	اثر پیلایی	۰/ ۷۹۴	۱۰/۶۳۱	۴	۱۱	۰/۰۰۱
	لامبدای ویلکز	۰/۲۰۶	۱۰/۶۳۱	۴	۱۱	۰/۰۰۱
	اثر هتلینگ	۳/۸۶۶	۱۰/۶۳۱	۴	۱۱	۰/۰۰۱
	بزرگ‌ترین ریشه روی	۳/۸۶۶	۱۰/۶۳۱	۴	۱۱	۰/۰۰۱

۰/ ۷۹۴

۰/۷۹۴

۰/۷۹۴

۰/۷۹۴

نتایج آزمون مانکووا چندمتغیره نشان می‌دهد که مقدار آماره آزمون لامبدای ویلکز برابر۰/۲۰۶ و معنی دار است و مقدار ($F(۴،۱۱)=۱۰/۶۳۱ p<۰/۰۰۱$) نشان می‌دهد که می‌توان فرضیه مشابه بودن میانگین‌های جامعه بر اساس متغیرهای وابسته برای گروه‌های آزمایش و کنترل را رد کرد. به عبارت دیگر بین گروه‌های آزمایش و کنترل پس از کنترل اثر متغیرهای پیش آزمون تفاوت معنی داری وجود دارد. مجذور اتا نشان می‌دهد که۰/۷۹درصد از تغییرات چند متغیره متغیرهای وابسته براساس گروه آزمایش قابل تبیین است.

جدول۷ نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیره برای بررسی متغیرها

منبع داری	متغیر وابسته	مجموع مجذورات	df	میانگین مربعات	F	سطح معنی مجذور اتا
گروه	اصالت	۵۴۴/۰۱۹	۱	۵۴۴/۰۱۹	۴۵/۳۶۳	
						۰/۰۰۱

۰/۷۶۴

		بسط	۱۰۵۰/۶۰۷	۱	۱۰۵۰/۶۰۷	۷/۱۰۶
			۰/۳۳۷			۰/۰۱۸
		سیالی	۷۱/۳۵۹	۱	۷۱/۳۵۹	۱۰/۹۱۷
			۰/۴۳۸			۰/۰۰۵
		انعطاف پذیری	۷۸/۱۴۶	۱	۷۸/۱۴۶	۱۱/۸۵۵
			۰/۴۵۹			۰/۰۰۴
خطا	اصالت	۱۶۷/۸۹۵	۱۱/۹۹۳	۱۴		
	بسط	۲۰۶۹/۷۹۸	۱۴۷/۸۴۳	۱۴		
	سیالی	۹۱/۵۰۹	۶/۵۳۶	۱۴		
	انعطاف پذیری	۹۲/۲۸۶	۶/۵۹۲	۱۴		
کل	اصالت	۱۴۷۲۱/۰۰۰		۲۰		
	بسط	۸۲۵۵۸/۰۰۰		۲۰		
	سیالی	۶۰۶۱/۰۰۰		۲۰		
	انعطاف پذیری	۴۴۲۵/۰۰۰		۲۰		

نتایج تحلیل مانکووا نشـــان می‌دهد که بین نمره پس آزمون مؤلفه‌های اصـــالت پس از کنترل نمره‌های پیش آزمون مؤلفه مربوطه تفاوت معنی داری وجود دارد($F(۱۴،۱)=۴۵/۳۶۳$ $p<۰/۰۰۱$). همچنین بین نمره پس آزمون مؤلفه‌های بســـط پس از کنترل نمره‌های پیش آزمون مؤلفه مربوطه تفاوت معنی داری وجود دارد($F(۱۴،۱)=۷/۱۰۶$ $p<۰/۰۱۸$). علاوه بر این بین نمره پس آزمون مؤلفه ســـیالی پس از کنترل نمره‌هـای پیش آزمون مؤلفـه مربوطـه تفـاوت معنی داری وجود دارد($F(۱۴،۱)=۱۰/۹۱۷$ $p<۰/۰۰۵$). همچنین بین نمره پس آزمون مؤلفه های انعطاف پذیری پس از کنترل نمره های پیش آزمون مؤلفه مربوطه تفاوت معنی داری وجود دارد ($F(۱۴،۱)=۱۱/۸۵۵$ $p<۰/۰۰۵$) بنابراین نتایج نشان می‌دهد آموزش اثربخش بوده است.

جدول۸. مقایسه میانگین‌های گروه آزمایش و کنترل در مؤلفه‌های اصالت ، بسط ،سیالی و انعطاف

نمره پس آزمون	گروه (I)	گروه (J)	تفاوت میانگین (I,J)	خطای انحراف اســـتاندارد	سطح معنی داری
اصالت	آزمایش	کنترل	۱۶/۲۲۸*	۲/۴۰۹	۰/۰۰۰

بسط	آزمایش	کنترل	۲۲/۵۵۱*	۸/۴۶۰
				۰/۰۱۸
سیالی	آزمایش	کنترل	۵/۸۷۷*	۱/۷۷۹
				۰/۰۰۵
انعطاف پذیری	آزمایش	کنترل	۶/۱۵۰*	۱/۷۸۶
				۰/۰۰۴

نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه دو به دو میانگین‌ها با کنترل خطای نوع اول از طریق تقسیم سطح آلفا برتعداد مقایسه‌ها نشان می‌دهد که بین میانگین گروه‌های آزمایش و کنترل درمؤلفه اصالت، بسط، سیالی و انعطاف پذیری تفاوت معناداری وجود دارد. مقایسه تفاوت میانگین‌ها نشان می دهدکه در مؤلفه اصالت تفاوت بین گروه آزمایش و کنترل برابر ۱۶/۲۲، در مؤلفه بسط ۲۲/۵۵ و درمؤلفه سیالی ۵/۸۷ و در مؤلفه انعطاف پذیری ۶/۱۵می‌باشد.

بحث و نتیجه گیری

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر آموزش تریز بر میزان خلاقیت دانش آموزان پیش دبستانی بود. نتایج نشان داد که آموزش تریز به شکل معنی داری بر افزایش خلاقیت دانش آموزان پیش دبستانی اثربخش است و تغییر مثبتی در مؤلفه‌های اصالت، بسط، سیالی و انعطاف پذیری به وجود آورده و نمرات این مؤلفه‌ها سیری افزایشی دارد. نتایج بدست آمده با پژوهش‌های بسیاری که در خارج از کشور انجام شده و پژوهش‌های محدودی که در داخل کشور انجام شده، هم سو و هم جهت بودند و تصریح می‌کند که با آموزش تریز به افراد در هر سنی (کودکان و بزرگسالان) می‌توان میزان خلاقیت آنها را به میزان زیادی افزایش داد. نتایج پژوهش باراک و مزیکا (۲۰۰۷) همسو با این پژوهش نشان داد که آموزش تریز، باعث بهبود چشمگیر تفکر خلاق دانش آموزان گروه آزمایشی نسبت به گروه گواه شده است. نتایج پژوهش خومنکو و سوکول (۲۰۰۰)در رابطه با کارایی دوره آموزش تریز نیز همسو و هم جهت با این پژوهش بهبود قابل توجهی در نگرش و عملکرد دانش آموزان در حل خلاقانه آزمون را نشان داد. نتایج پژوهش هرناندز و همکاران (۲۰۱۲) نیز هم جهت با این پژوهش نشان داد که آموزش تریز باعث افزایش تنوع و اصالت ایده های تولید شده می شود. نتایج پژوهش باراک(۲۰۱۲) و بلسکی (۲۰۱۱) و لسیگ (۲۰۱۳) نیز هم سو با پژوهش حاضر نشان داد که شرکت کنندگان در دوره حل مسئله ابداعی در پس آزمون بطور معنی داری تعداد قابل توجهی از راه حل های اصیل و مفید برای مشکلات ارائه دادند و تفاوت فراوانی در شیوه حل مسئله و اعتلای سطح تفکر و خلاقیت خود گزارش کرده‌اند. این دوره همچنین باعث افزایش اعتماد به نفس دانش آموزان در حوزه خلاقیت شد. در همین راستا نتایج پژوهش کاسینی و همکاران (۲۰۱۵) نیز هماهنگ با پژوهش حاضر اثربخشی بازی های OTSM-TRIZ را در پیشرفت شاخص های خلاقیت نشان داد. یافته های پژوهش باراک و آلبرت (۲۰۱۷) همچنین نشان داد که توانایی های شرکت کنندگان به طور قابل توجهی در زمینه شناسایی مشکلات در یک سیستم مشخص و پیشنهاد راه حل های ابداعانه بهبود یافته است. نتایج پژوهش جهان و همکاران (۲۰۱۴) بر روی دانش آموزان پایه دوم

دبیرستان نشان داد که میان گروه آزمایش و کنترل در مؤلفه‌های بسط و اصالت تفاوت معنادار وجود دارد اما در مؤلفه‌های سیالی و انعطاف پذیری تفاوت زیادی مشاهده نشد که نتایج در رابطه با دو مولفه اخیر ناهمسو با پژوهش حاضر بوده و در پژوهش حاضر آموزش تریز بر تمام مولفه های خلاقیت اثربخش بوده است. همچنین نتایج اندازه اثر حاصل از پژوهش حاضر بالاتر از نتایج اندازه اثر گزارش شده در پژوهش ساکن اذری و همکاران(۲۰۱۵) بر روی نمونه دانشگاهی است. در تفسیر این مطلب، با توجه به نمونه دانش آموزان پیش دبستانی پژوهش حاضر می توان گفت بنا به نتایج پژوهش فراتحلیل روهی زان و همکاران(۲۰۱۴) آموزش خلاقیت هر چه در سن پایین تری آغاز شود اثربخشی بیشتری خواهد داشت. نتایج پژوهش ساکن اذری و همکاران (۲۰۱۵) همچنین نشان داد آموزش تریز باعث افزایش تفکر خلاق، تفکر انتقادی، علمی و خودکارآمدی دانشجویان می‌گردد. یعقوبی و جهان (۲۰۱۵) نیز در پژوهش خود اثربخشی آموزش تریز را بیشتر از روش بارش مغزی گزارش کرده‌اند.

تریز در آغاز تنها به عنوان سلسله ابزارهای قدرتمندی برای حل مسائل فنی مهندسی شناخته می‌شد. اما در حقیقت تریز ابزار جدیدی برای رشد مهارت تفکر منطقی است که می‌تواند باعث افزایش خلاقیت در افراد شود. تریز با رفع موانع خلاقیت و سکون فکری وگسترش زمینه برای تفکر واگرا باعث بهبود خلاقیت و مؤلفه‌های آن می‌گردد. با وجود اصول چهل گانه تریز در حل تناقضات در هر مسئله‌ای تا حدود زیادی ما مطمئن هستیم که تمام نکاتی که ممکن است باعث ایجاد خلاقیت در حل مسائل شوند، مورد بررسی قرار می‌گیرند و در عین حال استفاده از اصول تریز به شکل ساختارمند و نظام یافته آن در روند یک اختراع تازه سبب جلوگیری از تکرار شده؛ این خود باعث ارائه ایده‌ای می شود که از اصالت و تازگی زیادی برخوردار باشد. همچنین آشنایی با ماتریس تناقضات سبب می شود تا در مواجهه با مسائل، ابتدا مسئله و راه حل‌های بدیعی که این ماتریس برای حل مسائل در اختیار او می‌گذارد را بررسی کرده و این توانایی را پیدا کند که با الهام گرفتن از پیشنهادهای ماتریس تناقضات، تناقض مسئله خود را با ایده‌های وسیع‌تر و دامنه پژوهشی گسترده‌تری حل نماید و در نهایت بسط فکری بیشتری در حل مسئله از خود نشان دهد. بر اساس نظریه ماهیچه ذهنی، هر چه افراد در این زمینه بیشتر تمرین کنند، ذهنشان ورزیده‌تر می‌شوند و در مواجهه با مسائل بعدی راحت‌تر و سریع‌تر حل مسأله می‌کنند. ذهن انسان از مجموعه‌ای از توانایی‌ها و استعدادهای نسبتاً مستقل از یکدیگر مثل قدرت استنباط، قدرت تحلیل، قدرت پیش‌بینی، قدرت حل مسئله، قدرت حفظ کردن و غیره تشکیل شده است. فعلیت بخشیدن به این قوا و استعدادها، توان برخورد مناسب را با مسائل بدیع و بی سابقه که در طول زندگی به طور اجتناب‌ناپذیر برای یک فرد پیش می‌آید به او اعطا می‌کند. در روش تریز به دلیل استفاده از راهبرد مسئله من مشکل استاندارد مشابه راهبرد استاندارد مشابه راهبرد من، از پراکنده کاری و روند کوشش و خطا در حل مسائل جلوگیری کرده و به آن نظمی منطقی بخشیده و فرایند حل مسئله و تفکرخلاق را با روندی لذت بخش و سرگرم کننده هدایت می‌کند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که دانش آموزانی که تحت آموزش تریز قرار گرفته‌اند در یافتن راه حل‌های اصیل و جدید برای مسائل ارائه شده موفق‌ترند.

از آنجایی که سیستم بازی‌های OTSM-TRIZ در سه بخش "تخیل"، "تفکر" و "تکلم" برای کودکان ارائه می‌شود به نوبه خود، بر بهبود توانایی‌های ذهنی آن‌ها در تخیل و تفکر، و توسعه مهارت‌های مناسب گفتار اثر گذاشته و هر بخش عمدتاً بر مهارت و توانایی‌های ذهنی ویژه تمرکز دارد. سیستم بازی‌های OTSM-TRIZ به دلیل مسئله محور بودن به ارتقاء توانایی‌های کودکان در کار با فعالیت‌های خلاق کمک کرده و به طور مستقیم کودکان را جذب می‌کند تا خود را در معرض مسائل واقعی قرار دهند تا بتوانند رویکرد ذهنی خود را به حل مسئله افزایش دهند. این بازی‌ها به دلیل درگیر کردن حس‌های مختلف باعث بهبود یادگیری و توسعه تفکر و توجه بیشتر به جزئیات گشته و می‌تواند بر مؤلفه بسط تأثیر مثبت دا شته با شد. سی ستم بازی‌های OTSM-TRIZ با فراهم کردن ف ضای منا سب جهت د ستکاری ذهنی خواص یک عنصر باعث توسعه تخیل خلاقانه و انعطاف پذیری گشته و با ایجاد زمینه کسب دانش از طریق شناسایی ارتباط بین خواص گوناگون اشیاء مختلف می‌تواند باعث پویایی بیشتر ذهن و گسترش دامنه تفکر و بهبود مؤلفه سیالی گردد.این بازی‌ها همچنین با تو سعه مهارت‌های تحلیلی و ترکیبی باعث بهبود اصالت و ابتکار در ایده ها می گردد.

نظر به اینکه نحوه آموزش و برخورد با دنیای پر چالش امروز نیازمند تغییر و همگامی ا ست. لذا ا ستفاده و کاربست روش‌های آموزشی جدید همچون روش تریز می‌تواند باعث بهبود و گسترش زمینه پرورش خلاقیت دانش آموزان در نظام آموزشی و ایجاد آمادگی برای آینده پیش روی آنان گردد.

محدودیت ها و پیشنهادات:

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان انتخاب تعداد محدودی از بازی‌ها از بین بازی‌های متعدد تریز و نبود امکان در افزایش تعداد جلسات آموزشی اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی از بازی‌های دیگر همچون انواع بازی‌های بله–نه، حلقه‌های لولیو و معماها ا ستفاده شود و تعداد جل سه‌های آموز شی افزایش یابد و همچنین اثر این بازی بر روی کودکان گروه‌های سنی دیگر بررسی گردد.

ملاحظات اخلاقی:

این مقاله برگرفته ازپژوهش پایان نامه است جهت رعایت نکات اخلاقی رضایت آگاهانه والدین کسب شده است همچنین یرای رعایت

ا صول اخلاقی، اطلاعات شرکت کننده در این پژوهش به صورت محرمانه بوده ا سیت و ا صیل رازداری رعایت شده است.

تضاد منافع :در ارائه نتایج پژوهش، تضاد منافع وجود نداشته است.

حمایت مالی :این مطالعه بدون حمایت مالی هیچ مؤسسه و سازمانی انجام شده است.

منابع

- Barak, M., &Nizzan, G. (2002). Fostering systematic innovative thinking and problem-solving: Lessons education can learn from industry.***International Journal of Technology and Design Education***, 12(3), 227 .247. Barak, Moshe., & Mesika, Pnina. (2007). Teaching methods for inventive problemsolving in junior high school. Journal of Thinking skill and Creativity, 2, 19.29.
- Barak, M. (2012). Impacts of learning inventive problem-solving principles: students' transition from systematic searching to heuristic problem solving. Instructional Science.
- Barak, M., Albert, D. (2017).Fostering Systematic Inventive Thinking (SIT) and SelfRegulated Learning (SRL) in Problem-Solving and Troubleshooting Processes among Engineering Experts in Industry, Australasian Journal of Technology Education. Published online August 15
- Brahani, M., (1977). Preliminary Research for Standardization of Raven Progressive Matrix Tests in Iran. Journal of Psychology, No 5. (Persian)
- Belma Tugrul, Hatice Uysal, Gökhan Günes& N. Sermin Okutan(2014). Picture of the creativity. procedia - Social and Behavioral Sciences 116 , 3096 – 3100
- Beghetto, R. A. (2013). Nurturing creativity in the micro-moments of the classroom. In K. H. Kim, J. C. Kaufman, J. Baer, & B. Sriraman (Eds.), Creativelygifted students are not like other gifted students: Research, theory, and practice (pp. 3–15). Rotterdam Netherlands: Sense Publishers.
- Belski, J. (2011).TRIZ Course Enhances Thinking and Problem Solving Skills of Engineering Students, Procedia Engineering, 9, 450-460.
- Belski, J., Baglin, J., & Harlim, J. (2013). Teaching TRIZ at University: A Longitudinal Study. International Journal of Engineering Education, 29(2). 346-354.
Cavallucci D., Khomenko N.(2007), From TRIZ to OTSM-TRIZ: Addressing complexity challenges in inventive design", International Journal of Product Development, 4(1),4-21.
- Cascini,G., Saliminamin,S., Parvin,M., Pahlavani,F.(2015) OTSM-TRIZ Games: Enhancing Creativity of Engineering Students, Procedia Engineering 131 , 711 – 720
- Chen, J. K., & Chen, I. S. (2010). Using a novel conjunctive MCDM approach based on DEMATEL, fuzzy ANP and TOPSIS as an innovation support system for Taiwanese higher education. Expert Systems with Applications, 37(3), 1981–1990.
- Chung, N., & Suy R. G. (2004).The effect of problem solving instruction on childrens creativity and self-efficaecy in the teaching of the practical arts subject. The Journal of Technology Studies, 30(2), 116-122.

Mann, D., (2002), Hands on Systematic Innovation: For Business and Management.IFR press.

· Fulbright, Ron (2004).Teaching critical thinking skills in IT using PINE-RIZ.ProceedingCITC5 '04 Proceedings of the 5th conference on Information technology education, PP. 38-42.

- Fodor,E. M. Carver, R.A.(2002). Achievement and power motives, performance feedback, and creativity, journal of research in personality 34(4), 380-396.
- Guilford, J. P (1967). Thenutare of human intelligence. New York: McGraw-Hill.
Hernandez, N. V., Schmidt, L. C. & Okudan, K. Gul, E. (2012). Experimental Assessment of TRIZ Effectiveness in idea generation. 119th ASEE Annual Conference & Exposition, June, 10(13), 12-45.
- Jahan, F., Kian Ersi, F., Rezaei, A M., (2014), The Effectiveness of Triz Education on Increasing Creativity and its Components in Students, The Journal of Initiative and Creativity in Humanities, Volume 4, No 1. (Persian)
- Kadivar, P., (2017), Educational Psychology, Tehran: Samt, 17th Edition.(Persian).
- Kaufman, J. C., & Sternberg, R. J. (2006) The international handbook of creativity. Cambridge University press.
- Khomenko, N., & Sokol, A. (2000). New model and methodology for teaching OTSM–TRIZ. http:/www.trizminsk.org
- Khomenko, N.(2006)Why TRIZ And OTSM? What Are TRIZ And OTSM?, THE TRIZ Journal, https://triz-journal.com/triz-otsm-triz-otsm/
- Lubart, T. I., & Mouchiroud, C. (2003). Creativity: A source of difficulty in Problem Solving. In J. E. Davison & R. J. Sternberg (Eds.), The Psychology Of Problem solving (pp.127-148). New York: Cambrige University Press.
- Lassig, C. (2013). Approaches to creativity: How adolescents engage in thecreative process. Thinking Skills and Creativity. (10), 3-12.
- Lin yang, c., Hwa, H. R., & Ling W., (2013). Applied Modified TRIZ for New Product Development Project, Web Journal of Chinese Management Review. 16 (4).1-16.
- Marsh, D., & Waters, F., & Mann, D. (2002). Using TRIZ to Resolve Educational Delivery Conflicts Inherent to Expelled Students in Pennsylvania. TRIZ Journal.(71), 1-11.
- Nakagawa, T. (2011). TRIZ future conference 2007 education and training of creative problem solving thinking with TRIZ/USIT. Procedia Engineering, 9, 582–595.
- Pelt, A.V., & Hey, J. (2011). Using TRIZ and human-centered design for consumer product development.Procedia Engineering. 9, 688–693.
- Runco, M. A. (2000). Creativity : Research on the process of creativity. In A. E. kazdin (Ed.), Encyclopedia of psychology (vol. 2, pp. 342-346). Washington, DC: American psychologyical Association.
- Sakan Azeri, R., (2014), The Effect of Training Skills TRIZ on Creative, Scientific, Critical Thinking and Self-efficacy of Female Students of Tabriz Islamic Azad University under Different Intellectual Biorhythm and A Model for Predicting Creative Thinking. PHD dissertation on educational psychology. Islamic Azad University of Roudehen Branch. (Persian)
- Seif, A A., (1989), Modern Education Psychology, Agah Publishing. (Persian)

Scheiner, C. E., Baccarella, C. V., Bessant, J., & Voigt, K. (2014). Thinking patterns and gut feeling in technology identification and evaluation. Technological Forecasting & Social Change. In Press, Corrected Proof, Available online 10 January 2014.

- Simonton, D. K. (1999). Origins of genius: Darwinian perspectives on creativity. New York: Oxford University Press.
- Sidorchuk,T., Khomenko,N.(2006). Thoughtivity for Kids
- Sternberg, R. J. (2006). The nature of creativity. Creativity Research Journal, 18(1), 87-98.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1996). Investing in creativity. American Psychologist, 51(7), 677–688.
- Tong, L.H., & Cong, H., & Lixiang, S. (2006). Automatic classification of patent documents for TRIZ users.World Patent Information, 28, 6–13.
- Torrance.E.P. (1974).Norms–technical manual Torrance test of creative thinking.minisota un press.
- Torrance, E. P., & Goff(1989) . A quite revelation . Jurnal of creative behavior , 23,136-145
- Wits, W.W., Vaneker, T. H. J., & Souchkov, V. (2010). Full Immersion TRIZ in Education. Triz Future conference, 3-5 November, Bergamo, Italy.
- Yaghoubi, A., Jahan, F., (2015), Comparing the Effectiveness of Triz and Storm Training on Students' Creativity, Journal of ***New*** Thoughts on Education, Volume 11, No 1.(Persian)
- Yalchin, B. M., Karahan, T. F., Karadenizli, D., & Sahin, E. M. (2006). Short-term effects of problem-based learning curriculum on students' self-directed skills development. Croat Med J. June, 47(3), 491-8.
- Yu-Shan Chang ,Yu-Hung Chien,Yi-ching Kuang-Chao Yu,Yih-Hsien Chu,Mavis Chen,(2016), Effect Of TRIZ on the creativity of engineering students, Thinking Skills and Creativity,19,112–122