

تحلیلی بر اثربخشی تکنیک‌های آموزش خلاقیت بر طراحی معماری با تأکید بر فرایند ایده‌یابی و ایده‌پردازی

مهناز طالبی^۱، میرسعید موسوی^{۲*}، کامبیز پوشنه^۳

چکیده

هدف: هدف این پژوهش اثربخشی تکنیک‌های آموزش خلاقیت بر طراحی معماری مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است.

روش: روش این پژوهش آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه آزمایشی و گواه است. روش نمونه‌گیری در این پژوهش به صورت تصادفی و بر اساس انتخاب واحد ترم یک دانشجویان معماری طرح ۳ در نیمسال اول ۹۷-۱۳۹۶ از نمونه‌های در دسترس به تعداد مجموعاً ۴۰ نفر در دو گروه بوده است. در گروه آزمایش شیوه آموزش مبتنی بر تکنیک‌های خلاقیت و در گروه گواه آموزش رایج دنبال شده است. ابزار سنجش خلاقیت در هر دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون پرسشنامه تورنس و آزمون ترسیمی مبتنی بر ۴ مؤلفه خلاقیت بوده است و داده‌های پژوهش با استفاده از مقایسه میانگین و انحراف معیار در نرم‌افزار SPSS تحلیل شده است.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشانگر ارتقاء خلاقیت مبتنی بر آموزش تکنیک‌های خلاقیت در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه است.

نتیجه‌گیری: تکنیک بارش فکری در حوزه ایده‌یابی مطرح و در زمان کوتاه مدت قابل تحقق بوده و در مقابل تکنیک اسکمپر در حوزه ایده‌پردازی مطرح و در بازه زمانی طولانی مدت قابل دستیابی است.

کلید واژه‌ها: آموزش خلاقیت، بارش فکری، اسکمپر، تفکر حل مسئله، مهارت طراحی.

۱. دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

m.talebi@iauardabil.ac.ir

۲. عضو هیئت علمی گروه معماری و شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران (نویسنده مسئول)

ms.moosavi@iaut.ac.ir

۳. عضو هیئت علمی گروه برنامه ریزی درسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

kam.poshneh@iauctb.ac.ir

پیشگفتار

فرهنگ توصیفی انجمن روان‌شناسی آمریکا، خلاقیت یا آفرینندگی را این گونه تعریف کرده است: توانایی تولید یا تدوین آثار، نظریه‌ها، فنون، یا افکار اصیل (گنجی، تقوی، عظیمی، ۱۳۹۴). خلاقیت را می‌توان به عنوان تولید ایده‌های جدید تعریف کرده (نیول و سایمون^۱، ۱۹۷۲) و می‌توان آن را یکی از برجسته‌ترین توانایی‌های شناختی و یکی از جلوه‌های تفکر واگرا نام برد (سادات سجادی، شاه مرادی، سلیمی، ۱۳۹۹).

خلاقیت در علم، هنر، ادبیات و سایر جنبه‌های فرهنگ و تمدن همواره مورد احترام انسان‌ها بوده است و به همین سبب پرورش استعدادها و خلاق باید سرلوحه هدف‌های آموزش و پرورش قرار گیرد (احدی، جاه طلب ضیابری، مشکبید حقیقی، ۱۳۹۴). به گفته بودن^۲، سه نوع خلاقیت برای تولید ایده‌های جدید وجود دارد. نوع اول خلاقیت ترکیبی است که می‌تواند از ایده‌های آشنا برای تولید ایده جدید استفاده کند. نوع دوم خلاقیت اکتشافی است که می‌تواند با کاوش در مفاهیم ساختاریافته ایده جدیدی ایجاد کند (پنگ و چن، شیاء، ران^۳، ۲۰۱۷).

سوم خلاقیت تحول‌آفرین است که برخی ابعاد سازه‌ها را تغییر می‌دهد تا با ساختار جدید ظاهر شوند؛ بنابراین، می‌توان از روند کاوش و تبدیل یک فضای مفهومی برای ایجاد خلاقیت استفاده کرد (بودن^۴، ۲۰۰۴). یکی از دلایل دشواری دانشجویان در طراحی این است که از آنها صرفاً خواسته می‌شود تا در یک استراتژی یادگیری مشارکت داشته باشند که مبتنی بر مهارت‌ها و توانایی‌های آنها نیست (فلیک و گول^۵، ۲۰۱۹). در این میان برخی خلاقیت را با تلفیق دانش موجود به روش‌های مختلف، به عنوان تولید راه‌حل خلاق تعریف

1. Newell & Simon
2. Boden
3. Peng, Chen, Xia, Ran
4. Boden
5. Felek & Gül

کردند. افرادی چون پارکر معتقد است اصطلاح خلاقیت به آن دسته از فرایندهای ذهنی دلالت دارد که به راه‌حل‌ها، ایده‌ها و مفهوم‌سازی‌ها، اشکال هنری، نظریه‌های منحصر به فرد و جدید منجر می‌شود (جیلی آده و سبحانی، ۱۳۹۱) و یا تورنس (۱۹۸۸) با تأثیرپذیری از گیلفورد، خلاقیت را فرایندی می‌داند که شامل حساسیت نسبت به مسائل، کمبودها، تنگناها و ناهماهنگی‌ها می‌شود، حساسیتی که به دنبال تشخیص مشکل یا مشکلات به وجود می‌آید و به دنبال آن جستجو برای یافتن راه حل و طرح فرضیه‌هایی برای این منظور آغاز می‌شود. سپس فرضیه‌ها آزمایش می‌شود و نتایج نهایی به دست می‌آید. هم‌چنان که ورنون نیز معتقد است خلاقیت توانایی شخص در ایجاد ایده‌ها، نظریه‌ها، بینش‌ها، اشیاء جدید و بازسازی مجدد در علوم و سایر زمینه‌ها است که از نظر محققان، ابتکاری و از لحاظ علمی، زیباشناسی، فناوری و اجتماعی با ارزش قلمداد شود (جیلی آده و سبحانی، ۱۳۹۱). در چنین حالتی فضای مسئله نمایش انتزاعی و ذهنی از راه‌حل خواسته شده را ارائه می‌دهد که می‌تواند از طریق اجرای راه‌حل، قوانین تغییر و تحول، راه‌حل جدیدی را پیشنهاد دهد. در واقع راه‌حل پیشنهادی محصولی از کاربرد قوانین تحول (الگوریتم‌ها و اکتشاف‌ها) بر روی یک-سری راه‌حل‌های میانی پی در پی است. راه‌حل پیشنهادی هم‌چنین محصولی از ارزیابی‌های تکراری راه‌حل‌های قبلی و تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر این ارزیابی‌ها است که می‌توان آن را حاصل توانایی‌های به دست آمده از طریق یادگیری، تمرین و قرار گرفتن در معرض آموزش در نظر گرفت (جارسولد و لاجمن^۱، ۲۰۱۷)؛ که طراحی را از روال معمولی که آنها را محصور می‌کند، دور می‌سازد و برای طرح‌های خلاقانه معماری دو ویژگی را تبیین می‌سازد، نخست آنکه متغیرهای طراحی به گونه‌ای تغییر یابد که نتایج آن راه‌حل‌هایی باشد که قبلاً ناشناخته بوده‌اند، یا متغیرهای جدیدی را معرفی کنند که راه‌حل‌های آن به تولید محصول خلاقانه بیانجامد (ویلیامس، استوالد، آسکلند^۲، ۲۰۱۰). از این رو حل مسئله جنبه

1. Jaarsveld & Lachmann
2. Williams, Ostwald, Askland

مشترک در خلاقیت هر فرایند به شمار می‌رود که از جمله اصول اولیه طراحی نیز است. در اینجا فرایند خلاق به عنوان توالی افکار و کنش‌هایی که منجر به تولیدات اصیل و مناسب می‌شود، توصیف می‌شود (آسمسرو و اوبننیم^۱، ۲۰۲۰)؛ بنابراین خلاقیت به عنوان مهارتی فردی که محصول تفکر خلاقانه است (وست و فار^۲، ۱۹۹۰)، تصمیم‌گیری‌های پیچیده را امکان‌پذیر می‌سازد (کاودروی و ویلیامس^۳، ۲۰۰۶) و از طرف دیگر، فعالیت‌ها را مشخص و به آنها شکل بخشیده و جهت می‌دهد (ماتینگلی^۴، ۲۰۱۱)، مبین توانایی تلفیق ایده‌ها به شیوه‌ای منحصر به فرد به منظور برقراری ارتباط غیر معمول بین ایده‌های مختلف است. در عین حال که می‌بایست به شکلی مناسب و مفید به حل مسئله، سؤال یا نیاز علمی، صنعتی، اجتماعی بیانجامد (بابایی اوصالو و همکاران، ۱۳۹۴). حال اگر خلاقیت را به سه دسته خلاقیت فردی، محصول خلاقانه و فرایند خلاقانه طبقه‌بندی کنیم، به منظور ارتقاء سطح خلاقیت نیازمند آموزش‌های مبتنی بر تکنیک‌های خلاقیت هستیم. با در نظر گرفتن اینکه خلاقیت فردی اشاره به ویژگی‌های فردی، انگیزشی، شخصیتی هر فرد دارد. این ویژگی‌ها در واقع پویا، قابل تغییر هستند، ثابت نیستند و می‌توانند با پرورش اصلاح و تقویت شوند (ایساکسن^۵، دوروال^۶، ترافینگر^۷، ۲۰۱۱) فرایند خلاقانه نیز، متمرکز بر فرایندهایی است که توسط فرد خلاق دنبال می‌شود تا تولید محصول خلاقانه امکان پذیر شود و تکنیک‌های خلاقیت، این فرایند را روشن می‌سازند (کنگ^۸، زولحا^۹، یوداریحا^{۱۰}، ۲۰۱۹) در این بین محصول خلاقانه خود اشاره به سودمندی و تازگی نتیجه به دست آمده از یک ایده دارد و می‌تواند شامل محصولی ملموس مانند ابزارها و اختراعات و یا محصولی غیرملموس مانند

1. Asemsro& Obinnim
2. West & Farr
3. Cowdroy &Williams
4. Mattingly
5. Isaksen
6. Dorval
7. Treffinger
8. Keng
9. Zaleha
10. Yudariah

طراحی و روش‌ها باشد (بسیمر^۱، ۱۹۹۷) که می‌توان آن را بر مبنای سه بعد ارزیابی کرد: اولین بعد، تازگی است که اصالت و جدید بودن محصولات را نشان می‌دهد. بعد دوم وضوح است که اثربخشی استفاده از محصولات برای حل یک مشکل را نشان می‌دهد و بعد سوم سبک است که نشان می‌دهد محصول چقدر جذاب و ظریف است (ایساکسن و همکاران ۲۰۱۱). نظریه پردازانی که به محصول خلاق توجه دارند، گاه آثار فرد را با کارهای خود او و گاه با محصولات دیگران سنجیده‌اند. مهمترین نقطه اشتراک دیدگاه‌های مختلف درباره محصول خلاق یا کار خلاقانه، نو بودن و تازگی داشتن آن است گرچه، هرچیز نو لزوماً خلاق نیست. بنابراین در بیشتر تعریف‌ها، به ارزشمندی و مناسب بودن نیز توجه می‌شود. آمابیل، ویژگی اکتشافی بودن را هم به تعریفی فوق اضافه می‌کند. به اعتقاد او، خلاقیت هر اثر نو و ارزشمندی است که از طریق اکتشاف به دست آمده باشد. (حسینی، ۱۳۸۵). برخی از نظریه پردازان به این طبقه‌بندی زمینه خلاق را نیز افزوده‌اند که اشاره به درک محصول خلاق با توجه به بستر جغرافیایی، مکانی، طبیعی، زیستی و اجتماعی - فرهنگی آن دارد. توجه به زمینه‌ی خلاق امکان پذیرش ایده‌های غیرمعمول، احترام به ایده‌های جدید، قبول چالش‌ها برای حل مسئله، آزادی بخشیدن به افراد برای انتخاب زمان مناسب تبادل ایده‌ها و انتخاب شیوه‌ی کار گروهی یا فردی، تحمل تنوع و دیدگاه‌های مختلف، انعطاف‌پذیری در سازماندهی و برنامه ریزی و تشویق یادگیری از اشتباهات و خطاها به جای هراس از آنها را فراهم می‌آورد (کنگ و همکاران، ۲۰۱۹). خلاقیت به عنوان یک سرمایه ارزشمند و منبعی ضروری برای انسان در قرن بیست و یکم محسوب می‌شود (سو^۲، ۲۰۱۷) و به عنوان ابزاری قدرتمند در جهت بهبود کیفیت زندگی مورد استفاده قرار می‌گیرد (کدیور، ۱۳۹۵).

1. Besemer
2. Sho

در فرایند طراحی معماری نیز، خلاقیت یکی از عناصر اصلی نوآوری و تغییر محسوب می‌شود که حاصل تخیل و تلفیق واقعیت‌های جدید است. در واقع طراحی معماری در جستجوی راه‌حل‌های جدید و غیرمنتظره برای حل مسائل است که اساساً با اهداف انسانی گره خورده است و به سمت انجام وظایف مورد نظر هدایت می‌شود. به همین دلیل طراحی معماری به سبب آنکه از تحلیل و توصیف واقعیت‌های موجود گام را فراتر نهاده و بر حل مسئله تأکید دارد (الکسیو^۱ و همکاران، ۲۰۰۹) به عنوان مهارتی حیاتی برای پرورش ایده‌ها در نظر گرفته می‌شود که آموزش و یادگیری می‌تواند آن را گسترش دهد (هوکانسون^۲، ۲۰۰۷). از این رو نیاز به روش‌های جدید آموزش در آتلیه‌های معماری که بر تفکر خلاق تأکید می‌ورزند، احساس می‌شود و این‌گونه استدلال می‌شود که مفهوم خلاقیت باید عامل اصلی در راهبردهای جدید تدریس باشد (جفریس^۳، ۲۰۰۷؛ و هورنگ^۴ و همکاران، ۲۰۰۵)؛ زیرا خلاقیت به عنوان مفهومی برای پیشبرد ایده‌های جدید توسط بسیاری از نظریه‌پردازان به عنوان نیروی محرکه در روند طراحی آموزش طراحی معماری پنداشته می‌شود (ایبی نائن^۵). به‌ویژه آنکه آتلیه‌های طراحی به طور معمول به عنوان هسته اصلی آموزش معماری محسوب می‌شود (وبستر^۶، ۲۰۰۱). هرچند برنامه آموزش مهارت‌های خلاقانه طراحی اطلاعات اولیه خود را از داده‌های نظری دریافت می‌کنند و ویژگی اصلی آن تعامل یک به یک دانشجویان و استاد است. ولی هدف اصلی از این نوع آموزش و توسعه آن جهت رسیدن به یک محصول خلاق در استودیوهای طراحی است که می‌توان با استفاده از تکنیک‌ها و مدل‌های مختلف آموزشی اطلاعات را بطور مستقیم به دانشجویان انتقال داد (اسکات^۷ و همکاران، ۲۰۰۴). در واقع آتلیه‌های طراحی مکان‌هایی هستند که دانشجویان دانش پایه مربوط به معماری را به

1. Alexiou et al
 2. Hokanson
 3. Jeffries
 4. Horng et al
 5. Eigbeonan
 6. Webster
 7. Scott et al

دست می‌آورند؛ و در آن آموزش طراحی با تأکید بر اصل توسعه مهارت‌ها و به اشتراک‌گذاری ایده‌ها انجام می‌شود. در بسیاری از آتلیه‌های طراحی که مسائل و دغدغه‌های اصلی به عنوان هدف آموزشی مطرح می‌شود و نحوه پاسخ فرد در مقابل این مسائل می‌تواند سبب بروز خلاقیت فردی شود که فرد می‌تواند قدرت طراحی خود را نیز مورد ارزیابی قرار دهد (دیزدار^۱، ۲۰۰۴). تلاش‌ها برای مفهوم‌سازی خلاقیت در سازمان‌ها وابسته به نظریه‌های متفاوت فرد-محیط است که خلاقیت را نوعی کارکرد ویژگی‌های شخصی کارکنان، ویژگی‌های محیط کار و تعاملات میان این ویژگی‌ها بیان می‌کند (رفیعی و فیاضی، ۱۳۹۹). در این راستاست که از نیمه دوم قرن بیستم، مسئله‌ی آموزش خلاقیت مسیر جدیدی را به خود گرفت و فراخوان‌هایی برای شکل‌های آموزشی تدریس که بتواند خلاقیت را تشویق کند، بارها و بارها مطرح شد (کروپلی^۲، ۱۹۹۷). شاخص‌ترین نظریه آموزش‌پذیر بودن خلاقیت، مربوط به دیدگاه گیلفورد^۳ (۱۹۶۷) و سپس تورنس^۴ (۱۹۷۴) است. اگرچه پیوند میان خلاقیت و آموزش همچنان دارای جنبه‌های مختلف و غیرمشترک بین نظریه‌پردازان است اما الگوی تورنس به عنوان ابزاری موفق برای یادگیری و دستیابی به نتیجه‌ی مطلوب از نظر تقویت توانایی خلاقیت مبتنی بر حل مسئله شناخته شد (ویلیامس^۵ و همکاران، ۲۰۱۰). همچنین روش‌های مختلفی برای آموزش طراحی بر مبنای تکنیک‌های مختلف خلاقیت در موسسات طراحی و دانشگاه‌ها در سراسر جهان به کار گرفته شد، دو تکنیک کاربردی در این پژوهش، تکنیک بارش فکری و اسکمپر است. تکنیک بارش فکری^۶: یکی از معروف‌ترین و پرکاربردترین روش‌های آموزش خلاقیت است که به عنوان یکی از تکنیک‌های کاربردی روش حل مسئله بود و اولین بار در اوایل دهه ی ۱۹۳۰ توسط

-
1. Dizdar
 2. Cropley
 3. Guilford
 4. Torrance
 5. Williams et al
 6. Brainstorming

الکس اوزبورن^۱ (۱۹۳۰) مطرح شد (گنجی و همکاران، ۱۳۸۴). این تکنیک شامل شش مرحله است و در هر مرحله دو حالت فکری اعمال می‌شود؛ مرحله اول واگرایی بوده که در ابتدا ممکن است هرچه بیشتر افکار در ارتباط با مرحله خاص هر فرایند طراحی نگاشته شود. تفکر واگرا خارج از مرزهایی است که مشکل یا مسئله را تعریف می‌کند. در این حالت فکر، حکم دادن به قضاوت درباره ارزش افکار هر کس تا زمانی که به اندازه کافی از آنها تولید شود، ضروری است. این یک مهارت آموختنی است و بحث بیشتر باعث می‌شود ایده کمتر در این مدت تولید شود؛ مرحله بعدی همگرایی خواهد بود که در آن لیست ایده‌هایی را انتخاب می‌کنیم که بهترین هستند و در اینجا قضاوت ضروری است (سوشا، ۲۰۱۴). در این روش، تعداد زیادی راه حل داده می‌شود و اما مناسب بودن آنها بعداً مورد قضاوت قرار می‌گیرد تا با فراهم آوردن فرصت بیشتر، امکان تولید ایده‌های خلاقانه را فراهم سازد (گنجی و همکاران، ۱۳۹۳). تکنیک بارش فکری که به صورت گروه‌های دونفره و تک نفره قابل اجراست و از چهار قانون تشکیل شده است. بر مبنای قانون اول، انتقاد ممنوع است و قضاوت را تا وقتی ایده زیادی ایجاد شود باید ادامه داد. برای رسیدن بیشتر افراد گروه به مرحله تسلط تمرین زیادی باید انجام شود. قانون دوم، مطلوب بودن چرخش آزاد را مطرح می‌کند که بر اساس آن، هرچه ایده خارج از ذهن و عجیب و غریبتر باشد بهتر قلمداد می‌شود. قانون سوم کمیت را مطلوب در نظر می‌گیرد به این معنا که تولید ایده بیشتر باید مدنظر قرار گیرد که می‌تواند مجموعه‌ای از راه‌حل‌های ساده و روشن و همچنین راه‌حل‌های عجیب و دور از ذهن را دربرگیرد و قانون چهارم اشاره به ترکیب ایده‌ها و بهبود آنها از طریق ترکیب راه‌های مختلف دارد تا از ایده‌های حاصله ایده‌های جدیدی ساخته شود. برای هدایت تمرین‌ها مجموعه‌ای از مسئله‌های دارای جذابیت و ارزش مساوی لازم است. میزان پیشرفت در تمرین‌های بارش فکری، علاوه بر تکرار و تعداد تمرین‌های انجام

1. Alex osborne
2. Suciu

شده، بستگی به مقاطع دانشجویان دارد که می‌تواند هم در بعد کمی (در تعیین مدت زمان اجرای آزمایش) و هم کیفیت اجرا تأثیرگذار باشد (تورنس، ۱۳۹۶). تکنیک دوم تکنیک اسکمپر^۱ است، این فن که از ابداعات اسبورن^۲ به شمار می‌رود، تکنیکی برای یافتن ایده‌ها در همه زمینه‌های حل مسئله و از تکنیک‌های مهم حل مسئله است که می‌تواند برای حل مسئله به کار رود تا بتواند دیدگاه خود را در مورد آن تغییر دهد (کاوالسکا و سلتیسیک^۳، ۲۰۱۷). هدف اصلی این تکنیک پرورش قدرت تصور و تجسم است که با جواب دادن به سؤالات ایده برانگیز آغاز می‌شود و در نهایت با افزایش ایده‌ها، کیفیت ایده‌ها تضمین و ارتقاء می‌یابد (گلن^۴، ۱۹۹۷). تکنیک اسکمپر به شرط رعایت شرایط انگیزشی در آموزش مانند یادگیری گروهی و کاریست تمرین‌های کافی برای خرده تکنیک‌های ایده‌جویی از طریق نمونه‌های عینی می‌تواند تغییر محسوسی در مؤلفه‌های سیالی، بسط، انعطاف‌پذیری، اصالت خواهد داشت (بدری گرگری و کلوانی، ۱۳۹۲). این تکنیک مجموعه‌ای از ابزارهایی است که دانشجویان می‌توانند از آن برای بهبود ایده‌های خود استفاده کنند. در این تکنیک دانشجویان مجبور نیستند بنشینند و صبر کنند تا ایده‌ها در ذهن‌شان ظاهر شود، اما می‌توانند از سؤالات اسکمپر برای ایده‌یابی استفاده کنند (فهیمی^۵ و همکاران، ۲۰۱۷). عمده سؤالاتی که روش کار با این تکنیک را روشن می‌کند پیشتر در جدول یک منعکس شده است.

-
1. Scamper
 2. Osborne
 3. Kowalewska & soltysik
 4. Glenn
 5. Fahmy et al

جدول ۱. روش کار در تکنیک اسکمپر، (سرات، ۲۰۱۷)

مرحله Step	ایده Idea	سؤالات رایج Frequently Questions
جایگزینی Substitute	جایگزین کردن بخشی از یک فرایند یا محصول	- آیا جانشینی برای آن وجود دارد؟ - چه مواد، ترکیبات، فرایندها، رویکردها یا نیروهای دیگری را می‌توان جایگزین کرد؟
ترکیب Combine	ترکیب دو یا چند قسمت از محصول یا فرایند برای ایجاد چیز جدید یا تقویت همکاری	- آیا می‌توان ایده‌ها را ترکیب کرد؟ - چه ایده‌ها، اهداف و بخش‌هایی را می‌توانم ترکیب کنم؟
اقتباس Adapt	اقتباس یا تطبیق دادن قسمتی از محصول یا فرایند	- آیا ایده مشابهی وجود دارد و می‌توان بر مبنای آن ایده‌ای را پیشنهاد داد یا بخش‌هایی از آن ایده را به کار گرفت؟
بزرگ‌سازی و اصلاح Magnify, Modify	تغییر بخشی یا کل محصول یا فرایند یا تحریف آن به روشی غیر معمول	- چه معنای دیگری، رنگ، فرم یا شکل دیگری را می‌توان به کار گرفت یا بدان افزود؟ - اگر اصلاح شود، چه کاربردهای دیگری می‌تواند پیدا کند؟
به کار بستن کاربردهای دیگر Put to Other Uses	به کاربردن محصول یا فرایند را به گونه دیگر و یا استفاده از محصول یا فرایند در جای دیگر.	- آیا راه جدیدی برای انجام این کار وجود دارد؟ - آیا ممکن است در جاهای دیگر از این مورد استفاده شود؟
حذف Eliminate	حذف قسمتی از فرایند یا محصول	- کدام مشخصه، بخش یا فرایند را می‌توان حذف کرد؟ - آیا می‌توان محصول را کوچکتر، پایین تر، کوتاه تر یا سبک تر ساخت؟
معکوس ساختن Rearrange, Reverse	اگر قسمتی‌هایی از محصول یا فرایند معکوس کار کند یا توالی آنها متفاوت باشد، چه کاری می‌توان انجام داد.	- آیا می‌توان اجزاء یا نقش‌ها را برعکس کرد؟ - چه اتفاقی می‌افتد اگر برعکس عمل کرد؟ - چه چیزی ممکن است دوباره مرتب شود؟ - چه الگو، طرح یا توالی دیگری را می‌توان انتخاب کرد؟

با توجه به آنچه در مراحل اجرای هر دو تکنیک بارش فکری و اسکمپر و نظریات اندیشمندان در رابطه با مراحل مختلف خلاقیت، در شکل ۱، خلاقیت مبتنی بر حل مسئله از نظر اسبورن و بودن مطرح شد نظریات این دو اندیشمند با مراحل اجرای تکنیک‌های بارش

فکری و اسکمپر معادل‌سازی شد و مشخص شد که کدام یک از این مراحل در سطح ایده‌یابی و کدام یک در سطح ایده‌پردازی هست و نهایتاً چگونه می‌توان با اجرای این مراحل از یک تفکر خلاق به یک محصول خلاق دست یافت.



شکل ۱. خلاقیت مبتنی بر حل مسئله با تأکید بر مرحله ایده‌یابی (بارش فکری) و ایده‌پردازی (اسکمپر)

امروزه این امر به عنوان یکی از چالش‌های مهم در آموزش طراحی و در این پژوهش محسوب می‌شود، از طرفی داشتن خلاقیت در معماری به خصوص در دروس کارگاهی، عملی و تخصصی همچون طراحی معماری یکی از مهمترین دغدغه‌هایی است که دانشجویان این رشته با آن روبرو هستند (ترابی و همکاران، ۱۳۹۵) از این رو پژوهش حاضر قصد دارد تا نخست تعریفی از مفهوم خلاقیت مبتنی بر نگاه حل مسئله ارائه دهد و در مرحله دوم میزان اثربخشی دو تکنیک بارش فکری و اسکمپر را بر ارتقاء مهارت طراحی معماری ۳ مبتنی بر آزمون‌های خلاقیت استاندارد تورنس و مؤلفه‌های چهارگانه سیالی، انعطاف‌پذیری، ابتکار و بسط، مورد ارزیابی قرار دهد از این رو در این مرحله دو فرضیه زیر را مدنظر قرار می‌دهد.

- روش آموزش بارش فکری و اسکمپر بر افزایش خلاقیت در مهارت طراحی معماری مؤثر است.

- بین اثربخشی روش آموزش بارش فکری و اسکمپر در افزایش خلاقیت در مهارت طراحی معماری تفاوت وجود دارد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر نوع کاربردی و به لحاظ ماهیت روش توصیفی - تحلیلی است. پژوهش حاضر به لحاظ قلمرو زمانی مقطعی^۱ بوده است که محقق طی انجام کار میدانی اقدام به اخذ داده‌های مورد نیاز کرده‌اند. گردآوری اطلاعات به روش کتابخانه‌ای و میدانی صورت گرفته است. در پژوهش حاضر تکنیک‌های آموزش خلاقیت به عنوان متغیر مستقل؛ همچنین طراحی معماری به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است. در این نوشتار جامعه آماری دانشجویان معماری دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل است با توجه به اینکه یکی از اصلی ترین دروس تخصصی و عملی دانشجویان در مقطع کارشناسی، واحد درسی طراحی معماری است که دانشجویان پس از گذراندن دروس پایه و عمومی در ۵ ترم متوالی طرح ۱ تا طرح ۵ را انتخاب واحد می‌نمایند و ماهیت هر کدام از دروس طراحی متفاوت است و لذا به منظور ارزیابی خلاقیت حل مسئله، در پژوهش حاضر، درس طراحی معماری^۳ از حیث مفهومی بودن و مباحث نظری مرتبط با طراحی که می‌تواند با تکنیک‌های خلاقیت آموزش پذیر باشد، به صورت هدفمند انتخاب شد. بر این اساس نمونه آماری دانشجویان طراحی معماری^۳ در نظر گرفته شد که مجموعاً ۴۰ نفر از طریق انتخاب واحد به صورت ترمی، این واحد را در نیمسال اول ۹۷-۱۳۹۶ اخذ کرده بودند، با توجه به محدود بودن نمونه آماری پژوهش، کل نمونه آماری در سنجش مدنظر قرار گرفت. انتخاب این نمونه به شیوه غیراحتمالی^۲ از نوع نمونه‌گیری در دسترس^۳ بوده به گونه‌ای که با توجه به تعداد دانشجویان ورودی ۹۶ و انتخاب واحد و رعایت پیش نیاز درسی فقط ۴۰ نفر از دانشجویان توانستند

1. Cross sectional
2. Non Probability Sampling
3. Convenience Sampling

واحد درسی طراحی معماری ۳ را انتخاب نمایند. در این پژوهش توزیع نمونه‌ها نیز در گروه آزمایش و گواه به صورت تصادفی بوده است. به منظور دستیابی به هدف نخست پژوهش، روش توصیفی تحلیلی جهت تبیین مفهوم خلاقیت و تکنیک‌های خلاقیت مورد استفاده قرار گرفته است و در دستیابی به هدف دوم پژوهش که پاسخ دهنده سؤال اصلی پژوهش است، این پژوهش از نظر نوع روش آزمایشی و از منظر نوع مطالعات پیگیری به شمار می‌آید که به صورت پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه آزمایش و گواه صورت گرفته است. بر این اساس به طور تصادفی ۲۰ نفر در گروه آزمایش و ۲۰ نفره در گروه گواه قرار گرفتند. برنامه آموزش خلاقیت در مدت ۱۰ هفته و در هر هفته در یک جلسه آموزشی ۹۰ دقیقه‌ای برای گروه آزمایش ارائه شده است. نحوه اجرای برنامه خلاقیت محور بدین صورت است که در قالب یک برنامه آموزشی و یا پکیج آموزشی در طول ترم تکنیک‌های مختلف خلاقیت در جلسات متعدد به دانشجویان آموزش داده می‌شود، ویژگی اصلی این نوع آموزش طراحی این است که «در این روش ایده‌های پیشنهادی دانشجویان ابتدا توسط یک سرپرست یا استاد به صورت جز به جز نقد می‌شود و در نتیجه تنها یک روش برای حل مشکل موجود یا مسئله طراحی وجود ندارد. در طی این روند ایده‌های اصلی دانشجویان بهبود می‌یابد و نتیجه‌گیری‌ها بصورت محصول تصویری به شکل مدل یا طراحی انتقال می‌یابد (یلدریم^۱، ۲۰۱۲).

ابزار سنجش در پژوهش حاضر، آزمون سنجش خلاقیت دکتر عابدی (۱۳۷۲) که برگرفته از آزمون تورنس است، به منظور سنجش خلاقیت در مرحله ی ایده‌یابی استفاده شده است که پرسشنامه‌ی آن شامل ۶۰ گویه است که با ۳ درجه لیکرت (نمره صفر برای خلاقیت پایین، نمره یک برای خلاقیت متوسط و نمره دو برای خلاقیت بالا) تهیه شده و برای سنجش آن چهار سطح خلاقیت شامل سیالی، انعطاف پذیری، ابتکار و بسط تورنس مدنظر بوده است. نمره کل خلاقیت بر مبنای این آزمون بین صفر تا ۱۲۰ است. به منظور

امکان ارزشیابی بهتر، نخست دو مرحله پیش آزمون و مرحله پس آزمون تعریف شد. به طوری که قبل از انجام مداخله آموزشی پیش آزمون در دو بخش تستی و ترسیمی از دانشجویان گرفته شده است. سپس مداخله آموزشی در دو بخش نظری و عملی انجام شده است و اطلاعات مختصری در ارتباط با مفاهیم نظری تکنیک بارش فکری و اسکمپر و مراحل اجرای آن در ارتباط با موضوع طراحی در مدت ۴۵ دقیقه به دانشجویان ارائه شد، سپس از آنها خواسته شد تمرین های مربوط به تکنیک بارش فکری و اسکمپر را به شکل ترسیمی ارائه نمایند. ارزیابی میزان خلاقیت در ترسیم و پردازش ایده ها توسط مدرس و با استناد به شاخص های تنظیم شده بر اساس مؤلفه های خلاقیت تورنس صورت گرفته است. اعتبار این شاخص ها توسط خبرگان و اساتید معماری مجرب به دست آمده است تا نسبت به ابزار به کار گرفته شده در سنجش اطمینان حاصل شود. تحلیل یافته های پژوهش در نرم افزار SPSS و در دو سطح توصیفی و استنباطی صورت گرفته است. که در سطح توصیفی به بررسی میانگین و انحراف معیار و در سطح استنباطی، با توجه به اینکه مؤلفه های سیالیت، انعطاف پذیری، ابتکار و بسط مؤلفه های متغیر خلاقیت هستند، برای سنجش خلاقیت در بین گروه های مستقل، تفاوت میانگین ها با استفاده از روش ماکنوا (کواریانس چند متغیری) بررسی شده است. در نهایت برای بررسی تفاوت اثربخشی هریک از تکنیک ها در ارتقاء مهارت معماری از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شده است.

یافته های پژوهش

به منظور دسته بندی نتایج به دست آمده و فراهم شدن امکان تحلیل در پژوهش حاضر داده ها در دو سطح توصیفی و استنباطی مورد بررسی قرار گرفته است. نمونه پژوهش ۴۰ نفر از دانشجویان طرح ۳ کارشناسی معماری بوده اند که از این میان ۲۲ نفر و یا ۵۵٪ دانشجویان، دختر و ۱۸ نفر معادل ۴۵٪ دانشجویان پسر بوده که این نسبت در گروه آزمایش و گواه بدین

صورت است که ۱۲ نفر معادل ۶۰ درصد دانشجویان دختر در گروه آزمایش و ۸ نفر معادل ۴۰ درصد دانشجویان پسر در گروه آزمایش هستند و همچنین ۱۰ نفر معادل ۵۰ درصد دانشجویان دختر و ۱۰ نفر معادل ۵۰ درصد دانشجویان پسر در گروه گواه بدین صورت است که در سطح توصیفی، به منظور مقایسه‌ی دو عملکرد تکنیک بارش فکری و اسکمپر از تحلیل توصیفی میانگین و انحراف معیار استفاده شده است. نتایج به دست آمده از این تحلیل در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون طبقه‌بندی شده‌اند تا تغییرات پیش از مداخله آموزشی قابل بررسی باشد. مقایسه میانگین (و انحراف معیار) تکنیک بارش فکری، در مورد متغیر سیالیت در مرحله پیش آزمون برابر با $26/10(6/71)$ بوده است که در مرحله پس آزمون به $39/05(6/86)$ رسیده است. در مورد سایر متغیرها نیز همین تغییر مشاهده می‌شود. به طوری که در پیش آزمون میانگین (و انحراف معیار) متغیرهای انعطاف پذیری، ابتکار و بسط به ترتیب برابر با $26/10(6/71)$ ، $27/90(6/26)$ ، $28/10(5/59)$ بوده است که در پس آزمون به ترتیب به $39/60(7/32)$ ، $38/25(5/69)$ ، $38/50(5/61)$ رسیده است. همچنین مقایسه میانگین (و انحراف معیار) تکنیک اسکمپر، در مرحله پیش آزمون با پس آزمون نشان دهنده آن است متغیرهای سیالیت، انعطاف پذیری، ابتکار و بسط در مرحله پس آزمون به ترتیب به مقدار $44/80(11/75)$ ، $43/15(9/68)$ ، $42/90(9/36)$ ، $42/75(8/63)$ رسیده است. در مقایسه این نتایج با گروه گواه، میانگین هریک از متغیرهای چهارگانه که به ترتیب در پیش آزمون گروه گواه برابر با $28/20$ ، $28/90/61$ ، $28/27$ ، $28/27$ بوده است و در پس آزمون گروه گواه به مقدار $29/85$ ؛ $30/28$ ؛ $30/27$ ؛ $28/60$ رسیده است، می‌توان دید که در دو متغیر سیالیت و انعطاف‌پذیری در گروه گواه با شیوه‌ی آموزش رایج و بدون مداخله‌ی آموزشی (آموزش مبتنی بر تکنیک‌های خلاصیت) با کاهش میانگین در پس آزمون همراه بوده‌اند و تنها دو متغیر ابتکار و بسط افزایش میانگین دیده می‌شود (جدول شماره ۲).

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار مؤلفه‌های خلاقیت تورنس به تفکیک تکنیک بارش فکری و اسکمپر

گروه Group	متغیر Variable	تعداد	پیش آزمون/pre test		پس آزمون/post test	
			میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
			Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation
بارش فکری Brainstorming	سیالیت	۲۰	۲۶/۱۰	۶/۷۱	۳۹/۰۵	۶/۸۶
	انعطاف پذیری	۲۰	۲۶/۱۰	۵/۹۸	۳۹/۶۰	۷/۳۲
	ابتکار	۲۰	۲۷/۹۰	۶/۲۶	۳۸/۲۵	۵/۶۹
	بسط	۲۰	۲۸/۱۰	۵/۵۹	۳۸/۵۰	۵/۶۱
	سیالیت	۲۰	۲۶/۱۰	۶/۷۱	۴۴/۸۰	۱۱/۷۵
اسکمپر Scamper	انعطاف پذیری	۲۰	۲۶/۱۰	۵/۹۸	۴۳/۱۵	۹/۶۸
	ابتکار	۲۰	۲۷/۹۰	۶/۲۶	۴۲/۹۰	۹/۳۶
	بسط	۲۰	۲۸/۱۰	۵/۵۹	۴۲/۷۵	۸/۶۳
	سیالیت	۲۰	۲۸/۲۰	۳/۸۳	۲۷/۳۰	۶/۸۱
گواه control	انعطاف پذیری	۲۰	۲۸/۶۱	۴/۲۱	۲۸/۰۵	۷/۳۹
	ابتکار	۲۰	۲۷/۹۰	۵/۰۹	۲۸/۶۰	۷/۲۴
	بسط	۲۰	۲۸/۹۵	۳/۷۶	۲۹/۸۵	۱۲/۷

در مرحله ی استنباطی، به منظور فراهم شدن امکان تحلیل کواریانس چند متغیری نخست پیش شرط این آزمون مبنی بر توزیع نرمال متغیرهای پژوهش با استفاده از آزمون کولمگروف - اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج به دست آمده از این آزمون که در جدول سه نمایش داده شده است، توزیع متغیرهای (خلاقیت سیالی، خلاقیت انعطاف-پذیری، خلاقیت ابتکاری و خلاقیت بسط) با توجه به اینکه سطح معناداری خطای آزمون برای سطح اطمینان ۰/۹۵ بیش از ۰/۰۵ است، نرمال است و جهت تحلیل فرضیات می‌توان از آزمونهای پارامتریک استفاده کرد.

جدول ۳. نتایج آزمون کولمگروف-اسمیرنوف جهت تعیین نرمال بودن توزیع متغیرهای پژوهش

آماره	سیالیت	انعطاف پذیری	ابتکار	بسط
Statistics	Fluency	Flexibility	Originality	Elaboration
مقدار Z کولموگروف-اسمیرنوف	۱/۸۰۲	۱/۰۹۲	۱/۲۷۵	۱/۲۰۵
Kolmogorov-Smirnov, Z value				
سطح معناداری	۰/۰۶۳	۰/۱۸۴	۰/۰۷۸	۰/۱۱۰
significance level				

سپس آزمون کواریانس چند متغیره (مانکوا^۱) انجام پذیرفته است. نتایج به دست آمده از این آزمون نشان می‌دهد که هم در مرحله پیش آزمون و پس آزمون؛ هم از جهت گروه گواه و آزمایش و اثر تعاملی آنها تفاوت میانگین‌ها معنادار بوده است به طوری که میانگین هر چهار مؤلفه سیالیت، انعطاف پذیری، ابتکار و بسط از مقدار معناداری از ۰/۰۵ در سطح اطمینان ۹۵ درصد، پایتتر بوده است که نشان دهنده ی پذیرفته شدن فرض پژوهش مبنی بر تأثیرپذیری میزان مهارت در طراحی از آموزش مبتنی بر تکنیک‌های خلاقیت دارد (جدول ۴). همچنین نتایج به دست آمده از آزمون اثر پیلاهی و لامبدای ویلکز، به ترتیب برابر با ۰/۹۶۱ و ۰/۳۹ بوده است که باتوجه به صفر بودن مقدار p-value در هر یک از آزمون‌ها می‌توان بیان کرد که نقش آموزش مبتنی بر تکنیک‌های خلاقیت در افزایش خلاقیت طراحی معماری مثبت بوده است.

1. Mancova

جدول ۴. تحلیل کواریانس چندمتغیره (مانکوا) به تفکیک مؤلفه‌های خلاقیت

متغیر	گروه	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری	اتا
سیالیت Fluency	پس آزمون	۱۴۰۷/۵۱۶	۱	۱۴۰۷/۵۱۶	۲۳/۶۶۶	۰/۰۰۱	۰/۱۷۳
	گواه	۱۰۰۲/۸۵۳	۱	۱۰۰۲/۸۵۳	۱۶/۸۶۲	۰/۰۰۱	۰/۱۳۰
	اثر تعاملی	۱۷۶۹/۰۶۳	۱	۱۷۶۹/۰۶۳	۲۹/۷۴۵	۰/۰۰۱	۰/۲۰۸
انعطاف پذیری Flexibility	پس آزمون	۱۳۶۹/۱۱۲	۱	۱۳۶۹/۱۱۲	۲۷/۷۵۵	۰/۰۰۱	۰/۱۹۷
	گواه	۷۳۸/۸۹۲	۱	۷۳۸/۸۹۲	۱۴/۹۷۹	۰/۰۰۱	۰/۱۱۷
	اثر تعاملی	۱۵۸۴/۸۲۶	۱	۱۵۸۴/۸۲۶	۳۲/۱۲۸	۰/۰۰۱	۰/۲۲۱
ابتکار Originality	پس آزمون	۱۱۴۸/۰۵۳	۱	۱۱۴۸/۰۵۳	۲۳/۶۸۶	۰/۰۰۱	۰/۱۷۳
	گواه	۹۲۸/۳۴۷	۱	۹۲۸/۳۴۷	۱۹/۱۵۳	۰/۰۰۱	۰/۱۴۵
	اثر تعاملی	۸۹۱/۲۷۳	۱	۸۹۱/۲۷۳	۱۸/۳۸۸	۰/۰۰۱	۰/۱۴۰
بسط Elaboration	پس آزمون	۱۱۱۱/۳۳۵	۱	۱۱۱۱/۳۳۵	۲۷/۳۲۹	۰/۰۰۱	۰/۱۹۵
	گواه	۶۱۷/۰۷۸	۱	۶۱۷/۰۷۸	۱۵/۱۷۵	۰/۰۰۱	۰/۱۱۸
	اثر تعاملی	۸۷۸/۸۹۳	۱	۸۷۸/۸۹۳	۲۱/۶۱۳	۰/۰۰۱	۰/۱۶۱

در ادامه به منظور مشخص شدن تفاوت بین هر یک از تکنیک‌ها به تفکیک مؤلفه‌های خلاقیت، در مرحله پس آزمون و همزمان مقایسه با گروه گواه، از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شده است که با توجه به در نظر داشتن مقایسه همزمان بین تکنیک‌ها و به جهت کاهش توان آزمون که منجر به عدم تشخیص تفاوت واقعی بین میانگین گروه‌ها می‌شود، سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد تا توازن بین سطح آزمون و احتمال خطا برقرار باشد. نتایج به دست آمده از این آزمون که در جدول ۵ منعکس شده است، بیانگر آن است که بین دو گروه آزمایش و گواه، در مرحله پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. به طوری که در هر چهار مؤلفه سیالیت، انعطاف پذیری، ابتکار و بسط تفاوت میانگین تکنیک بارش فکری با گروه گواه به ترتیب برابر با ۱۱/۸۸، ۱۱/۵۴، ۹/۶۷، ۸/۷۱ بوده است و تفاوت میانگین تکنیک اسکمپر با گروه گواه به ترتیب برابر با ۱۷/۵۳، ۱۵/۰۹۷، ۱۴/۳۲، ۱۲/۹۶ بوده است.

جدول ۵. آزمون تعقیبی بونفرونی در مرحله پس آزمون نسبت به گروه گواه و تکنیک‌ها

سازه‌های خلاقیت	تکنیک	گروه‌ها	تفاوت میانگین خطای استاندارد	معناداری
سیالیت	بارش فکری	اسکمپر (آزمایشی)	-۵/۵۷۰	۰/۱۳۵
		گواه	۱۱/۷۸۶	۲/۸۰۳
	اسکمپر	بارش فکری (آزمایشی)	۵/۵۷۰	۰/۱۳۵
		گواه	۱۷/۵۳۶	۲/۸۳۹
انعطاف پذیری	بارش فکری	اسکمپر (آزمایشی)	-۳/۵۵۰	۰/۵۵۳
		گواه	۱۱/۵۴۷	۲/۶۳۴
	اسکمپر	بارش فکری (آزمایشی)	۳/۵۵۰	۰/۵۵۳
		گواه	۱۵/۰۹۷	۲/۶۳۴
ابتکار	بارش فکری	اسکمپر (آزمایشی)	-۴/۶۵۰	۰/۱۷۹
		گواه	۹/۶۷۱	۲/۴۵۱
	اسکمپر	بارش فکری (آزمایشی)	۴/۶۵۰	۰/۱۷۹
		گواه	۴/۳۲۱	۲/۴۵۱
بسط	بارش فکری	اسکمپر (آزمایشی)	-۴/۲۵۰	۰/۲۱۲
		گواه	۸/۷۱۰	۲/۳۳۶
	اسکمپر	بارش فکری (آزمایشی)	۴/۲۵۰	۰/۲۱۲
		گواه	۱۲/۹۶۰	۲/۳۳۶

این در حالی است که نتیجه مقایسه دو تکنیک بارش فکری و اسکمپر بر مبنای تفاوت میانگین‌ها در آزمون بونفرونی نسبت به هم معنادار نیست. به طوری که اگرچه هر مقایسه میانگین سطح متفاوتی از اثربخشی در مهارت طراحی را نشان می‌دهد؛ اما این تفاوت با توجه به بالاتر بودن سطح معناداری از مقدار ۰/۰۵ در هر چهار مؤلفه سیالیت، انعطاف پذیری، ابتکار و بسط معنادار نیست.

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش به منظور بررسی اثربخشی تکنیک‌های خلاقیت بر مهارت طراحی معماری دو هدف کلی مدنظر قرار گرفت. هدف اول جستجوی تعریفی از خلاقیت مبتنی بر تفکر حل مسئله بود که با مرور نظریات مختلف این حوزه و به تقسیم بندی سه گانه بودن از خلاقیت به خلاقیت اکتشافی؛ ترکیبی و تحول آفرین اشاره شد و تلاش شد تا تمایزی بین تفکر خلاقانه، فرایند خلاقانه، محصول خلاقانه ترسیم شود و براین اساس خلاقیت مبتنی بر حل مسئله به عنوان مهارتی فردی تعریف شد که به نقل از بسیاری از نظریه پردازان حیطه خلاقیت آموزشی، نظیر گیلفورد، تورنس، مایهالی، استرنبرگ و ... این نوع خلاقیت با آموزش قابلیت رشد و تحول بیشتری می‌یابد که در این میان چهار مؤلفه سیالیت، انعطاف پذیری، ابتکار و بسط بیش از مؤلفه‌های دیگر بر خلاقیت مبتنی بر حل مسئله تأثیر گذارند (گنجی و همکاران، ۱۳۹۴)؛ (جابری، نصر، ۱۳۹۷)؛ (سویانسا^۱ و همکاران، ۲۰۲۰) و از طرفی قابلیت آموزش و سنجش دارند. به طوری که تکنیک‌های خلاقیت آموزشی و مبتنی بر حل مسئله یکی از شیوه‌های با کارایی بالا در جهت آموزش خلاقیت و ارتقاء آن است (پیرخانی و همکاران، ۱۳۸۸؛ جهانیان، ۱۳۹۳). هدف دوم پژوهش نیز ارزیابی اثربخشی دو تکنیک بارش فکری و اسکمپر را بر ارتقاء مهارت طراحی معماری مدنظر قرار داد که برای فراهم شدن امکان این سنجش دو فرض کلی مطرح شد. در فرض اول روش آموزش بارش فکری و اسکمپر بر افزایش خلاقیت در مهارت طراحی معماری مؤثر قلمداد شد. که نتایج به دست آمده نشان داد که هر دو روش بارش فکری و اسکمپر نسبت به شیوه رایج آموزش در افزایش مهارت طراحی معماری به طور معناداری تأثیر گذار بوده‌اند. این یافته‌ها با مطالعات انجام شده در سایر رشته‌ها درباره اثربخشی این تکنیک‌ها همسو بوده است. از جمله این مطالعات می‌توان به پژوهش بدری گرگری و کلوانی (۱۳۹۲)؛ طالبی و همکاران (۱۳۹۹) اشاره کرد که نتایج مشابهی را از اثربخشی تکنیک اسکمپر بر تفکر خلاق

در دانشجویان رشته مهندسی نشان می‌دهد. همچنین مطالعه گنجی و همکاران (۱۳۹۳) که اثربخشی تکنیک بارش فکری را نشان می‌دهد. سایر مطالعات صورت گرفته در این حوزه نیز مانند مطالعه برون و همکاران (۱۳۹۲) و پیرخانی و همکاران (۱۳۸۸) در تفکر خلاق، رضازاده و همکاران (۱۳۹۲) در آموزش تصویرسازی، هم‌سو با این نتیجه است. این در حالی است که فرض دوم پژوهش مبنی بر اثربخشی متفاوت دو روش بارش فکری و اسکمپر بر خلاقیت در طراحی معماری با نتایج حاصل از این پژوهش مورد تأیید قرار نگرفته است. هرچند که به کارگیری هر دو تکنیک نشان می‌دهد که در مرحله پس آزمون نسبت به پیش آزمون در ارتقاء خلاقیت به طور معناداری اثربخش بوده‌اند؛ اما در تحلیل نتایج پس آزمون به تنهایی و در مقایسه بایکدیگر تفاوت این دو تکنیک در میزان اثربخشی معنادار نبوده است. که این نتیجه منعکس کننده دو علت است؛ نخست آنکه تکنیک بارش فکری سطح ایده‌یابی و تکنیک اسکمپر سطح ایده‌پردازی را مورد سنجش قرار می‌دهد و بنابراین تکنیک بارش فکری را می‌توان مقدمه‌ای برای تکنیک اسکمپر قلمداد کرد که بر مبنای آن ایده‌های جدید مطرح می‌شود و با کاربست تکنیک اسکمپر ایده‌ها پردازش می‌شوند. در مرحله ایده‌یابی فراوانی ایده‌ها مدنظر است در حالی که در مرحله ایده‌پردازی نحوه توسعه ایده‌ها از طریق اعمال تغییرات در ایده‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد. که این نتیجه همسو با مطالعاتی است که اسبورن برای ارتقاء خلاقیت چهار مرحله روشن سازی، ایده‌پردازی، توسعه دادن و اجرا را در نظر می‌گیرد و معتقد است که برای ارایه محصول طراحی، مراحل ایده‌یابی و ایده‌پردازی رو باید به عنوان شاخص ارزیابی محصول طراحی قلمداد کرد (برون و همکاران، ۱۳۹۲). افزون بر اینکه به پشتوانه تحلیل مفهومی خلاقیت مبتنی بر حل مسئله در هدف نخست پژوهش، تکنیک بارش فکری دستیابی به خلاقیت ترکیبی و اکتشافی و تکنیک اسکمپر دستیابی به خلاقیت تحول‌آفرین را امکان پذیر می‌سازد که در نتیجه وجه اشتراک آنها در ترسیم فرایند خلاقانه برای رسیدن به محصول خلاقانه است (شکل یک). این

نتیجه پژوهش با نتیجه پژوهش‌های ژونگ و یون^۱ (۲۰۱۵)؛ تالیتا و همکاران^۲ (۲۰۱۳)؛ زاینول و همکاران^۳ (۲۰۱۶)؛ ناهمسو اما با نتایج پژوهش‌های یاکولوا و یاکولو^۴ (۲۰۱۴)؛ مجید، تان و سو^۵ (۲۰۰۳) همسو است و دلیل دوم آن است که آموزش مبتنی بر تکنیک بارش فکری، امکان طرح ایده‌ها را در کلاس فراهم می‌کند و در فرایند آموزش به نقد کشیده می‌شود و بهبود پیدا می‌کند، اما تکنیک اسکمپر برای بهبود نیازمند ممارست و تمرین‌های بسیار است تا بتواند محصول خلاقانه‌ای را ترسیم کند و از این رو در گذر زمان حاصل می‌شود. در واقع تکنیک بارش فکری برای تحقق یافتن به بازه زمانی کوتاه مدت و تکنیک اسکمپر نیازمند بازه زمانی طولانی‌تری است که این نتیجه به دست آمده نیز همسو با مطالعات قدم پور و همکاران (۱۳۹۶)؛ صیدایی گل سفیدی (۱۳۹۲) است که نتایج مشابهی را در بررسی اثربخشی این دو تکنیک بر خلاقیت دانش آموزان متوسطه نشان می‌دهد. که به علت ترمیک بودن دروس امکان گسترش زمان بررسی و آزمایش در این مطالعه فراهم نشده است. در ارتباط با یافته‌های فوق می‌توان در ارتباط با محدودیت‌های پژوهش اظهار نمود با توجه به اینکه خلاقیت زمینه‌ای است یعنی تخصصی است و هرکدام از دانشجویان در حوزه‌ی خاصی استعداد دارند و پرسشنامه خودخلاق کلی است یعنی باورهای کلی فرد را می‌سنجد اگر شرایطی فراهم شود که افراد را در یک زمینه‌ی مشترک فعالیت دارند را با خودشان مقایسه کنیم احتمالاً نتایج قابل استنادتر خواهند بود. از سویی به احتمال زیاد افراد خلاق دارای باورهای معرفت‌شناختی متفاوتی از افراد غیر خلاق هستند که بر عملکرد آنها در باز تعریف مسائل و برداشتی که از توانایی خود دارند (خودپنداره خلاق) در ارتباط است؛ پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده بر تبیین رابطه‌ی بین این دو تمرکز کنند. و نهایتاً اینکه خودپنداره خلاق (خودکارآمدی خلاق و هویت شخصی خلاق) شامل باورهایی هستند که

1. Jeong & Yoon
2. Talita et al
3. Zainol et al
4. Yakovleva & Yakovlev
5. Majid, Tan, soh

دیدگاه شخص نسبت به خودش هستند و تشکیل آنها و همچنین تغییرشان طولانی مدت است. اگر مطالعه‌ای انجام شود که این متغیرها در طولانی مدت مورد بررسی قرار دهد به احتمال زیاد نتایج معتبرتر خواهد بود.

سپاسگزاری: نویسندگان مقاله وظیفه خود می‌دانند که از کلیه عزیزانی که در انجام این پژوهش، پژوهشگران را یاری نمودند به خصوص اساتید گروه معماری، خانم دکتر معصومه عالم رایی و خانم دکتر شهلا سلیمانی دانشجویان طرح معماری ۳ دانشگاه آزاد واحد تبریز کمال تشکر و قدردانی را داشته باشند. خاطر نشان می‌سازد که این مقاله مستخرج از رساله دکتری معماری با عنوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز است.

منابع و مآخذ

- احدی، حسن، جاه طلب ضیاپری، مهشید؛ مشکید حقیقی، محسن. (۱۳۹۴). اثربخشی آموزش راهبردهای فراشناختی و خلاقیت بر خود پنداره تحصیلی. *روانشناسی تربیتی*، ۱۱(۳۶)، ۲۱۴-۲۳۱.
- بدری گرگری، رحیم؛ کلوانی، ناهید. (۱۳۹۲). تأثیر روش ایده جویی اسکمپر بر تفکر خلاق دانشجویان دختر رشته فنی و مهندسی. *نشریه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۳(۲)، ۱۵۱-۱۶۷.
- برون، سارا؛ حیدری، علیرضا؛ بختیار پور، سعید؛ برون، سیما. (۱۳۹۲). تأثیر آموزش حل خلاق مسئله بر مؤلفه‌های خلاقیت. *نشریه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۲(۴)، ۵۵-۷۱.
- بلیکی، نورمن. (۱۳۹۴). طراحی پژوهشهای اجتماعی. ترجمه حسن چاوشیان، تهران: نشر نی.
- پیر خائفی، علیرضا؛ برجلی، احمد؛ دلاور، علی؛ اسکندری، حسین. (۱۳۸۸). تأثیر آموزش خلاقیت بر مؤلفه‌های فراشناختی تفکر خلاق دانشجویان رهبری و مدیریت آموزشی، ۳(۲)، ۵۱-۶۱.

ترابی، زهره؛ کبودوندی، سیما؛ جعفری، سحر. (۱۳۹۵). چگونگی تقویت خلاقیت در آموزش دانشجویان معماری. منتشر شده در مجموعه مقالات سومین کنگره علمی پژوهشی افق های نوین در حوزه مهندسی عمران، معماری، فرهنگ و مدیریت شهری، انجمن توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین (۱-۲۵). تهران: انجمن توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین.

تورنس، الیس پل. (۱۳۹۶). *خلاقیت استعدادها و مهارت‌های خلاقیت و راه‌های آزمون و پرورش آن*. ترجمه حسن قاسم زاده. تهران: دنیای نو.

جابری نصر، ابتسام. (۱۳۹۷). *تأثیر آموزش روش بارش مغزی و اسکمپر بر خلاقیت نوشتار خودپنداره خلاق دانش آموزان متوسطه دوره اول شهرستان دشت آزادگان*. پایان نامه منتشر شده کارشناسی ارشد. دانشگاه خلیج فارس، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه روان‌شناسی.

جبلی آده، پری‌چهر؛ سبحانی، عبدالرضا. (۱۳۹۱). *تأثیر بکارگیری روش‌های تدریس خلاق بر خلاقیت دانش آموزان پایه چهارم ابتدایی استان گلستان در سال تحصیلی ۹۱-۹۰*. *نشریه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۲(۲)، ۱۴۷-۱۶۶.

جهانیان، آرزو. (۱۳۹۳). *نقش فضای معماری بر افزایش خلاقیت در آموزش طراحی دبستان دخترانه محله باغ فردوس*. پایان نامه منتشر شده کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، دانشکده هنر و معماری، گروه معماری.

حسینی دهشیری، افضل السادات. (۱۳۸۵ دی). *خلاقیت چیست. دو ماهنامه فرهنگی و هنری بیناب*، ۱۰(۱۰)، ۴۰-۴۷.

دلاور، علی. (۱۳۹۹). *روش تحقیق در روان‌شناسی و علوم تربیتی*. تهران: نشر ویرایش. رضازاده هما؛ پورمحمدی، مرتضی؛ حسن پور، فاطمه. (۱۳۹۲). *بررسی تأثیر روش بارش مغزی بر خلاقیت هنرجویان در آموزش تصویرسازی*. *پژوهش و نگارش کتب دانشگاهی*، ۱۷(۲۹)، ۸۴-۹۸.

- رفیعی، محسن؛ فیاضی، مرجان. (۱۳۹۹). بررسی امکان بروز خلاقیت در کارکنان فراشیسته. *نشریه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۱۰(۱)، ۲۷-۵۲.
- سادات سجادی، منیره؛ شاه مرادی، مرتضی؛ سلیمی. (۱۳۹۹). تأثیر آموزش سازه‌های رباتیک بر تفکر انتقادی و خلاقیت و یادگیری درس ریاضی دانش آموزان متوسطه اول شهر تهران. *نشریه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۱۰(۳)، ۴۰-۱۷.
- صیدایی گل سفیدی، سیده کاوه. (۱۳۹۲). *طراحی دانشکده معماری اصفهان ضمن بررسی فضای متناسب با آموزش معماری*، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نطنز.
- طالبی، مهناز؛ موسوی، میرسعید؛ پوشنه، کامبیز. (۱۳۹۹). ارزیابی تأثیر تکنیک بارش فکری و اسکمپر بر ارتقا خلاقیت مهارت طراحی معماری. *نشریه فناوری آموزش*، ۱۴(۳)، ۱-۱۸.
- عابدی، جمال. (۱۳۷۲). *خلاقیت و شیوهای نو در اندازه‌گیری آن. پژوهشهای روانشناختی*. ۲(۱)، ۴۶-۵۴.
- گرگوری، آندرانویچ؛ ریوسا، گری. (۱۳۸۰). *روشهای پژوهش شهری*، ترجمه سید محمود نجاتی حسینی، تهران: سازمان شهرداریهای کشور.
- قدم پور، عزت اله؛ بیرانوند، زینب؛ یوسف وند، مهدی. (۱۳۹۶). مقایسه اثربخشی آموزش به روش‌های ایده جویی (اسکمپر). بارش مغزی و سنتی در تغییر سطح خودپنداره خلاق و باز بودن نسبت به تجربه. *نشریه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۷(۱)، ۱۲۵-۱۵۴.
- کدیور، پروین؛ صرامی، غلامرضا؛ حجازی، الهه. (۱۳۹۵). پیش‌بینی خلاقیت بر مبنای متغیرهای فردی و بافتی نظریه سرمایه گذاری استرنبرگ. *روانشناسی شناختی*، ۴(۱ و ۲) ۴۲-۵۱.
- گنجی، حمزه؛ شریفی، پاشا؛ میرهاشمی، مالک. (۱۳۸۴). اثر بارش مغزی در افزایش خلاقیت دانش آموزان. *تعلیم و تربیت*، ۸۱(۱)، ۸۹-۱۱۲.

- گنجی، کامران؛ بهشته، نیوشا؛ هدایتی، فاطمه. (۱۳۹۳). تأثیر آموزش خلاقیت به مادران بر افزایش خلاقیت کودکان پیش دبستانی. *نشریه ابتکار در علوم انسانی*، ۲(۲)، ۷۱-۹۳.
- گنجی، کامران؛ تقوی، سعیده؛ عظیمی، فتانه. (۱۳۹۴). فراتحلیل متغیرهای همبسته با خلاقیت. *نشریه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۱۰(۳)، ۱-۴۹.
- Alexiou, K., Zamenopoulos, T., Johnson, J. H., & Gilbert, S. J. (2009). Exploring the neurological basis of design cognition using brain imaging: some preliminary results. *Design Studies*, 6, 623-647.
- Asemso, B. A., & Obinnim, E. (2020). Creative Design and Working Drawing: Challenges of Fashion Design and Textile Students in Technical Universities in Ghana, 120-132.
- Besemer, S.P. (1997). Creative product analysis: the search for a valid model for understanding creativity and products. *Doctoral dissertation, university of Bergen, Norway*. 333-346.
- Boden, M.A. (2004), creativity and artificial intelligence, *artificial intelligence*, no. 103, 347-356.
- Clifford, Nicholas, Shaun French & Gill Valentine (eds). (2010). *Key Methods in Geography*; 2rd, Los Angeles: Sage.
- Cowdroy, R., & Williams, A. (2006). Assessing creativity in the creative arts. *Art, design & communication in higher education*, 5(2), 97-117.
- Dizdar, S. I. (2014). Some options about design studios of architectural education. *European scientific journal*, esj, 10(36).1-11.
- Eigbeonan, A.B. (2015). Sustainability and creativity methods: Agents of change in teaching the arch-design studio." *International Journal of Architecture and Urban Development*, 5(3). 5-16.
- Fahmy, G. A., Qoura, A. A. S., & Hassan, S. R. (2017). Yusing scamper-based activities in teaching story to enhance efl primary stage pupils' speaking skills (an exploratory study). *Journal of research in curriculum instruction and educational technology*, 3(4), 11-33.
- Felek, S. Ö., & Gül, Ö. (2019). Evaluation of strategies of creativity development used in store design projects based on student projects. *Design and technology education: an international journal*, 24(1), 101-121.

- Glenn, R. E. (1997). Scamper for student creativity. *The education digest*, 62(6), 67. 32-43.
- Hammouda, M., & Abu Jarad, K. A. (2020). The Effect of Using Six-hat Strategy on Developing Creative Thinking Skills among Fourth Grade Students. *Journal of Research in Curriculum Instruction and Educational Technology*, 6(3), 39-80.
- Hokanson, brad; (2007) by measure: creativity in design; industry and higher education; 21(5), 353-359.
- Horng, J. S., Hong, J. C., ChanLin, L. J., Chang, S. H., & Chu, H. C. (2005). Creative teachers and creative teaching strategies. *International Journal of Consumer Studies*, 29(4), 352-358.
- Isaksen, S., & Dorval, K. B. & Treffinger, D., J. (2011). *Creative approaches to problem solving*, pp32-42.
- Jaarsveld, Saskia, & Lachmann, Thomas. (2017). Intelligence and creativity in problem solving: the importance of test features in cognition research. *Frontiers in psychology*. 8. 134.pp23-32.
- Jeffries, K.K. (2007). Diagnosing the creativity of designers: Individual feedback within mass higher education. *Design Studies*, 10(5), 485-497.
- Jeong, Y., & Yoon, B. (2015). Development of patent roadmap based on technology SCAMPER roadmap by analyzing patterns of creativity and patent development. *Technovation*, Volumes 39-40, May-June 2015, Pages 37-52.
- Keh, Keng & Ismail, Zaleha & Yusof, Yudariah. (2019). Fostering mathematical creativity among engineering undergraduates. *International journal of engineering education*. 1. 31-40. 10.14710/ijee.1.1.31-40.
- Kowalewska, J. M., & Sołtysik, M. J. (2017, September). From creative thinking techniques to innovative design solutions—the educators’ perspective. *In cbu international conference proceedings*, 5, 669-675.
- Majid, Ab, Dianaros, Tan, Ai-Girl, soh, Kay, Cheng. (2003). Enhancing Children’s Creativity: An Exploratory Study On Using the Internet and SCAMPER as Creative Writing Tools. *The Korean Journal of Thinking & Problem Solving*. 13 (2). 67 & 68.

- Mattingly, Amy. (2011). Mind and method: an examination of cognitive activities in the design process. Master thesis, department of design and merchandising, advisor: Katharine e. Leigh, Colorado state university, Fort collins, Colorado, 15-23.
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). Human problem solving 104, (9). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. 161.169.
- Peng, J., Chen, Y., Xia, Y., & Ran, Y. (2017). Workplace loneliness, leader-member exchange and creativity: The cross-level moderating role of leader compassion. *Personality and Individual Differences*, Volume 104, January 2017, 510-515.
- Scott, G., Leritz, I. E., & Mumford. M. D. The effectiveness of creativity training: a quantitative review. *Journal of creativity research*. 2004; 16: 361-388.
- Serrat O. (2017). The SCAMPER Technique. In: Knowledge Solutions. *Springer*, Singapore. 25-35.
- Sopiansah, V. A., & Suryana, S. (2019, March). The level of creativity of vocational school students in 21st century learning. In 2nd International Conference on Research of Educational Administration and Management (ICREAM 2018). Atlantis Press.
- Soh, K. (2017). Fostering student creativity through teacher behaviors. *Thinking Skills and Creativity*, Volume 23, March 2017, 58-66.
- Suciu, Titus. (2014). The importance of creativity in education. *Bulletin of the transylvania university of Brasov series v: economic sciences*, 7 (2).pp31-42.
- Talita, G., Janssen, T., Rijlaarsdam, G., & Bergh, H. (2013). Learning to be creative. The effects of observational learning and brainstorming on students' design products and processes. *Learning and Instruction*, 28, December 2013, 35-47.
- Torrance, E. P. (1974). Torrance tests of creative thinking. Directions manual and scoring guide, verbal test booklet b. Scholastic testing service.
- Webster, H. (2001). The design diary: Promoting reflective practice in the design studio. In Proceedings of Architectural Education Exchange Conference. Retrieved from: <http://cebe.cf.ac.uk/aee/sessions/dis3a.html>. 63-74.



- West, M. A., & Farr, J. L. (eds.). (1990). Innovation and creativity at work: psychological and organizational strategies. *John wiley*.45-55.
- Williams, A., Ostwald, M., & Askland, H. H. (2010). Assessing creativity in the context of architectural design education. *Proceedings of DRS*.1-9.
- Yakovleva, N. O., & Yakovlev, E. V. (2014).Interactive teaching methods in contemporary higher education and creativity. *Pacific Science Review*, Volume 16, Issue 2, June 2014, 75-80.