Journal of Studies of Behavior and Environment in Architecture, (2025), 1(1): 88 – 100

Print ISSN: 3060-7914

Journal of
Studies of Behavior and Environment in Architecture
https://sanad.iau.ir/journal/sbea

Islamic Azad University
Urmia Branch

The effect of using specialized software and manual drawing on the improvement of modeling skills and creativity of students in the course of preliminary architectural design (3)

Babak Motiei [1*], Abbas Sedaghati [2], Arash Mohammdi Fallah [3]

[1] Assistant Professor, Department of Architecture, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran.
[2] Assistant Professor, Department of Architecture, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran.
[3] Assistant Professor, Department of Architecture, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran.

Received: 17 November 2024
Revised: 26 December 2024
Accepted: 03 January 2025
Available Online:1 February 2025

Article type: Research Paper
DOI:

ABSTRACT

The use of specialized architectural design software is one of the important topics in the discussion of architectural education, and one of the important challenges in this field is the comparison of this teaching method with the manual design method. The purpose was to examine the effect of employing computer software on improving students' modeling skills and creativity. This research is an applied study that employs a descriptive-analytical design and causal-comparative methodology. The students were assigned to two separate classrooms of 30 students from which were taught architecture design using computer software, and the students from which practiced only modeling and hand drawings. Two-sample t-test for independent groups employed for data analysis in this research. The P_value for creativity has been calculated as 0.001 and for modeling equal to 0.000, which can be concluded that at the level of 5% error, the averages of the two software methods and free hand have a significant difference. Also, the correlation value between creativity and modeling in software-oriented and freehand-oriented methods is significant, and the positiveness of the coefficients indicates the existence of a direct relationship between the two variables. The results indicated that the use of architectural software applications were shown improve the modeling skills and creativity of students owing to their perceived higher accuracy of drawing and the capacity to edit and apply changes on the design.

KEYWORDS

Architectural education, Architectural design, Architectural design software, Modeling skills, Creativity

* Corresponding author.
E-mail address: Babak.motiei@iau.ac.ir

مطالعات رفتار و محیط در معماری، سال ۱۴۰۳، دوره ۱، شماره ۱، صفحات ۸۸ تا ۱۰۰

نشریه

مطالعات رفتار و محیط در معماری

شاپا چاپی: ۷۹۱۴-۳۰۶۰

تأثیر استفاده از نرم افزارهای تخصصی و طراحی دستی بر ارتقاء مهارت‌های مدل‌سازی و خلاقیت دانشجویان در درس مقدمات طراحی معماری(۳)

بابک مطیعی[۱*]، عباس صداقتی[۲]، آرش محمدی فلاح[۳]

[۱] استادیار گروه معماری، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.
[۲] استادیار گروه معماری، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.
[۳] استادیار گروه معماری، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.

تاریخ دریافت:
۱۴۰۳/۰۸/۲۷

تاریخ بازنگری:
۱۴۰۳/۱۰/۶

تاریخ پذیرش:
۱۴۰۳/۱۰/۱۴

تاریخ انتشار:
۱۴۰۳/۱۱/۱۳

مقاله علمی پژوهشی

چکیده

استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی طراحی معماری از موضوعات مهم در بحث آموزش معماری می‌باشد و یکی از چالش‌های مهم در این زمینه مقایسه‌ی این شیوه آموزش با روش طراحی به صورت دستی می‌باشد. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی بر ارتقاء مهارت‌های مدل‌سازی و خلاقیت دانشجویان می‌باشد. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش از نوع توصیفی-تحلیلی و علی-مقایسه‌ای می‌باشد. جامعه آماری دو گروه ۳۰ نفره از دانشجویان معماری در درس مقدمات طراحی معماری (۳) در نظر گرفته شد. طراحی در یک گروه با استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی و طراحی در گروه دیگر با استفاده از مدل‌سازی حجمی و ترسیم‌های دستی انجام گردید. در این پژوهش از آزمون t برای گروه‌های مستقل و آزمون میانگین برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها استفاده گردید. بر اساس داده‌های آماری مقدار P_value برای خلاقیت ۰.۰۰۱ و برای مدل‌سازی برابر ۰.۰۰۰ محاسبه شد که می‌توان نتیجه گرفت که در سطح خطای ۵٪ ، میانگین‌های دو روش نرم‌افزاری و دست آزاد دارای تفاوت معناداری هستند. همچنین مقدار همبستگی بین خلاقیت و مدل‌سازی در شیوه نرم‌افزارمحور و دست آزادمحور معنادار بوده و مثبت بودن ضرایب گویای وجود ارتباط مستقیم بین دو متغیر است. نتایج حاکی از این می‌باشد که استفاده از نرم‌افزارهای معماری در فرآیند طراحی به دلیل دقت بالای ترسیمی و قابلیت بالای ویرایش بر روی طرح باعث ارتقاء مهارت‌های مدل‌سازی و خلاقیت دانشجویان در درس مقدمات طراحی می‌گردد.

واژگان کلیدی

آموزش معماری، طراحی معماری، نرم افزارهای طراحی معماری، مهارت‌های مدل‌سازی، خلاقیت

* نویسنده مسئول
آدرس پست الکترونیک: Babak.motiei@iau.ac.ir

مقدمه

امروزه یکی از مباحث مهم در آموزش، استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی مرتبط با رشته تحصیلی می‌باشد و این موضوع در رشته مهندسی معماری، با توجه به ماهیت آن، از اهمیت بیشتری نیز برخوردار می‌باشد. علی‌رغم این اهمیت و ارائه تمامی مدارک معماری در پروژه‌های واقعی به صورت نرم‌افزاری، شاهد این موضوع هستیم که آموزش نرم‌افزارهای تخصصی در دانشگاه با توجه به سرفصل چندان مورد توجه نبوده و تمرکز بر آموزش طراحی به صورت دستی می‌باشد، اگرچه اهمیت آموزش طراحی به صورت دستی قابل انکار نمی‌باشد، لکن نیاز به توجه بیشتر به آموزش طراحی به کمک نرم‌افزارهای تخصصی قابل بحث می‌باشد. با توجه به اهمیت مهارت‌دستی در میان نوآموزان معماری، همواره یکی از مباحث بحث‌برانگیز میان اساتید این رشته، زمان استفاده از نرم‌افزار در فرآیند آموزش و طراحی معماری می‌باشد. در این پژوهش به بررسی استفاده از نرم افزارهای تخصصی معماری در آموزش طراحی مقدماتی پرداخته شده و تأثیر این شیوه بر مهارت‌های مدل‌سازی و خلاقیت دانشجویان در درس مقدمات طراحی معماری (۳) و مقایسهٔ آن با شیوه طراحی به صورت دست آزاد مورد بررسی قرار گرفته است. در این راستا این پژوهش به دنبال پاسخ دادن به این سؤالات می‌باشد: ۱- کدامیک یک از شیوه های آموزش (استفاده از نرم افزارهای تخصصی یا طراحی با استفاده از دست آزاد) تأثیر بیشتری بر ارتقاء مهارت‌های مدل‌سازی و خلاقیت دانشجویان در درس مقدمات طراحی معماری (۳) دارد؟ ۲- آیا میان نمرات دانشجویان در دو مؤلفه مدل‌سازی و خلاقیت در دو شیوه آموزشی (استفاده از نرم افزارهای تخصصی یا طراحی با استفاده از دست آزاد) رابطه معنادار وجود دارد؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در سال‌های اخیر تکنولوژی به گونه‌ای مداوم تدریس و یادگیری را دچار تغییر و تحول نموده است و نظام‌های آموزشی از رویکرد مستقل به رویکرد ترکیبی روی آورده‌اند. آموزش مناسب و جامع معماری، ترکیبی از آموزش مهارت‌ها و اطلاعات با ارزش می‌باشد. (Dua and Chahal, 2014). برنامه‌های آموزشی معماری باید آموزشی انعطاف‌پذیر را در نظر بگیرند (Ghonim and Eweda 2018). آتلیه طراحی معماری، بدون‌شک، می‌تواند به‌عنوان رکن اصلی فرآیند آموزش معماری در نظر گرفته شود و مهم‌ترین نقش را در توسعه این فرآیند داشته باشد (Mohammed and Elbelkasy, 2016). طراحان تازه‌کار نیاز به کسب اعتماد به نفس و توانایی لازم برای ارائه طراح‌های خود را دارند (McDonnell, 2016). آموزش ترکیبی در به انجام رساندن موفقیت‌آمیز اهداف آموزشی بسیار مهم می‌باشد. (Afacan, 2014). استودیوهای طراحی معماری از انواع مدل‌ها به عنوان ابزار طراحی استفاده می‌کنند، از جمله مدل‌های مفهومی، حجمی و ماکت (Özeren and et.al, 2023: 1). اصطلاح استودیوی طراحی معمولاً برای تعریف مکانی استفاده می‌شود که در آن طراحی معماری یاد گرفته و تمرین می‌شود (El-Latif and et.al, 2020: 753). اولین نقطه عطف و پایه در زندگی هر معمار، آموزش معماری است. از آنجایی که خلاقیت هسته اصلی معماری موفق است، تمرکز بر توسعه آن در سال‌های آموزشی، شغل آینده هر معمار را ارتقاء می‌دهد (Hemdan and et.al, 2023: 847).

تقریباً غیرممکن است که خلاقیت را در یک جمله تعریف کنیم (Horikami and Takahashi, 2022: 1). رابطه بین خلاقیت و نوآوری توسط اکثر محققان درک شده است. با این حال، روش‌های تبیین روابط متقابل بین پدیده‌ها بین محققان متفاوت است (Gajdzik and Wolniak, 2022: 2). خلاقیت یک پدیده انسانی است که از زمان خلقت بشر وجود داشته است (Mahdi and et.al, 2021: 466). خلاقیت یک اصطلاح گسترده است که شامل تفکر همگرا، تفکر واگرا، و بینش و همچنین هر ایده، تخیل یا تولیدی است که هم اصیل و هم با ارزش باشد (Frith and Loprinzi, 2020: 827). خلاقیت، محرک اساسی توسعه و رشد در بسیاری از رشته‌ها، اهمیت فزاینده‌ای در محیط کار دانش‌محور، رقابتی و جهان پویای امروز دارد (Amin and et.al, 2023: 107287). توانایی حل خلاقانه مشکلات، یک پیامد آموزشی

حیاتی و مهم است (Loh and Lim, 2020:1). خلاقیت یک راه حل جدید برای یک پروژه طراحی خاص می‌باشد (Vo and Asojo, 2021: 2). فعالیت خلاق در مکان‌های خاص و در زمان‌های خاص متمرکز می‌شود (Doehne and Rost, 2021: 1).

فخری و همکاران (۲۰۲۱)، در مقایسه نرم‌افزار اتوکد و روش‌های طراحی دستی بیان می‌نمایند که، مزایای نرم‌افزار اتوکد عبارت است از: توانایی آن در تسریع فرآیند ویرایش و بازبینی، توانایی آن در صرفه‌جویی در زمان و صرفه‌جویی در طرح‌ها و نقشه‌ها در زمانی که یک طرح تجدید نظر شده و باید از ابتدا شروع شود، سهولت در تکرار و سازماندهی کار در لایه‌ها، سهولت آن در لغو و حذف و توانایی آن برای ایجاد کپی‌های زیاد با سرعت بالا، با این حال، معایب آن این است که به دلیل سهولت استفاده، مانع تفکر صحیح دانشجویان معماری می‌شود، مزایای روش طراحی دستی این است که این دامنه نوآوری و خلاقیت را افزایش می‌دهد، با این حال، معایب آن این است که به زمان بیشتری به ویژه در اصلاحات نیاز دارد و حذف موارد را دشوار می‌کند و هیچ واگردی وجود ندارد (Fakhry and et.al, 2021). سلیمان و همکاران (۲۰۱۹)، در پژوهشی بیان می‌نمایند که، فناوری دیجیتال و رایانه در طراحی معماری و آموزش معماری تأثیر زیادی دارد، استفاده از تصاویر و شبیه‌سازی دیجیتال و صحنه‌های مجازی در میان دیگر کاربردهای نرم‌افزار، به امری پیشرو در معماری تبدیل شده و این ضرورت وجود دارد که آموزش معماری خود را با این تحولات تطبیق دهد (Soliman and et.al, 2019). حسین و زمان، در پژوهشی به ترسیم ضرورت فناوری مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM)برای دانشجویان کارشناسی معماری می‌پردازند و بیان می‌کنند که درک محتوا در ارتباط با مباحث نظری و عملی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و استفاده از نرم‌افزار معماری در این فرآیند تأثیر قابل‌توجهی دارد (Hossain and Zaman, 2022). پیریا و همکاران، در پژوهشی بیان می‌نمایند که استودیو طراحی معماری فرآیندی مهم است که هدف آن شکل‌دادن به مهارت و دانش در دانشجو می‌باشد. تقویت تفکر جانبی و همچنین مهارت حل مسئله در دانشجو از فرآیندهای اصلی در استودیو طراحی بوده و در حقیقت هسته برنامه درسی و تمام دروس تدریس شده برای طراحی می‌باشد (Priya and et.al, 2020). وهابی و حجت (۱۴۰۱)، در پژوهشی عنوان می‌کنند که هدف اصلی آموزش در هر رشته‌ای یادگیری است و کارگاه‌های طراحی پایه‌های اصلی آموزش معماری در دانشکده‌های معماری ایران هستند، فراهم‌آوری شرایط مناسب یادگیری، به‌ویژه در کارگاه‌های معماری، یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های آموزشی-پژوهشی در معماری به شمار می‌رود، همچنین در این پژوهش به ارائه راه‌کارهایی از مجموعه دلالت‌های تربیتی نظریه سازنده‌گرا در قالب ۶ باب اصلی (شامل؛ بازتعریف نقش‌ها - ارتقاء ابزار و مهارت‌ها – توجه به تمایزات فردی دانشجویان- مواجهه با فرآیند و پاسخ‌های ناصحیح - ساخت و پرداخت ذهنی- ارزیابی و سنجش) در پیشبرد نقد هدایتگر در کارگاه طراحی معماری می‌پردازند (وهابی و حجت، ۱۴۰۱). درویش و همکاران، بیان می‌نمایند که آتلیه طراحی معماری به عنوان سنگ‌بنای آموزش معماری حائز اهمیت است و هدف اصلی آن توسعه آگاهی و تخیل فضایی دانشجویان و همچنین تجهیز آن‌ها به مهارت‌ها و اطلاعات برای تولید طرح‌های اصلی، خلاقانه و شایسته است (Darwish and et.al, 2023). قاسمی و شهریاری‌فرد در پژوهشی به شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های دخیل بر کیفیت آموزش الکترونیک پرداخته و عنوان می‌دارند که شاخص‌های «زیرساخت و کیفیت»، «مدرس» و «عوامل فناوری» از منظر دانشجویان دانشگاه تهران به ترتیب واجد بالاترین اولویت هستند (قاسمی و شهریاری‌فرد، ۱۳۹۵). بنی‌هاشم و بیتی (۱۳۹۸)، در پژوهشی به بیان فراپرسپکتیو و ارائه روشی جهت ترسیم پرسپکتیو بر مبنای شیوه‌های بیان تصویری در معماری گذشته پرداخته و بیان می‌نمایند که این روش امکان تصویر همه جزئیات فضایی را در یک قاب فراهم می آورد و تصورِ فضایی مناسبی در بیننده ایجاد می‌نماید و موجب تسهیل فهم فضای معماری در فرآیند طراحی معماری می‌گردد. مطیعی (۱۴۰۳)، در پژوهشی بیان می‌نماید که آموزش تلفیقی در معماری باعث ارتقاء انگیزه تحصیلی دانشجویان و در نتیجه عملکرد بهتر آنها می‌شود. عسگری و همکاران (۱۳۹۸) به واکاوی اولویت‌های مهارتی نظام آموزشی دوره کارشناسی معماری با

مقایسه تطبیقی در دانشکده معماری تراز اول ایران و جهان پرداخته و عنوان می‌دارند که انعطاف‌پذیری به عنوان ویژه‌ترین خصوصیت شرح دروس رشته معماری در سطح دنیا شناخته شده است. این مسأله که خود در دو حوزه انعطاف در دروس انتخابی و انعطاف در موضوع طرح دروس طراحی معماری قابل اعمال است؛ مبتنی بر شیوه ارزیابی و انتخاب دروس وابسته به استعدادهای دانشجویان می‌باشد. نتایج به‌دست آمده، گویای این مهم بوده که این امر در نظام آموزش معماری ایران مورد غفلت واقع شده است (عسگری و همکاران، ۱۳۹۸). بر اساس بررسی پژوهش‌های انجام شده در حیطه خلاقیت، مدل‌سازی معماری و نرم‌افزارهای تخصصی معماری، اگرچه پژوهش‌هایی در این زمینه انجام شده است، اما پژوهشی در ارتباط با بررسی تأثیر استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی بر ارتقاء مهارت‌های مدل سازی و خلاقیت دانشجویان انجام نشده و پژوهش حاضر از این حیث جدید می‌باشد.

روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش از نوع توصیفی- تحلیلی و علی- مقایسه‌ای می‌باشد. جامعه آماری دو گروه ۳۰ نفره از دانشجویان مهندسی معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه در درس مقدمات طراحی معماری (۳) در نیمسال اول ۱۴۰۱ در نظر گرفته شد. در جدول (۱)، سرفصل و اهداف درس مقدمات طراحی معماری (۳) اشاره شده است.

جدول ۱. سرفصل و اهداف درس مقدمات طراحی معماری (۳)

سرفصل درس	اهداف
- اسکیس‌های مفهومی - تحلیل فرم در معماری و طراحی فرم - تحلیل نما و طراحی نما - تحلیل فضا در معماری و طراحی فضا	- تقویت قدرت تجسم فضایی و آشنایی با مراحل شکل‌گیری کانسپت - آشنایی با عوامل تأثیرگذار بر شکل‌گیری معماری و نقد و تحلیل آثار معماری - طراحی فضا با توجه به تأثیر عوامل مؤثر در طراحی - هدف‌گذاری در طراحی و بهره‌گیری از تفکر نقادانه

برای انتخاب جامعه آماری از روش نمونه گیری چند مرحله‌ای تصادفی استفاده شد. شیوه آموزش به این صورت درنظر گرفته شد که در یک آتلیه ۳۰ نفره در قالب (آتلیه الف) با استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی (شامل نرم‌افزار اتوکد دوبعدی و اسکچاپ)، دانشجویان به طراحی پرداخته و در آتلیه ۳۰ نفره دیگر در قالب (آتلیه ب) با استفاده از مدل‌سازی حجمی و ترسیم‌های دستی فرآیند کرکسیون در طول ترم پیگیری گردید. موضوع طراحی در هر دو آتلیه یکسان و شامل طراحی مقبره برای یک هنرمند به همراه فضاهای جانبی شامل گالری، کتابخانه، کافی‌شاپ، فضای اداری و سرویس‌بهداشتی در نظر گرفته شد. یک از ویژگی‌های اصلی تمرین که از دانشجویان خواسته شد در طراحی لحاظ نمایند اعمال اختلاف سطح سه تا شش متری در سایت طراحی بود، طوری که بیشتر فضاهای اصلی در داخل زمین قرار گرفته و از سطح زمین فقط المان مقبره قابل رویت باشد و با استفاده از پله‌هایی که در سایت طراحی می‌گردد به کدهای پایین دسترسی داشته باشیم. زمان اختصاص داده شده برای تمرین در هر دو آتلیه شش هفته (هر هفته شامل ده ساعت) بوده و طراحی در هر دو آتلیه زیر نظر یک استاد انجام گردید. در پایان تمرین از دانشجویان خواسته شد پرسشنامه مؤلف‌ساخت خلاقیت و مدل‌سازی را تکمیل نمایند. این پرسش‌نامه‌ها توسط پنج نفر از اساتید هیأت‌علمی دانشگاه مورد بررسی و تأیید قرار گرفته و آلفای کرونباخ برای پرسش‌نامه خلاقیت ۰.۷۸ و برای پرسش‌نامه مدل-سازی۰.۸۱ به‌دست آمد. برای ارزیابی پروژه نهایی دانشجویان، پروژه‌ها توسط پنج نفر از اساتید مورد ارزیابی قرار گرفته و میانگین نمرات برای مؤلفه خلاقیت و مؤلفه مدل‌سازی برای هر دانشجو به‌دست آمد و در نهایت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Spss، در جهت پاسخ به سؤالات پژوهش، انجام گردید.

یافته‌های تحقیق

در جدول (۲) خلاصه نتایج حاصل از بررسی پرسشنامه‌های مؤلف‌ساخت تکمیل شده توسط دانشجویان ارائه شده است.

جدول ۲. نتایج حاصل از بررسی پرسشنامه‌های مؤلف‌ساخت تکمیل شده توسط دانشجویان

	مؤلفه های مورد سنجش	جمع امتیازات طراحی با نرم افزار	جمع امتیازات طراحی با دست آزاد
خلاقیت	تفکر عمیق‌تر	۱۳۲	۱۱۵
	تجسم بهتر	۱۴۰	۱۲۴
	درک عمیق‌تر از فضا	۱۳۵	۱۰۳
	نوآوری در طراحی	۱۱۷	۱۰۸
	قابلیت توسعه طرح معماری	۱۱۸	۱۰۹
	سیالیت در طراحی	۱۲۴	۱۰۶
	انعطاف‌پذیری در طراحی	۱۳۳	۱۰۸
	یافتن راه حل‌های جدید طراحی	۱۲۶	۱۱۸
مدل سازی	قابلیت افزودن مصالح	۱۴۱	۱۰۱
	قابلیت افزودن نور	۱۳۹	۱۰۷
	قابلیت افزودن مبلمان	۱۳۲	۱۰۵
	قابلیت حرکت در فضا	۱۴۱	۱۱۳
	ترسیم دقیق‌تر	۱۲۸	۱۰۵
	سرعت ترسیم بالاتر	۱۳۲	۱۱۸
	کیفیت ساخت	۱۲۴	۱۱۶
	قابلیت ویرایش مجدد	۱۴۲	۱۰۹

در ارتباط با سؤال اول پژوهش، کدامیک یک از شیوه های آموزش (استفاده از نرم افزارهای تخصصی یا طراحی با استفاده از دست آزاد) تأثیر بیشتری بر ارتقاء مهارت‌های مدل‌سازی و خلاقیت دانشجویان در درس مقدمات طراحی معماری (۳) دارد؟ ابتدا از نقطه نظر توصیفی اطلاعات موجود در پرسشنامه را مورد بررسی قرار می‌دهیم. بر اساس جدول (۳)، میانگین ۸ مولفه مورد سنجش مهارت خلاقیت در شیوه آموزش نرم افزار محور ۱۲۸.۱۲۵ با انحراف معیار ۸.۲۳ بوده که بزرگتر از خلاقیت دست آزاد با میانگین و انحراف معیار به‌ترتیب ۱۱۱.۳۷۵ و ۷.۰۰۸ است. در مورد مدل‌سازی نیز به مانند خلاقیت شیوه آموزش نرم افزار محور با میانگین ۱۳۴.۸۷۵ با انحراف معیار ۶.۸۱ بهتر از شیوه دست آزاد با میانگین ۱۰۹.۲۵ و انحراف معیار ۵.۹۲ است.

جدول ۳. آمار توصیفی

	طراحی	میانگین	انحراف معیار	تعداد
خلاقیت	نرم افزار	128.1250	8.23646	8
	دست آزاد	111.3750	7.00892	8
	کل	119.7500	11.37541	16
مدل سازی	نرم افزار	134.8750	6.81254	8
	دست آزاد	109.2500	5.92211	8
	کل	122.0625	14.59894	16

به منظور پاسخ به سؤال اول پژوهش، لازم است که از آزمونی آماری استفاده کنیم. برای انتخاب آزمونی برای مقایسه میانگین‌های دو گروه مستقل (نرم افزار و دست آزاد) ابتدا به کمک آزمون کولموگروف اسمیرنوف فرض نرمال بودن مشاهدات را مورد سنجش قرار می‌دهیم. با توجه به اینکه مقدار P_Value بزرگتر از سطح خطای ۵٪ می‌باشد(در هر دو متغیر برابر ۰.۲) بنابراین فرض نرمال بودن هر دو متغیر مورد تأیید قرار می‌گیرد. لذا بر اساس جدول (۴)، می‌توان با استفاده از آزمون t به مقایسه میانگین‌ها پرداخت.

جدول ۴. آزمون t برای مقاسه میانگین‌ها

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov		
	آماره	درجه آزادی	P_Value
خلاقیت	.140	16	.200*
مدل سازی	.127	16	.200*

برای استفاده از آزمون t ، پیش‌فرض برابری واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. بر اساس جدول (۵)، با توجه به اینکه مقدار P_Value برای خلاقیت ۰.۵۲۸ و برای مدل‌سازی ۰.۴۵۹ به‌دست آمده و در هر دو مورد بزرگتر از سطح خطای ۵٪ می‌باشند می‌توان نتیجه گرفت که واریانس‌ها برابرند.

جدول ۵. آزمون لوین برای برابری واریانس ها

	Levene's Test for Equality of Variances	
	F	P_Value
خلاقیت	.418	.528
مدل سازی	.580	.459

بر اساس جدول (۶)، آزمون t را برای مقایسه میانگین‌ها تحت برابری واریانس‌ها انجام می‌دهیم. مقدار P_value برای خلاقیت ۰.۰۰۱ و برای مدل‌سازی برابر ۰.۰۰۰ محاسبه شده است که می‌توان نتیجه گرفت که در سطح خطای ۵٪ ، میانگین‌های دو روش نرم‌افزاری و دست آزاد دارای تفاوت معناداری هستند.

جدول ۶. آزمون t برای برابری میانگین ها

Independent Samples Test

	t-test for Equality of Means				
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
خلاقیت	4.381	14	.001	16.75000	3.82368
مدل سازی	8.029	14	.000	25.62500	3.19144

در ادامه میانگین نمرات دانشجویان در دو شیوه آموزشی با نرم‌افزار تخصصی و طراحی با دست آزاد برای دو مؤلفه خلاقیت و مدل‌سازی به‌دست آمد که در جدول (۷) نشان داده شده است.

جدول ۷. میانگین نمرات دانشجویان در دو شیوه آموزشی با نرم‌افزار تخصصی و طراحی با دست‌آزاد برای دو مؤلفه خلاقیت و مدل‌سازی

طراحی در قالب (آتلیه الف) با نرم‌افزارهای تخصصی			طراحی در قالب (آتلیه ب) با دست‌آزاد		
دانشجو	خلاقیت	مدل سازی	دانشجو	خلاقیت	مدل سازی
۱	۱۷.۲۵	۱۸.۵۰	۱	۱۲	۱۴.۲۵
۲	۱۸.۵۰	۱۹.۲۵	۲	۱۵.۵۰	۱۵
۳	۱۷.۷۵	۱۸.۷۵	۳	۱۷.۵۰	۱۷.۵۰
۴	۱۶.۲۵	۱۴.۵۰	۴	۱۳.۲۵	۱۴.۷۵
۵	۱۴.۲۵	۱۷.۵۰	۵	۱۵.۲۵	۱۴.۲۵
۶	۱۸.۲۵	۱۸.۲۵	۶	۱۷.۲۵	۱۶.۵۰
۷	۱۹.۵۰	۲۰	۷	۱۴.۵۰	۱۴.۷۵
۸	۱۵.۵۰	۱۷	۸	۱۳.۲۵	۱۵
۹	۱۹.۲۵	۱۸.۲۵	۹	۱۵.۵۰	۱۵.۲۵
۱۰	۱۸.۷۵	۱۸.۵۰	۱۰	۱۴.۲۵	۱۴.۷۵
۱۱	۱۹.۵۰	۲۰	۱۱	۱۵.۲۵	۱۶
۱۲	۱۸.۵۰	۱۹.۵۰	۱۲	۱۸.۷۵	۱۷.۵

۱۳	۱۷.۷۵	۱۸.۲۵	۱۳	۱۸.۲۵	۱۸.۵۰
۱۴	۱۵	۱۷.۵	۱۴	۱۵.۵۰	۱۶.۲۵
۱۵	۱۸.۵۰	۱۷	۱۵	۱۵.۲۵	۱۵.۵۰
۱۶	۱۹	۲۰	۱۶	۱۲.۵۰	۱۴.۵۰
۱۷	۱۹.۲۵	۱۸.۵	۱۷	۱۵.۷۵	۱۶.۵۰
۱۸	۱۶.۵۰	۱۸.۵۰	۱۸	۱۵	۱۵.۷۵
۱۹	۱۸	۱۷.۵۰	۱۹	۱۸.۲۵	۱۸.۷۵
۲۰	۱۸.۲۵	۱۹	۲۰	۱۸.۷۵	۱۷.۵۰
۲۱	۱۹.۵۰	۲۰	۲۱	۱۹.۲۵	۱۹.۵۰
۲۲	۱۹	۲۰	۲۲	۱۷.۲۵	۱۸.۵۰
۲۳	۱۹.۵۰	۱۹	۲۳	۱۷.۲۵	۱۷.۵۰
۲۴	۱۶	۱۸.۲۵	۲۴	۱۴.۵۰	۱۴.۷۵
۲۵	۱۵.۲۵	۱۶.۵۰	۲۵	۱۵	۱۵.۲۵
۲۶	۱۷.۲۵	۱۷.۵۰	۲۶	۱۸	۱۸
۲۷	۱۸.۷۵	۱۹.۲۵	۲۷	۱۵.۲۵	۱۴.۷۵
۲۸	۱۹.۲۵	۲۰	۲۸	۱۷.۵۰	۱۸.۲۵
۲۹	۱۸	۱۹.۲۵	۲۹	۱۵.۲۵	۱۷
۳۰	۱۷	۱۹.۵۰	۳۰	۱۶.۵۰	۱۷

در ارتباط با سؤال دوم پژوهش، آیا میان نمرات دانشجویان در دو مؤلفه مدل‌سازی و خلاقیت در دو شیوه آموزشی (استفاده از نرم افزارهای تخصصی یا طراحی با استفاده از دست آزاد) رابطه معنادار وجود دارد؟ قبل از پاسخ به این سوال، تحلیل توصیفی نمرات را برای دانشجویان در دو مؤلفه مدل‌سازی و خلاقیت و با دو شیوه آموزشی (استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی یا طراحی با استفاده از دست آزاد) انجام می‌دهیم. با توجه به نتیجه حاصل شده در جدول (۸)، در شیوه آموزشی استفاده از نرم افزار میانگین نمرات مؤلفه مدل‌سازی ۱۸.۵۱ با انحراف معیار ۱.۲۶ به‌دست آمده است که بزرگتر از میانگین نمرات با مؤلفه خلاقیت است که برابر ۱۷.۸۳ با انحراف معیار ۱.۵ می‌باشد. در مورد شیوه آموزشی دست آزاد نیز میانگین نمره در مدل‌سازی بزرگتر از خلاقیت است. به گونه‌ای که میانگین و انحراف معیار برای مدل‌سازی به‌ترتیب ۱۶.۳ و ۱.۵۵ و برای خلاقیت ۱۵.۹ و ۱.۹ به‌دست آمده است. همچنین میانگین کلی برای نرم‌افزار ۱۸.۱۷۵ و دست آزاد ۱۶.۱ با انحراف معیارهای به‌ترتیب ۱.۴۱ و ۱.۷۳ بوده که بیانگر بالا بودن مقدار برای نرم‌افزار است.

در مورد مقایسه توصیفی خلاقیت و مدل‌سازی میانگین آن دو به‌ترتیب ۱۶.۸۷ و ۱۷.۴۱ با انحراف معیارهای به‌ترتیب ۱.۹۵ و ۱.۷۹ بوده که بیان‌کننده بزرگتر بودن میانگین نمرات با استفاده از مدل‌سازی است.

در جدول (۸)، تحلیل توصیفی به صورت زیر است.

جدول ۸. تحلیل توصیفی

تعداد	انحراف معیار	میانگین	مولفه	طراحی
30	1.50048	17.8333	خلاقیت	نرم افزار
30	1.26616	18.5167	مدل سازی	
60	1.41892	18.1750	کل	
30	1.90788	15.9083	خلاقیت	دست آزاد
30	1.55042	16.3083	مدل سازی	
60	1.73533	16.1083	کل	
60	1.95906	16.8708	خلاقیت	کل
60	1.79147	17.4125	مدل سازی	
120	1.88891	17.1417	کل	

در صورتی که بخواهیم به مقایسه‌های مربوطه به شیوه تحلیل آماری بپردازیم می‌توانیم از تحلیل واریانس دو عاملی استفاده کنیم به‌طوری‌که نمرات متغیر وابسته و طراحی و مؤلفه دو متغیر مستقل باشند. با توجه به نتیجه به‌دست آمده در جدول تحلیل واریانس (جدول ۹)، از آنجاییکه مقدار آماره آزمون برای شیوه طراحی ۵۲.۱۱۶ با ۱ درجه آزادی بوده و P_Value=0 که کمتر از سطح خطای ۵٪ می‌باشد می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت بین دو شیوه طراحی معنادار می‌باشد. ولی با توجه به اینکه مقدار آماره آزمون برای دو مؤلفه برابر ۳.۵۸ با یک درجه آزادی بوده و P_Value=0.061 بوده که بزرگتر از سطح خطای ۵٪ می‌باشد می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت بین این دو متغیر معنادار نمی‌باشد.

جدول ۹. تحلیل واریانس دو عاملی

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:نمره

Source	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	Fآماره	P_Value
مدل تصحیحی	136.935[a]	2	68.468	27.848	.000
ثابت	35260.408	1	35260.408	14341.659	.000
طراحی	128.133	1	128.133	52.116	.000
مولفه	8.802	1	8.802	3.580	.061
خطا	287.656	117	2.459		
کل	35685.000	120			
کل	424.592	119			

a. R Squared = .323 (Adjusted R Squared = .311)

برای بررسی ارتباط بین نمرات، ابتدا نرمال بودن آن‌ها را با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی می‌کنیم. با توجه به جدول (۱۰)، مربوط به این آزمون مقدار P_Value برابر ۰.۱۰۵ به‌دست آمده است که بیانگر نرمال بودن آن‌ها می‌باشد.

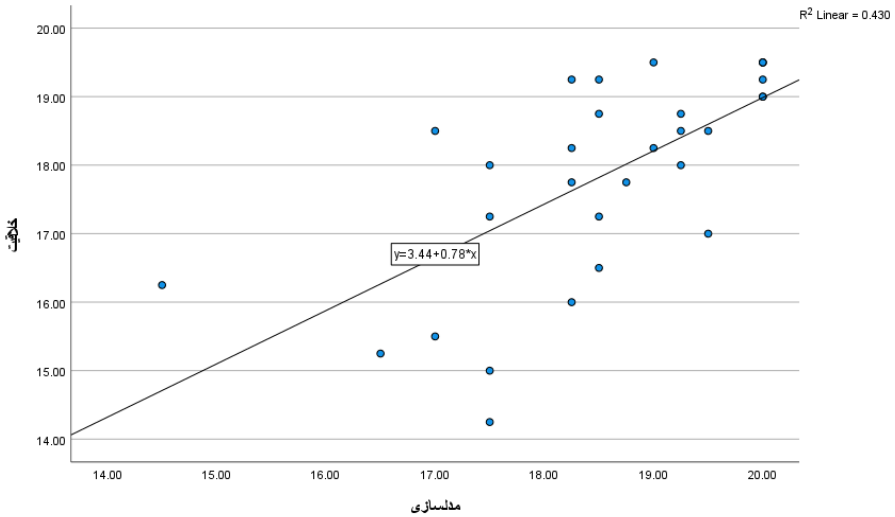
جدول ۱۰. آزمون کولموگروف-اسمیرنوف

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnova		
	Statistic	df	Sig.
نمره	.195	16	.105

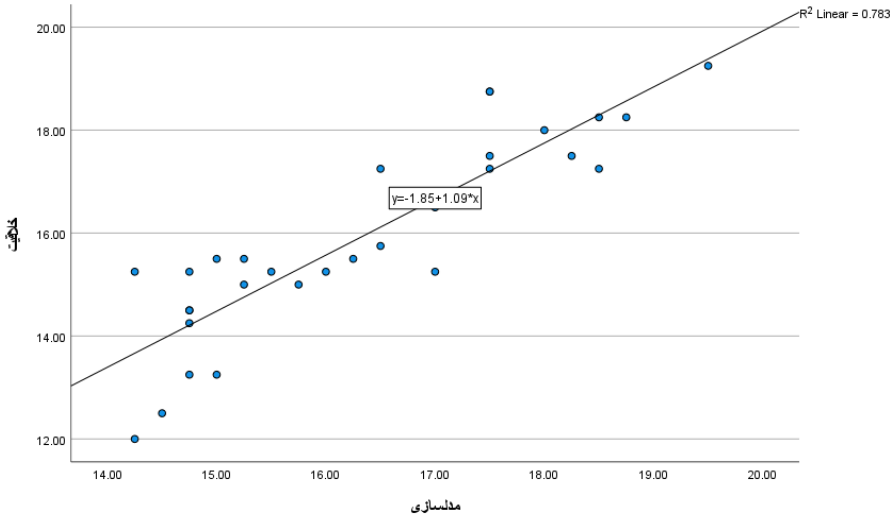
a. Lilliefors Significance Correction

با توجه به نرمال بودن توزیع نمرات از آزمون همبستگی پیرسون برای بررسی شدت و جهت ارتباط دو متغیر استفاده می‌کنیم. قبل از انجام این آزمون خطی بودن رابطه متغیرها را از طریق نمودار پراکنش بررسی می‌کنیم. در مورد شیوه نرم‌افزار، با توجه به نمودار پراکنش (شکل ۱) می‌توان خطی بودن این ارتباط را مشاهده کرد.



شکل ۱. نمودار پراکنش در شیوه نرم‌افزار محور

در مورد شیوه طراحی با دست آزاد نیز، با توجه به نمودار پراکنش (شکل ۲)، می‌توان خطی بودن این ارتباط را مشاهده کرد



شکل ۲. نمودار پراکنش در شیوه طراحی دست آزاد محور

آزمون همبستگی پیرسون را انجام داده به نتایج زیر می‌رسیم. بر اساس جدول (۱۱)، با توجه به اینکه مقدار P_Value=0 بوده که کمتر از سطح خطای ۵٪ می‌باشد می‌توان نتیجه گرفت که مقدار همبستگی به میزان ۰.۶۵۶ بین خلاقیت و مدل‌سازی در شیوه نرم‌افزار معنادار بوده و مثبت بودن این ضریب نیز گویای وجود ارتباط مستقیم بین دو متغیر است. یعنی با افزایش (کاهش) یک متغیر، دیگری نیز افزایش (کاهش) می‌یابد.

جدول ۱۱. آزمون همبستگی پیرسون بین خلاقیت و مدل‌سازی در شیوه نرم‌افزار محور

		مدل سازی
خلاقیت	Pearson Correlation	.656
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	30

با در نظر گرفتن جدول (۱۲) و با توجه به اینکه مقدار P_Value=0 بوده که کمتر از سطح خطای ۵٪ می‌باشد نتیجه گرفته می‌شود که مقدار همبستگی به میزان ۰.۸۸۵ بین خلاقیت و مدل‌سازی در شیوه دست آزاد معنادار بوده و مثبت بودن این ضریب نیز گویای وجود ارتباط مستقیم بین دو متغیر است.

جدول ۱۲. آزمون همبستگی پیرسون بین خلاقیت و مدل‌سازی در شیوه دست آزاد محور

		مدل سازی
خلاقیت	Pearson Correlation	.885
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	30

نتیجه‌گیری

بر اساس پژوهش انجام شده، میانگین مؤلفه‌های مورد سنجش خلاقیت در شیوه آموزش طراحی با استفاده از نرم‌افزار بزرگتر از خلاقیت شیوه آموزش طراحی به صورت دست آزاد می‌باشد. در مورد مدل‌سازی نیز به مانند خلاقیت، شیوه آموزش نرم‌افزارمحور بهتر از شیوه آموزش طراحی دست آزاد محور می‌باشد. همچنین، مقدار همبستگی بین خلاقیت و مدل‌سازی در شیوه نرم‌افزار محور معنادار بوده و مثبت بودن ضریب گویای وجود ارتباط مستقیم بین دو متغیر است. یعنی با افزایش (کاهش) یک متغیر، دیگری نیز افزایش (کاهش) می‌یابد. همچنین، مقدار همبستگی بین خلاقیت و مدل‌سازی در شیوه آموزش طراحی دست آزاد محور نیز معنادار بوده و مثبت بودن این ضریب نیز گویای وجود ارتباط مستقیم بین دو متغیر می‌باشد. با توجه به داده‌های به‌دست آمده از مطالعه، مشخص می‌گردد که استفاده از نرم‌افزارهای دوبعدی و سه‌بعدی معماری در فرآیند طراحی و آموزش معماری در درس مقدمات طراحی معماری (۳)، به دلیل دقت بالای ترسیمی و قابلیت بالای ویراش و اعمال تغییرات بر روی طرح باعث ارتقاء مهارت‌های مدل‌سازی و خلاقیت دانشجویان در درس مقدمات طراحی معماری (۳) می‌گردد. از مزایای استفاده از نرم‌افزارهای طراحی، سرعت بالای ترسیم و ساخت و قابلیت ویرایش می‌باشد، استفاده از نرم‌افزارهای ترسیمی مانند اتوکد دوبعدی و مدل‌سازی مانند اسکچاپ این قابلیت را دارند که طراح اشرافیت بیشتری بر فرآیند طراحی داشته و ابعاد و اندازه‌های طراحی را با دقت بیشتری بررسی نماید، موردی که در طراحی با دست‌آزاد تا حدودی نادیده گرفته می‌شود و نوآموز طراحی بدون درنظر گرفتن مقیاس و ابعاد فضاها اقدام به طراحی و چیدمان عناصر کنار یکدیگر می‌نماید. بر اساس تحقیق انجام شده اگرچه، استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی در طراحی معماری از اهمیت بالایی برخوردار است، اما نباید از اهمیت طراحی به صورت دست آزاد نیز غافل شد و باید این دو شیوهٔ طراحی به صورت موازی و همزمان درنظر گرفته شوند و مکمل یکدیگر باشند، چرا که یک معمار باید از مهارت‌های بالای طراحی به صورت دستی نیز برخوردار باشد.

در پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود تا استفاده از سایر نرم‌افزارهای تخصصی معماری در فرآیند طراحی دانشجویان و تأثیر آن بر سایر مؤلفه‌ها مانند انگیزه‌تحصیلی دانشجویان مورد بررسی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه در اجرای پژوهش حاضر سپاسگزاری می‌شود. همچنین از دانشجویان درس مقدمات طراحی معماری (۳)، جهت همکاری در این تحقیق تشکر و قدردانی می‌شود.

مشارکت نویسندگان

میزان مشارکت نویسندگان در نگارش مقاله به صورت یکسان بوده است.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

منابع

- بنی هاشمی، محمدعلی و بیتی، حامد. (۱۳۹۹). فراپرسپکتیو، ارائه روشی جهت ترسیم پرسپکتیو بر مبنای شیوه‌های بیان تصویری در معماری گذشته. فناوری آموزش، ۱۴(۲)، ۴۶۷-۴۷۶.

- عسگری، علی، نصیر سلامی، سید محمدرضا، سلطان زاده، حسین و هاشم‌نژاد شیرازی، هاشم. (۱۳۹۸). واکاوی اولویت‌های مهارتی نظام آموزشی دوره کارشناسی معماری (مقایسه تطبیقی در ده دانشکده معماری تراز اول ایران و جهان). معماری و شهرسازی آرمان شهر، ۱۲(۲۹)، ۱۲۵-۱۴۰.

- قاسمی، احمدرضا و شهریاری فرد، آذین. (۱۳۹۵). شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های دخیل بر کیفیت آموزش الکترونیک. *فناوری آموزش*، ۱۰(۳)، ۲۰۷-۲۱۸.

- مطیعی، بابک. (۱۴۰۳). مقایسه تأثیر آموزش تلفیقی و تفکیکی بر مهارت‌های ترسیمی و ارتقاء انگیزه تحصیلی نوآموزان معماری. فناوری آموزش، ۱۸(۲)، ۳۷۳-۳۸۶.

- وهابی، سیده هورناز و حجت، عیسی. (۱۴۰۱). امکان سنجی استفاده از دلالت‌های تربیتی سازنده‌گرایی در قالب نقد هدایتگر در آموزش دروس پایه طراحی معماری. نشریه هنرهای زیبا: معماری و شهرسازی، ۲۷(۱), ۳۵-۵۰.

- Afacan, Y. (2014). Blended learning for non-studio courses: Interior architecture student experiences. *Procedia-social and behavioral sciences*. 116, 1599-1603.

- Amin, A., Rehman, M., Basri, S., Capretz, L. F., Goraya, M. A. S., & Akbar, R. (2023). The Impact of Stressors on the Relationship Between Personality Traits, Knowledge Collection Behaviour and Programmer Creativity Intention in Software Engineering. *Information and Software Technology*, 107288.

- Darwish, M, Kamel S., & Assem A. (2023). Extended reality for enhancing spatial ability in architecture design education. *Ain Shams Engineering Journal*. 14(6): 1-13.

- Doehne, M., & Rost, K. (2021). Long waves in the geography of innovation: The rise and decline of regional clusters of creativity over time. *Research Policy*, 50(9), 104298.

- Dua S., & Chahal K. (2014). Scenario of architectural education in India. *Journal of the Institution of Engineers (India)*: Series A. 95(3), 185-194.

- Fakhry, M., Kamel, I., & Abdelaal, A. (2021). CAD using preference compared to hand drafting in architectural working drawings coursework. *Ain Shams Engineering Journal*, 12(3), 3331-3338.

- El-Latif, M. A., Al-Hagla, K. S., & Hasan, A. (2020). Overview on the criticism process in architecture pedagogy. *Alexandria Engineering Journal*, 59(2), 753-762.

- Frith, E., & Loprinzi, P. D. (2020). Exercise, cognitive creativity, and dementia. *In Diagnosis and Management in Dementia* (pp. 827-842). Academic Press.

- Gajdzik, B., & Wolniak, R. (2022). Smart production workers in terms of creativity and innovation: The implication for open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(2), 68.

- Ghonim, M., & N, Eweda. (2018). Investigating elective courses in architectural education, Front. *Archit*. Res, 7, 235–256.

- Hemdan, J. T., Taha, D. S., & Cherif, I. A. (2023). Relationship between personality types and creativity: A study on novice architecture students. *Alexandria Engineering Journal*, 65, 847-857

- Horikami, A., & Takahashi, K. (2022). The Tripartite Thinking Model of Creativity. *Thinking Skills and Creativity*, 44, 101026.
- Hossain, S., & Zaman, K. (2022). Introducing BIM in outcome based curriculum in undergraduate program of architecture: Based on students perception and lecture-lab combination. *Social Sciences & Humanities Open*. 6(1), 100301.
- Loh, K. K., & Lim, S. W. H. (2020). Positive associations between media multitasking and creativity. *Computers in Human Behavior Reports*, 1, 100015.
- Mahdi, D. S., Ahmed, M. A., & Rasheed, F. H. (2021). The role of job satisfaction in developing administrative performance and creativity: An empirical study in Iraq. T*he Journal of Asian Finance*, Economics and Business, 8(6), 465-473.
- McDonnell, J. (2016). Scaffolding practices: A study of design practitioner engagement in design education. *Design Studies*.45, 9-29.
- Mohammed, M., & Elbelkasy, M. (2016). Digital modeling as a design tool in architecture studios. *13th conference in learning and technology (L&T)*: 2016 April 10-11: Jeddah, Saudi Arabia.
- Özeren, Ö., Özeren, E. B., TOP, S. M., & Qurraie, B. S. (2023). Learning-by-Doing Using 3D Printers: Digital Fabrication Studio Experience in Architectural Education. *Journal of Engineering Research*, 100135.
- Priya, R., Shabitha, P., & Radhakrishnan, S. (2020). Collaborative and participatory design approach in architectural design studios. *Social Sciences & Humanities Open*. 2(1), 1-12.
- Soliman, S., Taha, D., & El Sayad, Z. (2019). Architectural education in the digital age: Computer applications: Between academia and practice. *Alexandria Engineering Journal*, 58(2), 809-818.
- Vo, H., & Asojo, A. (2021). Feedback in interior design studio and students' creativity. *Journal of Creativity*, 31, 100009.