







# The Effect of Blended Learning Model on Academic Motivation and Personal Enthusiasm of Architecture Students in Technical Design Course: A Quasi-Experimental Study<sup>1</sup>

**Azadeh Maarefi<sup>2</sup>, Katayoun Taghizadeh<sup>3</sup>, Qader Bayzidi<sup>4</sup>, Soheila Hossainpour<sup>5</sup>**

Received: 2025-04-20, Accepted: 2026-02-06  
 DOI: 10.22034/rau.2026.2058198.1186

## Extended Abstract

To train motivated and successful students in the field of architectural engineering, their education in this field should guarantee their success and capability in their actual field of work after graduation. This is one of the most critical issues in creating academic motivation for architectural students. This motivation can be improved by empowering and preparing them to face the challenges of the professional environment outside the university. Blended education is essentially a type of educational approach that combines various traditional and contemporary educational methods to achieve better results and to cover the disadvantages and weaknesses of each. Blended education leverages diverse teaching methods and electronic tools to enhance motivation and address the shortcomings of traditional education. This research distinguishes itself by integrating book learning, classroom content, and professional experience, a gap often seen in architectural engineering education, where graduates may struggle in practical settings. Implementing blended learning is crucial to bridge this divide. The main cause of this problem can be attributed to the weakness of students in technical and engineering abilities, which is re-

1. This paper is extracted from the doctoral dissertation of the first author titled "Promotion of Creativity, Personal Passion, and Academic Motivation of Architecture Students in the Building Technology Courses with the Use of Building Information Modeling (BIM) ", under supervision of the second and third authors and advice of the fourth author, currently in progress at Islamic Azad University, Sanandaj Branch.
2. PhD Candidate in Architecture, Department of Architecture, Sa.C., Islamic Azad University, Sanandaj, Iran. Email: a.maarefi@iau.ac.ir  0000-0002-9619-1352
3. Associate Professor, Department of Architectural Technology, Faculty of Fine Arts, University of Tehran, Tehran, Iran. (Corresponding Author) Email: ktaghizad@ut.ac.ir  0000-0003-4613-6977
4. Associate Professor, Department of Architecture, Sa.C., Islamic Azad University, Sanandaj, Iran. Email: qader.bayzidi@iau.ac.ir  0000-0002-8514-7364
5. Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Sa.C., Islamic Azad University, Sanandaj, Iran. Email: soheila.hossainpour@iau.ac.ir  0000-0001-8338-9434



lated to the field of building technology courses. Among the various effective factors, academic motivation is an important factor in student learning and performance. Architecture students in building technology courses often struggle with visualization, translating ideas into designs, drafting executive plans, and spatial reasoning. Therefore, teaching the principles of topics through a blended method can pave the way for constructivist learning and eliminate the shortcomings of architecture students. The purpose of this study is to examine and test the teaching method of building technology courses and its application in promoting personal enthusiasm and academic motivation of students in the field of architectural engineering. For this study, the technical design course, the most important building technology course, was selected as a case study. The technical design course deals with the building's construction method. This course explores the relationship between architecture, structure, and facilities. To address technical design challenges, this study proposes an educational model integrating four constructivist methods: scientific rotation, project- and problem-based learning, and Building Information Modeling (BIM). Accordingly, the technical design course of the building was presented to one of two classes. The statistical population of this study consists of Iranian architectural engineering undergraduates in their final year who have completed the building technical design course. Accordingly, the subjects were selected from all final-year undergraduate students of architectural engineering at Islamic Azad University, Sanandaj Branch. This case study was chosen due to the authors' extensive teaching experience in this university unit and their familiarity with the educational environment and students, allowing for accurate data collection and research testing. The number of students in the technical design course was 36, of which 21 were boys and 15 were girls, who were equally divided into two experimental and control groups. The Macquarie and Munson Standard Questionnaire (RPII) was used to conduct the personal enthusiasm test, and the Harter Educational Motivation Questionnaire (HEMS) was used to conduct the academic motivation test. In this study, a quasi-experimental research design was carried out with a control group (control) and an experimental group, using a pre-test and post-test. Since two technical design classrooms were used for the experimental and control groups in this study, and the samples were not random, it was necessary to ensure that the groups were similar in terms of the variables under study before conducting the experiment. Therefore, at the beginning of the academic semester, pre-tests were conducted with t-tests with two independent samples to compare the level of personal enthusiasm and academic motivation of students in the two groups in the building technical design course. For the control group, the teaching method was implemented according to the architectural engineering syllabus approved by the Ministry of Science. However, for the experimental group, the teaching method was based on the educational model proposed in this study. To find out the effectiveness of the proposed educational method in this study, t-tests with two paired samples were used in both groups at the beginning and end of the academic semester. The research's theoretical foundations were established through a literature review, and SPSS software was used for descriptive and inferential statistical



analysis of the tests. Independent samples t-tests were used for the pre-test, and paired samples t-tests were used for the post-test. Pre-tests showed no significant differences in enthusiasm or motivation between the two groups at the start of the semester. However, a paired-samples t-test revealed that the experimental group's academic motivation in the technical design course significantly improved from the beginning to the end of the semester after the implementation of the proposed educational model ( $t = -2.247$ ,  $\text{Sig.} = .043$ ). Therefore, the proposed educational model for the technical design course had positive effects in increasing students' academic motivation in this course. However, by conducting a post-test at the end of the academic semester, the research findings showed that the application of the proposed educational model was effective in improving the academic motivation of the students in the experimental group and had a significant advantage over the other group. Whereas, regarding personal enthusiasm, the significance level was about 0.1, which is a significant number, and the average ratings of the students in the experimental group were noticeably better than the control group, which means that the educational model proposed for the experimental group also had an impact on personal enthusiasm. The results of the study showed that the use of the educational method proposed in this study was effective in improving the academic motivation of the students in the experimental group and had a significant advantage over the control group. The use of technology and methods such as building information modeling and the use of architectural design software, scientific tours, etc., that support teaching and classes, improves the level of motivation and learning in students. Virtual software environments enhance student motivation by offering attractive, visually appealing spaces that engage the five senses. The three-dimensional design makes problem-solving and assignments more engaging, while learning valuable software further increases motivation. Therefore, the proposed educational model had a direct impact on the level of students' academic motivation and indicated the improvement of students' ability to perform technical design assignments. In conclusion, the success of the educational method in the technical design course improved students' academic motivation. Building information modeling within a constructivist environment effectively enhances their professional and practical skills.

**Keywords:** Constructivist education, Personal enthusiasm, Academic motivation, Building technology courses, Building Information Modeling (BIM)

## اثر مدل آموزش ترکیبی بر انگیزش تحصیلی و اشتیاق شخصی دانشجویان معماری در درس طراحی فنی: یک مطالعه شبه آزمایشی<sup>۱</sup>

آزاده معارفی<sup>۲</sup>، کتایون تقی زاده<sup>۳</sup>، قادر بایزیدی<sup>۴</sup>، سهیلا حسین پور<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴-۰۱-۳۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴-۱۱-۱۷

DOI: 10.22034/rau.2026.2058198.1186

### چکیده

هدف از این تحقیق، بررسی و آزمون شیوه آموزش دروس فن ساختمان و کاربرد آن در ارتقای اشتیاق شخصی و انگیزش تحصیلی دانشجویان رشته مهندسی معماری می باشد. برای اجرای تحقیق یک مدل آموزشی ترکیبی که از چهار روش ایجاد یک محیط سازنده گرا، روش گردش علمی، روش پروژه و حل مسئله و نهایتاً روش مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM) جهت آموزش دانشجویان در درس طراحی فنی آماده سازی گردید که به یک کلاس از دو کلاس درس طراحی فنی ساختمان ارائه شد. طرح تحقیق شبه آزمایشی با گروه کنترل (گواه) و گروه آزمایشی و با استفاده از پیش آزمون و پس آزمون صورت پذیرفت. در ابتدای نیمسال تحصیلی پیش آزمون هایی با انجام آزمون t با دو نمونه مستقل برای مقایسه میزان اشتیاق شخصی و انگیزش تحصیلی دانشجویان دو گروه در درس طراحی فنی ساختمان اجرا شد. با انجام پیش آزمون ها در ابتدای نیمسال تحصیلی، یافته ها نشان دادند که دو گروه از نظر اشتیاق شخصی و انگیزه تحصیلی با هم تفاوت قابل ملاحظه ای نداشتند. اما در پایان نیمسال تحصیلی با انجام پس آزمون، یافته های تحقیق نشان دادند که به کارگیری روش آموزشی پیشنهادی در ارتقای انگیزش تحصیلی دانشجویان گروه آزمایشی تأثیرگذار بوده و نسبت به گروه دیگر برتری قابل ملاحظه ای داشت. لذا بسته پیشنهادی آموزشی، بر میزان انگیزش تحصیلی دانشجویان تأثیر مستقیم داشته و نشانگر ارتقای توانایی دانشجویان در انجام تکالیف طراحی فنی بود

**کلیدواژه ها:** آموزش سازنده گرا، اشتیاق شخصی، انگیزش تحصیلی، دروس فن ساختمان، مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM)

۱. مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری نگارنده اول با عنوان «ارتقای خلاقیت، اشتیاق شخصی و انگیزه تحصیلی دانشجویان معماری در درس فن ساختمان با محوریت استفاده از مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM)» می باشد، که با راهنمایی نگارندگان دوم و سوم و مشاوره نگارنده چهارم در دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج در حال انجام است.

۲. دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران.

Email: a.maarefi@iau.ac.ir

 0000-0002-9619-1352

۳. دانشیار دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

Email: ktaghizad@ut.ac.ir

 0000-0003-4613-6977

۴. دانشیار گروه معماری، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران.

Email: qader.bayzidi@iau.ac.ir

 0000-0002-8514-7364

۵. استادیار گروه علوم تربیتی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران.

Email: soheila.hossainpour@iau.ac.ir

 0000-0001-8338-9434



## ۱. مقدمه

شامل روش مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) و استفاده از بازدید علمی می‌باشد که در آن برای دوری از شیوه آموزش معلم‌محور از رویکرد سازنده‌گرا استفاده شده و همچنین با درگیر نمودن دانشجویان با مسائل واقعی فنی در طراحی از روش پروژه و حل مسئله (PPS) استفاده شده است که پیش‌بینی می‌شود این مدل بتواند بسیاری از مشکلات موجود در ارائه درس طراحی فنی را مرتفع نماید و با یاد دادن یک نرم‌افزار کاربردی جدید و مختص رشته معماری در جهت تأمین نیازهای بازار کار، در ارتقای اشتیاق شخصی و انگیزه تحصیلی دانشجویان تأثیر به‌سزایی داشته باشد. لذا سؤالی که در این تحقیق مورد بررسی واقع می‌گردد این است که شیوه آموزش دروس فن ساختمان معرفی شده در این تحقیق، بر اشتیاق شخصی و انگیزش تحصیلی دانشجویان رشته مهندسی معماری چه تأثیراتی خواهد داشت؟

## ۲. مبانی نظری

### ۲.۱. مدل‌سازی اطلاعات ساختمان

مدل‌سازی اطلاعات ساختمان به تیم‌های معماری، مهندسی و ساخت‌وساز کمک می‌کند تا ساختمان‌ها و زیرساخت‌های با کیفیت بالا ایجاد کنند. فرم‌ها، ساختارها و سیستم‌ها را به صورت سه‌بعدی با دقت و سهولت پارامتریک مدل می‌کند. کار مستندسازی فعالیت‌ها، تجدیدنظرها و تغییر در طرح‌ها و برنامه‌ها را به صورت منسجم انجام می‌دهد و تیم‌های رشته‌های مختلف مانند معماری، سازه، تاسیسات و تیم‌های اجرایی و... را در یک محیط واحد به هم ارتباط می‌دهد (Chong, Lee & Wang, 2015; Abdelhameed, 2018; Zheng, Liu & Li, 2017). این شیوه در واقع یک تکنولوژی مدل‌سازی و مجموعه‌ای از فرایندهای مرتبط با تولید، ارتباطات و تجزیه و تحلیل اطلاعات ساختمان است که به عنوان یک توانمندی در جهت بهبود بهره‌وری صنعت ساخت‌وساز است (Zheng, Liu & Li, 2015; El-Diraby, Krijnen & Papagelis, 2017). همچنین BIM فرایند تولید مدل گرافیکی حاوی کلیه اطلاعات اساسی و جزئیات بناست که بیشتر از آن که یک طرح گرافیکی باشد یک پایگاه داده است و می‌تواند زمینه طرح گزینه‌های متفاوت، تحلیل و در نهایت انتخاب گزینه برتر از میان آن‌ها را فراهم سازد (Santos, 2017; Costa & Grilo, 2017). لذا مدل‌سازی اطلاعات ساختمان تولید مجموعه‌ای از سیاست‌ها، فرایندها و فناوری‌های متقابل و روشی برای مدیریت طراحی ساختمان و داده‌های پروژه است

آموزش معماری در قدیم به شیوه «استاد-شاگردی» انجام می‌شد و در یک روند کند و طولانی‌مدت، دانش عملی از یک نسل به نسل بعدی منتقل می‌شد. اما به دلیل تغییرات سریع در جوامع امروزی، این دانش نمی‌تواند از یک فرد و طی یک روند طولانی‌مدت انتقال یابد (پورجعفر، یگانه و فراهانی، ۱۳۹۵؛ رستمی نجف‌آبادی و آقاسینی دهقانی، ۱۳۹۵). تا سال ۱۳۷۷ رشته معماری به صورت کارشناسی ارشد پیوسته ارائه می‌گردید و با تغییر آن به کارشناسی در سال ۱۳۷۸ وضعیت قبولی و آموزش در رشته معماری دچار تغییر و تحولاتی شد (قدمی، ۱۳۹۰؛ مردمی و مودی، ۱۳۹۸). از دروس مهمی که بتوانند به توانایی دانشجویان معماری در بازار کار کمک نمایند دروس حوزه فن ساختمان است. در اهداف برنامه درسی مقطع کارشناسی معماری، دروس حوزه فن ساختمان باید به مهارت طراحی معماری و افزایش توانایی دانشجویان در فهم مسائل اجرایی و فنی طرح‌های معماری کمک نمایند (رستمی نجف‌آبادی و جهانبخش، ۱۳۹۲؛ پورجعفر، اکبریان، انصاری و پورمند، ۱۳۸۶). این مسئله در درس طراحی فنی ساختمان که در نیم‌سال‌های پایانی به دانشجویان ارائه می‌شود لحاظ گردیده است، یعنی دانشجویان باید بتوانند مسائلی را که در سایر دروس فن ساختمان مانند ساختمان ۱ و ۲، تاسیسات مکانیکی و الکتریکی، ساختمان‌های فلزی و بتنی، ایستایی و... یاد گرفته‌اند در درس طراحی فنی به کار گرفته و پیاده‌سازی نمایند (معارفی، تقی‌زاده، بایزیدی و حسین‌پور، ۱۴۰۰؛ طاهرطلوع‌دل و حسینی، ۱۳۸۷). درس طراحی فنی به چگونگی ساخته شدن ساختمان می‌پردازد و همچنین با توجه به پیش‌نیازهای این درس، دانشجویان رابطه بین معماری، سازه و تاسیسات را در این درس تمرین می‌نمایند (مهدوی‌نژاد، ۱۳۹۳؛ حجازی و شفاپی، ۱۴۰۰). در این راستا با توجه به نکات یاد شده و اهداف این تحقیق، درس طراحی فنی جهت مطالعه موردی در این پژوهش انتخاب گردید. از طرفی یکی از مشکلاتی که در آموزش معماری امروز وجود دارد کم شدن انگیزه دانشجویان به مرور زمان در این رشته دانشگاهی است. با توجه به تجارب نگارندگان در تدریس دروس حوزه فن ساختمان و به‌ویژه درس طراحی فنی، ملموس نبودن بسیاری از جزئیات فنی و اجرایی در نقشه‌ها و از سوی دیگر عدم کسب مهارت‌های لازم برای تأمین نیازهای بازار کار، انگیزه دانشجویان را در این درس کم‌رنگ نموده است. لذا برای حل مسائل موجود در درس طراحی فنی در این پژوهش یک مدل آموزشی طراحی گردیده است که

عمل می‌کند (Olmos-Noguera, Renard-Julián & Socor-). از میان نرم‌افزارهای پرکاربرد BIM نرم‌افزار اتودسک رویت برای انجام فعالیت‌های تخصصی حوزه فن ساختمان و حوزه طراحی معماری و پر کردن شکاف سنتی میان این دو حوزه می‌باشد که در این پژوهش از کاربرد این نرم‌افزار برای پیشبرد اهداف تحقیق استفاده شده است (شکل‌های ۱ و ۲).

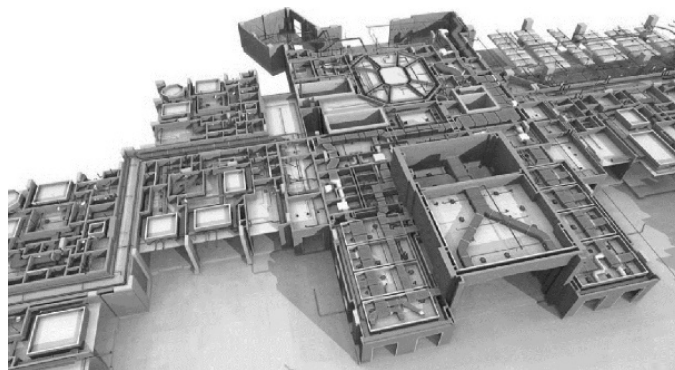
## ۲.۲. یادگیری سازنده‌گرا

در خصوص شیوه آموزش با رویکرد سازنده‌گرا، حوزه سازنده‌گرایی در چند دهه اخیر به عنوان یکی از مباحث مهم پژوهشی در آمده است. رویکرد سازنده‌گرا به این موضوع اشاره دارد که دانش یک امر سازنده است و یادگیرنده از ترکیب دانش گذشته خود و اطلاعات

(لطیفی اسکویی، محمودی و ناظمی، ۱۳۹۹). با در نظر گرفتن رویکردهای جایگزین برای تحقق پتانسیل کامل مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در چرخه عمر ساخت‌وساز، باید از منظری کل‌نگر به اجرای مدل‌سازی اطلاعات ساختمان نگاه کرد. بنابراین، مطلوب است که بلوغ استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان با یک دیدگاه کل‌نگر در طول چرخه عمر پروژه بررسی شود و فعالیت‌های درون و فراتر از پروژه در نظر گرفته شود. استفاده از BIM به دلیل مزایایی که به همراه دارد، از جمله نوسازی صنعت ساخت و ساز، در سطح جهانی در حال گسترش است. اصلاح خطاهای مقادیر، هماهنگی بین بازیگران درگیر در ساخت‌وساز، و ایجاد یک مدل دیجیتال نه‌تنها هندسی، که به عنوان واحدی یکپارچه از اطلاعات در طول چرخه عمر ساختمان یا زیرساخت



شکل ۱. مدل اطلاعاتی ساختمان که اجزای معماری در آن قابل مشاهده است (لطیفی اسکویی و همکاران، ۱۳۹۹).



شکل ۲. یک برش از مدل اطلاعاتی ساختمان که تمامی اجزای ساختمان از قبیل اجزای تاسیساتی در آن قابل مشاهده است (ضیایی، ۱۳۹۴).



## ۲.۴. انگیزه تحصیلی

در میان عوامل گوناگون تأثیرگذار بر میزان یادگیری دانشجویان، انگیزه تحصیلی نقش مهم‌تری را ایفا می‌کند. انگیزه تحصیلی، پدیده‌ای درونی است که یادگیرنده را به فعالیت و ارزیابی عملکرد خود واداشته و وی را به تلاش برای موفقیت سوق می‌دهد و بر روی انواع فعالیت‌های تحصیلی و تمایل فرد برای رسیدن به هدف‌های تحصیلی تأثیرگذار می‌باشد (شهنی بیلاق، بنایی مبارکی و شکرکن، ۱۳۸۴). انگیزه تحصیلی به رفتارهای یادگیرنده جهت و قدرت می‌دهد و در حفظ و تداوم آن به فرد کمک می‌کند. لذا افراد، تحرک لازم برای به پایان رساندن موفقیت‌آمیز یک تکلیف، رسیدن به هدف، یا دستیابی به درجه معینی از شایستگی در کار خود دنبال می‌کنند تا بالاخره بتوانند موفقیت لازم را در امر یادگیری و پیشرفت تحصیلی کسب کنند (فیروزنیا، یوسفی و قاسمی، ۱۳۸۸).

## ۳. روش تحقیق

طبق تجربیات گوناگون در زمینه آموزش دروس حوزه ساختمان و همچنین گفت‌وگو با استادان مجرب در این زمینه، یادگیری توسط ایجاد یکپارچگی بین بخش‌های مختلف مراتب اجرایی ساختمان و طراحی معماری است، به گونه‌ای که دانشجویان توانایی‌های اولیه را جهت ورود به بازار کار پیدا نمایند. لذا در کارگاه طراحی فنی با فراهم نمودن محیط یادگیری سازنده‌گرا، امکان انتقال یادگیری حداکثری در این خصوص را می‌توان مهیا نمود. در این تحقیق از آموزش مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) و دو نوبت بازدید علمی استفاده شد که به گروه آزمایشی ارائه گردید. همچنین جهت ایجاد محیط یادگیری سازنده‌گرا، از شیوه پروژه و حل مسئله در مدل‌سازی اطلاعات ساختمان استفاده شد. در این تحقیق، از روش تحقیق شبه آزمایشی با انجام پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر روی گروه‌های آزمایشی و کنترل استفاده شد. به تحقیق‌های آزمایشی که در آن‌ها نمونه‌ها تصادفی انتخاب نمی‌شوند تحقیق‌های شبه آزمایشی می‌گویند. متداول‌ترین طرح تحقیق شبه آزمایشی شامل دو گروه است: یک گروه آزمایشی و یک گروه کنترل یا گواه (سرمد، بازرگان و حجازی، ۱۴۰۰). از آنجا که در این تحقیق از دو کلاس درس طراحی فنی برای گروه‌های آزمایشی و کنترل استفاده شد و نمونه‌ها تصادفی نبودند، باید این اطمینان حاصل می‌شد که گروه‌ها قبل از انجام آزمایش از نظر

موجود (شامل مدرس، کتاب‌ها و تجارب علمی) دانش جدیدی را به وجود می‌آورد و به شناخت می‌رسد (Taleb & Hassanza, 2015). در سازنده‌گرایی شخص خود ابتدا به فهم و سپس به ساخت دانش در ذهن خود کمک می‌کند و یاددهنده دانش بیشتر نقش کمکی را در این زمینه ایفا می‌نماید (مهدوی‌نژاد، بمانیان و ملایی، ۱۳۹۰). در واقع یادگیرنده از طریق مطالعه و تجربیات خود در علوم مختلف به ساخت علم در ذهن خود مبادرت می‌ورزد و نه اینکه دانش از یک منبع به وی منتقل شود. از طرفی یادگیری مبتنی بر مسئله با مواجه شدن دانشجویان با یک مسئله باز با ساختار ضعیف، واقعی (جهان واقعی) و کار گروهی برای شناسایی نیازهای یادگیری و ایجاد راه‌حل بادوام، در حالی که مریبان به عنوان تسهیل‌کننده و نه منابع اطلاعاتی اولیه عمل می‌کنند شروع می‌شود (کار، ماخر و ریچاردسون ۱۴۰۲). در این رویکرد تکلیف‌های اصیل یا فعالیت‌های اصیل تعریف می‌شوند. منظور از تکلیف‌ها یا فعالیت‌های اصیل، تکلیف‌ها یا فعالیت‌های عینی و واقعی هستند نه انتزاعی و نمادی. لذا در فرایند آزمایش در این تحقیق، با ایجاد یک محیط یادگیری سازنده‌گرا و فعال، عملاً دانشجویان با یک شرایط واقعی درگیر شدند و تلاش می‌نمودند از طریق بررسی پروژه‌های مشابه دیگر، منابع علمی موجود در این زمینه و کمک گرفتن از اساتید درس و همچنین یادگیری یک نرم‌افزار مفید در این زمینه به حل مسئله و انجام تکالیف طراحی فنی بپردازند.

## ۲.۳. اشتیاق شخصی

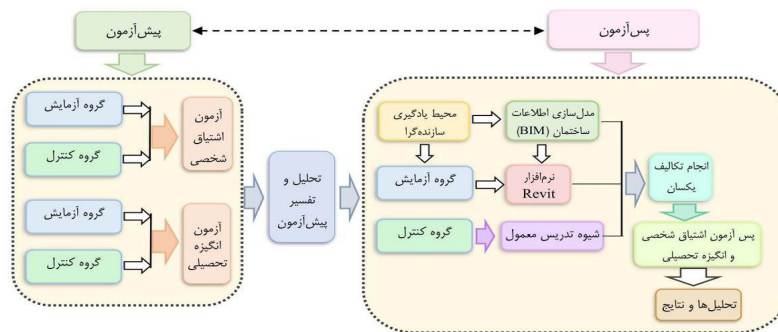
یکی از مفاهیمی که در سال‌های اخیر مورد توجه پژوهش‌گران واقع گردیده مفهوم اشتیاق شخصی شامل اشتیاق عاطفی، شناختی و رفتاری است (Fredricks, Blumenfeld & Paris, 2004). اشتیاق عاطفی به عنوان قویترین پیش‌بین فرسودگی تحصیلی است لذا با بالا رفتن اشتیاق عاطفی می‌توان انتظار داشت که میزان فرسودگی تحصیلی در دانشجویان کاهش یابد (محمودیان، عباسی، پیرانی و دیگران، ۱۳۹۷). اهمیت اشتیاق شخصی در این است که اگر یادگیری فعالانه در دانشجویان وجود داشته باشد اما ایشان بدون اشتیاق باشند، این دانشجویان درگیر یادگیری نشده‌اند. اهمیت اشتیاق به‌ویژه از نوع عاطفی این است که افراد با اشتیاق بیشتر به کارهای مرتبط با دانشگاه خود، رویه‌های محیط محل تحصیل، روابط پیچیده دانشجو و دانشکده می‌پردازند.

همان‌گونه که پیش‌تر اشاره گردید، پیش‌آزمون در ابتدای نیمسال تحصیلی برای هر دو گروه آزمایش و کنترل اجرا شده و در پایان نیمسال تحصیلی نیز پس‌آزمون اجرا گردید. برای گروه کنترل، نحوه آموزش طبق سرفصل مهندسی معماری مصوب وزارت علوم اجرا گردید. در این گروه فرایند طراحی پروژه شامل آشنایی با موضوع و خواسته‌های پروژه، تحلیل مصادیق پروژه، بررسی استانداردها و ضوابط پروژه، ایده‌های اولیه، تهیه نقشه‌های فاز یک، تهیه نقشه‌های فاز دو و در آخر ارائه پروژه نهایی بود.

اما برای گروه آزمایش، نحوه آموزش بر اساس مدل آموزشی پیشنهادی این تحقیق بود. در جلسات اول ترم در خصوص محیط یادگیری سازنده‌گرا توضیحات جامعی داده شد. آموزش مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) و آموزش نرم‌افزار رویت توسط یک مدرس خبره از جلسه دوم به بعد شروع شد. به همین منظور برای دانشجویان گروه آزمایش، ۲ ساعت از ۶ ساعت مصوب درس طراحی فنی به آموزش مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) و نرم‌افزار رویت اختصاص یافت (شکل‌های ۴ و ۵).

متغیرهای مورد مطالعه مشابه می‌باشند. بخش مبانی نظری تحقیق به شیوه کتابخانه‌ای انجام گردید و برای بخش آزمون‌ها از نرم‌افزار SPSS و آمار توصیفی و آمار استنباطی استفاده شد که در مرحله پیش‌آزمون از آزمون t دو نمونه‌ای با دو نمونه مستقل و در مرحله پس‌آزمون از آزمون t دو نمونه‌ای با دو نمونه جفتی یا همبسته بهره گرفته شد (شکل ۳).

مشارکت‌کنندگان از بین دانشجویان نیمسال هفتم مهندسی معماری در دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج در دو گروه کارگاه درس طراحی فنی انتخاب شدند. تعداد این دو گروه جمعاً ۳۶ نفر بودند که ۱۵ نفر دختر و ۲۱ نفر پسر بودند. اما ۸ نفر از این دانشجویان به دلیل عدم مشارکت مناسب با فرایند اجرای تحقیق و تعداد غیبت‌های زیاد از این فرایند کنار گذاشته شدند. لذا ۲۸ نفر از دانشجویان (۱۴ نفر در هر گروه) در این تحقیق مشارکت نمودند. از آنجایی که در منابع علمی، حداقل حجم نمونه در تحقیق‌های آزمایشی را ۱۵ نفر معرفی نموده‌اند (بنی‌اسدی، بازرگان و صادقی، ۱۳۹۹؛ دلاور، ۱۳۹۲؛ احمدی، هندجانی و علیخانزاده، ۱۳۹۹)، لذا تعداد آزمودنی‌ها در این تحقیق یعنی ۲۸ نفر مناسب در نظر گرفته شده است.



شکل ۳. نمودار شیوه اجرای تحقیق.



شکل‌های ۴ و ۵. محیط یادگیری گروه آزمایش جهت آموزش مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) و نرم‌افزار رویت.

#### ۴. یافته‌های تحقیق

۱.۴. اشتیاق شخصی: جهت اجرای طرح آزمایش می‌بایست میزان اشتیاق شخصی و انگیزه تحصیلی در ابتدای نیمسال تحصیلی در هر دو گروه سنجیده شود. جهت اجرای آزمون اشتیاق شخصی از ابزار پرسشنامه استاندارد مک کواری و مانسون (RPII) استفاده گردید. روایی پرسشنامه اشتیاق شخصی مطلوب گزارش شده و پایایی آن طبق آلفای کرونباخ بالای ۰.۸۶ است.

پرسشنامه‌ها در جلسه اول تشکیل کلاس‌ها توزیع گردیدند و داده‌های اخذ شده در آزمون آماری t دو نمونه‌ای با دو نمونه مستقل مورد تحلیل قرار گرفت. جهت مشخص شدن برابری یا عدم برابری واریانس نمرات در دو گروه، از آزمون لون استفاده شد. به دلیل عدم معنی‌داری این آزمون ( $F = 2.381, Sig. = 0.135$ ) با سطح خطای ۰/۱۳۵ (که از ۰/۰۵ بزرگتر بوده) فرض برابری واریانس دو گروه پذیرفته می‌شود (جدول ۱).

طبق نتایج آزمون آماری t دو نمونه‌ای ( $t = -1.522, Sig. = 0.140$ ) میانگین نمره‌های اشتیاق شخصی مشارکت‌کنندگان در مرحله پیش‌آزمون در هر دو گروه تفاوت معنی‌دار با همدیگر نداشته و با سطح اطمینان ۹۵ درصد این دو گروه با هم مشابه می‌باشند (جدول ۱).

برای مقایسه وضعیت دو کلاس در زمان‌های قبل و بعد از اجرای دوره آموزشی و بسته آموزشی پیشنهادی، از آزمون t دو نمونه جفتی یا وابسته استفاده شد که در آن برای محاسبه فاصله اطمینان و آزمون فرضیه تفاوت میانگین‌های دو جمعیت در زمانی به‌کار می‌رود که مشاهدات این دو جمعیت با یکدیگر جفت یا وابسته باشند. لذا دو آزمون جداگانه برای هر دو گروه آزمایش و کنترل در ابتدا و انتهای نیمسال تحصیلی اجرا شد (جدول‌های ۲ تا ۵).

همچنان که در جدول‌های ۲ و ۳ مشاهده می‌گردد در

همچنین مطابق با بسته آموزشی پیشنهادی، در حد دو جلسه هرکدام ۳ ساعت برای دانشجویان گروه آزمایش بازدید علمی از کارگاه‌های ساختمانی برگزار گردید. دانشجویان با مواجهه از نزدیک به یک پروژه واقعی و در حال اجرا و با دیدن جزئیات اجرایی ساختمان، در ذهن ایشان پرسش‌های گوناگونی شکل گرفت که با راهنمایی‌ها و تشریح جزئیات اجرایی توسط سه نفر راهنما شامل مدرس درس طراحی فنی، ناظر مقیم کارگاه و مجری ساختمان به این سؤالات پاسخ داده شد (شکل‌های ۶ و ۷).



شکل‌های ۶ و ۷. برگزاری دو مورد بازدید علمی جهت مواجهه دانشجویان گروه آزمایش از نزدیک با یک پروژه واقعی و در حال اجرا.

جدول ۱. آمار استنباطی دو گروه کنترل و آزمایش در آزمون اشتیاق شخصی

	Levene's Test	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the D.	
									Lower	Upper
اشتیاق شخصی	Equal variances assumed	2.381	.135	-1.522	26	.140	-2.42857	1.59596	-5.709	.851



جدول ۲. آمار توصیفی گروه کنترل در ابتدا و انتهای نیمسال تحصیلی در آزمون اشتیاق شخصی

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
اشتیاق شخصی گروه کنترل	Before	65.3571	14	5.31481	1.42044
	After	67.7857	14	2.72251	.72762

جدول ۳. آمار استنباطی گروه کنترل در ابتدا و انتهای نیمسال تحصیلی در آزمون اشتیاق شخصی

اشتیاق شخصی گروه کنترل	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Before - After	-2.428	6.36957	1.70234	-6.10625	1.24911	-1.427	13	.177

جدول ۴. آمار توصیفی گروه آزمایش در ابتدا و انتهای نیمسال تحصیلی در آزمون اشتیاق شخصی

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
اشتیاق شخصی گروه آزمایش	Before	91.0714	14	7.96593	2.12898
	After	98.7857	14	17.52000	4.68242

جدول ۵. آمار استنباطی گروه آزمایش در ابتدا و انتهای نیمسال تحصیلی در آزمون اشتیاق شخصی

اشتیاق شخصی گروه آزمایش	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Before - After	-7.71429	16.37272	4.37579	-17.16761	1.73904	-1.763	13	.101

آلفای کرونباخ ۰.۹۲٪ ذکر گردیده است (ظهیری ناو و رجبی، ۱۳۸۸). مقیاس اصلی هارتر، انگیزش تحصیلی را با سؤال‌های دوقطبی می‌سنجد که یک قطب آن انگیزش درونی و قطب دیگر انگیزش بیرونی است و پاسخ آزمودنی به موضوع هر سؤال فقط می‌تواند یکی از دلایل بیرونی یا درونی را دربرداشته باشد. از آنجا که در بسیاری از موضوع‌های تحصیلی انگیزه‌های درونی و بیرونی هر دو نقش دارند، هر سؤال تنها یکی از دلایل انگیزش درونی و بیرونی را در نظر می‌گیرد. حد پایین نمرات آزمون ۳۳ و حد بالای نمرات ۱۶۵ است. در صورتی که نمرات پرسشنامه بین ۳۳ تا ۶۶ باشد، میزان انگیزش تحصیلی در این جامعه ضعیف می‌باشد. اگر نمرات پرسشنامه بین ۶۶ تا ۹۹ باشد، میزان انگیزش تحصیلی در سطح متوسط، و اگر نمرات بالای

ابتدا و انتهای نیمسال تحصیلی در امتیازات گروه کنترل تفاوت معنی‌داری رخ نداده است و اشتیاق شخصی در این دو مقطع زمانی اختلاف خاصی پیدا ننموده است.

همچنین طبق نتایج آزمون آماری t با دو نمونه جفتی ( $t = -1.763, Sig. = .101$ ) مشارکت‌کنندگان گروه آزمایش، میانگین نمرات اشتیاق شخصی در ابتدا و انتهای نیمسال تحصیلی تفاوت معنی‌دار با یکدیگر نداشته و با سطح اطمینان ۹۵ درصد در میانگین نمره با هم مشابه هستند (جدول‌های ۴ و ۵).

۲.۴. انگیزه تحصیلی: جهت اجرای آزمون انگیزه تحصیلی از ابزار پرسشنامه انگیزه تحصیلی هارتر (HEMS) استفاده شد. روایی این پرسشنامه با استفاده از نظرات اساتید، خوب ارزیابی و تأیید شده است و پایایی آن توسط ظهیری و رجبی با آزمون



۹۹ باشد، میزان انگیزش تحصیلی بسیار خوب خواهد بود. جهت دانستن میزان انگیزه تحصیلی در دو گروه آزمایش و کنترل در ابتدای نیمسال و مشابه بودن آن‌ها از آزمون آماری  $t$  دو نمونه‌ای با دو نمونه مستقل استفاده شد. همچنین جهت مشخص شدن برابری یا عدم برابری واریانس نمرات در دو گروه، از آزمون لون استفاده شد. به دلیل عدم معنی‌داری این آزمون ( $F=0.575, Sig.=0.455$ ) با سطح خطای  $0.05$  (که از  $0.05$  بزرگ‌تر بوده) فرض برابری واریانس دو گروه پذیرفته می‌شود. لذا این دو گروه در ابتدای نیمسال تحصیلی از نظر انگیزه تحصیلی با هم مشابه بودند (جدول‌های ۶ و ۷).

لذا مطابق با نتایج آزمون آماری  $t$  دو نمونه‌ای ( $t=-1.359, Sig.=.186$ ) میانگین نمرات انگیزه تحصیلی آزمودنی‌های گروه کنترل و گروه آزمایش در ابتدای نیمسال تحصیلی تفاوت معنی‌دار با یکدیگر نداشته و این دو گروه در میانگین نمره با هم مشابه هستند. در این مرحله، آزمون انگیزه تحصیلی در خصوص گروه کنترل در ابتدا و انتهای نیمسال تحصیلی صورت گرفت و نتیجه کلی این آزمون با استناد به مقدار آزمون  $t$  ( $Sig.=.220, t=1.288$ ) نشان داد که میانگین نمرات گروه کنترل در ابتدا و انتهای نیمسال تفاوت معنی‌دار ندارد (جدول‌های ۸ و ۹). لذا روش آموزشی معمول برای درس طراحی فنی نتوانست تأثیر خاصی در افزایش انگیزه تحصیلی دانشجویان داشته باشد.

جدول ۶. آمار توصیفی گروه‌های آزمایش و کنترل در ابتدای نیمسال تحصیلی در آزمون انگیزه تحصیلی.

	Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
انگیزه تحصیلی	گروه آزمایش در ابتدای نیمسال	14	102.7143	9.10138	2.43245
	گروه کنترل در ابتدای نیمسال	14	107.0714	7.80990	2.08728

جدول ۷. آمار استنباطی گروه‌های آزمایش و کنترل در ابتدای نیمسال تحصیلی در آزمون انگیزه تحصیلی.

	Levene's Test	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the D.	
									Lower	Upper
انگیزه تحصیلی	Equal variances assumed	.575	.455	-1.359	26	.186	-4.35714	3.20524	-10.94	2.23
				-1.359	25.4	.186	-4.35714	3.20524	-10.95	2.23

جدول ۸. آمار توصیفی گروه کنترل در ابتدا و انتهای نیمسال تحصیلی در آزمون انگیزه تحصیلی.

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
انگیزه تحصیلی گروه کنترل	Before (ابتدای نیمسال تحصیلی)	108.5000	14	10.38305	2.77499
	After (انتهای نیمسال تحصیلی)	105.9286	14	11.63856	3.11054

جدول ۹. آمار استنباطی گروه کنترل در ابتدا و انتهای نیمسال تحصیلی در آزمون انگیزه تحصیلی.

	Paired Differences	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
					انگیزه تحصیلی گروه کنترل	Before - After			

است (Sig. = .043, t = -2.247). لذا بسته آموزشی پیشنهادی برای درس طراحی فنی توانست تأثیرات مثبتی در افزایش انگیزه تحصیلی دانشجویان در این درس داشته باشد. در شکل‌های ۸ و ۹ نمونه‌هایی از پلان‌های متعلق به دانشجویان گروه آزمایش در پایان نیمسال تحصیلی آورده شده است.

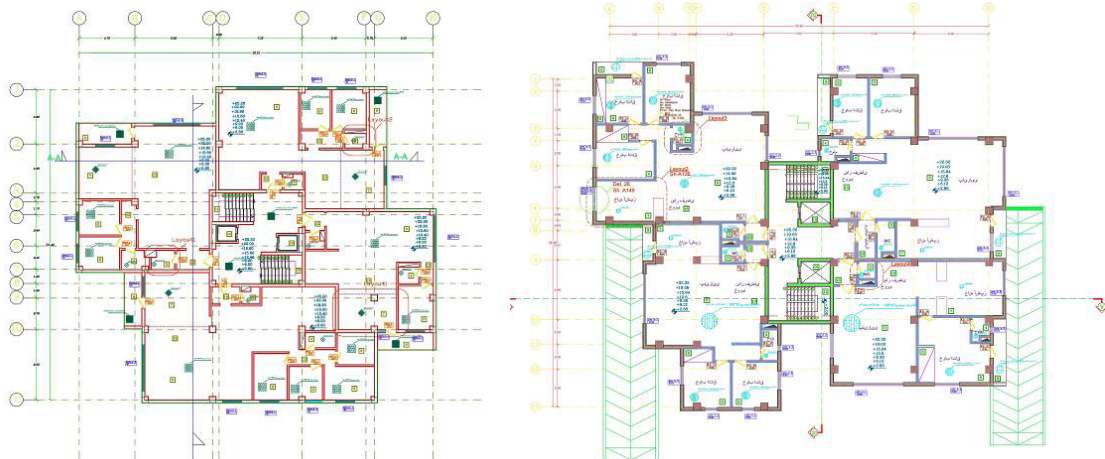
در ادامه، برای گروه آزمایش آزمون t با دو نمونه جفتی انجام شد. همان‌گونه که در جدول‌های ۱۰ و ۱۱ مشاهده می‌گردد با به‌کارگیری بسته آموزشی پیشنهادی برای گروه آزمایش، انگیزه تحصیلی در انتهای نیمسال نسبت به ابتدای نیمسال در خصوص درس طراحی فنی تفاوت معنی‌دار داشته

جدول ۱۰. آمار توصیفی گروه آزمایش در ابتدا و انتهای نیمسال تحصیلی در آزمون انگیزه تحصیلی.

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
انگیزه تحصیلی گروه آزمایش	Before (ابتدای نیمسال تحصیلی)	102.7143	14	9.10138	2.43245
	After (انتهای نیمسال تحصیلی)	108.9286	14	9.08477	2.42801

جدول ۱۱. آمار استنباطی گروه آزمایش در ابتدا و انتهای نیمسال تحصیلی در آزمون انگیزه تحصیلی.

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
انگیزه تحصیلی گروه آزمایش	Before - After	-6.214	7.01842	1.87575	-8.26660	-.16197	-2.247	13	.043



شکل‌های ۸ و ۹. نمونه پلان‌های طراحی فنی دانشجویان گروه آزمایش در پایان نیمسال تحصیلی.



## ۵. نتیجه‌گیری

تحصیلی، یافته‌های تحقیق نشان دادند که به‌کارگیری روش آموزشی پیشنهادی در ارتقای انگیزه تحصیلی دانشجویان گروه آزمایش تأثیرگذار بوده و نسبت به عملکرد گروه دیگر برتری قابل ملاحظه‌ای داشت. در نتیجه بسته پیشنهادی آموزشی، بر میزان انگیزه تحصیلی دانشجویان تأثیر مستقیم داشته است و نشانگر ارتقای توانایی دانشجویان در انجام تکالیف طراحی فنی می‌باشد. در نهایت می‌توان گفت که توفیق روش آموزشی پیشنهادی در درس طراحی فنی موجبات ارتقای انگیزه تحصیلی دانشجویان گردیده و مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در بستر یک محیط آموزشی سازنده‌گرا در ارتقای توانایی ایشان در عرصه‌های حرفه‌ای و عملی تأثیرگذار خواهد بود.

**تشکر و قدردانی:** موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.  
**تعارض منافع:** نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافی برای ایشان وجود نداشته است.

در این تحقیق فرض بر این بوده است که دانشجویان معماری در درس حوزه ساختمان در یک محیط یادگیری سازنده‌گرا تحت فرایند آزمایش با به‌کارگیری بسته آموزشی پیشنهادی، اشتیاق و انگیزه بیشتری از خود نشان خواهند داد. لذا قبل از به‌کارگیری روش آموزشی پیشنهادی لازم بود که میزان اشتیاق شخصی و انگیزه تحصیلی در دو گروه آزمایش و کنترل مورد سنجش واقع گردد. برای مقایسه اشتیاق شخصی و انگیزه تحصیلی دانشجویان دو گروه آزمایش و کنترل در ابتدای نیمسال تحصیلی از آزمون t استفاده شد و داده‌های به‌دست آمده در این خصوص نشان داد که دو گروه آزمایش و کنترل با هم مشابه هستند. در ادامه در پایان نیمسال تحصیلی در ارتباط با ارتقای اشتیاق شخصی دانشجویان دو گروه، تفاوت معنادار مشاهده نشد، اما با بررسی میانگین نمرات دو گروه، نمرات دانشجویان گروه آزمایش بهتر از نمرات گروه کنترل بود. همچنین در پایان نیمسال تحصیلی با انجام پس‌آزمون انگیزه

## فهرست منابع

- احمدی، محمدمیلاد؛ هندجانی، روزا؛ علیخانزاده، علیرضا (۱۳۹۹). تحقیق آزمایشی و کاربرد آن در توسعه دانش مدیریت، نشریه مدیریت راهبردی دانش‌سازمانی، ۳(۲): ۵-۴۹.
- بنی‌اسدی، نازنین؛ بازگان، زهرا؛ صادقی، ناهید (۱۳۹۹). آموزش و یادگیری مفاهیم توسعه پایدار در پایه چهارم مقطع ابتدایی: پژوهشی آزمایشی، نشریه تعلیم و تربیت، ۳۶(۴): ۲۷-۵۰.
- پورجعفر، محمدرضا؛ اکبریان، رضا؛ انصاری، مجتبی و پورمند، حسن علی (۱۳۸۶). رویکرد اندیشه‌ای در تداوم معماری ایران، نشریه صفا، ۱۶(۲): ۹۰-۱۰۵.
- پورجعفر، محمدرضا؛ یگانه، منصور؛ فراهانی، مریم (۱۳۹۵). رویکردی تحلیلی بر تأثیر اندیشه‌ها در معماری و شهرسازی (تحلیل تطبیقی اندیشه‌های فلسفی و حکمی)، نشریه معماری و شهرسازی آرمان شهر، ۹(۱۷): ۱۷۳-۱۸۳.
- حجازی، صبا؛ شفایی، مینو (۱۴۰۰). ارزیابی ارتباط آموزش و کار حرفه‌ای در رشته معماری، نشریه فناوری آموزش، ۱۵(۲): ۳۶۵-۳۷۸.
- دلاور، علی (۱۳۹۲). روش تحقیق در روان‌شناسی و علوم تربیتی، چاپ چهل و یکم، تهران: ویرایش.
- رستمی نجف‌آبادی، مصطفی؛ آقاسینی دهقانی، محمداقبر (۱۳۹۵). راهبردهای ارتقای کیفیت آموزش دروس کارگاه مصالح و ساخت و مصالح ساختمانی در رشته معماری، نشریه علمی مرمت و معماری ایران، ۶(۱۱): ۱۰۱-۱۱۵.
- رستمی نجف‌آبادی، مصطفی؛ جهانرخش، عباس (۱۳۹۲). راهکارهای ارتقای نقش دروس فنی در توان حرفه‌ای فراغ‌التحصیلان کارشناسی معماری، نشریه مطالعات تطبیقی هنر، ۳(۶): ۹۹-۱۱۱.
- سرمد، زهره؛ بازگان، عباس؛ حجازی، الهه (۱۴۰۰). روش‌های تحقیق در علوم رفتاری، چاپ سی و پنجم، تهران: آگه.
- شهنی بیلاق، منیجه؛ بنایی مبارکی، زهرا؛ شکرکن، حسین (۱۳۸۴). بررسی روابط بین موضوعی و درون موضوعی انگیزش تحصیلی (خودکارآمدی، ارزش تکلیف، هدفهای عملکردگرا، عملکردگیز و تبحری) در دانش‌آموزان دختر سال اول دبیرستان شهر اهواز، نشریه دستاوردهای روانشناختی، ۱۲(۳): ۷۶-۴۷.
- طاهرطلوع دل، محمد صادق؛ حسینی، سیدباقر (۱۳۸۷). همگرایی در آموزش محتوای دروس فنی رشته معماری، نشریه فناوری آموزش، ۲(۳): ۱۸۲-۱۷۳.

- ظهیری ناو، بیژن؛ رجبی، سوران (۱۳۸۸)، بررسی ارتباط گروهی از متغیرها با کاهش انگیزش تحصیلی دانشجویان رشته زبان و ادبیات فارسی، نشریه دانشور رفتار (ویژه مقالات علوم تربیتی ۱۲)، ۱۶(۳۶): ۶۹-۸۰.
- فیروزنیا، سمانه؛ یوسفی، علی‌رضا؛ قاسمی، غلام‌رضا (۱۳۸۸)، ارتباط انگیزش تحصیلی با پیشرفت تحصیلی دانشجویان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، نشریه آموزش در علوم پزشکی، ۹(۱): ۷۹-۸۴.
- قدمی، مجید (۱۳۹۰)، نقش آموزش متوسطه در ارتقاء مهارت‌های زیبایی‌شناختی دانشجویان معماری نمونه‌های مورد بررسی: آموزش‌های گسسته در شاخه نظری و آموزش‌های پیوسته در هنرستان‌ها، نشریه نقش جهان - مطالعات نظری و فناوری‌های نوین معماری و شهرسازی، ۱(۱): ۲۰-۵.
- کار، دیوید؛ ماخر، فنستر؛ ریچاردسون (۱۴۰۲)، روش‌های تدریس پیشرفته، ترجمه: هاشم فردانش، تهران: کویر.
- لطیفی‌اسکویی، مرجان؛ محمودی، سید امیر سعید؛ ناظمی، الهام (۱۳۹۹)، شناخت و امکان‌سنجی بکارگیری سیستم مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) در آموزش معماری ایران، نشریه معماری و شهرسازی ایران، ۱۱(۱): ۱۴۵-۱۶۶.
- محمودیان، حسن؛ عباسی، مسلم؛ پیرانی، ذبیح؛ شاه علی کبورانی، فاطمه (۱۳۹۷)، نقش اشتیاق عاطفی، شناختی و رفتاری یادگیری در پیش‌بینی فرسودگی تحصیلی دانشجویان، نشریه راهبردهای شناختی در یادگیری، ۶(۱۰): ۱۹۷-۲۰۶.
- مردمی، کریم؛ مودی، آرمین (۱۳۹۸)، مدل‌سازی عامل محور پارادایمی برای مواجهه با عدم قطعیت و پیچیدگی در مسائل معماری و محیط، نشریه نقش جهان - مطالعات نظری و فناوری‌های نوین معماری و شهرسازی، ۹(۲): ۱۴۵-۱۵۵.
- معارفی، آزاده؛ تقی‌زاده، کتابون؛ بایزیدی، قادر؛ حسین‌پور، سهیلا (۱۴۰۰)، ارتقای عملکرد و خلاقیت دانشجویان با استفاده از مدل‌سازی داده‌ای ساخت (BIM) مطالعه موردی: درس طراحی فنی ساختمان، نشریه نقش جهان - مطالعات نظری و فناوری‌های نوین معماری و شهرسازی، ۱۱(۳): ۹۳-۱۰۸.
- مهدوی‌نژاد، محمدجواد (۱۳۹۳)، چالش فناوری و شکوفایی در معماری معاصر کشورهای در حال توسعه، نشریه نقش جهان - مطالعات نظری و فناوری‌های نوین معماری و شهرسازی، ۴(۲): ۳۶-۴۶.
- مهدوی‌نژاد، محمدجواد؛ بمانیان، محمدرضا؛ مالایی، معصومه (۱۳۹۰)، فرایند طراحی زمینه‌گرا تجربه معماری ۸۹-۱۳۸۸، نشریه نقش جهان - مطالعات نظری و فناوری‌های نوین معماری و شهرسازی، ۱(۱): ۲۱-۳۴.
- نوفروستی، اعظم؛ روشن، رسول؛ فتی، لادن؛ حسن‌آبادی، حمید رضا؛ پسندیده، عباس؛ شعبیری، محمدرضا (۱۳۹۴)، تأثیر برنامه آموزشی مثبت‌نگری بر شادکامی و باورهای غیرمنطقی نوجوانان بزهکار، نشریه روانشناسی مثبت، ۱(۱): ۱-۱۸.

- Abdelhameed W. (2018), BIM in architecture curriculum: a case study. *Architectural Science Review*. 2;61(6):480-91.
- Chong HY, Lee CY, Wang X. A. (2017), mixed review of the adoption of Building Information Modelling (BIM) for sustainability. *Journal of Cleaner Production*. 20;142:4114-26. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.222>.
- El-Diraby T, Krijnen T, Papagelis M. (2017), BIM-based collaborative design and socio-technical analytics of green buildings. *Automation in Construction*. 1;82:59-74.
- Fredricks J. A., Blumenfeld P. C., Paris A. H. (2004), School Engagement: Potential of the Concept, state of the Evidence. *Review of Educational research*. 74(1): 59-109.
- Olmos-Noguera J, Renard-Julián E, Socorro García-Cascales M. (2022), Design of 3D Metric Geometry Study and Research Activities within a BIM Framework, *Mathematics*, 1(10): 1-31.
- Santos R, Costa AA, Grilo A. (2017), Bibliometric analysis and review of Building Information Modelling literature published between 2005 and 2015. *Automation in Construction*. 1; 80:118-36.
- Taleb Z, Hassanzadeh F. (2015), Toward Smart School: A Comparison between Smart School and Traditional School for Mathematics Learning, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1; 171:90-95.
- Zheng H, Liu Y, Li Y. (2015), A review on research and application of the BIM technology. *Journal of Structural Engineers*. 31.

