Tech. Edu. J. 18(4): 843-858, Autumn 2024

Technology of Education Journal
(TEJ)
Homepage: jte.sru.ac.ir

ORIGINAL RESEARCH PAPER

Explaining and Assessment of the Effectiveness/ Impact of Using Computer Simulation on the Academic Motivation of Architecture Students (Building Construction II)

A. Sedaghati*, B. Motiei

Department of Architecture, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran

Received: 10 April 2024
Reviewed: 02 June 2024
Revised: 15 July 2024
Accepted: 22 August 2024

KEYWORDS:
Architecture Education
Building Construction II
Computer Simulation
Educational Motivation
Learning Outcomes

* Corresponding author
A.Sedaghati@iaurmia.ac.ir
(+98917) 1417263

ABSTRACT

Background and Objectives: Motivation plays a fundamental role in the academic success of architecture students. It appears that students in architecture colleges lack the necessary motivation to learn theoretical courses, especially technical and construction-related courses. Given the nature of the architecture field and its distinctiveness in education compared to other disciplines, the goal of this research was to investigate the use of computer simulation as a transformative tool in the dynamic landscape of education and its impact on the motivation of architecture students.

Methods: This applied research employed a quasi-experimental design with a control group for data collection. In order to collect the required data, Harter questionnaire was used, which was analyzed for reliability and subjected to a preliminary analysis of covariance with a covariance test. The population of the study consisted of students of Building Construction II course at Urmia Azad University. After conducting a preliminary test with students in the experimental group and 30 students in the control group, they were selected in a way that the average scores of both groups in the mentioned test were equal.

Findings: Based on the research findings, it can be said that one of the main factors in human performance and behavior is motivation. Motivation leads individuals to move and act, and in educational environments, motivation has a direct correlation with the learning, memorization, and academic progress of students. The more motivation there is, the more academic progress will be made. Motivation is divided into two components: intrinsic motivation and extrinsic motivation; the statistical analysis confirmed the research hypothesis regarding the impact of using computer simulation on the motivation of students in the course of building construction II. In the realm of intrinsic motivation, there was a significant and meaningful difference between the experimental group and the control group. A noticeable increase in intrinsic motivation grades of the post-test compared to those of the pre-test was observed in the experimental group, and there was also a minimal difference in pre-test and post-test scores in the control group, indicating the effect of using this technology in increasing the intrinsic motivation of architecture students. In the extrinsic motivation component, the experimental and control groups showws a significant difference in post-test scores. The extrinsic motivation of students who were trained using computer simulation technology differed from those trained using conventional methods, and the higher average scores of the experimental group in the post-test demonstrated an increase in motivation among the students in this course.

Conclusion: The use of computer simulation in teaching technical courses in the field of architecture led to a significant increase in motivation among architecture students. The noticeable improvement in the final exam grades of students who used this technology for learning compared to those of the control group confirmed the positive impact of using computer simulation. The effectiveness of simulation materializes when the mental principles and basics of courses are taught through other methods, and then simulation is used for supplementary teaching. In general, it is more effective when it is used alongside traditional methods- that is, simulation serves as a complement to traditional teaching methods in courses.

COPYRIGHTS
© 2024 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

NUMBER OF REFERENCES	NUMBER OF FIGURES	NUMBER OF TABLES
86	0	11

مقاله پژوهشی

تبیین و سنجش اثربخشی بهره‌گیری از شبیه‌سازی رایانه‌ای بر انگیزش تحصیلی دانشجویان معماری (درس ساختمان ۲)

عباس صداقتی*، بابک مطیعی

گروه معماری، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: انگیزش به‌عنوان یک عامل محرک‌اساسی در یادگیری، نقشی بنیادی در موفقیت‌تحصیلی دانشجویان ایفا می‌کند. به‌نظر می‌رسد دانشجویان دانشکده‌های معماری، انگیزش لازم جهت آموختن دروس‌نظری و به‌ویژه دروس‌فنی و ساختمانی را ندارند. با توجه به تفاوت‌ماهوی رشته‌معماری و به‌تبع آن، آموزش آن با سایر رشته‌ها، هدف پژوهش‌حاضر، بررسی به‌کارگیری شبیه‌ساز رایانه‌ای به‌عنوان ابزاری متحول‌کننده در چشم‌انداز پویای حوزه‌آموزش و تأثیر آن در انگیزش دانشجویان معماری است.

روش‌ها: نوع تحقیق از نظر هدف، کاربردی بوده و از لحاظ گردآوری داده‌ها در زمره تحقیقات شبه‌آزمایشی با گروه‌گواه محسوب می‌شود. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسش‌نامه هارتر بود که پس از بررسی پایایی و انجام تحلیل‌های مقدماتی و پیش‌نیاز با آزمون‌کوواریانس تحلیل شد. جامعه‌آماری تحقیق دانشجویان درس ساختمان ۲ دانشگاه آزاد ارومیه بوده، که در دوگروه آزمون ۳۰ نفر و کنترل ۳۰ نفر، به‌گونه‌ای انتخاب شدند که میانگین نمرات هر دو گروه در آزمون مقدماتی یکسان باشد.

یافته‌ها: براساس یافته‌ها می‌توان گفت یکی از اصلی‌ترین عوامل بروز عملکرد و رفتار انسان، انگیزش است. انگیزش، فرد را به‌جنبش وا می‌دارد و در محیط‌های آموزشی هم‌بستگی مستقیم با یادگیری و یادداری و پیشرفت‌تحصیلی دانشجویان دارد و به انگیزش درونی و بیرونی تقسیم می‌شود؛ یافته‌های حاصل از تحلیل‌آماری، فرض پژوهش مبنی‌بر تأثیر استفاده از شبیه‌ساز بر انگیزش دانشجویان درس ساختمان ۲ را تصدیق می‌کند. در بنیان انگیزش‌درونی، تفاوت قابل‌توجه و معناداری میان گروه‌آزمون و گروه‌کنترل وجود دارد. افزایش چشم‌گیر نمرات، انگیزه‌درونی پس‌آزمون نسبت‌به نمرات درونی پیش‌آزمون در گروه‌آزمایش و همچنین اختلاف حداقلی در نمرات پیش‌آزمون و نمرات پس‌آزمون گروه‌گواه بیانگر تأثیر استفاده از این فناوری در افزایش انگیزش‌درونی دانشجویان است. در مؤلفه انگیزش‌بیرونی نیز دوگروه آزمایش و کنترل دارای تفاوت‌معناداری در پس‌آزمون هستند. انگیزش‌بیرونی دانشجویانی که به‌روش شبیه‌ساز رایانه‌ای آموزش دیده‌اند، نسبت‌به گروهی که به‌روش معمول آموزش دیده‌اند، متفاوت است و نیز بالاتربودن میانگین نمرات گروه‌آزمون در پس‌آزمون، افزایش این انگیزش در گروه‌آزمون را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری: بهره‌گیری از شبیه‌ساز رایانه‌ای در آموزش دروس‌فنی، منجر به افزایش قابل توجه انگیزش دانشجویان معماری می‌شود. افزایش قابل‌ملاحظه نمرات پایان‌ترم دانشجویانی که از این فناوری استفاده کردند نسبت‌به گروه کنترل، مؤید تأثیرمثبت استفاده از آن است. کاربرد آن، هنگامی اثربخش است که اصول و مفاهیم ذهنی و پایه به‌وسیله روش‌های دیگر آموزش داده، و سپس برای آموزش‌تکمیلی از شبیه‌سازی استفاده شود و به‌طور کلی، هنگامی مؤثرتر است که همراه با روش‌های سنتی به‌کار برده شود؛ یعنی شبیه‌سازی به‌عنوان مکملی برای روش‌های سنتی به‌حساب می‌آید.

تاریخ دریافت: ۲۲ فروردین ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۱۳ خرداد ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۲۵ تیر ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۰۱ شهریور ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:
آموزش
انگیزش
ساختمان ۲
شبیه‌ساز
معماری

* نویسنده مسئول
A.Sedaghati@iaurmia.ac.ir
۰۹۱۷-۱۴۱۷۲۶۳

مقدّمه

انگیزش‌تحصیلی مورد توجه اکید پژوهشگران روان‌شناسی و آموزش در سال‌های اخیر قرار گرفته است [۱]، [۲]، [۳]. و آن‌ها به اهمیت این موضوع در پیشرفت تحصیلی اذعان کرده‌اند [۲]، [۴]. نقش انگیزش در یادگیری و فرآیندهای یادگیری، همواره نگرانی اصلی معلمان‌مدارس و استادان‌دانشگاه بوده است [۵]. امروزه، یکی از نگرانی‌ها در دانشکده‌های معماری کشور کاهش انگیزش تحصیلی دانشجویان است. این مسأله در دروس نظری و خصوصاً دروس‌فنی و ساختمانی با توجه‌به این‌که دانشجویان بیشتر وقت خود را صرف دروس طرح معماری و سایر دروس عملی می‌کنند، از یک‌سو و غیرمهم و فرعی‌دانستن دروس نظری ازسوی دیگر، مشهود است. شناسایی مفهوم انگیزش و آگاهی انگیزه‌ای مختلف و تأثیر آن‌ها بر فرآیند یادگیری دانش‌آموزان و دانشجویان به معلم و اساتید کمک می‌کند تا در طرح و اجرای برنامه‌های‌آموزشی خود روش‌های بهتری را به‌کار بندند [۶].

انگیزش به‌حالت‌های درونی ارگانیسم که موجب هدایت رفتار او به‌سوی نوعی هدف می‌شود، اشاره می‌کند. انگیزش، را به‌موتور و فرمان اتومبیل تشبیه کرده‌اند [۷] و در این مقایسه، انگیزش موجب تعیین جهت حرکت خودرو می‌شود. یکی‌از اصلی‌ترین عوامل بروز عملکرد و رفتار انسان و شاید اصلی‌ترین عامل جهت‌دهنده به‌آن، انگیزش است. موفارد (Mumford) و همکارانش معتقدند این عامل در تشکیل مهارت‌ها و ویژگی‌های مربوط‌به تیپ شخصیتی و نیز خلاقیت افراد تأثیر بسزایی دارد [۸]. بارها دیده شده افرادی‌که از لحاظ توانایی و استعداد یادگیری بسیار شبیه به‌هم هستند؛ ولی در پیشرفت تحصیلی تفاوت‌های زیادی با یکدیگر دارند. این تفاوت‌ها، نه‌تنها در یادگیری درس‌های آموزشگاهی بلکه در سایر فعالیت‌های غیرتحصیلی نیز به‌چشم می‌خورد. باورهای انگیزشی، دسته‌ای از معیارهای شخصی و اجتماعی هستند که افراد برای انجام یک‌عمل به آن‌ها مراجعه می‌کنند. باورهای انگیزشی برای شروع، تداوم و تمام‌کردن تکالیف بسیار اهمیت دارند. با این‌حال، چون باورها و رفتار انسان بر هم تأثیر متقابل دارند؛ تغییر در باورها منتج به تغییر عملکرد می‌شود [۹]. انگیزه، هم درونی است و هم بیرونی. انگیزش درونی، گرایش فطری پرداختن به تمایلات و به‌کاربردن توانایی‌ها و در انجام این کار، جستجو کردن چالش‌های بهینه و تسلط‌یافتن بر آن‌هاست. انگیزش درونی به‌طور خودانگیخته از نیازهای روان‌شناختی، کنجکاوی و تلاش‌های فطری برای رشد، حاصل می‌شود. وقتی افراد به‌صورت درونی باانگیزه می‌شوند، به‌دلیل علاقه، احساس و چالشی که فعالیت خاصی ایجاد می‌کند و به‌دلیل لذتی که از آن می‌برند، رفتار می‌کنند. اما انگیزه بیرونی، پاداش و محرکه خارجی را می‌طلبد [۱۰].

انگیزش تحصیلی، به‌رفتارهایی اطلاق می‌شود که منجر به یادگیری و پیشرفت می‌شود. در حوزه آموزش، انگیزه یک پدیده سه‌بعدی است که دربرگیرنده باورهای شخصی درباره توانایی انجام فعالیت و واکنش عاطفی مرتبط با فعالیت است [۱۱]. روان‌شناسان نیز، ضرورت توجه‌به انگیزش در آموزش‌وپرورش را به‌علت ارتباط مؤثر آن با یادگیری، کسب مهارت‌ها، راهبردها و رفتارها مهم دانسته و انگیزش‌تحصیلی را به‌عنوان سازه اولیه‌ای برای تبیین آن، ارائه داده‌اند [۱۲].

ازآن‌جا که موضوع خلاقیت، یکی‌از مباحث اصلی در آموزش دانشجویان معماری است، پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که انگیزش‌درونی، یک متغیر مهم و تأثیرگذار برای افزایش میزان‌خلاقیت است. براین اساس، تأثیر انگیزش درونی بر خلاقیت اثبات شده و با چارچوب یافته‌های آمابلی تطابق دارد. طبق این‌نظریه، انگیزش مهم‌ترین عامل و هسته اصلی پیش‌بینی‌کننده خلاقیت است و داشتن انگیزه درونی منتج به بروز خلاقیت در افراد می‌شود [۸]. انگیزش به‌عنوان مفهومی که ما را به جنبش و تحرک وادار می‌کند و انگیزه تحصیلی در محیط‌های آموزش معماری، هم‌بستگی مستقیم و بسزایی در خلاقیت دانشجویان معماری دارد. انگیزش است که به‌صورت معنی‌داری خلاقیت دانشجویان معماری را پیش‌بینی می‌کند و با یک واحد افزایش در میزان انگیزش، ۰/۴۵ واحد افزایش در میزان خلاقیت اتفاق خواهد افتاد [۸].

بهترین راه ایجاد انگیزش در یادگیرندگان نسبت‌به یادگیری، بهبود شرایط یادگیری و افزایش سطح کیفیت روش‌های آموزشی است [۶]. بنابراین، روش تدریس مدرس می‌تواند یک عامل انگیزش باشد. به‌کارگیری روش‌های سنتی تدریس و یادگیری، دیگر جوابگوی نیازهای تربیتی نسل حاضر و آینده نخواهد بود. روش‌های غیرفعال تدریس باعث یادگیری طوطی‌وار شده و موجب می‌شود ذهن شاگردان با مطالب نامربوط انباشته شود و تلاشی برای پاسخ‌های چالش‌انگیز نداشته باشند و به‌تدریج انگیزه شاگردان کاهش یابد [۱۳]. برای بهبود کیفیت فرآیند تدریس و یادگیری باید شیوه‌هایی برگزیده شوند که انگیزش تحصیلی یادگیرندگان را تحریک کند و آن‌ها را در به‌دست آوردن توانمندی‌های حرفه‌ای یاری دهد [۱۴]. به‌همین منظور، می‌توان برای آموزش مناسب و مؤثر به‌غیر از روش‌های سنتی موجود از روش‌های مکمل استفاده کرد تا میزان اثربخشی آن افزایش یابد [۱۵]. در همین راستا، استفاده از فناوری‌های نوین با ایجاد تحول در فرآیندهای یاددهی و یادگیری دانشجویان نقشی مهم در ایجاد انگیزه یادگیری، افزایش دسترسی به آموزش، موفقیت تحصیلی و مشارکت فراگیر در یادگیری ایفا می‌کند. استفاده از فناوری‌های نوین، ماهیت آموزش را تغییر می‌دهد و می‌تواند از بعد زمان، مکان و برطرف کردن نیازهای مختلف آموزشی به دانشجو و اساتید کمک نماید [۱۶]. ازآن‌جا که هدف هر فناوری آموزشی، تسهیل یادگیری و بهبود عملکرد است، در این راستا، شبیه‌سازهای آموزشی می‌توانند به‌عنوان یک روش مکمل موجب تحقق این هدف شوند [۱۷]. استفاده از شبیه‌سازی در آموزش که کاربردی از اصول سایبرنتیک یا علم فرمانشی (شاخه‌ای از علم روان‌شناسی) است، در قرن ۱۸ به‌صورت بازی‌های شبیه‌سازی شده بود و ایفای نقش و شکل نوین آن به‌ترتیب مربوط به دهه‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۴۰ می‌شود [۱۸]. نرم‌افزارهای شبیه‌ساز، محیط‌هایی را برای یادگیرنده فراهم می‌آورند که بیشترین شباهت را به‌محیط واقعی دارند و در عین حال، به اندازه رویارویی با محیط واقعی هزینه‌بر و دارای خطر نیستند. از این امر، می‌توان به‌طور مؤثر در امر آموزش استفاده نمود [۱۹].

مراحل تدریس به‌شیوه شبیه‌سازی به این صورت است: گام اول (جهت‌دهی)، ارائه عنوان کلی شبیه‌سازی و مفاهیمی که باید در فعالیت شبیه‌سازی وارد شود، توضیح شبیه‌سازی است. گام دوم (آموزش به شرکت‌کنندگان)، برقراری صحنه کار (قواعد، نقش‌ها، روال کار، نمره دادن، نوع تصمیمات مورد نظر و اهداف) و جلسه تمرین مختصر است. گام سوم (عملیات شبیه‌سازی)، اجرای فعالیت، بازخورد و ارزیابی از عملکرد و تصمیمات، روشن‌ساختن سوءتفاهمات و ادامه‌دادن به‌روش شبیه‌سازی است. در نهایت، گام چهارم (توضیح مختصر شرکت‌کننده)، خلاصه‌کردن رویدادها و ادراکات، خلاصه‌کردن دشواری‌ها و بینش‌ها، تجزیه‌وتحلیل فرآیند، مقایسه فعالیت شبیه‌سازی با جهان‌واقعی، ارتباط فعالیت شبیه‌سازی با محتوای درس و ارزیابی و تدوین شبیه‌سازی است [۲۰].

در خصوص نقش انگیزش تحصیلی در یادگیری دانشجویان، پژوهش‌هایی انجام گرفته که نتایج آن‌ها بر نقش مهم انگیزش در یادگیری دلالت دارد از جمله پژوهش احمدی اقدم و همکاران در دانشگاه شهیدمدنی [۲۱]، پارسائیان و غلامی‌زاده در دانشگاه فرهنگیان [۲۲]، فیضی و همکاران در دانشگاه پیام نور [۲۳]. معمرحور و همکاران، در پژوهشی به بررسی فراتحلیلی ۲۴ مطالعه انجام شده در زمینه عوامل مؤثر بر انگیزش‌تحصیلی دانشجویان در ایران می‌پردازند. نتایج، نشان‌داد که مهم‌ترین عوامل مؤثر بر انگیزش‌تحصیلی دانشجویان عبارتند از: طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی، علاقه به رشته تحصیلی، هدفمندی تحصیلی، خودکارآمدی، حمایت اجتماعی و جو عاطفی کلاس درس [۲۴]. پژوهش هاروی (Harvey) و همکاران نشان داد، مداخلات انگیزشی، مانند ایجاد فرصت‌های یادگیری فعال، و ترویج استقلال در یادگیری، می‌تواند انگیزش دانشجویان را افزایش دهد و به‌نوبه خود منجربه بهبود یادگیری و عملکرد تحصیلی آن‌ها شود [۲۵]. پژوهش فرو و لیپز (Froh & Lips)، به بررسی تأثیر استراتژی‌های تدریس مبتنی‌بر انگیزش بر یادگیری و عملکرد تحصیلی دانشجویان‌دانشگاه می‌پردازد. یافته‌های این مطالعه، نشان‌می‌دهد که استفاده از استراتژی‌های تدریس مبتنی‌بر انگیزش، مانند یادگیری مشارکتی، یادگیری مبتنی بر مشکل و یادگیری تجربی، می‌تواند منجر به افزایش انگیزش، یادگیری و عملکرد تحصیلی دانشجویان شود [۲۶].

درخصوص تأثیر و تفاوت‌های انگیزش درونی و بیرونی نیز پژوهش‌هایی انجام گرفته است؛ آزودو (Azevedo)، به‌بررسی ۴۸ مطالعه درمورد نقش انگیزش درونی و بیرونی در یادگیری دانشجویان دانشگاه می‌پردازد. یافته‌های این مطالعه، نشان می‌دهد که هر دو نوع انگیزش، با یادگیری دانشجویان مرتبط هستند. با این‌حال، انگیزش درونی ارتباط قوی‌تری با یادگیری عمیق و پایدار دارد؛ درحالی‌که انگیزش‌بیرونی بیشتر با یادگیری سطحی و کوتاه‌مدت مرتبط است [۲۷]. رضاخانی، در مطالعه‌ای به مقایسه انگیزش درونی و بیرونی در دانشجویان پرداخته و به این نتیجه رسید که بین انگیزش درونی و بیرونی رابطه وجود دارد و همچنین دانشجویان رشته‌های مختلف در انگیزش درونی و بیرونی با هم تفاوت دارند [۲۸]. نتایج پژوهش مهدیه، نشان داد که بین کیفیت منبع درسی و انگیزش درونی دانشجویان رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. همچنین، مشخص شد که انگیزش درونی نقش واسطه‌ای بین کیفیت منبع درسی و یادگیری دانشجویان دارد [۲۹].

علاوه بر این در مورد نقش انگیزش در یادگیری دانشجویان معماری پژوهش‌هایی منتشر شده است؛ هسیه و چانگ (Hsieh & Chang)، به بررسی نقش دو نوع انگیزش درونی و بیرونی، در یادگیری دانشجویان معماری می‌پردازند. یافته‌های این مطالعه، نشان می‌دهد که هر دو نوع انگیزش در یادگیری دانشجویان نقش دارند؛ اما انگیزش درونی تأثیر قوی‌تری بر یادگیری و عملکرد تحصیلی دانشجویان دارد [۳۰]. مقاله چن و یانگ (Chen & Yang)، به بررسی تأثیر عوامل مختلف بر انگیزش تحصیلی دانشجویان معماری می‌پردازد. یافته‌های این مطالعه، نشان می‌دهد که عوامل فردی مانند خودکارآمدی، نگرش به یادگیری و اهداف تحصیلی، عوامل خانوادگی، و عوامل آموزشی مانند روش‌های تدریس، ارزشیابی و جو کلاس درس، همگی بر انگیزش تحصیلی دانشجویان معماری تأثیر می‌گذارند [۳۱]. مقاله وانگ و فو (Wang & Fu)، به بررسی نقش انگیزش در یادگیری مبتنی بر مسأله در آموزش معماری می‌پردازد. نتایج بیان می‌کند که یادگیری مبتنی بر مسأله می‌تواند انگیزه دانشجویان معماری را برای یادگیری افزایش دهد و به آن‌ها کمک کند تا مهارت‌های حل مسأله و تفکر خلاقانه خود را ارتقا دهند [۳۲]. یافته‌های مطالعه اسمیت و جونز (Smith & Jones)، نشان می‌دهد که مداخلات انگیزشی مانند ارائه بازخوردهای سازنده، تشویق دانشجویان به مشارکت فعال در کلاس درس و ایجاد فرصت‌هایی برای یادگیری تجربی، می‌تواند انگیزه دانشجویان معماری را برای یادگیری افزایش داده و به آن‌ها کمک کند تا عملکرد تحصیلی خود را ارتقا دهند [۳۳].

از سویی در خصوص به‌کارگیری شبیه‌سازی و بررسی تأثیر آن بر یادگیری دانش‌آموزان و دانشجویان، تحقیقاتی صورت گرفته است؛ ال‌انسی (Al-Ansi) و همکاران، با تحلیل ۱۵۳۶ مقاله نشان دادند؛ فناوری‌های واقعیت افزوده و واقعیت مجازی رویکردهای یادگیری را از طریق تجربه دیجیتال همه جانبه، محیط تعاملی، شبیه‌سازی و تعامل متحول کرده‌اند. با این‌حال، این فناوری‌ها در مرحله توسعه هستند و نیاز به سرمایه‌گذاری و سفارشی‌سازی انبوه برای پاسخ‌گویی به تقاضای بالا در آموزش دارند. نتایج، نشان می‌دهد که پذیرش آن‌ها در آموزش رشد تصاعدی در سال‌های اخیر داشته است. براساس داده‌های ثانویه، همچنان شکاف زیاد بین انتقال واقعیت افزوده واقعیت مجازی به آموزش را بیان می‌کند [۳۴]. ژو (Xue) و همکاران، مروری بر ۳۸ مطالعه انجام شده در مورد استفاده از شبیه‌سازی در آموزش مهارت‌های حل مسأله انجام داده‌اند. نتایج، نشان می‌دهد که شبیه‌سازی می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی مهارت‌های حل مسأله را در طیف وسیعی از زمینه‌ها، از جمله آموزش مهندسی، بهبود بخشد [۳۵]. نتایج مقاله میلر (Miller) و همکاران، که با مروری بر ۵۱ مطالعه انجام‌شده درمورد استفاده از شبیه‌سازی در یادگیری انجام شده، نشان می‌دهد که شبیه‌سازی

می‌تواند به‌طور قابل ملاحظه‌ای یادگیری را درطیف‌زیادی از زمینه‌ها، از جمله آموزش مهندسی، ارتقا دهد [۳۶]. ژوفنگ (Xuefeng) و همکاران، با بررسی ۲۷ مطالعه انجام‌شده نشان دادند که شبیه‌سازی می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی مهارت‌های تفکر انتقادی را در حوزه وسیعی از زمینه‌ها، از جمله آموزش علوم، آموزش مهندسی بهبود دهد [۳۷]. آنافی (Annafi) و همکاران، در پژوهش مروری ۳۰ مقاله‌ای که در حوزه واقعیت‌افزوده و شبیه‌سازی در یادگیری در تمام سطوح آموزشی منتشر شده است را مرور کرده‌اند. نتایج، نشان می‌دهد که مهم‌ترین نقش واقعیت افزوده در محیط آموزشی، افزایش توانایی تفکر، درک و انگیزه است [۳۸]. جسیکا (Jessica) و همکاران، با بررسی متا آنالیز در یادگیری تجربی به بررسی ۵۲ مطالعه انجام‌شده در این زمینه اقدام کرده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که شبیه‌سازی می‌تواند به‌طور قابل توجهی یادگیری را در بسیاری از زمینه‌ها، بهبود بخشد [۳۹]. پرنسکی (Prensky)، نیز با مرور ۵۲ مطالعه در مورد تأثیر شبیه‌سازی بر یادگیری علوم پایه، نشان داد که استفاده از شبیه‌سازی در آموزش علوم پایه یادگیری را در مقایسه با روش‌های سنتی آموزش بهبود می‌بخشد [۴۰]. بلاسکو و مندز (Blasco & Mendes)، به بررسی استفاده از شبیه‌سازی در آموزش مهندسی می‌پردازد. در این مقاله، مزایا و معایب استفاده از شبیه‌سازی در آموزش مهندسی مورد بحث قرارگرفته است. همچنین، کاربردهای مختلف شبیه‌سازی در آموزش مهندسی بررسی شده است [۴۱]. در تعیین تأثیر شبیه‌سازها بر انگیزه و مشارکت فراگیران، سیانگ هو (Hsiang-hui) و همکاران، با مطالعه تجربی نشان دادند که استفاده از شبیه‌سازی به‌طور قابل توجهی انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان را در مقایسه با روش‌های سنتی آموزش ارتقا می‌دهد [۴۲]. باکا آکوستا (Bacca Acosta) و همکاران، با بررسی پژوهش‌ها و مقالات در زمینه واقعیت‌افزوده و شبیه‌سازی به این نتیجه رسیدند که این فناوری در آموزش عالی برای برانگیختن انگیزه بیشترین کاربرد را داشته و همچنین در طی چهار سال گذشته آموزش واقعیت‌مجازی در رشته‌های علوم انسانی و هنر بیشترین، و در رشته‌های سلامت، تربیت معلم و کشاورزی کمترین کاربرد را داشته است [۴۳]. مشعشعی، مقامی و زارعی زوارکی، نشان دادند پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزانی که با روش فناوری واقعیت افزوده آموزش دیده‌اند، در مقایسه با کسانی‌که با روش سنتی آموزش دیده‌اند، از عملکرد بهتری برخوردار است [۴۴]. واترس (Waters) و همکاران، براساس بازخورد مثبت اساتید و دانشجویان در رابطه با تجربیات یادگیری برمبنای فناوری واقعیت افزوده و شبیه‌سازی در دوره‌های برنامه درسی، بیان می‌کنند که بایستی ماژول‌های اضافی برای دوره‌های سال دوم و ارشد برنامه‌ریزی شود تا نتایج تجسم سه‌بعدی در سطح برنامه درسی غنی‌تر شود [۴۵]. ویدایتی (Widiaty) و همکاران، در مقاله کاربرد واقعیت مجازی در آموزش فنی- حرفه‌ای به این نتیجه رسیدند که این فناوری اثر مثبتی در درک و تفکر انتقادی، توانایی خلق موقعیت و اعتماد به نفس دانش‌آموزان دارد [۴۶]. احمد (Ahmad) و همکاران، در دانشگاه زاید امارات، پژوهشی را با هدف برقراری تعامل میان دانشجویان، اساتید، و کارفرمایان، درخصوص شبیه‌سازی فضای نمایشگاه در واقعیت مجازی، انجام دادند که امکان مشاهده و یادگیری دانشجویان از کارهای دیگران را نیز فراهم کرد [۴۷]. نتایج پژوهش مهتری و همکاران، نشان داد شبیه‌سازی آموزشی مبتنی بر رایانه باعث افزایش به زیستی ذهنی و یادگیری مادام‌العمر و همچنین مؤلفه‌های آن در دانش‌آموزان می‌شود [۴۷]. طبق پژوهش مک‌هنری و ریدر (McHaney & Reiter)، شبیه‌سازی‌ها می‌توانند ابزارهای جذابی برای یادگیری الکترونیکی باشند و در هنگام طراحی دروس باید به‌عنوان یک جزء در نظر گرفته شوند. نتایج ارزیابی اطلاعات و نتایج حاصل از نظرسنجی سطح بالایی از رضایت و عملکرد دانش‌آموزان را نشان می‌دهد [۴۹]. کاستین (Costin) و همکاران بیان می‌کنند که شبیه‌سازی، سناریوهای محیط واقعی را تکرار می‌کند و ادغام یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی در برنامه درسی در تسهیل مهارت‌های کارآفرینی و فرآیند ذهنی نقش مهمی دارد [۵۰]. ویلیامز (Williams) و همکاران نشان دادند برخی از روش‌های شبیه‌سازی در آموزش بیشتر استفاده می‌شود و برای کمک به آموزش سلامت‌روانی مؤثر بوده‌اند [۵۱].

برخی دیگر از مطالعات به بررسی استفاده از شبیه‌سازی در معماری پرداخته‌اند؛ دوریسوتو و گاریدو (Durisoto & Garrido) ؛ وون و لاوسون (Kwon & Lawson)؛ دوریسوتو و کلوتز (Durisoto & Klotz)؛ اقدام به چاپ کتاب در این زمینه نموده‌اند [۵۲-۵۴]. در خصوص تأثیر شبیه‌سازی بر آموزش مفاهیم معماری به دانشجویان، مقالاتی نگاشته شده است از جمله درک مفاهیم فضایی [۵۵-۵۷]؛ تأثیر بر مهارت‌های طراحی [۵۸-۶۰]؛ تأثیر بر عملکرد تحصیلی دانشجویان معماری [۶۱ و ۶۲]؛ تأثیر بر انگیزه و مشارکت دانشجویان دانشکده‌های معماری [۶۳-۶۷]. سیرور (Sirror) و همکاران، نحوه استفاده صحیح از شبیه‌ساز را در آموزش‌معماری بررسی و بیان کرده‌اند [۶۸]. نینگ (Ning) و همکاران، به بررسی میزان درک دانشجویان معماری از مقیاس در فضا با استفاده از فناوری پرداختند و نتیجه گرفته‌اند که استفاده از شبیه‌سازی در آموزش معماری می‌تواند درک صحیح از مقیاس دانشجویان را به اندازه فضای واقعی ارتقابخشد و هنگام استفاده ازآن، باید تمرکز بر دانشجویان بدون دانش معماری باشد، که از آموزش افراد دارای دانش معماری معنادارتر است و در نهایت، نتیجه گرفته‌اند آموزش طراحی معماری در فضای واقعیت افزوده، نتایجی مشابه دنیای واقعی ارائه می‌دهد [۶۹]. طاهر سیاح و همکاران، با مطالعه ۱۹ مقاله به بررسی تأثیر محیط‌های طراحی‌شده بر کاربران پرداخته‌اند. نتیجه مطالعات، نشان می‌دهد توسعه اخیر دستگاه‌های تصویربرداری مغزی مقرون‌به‌صرفه و متحرک با استفاده از الکتروانسفالوگرافی (Electroencephalograph) فرصتی را برای رویکرد جدیدی در طراحی‌معماری انسان‌محور، به‌ویژه در ترکیب با واقعیت مجازی ارائه می‌کند و در تمام مطالعات بررسی‌شده، محیط‌های کادربندی بر مناطق خاصی از مغز تأثیر می‌گذارند و از عملکردهای مختلف فیزیولوژیکی، روان‌شناختی و شناختی پشتیبانی می‌کنند [۷۰]. نتایج پژوهش درویش (Darwish) و همکاران، نشان داد

استفاده ازشبیه‌سازی در طراحی معماری به دانشجویان اجازه می‌دهد تا پروژه طراحی خود را در مقیاس واقعی تجربه کنند و توانایی درک مفاهیم فضا را می‌توان با استفاده از این فناوری ارتقا داد و استفاده از شبیه‌ساز سه‌بعدی به‌طور قابل ملاحظه‌ای توانایی استدلال فضایی دانشجویان را در مقایسه با روش‌های سنتی آموزش در آتلیه‌های طراحی معماری بهبود می‌بخشد [۷۱]. مقاله بامیک (Bhaumik) و همکاران، استفاده از واقعیت مجازی را برای کاوش و تجسم سکونت‌گاه تودا و پارامترهای محیط داخلی یک خانه تودا برای انتقال و حفظ دانش معماری بومی نشان می‌دهد. این مقاله، استفاده از این فناوری را برای برانگیختن علاقه دانشگاهیان، سیاست‌گذاران، دانشجویان و متخصصان در حفظ معماری، فرهنگ و دانش بومی روشن می‌کند [۷۲]. در پژوهشی، زنگنه و ساعدی، که باهدف بررسی تأثیر شبیه‌سازی آموزش سه‌بعدی مفاهیم فضایی درس هندسه بر یادگیری دانش‌آموزان انجام دادند، به این نتیجه رسیدند استفاده از شبیه‌سازی سه‌بعدی در یادگیری و یاددادن دانش‌آموزان نسبت به روش معمول مؤثرتر است [۷۳]. در پژوهشی که تومکر (Tumkor) و همکارانش انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که با استفاده از واقعیت افزوده و هولوگرام‌ها، می‌توان تجسم و ادراک بهتری از مدل‌های سه‌بعدی ایجاد کرد [۷۴]. فونسکا (Fonseca) و همکارانش واقعیت افزوده را برای مصورسازی مدل‌های سه بعدی و ارائه پروژه‌های معماری توسط دانشجویان معماری به‌کار بردند. نتایج، نشان از ارتباط قوی استفاده از ابزار موبایل، با انگیزه و دست‌آورد آکادمیک داشت [۷۵].

مقاله کاردلیچیو (Cardellicchio) و همکاران، با تمرکز بر اپرای سیدنی، اثربخشی را در تعمیق درک کیفیت‌های ناملموس میراث معماری، ارائه بینش‌های جدیدی در مورد فرآیندهای ساخت‌وساز تاریخی ساختمان و اهمیت فرهنگی آن‌ها ازطریق واقعیت مجازی نشان می‌دهد [۷۶]. مقاله سی‌شینگ (Siu Shing) و همکاران، نشان داد که استفاده از واقعیت مجازی در آموزش و آموزش ساخت‌وساز به‌طور معنی‌داری مؤثرتر از روش‌های سنتی در افزایش رفتارها، مهارت‌ها و تجربه است [۷۷]. مقاله خرواری و کیسر (Kharvari & Kaiser)، با مروری سیستماتیک چگونگی تأثیر فناوری‌های واقعیت افزوده بر نتایج یادگیری و عملکرد دانشجویان در آموزش معماری را ارائه می‌دهد. این مقاله به بررسی پنج مرحله از فرآیند طراحی از دیدگاه برایان لاوسون پرداخته است. نتایج به چهار دوره مختلف که از مقاله مشتق شده‌اند، دسته‌بندی می‌شوند. نتایج نشان می‌دهد که فناوری‌ها قادر به ارتقای مراحل مختلف فرآیند طراحی و بهبود نتایج یادگیری در دوره‌های آموزشی در بین دانشجویان معماری هستند. به‌طور مشابه، استفاده از چنین محیط‌هایی برای طراحی حرفه‌ای معماری و گنجاندن کاربران نهایی در فرآیند طراحی نیز مناسب است. به‌علاوه، این مطالعه به بررسی کاربردهای فناوری در دوره‌های مختلف آموزش معماری می‌پردازد [۷۸]. سلیمان (Soliman) و همکاران، در پژوهشی بیان می‌نمایند که، فناوری دیجیتال و رایانه در طراحی معماری و آموزش معماری تأثیر زیادی دارد، استفاده از 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 [۷۹]. صادقی و همکاران، با تمرکز بر دانشگاه محقق اردبیلی به‌بررسی نقش انگیزش تحصیلی در افزایش خلاقیت دانشجویان معماری پرداختند و به این نتیجه رسیدند که افزایش انگیزش نقش معناداری در افزایش خلاقیت دارد [۸۰].

امروزه استفاده از فناوری به‌طور گسترده در زمینه آموزش و تحقیقات گسترش یافته است. رابطه بین انسان با فناوری در موقعیت‌های گوناگون رابطه‌ای متفاوت و ابهام‌آمیز است [۸۱]. بنابراین برای موفقیت در پروژه‌های مرتبط با تلفیق شبیه‌سازی در آموزش، نگاه به ابعاد متفاوت این حوزه و برنامه‌ریزی در آن زمینه‌ها، دارای اهمیت فراوانی است. مرور پیشینه نشان می‌دهد، مسأله مهم کارآیی و بازدهی استفاده از فناوری‌های نوین در تدریس دروس معماری در مقایسه با شیوه سنتی، کمتر به‌صورت علمی مطالعه شده است. با توجه به این‌که اساساً ماهیت معماری و آموزش آن با سایر رشته‌ها متفاوت است و در برخی دانشگاه‌ها در دانشکده هنر و در بعضی موارد در دانشکده فنی برگزار می‌شود، همچنین اهمیت و حساسیت آموزش معماری نسبت به برخی از دیگر تخصص‌ها در این است که در این رشته نمی‌توان به سادگی رشته‌هایی مثل علوم پایه یا رشته‌های فنی مهندسی نسبت به انتقال دانش و تجربیات اقدام کرد [۸۲]، بررسی تأثیر این فناوری و تسری آن به سایر دروس می‌تواند درخصوص بازدهی آموزش مثمرثمر باشد و پژوهش‌هایی نظیر تحقیق حاضر می‌توانند تصویری برای استفاده از این فناوری در رشته معماری ارائه کند. در این تحقیق، در نظر داریم با بهره‌گیری از شبیه‌ساز رایانه‌ای یکی از دروس مربوط به رشته معماری (ساختمان۲) را به دانشجویان یادداده و تأثیر آن‌را بر انگیزش دانشجویان معماری بسنجیم. بنابراین با بهره‌گیری از نتایج این مطالعه می‌توان در جهت برنامه‌ریزی بهتر برای ارتقای کیفیت آموزش و اصلاح روش‌های تدریس از طریق به‌کارگیری فناوری در آموزش برنامه درسی دانشجومحور و ایفای نقش استاد به‌عنوان تسهیل‌گر برای تبدیل دانشجویان با انگیزه تحصیلی بالاتر، در دانشکده‌های معماری گام برداشت.

روش تحقیق

پژوهش حاضر ازنظر هدف، کاربردی بوده و از لحاظ گردآوری داده‌ها در زمره تحقیقات شبه آزمایشی با گروه گواه محسوب می‌شود. گونه‌ای از این طرح‌ها که در آن انتساب و انتخاب آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی انجام نمی‌شود؛ طرح دو گروهی ناهمسان با پیش‌آزمون و پس‌آزمون گفته می‌شود [۸۳]. درصورتی که محقق بخواهد اثربخشی یک اقدام را به‌طور تجربی نشان دهد، بهترین روش استفاده از گروه کنترل و آزمون است. گروه آزمون گروهی است که محقق می‌خواهد مداخله خود را بر روی آن انجام دهد. در این روش، متغیر وابسته یک‌بار قبل از دست‌کاری متغیر مستقل و بار دیگر پس از اجرای آزمایش و دست‌کاری متغیر

اندازه‌گیری می‌شود. گروه کنترل، گروهی است کـه هیچ مداخله‌ای بـرروی آن صورت نمی‌گیرد و به‌عنوان استانداردی برای مقایسه نتایج گروه آزمون به‌کار می‌رود. در این تحقیق، گروه مداخله دانشجویان درس ساختمان ۲ دانشگاه آزاد ارومیه بودند. با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس ۶۰ نفر از دانشجویان که درس ساختمان ۲ را اخذ نموده بودند، به‌عنوان حجم نمونه انتخاب شدند. (کوهن، مانیون و موریسون (Cohen & Manion & Morrison)، معتقدند که در طرح‌های تجربی، حجم نمونه برای هر زیرگروه، حداقل ۱۵ نفر کفایت می‌کند [۸۴].) و پس از طی ۳ جلسه کلاس براساس روش معمول (قبل از انجام فعالیت‌های آموزشی میدانی)، آزمونی برگزار و دوگروه آزمون ۳۰ نفر و کنترل ۳۰ نفر به‌گونه‌ای انتخاب شدند که معدل نمرات هردو گروه یکسان باشند. نتیجه آزمون مطابق جدول (۳) است.

در این زمان از پرسش‌نامه اصلاح‌شده انگیزش تحصیلی هارتر (HEMQ) که توسط لپر و کرپس و اینگر (Lepper & Corpus & Iyengar)، تدوین‌شده و دارای ۳۳ سؤال براساس مقیاس لیکرت است، استفاده شد [۸۵]. مقیاس اصلی هارتر، انگیزش تحصیلی را با سؤال‌های دوقطبی می‌سنجد که یک قطب آن انگیزش درونی و قطب دیگر انگیزش بیرونی است. از آنجاکه در بسیاری موضوع‌های تحصیلی انگیزه‌های درونی و بیرونی هردو نقش دارند، هرسؤال تنها یکی از دلایل انگیزش درونی و بیرونی را درنظر می‌گیرد. پس از اتمام تدریس دو گروه برای بررسی تغییرات در دانشجویان مجدداً ابزار پرسش‌نامه مورد استفاده قرار گرفت و نتایج آن مقایسه گردید.

روایی صوری و محتوایی این پرسش‌نامه توسط متخصصان صورت‌گرفته است. برای محاسبه پایایی پرسش‌نامه انگیزش تحصیلی، از روش محاسبه آلفای کرونباخ استفاده شد که مقدار ضریب این آزمون Cronbach's Alpha=0.76، به‌دست آمد، با توجه به این‌که ضرایب آلفای کرونباخ بزرگتر از مقدار استاندارد است؛ درنتیجه پرسش‌نامه از پایایی بالایی برخوردار است. این مقدار برای خرده عامل‌ها مطابق جدول (۲) است.

پس از آن گروه آزمایش مدت زمان آموزش ۱۱ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای (هر هفته ۱ جلسه یک ساعت و نیم) توسط مدرس به‌وسیله شبیه‌ساز رایانه‌ای آموزش دیدند. گروه کنترل نیز دانشجویانی بودند که آموزش آن‌ها به‌شیوه معمول انجام شد. در طول دوره اجرای پژوهش، تحت هیچ آموزش مرتبط با پژوهش در خارج از جلسات آموزشی قرار نگرفتند.

پژوهش‌حاضر مانند هر پژوهش دیگری با محدودیت‌هایی نیز همراه بود که اهم آن‌ها عبارت بودنداز: محدودبودن نمونه پژوهش، استفاده از نمونه دردسترس، کمبود منابع و پیشینه داخلی و خارجی در موضوع پژوهش، عدم وجود کارگاه برای اجرای آموزش، ضعف اینترنت و سخت‌افزار مورد استفاده، مشکلات اجرایی و آماده‌نمودن دانشجویان و کلاس درس، غیبت برخی دانشجویان در تعدادی از جلسات، محتوای یک درس، محدودیت زمان آموزش، نگرانی دانشجویان از تأثیر نحوه پرکردن پرسش‌نامه در ارزشیابی ایشان و در برخی موارد پرکردن با بی‌میلی و دشواری‌های تولید نرم‌افزارآموزشی.

نتایج و بحث

مطابق جدول (۳)، میانگین نمرات گروه آزمون، ۱۴/۸۷ و انحراف معیار آن، ۲/۷۱ بود. همچنین میانگین نمرات و انحراف معیار گروه کنترل، ۱۴/۹۰ و ۲/۷۲ بود. نتایج حاصل از آزمون t نشان می‌دهد T=-0.15 و P>0.05 که بیانگر آن است‌که دوگروه از لحاظ آماری، در میزان دانش اولیه‌شان در موضوع در ابتدا اختلاف قابل‌توجهی نداشته‌اند. همچنین بعد از شرکت گروه‌های آزمایشی و کنترل در فعالیت آموزشی مختص به خود، پس‌آزمون از آن‌ها گرفته شد که نتایج در جدول (۱۱) ارائه شده است.

جدول ۱: تفکیک گویه‌های آزمون
Table 1: Testing items

متغیر (Variable)	سطح (Component)	گویه‌های پس‌آزمون (Post-test items)	تعداد گویه‌ها (Number of items)
انگیزه (motivation)	درونی (Internal)	1,2,6,7,8,12,13,14,17,18,19, 20,24,25,26,29,30,33	17 Question
	بیرونی (External)	3,4,5,9,10,11,15,16,21,22, 23,27,28,31,32	16 Question

جدول ۲: پایایی پرسش‌نامه انگیزش تحصیلی هارتر
Table 2: Reliability of Harter's academic motivation questionnaire

مؤلفه (Component)	تعداد سؤال (Number of questions)	میزان اعتبار (Cronbach's Alpha)
انگیزش بیرونی (External motivation)	16	0/681
انگیزش درونی (Internal motivation)	17	0/834

جدول ۳: میانگین نمرات دو گروه آزمون و کنترل پس از ۳ جلسه کلاس به‌روش معمول
Table 3: The average scores of the two test and control groups after 3 class sessions in the usual way

گروه (Group)	نام (Name)	تعداد (Number)	کمترین (Minimum)	بیشترین (Maximum)	میانگین (Mean)	انحراف‌معیار (Standard deviation)
گروه‌آزمون (Experimental)	A	30	4.50	20	14.87	2.71
گروه‌کنترل (Control)	B	30	4.75	20	14.90	2.72

پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها و طبقه‌بندی اطلاعات و داده‌ها، اقدام‌به تجزیه‌وتحلیل داده‌های پرسش‌نامه‌ها شد. برای این منظور، از نرم‌افزار Spss استفاده شد. تجزیه‌وتحلیل آماری در دو سطح آمار توصیفی و استنباطی انجام گرفت. در بخش آمارتوصیفی شاخص‌هایی نظیر میانگین و انحراف معیار نمرات مورد بررسی قرار گرفت و در بخش آماراستنباطی پس از آزمون پیش‌فرض‌های مربوطه برای تحلیل داده‌ها، از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد.

در جدول (۴) آمارتوصیفی مربوط به میانگین و انحراف معیار نمرات به تفکیک برای گروه آزمون و کنترل در دو مرحله سنجش پیش‌آزمون و پس‌آزمون ارائه شده است. همان‌طورکه مشاهده می‌شود؛ در گروه کنترل میانگین نمرات در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون تغییر چندانی نشان نمی‌دهد؛ اما در گروه‌آزمون افزایش بیشتر نمرات در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون مشاهده می‌شود. با توجه به اطلاعات جدول میانگین گروه آزمایش در پس‌آزمون افزایش یافته است و میانگین گروه کنترل در انگیزش بیرونی افزایش یافته ولی برای تعیین معناداری این افزایش از نظر آماری باید به یافته‌های استنباطی رجوع کرد.

با توجه به این‌که متغیرمزاحم قابل اندازه‌گیری است و اغلب به‌صورت کمّی در نظر گرفته می‌شود؛ نمی‌توانیم هنگام بررسی و اندازه‌گیری متغیر وابسته، اثر آن‌را حذف کنیم یا نادیده بگیریم. سعی‌داریم با ثابت نگه داشتن اثرات متغیرمزاحم، برابری مقدار میانگین متغیر وابسته را در سطوح مختلف متغیر عامل شناسایی کنیم. به این جهت از آزمون تحلیل کواریانس تک‌متغیره به‌منظور بررسی اثربخشی برنامه آموزش استفاده شد. به این منظور، ابتدا آزمون‌های پیش فرض جهت تحلیل کوواریانس براساس انگیزش درونی و انگیزش بیرونی انجام گرفت.

○ *انگیزش درونی*

از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف برای بررسی سطح نرمال‌بودن توزیع داده‌ها و از آزمون لوین جهت بررسی فرض برابری واریانس خطای متغیرهای وابسته و همگنی شیب‌های رگرسیون استفاده شد که براساس جدول‌های (۵) و (۶)، سطح معناداری سطر اثر متقابل گروه و پیش‌آزمون نشان می‌دهد که فرض نرمال‌بودن نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون پذیرفته شده و فرض صفر که بیان‌گر عدم نرمال‌بودن این نمرات بوده است، رد شده و فرضیه همگنی رگرسیونی تأیید می‌شود. همچنین نتایج آزمون لوین معنادار نیست؛ بنابراین، پیش‌فرض تساوی واریانس‌ها تأیید شده و مفروضه‌های لازم برای استفاده از آزمون آماری کوواریانس وجود دارد.

جدول ۴: میانگین و انحراف استاندارد در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه کنترل و آزمون
Table 4: Average and deviations of pre - test and Post-test

		گروه‌آزمون (Experimental)		گروه‌کنترل (Control)	
		انگیزش‌درونی (Internal motivation)	انگیزش‌بیرونی (External motivation)	انگیزش‌درونی (Internal motivation)	انگیزش‌بیرونی (External motivation)
پیش‌آزمون (Pretest)	میانگین (Mean)	41.52	51.06	56.48	46.79
	انحراف استاندارد SD	5.69	7.52	11.92	11.65
پس‌آزمون (posttest)	میانگین (Mean)	60.08	52.21	55.42	49.51
	انحراف استاندارد (Standard deviation)	5.84	5.12	10	5.45

جدول ۵: آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای بررسی نرمال‌بودن توزیع داده‌های انگیزش‌درونی
Table 5: Kolmogorov-Smirnov test to check the normality of data distribution (Internal motivation)

گروه (Group)	متغیر (Variable)	آماره Z آزمون K-Z	معناداری (Sig.)	نتیجه (Result)
گروه پیش‌آزمون (Pretest)	انگیزش‌درونی (Internal motivation)	0.712	0.678	Ok
گروه پس‌آزمون (posttest)	انگیزش‌درونی (External motivation)	0.648	0.806	Ok

جدول ۶: بررسی مفروضه همگنی شیب رگرسیون (تعامل بین متغیر مستقل و همپراش)
Table 6: Homogeneity test of regression coefficients (subjects-between of Tests)

اثر (Effect)	مجموع مجذورات (Sum of squares)	درجه آزادی (Degrees of freedom)	میانگین مجذورات (Mean of squares)	F (F value)	سطح معنی‌داری (Significance level)
گروه (Group)	187.38	1	187.38	14.61	0.0001
انگیزش‌درونی (Internal motivation)	38.82	1	38.82	3.03	0.094
خطا (Error)	333.32	26	12.82		

جدول ۷: نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای دو گروه آزمون و کنترل در انگیزش‌درونی
Table 7: The result of analysis of covariance test for two experimental and control groups (Internal motivation)

	مجموع مجذورات (Sum of squares)	درجه آزادی (Degrees of freedom)	میانگین مجذورات (Mean of squares)	F (F value)	ضریب اتا (Eta coefficient)	سطح معنی‌داری (Significance level)
همبستگی	1670.112	2	835.056	60.249	0.821	0.001
پیش‌آزمون (Pretest)	1512.44	1	1512.44	109.122	0.806	0.001
گروه (Group)	1335.15	1	1335.15	96.331	0.791	0.001
خطا (Error)	374.24	27	13.86			

در جدول (۷) نتایج آزمون تحلیل کواریانس برای مقایسه انگیزش درونی در مرحله پس‌آزمون نشان داده شده است. نتایج جدول و مقدار F و سطح معناداری؛ بیانگر آن است‌که یادگیری دانشجویانی که به‌شیوه شبیه‌سازی آموزش دیده‌اند، نسبت به گروهی که به‌روش معمول آموزش دیده‌اند، متفاوت است و همچنین بالاتر بودن میانگین نمرات گروه آزمون در پس‌آزمون، بیان‌گر افزایش دانش معماری در گروه‌آزمون می‌باشد و تأثیر استفاده از این فناوری در انگیزش‌درونی نشان داده می‌شود.

○ *انگیزش‌بیرونی*

از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای بررسی سطح نرمال‌بودن توزیع داده‌ها و از آزمون لوین جهت بررسی فرض برابری واریانس خطای متغیرهای وابسته و همگنی شیب‌های رگرسیون استفاده شد که براساس جدول (۸) و (۹)، فرض نرمال‌بودن نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون پذیرفته‌شده و فرض صفر که بیانگر عدم نرمال بودن این نمرات بوده است، رد شده و فرضیه همگنی رگرسیونی تأیید می‌شود. همچنین نتایج آزمون لوین معنادار نیست؛ یعنی پیش‌فرض تساوی واریانس‌ها تأییدشده و مفروضه‌های لازم برای استفاده از آزمون آماری کوواریانس وجود دارد. براساس نتایج جدول (۱۰) اثر عامل مداخله، در مورد انگیزش بیرونی از لحاظ آماری، معنادار شده است؛ بنابراین متغیرمستقل توانسته است تفاوت معناداری بین دوگروه به‌وجود آورد. یعنی انگیزش بیرونی دانشجویانی که به‌روش شبیه‌سازی آموزش دیده‌اند، نسبت به گروهی که به شیوه معمول آموزش دیده‌اند، متفاوت است و همچنین بالاتر بودن میانگین نمرات گروه آزمون در پس‌آزمون، بیان‌گر افزایش در گروه آزمون است و تأثیر استفاده از این فناوری در شاخص نشان داده می‌شود. بعد از شرکت گروه‌های آزمایشی و کنترل در فعالیت آموزشی مختص به خود، پس‌آزمون از آن‌ها گرفته شد. براساس آزمون پایان‌ترم؛ میانگین نمرات گروه آزمون ۱۶/۸۲ و میانگین نمرات گروه کنترل،۱۴/۹۱ بود. برای مقایسه نمرات دوگروه، از آنالیز کوواریانس استفاده کردیم. باتوجه به مقدار P و F میزان یادگیری دانشجویان گروه آزمایش، بیشتر از گروه کنترل بوده است جدول (۱۱). همچنین بنابر تعریف کوهن از مقدار ضریب میزان تأثیر (D)، در محدوده مقدار تأثیر متوسط تا زیاد قرار دارد (کوهن ضریب میزان تأثیر ۰/۲ را کم، ۰/۵ را متوسط و ۰/۸ را زیاد تعریف کرده‌است [۸۶]).

یافته‌های حاصل از تحلیل آماری، فرض پژوهش مبنی بر تأثیر استفاده از شبیه‌ساز بر انگیزش دانشجویان درس ساختمان ۲ را تصدیق می‌کند. در بنیان انگیزش درونی، تفاوت قابل‌توجه و معناداری میان گروه آزمون و گروه کنترل وجود دارد. افزایش چشم‌گیر نمرات انگیزه درونی پس‌آزمون نسبت به نمرات درونی پیش‌آزمون در گروه آزمایش و همچنین اختلاف حداقلی در نمرات پیش‌آزمون و نمرات پس‌آزمون گروه گواه، مبین تأثیر استفاده از این فناوری در افزایش انگیزش درونی دانشجویان است.

در مؤلفه انگیزش بیرونی نیز اثر معنی‌داری بین گروه‌ها وجود دارد و دوگروه آزمایش و کنترل دارای تفاوت معناداری در پس‌آزمون هستند. یعنی انگیزش بیرونی دانشجویانی که به‌شیوه شبیه‌ساز آموزش دیده‌اند، نسبت به گروهی که به‌روش معمول آموزش دیده‌اند، متفاوت است و

همچنین بالاتر بودن میانگین نمرات گروه آزمون در پس‌آزمون، بیان‌گر افزایش این انگـیزش در گـروه‌آزمون می‌باشد و تأثـیر استـفاده از این فناوری نشان داده می‌شود.

همچنین افزایش قابل‌توجه نمرات پایان‌ترم دانشجویانی که از این روش استفاده کردند نسبت به گروه کنترل، مؤید تأثیرمثبت استفاده از این فناوری در آموزش است.

جدول ۸: آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌های انگیزش‌بیرونی
Table 8: Kolmogorov-Smirnov test to check the normality of data distribution (External motivation)

گروه (Group)	متغیر (Variable)	آماره Z آزمون K-Z	معناداری (Sig.)	نتیجه (Result)
گروه پیش‌آزمون (Pretest)	انگیزش‌بیرونی (External motivation)	0.572	0.916	Ok
گروه پس‌آزمون (posttest)	انگیزش‌بیرونی (External motivation)	0.814	0.546	Ok

جدول ۹: بررسی مفروضه همگنی شیب‌رگرسیون (تعامل بین متغیر مستقل و همپراش)
Table 9: Homogeneity test of regression coefficients (subjects-between of Tests)

اثر (Effect)	مجموع مجذورات (Sum of squares)	درجه آزادی (Degrees of freedom)	میانگین مجذورات (Mean of squares)	F (F value)	سطح معنی‌داری (Significance level)
گروه (Group)	5.64	1	5.64	0.675	0.434
انگیزش‌بیرونی (External motivation)	0.68	1	0.68	0.081	0.785
خطا (Error)	217.12	26	8.35		

جدول ۱۰: نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای دو گروه آزمون و کنترل در انگیزش‌بیرونی
Table 10: The result of analysis of covariance test for two experimental and control groups (External motivation)

	مجموع مجذورات (Sum of squares)	درجه آزادی (Degrees of freedom)	میانگین مجذورات (Mean of squares)	F (F value)	ضریب اتا (Eta coefficient)	سطح معنی‌داری (Significance level)
همبستگی	574.228	2	287.114	32.81	0.712	0.001
پیش‌آزمون (Pretest)	541.24	1	541.24	61.85	0.695	0.001
گروه (Group)	204.32	1	204.32	23.35	0.467	0.001
خطا (Error)	236.25	27	8.75			

جدول ۱۱: آنالیز کوواریانس آزمون پایان‌ترم
Table 11: Covariance analysis of the final exam

گروه (Group)	نام (Name)	تعداد (Number)	میانگین (Mean)	انحراف‌معیار (S.D)	F (F value)	P	ضریب میزان‌تأثیر D
گروه‌آزمون (Experimental)	A	30	16.98	2.51	10.14	0.018	0.70
گروه‌کنترل (Control)	B	30	14.97	2.74			

نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش، بررسی تأثیر استفاده از شبیه‌سازی رایانه‌ای بر انگیزش دانشجویان معماری بود که با روش نیمه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه گواه انجام شد. نتایج تحلیل‌ها نشان می‌دهد؛ انگیزش، فرد را به جنبش و تحرک وامی‌دارد و در محیط‌های آموزشی همبستگی مستقیم با یادگیری و یادداری و پیشرفت تحصیلی دانشجویان دارد و به انگیزش درونی و بیرونی تقسیم می‌شود. انگیزش درونی انگیزه‌ای است که دانشجویان عملی را به‌خاطر خود آن کار انجام دهند، و انجام تکالیف برای فرد رضایت‌بخش است و حتی اگر به نتیجه ختم نشوند، پشیمان نخواهند شد. در انگیزش بیرونی، یک عامل خارجی و پاداش‌ها موجب انجام تکالیف فرد می‌شود.

بهترین راه ایجاد انگیزش در دانشجویان، بهبود شرایط یادگیری و ارتقای سطح کیفی روش‌های آموزشی است. براین اساس فناوری‌هایی که از تدریس حمایت می‌کنند، موجب افزایش انگیزش و یادگیری، و نیز تغییر روش استادمحور به یادگیری دانشجومحور می‌شوند. یکی از این راه‌ها استفاده از شبیه‌سازهای رایانه‌ای است که در توضیح مطالب، به مدرس کمک کرده و در ایجاد انگیزش تحصیلی به فراگیران مؤثر است.

استفاده از شبیه‌سازی، به دانشجویان این امکان را می‌دهد که ازطریق روشی جذاب و استفاده از محیط‌های بصری یا گرافیکی و به‌طورکلی درگیر شدن حواس بینایی، شنوایی و لامسه باعث افزایش انگیزه به یادگیری دروس شوند. این فناوری علاوه بر این‌که فرصت‌ها و نقاط قوتی چون نوآوری در آموزش، تغییر از مرحله خواندن مطالب به مرحله درک آموختنی‌ها، کاربست و تقویت دانش علمی فراهم می‌کند و توانش فراگیران را تقویت می‌کند، در عین حال، تهدیدها و چالش‌هایی نظیر وابستگی به فناوری، فرآیند ارزشیابی و کمرنگ‌شدن اعتبار اساتید را به همراه دارند، که باید با نگاهی جامع مدیریت شود. علی‌رغم نتایج این فناوری در محیط آموزشی، ممکن است همراه با مقاومت در برابر تغییر و پذیرش فناوری‌های جدید از سوی برخی از اساتید، مسئولین و دانشجویان به‌همراه باشد. ازسویی نیز باید توجه داشت که باتوجه به زیرساخت‌های موجود، استفاده از شبیه‌ساز جایگزین مطلقی برای کتب درسی به‌نظر نمی‌رسد. ابزارهای شبیه‌سازی توجهی به جزئیات ندارند و لذا نمی‌توان آن‌ها را برای تبیین تمام محتواهای آموزشی به‌کار برد و این از محدودیت‌های این شیوه از تدریس می‌باشد. همچنین کاربرد شبیه‌سازی هنگامی اثربخش است که اصول و مفاهیم ذهنی و پایه به‌وسیله روش‌های دیگر آموزش داده شده باشند و سپس برای آموزش مهارت عملی از شبیه‌سازی استفاده شود. و به‌طورکلی، هنگامی مؤثرتر است که همراه با روش‌های سنتی به‌کاربرده شود؛ یعنی شبیه‌سازی به‌عنوان مکملی برای روش‌های سنتی به‌حساب می‌آید.

برای اثربخش‌تر شدن شبیه‌سازی، تمرکز بر اهداف و مهارت‌های کلیدی، دقت در آماده‌سازی سناریوها، فراهم‌آوردن امکان بازخورد شخصی و ارزیابی عملکرد، تناسب شبیه‌سازی با نیازهای حرفه‌ای، حصول اطمینان از درک شرکت‌کنندگان نسبت به اصل یادگیری موردنظر، توضیح قواعد و نحوه اجرا و چگونگی فعالیت شرکت‌کنندگان، تکمیل این روش آموزشی با روش‌های دیگر، ترغیب دانشجویان به افزودن جنبه‌های دیگر به فرآیند شبیه‌سازی، لازم است و جهت ارتقای فرآیند آموزش پیشنهاد می‌شود:

- در تدریس مباحث و دروس با جذابیت کمتر برای دانشجویان از شبیه‌سازی استفاده شود تا انگیزش و درنتیجه پیشرفت آنان بیشتر شود.
- برای استفاده مؤثر از شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای، ضروری است که مربیان آموزش‌های لازم را ببینند و از این ابزارها به‌طور صحیح در برنامه درسی خود استفاده کنند.
- از شبیه‌سازی‌ها به‌گونه‌ای استفاده شود که دانشجویان را به تفکر انتقادی و خلاقانه تشویق کند و به آن‌ها کمک کند تا به درک عمیق‌تر از مفاهیم معماری دست پیداکنند.

بنابراین برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری هدفمند درجهت به‌کارگیری این نوع فناوری‌ها و نگاه به ابعاد متفاوت این حوزه با در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی، به‌منظور غنی‌تر نمودن جعبه ابزارهای کمک آموزشی در هم‌افزایی با آموزش ذهنی در فرآیند کسب مهارت‌ها و تکنیک‌های پایه‌ای توصیه می‌گردد و پژوهش‌هایی نظیر تحقیق حاضر می‌توانند تصویری برای استفاده از این فناوری در رشته معماری ارائه کند.

مشارکت نویسندگان

کلیه مراحل نگارش و جمع‌آوری داده‌ها توسط نویسنده‌ها انجام گرفته است.

تشکر و قدردانی

از دانشجویان و اساتید محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Bergey B W, Parrila R K, Deacon S H. Understanding the academic motivations of students with a history of reading difficulty: An expectancy-value-cost approach. Learning and Individual Differences. 2018; 67. P. 41-52. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.06.008.

[2] Jiang Y, Rosenzweig E Q, Gaspard H. An expectancy-value-cost approach in predicting adolescent students' academic motivation and achievement. Contemporary Educational Psychology. 2018; 54. P. 139-152. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.06.005

[3] Chon Y V, Shin T. Profile of second language learners' metacognitive awareness and academic motivation for

[15] Heidarzadeh A, Kazemi M, Forouzi M, Jahani Y. Comparing the Effect of Two Methods of Cardiopulmonary Resuscitation Education Including Computer-Based Stimulation and Mannequin Stimulation on Nursing Students' Knowledge and Satisfaction. J Med Educ Dev. 2015; 8(17): 12-20. [In Persian]. Doi:20.1001.1.22519521.1394.8.17.6.8.

[16] Zary N, Johnson G, Boberg J, Fors UG. Development, implementation and pilot evaluation of a Web-based Virtual Patient Case Simulation environment–Web-SP. BMC Med Educ. 2006; 6(10). Doi: 10.1186/1472-6920-6-10. 6.

[17] Pazargadi M, Sadeghi R. Simulation in Nursing Education: Iran Quarterly of Education Strategies. 2011; 3(4). P. 161-67. [In Persian].

[18] Bremner M N, Aduddell K, Bennett D N, VanGeest J B. The use of human patient simulators: Best practices with novice nursing students. Nurse Educ. 2006; 31(4). P. 170-174. DOI: 10.1097/00006223-200607000-00011.

[19] Miller Z A, Amin A, Tu J, Echenique A, Winokur RS. Simulationbased Training for Interventional Radiology and Opportunities for Improving the Educational Paradigm.2018. DOI.10.1053/j.tvir.2018.10.008.

[20] Moyer BA, Price RA. Nursing education foundations for practice excellence. Boston: Davis Company; 2008.

[21] Amadi Aghdam J, Ghasemzadeh Alishahi A, Mahdiuon R. The role of learning motivation and professional learning on professional learning Community of teachers. 2021; 11(2). P. 131-158 [In Persian]. Doi: 10.52547/MEO.10.2.131.

[22] Parsaeian M, Gholamizadeh A. Investigating the Mediating Role of Information Literacy in the Relationship Between Motivational Beliefs and Electronic Learning Readiness of Farhangian University of Yazd Students. Technology and Scholarship in Education. 2022; 2(5). P. 137-152. [In Persian]. DOI: 10.30473/t-edu.2023.66093.1061.

[23] Feizy H, Shahaei B, Geramipour M. Identifying Faculty Members Motivation Factors in Tehran Payame Noor University. Journal of Public Administration. 2013; 4(12). P. 73-88. [In Persian]. Doi. 10.22059/jipa.2013.35541

[24] Moammer Hoor J, Dehghani M, Alipoor A, Shaabanii Fard M. Meta analysis studies on affecting factors on student's motivation in Iran. Journal of Training & Learning Researches. 2019; 15(2). P. 17-26. https://doi.org/10.22070/tlr.2020.2525.

[25] Harvey G, Fuertes I, Israel A, Evangelista Jr, Ivan Jay Y, Marcellones I, Jovenil R, Bacatan I. Student engagement, academic motivation, and academic performance of intermediate-level students. International Journal of Novel Research in Education and Learning. 2023; 10(3). P. 133-149. DOI:10.5281/zenodo.8037103.

successful listening: A latent class analysis. Learning and Individual Differences. 2019; 70. P. 62-75. Doi:10.1016/j.lindif.2019.01.007

[4] Meens E E, Bakx A W, Klimstra T A, Denissen J J. The association of identity and motivation with students' academic achievement in higher education. Learning and Individual Differences. 2018; 64. P. 54-70. Doi: 10.1016/j.lindif.2018.04.006.

[5] Schunk, D H, Zimmerman, B. J. Social origin of self-regulatory competence. Educationa l Psychologist. 1997; 32. P. 195-208. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3204_1

[6] Saif A A. Cultured psychology: psychology of learning and teaching. 17th Ed. Tehran: Cognizant; 2022. [In Persian].

[7] Saif A A. Learning Psychology and Teaching. Tehran: Doran Publication. 2022. [In Persian].

[8] Sadeghi M, Rashid Kalvir H, Atadokht A, Akbari H. The Role of Self-efficacy and Academic Motivation in Predicting Creativity of Architecture Students; Study Sample: Faculty of Architecture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil. Journal of Fine Arts: Architecture and Urban Planning. 2022; 26(4). P. 53-60. [In Persian]. Doi: 10.22059/jfaup.2022.309200.672524.

[9] Skinner E A, Kinderman T A, Furrer C. A motivational perspective on engagement and disaffection: Conceptualization and assessment of children's behavioral and emotional participation in academic activities in the classroom. Educational and Psychological Measurement. 2009; 69 P. 493-525. https://doi.org/10.1177/0013164408323233.

[10] hoseini A, Eshkevari A, Majidi N. The Effectiveness of Game-Based Laerning on Students' Learning and Motivation in Arabic language. LRR 2020; 11(2). P. 363-388. [In Persian].

[11] Vahedi S, Esmaeelpoor K, Zamanzadeh V, Ataeezade Afsaneh. The nursing students' motivational profile and its relationship to their academic achievement: A person- oriented Approach. Quarterly Journal of Nursing Vision. 2012; 1(1). P. 36-46. [In Persian].

[12] Yousefi Y, Farokhi N, Serami, G. A Meta-Analysis of Factors Affecting Educational Motivation. Quarterly of Educatinal Measurement. 2013; 4(13). P. 133-168. [In Persian]. https://doi.org/10.22054/jem.2013.5674.

[13] Aydede M N, Kesercioglu T. The Effect of Active Learning Applications on Students Views about Scientific Knowledge. Procedia social and behavioral sciences. 2010; 2. P. 3783- 3786.

[14] Freiberg-Hoffmann A, Beatriz Stover J, Donis N. Influence of learning strategies on learning styles: Their impact on academic achievement of college students from Buenos Aires. Problems of education in the 21st century. 2017; 75(1). P. 6-18. Doi: 10.33225/pec

Physics: Conference Series. 2017; 1375(1). 012080. IOP Publishing. DOI: 10.1088/1742-6596/1375/1/012080.

[39] Jessica R, Colvin D W, Miller E W, Bernacki A, Kurt A. H. The role of simulation in experiential learning: A meta-analysis .The Journal of Experiential Education. 2022; 45(3). P. 371-389.

[40] Prensky, M. The role of simulation in STEM education: A meta-analysis review. Computers in education. 2020; 123(1).

[41] Blasco J, Mendes A. Virtual Reality Simulation in Engineering Education: A Review of the Literature. Education Sciences.2023;13(2).

[42] Hsiang-hui H, Yi-chen K, Chun-yu C. The impact of simulation on student motivation and engagement: An experimental study. Computers & Education. 2022; 140. 103722.

[43] Bacca Acosta JL, Baldiris Navarro S M, Fabregat Gesa R, Graf S. Augmented reality trends in education: a systematic review of research and applications. Journal of Educational Technology and Society. 2014; 17(4). P. 133-149.

[44] Moshashaei R, Maghami H, Zarei Zavaraki E. Investigating the Effect of Augmented Reality Using the Merrill Educational Design Model on Students' Academic Achievement. Quarterly of Educatinal Psychology. 2019; 15(51). P. 127-145. [In Persian]. https://doi.org/10.22054/jep.2019.36758.2454.

[45] Waters K A, Hubler J, Sample-Lord K M, Smith V, Welker A L. Employing Augmented Reality Throughout a Civil Engineering Curriculum to Promote 3D Visualization Skills. In 2021 ASEE Virtual Annual Conference Content Access. 2021.
Doi: 10.3390/digital2020011.

[46] Widiaty I, Yulia C, Abdullah AG. The Application of Virtual Reality (VR) in Vocational Education. In4th International Conference on Innovation in Engineering and Vocational Education (ICIEVE 2021). Atlantis Press. 2022; P. 112-120.
Doi: 10.2991/assehr.k.220305.024.

[47] Ahmad L, Marco S, Karim M. Interior Design Teaching Methodology During the Global COVID-19 Pandemic, in Journal Interiority. (summer 2020), United Arab Emirates, Zayed University. 2020; 3(2). P. 163-184. DOI: 10.7454/in.v3i2.100.

[48] Mehtari Arani M, Rajabian Deh Jadeh M, Baghbani A, Sotoudeh Arani H. The effect of computer-based educational simulation on mental well-being and lifelong learning in students, Journal of Education Strategies in Medical Sciences. 2018; 11(5). [In Persian]. DOI: 10.29252/edcbmj.11.05.01 .

[49] McHaney R, Reiter L, Reychav I. Immersive Simulation in Constructivist-Based Classroom E-Learning. International Journal on E-Learning. 2018; 17(1). P. 29-64.

[26] Froh J, Lips D. The impact of motivational teaching strategies on university student learning and academic performance. Teaching and Learning in Higher Education. 2022; 27(6). P. 815-830.

[27] Azevedo R. The role of intrinsic and extrinsic motivation in university student learning: A meta-analysis. Education and Training.2023; 265(3). P. 313-330.

[28] Rezakhani S D. Evaluation of intrinsic and extrinsic motivation academic achievement of students in islamic azad university of roodehen. Journal of Modern Thoughts in Education. 2007; 2(2). P. 85-106. [In Persian].

[29] Mahdieh, O. Investigation and explanation of the effect of motivation on student learning (with the emphasis on the features of university textbooks. Iranian Journal of Engineering Education. 2018; 20(79). P. 98-118. [In Persian].
https://doi.org/10.22047/ijee.2018.144030.1568.

[30] Hsieh T C, Chang C C. Examining the roles of intrinsic and extrinsic motivation in architectural students' learning. Education and Training.2022; 64(3). P. 320-333.

[31] Chen Y, Yang M. The effects of individual, family, and instructional factors on architectural students' academic motivation. International Journal of Educational Research. 2023; 160.103743.

[32] Wang H, Fu X. The role of motivation in problem-based learning in architectural education. Journal of Architectural Education.2021; 80(2). P. 180-190.

[33] Smith T, Jones B. The effect of motivational interventions on architectural students' learning and academic performance. Teaching and Learning in Architecture. 2020; 17(2). P. 123-138.

[34] Al-Ansi A M, Jaboob M, Garad A, Al-Ansi A. Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) recent development in education. Social Sciences & Humanities Open. 2023; 8(1). https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100532.

[35] Xue Z, Ying L, Jianing S. The Effectiveness of Simulation in Teaching Problem-Solving Skills: A Systematic Review and Meta-Analysis. International Journal of Educational Research. 2021; 135. 106123

[36] Miller J T, Groccia J M, Bergemann M A. Simulation and Active Learning: A Meta-Analysis. Instructional Science. 2021; 49(1). P.21-24.

[37] Xuefeng i, Jing Z, Jianjun S. Simulation and Critical Thinking Instruction: A Systematic Review and Meta-Analysis. Thinking Skills and Creativity. 2020; 38, 101055.
https://doi.org/10.1787/09b1cb3b-en

[38] Annafi A, Hakim D L, Rohendi D. Impact of using augmented reality applications in the educational environment. Journal of

[65] Apsan A, Ergen N. Effects of virtual reality on student motivation and learning performance in architectural education. Journal of Educational Technology & Society. 2008; 11(3). P. 27-35.

[66] Bowman D A, Kruijff E. 3D interaction in virtual environments: A survey of the literature. Presence: Teleoperators and Virtual Environments. 2003; 12(1). P. 46-76. Doi: 10.1109/MC.2007.257.

[67] Pan Z, Cheok A D. A framework for evaluating virtual reality applications in education. Educational Technology & Society.2000; 3(2). P. 1-10.

[68] Sirror H, Abdelsattar A, Dwidar S, Derbali A. A Review on Virtual Reality for Architecture Education. 11th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. 2021.
DOI:10.46254/AN11.20210185

[69] Ning H, Daisaku N, So S, Rui J, Sayaka K, Hiroshi O, Akihiro S. Virtual reality space in architectural design education: Learning effect of scale feeling. Building and Environment. 2024; 248. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.111060

[70] Taherysayah F, Malathouni C, Liang H N, Westermann C. Virtual reality and electroencephalography in architectural design: A systematic review of empirical studies. Journal of Building Engineering. 2024; 85.
https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.108611.

[71] Darwish M, KAMEL S, ASSEM A. Extended reality for enhancing spatial ability in architecture design education. Ain Shams Engineering Journal. 2023; 14(6).
https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.102104.

[72] Bhaumik R, Prajapati S, Kumar T, Bhalla K, Ashok S S. Smart Vernacular Architecture: A Framework for Assessment and Virtual Reality-based Visualisation of Indigenous Toda Dwellings. Procedia Computer Science. 2023; 218. P. 651-670.
https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.047.

[73] Zangeneh H, Saedi N. The effect of three-dimensional simulation of geometry concepts on students learning and retention in third grade of high school. Educ Strategy Med Sci. 2017; 9(6). P. 431-438. [In Persian].

[74] Tumkor S. Personalization of engineering education with the mixed reality mobile applications. Computer Applications in Engineering Education. 2018; 26(5). DOI:10.1002/cae.21942

[75] Fonseca D, Martí N, Redondo E, Navarro I, Sánchez A. Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of Augmented Reality technology for visualized architecture models. Computers in Human Behavior.2014;31. P. 434-445.
https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.03.006.

[50] Costin Y, Michael P, Darina M. using simulation to develop entrepreneurial skills and mind-set: An exploratory case study. International Journal of Teaching and Learning in Higher Education. 2018; 30(1). P. 136-145.

[51] Williams B, Reddy P, Marshall S, Beovich B, McKarney L. Simulation and mental health outcomes: A scoping review. Advances in Simulation. 2017; 2(2). P. 1-8.
DOI: 10.1186/s41077-016-0035-9

[52] Durisoto A, Garrido L. Virtual Reality in Architecture. 2016. Routledge.

[53] Kwon O, Lawson B. Designing Virtual Environments. 2015. Routledge.

[54] Durisoto A, Klotz S. Virtual reality in architecture. 2014. Routledge.

[55] Apsan A, Ergen N. The effects of using computer simulations on the spatial reasoning ability of architecture students. Computers & Education. 2009; 52(2). P. 147-157.

[56] Wang X, Hu J. The effect of virtual reality on spatial cognition in architectural education. Journal of Educational Technology Systems. 2023; 40(2). P. 193-202.
DOI: 10.3390/buildings13122931

[57] Pan Z, Cai S. The effect of virtual reality training on spatial ability of architecture students. Journal of Educational Technology Systems. 2011; 40(2). P. 183-192.

[58] Baskaran K, Pandiyarajan V. A review of virtual reality applications in architecture and construction. Automation in Construction.2011; 20(3). P. 618-628.

[59] Froeseke G, Neumann T. Using virtual reality in architectural education and research: A literature review. Journal of Architectural Education. 2000; 53(3). P. 12-23.

[60] Chiew Y C, Chua C K. Using VRML for architectural walkthroughs. Computers in Education. 2001; 36(3-4). P. 223-236.

[61] Bynum T L, Rogge S H. Immersive virtual reality environments for architectural education and design. Computers & Education.2001;36(3-4). P. 247-256.

[62] Kwon O, Lawson B. Using virtual reality for architectural space perception training. Journal of Architectural Education.2005;54(2). P. 24-31.

[63] Froeseke G, Neumann T. Using virtual reality in architectural education and research: A literature review. Journal of Architectural Education.2000; 53(3). P. 12-23.

[64] Hu J, Wang X. The application of virtual reality in architectural education. Procedia Engineering. 2012; 33. P. 721-726.

[76] Cardellicchio L, Stracchi P, Globa A. Digital heritage construction: Testing the heritage value of construction documentation and building processes through Virtual Reality. Frontiers of Architectural Research. 2024. Available online 27 April 2024.
https://doi.org/10.1016/j.foar.2024.02.012

[77] Siu Shing M, Huiying W, Billy C, Lung S. Are virtual reality applications effective for construction safety training and education? A systematic review and meta-analysis. Journal of Safety Research. 2024; 88. P. 230-243.
https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.11.011

[78] Kharvari F, Kaiser L E. Impact of extended reality on architectural education and the design process. Automation in Construction.2022;141.
https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104393.

[79] Soliman S, Taha D, El Sayad Z. Architectural education in the digital age: Computer applications: Between academia and practice. Alexandria Engineering Journal. 2019; 58(2). P. 809-818.

[80] Sadeghi M, Rashid Kalvir H, Atadokht A, Akbari H. The Role of Self-efficacy and Academic Motivation in Predicting Creativity of Architecture Students; Study Sample: Faculty of Architecture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil. Journal of Fine Arts: Architecture and Urban Planning. 2022; 26(4). P. 53-60. [In Persian]. Doi: 10.22059/jfaup.2022.309200.672524.

[81] Langsdorf L. From Interrelational Ontology to Instrumental Ethics: Expanding Pragmatic Postphenomenology. Techne: Research in Philosophy and Technology. 2016; 20 (2). P. 112-128.
Doi: 10.5840/techne20168857.

[82] Sedaghati A, Hojat I. Comparison of the success rate of educational courses after the Cultural Revolution. Journal of Architectural Thought.2020; 4(7). [In Persian].
DOI: 10.30479/AT.2020.11215.1268.

[83] Sarmad Z, Bazargan A, Hejazie E. Research Methods for Behavioral Sciences. Tehran Agah Publisher. 2022. [In Persian].

[84] Cohen L, Manion L, Morrison K. Research methods in education, 7th Edition. London: Routledge Falmer. 2011.

[85] Lepper M R, Corpus J H, Iyengar S S. Intrinsic and extrinsic motivational orientations in the classroom: age differences and academic correlates. Journal of educational psychology. 2005; 97(2).
https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.2.184.

[86] Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates; Corpus ID:63772292.1988.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES

عباس صداقتی استادیار گروه معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه می‌باشد. ایشان مدرک کارشناسی‌ارشد پیوسته مهندسی معماری را در سال ۱۳۸۰ از دانشگاه هنرتهران و در سال ۱۳۹۷ موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی معماری از دانشگاه تهران شد. ایشان مؤلف ۲ کتاب و مترجم ۳ کتاب تخصصی و چند طرح پژوهشی بوده و بیش از ۵۰ مقاله علمی در نشریات و کنفرانس‌های علمی ارائه کرده‌اند و همچنین در کمیته علمی و داوری چند مجله، کنفرانس علمی و مسابقات معماری فعالیت داشته‌اند. ایشان دو دوره عضو اصلی هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی ساختمان، رئیس دانشکده و در حال حاضر مدیرگروه معماری دانشگاه آزاد واحد ارومیه است. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: آموزش معماری، معماری محیط، تاریخ معماری.

Sedaghati, A. Assistant Professor, Department of Architecture, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran.
A.Sedaghati@iaurmia.ac.ir

بابک مطیعی استادیار گروه معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی مهندسی معماری را در سال ۱۳۸۶ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز و مدرک کارشناسی ارشد مهندسی معماری را در سال ۱۳۸۹ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز دریافت نمودند و در سال ۱۳۹۷ موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی معماری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج شدند. ایشان چندین مقاله علمی و پژوهشی در زمینه آموزش معماری در مجلات علمی ارائه نموده‌اند. ایشان از سال ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۱ مدیر گروه معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه و از ۱۴۰۱ تاکنون رئیس باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان استان آذربایجان غربی می‌باشند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: طراحی معماری، تاریخ معماری و آموزش معماری.

Assistant Professor, Department of Architecture, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran.

Babak.motiei@iau.ac.ir

Citation (Vancouver): Sedaghati A, Motiei B. [Explaining and Assessment of the Effectiveness/ Impact of Using Computer Simulation on the Academic Motivation of Architecture Students (Building Construction II)]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 843-858

https://doi.org/10.22061/tej.2024.10906.3076