



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Validation of computer training simulator model of executive workshops of interior architecture

P. Arianejad^{*1}, F. Mozafar², M. Khanmohammadi³, B. Saleh Sedgh pour⁴

¹ Art Group, the Organization of Educational Research and Planning, Tehran, Iran

² Department of Architecture, Faculty of Urban Planning, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran

³ Department of Architecture, Faculty of Urban Planning, University of Science and Technology, Tehran, Iran

⁴ Department of Educational Science, Faculty of Humanities, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 17 July 2024
Reviewed: 20 August 2024
Revised: 19 October 2024
Accepted: 25 November 2024

KEYWORDS:

Education
Computer Base Simulation
Interior Architecture
Modeling
Workshop

* Corresponding author

 p.arianejad@oerp.ir

① (+9821) 87197312

Background and Objectives: By utilizing the capabilities that technology provides for education, it is possible to eliminate or minimize the effects of the shortcomings of the current educational system. Computer-based educational simulators are among these technologies that have been widely used in various fields over the years. Currently, in the field of interior architecture, which is a highly demanded area in vocational training, acquiring skills for implementing interior decorations by students in this field and attracting them to the job market depends on the existence of well-equipped workshops, sufficient materials and supplies, and skilled instructors, along with practice and repetition of activities. Given the shortage of some materials, supplies, and equipment, as well as the limited experience of some instructors, using computer simulation technology as an educational complement can resolve the existing issues. For maximum effectiveness, it is essential to validate the simulator model specifically for the practical workshop courses in this field. The aim of this research is to validate the computer-based educational simulator model by examining the relationships among its components.

Methods: This study was a type of mixed-methods research conducted through an exploratory hierarchical approach in three phases, including document research and Delphi method, surveys, and correlation studies. The statistical population in the first phase included written and electronic resources in the fields of education, interior architecture education, and computer simulators, as well as specialists, professors, and experts in architecture, interior architecture, and educational technology. In the second and third phases, the statistical population consisted of instructors in the interior architecture field who taught at least one practical course in the 2020-2021 academic year at the 10th, 11th, or 12th grades. A semi-structured interview checklist and a researcher-made questionnaire were the tools used in this research, and the model evaluation was conducted using path analysis.

Findings: The findings indicated that the proposed model had good fit (RMSEA = 0.00, GFI = 0.998, CFI = 1.00, $\chi^2 = 2.011$, P-value = 0.570) and all direct paths in the model were significant ($P < 0.05$). Additionally, all indirect paths of the content realism of educational pedagogy on diverse learning opportunities and experiences through mediating variables such as interaction with students, student evaluation, activity repeatability, instructor supervision, learning environment management, and alignment with students' abilities were significant.

Conclusion: The results indicated that the presented model had sufficient validity for designing a computer-based educational simulator for practical courses in the interior architecture field. In the model, among eight variables, the realism of educational content based on pedagogy acted as an independent variable through mediating variables such as interaction with students, student evaluation, learning environment management, instructor supervision, alignment with students' abilities, and activity repeatability, influencing the creation of learning opportunities and experiences as a dependent variable. By examining the relationships among the variables in the model and their effects on each other, it could be concluded that representing workshop activities in a simulation environment and bringing learning experiences closer to what existed in reality increases the likelihood of transferring those learning experiences to real situations. In such an environment, considering the physical and mental abilities of users and adapting the facilities of the environment to their capabilities would enhance the opportunity to utilize the

existing learning opportunities and experiences in the environment. Designing exercises based on educational content and various levels of students, along with their repeatability and the role of instructor supervision, would increase the effectiveness of the simulator. Moreover, in an interactive simulation environment where the learning process is managed by the student and evaluation is also one of its features, the student could experience active learning.

COPYRIGHTS



© 2025 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

58



NUMBER OF FIGURES

3



NUMBER OF TABLES

4

مقاله پژوهشی

رواسازی مدل شبیه‌ساز آموزشی رایانه‌ای کارگاه‌های اجرایی معماری داخلی

پرستو آریانژاد^{۱*}، فرهنگ مظفر^۲، محمدعلی خانمحمدی^۳، بهرام صالح صدق‌پور^۴^۱ گروه هنر، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، تهران، ایران^۲ گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران^۳ گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران^۴ گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: با بهره‌گیری از امکاناتی که فناوری در اختیار آموزش قرار داده است، می‌توان اثر کاستی‌های وضع موجود آموزش را حذف کرد یا به حداقل رساند. شبیه‌ساز آموزشی رایانه‌ای یکی از این فناوری‌ها به‌شمار می‌رود که از گذشته تاکنون در حوزه‌های مختلف کاربرد فراوانی دارد. در حال حاضر در رشته معماری داخلی به‌عنوان یک رشته پر متقاضی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، کسب مهارت برای اجرای ترئینات داخلی توسط هنرجویان این رشته و جذب آن‌ها در بازار کار منوط به وجود کارگاه‌های مجهز، مواد و مصالح کافی و هنرآموزان خبره به همراه تمرین و تکرار فعالیت‌هاست. با توجه به کمبود برخی از مواد، مصالح و تجهیزات و تجربه اندک تعدادی از هنرآموزان، با استفاده از فناوری شبیه‌ساز رایانه‌ای به‌عنوان مکمل آموزشی می‌توان مشکلات موجود را مرتفع کرد. به‌منظور اثربخشی حداکثری شبیه‌ساز موردنظر رواسازی مدل شبیه‌ساز ویژه کارگاه‌های دروس عملی این رشته ضروری است. هدف از انجام این پژوهش رواج دادن مدل شبیه‌ساز آموزشی رایانه‌ای از طریق بررسی روابط میان مؤلفه‌های آن است.

روش‌ها: این مطالعه از نوع مطالعات ترکیبی است که با شیوه سلسله‌مراتبی اکتشافی و در سه مرحله شامل اسناد پژوهشی و دلفی، پیمایشی و همبستگی انجام شده است. جامعه آماری آن در مرحله اول، منابع مکتوب و الکترونیکی در حوزه آموزش، آموزش معماری داخلی و شبیه‌ساز رایانه‌ای و متخصصان، اساتید و کارشناسان حوزه معماری، معماری داخلی و تکنولوژی آموزشی است. در مراحل دوم و سوم جامعه آماری هنرآموزان رشته معماری داخلی هستند که در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ حداقل یکی از دروس کارگاهی این رشته را در پایه‌های دهم، یازدهم و یا دوازدهم آموزش می‌دهند. چک‌لیست مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و پرسش‌نامه محقق ساخت، ابزار مورد استفاده در این پژوهش است و ارزیابی مدل نیز با استفاده از روش تحلیل مسیر انجام شده است.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که مدل پیشنهادی از برازش خوبی برخوردار بوده ($GFI=0/998$ ، $RMSEA=0/00$)، همچنین کلیه مسیرهای غیرمستقیم واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر فرصت‌ها و تجربیات متنوع یادگیری از طریق متغیرهای میانجی تعامل با هنرجو، ارزشیابی هنرجو، تکرارپذیری فعالیت‌ها، نظارت و راهبری هنرآموز، مدیریت محیط یادگیری و تناسب با توانمندی‌های هنرجو معنادار است.

تاریخ دریافت: ۲۷ تیر ۱۴۰۳

تاریخ داوری: ۳۰ مرداد ۱۴۰۳

تاریخ اصلاح: ۲۸ مهر ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۰۵ آذر ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

آموزش

شبیه‌ساز رایانه‌ای

معماری داخلی

مدل یابی

کارگاهی

* نویسنده مسئول

p.arianejad@oerp.ir

① ۸۷۱۹۷۳۱۲-۰۲۱

نتیجه‌گیری: نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که مدل ارائه‌شده از روایی کافی برای طراحی شبیه‌ساز رایانه‌ای آموزشی دروس کارگاهی رشته معماری داخلی برخوردار است. در مدل از میان هشت متغیر، واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی برپیداگویی به‌عنوان متغیر مستقل از طریق متغیرهای میانجی تعامل با هنرجو، ارزشیابی هنرجو، مدیریت محیط یادگیری، نظارت و راهبری هنرآموز، تناسب با توانمندی‌های هنرجو و تکرارپذیری فعالیت‌ها بر ایجاد فرصت‌ها و تجارب یادگیری به‌عنوان متغیر وابسته اثر دارد. از بررسی روابط میان متغیرها در مدل و میزان اثر آن‌ها بر یکدیگر می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که بازنمایی فعالیت‌های کارگاهی در محیط شبیه‌سازی و نزدیکی تجربه‌های یادگیری به آنچه در واقعیت وجود دارد، احتمال انتقال تجارب یادگیری آن‌ها را به موقعیت‌های واقعی بیشتر می‌کند. در چنین محیطی لحاظ کردن تولدایی‌های فیزیکی و ذهنی کاربران و متناسب‌سازی امکانات محیط با توانمندی‌های آن‌ها، امکان بهره‌گیری از فرصت‌ها و تجارب یادگیری موجود در محیط را افزایش می‌دهد. طراحی تمرین‌ها براساس محتوای آموزشی و سطوح مختلف هنرجویان، در کنار قابلیت تکرارپذیری آن‌ها و نقش نظارت و راهبری هنرآموز می‌تولند اثربخشی شبیه‌ساز را افزایش دهد. همچنین در محیط تعاملی شبیه‌ساز که فرایند یادگیری توسط هنرجو مدیریت شده و ارزشیابی نیز از امکانات آن باشد، هنرجو یادگیری فعال را تجربه خواهد کرد.

مقدمه

در چند دهه اخیر نقش مثبت بهره‌گیری از فناوری در تعلیم و تربیت بسیار مشهود بوده و مطالعات فراوانی نیز از سوی متخصصان در خصوص گزینش و چگونگی استفاده از این امکانات و اثرات آن در آموزش انجام شده است که نشان از ترویج استفاده از ظرفیت‌های فناوری در بهبود فرایند یادگیری و آموزش دارد [۱]. به عقیده توماس، گارسیا، الویرا و آیبانز (Tomas, Garcia, Elvira & Ibanez) فناوری آموزشی سبب درک سریع‌تر و آسان‌تر محتوا توسط دانش‌آموزان شده و در نتیجه پیشرفت سریع‌تر امر آموزش را به دنبال دارد. همچنین می‌تواند دسترسی به مواد و منابع آموزشی را نیز آسان کند [۲]. مشاهده عینی پدیده‌ها، به‌کارگیری حواس، تداعی محیط واقعی و بهبود یادگیری، کنترل گام‌های یادگیری، تنوع در گزینش رسانه‌ها، جلوگیری از خسته شدن یادگیرنده، عرضه دانش و اطلاعات با هزینه کمتر، انطباق رسانه با تفاوت‌های شخصی یادگیرنده، سنجش یادگیرنده براساس عملکرد او، کنترل سرعت یادگیری و عینیت بخشیدن به مفاهیم انتزاعی از ویژگی‌های قابل‌ذکر فناوری آموزشی به‌شمار می‌رود [۳]. از سوی دیگر تحقیقات نشان می‌دهد یادگیرندگان نسل امروز در بستر رسانه‌های الکترونیکی متنوع و منحصربه‌فردی رشد کرده‌اند و این امر بر دیدگاه‌ها و ترجیحات آن‌ها اثر گذاشته است. این نسل در معرض سرگرمی‌های دیجیتال بوده و به منابع الکترونیکی فراوانی خارج از مدرسه دسترسی دارند. همین امر بهره‌گیری از محیط آموزشی که کاوش و حل مسئله را مقدور می‌سازد، ضروری می‌کند [۴].

در بخش آموزش فعالیت‌های کارگاهی (ساخت‌وساز)، هنرجویان نیازمند توانایی تجسم موقعیت‌های پیچیده اجرایی بوده و بهره‌گیری از ابزارهای پیشرفته اهمیت زیادی دارد. با استفاده از فناوری‌های موجود و ارائه مدل‌های گرافیکی، امکان آموزش دقیق مفاهیم اصلی و ساختاری و دخالت هنرجویان در تجربه‌های یادگیری خودشان فراهم می‌شود [۵].

براساس بررسی نتایج مثبت بهره‌گیری از فناوری در کلاس‌ها و کارگاه‌های آموزشی، استفاده از پویانمایی رایانه‌ای و شبیه‌سازی‌های

تربیت تکنیسین ماهر در حوزه‌های مختلف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای ازجمله معماری داخلی با آموزش متناسب با سطح مشاغل بازار کار به هنرجویان در هنرستان امکان‌پذیر است. ازاین‌رو محتوای اصلی دروس رشته معماری داخلی در شاخه فنی و حرفه‌ای، فعالیت‌های کارگاهی است که هنرجویان را برای انجام کارهای اجرایی تزیینات داخلی مانند اجرای انواع کف‌پوش‌ها، دیوار پوش‌ها و سقف‌های کاذب آماده می‌کند. مهارت و تسلط فارغ‌التحصیلان این رشته در اجرای تزیینات داخلی در بازار کار به میزان تجربه کسب‌شده آن‌ها در فضای آموزشی، به‌ویژه محیط کارگاهی هنرستان بستگی دارد. انجام چندباره فعالیت‌های کارگاهی برای کسب مهارت منوط به فراهم بودن ابزار، تجهیزات، مواد و مصالح موردنیاز، هنرآموز خبره و بهره‌گیری از زمان‌های بیشتر و منعطف‌تری از زمان استاندارد و پیش‌بینی‌شده آموزشی است. در حال حاضر شرایط انجام تمرینات مکرر توسط هنرجویان به دلیل نبود مواد و مصالح کافی و کمبود هنرآموز خبره در فضاهای کارگاهی فراهم نیست. باوجوداین چالش‌ها حفظ کیفیت آموزش‌های کارگاهی که تضمین‌کننده ورود هنرجویان به بازار کار است، بسیار مشکل خواهد بود. زیرا کمبودها سبب ارائه محتوای آموزشی به‌صورت تئوری شده است. از سوی دیگر با فراهم کردن امکانات آموزشی و استفاده از تمام ظرفیت برنامه درسی این رشته، فارغ‌التحصیلان آن می‌توانند به‌عنوان نیروی کار ماهر حداث‌کارگر ساده و مهندس، کیفیت اجرا و نصب تزیینات داخلی و نازک‌کاری ساختمان‌ها را ارتقا داده و مشکلاتی را که اغلب از سوی افراد غیرمتخصص در این حوزه ایجاد می‌شود، رفع کنند. یکی از ظرفیت‌های ایجادشده در برنامه درسی رشته معماری داخلی هنرستان، شبیه‌ساز رایانه‌ای است که فناوری‌های نوین در اختیار آموزش قرار داده است. شبیه‌ساز رایانه‌ای در صورت طراحی مناسب می‌تواند بخش‌هایی از کمبودهای کارگاهی را جبران کرده و توان مهارتی هنرجویان را که منجر به کارایی بیشتر آن‌ها در بازار کار می‌شود افزایش دهد.

کنند [۲۲] و با ترغیب به فعالیت‌های بیشتر در کلاس، سطح عملکرد آن‌ها را افزایش دهند [۲۳]. همچنین قابلیت‌های شبیه‌سازی این امکان را برای مدرسان فراهم می‌کند تا از رویکردهای گوناگونی در تدریس بهره بگیرند. یکی از این موارد یادگیری فعال در فرایند یادگیری است. تحقیقات نشان می‌دهند در صورت ارائه راهنمایی به یادگیرندگان در زمان استفاده از شبیه‌سازی، پیامدهای بهتری حاصل می‌شود [۲۴]. بنابراین نقش نظارت و راهبری هنرآموز به‌عنوان عاملی اثرگذار در پیشرفت هنرجو، مؤلفه‌ای اصلی در طراحی محیط شبیه‌ساز محسوب می‌شود.

به‌کارگیری دانش یا مهارت آموخته‌شده در شرایط جدید پس از یادگیری انتقال (transfer) گفته می‌شود [۲۵]. با افزایش شباهت تجربه‌های یادگیری به واقعیت، احتمال تعمیم و انتقال یادگیری کسب‌شده به موارد واقعی بیشتر می‌شود. شبیه‌سازی‌ها با ویژگی واقع‌نمایی محیط یادگیری، قابلیت ایجاد ویژگی‌های اصلی موقعیت‌های واقعی را داشته و اتفاقاتی که یادگیری را در شرایط واقعی دچار اختلال ایجاد می‌کند یا در سطح بالاتری نسبت به قدرت درک یادگیرندگان باشند، حذف می‌کنند. بدین ترتیب در این محیط، موقعیتی پیچیده‌تر و واقع‌بینانه نسبت به سایر استراتژی‌های آموزشی فراهم می‌شود [۱۷] که از طریق آن امکان آموزش مهارت‌های فنی به‌صورت کاربردی ایجاد می‌شود [۲۶]. همچنین تجربه‌های حاصل از تقلید از واقعیات در محیط شبیه‌سازی، اعتمادبه‌نفس لازم را برای درگیر شدن یادگیرنده در شرایط واقعی فراهم می‌آورد [۲۷].

نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهند که دانش‌آموزان از تجربیات و اکتشافات خود بهتر می‌آموزند و محیط شبیه‌سازی مجازی می‌تواند این نوع تجربه یادگیری را ایجاد کند [۵]. زیرا یکی از ویژگی‌های این محیط، یادگیری افراد از بازخورد است. یعنی یادگیرنده رفتارهای نیازمند اصلاح را از طریق حواس مختلف دریافت می‌کند [۱۴]. به‌تبع آن احساس حضور فرد در محیط افزایش یافته [۲۳] و همین امر سبب واکنش‌های مسئولانه و تصمیم‌گیری‌های دقیق یادگیرنده در فرایند یادگیری می‌شود [۲۸]. در زمینه آموزش ساخت‌وساز نیز یادگیرندگان به‌صورت فعال در تجربه یادگیری خود در یک موقعیت مشابه شرایط واقعی، شرکت کرده که آن‌ها را قادر می‌کند تا تجسم دقیقی از واقعیت‌های اجرایی ساخت‌وساز داشته [۲۹] و با دخالت در تجربه یادگیری خود فرایند و روش ساخت را سریع‌تر بیاموزند [۲۲]. درمجموع بهره‌گیری دانش‌آموزان از تجربه یادگیری در محیط تعاملی شبیه‌سازی میزان انگیزه و رضایت‌مندی آن‌ها را از یادگیری افزایش می‌دهد [۳۰].

ارزشیابی آموزشی با پایش و بهبود مستمر، عاملی مهم در فرایند یادگیری محسوب می‌شود. از طریق آن می‌توان نقاط قوت و زمینه‌های نیازمند بهبود را شناسایی کرده و تمهیدات لازم را برای رسیدن به اهداف آموزشی اندیشید [۳۱]. در ارزشیابی الکترونیکی از طریق بازخورد به‌موقع به آزمون‌شونده، او فرصت تأمل و بازنگری در یادگیری

تعاملی از سایر شیوه‌ها رایج‌ترند [۶] و یادگیری‌های اثربخش، فعال و موقعیتی را فراهم می‌آورند [۷]. همچنین باوجود امکان آموزش تجربی مبتنی بر پروژه، یادگیرندگان آمادگی بیشتری برای ورود به بازار کار دارند [۸]. هرچند برای کسب مهارت، نقش انجام فعالیت‌های عملی در کارگاه‌های واقعی بر کسی پوشیده نیست؛ استفاده از ظرفیت‌های فناوری‌های جدید کاستی‌های محیط‌های واقعی را کم کرده و به‌عنوان مکمل آموزشی قابل بهره‌برداری هستند.

شبیه‌ساز آموزشی یک وسیله مهارت‌آموزی است که از آن برای نشان دادن واقعیت‌ها از نزدیک و کنترل پیچیدگی رویدادها استفاده می‌شود و می‌تواند برای فراگیران وظایف یادگیری مستلزم پاسخ را ایجاد [۹] و در یک موقعیت ساختگی، آثار واقعی بعضی شرایط احتمالی را بازسازی کند [۱۰] که تأثیر مثبتی بر تحقق اهداف یادگیری دارند [۱۱].

در آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی، کاربر به‌عنوان شرکت‌کننده و یا به‌عنوان ناظر تعریف می‌شود [۱۲]. در یکی از تقسیم‌بندی‌های انواع شبیه‌سازها، آن‌ها به سه دسته اصلی بازی نقش، فیزیکی و رایانه‌ای تقسیم شده‌اند [۱۳].

در صورت استفاده از رایانه برای تقلید فعالیت‌های دنیای واقعی به آن شبیه‌سازی رایانه‌ای گفته می‌شود [۱۴] و اشیاء مجازی جایگزین اشیاء واقعی می‌شوند. دلیل انجام این کار کوچک‌تر یا ارزان‌تر بودن آن‌ها از واقعیت است [۱۵]. بنابراین برای جایگزینی یا تکمیل سایر روش‌های یادگیری، یک محیط یادگیری مستقل ایجاد می‌کند [۱۱].

شبیه‌سازها با دارا بودن چندین ویژگی از چند رسانه‌ای‌ها، توانایی یادگیرنده را برای درک کردن مطلب بهینه کرده و در آموزش برتر از سایر استراتژی‌ها برای به اشتراک گذاشتن مهارت‌های پیچیده و کاربردی هستند [۱۳]. این فضای یادگیری در شرایطی که فراگیران برای درک روابط پیچیده در یادگیری نیازمند تجهیزات گران‌قیمت یا تجربه‌های خطرناک هستند، علاوه بر حذف خطرات، مقرون‌به‌صرفه نیز است [۱۶].

ارتقای دانش، مهارت و نگرش هنرجویان با کسب تجربه‌های واقعی از مهم‌ترین اهداف آموزش در بخش ساخت‌وساز است [۱۵]. زیرا صنعت ساخت‌وساز به‌سرعت در حال تحول است [۱۷]. رفع خطرات مختلف آموزش، به‌ویژه در سایت‌ها و کارگاه‌ها، کاهش هزینه‌ها و امکان تکرار آموزش، شبیه‌سازی را تبدیل به یک ابزار بسیار کارآمد و مؤثر برای آموزش دروس کارگاهی کرده است [۱۸]. پژوهش‌های اخیر نشان‌دهنده اثرگذاری استفاده از فناوری در آموزش و توسعه آن‌ها در این عرصه ازجمله آموزش معماری و معماری داخلی است [۱۹].

فناوری آموزشی نقش معلم را از پخش‌کننده اطلاعات، به بیان‌کننده آن‌ها تغییر می‌دهد [۲۰]. به‌عبارت دیگر نقش او از سخنران به مشاور تبدیل شده و از این طریق ساعات طولانی سخنرانی معلم کاهش می‌یابد؛ چراکه یادگیری توسط خود یادگیرنده اتفاق می‌افتد [۲۱]. همچنین مجسم‌سازی واقعیت‌ها، فرصتی در اختیار مربیان است تا تجربه آموزش مجازی را برای یادگیرندگان در حوزه ساخت‌وساز فراهم

باشد [۱۷] و بتوانند مدیریت محیط یادگیری خود را در اختیار داشته باشند.

شبیه‌ساز رایانه‌ای با ارائه جزئیات، نحوه مونتاژ مدل‌های سه‌بعدی و تعریف تمرین‌های متعدد، فرصت‌های یاددهی یادگیری زیادی خلق می‌کند [۳۸]. همچنین بهره‌گیری از امکانات چندرسانه‌ای در شبیه‌ساز، فهم موضوعات را ساده‌تر و جلسات آموزشی را کاربردی‌تر می‌کند. در این شرایط یادگیری بدون آموزش مستقیم اتفاق می‌افتد که تجربه و فرصتی واقعاً مؤثر به شمار می‌آید [۵]. در چنین محیطی یادگیرندگان از طریق مسیری از پیش طراحی شده، مفاهیم و اهداف یادگیری را فرامی‌گیرند [۳۳]. در محیط مبتنی بر سناریو، روند یادگیری و اهداف آن کنترل می‌شود [۱۱]. از این‌رو اصل کنترل کیفیت و استانداردهای آموزشی از ویژگی‌های یادگیری الکترونیکی از جمله شبیه‌سازهای آموزشی است [۴]. یکی از فرصت‌های یادگیری که شبیه‌ساز در اختیار یادگیرنده می‌گذارد مربوط به تشریح نکات مربوط به رعایت موارد ایمنی در محیط کارگاهی و موقعیت‌های ویژه کاری و موارد نادر و خاص است که امکان مواجهه یادگیرندگان با آن‌ها در محیط واقعی وجود دارد [۳۴]. بدین ترتیب این محیط فرصت‌ها و تجارب متنوعی برای یادگیری در اختیار کاربران قرار می‌دهد. این موضوع در شرایطی است که در کارگاه‌های معمول، اصول کلی و شیوه استاندارد انجام کار آموزش داده شده و بسیاری از نکات مربوط به پیچیدگی‌های اجرایی بیان نمی‌شود.

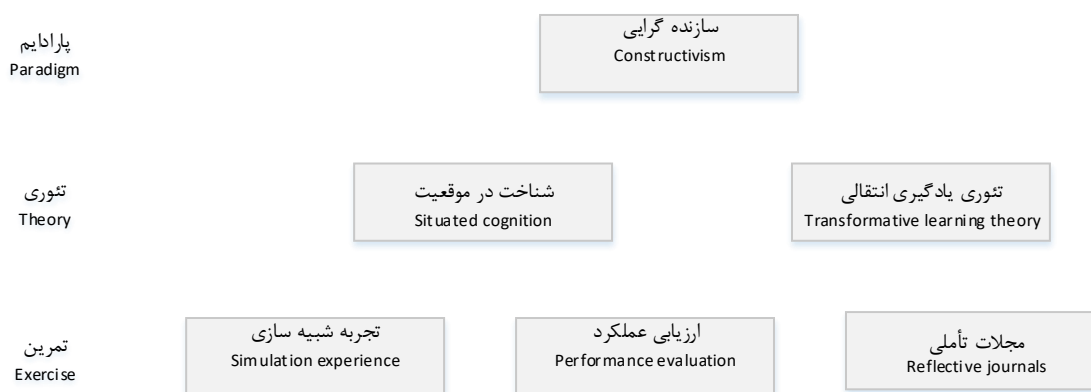
عدم شناخت کافی کاربران از امکانات محیط‌های یادگیری الکترونیکی از مشکلات رایج در استفاده از فناوری‌ها در آموزش محسوب می‌شود. فراهم کردن دانش پیش‌نیاز یادگیرنده درباره موضوع و محتوای موردنظر تأثیر زیادی بر یادگیری و رفع این مشکل دارد [۲۵]. در محیط‌های آموزشی و فرایند یادگیری، تفاوت‌های فردی واقعیتی غیرقابل اجتناب است که نقش مهمی در میزان یادگیری افراد دارد. ویژگی‌های فیزیکی فردی، دانش پیشین آن‌ها از موضوع و محتوا، رشد ذهنی آن‌ها، میزان انگیزه آن‌ها در یادگیری و گرایش و علاقه افراد به موضوعات از جمله این موارد هستند [۳۹]. در مجموع تناسب یا توانمندی‌های کاربران از مؤلفه‌های مؤثر در طراحی شبیه‌سازی محسوب می‌شود که توجه دقیق به آن تمایل و علاقه هنرجویان را به یادگیری در فضای مجازی شبیه‌سازی تضمین می‌کند.

قابلیت‌های شبیه‌ساز رایانه‌ای آموزشی سبب شده تا از آن در حوزه‌هایی چون پزشکی، صنعت هواپیمایی، تجسم محاسبات علمی، ساخت‌وساز، حمل‌ونقل، هنر و سرگرمی و آموزش و پرورش استفاده شود [۴۰]. کلینکسل (Kleinheksel) در حوزه پزشکی مطالعه‌ای براساس یک چهارچوب مفهومی انجام داد و نتایج مثبت به کارگیری شبیه‌ساز را مطابق یک چهارچوب منتشر کرد، جهت‌گیری نظری این مطالعه بر نظریه شناخت موقعیت و نظریه یادگیری تحول‌آفرین، بر الگوی ساخت‌گرایی متکی است [۴۱] (شکل ۱).

را پیدا خواهد کرد [۳۲]. مهم‌ترین مزیت‌های ارزشیابی در محیط الکترونیکی از جمله شبیه‌سازهای رایانه‌ای عبارتند از: کاهش زمان طراحی آزمون در بلندمدت، دسترسی پذیری ابزارهای طراحی آزمون، قابلیت آزمون تعاملی، کاهش هزینه‌های فرایند مدیریت و اجرا، عدم محدودیت زمانی و مکانی برای مدیریت و اجرای آزمون، استانداردسازی اجرای آزمون، شناسایی الگوهای رفتاری آزمون‌شوندگان، گزارش لحظه‌به‌لحظه و انطباقی، افزایش عینیت آزمون، سهولت اطلاع‌رسانی، بازخوردهای فوری و به‌موقع، تسهیل فرایند تحلیل آزمون، قابلیت ذخیره‌سازی و نگهداری اطلاعات، امکان پذیری ارزشیابی تأییدی و سهولت تعیین روایی و پایایی آزمون [۳۱].

از دیگر امکانات محیط یادگیری شبیه‌سازی رایانه‌ای، امکان تکرار وظیفه به‌منظور بهبود عملکرد و مهارت است [۳۳] که فرصتی برای دستیابی به دانش یا مهارت‌هایی است که درک مدل‌های ذهنی موضوع آموزشی را به‌دنبال دارد [۱۶]. رویکرد منحصربه‌فرد یادگیری از اشتباهات در شبیه‌ساز رایانه‌ای به‌عنوان یک تجربه آموزشی قدرتمند و ابزاری مؤثر برای بهبود فرایند یادگیری در نظر گرفته می‌شود [۱۸] که افزایش بالقوه کسب مهارت را در طول زمان به‌دنبال دارد [۳۳]. در بخش آموزش فعالیت‌های اجرایی ساخت‌وساز، شبیه‌سازی از طریق طراحی تجربیات یادگیری مبتنی بر پروژه به درک بیشتر موضوعات آموزشی توسط دانش‌آموزان کمک می‌کند و مدل‌سازی سناریوهای واقعی را در یک محیط یادگیری بدون خطر فراهم می‌کند. در این محیط دانش‌آموزان تصمیمات خود را آزمایش کرده، نتایج را مشاهده و روند انجام کار را چند بار در یک زمان نسبتاً کوتاه تجربه خواهند کرد [۳۴]. از این قابلیت می‌توان با عنوان تکرارپذیری فعالیت‌ها نام برد. پری افسای (Praiafsai) اعتقاد دارد که به‌منظور آماده‌سازی بهتر فارغ‌التحصیلان معماری برای بازار کار، باید در آموزش از روش‌های کارآمدتر استفاده شود و شبیه‌ساز را یک ابزار فعال یادگیری برای توسعه مهارت‌های یادگیرندگان در بخش ساخت‌وساز می‌داند که امکان انجام چندباره تمرین‌ها را به یادگیرندگان می‌دهد [۳۵].

استقلال در یادگیری از قابلیت‌های شبیه‌سازی است که باعث ایجاد ظرفیت خودآموزی برای یادگیرندگان می‌شود [۲۸]. زیرا مدل‌های مجازی با ساختارهای واقعی در محیط‌های آموزشی با استفاده از ابزار و امکانات رایانه می‌توانند سبب افزایش توان مدیریت فرایند آموزش شوند [۳۶]. در این محیط مدل‌های آموزشی با ایجاد امکان نمایش توالی فرایندهای ساخت‌وساز، تجسم گام‌به‌گام مراحل انجام کار، نمایش جزئیات مختلف، ارائه اطلاعات فنی متنوع و پیش‌بینی کنترل روند و زمان یادگیری برای کاربران، فرصتی مغتنم را در یادگیری فراهم می‌آورند [۳۷] این ویژگی‌ها سبب می‌شود تا دانش‌آموزان زمان کمتری برای درک مسائل مربوط به ساخت‌وساز صرف کرده و فرصت بیشتری برای تجزیه و تحلیل توالی مراحل ساخت‌وساز در اختیار داشته



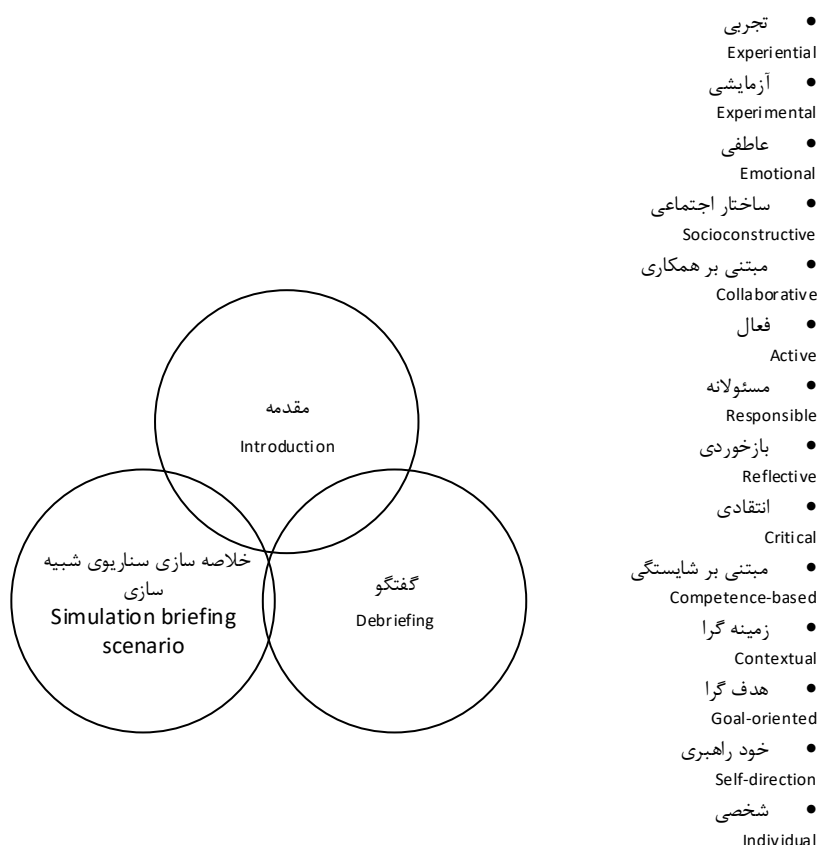
شکل ۱: چهارچوب مفهومی [۴۱]
Fig. 1: Conceptual Framework [41]

به منظور توسعه آن در زمینه تبدیل محیط شبیه سازی رایانه ای به محیط یادگیری معنی دار، آن را مورد آزمایش قرار داد [۴۲]. در شکل ۲ فرایند طراحی شبیه ساز آمده است. این پژوهش براساس مدل آی اس اس دی (ISSD) انجام شده است. نتایج پژوهش اثربخشی آموزش و یادگیری در محیط شبیه سازی و توانایی دانشجویان پرستاری در پردازش اطلاعات را نشان داده و در نهایت یادگیری معنادار را تأیید می کند [۴۲]. شکل ۳ مدل پویکلا (Poikela) را نشان می دهد.

تحقیق دیگری در زمینه آموزش پرستاری در سال ۲۰۱۷ انتشار یافت. هدف کلی این مطالعه، تولید دانش نظری جدید در مورد چگونگی توسعه بهترین محیط های شبیه سازی رایانه ای، برای ایجاد فرصت هایی است که آن ها در تلاش برای حمایت از فرایند یادگیری و استفاده عملی فراهم می کنند. این مطالعه شامل پنج زیر مطالعه است که به طور عمیق به بررسی انواع چارچوب های نظری، مفهومی و مدل هایی می پردازد که بیشترین شایستگی را در شبیه سازی های رایانه ای دارند. این پژوهش از میان چهار مدلی که برای شبیه سازی در آموزش پرستاری ارائه شده، یکی را تجزیه و تحلیل کرده و در مرحله بعدی



شکل ۲: فرایند شبیه سازی از دیدگاه توسعه دهندگان [۴۲]
Fig. 2: The simulation process from the developers' perspective [42]



شکل ۳: مدل آی‌اس‌اس‌دی [۴۲]

Fig. 3: Model ISSD [42]

مطالعه دیگری توسط پری‌افسای (Pariafsai) به منظور ارزیابی قابلیت‌های یک بازی شبیه‌سازی پروژه محور مجازی در آموزش دانشجویان ساختمان، از دیدگاه خودشان انجام شد. برای این منظور یک بازی شبیه‌سازی پروژه محور با نام اسکایسکرپر سیمولاتور (Skyscraper Simulator) که بر مدیریت ساخت‌وساز تمرکز داشت، در آموزش ۱۳۵ دانشجوی مقطع کارشناسی ساختمان مورد استفاده قرار گرفت. پس از بازی، شرکت‌کنندگان پرسش‌نامه‌ای را برای ارزیابی اثربخشی بازی تکمیل کردند. نتایج نشان داد که از دیدگاه دانشجویان، یک بازی شبیه‌سازی پروژه محور مجازی تأثیر مثبتی بر آموزش ساخت‌وساز دارد و می‌توان از آن به عنوان ابزاری مکمل در آموزش دانشجویان ساختمانی در مقطع کارشناسی استفاده کرد [۳۵].

ارزیابی مهارت‌های حل مسئله در آموزش ساخت‌وساز با شبیه‌سازی مجازی، مطالعه دیگری است که کاسترونوو (Castronovo) با تأکید بر مهارت حل مسئله انجام داد. او محیط شبیه‌سازی با سه فعالیت ساخت‌وساز طراحی کرد و ۳۴ دانشجو را در معرض این آموزش قرار داد. در پایان میزان تأثیر استفاده از شبیه‌سازی در آموزش و رابطه آن را در کسب مهارت حل مسئله دانشجویان بررسی کرد. براساس نتایج، محقق توانست شواهدی ارائه دهد که نشان می‌داد نمونه‌های انتخاب‌شده از دانشجویان، قادر به کسب و حفظ مهارت‌های لازم حل مسئله برای فعالیت‌های ساخت‌وساز پیچیده شده‌اند [۴۵].

چارچوب ان ال ان / لیدال ۳ (NLN/Laedal3) که توسط جفریز (Jeffries) تدوین شده است، یکی دیگر از چارچوب‌های است که شین، پارک و کیم (Shin, Park & Kim) در طراحی شبیه‌سازی تعاملی خود برای آموزش پرستاری مورد استفاده قرار دادند. آن‌ها در کار خود، امکان شبیه‌سازی را برای دانشجویان با شرایط بالینی معتبر، فراهم کرده و شرایط تمرین و تجربه را در محیط‌های واقع‌بینانه و امن ایجاد کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که شبیه‌سازی در افزایش مهارت‌های روان‌شناسی، عاطفی و شناختی افراد، مؤثرتر از روش‌های یادگیری سنتی است [۴۳].

بررسی تأثیر شبیه‌سازی آموزشی سه‌بعدی مفاهیم فضایی درس هندسه بر یادگیری-یاددهی دانش‌آموز، پژوهشی است که زنگنه و ساعدی با شیوه آزمایشی و با اجرای پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام دادند. آن‌ها برای تولید محتوا پنج اصل درس تفکر هندسه سال سوم دبیرستان را انتخاب و با استفاده از نرم‌افزار شبیه‌سازی آن را اجرا کردند. آن‌ها شبیه‌سازی را طی ده جلسه چهل دقیقه‌ای برای گروه آزمایش اجرا کردند و برای سنجش یادگیری آن‌ها از آزمون‌های طراحی‌شده در محیط شبیه‌سازی استفاده کردند. نتایج پژوهش نشان داد یادگیری دانش‌آموزان به شیوه سه‌بعدی و در محیط شبیه‌سازی، به میزان ۱۰ تا ۱۵ درصد بالاتر از دانش‌آموزانی است که به شیوه مرسوم آموزش دیدند [۴۴].

- آیا مدل ارائه شده برای طراحی شبیه‌ساز آموزشی رایانه‌ای دروس کارگاهی رشته معماری داخلی از روایی برخوردار است؟
 - روابط میان مؤلفه‌های مدل شبیه‌ساز رایانه‌ای دروس کارگاهی رشته معماری داخلی کدام است؟
 برای پاسخ به سؤالات پژوهش، فرضیه اصلی عبارت است از «واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی به‌واسطه تعامل با هنرجو، ارزشیابی هنرجو، نظارت و راهبری هنرآموز، تکرارپذیری فعالیت‌ها، تناسب با توانمندی‌های هنرجو و مدیریت محیط یادگیری منجر به ایجاد فرصت‌ها و تجارب یادگیری می‌شود» که با ارزیابی روایی مدل و روابط میان مؤلفه‌های آن بررسی می‌شود.

روش تحقیق

این مطالعه از نوع مطالعات ترکیبی است که با شیوه سلسله مراتبی اکتشافی انجام شده است [۵۰]. در مراحل مختلف این پژوهش از چند روش پژوهش استفاده شده است. روش تحقیق بخش اول، مرحله اول اسناد پژوهی است. در ادامه و در بخش دوم به‌منظور شناسایی تمام ابعاد و ماهیت موضوع و گسترش دانش فراتر از آنچه در دسترس است، از شیوه دلفی بهره گرفته شده است. در مرحله دوم، شیوه پیمایشی به‌منظور استخراج دیدگاه‌های هنرآموزان معماری داخلی در خصوص عوامل طراحی شبیه‌ساز آموزشی رایانه‌ای برای دروس کارگاهی این رشته به کار گرفته شده است. روش پژوهش مرحله سوم، روش تحقیق همبستگی است که در آن تحلیل رابطه میان متغیرها بر اساس هدف تحقیق انجام شده است. چگونگی اثر متغیرها بر یکدیگر، روابط میان آن‌ها و همچنین روایی مدل شبیه‌ساز رایانه‌ای آموزشی معماری داخلی در این مرحله دنبال شده است. جامعه آماری بخش اول مرحله اول شامل تمامی منابع مکتوب و الکترونیکی موجود و در دسترس در حوزه آموزش، آموزش معماری داخلی فنی و حرفه‌ای، تکنولوژی‌های آموزشی، شبیه‌سازهای آموزشی رایانه‌ای در آموزش معماری داخلی است. در بخش دوم مرحله اول، متخصصان، اساتید و کارشناسان حوزه معماری و تکنولوژی آموزشی جامعه آماری هستند. جامعه آماری مراحل دوم و سوم هنرآموزان معماری داخلی هستند که در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ تدریس یکی از دروس کارگاهی این رشته را در یکی از پایه‌های دهم، یازدهم و یا دوازدهم را دارند و مطابق آمار رسمی تعداد آن‌ها ۸۱۹ نفر است. برای تعیین حجم نمونه در مرحله اول از اشباع نظری و برای مراحل دوم و سوم از شیوه تعیین حجم نمونه کلین (Klin)، ۲۰۱۰ استفاده شده است. تعداد گویه‌های پرسش‌نامه مراحل دوم و سوم ۷۱ عدد است و مطابق این شیوه که حداقل و حداکثر حجم نمونه با ضرب تعداد گویه‌ها در ۲/۵ الی ۵ تعیین می‌شود، حداقل تعداد نمونه ۲۰۰ و حداکثر ۳۵۵ نفر برآورد شد. برای کفایت حجم نمونه از آزمون کی ام او (KMO) بهره گرفته شده است. روش نمونه‌گیری مورداستفاده در مرحله اول هدفمند و در مراحل دوم و سوم به دلیل پراکندگی جامعه آماری، خوشه‌ای تصادفی

به‌منظور افزایش میزان موفقیت کارآفرینان در حوزه کسب‌وکار، طیفی از مهارت‌ها از جمله تصمیم‌گیری، مدیریت ریسک، حل مسئله، ارتباطات و کار تیمی در قالب یک شبیه‌سازی آموزشی توسط کوستین، برین و اسلاتری (Costin, Brien & Slaterry) طراحی و در اختیار دانشجویان این رشته قرار گرفت. محیط شبیه‌سازی امکان مدیریت و راه‌اندازی یک کسب‌وکار را ایجاد و سناریوهای دنیای واقعی را بازنمایی می‌کرد. در نتیجه یک محیط یادگیری نوآورانه را در اختیارشان می‌گذاشت. این مطالعه نشان داد با استفاده از یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی محیط واقعی، می‌توان مهارت‌های موردنیاز دانشجویان را برای فعالیت در دنیای واقعی کسب‌وکار افزایش داد [۴۶].

مطالعه دیگری براساس مدل آموزشی مخروط یادگیری دیل (Dale) توسط رکوعی، جویدرت و ولدسنبِت (Rokooei, Goedert & Woldesenbet) انجام شده است. این مطالعه باهدف بررسی ادراک دانشجویان رشته ساختمان پس از مداخله دو ساله شبیه‌سازی به‌عنوان مکمل آموزش انجام شد. نتایج نشان داد عملکرد دانشجویان در حوزه‌های مختلف و ماندگاری یادگیری آن‌ها پس از اجرای شبیه‌سازی‌ها، به دلیل تبدیل شدن یادگیری غیرفعال به یادگیری فعال بهبود قابل‌توجهی داشته است [۴۷].

تعیین ویژگی‌های شبیه‌ساز رایانه‌ای در آموزش معماری داخلی با رویکرد شایستگی از دیدگاه متخصصان مطالعه دیگری است که توسط آریانزاد، مظفر، خانمحمدی و صالح صدق پور انجام شده است. نتایج مطالعه نشان داد با رعایت استاندارد محتوای آموزشی و اصول پداگوژی در طراحی محیط شبیه‌ساز رایانه‌ای می‌توان شایستگی‌های هنرجویان را افزایش داد. امکان تکرارپذیری تمرین‌ها همراه با جذابیت، اثربخشی تمرین‌ها و تمایل به انجام آن‌ها را افزایش می‌دهد. با دیداری‌سازی، پیچیدگی‌های آموزش بهتر قابل درک شده و فرصت‌های یادگیری با افزایش قابلیت‌های محیط شبیه‌ساز افزایش می‌یابد. همچنین با پیش‌بینی فرصت خودارزیابی، مدیریت فرایند یادگیری و تعاملی بودن محیط، شرایط یادگیری فعال در محیط شبیه‌ساز فراهم می‌شود [۴۸]. در مطالعه‌ای دیگر الگویابی آثار تمرین و تکرار، هدایت و ارزشیابی محیط شبیه‌ساز رایانه‌ای واقع‌نما در ارتقای یادگیری دروس کارگاهی معماری داخلی توسط آریانزاد، خانمحمدی، مظفر و صالح صدق پور انجام شده است. بررسی رابطه میان مؤلفه‌های مدل ارائه‌شده نشان داد، تمام مسیرهای غیرمستقیم میان واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر استانداردهای پداگوژی به‌عنوان متغیر مستقل از طریق متغیرهای میانجی تناسب با توانمندی‌های هنرجو، ارزشیابی، قابلیت تمرین و تکرار و نظارت و راهبری هنرآموز بر فرصت‌ها و تجارب یادگیری به‌عنوان متغیر وابسته معنادار است [۴۹].

این پژوهش در نظر دارد روایی مدل شبیه‌ساز آموزشی رایانه‌ای در دروس کارگاهی رشته معماری داخلی را بررسی کند. بنابراین سؤال‌های زیر به‌منظور انجام آن طرح شد:

است. روایی سازه از طریق تحلیل عاملی صورت گرفت و هشت عامل به‌دست آمد که ۶۸/۷۵ درصد واریانس کل را تبیین می‌کنند که نشان می‌دهد حدود ۶۹٪ پاسخ‌دهندگان دارای تفکر مشترک هستند و ۳۱٪ باقیمانده نیز ریشه در تفکرات، گرایش‌ها و تخصص‌های فردی آن‌ها دارد. این نتایج نشان می‌دهد که واقعیت بیرونی وجود داشته که توانسته نظریات مشترک آنان را شکل دهد و حدود ۶۹٪ از تفکر پاسخ‌دهندگان را به خود جلب کند. عوامل به‌دست‌آمده از تحلیل، عبارتند از: واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی، تعامل با هنرجو، ارزشیابی هنرجو، مدیریت محیط یادگیری، نظارت و راهبری هنرآموز، تکرارپذیری فعالیت‌ها، فرصت‌ها و تجارب یادگیری و تناسب با توانمندی‌های هنرجو. پایایی نیز با آلفای کرونباخ بررسی و با ضریب ۰/۹۷۵ مورد تأیید قرار گرفت.

در این پژوهش تجزیه و تحلیل با استفاده از روش تحلیل مسیر صورت گرفت و نرم‌افزارهای مورد استفاده برای تحلیل داده‌ها SPSS و AMOS نسخه ۲۴ بود.

نتایج و بحث

مقادیر همبستگی که در جدول ۱ آمده، ارتباط میان متغیرها را نشان می‌دهد. از میان این روابط بیشترین عدد ۰/۷۷۷ است که نشان می‌دهد بالاترین همبستگی معنی‌دار میان ارزشیابی و واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی برقرار است. کمترین همبستگی معنی‌دار نیز به رابطه میان تناسب با توانمندی‌های هنرجو و تعامل با هنرجو با مقدار ۰/۱۲۷ اختصاص دارد.

است. در مرحله اول با دوازده نفر مصاحبه انجام شد و برای اجرای مراحل دوم و سوم پژوهش، کل مناطق آموزشی کشور به ۳۲ منطقه تقسیم‌بندی شد و پرسش‌نامه برای توزیع در اختیار سرگروه‌های آموزشی قرار گرفت. به‌منظور توجیه پاسخ‌دهندگان در ابتدای پرسش‌نامه شرح مختصری در راستای تبیین هدف پژوهش و تعاریف عملیاتی در خصوص شبیه‌ساز آموزشی ارائه شد. درمجموع ۳۲۶ نفر از هنرآموزان پرسش‌نامه را تکمیل کردند.

ابزار گردآوری داده‌ها چک‌لیست مصاحبه نیمه ساختاریافته و پرسش‌نامه محقق ساخت است. روایی صوری و محتوایی چک‌لیست مصاحبه توسط متخصصین انجام شد. پرسش‌نامه نیز پیش از اجرای سراسری به‌صورت آزمایشی توسط ۳۰ نفر تکمیل شد. داده‌های حاصل از اجرای آزمایشی تحلیل شده و ۶ گویه پس از محاسبه ضریب تمیز، ضریب مقبولیت و ضریب هماهنگی حذف شدند. در مرحله اجرای آزمایشی، ابتدا هماهنگی درونی پرسش‌نامه با ۷۷ گویه محاسبه و عدد آلفای کرونباخ ۰/۹۶۷ به‌دست آمد و پس از حذف ۶ گویه هماهنگی درونی کل افزایش یافته و به آلفای کرونباخ ۰/۹۷۵ رسید. با استفاده از جدول هدف-محتوا، روایی صوری و محتوایی پرسش‌نامه نیز انجام شد و روایی سازه نیز با تحلیل عاملی نوع R صورت گرفته است [۵۱].

در ابتدای پرسش‌نامه هدف انجام پژوهش، شیوه پاسخ‌دهی، اهمیت ثبت پاسخ‌های دقیق و همچنین رعایت اصول اخلاقی پژوهش و محرمانه ماندن مشخصات پاسخ‌دهندگان آمده است. پرسش‌نامه شامل ۷۱ گویه بوده و در طیف چهار درجه‌ای لیکرت (کاملاً مخالفم نمره ۱، مخالفم نمره ۲، موافقم نمره ۳ و کاملاً موافقم نمره ۴) تنظیم شده

جدول ۱: ماتریس همبستگی متغیرها

Table 1: Correlation matrix of variables

ماتریس همبستگی متغیرها Correlation matrix of variables							
8	7	6	5	4	3	2	1
							متغیرهای پژوهش Research variable
							واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی Realization of educational content based on pedagogy
						1	تعامل با هنرجو Interaction with students
					1	.430**	ارزشیابی هنرجو Student evaluation
				1	.180**	.274**	مدیریت محیط یادگیری Learning environment management
			1	.335**	-	.350**	نظارت و راهبری هنرآموز Teacher supervision and guidance
		1	.623**	-	.196**	.127**	تناسب با توانمندی‌های هنرجو suitability to the student's abilities
	1	.188**	.403**	-	.283**	.271**	فرصت‌ها و تجارب یادگیری Learning opportunities and experiences
1	.146**	.245**	.441**	.176**	-	.339**	تکرارپذیری فعالیت‌ها Repeatability of activities

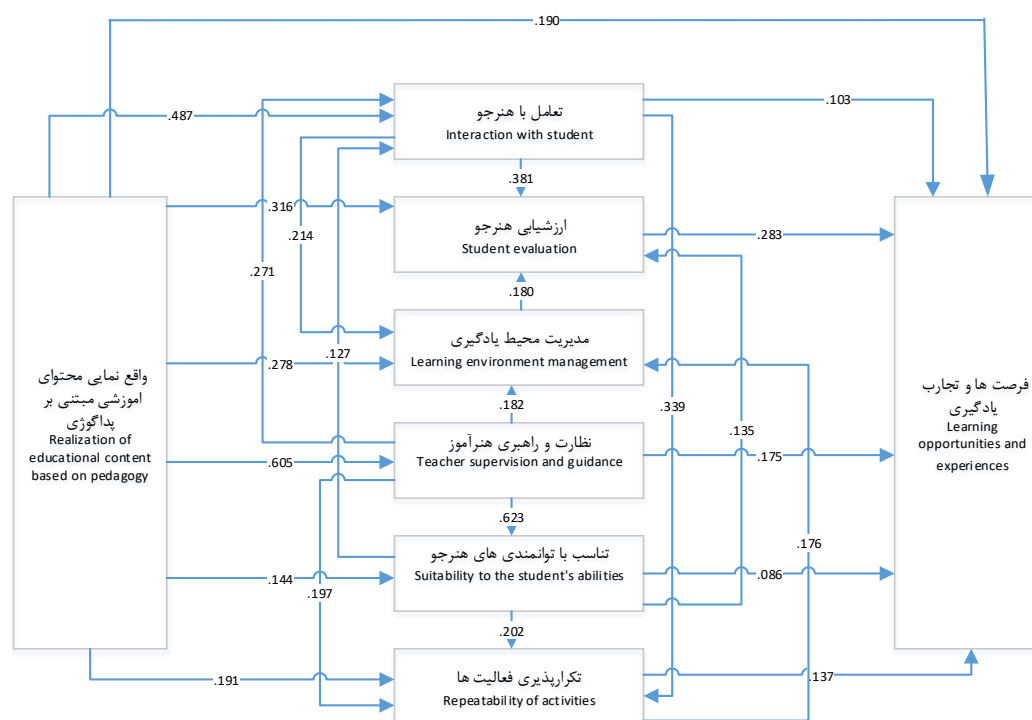
توجه به اینکه مقادیر آن‌ها از ۱/۲ کمتر است، می‌توان این‌گونه استنباط کرد که توزیع تمامی متغیرهای پژوهش نرمال است. مدل تجربی ارائه‌شده بر مبنای مدل نظری و عوامل استخراج‌شده از پرسش‌نامه محقق ساخت تدوین شده است.

در جدول شماره ۲ بزرگ‌ترین مقدار انحراف معیار مربوط به متغیر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی و کمترین مقدار مربوط به مدیریت محیط یادگیری است. به‌منظور بررسی نرمال بودن متغیرهای پژوهش از شاخص‌های کجی و کشیدگی استفاده شده و با

جدول ۲: شاخص‌های توصیفی

Table 2: Descriptive Indicators

شاخص‌های توصیفی Descriptive Indicators					متغیرهای پژوهش Research variables
کشدگی Kurtosis	کجی Skewness	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	تعداد نمونه Sample size	
.68	-0.2	11.97	71.49	۳۲۶	واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی Realization of educational content based on pedagogy
.۰۲	-0.02	4.26	۳	۳۲۶	تعامل با هنرجو Interaction with students
1.06	-0.02	3.49	25.16	۳۲۶	ارزشیابی هنرجو Student evaluation
.73	-0.17	1.92	12.47	۳۲۶	مدیریت محیط یادگیری Learning environment management
-0.140	-0.02	2.29	16.30	۳۲۶	نظارت و راهبری هنرآموز Teacher supervision and guidance
-0.07	-0.24	2.02	13.085	۳۲۶	تناسب با توانمندی‌های هنرجو suitability to the student's abilities
.77	.005	2.21	15.88	۳۲۶	فرصت‌ها و تجارب یادگیری Learning opportunities and experiences
1.07	-0.29	2.36	16.18	۳۲۶	تکرارپذیری فعالیت‌ها Repeatability of activities



نمودار ۱: مدل تجربی پژوهش

Chart. 1: Experimental research model

جدول ۳: رابطه مستقیم، غیرمستقیم و مجموع تأثیرات استاندارد
Table 3: Direct relationship, Inverse relationship and Total standard effects

رابطه مستقیم، غیرمستقیم و مجموع تأثیرات استاندارد Direct relationship, Inverse relationship and Total standard effects					
معنی داری Signification	اندازه اثر Effect size	مجموع تأثیرات استاندارد Total standard effects	رابطه غیرمستقیم استاندارد Standard Inverse relationship	رابطه مستقیم استاندارد Standard Direct relationship	رابطه دو متغیر The relationship between two variables
<.01	36.6	.605	-	.605	اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر نظارت و راهبری هنرآموز The effect of realistic educational content based on pedagogy on teacher supervision and guidance
<.01	27.14	.521	.377	.144	اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر تناسب با توانمندی‌های هنرجو The effect of realistic educational content based on pedagogy on the fit with student's abilities
<.01	38.81	.623	-	.623	اثر نظارت و راهبری هنرآموز بر تناسب با توانمندی‌های هنرجو The effect of student supervision and guidance on the fit with the student's abilities
<.01	51.40	.717	.230	.487	اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر تعامل با هنرجو The effect of realistic educational content based on pedagogy on interaction with students
<.01	1.61	.127	-	.127	اثر تناسب با توانمندی‌های هنرجو بر تعامل با هنرجو The effect of compatibility with student abilities on interaction with students
<.01	12.25	.350	.079	.271	اثر نظارت و راهبری هنرآموز بر تعامل با هنرجو The effect of teacher supervision and guidance on interaction with students
<.01	43.3	.658	.467	.191	اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر تکرارپذیری فعالیت‌ها The effect of realistic educational content based on pedagogy on the repeatability of activities
<.01	11.49	.339	-	.339	اثر تعامل با هنرجو بر تکرارپذیری فعالیت‌ها The effect of interaction with students on the repeatability of activities
<.01	۶	.245	.043	.202	اثر تناسب با توانمندی‌های هنرجو بر تکرارپذیری فعالیت‌ها The effect of matching student abilities on repeatability of activities
<.01	19.45	.441	.244	.197	اثر نظارت و راهبری هنرآموز بر تکرارپذیری فعالیت‌ها The effect of teacher supervision and guidance on the repeatability of activities
<.01	43.16	.657	.380	.278	اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر مدیریت یادگیری The effect of realistic educational content based on pedagogy on learning management
<.01	7.51	.274	.060	.214	اثر تعامل با هنرجو بر مدیریت یادگیری The effect of interaction with students on learning management
<.01	3.1	.176	-	.176	اثر تکرارپذیری فعالیت‌ها بر مدیریت یادگیری The effect of repetition of activities on learning management

.182	.153	.335	11.22	<.01	اثر نظارت و راهبری هنرآموز بر مدیریت یادگیری The effect of teacher supervision and guidance on learning management
.381	.049	.430	18.50	<.01	اثر تعامل با هنرجو بر ارزشیابی هنرجو The effect of interaction with students on student evaluation
.316	.462	.777	60.37	<.01	اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر ارزشیابی هنرجو The effect of realistic educational content based on pedagogy on student evaluation
.180	-	.180	3.24	<.01	اثر مدیریت یادگیری بر ارزشیابی هنرجو The effect of learning management on student evaluation
.135	.061	.196	3.84	<.01	اثر تناسب با توانمندی‌های هنرجو بر ارزشیابی هنرجو The effect of compatibility with student abilities on student evaluation
.190	.534	.724	52.42	<.01	اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری The effect of realistic educational content based on pedagogy on diverse learning opportunities and experiences
.103	.168	.271	7.34	<.01	اثر تعامل با هنرجو بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری The effect of interaction with students on various learning opportunities and experiences
.137	.008	.146	2.13	<.01	اثر تکرارپذیری فعالیت‌ها بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری The effect of repeatability of activities on diverse learning opportunities and experiences
.086	.102	.188	3.53	<.01	اثر تناسب با توانمندی‌های هنرجو بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری The effect of matching student's abilities on various learning opportunities and experiences
.283	-	.283	۸	<.01	اثر ارزشیابی هنرجو بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری The effect of student evaluation on diverse learning opportunities and experiences
.175	.229	.403	16.24	<.01	اثر نظارت و راهبری هنرآموز بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری The effect of teacher supervision and guidance on diverse learning opportunities and experiences

جدول ۴: شاخص‌های برازش مدل نهایی

Table 4: Fitness indexes of final model

شاخص Index	مقدار Value	دامنه موردقبول Accepted range	نتیجه Result
ریشه میانگین مربعات خطاهای تخمین (RMSEA) Root Mean Square Error of Approximation	0.00	<.05	تأیید مدل Model verification
سطح معناداری (P) Signification level	.570	>.05	تأیید مدل Model verification
نسبت کای اسکور به درجه آزادی χ^2/df یا $CMIN/df$ Chi-square/ Degree of freedom	.670	<2	تأیید مدل Model verification
شاخص نیکویی برازش (GFI) Goodness of fit index	.998	<.09	تأیید مدل Model verification
شاخص برازش مقایسه‌ای (CFI) Comparative goodness index	1	<.9	تأیید مدل Model verification

بازخورد مداوم سبب جذب یادگیرندگان و نگهداری توجه آن‌ها می‌شود [۵۳].

رابطه دوم را می‌توان این‌گونه تشریح کرد که «ارزشیابی هنرجو در محیط شبیه‌سازی همراه با واقع‌نمایی محتوای آموزشی بر اساس پداگوژی، می‌تواند برای هنرجو فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری ایجاد کند». مطابق مقادیر جدول ۳، رابطه مستقیم و غیرمستقیم میان این دو متغیر به ترتیب ۰/۱۹۰ و ۰/۴۶۲ بوده و مجموع تأثیرات استاندارد نیز ۰/۷۷۷ است و همچنین در سطح ۰/۹۹ معنادار است. مطابق نتایج، این رابطه تأیید می‌شود. یافته‌ها نشان می‌دهد که واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی به واسطه متغیر میانجی ارزشیابی به صورت غیرمستقیم بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری مؤثر است و اگر ارزشیابی نیز با آن همراه باشد، اندازه اثر آن از ۳/۶۱٪ به ۶۰/۳۷٪ افزایش پیدا می‌کند.

وجود قابلیت ارزشیابی در محیط شبیه‌ساز، برای هنرجو دو امکان ایجاد می‌کند؛ اول اینکه سنجش و پیشرفت تحصیلی او را مشخص می‌کند. دومین امکان، تعیین دقیق اشکالات هنجوست که براساس آن به مرور مجدد محتوای آموزشی که به عنوان یک فرصت در اختیارش قرار داده می‌شود، می‌پردازد. این امر در کارهایی که مستلزم انجام دقیق تمام مراحل است، اهمیت ویژه‌ای دارد. به عنوان مثال رعایت جزئیات در تمام مراحل اجرای کف یا دیوار پوش در کیفیت کار نهایی بسیار مهم است و انجام زیرسازی غیراصولی می‌تواند در نتیجه کار اثر نامطلوبی بگذارد. از این رو در بخش ارزشیابی می‌توان متناسب با نوع کار، دسته‌بندی دقیقی از فعالیت‌ها تعریف و اشکالات احتمالی هنرجو را استخراج کرد و فعالیت ویژه متناسب با سطح هنرجو را در اختیارش گذاشت تا نتایج بهتری در شرایط انجام کار در محیط واقعی کسب کند.

در ارزشیابی محیط‌های الکترونیکی از جمله شبیه‌سازها، مشخصه‌های روان‌سنجی و اصول طراحی سؤال متناسب با شیوه‌های یاددهی-یادگیری رعایت می‌شود. این امر سبب انجام ارزشیابی دقیق در محیط شبیه‌سازی شده و همچنین محیطی شخصی‌سازی شده فراهم می‌آورد [۵۴]. هنرجو از پیشرفت خود از طریق تجزیه و تحلیل نتایجی که رایانه در اختیارش می‌گذارد آگاهی یافته و به تبع آن فرصت آموزش و تمرین برای ارتقای سطح یادگیری برایش مهیا می‌شود [۱].

در رابطه سوم، «اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر تجارب و فرصت‌های متنوع یادگیری از طریق متغیر متناسب با توانمندی‌های هنرجو» بررسی می‌شود که با سطح معناداری ۰/۹۹ تأیید شده و مقدار رابطه مستقیم آن ۰/۱۹۰، غیرمستقیم ۰/۳۷۷ و مجموع تأثیرات استاندارد ۰/۵۲۱ است. به عبارت دیگر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی خود به تنهایی تجارب و فرصت‌های متنوع یادگیری را تحت تأثیر قرار داده و اگر با توانمندی‌های هنرجو نیز متناسب باشد، اندازه اثر آن از ۳/۶۱٪ به ۲۷/۱۴٪ افزایش می‌یابد.

از شاخص‌هایی که در جدول ۴ درج شده‌اند، برای بررسی برازندگی مدل استفاده شده است. در برابر هر کدام از شاخص‌ها، مقدار و دامنه موردقبول آورده شده است. با بررسی آن‌ها مشخص می‌شود که مدل مورد تأیید بوده و شاخص RMSEA نیز برابر صفر است که برازش مطلوب مدل را نشان می‌دهد.

در این پژوهش، هدف اصلی بررسی روایی مدل شبیه‌ساز رایانه‌ای آموزشی برای دروس کارگاهی رشته معماری داخلی و طرح فرضیه و آزمودن آن است. بدین منظور فرضیه اصلی که «برقراری ارتباط میان واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی به واسطه تعامل با هنرجو، ارزشیابی هنرجو، مدیریت محیط یادگیری، نظارت و راهبری هنرآموز، تکرارپذیری فعالیت‌ها و تناسب با توانمندی‌های هنرجو منجر بر ایجاد فرصت‌ها و تجارب یادگیری» است، از طریق تحلیل مسیر انجام و روابط میان متغیرها بررسی شد. یافته‌های حاصل از تحلیل مسیر (جدول شماره ۴)، نشان می‌دهد که مدل دارای برازش بوده و میان متغیرها روابط معناداری وجود دارد. بر مبنای فرضیه اصلی پژوهش و پاسخ به سؤال دوم پژوهش می‌توان روابط متغیرها را به شرح زیر مورد بررسی قرار داد.

رابطه اول مربوط به «اثر غیرمستقیم واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری از طریق متغیر میانجی تعامل با هنرجو است». مطابق اطلاعات و نتایج حاصل از تحلیل مسیر در جدول ۳، این رابطه در سطح ۰/۹۹ معنادار است. مقدار رابطه مستقیم این دو متغیر ۰/۱۹۰ و مقدار رابطه غیرمستقیم آن‌ها ۰/۲۳۰ و مجموع تأثیرات استاندارد ۰/۷۱۷ است. بدین ترتیب این رابطه تأیید می‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی از طریق متغیر میانجی تعامل با هنرجو بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری به صورت غیرمستقیم مؤثر است و اگر با تعامل با هنرجو نیز همراه باشد اندازه اثر آن از ۳/۶۱٪ به ۵۱/۴۱٪ افزایش می‌یابد. این بدان معناست که در محیط یادگیری شبیه‌سازی هرگاه علاوه بر شباهت محتوای آموزشی آن به محیط واقعی، هنرجو بتواند از فعالیت‌هایی که انجام می‌دهد، بازخورد متناسب دریافت کند، محیط فرصت مشاهده نتیجه کار و در صورت نیاز اصلاح آن را فراهم می‌کند و تجربه‌های یادگیری او در این محیط افزایش می‌یابد. این امکان به ویژه در شایستگی‌هایی که نیازمند رعایت اصول ایمنی همچون استفاده از ماسک و عینک ایمنی است، کارایی بیشتری دارد، زیرا در صورت عدم بهره‌گیری هنرجو از این وسایل به او اخطار می‌دهد.

نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که طراحی تعاملی محیط یادگیری از مهم‌ترین ویژگی‌های برنامه‌های آموزشی مبتنی بر رایانه است [۴] که با استفاده از آن یادگیری فعال امکان‌پذیر شده [۵۲] و سبب می‌شود تا دانش‌آموزان از تجربیات و اکتشافات خود که از نتایج یادگیری در محیط تعاملی است، بهتر بیاموزند [۲۲]. همچنین محیط تعاملی، با

برای برقراری ارتباط با مواد آموزشی و محتوای یادگیری است. در چنین شرایطی او هنرجو را در خصوص نحوه استفاده از محیط و تمرین‌ها یاری می‌کند و در عین داشتن نقش راهبری و حمایت از او، استقلال هنرجو در مسیر یادگیری نیز حفظ می‌شود [۴].

در رابطه پنجم «اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی از طریق دو متغیر تعامل با هنرجو و ارزشیابی هنرجو، بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری» مورد بررسی قرار می‌گیرد. با مقادیر ذکرشده در جدول ۳ و آنچه در روابط بررسی شده بالا آمده است، اندازه اثر میانجی‌های تعامل با هنرجو و ارزشیابی هنرجو به ترتیب ۵۱/۱۴ و ۶۰/۳۷ است و بر همین اساس، این رابطه تأیید می‌شود. چون میزان اندازه اثر به ترتیب افزایش یافته، نشان می‌دهد که این دو متغیر بر هم اثر افزایشی داشته و مقدار اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی را از طریق متغیرهای تعامل با هنرجو و ارزشیابی هنرجو بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری افزایش پیدا می‌کند.

به عبارت دیگر اگر در محیط شبیه‌سازی که فعالیت‌های طراحی شده در آن به تجربیات واقعی نزدیک بوده و براساس اصول پداگوژی طراحی شده است، قابلیت تعاملی بودن محیط را بیفزاییم، بازخوردهای متناسب با عملکرد هنرجو در اختیارش قرار داده می‌شود و او فرصت جبران اشتباهات را خواهد داشت. همچنین افزودن امکان ارزشیابی به محیط سبب می‌شود تا در فرایند یادگیری و پس‌از آن، سنجش عملکرد او مهیا شده و هنرآموز و یا راهنمای هوشمند شبیه‌ساز، فعالیت‌های متناسب با سطح او را در اختیارش قرار دهد. با توجه به سطوح مختلف کارهای اجرایی معماری داخلی و امکان سطح‌بندی فعالیت‌ها، می‌توان با بهره‌گیری از ارزشیابی علاوه بر سنجش توانایی‌ها و شایستگی‌های هنرجو، دسترسی و اجازه ورود او را به بخش‌ها و سطوح بعدی را با مشروط کردن به گذراندن موفقیت‌آمیز سطح قبلی تعیین کرد.

ارزشیابی شایستگی‌ها در محیط شبیه‌سازی رایانه‌ای متناسب با تمرین‌ها و مدل‌سازی محتوای درس قابل انجام است و در صورتی که خودارزیابی هنرجویان نیز مدنظر باشد، می‌توان برای عملکرد آن‌ها بازخورد مناسب طراحی کرد [۴]. علاوه بر مواردی که در خصوص ارزشیابی و مزایای آن گفته شد، طراحی تعاملی محیط در کنار ارزشیابی به طراح شبیه‌سازی آموزشی اجازه می‌دهد تا با پیش‌بینی‌هایی نظیر تغییر فرم اشکال، نور و شکل مواد، اثر فوری تصمیمات یادگیرنده و امکان بازخورد سریع را ایجاد کند [۵۵].

در این مرحله و در رابطه ششم «اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی از طریق متغیرهای تعامل با هنرجو، مدیریت محیط یادگیری و ارزشیابی هنرجو بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری» بررسی می‌شود. براساس بررسی‌هایی که در روابط یک تا پنج آمده است، رابطه مستقیم دو متغیر ۰/۱۹۰ است و اگر متغیر مستقل با متغیرهای میانجی تعامل، مدیریت محیط یادگیری و ارزشیابی همراه باشد، اندازه اثر هر کدام به ترتیب ۳۶/۶، ۴۳/۳۰ و ۶۰/۳۷ خواهد بود که

نزدیک بودن محیط شبیه‌ساز به تجربه‌های واقعی کاربر، انگیزه او را برای استفاده از امکانات محیط بالا می‌برد. از سوی دیگر تطابق محصولات نرم‌افزاری از نظر سن، سطح دانش و یا مهارت با ویژگی‌های کاربر، باعث کاربرپسندی محیط و لذت‌بخشی آن از نظر صدا، گرافیک و ارائه‌های انیمیشنی است و در مجموع می‌تواند زمینه لازم را برای تحقق اهداف موردنظر آموزشی ایجاد کند. بنابراین عامل واقع‌نمایی محتوای آموزشی با بالا بردن انگیزه یادگیری هنرجو، در کنار تناسب با توانمندی‌های هنرجو و کاربرپسندی محیط می‌تواند با داشتن اثر هم‌افزایی بر یکدیگر، باعث افزایش فرصت‌ها و تجارب یادگیری برای هنرجو شوند.

توجه به ویژگی‌های کاربران در طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی، افزایش علاقه آن‌ها را به استفاده از محیط به دنبال دارد. زیرا در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی در محیط‌های آموزشی واقعیتی مهم و غیرقابل انکار است و با لحاظ کردن سن و رشد ذهنی یادگیرندگان، ویژگی‌های فیزیکی آن‌ها و در نظر گرفتن میزان اطلاع آن‌ها از موضوع موردنظر، می‌توان انگیزه یادگیری و امکان استفاده آن‌ها را از محیط بالا برد [۳۸].

در رابطه چهارم «اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری از طریق متغیر نظارت و راهبری هنرآموز» تعریف می‌شود که با توجه به مقادیر مندرج در جدول ۳، رابطه مستقیم میان دو متغیر ۰/۱۹۰ است، رابطه غیرمستقیم ندارند و مجموع تأثیرات استاندارد آن ۰/۶۰۵ و با سطح ۰/۹۹ معنادار است. بدین ترتیب این رابطه نیز تأیید می‌شود. پس می‌توان گفت که واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی از طریق متغیر نظارت و راهبری هنرآموز به صورت غیرمستقیم بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری اثر دارد و اگر با متغیر نظارت و راهبری هنرآموز همراه باشد اندازه اثر آن از ۳/۶۱٪ به ۳۶/۶٪ افزایش می‌یابد.

یعنی اگر هنرجو بنا به دلایل مختلفی چون نداشتن انگیزه کافی، عدم برخورداری از دانش محتوایی پیش‌نیاز برای استفاده از محیط و یا آشنا نبودن با نحوه به کارگیری امکانات نتواند از قابلیت‌های محیط شبیه‌سازی به اندازه کافی بهره‌مند شود، در این شرایط هنرآموز در نقش تسهیلگر می‌تواند شرایط لازم را برای استفاده او فراهم کند. حتی اگر هنرجو در طی فرایند یاددهی یادگیری نتواند به درستی تمرین‌ها و فعالیت‌های پیش‌بینی‌شده را انجام دهد، هنرآموز می‌تواند با هدایت او به تمرین‌هایی با پیچیدگی کمتر و یا مرور مجدد محتوا، این مانع را برطرف سازد. این امکان در فعالیت‌های اجرایی پیچیده مانند دیوارهای جداکننده گچی یا نصب سرویس بهداشتی که نیازمند رعایت اصول استانداردهای خاصی است، نمود بیشتری دارد.

پاسخ به ابهامات، شفاف‌سازی نکات، ارائه توضیحات از جمله راهبری‌های هنرآموز در محیط یادگیری شبیه‌سازی محسوب می‌شود. از مهم‌ترین نقش‌های هنرآموزان در این محیط، کمک به هنرجویان

است و بر همین اساس این رابطه تأیید می‌شود. چون میزان اندازه اثر به ترتیب افزایش پیدا کرده، نشان‌دهنده اثر افزایشی آن‌هاست و میزان اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی را از طریق این

میانجی بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری افزایش می‌دهد.

این بدان معناست که اگر محیطی فعالیت‌ها و محتوای آموزشی را مبتنی بر اصول پداگوژی بازنمایی کند، با توانمندی‌های هنرجو متناسب بوده و شرایط تکرارپذیری فعالیت‌ها را داشته باشد، می‌تواند فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری را در اختیار هنرجو قرار دهد. بهره‌گیری از ابزارهای آموزشی برای یادگیرندگان در شرایطی محقق می‌شود که آن‌ها با شیوه استفاده مناسب از امکانات ابزار آشنا بوده و همچنین با رشد ذهنی و حرکتی‌شان هماهنگ باشد. از سوی دیگر تکرارپذیری فعالیت‌های محیط شبیه‌ساز به هنرجو این امکان را می‌دهد که با تکرار چندباره تمرین‌ها، ضمن تسلط به روند و مراحل اجرای آن، هزینه‌های زیاد محیط واقعی برای انجام چندباره فعالیت‌ها را کاهش دهد. برخی از فعالیت‌های معماری داخلی همچون اجرای کف‌پوش‌ها و دیوار پوش‌ها به دلیل فراوانی انجام آن‌ها در بازار کار، لازم است هنرجویان در فرایند آموزش تجربه کافی را با تکرار و تمرین و مواجهه با چالش‌های گوناگون، کسب کنند.

ویژگی تکرار وظیفه برای بهبود عملکرد [۳۳] در شبیه‌ساز باعث شده تا به‌عنوان یک ابزار آموزشی قدرتمند و مؤثر برای بهبود فرایند یادگیری مورد توجه قرار گیرد [۱۸ و ۱۷]. در زمینه فعالیت‌های کارگاهی مربوط به ساخت‌وساز نیز با تبدیل کردن مراحل اجرایی به تجربه‌های انگیزی لذت‌بخش و قابل تکرار، سبب شده تا یادگیرندگان شیوه‌های مختلف اجرا را فراگیرند. در چنین شرایطی ارائه بازخورد به یادگیرندگان بدون هزینه‌های واقعی و خطرات احتمالی در بخش‌های اجرایی معماری و معماری داخلی فراهم می‌شود [۴۴]. از عوامل مهم در به حداکثر رساندن اثربخشی تمرین‌ها، کنترل میزان انطباق تمرین‌ها با سطح یادگیرنده و تناسب با توانایی‌های او است. همچنین طراحی تمرین‌ها براساس مهارت‌های محیط کار واقعی از دیگر موارد مهم در اثربخشی تمرین‌ها است [۲۵].

در این مرحله و در رابطه هشتم «واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی، تکرارپذیری فعالیت‌ها، تناسب با توانمندی‌های هنرجو و نظارت و راهبری هنرآموز باهم فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری» را تعریف می‌کنند. مطابق بررسی‌های که در روابط یک تا هفت آمده است، رابطه مستقیم دو متغیر ۰/۱۹۰ است و اگر متغیر مستقل با متغیرهای میانجی تکرارپذیری فعالیت‌ها، تناسب با توانمندی‌های هنرجو و نظارت و راهبری هنرآموز نیز همراه باشد، اندازه اثر هر متغیر به ترتیب ۴۳/۳۰، ۲۷/۱۴ و ۲۶/۶ است که نشان‌دهنده اثر افزایشی آن است. بدین ترتیب این رابطه تأیید می‌شود.

این بدان معناست که در محیط یادگیری شبیه‌سازی که محتوای آموزشی براساس استانداردهای پداگوژی بازنمایی شده است، اگر فعالیت‌های طراحی شده در آن تکرارپذیر بوده، طراحی محیط و

این اثر افزایشی بوده و متغیرهای میانجی به متغیر قبلی اضافه‌شده و به‌صورت پیش‌رونده مؤثر هستند و بدین ترتیب این رابطه تأیید می‌شود.

با توجه به نکاتی که در تبیین روابط بالا گفته شد، می‌توان چنین استنباط کرد که اگر فعالیت‌های معماری داخلی بسیار نزدیک به واقعیت و مبتنی بر اصول پداگوژی در محیط رایانه شبیه‌سازی شود و قابلیت‌های تعامل با هنرجو، مدیریت محیط یادگیری و ارزشیابی را در آن فراهم باشد، می‌توان انتظار داشت که فرصت‌ها و تجارب یادگیری متنوعی برای او ایجاد شود. بدین ترتیب که بازنمایی محیط حس غوطه‌وری هنرجو را در محیط یادگیری ایجاد کرده و به‌واسطه شباهت آن به محیط واقعی کارگاه، انگیزه ادامه یادگیری را در او افزایش می‌دهد. این امکان در کنار محیط تعاملی که به عملکرد او پاسخ مناسب داده و موقعیت یادگیری از اشتباهات و اصلاح نتایج را در اختیارش می‌گذارد، سبب فراهم شدن فرصت‌های یادگیری بیشتر برای او می‌شود. با ارزشیابی هنرجو در محیط و تعریف فعالیت‌های مناسب سطح او به‌منظور اصلاح فرایند یادگیری و کمک به پیشرفت تحصیلیش، به فرصت‌های در اختیار او برای یادگیری افزوده می‌شود. در صورتی که مدیریت محیط یادگیری با طراحی منعطف و متناسب با هنرجو نیز به سایر قابلیت‌هایی که ذکر شد افزوده شود، می‌توان انتظار داشت که سرعت یادگیری، زمان یادگیری و یا انجام سایر تنظیمات شخصی در اختیار هنرجو بوده و سبب خلق تجربه‌های یادگیری منحصربه‌فردی برای او شود. قابلیت‌های ذکرشده در این مرحله به‌ویژه در فعالیت‌هایی که دارای مراحل طولانی بوده و جزئیات بیشتری نسبت به سایر فعالیت‌ها دارند به دلیل وجود امکان مدیریت محیط یادگیری اهمیت بیشتری دارند.

یکی از مشکلات هنرجویان رشته‌های معماری و معماری داخلی تجسم جزئیات و درک روابط پیچیده مکانی و زمانی مربوط به فرایند ساخت است که با ایجاد توانایی تجسم محیط، می‌توان امکان درک ساختارهای ساختمانی را برای آن‌ها فراهم کرد [۶]. تحقیقات نشان می‌دهد که برای دستیابی به نتایج آموزشی بهتر است تعامل به‌عنوان یکی از عوامل اصلی در ارتقای اهداف آموزشی مدنظر قرار گیرد. زیرا ارتقای انگیزه و یادگیری بهتر را به دنبال خواهد داشت [۵۷ و ۵۶] و یادگیرنده می‌تواند با اعمال تغییرات نتایج فعالیت‌های خود را مشاهده کند [۵۸]. همچنین مواد و ابزار ساخته شده توسط رایانه این توانایی را دارند تا با نمایش مدل‌های مشابه به ساختارهای واقعی، مدیریت فرایند یادگیری را توسط یادگیرنده افزایش دهد [۳۵].

در رابطه هفتم «اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی از طریق متغیرهای میانجی تکرارپذیری فعالیت‌ها و تناسب با توانمندی‌های هنرجو بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری» بررسی می‌شود. با توجه به مقادیر ذکرشده در جدول ۳ و آنچه در روابط بررسی شده بالا آمده است، اندازه اثر متغیرهای میانجی تکرارپذیری فعالیت‌ها و تناسب با توانمندی‌های هنرجو به ترتیب ۴۳/۳۰ و ۲۷/۱۴

که سبب کاربرپسندی محیط، افزایش انگیزه هنرجویان و درنهایت استفاده بیشتر آن‌ها از محیط خواهد شد.

- تعریف مؤلفه نظارت هنرآموز بر روند یادگیری هنرجو به‌منظور پشتیبانی از او در مراحل مختلف یادگیری باعث تشویق او در فرایند تمرین‌ها خواهد شد.

- در نظرگرفتن مؤلفه ارزشیابی در طراحی محیط، علاوه بر کنترل روند پیشرفت تحصیلی هنرجو و تعیین سطح یادگیری آن‌ها برای هنرجو امکان خودارزیابی را فراهم می‌کند.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان به نسبت سهم برابر در این مقاله مشارکت داشتند.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده اول با عنوان مدل‌یابی شبیه‌سازهای آموزشی رایانه‌ای معماری داخلی با رویکرد شایستگی است. بدین‌وسیله از تمامی متخصصان حوزه آموزش معماری و فناوری و هنرآموزان رشته معماری داخلی که در مراحل مصاحبه و تکمیل پرسش‌نامه همکاری داشته‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Zoofan Sh. *Application of new technologies in education*. Tehran: Samt Publication; 2016. [In Persian]

[2] Afzalnia M. *Learning technology*. Tehran: Samt Publication; 2014. [In Persian]

[3] Soleimani, Sara. The effect of using interactive multimedia on improving the quality of structural education in the field of architecture. *Journal of Iranian Architecture & Urbanism (JIAU)*, 2013; 4(1). [In Persian]
<https://doi.org/10.30475/isau.2014.61964>

[4] Khoshnoodi far M. Fazelian P. Farajolah M. *e-Learning: An Introduction to Educational Foundation*. Tehran: Avayenoor Publication; 2014. [In Persian]

[5] Messner JI, Yerrapathruni S C, Baratta AJ, Vaughan E. *Using virtual reality to improve construction engineering education*. Paper Presented at the American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition: 2003 June 22-25: Nashville, TN, USA. <https://doi.org/10.18260/1-2--11970>

[6] Adams W K, Reid S, LeMaster R, McKagan, S B, Perkins, K. K., Dubson, M., & Wieman, C. E. A study of educational simulations

بهره‌گیری از امکانات آن‌ها متناسب با توانمندی‌های هنرجو باشد و نظارت و راهبری هنرآموز در طول استفاده هنرجو از این محیط فراهم باشد، می‌توان پیش‌بینی کرد که فرصت‌ها و تجارب یادگیری متنوعی برای او ایجاد شود. واقع‌نمایی محتوا با افزایش انگیزه هنرجو و راجه انجام فعالیت‌هایی که برایش طراحی شده راهنمایی می‌کند، تکرار چندباره بدون صرف هزینه‌های واقعی در کارگاه سبب تعمیق آموخته‌های او در خصوص محتوای آموزشی موردنظر خواهد شد. در صورتی که استفاده از محیط، امکانات و طراحی فعالیت‌ها و تمرین‌ها متناسب با توانمندی‌های هنرجو باشد، فرصت‌های و تجربه‌های یادگیری ایجاد شده برای او، همراه با هم‌افزایی موارد مذکور افزایش می‌یابد. از سوی دیگر اگر در طول فرایند یادگیری، هنرآموز بر فعالیت‌ها و روند پیشرفت هنرجو نظارت داشته و به‌عنوان تسهیلگر موانع یادگیری را از پیش روی او بردارد، می‌توان آن را به‌عنوان فرصتی مغتنم در جهت افزایش تجارب یادگیری محسوب کرد. زیرا هنرآموز با بررسی نتایج عملکرد هنرجو می‌تواند پیشنهادهای مناسبی در خصوص انتخاب نوع تمرین‌ها، تعداد دفعات تکرار و حتی نحوه استفاده از امکانات جانبی محیط به هنرجو ارائه کند.

نتیجه‌گیری

از مباحث طرح شده، برازش مدل (نمودار ۱) و روابط بررسی شده میان مؤلفه‌های مدل می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که با رعایت مواردی که در ادامه برای طراحی محیط شبیه‌ساز رایانه‌ای در درس کارگاهی رشته معماری داخلی شرح داده می‌شود، می‌توان از این محیط یادگیری به‌عنوان مکمل آموزش‌های کارگاهی و ابزاری برای مرتفع کردن چالش‌های موجود بهره‌برداری کرد.

- واقعیت‌ها و پیچیدگی‌های فعالیت‌های کارگاهی با دقت بالا در آن طراحی شوند؛ به‌نحوی که هنرجو در مواجهه با موضوعات در محیط واقعی قادر به استفاده از تجربه‌های یادگیری خود باشد. بنابراین باید طراحی محتوا پوشش‌دهنده احتمالات محیط کار واقعی باشد.

- تعامل هنرجو با عناصر محیط شبیه‌سازی و گرفتن بازخورد از تمرین‌ها مؤلفه دیگری است که سبب تعمیق یادگیری و غوطه‌وری هنرجو در محیط می‌شود.

- باوجود محدود بودن زمان استفاده از کارگاه‌های هنرستان‌ها و کمبودهایی که پیش‌تر ذکر شد، با در نظر گرفتن قابلیت تکرارپذیری تمرین‌های واقعی و تعاملی، ضمن بالا بردن اعتمادبه‌نفس هنرجویان، فرصت بیشتری برای یادگیری در اختیارشان قرار داد.

- مدیریت محیط یادگیری مؤلفه مهم دیگری است که با شخصی‌سازی محیط یادگیری متناسب با دانش پیشین هنرجو گام‌های یادگیری را با پیشرفت او تنظیم می‌کند.

- هماهنگی طراحی محیط، عناصر و مؤلفه‌ها، قابلیت‌ها و امکانات متناسب با توانایی‌های فیزیکی و ذهنی هنرجویان مؤلفه دیگری است

- [17] Nikolic D, Jaruhar S, Messner JI. Educational simulation in construction: Virtual construction simulator. *Journal of Computing in Civil Engineering*. 2011; 25 (6):421-9. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CP.1943-5487.0000102](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000102)
- [18] Rokooei S, Goedert JD. *Lessons learned from a Simulation Project in Construction Education*. Paper Presented at the 122nd ASEE Annual Conference and Exposition: 2015 June 14-17: Seattle, Washington. USA.
- [19] 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: 434-445. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.03.006>
- [20] Means B, Olson K. *Technology and Education Reform: Studies of Education Reform*. Darby, PA, U.S.A: Dian Publishing. 1998.
- [21] Ramezani O, Ahadian M, Mohammadi D. *Fundamentals of instructional technology*. Tehran: Aeezh Publication; 2014. [In Persian]
- [22] Dinis FM, Guimarães AS, Carvalho BR, Martins JP. *Virtual and augmented reality game-based applications to civil engineering education*. Paper Presented at the IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON): 2017 April 25-28: Athens, Greece.
- [23] Navidad F C. (2013). Students' devised classroom games-simulations: An innovative tool on mathematics achievement and motivation in nursing students. *International Proceedings of Economics Development and Research*. 2013; 60(4): 14-18. <https://doi.org/10.7763/IPEDR.2013.V60.4>
- [24] Sajdi S A, Farsi Z. *Simulation- Based Education*. Instructor AJA University of Medical Sciences, Faculty of Nursing. 2015; 6: 21-31.
- [25] Aliabadi Kh, Eskandari A, Kanani M. [Translation of E-learning and the scienssce of instruction: proven guidlins for consumers and designers of multimedia learning] Clark R C, Mayer R E (Authors). Tehran: Allameh Tabatabaei University Publication; 2014. [In Persian]
- [26] Kincaid J P, Westorlund K K. Efficient Rare Event Simulation of Continuos Time Markovian Perpetuttes. In: Rossetti M D, Hill R R, Johansson B, Dunkin A, Ingalls R G. (eds.) *Conference Simulation Winter (WSC). 13-16 December 2009, Austin, TX, USA: IEEE; 2010. P 273-280.* <https://doi.org/10.1109/WSC.2009.5429355>
- part I-Engagement and learning. *Journal of Interactive Learning Research*. 2008; 19(3): 397-419. <https://doi.org/10.1016/j.jlr.2008.01.002>
- [7] Eskandari, H. *Theory and practice of instructional media in the digital age*. Tehran: Samt Publication; 2013. [In Persian]
- [8] Goedert J, Cho Y, Subramaniam M, Guo H, & Xiao L. A framework for virtual interactive construction education (VICE). *Automation in Construction*. 2011; 20(1), 76- 87. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2010.07.002>
- [9] Dall'Alba G, Bengtsen S. Re-imagining active learning: Delving into darkness. *Educational philosophy and theory*. 2019; 51(14): 1477-89. <https://doi.org/10.1080/00131857.2018.1561367>
- [10] Henderson S A. (2018). *Pedagogical contraband: A phenomenological approach to understanding student engagement during simulations*. [dissertation]. Cedar Falls, Iowa: University of Northern Iowa; 2018.
- [11] Vlachopoulos D, Makri A. The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2017; 14(1): 1-33. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0062-1>
- [12] Davidsson P, Verhagen H. Types of simulation. Edmonds B, Meyer R. (eds). In *Simulating Social Complexity* Springer, Berlin, Heidelberg. 2013; p. 23-36. https://doi.org/10.1007/978-3-540-93813-2_3
- [13] Rahmana A, Kamil M. *Simulation-Based Training Model to Improve Project Management Competencies of Manufacturing Industry Employees (Methodological Framework)*. Seminar International Pendelikon Serantau UKM-UR Ke-6 (UKM-UR 2013) At: National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH): 2013 May; Bangi, Malaysia.
- [14] Norouzi D, Velayati E, Vhdani asadi M. *Advanced instructional technology*. Tehran: Samt Publication; 2017. [In Persian]
- [15] Davidsson P, Klügl F, Verhagen H. Simulation of complex systems. In: Magnani L, Bertolotti T (eds.). *Springer Handbook of Model-Based Science*. Springer, Cham; 2017. p 783-797. https://doi.org/10.1007/978-3-319-45823-0_38
- [16] Kincaid J P, Hamilton R, Tarr R W, Sangani H. Simulation in education and training. In: Obaidat M S, Papadimitriou G I (eds.). *Applied system simulation Methodologies and Applications*. Springer, Boston, MA; 2003. p. 437-456 https://doi.org/10.1007/978-1-4419-9218-5_19

<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2010.05.006>

[38] Clayton M J, Warden R B, Parker T W. Virtual construction of architecture using 3D CAD and simulation. *Automation in Construction*. 2002; 11(2): 227-235.

[https://doi.org/10.1016/S0926-5805\(00\)00100-X](https://doi.org/10.1016/S0926-5805(00)00100-X)

[39] Fardanesh H. *Theoretical foundations of instructional technology*. Tehran: Samt Publication; 2017. [In Persian]

[40] Li F. (2016). Architectural Design Virtual Simulation Based On Virtual Reality Technology. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*. 2015; 10(11):1-10.

<http://dx.doi.org/10.14257/ijmue.2015.10.11.01>

[41] Kleinheksel, A J. Transformative learning through virtual patient simulations: predicting critical student reflections. *Clinical Simulation in Nursing*. 2014; 10(6): 301-308. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2014.02.001>

[42] Poikela P. Rethinking computer-based simulation: concepts and models: concepts and models. Lapland: Yliopisto University; 2017.

[43] Shin S, Park J H, Kim J H. Effectiveness of patient simulation in nursing education: meta-analysis. *Nurse education today*. 2015; 35(1): 176-182.

<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2014.09.009>

[44] Zangeneh H, Saied N. The effect of three-dimensional simulation of geometry concepts on student learning and retention in third grade of high school. *Educ Stragy Med Sic* 2017; 9 (6): 431-438.

[45] Castronovo F. Assessing problem-solving skill in construction education with the virtual construction simulator. [dissertation]. The Pennsylvania State University, Pennsylvania; 2016.

[46] Costin Y, O'BRIEN M P, SLATTERY D. (2018). 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.

<https://doi.org/10.30845/ijtlhe.v30n1.1822>

[47] Rokoei S, Goedert JD, Woldesenbet A. *Investigating Students' Perception Using Construction Management Simulations*. Paper presented at 53rd ASC Annual International Conference of the Associated School of Construction: 2017 April 5-8: Seatel, USA.

[48] Arianejad P, Mozafar F, Khanmohammadi M A, SalehSedghPoor B. Simulation software in interior architecture education with competency-based approaches from experts' perspectives. *Technology Education*. 2022; 16(1): 119-134.

<https://doi.org/10.22061/tej.2021.7688.2564>

[27] Amirtaimoori M H. Media educational - learning situations. Tehran: Farhangian University; 2014. [In Persian]

[28] Mehrmohammadi M, Abedi L. [Translation of Models of learning: Tools for Teaching]. Joyce B, Calhoun E , Hopkinse D. (authors). Tehran: Samt Publication; 2003.

[29] Mas Tomas MD, Blasco García V, Lerma Elvira C, Angulo Ibáñez Q. Comprehension of architectural construction through multimedia active learning. *Higher Education Studies*. 2013; 3(2):1-2. <https://doi.org/10.5539/hes.v3n2p1>

[30] Giesbers B, Rienties B, Tempelaar D, Gijsselaers W. Investigating the relations between motivation, tool use, participation, and performance in an e-learning course using web-videoconferencing. *Computers in Human Behavior*. 2013 Jan 1; 29(1):285-92. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.09.005>

[31] Hatami J, Rezaei E, Maleki M. *Assessment and evaluation in e-learning*. Tehran: Trabiati Modares University Publication; 2019. [In Persian]

[32] Neyestani M, Yaghoobkish M H, Hemat M. *Planning and Development Foundation of Electronic Educational Environment*. Esfahan. Isfahan: Amookhteh Publication; 2011. [In Persian]

[33] Hung G R, Whitehouse S R, O'Neill C, Gray A P, Kissoon, N. Computer modeling of patient flow in a pediatric emergency department using discrete event simulation. *Pediatric emergency care*. 2007; 23(1):5-10.

<https://doi.org/10.1097/PEC.0b013e31802c611e>

[34] Lee S, Nikolic D, Messner J I. (2014). Framework of the virtual construction simulator 3 for construction planning and management education. *Journal of Computing in Civil Engineering*. 2014; 29(2): 69-79.

[http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)CP.1943-5487.0000388](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000388)

[35] Pariafsai F. Students' View on Potential of a Project-Based Simulation Game for Construction Education. *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*. 2016; 2(5):514-23.

[36] Pozzi, C. (2012). The role of Computer in the Teaching of Architectural Project. In: Rutkowski L, Korytkowski M, Scherer R, Tadeusiewicz R, Lotfizade A, Zurada J M. (eds.) OInternational Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing , ICAISA 2012, April 29-3 May 2012, Zakopane. Poland: Springer; 2012. p. 414-419.

[37] Sampaio A Z, Ferreira M M, Rosário D P, Martins O P. 3D and VR models in Civil Engineering education: Construction, rehabilitation and maintenance. *Automation in Construction*. 2010; 19(7): 819-828.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



پرستو آریانژاد متولد ۱۳۵۵، استادیار سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی و دارای مدرک دکترای معماری دانشگاه علم و صنعت ایران و مدرک کارشناسی ارشد پیوسته معماری از دانشگاه شهید بهشتی هستند. زمینه تخصصی و علاقمندی ایشان

در راستای آموزش معماری، برنامه‌های درسی حوزه معماری و فضاهای آموزشی است. ایشان مؤلف چند عنوان کتاب و مقاله در زمینه معماری و معماری داخلی است.

Arianejad, P. Associate Professor of Organization for Educational Research and Planning, Tehran, Iran.

P.arianejad@oerp.ir



محمدعلی خانمحمدی متولد ۱۳۳۵ دانشیار دانشگاه علم و صنعت، دارای مدارک تحصیلی کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترای معماری از دانشگاه علم و صنعت می‌باشند. زمینه‌های تخصصی و تحقیقاتی ایشان، طراحی مجموعه‌های فرهنگی، مذهبی و ساختمان‌های اداری و موضوعات

پژوهشی ایشان معماری پایدار، طراحی مسکن و آموزش معماری است.

Khanmohammadi M.A., Associate Professor, Architecture, Iran University Science & technology, Tehran, Iran.

khanmihammadi@iust.ac.ir



فرهنگ مظفر متولد ۱۳۳۵، دانشیار دانشگاه هنر اصفهان و دارای مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد معماری از دانشگاه علم و صنعت ایران، دکترای معماری با گرایش طراحی فضاهای آموزشی از دانشگاه شفیلد انگلستان هستند. تخصص ایشان در حوزه‌های مختلف طراحی معماری، شهرسازی و

موضوعات مختلف پژوهشی از جمله آموزش معماری و تکنولوژی در آموزش معماری است.

Mozafar, F. Associate Professor, Architecture, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran.

fmozafar@iust.ac.ir

[49] Arianejad P, Khanmohammadi M A ,Mozafar F, SalehSedghPoor B. Modeling the effects of Practice and repetition, guidance, and evaluation of the realistic computer simulation environment on improving the learning of interior architectures' workshop courses. *Technology Education*. 2022; 21(2): 147-170.

[50] Kiamanesh A, Danaye Tous M . [Translation of Research Design: Qualitative, Quantitative & Mixed Methods Approaches] Creswell J W (Author). Tehran: Allameh Tabatabaei University Publication; 2018. [In Persian]

[51] Arianejad P. . [dissertation]. The Iran University of Science & Thechnology, Tehran; 2021.

[52] Kikot T, Costa G, Magalhães R, Fernandes S. Simulation games as tools for integrative dynamic learning: The case of the management course at the University of Algarve. *Procedia Technology*. 2013; 9: 11-21.
<https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.002>

[53] Shute V J, Masduki I, Donmez O. Conceptual framework for modeling, assessing and supporting competencies within game environments. *Technology, Instruction, Cognition & Learning*. 2010; 8(2): 137-161.

[54] Noorian M. [Translation of Integration Technology in to the Curriculum]. Frei Sh, Gamill A, Irons S. (authors). Tehran: Tehran: Islamic Azad University- South Tehran Branch Publication; 2013.

[55] Guo B F. An interactive virtual reality system for design. In *Computer-Aided Industrial Design and Conceptual Design, 2008. CAID/CD 2008..22-25 November 2008, Beijing, China:IEEE;* 2008. p. 263-267.

[56] Nadolny L, Halabi A. Student participation and achievement in a large lecture course with game-based learning. *Simulation & Gaming*. 2016; 47(1): 51-72.
<https://dl.acm.org/doi/abs/10.1177/1046878115620388>

[57] Ke F, Xie K, Xie Y. Game-based learning engagement: A theory-and data-driven exploration. *British Journal of Educational Technology*. 2016; 47(6): 1183-1201.
<https://doi.org/10.1111/bjet.12314>

[58] Rezapanah Sh, Ahmadi M. 2015. Comparing the Impact of E-Learning based on Constructivist Oriented Approach with Collaborative Learning on University Students' Cognitive Function. *Information and Communication Technology in Education Sciences*. 2015; 3(5): 27-44.

روانشناسی، تعلیم و تربیت، سنجش و اندازه‌گیری، آسیب‌شناسی اجتماعی، تجزیه و تحلیل داده‌های آماری، مدلسازی مفهومی، همچنین موضوعات معماری، شهرسازی و هنر است.

Saleh Sedghpour, B. Associated Professor, Educational Psychology, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran.

 sedghpour@sru.ac.i



بهرام صالح صدق‌پور متولد ۱۳۳۸ دارای مدرک تحصیلی دکترای روان‌شناسی تربیتی از دانشگاه علامه طباطبائی تهران، دانشیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی تهران هستند. برخی از زمینه‌های تخصصی ایشان

Citation (Vancouver): Arianejad P, Mozafar F, kKhanmohammadi M, Saleh Sedgh pour B. [Validation of computer training simulator model of executive workshops of interior architecture]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 335-354



<https://doi.org/10.22061/tej.2025.10990.3085>

