



Examining Changes in the Architectural Design Process Through Scenario-Based Education

Hadis Davoodeh ¹, Behzad Vasiq ^{*2}, MohammadEbrahim Mazhary ³

¹ Department of Architecture, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran. hadisdavoodeh@yahoo.com

^{*2} (Corresponding author) Department of Architecture, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran. behzadvasigh1@gmail.com

³ Department of Architecture, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran. m.e.mazhary11@gmail.com

Article Info

Research Article

Issue 54

Volume 21

Page 264 to 275

Submission Date: 2021/04/16

Review Date: 2021/05/24

Acceptance Date: 2021/08/03

Publication Date: 2024/06/21

Keywords

Architectural education, creativity, scenario-based design, architectural design, lived experience.

Cite this article

Davoodeh, H., Vasiq, B. and Mazhary, M. (2024). Examining Changes in the Architectural Design Process Through Scenario-Based Education. *Islamic Art Studies*, 21(54), 264-275.

 doi.org/10.22034/IAS.2021.295736.1663

 [dx.doi.org/10.22034/IAS.2021.295736.1663](https://doi.org/10.22034/IAS.2021.295736.1663)

ABSTRACT

This study is grounded in the premise that scenario-based education significantly enhances students' creative thinking and innovative capacity in response to architectural design challenges. A primary objective of this research is to employ a method that fosters and sustains creativity in students. Conducted as a quasi-experimental study, this research reflects on documented teaching processes in an architectural design studio centered on the proposed theme, "Designing My Villa." The study involved 52 architecture students from the University of Tehran. The "My Villa" design was taught through scenario-based methods across six defined stages, each covered in a single session. After each session, a design test was administered to assess changes in participants' scores compared to previous stages. Data analysis was performed using repeated measures ANOVA via SPSS (Version 22). The results indicated a statistically significant difference ($p < 0.05$) between the mean design test scores after each instructional stage. Among the six stages of scenario-based education, "memory and creativity reinforcement" and "spatial scenario development" led to the most substantial improvements in design scores. A key strategic finding was the identification of essential guiding steps for architectural design education in the studio, encompassing the entire design process—from initial conceptualization to final presentation. Scenario-based design describes a narrative-driven approach to architecture, introducing relevant theoretical and technical frameworks.

Research Objectives:

1. Examining the role of creativity in architecture, particularly in design studios.
2. Investigating the impact of scenario-based education on the architectural design process.

Research Questions:

1. How does scenario-based training influence architecture students' creative design output?
2. How does each stage of scenario-based instruction alter students' design approaches?

This article is taken from Hadith Davoodeh's doctoral dissertation entitled "The Impact of Innovative Scenario Writing Methods in the Architectural Design Education Process", which was presented under the guidance of Dr. Behzad Vasiq and the advice of Dr. Mohammad Ebrahim Mazhari in 2020 at the Islamic Azad University, Ahvaz Branch.

Introduction

A critical challenge in architectural education is students' inability to translate theoretical knowledge into practice. Generally, architecture students struggle with idea generation, a problem tied to their learning methods (Multlu-Danaci, 2015). According to McAllister (2010), the core issue lies in students' excessive focus on the final product, neglecting essential design-process skills. This reluctance to engage with the design process—coupled with a preoccupation with form—disrupts the logical foundations of studio pedagogy (McAllister, 2010). Innovating teaching methodologies is vital to helping students develop inventive problem-solving strategies and ideal solutions (Mehdizadeh-Seraj & Farsi-Mohammadipour, 2012).

The scenario-based framework consists of six stages:

1. **Identifying the current situation**—determining factors shaping future narratives;
2. **Analyzing actors' behaviors**—addressing the "what," "how," and "why" of actions to assess scenario plausibility;
3. **Plot development**—linking the initial (present) and final (future) states through causal sequences;
4. **Divergence/Convergence**—examining critical junctures;
5. **Generating event chains**—structuring scenarios;
6. **Defining endpoints**—where distinct outcomes differentiate scenarios. Crucially, a scenario's value lies not in its conclusion but in the compositional journey toward it (Hajiani & Ghassa, 2013).

Over six decades since its inception, scenario planning has become a mainstream method for addressing future uncertainties, with its theoretical discourse now rigorously debated. Scenario-based teaching is recognized as an active learning strategy (Randt, 2015). In architectural education, it serves as a pivotal step in ideation, steering content toward predefined objectives while revealing its facilitative role in spatial creation. Despite its prominence in universities abroad—with clear definitions, goals, and methodologies—the author's review of Iranian institutions found no systematic application of scenario-based design pedagogy. Even conventional academic methods often fail to coherently support design quality or process. Thus, this study seeks to establish a structured scenario-based framework for architectural education, demonstrating its implementation and impact on design quality and pedagogy.

Conclusion

This research aimed to implement scenario-based methods to cultivate and sustain student creativity. While architectural education research has focused on learning styles, fewer studies address design processes and ideation. Shifting pedagogical emphasis from skill acquisition to process-oriented learning necessitated adaptable, concurrent methodologies. Unlike standardized design approaches, scenario-based studio education allows students to test their problem-solving abilities against real-life spatial narratives. Despite limitations, findings affirm the method's necessity, utility, and efficacy, with positive student feedback. Thus, scenario-based design is recommended as an effective pedagogical tool for ideation and spatial visualization. By externalizing memory content and providing problem-solving pathways, it reduces cognitive load while clarifying design-process stages.

References

- Amini, S., Falamaki, M. M., & Keramati, G. (2019). "Typology of imagination in the architectural design process." *Bagh-e Nazar*, 16(72), 53-64. [In Persian].
- Ashraf Ganjooei, M. A., Saghafi, M. R., & Iranmanesh, M. (2016). "The effect of visual stimulus ambiguity and structural similarity on design creativity in architecture students." *Soffeh*, 26(75), 5-18. [In Persian].
- Charalambous, N., & Christou, N. (2016). "Re-adjusting the objectives of architectural education." *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 228, 375-382.
- Coolidge, R. (2013). "The architectural process." Retrieved from Robert T. Coolidge, AIA, Architect: <http://www.robertcoolidge.com/process-1.html>.
- Daemei, A. B., & Safari, H. (2018). "Factors affecting creativity in the architectural education process based on computer-aided design." *Frontiers of Architectural Research*, 7(1), 100-106.
- Eilouti, B. (2018). "Scenario-based design: New applications in metamorphic architecture." *Frontiers of Architectural Research*, 7(4), 530-543.
- El-Latif, M. A., Al-Hagla, K. S., & Hasan, A. (2020). "Overview on the criticism process in architecture pedagogy." *Alexandria Engineering Journal*, 59(2), 753-762.
- Friedman, K. (2003). "Theory construction in design research: Criteria, approaches, and methods." Department of Organization and Leadership, Norwegian School of Management. <http://design.osu.edu/carlson/id785/friedman.pdf> (accessed January 2013).

- Hajiani, E., & Ghassa, M. (2013). "Futures and scenario planning: Methods classification and scenario categorization." *Rahbord-e Ejtemaei Farhangi*, 2(8), 33-62. [In Persian].
- Karrabasi, A. (2011). "The stages of architectural design education (based on an experience)." *Soffeh*, 54, 15-24. [In Persian].
- KhakZand, M., & Babaei, S. (2018). "Developing a new method for the architectural design process: An experimental study using found-object art in the design studio." *The Design Journal*, 21(2), 209-225.
- McAllister, K. (2010). "The design process—making it relevant for students." *ArchNet-IJAR*, 4(1).
- Mehdizadeh-Seraj, F., & Farsi-Mohammadipour, A. (2012). "Pathology of introductory architectural design curricula in alignment with students' needs in design courses (Case study: Students admitted 2004–2006, Iran University of Science and Technology)." *Honar-ha-ye Ziba: Memari va Shahrsazi*, 17(4), 61-70. [In Persian].
- Mehdih, O. (2018). "Investigating and explaining the impact of motivation on student learning (with emphasis on the role of textbook quality)." *Iranian Journal of Engineering Education*, 20(79), 93-117. [In Persian].
- Mutlu-Danaci, H. (2015). "Creativity and knowledge in architectural education." *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 1309-1312.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.752>
- Randt, N. P. (2015). "An approach to product development with scenario planning: The case of aircraft design." *Futures*, 71, 11-28.
- Salama, A. M. (2008). "A theory for integrating knowledge in architectural design education." *ArchNet-IJAR*, 2(1), 100-128.
- Van der Linden, V., Dong, H., & Heylighen, A. (2019). "Populating architectural design: Introducing scenario-based design in residential care projects." *International Journal of Design*, 13(1).
- Walton, S., O'Kane, P., & Ruwhiu, D. (2019). "Developing a theory of plausibility in scenario building: Designing plausible scenarios." *Futures*, 111, 42-56.



بررسی تغییرات فرایند طراحی معماری در آموزش به روش سناریونویسی**

حدیث داوده^۱، بهزاد وثیق^۲، محمدابراهیم مظهری^۳

^۱ دانشجوی دکتری گروه معماری، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران، hadisdavoodeh@yahoo.com

^۲ (نویسنده مسئول) گروه معماری، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران، vasiq@jsu.ac.ir

^۳ گروه معماری، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران، m.e.mazhary11@gmail.com

چکیده

این پژوهش بر این مبنا استوار است که تحت تأثیر آموزش سناریونویسی در پاسخ به مسئله طراحی معماری توانایی ابتکار و میزان بهره‌گیری از تفکر خلاق در دانشجویان از جهش محسوس برخوردار است. به کارگیری روشی که بتواند خلاقیت در دانشجویان را شکوفا کند و استمرار بخشد، از مهم‌ترین اهداف مطالعه حاضر است. پژوهش حاضر که به روش نیمه‌تجربی انجام شده، حاصل تأمل در گزارش ثبت فرآیند تدریس در کارگاه طراحی معماری با موضوع پیشنهادی «طراحی ویلای من» است. در این پژوهش، ۵۲ دانشجوی معماری دانشگاه تهران شرکت نمودند. آموزش طراحی «ویلای من» با روش سناریونویسی در طی شش گام مشخص انجام گرفت که هر یک از این گام‌ها در یک جلسه آموزش داده شد. در هر جلسه یک آزمون طراحی از شرکت‌کنندگان گرفته شد تا تغییرات حاصل از نمرات هر مرحله نسبت به مرحله قبل مشخص شود. تجزیه و تحلیل داده‌ها با روش تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ صورت گرفت. نتایج نشان داد که بین میانگین نمرات آزمون طراحی پس از آموزش هر گام، با گام قبل از خود تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0.05$). علاوه بر این از بین شش گام آموزش به روش سناریونویسی، گام تقویت حافظه و خلاقیت و گام سناریو فضا باعث بهبود بسیار بیشتر نمرات طراحی شدند. از جمله نتایج راهبردی ثبت این فرآیند کشف گام‌های اصلی هدایت طرح برای آموزش طراحی معماری در کارگاه است که، همه مسیر طراحی از ابتدای تأمل در موضوع تا عرضه نهایی را دربر می‌گیرد. سناریونویسی در معماری روند طراحی سناریومحور را توصیف می‌کند و چارچوب‌های نظری و فنی مرتبط را معرفی می‌کند.

اهداف پژوهش:

۱. بررسی اهمیت خلاقیت در رشته معماری به‌ویژه در دروس طراحی معماری.
۲. بررسی تأثیر آموزش سناریونویسی در فرآیند طراحی معماری.

سؤالات پژوهش:

۱. چگونه آموزش فن سناریونویسی بر میزان خلاقیت در طراحی دانشجویان معماری تأثیر دارد؟
۲. چگونه آموزش هر گام سناریونویسی باعث تغییرات در طراحی دانشجویان معماری می‌شود؟

اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی

شماره ۵۴

دوره ۲۱

صفحه ۲۶۴ الی ۲۷۵

تاریخ ارسال مقاله: ۱۴۰۰/۰۱/۲۷

تاریخ داوری: ۱۴۰۰/۰۳/۰۳

تاریخ صدور پذیرش: ۱۴۰۰/۰۵/۱۲

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۴/۰۱

کلمات کلیدی

آموزش معماری،
خلاقیت،
سناریونویسی،
طراحی معماری،
زندگی.

ارجاع به این مقاله

داوده، حدیث، وثیق، بهزاد، & مظهری، محمدابراهیم. (۱۴۰۳). بررسی تغییرات فرایند طراحی معماری در آموزش به روش سناریونویسی. مطالعات هنر اسلامی، ۲۱(۵۴)، ۲۶۴-۲۷۵.



[dori.net/dor/20.1001.1.*
***** ***/](https://doi.org/10.22034/IAS.2021.295736.1663)



[dx.doi.org/10.22034/IAS
.2021.295736.1663](https://dx.doi.org/10.22034/IAS.2021.295736.1663)

** این مقاله برگرفته از رساله دکتری "حدیث داوده" با عنوان "تأثیر روش‌های نوآورانه سناریونویسی در فرآیند آموزش طراحی معماری" است که به راهنمایی دکتر "بهزاد وثیق" و مشاوره دکتر "محمدابراهیم مظهری" در سال ۱۳۹۹ در دانشگاه "دانشگاه آزاد اسلامی" واحد "اهواز" ارائه شده است.

مقدمه

یکی از مهم‌ترین مشکلات آموزش معماری آن است که دانشجویان توانایی انتقال دانش نظری به عملی را ندارند. به‌طور کلی، دانشجویان معماری در طراحی با مشکلات خلق ایده مواجه هستند که به نحوه یادگیری آن‌ها مربوط است (Multlu-Danaci, ۲۰۱۵). مطابق با نظریات مک آلیستر (۲۰۱۰) خطر اصلی این حقیقت این است که دانشجویان بیش از حد به محصول نهایی توجه می‌کنند که آن‌ها از پیشرفت مهارت‌های فرآیند طراحی ضروری چشم‌پوشی می‌کنند. عدم تمایل به روند طراحی همراه با تمایل به تمرکز بر روی فرم، بازگرداندن مبانی منطقی طراحی در کارگاه را مختل می‌کند (McAllister, K. ۲۰۱۰). توسعه نوآوری در شیوه تدریس به دانشجویان از ارکان مهم و تأثیرگذار در آموزش محسوب می‌شود که به دانشجویان برای حل ابداعانه مسائل در جهت پیداساختن راه‌حل ایده‌آل و خلق ایده کمک می‌کند (مهدی‌زاده سراج و فارسی محمدی پور: ۱۳۹۱).

چارچوب کلی روش سناریونویسی در شش گام است: ۱- شناسایی وضعیت کنونی کمک می‌کند عواملی که بر ساخت آینده اثر می‌گذارند، تعیین شوند. این عوامل نیروهای هستند که به طرح داستان شکل بخشیده و آن را جلو می‌برند؛ ۲- روش پرداختن به «چیستی»، «چگونه» و «چرایی» رفتار بازیگران در ساختار سناریو شکل می‌دهد. درک این گام شرط اصلی برای ارزیابی باورپذیری سناریو است؛ ۳- طرح داستان نحوه پیوند وضعیت اولیه (زمان حال) به وضعیت نهایی (آینده) توسط طرح داستان بیان می‌شود؛ یعنی زنجیره اتفاقی که در هر داستان (سناریو) رخ می‌دهد را مشخص می‌کند؛ ۴- بازگشت یا انشعاب به منظور یافتن نقاط بحران تجزیه و تحلیل می‌شود؛ ۵- زنجیره‌های متفاوتی از رویدادها و فرآیندها تهیه می‌شود تا به‌عنوان چهارچوب سناریو به کار رود؛ ۶- وضعیت نهایی هر سناریو یک پایان یا وضعیت نهایی خاص را مشخص می‌کند و تمایز سناریوها هم در همین پایان‌بندی متفاوت نمود می‌یابد. اما هدف از سناریو بیان نقطه پایانی نیست، بلکه ماهیت سناریو در همان ترکیبات و مراحل رسیدن به آن وضعیت است (حاجیانی و قصاب، ۱۳۹۲).

امروزه با گذشت بیش از ۶۰ سال از مطرح‌شدن تفکر سناریو، روش برنامه‌ریزی سناریو به یکی از روش‌های متداول برای مطالعه عدم قطعیت آینده تبدیل و ادبیات نظری آن به جد بحث می‌شود. بیان سناریونویسی در آموزش مطالب، یکی از روش‌های فعال تدریس می‌باشد (Randt, ۲۰۱۵). آموزش سناریونویسی به‌عنوان یک گام مؤثر در خلق ایده سهم قابل توجهی در طراحی معماری دارد. سناریونویسی جهت‌گیری درس و محتوا را به‌سوی اهداف از پیش تعیین شده و پیامدهای مورد انتظار سوق داده و با خلق فضای معماری نقش پیش‌برنده و تسهیل‌کننده خود را آشکار می‌سازد. در بررسی‌های نگارنده بر روی دانشگاه‌های داخل کشور نمونه‌ای از آموزش سناریونویسی که بتواند در روند طراحی معماری ظاهر شود، یافت نشد؛ هرچند این مهم در دانشگاه‌های کشورهای توسعه یافته حضور پررنگ‌تر به لحاظ تعاریف، اهداف، فرآیند آموزش و یادگیری و روش‌ها داشته است. اما در اکثر طرح‌های معماری، به باور نگارنده، حتی با وجود روش‌های معمول و دانشگاهی، توان اجرایی و کاربردهای آن در کیفیت طراحی، همچنان پاسخگو نیست و به‌طور منسجم و نظام‌مند فرآیند طراحی و آموزش طراحی معماری را همراهی نمی‌کند. لذا در نوشتار حاضر سعی

بر این است که ساختار مطلوبی برای روش سناریونویسی در آموزش طراحی معماری تدوین و معرفی شود و چگونگی اجرا و نقش مؤثر آن در روند طراحی و کیفیت آموزشی بازنمایی شود.

۱. چارچوب نظری و یا چارچوب مفهومی

پژوهشگران در جهت شناخت روش‌های آموزش معماری نمونه‌های مطالعاتی انجام داده‌اند که یکی از مهم‌ترین آن‌ها مطالعات تجربی است. از نظر منطقی، قبل از شروع هرگونه فعالیت یا عملیاتی مربوط به فرآیند طراحی، لازم است روشی مناسب برای کار انتخاب شود (KhakZand & Babaei: ۲۰۱۸). مدرسان تمایل دارند به دانشجویان شیوه‌های فرضی به شکل پروژه‌های طراحی فرضی بدهند که بسیاری از متغیرهای محتوایی را در نظر نمی‌گیرد. در این رابطه، یادگیری از محیط‌های واقعی باید مطرح شود. تجربیات زندگی واقعی می‌تواند دانشجویان را با فرصت‌هایی برای فهم واقعیت‌های اجرایی و متغیرهای مختلفی که موقعیت‌های زندگی واقعی را تحت تأثیر قرار می‌دهند، آشنا کند (Salama, ۲۰۰۸). در نمونه‌ای از پژوهش‌ها ساختار سناریوها را با عنوان پیشنهادی برای همکاری طراحی تیمی معرفی می‌کند، چارچوب معرفی شده در این پژوهش، که شامل مدل‌های تحلیلی، ارزیابی است، می‌تواند به دانشجویان کمک کند تا ابعاد جدید طراحی معماری را کشف کنند و تمرکز معمول بر روی فرم را به یک عملکرد جدید هدایت کنند (Eilouti, ۲۰۱۸). نتایج نشان‌دهنده سطوح جدیدی از مشارکت و هیجان در دانشجویان شرکت‌کننده بود. همچنین ترکیبی از طراحی مبتنی بر سناریو و ابزارهای رایانه‌ای خلاقیت و نوآوری را افزایش داد.

نتایج در مقایسه با سایر کلاس‌های آموزشی منحصربه‌فرد و نوآورانه بودند. این پژوهش بینش‌های جدید و دیدگاه‌های جدید تفکر طراحی را تسهیل می‌کند. در پژوهش حاضر سعی بر آن بود که ویژگی‌های ساختاری و تناسب این ویژگی‌ها با اهداف و مؤلفه‌های طراحی معماری در دانشکده‌های معماری را براساس مقایسه وضعیت موجود و آینده ممکن و محتمل را بررسی نمایند. کولج (۲۰۱۳) تأکید کرد که در روند طراحی معماری باید مطابق اولویت‌ها به اهداف رسید. هدف اول، بالاترین اولویت‌ها راه‌حل طراحی است، سپس ویژگی‌های کلیدی راه‌حل باید مشکلات و ایده‌های مهم را تکمیل کند. آرایش سنتی اولیه مراحل طراحی شامل: طراحی پیش‌طرح، طراحی شماتیک، توسعه طراحی و مرحله ساخت اطلاعات جمع‌آوری شده است. با این وجود، ترتیب خاصی از فرآیند طراحی «بستگی به اهداف و اولویت مراحل هر پروژه طراحی دارد (El-Latif, Al-Hagla & Hasan: ۲۰۲۰). در مورد شیوه‌های سناریونویسی و به تبع آن سناریونویسی در آموزش معماری پژوهش‌هایی انجام نشده است، که شاید یکی از عوامل آن آموزش طراحی معماری به روش‌های معمول و دانشگاهی می‌باشد. با توجه به کمبود مطالعات انجام شده در رابطه با استفاده از روش سناریونویسی در طراحی معماری و وجود ابهام در رابطه با اثر استفاده از این شیوه بر میزان خلاقیت در درس طراحی معماری، به نظر می‌رسد که پژوهش حاضر بتواند بخشی از این خلأ تحقیقاتی را پر کند. فرایند طراحی معماری روش ترسیم ایده‌ها از ناخودآگاه شخص است که به‌عنوان یک ایده انتزاعی، از اندیشه و تجربه یک فرد است و به تدریج خلاقیت از طریق فرآیند تبدیل ذهنیت به عینیت به یک داستان ملموس تبدیل می‌شود (Daemei & Safari: ۲۰۱۸). سناریوها

درعین حال نشانه‌هایی برای ایجاد «معنا و مفهوم» در آینده هستند. طراحی سناریوهای معتبر، به‌عنوان یک وسیله سنجش آینده‌نگر است. راه قدرتمند برای بحث در مورد آینده و درک عواقب فعالیت‌های امروز در واقعیت‌های فردا است (Walton, O'Kane, & Ruwhiu: ۲۰۱۹). طراحی مبتنی بر سناریو با انتخاب یک خانواده از روش‌هایی برای کشف موقعیت‌های استفاده صریح و مؤثر در روند طراحی اشاره دارد. پیش‌بینی تجربه کاربری به‌عنوان یک نگرانی اصلی در طراحی معماری است که با در نظر گرفتن تنوع و پویایی موقعیت‌های استفاده از یک فضای معماری، از تفکر خلاق و بازتابی پشتیبانی می‌کند و یک قاب مرجع برای ارزیابی تصمیمات طراحی ارائه می‌دهد (Van der Linden, ۲۰۱۹). فرآیند یادگیری در دانشجویان تحت تأثیر عوامل مختلف فردی (اعم از شخصیت، انگیزش، توانایی و غیره) و محیطی (اعم از استاد، منبع درسی، شرایط کلاس، روش آموزش و نظایر آن) قرار دارد (مهدیه، ۱۳۹۷).

۲. بخش تحلیل‌ها

پژوهش حاضر یک تحقیق کاربردی است که با رویکرد کیفی و روش نیمه‌تجربی به انجام رسیده است. بدین منظور دانشجویان معماری دانشگاه تهران به‌عنوان جامعه آماری انتخاب شده و از بین آن‌ها ۵۲ نفر به شیوه تصادفی به عنوان نمونه آماری در پژوهش حاضر شرکت نمودند. در این پژوهش طراحی یک ویلا به‌عنوان پروژه درس طراحی معماری (۱) مورد بررسی قرار گرفته است. طرح تحقیق به این صورت بود که در طول یک پروتکل ۶ هفته‌ای (یک جلسه ۴ ساعته در هر هفته) آموزش گام‌به‌گام طراحی ویلای مسکونی به روش سناریونویسی انجام شد. هر یک از مراحل شش‌گانه در یک جلسه آموزش داده شدند و یک آزمون طراحی نیز در انتهای آن جلسه از دانشجویان گرفته شد. در این آزمون، دانشجو می‌بایست با تلفیقی از گام آموخته شده و کلیات طراحی معماری (۱) که پیش از این آموخته بود، یک طرح کلی با عنوان انتخابی «ویلای من» را ارائه دهد. نمره‌گذاری از ۵ و توسط ۳ داور انجام گرفت و میانگین نمرات سه داور به‌عنوان نمره اصلی هر شرکت‌کننده در آن مرحله ثبت شد. شش مرحله آموزش سناریونویسی بر پایه ۶ گام (اشرف گنجوی، ثقفی، و ایرانمنش: ۱۳۹۵) زیر صورت پذیرفت:

۲.۱. پرورش ایده

«طراحی سناریومحور» از این مرحله آغاز می‌شود. انتخاب خانواده «سناریو من» و سؤال درباره «خلق ایده» هر فرد، زمینه طرح نخستین اسکیس را با عنوان «ویلای من» فراهم می‌کند و ذهن را آرام‌آرام و به‌طور ملموس به تقرب به موضوع می‌کشاند. بحث دانشجویان پس از اسکیس به یادآوری فضاهای واقعی و ملموس تجربه‌شده معماری است و نکات و خاطره‌انگیزی فضاهایی که تاکنون در آن زیسته و از آن عمیقاً لذت برده یا رنج کشیده در سناریوهایشان تکرار می‌شود. اشاره به اهمیت نقش کالبد به‌عنوان «رشته پیونددهنده خاطرات» سناریوها را به سمت کشف «سناریوهای ویلای من» می‌برد.

۲.۲. برنامه‌ریزی و مفهوم‌سازی

پس از تعمق در «ویژگی‌های ترسیمی فضای ویلا» و برداشتن نخستین گام، طرح اسکیس ترسیمی با عنوان «ویلای من» به مفاهیم روانشناختی که دانشجویان از «خانواده» در ذهن خود دارند، آغازکننده روند طراحی سناریومحور است. درک دانشجویان از تصور یک خانواده و ویلای سناریو موردنظر اشاره به حالات مبهم آینده در مسیر تبدیل این فکر به کالبد پیشنهادی، ادامه مسیر را نشان می‌دهد. در این مرحله، رویکرد استاد در جهت‌گیری ایده‌ها محدود به بیان نکات یا ابهامات آینده یا بیان سوؤلی اصلی است که، هر ایده در ادامه با آن مواجه است. در انتهای مرحله ایده‌پردازی باید دانست نقطه شروع طراحی «درک موضوع» و حاکی از «نگاه یا دیدگاه طراح به آینده طرح» است و هنوز بسیاری از عوامل مداخله‌گر را می‌توان کم‌تر موردتوجه قرار داد؛ از جمله ترسیم «جزئیات فنی» در طراحی سناریومحور که به نوعی مردود شمرده می‌شود.

۲.۳. تصور یک ویلا

تحلیل آینده‌های ممکن، شامل سناریوهای فضاهای «ویلای من» و کشف کیفیات چند موقعیت فضایی از طرف استاد، برای ساخت طرح است. این تمرین در قالب یک سناریو از عملکرد فضا برای آینده خانواده پیشنهادی ساکن در ویلا انجام شد و پس از آن، در جلسه‌ای در کارگاه، تأثیر ویژگی‌های مثبت و منفی فضای معماری در قالب یک ویلا و لزوم توجه به «خصوصیات فردی» با ایجاد محیط بصری سالم بیان می‌شود.

۲.۴. تقویت حافظه و خلاقیت

در این گام بر لزوم نوعی بازگشت به ایده‌های ناب و خالص اولیه، یعنی «بازگشت به موضوع ویلای من» در گام اول تأکید می‌شود. برای پیوند این گام با گام‌های گذشته، تمرین طولانی‌مدت ارائه «ماکت کانسپت یا جوهره و کلیت ایده» برای «نمایش حجم ویلا»، باتوجه به خصوصیات خانواده پیشنهادی، با درنظر گرفتن تداوم «سناریو اولیه»، «عملکردهای فضایی» و «تصور فضای ویلا» آن انجام می‌شود. دشواری مرحله «تبدیل فکر و موضوع به حجم»، مسئله‌ای است که راه‌حل گذشتن از آن به بررسی سناریوها و فکرکردن است. تمرین ماکت کانسپت یا «حجم حاصل از سناریوی «ویلای من» در قرابت با گام دوم و با بیان این مسئله طرح می‌شود، که افراد زیادی می‌توانند پاسخ‌های صحیح به یک مسئله بدهند و برای نزدیک شدن به موضوع اصلی در تلاش باشند. در این گام کرکسیون‌ها با تأکید بر مطالب قبلی و توجه خاص به گام‌های قبلی یعنی دقت در سناریوی «ویلای من» ادامه می‌یابد.

۲.۵. سناریو فضا

این مرحله حاصل نوشتن نام و خصوصیات فضاها و تشخیص عملکرد هر فضا برای اعضای خانواده سناریوی «ویلای من» است و تنها رجوع به استانداردهای فضا نیست، بلکه از «شرح و توصیف فعالیت‌ها» و گفت‌وگو راجع به آن نوع از زندگی و فعالیت، که قرار است در هر فضا رخ دهد، آغاز می‌شود و حتی می‌تواند «نیاز به فضاهای جدید» یا خلق

سناریوهای جدید برای فضاها است، یا با تصویری که از آینده عملکرد یک ویلا در پی دارند، طرح‌واره‌های ذهنی یا تصویر معمول دانشجویان را از فضا تغییر و ارتقا می‌دهند. هر گروه سناریویی را بر محور حالت نهایی مربوط به خود می‌سازد و آن را به وضعیت کنونی ربط می‌دهد. سپس اعضای هر گروه سناریوی خود را ارائه می‌کنند تا دیگران را نسبت به منطقی و موجه بودن آن متقاعد کنند و آنچه را که هنگام ساخت آن کسب کرده‌اند، با استادشان در میان بگذارند.

۲.۶. طراحی نهایی

آخرین گام ارائه و جمع‌بندی «سناریوهای ویلا من» با توجه به میزان انتظار و هدفی که هر سناریو دارد و نقش اصلی هر فضا است. بدین ترتیب در آخرین گام تلاش می‌شود تا همه اندیشه‌های طراح و نیز سناریوهای فضا برای معرفی کامل طرح به‌طور کامل ارائه گردد. میان شیوه طرح معماری و سناریو اولیه آن رابطه‌ای انکارناپذیر وجود دارد. در این گام، آخرین تصمیم‌گیری‌ها راجع به مفهوم ویلا، و حتی تغییر سناریوهای قبلی و از نو فکر کردن هنوز می‌تواند اتفاق بیفتد و حالت نهایی مطلوبی را انتخاب و برای دستیابی به آن یک برنامه عملی را طراحی می‌کند. در نهایت، نتایج شش آزمون انجام شده با کمک روش آماری تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری در سطح معناداری $P < 0,05$ با هم مقایسه شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ صورت گرفت.

۳. یافته‌ها

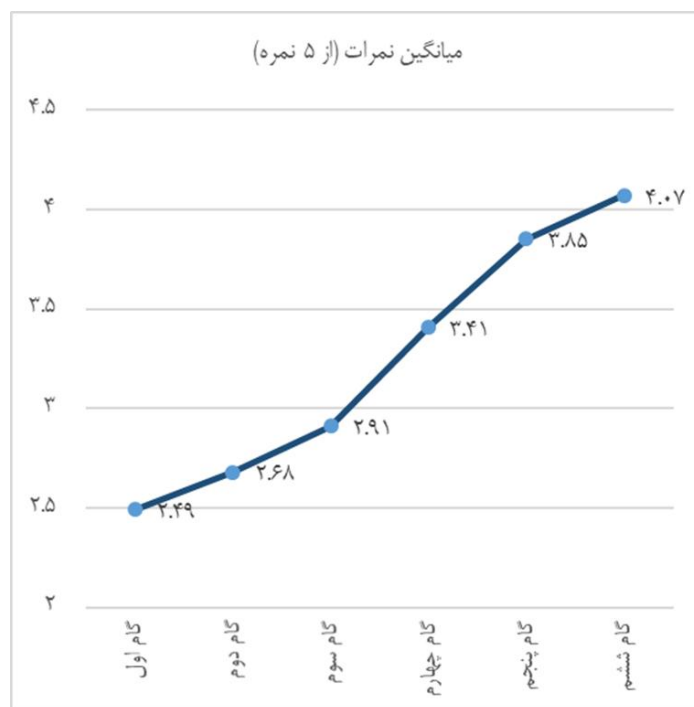
ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف اسمیرنوف تأیید شد ($P > 0,05$). علاوه بر این سایر پیش‌فرض‌های استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری از جمله پیش‌فرض همگنی واریانس برقرار بود. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری تفاوت معناداری را بین شش مرحله اندازه‌گیری نشان داد، $F(3,00, 95,30, P < 0,05 = 153,11)$ ؛ بنابراین از آزمون تعقیبی LSD برای تعیین تفاوت بین هر مرحله با مرحله بعد از خود استفاده شد که نتایج آن در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. نتایج مقایسه دوتایی بین میانگین نمره طراحی شرکت‌کنندگان در هر مرحله با مرحله قبل از خود

گام‌ها	مقدار P*	
گام اول	گام دوم	۰/۰۱۱
گام دوم	گام سوم	۰/۰۱۲
گام سوم	گام چهارم	۰/۰۰۰
گام چهارم	گام پنجم	۰/۰۰۰
گام پنجم	گام ششم	۰/۰۰۱

* نتایج در سطح $P < 0,05$ معنادار است.

براساس جدول شماره ۱، بین میانگین نمرات هر مرحله با مرحله بعد از خود تفاوت معناداری وجود دارد؛ با مقایسه میانگین‌ها این موضوع مشخص می‌شود که هر گام از آموزش طراحی به روش سناریونویسی بر طراحی دانشجویان اثر مثبت خود را نشان داده است. نمودار ۱ تغییرات حاصل از آموزش به روش سناریونویسی را نشان می‌دهد.



نمودار ۱. سیر پیشرفت میانگین نمرات طراحی معماری در شش گام آموزش به روش سناریونویسی

در نمودار شماره ۱ به خوبی مشخص می‌شود که شیب بهبود نمرات، از مرحله ۳ به ۴ و مرحله ۴ به ۵ بیش از مراحل دیگر است؛ بنابراین علاوه بر اینکه به طور کلی روش سناریونویسی اثر مثبتی بر فرایند طراحی معماری داشته است، گام‌های تقویت حافظه و خلاقیت، و سناریو فضا را می‌توان به عنوان مهم‌ترین گام‌ها در آموزش طراحی معماری به این روش به حساب آورد؛ زیرا در مقایسه با گام‌های دیگر، پس از آموزش این دو گام نمرات آزمون آن جلسه نسبت به جلسه قبل از خود افزایش بسیار بیشتری پیدا کرده است.

براساس تحقیقات صورت گرفته امکان نقد و اصلاح و تداوم روش آموزشی در صورتی میسر می‌شود، که ابتدا آن روش درسی توصیف و تحلیل شود، ضمن اینکه وقوف به گام‌های میسر طراحی، مهم‌تر از مهارت یافتن شخص در ایده‌پردازی است (کرباسی، ۱۳۹۰). ایده‌هایی که در مرحله ایده‌پردازی طراحی خلق می‌شوند، باید وجوه مشخصی را داشته باشند تا ایده‌های خلاق محسوب شوند. دو ویژگی برای ایده‌های خلاق می‌توان تعیین کرد: ابتکار در فرآیند طراحی و تحقق‌پذیری به مباحث عملکردی فضا و توجه به محدودیت‌های مربوط به مسئله طراحی ارتباط دارد. این دو عامل در کنار یکدیگر مبین خلاقیت در ایده‌های مطرح شده هستند اشرف گنجویی و همکاران، ۱۳۹۵). انتخاب نوع خانواده تحت‌تأثیر نگرش طراح است. همچنین سایر عوامل مؤثر در انتخاب نمونه شامل نوع داده‌های سناریو، متنوع است.

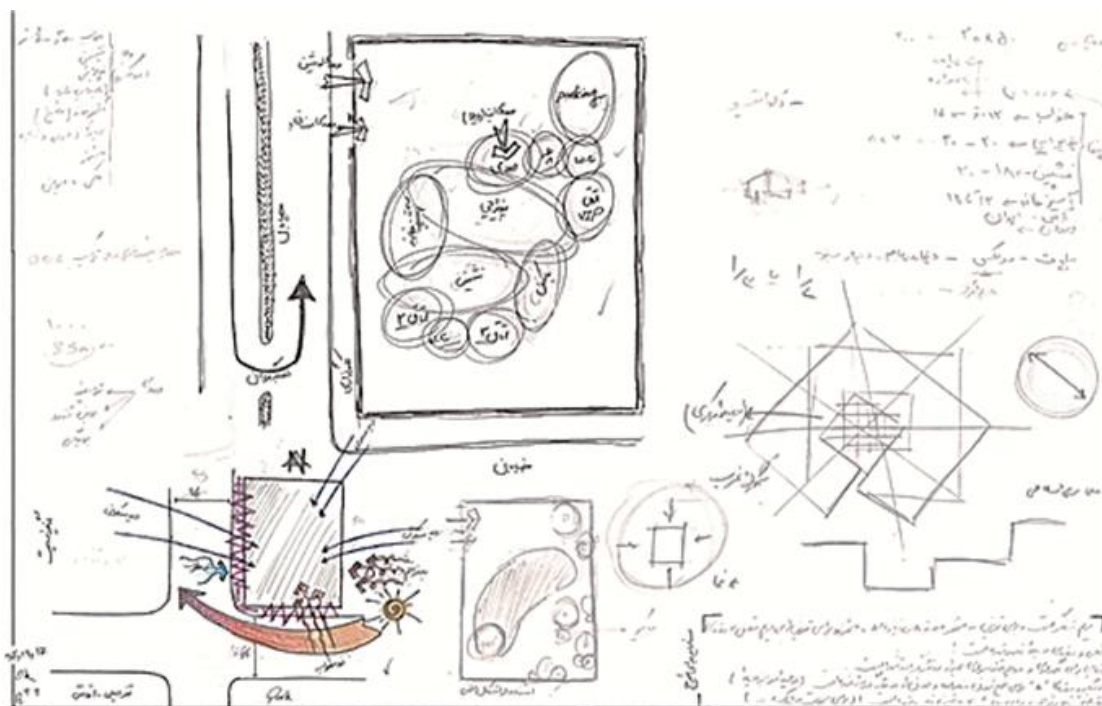
دانشجویان علاوه بر پیشرفت در فرآیند تفکر طراحی و خلاقیت در ایده‌های خود، در آتلیه‌های طراحی سناریومحور به «مسئولیت» نسبت به دیگران و محیط زندگی تشویق می‌شوند (Charalambous, & Christou: ۲۰۱۶). طراح، فضایی را تجربه می‌کند که ویژگی‌های متمایزی با فضای واقعی دارد؛ یک فضای منحصر به فرد و مؤلفه‌ای که کیفیت و چگونگی آن بر فرآیند طراحی اثرگذار است (امینی، فلامکی و کرامتی: ۱۳۹۸). امکان بخشیدن به طراحی معماری در گام‌هایی آموزش طراحی به روش سناریونویسی اسکیس‌های اولیه دانشجویان «خواسته‌ها و نیازها»ی آنان را از تصور یک ویلا و حالات نهایی و اتفاقات و پیشامدهایی را که ممکن است به آن آینده‌ها منجر شود، به تصویر می‌کشد. توانایی خلق ایده در گام‌های سناریونویسی به لحاظ اینکه رشته معماری در ذات خود رشته‌ای خلاق است، نقطه قوتی محسوب می‌شود. نوع اطلاعاتی که از سناریو تحلیل می‌شود و شیوه‌ای که این سناریو صورت می‌گیرد نیز دارای تنوع است. باتوجه به آنچه گفته شد در ۶ جلسه مذکور، گام‌های آموزش در طراحی سناریومحور به شرح جدول شماره (۲) قابل تشخیص است.

جدول ۲. حاصل از گام‌های آموزش در طراحی سناریو

فوائد روش سناریونویسی	کاستی‌های آموزش سناریونویسی	پیشنهاداتی برای ارتقای آموزش سناریومحور
ساماندهی رویدادها، فعالیت‌ها و افکار	عدم آگاهی اساتید و دانشجویان از برخی مفاهیم	روند آموزش سناریومحور به گونه‌ای باشد که سبب ارتقا ذهنیات طراح شود و نه اینکه با ویژگی‌های خود او را محدود نماید
ممانعت از پراکندگی اطلاعات، بویژه ایده‌ها و افکار	ناکارآمدی در بعضی مراحل فرآیند طراحی	تعریف روش واحد آموزش سناریو محور برای اجرای فرآیند طراحی با در نظر گرفتن مفهوم طراحی سناریومحور
آسان‌تر شدن ساماندهی افکار	انبوه ایده‌ها و مطالب	می‌توان آن را براساس فرآیند طراحی، بخشبندی، زمان‌بندی و موضوع‌بندی کرد و سپس هر مرحله را ارزیابی نمود
آسان‌تر شدن برنامه‌ریزی برای فرآیند طراحی	عدم امکان هماهنگی بین تمرین‌های کارگاه و روش سناریومحور	روش سناریومحور با افزایش ساعات ارائه نظری و آموزش شیوه‌های سناریونویسی به صورت تخصصی در آموزش طراحی مناسب‌تر است
کمک به درک دانشجو از روند شکل‌گیری طرح و مراحل آن	اثر منفی ارزیابی سناریوها در برخی گام‌ها	انتخاب یک اصول پایه برای شروع آموزش سناریومحور به دلیل نیازهای متفاوت مراحل مختلف طراحی و سناریونویسی
کمک به درک درست از گام‌های آموزش سناریومحور و حلقه‌های برگشت در طی فرآیند طراحی	ضعف در خط کشیدن و عدم اعتماد به نفس در طراحی با دست	تنوع در موضوع سناریوها
ایجاد یک منبع ذخیره برای ایده‌ها و افکار در روند طراحی سناریومحور	عدم توجه به زمان در برخی گام‌های آموزش سناریومحور	فراهم آمدن امکان خودارزیابی دانشجو از مسیر و محصول طراحی سناریومحور

فراهم آمدن بستری برای تعامل سازنده دانشجو با خودش، با مدرس کارگاه و با سایر دانشجویان	عدم رعایت هماهنگی در طراحی به روش سناریونویسی و روش آموزش دانشگاهی	ایجاد انگیزه در دانشجو از طریق قابل مشاهده و ملموس نمودن پیشرفت طرح
---	--	---

یافته‌ها نشان می‌دهد که هر گام تأثیر مثبت معناداری بر بهبود کیفیت طراحی داشته است. علاوه بر این می‌توان اظهار نمود که دو گام تقویت حافظه و خلاقیت، و سناریو فضا تأثیر بیشتری بر ارتقای کیفیت طراحی نسبت به گام‌های دیگر داشته‌اند و جز گام‌های بسیار مؤثر در یادگیری طراحی به روش سناریونویسی به‌شمار می‌روند. از جمله نقاط مورد بحث در گام‌های طراحی سناریومحور «خلق ایده» است. چنانکه می‌دانیم معماران خلق ایده در آغاز یک طراحی امری چالشی و دشوار است. در گام‌های مذکور نیز با این گام برای دانشجویان دشواری‌هایی به همراه داشت. راه‌های برون‌رفت از این بحران و تصمیمات صحیح برای ایده اولیه که چه‌بسا تصویری اشتباه از آن بحران به خلق ایده طرح و آینده آن وارد می‌کند. در عین حال باید توجه داشت که برای آینده دانشجویان مقطع کارشناسی، آگاهی از گام‌های طراحی، مهم‌تر از مهارت شخصی در خلق ایده است. «توانایی خلق ایده»، یعنی رساندن ایده به نقشه معماری و توانایی فهم و درک مسئله معماری و تصمیم‌گیری راجع به ساختار طرح و نیز توانایی «خلق ایده» و دانستن بایدها و نبایدها آن، به آنچه از یک معمار انتظار می‌رود نزدیک‌تر است. نمونه‌ایی از طرح نهایی پس از ارائه سناریو ویلای من در تصویر ۱ نشان داده شده است.



تصویر ۲. نمونه‌های از طرح‌های ارائه شده دانشجویان برگرفته از سناریوی «ویلای من» (منبع: نگارنده).

سناریونویسی با مستندسازی اندیشه‌ها و فعالیت‌های انجام شده توسط دانشجو علاوه بر تسهیل حرکت رفت و برگشتی میان وجوه مختلف طرح و اقدامات طراحی، بستر مناسبی برای تأملات بعدی و ارزیابی فرآیندهای ذهنی او ایجاد کرد

و این امر در تقویت توان فرابخشی دانشجو در این حوزه بسیار مؤثر است. البته کاستی‌هایی نیز برای روش آموزش سناریونویسی برشمرده شد که جبران آن‌ها، تجربه‌های پژوهشی مستقل بعدی را ایجاب می‌کند. جبران کاستی‌های روش آموزش سناریونویسی، و ارتقا بهره‌وری آن، در این راستای موضوعات زیر ضروری بنظر می‌رسد:

- انعطاف‌پذیری بیشتر طرح و ساختار سناریو در جهت پذیرش و ثبت گونه‌های متفاوت بازنمایی؛ از بازنمایی‌های تصویری دستی و رایانه‌ای تا تصاویر با قطع‌های بزرگ‌تر. این امر، به کاربرد و اثربخشی فراگیرتر آموزش سناریومحور در کلیه مراحل فعالیت‌های کارگاهی کمک خواهد کرد.
- انعطاف‌پذیری بیشتر طرح و روش‌های سناریونویسی در جهت تسهیل حرکت رفت و برگشتی و ترکیبی میان گام‌های آموزشی، فارغ از تسلسل زمانی اندیشه‌ها و اقدامات طراحی. این امر، فرصت ایجاد جرقه‌های خلاق میان بازنمایی‌های تصویری و کلامی پیشین طراح و رسیدن به ایده‌های نو از تلفیق ایده‌های بازنمایی شده را میسر خواهد نمود.

در نهایت نگارنده اذعان دارد که برای معرفی دقیق‌تر و قضاوت درباره کارگاه مذکور شایسته بود تحقیقی جامع‌تر انجام گیرد. امید است که صاحب‌نظران نگارنده را از پیشنهاد‌های خود برای تصحیح و بهبود مقالاتی از این قبیل بی‌نصیب نگذارند.

نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف به‌کارگیری روش سناریونویسی که بتواند خلاقیت در دانشجویان را شکوفا کند و استمرار بخشد، صورت گرفت. در رشته‌هایی نظیر معماری که در آن‌ها خلاقیت در مسئله‌گشایی اهمیت دارد، پژوهش‌های مرتبط با آموزش بیشتر درخصوص سبک یادگیری انجام شده، اما در زمینه‌های فرآیند طراحی و خلق ایده پژوهش کم‌تری صورت گرفته است. براین اساس، هنگامی که تأکید در آموزش از افزایش توان یادگیری به روند طراحی تغییر یافت، ساز و کار آموزش نیز در شرح ترجیحات هم‌زمان و انعطاف در میان آن‌ها، به روش‌های متفاوتی نیازمند شد. برخلاف روش‌های آموزشی موجود که بیشتر مواقع فرآیند طراحی را براساس یک روش یکسان طبقه‌بندی می‌کنند، در آموزش به روش سناریونویسی در کارگاه طراحی فرصتی برای دانشجویان فراهم می‌شود که توانایی‌های خود را در روبه‌رو شدن با مسئله یا سناریوهای زندگی در فضاهای واقعی آزمایش کنند. به‌رغم نکات اشاره شده، نتایج پژوهش را می‌توان چنین جمع‌بندی و خلاصه کرد که کاربرد روش سناریونویسی، به لحاظ ضرورت، سودمندی و اثربخشی، بازخورد مثبتی از سوی دانشجویان دریافت کرده است. بر این اساس، در کارگاه‌های طراحی معماری، روش سناریونویسی را می‌توان به‌عنوان یک روش آموزشی اثرگذار بر خلق ایده و تجسم فضا توصیه نمود. این روش قادر است ضمن کاهش بار شناختی دانشجویان از طریق بیرونی کردن محتوای حافظه و همچنین در دسترس قراردادن نمونه مسئله‌هایی که با توضیح مسیر رسیدن به راه‌حل همراهاند، با تعریف مشخص از گام‌های آموزشی فرآیند طراحی را تسهیل کند.

فهرست منابع و مآخذ:

مقالات

- اشرف گنجویی، محمدعلی؛ ثقفی، محمودرضا و ایرانمنش، محمد. (۱۳۹۵). «تأثیر ابهام و تشابه ساختاری محرک بصری در خلاقیت طراحی دانشجویان طرح یک معماری». مجله صفا. ۲۶، ۷۵، ۱۸-۵.
- امینی، سارا؛ فلامکی، محمدمنصور و کرامتی، غزال. (۱۳۹۸). «گونه‌شناسی خیال در فرآیند طراحی معماری». باغ نظر، ۱۶، ۷۲، ۶۴-۵۳.
- کرباسی، عاطفه. (۱۳۹۰). «منازل آموزش طراحی معماری (بر مبنای یک تجربه)». مجله صفا. ۵۴، ۲۴-۱۵.
- مهدی‌زاده‌سراج، فاطمه و فارسی‌محمدی‌پور، علیرضا. (۱۳۹۱). «آسیب‌شناسی ریزبرنامه‌های دروس مقدمات طراحی معماری، در انطباق با نیازهای دانشجویان در دروس طراحی معماری (مطالعه موردی: دانشجویان ورودی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵ دانشگاه علم و صنعت ایران)». هنرهای زیبا - معماری و شهرسازی، ۱۷، ۴، ۷۰-۶۱.
- مهدیه، امید. (۱۳۹۷). «بررسی و تبیین تأثیر انگیزش بر یادگیری دانشجویان (با تأکید بر نقش کیفیت منبع درسی)». فصلنامه آموزش مهندسی ایران، ۲۰، ۷۹، ۹۳-۱۱۷.
- حاجیانی، ابراهیم؛ قصاب، محمود. (۱۳۹۲). «آینده و سناریونگاری؛ طبقه‌بندی روش‌ها و دسته‌بندی سناریوها». فصلنامه راهبرد اجتماعی فرهنگی، ۲، ۸، ۶۲ - ۳۳.

منابع لاتین

- Charalambous, N., & Christou, N. (۲۰۱۶). 'Re-adjusting the objectives of architectural education'. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, ۲۲۸, pp ۳۷۵-۳۸۲.
- Coolidge, R. (۲۰۱۳) 'The architectural process'. retrieved from Robert t.Coolidge, AIA, architect: <http://www.robertcoolidge.com/process-۱.html>.
- Daemei, A. B., & Safari, H. (۲۰۱۸). 'Factors affecting creativity in the architectural education process based on computer-aided design'. *Frontiers of Architectural Research*, ۷, ۱, pp ۱۰۰-۱۰۶.
- Eilouti, B. (۲۰۱۸). 'Scenario-based design: New applications in metamorphic architecture'. *Frontiers of Architectural Research*. ۷, ۴, pp ۵۳۰-۵۴۳.
- El-Latif, M. A., Al-Hagla, K. S., & Hasan, A. (۲۰۲۰). 'Overview on the criticism process in architecture pedagogy'. *Alexandria Engineering Journal*, ۵۹, ۲, pp ۷۵۳-۷۶۲.
- Friedman, Ken, (۲۰۰۳). 'Theory construction in design research: criteria: approaches, and methods. Department of Organization and Leadership, Norwegian School of Management,

Postboks ۴۶۷۶, Sofienberg, ۰۵۰۶ Oslo, Norway. (<http://design.osu.edu/carlson/id۷۸۵/friedman.pdf>) (accessed January ۲۰۱۳).

KhakZand, M., & Babaei, S. (۲۰۱۸). Developing a New Method for the Architectural Design Process: An Experimental Study Using Found-Object Art in the Design Studio. *The Design Journal*, ۲۱,۲, pp ۲۰۹-۲۲۵.

McAllister, K. (۲۰۱۰). The design process-making it relevant for students. *ArchNet-IJAR*, ۴.

Mutlu-Danaci, H. (۲۰۱۵). Creativity and knowledge in architectural education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, ۱۷۴, pp ۱۳۰۹ - ۱۳۱۲. Doi: ۱۰.۱۰۱۶/j.sbspro.۲۰۱۵.۰۱.۷۵۲.

Randt, N. P. (۲۰۱۵). An approach to product development with scenario planning: The case of aircraft design. *Futures*, pp ۷۱, ۱۱-۲۸.

Salama, A. M. (۲۰۰۸). A theory for integrating knowledge in architectural design education. *ArchNet-IJAR: International Journal of Architectural Research*, ۲,۱, pp ۱۰۰-۱۲۸

Van der Linden, V., Dong, H., & Heylighen, A. (۲۰۱۹). Populating architectural design: Introducing scenario-based design in residential care projects. *International Journal of Design*, ۱۳.(۱)

Walton, S., O'Kane, P., & Ruwhiu, D. (۲۰۱۹). Developing a theory of plausibility in scenario building: Designing plausible scenarios. *Futures*, ۱۱۱, pp ۴۲-۵۶.