

Investigating the Factors Influencing the Quality Enhancement of Sustainable Architectural Design Education at the Undergraduate Level of Architecture in Iran

1. Noorolhoda Ahmad Soltani^{id}: Ph.D. Student, Department of Architecture, Kish International Campus, University of Tehran, Kish, Iran

2. Amir Saeid Mahmoodi^{id}*: Associate Professor, Department of Architecture, Faculty of Fine Arts, University of Tehran, Tehran, Iran.

3. Mahyar Bastani^{id}: Assistant Professor, Department of Architecture, G.C., Islamic Azad University, Gorgan, Iran

*Corresponding Author's Email Address: amahmood@ut.ac.ir

How to Cite: Soltani, N. A., Mahmoodi, A. S., & Bastani, M. (2025). Investigating the Factors Influencing the Quality Enhancement of Sustainable Architectural Design Education at the Undergraduate Level of Architecture in Iran. *Manifestation of Art in Architecture and Urban Engineering*, 3(3), 1-19.

Abstract:

This study aims to identify and analyze the factors that influence the quality enhancement of sustainable architectural design education in Iranian undergraduate architecture programs, focusing on educational structure, teaching methods, and course content. The research adopted a descriptive-analytical and applied approach. Data were collected through library and field methods using a two-phase questionnaire based on a five-point Likert scale. Fifty architecture and curriculum experts from major Iranian universities (University of Tehran, Shahid Beheshti University, and Iran University of Science and Technology) participated, selected via snowball sampling. The data were analyzed using the Kruskal-Wallis and H tests, and the reliability of the questionnaire was confirmed with Cronbach's alpha coefficients above 0.8. Significant differences were found among indicators across the three criteria ($p < 0.05$). Within educational structure, integrating sustainability-related practical and theoretical courses during the first two years scored highest, while promoting general sustainability education scored lowest. In teaching methods, continuous media coverage of sustainability issues ranked highest, whereas encouraging creativity in theoretical courses ranked lowest. Regarding content, revising course titles and materials was rated highest, while addressing sustainability within policy and operational levels scored lowest. Overall, content modification was identified as the most influential factor, followed by teaching methods and structural changes. Improving sustainable architectural education in Iran requires comprehensive reforms in educational content, teaching methods, and structural organization. Early integration of sustainability principles in coursework, coupled with interactive learning and consistent media engagement, can significantly enhance student competence and environmental awareness. These reforms will foster an education system that aligns architectural learning with sustainable development goals.

Keywords: Quality enhancement; architectural education; sustainable architectural design; learning; undergraduate architecture

Received: 13 June 2025

Revised: 13 October 2025

Accepted: 20 October 2025

Published: 01 November 2025



بررسی عوامل مؤثر در ارتقاء کیفی آموزش طراحی معماری پایدار در مقطع کارشناسی مهندسی معماری در ایران

۱. نورالهدی احمدسلطانی^{ID}: دانشجوی دکتری، گروه معماری، پردیس بین‌المللی کیش، دانشگاه تهران، کیش، ایران
۲. امیرسعید محمودی^{ID}: دانشیار گروه معماری، دانشکده‌های هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)
۳. مهیار باستانی^{ID}: استادیار گروه معماری، واحد گرگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گرگان، ایران

*پست الکترونیک نویسنده مسئول: amahmood@ut.ac.ir

نحوه استناددهی: احمدسلطانی، نورالهدی، محمودی، امیرسعید، و باستانی، مهیار. (۱۴۰۴). بررسی عوامل مؤثر در ارتقاء کیفی آموزش طراحی معماری پایدار در مقطع کارشناسی مهندسی معماری در ایران. تجلی هنر در معماری و شهرسازی، ۳(۳)، ۱-۱۹.

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی عوامل مؤثر بر ارتقاء کیفی آموزش طراحی معماری پایدار در مقطع کارشناسی مهندسی معماری در دانشگاه‌های ایران است تا ابعاد ساختار آموزشی، روش‌های تدریس و محتوای دروس مؤثر بر این فرایند شناسایی و اولویت‌بندی شوند. این تحقیق از نوع توصیفی-تحلیلی و به لحاظ هدف، کاربردی است. داده‌ها به صورت کتابخانه‌ای و میدانی گردآوری شده‌اند. ابزار پژوهش پرسشنامه‌ای پنج‌گزینه‌ای بر اساس طیف لیکرت بوده که در دو مرحله طراحی شد. در مرحله اول، متخصصان حوزه آموزش معماری مؤلفه‌های پیشنهادی خود را ارائه کردند و در مرحله دوم، پرسشنامه نهایی بر اساس آن تنظیم و میان جامعه آماری شامل ۵۰ نفر از کارشناسان و اعضای هیئت علمی رشته معماری در دانشگاه‌های تهران، شهید بهشتی و علم و صنعت توزیع گردید. نمونه‌گیری به روش گلوله برفی انجام شد و داده‌ها با استفاده از آزمون کروسکال-والیس و آزمون H تحلیل شدند. پایایی پرسشنامه با ضریب آلفای کرونباخ بالاتر از ۰.۸ تأیید گردید. نتایج تحلیل آماری نشان داد که میان شاخص‌های مختلف در سه معیار ساختار آموزشی، روش‌های آموزشی و محتوای دروس تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0.05$). در معیار ساختار آموزشی، گنجانیدن دروس عملی و نظری مرتبط با پایداری در دو سال نخست تحصیل بالاترین امتیاز را کسب کرد، در حالی که ترویج ابعاد کلی آموزش توسعه پایدار پایین‌ترین رتبه را داشت. در معیار روش‌های آموزشی، پوشش رسانه‌های منظم و مستمر مسائل پایداری در سطح دانشکده معماری بیشترین تأثیر را داشت و تشویق دانشجویان به خلاقیت در ارائه دروس نظری کمترین اثر را نشان داد. در معیار محتوای آموزشی، تغییر در عنوان و محتوای دروس بالاترین اولویت و تحلیل ضرورت پرداختن به پایداری در سطوح سیاست‌گذاری پایین‌ترین اولویت را دارا بود. در مجموع، تغییر در محتوای آموزشی بیشترین اهمیت و تغییر در ساختار آموزشی کمترین اهمیت را از دیدگاه کارشناسان به خود اختصاص داد. یافته‌ها بیانگر آن است که ارتقاء آموزش طراحی معماری پایدار در ایران مستلزم بازنگری در سه حوزه اساسی یعنی ساختار آموزشی، روش تدریس و محتوای دروس است. تمرکز بر اصلاح محتوای دروس و ادغام نظریه و عمل در مراحل اولیه آموزش، می‌تواند موجب بهبود یادگیری و افزایش آگاهی زیست‌محیطی دانشجویان شود. همچنین بهره‌گیری از رسانه‌ها برای ترویج فرهنگ پایداری و مشارکت فعال دانشجویان در یادگیری تعاملی، نقش مؤثری در ارتقاء کیفیت آموزش معماری پایدار خواهد داشت.

کلیدواژگان: ارتقاء کیفی؛ آموزش معماری؛ طراحی معماری پایدار؛ یادگیری؛ کارشناسی مهندسی معماری

تاریخ دریافت: ۲۳ خرداد ۱۴۰۴

تاریخ بازنگری: ۲۱ مهر ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۲۸ مهر ۱۴۰۴

تاریخ انتشار: ۱۰ آبان ۱۴۰۴



مقدمه

در دهه‌های اخیر، مفهوم پایداری به‌عنوان یکی از بنیادین‌ترین رویکردها در برنامه‌ریزی و طراحی شهری و معماری مطرح شده است. این مفهوم در پی بحران‌های زیست‌محیطی، کاهش منابع طبیعی، تغییرات اقلیمی و رشد بی‌رویه شهرنشینی، به ضرورتی اجتناب‌ناپذیر در آموزش معماری بدل شده است (1). معماری پایدار نه تنها در پی ایجاد فضاهایی سازگار با محیط طبیعی است، بلکه به دنبال تحقق عدالت اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی در فرآیند طراحی و ساخت می‌باشد. این رویکرد کل‌نگر، در بستر آموزش دانشگاهی به‌ویژه در مقطع کارشناسی معماری، نقشی حیاتی در شکل‌دهی نگرش‌های حرفه‌ای نسل آینده معماران ایفا می‌کند. در واقع، دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی نه تنها مراکز تولید دانش، بلکه نهادهایی برای پرورش تفکر انتقادی و مسئولیت‌پذیری نسبت به آینده محیط‌زیست محسوب می‌شوند (2).

با وجود اهمیت فزاینده این موضوع، در ایران آموزش معماری پایدار همچنان با چالش‌های متعددی مواجه است. نظام آموزشی موجود اغلب با تأکید بر جنبه‌های زیبایی‌شناسانه و تکنیکی طراحی، از پرداختن جامع به ابعاد زیست‌محیطی، فرهنگی و اخلاقی پایداری غافل مانده است (3). چنین شکافی موجب شده تا بخش قابل‌توجهی از فارغ‌التحصیلان معماری، فاقد مهارت‌ها و بینش لازم برای پاسخگویی به نیازهای توسعه پایدار باشند. از این‌رو، بازنگری در ساختار، روش‌ها و محتوای آموزشی رشته معماری در سطح کارشناسی برای انطباق با معیارهای پایداری، ضرورتی اساسی به شمار می‌رود (4).

در سطح جهانی، پژوهش‌های بسیاری به بررسی چگونگی ادغام اصول پایداری در آموزش معماری پرداخته‌اند. یافته‌های «تاوفیق و همکاران» نشان می‌دهد که بازآفرینی فضاهای عمومی شهری بر اساس اصول توسعه پایدار در آموزش معماری، موجب ارتقاء آگاهی زیست‌محیطی دانشجویان و درک عمیق‌تر آنان از رابطه میان انسان و محیط ساخته‌شده می‌شود (1). به‌طور مشابه، مطالعه «اسماعیل‌اوغلو و چاویدار» نشان داد که آموزش پایداری در دانشگاه‌ها باید به‌صورت میان‌رشته‌ای، پویا و متناسب با نیازهای جامعه و محیط شکل گیرد؛ زیرا صرف گنجاندن چند درس نظری درباره پایداری نمی‌تواند به پرورش معماران آگاه و مسئولیت‌پذیر منجر شود (2).

از سوی دیگر، نهادهای بین‌المللی نیز در سال‌های اخیر استانداردهایی را برای آموزش طراحی پایدار معرفی کرده‌اند. به‌عنوان نمونه، راهنمای «LEED» که توسط شورای ساختمان سبز ایالات متحده تدوین شده است، به‌عنوان مرجع جهانی در زمینه طراحی و ساخت پایدار شناخته می‌شود و مبنای آن به‌تدریج در آموزش معماری نیز به کار گرفته شده است (5). این نظام ارزیابی، چارچوبی مشخص برای آموزش دانشجویان در زمینه مدیریت منابع، صرفه‌جویی در انرژی و طراحی مبتنی بر چرخه عمر فراهم می‌آورد و می‌تواند الگویی برای اصلاح برنامه‌های درسی معماری در ایران باشد.

در ایران، توجه به آموزش معماری پایدار در سال‌های اخیر در برخی پژوهش‌ها برجسته شده است. «علی‌جو و عابدینی» در مطالعه خود با بهره‌گیری از روش شبیه‌سازی انرژی، نشان دادند که استفاده از ابزارهای فناورانه در آموزش می‌تواند درک دانشجویان از اصول پایداری را افزایش داده و فرآیند یادگیری را تعاملی‌تر سازد (6). همچنین «اشتری و همکاران» با تحلیل ساختاری رویکردهای پژوهش‌محور در طراحی معماری پایدار، بر ضرورت ایجاد پیوند میان نظریه و عمل در فرایند آموزش تأکید کردند و معتقدند که یادگیری پژوهش‌محور می‌تواند مسیر انتقال دانش پایدار از سطح نظری به کاربردی را تسهیل کند (7).

از سوی دیگر، برخی پژوهش‌ها به بررسی محتوای آموزشی و میزان پوشش مباحث پایداری در دروس دانشگاهی پرداخته‌اند. نتایج تحقیق «پبله‌چی‌ها و کاظمی» نشان داد که آموزش‌های مرتبط با پایداری در برنامه‌های دانشگاهی معماری ایران سهم اندکی دارند و اغلب بدون ساختار مشخص در ترم‌های پایانی ارائه می‌شوند، در حالی که برای تأثیرگذاری مؤثر، باید در سال‌های ابتدایی تحصیل ادغام گردند (8). در این میان، مطالعه «بوآرین و همکاران» در مقیاس بین‌المللی بیانگر تفاوت معنادار میان درک دانشجویان از پایداری در دانشگاه‌های مختلف جهان بود؛ نتایج آنان حاکی از آن است که کیفیت آموزش پایدار، ارتباط مستقیمی با شیوه تدریس، محیط آموزشی و نگرش اساتید دارد (4).

آموزش طراحی پایدار مستلزم درک عمیق از ارتباط میان انسان، فناوری و محیط طبیعی است. «بلزارد و کلوتر» با ارائه چارچوبی برای طراحی کل‌نگر پایدار، تأکید کردند که معماران باید از آغاز فرآیند طراحی تا مرحله بهره‌برداری، چرخه کامل زندگی ساختمان را در نظر گیرند و آموزش معماری نیز باید بر همین اساس بازتعریف شود (9). در همین راستا، «شایانو فان و گونسالوز» معتقدند که مفهوم پایداری در آموزش معماری باید با تأکید بر زمینه‌های اقلیمی، فرهنگی و اجتماعی هر جامعه شکل گیرد، زیرا معماری پایدار تنها زمانی معنا می‌یابد که در بستر فرهنگی و محلی خود ریشه داشته باشد (10).

با وجود این دیدگاه‌ها، یکی از چالش‌های اصلی در آموزش معماری پایدار، ضعف در تلفیق روش‌های نظری و عملی است. «محمد» در پژوهش‌های خود در استودیوهای طراحی سال سوم دانشگاه‌های ترکیه نشان داد که ادغام روش‌های عملی در آموزش طراحی می‌تواند موجب درک تجربی دانشجویان از مفاهیم پایداری شود (11). او در مطالعه‌ای پیشین نیز با تأکید بر آموزش آزمایشی، روش‌های نوینی را برای تلفیق مهارت‌های طراحی با مبانی نظری پایداری ارائه کرد (12). این یافته‌ها تأیید می‌کنند که یادگیری مبتنی بر تجربه، یکی از مؤثرترین شیوه‌های انتقال مفاهیم پیچیده پایداری به دانشجویان معماری است.

از سوی دیگر، برخی پژوهشگران ایرانی مانند «پورعلی و همکاران» معتقدند که آموزش مؤثر معماری پایدار باید مبتنی بر رویکردی جامع و چندبعدی باشد که همزمان ابعاد فنی، فرهنگی و انسانی را در بر گیرد (3). آنان بر این باورند که صرف آموزش مفاهیم نظری کافی نیست و باید دانشجویان را به تجربه‌گرایی و تحلیل زمینه‌های بومی در فرآیند طراحی تشویق کرد. «تقی‌پور قصابی و میرزا احمدی» نیز با بررسی ارتباط طراحی بیونیک و معماری پایدار نشان دادند که بهره‌گیری از اصول طبیعت‌گرا در آموزش می‌تواند در پرورش خلاقیت و نوآوری دانشجویان نقش بسزایی ایفا کند (13).

با نگاهی به رویکردهای آموزشی در جهان، به‌روشنی مشاهده می‌شود که پایداری در آموزش معماری از دهه ۲۰۰۰ میلادی به بعد به‌عنوان یکی از معیارهای اصلی اعتباربخشی دوره‌های معماری در ایالات متحده و اروپا مطرح شده است (14). این تحول سبب شد تا آموزش معماری از تمرکز صرف بر طراحی فیزیکی فضاها فاصله گرفته و به‌سوی درک سیستمی از محیط، مصرف انرژی، مصالح و رفتار کاربران حرکت کند. در همین راستا، «پوسادا» بر نقش فناوری در آموزش طراحی پایدار تأکید کرده و معتقد است که به‌کارگیری ابزارهای دیجیتال در فرایند یاددهی، دانشجویان را به تفکر سیستمی و خلاقیت بیشتر سوق می‌دهد (15). با این حال، تحقق آموزش مؤثر معماری پایدار مستلزم آن است که چارچوب‌های نظری و روش‌شناختی متناسب با فرهنگ، اقلیم و ساختار آموزشی هر کشور تدوین شود. در ایران، پژوهش «خدابخشیان و مفیدی شمیرانی» نمونه‌ای ارزشمند از بومی‌سازی مفاهیم پایداری را ارائه می‌دهد. آنان با بررسی فضاهای زیرزمینی در معماری بومی اقلیم گرم و خشک ایران نشان دادند که اصول سنتی معماری ایرانی مانند اقلیم‌گرایی، استفاده از مصالح محلی و سازگاری با محیط، می‌تواند الگویی برای آموزش معماری پایدار در کشور باشد (16).

توسعه چارچوب‌های آموزشی متناسب با شرایط بومی، نه تنها موجب افزایش کارآمدی برنامه‌های درسی می‌شود، بلکه هویت فرهنگی و تاریخی معماری ایران را نیز حفظ می‌کند. «یانگ» نیز در اثر خود «اکودیزاین» تأکید می‌کند که طراحی پایدار زمانی به تعادل واقعی می‌رسد که تعامل میان فناوری، بوم‌شناسی و زیبایی‌شناسی برقرار گردد (17). در همین راستا، «لنگ» با تمرکز بر نقش علوم رفتاری در طراحی محیط، بیان می‌کند که آموزش معماری باید به تربیت معمارانی منجر شود که توانایی درک نیازهای انسانی، رفتارهای اجتماعی و اثرات محیطی را هم‌زمان داشته باشند (18). این دیدگاه نشان می‌دهد که آموزش پایدار صرفاً یک فرآیند فنی نیست، بلکه فرآیندی انسان‌محور و ارزش‌مدار است.

در همین چارچوب، مفهوم «سیستم‌های کل‌نگر طراحی» نیز اهمیت ویژه‌ای یافته است. «بلازارد و کلوتز» بر این باورند که دستیابی به پایداری واقعی مستلزم توجه به تمام چرخه عمر بنا از طراحی تا تخریب است، به گونه‌ای که آموزش معماران نیز باید این نگرش چرخه‌ای را در تمامی مراحل آموزش دربرگیرد (9). چنین نگرشی، آموزش معماری را از قالب سنتی استودیوهای طراحی خارج کرده و به سمت تلفیق دانش‌های فنی، اجتماعی و محیطی سوق می‌دهد. از دیدگاه «استاسینوپولوس»، آموزش پایداری نیازمند بازتعریف اصول و اهداف برنامه‌های درسی است. او معتقد است که آموزش پایدار باید به جای تمرکز صرف بر صرفه‌جویی در انرژی، به درک جامع‌تری از رابطه انسان و محیط طبیعی بپردازد (14). این امر در چارچوب دانشگاه‌های ایران نیز مصداق دارد، زیرا نظام آموزشی کنونی هنوز فاقد رویکردی منسجم و یکپارچه برای آموزش طراحی پایدار است.

در مجموع، مرور ادبیات داخلی و بین‌المللی نشان می‌دهد که سه عامل کلیدی، بیشترین تأثیر را در ارتقاء کیفیت آموزش معماری پایدار دارند: نخست، بازنگری در ساختار آموزشی به منظور گنجانیدن مباحث پایداری در سال‌های ابتدایی تحصیل؛ دوم، تحول در روش‌های تدریس از حالت انتقال دانش به تعامل و تجربه؛ و سوم، اصلاح محتوای آموزشی از طریق ترکیب مبانی نظری و مهارت‌های کاربردی. این سه محور می‌توانند زمینه‌ساز توسعه نسلی از معماران آگاه به ارزش‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و فرهنگی شوند. بر این اساس، هدف پژوهش بررسی عوامل مؤثر در ارتقاء کیفی آموزش طراحی معماری پایدار در مقطع کارشناسی مهندسی معماری در ایران است.

روش‌شناسی پژوهش

روش تحقیق در این پژوهش با توجه به بررسی سوابق و پیشینه پژوهش و همچنین با توجه به ماهیت آن از نوع تحقیقات توصیفی - تحلیلی و از نظر هدف کاربردی است. روش گردآوری اطلاعات به دو صورت کتابخانه‌ای و میدانی انجام شده است.

ابزار گردآوری پژوهش، پرسشنامه می‌باشد. سؤالات پرسشنامه با توجه به اهداف تنظیم شده است. جمع‌آوری اطلاعات در این تحقیق از طریق مراجعه مستقیم پژوهشگر به پاسخگویان و ارائه پرسشنامه به آن‌ها، انجام گرفته است. در این تحقیق از مقیاس فاصله‌ای استفاده شده و برای طراحی پرسش‌نامه از طیف لیکرت پنج‌تایی استفاده شده است. پرسشنامه اول پس از مطالعات اسنادی و بررسی تحقیقات پیشین توسط پژوهشگر، با عنوان پرسشنامه ویژه کارشناسان حوزه آموزش، تهیه شده است، در این پرسشنامه از کارشناسان خواسته شد که در حوزه‌های برگرفته از تحقیقات پیشین ریز مولفه‌هایی که بنظر ایشان در تغییرات، لازم هستند را اضافه کنند. پس از آن پرسشنامه دوم ایجاد شد که در آن سؤالات طرح گردیده که در واقع متغیرهای پژوهش است، به جامعه بزرگتری از کارشناسان

ارایه شد. دامنه تغییرات نمره‌های مربوط به سؤالات پرسشنامه بین مقادیر ۱ تا ۵ طیف لیکرت است. مقادیر نزدیک به مقدار ۱ نشان‌دهنده وضعیت نامطلوب، مقادیر نزدیک به ۵ نشان‌دهنده وضعیت مطلوب است.

جامعه آماری پژوهش مورد نظر شامل: ۵۰ نفر از کارشناسان و نخبگان معماری و برنامه‌ریزی درسی برای رشته معماری می‌باشند که برای بررسی شاخص‌ها و راهبردها استفاده گردیده است. انتخاب این دسته از جامعه آماری در وهله اول به این امر بستگی داشت که این متخصصین دارای سابقه فعالیت و تدریس بالای ۱۰ سال در دانشگاه‌های دولتی تهران به ویژه دانشگاه تهران، دانشگاه شهید بهشتی و دانشگاه علم و صنعت در حوزه دروس پایداری داشته باشند. ضمن آنکه اعضای هیئت علمی باشند و همچنین فعالیت عملی در حوزه پایداری را داشته باشند. در این راستا سؤالات به صورت حضوری در اختیار این جامعه آماری پژوهش که با روش نمونه‌گیری گلوله برفی انتخاب شدند، قرار داده شد و پاسخ‌ها ضبط گردید.

جهت تحلیل، داده‌ها خلاصه، کدگذاری و دسته‌بندی و در نهایت پردازش می‌شوند تا زمینه تحلیل‌ها و ارتباط‌ها بین این داده‌ها به منظور پاسخگویی به سؤالات فراهم آید. در این پژوهش داده‌ها با نرم‌افزار پی‌اس‌اس^۱ تحلیل گردیده و در نهایت تجزیه و تحلیل می‌شود. در واقع در این بخش وضعیت عوامل و شاخص‌های مختلف بررسی می‌گردد. تجزیه و تحلیل شاخص‌ها و متغیرها در این زمینه از جنبه رویکرد تحلیلی مورد تأکید قرار می‌گیرند. در حقیقت تجزیه و تحلیل استنباطی و مبتنی بر آزمون‌های آماری، زمینه تعمیم دادن نتایج در سطح نمونه را به جامعه آماری فراهم می‌نماید. لذا از مقیاس ترتیبی لیکرت و آزمون کروسکال - والیس استفاده شده است. در واقع بر اساس اطلاعات استخراج شده از پرسشنامه برای بررسی ادعای یکسان نبودن شاخص‌های معیار در محدوده مورد پژوهش، از آزمون H استفاده شده است.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6$$

H₁: دست‌کم میانگین دو شاخص با یکدیگر برابر نیست.

متغیرهای مستقل این تحقیق، شامل مجموعه‌ای از متغیرهای ساختار آموزشی، روش آموزش و محتوای آموزشی هستند که با توجه به نوع پژوهش و اهداف آن، سنجش متغیرها بر اساس درک و نگرش کارشناسان در جهت سنجش و ارزیابی دروس پایداری در مقطع کارشناسی رشته مهندسی معماری صورت گرفته است. همچنین با استفاده از نتایج استخراج شده از پرسشنامه، به تحلیل و مقایسه میانگین شاخص‌های هر معیار پرداخته خواهد شد. شایان ذکر است که در راستای ایجاد مؤلفه‌های پرسشنامه مطابق با نظر کارشناسان، نتایج در جدول ۲ ارائه شده است:

¹ SPSS

جدول ۱: مؤلفه‌ها و گویه‌های ارائه شده توسط کارشناسان

ردیف	مؤلفه	زیر مؤلفه
A	لزوم تغییر در ساختار آموزشی	ترجیحا تعداد واحدها تغییر نکند و مطابق رشته‌های دیگر تعریف شود که تداخل در برنامه وزارت علوم ایجاد نکند؛ برای تشویق دانشجویان به امر پایداری، ساختار دروس عملی و نظری در دو سال اول تحصیلی به مباحث پایداری بیشتر بپردازد؛ بررسی امکان ترکیب دروس عملی و نظری برای بالا بردن ارتباط بین این دروس
B	لزوم تغییر در روش‌های آموزشی	بهره‌گیری از اساتید دروس نظری و فنی در دروس عملی؛ در دو سال اول دانشجویان با مبانی نظری پایداری آشنا شوند و در این سالها تمرینهای خلاقانه در دستور کار قرار گیرد؛ در دو سال دوم مبانی نظری پایداری به کار گرفته شود و در این سالها تمرینهای اجرایی مربوط به پایداری در دستور کار قرار گیرد.
C	لزوم تغییر در محتوای آموزشی	تغییر در عنوان دروس و تغییر در محتوای دروس هر دو باید در دستور کار قرار گیرد تا توجه به مباحث پایداری معطوف گردد؛ بهره‌گیری از علوم ساختمان با بررسی مطالب جدید و مراجعه به تجربیات تاریخی؛ تحلیل و تبیین ضرورت پرداختن به معماری پایدار در لایه‌های سیاست‌گذاری و عملیاتی مربوط به طراحی محیط مصنوع.
D	پیشنهاد‌های دیگر شما	مراجعه به دستاوردهای کشورهای موفق در زمینه معماری پایدار؛ ایجاد تسهیلات برای رونق طرح‌های پایدار (تولید مصالح، تقلیل در مخارج انرژی...) فرهنگ‌سازی نتایج پایداری در جامعه و تشویق دستاوردهای شرکت‌های دانش بنیان.

با توجه به گویه‌های جدول فوق، پرسشنامه نهایی طراحی شد (جدول پرسشنامه در پیوست ضمیمه شد) و پایایی سوالات پرسشنامه با استفاده از آلفای کرونباخ انجام گرفت. همانطور که در جدول ۳ مشخص است، آلفای کرونباخ سوالات پرسشنامه، بزرگتر از ۰.۸ هستند. لذا پایایی سوالات پرسشنامه تأیید است.

جدول ۲: سوالات مربوط به متغیرها و ضریب پایایی هر یک از زیرساخت‌های پرسشنامه

عامل زیرساخت پرسشنامه	تعداد سؤال‌ها	آلفای کرونباخ
ابعاد ساختار آموزش	۴	۰.۸۲۶
روش‌های آموزش برای توسعه پایدار	۵	۰.۸۲۷
محتوای آموزش	۴	۰.۸۷۱
کل پرسشنامه	۱۳	۰.۸۴۱

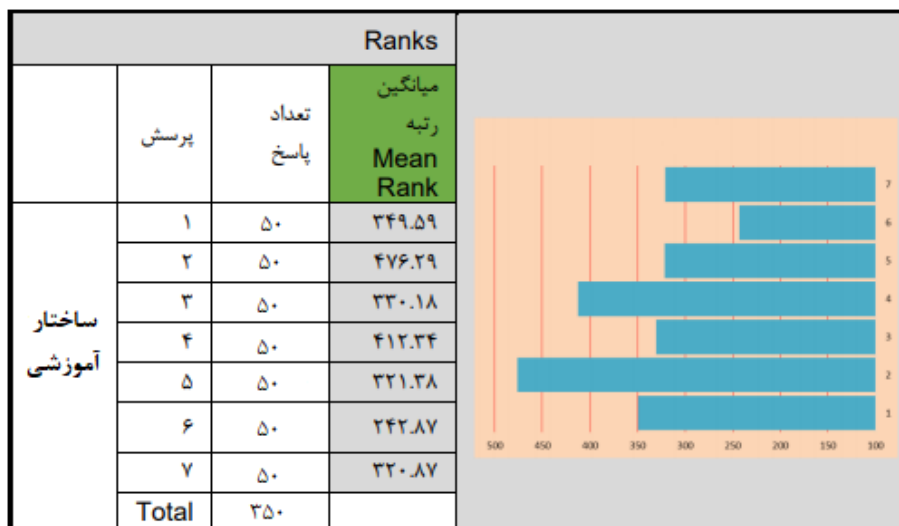
یافته‌ها

برای بررسی این موضوع که آیا از نظر پاسخگویان، بین شاخص‌های مختلف لزوم تغییر در ساختار آموزشی، تفاوت معناداری وجود دارد یا خیر، همچنین برای رده‌بندی این شاخص‌ها، از مقیاس ترتیبی لیکرت و آزمون کروسکال - والیس استفاده شده است. همانطور که در جدول ۴ مشخص است، بررسی میانگین رتبه (Mean Rank) یک رتبه‌بندی از شاخص‌های معیار لزوم تغییر در ساختار آموزشی را به دست می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، از دیدگاه پاسخ‌دهندگان، شاخص دوم، یعنی میزان تأثیر گنجاندن دروس عملی و نظری مربوط به امر پایداری در دو سال اول آموزش بر علاقه‌مندی دانشجویان بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده و همچنین شاخص ششم، یعنی به‌منظور ترویج ابعاد آموزش توسعه پایدار، خدمات زندگی نهادی و دانشجویی باید بر پایداری تأکید نماید؛ کمترین امتیاز را به خود اختصاص داده است. برای بررسی این موضوع که آیا از نظر کارشناسان بین شاخص‌های مختلف روش‌های آموزشی، تفاوت معناداری وجود دارد یا خیر، همچنین برای رده‌بندی این شاخص‌ها، از مقیاس ترکیبی لیکرت و آزمون کروسکال - والیس استفاده شده است و در واقع بر اساس

اطلاعات استخراج شده از پرسشنامه برای بررسی ادعای یکسان نبودن شاخص‌های معیار روش‌های آموزشی در محدوده مورد پژوهش، از آزمون H استفاده شده است.

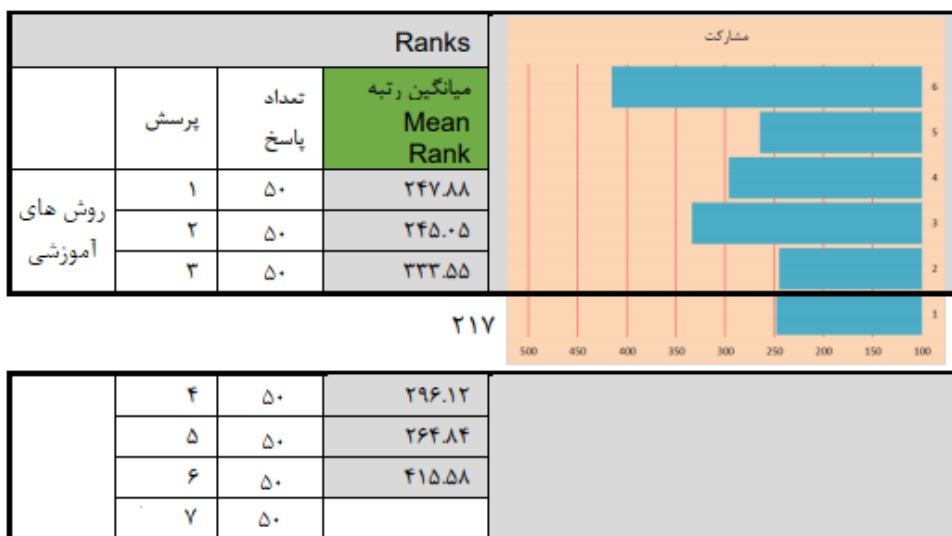
به طور کلی در خروجی آزمون کروسکال - والیس برای معیار لزوم تغییر در ساختار آموزشی برای ۷ پرسش، ۳۵۰ پاسخ وجود دارد و سطح معناداری برابر با ۰.۰۰۵ شده است که کمتر از ۰.۰۵ می‌باشد، در نتیجه از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری در میانگین ۷ شاخص وجود دارد.

جدول ۳: مقایسه میانگین شاخص‌ها



مطابق با داده‌های جدول زیر می‌توان اذعان نمود که بررسی میانگین رتبه (Mean Rank) یک رتبه‌بندی از شاخص‌های روش‌های آموزشی را به دست می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، از دیدگاه پاسخ‌دهندگان، شاخص ششم، یعنی پوشش رسانه‌ای منظم و مستمر مسائل مربوط به توسعه پایدار در سطح دانشکده معماری، در یادگیری دانشجویان معماری مقطع کارشناسی تأثیرگذار است؛ بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده و همچنین شاخص دوم، یعنی میزان تأثیر تشویق دانشجویان در به‌کارگیری خلاقیت در ارائه دروس مبانی نظری پایداری در دو سال اول آموزش به‌جای ارائه صرف؛ کمترین امتیاز را به خود اختصاص داده است. ضمن آنکه برای بررسی این موضوع که آیا از نظر کارشناسان بین شاخص‌های مختلف محتوای آموزشی، تفاوت معناداری وجود دارد یا خیر، همچنین برای رده‌بندی این شاخص‌ها، از مقیاس ترتیبی لیکرت و آزمون کروسکال - والیس استفاده شده است. به طور کلی نتایج نشان داد که در خروجی آزمون کروسکال والیس برای معیار روش‌های آموزشی برای ۷ پرسش، ۳۵۰ پاسخ وجود دارد و سطح معناداری برابر با ۰.۰۰۵ شده است که کمتر از ۰.۰۵ می‌باشد، در نتیجه از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری در میانگین ۶ شاخص وجود دارد.

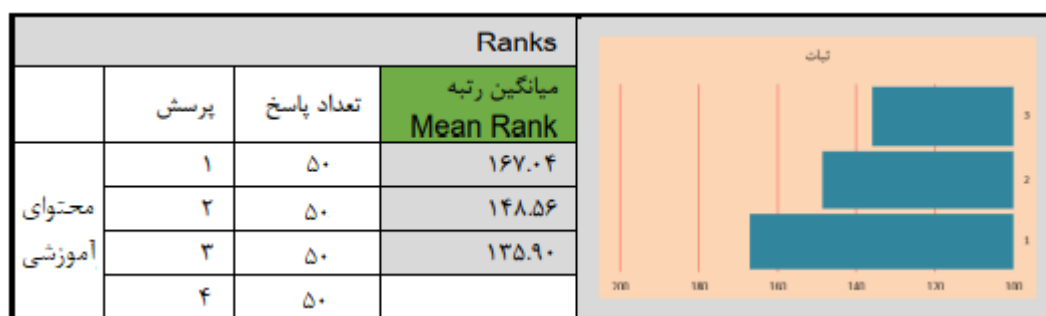
جدول ۴: مقایسه میانگین شاخص‌ها



مطابق با نتایج جدول زیر نیز می‌توان بیان نمود که میانگین رتبه (Mean Rank) از شاخص‌های الگوهای محتوای آموزشی را به دست می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، از دیدگاه پاسخ‌دهندگان، شاخص اول، یعنی میزان تأثیر تغییر محتوای دروس و به دنبال آن تغییر عنوان دروس بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده و همچنین شاخص چهارم، یعنی میزان تأثیر تحلیل و تبیین ضرورت پرداختن به معماری پایدار در لایه‌های سیاست‌گذاری و عملیاتی مربوط به محیط مصنوع کمترین امتیاز را به خود اختصاص داده است.

به طور کلی در خروجی آزمون کروسکال - والیس برای معیار محتوای آموزشی برای ۴ پرسش، ۲۰۰ پاسخ وجود دارد و سطح معناداری برابر با ۰.۰۲۷ شده است که کمتر از ۰.۰۵ می‌باشد، در نتیجه از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری در میانگین ۴ شاخص وجود دارد.

جدول ۵: مقایسه میانگین شاخص‌ها

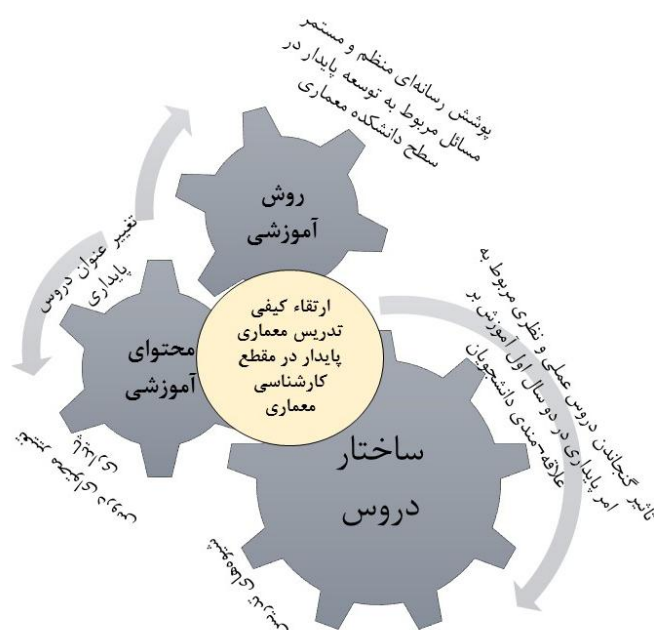


باتوجه به میانگین هر مؤلفه می‌توان آنها را به صورت زیر از بهترین تا بدترین کیفیت مرتب نمود، همان‌طور که در نمودار زیر نمایش داده شده است، کیفیت ثبات در بهترین شرایط و سرمایه اجتماعی در بدترین وضعیت قرار گرفته‌اند.

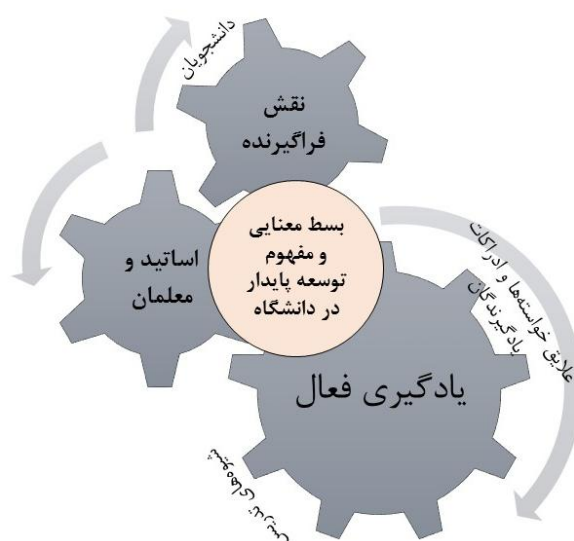
جدول ۶: اولویت نهایی کیفیت‌ها

معیار	لزوم تغییر در محتوای آموزشی	لزوم تغییر در روش آموزشی	لزوم تغییر در ساختار آموزشی
میانگین نهایی	۳.۴۶۰۰	۳.۳۰۱۶	۳.۲۶۰۰
رتبه	۱	۲	۳

بر این اساس به‌منظور تدوین الگوی آموزش طراحی معماری پایدار در دانشگاه‌ها و در مقطع کارشناسی می‌بایست توجه بیشتری بر عملکردها و مؤلفه‌ها داشت؛ بطوریکه مؤلفه لزوم تغییر در محتوای آموزشی دارای بیشترین اهمیت و لزوم تغییر در ساختار آموزشی دارای کمترین اهمیت از نظر کارشناسان بود.



شکل ۱: مدلی از یافته‌های بخش کمی پژوهش



شکل ۲: مدلی از ارتباط میان یادگیری فعال، نقش فراگیرنده و اساتید و معلمان در تدریس دروس پایداری در مقطع کارشناسی مهندسی معماری در ایران

بحث و نتیجه گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که سه مؤلفه اصلی شامل «لرزم تغییر در ساختار آموزشی»، «لرزم تغییر در روش‌های آموزشی» و «لرزم تغییر در محتوای آموزشی» تأثیر تعیین‌کننده‌ای در ارتقاء کیفی آموزش طراحی معماری پایدار در مقطع کارشناسی مهندسی معماری دارند. نتایج تحلیل‌های آماری بیانگر آن بود که در میان این مؤلفه‌ها، تغییر در محتوای آموزشی بالاترین اولویت را از نظر کارشناسان به خود اختصاص داده است، در حالی که اصلاح ساختار آموزشی کمترین امتیاز را کسب کرد. این یافته نشان می‌دهد که در شرایط فعلی، کیفیت آموزش معماری پایدار در ایران بیش از هر چیز به محتوای دروس، منابع آموزشی و شیوه ارائه مفاهیم بستگی دارد؛ امری که با شواهد بین‌المللی نیز هم‌خوانی دارد (4).

از دیدگاه پژوهشگران حوزه آموزش معماری، محتوای درسی یکی از مؤثرترین عوامل در شکل‌گیری نگرش زیست‌محیطی دانشجویان است. یافته‌های حاضر با نتایج پژوهش «اسماعیل‌اوغلو و چاویدار» همسو است که نشان دادند پایداری باید به‌صورت درونی در برنامه‌های آموزشی معماری ادغام شود و نه به‌عنوان موضوعی فرعی یا انتخابی مطرح گردد (2). در نظام آموزشی ایران، دروس مرتبط با توسعه پایدار عموماً پراکنده و بدون ارتباط میان‌محتوایی طراحی شده‌اند، که این مسئله باعث کاهش اثربخشی آن‌ها در انتقال نگرش پایداری می‌شود. در نتیجه، بازنگری در محتوای آموزشی به‌ویژه در سال‌های نخست تحصیل می‌تواند نقش کلیدی در ایجاد بنیان‌های ذهنی پایدار در میان دانشجویان ایفا کند.

نتایج پژوهش حاضر همچنین تأکید می‌کند که گنجاندن دروس نظری و عملی مرتبط با پایداری در دو سال نخست آموزش، بیشترین تأثیر را بر علاقه‌مندی دانشجویان به این حوزه دارد. این یافته کاملاً با مطالعات «محمد» که در استودیوهای طراحی سال سوم در ترکیه اجرا شده بود، مطابقت دارد. او نشان داد که ادغام آموزش عملی با مبانی نظری پایداری، فهم مفاهیم زیست‌محیطی را در میان دانشجویان به طرز چشمگیری افزایش می‌دهد (11). همچنین پژوهش پیشین همین نویسنده تأکید داشت که تجربه‌گرایی در آموزش معماری، نه تنها موجب تثبیت مفاهیم نظری می‌شود بلکه خلاقیت و نوآوری را در دانشجویان پرورش می‌دهد (12). بر این اساس، می‌توان گفت که تقویت محتوای دروس عملی و پیوند دادن آن با دروس نظری، یکی از نقاط ضعف اصلی برنامه‌های آموزشی فعلی در ایران است که باید اصلاح شود.

از سوی دیگر، نتایج مربوط به مؤلفه دوم یعنی «روش‌های آموزشی» نشان داد که از دیدگاه متخصصان، پوشش رسانه‌ای منظم و مستمر مسائل پایداری در سطح دانشکده معماری، بیشترین تأثیر را بر یادگیری دانشجویان دارد. این یافته نشان‌دهنده نقش حیاتی رسانه‌ها و فناوری‌های ارتباطی در ترویج آموزش پایدار است؛ چراکه ارتباط مستمر دانشجویان با محتوای چندرسانه‌ای و دیداری، درک عمیق‌تری از مفاهیم پیچیده زیست‌محیطی به آنان می‌بخشد. این نتیجه با دیدگاه «پوسادا» هم‌راستا است که تأکید می‌کند فناوری می‌تواند بستری پویا برای آموزش طراحی پایدار فراهم کند و به یادگیری خلاقانه و سیستم‌محور منجر شود (15). افزون بر این، چنین نگرشی با دیدگاه «توافیق و همکاران» نیز مطابقت دارد که در پژوهش خود بر بازآفرینی فضاهای آموزشی بر اساس اصول پایداری و بهره‌گیری از رسانه‌های دیجیتال در آموزش معماری تأکید کرده‌اند (1).

در مقابل، یافته‌های این پژوهش نشان داد که «تشویق دانشجویان به بکارگیری خلاقیت در ارائه دروس مبانی نظری پایداری در دو سال اول آموزش» کمترین امتیاز را در میان شاخص‌های روش آموزشی به خود اختصاص داده است. این امر نشان‌دهنده ضعف در انگیزش درونی و کمبود فرصت‌های خلاقانه در محیط‌های

آموزشی است. در پژوهش «بلزارد و کلوتز» نیز آمده است که اگر فرآیند آموزش از نظام سنتی انتقال دانش فراتر نرود، دانشجویان توانایی تبدیل مفاهیم نظری به کاربرد عملی را نخواهند داشت (9). در همین زمینه، «اشتری و همکاران» با تحلیل رویکردهای پژوهش محور در طراحی معماری پایدار تأکید کرده‌اند که ادغام نظریه و عمل، تنها زمانی مؤثر است که دانشجو به صورت فعال در فرآیند یادگیری مشارکت داشته باشد (7). بنابراین، بازنگری در شیوه‌های تدریس و ایجاد روش‌های تعاملی و مسئله محور برای درگیرسازی ذهنی دانشجویان با موضوع پایداری، ضرورتی اجتناب ناپذیر است.

در ارتباط با مؤلفه سوم، یعنی «ساختار آموزشی»، یافته‌ها نشان دادند که تغییر ساختار و بازتعریف سرفصل‌های آموزشی، گرچه ضروری است اما از دیدگاه پاسخ‌دهندگان نسبت به دو مؤلفه دیگر اهمیت کمتری دارد. این نتیجه را می‌توان ناشی از دشواری‌های اداری و نهادی در فرآیند بازنگری سرفصل‌ها دانست. با این حال، در سطح بین‌المللی، چنین تغییراتی از دو دهه گذشته در حال اجراست. به عنوان مثال، «استاسینوپولوس» در پژوهش خود بر ضرورت بازتعریف ساختار دروس و فرایندهای اعتباربخشی برای ادغام مفاهیم پایداری تأکید کرد و خاطرنشان ساخت که آموزش پایدار باید از مرحله مقدماتی به عنوان بخشی جدایی ناپذیر از آموزش معماری درآید (14).

به همین ترتیب، پژوهش «شایانو فان و گونسالوز» نشان داد که نظام آموزشی باید از تمرکز بر آموزش صرفاً فنی فاصله بگیرد و با در نظر گرفتن ابعاد اقلیمی و فرهنگی، به آموزش زمینه محور روی آورد (10). چنین رویکردی می‌تواند در ایران نیز کارآمد باشد، زیرا بخشی از چالش‌های فعلی ناشی از بی‌توجهی به تنوع اقلیمی و فرهنگی کشور در تدوین برنامه‌های درسی است. در همین راستا، یافته‌های «خدابخشیان و مفیدی شمیرانی» که بر ظرفیت‌های بومی فضاهای زیرزمینی در اقلیم گرم و خشک ایران تمرکز داشت، گواه آن است که بهره‌گیری از میراث معماری بومی می‌تواند به طراحی آموزشی متناسب با شرایط محلی منجر شود (16).

در سطح نظری نیز می‌توان این نتایج را با دیدگاه‌های «یانگ» و «لنگ» تبیین کرد. از دیدگاه «یانگ»، معماری پایدار زمانی معنا پیدا می‌کند که میان فناوری، بوم‌شناسی و زیبایی‌شناسی توازن برقرار گردد و آموزش نیز باید این رویکرد چندبعدی را به دانشجویان منتقل کند (17). در همین راستا، «لنگ» با تأکید بر نقش علوم رفتاری در طراحی محیط، یادآور می‌شود که آموزش معماری نباید صرفاً فنی باشد بلکه باید دانشجویان را برای درک نیازهای انسانی، رفتار اجتماعی و اثرات محیطی آماده سازد (18). ترکیب این دو دیدگاه، بیانگر آن است که ساختار آموزشی باید به گونه‌ای طراحی شود که دانشجویان از همان سال‌های نخست، درک عمیقی از پیوند میان انسان، طبیعت و فناوری به دست آورند.

به لحاظ محتوایی، یافته‌های پژوهش حاضر با مطالعه «پورعلی و همکاران» نیز هم‌راستا است؛ آنان نتیجه گرفتند که آموزش مؤثر پایداری باید بر مبنای رویکرد جامع و میان‌رشته‌ای شکل گیرد و ضمن توجه به جنبه‌های فنی، جنبه‌های فرهنگی و اخلاقی را نیز در بر گیرد (3). همچنین، پژوهش «پيله‌چی‌ها و کاظمی» با تأکید بر کمبود ساختار مشخص در آموزش‌های پایداری، پیشنهاد می‌کند که این مباحث باید به صورت منسجم در برنامه‌های کارشناسی گنجانده شود (8). این پیشنهادها به روشنی با نتایج پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد، چراکه کارشناسان ایرانی نیز معتقدند که پایداری باید در قالب ساختار منسجم و هم‌افزا میان دروس نظری، کارگاهی و عملی تدریس شود.

از سوی دیگر، نقش ارزیابی و استانداردسازی نیز نباید نادیده گرفته شود. مطابق با راهنمای LEED که توسط شورای ساختمان سبز ایالات متحده تدوین شده است، آموزش معماری باید بر اساس شاخص‌های ارزیابی پایداری از قبیل مصرف انرژی، مصالح بومی و سلامت محیطی بناها سازماندهی گردد (5). چنین

چارچوبی می‌تواند مبنایی برای بازطراحی برنامه‌های درسی معماری در ایران باشد تا از رویکرد سنتی فاصله گرفته و به‌سوی آموزش هدف‌مند و کمی‌پذیر حرکت کند.

به‌طورکلی، می‌توان نتیجه گرفت که یافته‌های پژوهش حاضر همسو با دیدگاه‌های بین‌المللی است که پایداری را نه به‌عنوان موضوعی مجزا، بلکه به‌عنوان رویکردی فراگیر در آموزش معماری تلقی می‌کنند. از جمله این دیدگاه‌ها می‌توان به نظریه «بوآرین» اشاره کرد که بر اهمیت درک دانشجویان از پایداری در سه قاره مختلف تأکید دارد و نشان می‌دهد که موفقیت در آموزش پایداری به تعامل فعال میان دانشجو، استاد و محیط آموزشی وابسته است (4). همچنین، پژوهش «تقی‌پور قصابی و میرزا احمدی» با طرح ارتباط میان طراحی بیونیک و طراحی پایدار، نشان داد که آموزش مفاهیم طبیعت‌محور می‌تواند خلاقیت و درک ساختاری از پایداری را در میان دانشجویان تقویت کند (13).

در مجموع، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که برای ارتقاء آموزش طراحی معماری پایدار در ایران، باید به سه محور اساسی توجه شود: اصلاح محتوای آموزشی از طریق بازتعریف سرفصل‌ها، ارتقاء روش‌های آموزشی مبتنی بر یادگیری فعال و استفاده از فناوری، و بازنگری تدریجی در ساختار درسی برای نهادینه‌سازی مفاهیم پایداری از مراحل اولیه تحصیل. چنین رویکردی با یافته‌های جهانی در حوزه آموزش پایدار همسو است و می‌تواند به تربیت معمارانی بینجامد که قادرند میان ارزش‌های بومی، فناوری نوین و مسئولیت زیست‌محیطی توازن برقرار کنند.

این پژوهش با وجود دستاوردهای قابل‌توجه، دارای محدودیت‌هایی است. نخست آن‌که جامعه آماری پژوهش محدود به گروهی از متخصصان معماری و برنامه‌ریزی درسی در دانشگاه‌های تهران، شهید بهشتی و علم و صنعت بوده است، و این امر ممکن است دیدگاه‌های مناطق دیگر کشور را به‌طور کامل نمایندگی نکند. دوم آن‌که ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه بوده و اگرچه پایایی آن از طریق آلفای کرونباخ تأیید شد، اما پاسخ‌دهی ذهنی شرکت‌کنندگان ممکن است تا حدی تحت تأثیر سوگیری‌های شخصی قرار گرفته باشد. سوم آن‌که پژوهش حاضر صرفاً به بررسی ادراک کارشناسان پرداخته و نگرش دانشجویان و اساتید در سایر دانشگاه‌ها را شامل نشده است؛ ازاین‌رو نتایج آن نیازمند اعتبارسنجی بیشتر در سطوح گسترده‌تر است.

پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آتی با استفاده از رویکردهای ترکیبی و مقایسه‌ای در مقاطع مختلف تحصیلی (کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری) انجام گیرد تا الگوهای آموزشی جامع‌تری برای تدریس معماری پایدار ارائه شود. همچنین انجام مطالعات موردی در دانشکده‌های معماری کشورهای منطقه می‌تواند به شناسایی تجربیات موفق و امکان بومی‌سازی آن‌ها در ایران کمک کند. از سوی دیگر، بهره‌گیری از روش‌های پژوهش کیفی مانند تحلیل مضمون یا نظریه داده‌بنیاد در بررسی تجربه‌های آموزشی اساتید و دانشجویان می‌تواند دیدگاه‌های عمیق‌تری در خصوص چالش‌های آموزش پایداری فراهم آورد.

از منظر عملی، بازنگری در سرفصل دروس کارشناسی معماری با تمرکز بر دروس پایه‌ای پایداری ضروری است. پیشنهاد می‌شود وزارت علوم و دانشگاه‌های کشور، دروس «طراحی همساز با اقلیم» و «انسان، طبیعت و معماری پایدار» را به‌صورت اجباری و پروژه‌محور در دو سال نخست آموزش قرار دهند. همچنین، توسعه کارگاه‌های آموزشی بین‌رشته‌ای میان رشته‌های مهندسی، هنر و محیط‌زیست می‌تواند به ارتقاء فهم چندبعدی از پایداری منجر شود. در نهایت، استفاده از فناوری‌های نوین مانند شبیه‌سازی انرژی، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) و واقعیت افزوده در آموزش می‌تواند ابزار مؤثری برای نهادینه‌سازی مفاهیم طراحی پایدار در ذهن دانشجویان باشد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در طی مراحل این پژوهش به ما یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

پیوست

پرسشنامه پژوهش: بررسی مؤلفه‌ها و گویه‌های پرسشنامه

ردیف	مؤلفه	گویه‌ها	میزان اهمیت و تاثیر
			خیلی کم کم متوسط زیاد خیلی زیاد
A۱	لزوم تغییر در	اساسا با تغییر سیلابس درسی دانشجویان موافق هستید؟	
A۲	ساختار آموزشی	به نظر شما میزان تاثیر گنجاندن دروس عملی و نظری مربوط به امر پایداری در دو سال اول آموزش بر علاقه‌مندی دانشجویان به این موضوع چقدر است؟	
A۳		به نظر شما میزان تاثیر ادغام دروس عملی و نظری در بالا بردن کیفیت آموزش معماری پایدار چقدر است؟	
A۴		به نظر شما میزان تاثیر مراجعه به نظام آموزشی کشورهای موفق در زمینه پایداری در ساختار نظام آموزشی ما چقدر است؟	
B۱	لزوم تغییر در روش‌های	به نظر شما میزان تاثیر بهره‌گیری از اساتید دروس نظری متخصص در حوزه پایداری در دروس عملی در بالا بردن کیفیت ارایه دانشجویان چقدر است؟	
B۲	آموزشی	به نظر شما میزان تاثیر تشویق دانشجویان در به‌کارگیری خلاقیت در ارایه دروس مبانی نظری پایداری در دو سال اول آموزش به جای ارایه صرف چقدر است؟	
B۳		به نظر شما میزان تاثیر ارایه مبانی نظری پایداری بصورت استانداردها و ضوابط در دو سال دوم آموزش و همینطور تمرین‌های اجرایی چقدر است؟	

B۴	به نظر شما میزان تاثیر فرهنگ سازی در جامعه، در توجه و علاقه مندی دانشجویان به اصول پایداری چقدر است؟
B۵	به نظر شما میزان تاثیر ایجاد تسهیلات برای رونق طرح های پایدار و دستاوردهای شرکت های دانش بنیان بر انگیزه دانشجویان چقدر است؟
B۶	آیا به منظور ترویج ابعاد آموزش توسعه پایدار، خدمات زندگی نهادی و دانشجویی باید بر پایداری تأکید نماید؟
B۷	این موضوع که "مأموریت های دانشگاهی باید توسعه پایدار را منعکس کنند". از نظر شما چقدر دارای اهمیت است؟
C۱	لزوم تغییر در محتوای آموزشی
C۲	به نظر شما میزان تاثیر بهره گیری از علوم ساختمان با بررسی مطالب جدید و تکنولوژی های به روز چقدر است؟
C۳	به نظر شما میزان تاثیر مراجعه به تجربیات تاریخی معماری چقدر است؟
C۴	به نظر شما میزان تاثیر تحلیل و تبیین ضرورت پرداختن به معماری پایدار در لایه های سیاست گذاری و عملیاتی مربوط به محیط مصنوع چقدر است؟
C۵	از نظر شما پوشش رسانه ای منظم و مستمر مسائل مربوط به توسعه پایدار در سطح دانشکده معماری، در یادگیری دانشجویان معماری مقطع کارشناسی تأثیرگذار است؟
C۶	از نظر شما تمرکز بر روی آموزش در طرح های توسعه پایدار به چه میزان سبب افزایش دانش و آشنایی بیشتر دانشجویان مقطع کارشناسی معماری با ابعاد و اصول توسعه پایدار می گردد؟

خلاصه مبسوط

Extended Abstract

Introduction

In the past few decades, sustainability has emerged as a pivotal paradigm in architectural theory and education, emphasizing the integration of environmental, social, and economic dimensions in the design process (1). Sustainable architecture transcends technical efficiency to encompass ethical responsibility toward nature and society. Consequently, architectural education must evolve from conventional design practices to frameworks that empower students to conceptualize, design, and build in harmony with environmental systems. According to İsmailoğlu and Çavdar, the education of sustainability requires a transformative pedagogy that fosters critical thinking, interdisciplinary engagement, and awareness of global ecological challenges (2).

Within this global context, the United States Green Building Council (USGBC) has introduced structured guidelines such as the LEED framework, which provides a comprehensive model for sustainable design and construction (5). These frameworks have informed architectural curricula worldwide, guiding educators to integrate sustainability into both theoretical and practical courses. Despite this, many architecture programs—especially in developing countries—continue to treat sustainability as an optional or supplementary component rather than an integral part of design education (4).

In Iran, the teaching of sustainable architectural design remains fragmented, primarily emphasizing aesthetic and technical dimensions over environmental and ethical concerns (3). Studies reveal that Iranian architecture students often lack a comprehensive understanding of sustainability principles and their applications in real design contexts. Alijoo and Abedini highlighted that the use of energy simulation tools in architectural education could significantly improve students' awareness

and decision-making in sustainable design, but such technologies are not systematically embedded in university curricula (6). Similarly, Ashtari, Yeganeh, and Bamanian underscored that current educational structures often fail to bridge the gap between theoretical understanding and practical implementation of sustainability concepts, calling for research-oriented pedagogical models (7).

Globally, various scholars have examined sustainable design education from different perspectives. Schiano-Phan and Soares Gonçalves argued that sustainability in architectural education must be localized, meaning that each region's cultural, climatic, and socio-economic contexts should define how sustainability is taught (10). Boarin and colleagues, in a cross-continental comparative study, found significant differences in students' perceptions of sustainability across universities, attributing these differences to variations in teaching approaches and institutional priorities (4). Similarly, Tawfik et al. proposed a holistic approach to architectural education that integrates sustainable urban transformation into studio learning, suggesting that real-world projects enhance student engagement and comprehension (1).

Earlier theoretical works such as those of Stasinopolous established sustainability as a critical component of architectural accreditation systems, advocating for pedagogical reforms that embed environmental ethics and resource consciousness into professional education (14). Complementary to this, Lang emphasized the behavioral dimension of architecture, suggesting that effective architectural education must link spatial design to human needs and social behavior (18). Yeang also conceptualized sustainable architecture as a symbiosis of ecology, technology, and design aesthetics, promoting a holistic ecological design philosophy (17).

Within Iran, several studies have attempted to contextualize sustainability within indigenous architectural traditions. Khodabakhshian and Mofidi Shemirani examined vernacular underground spaces in Iran's hot and arid regions, concluding that traditional architectural wisdom offers valuable insights for contemporary sustainability education (16). Likewise, Taghipour Ghasabi and Mirza Ahmadi highlighted the potential of biomimicry-based architectural education to enhance environmental awareness and creativity (13). Such local interpretations align with Posada's assertion that sustainable design education must transcend conventional classroom instruction by encouraging out-of-the-box thinking and technological innovation (15).

Despite these advancements, Iranian architectural education still lacks an integrated framework to systematically develop sustainability competencies at the undergraduate level. The current study aims to fill this gap by identifying and analyzing the factors that influence the qualitative enhancement of sustainable architectural design education in Iran. Drawing on expert evaluations, the study focuses on three main dimensions—educational structure, teaching methods, and curriculum content—to provide a comprehensive understanding of the determinants that shape sustainable design education.

Methods and Materials

This study adopted a descriptive-analytical and applied research design. Both library and field methods were utilized for data collection. Data were gathered using a two-phase questionnaire developed through a review of prior research and expert consultation. In the first phase, specialists in architectural education were asked to propose subcomponents that, in their opinion, influence sustainability-related curriculum reform. Based on their input, the second-phase questionnaire was refined to include specific items for evaluation.

The research population comprised 50 experts in architecture and curriculum planning, selected using the snowball sampling method. Inclusion criteria required participants to have over ten years of teaching and professional experience in sustainability-

related courses at major Iranian universities, particularly the University of Tehran, Shahid Beheshti University, and Iran University of Science and Technology.

A five-point Likert scale was used for measurement, and data were analyzed using the Kruskal–Wallis and H tests to identify significant differences among the three key dimensions: educational structure, teaching methods, and educational content. Cronbach’s alpha coefficients exceeding 0.8 confirmed the reliability of the questionnaire.

Findings

The results revealed that all three factors—educational structure, teaching methods, and educational content—play a vital role in improving the quality of sustainable architectural design education, with educational content emerging as the most influential component.

In the educational structure criterion, the inclusion of practical and theoretical sustainability-related courses during the first two years of study received the highest ranking, indicating that early exposure to sustainability concepts significantly enhances student engagement and comprehension. Conversely, the promotion of broader sustainability education dimensions received the lowest score, implying that general sustainability awareness alone is insufficient without integrated curriculum components.

In terms of teaching methods, the regular and systematic media coverage of sustainability issues within architecture faculties achieved the highest score, highlighting the importance of communication and visibility in shaping students’ attitudes toward sustainability. Encouraging creativity in presenting theoretical sustainability courses during the first two years, however, received the lowest ranking, suggesting a lack of effective motivational and participatory teaching practices in current educational systems.

Regarding educational content, revising course titles and contents to explicitly address sustainability themes was rated highest, while analyzing and emphasizing sustainability in policy-making and operational layers of the built environment received the lowest score. This finding implies that the success of sustainability education largely depends on aligning curricula with practical, context-sensitive design tasks.

The overall ranking of the dimensions was as follows:

1. Curriculum content (highest importance)
2. Teaching methods
3. Educational structure (lowest importance)

This hierarchy underscores the experts’ consensus that qualitative improvement in architectural education begins with revising what is taught (content), followed by how it is taught (methods), and finally by restructuring when and where sustainability is introduced (structure).

Discussion and Conclusion

The findings demonstrate that sustainable architectural education in Iran requires a comprehensive transformation at multiple levels—curriculum design, pedagogy, and institutional policy. The prioritization of educational content reflects the experts’ awareness that the existing curricula do not sufficiently address sustainability in an integrated manner. Similar conclusions were reached by international scholars who argued that fragmented teaching approaches weaken students’ ability to conceptualize sustainability as a holistic design framework (2, 4). To achieve meaningful reform, sustainability must transition from an elective or theoretical subject to a fundamental principle embedded across all architectural courses.

The significant impact of teaching methods found in this study aligns with Posada’s argument that interactive, technology-supported learning environments can cultivate critical and creative thinking in students (15). In practice, this means replacing passive lectures with problem-based and experiential learning that integrates real-world sustainability challenges. The emphasis

on consistent media coverage of sustainability topics further reinforces the role of communication, collaboration, and visibility in shaping environmental literacy among students (1).

The relatively lower ranking of structural reform may be attributed to institutional rigidity and bureaucratic constraints in Iranian higher education. As Stasinpolous and Lang indicated, sustainable design education cannot flourish within outdated educational frameworks that prioritize rote learning over adaptive, cross-disciplinary thinking (14, 18). Therefore, gradual institutional change—supported by faculty development, accreditation criteria, and policy alignment—is essential for ensuring long-term impact.

The alignment of these findings with global research underscores the universality of challenges facing sustainability education. While Iranian architecture programs have begun incorporating sustainability into course syllabi, their success depends on consistent evaluation, contextualization, and innovation in teaching practice (6, 10). Moreover, integrating indigenous knowledge and vernacular design strategies, as evidenced by Khodabakhshian's study, can strengthen the cultural relevance and applicability of sustainability education (16).

In conclusion, this study reinforces that enhancing the quality of sustainable architectural design education in Iran hinges upon three interconnected reforms: updating curriculum content, adopting dynamic teaching methods, and incrementally restructuring educational programs. These transformations will cultivate architects who not only design energy-efficient and environmentally responsible buildings but also embody the ethical and cultural values of sustainability in their professional practice.

References

1. Tawfik M, El Sayed M, Emad S. A sustainable development comprehensive view in architectural education: Case study to reimagine the urban public space with a special focus on Giza Zoo. *Journal of Urban Research*. 2024.
2. İsmailoğlu S, Çavdar AA. The Status of Sustainability in Architectural Education. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*. 2024;7(1):18-26.
3. Pourali S, Kazemzadeh M, Pourali M. Teaching Sustainable Design in Iranian Architecture (From the Viewpoint of Farhad Ahmadi). *Architecture Studies*. 2020;3(16):2-9.
4. Boarin P, Martinez-Molina A, Juan-Ferruses I. Understanding students' perception of sustainability in architecture education: A comparison among universities in three different continents. *Journal of Cleaner Production*. 2020;248:119237.
5. Council USGBC. LEED reference guide for building design and construction: US Green Building Council; 2023.
6. Alijoo Z, Abedini H. Utilizing Energy Simulation Methods to Enhance Sustainable Architecture Education in Iran. *Memar Shahr Quarterly*. 2023:123-39.
7. Ashtari B, Yeganeh M, Bamanian M. Structural Analysis of Research-Oriented Methods and Approaches in Sustainable Architecture Design. *Environmental Science Studies*. 2022;7(3):5172-87.
8. Pilehchiha P, Kazemi M. Evaluating the Status of University Education in the Field of Sustainable Architecture; Case Study: Residential Buildings in Tehran. *Iranian Architecture and Urban Planning*. 2022;13(1):231-44.
9. Blizzard JL, Klotz LE. A framework for sustainable whole systems design. *Design Studies*. 2012;33(5):456-79.
10. Schiano-Phan R, Soares Gonçalves JC. Sustainability in Architectural Education. *Sustainability*. 2022;14(17):10640.
11. Mohamed KE. Sustainable architectural design education: an improved experimental method in a 3rd year design studio. *ARCHive-SR*. 2020;4(1):64-74.
12. Mohamed KE, Elias Özkan ST. Sustainable architectural design education: A pilot study in a 3rd year studio. *International Journal on: The Academic Research Community Publication*. 2018:130-9.
13. Taghipour Ghasabi B, Mirza Ahmadi A. Investigating Sustainable Architectural Design with a Bionic Architecture Design Approach and Their Interrelation. *Shabak*. 2019;5(7):19-26.
14. Stasinpolous TN, editor Education for sustainable architecture. *Proceedings of the PLEA2005-The 22nd Conference on Passive and Low Energy Architecture*; 2005; Beirut, Lebanon.
15. Posada D, editor Designing a way out of the box: Teaching sustainable design with technology. *Proceedings of the Solar Conference*; 2004: AMERICAN SOLAR ENERGY SOCIETY; AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS.
16. Khodabakhshian M, Mofidi Shemirani SM. Underground Spaces in the Indigenous Architecture of Iran's Hot and Dry Climate. *Journal of Urban Identity*. 2014(17):35-44.
17. Yeang K, Yeang LD. *EcoDesign: A Manual for Ecological Design*. London: Maringenna Plazzi, John Wiley & Sons, Ltd.; 2008.

18. Lang J. Creating Architectural Theory: The Role of the Behavioral Sciences in Environmental Design. Translated by A. Einifar. 3rd ed. Tehran: University of Tehran Press; 2007.