Journal of Iranian Architecture & Urbanism
(JIAU)
Homepage: https://www.isau.ir/

ORIGINAL RESEARCH PAPER

Assessing the impacts of academic education on sustainable architecture

(Case study: Residential buildings in Tehran)

Peiman Pilechiha [1,*], **Masoume Kazemi** [2]

[1] *Assistant Professor, Department of Architecture, Kowsar Institute of Higher Education,Qazvin,Iran.*
[2] *Ph.D. Candidate in Architecture, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urban Planning, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.*

ARTICLE INFO

Article History:

Received	2020/04/12
Revised	2020/09/02
Accepted	2021/03/08
Available Online	2022/09/22

Keywords:

Architectural Education
Sustainable Architecture
Residential Buildings
Energy Efficiency

Use your device to scan and read the article online

Number of References
25

Number of Figures
5

Number of Tables
11

Extended ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Nowadays, one of the main concerns of architects and urban designers is environmental crises and high energy consumption in buildings, especially in metropolitan areas (specifically in Tehran city). According to other research conducted on all land uses, residential buildings have higher energy consumption than other building types, which indicates the importance of efficiency and management of energy consumption in residential buildings and shows the significance of providing solutions for this concern. Therefore, academic education in sustainable architecture strategies and principles requires a revision for implementation of these strategies by architects and designers. Since environmental crises are still a marginal field in academic architecture courses, the issue of sustainability has been included in the curriculum as a single course. Regarding the abovementioned issues, this study aims to investigate the position of university education in sustainable architecture in universities and higher education institutions, as well as the effectiveness of residential buildings designed in Tehran city based on sustainability principles.

METHODS: This research is a kind of applied research. In terms of methodology, it combines descriptive-analytical research and survey research methods. In this research, the researcher describes the real and regular objective characteristics of the study. This research is comprised of two main parts: qualitative and quantitative parts. In the first part, the qualitative part, the theoretical foundations of the research are studied. In order to obtain the desired results in this research, the information is collected through bibliographic studies. Questionnaires were given to twenty students and professors of architecture. In the questionnaire, the position and role of sustainable architecture education in universities were investigated based on three main components (quality of indoor environment, innovation in design, and community). Smartpls2 software was used to determine the validity of the questionnaire, and the Friedman test in Spss software was used to prioritize the data. Cronbach's alpha coefficient was also used to determine the normality or abnormality of the data.

FINDINGS: The priority of the variable components regarding the position of academic education in sustainable architecture was reported in order of importance using the Friedman test. Based on the findings, the order of importance for the component variables is "community", "design innovation", and the "indoor quality" components, respectively. Regarding the "community" component, the items of "increasing awareness for young architects and graduates to implement sustainable architectural solutions" and "providing incentive policies by officials and superiors (providing financial facilities)" were the most and least important items. Then, amongst the items of "design innovation" components, "using heating and cooling systems with the least energy consumption" was ranked as the most important item. Finally, regarding the "indoor quality" component, "thermal, visual, psychological, and health comfort" items received the highest scores.

CONCLUSION: Based on the research results, it can be acknowledged that academic education in the field of sustainable architecture has been effective to some extent for the students. The sustainable architecture course introduces the environmental crises and explains the need to use sustainable architecture solutions in buildings.

© 2022, JIAU. All rights reserved.

https://dx.doi.org/10.30475/ISAU.2022.226552.1388

OPEN ACCESS

* Corresponding Author:
Email: *p.pilechiha@modares.ac.ir*
Phone: +98(912)3822261

Extended ABSTRACT

Therefore, effective measures have been taken to use materials compatible with the climate and heating and cooling systems with low energy consumption in the building. However, residential building design and implementing active solutions to reduce energy consumption remain the primary concern. Relying on active solutions for reducing energy consumption in sustainable architecture, such as using revolving windows, photovoltaic panels, etc., must be accentuated. Finally, the quality of the interior environment in the design of residential buildings, which is one of the important criteria of sustainable architecture, was the least considered item in designing sustainable residential buildings. In order to improve the effectiveness of this criterion in residential building design, higher authorities can provide incentive policies and special financial facilities to architects and urban planners to improve the quality of the building environment based on sustainable architectural approaches.

.....

HIGHLIGHTS:

- Explaining the relationship between the position of academic education in the field of sustainable architecture in universities and higher education institutions at all levels and the way to design residential buildings in Iran, specifically in Tehran city.
- Evaluation of residential buildings in Tehran from the perspective of using sustainable architectural models and sustainable development.
- Presenting a questionnaire among the expert statistical community in order to prioritize effective indicators, explaining the effectiveness and finally evaluating the position of sustainable education on the design of residential buildings.

ACKNOWLEDGMENTS:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-forprofit sectors.

CONFLICT OF INTEREST:

The authors declared no conflicts of interest.

COPYRIGHTS

©2022 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers. (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

HOW TO CITE THIS ARTICLE

Pilechiha, P.; Kazemi, M., (2022). Assessing the impacts of academic education on sustainable architecture (Case study: Residential buildings in Tehran). *Journal of Iranian Architecture & Urbanism.*, 13(1): 231-244.

https://dx.doi.org/10.30475/ISAU.2022.226552.1388

https://www.isau.ir/article_154968.html

نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران. دوره ۱۳. شماره ۱. صفحات ۲۴۴-۲۳۱. بهار و تابستان ۱۴۰۱

نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران
(JIAU)
https://www.isau.ir/

مقاله علمی- پژوهشی

ارزیابی جایگاه آموزش‌های دانشگاهی در حوزه معماری پایدار؛ نمونه موردی: ساختمان‌های مسکونی شهر تهران

پیمان پیله‌چی‌ها [۱و*]، معصومه کاظمی [۲]

۱. استادیار، گروه معماری، موسسه آموزش عالی کوثر، قزوین، ایران.
۲. دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

مشخصات مقاله

تاریخ ارسال ۱۳۹۹/۰۱/۲۴
تاریخ بازنگری ۱۳۹۹/۰۶/۱۲
تاریخ پذیرش ۱۳۹۹/۱۲/۱۸
تاریخ انتشار آنلاین ۱۴۰۱/۰۶/۳۱

واژگان کلیدی

آموزش معماری
معماری پایدار
ساختمان‌های مسکونی
بهره‌وری انرژی

چکیده

باوجود بحران‌های زیست‌محیطی و کاهش ذخایر سوخت‌های فسیلی نیاز به راهکارهای توسعه پایدار و معماری پایدار به منظور مدیریت مصرف انرژی و کاهش زیان‌های خطرناک انسانی بیش‌ازپیش احساس می‌شود. در این راستا به‌منظور افزایش آگاهی دانشجویان و طراحان بایستی آموزش‌های تخصصی معماری پایدار در حوزه دروس دانشگاهی قرار گیرد. از آنجایی‌که ساختمان‌های مسکونی بخش مهمی از مصرف انرژی را در کشور شامل می‌شوند، بایستی میزان اثربخشی این راهکار بر نحوه طراحی ساختمان‌های مسکونی در شهر تهران موردبررسی قرار گیرد. این پژوهش از منظر روش‌شناسی پیمایشی است و دارای دو بخش کیفی و کمی است که در بخش کیفی به بررسی مبانی نظری مربوطه و در بخش دوم پرسشنامه‌هایی در اختیار ۲۰ نفر از اساتید و دانشجویان معماری به منظور بررسی میزان اثربخشی آموزش‌های معماری پایدار بر نحوه طراحی خانه‌های مسکونی شهر تهران گذاشته شده است و برای تعیین اعتباریابی پرسشنامه از نرم‌افزار Smart PLS2 استفاده شده و به جهت اولویت‌بندی داده‌ها از آزمون فریدمن در نرم‌افزار SPSS بهره گرفته شده است. درنهایت نتایج حاصله بیانگر آن است آموزش‌های معماری پایدار در سطح اجتماعی (دانشجویان، بالا بردن آگاهی مردم و درنهایت کارفرمایان) بیشترین تأثیر را داشته و در بالا بردن کیفیت محیط داخلی ساختمان به نسبت اثربخشی کمتری دارد.

نکات شاخص

- تبیین رابطه میان جایگاه آموزش‌های آکادمیک در حوزه معماری پایدار در دانشگاه‌ها و موسسات عالی در تمامی مقاطع و نحوه طراحی ساختمان‌های مسکونی در کشور ایران از جمله کلانشهر تهران.
- ارزیابی ساختمان‌ای مسکونی شهر تهران از منظر بکارگیری الگوهای معماری پایدار و توسعه پایدار.
- ارائه پرسشنامه در میان جامعه آماری متخصص به منظور اولویت‌بندی شاخص‌های تاثیرگذار، تبیین میزان اثربخشی و نهایتاً بررسی جایگاه آموزش‌های پایدار بر طراحی ساختمان‌های مسکونی.

نحوه ارجاع به مقاله

پیله‌چی‌ها، پیمان و کاظمی، معصومه. (۱۴۰۱). ارزیابی جایگاه آموزش‌های دانشگاهی در حوزه معماری پایدار؛ نمونه موردی: ساختمان‌های مسکونی شهر تهران، *نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران*، ۱۳(۱)، ۲۳۱-۲۴۴.

** نویسنده مسئول
تلفن: ۰۰۹۸۹۱۲۳۸۲۲۲۶۱
پست الکترونیک: p.pilechiha@modares.ac.ir

مقدمه

پس از یک قرن تجربه معماری مدرن، باوجود دستاوردها و تحولات باارزش آن، مشکلات پیچیده‌ای در عرصه محیط‌زیست رخ می‌دهد. وضعیت جهان در آغاز قرن ۲۱ میلادی، به یک توسعه ناپایدار گواهی می‌دهد که از مشخصه‌های آن رشد جمعیت، افزایش مصرف و توزیع نامتعادل منابع است. رشد جمعیت همانند سبک زندگی غربی تحمیل بزرگی بر محیط طبیعی است که در زمان ما منجر به تغییرات آب و هوایی، حفره در لایه اوزون، زوال گونه‌ها و سکونت‌گاه‌های طبیعی گردیده است که نتیجه آن تغییر فرهنگ مصرف و تغییر رویکرد انسان نسبت به طبیعت است. به دنبال این تغییرات، مفهوم تازه‌ای با عنوان توسعه پایدار مطرح‌شده و درنتیجه به دلیل نقش مهم محیط ساخته‌شده در جریان توسعه پایدار، معماری پایدار موردتوجه صاحب‌نظران قرار می‌گیرد (Gorji Mahlabani, 2010: 92). براساس توصیه سازمان ملل، آموزش برای ترویج توسعه پایدار و بهبود ظرفیت‌های عمومی جهت آشنا شدن با مباحث محیطی و توسعه‌ای الزامی است. در این راستا دست یافتن به آگاهی عمومی درباره منابع محیطی، اصول اخلاقی، ارزش‌ها، رفتارها و مهارت‌ها در سازگاری با اهداف توسعه پایدار و مشارکت مردم در تصمیم‌گیری‌ها از موارد دارای اهمیت بوده و هماهنگی بین مدیریت اجرایی و شوراهای شهری کاملاً تعیین کننده است (Dias et al., 2004: 1341). یکی از راهکارهای مؤثر که می‌توان برای افزایش آگاهی عمومی در خصوص بحران‌های ذکرشده در میان دانشجویان و مردم ارائه نمود، افزایش آموزش‌های دانشگاهی در حوزه معماری پایدار و توسعه پایدار است. در هفتادسال گذشته، آموزش معماری در ایران غالباً بر اساس مکتب بوزار شکل‌گرفته که ازنظر محتوایی و روش‌های آموزشی با اسلوب و مراحل سنتی سیر شاگردی تا استادی که قرن‌ها در ایران مرسوم بوده متفاوت است. در حال حاضر بخش مهمی از آموزش، مسابقات و پروژه‌های معماری کشورهای درحال‌توسعه را سبک‌های مدرن، پسامدرن و گرایش‌های انتزاعی و تجریدی اواخر قرن بیستم تشکیل می‌دهند (Hosseini, 2008: 216).

آگاهی انسان از دگرگونی ناموزون و زیان‌بار زیست‌بوم زمین، زمینهٔ توجه دوباره به محیط‌زیست و تأثیرات آن بر سلامت جسمی و روانی انسان را ایجاد نمود. ارتباط انسان و طبیعت، نشان از سیستمی پیچیده دارد که می‌بایست همهٔ ابعاد و اجزای آن از جزء تا کل، مادی و غیرمادی، جاندار و بیجان در تعادلی پویا موردبررسی قرار گیرند. ازآنجاکه انسان به‌عنوان اصلی‌ترین جز این سیستم، خود عامل اصلی برهم خوردن تعادل این سیستم بوده، منطقی است که برای بازگرداندن سیستم به تعادل جدید از خود شروع کند. ازاین‌رو، سبک زندگی به‌عنوان تجلی کامل چگونگی حضور انسان در چرخهٔ نظام هستی باید در ارتباط و تعامل چند سویه با دیگر اجزا و رویکردهای اقلیمی مورد بازاندیشی قرار گیرد. اعتقاد بر این است که اهتمام دوباره به زندگی انسانی در ارتباط با محیط طبیعی در غرب، به دنبال بحران‌های زیست‌محیطی و تنزل کیفیت زندگی و درواقع بحران اندیشه پدید آمد. بنا بر گفتهٔ پیشین، پاسخ این پرسش که چرا این بحران هنوز دغدغه و مسئلهٔ اصلی ما برای اندیشیدن نشده است، روشن است. پاسخ، نرسیدن ما به آستانهٔ نهایی این بحران در محیط‌زیست است. مسئله‌ای که بیش‌ازپیش برخی کشورهای درحال‌توسعه چون ایران را به‌سرعت به این بحران نزدیک می‌سازد، غلبهٔ گفتمان مهندسی (تکنولوژی) بر گفتمان علوم انسانی یا اندیشه درباره زندگی انسانی در سطوح مختلف جامعه است؛ به عبارتی پیش از نگرش سیستمی در حوزه ارتباط با طبیعت که این فصل از آن پشتیبانی می‌کند؛ باید سه‌گانهٔ فن (راهبردهای فعال)، طراحی معماری (راهبردهای غیرفعال) و سبک زندگی، در دستگاهی منسجم و متعادل از سیستمی فرادست از حوزه‌های علوم انسانی، تکنولوژی و هنر موردبررسی و دقت نظر قرار گیرند. جامعه جهانی نیازمند مشارکت همگانی برای کاهش آلاینده‌های محیطی و مصرف انرژی و درنتیجه حفظ و حراست از منابع محیطی و میراث جهانی است. لازمه چنین اقداماتی آموزش در تمام سطوح اجتماعی، به‌طور مداوم و طولانی‌مدت است. بدیهی است این آموزش‌ها در دانشگاه بعدی عمیق‌تر و شکلی تخصصی‌تر می‌یابد (Hosseini, 2008: 221).

در سال‌های اخیر تلاش فراوانی برای ارتقاء سطح یادگیری و همچنین بکارگیری راهکارهای اصول معماری پایدار در ابعاد مختلف و در ساختمان‌هایی با کاربری متفاوت ارائه شده است. آنچه در این حوزه حائز اهمیت و قابل‌بحث است آن است که آموزش‌های دانشگاهی برای افزایش میزان بهره‌گیری از راهکارهای اصول پایداری تا چه میزان مؤثر واقع‌شده است. در این مقاله سعی بر آن است که جایگاه آموزش‌های دانشگاهی در حوزه معماری پایدار در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی و نیز میزان تأثیرپذیری ساختمان‌های مسکونی طراحی‌شده در شهر تهران بر اساس اصول پایداری بررسی گردد.

سؤالی که در این پژوهش مطرح می‌شود این است که معیارهای حوزه معماری پایدار که در دانشگاه‌ها تدریس می‌شوند، تا چه میزان بر نحوه طراحی ساختمان‌های مسکونی شهر تهران اثربخش بوده است؟

دو فرضیه اصلی که می‌توان برای این پژوهش در نظر گرفت، عبارتند از:

۱. با گسترش آموزش‌های دانشگاهی در حوزه معماری پایدار می‌توان شاهد افزایش روزافزون نرخ به‌کارگیری از راه‌کارهای فعال کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌ها بود.

۲. آموزش‌های دانشگاهی در حوزه پایداری

و معماری پایدار باعث توجه بیشتر معماران به بهره‌گیری از اصول پایداری و همچنین آگاهی مردم در خصوص بهره‌گیری از راه‌کارهای کاهش مصرف انرژی در ساختمان می‌گردد.

مروری بر پیشینه پژوهش

عزیزی در مقاله‌ای با عنوان "ضرورت نظام منعطف آموزش معماری در راستای پاسخگویی به چالش پایداری‌های جهانی و بومی"، به بررسی بحران‌های زیست‌محیطی، مفهوم و سابقه معماری پایدار، دو مدل در آموزش پایداری و درنهایت بررسی چالش‌های آموزش معماری در جهان و ایران پرداخته است. هدف از این مطالعه ارزیابی دانشکده‌های معماری ایران در راستای آموزش معماری پایدار است. درنهایت این پژوهش به این نتیجه رسیده است که برنامه مصوب ایستای آموزش حال حاضر معماری در ایران ظرف مناسبی برای آموزش پایداری نبوده و برنامه‌ای منعطف و نظام‌مند با عنایت به برنامه‌های دقیق و مفید، برنامه‌ریزی و ارزیابی که سه رکن اصلی یک نظام‌مند موردنیاز است (Azizi, 2009).

حسینی و همکاران در مقاله "آموزش معماری پایدار در ایران موانع و گرایش‌ها"، با روش پژوهش موردی به لزوم توجه به آموزش معماری پایدار در ایران و بررسی امکانات و موانع آن پرداخته‌اند و درنهایت به این نتیجه رسیده‌اند که دانشجویان به‌طور سطحی و نظری با مفاهیم معماری پایدار آشنایی داشته و از آگاهی عمیق و آموزش عملی در اصول معماری پایدار برخوردار نیستند و به نظر می‌رسد که با تداوم آموزش‌های طولانی‌مدت برای عموم و ایجاد آموزش‌های عملی و کارگاهی برای دانشجویان و کارشناسان معماری و ساختمان، شرایط مناسبی برای توسعه پایدار و دست‌یابی به نتایج معماری پایدار فراهم می‌شود (Hosseini, 2008).

خاتمی و فلاح در مقاله‌ای به بررسی چرایی استفاده از ابزار آموزش و پژوهش برای دست یافتن به راهکارهای پایداری و همچنین به بررسی رابطه بین تحولات طراحی و شیوه‌های ساخت‌وساز و اهداف معماری پایدار پرداخته‌اند و درنهایت به این نتیجه رسیده‌اند که یکی از راه‌های دستیابی به اهداف تعریف‌شده برای معماری پایدار ایجاد انگیزهٔ مشارکت و همکاری بین متخصصان است. با این حرکت می‌توان ضمن برطرف کردن مشکلات دهه‌های اخیر، با حفاظت از منابع موجود در طبیعت، زمینی پاک به نسل‌های آینده تحویل داد (Khatami & Falah, 2010).

حق‌پرست و سروش به روش مطالعات اسنادی و مرور متون، منابع، تجارب و تحلیل مفاهیم مرتبط با معماری پایدار در نظام آموزش مدارس ابتدایی سعی داشته‌اند که با آگاهی به مبانی نظری تحقیق شامل شناخت روحیات، افکار و استعدادهای کودک فضای لازم جهت آموزش‌وپرورش او بررسی شود، سپس با درک اصول معماری پایدار، ضرورت آموزش این معماری را در قالب چند اصل طراحی معماری در ساخت مدرسه مانند محیط و کالبد تغییرپذیر، ایجاد کارگاه‌های جنبی در فضای باز به‌منظور تعامل بیشتر با طبیعت، استفاده‌ی حداکثر از نور طبیعی و ... را، متذکر شدند (Haghparast & Soroush, 2018).

کامیل گالمین در مقاله آموزش طراحی پایدار در آموزش معماری، بررسی انتقادی رویکرد آسان برای طراحی پایدار و محیطی (آسان) باهدف ارزیابی آن‌که آیا استفاده از یک ابزار ارزیابی عملکرد پایدار می‌تواند به دانشجویان معماری کمک کند تا طراحی خود را در رابطه با موضوعات پایدار بهبود بخشند یا نه با بهره‌گیری از روش تحقیق هم‌زمان کیفی و کمی به این نتیجه رسیدند که کار فردی به‌تنهایی قانع‌کننده نیست، اما موفقیت در حین کار گروهی حاصل شد (Gaulmyn & Dupre, 2019).

جان لجنی در مقاله تفکر انتقادی بر نحوه آموزش معماری پایدار به این نتیجه رسیده است که معماری پایدار نیاز به تعداد زیادی از عوامل و تأثیرات خارجی دارد. ازاین‌رو، لازم است که به‌طورجدی موضوع نقد شود. به همین دلیل، آموزش معماری پایدار باید جایگزین روش تئوری شود، در این روش دانش آموزان مجبور به درک عمیق‌تر از موضوع می‌شوند و به انتخاب یک طیف گسترده‌ای از اطلاعات و استفاده از روش‌های عملی کمک می‌شوند. به‌عنوان بخشی از آموزش، نویسندگان این مقاله توضیح داده‌اند که لازم است همه اصطلاحات را توضیح داده شود تا دانش آموزان گمراه نشوند. تعامل با سایر حرفه‌ها و دانشجویان سایر دانشکده‌ها می‌توانند دانش آموزان را برای برخورداری از دیدگاه‌های مختلف و استفاده از دانش و رویکردهای متنوعی از رشته‌های مختلف آماده سازد (Legeny & spacek, 2019).

درنهایت بر اساس مطالعه پژوهش‌های پیشین که مرتبط با مسئله و هدف این پژوهش است، جنبه نوآوری این پژوهش در مقایسه با پژوهش‌های پیشین در آن است که با افزایش جمعیت و لزوم بهره‌گیری از فناوری‌های نوین به جهت پاسخ به نیازهای متعدد بشر نیاز به بهره‌گیری از رویکردهای معماری پایدار و توسعه پایدار در ابعاد مختلف است، همچنین مسکن یکی از کاربری‌هایی است که میزان مصرف انرژی بالایی را دارا است، ازآنجایی‌که تهران یکی از کلانشهرهایی است که هم‌زمان با سرانه رشد جمعیت و ساخت‌وساز مسکن روبه‌رو است، می‌بایست به طراحی آن بر اساس رویکردهای معماری پایدار در محیط‌های دانشگاهی و آکادمیک توجه عمیق‌تری نمود چراکه در حال حاضر در بسیاری از ساختمان‌های مسکونی در تهران سعی به استفاده از راهکارهای موجود در رویکرد معماری پایدار، ازجمله بام سبز، نمای سبز، صفحات خورشیدی و غیره دارند که بیشتر جنبه تزئینی دارند تا بر اساس راهکارهای پایداری. لذا این پژوهش سعی بر بازنگری در نحوه به‌کارگیری معماری پایدار در ساختمان‌های مسکونی

شهر تهران و همچنین تأثیر آموزش‌های آکادمیک بر نحوه ساخت‌وساز ساختمان‌ها در شهر تهران و بررسی میزان اثربخشی آن‌ها را دارد.

چارچوب نظری پژوهش

چارچوب نظری تحقیق درواقع نقشه‌ی راهی است که برای این پژوهش در نظر گرفته‌شده است، برای یافتن چارچوب نظری پژوهش موردنظر در ابتدا منابع مرتبط با پژوهش را مطالعه شده است تا بتوان شکاف موجود در سایر پژوهش‌ها که مسئله این تحقیق است را یافت و بر اساس آن مدل مفهومی پژوهش را رسم نمود. در چارچوب نظری تحقیق به سؤالات زیر پاسخ‌داده‌شده است و بعد از مطالعه منابع مربوطه با مسئله تحقیق، مدل مفهومی ترسیم گردیده است:

۱- تعیین اینکه چه فاکتورهایی می‌بایست تعیین شود (یافتن مسئله پژوهش).
۲- استفاده از منابع مرتبط با مسئله پژوهش.
۳- انتخاب نمونه‌ای مناسب برای پژوهش به‌منظور یافتن پاسخ به سؤال پژوهش.

حال بعد از بررسی چرایی پژوهش و منابع مرتبط با پژوهش بایستی به بررسی چیستی در بخش مفهومی پژوهش پرداخته می‌شود. در این پژوهش، پس از توصیف مبانی‌نظری در بخش کیفی پژوهش با ارائه پرسشنامه‌ای در میان متخصصان شهرسازی و معماری، میزان کارایی آموزش‌های معماری پایدار به دانشجویان بر نحوه طراحی ساختمان‌های طراحی‌شده در شهر تهران موردبررسی قرار گرفت؛ و درنهایت در شکل ۱، مدل مفهومی برای پاسخ به سؤالات پژوهش مطرح‌شده و طراحی شد.

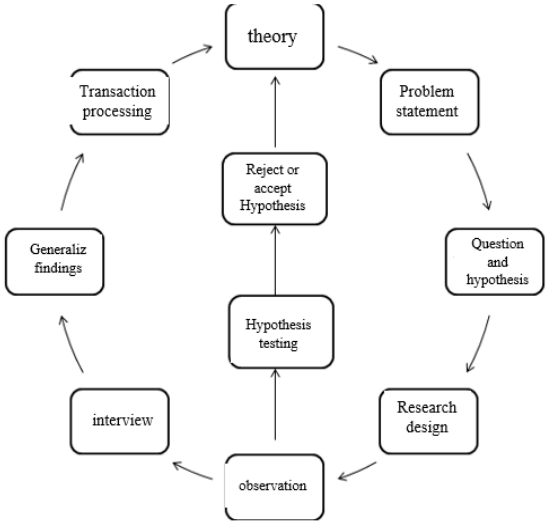

Fig. 1. Conceptual model of research

هدف تحقیق

لزوم توجه به منابع ارزشمند محیطی و آگاهی نسبت به این مهم که انسان‌ها می‌توانند چه اثرات زیان‌بار و خطرناک و عظیمی را به محیط‌زیست خود وارد کنند بیش‌ازپیش احساس می‌شود که این مسئله باعث افزایش لزوم راهکارهای پایداری و معماری پایدار به‌منظور کاهش اثربخشی اثرات مخرب انسان‌ها بر محیط‌زیست می‌شود. درنتیجه به نیاز افزایش آگاهی میان دانشجویان و مردم در تمامی اقشار است. لذا آموزش‌های دانشگاهی برای دانشجویان در حوزه معماری پایدار به شکلی کاربردی و عملی بایستی در دستور کار دانشگاه‌ها و سایر مؤسسات آموزش عالی قرار گیرد. درنهایت می‌توان اذعان نمود که در این مقاله هدف نهایی ارزیابی و تحلیل میزان اثربخشی آموزش‌های دانشگاهی حوزه معماری پایدار بر نحوه طراحی ساختمان‌های مسکونی شهر تهران است، چراکه ساختمان‌های مسکونی نسبت به سایر کاربری‌ها میزان مصرف انرژی به‌مراتب بالاتری را ایفا می‌کند و بایستی این مهم بررسی گردد که آموزش‌ها در دانشگاه‌ها تا چه میزان کاربردی و اثربخش بوده است و چه راهکارهایی را می‌توان برای افزایش اثربخشی ارائه نمود.

روش تحقیق

روش تحقیق این پژوهش پیمایشی است و ماهیتاً کاربردی است. محقق در این پژوهش به توصیف عینی واقعی و منظم خصوصیات موضوع می‌پردازد. این پژوهش دارای دو بخش کیفی و کمی است. در بخش اول و بخش کیفی آن به مطالعه مبانی نظری مربوط به پژوهش پرداخته‌شده است که برای بدست آوردن نتایج مطلوب در این تحقیق جمع‌آوری اطلاعات از طریق روش‌های کتابخانه‌ای کتب، رسالات، مقالات و نیز سایت‌های معتبر علمی است و در بخش کمی پژوهش از طریق روش میدانی پرسشنامه‌هایی در اختیار ۲۰ نفر از دانشجویان و اساتید معماری گذاشته می‌شود برای تعیین اعتباریابی پرسشنامه از Smart PLS2 استفاده‌شده و به جهت اولویت‌بندی داده‌ها از آزمون فریدمن در نرم‌افزار SPSS استفاده‌شده است. برای تعیین میزان عادی و یا غیرعادی بودن داده‌ها از ضریب آلفای کرونباخ استفاده‌شده است.

مروری بر ادبیات تحقیق

آموزش معماری

آموزش معماری آنگاه امکان می‌یابد که تعریفی کامل، شامل، معلوم و مقبول از معماری وجود داشته باشد؛ که بتوان آن را آموزش داد. آموزش سنتی معماری و آموزش مکتب‌هایی نظیر بوزار و باهاوس نمونه‌هایی از آموزش معماری هستند که هریک تعریفی جامع‌ومانع از معماری را مدنظر داشته‌اند و با تمام توان به آموزش آن می‌پرداخته‌اند. هرچند میان آموزش سنتی و آموزش دانشگاهی تفاوت ریشه‌ای وجود دارد، ولی داشتن تعریفی روشن از معماری ویژگی و نقطه اشتراک آموزش در این دستگاه‌ها است (Hojat, 2003: 64).

آموزش‌های حوزه پایداری در رشته معماری

آموزش پایداری در رشته معماری و طراحی

ساختمان‌ها نسبت به سایر رشته‌ها به‌مراتب مهم‌تر است چرا که ساختمان‌ها ازجمله ساختمان‌های مسکونی سهم مهم و قابل‌توجهی از مصرف انرژی را شامل می‌شوند، لذا امروزه صرفه‌جویی انرژی در ساختمان‌ها، یکی از فاکتورهای مهم در طراحی و اجرای ساختمان‌ها است. پس هر راهکاری و تمهیدی در راستای پایداری می‌تواند به کاهش اثر بحران‌های زیست‌محیطی کمک کند. از دهۀ ۱۹۹۰ تاکنون، نشست‌هایی در مقیاس‌های بین‌المللی و ملی در کشورهای پیشرفته تشکیل‌شده و بیانیه‌هایی هم منتشرشده است. در این نشست‌ها متخصصان بر آموزش معماری مبتنی بر تفکر پایداری تأکید کرده‌اند. در بیانیه جهانی نشست تالوریس، ۲۱۵ نفر از رؤسای دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی از ۴۲ کشور جهان بر لزوم استقرار تفکر پایداری در نظام آموزش عالی و رشته‌های تخصصی تأکید کرده‌اند. در کنگرۀ جهانی معماران در شیکاگو در ۱۹۹۳، بر ضرورت در نظر آوردن پایداری در آموزش معماری تأکید شده است. از دیگر کارها پروژۀ تحقیقاتی دانشکدۀ معماری و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه میشیگان در سال ۱۹۹۸ با همکاری مرکز ملی مبارزه با آلودگی است. آموزش مسائل انرژی به‌صورت جدی در برنامۀ آموزش معماری وارد شد و در دهۀ ۱۹۹۰ موضوعات مرتبط با تفکر پایداری، فراتر از مسائل انرژی، در محتوای دروس آموزشی مدارس امریکا قرار گرفت. گویا دربارۀ ضرورت و اهمیت آموزش پایداری در معماری اجماعی جهانی وجود دارد. امروزه در دانشگاه‌های معتبر سعی بر این است که تا حد امکان دانش تولیدشده در این زمینه در حوزۀ تجربه و عمل به کار گرفته شود (Khatami, 2010: 29).

آموزش‌های معماری پایدار در ایران

برنامه‌های درسی آموزش عالی و به‌تبع آن آموزش معماری حال حاضر دانشکده‌های معماری ایران محصول فعالیت عمده نهاد شورای عالی برنامه‌ریزی است که از اواخر سال ۱۳۶۳ فعالیت خود را آغاز نموده است. در رشته معماری از سال ۱۳۷۳ که کارشناسی ارشد پیوسته معماری به کارشناسی معماری تبدیل گردید؛ کماکان از برنامه سال ۱۳۶۳ با کاهش واحدها از ۱۶۹ واحد به ۱۴۰ به واحد و تغییراتی بسیار اندک در محتوای آن استفاده می‌گردد (Azizi, 2009: 47). در راستای ایجاد حوزه‌های جدید در آموزش معماری و ارائه روش‌های جدید آموزشی بر اساس بکارگیری انرژی‌های تجدید پذیر و توجه به شرایط محیطی و طراحی اقلیمی، دروس "تنظیم شرایط محیطی" در دوره کارشناسی معماری و "معماری همساز با اقلیم" در مقطع کارشناسی‌ارشد برنامه‌ریزی شده‌اند که سال‌های گذشته به‌صورت تئوری و کارگاهی آموزش داده می‌شدند و اکنون به آموزش تئوری آن بسنده شده است. همه این دروس غالباً به‌صورت تئوری و بدون کارگاه‌های عملی و نمونه‌های تحقیقاتی ارائه می‌شوند و طبیعی است که تأثیر آن در دانشجویان چندان عمیق نخواهد بود. دانشجویان معمولاً از انرژی و مفاهیم مرتبط با آن ازجمله روش‌های بازیافت، بازخورد در طراحی و نرم‌افزارهای تحلیلی و شبیه‌سازی در فرایند مصرف انرژی و مانند آن اطلاعی ندارند و به دلیل عدم وجود زمینه‌های انگیزه، استفاده از این موارد در محیط کاری‌ای نیز برای آگاهی از آن نیست (Hosseini, 2008: 217).

ساخت‌وساز پایدار

ساخت‌وساز پایدار برای اولین بار در سال ۱۹۹۴ در اجلاس بین‌المللی تمپا در ایالات‌متحده مطرح شد که برای تدوین اسلوب ساخت‌وساز سالم در محیط بر پای کارآمدی منابع و اصول بوم‌شناختی برگزارشده بود. در این اجلاس سه پیشنهاد اساسی برای ساخت‌وساز پایدار مطرح شد:

۱- پایداری در اقتصاد که کارآمدی بیشتری در استفاده از منابع را سبب شود.

۲- پایداری در محیط برای جلوگیری از تخریب محیط زیست.

۳- پایداری اجتماعی برای پاسخگویی به نیازهای استفاده‌کنندگان.

در مرحله نخست برای متخصصان امر چنین پرسش‌هایی درباره ساخت‌وساز پایدار مطرح‌شده بود:

- پایداری در ساخت‌وساز محیط و ساختمان شامل چه مقولاتی است؟

- چرا پایداری در ساخت‌وساز موردتوجه قرارگرفته است؟

- چگونه می‌توان پایداری را ارزیابی کرد؟

ساخت‌وساز پایدار شامل طیف گسترده‌ای از موضوعاتی است همچون مصرف بهینه انرژی در مراحل مختلف (طراحی، ساخت‌وساز، بهره‌برداری، تخریب بنا) و به‌کارگیری مصالح ساختمانی که کمترین آسیب را بر محیط‌زیست وارد کند، کیفیت ساخت‌وساز را بالا برد و اثر مخرب ساخت‌وساز را بر محیط پیرامون بنا به حداقل برساند (Khatami, 2006: 25).

معرفی نمونه‌های ساخت‌وساز پایدار در ساختمان‌های مسکونی شهر تهران

با استفاده از شیوه‌های نوین معماری پایدار و پایداری انرژی می‌توان در طراحی و ساخت‌وساز ساختمان‌های مسکونی نیز بهره برد. در شهر تهران نیز تعدادی ساختمان‌های مسکونی بر اساس مشخصه‌های رویکرد معماری پایدار ساخته شده است. به عنوان مثال مجتمع مسکونی شهرک امید، ساختمان آ-اس-پ، برج مسکونی نیاوران و باغ بام‌هایی که در حال گسترش و تبدیل‌شدن به سلیقۀ عمومی‌اند، از آن جمله می‌باشند. گرچه مشکل اصلی در نمونه‌های ذکرشده شهر تهران، طراحی و ایجاد فضای سبز با نقش تزئینی و غیر ساختاری آن است که بر حسب تغییر سلیقه ممکن است تغییریافته و حتی از بین برود (Sharghi, 2006: 67).

1 2 3 4

Fig. 2. 1&2: Niavaran residential complex, 3: The roof of A-S-P towers in Kurdistan Highway, 4: A building on Shahid Motahari Street, Kuh-e-Noor Street, whose waterfalls are completely covered by the Capital Waterfall (Sharghi, 2006: 67)

مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر اجرای بام سبز (که یکی از راهبردهای موجود در معماری پایدار است) منطبق با اصول زیست‌محیطی، نگرش معماران و شهرسازان بر نحوه اجرای بام سبز است. این مهم نشان از آن است که نگرش معماران و شهرسازان در شهر تهران به اجرای بام سبز کمترین انطباق را رویکردهای زیست‌محیطی در شهر تهران دارد که می‌تواند به دلایل مختلفی همچون دلایل اقتصادی، محدودیت‌های سازه‌ای و یا حتی نگرش‌های سودگراییان عده‌ای از کارفرمایان و از این قبیل محدودیت‌ها اشاره نمود (Rezaei & Pourzargar, 2020: 194). مطالعه نمونه‌های ساخت‌وساز پایدار در مجتمع‌های مسکونی شهر تهران حاکی از آن است که تلاش به‌منظور آموزش معماری پایدار برای دانشجویان به شکلی کاربردی و اجرایی به‌منظور کاهش مشکلات زیست‌محیطی، اهمیت به سزایی بر کیفیت ساخت‌وساز ساختمان‌های مسکونی بر اساس رویکرد مذکور دارد.

یافته‌های تحقیق

مدل اندازه‌گیری قبل از اصلاح

همان‌طور که در روش مدل‌سازی معادلات ساختاری مطرح است ابتدا باید پایایی و روایی مقیاس‌های انتخابی برای اندازه‌گیری متغیرهای مکنون بررسی شود.

طبق نتایج حاصل در جدول ۱، روایی همگرا میانگین واریانس به اشتراک گذاشته‌شده بین هر سازه با شاخص‌های خود است. فورنل و لارکر (۱۹۸۷) مقدار روایی همگرا بالایی ۰/۵ قابل‌قبول دانستند ولی با این‌حال مگنر و همکاران (۱۹۹۶) مقدار ۰/۴ به بالا را هم معیار کافی دانستند (Davari & Rezazadeh, 2014: 93). درنتیجه همه متغیرهای پنهان ضریب قابل قبولی دارند.

Table 1. Convergent validity coefficient, Alpha Cronbach, The combined reliability of the scales before correction

Variables	Convergent validity	Cronbach's alpha	Combined reliability
Environmental indoor quality	0.580	0.289	0.633
Design innovation	0.658	-0.119	0.655
community	0.596	-0.329	0.550
Total	0.422	0.464	0.687

طبق نتایج حاصل در جدول ۱، آلفای کرونباخ برای ارزیابی پایداری درونی اندازه‌گیری می‌شود که نشانگر میزان همبستگی بین سازه و شاخص‌های مربوط به آن است. مقدار واریانس تبیین شده بالاتر از ۰/۷ نشانگر پایایی قابل قبولی است. ضریب پایایی ترکیبی توسط ورتس و همکاران (۱۹۷۴) معرفی شد مقدار پایایی ترکیبی یک سازه از یک نسبت حاصل می‌شود که در صورت این کسر، واریانس بین یک سازه با شاخص‌هایش و در مخرج کسر، واریانس سازه با شاخص‌هایش به‌اضافه مقدار خطای اندازه‌گیری می‌آید. درصورتی‌که مقدار پایایی ترکیبی بالاتر ۰/۷ باشد نشان از پایداری درونی مناسب است و مقدار کمتر از ۰/۶ عدم وجود پایایی است. ذکر این نکته ضروری است که پایایی ترکیبی معیار بهتری از آلفا به شمار می‌رود و درنتیجه ضریب همه متغیر پنهان قابل‌قبول نیست؛ بنابراین ضرورت دارد بارهای عاملی تک‌تک گویه‌ها گزارش شود تا گویه‌ها نامناسب تعیین و اصلاح گردد.

پایایی متغیرهای آشکار (گویه‌ها)

نتایج تحلیل عاملی تأییدی و بارهای عاملی هر یک از سؤال‌ها در ارتباط با سازه مورد نظر، در جدول ۲، نشان داده شده است. یافته‌ها نشان می‌دهند که بار عاملی استاندارد و معناداری t در سطح ۹۵ درصد اطمینان برای تک‌تک سؤالات هر سازه مشخص‌شده‌اند. شاخص ارزیابی میزان ارتباط هر سؤال به سازه زیربنایی آن، نشان از ارتباط معنادار سؤالات است.

Table 2. Factors and significance of questions before correction

Variables	Item	Factor load	Coefficent T	Significance
Environmental indoor quality	q1	0.795	3.718	0.0001
	q2	0.899	6.346	0.0001
	q3	0.667	3.988	0.0001
	q4	-0.660	2.709	0.007
Design innovation	q5	0.793	2.600	0.010
	q6	0.873	4.875	0.0001
	q7	-0.813	2.003	0.046
	q8	0.760	4.093	0.0001
Community	q9	0.675	3.546	0.0001
	q10	0.702	3.027	0.003
	q11	0.862	3.951	0.0001
	q12	-0.834	2.955	0.003

طبق جدول ۲، میزان بارهای عاملی و ضرایب معناداری بین شاخص‌های هر سازه، مشخص شده است که نشان می‌دهد ارتباط معناداری بین سؤالات و مؤلفه‌ها وجود دارد. لازم به ذکر است که گویه ۴ از مؤلفه کیفیت محیط داخلی، با بار عاملی کمتر از ۰/۶۶- و گویه ۷ از مؤلفه نوآوری در طراحی، با بار عاملی کمتر از ۰/۸۱- و گویه ۱۲ از مؤلفه اجتماع، با بار عاملی ۰/۸۳-، به دلیل بار عاملی منفی و تضعیف ضریب پایایی از مدل به عنوان گویه معکوس طیف، نمره‌گذاری برعکس خواهد شد.

مدل اندازه‌گیری بعد از اصلاح

همان‌طور که در روش مدل‌سازی معادلات ساختاری مطرح است، ابتدا باید پایایی و روایی مقیاس‌های انتخابی برای اندازه‌گیری متغیرهای مکنون بررسی شود. طبق نتایج حاصل در جدول ۳، مقدار روایی همگرا بالای ۰/۵ قابل‌قبول است و برای متغیرهای با سؤال اندک مقدار ۰/۴ به بالا را هم معیار کافی دانستند (Davari & Rezazadeh, 2014: 93). درنتیجه همه متغیرها ضریب بالای ۰/۴۲ دارند، که ضریب قابل قبولی است.

Table 3. Convergent validity coefficient, Alpha Cronbach, The combined reliability of the scales after correction

Variables	Convergent validity	Cronbach's alpha	Combined reliability
Environmental indoor quality	0.580	0.749	0.845
Design innovation	0.658	0.831	0.885
community	0.596	0.770	0.854
Total	0.422	0.871	0.895

طبق نتایج حاصل در جدول ۳، مقدار آلفای کرونباخ بالاتر از ۰/۷ است که نشانگر پایایی قابل قبولی می‌باشد. البته موس و همکاران (۱۹۹۸) در مورد متغیرهای با تعداد سؤالات اندک، مقدار ۰/۶ به‌عنوان سرحد ضریب معرفی کرده‌اند. بنابراین با معکوس نمودن گویه‌های ۴، ۷ و ۱۲ به ترتیب از کیفیت محیط داخلی، نوآوری در طراحی، اجتماع، مقدار پایایی آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی، به بالای ۰/۷۴ رسید.

پایایی متغیرهای آشکار (گویه‌ها)

نتایج تحلیل عاملی تأییدی و بارهای عاملی هر یک از سؤال‌ها در ارتباط با سازه موردنظر، در جدول ۴ نشان داده شده است. طبق این جدول، میزان بارهای عاملی و ضرایب معناداری بین شاخص‌های هر سازه تعیین‌شده است؛ که نشان می‌دهد ارتباط معناداری بین سؤالات و مؤلفه‌ها وجود دارد.

لازم به ذکر است که با معکوس نمودن گویه ۴، ۷ و ۱۲ به ترتیب از کیفیت محیط داخلی، نوآوری در طراحی، اجتماع بارهای عاملی این سه گویه مطلوب گردید. پس از انجام تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول و استخراج گویه‌ها حائز بار عاملی معنادار، نسبت به بررسی پایایی و روایی گویه‌ها اقدام گردید. در این راستا، با استفاده از مدل ساختاری روابط بین سازه‌ها به لحاظ علی موردبررسی قرار می‌گیرد. نتایج در شکل ۳ و ۴، نشان می‌دهد که مدل از اعتبار خوبی برخوردار است.

طبق نتایج حاصل در جدول ۵، میزان همبستگی بین شاخص‌های یک سازه با آن سازه و میزان همبستگی بین شاخص‌های یک سازه با سازه‌های دیگر مقایسه می‌گردد. مقدار همبستگی میان شاخص‌ها با سازه‌های مربوط به خود (اعداد رنگی ماتریس) از همبستگی میان آن‌ها و سایر سازه بیشتر است که این مطلب گواه مناسب بودن روایی واگرای بارهای عاملی متقابل است (Tabatabaei & Jahangard, 2010: 98).

Table 4. Factors and significance of questions after correcting

Variables		Item	Factor load	Coefficent T	Significance
The role of academic education in sustainable architecture	Environmental indoor quality	q1	0.795	4.063	0.0001
		q2	0.899	24.319	0.0001
		q3	0.667	4.815	0.0001
		q4x	0.660	3.331	0.001
	Design innovation	q5	0.793	2.657	0.008
		q6	0.873	4.456	0.0001
		q7x	0.813	2.042	0.042
		q8	0.760	3.780	0.0001
	Community	q9	0.675	4.288	0.0001
		q10	0.702	3.647	0.0001
		q11	0.862	5.571	0.0001
		q12x	0.834	4.017	0.0001

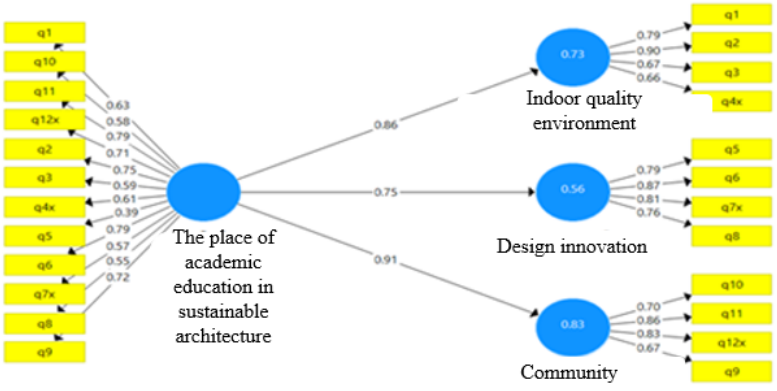

Fig. 3. Factor and measurement model determination coefficient after correction

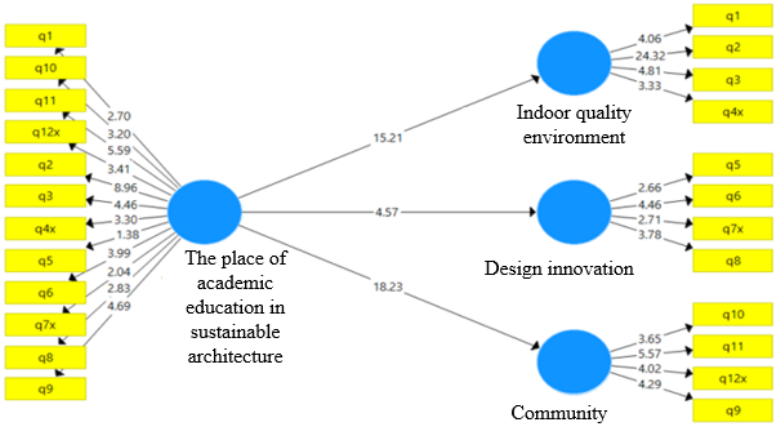

Fig. 4. T- Test significance coefficient and measurement model determination after correction

Table 5. Divergent validity by interacting factors

	Environmental indoor quality	Design innovation	Community
q1	0.795	0.304	0.492
q2	0.899	0.353	0.622
q3	0.667	0.345	0.480
q4x	0.660	0.197	0.657
q5	0.016	0.793	0.215
q6	0.513	0.873	0.636
q7x	0.245	0.813	0.412
q8	0.350	0.760	0.316
q9	0.551	0.586	0.675
q10	0.302	0.443	0.702
q11	0.796	0.282	0.862
q12x	0.571	0.343	0.834

برای بررسی وضعیت متغیرهای موردمطالعه از آزمون T یک نمونه‌ای استفاده شد. برای امتیازدهی، میانگین مجموع نمرات سؤالات هر مؤلفه به‌عنوان مبنا در نظر گرفته شد و با توجه به طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت، نقطه برش طیف میانی پرسشنامه، عدد ۲ خواهد بود. بدین ترتیب در پژوهش حاضر، میانگین تجربی (۱ تا ۳) در سطح نامطلوب، (۳/۱ تا ۵) در سطح مطلوب به عنوان معیار مقایسه میانگین، درنظر گرفته شد.

در جدول ۶، با استفاده از آزمون فریدمن اولویت گویه‌ها مؤلفه کیفیت محیط داخلی به ترتیب اهمیت گزارش شد. بنابراین اهمیت گویه "آسایش حرارتی، بصری، روانی و بهداشتی" و گویه "کاهش تولید آلودگی در قرار گرفتن در معرض آلودگی" به ترتیب به‌عنوان رتبه نخست و آخر را به خود اختصاص دادند. معناداری ضریب خی دو آزمون فریدمن نشان از وجود اهمیت و اولویت در سطح گویه‌ها مؤلفه کیفیت محیط داخلی دارد.

در جدول ۷ با استفاده از آزمون فریدمن اولویت گویه‌ها مؤلفه نوآوری در طراحی به ترتیب اهمیت گزارش شد. بنابراین اهمیت گویه‌ی "استفاده از سامانه‌های گرمایشی و سرمایشی با کم‌ترین میزان مصرف انرژی" و گویه "به‌کارگیری روش‌هایی برای بهره‌وری آب جه در فضای داخل چه خارج ساختمان» به ترتیب به‌عنوان رتبه نخست و آخر را به خود اختصاص دادند. معناداری ضریب خی دو آزمون فریدمن نشان از وجود اهمیت و اولویت در سطح گویه‌ها مؤلفه نوآوری در طراحی دارد.

در جدول ۸، با استفاده از آزمون فریدمن اولویت گویه‌های مؤلفه اجتماع به ترتیب اهمیت گزارش شد؛ بنابراین اهمیت گویه «توجه روزافزون معماران جوان و فارغ‌التحصیلان به پیاده‌سازی راه‌کارهای معماری پایدار» و گویه «سیاست‌های تشویقی مسئولین و بالادست‌ها (ارائه تسهیلات مالی)» به ترتیب به‌عنوان رتبه نخست و آخر را به خود اختصاص دادند. معناداری ضریب خی دو آزمون فریدمن نشان از وجود اهمیت و اولویت در سطح گویه‌های مؤلفه اجتماع دارد.

در جدول ۹، با استفاده از آزمون فریدمن اولویت مؤلفه‌های متغیر جایگاه آموزش آکادمیک معماری پایدار به ترتیب اهمیت گزارش شد؛ بنابراین اهمیت مؤلفه «اجتماع» و مؤلفه «کیفیت محیط داخلی» به ترتیب به‌عنوان رتبه نخست و آخر را به خود اختصاص دادند.

Table 6. T- Test status of indicators of indoor quality

Items	Average criteria = 1/3 df = 19				Friedman test	
	Experimental average	difference in averages	T	Significance	Average rating	Rate
Thermal, visual, psychological and health comfort	2.90	-0.10	-0.62	0.54	3.05	1
Reducing pollution production in exposure to pollution	2.05	-0.95	-5.15	0.001	1.88	4
Acoustic	2.30	-0.70	-4.27	0.001	2.23	3
Ability to control systems	2.85	-0.15	-0.90	0.38	2.85	2
Total	2.53	-0.48	-5.47	0.001	**12/81	*0/005

* significance ** chi-square

Table 7. T- Test status of indicators of design innovation

Items	Average criteria = 1/3 df = 19				Friedman test	
	Experimental average	difference in averages	T	Significance	Average rating	Rate
Materials with the least damage to the environment	3.35	0.35	2.33	0.03	3.10	2
Indoor / outdoor water efficiency methods	2.10	-0.90	-5.11	0.001	1.58	4
Energy efficient heating / cooling systems	3.60	0.60	5.34	0.001	3.50	1
Active solutions to reduce energy consumption	2.25	-0.75	-4.68	0.001	1.83	3
Total	2.83	-0.18	-2.10	0.05	**38/39	*0/0001

* significance ** chi-square

Table 8. T- Test status of indicators of community

Items	Average criteria = 1/3 df = 19				Friedman test	
	Experimental average	difference in averages	T	Significance	Average rating	Rate
Upstream Incentive Policies	3.05	0.05	0.44	0.67	1.50	4
Attention of young architects to sustainable architecture	4.50	1.50	11.05	0.001	3.38	1
Employer's passion for sustainable architecture	3.25	0.25	1.31	0.20	1.85	3
People's awareness	4.50	1.50	11.05	0.001	3.28	2
Total	3.83	0.83	9.68	0.001	**40/07	*0/0001

* significance ** chi-square

Table 9. T- Test status of indicators of the place of academic education in sustainable architecture

Items	Average criteria = 1/3 df = 19				Friedman test	
	Experimental average	difference in averages	T	Significance	Average rating	Rate
Indoor Environmental Quality	2.53	-0.48	-5.47	0.001	1.30	3
Design Innovation	2.83	-0.18	-2.10	0.05	1.70	2
community	3.83	0.83	9.68	0.001	3.00	1
Total	3.06	0.06	0.93	0.37	**33/26	*0/0001

* significance ** chi-square

تحلیل داده ها

در این پژوهش پس از انجام تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول و استخراج گویه‌های حائز بار عاملی معنادار، نسبت به بررسی پایایی و روایی گویه‌ها اقدام گردید. در این راستا، با استفاده از مدل ساختاری روابط بین سازه‌ها به لحاظ علی مورد بررسی قرارگرفت. درواقع با در نظر گرفتن نتایج بررسی روابط بین سازه‌ها با استفاده از ضریب مربوطه، می‌توان به بررسی معنی‌دار اثرات بین سازه‌های تحقیق پرداخت. به منظور بررسی معنی‌داری ضرایب مسیر از روش بازنمونه‌گیری در حالت ۱۰۰۰ نمونه که در روش حداقل مربعات جزئی توصیه شده است (Davari & Rezazadeh, 2014: 101)، استفاده شد.

طبق نتایج جدول ۱۰، میزان همبستگی بین شاخص‌های یک سازه با سازه دیگر و میزان همبستگی بین شاخص‌های یک سازه با سازه‌های دیگر مقایسه شد. مقدار همبستگی میان شاخص‌ها با سازه‌های مربوط به خود (اعداد رنگی ماتریس) از همبستگی میان آن‌ها و سایر سازه بیشتر است که این مطلب گواه مناسب بودن روایی واگرای بارهای عاملی متقابل است (Tabatabaei & Jahangard, 2016: 97).

مدل ساختاری توسط شاخص قدرت پیش‌بینی نیز محاسبه شد، هدف این شاخص بررسی توانایی مدل ساختاری در پیش‌بینی کردن به روش چشم‌پوشی است؛ که بر اساس این ملاک مدل باید نشانگرهای متغیرهای مکنون درون‌زا انعکاسی را پیش‌بینی کند. مقادیر مثبت و بالای صفر نشان می‌دهند که مقادیر

Table 10. Divergent validity by cross-factor loading methodarchitecture

	Environmental indoor quality	Design innovation	Community
q1	0.795	0.304	0.492
q2	0.899	0.353	0.622
q3	0.667	0.345	0.480
q4x	0.660	0.197	0.657
q5	0.016	0.793	0.215
q6	0.513	0.873	0.636
q7x	0.245	0.813	0.412
q8	0.350	0.760	0.316
q9	0.551	0.586	0.675
q10	0.302	0.443	0.702
q11	0.796	0.282	0.862
q12x	0.571	0.343	0.834

مشاهده شده خوب بازسازی‌شده‌اند (Tabatabaei & Jahangard, 2016: 98) و می‌توان گفت مدل ساختاری از کیفیت مناسبی برخوردار است. این معیار توسط استون و گیزر (۱۹۷۵) معرفی شد که قدرت پیش‌بینی شاخص‌های مربوط به سازه‌های درون‌زای مدل را مشخص می‌سازد. هنسلر و همکاران (۲۰۰۹) در مورد شدت قدرت پیش‌بینی مدل، سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را تعیین نموده‌اند. شاخص نیکوی برازش هر دو مدل اندازه‌گیری شده و ساختاری را مدنظر قرار می‌دهد که به‌عنوان معیاری برای سنجش عملکرد کلی مدل به کار می‌رود. این مقدار به‌دست‌آمده، از مطلوبیت کلی مدل حکایت دارد. این معیار مربوط به بخش کلی مدل‌های معادلات ساختاری است که پس از بررسی برازش بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل پژوهش، برازش بخش کلی را نیز کنترل می‌نماید. این معیار توسط تننهاوس و همکاران (۲۰۰۴)، ابداع شده که طبق رابطه ۱، محاسبه می‌شود. آن‌ها سه مقدار ۰/۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ را به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی معرفی نمودند.

$$\text{Goodness of fit} = \sqrt{\overline{\text{Convergent validity}} \times \overline{\text{Modified explanation coefficient}}} \quad (1)$$

$$= \sqrt{۰/564 \times ۰/691} = ۰/64$$

Table 11. : Structural model quality indicators

Concealed variables	Modified explanation coefficient	Predictive power Q^2	Goodness of fit
Environmental Indoor Quality	0.716	0.38	0.64
Design Innovation	0.535	0.32	
Community	0.823	0.43	

با توجه به جدول ۱۱، مقدار قدرت پیش‌بینی به دست آمده از ضریب مناسبی برخوردار است. مقدار نیکوی برازش به دست آمده نیز از ضریب مطلوبی برخوردار است که تمام این مقادیر به‌دست‌آمده، از مطلوبیت کلی مدل حکایت دارد (شکل ۵).

در جدول ۶ نتایج حاصل از آزمون t یک نمونه‌ای نشان می‌دهد که گویه‌های Q1، Q2، Q3، Q4 از مؤلفه کیفیت محیط داخلی در سطح نامطلوب (p<۰/۰۵ و میانگین ملاکی کمتر از ۳/۱) قرارگرفته است. درنهایت کیفیت محیط داخلی در سطح نامطلوب (p<۰/۰۵ و میانگین ملاکی کمتر از ۳/۱) قرارگرفته‌اند.

در جدول ۷ نتایج حاصل از آزمون t یک نمونه‌ای نشان می‌دهد که گویه‌های Q5 و Q7 سطح نسبتاً مطلوب (p>۰/۰۵ و میانگین ملاکی هم‌تراز با ۳/۱) قرارگرفته‌اند. گویه‌های Q6 و Q8 از مؤلفه نوآوری در طراحی در سطح نامطلوب (p<۰/۰۵ و میانگین ملاکی کمتر از ۳/۱) قرارگرفته‌اند. درنهایت مؤلفه نوآوری در طراحی سطح نسبتاً مطلوب (p<۰/۰۵ و میانگین ملاکی کمتر از ۳/۱) قرارگرفته است.

درآخر در جدول ۹ نتایج حاصل از آزمون t یک نمونه‌ای نشان می‌دهد که گویه‌های Q9، Q10، Q11 و Q12 در سطح مطلوب (p>۰/۰۵ و میانگین ملاکی بالاتر از ۳/۱) قرارگرفته‌اند. درنهایت مؤلفه اجتماع در سطح مطلوب (p<۰/۰۵ و میانگین ملاکی هم‌تراز با ۱/۳) قرارگرفته است.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر باهدف بررسی میزان اثربخشی آموزش‌های معماری پایدار در دانشگاه و سایر مراکز عالی بر طراحی ساختمان‌های مسکونی شهر تهران تنظیم گردید. در این پژوهش بعد از بررسی پیشینه و مبانی نظری مربوطه به آن پرسشنامه‌هایی در اختیار اساتید و دانشجویان معماری به‌منظور تعیین میزان اثربخشی، تبیین جایگاه آموزش‌های پایدار و درنهایت اولویت‌بندی معیارهای تأثیرگذار بر نحوه طراحی ساختمان‌های مسکونی شهر تهران قرار گرفت.

با توجه به یافته‌های پژوهش همچنان استفاده از راه‌کارهای فعال کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌ها وضعیت مطلوبی ندارد، لذا فرضیه اول در خصوص افزایش نرخ استفاده از راه‌کارهای فعال به دلیل آموزش‌های دانشگاهی حوزه پایداری رد می‌گردد. همچنین بایستی بیان کرد که تدریس معیارهای آموزش معماری پایدار بر نحوه پرورش دانشجویان معماری و جوان و پویا و همچنین بالا رفتن آگاهی مردم بر رویکردهای نوین به‌منظور کاهش مصرف

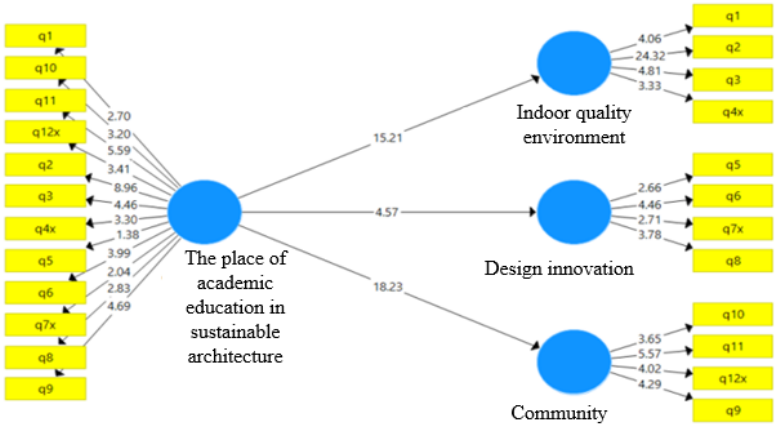

Fig. 5. Model predictive power

انرژی و استفاده از سوخت‌های فسیلی منجر گردید. این مهم را می‌توان به‌عنوان یک فرصت چشمگیر در اشاعه فرهنگ استفاده از رویکردهای پایداری در طراحی ساختمان‌های مسکونی در نظر گرفت. درنتیجه می‌توان اذعان نمود که فرضیه دوم پژوهش موردقبول واقع است؛ بنابراین در قدم اول آموزش‌های معماری پایدار به ترتیب در میان دانشجویان، مردم و درنهایت کارفرماها مؤثر واقع‌شده است. در قدم بعدی بایستی به جنبه‌های نوآوری در طراحی ساختمان‌های مسکونی بر اساس رویکردهای معماری پایدار را توجه نمود، بر اساس یافته‌های تحقیق در ساختمان‌ها قدم‌هایی رو به رشدی به‌منظور بهره‌گیری از مصالح همساز با اقلیم و همچنین سامانه‌های گرمایش و سرمایش با مصرف انرژی کم در صورت گرفته است، اما آنچه بایستی به آن در طراحی ساختمان‌های مسکونی توجه بیشتری شود بهره‌گیری از راه‌کارهای فعال کاهش مصرف انرژی در معماری پایدار ازجمله استفاده از پنجره‌های گردان، پانل‌های فتوولتائیک و ... است. درنهایت توجه به کیفیت محیط داخلی در طراحی ساختمان‌های مسکونی که از معیارهای مهم معماری پایدار است در آخرین رتبه اثربخشی آموزش‌های رویکرد مذکور بر نحوه طراحی ساختمان‌های مسکونی قرارگرفته است. می‌توان به‌منظور ارتقاء اثربخشی این معیار بر طراحی ساختمان‌های مسکونی سیاست‌های تشویقی از سوی مسئولین بالادست و همچنین ارائه تسهیلات مالی ویژه به معماران و شهرسازان در صورت طراحی ساختمان‌های مسکونی بر اساس رویکردهای معماری پایدار به‌منظور ارتقاء کیفیت محیط داخلی ساختمان ارائه نمود.

تشکر و قدردانی

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی برای ایشان وجود نداشته است.

تاییدیه‌های اخلاقی

نویسندگان متعهد می‌شوند که کلیهٔ اصول اخلاقی انتشار اثر علمی را براساس اصول اخلاقی COPE رعایت کرده‌اند و در صورت احراز هر یک از موارد تخطی از اصول اخلاقی، حتی پس از انتشار مقاله، حق حذف مقاله و پیگیری مورد را به مجله می‌دهند.

منابع مالی/ حمایت‌ها

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

مشارکت و مسئولیت نویسندگان

نویسندگان اعلام می‌دارند به‌طور مستقیم در مراحل انجام پژوهش و نگارش مقاله مشارکت فعال داشته و به طور برابر مسئولیت تمام محتویات و مطالب گفته‌شده در مقاله را می‌پذیرند.

References

1. Azar A,Gholamzadeh R,Ghanavati M.2012. structural modeling in application management in Smartpls software.Tehran:Negah Danesh
2. Azizi sh.2009. Analytical Approach in Design and Management in Organizing Urban Parks and its Relation on Promoting Citizens Health.Hoviat shahr.Volume 4, Issue 7.Pages 43-52.
3. Chin, W. W. (1998). Commentary: Issues and Opinion on Structural Equation Modeling. MIS Quarterly, 22(1), vii-xvi.
4. Davari A,Rezazadeh A.2014. Structural equation modeling with PLS software.Tehran: Jihad Daneshgahi Publishing Organization
5. Dias, Rubens A., Mattos, Cristiano R., Balestieri, J.A.P., (2004), "Energy Education: breaking up the rational energy use barriers", Energy Police, 32, pp1339-1347.
6. Fornell, C., & Larcker, D. F. (1987). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. Journal of Marketing Research, 18(1), 39-50.
7. Gaulmyn Camille, Dupre Karine.2019. Teaching sustainable design in architecture education: Critical review of Easy Approach for Sustainable and Environmental Design (EASED), Journal of Frontiers of Architectural Research,Volume 8, Issue 2, June 2019, Pages 238-260
8. Gorji Mahlabani Y.2010. Sustainable Architecture and its critique in the field of environment. Journal of iraninan architecture and urbanism. volume 1.issue 1
9. Guinot, C., Latreille, J., and Tenenhaus, M. (2001). "PLS Path Modeling and Multiple Table Analysis: Application to the Cosmetic Habits of Women in Ile-de-France," Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, (58:2), pp. 247-259.
10. Haghparast F.Mozayan S.2018. Teaching concepts related to sustainable architecture in the primary education system by appearing in school architecture.Green Architecture Journal.Issue 10
11. Henseler, J. a. R., Christian M. and Sinkovics, Rudolf R. (2009). The Use of Partial Least Squares Path Modeling in International Marketing. Advances in International Marketing (AIM.20.277-320.
12. Hojat I. Architectural education and the worthlessness of values.Journal of fine arts. Volume 14, Issue 14.pp 63-70
13. Hosseini b,Mofidi M,Madi H.2008.education of sustainable architecture in iran,Barries and trends.Journal of Technology and Education.volume 2.number 3.pp 213-221
14. Khatami M, Jafar and Fallah M, 2010, The po-

sition of sustainability education in architecture and construction, Sofeh Journal, Volume 20, Number 50; pp 21-34
15. Legeny J, spacek R.2019. Critical thinking in teaching sustainable architecture. World Transactions on Engineering and Technology Education.vol 17.No2.
16. Mohsenin SH,Esfidany M.2014. Structural equations based on the partial least squares approach using Smart-PLS software.Tehran:Mehrban Book
17. Moss, E., Rousseau, D., Parent, S., St-Laurent, D., & Saintonge, J. (1998). Correlates of attachment at school age: Maternal reported stress, mother-child interaction, and behavior problems. Child development, 69(5), 1390-1405.
18. Rezaei A, Pourzargar M. (2020). Review of the concept of green roof in contemporary housing in order to improve the standard of living and quality of the environment (Case study: Tehran city). Journal of Sustainable Architecture and Urban Planning. Volume 8. Number 1. pp. 183-195
19. Sharqi A Mohtashami M. 2007. Green space in high-rise buildings with a renewed approach to nature. Journal of Environmental Science and Technology. Volume 9 and Number 4. pp. 57-71
20. Tabatabaei S,Motahari Nejad H,Tirgar H.2016. Accreditation of Doctors' Teacher Identity Assessment Tools based on Minimal Squares Approach. Journal of Developmental Steps in Medical Education.13(6).Pages 1-12
21. Tabatabaei S,Motahari Nejad H,Tirgar H.2016. Structural analysis of job decision self-efficacy on job decision-making assurance mediated by the dimensions of professional opportunism. Quarterly Journal of Educational Research.11(47). Pages 85-112
22. Tenenhaus, M., Amato, S., & Esposite Vinzi, V. (2004). A global goodness-of-fit index for PLS structural equation modelling. In Proceeding of the XLII SIS scienific meeting,739-742
23. Tenenhaus, M., Vinzi, V. E., Chatelin, Y. M., & Lauro, C. (2005). PLS path modeling. Computational statistics & data analysis, 48(1), 159-205.
24. Vinzi, V., Trinchera, L., & Amato, S. (2010). PLS Path Modeling: From Foundations to Recent Developments and Open Issues for Model Assessment and Improvement. In V. Esposito Vinzi, W. W. Chin, J. Henseler & H. Wang (Eds.), Handbook of Partial Least Squares, (pp. 47-82): Springer Berlin Heidelberg.
25. Werts, C. E., Linn, R. L., & Jöreskog, K. G. (1974). Intraclass Reliability Estimates: Testing Structural Assumptions. Educational and Psychological Measurement, 34(1), 25-34