

## ORIGINAL ARTICLE

# A Comparative Analysis of Sustainability Education in Undergraduate Architecture Programs: Case Studies of Domestic and International Architecture Schools

Mostafa Mohebian<sup>1</sup>, \*Kourosh Momeni<sup>2</sup>, Mehdi Pirhayati<sup>3</sup>

1. Ph.D. Student in Architecture, Faculty of Art and Architecture, Yazd University, Yazd, Iran

2. Associate Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urban Planning, Jundi-Shapur University of Technology, Dezful, Iran

3. Assistant Professor, Department of Restoration of Historic Buildings, Faculty of Architecture and Urban Planning, Jundi-Shapur University of Technology, Dezful, Iran

Correspondence:  
Kourosh Momeni  
Email: [K\\_momeni@jsu.ac.ir](mailto:K_momeni@jsu.ac.ir)

Received: 1.Sep.2024

Received in revised form: 24.Feb.2025

Accepted: 28.Feb.2025

### How to cite:

Mohebian, M., Momeni, K., & Pirhayati, M. (2025). A Comparative Analysis of Sustainability Education in Undergraduate Architecture Programs: Case Studies of Domestic and International Architecture Schools. *Journal of Environmental Education and Sustainable Development*, 13(3), 69-86-. (DOI: [10.30473/EE.2025.56173.2285](https://doi.org/10.30473/EE.2025.56173.2285))

## ABSTRACT

Sustainable architecture is considered one of the most critical research areas within the theory of sustainable development. It is expected that the overall educational content of architecture aligns with the principles of sustainable development. Therefore, this research aims to review the content of sustainability courses to ensure they meet the nation's needs and to update the educational program in accordance with international standards. This is a development-oriented study with a qualitative approach. The primary research question is: "How can sustainability courses be taught in a way that assists architects during the design process?" To address this question, a comparative-interpretive method was employed, involving a comparative analysis of sustainability-related topics and courses in Iran's undergraduate architecture curriculum from 1991 to 2023, as well as a comparison between domestic and international undergraduate architecture programs. Library research was used to obtain the necessary data. The findings indicate that a fragmented approach to sustainability courses—such as offering standalone classes, the extended duration of undergraduate studies with few sustainability-related courses, limited course hours, the absence of climate-related courses at the start of the program, lack of integration between workshop and theoretical courses, and greater reliance on written exams over class participation and projects in final assessments—are among the weaknesses of the current undergraduate architecture curriculum in Iran regarding sustainability education. The study concludes with recommendations for both architecture faculties and educational policymakers, drawing on the strengths of foreign architecture programs, to enhance the sustainability education component of Iran's architectural curriculum.

## KEYWORDS

Sustainable Architecture, Architectural Education, Curriculum, Undergraduate Program, Climate.



# آموزش محیط‌زیست و توسعه پایدار

سال سیزدهم، شماره سوم، ۱۴۰۴ (۶۹-۸۶)

DOI: [10.30473/EE.2025.56173.2285](https://doi.org/10.30473/EE.2025.56173.2285)

«مقاله پژوهشی»

## مقایسه تطبیقی آموزش دروس پایداری در دوره کارشناسی معماری (نمونه‌های موردی: دانشکده‌های معماری داخلی و خارجی)

مصطفی محبیان<sup>۱</sup> ID، \*کوروش مؤمنی<sup>۲</sup> ID، مهدی پیرحیاتی<sup>۳</sup> ID

### چکیده

معماری پایدار از مهم‌ترین زمینه‌های تحقیق نظریه «توسعه پایدار» قلمداد می‌شود، انتظار می‌رود تا محتوای کلی آموزشی معماری، هم‌سو با مباحث توسعه پایدار تدوین شود؛ بنابراین هدف پژوهش، بازنگری محتوای دروس پایداری در تطابق با نیازهای کشور و به‌روزرسانی برنامه آموزش متناسب با استانداردهای بین‌المللی است. این پژوهش توسعه محور و رویکرد آن کیفی است. پرسش اصلی پژوهش این است که «چگونه می‌توان مباحث دروس پایداری را آموزش داد که کمک‌کننده یک معمار در زمان طراحی باشد؟» برای پاسخگویی به این پرسش از روش تطبیقی-تفسیری بر اساس مقایسه تطبیقی مباحث و دروس پایداری در برنامه آموزشی دوره کارشناسی معماری ایران از سال ۱۳۷۰ تا ۱۴۰۳ و همچنین مقایسه تطبیقی برنامه آموزشی دوره کارشناسی معماری داخل با خارج کشور انجام می‌شود. برای دستیابی به داده‌های موردنظر از مطالعات اسنادی بهره‌گرفته شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد؛ نگاه جزءنگر به دروس پایداری به‌صورت ارائه تک‌درس، مدت‌زمان طولانی تحصیل در دوره کارشناسی و کم بودن تعداد دروس مرتبط با پایداری، تعداد ساعات کم دروس پایداری، عدم ارائه دروس اقلیمی از ابتدا دوره، عدم تلفیق دروس کارگاهی با مباحث دروس تئوری، اتکای بیشتر ارزیابی نهایی دروس بر آزمون کتبی نسبت به مشارکت کلاسی و پروژه ازجمله نقاط ضعف سرفصل دوره کارشناسی مهندسی معماری کشور در حوزه آموزش دروس پایداری است. در انتها پیشنهادهایی در دو سطح دانشکده‌های معماری و در سطح سیاست‌گذاران برنامه‌های آموزشی بر اساس نقاط قوت برنامه آموزشی دانشکده‌های معماری خارجی در راستای بهبود آموزش مباحث پایداری برنامه آموزشی معماری کشور ارائه شده است.

### واژه‌های کلیدی

معماری پایدار، آموزش معماری، برنامه آموزشی، دوره کارشناسی، اقلیم.

۱. دانشجوی دکتری معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه یزد، یزد، ایران
۲. دانشیار، گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه صنعتی جندی‌شاپور دزفول، دزفول، ایران
۳. استادیار گروه مرمت ابنیه تاریخی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه صنعتی جندی‌شاپور دزفول، دزفول، ایران

نویسنده مسئول:

کوروش مؤمنی

رایانامه: [K\\_momeni@jsu.ac.ir](mailto:K_momeni@jsu.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۱۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۲/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۰

### استناد به این مقاله:

محبیان، مصطفی. مؤمنی، کوروش. و پیرحیاتی، مهدی. (۱۴۰۴). مقایسه تطبیقی آموزش دروس پایداری در دوره کارشناسی معماری (نمونه‌های موردی: دانشکده‌های معماری داخلی و خارجی). فصلنامه علمی آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، ۱۳(۳)، ۸۶-۶۹.  
(DOI: [10.30473/EE.2025.56173.2285](https://doi.org/10.30473/EE.2025.56173.2285))

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. © ۱۴۰۴. ناشر این مقاله، دانشگاه پیام نور است.

این مقاله تحت گواهی زیر منتشر شده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.

Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



## مقدمه

در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰، جوامع به رویکردهای طراحی با هدف حفظ و یکپارچگی با محیط‌زیست پرداختند. برگزاری نخستین کنفرانس سازمان ملل متحد درباره محیط‌زیست و توسعه پایدار در سال ۱۹۷۲ در استکهلم و انتشار منابع مرتبط، به تقویت ادبیات این حوزه انجامید (Khatami & Fallah, 2011). پایداری در عرصه‌های مختلف زندگی، دغدغه اساسی جوامع، دولت‌ها و ملت‌ها در دهه‌های اخیر بوده است (Pourmokhtar et al., 2024). در این راستا، اصطلاحات معماری زیستی، سبز و پایدار، به‌عنوان رویکردهای اصلی در جنبش محیط‌زیستی مطرح شدند (Elfeky, 2006). جان راکسین، ویلیام موریس و ریچارد تبال از پیشگامان معماری پایدار هستند (Feizi & Khak Zand, 2008). به‌طور کلی معماری پایدار به مباحث ذیل اشاره می‌نماید: الف) حداقل کردن استفاده از منابع تجدیدناپذیر و حداکثر کردن بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر. ب) ارتقاء کیفیت محیط‌زیست و گسترش محیط‌زیست طبیعی. ج) از بین بردن یا به حداقل رساندن مصرف مواد آلوده و سمی. چ) حفظ هویت فرهنگی و قومی. ح) ترویج زندگی سالم. خ) استفاده خردمندانه از زمین و همگونی شکل ساختمان با محیط‌زیست. د) اقتصادی بودن ساخت‌وساز با استفاده از فناوری‌های جایگزین کارآمد. ر) جلوگیری از ایجاد آلودگی صوتی و هوا (Hatami Golzari, 2009).

سازمان‌ها برای دستیابی به نتایج مطلوب، تغییرات و آموزش را از پایه آغاز کردند. با اعلامیه اتحادیه انجمن بین‌المللی، به متخصصان معماری توصیه شد به دنبال روش‌های دستیابی به پایداری بوم‌شناختی باشند و مدارس معماری موظف به افزودن جنبه‌های فنی پایداری مانند «طراحی هوشمند انرژی» و «معماری بیوکلیماتیک» به برنامه‌های درسی خود شدند (Stasinopoulos, 2005). آموزش معماری پایدار بیشتر به افزایش کیفیت زندگی انسانی می‌پردازد و این مهم با فرهنگ‌سازی و برنامه‌ریزی آموزشی در همه دروس معماری پایدار امکان‌پذیر است (Ministry of Science and Research, 2013). آموزش معماری در ایران در هفتادسال گذشته غالباً بر اساس مکتب بوزار شکل گرفته که با اسلوب سنتی سیر شاگردی تا استادی متفاوت است (Hosseini et al., 2008).

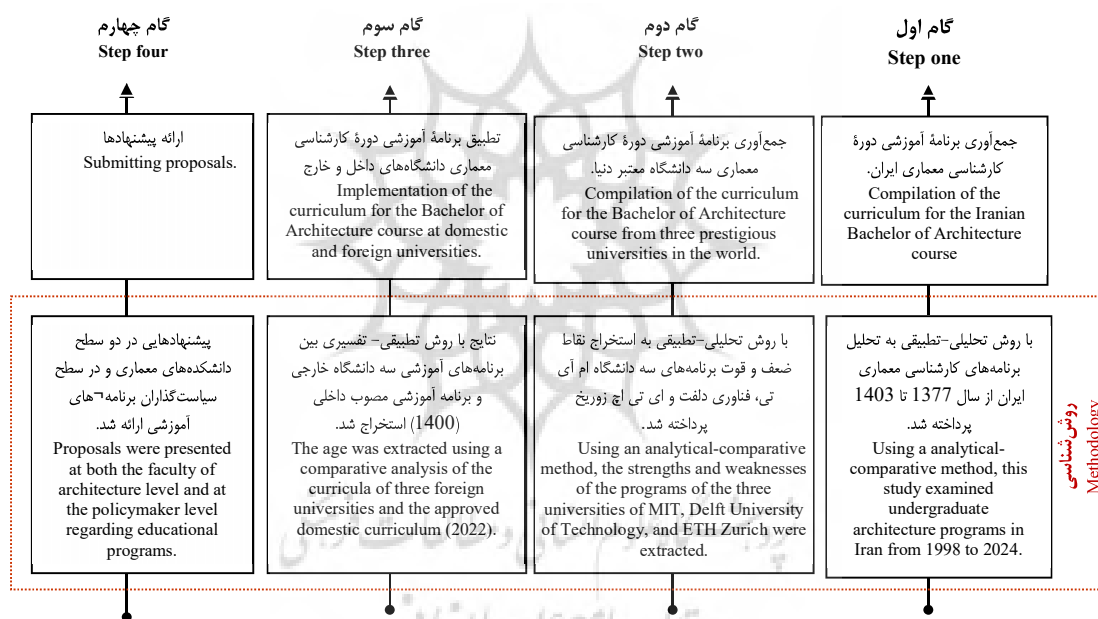
آموزش در بوزار فرانسه شامل دو بخش مجزای تئوری (در کلاس‌ها) و طراحی (در آتلیه‌ها) بود (Broadbent, 1995).

این مدرسه، اولین نمونه از نگرش جزءنگر در معماری به شمار می‌رود؛ رویکردی که پایداری را به‌صورت یک درس منفرد و جدا از آتلیه‌های طراحی در برنامه درسی لحاظ می‌کند (Azizi, 2011). از سال ۱۳۸۳ فعالیت‌هایی برای ارتقای آموزش معماری پایدار انجام‌شده، مانند گرایش انرژی و معماری دانشگاه تهران و معماری پایدار دانشگاه علم و صنعت در مقطع کارشناسی ارشد (Taleghani et al., 2011) و بازنگری سرفصل رشته‌های کارشناسی «جغرافیا» و «آب و هواشناسی»؛ اما این تغییرات بیشتر مربوط به دوره کارشناسی ارشد معماری و رشته‌های غیر از معماری بوده و تحول اساسی در دوره کارشناسی معماری صورت نگرفته است. از آنجاکه فارغ‌التحصیلان کارشناسی معماری می‌توانند بدون تحصیلات تکمیلی وارد کار شوند و معماری پایدار از مهم‌ترین زمینه‌های تحقیق «توسعه پایدار» است، آموزش آن در این مقطع اهمیت دارد. هدف این پژوهش، همسوسازی محتوای آموزشی معماری با توسعه پایدار و به‌روزرسانی روش‌ها و محتوای آموزش پایداری با دانشگاه‌های معتبر بین‌المللی است. پرسش اصلی تحقیق این است که «چگونه می‌توان مباحث اقلیمی و انرژی را آموزش داد که کمک‌کننده یک معمار در زمان طراحی باشد؟»

پژوهش‌های متعددی به نقش آموزش معماری پایدار در توسعه پایدار پرداخته‌اند. احمدی و همکاران به بررسی اهمیت دروس پایداری در رشته کارشناسی معماری و لزوم بازنگری دروس پرداخته‌اند (Ahmadi et al., 2016). ایران‌منش و خواجه‌پور به تفاوت «آموزش معماری پایدار» و «آموزش معماری» و پیراستن مفهوم «معماری پایدار» پرداخته‌اند (Iranmanesh & Khajepour, 2014). خاتمی و فلاح جایگاه آموزش پایداری در معماری و راهکارهای به‌کار بستن نظام‌های ارزیابی پایداری در آموزش، پژوهش و ساخت‌وساز را بررسی کردند (Khatami & Fallah, 2011). عزیزی به ارزیابی دانشکده‌های معماری ایران در آموزش معماری پایدار پرداخته و نشان داده که برنامه مصوب آموزش معماری در ایران ظرفیت مناسبی برای آموزش پایداری ندارد و نیازمند برنامه‌ای منعطف و نظام‌مند است (Azizi, 2010). حسینی و همکاران نیز به لزوم توجه به آموزش معماری پایدار در ایران و بررسی امکانات و موانع آن پرداخته‌اند (Hosseini et al., 2008). این پژوهش‌ها اهمیت مباحث پایداری در آموزش معماری را نشان می‌دهند، اما تاکنون پژوهشی به بازنگری محتوای دروس پایداری دوره کارشناسی معماری ایران و تطابق

تی، دلفت و ای تی اچ زوریخ) که توسط موسسه کیو اس<sup>۱</sup> رتبه‌بندی شده‌اند (Quacquarelli Symonds, 2021)، انتخاب و اطلاعات مربوط به برنامه آموزشی و آموزش پایدار از سایت‌ها و طریق ایمیل به اساتید، استخراج و نقاط قوت و ضعف آنها نیز با تحلیل محتوا مشخص شد. در مرحله سوم، نتایج با مقایسه تطبیقی بین برنامه‌های آموزشی سه دانشگاه خارجی و برنامه آموزشی مصوب داخلی (۱۴۰۰) استخراج شد. در نهایت، پیشنهادهایی در دو سطح (دانشکده‌های معماری و سیاست‌گذاران برنامه آموزشی کارشناسی معماری) ارائه شده است (شکل ۱).

#### 1. QS (Quacquarelli Symonds)



شکل ۱. روش‌شناسی تحقیق

Figure 1. Research Methodology

شامل ۱۸۴ واحد درسی در پنج گروه عمومی، پایه، اصلی، تخصصی و انتخابی به همراه پروژه و رساله (۶ واحد) بود (Nadimi, 1996).

اولین برنامه دوره کارشناسی معماری در سال ۱۳۷۷ توسط شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت فرهنگ و آموزش عالی تصویب و از سال ۱۳۷۸ اجرا شد. این برنامه در سال‌های ۱۳۸۴، ۱۳۹۲ و ۱۳۹۵ توسط اساتید دانشگاه‌های شهید بهشتی، تهران و فردوسی مشهد بازنگری شد. نهایتاً در سال ۱۴۰۰،

آن با دانشگاه‌های معتبر جهان صورت گرفته است. این پژوهش قصد دارد با ارائه پیشنهادها و راهکارهایی بر اساس نقاط ضعف سرفصل ایران و نقاط قوت برنامه‌های آموزشی خارجی، به بهبود برنامه آموزشی معماری کشور کمک کند.

#### روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش توسعه‌محور با رویکرد کیفی و روش تطبیقی-تفسیری و تحلیل محتوا انجام شده است. در مرحله اول، برنامه آموزشی کارشناسی معماری ایران از سال ۱۳۷۰ تا ۱۴۰۳ با مطالعه کتابخانه‌ای و استخراج داده‌ها از سایت‌ها بررسی و نقاط قوت و ضعف دروس با تحلیل محتوا شناسایی شد. در مرحله دوم، سه دانشگاه معتبر در حوزه معماری و محیط‌ساخت (ام آی

#### یافته‌های پژوهش

**برنامه آموزشی دوره کارشناسی معماری، مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی از سال ۱۳۷۷ تا ۱۴۰۳**  
روند آموزش معماری در ایران تا سال ۱۳۷۸، دوره‌ای پیوسته شش‌ساله بود که ورودی‌ها از ابتدا برای کارشناسی ارشد ثبت‌نام می‌کردند و هدف آن ارائه حداقلی از مطالب ضروری برای معماران در مدت‌زمان حداقل شش سال بود. این برنامه

اساتید دانشگاه شهید بهشتی مجدداً برنامه آموزشی دوره کارشناسی معماری را بازنگری و برنامه جدیدی تدوین کردند

که در حال اجراست (Ministry of Science and Research, 1998; 2005; 2013; 2016; 2021).

### جدول ۱. دروس پایداری در برنامه‌های آموزشی دوره کارشناسی معماری در ایران

Table 2. Sustainability Courses in Undergraduate Architecture Curricula in Iran

مباحث پایداری Sustainability topics	دروس اقلیمی Climate lessons	اختیاری Optional	اصلی Main	پایه Basic	عمومی General	واحد Course unit	ترم Semester	سال Year	برنامه آموزشی Educational program
دروس غیرمستقیم Indirect lessons	دروس مستقیم Direct lessons								
۱۵ درصد 15 percent	«تأسیسات الکتریکی»، «تأسیسات مکانیکی»، «طرح 2 و 5» "Electrical installations", "Mechanical installations", "2nd and 5th design"	4	87	29	20	140	8	1377	شورای عالی High Council
۱۴ درصد 14 percent	«طرح 4 و 5» "Design 4" and "Design 5"	11	119		21	151	9	1384	دانشگاه شهید بهشتی Shahid Beheshti University
۱۳ درصد 13 percent	«تأسیسات الکتریکی»، «تأسیسات مکانیکی»، «طرح 2 و 5» "Electrical installations", "Mechanical installations", "2nd and 5th design"	8	87	27	21	143	9	1392	دانشگاه تهران University of Tehran
۱۳ درصد 13 percent	«تأسیسات الکتریکی»، «تأسیسات مکانیکی»، «طرح 2 و 5» "Electrical installations", "Mechanical installations", "2nd and 5th design"	13	81	24	22	140	8	1395	دانشگاه فردوسی مشهد Ferdowsi University of Mashhad
۲۰ درصد با احتساب 4 درس اختیاری 20 percent including 4 elective courses	«سیستم‌های محیطی 2»، «سیستم‌های محیطی 3»، «طرح معماری 2» و «طرح معماری 3» "Environmental Systems 2", "Environmental Systems 3", "Architectural Design 2" and "Architectural Design 3"	20	78	20	22	140	8	1400	دانشگاه شهید بهشتی Shahid Beheshti University

اقلیمی از سال ۱۳۷۷ تاکنون تقریباً بدون تغییر باقی‌مانده و به

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که مباحث آموزش دروس

۱۴۰۰) شامل ۱۴۰ واحد درسی در ۴ گروه عمومی، پایه، تخصصی و اختیاری است (Ministry of Science and Research, 2021). از جمله دروس اقلیمی تخصصی می‌توان به «سیستم‌های محیطی ۱»، «سیستم‌های محیطی ۲»، «سیستم‌های محیطی ۳»، «طرح معماری ۲» و «طرح معماری ۳» و از دروس اختیاری به «آشنایی با معماری منظر»، «ارزیابی محیطی و مهندسی سایت»، «بوم‌شناسی گیاهی» و «شبیه‌سازی عملکرد ساختمان» اشاره کرد. شرح دروس پایداری اقلیمی در برنامه فعلی آموزشی کارشناسی معماری (دانشگاه شهید بهشتی) در جدول ۲ آمده است.

همان شیوه آموزش داده می‌شود. این مباحث نسبت به کل مباحث دروس معماری افزایشی نداشته‌اند و حتی در برنامه آموزشی ۱۴۰۰ دانشگاه شهید بهشتی، با احتساب دروس اختیاری مرتبط با پایداری، به ۲۰ درصد رسیده که این موضوع قابل توجه است. دروس طراحی معماری به‌عنوان بخش اصلی برنامه درسی باید با نگاهی ویژه آموزش داده شوند، اما در شرح برنامه درسی، تنها دو طرح معماری (۲ و ۳) با رویکرد پایداری دیده می‌شوند.

### شرح دروس اقلیمی در ایران

برنامه آموزشی کارشناسی معماری در ایران (مصوب سال

#### جدول ۲. تحلیل دروس پایداری در برنامه آموزشی سال ۱۴۰۰، دوره کارشناسی معماری در ایران

**Table 2.** Analysis of Sustainability Courses in the Curriculum of the 2021, Bachelor of Architecture Course in Iran

ارزیابی Evaluation	روش یاددهی Teaching method	نوع تأثیر Type of impact	گروه Group	ساعت Hour	واحد Unit	دروس اقلیمی Climate lessons
ارزیابی مستمر و ارزیابی پروژه/آزمون نهایی Continuous assessment and project assessment/final exam	ارائه مباحث نظری توسط استاد در قالب پاورپوینت، فیلم مستند و...، مشارکت گروهی دانشجویان در مباحث، ارائه کنفرانس و سخنرانی، تشویق دانشجو	مستقیم Direct		64	3	سیستم‌های محیطی ۱ Environmental Systems 1
ارزیابی مستمر و آزمون نهایی Continuous assessment and final exam	Presentation of theoretical topics by the professor in the form of PowerPoint, documentary films, etc., group participation of students	غیرمستقیم Indirect		64	3	سیستم‌های محیطی ۲ Environmental Systems 2
ارزیابی مستمر و آزمون نهایی Continuous assessment and final exam	participation of students in discussions, presentation of conferences and lectures, encouragement of students	غیرمستقیم Indirect		64	3	سیستم‌های محیطی ۳ Environmental Systems 3
ارزیابی مستمر و ارزیابی پروژه/محصول نهایی Continuous assessment and evaluation of the final project/product	سخنرانی، گفتگوهای کلاسی، پروژه‌ها و طرح‌های فردی و گروهی کوتاه‌مدت و غیره Lectures, class discussions, short-term individual and group projects and sketches, etc.	غیرمستقیم Indirect	تخصصی Specialized	144	5	طرح معماری ۲ Architectural design 2
ارزیابی مستمر و ارزیابی پروژه/محصول نهایی Continuous assessment and evaluation of the project/final product	تمرین‌های کارگاهی کوتاه‌مدت، مشاهده، تحلیل، شناخت، برنامه‌ریزی و طراحی جزء فضاهای باز و بسته و نیز طراحی کلیات طرح جامع. Short-term workshop exercises, observation, analysis, recognition,	غیرمستقیم Indirect		144	5	طرح معماری ۳ Architectural design 3

ارزیابی Evaluation	روش یاددهی Teaching method	نوع تأثیر Type of impact	گروه Group	ساعت Hour	واحد Unit	دروس اقلیمی Climate lessons
	planning, and design of open and closed spaces as well as the overall design of the master plan.					
ارزیابی مستمر، میان‌ترم و آزمون نهایی Continuous assessment, midterm and final exam	ارائه مباحث نظری توسط استاد در قالب پاورپوینت، فیلم مستند و...، مشارکت گروهی دانشجویان در مباحث، ارائه کنفرانس و سخنرانی، تشویق دانشجو	مستقیم Direct		32	2	آشنایی با معماری منظر Introduction to landscape architecture
ارزیابی مستمر، میان‌ترم و آزمون نهایی Continuous assessment, midterm and project/final exam assessment	Presentation of theoretical topics by the professor in the form of PowerPoint, documentary films, etc., group participation of students in discussions, presentation of conferences and lectures, encouragement of students	مستقیم Direct	اختیاری Optional	32	2	ارزیابی محیطی و مهندسی سایت Environmental assessment and site engineering
ارزیابی مستمر، ارزیابی پروژه/آزمون نهایی Continuous assessment and project assessment/final exam	بررسی پروژه‌های اجرایی و انجام تمرین عملی Reviewing executive projects and conducting practical exercises	مستقیم Direct		64	3	بوم‌شناسی گیاهی Plant ecology
ارزیابی مستمر، ارزیابی پروژه/آزمون نهایی Continuous assessment and project assessment/final exam						شبیه‌سازی عملکرد ساختمان Building performance simulation

دانشگاه برتر در حوزه معماری و محیط‌ساخت شناخته شده‌اند) می‌پردازد تا با مقایسه تطبیقی آنها، وضعیت آموزش معماری پایداری در دانشکده‌های معماری داخل کشور بررسی و راه حل ارائه شود. این دانشگاه‌ها در دهه اخیر بیشترین تأثیر و تحول را در آموزش معماری پایدار در جهان داشته و بازخورد فعالیت‌های آموزشی خود را به صورت عملی نشان داده‌اند. موارد بررسی شامل نحوه آموزش، واحدهای ارائه شده، تعداد آنها و میزان توجه و تمرکز بر اجرای برنامه‌های آموزشی معماری پایدار در دوره کارشناسی و طول ترم‌های تحصیلی است.

### الف) دانشگاه ام آی تی<sup>۱</sup>

دوره کارشناسی در دانشکده معماری دانشگاه ام آی تی شامل دو رشته اصلی «معماری» و «هنر و طراحی» با طول دوره سه ساله است. ساختار برنامه درسی این دانشکده بر ارتباط متقابل بین مؤلفه‌های معماری، طراحی، فناوری ساختمان، محاسبات، تاریخ و مبانی نظری تأکید دارد و تعهد به مباحث

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که در سرفصل کارشناسی مهندسی معماری مصوب ۱۴۰۰ به مباحث پایداری اقلیمی در دروس پایه کم‌توجهی شده و آموزش این دروس از سال دوم به بعد آغاز می‌شود که نشان‌دهنده از دست رفتن فرصت اولیه برای آموزش این مباحث به دانشجویان جدیدالورود است. همچنین، فقط درس «سیستم‌های محیطی ۱» به صورت مستقیم بر مباحث پایداری تمرکز دارد و بقیه دروس یا غیرمستقیم مرتبط یا اختیاری هستند. با این حال، این برنامه درسی نسبت به برنامه‌های قبلی، از نقاط قوتی مانند افزایش دروس پایداری تا ۲۰ درصد و تأثیر مشارکت دانشجویان از طریق ارائه سخنرانی و انجام کارهای فردی و گروهی در نمره ارزیابی برخوردار است که باعث افزایش رغبت دانشجویان به شرکت در مباحث کلاس می‌شود.

### بررسی محتوای آموزشی دروس مربوط به پایداری در دانشگاه‌ها خارج از کشور

این بخش به بررسی ساختار آموزش معماری و محتوای دروس پایداری در چند دانشگاه برتر خارجی (ام آی تی، فناوری دلفت و ای تی اچ زوریخ که توسط موسسه کیو اس به عنوان سه

1. Massachusetts Institute of Technology (MIT)/United States

موضوع اختیاری برای هر دانشجو که فناوری ساختمان جزء سرفصل دروس پایداری است) آموزش داده می‌شود که در مجموع ۱۱ درصد از واحدهای درسی را شامل می‌شود (MIT, 2021). محتوای دروس پایداری اقلیمی در دانشکده معماری ام آی تی در جدول ۳ آمده است.

فرهنگی، اجتماعی، سیاسی، فناوری و محیط‌زیستی در محیط‌های ساخته‌شده را نشان می‌دهد. این برنامه‌ها به‌طور مداوم در حال تحول برای درگیری با تفکرات جدید در مورد معماری، هنر و طراحی هستند. موضوعات مربوط به پایداری در دو درس «فناوری‌های محیط‌زیستی در ساختمان‌ها» و «کارگاه طراحی: آشنایی با تکنیک‌ها و فناوری‌های طراحی» به‌طور مستقیم و در درس «کارگاه طراحی معماری ۳» (با انتخاب

جدول ۳. محتوای دروس پایداری در دانشکده معماری ام آی تی

Table 3. Sustainability Course Content at MIT School of Architecture

ارزیابی Evaluation	روش یاددهی Teaching method	ترم Semester	ساعت Hour	واحد Unit	دروس اقلیمی Climate lessons
۴۵ درصد تکالیف، ۳۰ درصد پروژه نهایی، ۱۵ درصد ارائه مطالعات موردی و ۱۰ درصد مشارکت در کلاس	سخنرانی‌ها و آزمایشگاه‌های هفتگی، تکالیف فردی و گروهی و همچنین ارائه‌ها و تمرین‌های درون کلاس Weekly lectures and labs, individual and group assignments, as well as in-class presentations and exercises	1	64	12	فناوری‌های محیط‌زیستی Environmental technologies
۴۵ درصد تکالیف، ۳۰ درصد پروژه نهایی، ۱۵ درصد ارائه مطالعات موردی و ۱۰ درصد مشارکت در کلاس	مشارکت دانشجو در مباحث، حل تمرین در کلاس، ارائه کنفرانس و سخنرانی، تشویق دانشجو Student participation in discussions, solving exercises in class, presenting conferences and lectures, encouraging students	2	48	12	کارگاه طراحی: آشنایی با تکنیک‌ها و فن‌آوری‌های طراحی Design Workshop: Introduction to Design Techniques and Technologies
۲۰ درصد گزارش موقت ۱، ۲۰ درصد گزارش موقت ۲، ۴۰ درصد گزارش نهایی و ۲۰ درصد مشارکت 20 %/Interim Report 1, 20 %/Interim Report 2, 40 %/Final Report and 20 % Participation	سخنرانی‌ها، برپایی آزمایشگاه‌ها، تکالیف فردی و گروهی و همچنین آموزش در نرم‌افزار شبیه‌سازی Lectures, labs, individual and group assignments, as well as training in simulation software	5	74	12	کارگاه طراحی معماری ۳: آزمایشگاه فناوری ساختمان Architectural Design Workshop 3: Building Technology Laboratory
۳۰ درصد تمرین کلاسی، ۱۵ درصد گزارش ۱، ۱۵ درصد گزارش ۲، ۲۵ درصد گزارش نهایی و ۱۵ درصد مشارکت در کلاس	قالب کلاس شامل دو سخنرانی و یک جلسه آزمایشگاهی هر هفته خواهد بود. کار برای کلاس به یک سری از تکالیف خانه و یک پروژه گروهی در طول ترم تقسیم می‌شود. The class format will consist of two lectures and one lab session each week. Class work will be divided into a series of homework assignments and a group project throughout the semester.	5	40	12	کارگاه طراحی معماری ۳: مدل‌سازی جریان انرژی شهری برای شهرهای پایدار Architectural Design Workshop 3: Urban Energy Flow Modeling for Sustainable Cities

نظری و آزمایشگاهی است و توسط یک استاد و دو کمک استاد

درس «فناوری‌های محیط‌زیستی» شامل ۱۲ واحد عملی،



دوره‌های کارآموزی تابستانی<sup>۳</sup> و کمیته انجمن پایداری کارشناسی ارشد اشاره کرد که به‌صورت مستقیم‌تر به موضوعات پایداری می‌پردازند (Personal Communication, 2021).

#### ب) دانشگاه فناوری دلفت<sup>۴</sup>

در دانشکده معماری دانشگاه فناوری دلفت، برنامه کارشناسی معماری، شهرسازی و علوم ساختمان، دانشجویان را با طیف گسترده‌ای از موضوعات در زمینه‌های معماری، فناوری ساختمان، شهرسازی، معماری منظر، مدیریت ساخت‌وساز، مدیریت املاک و زمین‌شناسی آشنا می‌کند. این دوره سه‌ساله و شامل ۱۸۰ واحد درسی در شش ترم است. کلیه مؤلفه‌های آموزش معماری در شش مبحث اصلی شامل طراحی، فناوری، مبانی نظری، جامعه، تمرین و فرآیند، مهارت‌های دانشگاهی و ارائه، تجسم و فرم دسته‌بندی می‌شوند (Delft University of Technology, 2021). در دوره لیسانس این دانشکده، موضوعات مربوط به پایداری به‌طور مستقیم در ۵ درس «فناوری ۱-۲-۳-۴-۵» و به‌طور غیرمستقیم در «درس مبانی نظری ۳» (با رویکرد مسکن، ساختمان و محیط اطراف) آموزش داده می‌شود که در مجموع ۱۷ درصد از واحدهای درسی را تشکیل می‌دهد. محتوای دروس پایداری اقلیمی در دانشکده معماری فناوری دلفت در جدول ۴ آمده است.

3. MIT Sloan

4. Delft University of Technology/Netherlands

تدریس می‌شود و به بررسی رفتار حرارتی، روشنایی و آکوستیک ساختمان‌ها می‌پردازد (Massachusetts Institute of Technology, 2021). درس «کارگاه طراحی (آشنایی با تکنیک‌ها و فناوری‌های طراحی)» نیز شامل ۱۲ واحد عملی و نظری است و توسط دو استاد و دو کمک استاد تدریس می‌شود و ابزارها، مصالح، تکنیک‌ها و فناوری‌های طراحی را در طیف وسیعی از پروژه‌ها در یک محیط کارگاهی معرفی می‌کند (Ibid). در «کارگاه طراحی معماری ۳»، هر دانشجو می‌تواند رویکردهای مختلفی را به‌صورت اختیاری انتخاب کند. رویکرد فناوری ساختمان مرتبط با دروس پایداری شامل دروس آزمایشگاه فناوری ساختمان و مدل‌سازی جریان انرژی شهری برای شهرهای پایدار است که هر دو شامل ۱۲ واحد نظری و آزمایشگاهی بوده و توسط دو استاد و یک کمک استاد تدریس می‌شوند (Ibid).

با پرسش از اساتید این دانشگاه (پل پتیگرو و کریستف راینهارت<sup>۱</sup>)، مشخص شد که مباحث پایداری در تمام دروس طراحی از طریق مکالمه و گفتگو با دانشجویان در مورد مسائلی مانند مصالح، روش و فناوری ساخت آموزش داده می‌شود. تقریباً همه دانشجویان در سخنرانی‌ها و ارائه پروژه‌های خود در مورد موضوعات پایداری صحبت می‌کنند و در تعیین مباحث آموزشی مشارکت دارند. این دروس پروژه محور بوده و امتحان رسمی ندارند. از دیگر راه‌های یادگیری مفاهیم پایداری می‌توان به برگزاری کلاس و ایجاد انجمن‌هایی مانند دفتر پایداری<sup>۲</sup>.

1. Paul Pettigrew & Christoph Reinhart

2. MITOS

#### جدول ۴. محتوای دروس پایداری در دانشگاه فناوری دلفت

Table 4. Sustainability Course content at Delft University of Technology

ارزیابی Evaluation	روش یاددهی Teaching method	ترم Semester	ساعت Hour	واحد Unit	دروس اقلیمی Climate lessons
۴۵ درصد تکالیف، ۳۰ درصد پروژه نهایی، ۲۵ درصد مشارکت در کلاس 45 %homework, 30 %final project, 25 %class participation	بحث و گفتگو، پرسش و پاسخ، سخنرانی‌ها، آزمایشگاه‌های هفتگی، تکالیف فردی و گروهی و همچنین ارائه‌ها و تمرین‌های درون کلاس Discussion, Q & A, lectures, weekly labs, individual and group assignments, as well as in-class presentations and exercises	1-2-3-4	50	5	فناوری ۱-۲-۳-۴-۵ Technology 1-2-3-4-5
۴۵ درصد تکالیف، ۳۰ درصد پروژه نهایی، ۲۵ درصد مشارکت در کلاس 45 %homework, 30 %final project, 25 %class participation	شرکت در سخنرانی‌ها، تجزیه و تحلیل تمرینات و جلسات آزمایشگاهی Participating in lectures, analyze exercises, and laboratory sessions	3	50	5	مبانی نظری ۳ (مسکن و اقلیم) Theoretical Foundations 3 (Housing and Climate)

فرهنگی و اهداف توسعه پایدار<sup>۴</sup> اشاره کرد که به صورت مستقیم تر به موضوعات پایداری می پردازند. همچنین همکاری با دانشجویان دکترا و دانشجویان بین المللی می تواند ایده های تازه و شیوه متفاوت نگاه کردن زیادی را برای الهام و آموختن ارائه دهد.

### ج) دانشگاه ای تی اچ زوریخ<sup>۵</sup>

کارشناسی معماری به سه بخش تقسیم می شود: طراحی معماری و اصول هنر (بخش اول)، رشته های علمی و فنی (بخش دوم) و مباحث علوم انسانی، اجتماعی و ریاضیات (بخش سوم). هدف سال اول، تقویت ادراک، خلاقیت و روش طراحی معماری و فراهم کردن زمینه ای در علوم مختلف است که در سال های دوم و سوم گسترش می یابد. طول دوره کارشناسی سه ساله است و شامل گذراندن ۱۸۰ واحد (مطابق سیستم اروپا) و شش ماه کارآموزی است. در دوره لیسانس این دانشکده، موضوعات مربوط به پایداری به طور مستقیم در دروس «فیزیک ساختمان ۱-۲-۳»، «مصالح ساختمان» و «سیستم های انرژی و اقلیمی ۱-۲» آموزش داده می شود که در مجموع ۶ درصد از واحدهای درسی را تشکیل می دهد (ETH Zurich, 2021). این دروس توسط دو دانشکده مکانیک (بخش فیزیک ساختمان) و معماری (بخش سیستم های ساختمان) تدریس می شوند. همچنین در تدریس دروس طراحی، علاوه بر اساتید دانشکده های معماری، از اساتید گروه های دیگری مانند مکانیک، عمران و علوم محیط زیست نیز کمک گرفته می شود. محتوای دروس اقلیمی در دانشکده معماری ای تی اچ زوریخ در جدول ۵ آمده است.

دروس فناوری شامل ۵ درس و هر کدام ۵ واحد (۲۵ واحد) نظری و عملی است که توسط یک استاد و یک کمک استاد تدریس می شود و بر جنبه فنی معماری و محیط ساخته شده تمرکز دارد. این دروس در هر ترم با مباحث مختلف در ۵ هفته به صورت فشرده به عنوان مقدمه ای برای درس طرح در همان ترم آموزش داده می شوند. سرفصل های دروس فناوری شامل: ۱. اصول علمی فنی ۱، ۲. مواد و ساخت و ساز، ۳. اصول علمی فنی ۲، ۴. ساخت و ساز و طراحی اقلیمی و ۵. فناوری مسکن است. درس «مبانی نظری ۳ (مسکن و اقلیم)» نیز شامل ۵ واحد نظری و آزمایشگاهی بوده و توسط یک استاد و یک کمک استاد تدریس می شود و یک مرور کلی و بینشی در مورد تاریخ معماری و شهرسازی مسکن با نگاه به اقلیم محلی را به دانشجویان ارائه می دهد (Delft University of Technology, 2021).

اساتید دانشکده معماری دانشگاه دلفت<sup>۱</sup> از دیدگاه های جدید استقبال می کنند و به جای راهنمایی بیش از حد دانشجویان، جستجوی دانش را تسهیل می کنند تا آنها بتوانند ایده های جدیدی را بیان کنند. به نظر می رسد در برنامه درسی دانشکده معماری دلفت از مدل دارلین برادی (ساختار مدولار چرخه ای)<sup>۲</sup> استفاده می شود، به صورتی که ترم تحصیلی به یک بخش ده هفته ای مباحث تئوری و یک بخش ده هفته ای مباحث عملی تقسیم می شود. از دیگر راه های یادگیری مفاهیم پایداری می توان به برگزاری کلاس و تشکیل انجمن هایی مانند محوطه پایدار، سمینار توسعه شهری پایدار<sup>۳</sup> و همایش میراث

1. Faculty of Architecture and the Built Environment
2. Darlene Brady's (Modular Cyclic Structure)
3. Sustainable Urban Development

4. Heritage and the Sustainable Development Goals
5. ETH Zurich

### جدول ۵. محتوای دروس اقلیمی در دانشکده معماری ای تی اچ زوریخ

Table 5. Content of Climate Courses at the Faculty of Architecture, ETH Zurich

ارزیابی Evaluation	روش یاددهی Teaching method	ترم Semester	ساعت Hour	واحد Unit	دروس اقلیمی Climate lessons
۴۰ درصد امتحان کتبی، ۴۰ درصد پروژه نهایی، ۲۰ درصد مشارکت در کلاس	شرکت در سخنرانی ها، تمرینات یکپارچه، کارهای پروژه محور، آزمایش و یادگیری فعال	1	32	2	مصالح ساختمان Building materials
40% written exam, 40% final project, 20% class participation	Participating in lectures, integrated exercises, project-based work, experimentation, and active learning	2	48	3	فیزیک ساختمان ۱ Building Physics 1
۵۰ درصد امتحان کتبی، ۳۰ درصد پروژه نهایی، ۲۰ درصد مشارکت در کلاس ارزیابی		3	32	2	فیزیک ساختمان ۲ Building Physics 2

ارزیابی Evaluation	روش یاددهی Teaching method	ترم Semester	ساعت Hour	واحد Unit	دروس اقلیمی Climate lessons
50% written exam, 30% final project, 20% class participation assessment					فیزیک ساختمان ۳ Building Physics 3
	شرکت در سخنرانی‌ها، تمرینات یکپارچه، کارهای پروژه محور، آزمایش و یادگیری فعال	4	36	2	سیستم‌های انرژی و اقلیمی ۱ Energy and Climate Systems 1
40% written exam, 40% final project, 20% class participation	Participating in lectures, integrated exercises, project-based work, experimentation, and active learning	5	32	2	سیستم‌های انرژی و اقلیمی ۲ Energy and Climate Systems 2
		6	32	2	

«سیستم‌های انرژی و اقلیمی ۱ و ۲» زیر نظر گروه معماری و در حوزه سیستم‌های ساختمان هرکدام با ۲ واحد نظری توسط یک استاد تدریس می‌شوند. هدف از درس اول یادگیری مفاهیم، مبانی و مؤلفه‌های فناوری‌های ساختمان برای تأمین انرژی کارآمد و پایدار است و مباحث آن شامل معرفی، گرمایش و سرمایش، تهویه فعال و غیرفعال و برق در ساختمان‌ها است؛ هدف از درس دوم یادگیری دانش مفاهیم و سیستم‌های طراحی پایدار است که اجرای پایدار ساختمان‌ها را تضمین می‌کند و مباحث آن شامل مدل‌سازی و شبیه‌سازی، سیستم‌های برقی و آی تی، طراحی یکپارچه، سیستم‌های آب و سیستم‌های شهری است (Ibid).

با پرسش از اساتید این دانشگاه (کریگ رودولف و سارا پرتز<sup>۱</sup>)، مشخص شد که علاوه بر اساتید گروه معماری، اساتیدی از گروه‌های دیگر مانند مکانیک، عمران و علوم محیط‌زیست نیز در آموزش طرح و دروس دیگر درگیر هستند. روش ارزیابی با مشورت دسته‌جمعی است و از تمام ابزارهای ارائه استفاده می‌شود. کلاس‌های درسی با مجموعه‌ای از تمرینات یکپارچه، کارهای پروژه محور، آزمایش و یادگیری فعال تدریس می‌شوند. از دیگر راه‌های یادگیری مفاهیم پایداری می‌توان به برگزاری کلاس و تشکیل انجمن‌هایی مانند سمینار انرژی و شهر و مدرسه‌های تابستانی اشاره کرد که به صورت مستقیم‌تر به موضوعات پایداری می‌پردازند (Personal Communication, 2021).

درس «مصالح ساختمان (آشنایی با متداول‌ترین مصالح ساختمانی)» زیر نظر گروه مکانیک و در حوزه فیزیک ساختمان با ۲ واحد نظری توسط یک استاد و چهار کمک استاد تدریس می‌شود و درک درستی از مصالح ساختمانی مختلف و کاربرد مناسب آنها با توجه به خصوصیات مواد و جنبه‌های محیط‌زیستی ارائه می‌دهد و بر جنبه‌های اکولوژیکی از جمله در دسترس بودن مواد اولیه، تلاش برای تولید، انتشار مواد خطرناک، دفع و بازیافت تمرکز دارد (ETH Zurich, 2021). درس «فیزیک ساختمان ۱ (گرما و آکوستیک)» نیز زیر نظر گروه مکانیک با ۲ واحد نظری توسط دو استاد تدریس می‌شود و دانشجویان مبانی و کاربرد گرما و آکوستیک را آموزش می‌بینند (Ibid). درس «فیزیک ساختمان ۲» زیر نظر گروه مکانیک با ۲ واحد نظری توسط یک استاد و یک کمک استاد تدریس می‌شود و دانشجویان درک درستی از مبانی و کاربرد آسایش حرارتی، تقاضای انرژی ساختمان و فیزیک شهری به دست می‌آورند و با راه‌حل‌های اقلیمی به طراحی ساختمان‌ها و شهرهای کم‌مصرف در انرژی می‌پردازند. مباحث دوره شامل تغییر اقلیم و انرژی، راحتی حرارتی و نماهای شفاف، تقاضای انرژی ثابت، انتقال حرارتی پویا، فیزیک شهری (دما، باد، باران و دوام مصالح) است (Ibid). درس «فیزیک ساختمان ۳» زیر نظر گروه مکانیک با ۲ واحد نظری توسط یک استاد و یک کمک استاد تدریس می‌شود و دانشجویان درک درستی از مشکلات مربوط به رطوبت در ساختمان‌ها پیدا می‌کنند. هدف این درس ارائه پیش‌زمینه و تئوری لازم برای پیش‌بینی و جلوگیری از بروز این مشکلات است (Ibid). دروس

1. Krieg Rudolf & Sarah Pretz

یک استاد دارد، اما در دانشگاه‌های خارجی هر درس شامل یک استاد و چند کمک استاد است.

**نحوه ارزیابی دروس:** در دانشگاه‌های خارجی، ارزیابی بیشتر با ارائه پروژه و مشارکت کلاسی و گاهی آزمون نهایی صورت می‌گیرد، درحالی‌که در ایران با توجه به اینکه در برنامه مصوب سال ۱۴۰۰ تلاش برای اصلاح این مسئله شده است، اما همچنان بیشترین بخش ارزیابی، با آزمون‌های نهایی گرفته می‌شود و مشارکت کلاسی کمترین سهم را دارد.

**روش یاددهی:** شباهت‌های دانشگاه‌های ایران و خارج از کشور در روش‌های یاددهی شامل بحث و گفتگو، پرسش و پاسخ، شرکت در سخنرانی‌ها و انجام تمرین‌های کلاسی هفتگی است؛ اما تفاوت‌های مهم شامل مشارکت فعال دانشجویان، استفاده از نرم‌افزارهای شبیه‌سازی و حضور در کارگاه‌ها و آزمایشگاه‌ها است. آموزش مفاهیم پایداری نیازمند به‌کارگیری اصول آموخته‌شده در دروس کارگاهی است که در شرایط واقعی و با چالش‌های فرضی برگزار می‌شود. تمرین‌های هفتگی منظم کلاسی و ارزیابی عملکرد بناهای موجود به‌صورت عملی در محیط واقعی، ازجمله روش‌های مؤثری هستند که می‌توانند به درک عمیق‌تری از این مفاهیم کمک کنند؛ بنابراین، این رویکرد آموزشی در مقایسه با سیستم‌های آموزشی داخلی، حائز اهمیت و قابل‌بررسی است.

**محتوای دروس:** شباهت‌ها شامل آموزش مبانی فیزیک ساختمان و تحلیل‌های اقلیمی است، اما تفاوت اصلی در آموزش نرم‌افزارهای شبیه‌سازی انرژی، مصالح ساختمانی و تأثیر آن‌ها بر محیط‌زیست و انجام پروژه‌های متنوع است. تفاوت اصلی در اهمیت و هم‌راستایی مفاهیم با فناوری روز و پیشرفت‌های معاصر است.

**بهره‌گیری از اساتید متخصص:** در دانشگاه‌های خارجی، آموزش مباحث تخصصی توسط گروه‌های آموزشی دیگر مانند عمران، مکانیک، محیط‌زیست، مهندسی کامپیوتر، زمین‌شناسی و فناوری اطلاعات زیر نظر اساتید معماری انجام می‌گیرد، درحالی‌که در ایران در این مورد در آیین‌نامه آموزشی صحبتی نشده است.

**کلاس‌های فوق برنامه:** دانشگاه‌های خارجی با برگزاری کلاس‌ها و سمینارهای خارج از برنامه درسی، تشکیل سازمان‌ها، کمیته و دفاتر پایداری و دوره‌های کارآموزی تابستانی، مباحث پایداری را به دانشجویان علاقه‌مند آموزش می‌دهند.

با مقایسه تطبیقی برنامه‌های آموزشی سه دانشگاه خارج از کشور و برنامه آموزشی مصوب دوره کارشناسی داخلی (جدول ۶)، نتایج زیر حاصل می‌شود:

**مدل‌های آموزشی دانشگاه‌ها:** مدل‌های آموزشی معماری در ایران تحت تأثیر مکتب بوزار و رویکرد جزءنگری، مباحث پایداری را در قالب دروس اختیاری و تک‌درس تئوری و منفک از آتلیه‌های طراحی ارائه می‌کنند. در مقابل، دانشگاه‌های خارجی با مدل‌های متفاوت، آموزش دروس پایه، به‌ویژه مباحث اقلیمی را در سرفصل دروس طراحی معماری قرار داده‌اند.

**طول مدت زمان تحصیل:** دوره کارشناسی در ایران ۴ ساله، اما در دانشگاه‌های خارجی بررسی‌شده ۳ ساله است که دلیل آن کاهش دروس متنوع و هدف‌محور کردن برنامه درسی و ادامه پیوسته و پیشرفته مباحث سال اول در سال‌های دوم و سوم است.

**تعداد دروس مستقیم و غیرمستقیم مربوط به پایداری:** برنامه درسی کارشناسی معماری در ایران (مصوب ۱۴۰۰) دارای پنج درس مستقیم (چهار مورد اختیاری) و چهار درس غیرمستقیم است، درحالی‌که در دانشگاه‌های خارجی، تعداد دروس مستقیم بیشتر و دروس غیرمستقیم کمتر است. دروس مستقیم در دانشگاه‌های خارجی به‌گونه‌ای تدوین شده‌اند که دانشجویان را برای درس طراحی در همان ترم آماده می‌کنند. به‌عنوان مثال، در دانشکده معماری دلفت، ترم به دو بخش ده‌هفته‌ای (مباحث تئوری و عملی) تقسیم می‌شود.

**نسبت دروس اقلیمی به کل واحدها:** درصد دروس اقلیمی نسبت به کل واحدها در دانشگاه‌های ایران و خارجی چندان متفاوت نیست، اما تفاوت اصلی در امکانات محیط آموزشی و ضعف در بازخورد و ارزیابی نتایج پس از اجرا است.

**زمان‌بندی ارائه دروس:** دروس اقلیمی در ایران از سال دوم شروع می‌شوند، اما در دانشگاه‌های خارجی از سال اول و در کل فصول (پاییز تا تابستان) ارائه می‌شوند که زمینه ارائه مفاهیم به‌صورت ژرف‌انگر و پهنانگر را فراهم می‌کند. در ایران، ترم تابستانی فقط برای دروس عمومی است.

**ساعت تدریس مستقیم:** در برنامه درسی کارشناسی معماری در ایران (سال ۱۴۰۰) تعداد ساعات تدریس به‌صورت مستقیم در مباحث اقلیمی نسبت به دانشگاه‌های خارجی کمتر است.

**تعداد اساتید دروس:** در ایران هر درس به‌طور رسمی

جدول ۶. مقایسه تطبیقی آموزش دروس پایداری در سه دانشگاه خارجی و دانشگاه‌های داخلی

Table 6. Comparative Comparison of Sustainability Courses in Three Foreign Universities and Domestic Universities

ایران Iran	ای تی اچ زوریخ ETH Zurich	فناوری دلفت Delft Technology	ام آی تی MIT	شاخص‌ها Indicators
آموزش مباحث پایداری به صورتی است که علاوه بر اساتید گروه معماری، اساتید گروه‌های دیگر نیز در آموزش دروس طراحی و سایر دروس مشارکت دارند. Sustainability topics are taught in such a way that, in addition to professors from the Architecture Department, professors from other departments also participate in teaching design and other courses.	برنامه درسی بر مبنای مدل دارلین برادی (ساختار مدولار چرخه‌ای) است به صورتی که ترم تحصیلی یک بخش ده‌هفته‌ای مباحث تئوری و یک بخش ده‌هفته‌ای مباحث عملی است. The curriculum is based on the Darlene Brady model (cyclic modular structure), with the academic semester consisting of a ten-week theoretical section and a ten-week practical section.	آموزش مباحث پایداری به صورتی است که دانشجویان تصمیم می‌گیرند که چه مباحثی آموزش داده شود؛ همچنین امتحان رسمی از بین می‌رود و پروژه محور است. Teaching sustainability topics is such that students decide which topics will be taught; formal exams are eliminated and it is project-based.	مدل آموزشی Educational model	
۴ سال 4 years	۳ سال 3 years	۳ سال 3 years	۳ سال 3 years	طول دوره Course length
سیستم‌های محیطی ۱ آشنایی با معماری منظر ارزیابی محیطی و مهندسی سایت بوم‌شناسی گیاهی شبیه‌سازی عملکرد ساختمان Environmental Systems 1 Introduction to Landscape Architecture Environmental Assessment and Site Engineering Plant Ecology Building Performance Simulation	مصالص ساختمان فیزیک ساختمان ۱ فیزیک ساختمان ۲ فیزیک ساختمان ۳ سیستم‌های انرژی و اقلیمی ۱ و ۲ Building Materials Building Physics 1 Building Physics 2 Building Physics 3 Energy and Climate Systems 1 and 2	فناوری ۱ فناوری ۲ فناوری ۳ فناوری ۴ فناوری ۵ Technology 1 Technology 2 Technology 3 Technology 4 Technology 5	فناوری‌های محیط‌زیستی کارگاه طراحی ۳ آزمایشگاه فناوری ساختمان مدل‌سازی جریان انرژی شهری برای شهرهای پایدار Environmental Technologies Design Workshop 3 Building Technology Laboratory Urban Energy Flow Modeling - for Sustainable Cities	دروس مستقیم مربوط به حوزه پایداری Direct lessons related to the field of sustainability
سیستم‌های محیطی ۲ سیستم‌های محیطی ۳ طرح معماری ۲ طرح معماری ۳ Environmental Systems 2 Environmental Systems 3 Architectural Design 2 Architectural Design 3	-	مبانی نظری ۳ Theoretical foundations 3	کارگاه طراحی ۲ Design Workshop 2	دروس غیرمستقیم مربوط به حوزه پایداری Indirect lessons related to the field of sustainability
۲۸ واحد، ۲۰ درصد از کل واحدها 28 units, 20 percent of total units	۱۲ واحد، ۶ درصد از کل واحدها 12 units, 6 percent of total units	۲۵ واحد، ۱۷ درصد از کل واحدها 25 units, 17 percent of total units	۴۸ واحد، ۱۱ درصد از کل واحدها 48 units, 11 percent of total units	تعداد واحدها Number of units
سال دوم Second year	سال اول First year	سال اول First year	سال اول First year	زمان شروع ارائه دروس پایداری Time to start offering

شاخص‌ها Indicators	ام آی تی MIT	فناوری دلفت Delft Technology	ای تی اچ زوریخ ETH Zurich	ایران Iran
sustainability lessons				
ساعت تدریس به صورت مستقیم Direct teaching hours	۱۷۸ ساعت 178 hours	۲۵۰ ساعت 250 hours	۲۰۸ ساعت 208 hours	۲۱۰ ساعت با احتساب ۴ درس اختیاری 210 hours Including 4 elective courses
تعداد اساتید Number of professors	یک استاد و دو کمک استاد A professor and two assistant professors	یک استاد و یک کمک استاد A professor and an assistant professor	یک استاد و یک کمک استاد A professor and an assistant professor	یک استاد A professor
نحوه ارزیابی Evaluation method	بیشترین بخش سنجش با ارائه پروژه صورت می‌گیرد. همچنین مشارکت کلاسی نقش مهمی را ایفا می‌کند. آزمون نهایی گرفته نمی‌شود. The majority of assessment is done through project presentations, but class participation also plays an important role. There is no final exam.	بیشترین بخش سنجش با ارائه پروژه صورت می‌گیرد همچنین مشارکت کلاسی نقش مهمی را ایفا می‌کند. آزمون نهایی گرفته نمی‌شود. The majority of assessment is done through project presentations, with class participation also playing an important role. There is no final exam.	ارائه پروژه نهایی و مشارکت در کلاس تقریباً به یک اندازه مهم هستند. آزمون نهایی گرفته می‌شود. The final project presentation and class participation are almost equally important. A final exam is taken.	ارزیابی مستمر در طول ترم، میان‌ترم و ارزیابی آزمون نهایی تأثیر دارند. Continuous assessment is effective throughout the semester, midterm and final exam assessments. A final exam is taken.
روش یاددهی Teaching method	مباحثه، حضور در کارگاه-های متعدد، سخنرانی‌های متنوع، مشارکت فعال در کلاس و مشارکت در کلاس‌های نرم‌افزارهای شبیه‌سازی Discussion, attendance at numerous workshops, diverse lectures, active participation in class, and participation in simulation software classes.	مباحثه، حضور در کارگاه‌های متعدد، سخنرانی‌های متنوع، مشارکت فعال در کلاس و مشارکت در کلاس‌های نرم‌افزارهای شبیه‌سازی، برگزاری آزمایشگاه‌های هفتگی Discussion, attendance at numerous workshops, diverse lectures, active participation in class and participation in simulation software classes, holding weekly laboratories	مباحثه، حضور در کارگاه‌های متعدد، سخنرانی‌های متنوع، مشارکت فعال در کلاس و مشارکت در کلاس‌های نرم‌افزارهای شبیه‌سازی، برگزاری آزمایشگاه‌های هفتگی Discussion, attendance at numerous workshops, diverse lectures, active participation in class and participation in simulation software classes, holding weekly laboratories	مباحثه و مشارکت دانشجویان در مباحث به روش پرسش و پاسخ، ارائه سخنرانی و کارهای گروهی در قالب تمرین‌های کلاسی Student discussion and participation in discussions through question and answer, presentation of lectures, and group work in the form of class exercises.
گروه‌های آموزشی Educational groups	معماری، فناوری ساختمان Architecture, Building Technology	معماری، عمران، زمین‌شناسی Architecture, Civil Engineering, Geology	علوم محیط‌زیست Architecture, mechanics, civil and environmental sciences	معماری Architecture
راهکارهای خارج از برنامه درسی Extracurricular solutions	برگزاری کلاس و تشکیل انجمن‌ها در MIT مانند دفتر پایداری، دوره‌های کارآموزی تابستانی و کمیته	برگزاری کلاس و تشکیل انجمن‌ها در Delft مانند محوطه پایدار TU Delft، سمینار توسعه شهری پایدار، همایش میراث	برگزاری کلاس و تشکیل انجمن‌ها در ETH Zurich مانند سمینار انرژی و شهر، مدرسه‌های تابستانی،	تشکیل و فعالیت انجمن‌ها در زیرمجموعه معاونت فرهنگی دانشگاه‌ها Formation and activities of associations under the

شاخص‌ها Indicators	ام آی تی MIT	فناوری دلفت Delft Technology	ای تی اچ زوریخ ETH Zurich	ایران Iran
	انجمن پایداری کارشناسی ارشد	فرهنگی و توسعه پایدار همکاری با دانشجویان دکترا	تأسیس در سیستم‌های یکپارچه ساختمان	cultural vice-president of universities
	Holding classes and forming associations at MIT such as: the Sustainability Office, summer internships, and the Graduate Sustainability Association Committee	Holding classes and forming associations in Delft such as: TU Delft Sustainable Campus, Sustainable Urban Development Seminar, Cultural Heritage and Sustainable Development Conference, Cooperation with PhD students	Holding classes and forming associations at ETH Zurich such as: Energy and City Seminar, Summer Schools, Focus on Integrated Building Systems	
زیرساخت‌های آموزشی Educational infrastructure	بسترسازی برای فعالیت انجمن‌ها و کمیته‌های علمی در محیط دانشکده Creating a platform for the activities of scientific associations and committees within the faculty environment	بسترسازی برای فعالیت انجمن‌ها و کمیته‌های علمی در محیط دانشکده Creating a platform for the activities of scientific associations and committees within the faculty environment	بسترسازی برای فعالیت انجمن‌ها و کمیته‌های علمی در محیط دانشکده Creating a platform for the activities of scientific associations and committees within the faculty environment	عدم بستر مناسب برای فعالیت انجمن‌ها و کمیته‌های علمی در محیط دانشکده Lack of a suitable platform for the activities of scientific associations and committees within the faculty environment

### بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف بررسی و مقایسه مباحث مرتبط با آموزش پایداری در رشته معماری در دانشگاه‌های ایران و سایر کشورهای جهان انجام شد. یافته‌های حاصل از این بررسی و مقایسه نشان می‌دهد، نگاه جزئی‌نگر به دروس پایداری به‌صورت ارائه تک‌درس، مدت‌زمان طولانی تحصیل در دوره کارشناسی و کم بودن تعداد دروس مرتبط با پایداری، تعداد ساعات کم دروس پایداری، عدم ارائه دروس اقلیمی از ابتدا دوره، عدم تلفیق دروس کارگاهی با مباحث دروس تئوری، تک استاد بودن اغلب دروس، اتکای بیشتر ارزیابی نهایی دروس بر آزمون کتبی نسبت به مشارکت کلاسی و پروژه، عدم استفاده کافی از روش‌های فعال یادگیری مانند نرم‌افزارهای شبیه‌سازی و حضور در کارگاه‌ها و آزمایشگاه‌ها، عدم بهره‌گیری سیستماتیک از تخصص گروه‌های آموزشی دیگر مانند عمران، مکانیک و محیط‌زیست و کمبود کلاس‌ها و برنامه‌های فوق‌برنامه مرتبط با پایداری ازجمله نقاط ضعف سرفصل دوره کارشناسی مهندسی معماری کشور در حوزه آموزش دروس پایداری است.

در نتیجه، پژوهش حاضر پیشنهادهایی در دو سطح دانشکده‌های معماری و سیاست‌گذاران برنامه آموزشی با هدف ارتقاء مفاهیم آموزشی و عملی کردن آنها در فرآیند طراحی و با در نظر گرفتن کمترین هزینه مالی و مدیریتی ارائه داده است.

اجرای این پیشنهادها می‌تواند تأثیر بلندمدتی در کاهش مصرف انرژی، بهبود بازدهی در جنبه‌های روانی و اجتماعی و حفظ منابع کشور داشته باشد.

پیشنهادهای در سطح مدیریتی دانشکده‌های معماری داخل کشور:

- پیشنهاد می‌شود که دانشکده‌های معماری داخل کشور به بهبود زیرساخت‌های آموزشی و تجهیز به امکانات و فناوری‌های نوین، ایجاد آزمایشگاه‌هایی با ابزارهای تحلیل مباحث پایداری (نورسنج، صداسنج، بادسنج، دماسنج، رطوبت‌سنج و فشارسنج) و فراهم کردن فضاهای مناسب برای تحقیقات آزمایشگاهی در محوطه دانشکده بپردازند.
- تلفیق و انسجام دروس تئوری و عملی (طراحی در آتلیه‌ها) که در سیستم بوزار فرانسه از هم جدا بودند. پیشنهاد همکاری اساتید سایر رشته‌ها (مکانیک، برق، عمران، زمین‌شناسی، جغرافیا، برنامه‌ریزی شهری، آب و هواشناسی و مهندسی محیط‌زیست) در دروس «طرح‌های معماری» و دروس نظری مرتبط (سیستم‌های محیطی، بوم‌شناسی گیاهی، ارزیابی محیطی، مهندسی سایت، آشنایی با معماری منظر و شبیه‌سازی عملکرد ساختمان) تحت نظارت

صورت پیشرفته ادامه داده شوند. پیشنهاد می‌شود، سرفصل دروس «سیستم‌های محیطی» و «ساختمان» به گونه‌ای تنظیم شوند که با دروس «طرح معماری» هم‌راستا و همخوانی داشته باشند و در ترم‌های مختلف هم‌نیاز هم باشند. به عنوان مثال، ارائه مباحث مربوط به اقلیم‌شناسی سایت و بررسی ایده‌های پایدار در اسکیس‌های اولیه دانشجویان درس «طرح معماری ۱» بر عهده مدرس «سیستم‌های محیطی ۱» و آشنایی با متداول‌ترین مصالح ساختمانی، استفاده از مصالح بوم‌آور و بررسی جنبه‌های اکولوژیکی موضوع درس «طرح معماری ۱» برای دانشجویان، بر عهده مدرس «ساختمان ۱» باشد. بدین ترتیب، کلیه دروس نظری، به‌ویژه دروس مربوط به پایداری، به‌طور منظم با دروس عملی «طرح معماری» ادغام‌شده و در هر ترم به‌صورت پیشرفته‌تر ارائه می‌گردند.

بررسی تطبیقی برنامه‌های درسی معماری در ایران (۱۳۷۷ و ۱۴۰۰) نشان می‌دهد که محتوای دروس پایداری از سال ۱۳۷۷ تقریباً بدون تغییر باقی‌مانده و سهم آن نسبت به کل دروس معماری نیز کاهش یافته است. با توجه به بررسی دانشگاه‌های خارجی، پیشنهاد می‌شود، در سرفصل دروس «ساختمان»، مباحث مرتبط با مصالح نوین پایدار، بوم‌آور و قابل بازیافت و تأثیر آن‌ها بر محیط‌زیست گنجانده شود. همچنین جنبه‌های اکولوژیکی در همه سرفصل‌ها ارتقا یافته و مباحث پایداری به‌طور مستقیم در سرفصل دروس «طرح معماری» نیز وارد شود.

پیشنهاد می‌شود مفاهیم پایداری و اقلیمی و زیست-بوم‌ها از همان ترم اول در سرفصل درس «مقدمات طراحی معماری» آموزش داده شود.

پیشنهاد می‌شود دوره کارآموزی تابستانی در شرکت‌ها، کمیته و انجمن‌های مرتبط با مباحث پایداری در دروس تخصصی و اجباری سرفصل رشته در نظر گرفته شود.

مدرس متخصص در زمینه معماری پایداری و ایجاد گروه‌های تخصصی مانند گروه اقلیم و فناوری ساختمان و علوم محیط‌زیست، می‌تواند در این همکاری مؤثر باشد. این پیشنهاد همچنین کمترین هزینه مالی، فنی و مدیریتی را برای اجرا در بر خواهد داشت.

برگزاری کلاس‌ها به‌صورت کارگاهی و با مشارکت فعال دانشجویان و در شرایط نزدیک به واقعیت برای سنجش مطالب نظری در قالب مثال‌های عملی و واقعی.

پیشنهاد می‌شود گروه معماری در چشم‌انداز کوتاه‌مدت خود با برگزاری سمینارهای تخصصی در زمینه پایداری و برگزاری مدرسه‌های تابستانی و همچنین در چشم‌انداز بلندمدت خود با راه‌اندازی پژوهشکده‌ها در زمینه معماری بومی در دانشگاه، مهارت‌های معماری پایدار را به دانشجویان علاقه‌مند آموزش دهند. این اقدامات به دانشجویان در مسیر یادگیری و رسیدن به مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری کمک خواهد کرد و فضایی را فراهم می‌آورد که مفاهیم به‌صورت عمیق و گسترده ارائه شوند.

پیشنهاد می‌شود شرکت در دوره‌های تخصصی انجمن‌ها و کمیته‌های علمی داخل و خارج کشور مرتبط با تخصص مدرسان گروه به‌عنوان فعالیت پژوهشی و توبی سالانه (ترفع سالانه) اساتید در نظر گرفته شود تا به بازآموزی و به‌روزرسانی اطلاعات آن‌ها کمک نماید.

پیشنهاد می‌شود موضوع پروژه نهایی و یا دروس طراحی معماری مرتبط با مباحث پایداری در قالب تفاهم‌نامه با سازمان‌ها و صنایع مرتبط انجام شود.

پیشنهادهای در سطح برنامه درسی دوره کارشناسی معماری:

بازنگری مدل آموزشی در برنامه درسی دانشگاه‌های ایران به‌صورتی که از درس‌های متفاوت اشباع نشود و به دنبال یک هدف مشخص باشد. مباحثی که در سال اول آموزش داده می‌شود در سال‌های بعد به-

## References

Ahmadi, J., Feizi, M., & Ahmadi, M. (2016). "Investigating Statue and Importance of

the Environmental Sustainability Subjects in Bachelor of Architecture". *Hoviatshahr*,



- 26(2), 85-98. [In Persian] [doi: 20.1001.1.17359562.1395.10.2.8.5](https://doi.org/10.17359/562.1395.10.2.8.5)
- Azizi, S. (2010). "The Necessity of a Flexible Architectural Education System in Response to Global and Local Sustainability Challenges". *Hoviatshahr*, 7(4), 43-52. [In Persian] [doi: 20.1001.1.17359562.1389.4.7.5.0](https://doi.org/10.17359/562.1389.4.7.5.0)
- Azizi, S. (2011). "Holistic Attitude in Architecture Creation and Sustainable Architecture Education". *Journal of Space and Place Studies*, 1(1); 70-79. [In Persian]
- Broadbent, G. (1995). "Architecture education". In M. Pearce & M. Toy (Eds.), *Educating architects*. UK: Academic Editions.
- Delft University of Technology, (2021, December), *Bachelor of Architecture*. [www.tudelft.nl/en/onderwijs/opleidingen/bachelors/bk/bachelor-of-architecture-urbanism-and-building-sciences](http://www.tudelft.nl/en/onderwijs/opleidingen/bachelors/bk/bachelor-of-architecture-urbanism-and-building-sciences)
- ElFeky, A. (2006). "Toward applicable green architecture: An approach to colonize the desert Egypt", Unpublished doctoral dissertation. Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven, Netherlands.
- ETH Zurich, (2021, December), *Search for Courses*. [www.vorlesungen.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/suche/LehrangebotPre.view?cookieTest=true](http://www.vorlesungen.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/suche/LehrangebotPre.view?cookieTest=true)
- ETH Zurich, (2021, November), *Bachelor's degree programmes*. [www.ethz.ch/de/studium/bachelor/studienangebot/](http://www.ethz.ch/de/studium/bachelor/studienangebot/)
- Feizi, M., Khak Zand, M. (2008). "Practical Sustainable Landscape Architecture", *Journal of Haft Shahr*, 21-22 (2), 61-75. [In Persian]
- Hatami Golzari, E., (2009). "Traditional Iranian Architecture and Sustainable Development", *Infrastructure Engineering Monthly*, No. 6. 37-41 [In Persian]
- Hosseini, S., Mofidi Shemirani, S., & Maddi, H. (2008). "Education of Sustainable Architecture in Iran, Barriers and Trends". *Technology of Education Journal (TEJ)*, 2(2), 219-227. [In Persian]
- Iranmanesh, M., Khajehpour, E. (2014). "Education of Sustainable Architecture or Sustainable Education of Architecture". *Honar-Ha-Ye-Ziba: Memory Va ShahrSazi*, 19(1), 83-92. [In Persian] [doi:10.22061/tej.2008.1294](https://doi.org/10.22061/tej.2008.1294)
- Khatami, S. M., & Fallah, M. H. (2011). "The Place of Teaching Sustainability in Architecture and Construction". *Soffeh*, 20(1), 21-34. [In Persian] [doi: 20.1001.1.1683870.1389.20.2.2.5](https://doi.org/10.1001.1.1683870.1389.20.2.2.5)
- Massachusetts Institute of Technology, (2021), *MIT Architecture, Art, and Design Undergraduate Programs*, Department of Architecture, Massachusetts Institute of Technology, United States. [www.architecture.mit.edu/sites/architecture.mit.edu/files/attached\\_files/2020\\_2021\\_undergradhandbook-1.pdf](http://www.architecture.mit.edu/sites/architecture.mit.edu/files/attached_files/2020_2021_undergradhandbook-1.pdf)
- Ministry of Science and Research and Technology, (1998), "General Details, Curriculum and Course Title of Architectural Engineering", High Planning Council of the Department of Art, Tehran, Iran. [In Persian] [www.hes.msrt.ir/GetFile.php?ClassName=Education&FileIndex=Educ\\_7148&URL=/T\\_Education/Educ\\_7148\\_0.pdf](http://www.hes.msrt.ir/GetFile.php?ClassName=Education&FileIndex=Educ_7148&URL=/T_Education/Educ_7148_0.pdf)
- Ministry of Science and Research and Technology, (2005), "General Details, Curriculum and Course Title of Architectural Engineering", Department of Architecture and Urban Planning, Shahid Beheshti University of Tehran, Iran. [In Persian] [www.hes.msrt.ir/GetFile.php?ClassName=Education&FileIndex=1722400952&URL=/T\\_Education/1722400952\\_1.pdf](http://www.hes.msrt.ir/GetFile.php?ClassName=Education&FileIndex=1722400952&URL=/T_Education/1722400952_1.pdf)
- Ministry of Science and Research and Technology, (2013), "General Details, Program and Title of Master's Degree Courses Title of Architectural Engineering", Sustainability, Department of Architecture, University of Tehran, Iran. [In Persian] [www.hes.msrt.ir/GetFile.php?ClassName=Education&FileIndex=1511870410&URL=/T\\_Education/1511870410\\_0.pdf](http://www.hes.msrt.ir/GetFile.php?ClassName=Education&FileIndex=1511870410&URL=/T_Education/1511870410_0.pdf)
- Ministry of Science and Research and Technology, (2016), "General Details, Curriculum and Course Title of Architectural Engineering", Department of Architecture and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad, Iran. [In Persian]

- [www.hes.msrt.ir/GetFile.php?ClassName=Education&FileIndex=1505031145&URL=/T\\_Education/1505031145\\_0.pdf](http://www.hes.msrt.ir/GetFile.php?ClassName=Education&FileIndex=1505031145&URL=/T_Education/1505031145_0.pdf)
- Ministry of Science and Research and Technology, (2021), “General Details, Curriculum and Course Title of Architectural Engineering”, Department of Architecture and Urban Planning, Shahid Beheshti University of Tehran, Iran. [In Persian]
- [www.hes.msrt.ir/GetFile.php?ClassName=Education&FileIndex=1644304490&URL=/T\\_Education/1644304490\\_1.pdf](http://www.hes.msrt.ir/GetFile.php?ClassName=Education&FileIndex=1644304490&URL=/T_Education/1644304490_1.pdf)
- MIT, (2021, December), *Undergraduate Degrees of Architecture*. [www.web.archive.org/web/20220410101747/https://architecture.mit.edu/overview/undergraduate-degrees](http://www.web.archive.org/web/20220410101747/https://architecture.mit.edu/overview/undergraduate-degrees)
- Nadimi, H. (1996). “Education yesterday and today”, *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*. 13(4), 13-46. [In Persian] [doi: 10.22034/irphe.1996.711636](https://doi.org/10.22034/irphe.1996.711636)
- Pourmokhtar, A., Ayatollahi, S. M. & Nadimi, H. (2024). “Recognizing The Meaning and Stairs of Sustainable Education of Architecture Relying on The Understanding of Traditional Education of Architectural”. *Iranian Journal of Engineering Education*, 26(102), 73-101. [In Persian] [doi: 10.22047/ijee.2024.447373.2062](https://doi.org/10.22047/ijee.2024.447373.2062)
- Quacquarelli Symonds (QS), (2021, December), *QS World University Rankings by Subject 2024: Architecture & Built Environment*. [www.topuniversities.com/university-subject-rankings/architecture-built-environment](http://www.topuniversities.com/university-subject-rankings/architecture-built-environment)
- Stasinopolous, T. N. (2005). “Education for sustainable architecture”. In: Raydan, D.K., Melki, H.H. (Eds.), *Proceedings PLEA*. Notre Dame University, (pp. 859-862). Lebanon: Beirut.
- Taleghani, M., Ansari, H. R., & Jennings, P. (2011). “Sustainability in Architectural education: A comparison of Iran and Australia”. *Renewable Energy International Journal*, 36, 2021-2025. [doi: 10.1016/j.renene.2010.11.024](https://doi.org/10.1016/j.renene.2010.11.024)