

2025, 13(3): 69-86

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

## 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

Received: 1.Sep.2024

Received in revised form: 24.Feb.2025

Accepted: 28.Feb.2025

## 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.

## KEY WORDS

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

## 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))



# 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> , کورش مؤمنی<sup>۲</sup> , مهدی پیرحیاتی<sup>۳</sup> 

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 اینیه تاریخی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه صنعتی جندی‌شاپور دزفول، دزفول، ایران

نویسنده مسئول:  
کورش مؤمنی  
رایانه‌ای: K\_momeni@jsu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۱۱  
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۲/۰۶  
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۰

### واژه‌های کلیدی

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

استناد به این مقاله:

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



## مقدمه

این مدرسه، اولین نمونه از نگرش جزء‌نگر در معماری به شمار می‌رود؛ رویکردی که پایداری را به صورت یک درس منفرد و جدا از آتلیه‌های طراحی در برنامه درسی لحاظ می‌کند (Azizi, 2011). از سال ۱۳۸۳ فعالیت‌هایی برای ارتقای آموزش معماری پایدار انجام شده، 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 پایدار معماری» و پیراستن مفهوم «معماری پایدار» پرداخته‌اند (Iranmanesh & Khajehpour, 2014) خانمی و فلاح جایگاه آموزش پایداری در معماری و راهکارهای به کار بستن نظامهای ارزیابی پایداری در آموزش، پژوهش و ساخت‌وساز را بررسی کرند (Khatami & Fallah, 2011). عزیزی به ارزیابی دانشکده‌های معماری ایران در آموزش معماري پایدار پرداخته و نشان داده که برنامه مصوب آموزش معماري 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 معماري پایدار در ایران و بررسی امکانات و موانع آن پرداخته‌اند (Hosseini et al., 2008). این پژوهش‌ها اهمیت مباحثت پایداری در آموزش معماري را نشان می‌دهند، اما تاکنون پژوهشی به بازنگری محتوای دروس پایداری دوره کارشناسی معماري ایران و تطابق

در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰، جوامع به رویکردهای طراحی با هدف حفظ و یکپارچگی با محیط‌زیست پرداختند. برگزاری نخستین کنفرانس سازمان ملل متعدد درباره محیط‌زیست و توسعه پایدار در سال ۱۹۷۲ در استکهلم و انتشار متابع مرتبط، 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 معماري زیستي، سبز و پایدار، به عنوان رویکردهای اصلی در جنبش محیط‌زیستي مطرح شدند (Elfeky, 2006). جان راکسین، ویلیام موریس و ریچارد تبالي از پیشگامان معماري پایدار هستند (Feizi & Khak Zand, 2008). به طور کلی معماري پایدار به مباحث ذیل اشاره می‌نماید: (الف) حداقل کردن استفاده از منابع تجدیدنپذیر و حداکثر کردن بهره‌برداری از انرژي‌های تجدیدپذير. (ب) ارتقاء کیفیت محیط‌زیست و گسترش محیط‌زیست طبیعی. (ج) از بین بردن یا به حداقل رساندن مصرف مواد آلوده و سمی. (ج) حفظ هویت فرهنگي و قومي (ج) ترویج زندگي سالم. (خ) استفاده خردمندانه از زمین و همگونی شکل ساختمان با محیط‌زیست. (د) اقتصادي بودن ساخت‌وساز با استفاده از فناوري‌های جايگزين کارآمد. (ر) جلوگيري از ايجاد آلودگي صوتی و هوا (Hatami Golzari, 2009).

سازمان‌ها برای دستیابي به نتایج مطلوب، تغیيرات و آموزش را از پایه آغاز کردن. با اعلاميه اتحاديه انجمان بین‌المللی، به متخصصان معماري توصيه شد به دنبال روش‌های دستیابي به پایداری بومشناختي باشند و مدارس معماري موظف به افزودن جنبه‌های فني پایداری مانند «طراحی هوشمند انرژي» و «معماري بیوکلیماتیك» به برنامه‌های درسي خود شدند (Stasinopolous, 2005). آموزش معماري پایدار بيشتر به افزایش كيفيت زندگي انساني مي‌پردازد و اين مهم با فرهنگ‌سازی و برنامه‌ريزي آموزشی در همه دروس معماري پایدار امکان‌پذير است (Ministry of Science and Research, 2013). آموزش معماري در ايران در هفتادسال گذشته غالباً بر اساس مكتب بوزار شکل‌گرفته که با اسلوب سنتي سير شاگردی تا استادی متفاوت است (Hosseini et al., 2008).

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

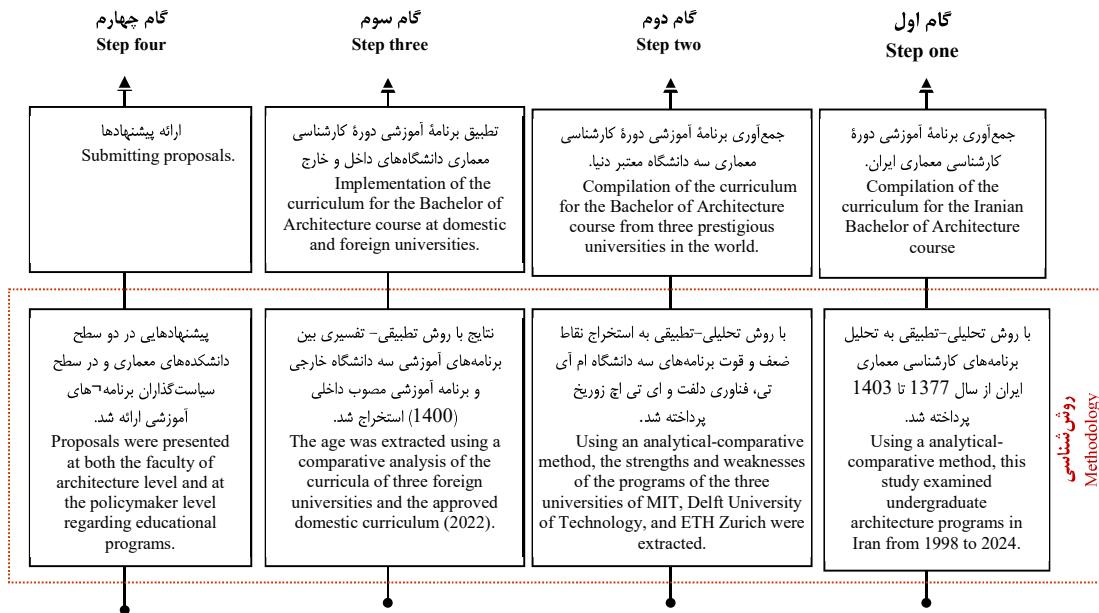
تی، دلفت و ای تی اج زوریخ) که توسط موسسه کیو اس<sup>۱</sup> رتبه‌بندی شده‌اند (Quacquarelli Symonds, 2021)؛ انتخاب و اطلاعات مربوط به برنامه آموزشی و آموزش پایدار از سایتها و طریق ایمیل به استیلید، استخراج و نقاط قوت و ضعف آنها نیز با تحلیل محتوا مشخص شد. در مرحله سوم، نتایج با مقایسه تطبیقی بین برنامه‌های 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)

آن با دانشگاه‌های معتبر جهان صورت نگرفته 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 توسعه محور با رویکرد کیفی و روش تطبیقی-تفسیری و تحلیل محتوا انجام‌شده 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



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).

اویین 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 ۱۳۹۵، ۱۳۹۲، ۱۳۸۴ توسط استیلید دانشگاه‌های شهری بهشتی، تهران و فردوسی مشهد بازنگری شد. نهایتاً در سال ۱۴۰۰

#### 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 شش ساله 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

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

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

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

Table 2. Sustainability Courses in Undergraduate Architecture Curricula in Iran

مباحث پایداری Sustaina bility topics	دورس اقلیمی Climate lessons		اجباری Optional	اصغری Main	پایه Basic	عمومی General	واحد Course unit	ترم Semester	سال Year	برنامه آموزشی Educational program
	دورس غیرمستقیم Indirect lessons	دورس مستقیم Direct lessons								
۱۵ درصد 15 percent	"Electrical installations", "Mechanical installations", "2nd and 5th design"	"Human, Nature, Architecture", "Regulating Environmental Conditions", "Village (1) and (2)"	۴	۸۷	۲۹	۲۰	۱۴۰	۸	۱۳۷۷	شورای عالی High Council
۱۴ درصد 14 percent	"Design 4" and "Design 5"	"Regulating environmental conditions 1-2-3", "Village"	۱۱	۱۱۹	۲۱	۱۵۱	۹	۱۳۸۴	دانشگاه شهید بهشتی Shahid Beheshti University	
۱۳ درصد 13 percent	"Electrical installations", "Mechanical installations", "2nd and 5th design"	"Human, Nature, Architecture", "Regulating Environmental Conditions", "Village Design and Analysis"	۸	۸۷	۲۷	۲۱	۱۴۳	۹	۱۳۹۲	دانشگاه تهران University of Tehran
۱۳ درصد 13 percent	"Electrical installations", "Mechanical installations", "2nd and 5th design"	"Human, Nature, Architecture", "Regulating Environmental Conditions" and "Native Architecture"	۱۳	۸۱	۲۴	۲۲	۱۴۰	۸	۱۳۹۵	دانشگاه فردوسی مشهد Ferdowsi University of Mashhad
۲۰ درصد با احتساب ۴ درس اختیاری 20 percent includin g 4 elective courses	"Environmental Systems 2", "Environmental Systems 3", "Architectural Design 2" and "Architectural Design 3"	"Environmental Systems 1", "Introduction to Landscape Architecture", "Environmental Assessment and Site Engineering", "Plant Ecology", and "Building Performance Simulation"	۲۰	۷۸	۲۰	۲۲	۱۴۰	۸	۱۴۰۰	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»، «ازیابی محیطی و مهندسی سایت»، «بوم‌شناسی گیاهی» و «تبیه‌سازی 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 به عنوان 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 (مصطفوی 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 in discussions, presentation of conferences and lectures, encouragement of students	غیرمستقیم Indirect		64	3	سیستم‌های محیطی ۲ Environmental Systems 2
ارزیابی مستمر و آزمون نهایی Continuous assessment and final exam	سخنرانی، گفتگوهای کلاسی، برزوه‌ها و طرح‌های فردی و گروهی کوتاه‌مدت و غیره	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	Lectures, class discussions, short-term individual and group projects and sketches, etc. تمرین‌های کارگاهی کوتاه‌مدت. مشاهده، تحلیل، شناخت، برنامه ریزی و طراحی جزء فضاهای باز و بسته و نیز طراحی کلیات طرح جامع.	غیرمستقیم Indirect		144	5	طرح معماری ۲ Architectural design 2
ارزیابی مستمر و ارزیابی پروژه/محصول نهایی Continuous assessment and evaluation of the project/final product	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 کفرانس و سخنرانی، تشویق داشجو	مستقیم Direct		32	2	آشنایی با معماری منظر Introduction to landscape architecture
ارزیابی مستمر، میان‌ترم و ارزیابی پژوهه/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		32	2	ارزیابی محیطی و مهندسی سایت Environmental assessment and site engineering
ارزیابی مستمر، ارزیابی پژوهه/آزمون نهایی Continuous assessment and project assessment/final exam	بررسی پژوهه‌های اجرایی و انجام تمرین عملی Reviewing executive projects and conducting practical exercises	اختیاری Optional مستقیم Direct		32	2	بوم‌شناسی گیاهی Plant ecology
ارزیابی مستمر، ارزیابی پژوهه/آزمون نهایی Continuous assessment and project assessment/final exam	دانشگاه برتر در حوزه معماری و محیط‌زیست شناخته شده‌اند) می‌بردازد تا با مقایسه تطبیقی آنها، وضعیت آموزش معماری پایداری در دانشکده‌های معماری داخل کشور بررسی و راحل 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 ارائه‌شده، تعداد آنها و میزان توجه و تمکن بر اجرای برنامه‌های آموزشی معماری پایدار در دوره کارشناسی و طول ترم‌های تحصیلی است.	مستقیم Direct	64	3	شبیه‌سازی عملکرد ساختمان Building performance simulation	

دانشگاه برتر در حوزه معماری و محیط‌زیست شناخته شده‌اند) می‌بردازد تا با مقایسه تطبیقی آنها، وضعیت آموزش معماری پایداری در دانشکده‌های معماری داخل کشور بررسی و راحل 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 ارائه‌شده، تعداد آنها و میزان توجه و تمکن 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 سه‌ساله است. ساختار برنامه درسی این دانشکده بر ارتباط متقابل بین مؤلفه‌های معماری، طراحی، فناوری ساختمان، محاسبات، تاریخ و مبانی نظری تأکید دارد و تمهد 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 جدیداللورود 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 ای 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 درمجموع 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 ساخته شده را نشان می‌دهد. این برنامه‌ها به طور 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» به طور 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 پژوهش نهایی، ۱۵ درصد ارائه مطالعات موردي و ۱۰ درصد مشارکت در کلاس 45 %homework, 30 %final project, 15 %case study presentation, and 10 %class participation	سخنرانی‌ها و آزمایشگاه‌های هفتگی، تکالیف فردی و گروهی و همچنین ارائه- ها 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 پژوهش نهایی، ۱۵ درصد ارائه مطالعات موردي و ۱۰ درصد مشارکت در کلاس 45 %homework, 30 %final project, 15 %case study presentation, and 10 %class participation	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 فناوری‌های طراحی Design Workshop: Introduction to Design Techniques and Technologies
۲۰ درصد گزارش موقت ۱، ۴۰ درصد گزارش موقت ۲، ۲۰ درصد گزارش نهایی و ۲۰ درصد مشارکت ۲۰ %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 درصد گزارش نهایی و ۱۵ درصد مشارکت در کلاس 30 %class practice, 15 % report 1, 15 %report 2, 25 % final report, and 15 %class participation	قالب کلاس شامل دو سخنرانی و یک جلسه آزمایشگاهی هر هفته خواهد بود. کار برای کلاس به یک سری از تکالیف خانه و یک پژوهه گروهی در طول ترم تخصیص 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: مدل سازی جریان انرژی شهری برای شهرهای پایدار Architectural Design Workshop 3: Urban Energy Flow Modeling for Sustainable Cities

درس «فناوری‌های محیط‌زیستی» شامل ۱۲ واحد عملی، نظری و آزمایشگاهی است و توسط یک استاد و دو کمک استاد

دوره‌های کارآموزی تابستانی<sup>۳</sup> و کمیته انجمن پایداری کارشناسی ارشد اشاره کرد که به صورت مستقیم‌تر به موضوعات پایداری می‌پردازند (Massachusetts Institute of Technology, 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 (Ibid, 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 ابزارهای 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 به صورت 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)، مشخص شد که مباحث پایداری در تمام دروس طراحی از طریق مکالمه و گفتگو با دانشجویان در مورد مسائل 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 پروره محور بوده و امتحان رسمی ندارند. از دیگر راههای یادگیری مقاهمیم پایداری می‌توان به برگزاری کلاس و ایجاد انجمن‌هایی مانند دفتر پایداری<sup>۵</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 ۴۵ %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	۱-۲-۳-۴	50	5	فناوری ۱-۲-۳-۴ Technology 1-2-3-4-5
۴۵ درصد تکالیف، ۳۰ درصد پروژه نهایی، ۲۵ درصد مشارکت در کلاس ۴۵ %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 مستقیم‌تر به موضوعات پایداری می‌پردازند. همچنین همکاری با دانشجویان دکترا و دانشجویان بین‌المللی می‌تواند ایده‌های 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 می‌شود: طراحی معماری و اصول هنر (بخش اول)، رشته‌های 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 زمینه‌ای در علوم مختلف است که در سال‌های دوم و سوم گسترش می‌یابد. طول دوره کارشناسی سه‌ساله 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 «سیستم‌های انرژی و اقلیمی ۱-۲-۳» آموزش داده می‌شود که در مجموع ۶ درصد از واحدهای درسی را تشکیل می‌دهد (ETH Zurich, 2021). این دروس توسط دو دانشکده مکانیک (بخش فیزیک ساختمان) و معماری (بخش سیستم‌های ساختمان) تدریس می‌شوند. همچنین در تدریس دروس طراحی، علاوه بر استاید دانشکده‌های معماری، از استاید گروه‌های دیگری مانند مکانیک، عمران و علوم محیط‌زیست نیز کمک گرفته می‌شود. محتوای دروس اقلیمی در دانشکده معماری ای تی اچ زوریخ در جدول ۵ آمده است.

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

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 می‌شود 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 مقدمه‌ای برای درس طرح در همان ترم آموزش داده می‌شوند. سرفصل‌های دروس فناوری شامل: ۱. اصول علمی فنی، ۲. مواد و ساخت‌وساز، ۳. اصول علمی فنی، ۴. ساخت‌وساز 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 می‌شود و یک مرور کلی و بینشی در مورد تاریخ معماری و شهرسازی مسکن با نگاه به اقلیم محلی را به دانشجویان ارائه می‌دهد (Delft University of Technology, 2021).

استاید دانشکده معماری دانشگاه دلفت<sup>۶</sup> از دیدگاه‌های جدید استقبال می‌کند و به جای راهنمایی بیش از حد دانشجویان، جستجوی دانش را تسهیل می‌کنند تا آنها بتوانند ایده‌های جدیدی را بیان کنند. به نظر می‌رسد در برنامه درسی دانشکده معماری دلفت از مدل دارلین برادی (Saxthar Mouldar چرخه‌ای)<sup>۷</sup> استفاده می‌شود، به صورتی که ترم تحصیلی به یک بخش ده‌هفته‌ای مباحث تئوری و یک بخش ده‌هفته‌ای مباحث عملی تقسیم می‌شود. از دیگر راههای یادگیری مفاهیم پایداری می‌توان به برگزاری کلاس و تشکیل انجمن‌هایی مانند محوطه پایدار، سمینار توسعه شهری پایدار<sup>۸</sup> و همایش میراث

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

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 پژوهه نهایی، ۲۰ درصد مشارکت در کلاس	شرکت در سخنرانی‌ها، تمرینات یکپارچه، کارهای پژوهه محور، آزمایش و یادگیری فعال	۱	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 پژوهه 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	شرکت در سخنرانی‌ها، تمرینات یکپارچه، کارهای پروژه محور، آزمایش و یادگیری فعال	4	36	2	فیزیک ساختمان ۳ Building Physics 3
۴۰ درصد امتحان کتبی، ۴۰ درصد پروژه نهایی، ۲۰ درصد مشارکت در کلاس	Participating in lectures, integrated exercises, project-based work, experimentation, and active learning	5	32	2	سیستم‌های انرژی و اقلیمی ۱ Energy and Climate Systems 1
40% written exam, 40% final project, 20% class participation		6	32	2	سیستم‌های انرژی و اقلیمی ۲ Energy and Climate Systems 2

«سیستم‌های انرژی و اقلیمی ۱ و ۲» زیر نظر گروه معماری و در حوزه سیستم‌های ساختمان هر کدام 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، گرامایش 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 آبی، طراحی یکپارچه، سیستم‌های آب و سیستم‌های شهری است (Ibid).

با پرسش از استادی این دانشگاه (کریگ رودولف و سارا پرتر)، مشخص شد که علاوه بر استاد گروه معماری، استادی 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 این‌بارهای 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).

1. Krieg Rudolf & Sarah Pretz

درس «مصالح ساختمان (آشنایی با متدالوئرین 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 خط‌ناک، 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 می‌یابند (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 راه حل‌های اقلیمی به طراحی ساختمان‌ها و شهرهای کم‌صرف در انرژی می‌پردازند. مباحث دوره شامل تغییر اقلیم و انرژی، راحتی حرارتی و نمایه‌ای شفاف، تقاضای انرژی ثابت، انتقال حرارتی پویا، فیزیک شهری (دماء، 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

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، در حالی که 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 روشن‌های 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 به کارگیری اصول آموخته شده در دروس کارگاهی است که در شرایط واقعی و با چالش‌های فرضی برگزار می‌شود. تمرین‌های هفتگی منظم کلاسی و ارزیابی عملکرد بناهای موجود به صورت عملی در محیط واقعی، از جمله 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 قابل بررسی است.

**محتوا 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، در حالی که در ایران در این مورد در آینه‌نامه 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 تک درس 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 مدت‌زمان تحصیل:** دوره کارشناسی در ایران ۴ ساله، اما در دانشگاه‌های خارجی بررسی شده ۳ ساله است که دلیل آن کاهش دروس متنوع و هدفمحور کدن برنامه درسی و ادامه پیوسته و پیشرفت‌هه مباحث سال اول در سال‌های دوم و سوم است.

**تعداد دروس مستقیم و غیرمستقیم مربوط به پایداری:** برنامه درسی کارشناسی معماری در ایران (مصطفی ۱۴۰۰) دارای پنج درس مستقیم (چهار مورد اختیاری) و چهار درس غیرمستقیم است، در حالی که 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. به عنوان مثال، در دانشکده معماری دلفت، ترم به دو بخش ده‌هفته‌ای (مباحث تئوری و عملی) تقسیم می‌شود.

**نسبت دروس اقلیمی به کل واحداً:** درصد دروس اقلیمی نسبت به کل واحداً 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 به صورت 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 ساعت تدریس به صورت مستقیم در مباحث اقلیمی نسبت به دانشگاه‌های خارجی کمتر است.

**تعداد اساتید دروس:** در ایران هر درس به طور 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	ای‌تی‌اچ زوریخ ETH Zurich	فناوری دلفت Delft Technology	ام‌ای‌تی MIT	شاخص‌ها Indicators
آموزش مباحث پایداری به موضوع پایداری به شکل تکدرس وارد برنامه درسی می‌شود و از آلبیه‌های طراحی منفک هستند.	The topic of sustainability is included in the curriculum as a single lesson and is separate from design workshops.	برنامه درسی بر مبنای مدل صورتی است که علاوه بر استاید 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.	آموزش مباحث پایداری به صورتی است که دارلين برادي (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 جه مباحث آموزش داده شود؛ همچنین امتحان رسمی از بین می‌رود و پروژه محور است.
۴ سال 4 years	۳ سال 3 years	۳ سال 3 years	۳ سال 3 years	طول دوره Course length
سیستم‌های محیطی ۱ اشتایری 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	مصالح ساختمان فیزیک ساختمان ۱ فیزیک ساختمان ۲ فیزیک ساختمان ۳ سیستم‌های انرژی و اقیمه‌ی 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 فناوری نظری ۳ Theoretical foundations 3	فناوری ۱ فناوری ۲ فناوری ۳ فناوری ۴ Technology 1 Technology 2 Technology 3 Technology 4 Technology 5 Design Workshop 3 Building Technology Laboratory Urban Energy Flow Modeling - for Sustainable Cities	فناوری‌های محیط‌زیستی کارگاه طراحی آزمایشگاه فناوری ساختمان مدل‌سازی جریان انرژی شهری برای شهرهای پایدار Environmental Technologies 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	-	-	کارگاه طراحی ۲ Design Workshop 2	دروس غیرمستقیم مربوط به حوزه پایداری کارگاه طراحی ۲ Design Workshop 2 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 Time to start offering

شاخص‌ها Indicators	ام آی تی MIT	فناوری دلفت Delft Technology	ای تی اچ زوریخ ETH Zurich	ایران Iran
ساعت تدریس sustainability lessons	۱۷۸ ساعت 178 hours	۲۵۰ ساعت 250 hours	۲۰۸ ساعت 208 hours	۲۱۰ ساعت 210 hours Including 4 elective courses
تعداد استادی 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, with class participation also playing an important role. There is no final exam.	پروژه صورت می‌گیرد همچنین مشارکت کلاسی 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.	بیشترین بخش سنجش با ارائه پروژه نهایی و مشارکت در کلاس تقریباً به یک اندازه مهمی را ایفا می‌کند. آزمون نهایی گرفته می‌شود. The majority of assessment is done through project presentations, with class participation also playing an important role. There is no final exam.	از راهی مستمر در طول ترم، میان‌ترم و ارزیابی آزمون نهایی تأثیر دارد. آزمون نهایی گرفته می‌شود. Continuous assessment is effective throughout the semester, midterm and final exam assessments. A final exam is taken.
روش یاددهی Teaching method	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، 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 سخنرانی و مشارکت دانشجویان در مباحثه و مشارکت دانشجویان در مباحثه 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، مکانیک، عمران و دانشگاهی Architecture
راهکارهای خارج از برنامه درسی Extracurricular solutions	برگزاری کلاس و تشکیل انجمن‌ها در Delft مانند محوطه پایدار، سمینار انرژی و شهر، مدرسه‌های تابستانی، شهری پایدار، همایش میراث Bringing students and faculty together to organize extracurricular activities such as energy and sustainability seminars, green building design competitions, and summer school programs.	برگزاری کلاس و تشکیل انجمن‌ها در Delft مانند محوطه پایدار، سمینار توسعه Bringing students and faculty together to organize extracurricular activities such as energy and sustainability seminars, green building design competitions, and summer school programs.	برگزاری کلاس و تشکیل انجمن‌ها در MIT مانند دانشگاهها Formation and activities of associations under the University	برگزاری کلاس و تشکیل انجمن‌ها در MIT مانند دانشگاهها Formation and activities of associations under the University

ایران Iran	ای تی اچ زوریخ ETH Zurich	فناوری دلفت Delft Technology	ام آی تی MIT	شاخص‌ها Indicators
cultural vice-president of universities	تأسیس در سیستم‌های یکپارچه ساختمان	فرهنگی و توسعه پایدار همکاری با دانشجویان دکترا	انجمن پایداری کارشناسی ارشد	
عدم بستر مناسب برای فعالیت انجمن‌ها و کمیته‌های علمی در محیط دانشکده	Holding classes and forming associations at ETH Zurich such as: Energy and City Seminar, Summer Schools, Focus on Integrated Building Systems	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 MIT such as: the Sustainability Office, summer internships, and the Graduate Sustainability Association Committee	بسترسازی 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	بسنترسازی برای فعالیت انجمن‌ها و کمیته‌های علمی در محیط دانشکده	Creating a platform for the activities of scientific associations and committees within the faculty environment	Creating a platform for the activities of scientific associations and committees within the faculty environment	بسنترسازی برای فعالیت انجمن‌ها و کمیته‌های علمی در محیط دانشکده
پیشنهادها در سطح مدیریتی دانشکده‌های معماری داخل کشور:	بسنترسازی برای فعالیت انجمن‌ها و کمیته‌های علمی در محیط دانشکده	Creating a platform for the activities of scientific associations and committees within the faculty environment	Creating a platform for the activities of scientific associations and committees within the faculty environment	بسنترسازی برای فعالیت انجمن‌ها و کمیته‌های علمی در محیط دانشکده
- 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، صدادسنج، بادسنج، دماسنج، رطوبت‌سنج و فشارسنج) و فراهم کردن فضاهای مناسب برای تحقیقات آزمایشگاهی در محوطه دانشکده پردازند.	بسنترسازی برای فعالیت انجمن‌ها و کمیته‌های علمی در محیط دانشکده	Creating a platform for the activities of scientific associations and committees within the faculty environment	Creating a platform for the activities of scientific associations and committees within the faculty environment	بسنترسازی برای فعالیت انجمن‌ها و کمیته‌های علمی در محیط دانشکده
- تلفیق و انسجام دروس تئوری و عملی (طراحی در آتلیه‌ها) که در سیستم بوزار فرانسه از هم جدا بودند. پیشنهاد همکاری استادی 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 ناظارت	بسنترسازی برای فعالیت انجمن‌ها و کمیته‌های علمی در محیط دانشکده	Creating a platform for the activities of scientific associations and committees within the faculty environment	Creating a platform for the activities of scientific associations and committees within the faculty environment	بسنترسازی برای فعالیت انجمن‌ها و کمیته‌های علمی در محیط دانشکده

## بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف بررسی و مقایسه مباحث مرتبه 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 جزء‌نگر به دروس پایداری به صورت ارائه تکدرس، مدت‌زمان طولانی تحصیل در دوره کارشناسی و کم بودن تعداد دروس مرتبه با پایداری، تعداد ساعت کم دروس پایداری، عدم ارائه دروس اقلیمی از ابتدای دوره، عدم تلفیق دروس کارگاهی با مباحث دروس تئوری، تک استاد بودن اغلب دروس، انتکای 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 فوق برنامه مرتبه با پایداری از جمله نقاط ضعف سرفصل دوره کارشناسی مهندسی معماری کشور در حوزه آموزش دروس پایداری است. درنتیجه، 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.

- صورت پیشرفته ادامه داده شوند. پیشنهاد می‌شود، سرفصل دروس «سیستم‌های محیطی» و «ساختمان» به‌گونه‌ای 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» ادغام شده و در هر ترم به صورت پیشرفته‌تر ارائه می‌گردد.
- بررسی تطبیقی برنامه‌های درسی معماری در ایران (۱۳۷۷ و ۱۴۰۰) نشان می‌دهد که محتوای دروس پایداری از سال ۱۳۷۷ تقریباً بدون تغییر باقی مانده و سهم آن نسبت به کل دروس معماری نیز کاهش‌یافته 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 اجرای 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 برخواهد داشت.
- برگزاری کلاس‌ها به صورت 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 دهد. 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 به صورت عمیق و گسترده ارائه شوند.
- پیشنهاد می‌شود شرکت در دوره‌های تخصصی انجمن‌ها و کمیته‌های علمی داخل و خارج کشور مرتبط با تخصص مدرسان گروه به عنوان فعالیت پژوهشی و توبی سالانه (ترفیع سالانه) اساتید در نظر گرفته شود تا به بازآموزی و به روزرسانی اطلاعات آن‌ها کمک نماید.
- پیشنهاد می‌شود موضوع پژوهه نهایی و یا دروس طراحی معماری مرتبط با مباحث پایداری در قالب تفاهم‌نامه با سازمان‌ها و صنایع مرتبط انجام شود.
- پیشنهادها در سطح برنامه درسی دوره کارشناسی معماری:
- بازنگری مدل آموزشی در برنامه درسی دانشگاه‌های ایران به صورتی 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] [dor: 20.1001.1.17359562.1395.10.2.8.5](#)
- 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] [dor: 20.1001.1.17359562.1389.4.7.5.0](#)
- 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/sucheLehrangebotPre.view?cookietest=true](http://www.vorlesungen.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/sucheLehrangebotPre.view?cookietest=true)
- ETH Zurich, (2021, November), *Bachelor's degree programmes*. [www.ethz.ch/de/studium/bachelor/studiengebot/](http://www.ethz.ch/de/studium/bachelor/studiengebot/)
- 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, Barries 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: Memary Va Shahrsazi*, 19(1), 83-92. [In Persian] [doi: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] [dor: 20.1001.1.1683870.1389.20.2.2.5](#)
- 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=L=T\\_Education/\\_1722400952\\_1.pdf](http://www.hes.msrt.ir/GetFile.php?ClassName=Education&FileIndex=1722400952&URL=L=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)
- Stasinopoulos, 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)