Environmental Education and Sustainable Development Open Access

2025, 13(3): 69-86 DOI: 10.30473/EE.2025.56173.2285

ORIGINAL ARTICLE

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

Mostafa Mohebian¹, *Kourosh Momeni², Mehdi Pirhayati³

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

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: <u>10.30473/EE.2025.56173.2285</u>)

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.

Copyright © 2025 The Authors. Published by Payame Noor University

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

آموزش محیطزیست و توسعه پایدار

سال سیزدهم، شماره سوم، ۱۴۰۴ (۶۹–۸۶) DOI: 10.30473/EE.2025.56173.2285

^{«مقاله} پ^{ژوهشی»} مقایسه تطبیقی آموزش دروس پایداری در دورهٔ کارشناسی معماری (نمونههای موردی: دانشکدههای معماری داخلی و خارجی)

مصطفی محبیان' ២، *کورش مؤمنی'®، مهدی پیرحیاتی ២

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 جندی شاپور دزفول، دزفول، ایران

> نویسنده مسئول: کورش مؤمنی رایانامه: 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، کورش، و پرحیاتی، مهدی. (۱۴۰۴). مقایسه تطبیقی آموزش دروس پایداری در دورهٔ کارشناسی معماری (نمونههای موردی: دانشکدههای معماری داخلی و خرجی)، فصلنامه علمی آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، ۱۳۳(۳)، ۶۹–۶۶ (DOI: 10.30473/EE.2025.56173.2285)

چکیدہ

معماری پایدار از مهمترین زمینههای تحقیق نظریهٔ «توسعهٔ پایدار» قلمداد میشود، انتظار میرود تا محتوای کلی آموزشی معماری، همسو با مباحث توسعهٔ پایدار تدوین شود؛ بنابراین هدف پژوهش، بازنگری محتوای دروس پایداری در تطابق با نیازهای کشور و بهروزرسانی برنامهٔ 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 مقایسهٔ تطبیقی مباحث و دروس پایداری در برنامهٔ آموزشی دورهٔ کارشناسی معماری ایران از سال ۱۳۰۰ تا ۳۰۶۱ و همچنین مقایسهٔ تطبیقی برنامهٔ آموزشی دورهٔ 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 معماری در حوزهٔ آموزش دروس پایداری است. در انتها پیشنهادهایی در وطح دانشکدههای معماری دروس بر میوره کارشناسی و کم بودن تعداد دروس کارگاهی با مباحث دروس تئوری، اتکای بیشتر ارزیابی نهایی دروس بر موره کرین سی میدانی میانی می دروس کارگاهی با مباحث دروس تئوری، اتکای بیشتر ارزیابی نهایی دروس بر آزمون کتبی نسبت به مشارکت کلاسی و پروژه ازجمله نقاط ضعف سرفصل دورهٔ کارشناسی مهندسی معماری کشور در حوزهٔ آموزش دروس پایداری است. در انتها پیشنهادهایی در دو سطح دانشکدههای معماری و در سطح بیهرود آموزش میامه ای آموزشی برنامه آموزشی معماری کشور ارائه شموز می دانشکدهای معماری خارجی در راستای

واژههای کلیدی

معماری پایدار، آموزش معماری، برنامهٔ آموزشی، دورهٔ کارشناسی، اقلیم.

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

ی ن مقاله و با رعایت شوایط مندرج در آدرس زیر منتشرشده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استاد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است. معر بوری از معاله تحت گواهی زیر منتشرشده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.

در دهههای ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰، جوامع به رویکردهای طراحی با هدف حفظ و یکیارچگی با محیطزیست پرداختند. برگزاری نخستين كنفرانس سازمان ملل متحد دربارة محيطزيست و توسعهٔ پایدار در سال ۱۹۷۲ در استکهلم و انتشار منابع مرتبط، به تقويت ادبيات اين حوزه انجاميد (, Khatami & Fallah 2011). پایداری در عرصههای مختلف زندگی، دغدغهٔ 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 محيطزيستي مطرح شدند (Elfeky, 2006). جان راکسین، ویلیام موریس و ریچارد تبالی از پیشگامان معماری پايدار هستند (Feizi & Khak Zand, 2008). بهطوركلي معماری پایدار به مباحث ذیل اشاره مینماید: الف) حداقل كردن استفاده از منابع تجدیدناپذیر و حداكثر كردن بهرهبرداری از انرژی های 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 اعلامیهٔ اتحادیهٔ 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 موزش معماری پایدار بیشتر به افزایش کیفیت زندگی انسانی میپردازد و این مهم با فرهنگسازی و برنامهریزی آموزشی در Ministry of). آموزش معماری در مماری در هفتادسال گذشته غالباً بر اساس مکتب بوزار 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 می رود؛ 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 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 «اَب و هواشناسی»؛ اما این تغییرات بیشتر مربوط به دورهٔ کارشناسی ارشد معماری و رشتههای غیر از معماری بوده و تحول اساسی در دورهٔ کارشناسی معماری صورت نگرفته است. از آنجاکه فارغالتحصيلان كارشناسى معمارى مىتوانند بدون تحصيلات تکمیلی وارد کار شوند و معماری پایدار از مهمترین زمینههای تحقيق «توسعهٔ پايدار» است، آموزش آن در اين مقطع اهميت دارد. هدف این پژوهش، همسوسازی محتوای آموزشی معماری با توسعهٔ پایدار و بهروزرسانی روشها و محتوای آموزش پایداری با دانشگاههای معتبر بینالمللی است. پرسش اصلی تحقیق این است که «چگونه می توان مباحث اقلیمی و انرژی را آموزش داد که کمککنندهٔ 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). ایران منش و خواجه پور به تفاوت «آموزش معماری پایدار» و «آموزش پایـدار معماری» و پیراستن مفهوم «معماری پایدار» پرداختهاند (Iranmanesh & Khajehpour, 2014). خاتمي و فلاح جایگاه آموزش پایداری در معماری و راهکارهای به کار بستن نظامهای ارزیابی پایداری در آموزش، پژوهش و ساختوساز را بررسی کردنـد (Khatami & Fallah, 2011). عزیـزی بـه 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 همكاران نیز به لزوم توجه به آموزش معماری پایدار در ایران و بررسی امکانات و موانع آن پرداختهاند (Hosseini et al., 2008). این پژوهش ها اهمیت مباحث پایداری در آموزش معماری را نشان میدهند، امـا تـاکنون پژوهشـی بـه بـازنگری محتوای دروس پایداری دوره کارشناسی معماری ایران و تطابق

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 توسعهمحور 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

تی، دلفت و ای تی اچ زوریخ) که توسط موسسه کیو اس^۱ رتبهبندی شدهاند (Quacquarelli Symonds, 2021)، 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 نتایج با مقایسه تطبیقی مصوب داخلی (۱۴۰۰) استخراج شد. درنهایت، پیشنهادهایی در دو سطح (دانشکدههای معماری و سیاست گذاران برنامه آموزشی کارشناسی معماری) ارائه شده است (شکل ۱).

1. QS (Quacquarelli Symonds)



شکل ۱. روش شناسی تحقیق Figure 1. Research Methodology

یافته های پژوهش

برنامهٔ آموزشی دورهٔ کارشناسی معماری، مصوب شورای عالی برنامهریزی از سال ۱۳۷۷ تا ۱٤۰۳

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

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

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

	Table 2. Sus	tainability Courses in U	ndergra	duate A	rchitect	ure Cu	rricula i	n Iran		
مباحث	یمی	دروس اقل	=			_	r II			برئا nal
. پايدارى	Clima	ate lessons	ختيا اصلا بان sore عمو		ختيا اصا پاي عمو واد ه اه		واح تر تر سا		ar L	ہہ ا tiou gran
Sustaina bility topics	دروس غیرمستقیم Indirect lessons	دروس مستقیم Direct lessons	رى Opti	∑ ر	Ba	ی Gen	Cours	م Sem	ΓÅ	موزشی Educs prog
۱۵ درصد 15 percent	«تأسیسات الکتریکی»، «تأسیسات مکانیکی»، «طرح 2 و 5» "Electrical installations", "Mechanical installations", "2nd and 5th design"	«انسان، طبیعت، معماری»، «تنظیم شرایط محیطی»، «روستا (1) و (2)» "Man, Nature, Architecture", "Regulating Environmental Conditions", "Village (1) and (2)"	4	87	29	20	140	8	1377	شورای عالی High Council
۱۴ درصد 14 percent	«طرح 4» و «طرح 5» "Design 4" and " Design 5"	-2-1 «تنظیم شرایط محیطی 1-2 8»، «روستا» Regulating environmental conditions 1-2-3", "Village"	11	119	9	21	151	9	1384	شهید بهشتی Shahid Beheshti Universi ty
۱۳ درصد 13 percent	«تأسیسات الکتریکی»، «تأسیسات مکانیکی»، «طرح 2 و 5» "Electrical installations", "Mechanical installations", "2nd and 5th design"	«انسان، طبیعت، معماری»، «تنظیم شرایط محیطی»، «طراحی و تحلیل روستا» "Human, Nature, Architecture", "Regulating Environmental Conditions", "Village Design and Analysis"	8	87	27	21	143	9	1392	دانشگاه تهران Universi ty of Tehran
۱۳ درصد 13 percent	«تأسیسات الکتریکی»، «تأسیسات مکانیکی» (طرح 2 و 5 "Electrical installations", "Mechanical installations", "2nd and 5th design"	«نسان، طبيعت، معماری»، «تنظيم شرايط محيطی» و «معماری بومی» (Man, Nature, Architecture", "Regulating Environmental Conditions" and "Native Architecture"	13	81	24	22	140	8	1395	دانشگاه فردوسی مشهد Ferdows i Universi ty of Mashha d
۲۰ درصد با احتساب 4 درس اختیاری 20 percent includin g 4 elective courses	«سیستمهای محیطی 2»، «سیستمهای محیطی 2» «طرح معماری 2» «طرح معماری 2» "Environmental Systems 2", "Environmental Systems 3", "Architectural Design 2" and "Architectural Design 3"	«سیستمهای محیطی ۱»، «آشنایی با معماری منظر»، «ارزیابی محیطی و مهندسی سایت»، «بومشناسی گیاهی» و شبیهسازی عملکرد ساختمان» "Environmental Systems 1", "Introduction to Landscape Architecture", "Environmental Assessment and Site Engineering", "Plant Ecology", and "Building Performance Simulation"	20	78	20	22	140	8	1400	دانشگاه شهید بهشتی Shahid Beheshti Universi ty

جدول ۱. دروس پایداری در برنامههای آموزشی دورهٔ کارشناسی معماری در ایران Tabla 2. Suctainability Courses in Undergraduate Architecture Curricula i

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) تخصصی میتوان (Research, 2021). ازجمله دروس اقلیمی تخصصی میتوان به «سیستمهای محیطی ۲»، «طرح معماری ۲» و «طرح معماری «سیستمهای محیطی ۳»، «طرح معماری ۲» و «طرح معماری «ارزیابی محیطی و مهندسی سایت»، «بومشناسی گیاهی» و «لرزیابی محیطی و مهندسی سایت»، «بومشناسی گیاهی» و «لرزیابی محیطی و مهندسی سایت»، «بومشناسی گیاهی» و «لرزیابی محیطی و مهندسی سایت»، شومشناسی گیاهی» و (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 می شوند.

٢۴

شرح دروس اقلیمی در ایران برنامه آموزشی کارشناسی معماری در ایران (مصوب سال

جدول ۲. تحلیل دروس پایداری در برنامه آموزشی سال ۱۴۰۰، دورهٔ 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 تأثير 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،	مستقیم Direct		64	3	۵ سیستمهای محیطی Environmental Systems 1
assessment/final exam ارزیابی مستمر و آزمون نهایی Continuous assessment and final exam	تشويق دانشجو Presentation of theoretical topics by the professor in the form of PowerPoint, documentary	غیرمستقیم Indirect		64	3	سیستمهای محیطی ۲ Environmental Systems 2
ارزیابی مستمر و آزمون نهایی Continuous assessment and final exam	films, etc., group participation of students in discussions, presentation of conferences and lectures, encouragement of students	غیرمستقیم Indirect	تخصص	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	Specialized	144	5	۲ طرح معماری ۲ Architectural design 2
ارزیابی مستمر و ارزیابی پروژه/محصول نهایی Continuous assessment and evaluation of the project/final product	نمرین های کارکاهی کوراهمدت، مشاهده، تحلیل، شناخت، برنامه- ریزی و طراحی جزء فضاهای باز و بسته و نیز طراحی کلیات طرح جامع. Short-term workshop exercises, observation, analysis, recognition,	غیرمستقیم Indirect		144	5	۲ معماری ۲ Architectural design 3

ارزیابی Evaluation	روش یاددهی Teaching method	نوع تأثير Type of impact	گروہ 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، میان ترم و آزمون نهایی Continuous assessment, midterm and final exam	ارائه مباحث نظری توسط استاد در قالب پاورپوینت، فیلم مستند و، مشارکت گروهی دانشجویان در	مستقیم Direct		32	2	آشنایی با معماری منظر Introduction to landscape architecture
ارزیابی مستمر، میان ترم و ارزیابی پروژه/آزمون نهایی Continuous assessment, midterm and project/final exam assessment	مباحث، ارائه دنفرانس و سخترانی، تشویق دانشجو Presentation of theoretical topics by the professor in the form of PowerPoint, documentary	مستقیم Direct		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	films, etc., group participation of students in discussions, presentation of conferences and lectures, encouragement of students	مستقیم Direct	اختیاری Optional	32	2	بومشناسی گیاهی Plant ecology
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	شبیهسازی عملکرد ساختمان Building performance simulation

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» بهصورت مستقیم بر مباحث پایداری تمرکز دارد و بقیه دروس یا غیرمستقیم مرتبط یا اختیاری هستند. بااینحال، این برنامه 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 أموزشی 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 بهعنوان سه

دانشگاه برتر در حوزه معماری و محیط ساخت شناخته شدهاند) می پردازد تا با مقایسه تطبیقی آنها، وضعیت آموزش معماری پایداری در دانشکده های معماری داخل کشور بررسی و راه حل ارائه شود. این دانشگاه ها در دهه اخیر بیشترین تأثیر و تحول را آموزشی معماری پایدار در جهان داشته و بازخورد فعالیت های آموزشی خود را به صورت عملی نشان داده اند. موارد بررسی شامل نحوه آموزش، واحد های ارائه شده، تعداد آنها و میزان توجه و تمرکز بر اجرای برنامه های آموزشی معماری پایدار در دوره کارشناسی و طول ترم های تحصیلی است.

الف) دانشگاه اِم آی تی (

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

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

فرهنگی، اجتماعی، سیاسی، فناوری و محیطزیستی در محیطهای ساخته شده را نشان می دهد. این برنامه ها 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 «فناوری های محیطزیستی در ساختمان ها» و «کارگاه طراحی: آشنایی با تکنیک ها و فناوری های طراحی» به طور مستقیم و در درس «کارگاه طراحی معماری ۳» (با انتخاب

٧۶

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.

ارزيابى	روش یاددهی	ترم	ساعت	واحد	دروس اقلیمی
Evaluation	Teaching method	Semester	Hour	Unit	Climate lessons
۴۵ درصد تکالیف، ۳۰ درصد پروژه نهایی، ۱۵ درصد ارائه مطالعات موردی 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 پروژه نهایی، ۱۵ درصد ارائه مطالعات موردی 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 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 X 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 قالب کلاس شامل ده سخنرانی و یک	5	74	12	کارگاه طراحی معماری ۳: أزمایشگاه 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 30 ٪class practice, 15 ٪ report 1, 15 ٪report 2, 25 ٪ final report, and 15 %class participation	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

	جدول ۳. محتوای دروس پایداری در دانشکده معماری ام آی تی
hle 3	Sustainability Course Content at MIT School of Arcl

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

درس «فناوریهای محیطزیستی» شامل ۱۲ واحد عملی،

تدریس میشود و به بررسی رفتار حرارتی، روشنایی و آکوستیک ساختمانها میپردازد (Institute of Technology, 2021). درس «کارگاه طراحی (آشنایی با تکنیکها و فناوریهای طراحی)» نیز شامل ۲۱ 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 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 مرتبط 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^۱)، 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^۲

دورههای کارآموزی تابستانی^۳ و کمیته انجمن پایداری کارشناسی ارشد اشاره کرد که بهصورت مستقیمتر به موضوعات پایداری می پردازند (Communication, 2021).

ب) دانشگاه فناوری دلفت

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، مديريت املاک و زمين شناسي آشنا مي کند. اين 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 می شوند (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 می شود که درمجموع 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

1. Paul Pettigrew & Christoph Reinhart

Ζ.	IVII	T	US.

ارزیابی Evaluation	روش یاددهی Teaching method	ترم Semester	ساعت Hour	واحد Unit	دروس اقلیمی Climate lessons
۵۹ 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 ۲–۲–۳–۴ Technology 1–2–3–4–5
۵۹ درصد تکالیف، ۳۰ درصد پروژه نهایی، ۲۵ درصد مشارکت در کلاس 45 %homework, 30 %final project, 25 %class participation	شرکت در سخنرانیها، تجزیهوتحلیل 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)

	دانشگاه فناوری دلفت	جدول ٤. محتوای دروس پایداری در	
T 11 4 0	· · 1 · 1 · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · D 10 II · · · · 0 II 1	

دروس فناوری شامل ۵ درس و هرکدام 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 ساختوساز، ۳. اصول علمی فنی ۲، 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 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 (Technology, 2021

اساتید دانشکده معماری دانشگاه دلفت^۱ از دیدگاههای جدید استقبال میکنند و بهجای راهنمایی بیش ازحد دانشجویان، جستجوی دانش را تسهیل میکنند تا آنها بتوانند ایدههای جدیدی را بیان کنند. به نظر می رسد در برنامه در سی دانشکده معماری دلفت از مدل دارلین برادی (ساختار مدولار چرخهای^۲) استفاده می شود، به صورتی که ترم تحصیلی به یک بخش دههفته ای مباحث تئوری و یک بخش دههفته ای مباحث عملی تقسیم می شود. از دیگر راههای یادگیری مفاهیم پایداری می توان به برگزاری کلاس و تشکیل انجمن هایی مانند محوطه پایدار، سمینار توسعه شهری پایدار^۳ و همایش می راث

1. Faculty of Architecture and the Built Environment

3. Sustainable Urban Development

فرهنگی و اهداف توسعه پایدار ^۴ اشاره کرد که بهصورت
مستقیمتر به موضوعات پایداری می پردازند. 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^ه

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 بهطور مستقیم در دروس «فیزیک ساختمان ۱–۲–۳۳، «مصالح ساختمان» و «سیستمهای انرژی و اقلیمی ۱–۲» آموزش داده می شود که درمجموع 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 اساتید دانشکدههای معماری، از اساتید گروههای دیگری مانند مکانیک، عمران و علوم محیطزیست نیز کمک گرفته می شود. محتوای دروس اقلیمی در دانشکده معماري اي تي اچ زوريخ در جدول ۵ آمده است.

Heritage and the Sustainable Development Goals
 ETH Zurich

Table 5. Content of Chinade Courses at the Faculty of Atenneetale, ETH Zurien						
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 سخنرانیها، تمرینات یکپارچه، کارهای پروژه محور،	1	32	2	مصالح ساختمان Building materials	
40% written exam, 40% final project, 20% class participation	آزمایش و یادگیری فعال Participating in lectures, integrated exercises,	2	48	3	فیزیک ساختمان ۱ Building Physics 1	
۵۰ درصد امتحان کتبی، ۳۰ درصد پروژه نهایی، ۲۰ درصد مشارکت در کلاس ارزیابی	project-based work, experimentation, and active learning	3	32	2	فیزیک ساختمان ۲ Building Physics 2	

جدول ٥. محتواي دروس اقليمي در دانشكده معماري اي تي اچ زوريخ	
Content of Climate Courses at the Faculty of Architecture	ETH Zurich

^{2.} Darlene Brady's (Modular Cyclic Structure)

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					
	ش کت در سخنرانه ها، تم بنات	4	36	2	فیزیک ساختمان ۳ Building Physics 3
۴۰ درصد امتحان کتبی، ۴۰ درصد پروژه نهایی، ۲۰ درصد مشارکت در کلاس 40% written exam, 40%	یکپارچه، کارهای پروژه محور، آزمایش و یادگیری فعال 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
final project, 20% class participation		6	32	2	سیستمهای انرژی و اقلیمی ۲ Energy and Climate Systems 2

درس «مصالح ساختمان (اَشنایی با متداول ترین مصالح ساختمانی)» زیر نظر گروه مکانیک و در حوزه فیزیک ساختمان با ۲ واحد نظری توسط یک استاد و چهار کمک استاد تدریس می شود 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 ازجمله 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 می شود و دانشجویان مبانی و کاربرد گرما و آکوستیک را آموزش می بینند (Ibid). درس «فیزیک ساختمان ۲» زیر نظر گروه مکانیک با ۲ واحد نظری توسط یک استاد و یک کمک استاد تدریس می شود و دانشجویان درک درستی از مبانی و کاربرد آسایش حرارتی، تقاضای انرژی ساختمان و فیزیک شهری به دست می آورند و با راهحل های اقلیمی به طراحی ساختمان ها و شهرهای کممصرف در انرژی می پردازند. 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 می شود و دانشجویان درک درستی از مشكلات مربوط به رطوبت در ساختمانها پیدا میكنند. هدف این درس ارائه پیشزمینه و تئوری لازم برای پیشبینی و جلوگیری از بروز این مشکلات است (Ibid). دروس

«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 مدل سازی و شبیه سازی، 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^۱)، 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 نمرینات یکپارچه، کارهای پروژه محور، آزمایش و یادگیری فعال تدریس میشوند. از دیگر راههای یادگیری مفاهیم فعال تدریس میشوند. از دیگر راههای یادگیری مفاهیم ایداری میتوان به برگزاری کلاس و تشکیل انجمنهایی مانند سمینار انرژی و شهر و مدرسههای تابستانی اشاره کرد که بهصورت مستقیمتر به موضوعات پایداری میپردازند (Personal Communication, 2021)

^{1.} Krieg Rudolf & Sarah Pretz

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 مدتزمان تحصیل: دوره کارشناسی در ایران ۴ ساله، اما در دانشگاههای خارجی بررسی شده ۳ ساله است که دلیل آن کاهش دروس متنوع و هدف محور کردن برنامه درسی و ادامه پیوسته و پیشرفته مباحث سال اول در سال های دوم و سوم است.

تعداد دروس مستقیم و غیرمستقیم مربوط به پایداری: برنامه درسی کارشناسی معماری در ایران (مصوب (مصوب) دارای پنج درس مستقیم (چهار مورد اختیاری) و چهار درس غیرمستقیم است، درحالی که در دانشگاههای خارجی، تعداد دروس مستقیم بیشتر و دروس غیرمستقیم کمتر است. دروس مستقیم در دانشگاههای خارجی به گونهای تدوین شدهاند که دانشجویان را برای درس طراحی در همان ترم به دو می کنند. به عنوان مثال، در دانشکده معماری دلفت، ترم به دو بخش دهفتهای (مباحث تئوری و عملی) تقسیم می شود.

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.

زمان بندی ارائه دروس: دروس اقلیمی در ایران از سال دوم شروع می شوند، اما در دانشگاههای خارجی از سال اول و در کل فصول (پاییز تا تابستان) ارائه می شوند که زمینه ارائه مفاهیم به صورت ژرفانگر و پهنانگر را فراهم می کند. در ایران، ترم تابستانی فقط برای دروس عمومی است.

ساعت تدریس مستقیم: در برنامهٔ 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

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

نحوهٔ ارزیابی دروس: در دانشگاههای خارجی، ارزیابی بیشتر با ارائه پروژه و مشارکت کلاسی و گاهی آزمون نهایی صورت می گیرد، درحالی که در ایران با توجه به اینکه در برنامهٔ مصوب سال ۱۴۰۰ تلاش برای اصلاح این مسئله شده است، اما همچنان بیشترین بخش ارزیابی، با آزمونهای نهایی گرفته می شود 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 به کارگیری 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 به صورت 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 دروسی: 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.

بهره گیری از اساتید متخصص: در دانشگاههای خارجی، آموزش مباحث تخصصی توسط گروههای آموزشی دیگر مانند عمران، مکانیک، محیطزیست، مهندسی کامپیوتر، زمین شناسی و فناوری اطلاعات زیر نظر اساتید معماری انجام می گیرد، در حالی که در ایران در این مورد در آیین نامه آموزشی صحبتی نشده است.

کلاس های فوق برنامه: دانشگاههای خارجی با برگزاری کلاس ها و سمینارهای خارج از برنامه درسی، تشکیل سازمان ها، کمیته و دفاتر پایداری و دورههای کارآموزی تابستانی، مباحث پایداری را به دانشجویان علاقهمند آموزش میدهند.

نالخصرة المورى الحمالي تعليم الحما	Universities							
Iran ETH Zarich Deft Technology MTT Indicators المورش ماحث بإبداری به مورش است که فاتحویان المورش داخت فرش موجن است که فاتحویان المورش داخت فرش موجن است که فاتحویان المورش داخت فرش موجن الماحث بإبداری به شکل تکذرس موجن الماحث المورث معتد المورث داخت فرش معتد المورث داخت المورث داخت المورث المور المورث المورث المورث المورث المورث المورث المورث المورث المور المورث المورث المورث المورث المورث المورث المورث المورث المورث المورث المورث المورث المور المورث المورث المورث المورث المورث ا	ايران	ای تی اچ زوریخ	فناوري دلفت	ام آی تی	شاخصها			
جلوی با بالای به شکل تکدرس هجوی اینالای به شکل تکدرس ه همای بالای ه می بالال ه همی بالای	Iran	ETH Zurich	Delft Technology	MIT	Indicators			
		آموزش مباحث پایداری به تولیق کو بالا	برنامهٔ درسی بر مینای مدل	آموزش مباحث پایداری به				
تصميم مي گوند که بعد معلي الحري به شكل تكدرس معلي الحري معلي معلي الحري معلي معلي الحري به شكل تكدرس معلي الحري معلي معلي الحري معلي الحري مي الحري معلي ال		صورتی است که علاوه بر ابراتید گرده معداری دار اتید	دارلین برادی (ساختار مدولار	صورتی است که دانشجویان				
ماختی أورز معل أورز	موضوع پایداری به شکل تکدرس	اسا <i>نید</i> فروه ششاری، اسانید گروههای دیگ نیز در	چرخهای) است به صورتی که ترم	تصمیم میگیرند که چه				
همچنین لتخان رسمی از معرف افروی و یک بخش Sustainability topics in the topic of sustainability is included in the curriculum as a single lesson and is separtnemt, professors from the department, professors from other department, professors from teaching design and other course. department, professors from teaching design and other course. department, trade other topped department, topped departme	وارد برنامه درسی میشود و از	آموزش دروس طراحی و	تحصیلی یک بخش دہھفتہای	مباحثی أموزش داده شود؛				
علی لوزنی The topic of sustainability topics are taught in such a single lesson and is separate from design workshops. Workshops. Workshops. Sustainability topics are taught in such a single lesson and is separate from design workshops. Workshops. Workshops. Separate from design workshops. Workshops.	آتلیہ ہای طراحی منفک	سایر دروس مشارکت دارند.	مباحث تئوري و يک بخش	همچنین امتحان رسمی از				
The topic of sustainability is included in the curriculum is based way that, in addition in the curriculum is based on the Darlene Brady separate from design workshops. are taught in such a subpartment, professors from othe departments also participate in teaching design and other courses. The curriculum is based on the Darlene Brady structure), with the consisting of a ten-week the orcitical section and a ten-week practical section. Teaching Teaching teaching design and other courses. Educational model Jurf Jurf Jurf Jurf Jurf oppartment, professors from othe other courses. Jurf Jurf oppartment, project-based. Jurg Jurf Jurf Jurf Jurf oppartment, project-based. oppartment, project-based. oppartment, project-based. Jurg Jurg Jurg Jurg Jurg oppartment, project-based. oppartment, project-based. oppartment, project-based. Jurg Jurg Jurg Jurg Jurg oppartment, project-based. oppartment	هستند.	Sustainability topics	دههفتهای مباحث عملی است.	بین میرود و پروژه محور	مدل أموزشي			
sustainability is included in the curriculum as a single lesson and is separate from design workshops. way that, in addition to professors from the Architecture Department, professors from other department, professors from ten-week professors from def versors from def versors from from def versors from def versors from def versors from from def versors from def versors from from def versors from from def versors from def versors from from def versors from def versors from def versors from from def versors from def versors from def versors from def versors from def versors from def versors from def versors from from def versors from def versors from def versor from def versors from def versors from def versors fro	The topic of	are taught in such a	The curriculum is based	است.	Educational			
mine currentium is a single separate from design and other courses. induct (cyclic induction and a structure), with the academic sensester professors from other departments also participate in teaching design and other courses. single estimate and is is project-based. Jun Y Jun Y Jun Y Jun Y Jun Y Jun Y Jun Y Jun Y Jun Y Jun Y Jun Y Jun Y A years 3 years 3 years 3 years 3 years 3 years a section and a ten-week practical section attructation ten-week practical section ten-week practical section attructation ten-wee	sustainability is included	way that, in addition	on the Darlene Brady	Teaching	model			
angle testingDepartment, professors from other department also participate in teaching design and other courses.academic semester consisting of a ten-week theoretical section and ten-week practical section.academic semester consisting of a ten-week will be taupht; formal exams are eliminated and it is project-based.Um YUm YUm YUm Yother ormal exams are eliminated and it is project-based.Um YUm YUm YUm Yother ormal exams are eliminated and it is project-based.Um YUm YUm YUm Yother ormal exams are eliminated and it is project-based.Um YUm YUm YUm Yother ormal exams are eliminated and it is project-based.Um YUm YUm YOther eliminated and it is project-based.Um YUm YUm YUm Yother eliminated and it is project-based.Um YUm YUm YUm Yother eliminated and it is project-based.Um YUm YUm YUm Yother eliminationUm YUm YUm YUm Yother eliminationUm YUm YUm YUm Yother eliminationIntroduction to tarding Physics 1 Building Physics 2Technology 1 Technology 2Disered Technology 4 Technology 4Indice Proformance SimulationEnergy and Climate Systems 1 and 2Technology 4 Technology 4 Technology 4Technology 5Vota umizes to analy or to analy 5Technology 4 Technolog	in the curriculum as a single lesson and is	the Architecture	structure), with the	sustainability topics				
workshops.professors from other departments also participate in teaching design and other courses.consisting of a ten-week theoretical section and ten-week practical section.will be taught; formal exams are eliminated and it is project-based.Uw YUw YJu YJu YOur Your Y4 years3 years3 years3 yearsCourse lengthNumber Of the double of the courses.A wars3 years3 yearsCourse lengthUw YJu YJu YJu YJu YJu YJu Y1 warks and the courses.A warsB without YCourse length1 warks and the course of the double of the courses.A wark of the double of the course of the double of the course of the double of the	separate from design	Department,	academic semester	decide which topics				
departments also participate in teaching design and other courses.theoretical section and a ten-week practical section.formal exams are eliminate and it is project-based.Uw fUw TUw TUw TUw Tour S4 years3 years3 years3 yearsCourse length1 duca based.and the courses.and the course lengthformal exams are project-based.formal exams are eliminate and it is project-based.1 duca based.and the course lengthformal exams are based.formal exams are project-based.1 duca based.and the course lengthformal exams are based.formal exams are based.1 duca based.formal exams are based.formal exams are based.formal exams are based.<	workshops.	professors from other	consisting of a ten-week	will be taught;				
participate in teaching design and other courses.ten-week practical section.eliminated and it is project-based.الله ٢الله ٢الله ٢الله ٢الله ٣٩إله ٢الله ٢الله ٣ورود٩إله ٢الله ٢الله ٣ورود٩إله ٢إله ٢إله ٣ورود٩إله ٢إله ٢إله ٣ورود٩إله ٢إله ٢إله ٢إله ٣٩إله ٢إله ٢إله ٢إله ٢٩إله ٢إله ٢إله ٢إله	1	departments also	theoretical section and a	formal exams are				
teaching design and other courses. section. project-based. الول فوره 4 years 3 years 3 years 3 years Course length 4 years 3 years 3 years 3 years Course length bill bill 6 lipto adle(5) adle adle(5) Formation of the second training of the second training of the second training of the second training of the second training of the second tr		participate in	ten-week practical	eliminated and it is				
سلول دوره سلول دوره دوره سلول دوره		teaching design and	section.	project-based.				
4 years 3 years 3 years 3 years Course length ١ dycars فاررى allo محيطي محيط محيلي محيطي محيطي محيطي محيطي محيل محيطي محي محي محيل محيل محيطي محيط محي	۴ سال	۳ سال	۳ سال	. الس ۳	طول دوره			
العادةفناورى هاى محيطان سيستيهاى محيطان سيستيهاى محيطى منظركارگاه طراحي التي با معمارى منظرانبايي با معمارى منظر مايتكارگاه طراحي مالتي و بين اتركىفناورى ٢فيزيک ساختمان ٢مربوط به خوزهشيهرى براى شيهرى باي شيارى عريان اتركىفناورى ٢مربوط به خوزهشيهرى براى شيهرى باي شعارى عملي ساختمان ٣شيهرى باي شعارى عملي ساختمان ٣مربوط به خوزهشيهرى باي شيارى عريان اتركىفناورى ٢فيزيک ساختمان ٣مربوط به خوزهشيهرى باي شعارى عملي انركى و اقليمى٢شيهرى باي شعارى عملي ساختمان ٣مربوط به خوزهسيامى كامى٢فناورى ٩٢مربوط به خوزه٣٢١٢٢مالتماد و معنا سي كامى٢٢٢٢٢مربوط به خوزه٣٢٢٢٢٢المادى جريان اتركى٣٢٢٢٢٢الماد و معاري٣٢٢٢٢٢٢الماد و معاري٣٣٢٢٢٢٢٢الماد و معاري٣٣٢٢٢٢٢٢الماد و معاري٣٣٣٢٢٢٢٢الماد و معاري٣٣٢٢٢٢٢٢الماد و معاري٣٣٣٣٢٢٢٢الماد و معاري٣٣٣٢٢٢٢٢الماد و معاري٣٢٢٢٢٢٢٢ <t< td=""><td>4 years</td><td>3 years</td><td>3 years</td><td>3 years</td><td>Course length</td></t<>	4 years	3 years	3 years	3 years	Course length			
کارگاه طراحی ۳کارگاه طراحی ۳کارگاه طراحی ۳کارگاه طراحی ۳فاوری ۲فاوری ۲فیزیک ساختمان ۳آزرایی محیطی و مهندسی سایت۲دروس مستقبممدل سازی جریان انرژیفاوری ۲فیزیک ساختمان ۳ارزی و اقلیمیشیدسازی عملکرد ساختمان ۳۸مربوط به حوزهشهری برای شهرهای بایدارفاوری ۲سیستمهای انرژی و اقلیمیشیدسازی عملکرد ساختمان ۳۹سید مربوط به حوزهشهری برای شهرهای بایدار۳فاوری ۵سیستمهای انرژی و اقلیمیشیدسازی عملکرد ساختمان ۳۹ایداری۲۲۲۲۲۲۲۹۱هازامی ۳۲۲۲۲۲۲۲۹۲۲۲	سیستمهای محیطی ۱	N		فناورىهاي محيطزيستي				
آزمایت کارگاه طواحی ساختمانآزریایی محیطی و مهندسی سایت فاوری ۲آزریایی محیطی و مهندسی سایت فاوری ۲آزریایی محیطی و مهندسی سایت بایداریدروس مستقیممدل سازی جریان انرژیفناوری ۲فناوری ۲فنیزیک ساختمانسیستمهای انرژی و اقلیمیEnvironmental Systems 1 ulution۲و فیزیک ساختمانشیبیسازی عملکرد ساختمانIntroductionto۲و فیزیک ساختمانسیستمهای انرژی و اقلیمیIntroductionto۲و این انرژی و اقلیمیDirect lessonsLandscape ArchitectureBuilding Materials Building Physics 1 Building Physics 2Technology 2 Technology 3Building Technology 4 LaboratoryBuilding to an Energy Flow Modeling - for SustainabilityPlant Ecology Building Performance Systems 1 and 2Theoretical foundations 3Theoretical foundations 3r دروس فیروستقیم Architectural Design 3 Architectural Design 3-To analor دروس فیروستقیم ۲ دروس فیروس فیر ۲ دروس فیزیک mitter-Theoretical foundations 3r دروس فیروس فیروس فیروس ۲ دروس فیروس فیروس فیروس فیروس ۲ دروس فیروس فیروس فیروس ۲ دروس فیروس فیروس فیروس فیروس فیروس فیروس ۲ دروس فیروس فیروس فیروس فیروس ۲ دروس فیروس فیروس فیروس فیروس فیروس فیروس فیروس فیروس فیروس فیروس ۲ دروس فیروس فیروس فیروس فیروس ۲ دروس فیروس فیروس فیروس فیروس فیروس ۲ دروس فیروس فیروس فیروس فیروس فیروس فیروس ۲ دروس فیروس فیروس فیروس فیروس فیروس فیروس فیروس ۲ دروس فیروس	آشنایی با معماری منظر	مصالح ساختمان	N 1.3	کارگاہ طراحی ۳				
دروس مستقيم مربوط به حوزهمدل سازی جریان انزری شهری برای شهرهای پایدار Environmental Systems 1 Juketon۲ فناوری ۲ فناوری ۲ building Physics 1 Technology 1 Technology 2 Building Physics 1 Building Physics 1 Building Physics 2 Building Physics 3 Building Physics 3 Energy and Climate Systems 1 and 2Technology 2 Technology 3 Technology 4 Technology 4 Laboratory Building Physics 3 Building Physics 3 Building Physics 3 Building Physics 3 Building Physics 3 Building Physics 3 Energy and Climate Systems 1 and 2Technology 4 Technology 5Design Workshop 3 Building - for Sustainability LaboratoryV Comparison Comparison Acged به حوزه Comparison SimulationEnergy and Climate Systems 1 and 2Technology 5 Technology 5Urban Energy Flow Modeling - for Sustainable CitiesV Comparison Comparison Comparison Comparison Comparison-Theoretical foundations Cital and 2Theoretical foundations Cital and 2V Comparison Comparison Comparison Comparison-Theoretical foundations Cital and 2Theoretical foundations Cital and 2V Comparison Comparison ComparisonTheoretical foundations Cital and 2Theoretical foundations Cital and 2V Comparison ComparisonTheoretical foundations Cital and 2Theoretical foundations Cital and 2V Comparison ComparisonTheoretical foundations ComparisonTotal units </td <td>ارزیابی محیطی و مهندسی سایت</td> <td>فیزیک ساختمان ۱</td> <td>فناوری ۱ ندا</td> <td>آزمایشگاه فناوری ساختمان</td> <td></td>	ارزیابی محیطی و مهندسی سایت	فیزیک ساختمان ۱	فناوری ۱ ندا	آزمایشگاه فناوری ساختمان				
مربوط به حوزهشهری برای شهرهای پایدارفتاوریفیزیک ساختمانشیبیسازی عملکرد ساختمانEnvironmental Systems 1پایداری۲ و ۱فناوری۶Introductionto۲ و ۱۵فناوری۵Landscape ArchitectureBuilding MaterialsTechnology 1Building MoterialsDesign Workshop 3EnvironmentalBuilding Physics 1Technology 2Technology 3Assessment and SiteBuilding Physics 3Technology 4LaboratoryBuilding PerformanceSystems 1 and 2Technology 5Urban Energy FlowSimulationSystems 1 and 2ASustainable Citiesrمربوط به حوزه-Theoretical foundationsDesign Workshop 2rSystems 1 and 2-ASustainable CitiesrAcyanal Systems 3ASustainable CitiesrArchitectural Design 2Ado avalcy 3Architectural Design 3Ado avalcy 3rSustains 3sustainabilitysustainabilitysustainabilitysustainabilesustainabilitysustainabilitysup on on on on on on on o	بومشناسی گیاهی	فیزیک ساختمان ۲	فناوری ۲	مدلسازی جریان انرژی	دروس مستقيم			
Environmental Systems 1فتاوری ۲فتاوری ۲فتاوری ۲فتاوری ۲فتاوری ۲فتاوری ۲EnvironmentalDirect lessonsIntroductiontoYYAColspan="2">EnvironmentalDirect lessonsEnvironmentalBuilding MaterialsTechnology 1Technology 2BuildingDirect lessonsAssessment and SiteBuilding Physics 1Technology 3Technology 3Technology 4Technology 4EngineeringBuilding Physics 3Technology 5Urban Energy FlowSustainable CitiesBuilding PerformanceSystems 1 and 2Technology 5Urban Energy FlowSimulationTheoretical foundationsTechnology 2Indirect lessons relatedV appender the edition-Theoretical foundationsTechnology 2Vision-Theoretical foundationsIndirect lessons relatedInvironmental Systems 2Theoretical foundationsArchitectural Design 328 units, 20 percent of total units10 pleter 8 crowr lightA29 units, 20 percent of total units12 units, 6 percent of total units25 units, 17 percent of total units48 units, 11 percent of total units99999 </td <td>شبيهسازى عملكرد ساختمان</td> <td>فیزیک ساختمان ۳</td> <td>فناوری ا</td> <td>شهری برای شهرهای پایدار</td> <td>مربوط به حوزه</td>	شبيهسازى عملكرد ساختمان	فیزیک ساختمان ۳	فناوری ا	شهری برای شهرهای پایدار	مربوط به حوزه			
Introductionto۲۹۱کناوری کتاوری کTechnologiesDirect lessonsLandscape ArchitectureBuilding MaterialsTechnology 1Design Workshop 3related to theEnvironmentalBuilding Physics 1Technology 2BuildingsustainabilityAssessment and SiteBuilding Physics 3Technology 3Technology 4Plant EcologyEnergy and ClimateTechnology 5Urban Energy FlowBuildingPerformanceSystems 1 and 2Technology 5Urban Energy FlowY days and bar and	Environmental Systems 1	سیستمهای انرژی و اقلیمی	فناوري ۲	Environmental	پايدارى			
Landscape Architecture EnvironmentalBuilding Materials Building Physics 1 Building Physics 2 Engineering Plant Ecology Building PerformanceTechnology 1 Technology 3 Technology 4 Technology 4 Technology 5Design Workshop 3 Building Technology 3 Technology 4 Technology 4 Technology 5related to the field of sustainabilityY data adjust Architectural Design 2 Architectural Design 3-Non- PerformanceNon- PerformanceNon- PerformanceY data adjust Y data adjust Y cycleu Y cycleu Performental Systems 2 Architectural Design 3-Non- PerformanceNon- PerformanceY data adjust Y diperformental Systems 3 Architectural Design 3-Technology 1 Technology 5Non- PerformanceY data adjust Y cycleu Performental Systems 3 Architectural Design 3Non- Performance Technology 6Non- PerformancePhysics 1 Performental Systems 3 Performental Systems 3Non- Performental Performental Systems 3-Particited Performent 2 Performent 2 Performent 2-Y elecu Performental Performental Performental Performental Performental Performental Performental Performental Performental Performental Performental Performental Performental Performental Performental Performent Performental Performental Performent Performent Performental Performental Performent Per	Introduction to	۱ و ۲	فناوري ۵	Technologies	Direct lessons			
Environmental Assessment and Site EngineeringBuilding Physics 1 Building Physics 2 Building Physics 2 Building Physics 3 Energy and Climate Systems 1 and 2Technology 2 Technology 4 Technology 4 Technology 4 Urban Energy Flow Modeling - for Sustainable Citiesfield of sustainabilityY SimulationSystems 1 and 2Technology 5Urban Energy Flow Modeling - for Sustainable CitiesY simulationSystems 1 and 2Technology 5Urban Energy Flow Modeling - for Sustainable CitiesY simulationSystems 2 Environmental Systems 2 Environmental Systems 3 Architectural Design 2 Architectural Design 3-Technology 2 Theoretical foundations 3Y Represented to the field of sustainabilityTecknology 4 Second year-Technology 5Y Second yearY Second yearHeiles, 3 Represented total units-First year-Theoretical foundations a BelexalY Second yearY Second yearNumber of unitsIndirect Iessons related total unitsPaceo dial units12 units, 6 percent of total units17 elecal found intis48 units, 11 percent of total unitsNumber of unitsPaceo dial unitsWillowWillowWillowWillowWillowPaceo dial unitsFirst yearFirst yearFirst yearTime to start Time to start	Landscape Architecture	Building Materials	Technology 1	Design Workshop 3	related to the			
AssessmentandSiteBuilding Physics 2Technology 3Technology 4LaboratoryEngineeringBuilding Physics 3Technology 4LaboratoryPlant EcologyEnergy and ClimateTechnology 5Urban Energy FlowBuildingPerformanceSystems 1 and 2Modeling - forSimulationSystems 1 and 2antipotentialSustainable CitiesYJugate-antipotentialAntipotentialYClowed is explained-antipotentialAntipotentialYSecond year-Theoretical foundationsTechnology 5YJugate-Theoretical foundationsTechnology 6YSecond year-Theoretical foundationsDesign Workshop 2IndirectSecond year-Technology 6IndirectProvincenter3Second yearIndirectSecond year12 units, 6 percent of total units25 units, 17 percent of total units48 units, 11 percent of total unitsNumber of unitsSecond yearFirst yearFirst yearFirst yearFirst yearTime to start	Environmental	Building Physics 1	Technology 2	Building	field of			
EngineeringBuilding Physics 3 Energy and ClimateTechnology 4 Technology 5Latoratory Urban Energy Flow Modeling - for Sustainable CitiesPlant Ecology SimulationEnergy and Climate Systems 1 and 2Technology 5Urban Energy Flow Modeling - for Sustainable CitiesY or dystand a sequence or simulationwww.magalo acado acado a sequence Topology 6Technology 4 Technology 5Urban Energy Flow Modeling - for Sustainable CitiesY or dystand a sequence or dystand a sequence to the field of to the field of sustainability-Hermitian Sequence and the sequence a sequence to the field of sustainability-Architectural Design 2 Architectural Design 3-Y alcon for total units-Y alcon for total units-28 units, 20 percent of total units12 units, 6 percent of total units25 units, 17 percent of total units48 units, 11 percent of total unitsNumber of unitsPlace alcon for total unitsFirst year-First yearTime to startPlace alcon for total unitsFirst yearPlace total unitsPlace total units20 total units21 total units22 total units23 total units- <t< td=""><td>Assessment and Site</td><td>Building Physics 2</td><td>Technology 3</td><td>Leberatory</td><td>sustainability</td></t<>	Assessment and Site	Building Physics 2	Technology 3	Leberatory	sustainability			
Interformance Building Building Systems 1 and 2Entergy and Chinate Systems 1 and 2Technology 5Other Entergy 1 flow Modeling - for Sustainable CitiesYSystems 1 and 2Modeling - for Sustainable CitiesYwww.ms.abl. oz.ed. www.ms.abl. oz.ed. Theoretical foundations Building Performancewww.ms.abl. oz.ed. Acta oz.ed. Theoretical foundations 3YJl.Close dt/Les YNumber of elsesdt/Les YYJl.Close dt/Les YTheoretical foundations 3Yl.Close dt/Les YYJl.Close dt/Les Y-dt/Les YEnvironmental Systems 2 Environmental Systems 3 Architectural Design 2 Architectural Design 3ZArchitectural Design 3Architectural Design 4Yl.close 1 (Yl.close 1 (Yl.clo	Plant Ecology	Building Physics 3	Technology 4	Laboratory Urban Energy Flow				
Simulation Systems 1 and 2 Sustainable Cities Y <	Building Performance	Energy and Climate	reenhology 5	Modeling - for				
۲ سیستمهای محیطی ۲۳ دروس غیرمستقیم۳ دروس غیرمستقیم۲ مربوط به حوزه۳ مربوط به مربوط به حوزه۳ مربوط به م	Simulation	Systems 1 and 2		Sustainable Cities				
۲ روس عيولي عيول مربوط به حوزهسيستيمهاى محيطى محيطى ٣ سيستيمهاى محيطى ٢ مربوط به حوزهسيستيمهاى محيطى ٣ طرح معمارى ٢ Design Workshop 2سيستيمهاى محيطى ٣ طرح معمارى ٣ Design Workshop 2Environmental Systems 2 Environmental Systems 3 Architectural Design 2 Architectural Design 3	سیستمهای محیطی ۲							
۲ ماری ۲طرح معماری ۲۳ ماری ۲کارگاه طراحی ۲۳ ماری ۳کارگاه طراحی ۲۳ ماری ۳۲۹ ماری ۳۲۳ ماری ۳ <td>سیستمهای محیطی ۳</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>وروس غيرمستغيم</td>	سیستمهای محیطی ۳				وروس غيرمستغيم			
۳علی الفاری۲طرح معماری۳Environmental Systems 2 Environmental Systems 3 Architectural Design 2 Architectural Design 3–Theoretical foundations 3Design Workshop 2Indirect lessons related to the field of sustainability8units, 20 percent of total units1اواحدها1اواحدها1اواحدها12units, 6 percent of total units12101725units, 17 percent of total units48units, 11 percent of total unitsNumber of units12indi mega leftسال اولسال اولسال اولسال اولسال اولسال دوم8second yearFirst yearFirst yearFirst yearTime to start	طرح معماری ۲		مبانی نظری ۳		شربوع به حوره			
Environmental Systems 2 Environmental Systems 3 Architectural Design 2 Architectural Design 33Design Workshop 2 Lessons related to the field of sustainabilityArchitectural Design 2 Architectural Design 33Ar glex. Y (cow li Z) (Lessons related)48 units, 20 percent of total units12 units, 6 percent of total units25 units, 17 percent of total units48 units, 11 percent of total unitsNumber of units12 units, 6 percent of total units25 units, 17 percent of total units48 units, 11 percent of total unitsTime total units26 units, 10 percent of total units25 units, 17 percent of total units48 units, 11 percent of total unitsTime total units26 units, 10 percent of total units25 units, 17 percent of total units48 units, 11 percent of total unitsTime total units26 units (be percent of total units25 units, 17 percent of total units48 units, 11 percent of total unitsTime total units26 units (be percent of total units25 units, 17 percent of total units48 units, 11 percent of total unitsTime total units26 units (be percent of total units25 units, 17 percent of total units48 units, 11 percent of total unitsTime total units26 units (be percent of total units3333327 units, 10 percent of total units333328 units, 10 percent of total units333329 units, 10 percent of total units333 <td>طرح معماری ۳</td> <td>-</td> <td>Theoretical foundations</td> <td>کارکاه طراحی ۴</td> <td>پايدارى مەمنىلە بىل</td>	طرح معماری ۳	-	Theoretical foundations	کارکاه طراحی ۴	پايدارى مەمنىلە بىل			
Environmental Systems 3 Architectural Design 2 Architectural Design 3 28 units, 20 percent of total units Read 28 units, 20 percent of total units Read 25 units, 17 percent of total units Read 25 units 25 units, 17 percent of total units Read 25 units 25 units, 17 percent of total units Read Read Read Read Read Read Read Read Read Read Read Read Read	Environmental Systems 2		3	Design Workshop 2	lassons related			
Architectural Design 2 Architectural Design 3۲۵ sustainabilityArchitectural Design 3۲۵ sustainability۸۰ واحد، ۱۱ درصد از کل واحدها۲۵ واحدها	Environmental Systems 3				to the field of			
Architectural Design 3Architectural Design 3۲۸۲۸۲۸۲۸۲۸۲۸28 units, 20 percent of total units۲۵12 units, 6 percent of total units25 units, 17 percent of total units12 units, 6 percent of total units25 units, 17 percent of total units12 units, 6 percent of total units25 units, 17 percent of total units26 units, 10 percent total units25 units, 17 percent of total units26 units, 10 percent total units25 units, 17 percent of total units27 units, 10 percent of total units25 units, 17 percent of total units28 units, 10 percent units25 units, 17 percent of total units29 units10 units29 units10 units29 units10 units20 un	Architectural Design 2				sustainability			
تعداد واحدها ۲۸ واحد، ۱۱ درصد از کل ۲۵ واحد، ۱۷ درصد از کل ۲۸ واحد، ۲۰ درصد از کل ۲۵ واحده ۲۰ درصد از کل واحدها 28 units, 20 percent of total units 6 percent of 25 units, 17 percent of 48 units, 11 percent 12 units, 6 percent of 25 units, 17 percent of 48 units, 11 percent total units 0 fotal units 12 units 6 percent of 12 units, 6 percent of 12 units, 6 percent of 12 units 10 units colui شروع ارائه دروس پایداری سال اول سال اول سال اول سال اول سال اول سال اول سال دوم Second year First year First year First year First year	Architectural Design 3							
28 units, 20 percent of total units 12 units, 6 percent of total units 25 units, 17 percent of total units 48 units, 11 percent of total units Number of units 20 units, 20 percent of total units 12 units, 6 percent of total units 25 units, 17 percent of total units 48 units, 11 percent of total units Number of units 20 units, 6 percent of total units 25 units, 17 percent of total units 48 units, 11 percent of total units Number of units 20 units, 6 percent of total units 25 units, 17 percent of total units 48 units, 11 percent of total units 10 units 20 units, 6 percent of total units 25 units, 17 percent of total units 10 units 10 units 20 units, 6 percent of total units 25 units, 17 percent of total units 10 units 10 units 20 units, 6 percent of total units 10 units 10 units 10 units 20 units, 6 percent of total units 10 units 10 units 10 units 20 units, 6 percent of total units 10 units 10 units 10 units 20 units, 7 units, 7 units 10 units 10 units 10 units 20 units, 7 units, 7 units 10 units 10 units 10 units 20 units, 7 units 10 units 10 units 10 units	۲۸ ماحد، ۲۰ درمید از کار ماحدها	۱۲ واحد، ۶ درصد از کل	۲۵ واحد، ۱۷ درصد از کل	۴۸ واحد، ۱۱ درصد از کل	تعداد ماجدها			
Lo units, 20 percent of total units 12 units, 6 percent of total units 25 units, 17 percent of total units 48 units, 11 percent of units 11 units it out in total units 12 units, 6 percent of total units 12 units, 6 percent of total units 12 units, 11 percent of total units 12 units, 11 percent of units it out in total units it out in total units 12 units, 11 percent of total units 12 units, 11 percent of total units 12 units it out in total units it out in total units 12 units, 11 percent of total units 12 units 12 units it out in total units it out in total units 12 units, 10 percent of total units 12 units 12 units it out in total units it out in total units it out in total units 12 units, 11 percent of total units 12 units it out in total units it out in total units it out in total units units 12 units, 11 percent of total units 12 units, 11 percent of total units it out in total units it out in total units units, 11 percent units units 12 units, 12 percent of total units it out in total units it out in total units units, 11 percent units units 12 units, 12 percent of total units second year First year <td< td=""><td>28 units 20 percent of</td><td>واحدها</td><td>واحدها</td><td>واحدها</td><td>Number of</td></td<>	28 units 20 percent of	واحدها	واحدها	واحدها	Number of			
total units total units of total units رمان شروع ارائه دروس پایداری سال اول سال اول سال اول سال اول سال دوم Second year First year First year First year Time to start	total units	12 units, 6 percent of	25 units, 17 percent of	48 units, 11 percent	units			
زمان شروع ارائه دروس پایداری سال اول سال اول سال دوم Second year First year First year First year Time to start جمانیدگاه		total units	total units	of total units				
دروس پایداری سال اول سال اول سال دوم Second year First year First year First year Time to start مستسکاه			11.1	11.11	زمان شروع ارائه			
Second year First year First year Time to start	سال دوم 1 سمب ا	سال اول Trimet	سال اول Time	سال اول Trimet	دروس پايدارى			
	Second year	First year	First year	First year	Time to start			

جدول ٦. 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

ایران Iran	ای تی اچ زوریخ ETH Zurich	فناوری دلفت Delft Technology	ام آی تی MIT	شاخ <i>ص</i> ها Indicators sustainability
				lessons
۲۱۰ ساعت با احتساب ۴ درس اختیاری 210 hours Including 4 elective courses	۲۰۸ ساعت 208 hours	۲۵۰ ساعت 250 hours	۱۷۸ ساعت 178 hours	ساعت تدریس بهصورت مستقیم Direct teaching hours
یک استاد A professor	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 و دو کمک استاد A professor and two assistant professors	تعداد اساتید Number of professors
ارزیابی مستمر در طول ترم، میان ترم و ارزیابی آزمون نهایی تأثیر دارند. آزمون نهایی گرفته می شود. Continuous assessment is effective throughout the semester, midterm and final exam assessments. A final exam is taken.	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.	بیشترین بخش سنجش با ارائه پروژه صورت می گیرد همچنین مشارکت کلاسی نقش مهمی را ایفا می کند. 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.	بیشترین بخش سنجش با ارائه پروژه صورت می گیرد همچنین مشارکت کلاسی نقش مهمی را ایفا می کند. آزمون نهایی گرفته نمی- شود. The majority of assessment is done through project presentations, but class participation also plays an important role. There is no final exam.	نحوہ ارزیابی Evaluation method
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.	مباحثه، حضور در کارگاههای متعدد، سخنرانی های متنوع، مشارکت فعال در کلاس و مشارکت در کلاس های نرمافزارهای شبیه سازی، برگزاری آزمایشگاههای برگزاری آزمایشگاههای مفتگی Biscussion, 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 simulation software classes, holding weekly laboratories	مباحثه، حضور در کارگاه- های متعدد، سخنرانی های متنوع، مشارکت فعال در کلاس و مشارکت در شبیهسازی Discussion, attendance at numerous workshops, diverse lectures, active participation in class, and participation in simulation software classes.	روش یاددهی Teaching method
معماری Architecture	معماری، مکانیک، عمران و علوم محیطزیست Architecture, mechanics, civil and environmental sciences	معماری، عمران، زمینشناسی Architecture, Civil Engineering, Geology	معماری، فناوری ساختمان Architecture, Building Technology	گروهای آموزشی Educational groups
تشکیل و فعالیت انجمنها در زیرمجموعه معاونت فرهنگی دانشگاهها Formation and activities of associations under the	برگزاری کلاس و تشکیل انجمنها در ETH Zurich مانند سمینار انرژی و شهر، مدرسههای تابستانی،	برگزاری کلاس و تشکیل انجمن ها در Delft مانند محوطه پایدار TU Delft، سمینار توسعه شهری پایدار، همایش میراث	برگزاری کلاس و تشکیل انجمنها در MIT مانند دفتر پایداری، دورههای کارآموزی تابستانی و کمیته	راهکارهای خارج از برنامه درسی Extracurricular solutions

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

بحث و نتیجه گیری

این پژوهش با هدف بررسی و مقایسه مباحث مرتبط با آموزش یایداری 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 تک درس، 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 محيطزيست و كمبود كلاسها و برنامههاى فوق برنامه مرتبط با پایداری ازجمله نقاط ضعف سرفصل دورهٔ کارشناسی مهندسی معماری کشور در حوزهٔ آموزش دروس پایداری است.

درنتیجه، پژوهش حاضر پیشنهادهایی در دو سطح دانشکدههای معماری و سیاست گذاران 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.

پیشنهادها 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

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. ٨۴

- 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 می شود گروه معماری در چشم انداز کوتاهمدت خود با برگزاری سمینارهای تخصصی در زمینه پایداری و برگزاری مدرسههای تابستانی و همچنین در چشم انداز بلندمدت خود با راهاندازی پژوهشکدهها در زمینه معماری بومی در دانشگاه، مهارتهای معماری پایدار را به دانشجویان مهارتهای معماری پایدار را به دانشجویان در مسیر یادگیری و رسیدن به مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری کمک خواهد کرد و فضایی را فراهم می آورد که مفاهیم به صورت عمیق و گسترده ارائه شوند.
- پیشنهاد می شود شرکت در دورههای تخصصی
 انجمنها و کمیتههای علمی داخل و خارج کشور
 مرتبط با تخصص مدرسان گروه بهعنوان فعالیت
 پژوهشی وتویی سالانه (ترفیع سالانه) اساتید در نظر
 گرفته شود تا به بازآموزی و بهروزرسانی اطلاعات
 آنها کمک نماید.
- پیشنهاد می شود موضوع پروژه نهایی و یا دروس طراحی معماری مرتبط با مباحث پایداری در قالب تفاهمنامه با سازمانها و صنایع مرتبط انجام شود.
- پیشنهادها در سطح برنامهٔ درسی دورهٔ کارشناسی معماری:
- بازنگری مدل آموزشی در برنامهٔ درسی دانشگاههای
 ایران بهصورتی که از درسهای متفاوت اشباع نشود
 و به دنبال یک هدف مشخص باشد. مباحثی که در
 سال اول آموزش داده می شود در سالهای بعد به-

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

صورت پیشرفته ادامه داده شوند. پیشنهاد می شود، 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 اقلیم شناسی سایت و بررسی ايدههاى پايدار در اسكيسهاى اوليه دانشجويان درس «طرح معماری ۱» بر عهده مدرس «سیستمهای محیطی ۱» و آشنایی با متداول ترین مصالح ساختمانی، استفادہ 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 می گردند.

- 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 کاهشیافته است. با توجه به بررسی دانشگاههای خارجی، پیشنهاد میشود، در سرفصل دروس «ساختمان»، مباحث مرتبط با مصالح نوین پایدار، ورآور و قابل بازیافت و تأثیر آنها بر محیطزیست گنجانده شود. همچنین جنبههای اکولوژیکی در همه سرفصلها ارتقا یافته و مباحث پایداری به طور مستقیم در سرفصل دروس «طرح معماری» نیز وارد شود.
- پیشنهاد می شود مفاهیم پایداری و اقلیمی و زیست-بومها از همان ترم اول در سرفصل درس «مقدمات طراحی معماری» آموزش داده شود.
- پیشنهاد می شود دوره کارآموزی تابستانی در شرکتها، کمیته و انجمنهای مرتبط با مباحث پایداری در دروس تخصصی و اجباری سرفصل رشته در نظر گرفته شود.

References

Ahmadi, J., Feizi, M., & Ahmadi, M. (2016). "Investigating Statue and Importance of 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 and Response Global to Local Sustainability Challenges". Hoviatshahr, 7(4), 43-52. Persian] [In 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.* <u>www.tudelft.nl/en/onderwijs/opleidingen/b</u> <u>achelors/bk/bachelor-of-architecture-</u> <u>urbanism-and-building-sciences</u>
- 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/Vorlesungsverzeic hnis/sucheLehrangebotPre.view?cookietest=t rue
- ETH Zurich, (2021, November), *Bachelor's degree* programmes. <u>www.ethz.ch/de/studium/bachelor/studiena</u> <u>ngebot/</u>
- 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 Arcitecture 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] <u>dor:</u> 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/architectur e.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
- 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&UR 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
- 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

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&UR L=/T_Education/_1644304490_1.pdf

- MIT, (2021, December), Undergraduate Degrees of Architecture. www.web.archive.org/web/202204101017 47/https://architecture.mit.edu/overview/un dergraduate-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
- Pourmokhtar, A., Ayatollahi, S. M. & Nadimi, H. (2024). "Recognizing The Meaning and

Stairs of Sustainable Education of Relying Architecture 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

- Quacquarelli Symonds (QS), (2021, December), QS World University Rankings by Subject 2024: Architecture & Built Environment. www.topuniversities.com/universitysubject-rankings/architecture-builtenvironment
- Stasinpolous, 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