

بررسی جایگاه و اهمیت دروس پایداری رشته معماری در مقطع کارشناسی

مهندس جواد احمدی*، دکتر محسن فیضی**، مهندس معصومه احمدی***

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۱۲/۰۵، تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۴/۰۵/۱۲



چکیده

آموزش معماری پایدار به دنبال تربیت دانشجویانی بامهارت جهت طراحی ساختمان‌هایی با بهره‌وری انرژی بالا است که شرایط حاضر بروز مشکلات محیط‌زیستی، توجهات فراوانی به سوی خود جلب کرده است. پرسش این پژوهش این است که در دانشگاه‌های کشور تا چه حد به مباحث پایداری و دروس تدوین شده در ساختار آموزشی اهمیت داده می‌شود؟ و مشکلات حاضر به چه حوزه‌هایی مربوط است؟ راه حل را می‌توان در محتوای دروس مربوط به طبیعت و انرژی دید که بایستی مورد توجه قرار گیرند. هدف این پژوهش کیفی‌موردی با رویکرد کیفی تفسیری، در مقطع کارشناسی معماری، بررسی اهمیت و جایگاه دروس پایداری است و با به‌کارگیری روش اسنادی، به مقایسه تطبیقی دروس مصوب وزارت علوم کشور با سه دانشگاه موفق خارج کشور، از لحاظ آموزش پایداری پرداخته تا مشکلات و پیشنهادات مربوطه را استخراج نماید. نتیجه این بررسی نشان داد که مباحث پایداری در کشور از جایگاه لازم برخوردار نبوده و بازنگری دروس ضروری به نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی

آموزش، معماری، پایداری زیست محیطی، دروس، اصلاح

* کارشناس ارشد معماری پایدار، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران (مسئول مکاتبات)

Email: Javad_Ahmadi@arch.iust.ac.ir

Email: Mfaizi@iust.ac.ir

Email: Ahmadi7100@gmail.com

** استاد دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.

*** کارشناس ارشد معماری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

مقدمه

اهمیت محیط زیست و پایداری از موضوعات غیر قابل انکار بشری است؛ مشکلات زیستی برای عموم و متخصصان واضح است، اما نکته مهم تر اینکه افراد متخصص از اصول پایداری آگاه نیستند و درصد استفاده از فناوری‌ها و انرژی‌های تجدیدپذیر نمی‌باشند. تاریخ همواره بیان می‌کند که نگاه انسان بر اساس باورهای وی در هر زمانی متفاوت از قبل و گاهای غیر قابل برگشت بوده و بر اساس نیاز هر دوره آموزش‌های مورد نیاز در پرورش متخصصین انجام گرفته است و نتیجه این نگرش در آموزش کشورهای توسعه یافته به روشنی قابل درک است. با اینکه مصرف انرژی در کشورهای توسعه یافته دنیا به مراتب بیشتر از کشورهای در حال توسعه است، اما شاخص‌های زیست محیطی کشورهای توسعه یافته بسیار بهتر است. این امر در سایه آموزش و اهمیت بحث‌های پایداری نمود یافته و روند صعودی داشته است؛ به طوری که همین رویکرد باعث شده در شهری مانند لندن، تصویر مه آلود فضای از بین رفته و وضوح دید نسبت به گذشته سه برابر افزایش یابد. بنابراین نیاز به بررسی و پژوهش در اهمیت و جایگاه بحث معماری پایدار در کشور بسیار ضروری به نظر می‌رسد، به طوری که در پژوهش‌هایی مشابه این‌گونه رویکردها در بسیاری از مؤسسه‌های آموزشی در جهان باعث تغییر سرفصل‌های دروس و یا نرم افزارهای ارائه این دروس گردیده است. قرن بیست و یکم، عصر انرژی، متفاوت با دوره‌های گذشته، عصر توجه به محیط زیست و آلودگی‌هاست و بدیهی است که اهداف و برنامه‌ریزی‌های آموزشی گذشته بخصوص در رشته معماری، برای این دوره مؤثر نخواهد بود. برنامه‌ریزی، نوع و محتوای دروس براساس اهداف آموزشی و نگرشی که به معماری وجود دارد تعیین می‌گردد. هدف‌گذاری، آغاز هر آموزشی است و این هدف بایستی بر اساس شرایط هر دوره تعیین شود. عدم وجود کارگاه‌های عملی و تجربی، عدم وجود امکانات و تجهیزات مناسب، عدم اتخاذ شیوه‌های مناسب آموزشی و محتوای نامناسب دروس، باعث شده آموزش این دروس به صورت تئوری ترسیمی انجام شود که نه تنها رضایت‌بخش نیست بلکه نارسایی در تدوین و ساختار دوره و محتوای این دروس را نشان می‌دهد. اهداف، ساختار دوره و محتوای آموزشی دروس این حوزه از جمله نقاط مورد بحث و چالش اصلی این پژوهش محسوب می‌گردد. در ادامه سعی شده با بیان نکات اصلی و مفاهیم پایه به بررسی محتوای دروس پایداری در مقطع کارشناسی داخل کشور پرداخته شود و سپس با بررسی دانشگاه‌های خارجی معماری با همین رویکرد، در صدد برقراری ارتباطی منطقی قابل تطبیق با موارد بررسی شده به

ارائه راهکارها و نتیجه‌گیری منطقی پرداخته شد.

روش تمقیق

این پژوهش توسعه محور با رویکردی رو به آینده، به منظور راهنمایی و سمت دهی به نظام آموزشی، در دوره کارشناسی رشته مهندسی معماری پیش می‌رود؛ در این کار از روش توصیفی-تحلیلی برای بیان تصویر عینی و کیفی آنچه که به شکل‌گیری یک برنامه و نظام آموزشی موفق در زمینه آموزش معماری پایدار به کار رفته، استفاده شده و به صورت سامانمند به این سمت در حال حرکت است. فرایند مورد بررسی در این مقاله، مطالعه، استنتاج و استخراج برنامه درسی مقطع کارشناسی معماری داخل کشور و بررسی تطبیقی آن با مباحث و دروس پایداری دانشگاه‌های موفق خارجی در زمینه پایداری چون آمریکا، می‌باشد. برای دستیابی به داده‌های مورد نظر از مطالعات کتابخانه‌ای، مطالعه اسنادی، اینترنتی و مقالات داخلی و خارجی مرتبط با آموزش معماری پایدار بهره گرفته شده و با بررسی فرایند محور داده‌ها، به تحلیل و نتیجه‌گیری کاربردی انجامیده است. این پژوهش قصد دارد، با بررسی فعالیت‌های صورت گرفته در آن‌سوی جهان، الگوها و ایده‌های مؤثر تأثیر گذار را دریافته و به صورت جامع و نه تقلیدی در کار خود استفاده نماید. با این توصیف، گونه پژوهش حاضر، بررسی موردی و مقایسه تطبیقی این موردها به عنوان ابزاری جهت پژوهش بهره گرفته شده است. آنچه که باید ذکر گردد این است که پایداری و به‌ویژه معماری پایدار برآیندی از سه حوزه اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی است (حسینی و همکاران، ۱۳۸۷، ۲۱۷)، اما رویکرد اصلی مقاله و جهت دستیابی به نتایج دقیق، بررسی خود را در زمینه محیط زیستی و مسائل مربوط به مصرف انرژی معطوف کرده است و منظور از واژه پایداری در ادامه پژوهش، پایداری زیست محیطی است. چرا که بررسی دو حوزه‌ای دیگر امری گسترده و نیازمند پژوهشی مجزا است.

پیشینه تمقیق و ضرورت توجه به آموزش معماری پایدار

تاریخ اصلی توجه به مسائل زیست محیطی، به سال ۱۹۷۲ میلادی باز می‌گردد؛ اما آموزش معماری پایدار و برنامه آن تا حدودی نو و در عین حال ریشه‌ای است. از دهه ۱۹۵۰ (البته انتشار کتاب «بهار خاموش» نوشته خانم راشل کارسون در رابطه با عوامل و تأثیرات منفی سموم و دفع آفات گیاهی بر طبیعت در سال ۱۹۶۳ آغازی بر دوره توجه به مسائل زیست محیطی در نظر گرفته می‌شود) جوامع گوناگون موضوعات جدید و رویکردهای طراحی با هدف حفظ و یکپارچگی با محیط زیست را بیان

کردند. چندین واژه و عنوان در این زمینه استفاده گردید از جمله معماری زیستی^۱، معماری سبز^۲ و معماری پایدار به عنوان رویکردهای اصلی در زمینه جنبش محیط زیستی مطرح شد (Elféky, 2006, 12). سازمان‌ها به منظور دستیابی به نتایج مطلوب‌تر دامنه نگاه‌ها را ریشه‌ای‌تر نموده و تغییرات را از پایه و آموزش آغاز نمودند. بر این اساس اعلامیه اتحادیه انجمن بین‌المللی^۳ تمامی دانشگاه‌ها و مدارس معماری را ملزم به ارائه روش‌های دستیابی به پایداری بوم شناختی نمودند. برای نمونه برنامه آموزش مطالعات زیست‌محیطی و انرژی انجمن معماران انگلستان^۴ در سال ۱۹۷۴ تأسیس شد و همین رشته هم‌اکنون به یکی از گسترده‌ترین برنامه‌های تحصیلات تکمیلی مدرسه AA تبدیل شده و فارغ‌التحصیلان آن تقریباً در ۵۰ کشور جهان در حال فعالیت‌اند (باناس، ۱۳۹۰، ۳۰). این امر لزوم توجه به مباحث پایداری در قالب برنامه آموزشی را در سایر دانشگاه‌ها تقویت می‌نماید. لازم به ذکر است که به منظور ارتقای آموزش معماری پایدار در سطح کشور از سال ۲۰۰۵ میلادی (۱۳۸۳ ش)، فعالیت‌هایی صورت گرفته است. مهندسی انرژی و معماری در دانشگاه تهران و گرایش معماری پایدار در دانشگاه علم و صنعت در مقطع کارشناسی ارشد، که به موضوعات فنی مربوط به انرژی در طراحی و ساخت می‌پردازند. این فعالیت‌ها بسیار ارزنده می‌باشند و با مدیریت و اجرای صحیح می‌تواند نقش بسزایی در ارتقای آموزش پایداری در کشور داشته باشند (Taleghani et al., 2011, 2021- 2025). اما این تغییرات بیشتر مربوط به دوره کارشناسی ارشد بوده و تا کنون فعالیت و تحولی اساسی جهت ارتقای آموزش مباحث پایداری در دوره کارشناسی صورت نگرفته است. در این میان سوخت مصرفی بناها در مجموع، نیمی از گازهای گلخانه‌ای جهان را تولید می‌کند و این آلودگی‌ها ناشی از بی‌کفایتی و اتلاف منابع در طرح‌های نامناسب است، که ناشی از آموزش نادرست و نامناسب در دوره‌های ابتدایی است (قدسی، ۱۳۸۷، ۳۶۷). اعلامیه اتحادیه انجمن بین‌المللی با تأکید بر همبستگی برای آینده پایدار به متخصصان معماری توصیه می‌کند که به دنبال روش‌های دستیابی به پایداری بوم شناختی باشند. بر این اساس مدارس معماری موظف شدند، جنبه‌های فنی پایداری را در برنامه‌های درسی خود بیافزایند. به عنوان مثال دروس «طراحی هوشمند انرژی»^۵ و یا «معماری بیوکلیماتیک»^۶ (Stasinpolous, 2005, 5). با این تفاسیر تحولاتی گسترده در زمینه آموزش معماری پایدار صورت پذیرفت. این تلاش‌ها ارائه مدل‌های مفهومی چون جان جیم کیم در سال ۱۹۹۸ میلادی در دانشگاه اورگن آمریکا و برنامه‌های آموزش عملی را شامل می‌گردد (عزیزی، ۱۳۸۹، ۴۵). در راستای ایجاد حوزه‌های جدید در آموزش

معماری پایدار بر اساس به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر و توجه به شرایط محیطی و طراحی اقلیمی دروس «تنظیم شرایط محیطی» در دوره کارشناسی و «معماری همساز با اقلیم» در مقطع کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شده است. در دوره کارشناسی ارشد معماری با گرایش معماری پایدار و معماری‌منظر، دروسی مانند سازه‌های سنتی، انسان و محیط، مبانی اکولوژی و توسعه پایدار، انرژی‌های تجدیدپذیر در معماری، آشنایی با مسکن بومی و انطباق محیطی، معماری بومی و سنتی ارائه می‌شود که بازتاب نتیجه مراکز آموزش عالی مهمی مانند دانشگاه علم‌و‌صنعت ایران، دانشگاه تهران و دانشگاه شهیدبهشتی می‌باشد. این آموزش‌ها به گونه‌ای هستند که دانشجویان از انرژی و مفاهیم مرتبط با آن از جمله روش‌های بازیافت، بازخورد در طراحی و نرم‌افزارهای تحلیلی و شبیه‌سازی در فرایند مصرف انرژی و مانند آن اطلاع ندارند (حسینی و همکاران، ۱۳۸۷، ۲۱۷). با آگاهی از اهمیت آموزش معماری پایدار، اما تاکنون به پرسش‌های اصلی مربوط بدان، پاسخ جامع داده نشده است. اینکه دروس ضروری برای دانشجویان معماری چیست و با چه دروس یا دوره‌هایی دانشجویان معماری می‌توانند به درک بهتری از مسائل پایداری و مسائل مربوط به محیط زیست دست یابند؟ آموزش فعلی به هیچ وجه دربرگیرنده موضوعات مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر و پایداری آنچنان که باید باشند، نیستند (Stasinpolous, 2005, 5). آنچه مسلم است این است که آموزش به دنبال ایجاد درک کلی از انتخاب منابع انرژی و تأثیر آن بر جامعه و محیط زیست می‌باشد. همچنین از مشکلات اصلی در زمینه عدم موفقیت مهندسی‌ن در دانشگاه‌ها، پایین آمدن کیفیت سیستم‌های آموزشی و انتظارات دانشجویان در مقاطع مختلف می‌باشد (Blizzard & Klotz, 2012, 456- 458). «معماری پایدار امری فراگیر بوده و مانند گرایشی که به مسئله تقلیل استفاده از انرژی و مصالح توجه کرده است، خلاصه نمی‌شود» (احمدی، ۱۳۸۲، ۴۱). با توجه به نظر کن یانگ معماری-بوم شناس مالزیایی و استاد دانشگاه‌هاروارد، وظیفه یک طراح اکولوژیکی استفاده حداکثر از سامانه‌های ایستا و ابزارهای غیر فناورانه تا حد ممکن می‌باشد و هدف معماری پایدار دستیابی به طرحی همساز با طبیعت و اقلیم تا حد امکان و داشتن کمترین تأثیر بر محیط زیست است (Yeang & Yeang, 2008, 76-103). با این تعاریف تا حدودی می‌توان فرایند و چهارچوب کلی آموزش‌های مربوط به پایداری را در مقیاس کلان برنامه‌ریزی کرد. این نکته می‌تواند حتی آموزش داخل کشور را بومی‌سازی نموده و آموزش معماری پایدار را جهت دستیابی به نظامی خاص آموزش ویژه ایران تبدیل نماید. نمونه‌ای چون آموزش مفاهیم مختص فضاهای معماری ایرانی

(گرچی‌مهلبانی، ۱۳۸۹، ۲۳۰). با توجه به توضیحات فوق در ارتباط با اهداف آموزشی معماری، هدف اصلی آموزش دوره کارشناسی، «تربیت معمارانی با کارایی عمومی حرفه‌ای است» (وزارت علوم تحقیقات و فناوری، ۱۳۷۷، ۳). چنین هدفی بسیار کلان است اما هر چه اهداف دقیق و جزئی‌تر باشند، برنامه‌ریزی و ارزیابی آنها راحت‌تر است (عزیزی، ۱۳۸۹، ۴۸). برنامه آموزشی مقطع کارشناسی با انبوهی از دروس نظری و عملی اشباع شده و طبق تقسیم‌بندی شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم تحقیقات و فناوری مصوب سال ۱۳۷۷ شامل ۱۴۰ واحد درسی در ۵ گروه شامل: دروس عمومی، مهارت‌های پایه، اصلی، تخصصی و اختیاری به همراه پروژه نهایی می‌باشد (وزارت علوم تحقیقات و فناوری، ۱۳۷۷، ۸). علاوه بر تقسیم‌بندی فوق موارد درسی دوره به ۵ حوزه شامل: گروه مهارت‌های پایه، طراحی معماری، فن ساختمان، مبانی نظری و دروس تخصصی مکمل تقسیم می‌شود. در شکل ۱ نسبت حجم واحدهای اختصاص داده شده به هر یک از گروه‌ها را نشان می‌دهد. همچنین در جدول ۱ کلیه دروس این رشته ارائه شده است (Tabriziau, 2012).

همچون «فضاهای زیرزمینی» یا به عبارتی «معماری سبز ایرانی» نمونه‌ای از این نوآوری‌ها است (خدابخشیان و مفیدی، ۱۳۹۳، ۳۵) که می‌تواند محور بررسی‌های آموزش دهندگان و متخصصان معماری پایدار باشد، در عین اینکه خود از شخصیت و هویتی کاملاً ایرانی-اسلامی برخوردار باشد.

۱ بررسی روند آموزش و محتوای دروس پایدار در مقطع کارشناسی در ایران

موفقیت هر نظام آموزشی به هدف‌گذاری درست و روشن بستگی دارد و برای تعیین هدف، به تعریف دقیق و درستی از معماری نیاز است. حال می‌توان چنین تعریفی را در نظر گرفت: «فن سازماندهی فضا بصورت خلاق، با در نظر گرفتن عنصر زمان» (ستاری‌رئوف، ۱۳۸۷، ۱۸۰). عنصر زمان یعنی مباحث انرژی و پایداری. بدون تعیین یک هدف دقیق و روشن و برنامه‌ریزی درست، امکان رسیدن به اهداف وجود ندارد و یک هدف دقیق در گرو توجه برنامه درسی، معیار و فرایند مناسب است

جدول ۱. دروس دوره کارشناسی معماری^۲

سال اول		سال دوم		سال سوم		سال چهارم	
ترم اول	ترم دوم	ترم سوم	ترم چهارم	ترم پنجم	ترم ششم	ترم هفتم	ترم هشتم
درس واحد	درس واحد	درس واحد	درس واحد	درس واحد	درس واحد	درس واحد	درس واحد
درک و بیان محیط	۳	مقدمات ۵	طراحی ۵	طراحی ۵	طراحی ۵	مقدمات ۵	طراحی ۵
بیان معماری ۱	۲	طراحی ۱	معماری ۱	معماری ۲	معماری ۳	معماری ۳	معماری ۵
بیان معماری ۱	۲	انسان طبیعت معماری	معماری معاصر	روستا ۱	تأسیسات الکتریکی، نور صدا	تأسیسات مکانیکی	مدیریت تشکیلات کارگاهی
هندسه کاربردی	۳	هندسه مناظر و مرایا	معماری جهان	سازه‌های بتنی	متره و برآورد	طراحی معماری	پایان نامه کارشناسی
ریاضیات	۳	ایستایی	سازه‌های فلزی	ساختمان ۱	روستا ۲	طراحی فنی	
کارگاه ساخت	۲	مصلح ساختمان	نقشه برداری	برداشت از بناهای تاریخی	مبانی برنامه ریزی کالبدی	تحلیل فضاهای شهری	
		زبان تخصصی			آشنایی با مرمت ابنیه		
جمع	۱۳	جمع	۱۳	جمع	۱۷	جمع	۱۶
جمع	۱۳	جمع	۱۵	جمع	۱۷	جمع	۱۳



شکل ۱. چیدمان حجم واحدها

به بیان وضع موجود و ارائه راه حل بپردازد. در دوران پسامدرن و خصوصاً قرن بیست و یک، دو سیستم شناخته شده آموزش معماری، «لاتین» در اروپا و «آنگلوساکسون» در آمریکای شمالی فعالیت می کردند. در سیستم اروپایی، دانشجو پس از ورود به دانشگاه دروس تعیین شده‌ای را در مقطع معینی فرا می گیرد و به عنوان «آرشیستکت» فارغ التحصیل می شود و در این آموزش، مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری به طور جداگانه وجود ندارد. سیستم فعلی نظام آموزشی معماری ایران نظامی بین دو گونه آموزشی اروپایی و آمریکایی باقی مانده است (اعتصام، ۱۳۷۰، ۲۷). اهداف و فلسفه آموزش معماری در ایالات متحده و کانادا بر خلاف اروپا بر اساس عملکرد و کاربرد می باشد تا آموزش صرف. آموزش معماری در آمریکا دچار تحولات و دگرگونی های بسیاری شده از جمله توسعه برنامه آموزشی، تنوع در آموزش و ایجاد رشته های جدید (نمازیان، ۱۳۸۲، ۲۷۳). دانشگاه هایی که به عنوان نمونه مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می گیرند عبارتند از: دانشگاه کمبریج^۱ - دانشگاه ام آی تی^۲ - دانشگاه ویرجینیا^۳. دانشگاه های بررسی شده (ام. آی. تی و ویرجینیا از آمریکا و دانشگاه کمبریج از انگلستان) در این پژوهش، همواره به عنوان پیشرو و آغازگر برنامه های آموزشی معماری پایدار بوده اند. در طی دوره ۱۰ ساله (از دهه ۱۹۹۵-۲۰۰۵ میلادی) این دانشگاه ها بیشترین تأثیر و تحول را در روند آموزشی معماری پایدار در سراسر جهان به خود اختصاص داده اند و در این مدت، بازخورد فعالیت های آموزشی خود را به صورت عملی به اثبات نموده اند. زمینه های بارز مورد بررسی در این بخش - فارغ از نحوه آموزش - می تواند در معرفی واحدهای ارائه شده، تعداد آنها و میزان توجه و ممارست به برنامه های آموزشی معماری پایدار در دوره کارشناسی و در طول ترم های تحصیلی باشد.

۱ دانشگاه کمبریج

در دانشگاه کمبریج دوره کارشناسی سه ساله است؛ در این دوره مهارت های منحصر به فردی ارائه می شود که منجر به دامنه های از فعالیت ها، علاوه بر معماری می شود. این دوره به طور استثنایی طاقت فرساست و بیشتر دانشجویان موفق، با این هدف که به مهارت های برجسته ای دست پیدا کنند این دوره را به اتمام می رسانند. فعالیت کارگاهی این رشته در برگیرنده ۶۰ درصد از نمره کل در ارزیابی دانشجویان می باشد. بقیه ۴۰ درصد نمره با توجه به سایر فعالیت ها نظیر پروژه های کلاسی حاصل می شود. فعالیت در آتلیه، در طول سه سال ادامه داشته و در پایان هر سال ارزیابی می شود. انتظار می رود دانشجویان در طول تعطیلات عید و کریسمس نیز کار کنند و حتی در تعطیلات تابستان کارها نمی شود (Pullen, 2012). انتهای سال با امتحانی از بخش اول این رشته سه

با توجه به جدول ۱، دروس تخصصی مکمل و مبانی نظری به ترتیب ۱۹ و ۱۱ درصد از کل دروس مربوط به رشته معماری را تشکیل می دهد که هر یک از این گروه ها در برگیرنده تنها یک درس دو واحدی «تنظیم شرایط محیطی» و «انسان طبیعت و معماری» مربوط به معماری پایدار در دوره کارشناسی می باشد. البته باید اشاره کرد که در بین دروس فنی ساختمان دو درس «تأسیسات مکانیکی» و «تأسیسات الکتریکی» دارای مطالبی مرتبط انرژی و قوانین فیزیکی و حاکم بر طبیعت می باشد که با اندکی انعطاف می توان این دو درس را نیز جزئی از دروس معماری پایدار به حساب آورد. به این ترتیب حجم واحدهای درسی مربوط به مباحث معماری پایدار ۸ واحد خواهد بود. که با مقایسه نسبت به کل واحدها حدود ۶/۵٪ از کل واحدهای معماری را تشکیل می دهد. منظور از مباحث پایداری صرفاً بهره گیری از سامانه های غیر فعال و پیشرفته در مصرف انرژی نیست بلکه کلیه مباحث مربوط به اصول شناخت و مصرف انرژی، قوانین پایه آن در نحوه انتقال و کاربرد آن مربوط می گردد بنابراین دروس تنظیم شرایط محیطی، انسان، طبیعت - معماری و تأسیسات الکتریکی و مکانیکی دارای ماهیتی مربوط به مباحث پایداری هستند. این دروس زمینه آگاهی دانشجویان معماری را با مباحث رشته های چون مهندسی مکانیک سیالات و جامدات را فراهم می سازد و ضرورت تعریف معماری به عنوان میان رشته ای بودن را بهتر جلوه می نماید. چهار زمینه آموزشی دروس پایداری در کشور مربوط به انرژی و نحوه هم سازی با شرایط طبیعی (در درس تنظیم شرایط محیطی و تأسیسات الکتریکی)، زمینه صوت، نور و روشنایی، مربوط به دروس تأسیسات الکتریکی و مکانیکی می باشند.

۱ بررسی سافتار و محتوای آموزش رشته های معماری و دروس مربوط به پایداری در دانشگاه های خارج از کشور

این بخش به بررسی ساختار آموزش معماری و محتوای دروس پایداری در چند دانشگاه خارج از کشور پرداخته تا از طریق مقایسه تطبیقی آنها با ساختار و محتوای آموزش مباحث پایداری در رشته معماری داخل کشور

جدول ۲. دروس کارشناسی معماری، دانشگاه کمبریج^{۱۱}

سال اول		سال دوم		سال سوم		سال چهارم	
ترم اول	ترم دوم	ترم سوم	ترم چهارم	ترم پنجم	ترم ششم	ترم هفتم	ترم هشتم
درس	واحد	درس	واحد	درس	واحد	درس	واحد
مقدمه‌ای بر تاریخ معماری	۴	تاریخ معماری و شهرسازی	۴	مطالعات پیشرفته در جنبه‌های نظری و تاریخ معماری و شهرسازی	۴		
مقدمه‌ای بر تئوری معماری	۴	اصول ساختمان	۴	مدیریت، عملکرد و حقوق	۴		
اصول پایه‌ای ساختمان	۴	اصول طراحی سازه	۴	مطالعات پیشرفته در روش‌های ساخت و ساز	۴		
اصول اولیه طراحی سازه‌ها	۳	اصول طراحی معماری	۳	مهندسی معماری: نوآوری ساختمان	۳		
اصول پایه‌ای طراحی محیط	۴	اصول طراحی محیط	۵	پایان نامه	۴		
کارگاه ۱	۶	کارگاه ۲	۶	کارگاه ۳	۶		

سیستم‌های گرمایشی. دوره مقدماتی درس «اصول طراحی محیط» با هدف شناخت مسائل مرتبط با طراحی زیست محیطی در معماری ارائه می‌شود. این درس در دو بخش کلی ارائه می‌شود. در بخش اول بصورت بحث‌های هفتگی در قالب تمرین‌های کلاسی تدریس می‌شود و سه مورد ساختمان در کمبریج جهت مطالعه در این درس انتخاب می‌شود و دانشجویان باید با توجه به بحث‌هایی که در کلاس انجام می‌شود تأثیرات شرایط محیطی که در طراحی و یا اجرای این ساختمان‌ها بکار رفته را به کمک ابزارهایی نظیر عکس و فیلم بیان کنند. در قسمت دوم این درس دانشجویان با توجه به شرایط محیطی خاص، باید دو طرح کارگاهی ارائه دهند که در آنها شرایط تحمیلی و تأثیرات محیطی مسئله را به کار گیرند (Ibid).

۱۱ دانشگاه ام. آی. تی

در دانشکده معماری دانشگاه ام. آی. تی، دوره کارشناسی دارای دو رشته اصلی معماری و مطالعات معماری است که هر یک در چندین گرایش مختلف تدریس می‌شوند. دانشجویان در دوره کارشناسی ارشد در ۴ گرایش و در دوره دکتری در سه رشته مختلف به تحصیل ادامه می‌دهند (Cambell, 1998). گرایش‌های مختلف رشته معماری در این دانشگاه شامل طراحی معماری، فناوری ساختمان، محاسبات، تاریخ معماری و هنر، و فرهنگ و فناوری می‌باشد. دانشجویان دوره کارشناسی معماری در این دانشگاه پس از طی دو سال تحصیل بایستی

ساله همراه می‌باشد که با توجه به نتیجه این امتحان دانشجویان مجاز به انتخاب بخش دوم مشخص می‌شوند. در جدول ۲ کلیه دروس دوره کارشناسی معماری دانشگاه کمبریج نشان داده شده است. با توجه به جدول ۲، سیستم آموزشی به صورت سال واحدی بوده و تقریباً عناوین دروس ارائه شده در هر سال، یکسان است و تنها تفاوت در عمق مباحث می‌باشد به طوری که، در سال اول به صورت مقدماتی راجع به هر موضوع بحث شده و در سال‌های بعدی مباحث پیشرفته‌ای از هر موضوع مورد بحث قرار می‌گیرد. در هر سال تحصیلی ۶ درس علاوه بر کارگاه ارائه می‌گردد که یکی از دروس با عنوان «اصول طراحی محیط» به بحث در مورد مسائل طبیعی و پایداری می‌پردازد. این درس در سال اول بصورت مقدماتی و در سال دوم به شکل پیشرفته ارائه می‌شود. در سال سوم مطالب این درس در داخل سایر دروس به صورت کاربردی به کار گرفته می‌شود. بدین ترتیب حدود ۲۰ درصد از حجم دروس معماری این دانشگاه در مقطع کارشناسی به مباحث پایداری اختصاص یافته است. عناوین و مطالب اصلی این درس بدین شرح است: مقدمه‌ای بر طراحی محیط- آب هوا و معماری- آسایش و معماری-دما- آسایش و معماری- صدا- آسایش و معماری نور- مقدمه معماری پایدار- طراحی محیط زیست- طراحی جامع، عوامل مؤثر محیطی در طراحی موزه- سابقه طراحی خدمات و تأثیر آن بر فرم سازه- طراحی جامع، عوامل مؤثر محیطی در طراحی فرودگاه - فضاهای مسکونی، نور و روشنایی- فضاهای مسکونی، حرارت و

جدول ۳. دروس مشترک گرایش‌های مختلف معماری دانشگاه ام. آی. تی در مقطع کارشناسی^{۱۳}

سال اول		سال دوم		سال سوم		سال چهارم	
ترم اول	ترم دوم	ترم سوم	ترم چهارم	ترم پنجم	ترم ششم	ترم هفتم	ترم هشتم
درس واحد	درس واحد	درس واحد	درس واحد	درس واحد	درس واحد	درس واحد	درس واحد
سمینار فرشمن	۱۲	مقدمه معماری و طراحی محیط زیست	۱۲	اصول طراحی معماری ۱	۱۲	اصول طراحی معماری ۲	۱۲
				سیستم‌های معماری ساختمان	۱۲	اصول هنر تجسمی و طراحی	۱۲
				مقدمه طراحی محاسباتی	۱۲	سیستم‌های سازه ای ساختمان	۱۲
جمع	۱۲	جمع	۱۲	جمع	۳۶	جمع	۳۶

سمینارهای فرشمن^{۱۳} و مقدمه معماری و طراحی محیط زیست: ترم اول تنها با یک تدریس با عنوان سمینار فرشمن که به مباحث مربوط به فیزیک انرژی و منابع و محیط مصنوع می پردازند، آغاز می شود. هدف اصلی این برنامه، آگاهی و تطبیق دانشجویان ورودی سال اول با محیط دانشگاه و برنامه‌های آموزشی دانشگاه است. تمامی مسئولین و اساتید مسئول در این سمینارها، فرصت‌های ملاقات اختصاصی (۲ تا ۳ جلسه در هر ترم بهار و پاییز) برای دانشجویان در نظر می گیرند. اما نکته مهم این است که در تمام گرایش‌های این رشته، ۱۲ واحد درس معماری پایدار که در زمینه طراحی محیط ارائه می شود جزو دروس مشترک و اجباری است. هدف از ارائه این دروس، معرفی رشته معماری به دانشجویان با کمک تمرین‌های طراحی و موضوعی است. مثال‌ها و تمرین‌های مفهومی و مطالب تدریس شده غالباً با نگرش بر طبیعت و

گرایش‌های تحصیلی خود را در یکی از موارد ذکر شده ادامه می دهند. سیستم آموزشی در این دانشگاه به صورت ترمی واحدی بوده طول دوره کارشناسی در این دانشگاه در ۸ ترم در مدت چهار سال ارائه می شود. اکثر دانشجویان از بین گرایش‌های موجود، طراحی معماری را انتخاب می کنند. دروسی که دانشجویان این رشته در دو سال اول تحصیل ملزم به گذراندن آن می باشند در جدول ۳ ارائه شده است (Ibid).

گرایش‌های پایداری و محتویات آن در دو سال اول در تمام گرایش‌های دانشگاه ام. آی. تی

دروس مربوط به پایداری در سال اول گنجانده شده است که با توجه به محتوای این دروس، سال اول و در واقع دو ترم از ۸ ترم تحصیلی در هر پنج گرایش در ارتباط با نگرش معماری پایدار می باشد.

جدول ۴. دروس قابل اخذ در گرایش فناوری ساختمان^{۱۴}

عنوان درس	واحد	عنوان درس	واحد
اصول انرژی در ساختمان	۱۲	طراحی برای پایداری	۶
معماری حرارتی و دینامیک سیالات	۱۲	انرژی در طراحی ساخت	۹
مدلسازی و تخمین فرآیندهای حرارتی	۱۲	کارگاه آینده پایدار	۹
آنالیز و طراحی HVAC	۱۲	طراحی پایدار شهرهای آینده	۹
روشنایی (نور طبیعی)	۹	-	-

محیط زیست و اهمیت آنها همراه می‌باشد (همان).

است. با توجه به جدول ۴، یک سال کامل از ۴ سال دوره کارشناسی در تمام ۵ گرایش بر مبنای مباحث پایداری می‌باشد که حداقل ۲۵٪ از کل واحدهای تمامی گرایش‌ها را به خود اختصاص می‌دهد. علاوه بر این در گرایش فناوری معماری بیش از ۵۰٪ دروس، کاملاً بر پایه اصول پایداری تعریف شده‌اند.

۱۱ دروس پایداری و ممتویات آن در دوسالهٔ دوم (گرایش فناوری ساختمان^{۱۴})

بررسی واحدهای درسی سال‌های سوم و چهارم رشته معماری در پنج گرایش مختلف، نشان می‌دهد که در بین گرایش‌های اشاره شده در جدول ۴، فقط گرایش فناوری ساختمان، دروس مرتبط با بحث معماری پایدار را دارا می‌باشد. دروس گرایش فناوری ساختمان بصورت اختیاری بوده و شامل ۱۲ واحد می‌باشد. در جدول ۴ دروس مختلف این گرایش ارائه شده است (همان منبع). با توجه به جداول ۳ و ۴ نگاه کلی به رشتهٔ معماری در دانشگاه ام. آی. تی، بر تکیه بر دروس پایداری استوار است. نکته اول اینکه رشته معماری در این دانشگاه در ۵ گرایش مختلف تدریس می‌شود و با این حال پایهٔ اولیهٔ تمام گرایش‌ها بر اصول پایداری استوار است. البته تخصصی بودن مقطع کارشناسی، از ویژگی‌های متمایز این دانشگاه نسبت با دیگر دانشگاه‌ها

۱۱ دانشگاه ویرجینیا

دروس رشته معماری در مقطع کارشناسی این دانشگاه در جدول ۵ ارائه شده است. سیستم آموزشی به صورت ترمی واحدی بوده و دوره کارشناسی در چهار سال و طی ۸ ترم ارائه می‌شود. سیستم آموزشی واحدهای ارائه شده در این دانشگاه شباهت بسیاری به سیستم آموزشی ایران دارد. دوره‌های آموزشی این دانشگاه به صورت ترمی و در ۳ ترم به ترتیب، پاییز، بهار و تابستان دسته بندی می‌شود. رشته‌ها و گرایش‌های موجود در دانشکده معماری و در مقطع کارشناسی، در ۴ رشته؛ معماری، تاریخ معماری، معماری منظر و طراحی محیطی دسته بندی می‌شود.

جدول ۵. دروس رشته معماری در مقطع کارشناسی دانشگاه ویرجینیا^{۱۵}

سال اول		سال دوم		سال سوم		سال چهارم	
ترم اول	ترم دوم	ترم سوم	ترم چهارم	ترم پنجم	ترم ششم	ترم هفتم	ترم هشتم
درس	درس	درس	درس	درس	درس	درس	درس
درس‌های کلی از هنرهای مرتبط با معماری	۳	مبانی طراحی	۳	مقدمه‌ای بر طراحی معماری	۶	طراحی معماری	۶
تاریخ معماری	۴	معماری مدرن	۳	مقدمه‌ای بر طراحی معماری	۳	طراحی معماری	۳
نوشتار دانشگاهی	۳	درس اختیاری انگلیسی	۳	تاریخ معماری منظر	۳	درس اختیاری معماری	۳
درس انتخابی علمی	۳	ریاضیات کاربردی	۳	درس اختیاری فیزیک	۳	درس اختیاری علوم اجتماعی	۳
درس انتخابی آزاد	۳	اختیاری عملی	۳	اختیاری عملی	۳	اختیاری آزاد	۳
جمع	۱۶	جمع	۱۵	جمع	۱۵	جمع	۱۶

بر روی انرژی ساختمانی هوشمند، سیستم‌های انرژی و نورپردازی و بهره‌گیری روشنایی طبیعی.

مقایسه تطبیقی آموزش درس پایداری در دانشگاه‌ها مورد بررسی و دانشگاه‌های داخلی

با مقایسه تطبیقی برنامه‌های آموزشی سه دانشگاه خارج از کشور و برنامه آموزشی مصوب دوره کارشناسی داخلی، می‌توان نکات بارزی را استخراج نمود. این نکات در قالب جداول شماره ۶ و ۷ و به صورت بیان معیارها و شاخص‌های تأثیرگذار بر بهبود روند آموزش معماری پایداری به‌ویژه پایداری زیست محیطی قابل بررسی است. نکته بارز، تطابق و شباهت‌های آموزشی درس پایداری است. اینکه دانشگاه‌های ایران به لحاظ تعداد واحد و عناوین و موضوعات مورد بررسی از دانشگاه‌های خارجی چندان دور نمی‌باشد. تنها نکته ای که می‌توان علت تفاوت دانست شامل محیط، امکانات و مهم‌تر از همه ضعف در بازخورد و ارزیابی نتایج پس از اجراست. اما همان طوری که از جدول ۶ مشخص است حجم واحدهای مربوط به معماری پایدار در ایران نسبت به سایر دانشگاه‌های خارجی بررسی شده، کمتر بوده و بیشترین حجم درس در این زمینه در دانشگاه ام. ای. تی قرار دارد، به گونه‌ای که حجم واحدها در این دانشگاه بسیار بیشتر از سایر دانشگاه‌ها می‌باشد (تقریباً به‌طور متوسط ۷-۱۰ برابر دیگر دانشگاه‌ها) و این امر می‌تواند بر تخصص‌گرایی آموزش معماری پایدار کمک شایانی نماید. چه بسا تمامی افراد آموزش دهنده در این سه دانشگاه خارجی حتی

بیشترین تعداد واحدهای درسی مربوط به معماری با ۶۱ عنوان واحد درسی و سپس طراحی محیطی است که بیشترین درس مربوط به مسائل زیست محیطی، در کل ۲۶ درس را به خود اختصاص داده است. دروسی چون سیاست‌های زیست محیطی، پایداری جهانی (از ۱ تا ۸)، کارگاه‌های مربوط به عملکرد مصرف انرژی بناها، سامانه‌های زیست محیطی مهم‌ترین این درس هستند. درس مذکور به صورت ابتدایی در رشته معماری ارائه می‌گردد و دانشجویان رفته رفته و با علاقه خود می‌توانند در هر یک از زمینه‌ها ادامه دهند. با توجه به جدول ۵، حجم عمده درس این دانشگاه به صورت اختیاری از بین انبوهی از درس‌های مختلف قابل انتخاب است (Nelson, 2012).

لیست درس اختیاری عملی ارائه شده در این ترم‌ها شامل موارد زیر می‌باشند: پایداری جهانی، پایداری جهانی (ارائه آزاد در قالب برگزاری سمینارها و بحث‌های علمی (از ۸ تا ۸) مصالح پایدار ساختمانی، کارگاه‌های بررسی عملکرد مصرف انرژی ساختمان، نرم افزارهای شبیه سازی انرژی، سامانه‌های زیست محیطی و سیاست‌های زیست محیطی که مهم‌ترین تأکید را بر مسائل پایداری در تصمیم‌گیری‌های کلان و خرد طراحی را در بر می‌گیرند (همان منبع). میزان درصد اختصاص داده شده به درس پایداری ۷/۲۵ درصد کل واحدها می‌باشد که در مقایسه تطبیقی با ۶/۵ درصد ایران قدری بیشتر است. مهم‌ترین درس مربوط به بحث‌های پایداری شامل موارد زیر است (Ibid): سامانه‌های کنترل محیطی و نور پردازی، سیستم‌های لوله‌کشی، زهکشی و تأسیسات الکتریکی با تمرکز بر طراحی پیشرفته

جدول ۶. مقایسه تطبیقی عناوین درس حوزه فن ساختمان در دانشگاه‌ها

کمبریج		ام ای تی		تورجینیا		ایران	
درس	واحد	درس	واحد	درس	واحد	درس	واحد
اصول پایه ای طراحی محیط	۴	سمینار فرسمن	-	سیستم کنترل محیطی و نور پردازی	۳	تنظیم شرایط محیطی	۲
اصول طراحی محیط	۴	مقدمه معماری و طراحی محیط زیست	۱۲	طراحی نور	۳	تأسیسات الکتریکی و مکانیکی	۴
		اختیاری - طبق جدول ۴	۱۲	سیستم‌های انرژی	۳		
		اختیاری - طبق جدول ۴	۱۲				
		اختیاری - طبق جدول ۴	۱۲				
		اختیاری - طبق جدول ۴	۱۲				
جمع	۸	جمع	۶۰	جمع	۹	جمع	۶

جدول ۷. مقایسه تطبیقی و استخراج شاخص‌های آموزشی میان دانشگاه‌های مورد بررسی و دانشگاه‌های داخل کشور

شاخص‌ها	دانشگاه کمبریج	دانشگاه ام آی تی	دانشگاه ویرجینیا	ایران
۱- رویکرد کلی آموزش	تأکید بر کاربرد و عملکردی بودن مفاهیم	تأکید بر کاربرد و عملکردی بودن مفاهیم	تأکید بر کاربرد و عملکردی بودن مفاهیم	تأکید بر مفاهیم با عنوان کاربردی اما با رویکردی نظری بر آموزش مفاهیم مربوطه
تعداد واحدها	۸ واحد ۱۰/۶ درصد کل	۶۰ واحد ۲۵ درصد کل	۹ واحد ۷/۲۵ درصد کل	۸ واحد ۶/۵ درصد کل
۲- زمان ارائه و نحوه ارائه- طول دوره	کارشناسی ۳ ساله- آموزش مفاهیم پایداری در کل دوره تحصیلی- ترم پاییز- بهار- تابستان	کارشناسی ۴ ساله- آموزش مفاهیم پایداری در کل دوره تحصیلی- ترم پاییز- بهار- تابستان	کارشناسی ۴ ساله- آموزش مفاهیم پایداری در کل دوره تحصیلی- ترم پاییز- بهار- تابستان	کارشناسی ۴ ساله- آموزش مفاهیم پایداری در سال دوم (ترم ۳-۵) دوره تحصیلی- ترم پاییز- بهار
۳- نوع و عنوان واحدهای ارائه شده	آغاز آموزش مفاهیم بصورت مقدماتی برای تمامی گروه‌ها- ارائه درس اصول پایه ای طراحی محیط در ابتدا و تداوم و مطالعات پیشرفته در سال‌های آینده در قالب درس طراحی محیط- جزو دروس اجباری و تخصصی	تأکید بر مفاهیم پایداری- به‌ویژه پایداری زیست محیطی در ابتدای دوره برای تمامی ورودی‌ها- تأکید بر آموزش مفاهیم زیست محیطی در قالب گرایش تخصصی فناوری ساختمان- جزو دروس اختیاری	آغاز مفاهیم پایداری در ابتدای دوره و با مفاهیم کلی و ساده در رابطه با بحران انرژی و شرایط زیست محیطی و راه حل‌ها- تأکید و آموزش مفاهیم پیچیده تر و کاربردی تر در ترم‌های آتی	آغاز آشنایی با مفاهیم پایداری در ترم‌های آتی و پس از ترم‌های اول- تأکید
۴- توجه به زمینه‌های تخصصی یا گرایشی در دوره کارشناسی	توجه با مفاهیم پایداری از مقدماتی تا پیشرفته در کل دوره و برای تمام گروه- نه بصورت گرایش صرف	تفکیک دانشجویان بصورت گرایش معماری- مطالعات معماری- اما سال اول آموزش شامل مفاهیم پایداری برای تمامی گروه‌های یکسان	تأکید و توجه بر گرایش - تفکیک دانشجویان در ۵ گرایش در دوساله دوم- مفاهیم اولیه پایداری برای تمامی گروه‌های در دوساله اول آموزش یکسان	عدم تأکید و توجه به گرایشی خاص در کل دوره ۴ ساله آموزش
۵- محتوای دروس مرتبط با اصول و مبانی پایداری (منظور محیطی)	اصول شناخت انرژی و مصرف آن در بنا- انرژی‌های تجدیدپذیر- آنالیز و طراحی سیستم HVAC- روشنایی- مصنوعی و طبیعی- شبیه سازی و آشنایی با نرم افزارهای پیشرفته تحلیل انرژی- Enrgy plus به عنوان واحد درسی	اصول شناخت انرژی و مصرف آن در بنا- انرژی‌های تجدیدپذیر- آنالیز و طراحی سیستم HVAC- روشنایی- مصنوعی و طبیعی- شبیه سازی و آشنایی با نرم افزارهای پیشرفته تحلیل انرژی- Enrgy plus به عنوان واحد درسی	اصول شناخت انرژی و مصرف آن در بنا- انرژی‌های تجدیدپذیر- آنالیز و طراحی سیستم HVAC- روشنایی- مصنوعی و طبیعی- شبیه سازی و آشنایی با نرم افزارهای پیشرفته تحلیل انرژی- Enrgy plus به عنوان واحد درسی	اصول شناخت انرژی و مصرف آن در بنا- انرژی‌های تجدیدپذیر- نور و صدا- شبیه سازی و آشنایی با نرم افزارهای پیشرفته تحلیل انرژی- Enrgy plus به عنوان واحد درسی
۶- نحوه آموزش	تأکید بر فعالیت فردی- تأکید بر فعالیت کارگاهی- بهره گیری از مفاهیم در قالب درس کارگاهی	تأکید بر فعالیت فردی- تأکید بر فعالیت کارگاهی- بهره گیری از مفاهیم در قالب درس کارگاهی- تأکید و توجه ویژه بر تمرینات موضوعی و مفهومی	تأکید بر فعالیت فردی- تأکید بر فعالیت کارگاهی- بهره گیری از مفاهیم در قالب درس کارگاهی	تأکید بر آموزش صرف از سوی اساتید- ارائه مفاهیم بصورت نظری- ارائه اصول ترمیمی پیشرفته و تأکید بر ارائه

دانشجویان خود می‌آموزند. به عبارتی در شرایط بحرانی جهان، زمان استفاده از سرمایه‌های سپرده شده در زمینه آموزش رسیده است. بحث بعدی، زمان‌بندی ارائه دروس است که با بررسی مشخص می‌شود که دوره آموزش در خارج از کشور، کل فصول از پاییز تا تابستان را شامل می‌شود. این امر زمینه را جهت ارائه مفاهیم موردنظر را هم بصورت ژرفانگر پهنانگر مهیا می‌کند. این مسئله در نظام آموزشی داخل کشور جای نقد و بررسی دارد. چرا که در داخل کشور، ترم تابستانی تنها زمان

از رشته تخصصی مهندسی (مکانیک، فیزیک و انرژی و مهندسی کامپیوتر) در زمینه آموزش فعالیت می‌کنند. امری که تقریباً در ایران مغفول مانده است. با بررسی جدول ۷ می‌توان به این نکته اذعان نمود که هر نظام آموزشی آینه‌ای از رویکرد کلان و سیاست‌های راهبردی آنهاست؛ این سیاست‌های کلان که منوط به اوضاع جهانی است. با مقایسه این سه دانشگاه به راحتی قابل درک است که کل نظام آموزشی به دنبال یک هدف و آن به عمل در آوردن آنچه که در دانشگاه به

و کاربردی با مسائل و تأکید بر طراحی اقلیمی^{۱۹} باشد. همچنین پیشنهاد ارائه دوره‌هایی چون معماری محیط زیست^{۲۰}، مهندسی فوتوولتائیک^{۲۱} که در سال ۱۹۹۹ توسط پروفیسور استوارت ونهام^{۲۲} در دانشگاه نیوساوت ولز^{۲۳} راه اندازی شده است. از موضوعات اصلی این دوره‌ها معرفی تکنیک‌ها و روش‌های نوین اختصاص یافته برای انرژی خورشیدی است (Jennings, 2009, 438). این تمرین‌ها جهت ارتقاء مهارت و خلاقیت دانشجویان جهت یکپارچه‌سازی اصول طراحی پایدار می‌باشد (Racine, 2012, 960). کلیه مباحث ذکر شده به صورت قالب‌های آموزشی و دروس ارائه شده در سه دانشگاه خارجی مورد بررسی قرار گرفته‌اند که عمومیت این مسائل را در سایر نقاط جهان نیز نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری

هدف اصلی بررسی و مقایسه دانشگاه‌های موجود، آشنایی و معرفی رویکرد و روند آموزش معماری پایدار - صرفاً در زمینه پایداری زیست محیطی - در دانشگاه‌های خارج از کشور بود. با توجه به این بررسی‌ها، درک می‌شود که آموزش معماری پایدار یک ضرورت است، نه سبکی فانتزی یا مد؛ اما شعار اصلی پایداری: «جهانی بیاندیشیم، اما محلی عمل کنیم» این نکته را گوشزد می‌نماید که به هیچ عنوان بررسی موضوعی نوین، گواهی کافی جهت اعمال و گزینش آن در هر جایی نمی‌باشد و آنچه دارای اهمیت است، شناخت وضع حاضر است. لذا مفاهیم آموزشی پایداری را به منظور جمع‌بندی نهایی از مقیاسی کلان تا خرد این گونه می‌توان جمع‌بندی نمود: رویکرد و توجه آموزش پایداری بر کاربرد و عملکرد بیش از ارائه مفاهیم انتزاعی - تأکید و توجه بر فعالیت‌های کارگاهی - ارائه مفاهیم پایداری از مقدماتی تا پیشرفته و از آغاز دوران آموزشی دانشجویان معماری (بهره‌گیری از عناوین ثابت اما با عمق بیشتر با پیشرفت دوره تحصیلات) - ضرورت کاربرد اصول طراحی پایدار در دیگر دروس و برعکس (آموزش انعطاف پذیر و همه جانبه)، تأکید بر ارائه تخصصی خاص و شناخت استعدادهاى نهفته - بهره‌گیری از اساتید متخصص و مجرب در زمینه پایداری - آموزش از طریق تمرین‌های کلاسی، هفتگی و کاملاً منظم و ارزیابی کاملاً فنی و به‌دور از سلايق شخصی (این تمرین‌ها می‌تواند در قالب ارزیابی و بررسی بناهای موجود و ساخته شده و در کارگاه‌های طراحی آموزش داده و مورد ارزیابی قرار گیرند) - تأکید و توجه به بهره‌گیری از ابزارهای پیشرفته فنی و نرم افزارهای شبیه سازی. با توجه به این جمع بندی، حاصل تحقیق می‌تواند در دو بخش بیان مشکلات و نارسایی‌های آموزش معماری پایدار در کشور برآید و سپس به ارائه

ارائه دروس عمومی است و نه تخصصی؛ برخلاف دانشگاه‌های خارج که ترم‌های تابستانی نیز زمان آموزش مفاهیم پایداری است. توجه به گرایش و ضروری دانستن این امر، بسیار پیچیده و چه بسا نیازمند مطالعات گسترده در قالب ارائه بررسی‌های موردی فراوان است. به لحاظ محتوای آموزشی نیز می‌توان اشاره کرد که، مفاهیم در سراسر جهان یکسان و هم ارزش هستند. اما نکته قابل قیاس میزان اهمیت دادن به چنین مفاهیمی و مهم‌تر از همه - در شرایط آموزش معاصر معماری - هماهنگی با پیشرفت و فناوری روز است. ارزیابی عملکرد مصرف انرژی در بنا با بهره‌گیری از ابزارهای نوینی چون نرم افزارهای شبیه سازی از ضروریات است و در دانشگاه‌های مطرح جهان بدان ارزش خاصی داده می‌شود. نرم افزارهای چون انرژی پلاس، دیزاین بیلدر که بصورت دقیق و با اعتبار کافی جهت بررسی و بهینه سازی مصرف انرژی در کلیه مراحل طراحی به‌کار می‌رود. در صورتی که همین امر و توجه به فناوری در طراحی‌های ایران جایگاه خاصی ندارد و تنها جهت ارائه‌های زیبا با رنگ‌بندی‌های متنوع جهت خاص جلوه نمودن طرح نهایی استفاده می‌شوند، به‌ویژه در دوره کارشناسی ارشد. آنچه که آموزش مفاهیم پایداری را نمایان می‌سازد، کاربرد مفاهیم آموخته شده در طول تحصیل در قالب دروس کارگاهی تحت شرایط واقعی و تحمیلی فرضی، آموزش از طریق تمرین‌های مرتب هفتگی کلاسی، ارزیابی عملکرد بناهای موجود به‌صورت عملی در واقعیت است. بدیهی است چنین رویکردی در آموزش مفاهیم عملکردی کاملاً منطقی به نظر می‌رسد. در مقایسه با شرایط آموزشی داخلی، جای بحث و بررسی دارد. بهره‌گیری از اساتید متخصص جهت دست یافتن به چنین هدفی ضروری است. می‌توان شباهت‌های دانشگاه‌های ایران و خارج از کشور را در ارتباط قوی میان موضوعات دانشگاهی و صنعتی دانست و مهم‌ترین تفاوت‌ها را در نبود تنوع در دوره‌های آموزشی پایداری در ایران نسبت به دانشگاه‌های خارج از کشور و تأکید گسترده بر دوره‌های موجود به لحاظ تکنیکی و موضوعی بدون توجه به جنبه‌های اجتماعی و زیست محیطی، دید و بهترین راه جهت اصلاح توجه به برنامه آموزشی و یا شیوه آموزشی است (Yao & Steemers, 2009, 2080). به منظور آشنایی بیشتر با اقلیم و تغییرات اقلیمی در سطح جهان، کلاس‌هایی با عنوان کلاس‌های پاسخگو به اقلیم که برای اولین بار در دانشگاه واگنینگن هلند^{۱۷} و گولف کانادا^{۱۸} با موضوعاتی چون مطالعات اقلیمی در مقیاس‌های متفاوت برگزار شد (Lenzholzer & Brown, 2013, 89).

آموزش به‌صورت عملی و درگیری با مسائل به‌صورت کاربردی زمانی ممکن است که رویکرد دانشگاه‌ها بصورت جدی و نگاه عملی

معماری پایدار در کشور باشد.

لیست پی‌نوشت‌ها

1. Archeology
2. Green Architecture
3. UIA union international association
4. AAEE
5. Energy Conscious Design
6. Bioclimatic Architecture
۷. منبع: نگارندگان بر گرفته از سایت رسمی دانشگاه هنر اسلامی تبریز و وزارت علوم تحقیقات و فناوری ۱۳۷۷-۱. ماخذ اصلی: -دروس ارائه شده توسط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (۱۳۹۱)، شرح دروس، مقطع کارشناس معماری، ۴۵-۸۰. بازیابی ۱۴ بهمن، ۱۳۹۱، <http://www.tabriziau.ac.ir/arch/barnameh-daneshjooyan.html>
- دروس با زمینه رنگی از مجموعه دروس معماری پایدار می باشد.
8. University of Cambridge
9. MIT University
10. Virginia University BA-Hons
۱۱. منبع: نگارندگان و بر گرفته از سایت رسمی دانشگاه کمبریج (Pullen, ۲۰۱۲) - دروس با زمینه رنگی از مجموعه دروس معماری پایدار می باشد.
۱۲. منبع: نگارندگان و بر گرفته از سایت رسمی دانشگاه ام ای تی (Cambell, ۱۹۹۸) - دروس با زمینه رنگی از مجموعه دروس معماری پایدار می باشد
13. Freshman Seminar and freshman advising
- عنوان فرسمن بصورت انگلیسی به این دلیل ترجمه نشده که در سامانه و برنامه آموزشی داخل کشور به هیچ عنوان برنامه ای مشابه با آن وجود ندارد و به منظور حفظ اصلیت این برنامه که مربوط به دانشگاه ام ای تی و دیگر دانشگاه‌های خارج کشور است، از واژه فرسمن (به دانشجویان جدیدالورود سال اول دوره دانشگاهی خطاب می‌گردد) استفاده شده است.
14. Building Technology
۱۵. منبع: نگارندگان بر گرفته از سایت رسمی دانشگاه ویرجینیا (Nelson, ۲۰۱۲) - دروس با زمینه رنگی مجموعه دروس معماری پایدار می‌باشند.
۱۶. آموزش عالی بر پایه مصوبات وزارت علوم تحقیقات و فناوری ایران
17. Wageningen University

پیشنهادات پردازد. در این میان کارگاه طراحی به عنوان ساختاری سازمان یافته در نظر گرفته می‌شود و نقش کارگاه طراحی در خلق سبکی سازمان دهنده در آموزش کارگاهی بسیار ضروری است. می‌توان با تدابیری چون تأکید بر روند طراحی مداوم، منظم و همه جانبه در هر محیط آموزشی، ارائه مفاهیم اصلی پایداری در قالب برنامه آموزشی طراحی معماری در دوره‌های اولیه آموزش، آموزش پویا (ترکیبی از شیوه عملی و نظری)، داشتن نگاه کل نگر در فرایند آموزش معماری برای دانشجویان پایه‌های پایین‌تر. تربیت معماران متخصص در زمینه طراحی پایدار به ویژه در مقطع کارشناسی، استفاده از شیوه‌های نوین آموزشی چون: آموزش الکترونیک و آموزش طراحی معماری به روش فنی و محاسباتی، ارائه تمرین‌های گروهی و نزدیک به واقعیت چون بازیافت یا استفاده مجدد از زباله‌ها. آموزش از طریق بالا بردن آگاهی دانشجویان با مسائل زیست محیطی با بیان عینی واقعیت‌ها و اوضاع نابه‌سامان زیست محیطی و آشناسازی دانشجویان با نرم افزارهای شبیه‌سازی انرژی و اجبار بر استفاده در روند طراحی معماران. عوامل دیگری نیز سهیم هستند از جمله: سبک و سیاق آموزش دهنده یا استاد، دسترسی به منابع بروز و در نهایت نحوه آموزش که امکان کنترل مناسب، آزادی بیان و امکان انجام ریسک را به دانشجویان بدهند. همچنین، بازنگری در روند ارزیابی دروس مؤثر بر طراحی پایدار جهت دستیابی به اهداف مورد نظر، جزء اهداف آموزشی دانشکده‌ها باشد. برگزاری کارگاه‌هایی برای ارزیابی کار معماران و دانشجویانی که در زمینه پایداری و مباحث انرژی کار کرده‌اند (جهت آشنایی و آگاهی هر چه بهتر دانشجویان از مباحث پایداری در دو حوزه آموزش و عمل)، دارای اهمیت است. ارزیابی و استخدام مدرسین متخصص در زمینه آموزش مباحث پایداری (حتی متخصصین از رشته‌های مربوطه چون مهندسی مکانیک، فیزیک و شیمی و کامپیوتر) که قابلیت آموزش و انتقال مفاهیم تخصصی و تکمیلی برای دانشجویان مقطع کارشناسی معماری را دارا باشند. در کل چنین پیشنهاداتی در صورت مطالعه و دقت نظر می‌تواند پاسخگوی نیازهای معماران متخصص در زمینه معماری پایدار و در دوره کارشناسی باشد. آغاز فعالیت‌های اصلاحی آینده را می‌توان در نوع نگاه به آموزش دانشجویان معماری کارشناسی دانست. نکته مهم در این زمینه اینکه اعمال هر گونه تغییر و تحول در زمینه نظام آموزشی امری بسیار پیچیده و دشوار است به طوری که به نوعی سرمایه‌های ملی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، لذا این تحقیق در صدد بر آمد که وضعیت فعلی آموزش معماری پایدار را در مجاورت وضعیت جهانی با بررسی نمونه موردی ارائه نماید که پژوهش‌هایی با چنین رویکردی می‌تواند نقطه‌ای آغازین جهت تحول و ارتقاء آموزش

کارشناس معماری، تهران: وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ۳-۹۰.

۱۱. یاناس، سیموس. (۱۳۹۰). نحوه آموزش طراحی پایدار زیست محیطی، نشریه معماری و شهرسازی، ۱۰۱، ۳۰-۳۹.

12. Blizzard, J. L., & Klotz, L. E. (2012). A framework for sustainable whole systems design. *Published by Elsevier Ltd., front matter Design Studies*, 33, 456- 479.

13. Cambell, S. (1998). *MIT official site: The Freshman Advising Seminar*, 1-2. Retrieved September 21, 2014, from http://mit.edu/firstyear/advisors/FreshmanAdvisingSeminar_info.pdf.

14. ElFeky, A. (2006). *Toward Applicable Green Architecture an Approach to Colonize the Desert Egypt*. Unpublished doctoral dissertation, Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven.

15. Jennings, P. (2009). New directions in renewable energy education, *Renewable Energy International Journal*, 34, 435-439.

16. Lenzholzer, S., & Brown, R. D. (2013). Climate-responsive landscape architecture design education. *Journal of Cleaner Production*, 61, 89-99.

17. Nelson, K. (2012). Retrieved June 20, 2012, from <http://www.arch.virginia.edu/sustainability-and> <http://www.arch.virginia.edu/academics/student-services/course-catalog/>

18. Racine, M. (2012). A Creative Strategy for Sustainable Design Education – A Tribute to Charles and Ray Eames. *Social and Behavioral Sciences*. Proceedings of the International Conference on New horizons in education. 10-12 June 2012, (pp.953 – 962). Turkey, Sakarya University Press.

19. 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.

20. Pullen, E. (2012). Retrieved April 8, 2012, from <http://www.arct.cam.ac.uk/courses>

18. University of Guelph
 19. Environmental design
 20. Environmental engineering
 21. Photovoltaik engineering
 22. Stuart Wenham
 23. University of New South Wales

فهرست مراجع

۱. احمدی، فرهاد. (۱۳۸۲). معماری پایدار. فصلنامه معماری و شهرسازی آبادی، (۴۰-۴۱)، ۹۵-۱۰۷.

۲. اعتصام، ایرج. (۱۳۷۰). از زبان اولین فارغ التحصیلان رشته معماری. فصلنامه معماری و شهرسازی آبادی، ۳، ۶۱-۷۳.

۳. حسینی، سید باقر؛ مفیدی شمیرانی، سید مجید؛ و مدی، حسین. (۱۳۸۷). آموزش معماری پایدار در ایران موانع و گرایش‌ها. فصلنامه فناوری آموزش، ۳، ۲۱۴-۲۲۱.

۴. خدابخشیان، مقدی؛ و مفیدی شمیرانی، سید مجید. (۱۳۹۳). فضاهای زیرزمینی در معماری بومی اقلیم گرم و خشک ایران، نشریه هویت شهر، ۱۷، ۳۵-۴۴.

۵. ستاری رثوف، ایلقار. (۱۳۸۷). عوامل موثر بر تعلیم معمار در فضای آموزش معماری، مجموعه مقالات سومین همایش آموزش معماری. آبان ۱، (ص ۱۷۷-۱۹۱). تهران: پردیس هنرهای زیبای دانشگاه تهران.

۶. عزیزی، شادی. (۱۳۸۹). ضرورت نظام منعطف آموزش معماری در راستای پاسخگویی به چالش‌های جهانی و بومی پایداری. نشریه هویت شهر، ۵(۷)، ۴۳-۵۲.

۷. قدسی، مهرنوش. (۱۳۸۷). آموزش معماری و ضرورت آموزش پایداری. مجموعه مقالات سومین همایش آموزش معماری. آبان ۱، (ص ۳۶۵-۳۷۵). تهران: پردیس هنرهای زیبا دانشگاه تهران.

۸. گرجی مهلبانی، یوسف. (۱۳۸۹). آموزش معماری و چالش‌های آینده. فصلنامه فناوری آموزش. ۳، ۲۲۳-۲۳۴.

۹. نمازیان، علی. (۱۳۸۲). بررسی روند نظام آموزش معماری در رشته‌های وابسته در ایالات متحده و کانادا. مجموعه دومین همایش آموزش معماری. آذر ۲۶، (ص ۳۴۵-۳۵۷). تهران: پردیس هنرهای زیبا دانشگاه تهران.

۱۰. وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. (۱۳۷۷). اهداف و استراتژی‌های بخش آموزش عالی در برنامه دوم. مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس کارشناس مهندس معماری، مصوب ۲۴ آبان سال ۱۳۷۷: شرح دروس، مقطع

21. Stasinopolous, T. N. (2005). Education for sustainable architecture. *In: Raydan, D.K., Melki, H.H. (Eds.), Proceedings PLEA 2005*. Notre Dame University, (pp. 859-862). Lebanon: Beirut.
22. Tabriziau (2012). Reterived February, 2012, From <http://www.tabriziau.ac.ir/arch/barnameh-daneshjooyan.html>
23. Yao, R., & Steemers, K. (2009). Overview of an innovative EU–China collaboration in education and research in sustainable built environment. *Renewable Energy International Journal*, 34, 2080–2087.
24. Yeang, K., & Yeang, L.D. (2008). *EcoDesign: A Manual for Ecological Design*. (1th ed.). London: Maringenna Plazzi, John wiley & Sons, Ltd.



Investigating Statue and Importance of the Environmental Sustainability Subjects in Bachelor of Architecture

Javad Ahmadi*, M.A. in Sustainable Architecture, Iran University of Science & Technology.

Mohsen Faizi, Ph.D. of Landscape Achitecture , Professor of Iran University of Science & Technlogy.

Masume Ahmadi, M.A. in Achitecture, Shahid Beheshti University.

... Abstract

Education of sustainable architecture seeks proficiencies for students in order to design buildings with high energy efficiency since in current situation; environmental problems have attracted a lot of attention. Studies all over the world, demonstrate that the best way of saving energy through architecture is designing buildings with high energy efficiency in the light of appropriate and reasonable education. Studies all over the world have suggested that in order to reduce effects of pollutions caused by non-appropriated architecture, education and presenting main solutions for improving its methods should be considered as educational program or educational method. This education usually starts from undergraduate programs. But in Iran all efforts are summarized in one or two-credit courses and this is inadequate for gathering knowledge about new energies for bachelors. So, it seems that cognition of current situation and deficiencies is necessary. The main question of this study is that, to what extent sustainable subjects take into consideration in Iranian universities' Curriculum and to what context the current problems are related. The solution could be found in the content of subjects related to nature and energy. Today, with an emphasis on sustainable development and coexistence with the environment, education of various sectors of applied science have found their direction and the result of this attitude can be seen in educational system of developed countries. Education can have the most important role in promoting and improving environmental sustainability issues and implementing them correctly. Educating sustainability topics is a new field which has only a little part of common educational courses. The purpose of this qualitative case study is investigating the importance and placement of environmental sustainability subjects, since educating sustainability topics is a new field which has only a little part of common educational courses in Iran. In other words, this case study research tries to investigate the importance and position of courses related to sustainability and their application in architectural design projects. Using attributive method, we compare the subjects approved by the Ministry of Science, with three successful foreign universities in terms of education of environmental sustainability, in order to extracting problems and presenting suggestions. Results indicate that students' level of satisfaction about the content and applicability of issues related to environmental sustainability in undergraduate curriculum is low and sustainability topics does not have appropriate position in educational system of architecture, so it is necessary to review the presentation of these courses. It seems that, new topics and courses such as energy economy and energy policies should be considered for architects and engineers in order to cover the main subjects in energy decision makings. Because sustainable architecture is a pervasive issue and is not only dedicated to issue of reducing energy and materials consumption. There are fields like architectural technology, green architecture, smart architecture and also environmental design, behavioral architecture, economy-oriented architecture and so on. The seminal result of this study revealed the academic education in the bachelor of architecture needs to be more attended than before especially in the terms of sustainability.

... **Keywords:** Educations, Architecture, Environmental sustainability, Courses, Revise.

* Corresponding Author: Email: Javad_Ahmadi@arch.iust.ac.ir