

## کیفیت آموزش گرایش پایداری و انرژی در رشته معماری در ایران

محمد تحصیلدوست<sup>۱</sup>، زهراسادات زمردیان<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>دانشگاه شهید بهشتی، [m\\_tahsildoost@sbu.ac.ir](mailto:m_tahsildoost@sbu.ac.ir)

<sup>۲</sup>دانشگاه شهید بهشتی، [z\\_zomorodian@sbu.ac.ir](mailto:z_zomorodian@sbu.ac.ir)

چکیده - آگاهی از نقش ساختمان‌ها در مسائلی چون مصرف انرژی و تغییر اقلیم، در ایران نیز نظیر دیگر کشورها به راه‌اندازی گرایش‌های انرژی و پایداری در رشته معماری انجامید. نگاه عمیق‌تر به توانمندی‌ها و دستاوردهای دانش‌آموختگان این گرایش‌ها نشانگر لزوم بازنگری در روش‌ها و دیدگاه‌های برنامه‌ریزی، محتوی، و نحوه اجرا است. از آنجا که آموزش بعنوان بنیادی‌ترین روش انتقال مفاهیم و ارتقاء جایگاه موضوع در دایره علمی، حرفه‌ای، و جامعه نقش دارد، و همچنین نظر به گسترش مفاهیمی نظیر معماری پایدار و فن‌آوری‌های مرتبط با آن در تلفیق معماری با تکنولوژی و نیز سایر علوم بعنوان یک موضوع میان‌رشته‌ای، نیاز به یک تحول اساسی در زمینه اسلوب و کارکرد روش‌های آموزشی احساس می‌شود. به این ترتیب سوال اصلی این مقاله این است که آموزش معماری پایدار و انرژی معماری در دانشکده‌های معماری تا چه حد پاسخگوی نیاز واقعی جامعه و حرفه است؟ از اینرو تلاش شده است تا با بررسی محتوی، برنامه‌ریزی‌ها و روش‌های آموزشی این گرایش‌ها در معماری و اشاره به نتایج آماری یک برداشت تحلیلی اولیه، ضمن شناخت نقاط قوت و ضعف، وجوه مغفول آموزش مطرح گردد و مبتنی بر تجربیات دیگر کشورها، پیشنهادهایی در خصوص محتوی و روش‌های انتقال آن در این زمینه ارائه گردد.

کلیدواژه- انرژی، روش آموزش، پایداری، معماری

کشور و ضعف توسعه زیرساخت‌ها و روش‌های آموزش، منجر به آن شده است که فارغ‌التحصیلان این گرایش‌ها - بعنوان محصول مولد منتج این آموزش‌ها - به تایید خبرگان صنعت ساختمان و نیز مطالعات مشابه [4] عموماً ناتوان از بکارگیری دانش فراگرفته خویش در حرفه‌اند. طرح این موضوع در گرایشی است که بواسطه احساس نیاز جدی و بصورت یک تخصص در پاسخ به آن ارائه می‌گردد. لذا عارضه‌شناسی، ارزیابی و بازنگری آن ضروری است. همچنین در عصر حاضر که تولید علم در هر پنج سال دو برابر پیش می‌شود [5]، کهنگی و عدم انطباق سرفصل دروس با نیازهای فعلی جامعه از مشکلات نظام آموزش عالی است. [6] گو اینکه حتی در محافل علمی روز دنیا نیز - مبتنی بر مطالعات و تحقیقات گسترده - عدم تبیین دقیق معیارهای ارزیابی پایداری، انحراف و عدم شفافیت در برداشت و تفسیر سرفصل‌های معماری پایدار را بعنوان یک عامل مداخله‌گر مضاعف به دنبال دارد [7] و تکرار این امر در روند آموزش بومی نتیجه مطلوبی به همراه ندارد. عبارت دیگر مبانی نظری معماری پایدار بومی در همه وجوه خود رشد و پیشرفت همگن نداشته و یا برخی جنبه‌های خاص آن بدون توسعه بستر مناسب طرح

### ۱- مقدمه

احساس نیاز به نگاه نو در زمینه مصرف انرژی در کشور، منبعث از بحران انرژی و آلاینده‌ها و نیز گرایش جهانی صنعت ساختمان به معماری پایدار، نظام آموزش عالی را به سوی ایجاد بسترهای تخصصی لازم سوق داد. به این ترتیب و عطف به نقش صنعت ساختمان در مصرف منابع و ایجاد آلاینده‌ها [1]، در رشته معماری نیز گرایش‌های میان‌رشته‌ای و تخصصی با دیدگاه انرژی و سرفصل‌های معماری پایدار در مقطع کارشناسی ارشد، با هدف تربیت دانش‌آموختگانی توانمند در طراحی ساختمان‌های کارآمد از نظر انرژی، ممیزی انرژی و شناخت اصول اقلیمی برای بهینه‌سازی ساختمان [2]، ایجاد شد. در تجربه جهانی نیز در طول دوره بالنسبه کوتاه این علوم، گرایش‌هایی با تنوع ظاهر روش و شباهت عملکرد، (هوشمندی، یکپارچگی، همسازی با محیط، معماری سبز، بهره‌وری از حداقل انرژی و ... [3]) توسعه یافتند. اما گرت‌برداری ناقص از ظواهر شکلی حرکت دیگر کشورها در تنظیم برنامه درسی و عدم تدوین برنامه جامع و بومی برای

## ۲-۱- آشنایی با مبانی پایداری در ادبیات موضوع

به جهت بررسی سنجش دانش عمومی در زمینه پایداری، پاسخ‌های جمع‌آوری شده از پرسشنامه‌ها با روش‌های آماری تحلیل گردید. عدم شناخت دقیق از موضوع و اشراف به جنبه‌های آن به وضوح در نتایج دیده می‌شود. گرچه این عدم شناخت نیاز به توجه مضاعف به آموزش عمومی مبانی پایداری بویژه در ابعاد اجتماعی و بنیادی را بیشتر نمایان می‌سازد. در عین حال که نوع مطالبات عام از مفاهیم پایداری و مقاصد آن تاکید بر مفاهیم پایداری اقتصادی، امنیت بویژه امنیت شغلی، پایداری اجتماعی و فرهنگی، و نیز پایداری ساختمان‌ها به مفهوم ایستایی آن است. همچنین جامعه عام در دو دیدگاه مفهوم پایداری در معماری را بیشتر منطبق با پایداری سازه‌ای، عمر مفید ساختمان، سازه‌های فولادی و بتنی، و گروهی دیگر معماری پایدار را منطبق بر معماری سنتی می‌دانند. توسعه پایدار از نظر مخاطبین عام این پرسشنامه عمدتاً مرتبط با مفاهیم اقتصادی و با فاصله قابل توجهی موضوعات فرهنگی و اجتماعی دانسته شده است.

منابع متعددی منجمله دستور کار ۲۱ ابعاد اصلی توسعه پایدار را در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی، و بنیادی ذکر کرده‌اند [10] و بسیاری از آنها توسعه اقتصادی و مراقبت‌های زیست محیطی را دو سوی اصلی بسط توسعه می‌شناسند. علاوه بر پانزده سرفصل شاخص توسعه پایدار در زمینه زیست محیطی که مورد پرسش از جامعه مخاطب موضوع آموزش پایداری بود، سرفصل‌های توسعه اجتماعی و اقتصادی و بنیادی نیز به ایشان ارائه گردید. همچنین علاوه بر سرفصل‌های رایج انرژی دیگر مواردی (نظیر منابع، چرخه حیات، آلاینده‌ها و ... و جوه دیگری نظیر انعطاف پذیری، امنیت، بومی‌سازی، فن آوری، تغییرات، ارزش آفرینی، انطباق، ایجاد مخاطرات و پتانسیل‌ها و ...) که در مراجع علمی [3] بعنوان سرفصل‌های مرتبط اشاره شده‌اند نیز در پرسشنامه‌ها سوال شد. به منظور سنجش آشنایی مخاطبین تخصصی این گرایش‌ها شامل دانشجویان سطح کارشناسی ارشد معماری پایدار و انرژی، اساتید، فارغ التحصیلان معماری و جامعه حرفه‌ای با این مفاهیم پرسشنامه‌های متنوع و مختلفی طراحی و توزیع شد که خلاصه نتایج آن در تصویر ۱ ارائه شده است. بوضوح دیده می‌شود کمترین شناخت این گروه به ترتیب در خصوص معیارهای بنیادی و اجتماعی است و با اختلاف معنی داری پایینتر از سطح شناخت معیارهای اقتصادی و زیست محیطی در جامعه آماری

شده، مبانی نظری بعضاً بدست فراموشی سپرده شده و یا دچار تغییر ماهوی گشته است.

## ۲- روش بررسی و ارزیابی آموزش پایداری در معماری

اهمیت جایگاه و نقش موضوع آموزش در سرفصل پایداری، بعنوان بنیادی ترین روش انتقال و ارتقاء مفاهیم و ایجاد پایه‌های مستحکم و قابل اتکا جهت طی فرایندهای خلاقیت و تولید در تحقق اهداف آن، قابل توجه است و این امر با تکمیل حلقه‌های آموزش از دانشگاه تا سطح عمومی جامعه و تداوم سیر تعالی در این امر از طریق آموزش پژوهش محور، قابل حصول است [8]. محصول بی‌توجهی به این روند، افت نتایج و انحراف از محورهای بنیادی پایداری در دستاورد سنوات آموزشی اخیر است.

آموزش توسعه پایدار و پایداری در معماری و نیز از جنبه محتوی، روش انتقال، و منابع مورد بهره برداری و نیز نتایج عینی تئوری و عملی آن قابل بررسی است [9]. به دلیل گستردگی و پراکنش مخاطبان امر، ناگزیر روش کارآمد تحقیق در این بخش محدود به مقایسه نتایج حاصل از مصاحبه و پرسشنامه‌های ارائه شده به خبرگان امر، دانشجویان و دانش آموختگان، اساتید، و تطابق آن با برخی منابع معتبر ادبیات موضوع است.

بر این اساس بررسی محدودی بر اساس نتایج پرسشنامه‌های توزیع شده در میان دانشجویان گرایش انرژی و معماری، پایداری و گرایش‌های آن در برخی دانشگاه‌های کشور، اساتید مربوطه، تعدادی از فارغ التحصیلان، و نیز برخی از افراد جامعه حرفه‌ای و مهندسين مشاور در کنار افراد معمول جامعه انجام گرفت که مقاله حاضر برگرفته از بخشی از نتایج حاصل از تحقیق فوق است. پرسشنامه در سه بخش تدوین شده است. در بخش اول آگاهی مخاطبان تحقیق (عام و متخصصین) نسبت به مبانی نظری پایداری پرسش شده است. در بخش دوم از ایشان خواسته شده سرفصل‌های مورد اشاره در مفاهیم پایداری را به ترتیب اولویت ذکر نمایند و نیز آنها را در خصوص پروژه‌هایی مشخص پیشنهاد دهند. در نهایت آشنایی مخاطبان نسبت به منابع پایه و کاربردی و همچنین روشهای ارزیابی (محاسباتی و نرم افزاری) در زمینه معماری پایدار سنجیده شده است.

محدودیت‌های آزمون منجمله محدودیت جامعه آماری و زمان و نیز گستردگی موضوع موجب افزایش خطای نتایج است و لذا تسری آن به کل جامعه مورد مطالعه مد نظر نیست، بلکه هدف بیان ضرورت ارزیابی و بازنگری شیوه‌های آموزش پایداری در کشور است.

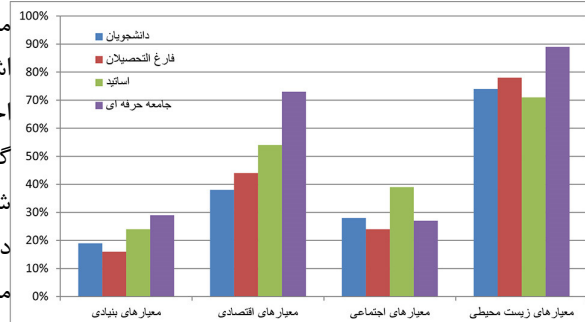
در بررسی سنجش سطح دانش دانشجویان و فارغ التحصیلان و نیز بررسی ارتباط آن با آراء و گرایش‌های اساتید ایشان به سرفصل‌های پایداری ابتدا از ایشان خواسته شد سرفصل‌های مورد اشاره در مفاهیم پایداری را به ترتیب اولویت ذکر نمایند و نیز آنها را در بخش دوم در خصوص پروژه‌هایی مشخص پیشنهاد دهند. نتایج میانگین تمام دانشجویان نشان می‌دهد اولاً سرفصل‌های اشاره شده در کمتر از هشت درصد جامعه آماری دانشگاهی تمام معیارهای اصلی را پوشش می‌داد. در ثانی در پاسخنامه اغلب دانشجویان تاکید و اولویت اصلی در موضوعات پایداری معماری به موضوعات طراحی اقلیمی، همسازی با محیط، مصرف انرژی کمتر، تولید آلاینده‌های کمتر، و نظایر آن اشاره و تاکید شده است. پایداری اقتصادی، توسعه فرهنگی، ابعاد اجتماعی، و سایر موارد از این دست در اولویت‌های بعدی قرار گرفته‌اند و نیز شاخصه‌های کمتری از آنها برای پاسخ دهندگان شناخته شده است. بعلاوه همبستگی قابل توجهی بین پاسخ‌های دریافت شده از گروه دانشجویان هر دانشکده و آراء اساتید ایشان مشاهده می‌شود. ضمن آنکه پاسخ دانشجویان در برخی از دانشگاه‌های مختلف مشابهت‌های قابل توجه و قابل تفکیکی از پاسخ‌های سایر همگروه‌های گروه آماری مشابه ایشان دارد که نشانگر اهمیت نقش اساتید و آموزه‌های ایشان و منابع موجود دانشکده‌هاست. بویژه اینکه نتایج عموماً بر دیدگاه‌های اساتید دانشکده‌ها منطبق بوده است.

تطابق دیدگاه‌های دو گروه دانشجویان و اساتید بوضوح بیش از دیگر گروه‌ها آماری به چشم می‌خورد. اختلاف قابل توجه پاسخ این دو قشر با پاسخ‌های جامعه عمومی و جامعه مهندسی (با اختلاف کمتر) نیز بیانگر اهمیت آموزش عمومی جامعه و مؤید فقدان آن است. بعلاوه در دیدگاه جامعه حرفه‌ای نیز وجوه اقلیمی به همان نسبت به دیگر وجوه پایداری برتری دارد که در جامعه دانشگاهی. پساخوگوبندگان جامعه عام نیز در تبیین سرفصل‌های اجتماعی و اقتصادی نگاه جامع تری داشته‌اند.

همبستگی آراء دانشجویان و اساتید در عمده دانشکده‌ها مؤید کم توجهی به مطالعه منابع دیگر است. تحقیق مشابه قبلی نیز نشانگر اکتفای و اتکاء اکثر دانشجویان به جزوه اساتید و آگاهی‌های رسانه و خودداری از مطالعه دیگر منابع است. همچنین دانشجویان آگاهی ناچیزی نسبت به اهمیت نقش مردم در تصمیمات حوزه‌های کلان و برنامه ریزی توسعه‌ای دارند. [11] بعلاوه از آنجا که برخی از معیارها و عواملی که دانشجویان در اشتراک با آراء اساتید ایشان اشاره نموده‌اند اساساً در ادبیات موضوع بعنوان مبانی پایداری ذکر نشده است و یا حداقل مرجع

مطالعه شده قرار گرفته‌اند. همچنین در معیارهای اقتصادی نیز اختلاف بین آراء جامعه حرفه‌ای و دانشجویان بیش از سی درصد ملاحظه می‌شود. ضمن آنکه به غیر از موضوعات اجتماعی، جامعه حرفه‌ای در تمام موارد شناخت دقیق‌تر و اطلاعات بیشتری از معیارهای مختلف توسعه پایدار داشته‌اند.

اگرچه به میان آمدن محک تجربه و تخصص این موضوع را تا حدی توجیه می‌کند اما آسیب شناسی چرایی عدم آشنایی دانشجویان و دیگر اعضای جامعه دانشگاهی در موضوعی که به تایید سوابق و منابع، نخبگان و پیشروانی از این گروه دارد، کارایی سیستم آموزشی فعلی را مورد تردید قرار می‌دهد.

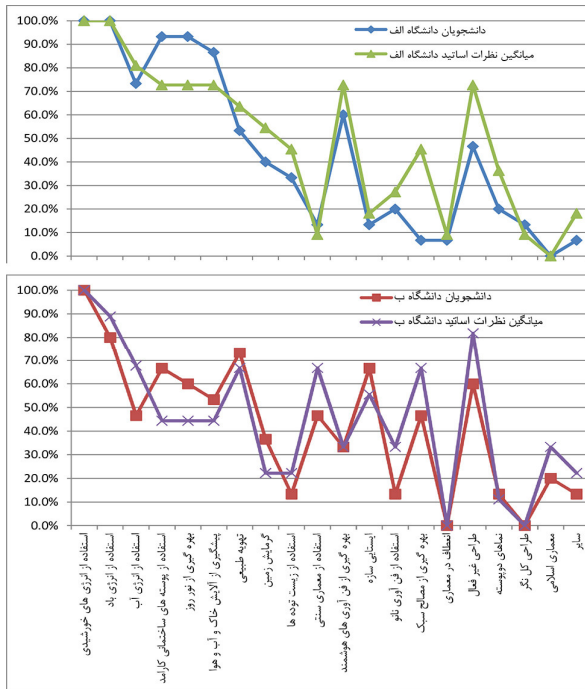


شکل ۱. نتایج مطالعه شناخت و اطلاع از نقش معیارهای توسعه پایدار

## ۲-۲- آشنایی با دانش عمومی و محتوایی

از آنجا که مبانی نظری محرک و سنگ بنای گام‌های بعدی برای حل مساله، ایجاد نگاه تحلیلی و قدرت تعمق و فهم موضوع است، در نخستین گام بررسی محتوا و محورهای آموزش معماری پایدار می‌بایست مورد مطالعه قرار گیرد.

عدم اطلاع از بسیاری از جنبه‌های پایداری و یا عملکردهای واقعی و عدم وجود مدارک آزمایشگاهی و مستند بر بسیاری از ایده‌هایی که در زمینه پایداری مطرح و یا تعقیب می‌شود، معماری پایدار را دچار آفتی رو به گسترش کرده است از تفسیر به رای مبانی و معانی پایداری، افراط و تفریطها در رد و اثبات، و در نتیجه تقلید کورکورانه و پیش فرضهای نادرست در بهره‌گیری از موضوع کرده است؛ نظیر آنچه در بسیاری از پروژه‌های دانشجویی و بعضاً حرفه‌ای به ترسیم تعدادی از نمودارهای حرکت هوا و جریان حرارت و کارکردهای فیزیکی ساختمان پرداخته می‌شود بی آنکه دلیل متقن و تحلیل دقیق و عمیقی از واقع شدن یا عدم حدوث این رخدادها در عمل وجود داشته باشد. تکرار این امر در محیط‌های آموزشی و قشر دانشگاهی و جامعه علمی غیر قابل پذیرش تر می‌نماید.



شکل ۲: درصد نقش عوامل موثر در معماری پایدار از نگاه دو گروه از جامعه آماری و تطابق با آراء اساتید ایشان

تحقیق دیگر در این زمینه [11] نشان می‌دهد در دوره کارشناسی ارشد گرایش معماری پایدار و معماری منظر، بازتاب دروس مرتبط با مبانی اکولوژی و توسعه پایدار در دانشگاه‌های شهید بهشتی، تهران و نیز علم و صنعت غالباً به صورت تئوری و بدون کارگاه‌های عملی و نمونه‌های تحقیقاتی ارائه میشوند و تأثیر چندان عمیقی در دانشجویان ندارند. نتایج تحقیق اخیر نشانگر عدم اطلاع دانشجویان از انرژی و مفاهیم و مهارت‌های مرتبط با آن است و بیان می‌دارد کمتر دانشجویی بطور جامع از روشهای طراحی پایدار، نیاز آینده بشر، اکولوژی، منابع محیطی، تواناییهای معماری بومی و رابطه آن با معماری جدید و تأثیر عوامل اقتصادی و اجتماعی بر طراحی، آگاهی داشته است.

آشنایی با متون پایه و منابع تخصصی مرتبط نیز از طریق پرسشنامه‌های باز و نیز چند گزینه ای سنجیده شد که نشانگر شناخت و یا ارجاع به بیش از ۵۴٪ منابع پایه توسط دانشجویان، ۶۳٪ فارغ التحصیلان، ۵۹٪ جامعه حرفه ای و تطابق ۷۱ درصدی آراء اساتید با آن است. شناخت منابع جدید در دانشگاه‌های اصلی در میان گروه دانشجویان بیشتر بود لیکن بررسی محتوایی در خصوص شناخت ایشان صورت نپذیرفت.

بعلاوه تعهد و توان بهره گیری از روشهای محاسباتی و تحلیل یا توضیح کمی موضوعاتی نظیر تهویه، انتقال حرارت، تابش خورشیدی، آکوستیک، سلول‌های خورشیدی و نظایر آن

معتبری در آن زمینه معرفی نگردیده است می‌توان علاوه بر اعمال سلیق فردی در محتوی و تفسیر به رأی آن، مخاطره اعتماد به محتوای دریافت شده بدون مراجعه به منابع اصلی و ضعف روحیه "دانش جویی" را دریافت. گرچه این مقاله اشاره و یا تأکیدی بر صحت و سقم این پاسخها ندارد اما لازم به ذکر است پاسخهایی که خارج از چهارچوب و محدوده مرتبط بودند حذف شده اند و پاسخهایی که کمتر از ۵ درصد مورد اشاره قرار گرفته اند در این نمودار در بخش "سایر" نمایش داده شده اند.

از سوی دیگر بیش از ۴۳٪ کل پاسخهای ارائه شده در بخش دوم شامل حداقل یک راهکار نامناسب (فاقد تطابق با پروژه پیشنهادی) بود که این نسبت نشان می‌دهد پاسخ دهندگان قدرت تحلیل دقیق و یا شناخت کافی از تبعات تصمیم گیری طراحی را نداشته و یا به ظاهر امر کفایت کرده اند و اصراری بر محاسبه و بهینه سازی پاسخها نداشته اند. تصویر ۲ مقایسه ای از دو نمونه از نتایج پاسخنامه‌ها را نمایش می‌دهد. بعلاوه کمتر پاسخنامه ای نشانگر شناخت دقیق از دیگر موارد ذکر شده بود. برای مثال شرح موضوع در موضوعاتی نظیر زیست توده‌ها و یا انعطاف در طراحی معماری عمدتاً ناقص و اغلب غیر از کتب مرجع و منابع مستند بود؛ توضیحات ارائه شده در زمینه تکنولوژی‌های هوشمند و یا انرژی‌های پاک تنها تکرار آموخته‌های ابتدایی و کم عمقی بود بصورت محفوظاتی کلیشه ای در پاسخنامه‌ها بصورت گروه‌های مشابه تکرار شده بود؛ تقریباً هیچیک از پاسخ دهندگان قادر به ارائه محاسبات صحیح در خصوص تمام راهکارهای ارائه شده ایشان نبودند.

است. نتیجتاً و به تسری این امر در جامعه حرفه ای وجوه کمی و مهندسی، مسائل اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، اقلیمی و نظایر آن کمتر مورد توجه قرار گرفته است. فقدان متخصصین و صاحب‌نظران در زمینه‌های مشترک، عدم وجود گرایش‌های مرتبط با این موضوعات بدلیل شاکله ذهنی متولیان امر و دانشجویان و نیز تسری آن در جامعه پیشرو ایشان و محتوای آموزشی موجب ضعف مضاعف در این زمینه است. لذا تصویر ذهنی غالب از معماری پایدار و انرژی‌گرچه عمدتاً محدود به جنبه‌های لازم است، کافی نیست. راهکار این امر در تجربه جهانی فرایند طراحی کل نگر [12] و توجه به محتوا و عملکرد چند دیسپلینی در تمام مراحل حل مساله، از ایده پروژه، تحلیل، طرحواره، و ارائه است. [13]

## ۲-۵- دوره‌های آموزشی

این بررسی نشان داد که سطح آگاهی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد به نسبت کارشناسی کمتر از تراز متصور برای ایشان بوده است. لیکن دانشجویان کارشناسی ارشد با اختلاف معنا داری دارای وسعت و عمق دید بهتر، و گرایش جدی تر به بهره‌گیری از اصول پایداری در طراحی بوده‌اند. گرچه تحقیقات قبلی [11] تفاوتی در سطح آگاهی و عمق آن نزد دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد معماری قائل نیست.

## ۳- ارائه پیشنهاد

پیشنهادهای ارائه شده محصول ارزیابی نگارندگان از تجربه هرچند کوتاه آموزشی، بررسی تجربه دیگر کشورها، و بهره‌گیری از نتایج مصاحبه با صاحب‌نظران است و لذا هدف از تلفیق مقدماتی این موارد نیازمند ارزیابی و آزمون‌های بعدی است.

## ۳-۱- لزوم ارزیابی

وفق برنامه آموزشی [2] ارزیابی نتایج تصمیمات طراحی و ایجاد بسترهای لازم آن بسیار پر اهمیت است. کما اینکه ارزیابی پایداری در جامعه حرفه ای نیز بدلیل بازخوردهای اصلاحی آن در تحقق اهداف معماری پایدار و صرفه جویی انرژی جایگاه ویژه و سیستماتیکی در فرایند طراحی، ساخت، و عملکرد دارد.

به منظور تبلور اهداف پایداری در آموزش معماری، لازم است نظیر آنچه در حرفه رخ می‌دهد، هم پروژه‌ها و هم روند طراحی آنها مورد ارزیابی قرار گیرد. بعلاوه از آنجایی که تصمیمات اخذ شده در مراحل اولیه طراحی عموماً عمق اثر بیشتری دارند لازم است سیستم‌های ارزیابی وارد روند آموزش

که بعنوان راهکارهای پیشنهادی ایشان در مرحله قبل پیشنهاد شده بود، در میان دانشجویان و فارغ‌التحصیلان بسیار ضعیف برآورد گردید. نکته حائز اهمیت آن است که اساساً اعتقادی به تسلط بر چنین مهارت‌هایی در شاکله ذهنی این گروه بسیار کم‌رنگ است. مهارت اخیر که لازمه بدیهی سنجش صحت و سقم گمان‌های اولیه طراحی بر مبنای اصول صرفه جویی انرژی و بهینه‌سازی طرح و نیز اطمینان از حصول شرایط آسایش و پاسخ نیازهای مطلوب است تنها در برخی دانشکده‌ها و محدود به برخی از سرفصلهای فوق بصورت آموزش‌های مدلسازی اولیه با تعداد محدودی نرم افزارهای مدلسازی صورت می‌پذیرد. در نتیجه تنها گروهی که تسلط خود فراگرفته عمیق تری در نرم افزارها و ابزار مرتبط را دارند توانایی بهتری در اقلع و اثبات محاسباتی خواهند داشت. این امر اساساً با نگاه سنتی رایانه ستیزی رایج در آتلیه‌های معماری هم‌آهنگ نیست.

## ۲-۳- آسیب‌شناسی محتوای آموزشی پایداری معماری

تحلیل‌های اولیه نشان می‌دهد که مبدأ عمده مشکلات در بخش محتوی ضعف منابع، روشها، و ابزارهای انتقال دانش بوده است. از این جمله فقدان منابع کافی در دسترس بویژه منابع فارسی ذکر می‌شود. گرچه خوشبختانه شبکه‌های اینترنت و منابع عمومی در سال‌های اخیر تا حدود قابل توجهی مشکلات را کاهش داده‌اند. از سوی دیگر اکثریت قریب به اتفاق منابع موجود خارجی است و منابع داخلی ترجمه شده نیز متناسب بستر جامعه، فن آوری، فرهنگ، و اقتصاد دیگر کشورها تهیه شده و لذا تنها در بخش مرور ادبیات موضوع و جهت درک مفاهیم و روابط مفید واقع می‌گردد. درحالی‌که این منابع و بویژه نسخه‌های ژورنالیستی آنها مبدأ تقلید و تجویز راهکارهای طراحی می‌شوند و نتیجه آن تکرار کلیات طراحی و ساخت بنایی در اقلیم گرم و خشک تهران با تقلید و تکرار ناموفق ساختمانی در اقلیم سرد و مرطوب شمال اروپا است. صرفنظر از آنکه همان ساختمان‌های اصلی نیز امروزه و پس از اندازه‌گیری و آزمون‌های متعدد و گذشت زمان و ارزیابی آن مورد نقد محققین است.

## ۲-۴- گرایش‌ها، تخصص‌ها، تحلیل کارآمدی محصول

در حال حاضر عموماً دانشجویان گرایش‌های مورد بحث از میان دانشجویان معماری و به ندرت نیز از سایر گرایش‌های مهندسی مرتبط انتخاب و هدایت می‌شوند. در حالی‌که مباحث میان رشته‌ای در بین این گروه از ارجاعات کمتری برخوردار

شود و دانشجویان نیز از آن بعنوان ابزاری ارزشمند در روند طراحی، و نه صرفاً برای ارزیابی نتیجه نهایی، بهره‌گیرند.

### ۳-۲- بازآموزی و روزآمدی، و تسلط به فن آوری روز

شناخت روزآمد فن آوری‌ها، ابزارها و روشهای طراحی تا تحقق اهداف پایداری که مستلزم بهره‌برداری از حوزه دانش سایر رشته‌ها و علوم مرتبط است برای متولیان آموزش آن، الزامی است. اهمیت این دیدگاه در تلازم معماری پایدار و تکنولوژی و نتایج آن قابل تامل است. [14] دستاورد این آموزش علاوه بر انتقال فن آوری، ایجاد نگاه نو، خلاق و فن‌آورانه و توسعه و تسلط بر تکنولوژی بعنوان ابزار است.

### ۳-۳- حلقه‌های آموزشی

پیشنهاد توسعه ساختار آموزشی زنجیروار در سطوح مختلف آموزش آکادمیک، متخصصین مجرب و محققین، حرفه و دانشگاه، آموزش‌های آزاد و ضمنی، و عمومی موجب اتصال این حلقه‌ها و تاثیر هر یک در حلقه‌های بلافاصله بعنوان بستر تبادل اطلاعات و تعادل دانش فنی است و کارایی آن در تجربه متناظر روش‌های مشابه در دیگر کشورها [15] اثبات شده است. دستاورد این مهم که سطحی از آموزش پایداری را بعنوان دانش عمومی مطرح می‌کند بومی‌شدن فن آوری‌های مرتبط با آن است [16] که انتظار میرود در جامعه جامع و فراگیر نیز باشد.

### ۳-۴- تغییر نگاه به مهندسی، فن آوری، علوم ساختمان

اصلاح دیدگاه تحلیل توصیفی و تکمیل آن به محاسبات و تبیین "کمی" به همراه توصیف "کیفی" از یکسو و نیز تعهد به عمل‌گرایی و "تجربه عینی" و "ارزیابی" پس از آن از سوی دیگر، تغییری است که لازمه تولید محصولات قابل لمس و نیز جمع فن آوری و علوم ساختمان است. عدم حصول این هدف و باقی ماندن در مباحث تئوری، آن هم بصورت توصیفاتی غیر قابل ارزیابی آفت کیفیت محتوا و تبعاً کیفیت آموزش را در پی دارد.

### ۳-۵- تولید محتوی و تجربه عینی بومی

تاکید بر دانش سنتی و بومی از عوامل تثبیت میراث فرهنگی و متضمن تداوم هویت ملی یک جامعه است [14] بومی‌شدن منابع، نمونه‌ها، داده‌ها، روش‌ها و فن آوری‌ها از دیگر اقدامات لازم است. تفاوت‌های اقلیمی و بستر جغرافیایی در سرفصل زیست محیطی، و اختلافات فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و دیگر

زیرساخت‌ها در سایر معیارها الزام‌بازنگری محتوایی و تطبیق جامع آن با شرایط جامعه و جغرافیای موضوع را به همراه دارد. بسنده کردن به حباب ظاهری پایداری برآمده از بی توجهی به این امر و گرتنه برداری از راهکارها بدون توجه به بستر آن مسبوق به سابقه است. بعلاوه تا معانی پایداری با قالب‌های ذهنی مخاطب تطابق پیدا نکنند، و یا موضوع در ذهن افراد فراگیر جای نگرفته باشد، تلاش برای بومی‌شدن موضوع نافرجام و موجب عدم احساس تعلق و تبعاً مانع بسط و توسعه فناوری خواهد بود. ازاینرو آموزش پایداری وقتی کارآمد است که تکنولوژی آن در قالب فرایند فرهنگی و نه نقطه هدف آن باشد.

### ۴- جمع بندی و نتیجه گیری

این بررسی فرصت سنجش پایبندی و گرایش به پایداری و نیز تطابق محتوای آموزشی آن با سایر کشورها را نداشته و لازم است این موارد در مطالعات دیگر بررسی گردند. معماری و آموزش آن که در فرهنگ عامه ایران نیز مبتنی بر عملکرد و اهمیت مفاهیم انسانی و گاه عرفانی درآموزه‌های سنتی بعنوان اصول و چارچوب محتوایی و نیز اتکاء به داشته‌های فرهنگی، اقلیمی و اقتصادی نظیر مردم‌واری، پیمون داشتن، بوم‌آوردی، درون‌گرایی، نیارش و پرهیز از بیهودگی است به شرطی پایدار و پابرجا خواهد ماند که همزمان با حفظ ارزشها "حرفی از جنس زمان" در شیوه‌های آموزش امروز و پرهیز از بیگانه‌گرایی، گذشته‌گرایی و هیچ‌گرایی در آن هویدا گردد که متکی بر پرهیز از تکرار گذشته و بهای بی دلیل به معماری سنتی به بهانه جستن مفاهیم پایداری در آن، و نیز توسعه، بازکوی، روزآمدی و تجربه است.

### مراجع

- [1] IEA, Energy Balances of Non-OECD Countries, 2000-2001 (2003).
- [2] سرفصل دوره آموزش معماری و انرژی، مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری، ۱۳۹۱
- [3] Paola Sassi, NEW Strategies for Sustainable Architecture, Routledge, 2005
- [4] وحیده جمیری، جواد حاتمی، اسکندر فتحی آذر، محمدرضا پاکدل فرد، بررسی میزان انطباق برنامه درسی رشته کارشناسی مهندسی معماری با نیازهای بازار کار در ایران، دوفصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی، سال ۱، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۸۹، ۱۱۱-۱۳۳
- [5] عیسی حجت، حرفی از جنس زمان؛ نگاهی نو به شیوه‌های آموزش معماری در ایران، ۱۳۸۱

- [۶] نیلی احمد آبادی محمد رضا، بررسی کاربردی بودن رشته تکنولوژی آموزشی از نظر دانشجویان و محتوای برنامه درسی مصوب، فصلنامه روانشناسی تربیتی، شماره ۱، ۱۴-۲۵، ۱۳۸۸
- [7] Johan Hattingh, FAULTLINES IN THE CONCEPTS OF SUSTAINABILITY AND SUSTAINABLE, University of Stellenbosch, Unit for Environmental Ethics, 2001
- [8] Sandy Jay, Examining the sustainability of research based practice, Phd Dissertation, Florida State University, College of Education, 2011
- [9] Dongye Sun, Wen-Pei Sung and Ran Chen, Developing Sustainable Architecture Education Approaches in Malaysia: A Case Study of Critiques Session in 2nd Year Design Studio of Architecture Department, National University of Malaysia (UKM), Applied Mechanics and Materials, (Volumes 71-78), 5003-5006
- [10] United Nations Conference on Environment & Development, Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992
- [۱۱] سید باقر حسینی، سید مجید مفیدی شمیرانی و حسین مدی، آموزش معماری پایدار در ایران، موانع و گرایش‌ها، مجله فناوری و آموزش، سال دوم، جلد ۲، شماره ۳، بهار ۱۳۸۷
- [12] Mary-Ann Knudstrup<sup>1</sup>, Kaare Eriksen<sup>1</sup>, Mads Dines Petersen<sup>1</sup>, Education in Sustainable Architecture for the future – For a joint climate action, Conference "Joint Actions on Climate Change" 8-10 June, North Denmark
- [13] Knudstrup, M.-A. 2004: "Integrated Design Process in PBL". The Aalborg PBL model – Progress, Diversity and Challenges'. Aalborg University Press, Aalborg University, Denmark. 2004A. Author 1 and B. Author 2, "Title of the journal paper" IEEE Trans. Antennas and Propagation, Vol. 55, No. 1, pp. 12-23, 2007.
- [۱۴] محمد تحصیلدوست، تکنولوژی، معماری، و پایداری، صغه، سال ۲۲، شماره ۵۷، ۴۷-۶۰، ۱۳۹۱
- [15] Simos Yannas, Education for Sustainable Architecture, Environment & Energy Studies Programme, Architectural Association Graduate School, 34-36 Bedford Square, London WC1B 3ES, UK, PLEA2005 - The 22nd Conference on Passive and Low Energy Architecture. Beirut, Lebanon, 13-16 November 2005
- [16] Eriksen, K: Knudstrup, M.-A. 2008. "THE DANISH REVOLUTION IN DESIGN EDUCATION". I: Proceedings of the 10th engineering and product design education international conference, Universitat Politecnica, Barcelona, Spain 4-5 September 2008. Barcelona, Spain.