

## بررسی مؤلفه‌های پایداری در معماری دانشگاه‌های کشورهای در حال توسعه

(مقایسه تطبیقی انستیتو مصدر، دانشگاه شاه عبدالله و دانشگاه قطر)

مریم صادقیان<sup>۱</sup>، مهدیه میرزایی<sup>۲</sup>، حامد کامل نیا<sup>۳\*</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه معماری، دانشگاه فردوسی مشهد، E-mail: (saadeghian.maryam@yahoo.com)

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه معماری، دانشگاه فردوسی مشهد، E-mail: (m\_mirzaee00@yahoo.com)

<sup>۳\*</sup> نویسنده مسئول: دکتری معماری، استادیار دانشکده معماری و شهرسازی و هنرهای اسلامی، دانشگاه فردوسی مشهد، E-mail: (kamelnia@um.ac.ir)

### چکیده

در سال‌های اخیر، پایداری به عنوان یکی از موضوعات روز و پراهمیت در زمره مباحث معماری مطرح شده است. بسط و تشریح مؤلفه‌های عام پایداری که شامل: مؤلفه‌های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی می‌باشد، امری ضروری است که محققین کمابیش به آن پرداخته‌اند. به نظر می‌رسد یکی از موضوعاتی که کمتر مورد توجه قرار گرفته است، بررسی جایگاه مفاهیم پایداری در فرآیند طراحی فضاهای آموزشی و ارائه راهکارهایی در خصوص طراحی با رویکرد پایدار برای این فضاها می‌باشد.

با توجه به این که آموزش یکی از عوامل اساسی در توسعه پایدار به خصوص در کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود، نقش حساس دانشگاه‌ها در روند توسعه پایدار غیر قابل انکار می‌باشد. از این رو سه دانشگاه (۱- انستیتو علم و تکنولوژی دانشگاه مصدر، ابوظبی امارات، ۲- دانشگاه علم و تکنولوژی شاه عبدالله، عربستان سعودی و ۳- دانشگاه قطر، دوحه قطر) به عنوان نمونه‌های موردی دانشگاه‌های کشورهای در حال توسعه، جهت بررسی و انطباق مؤلفه‌های عام پایداری در فرآیند طراحی هر کدام و استخراج راهکارهای مرتبط با این مقوله، انتخاب گردیده‌اند.

روش این پژوهش مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای است و رویکردی توصیفی دارد. نتایج به دست آمده حاصل مطالعه و بررسی نمونه‌های موردی از جامعه دانشگاه‌های مورد نظر می‌باشد. از برایند این بررسی‌ها می‌توان راهکارهایی را در راستای تحقق هر کدام از مؤلفه‌های پایداری جهت طراحی دانشگاه‌های پایدار پیشنهاد نمود.

واژه‌های کلیدی: پایداری، توسعه پایدار، معماری دانشگاه‌ها، مؤلفه‌های پایداری

## Analysis of Sustainability Parameters in Architecture of Developing Countries Universities

(Comparative comparison of Masdar Institute, University of King Abdullah and Qatar University)

Maryam Sadeghian<sup>1</sup>, Mahdiah Mirzaee<sup>2</sup>, Hamed Kamelnia<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Student of master degree, Urbanism Design & Islamic Arts Faculty, Ferdowsi university of Mashhad, Email: saadeghian.maryam@yahoo.com

<sup>2</sup> Student of master degree, Urbanism Design & Islamic Arts Faculty, Ferdowsi university of Mashhad, Email: m\_mirzaee00@yahoo.com

<sup>3\*</sup> Responsible Author: Assistance of Architecture, Urbanism Design & Islamic Arts Faculty, Ferdowsi university of Mashhad, Email: kamelnia@ferdowsi.um.ac.ir

### Abstract

Sustainability is one of architecture fields, which rose up as one of the most important topics in recent years. However explanation of the general parameters of sustainability which includes environmental, social and economic parameters, have been discussed as an essential issue by researchers already. It seems the position of sustainability in the design process of educational spaces and solutions in order to have sustainable design for them was not noticed sufficiently.

In attention to importance of education in sustainable development, especially in developing countries, the important role of universities in the process of sustainable development is undeniable. For this purpose, three universities (i- Institute of Science and Technology, University of Masdar, Abu Dhabi; ii- King Abdullah University of Science and Technology, Saudi Arabia; iii- Qatar University, Doha, Qatar.) were selected as case studies of the universities in developing countries to discuss and compare the general parameters of sustainability in their design process and derivative methods in relation to this category.

The research is based on library studies and descriptive approach. The obtained results are based on studying case studies of Intended universities. The outcomes of these investigations propose sustainable solutions in order to achieve any of the parameters of a sustainable design.

**Keywords:** sustainability, sustainable development, universities architecture, the parameters of sustainability.

## مقدمه

یکی از عواملی که انسان‌ها را برآن داشت تا در مورد تنگناها بیندیشند، آگاهی از آهنگ رشد جمعیت جهان بود. در سال ۱۹۵۰، این جمعیت ۲/۶ میلیارد نفر بود و در حال حاضر به ۷ میلیارد نفر می‌رسد. پیش بینی می‌شود با این آهنگ رشد، جمعیت جهان در سال ۲۰۵۰ به ۹ میلیارد نفر برسد. همان‌گونه که انتظارات بشر برای بالا بردن سطح زندگی‌شان زیادتر می‌شود، افزایش جمعیت با آهنگ یاد شده نیاز به منابع تجدید پذیر و تجدید ناپذیر را افزایش می‌دهد. تلاش جهانی برای یافتن راهی که به توسعه پایدار بینجامد از زمانی آغاز شد که بشریت دریافت که راه و روش زندگی‌اش پایدار نیست. (نوابخش و سیاه‌پوش، ۱۳۸۸، ص. ۳۵)

به دنبال این تغییرات و مطرح شدن مفهومی با عنوان توسعه پایدار، به دلیل نقش مهم محیط ساخته شده معماری پایدار مورد توجه صاحب نظران قرار می‌گیرد. (گرچی مهلبانی، ۱۳۸۹، ص. ۹۲)

فردریک هاربسون<sup>۱</sup> معتقد است: «منابع انسانی... پایه اصلی ثروت ملت‌ها را تشکیل می‌دهد و انسان‌ها عواملی هستند که سرمایه‌ها را متراکم می‌سازند و از منابع طبیعی بهره‌برداری می‌کنند. به وضوح کشوری که نتواند مهارت و دانش مردمش را توسعه دهد و از آن در اقتصاد ملی به نحو احسن استفاده کند، قادر نخواهد بود توسعه یابد». (Harbison, 1973)، به نقل از نوابخش و سیاه‌پوش، ۱۳۸۸، ص. ۹۶)

آموزش یکی از عوامل اساسی در توسعه پایدار محسوب می‌شود، با این وجود نقش حساس دانشگاه‌ها در روند توسعه پایدار در همه کشورها به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه قابل توجه می‌باشد. از این‌رو در این مقاله سعی شده است به بررسی مؤلفه‌های پایداری و مصداق‌های آن در معماری سه نمونه موردی از دانشگاه‌های ساخته شده در کشورهای در حال توسعه پرداخته شود تا بتوان به دسته‌بندی جامعی از این موارد رسید.

جهت کاربردی بودن نتیجه پژوهش، نمونه‌های موردی از بین کشورهای اسلامی انتخاب شده است تا دارای حداکثر تشابه فرهنگی با کشور ایران باشد.

## ۱. تعاریف پایداری

فعل sustain از سال ۱۲۹۰ میلادی در زبان انگلیسی به کار گرفته شده و از ریشه لاتین sub و tener به معنی نگه داشتن و یا

<sup>۱</sup> Frederick Harbison

نگهداری کردن است. (بحرینی و مکنون، ۱۳۸۰، ص. ۴۲). لغت نامه آکسفورد سابقه صفت sustainable را به حدود سال ۱۴۰۰ می‌رساند. (گلابچی، ۱۳۹۲، ص. ۴۰۹)

در لغت نامه دهخدا پایداری معادل: مقاومت، ثبات، تاب، استقامت، ایستادگی، پافشاری و دوام است.<sup>۲</sup> (دهخدا، ۱۳۷۷، ص. ۴۷۰۷)

## ۱.۲. توسعه پایدار

بانک جهانی توسعه پایدار را چنین تعریف می‌کند: «توسعه‌ای که دوام یابد». (عزیزی، ۱۳۸۰، ص. ۲۲، به نقل از نوابخش و سیاه‌پوش، ۱۳۸۸، ص. ۲۵) تعریفی که در کمیسیون براندتلند از توسعه پایدار ارائه شده و تعریف فراگیر و جامعی از توسعه پایدار می‌باشد عبارت است از: «توسعه پایدار را باید برآوردن نیازهای انسان‌ها در زمان کنونی بدون وارد آوردن خدشه در توانایی نسل‌های آینده در جهت برآوردن نیازهای طبیعی خودشان دانست». (براتی، ۱۳۷۷، به نقل از کامل‌نیا، ۱۳۹۴، ص. ۷۸). در تعریفی دیگر: «انسان و طبیعت به عنوان ارکان اصلی در فرایند توسعه پایدار حضور داشته و در ارتباط متقابل با یکدیگر قرار دارند» (مکنون، ۱۳۷۷، به نقل از کامل‌نیا، ۱۳۹۴، ص. ۷۸). توسعه پایدار عبارت است از حفظ فرصت‌ها برای نسل‌های آینده به عنوان یک احساس عمومی عدالت بین نسلی. (Page, 1982, p.202-205، به نقل از پرم‌ن و همکاران، ۱۳۸۲)

وجه مشترک در میان تعاریف متعددی که از توسعه پایدار ارائه گردیده «حفظ محیط زیست انسان به عنوان بستر توسعه است که این امر در قبال ارتباط متقابل میان چهار رکن اساسی توسعه پایدار یعنی توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست محیطی جامه عمل خواهد پوشید». (دی کاستری، ۱۳۷۶، به نقل از کامل‌نیا، ۱۳۹۴، ص. ۷۸)

توسعه پایدار دلالت بر دو جنبه مهم دارد:

- متنوع و در همه جنبه‌ها مطرح بوده و به اصول و مناطق خاصی محدود نمی‌شود. در تمام جهان بسط پذیر بوده و هرکس و هرچیز را در حال و آینده شامل می‌شود.

<sup>۲</sup> فرهنگ فارسی معین: ایستادگی، پافشاری

فرهنگ لغت عمید: ایستادگی، مقاومت، استواری.

فرهنگ واژه‌های مصوب فرهنگستان: وضعیت هر سامانه دینامیکی که در صورت دور شدن از پیکربندی تعادلی‌اش، گرایش به بازگشت به حالت پیشین داشته باشد.

ساختمانی مطابق با نیازهای امروز و سازگار با محیط طبیعی است که می‌تواند به صورت کاملاً اجرایی و عملی، از لحاظ اقتصادی، اجتماعی و سیاسی ملت‌ها را یاری نماید. (گلابچی، ۱۳۹۲، ص. ۴۰۸)

معماری پایدار کمترین ناسازگاری و مغایرت را با محیط طبیعی پیرامون خود و در پهنه وسیع تر با منطقه و جهان دارد. روش‌های ساختمان سازی در یک پهنه استفاده معقول از منابع طبیعی محدود و کاهش مصرف انرژی کمک کرده و سبب بهبود کیفیت محیطی می‌شود. (Aboulnaga, 2006, گلابچی، ۱۳۹۲، ص. ۴۰۸)

### ۱.۲ دیدگاه‌های مختلف درباره معماری پایدار

در ادامه جهت آگاهی از نظرات متفاوت به بعضی از دیدگاه‌ها در رابطه با معماری پایدار و راه حل‌ها اشاره شده است:

برایان ادوارد<sup>۴</sup> و پل حیات<sup>۵</sup> استدلال می‌کنند که «قسمت وسیعی از طراحی پایدار، آن چیزی است که از طریق ذخیره انرژی انجام می‌دهیم» در حالی که می‌دانیم، «طراحی ایجاد فضایی است که سالم، بادوام، اقتصادی و حساس به نیازهای بومی می‌باشند.» (Edwards and Hyett. 2001, p.7)

از دیدگاه ریچارد راجرز<sup>۶</sup> طراحی پایدار قصد دارد تا با نیازهای آینده رو به رو شود، بدون آن که منابع طبیعی باقی مانده برای نسل آینده را از بین ببرد. در مورد ساختمان‌ها، طراحی پایدار به کارایی منابع، انرژی حداقل، انعطاف پذیری و عمر طولانی، اشاره می‌کند. (Rogers, 2007, به نقل از گرجی مهبان، ۱۳۸۹، ص. ۹۴)

به نظر جونگ جین کیم<sup>۷</sup> در سطح نخست، سه اصل اساسی برای پایداری در معماری مطرح می‌شود: صرفه جویی در مصرف منابع که با کاهش مصرف، استفاده مجدد و بازیافت منابع طبیعی به کار گرفته شده در ساختمان سر و کار دارد؛ طراحی براساس چرخه حیات، که روشی را برای تحلیل فرآیند ساختن بنا و تاثیرات آن بر محیط زیست مطرح می‌کند و دست آخر طراحی انسانی، که بر تعامل بین انسان و جهان طبیعی تمرکز دارد. او همچنین روش‌ها و نکات لازم جهت نیل به این سه اصل را، توضیح می‌دهد. (Kim, 1998)

- مجموعه هدفی برای آن وجود ندارد و در حقیقت ادامه توسعه، هدف این توسعه است. (گلابچی، ۱۳۹۲، ص. ۴۰۹)

در مجموع هدف غایی توسعه پایدار، بهبود مداوم کیفیت زندگی افراد جامعه و بهره‌مندی همگان از منافع بدست آمده از آن بدون آسیب رساندن به توانایی‌های نسل بعدی برای بدست آوردن نیازهایشان است. (معمار، ۱۳۹۴، ص. ۳۲)

### ۲. معماری پایدار

ریشه‌های اصلی نهضت حفظ محیط زیست و معماری پایدار به قرن ۱۹ بر می‌گردد. جان راسکین<sup>۱</sup>، ویلیام موریس<sup>۲</sup> و ریچارد لاتبی<sup>۳</sup> از پیشگامان نهضت معماری پایدار محسوب می‌شوند. راسکین در کتاب هفت چراغ معماری خود می‌گوید که برای دستیابی به رشد و پیشرفت می‌توان نظم هارمونیک موجود در طبیعت را الگو قرار داد. (گلابچی، ۱۳۹۲، ص. ۴۱۳) بحث پایداری در دهه ۶۰ میلادی در معماری مطرح شد و عموماً به عنوان یکی از ویژگی‌های نون آثار معماری به کار می‌رود. طراحی پایدار، نوعی از طراحی است که قصد دارد به نیازهای امروز بدون آسیب به منابع نسل‌های آینده پاسخ دهد. (لنگ، ۱۳۸۳، به نقل از ضرغامی، ۱۳۸۹، ص. ۱۰۴)

ساختمان‌ها در مقایسه با سایر مصنوعات، عمر نسبتاً طولانی تری دارند و در طول تمام مراحل نقشه‌کشی، ساختمان‌سازی تجهیز کردن و تخریب یا استفاده دوباره از آن، در توسعه پایدار تأثیرگذار خواهند بود. (WGSC, 2004، به نقل از گرجی مهبان، ۱۳۸۹، ص. ۹۳)

در واقع بخش ساختمان و محیط ساخته شده، به عنوان دو حوزه کلیدی در توسعه پایدار جهانی مطرح شده‌اند. (CIB, 1999، به نقل از هنردان و فارسی، ۱۳۹۴، ص. ۱-۲)

با استفاده از اصول اکولوژیکی و اقلیمی در طراحی یک ساختمان، بهینه‌سازی مصرف سوخت و در کنار آن استفاده از سیستم‌های تولید انرژی‌های تجدیدپذیر، محیطی سالم طراحی می‌شود که می‌تواند اهدافی نظیر برطرف کردن یا کاهش آلودگی محیط زیست، کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی و تجدیدپذیر و استفاده بهینه از منابع انرژی، گسترش محیط طبیعی، کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای و ... را برآورده سازد و در جهت ارتقا سطح زندگی افراد ساکن در مناطق مختلف و ذخیره انرژی برای نسل‌های آینده قدم بردارد. به عبارت دیگر ساختمان پایدار،

<sup>۴</sup> Brian Edward  
<sup>۵</sup> Paul Hyett  
<sup>۶</sup> Richard Rogers  
<sup>۷</sup> Jung Jin Kim

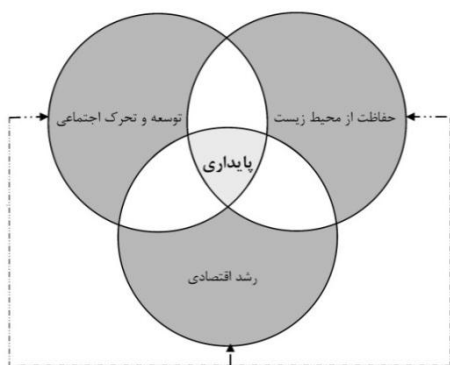
<sup>۱</sup> John Ruskin  
<sup>۲</sup> William Morris  
<sup>۳</sup> Richard Lattabi

#### ۴. مؤلفه‌های پایداری

در مبانی توسعه پایدار باید به همگرایی دیدگاه سه گروه توجه شود: نخست اقتصاددانان که روش‌هایی را مبتنی بر به حداکثر رساندن رفاه انسانی با توجه به محدودیت‌های سرمایه و فناوری موجود در نظر می‌گیرند. دومین دیدگاه مربوط به اکولوژیست‌ها است که بر حفاظت از تمام زیرمجموعه‌های سیستم اکولوژیکی تأکید دارند. نقطه نظرات جامعه شناسان نیز سومین دیدگاه را تشکیل می‌دهد. بر اساس این نگرش، انسان‌ها نقش اصلی را در توسعه پایدار دارند و الگوهای اجتماعی آنان برای تعیین راه‌حل‌ها و تدابیر مناسب به منظور دستیابی به توسعه پایدار نقش مهمی را ایفا می‌کند. (شیرازی زاده، به نقل از کامل‌نیا و همکاران، ۱۳۹۳، ص. ۲۰)

مفهوم پایداری در سه حیطه دارای مضامین عمیقی است: ۱- پایداری محیطی ۲- پایداری اقتصادی ۳- پایداری اجتماعی. (گلابچی، ۱۳۹۲، ص. ۴۰۹) توسعه‌ی پایدار با تلفیق اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی برای حداکثرسازی رفاه انسانی فعلی حاصل می‌شود؛ بنابراین در توسعه‌ی پایدار، علاوه بر توجه به حفظ محیط زیست، توسعه‌ی انسانی، توسعه‌ی اجتماعی، توسعه‌ی فرهنگی و توسعه‌ی سیاسی مدنظر است. (معمار، ۱۳۹۴، ص. ۳۲)

مفاهیم پایداری که اهداف عام توسعه پایدار هستند در نمودار زیر آمده است: (علی زاده، ۱۳۸۲، به نقل از کامل‌نیا، ۱۳۹۴، ص. ۷۸)



نمودار ۱: مولفه‌های عام پایداری، (بازترسیم: نگارندگان)

در تقسیم بندی کارمونا<sup>۲</sup> ده مولفه خودکفایی، ارتقا محیط زیست، کاهش آلودگی، تمرکز گرایی، احترام به نیازهای انسانی و انعطاف پذیری، کارایی منابع، تنوع و انتخاب، تشخیص و تمایز را به عنوان مولفه‌های پایداری بیان می‌دارد، که با توجه به جدول زیر

کن یانگ<sup>۱</sup> به عنوان یکی از اصلی ترین پیشگامان معماری اکولوژیک معتقد است: «در طراحی اکولوژیک لازم است که معمار به طبیعت به عنوان یک سیستم پویا بنگرد و محیط مصنوع را وابسته به آن بداند. تمام طراحی هایی که در ارتباط با سیستم های اکولوژیک انجام می شوند باید بتوانند به نحوی پیش بینی های لازم برای آینده را انجام دهند.» (کامل نیا، ۱۳۹۴، ص. ۷۹)

نظریه پردازان	ویژگی های معماری پایدار
برایان ادوارد و پل حیات	ایجاد فضاهایی سالم، بادوام، اقتصادی و حساس به نیازهای بومی.
ریچارد راجرز	اشاره به کارایی منابع، انرژی حداقل، انعطاف پذیری و عمر طولانی.
جونگ جین کیم	صرفه جویی در مصرف منابع، طراحی براساس چرخه حیات و طراحی انسانی.
کن یانگ	وابسته بودن محیط مصنوع به طبیعت به عنوان یک سیستم پویا؛ انجام پیش بینی های لازم برای آینده.

جدول ۱: دیدگاه‌های مختلف درباره معماری پایدار، (ترسیم: نگارندگان)

#### ۳. پایداری در معماری دانشگاه‌ها

پردیس دانشگاه یک مکان ایده آل برای تجربه رویکردهای جدید طراحی محیطی و نیز مکانی مناسب برای انگیزش تمرین های محیطی است. نظر به آن که ماموریت دانشگاه، توسعه آموزش عالی و گسترش تفکر و پژوهش های منطبق با توسعه پایدار است، مسائلی متعدد مباحث پایداری را می توان در سطح پردیس بررسی کرده و دنیایی کوچک از آزمایش های مرتبط ایجاد نمود. (کامل نیا، ۱۳۹۴، ص. ۷۸)

پردیس های پایدار به منظور کاهش کلی اثرات منفی محیط مصنوع بر سلامت بشر و محیط طبیعی طراحی می شوند و بدین منظور موارد زیر در طراحی آن ها مد نظر قرار می گیرد. ( Patel, 2012, p. 4902, به نقل از کامل نیا، ۱۳۹۴، ص. ۷۸)

- استفاده کارآمد از انرژی های خورشیدی، آب و سایر منابع؛
- حمایت از سلامت کاربران و قابلیت کار و بازدهی آنان و
- کاهش مواد زائد، آلودگی و فرسایشی محیطی.

#### ۴.۱. بررسی مؤلفه‌های پایداری در نمونه‌های موردی

در چارچوب اهداف عام توسعه پایدار می‌توان مطرح نمود. (کامل  
نیا، ۱۳۹۴، ص. ۷۵)

##### ۴.۱.۱. مؤلفه زیست محیطی

پایداری زیست محیطی در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار  
برای آسایش آیندگان، معماران را به چاره‌اندیشی واداشته است.  
(گلابچی، ۱۳۹۲، ص. ۴۰۹)

راهکارهای عمومی معماری پایدار در ارتباط با منابع انرژی  
ناتمام را می‌توان به چند بخش تقسیم کرد. این منابع شامل: آب،  
زمین، باد، گیاه و طبیعت است. در این نگاه، استفاده کمتر از مصالح،  
سبکی سازه، افزایش استفاده از منابع تجدید پذیر انرژی و مواردی  
مشابه این بیشتر مورد توجه است. معماری اکولوژیک نیز به این  
ویژگی‌های اکولوژیکی محیط توجه می‌کند. (کامل نیا، ۱۳۹۴، ص.  
۷۹)

مؤلفه‌های عام پایداری	نمودها
اجتماعی	تنوع و انتخاب- احترام به نیازهای انسانی- انعطاف پذیری و تمرکزگرایی فضا- تمایز و تشخیص
اقتصادی	نظارت- کارایی منابع- خودکفایی
زیست محیطی	ارتقا و تقویت محیط زیست- کاهش آلودگی‌ها

جدول ۲: تقسیم ده مؤلفه پایداری از دیدگاه کارمونا در سه مؤلفه عام  
پایداری (Carmona and Punter, 2002)



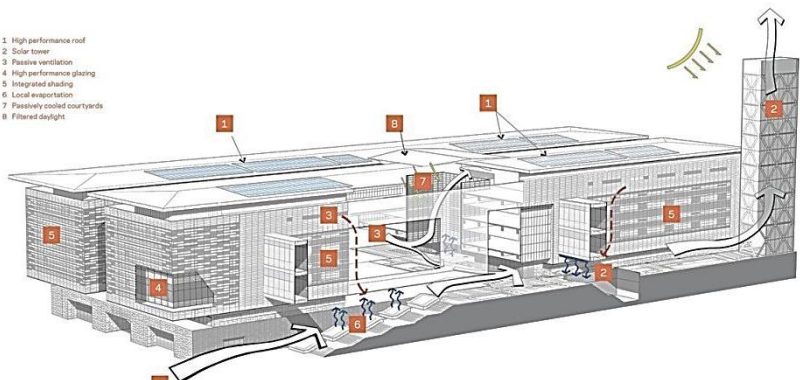
تصویر ۳: بادگیرهای دانشگاه قطر،  
(منبع: Salama, 2008, p. 61)

تصویر ۲: صفحات فتوولتائیک بام دانشگاه مصدر،  
(منبع: <http://storiesbywilliams.com>)

تصویر ۱: ماشین‌های برقی دانشگاه مصدر،  
(منبع: <http://www.e-architect.co.uk>)



تصویر ۵: برج خورشیدی دانشگاه شاه عبدالله،  
(منبع: <http://www.aiaopten.org>)



تصویر ۴: دیاگرام پایداری زیست محیطی دانشگاه شاه عبدالله،  
(منبع: <http://www.hok.com>)

زیست محیطی پایداری در دانشگاه‌های کشورهای در حال توسعه  
در نظر گرفت.

پس از بررسی مؤلفه زیست محیطی در نمونه‌های موردی در  
جدول ذیل، می‌توان موارد مذکور را به عنوان راهکارهای مؤلفه

پایداری زیست محیطی								مؤلفه
کاهش آلودگی هوا (صدا، هوا و آب)	حمل و نقل سبز	ترکیب عناصر طبیعی	استفاده از مصالح سازگار	بهره گیری از آب	بهره گیری از گرمای زمین	بهره گیری از انرژی باد	بهره گیری از انرژی خورشید	نمونه موردی
- بهره گیری از انرژی های تجدیدپذیر - بازیافت فاضلاب ها	- بهره گیری از راه آهن سبک، اتوبوس ها و ماشین های برقی	- ترکیب عناصر باد و آب و گیاه در محوطه مجموعه	- پوششی شبیه به خاک رس قرمز رنگ؛ - پوشش پلاستیک شفاف و سخت به نام اتیلن-تترافلور اتیلن	- سامانه های شبنم گیری، جمع آوری آب باران و حس گرهای الکترونیکی	- تمامین - سرمایش حرارتی و آب گرم خانگی با استفاده از چیلرهای جذبی	- برج های بادی مدرن	- پنل های خورشیدی فتوولتائیک تعبیه شده بر بام ساختمان ها	انستیتو مصدر
- بهره گیری از انرژی های تجدیدپذیر		- استفاده از عنصر آب و گیاه در محوطه	- استفاده از بتن پیش ساخته با کیفیت بالا - استفاده از شیشه های رنگی هماهنگ با زمینه	- پوشش گیاهی با نیاز کم به آبیاری		- استفاده از عنصر بادگیر برای تهویه و کاهش رطوبت	- استفاده از نور روز در فضاهای داخلی با استفاده از نورگیرها	دانشگاه قطر
- بهره گیری از انرژی های تجدیدپذیر - استفاده از تاسیسات کارآمد جهت کاهش کربن - اجرای برنامه بازیافت زباله ساخت و ساز و دوران اشغال - بازیافت آب و استفاده دوباره از آن	- سیستم اتوبوس سرتاسری دانشگاه و جامعه - استفاده از دوچرخه در محیط دانشگاه	- استفاده از حوض بزرگ آب و پوشش گیاهی در محوطه پردیس	- استفاده از مصالح با حداقل آسیب محیطی - استفاده از مصالح با محتوای بازیافتی - استفاده از سنگ فرش روشن جهت انعکاس گرما	- پوشش گیاهی با نیاز کم به آبیاری		- استفاده از برج خورشیدی و اختلاف فشار برای هدایت جریان باد به حیاطها	- استفاده از صفحات خورشیدی در سرتاسر بام - انتقال نور روز به فضاهای داخلی با حیاط مرکزی و آتریوم - تولید آب گرم با استفاده از سلول های خورشیدی	دانشگاه شاه عبدالله

جدول ۳: بررسی مؤلفه زیست محیطی پایداری در دانشگاه‌ها (ترسیم: نگارندگان)

#### ۴.۱.۲. مؤلفه اجتماعی

مشارکت در امور مختلف جامعه تاکید می‌کند. (فاضلی، ۱۳۹۱، به نقل از معمار، ۱۳۹۴)

در توسعه پایدار با رویکرد اجتماعی دو مفهوم وجود دارد: مشارکت و توانمند سازی. (پور اصغر سنگاچین و همکاران، ۱۳۹۴، ص. ۵۴)

وجه اجتماعی پایداری بر حفظ و گسترش ذخیره سرمایه‌های اجتماعی برای تسهیل اعتماد اجتماعی، توزیع عادلانه فرصت‌ها، به رسمیت شناختن تنوع فرهنگی، تقویت و مدارای اجتماعی، ایجاد فرصت‌های عادلانه برای مشارکت و توانمندسازی مردم برای



تصویر ۶: تعامل و پویایی جمعی دانشگاه مصدر، تصویر ۷: نورگیرهای دانشگاه قطر (تداعی مشربیه سنتی) تصویر ۸: محوطه دانشگاه شاه عبدالله،  
 (منبع: <https://www.masdar.ac.ae>) (منبع: Salama, 2008, p. 63) (منبع: <http://www.hok.com>)

پس از بررسی مؤلفه اجتماعی در نمونه های موردی در جدول ذیل، می توان موارد مذکور را به عنوان راهکارهای مؤلفه اجتماعی پایداری در دانشگاه های کشورهای در حال توسعه در نظر گرفت.

پایداری اجتماعی				مؤلفه
زمینه	امنیت	خلوت	تعامل و پویایی جمعی	پایداری نمونه موردی
- احترام به فرهنگ و آداب و رسوم منطقه	- طراحی فضاهای قابل کنترل به واسطه فضاهای انسانی مشرف - نظارت فضاهای جمعی بر روی مسیرهای عابر پیاده	- طراحی بالکن ها به صورت موج دار (حفظ حریم خصوصی) و همرا با جداره های مجوف - طراحی مسیرهای عابر پیاده به صورت سایه دار و منفک از خیابان ها	- طراحی فضاهای عمومی به عنوان مراکز پویا و سرزنده اجتماعی - پارک خطی سبز	انستیتو مصدر
- استفاده از عناصر معماری اعراب - کالچ های جداگانه مردان و زنان	- استفاده از سیستم مدولار و کاهش فضاهای بی استفاده	- ایجاد فضاهای دنج در محوطه و فضای داخلی - طراحی رواق های سایه دار در اطراف ساختمان ها	- طراحی ساختمان های دانشگاه در یک حلقه از امکانات ورزشی و جانبی - طراحی حیاط های مرکزی جهت تعامل	دانشگاه قطر
- استفاده از مفاهیم سنتی و سازماندهی فضایی معماری عرب - وجود و طراحی بخشی از صخره های مرجانی دریا در پردیس	- طراحی فضاهای نیمه باز کنترل شده در فاصله بین دو ساختمان	- تفکیک فضاهای باز جهت استفاده در گروه های کوچکتر	- طراحی حیاط های مرکزی و آتریوم ها و فضای نیمه باز جهت تعامل - فضاهای اطراف میدان دانشگاه بعنوان فضای ارتباط جامعه با دانشگاه - انتخاب سایت در نزدیکی پارک تحقیقات	دانشگاه شاه عبدالله

جدول ۴: بررسی مؤلفه های اجتماعی پایداری در دانشگاه ها (ترسیم: نگارندگان)



## ۴.۱.۳. مؤلفه اقتصادی

دولت‌ها باید در ظرفیت‌سازی و تقویت توسعه پایدار بومی همکاری‌های لازم را از طریق تبادلات فنی و علمی و افزایش سطح آگاهی و دانش علمی محلی انجام دهند. (همان)

پس از بررسی مؤلفه اقتصادی در نمونه‌های موردی در جدول ذیل، می‌توان موارد مذکور را به عنوان راهکارهای مؤلفه اقتصادی پایداری در دانشگاه‌های کشورهای در حال توسعه در نظر گرفت.

همه مردم و دولت‌ها باید به عنوان یکی از پیش‌نیازهای اصلی و غیر قابل اغماض توسعه پایدار در جهت اقدامات اولیه رفع یا کاهش محرومیت اقدام و همکاری کنند. این رویه جهت رفع نیازهای اکثریت مردم جهان ضروری می‌باشد. (نوابخش و سیاه‌پوش، ۱۳۸۸، ص. ۱۸)

پایداری اقتصادی					مؤلفه پایداری
کمک به رشد اقتصاد در مقیاس بزرگتر	سرعت اجرای پروژه	تولید انرژی	صرفه جویی در هزینه نگهداری	صرفه جویی در هزینه انرژی مصرفی	نمونه موردی
- به عنوان یک طرح آزمایشی جهت توسعه فناوری‌های پایدار در ساختمان‌های آینده شهر مصدر مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد.	- استفاده از پانل‌های پیش‌ساخته مدولار در نمای فضاهای اقامتی	- منحصرآ به منظور استفاده از انرژی‌های خورشیدی و تجدیدپذیر طراحی شده است.	- بهره‌گیری از مصالح قابل ترمیم - تامین انرژی مصرفی بنا	- خودکفایی در تولید انرژی - ۵۱ درصد کاهش مصرف انرژی	انستیتو مصدر
- ارائه الگوی استاندارد جهت طراحی دانشگاه‌ها در آینده	- استفاده از عناصر مدولار بتنی پیش‌ساخته - استفاده از هندسه مدولار در طراحی پلان		- کاهش هزینه‌های تهویه و سرمایش دانشگاه	- استفاده از روش‌های غیرفعال در تولید انرژی	دانشگاه قطر
- الهام بخش عصر جدید از دستاوردهای علمی در کشور	- سرعت در طراحی و اجرای پروژه	- تولید انرژی خورشیدی به عنوان یکی از ایده‌های اصلی پروژه	- تامین انرژی مصرفی بنا	- بیش از ۷۰ درصد انرژی از منابع قابل تجدید تولید می‌شود.	دانشگاه شاه عبدالله

جدول ۵: بررسی مؤلفه اقتصادی پایداری در دانشگاه‌ها (ترسیم: نگارندگان)

## نتیجه

بهره‌گیری از نور خورشید در مؤلفه‌ی زیست‌محیطی در نظر گرفت. ایجاد فضاهای عمومی و پویا در مجموعه و مکان‌یابی صحیح سایت راهکارهایی مؤثر جهت ایجاد تعامل و پویایی جمعی می‌باشند که از جمله نمودهای مؤلفه‌ی اجتماعی به‌شمار می‌آورد. از جمله راهکارهای عملی جهت تحقق مؤلفه‌ی اقتصادی در پایداری، ایجاد اقتصاد مبتنی بر دانش، ارائه الگوی استاندارد طراحی دانشگاه‌های آینده و تولید یک طرح آزمایشی جهت توسعه فناوری‌های پایدار در ساختمان‌های آینده می‌باشند که هریک به نوبه‌ی خود به رشد اقتصادی در مقیاسی بزرگ‌تر کمک خواهد کرد. هریک از این راهکارها می‌توانند همزمان به ایفای نقش در بروز چند مؤلفه بپردازند. (ر.ک. به جدول ۶)

با توجه به اهمیت موضوع پایداری در معماری و کم‌رنگ دیده شدن رابطه آن با فضاهای آموزشی، به تبیین جایگاه مؤلفه‌های پایداری در طراحی معماری دانشگاه‌ها پرداخته شد. با شرح و بسط این مؤلفه‌ها و نمود آن‌ها در معماری سه دانشگاه مورد مطالعه در کشورهای در حال توسعه می‌توان راهکارهایی را ارائه کرد که جهت تحقق مؤلفه‌های پایداری به کار گرفته شوند.

به عنوان نمونه می‌توان کاربرد صفحات فتوولتائیک (جهت تولید برق و آب گرم) و استفاده از نور روز در فضاهای داخلی (با استفاده از حیاط مرکزی، آتریوم و نورگیر) را به عنوان راهکارهایی جهت



مؤلفه پایداری	راهکارهای پایداری	مؤلفه اجتماعی	مؤلفه زیست محیطی
<p><b>مؤلفه اجتماعی</b></p> <p><b>تعامل و پویایی جمعی</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- طراحی فضاهای عمومی به عنوان مراکز پویا و سرزنده</li> <li>- طراحی فضاهایی در دانشگاه جهت تعامل با جامعه</li> <li>- انتخاب سایت پروژه در همجواری کاربری های مناسب</li> </ul>	<p><b>راهکارهای پایداری</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از نور روز در فضاهای داخلی (با استفاده از حیاط مرکزی، آتریوم و نورگیر)</li> <li>- استفاده از صفحات فتوولتائیک جهت تولید برق</li> <li>- استفاده از صفحات فتوولتائیک جهت تولید آب گرم</li> </ul>	<p><b>بهره گیری از انرژی خورشید</b></p>	
<p><b>خلوت</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تفکیک فضاهای باز عمومی به فضاهای کوچکتر</li> <li>- ایجاد فضاهای شخصی در اقامتگاه ها</li> <li>- قرار دادن فضاهای نیمه باز در مرز بین فضاهای باز و بسته</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از برج های باد جهت تهویه (بادگیرهای سنتی و برج های بادی مدرن)</li> <li>- استفاده از دودکش های خورشیدی جهت تهویه</li> </ul>	<p><b>بهره گیری از انرژی باد</b></p>	
<p><b>امنیت</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- کاهش فضاهای بدون استفاده و کنترل نشده در پلان</li> <li>- نظارت فضاهای عمومی بر مسیرهای حرکتی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تامین سرمایش حرارتی و آب گرم خانگی با استفاده از چیلرهای جذبی</li> </ul>	<p><b>بهره گیری از گرمای زمین</b></p>	
<p><b>زمینه</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ترکیب پروژه با سایت اطراف</li> <li>- استفاده از مفاهیم سنتی در سامان دهی فضایی و جزئیات</li> <li>- توجه به فرهنگ منطقه در ساماندهی فضاها</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- پوشش گیاهی با نیاز کم به آبیاری</li> <li>- سامانه های شبنم گیری، جمع آوری آب باران و حس گرهای الکترونیکی</li> </ul>	<p><b>بهره گیری از انرژی آب</b></p>	
<p><b>صرفه جویی در هزینه انرژی مصرفی</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از منابع انرژی قابل تجدید</li> <li>- استفاده از روش های غیرفعال برای سرمایش و گرمایش</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از مصالح متناسب با اقلیم منطقه</li> <li>- استفاده از مصالح بومی</li> <li>- استفاده از مصالح با قابلیت بازیافت</li> <li>- استفاده از مصالح با حداقل آسیب محیطی</li> </ul>	<p><b>استفاده از مصالح سازگار</b></p>	
<p><b>صرفه جویی در هزینه نگهداری</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از مصالح قابل ترمیم</li> <li>- کاهش هزینه های تهویه و سرمایش دانشگاه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ترکیب عناصر باد و آب و گیاه (در محوطه مجموعه و فضاهای داخلی)</li> </ul>	<p><b>ترکیب عناصر طبیعی</b></p>	
<p><b>تولید انرژی</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر مانند خورشید، باد و گرمای زمین</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی</li> <li>- استفاده از دوچرخه</li> <li>- استفاده از ماشین های برقی بدون تولید کربن</li> </ul>	<p><b>حمل و نقل سبز</b></p>	
<p><b>سرعت اجرای پروژه</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- طراحی پلان بصورت مدولار</li> <li>- استفاده از عناصر مدولار در نما</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- بهره گیری از انرژی های تجدیدپذیر</li> <li>- بازیافت زباله های ساخت و ساز</li> <li>- بازیافت زباله های دوران بهره برداری</li> <li>- بازیافت فاضلاب ها</li> <li>- تاسیسات کارآمد جهت کاهش تولید کربن</li> </ul>	<p><b>کاهش آلودگی (صدا، هوا و آب)</b></p>	
<p><b>کمک به رشد اقتصاد در مقیاس بزرگتر</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ارائه الگوی استاندارد جهت طراحی دانشگاه ها در آینده</li> <li>- تبدیل اقتصاد کشور به اقتصاد مبتنی بر دانش</li> <li>- به عنوان یک طرح آزمایشی جهت توسعه فناوری های پایدار در ساختمان های آینده</li> </ul>			

جدول ۶: مؤلفه های پایداری در طراحی دانشگاه های مصدر، شاه عبدالله و قطر  
(ترسیم: نگارندگان)

## منابع

۱۲. مکتون، رضا، (۱۳۷۷)، مبانی برنامه ریزی توسعه پایدار، دومین همایش کشوری نگرش بلندمدت به برنامه های توسعه پایدار با تاکید بر محیط زیست، تهران (مجموعه مقالات)
۱۳. نوابخش، مهرداد، ارجمند سیاه پوش، اسحاق، (۱۳۸۸)، مبانی توسعه پایدار شهری، تهران: جامعه شناسان
۱۴. هنردان، علی، فارسی، طیبه، (۱۳۹۴)، نقش برنامه ریزی فضایی (تفکیک قطعه و طرح پلان) کاربری های آموزشی در مصرف انرژی، دومین کنفرانس ملی معماری و منظر شهری پایدار
15. Ci , armona M & Punter J. (2002) From Design in Community Strategies, Local Development Frameworks and Action Plans, London, Thomas Telford.
16. Edwards, Brian and Paul, Hyett (2001), Rough Guide to Sustainability, London: RIBA Publications.
17. Kim, Jong-Jin (1998), Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design, National Pollution Prevention Center for Higher Education
18. Kultermann, Udo, (2002), Education and Arab Identity Kamal El-Kafrawi: University of Qatar, Doha, Prostor: a scholarly journal of architecture and urban planning, Vol.9 No.1 (21) December 2002.
19. M. Salama, Ashraf, (2008), When good design intentions do not meet users expectations: exploring Qatar University campus outdoor spaces, Archnet-IJAR, International Journal of Architectural Research, Volume 2, Issue 2 , July 2008- (57-77)
20. Yeang, Ken, (2007). "Designing The Eco-skyscrapers: Premises for Tall Building Design", The Structural Design of Tall and Special Buildings 16; URL: <http://www.interscience.wiley.com>.
21. <http://www.hok.com>, visited in: Nov 20, 2015
22. <http://www.kaust.edu.sa>, visited in: Nov 20, 2015
23. <https://www.masdar.ac.ae>, visited in: Sep 17, 2015
24. <http://www.qu.edu.qa>, visited in: Dec 01, 2015
۱. براتی، ناصر، (۱۳۷۷)، توسعه فرهنگی پایدار، مجله برنامه و بودجه، شماره ۲۴.
۲. پرمن، راجر، ما، یو، مک گیلری، جیمز، (۱۳۸۲)، اقتصاد محیط زیست و منابع طبیعی، ترجمه حمیدرضا ارباب، تهران: نشر نی
۳. پوراصغر سنگاچین، فرزاد (۱۳۹۴)، توسعه پایدار، مبانی و شاخص های پایداری. تهران: علم کشاورزی ایران.
۴. دهخدا، علی اکبر، (۱۳۷۷)، لغت نامه دهخدا، دانشگاه تهران
۵. دی کاستری، فرانچسکو، (۱۳۷۶)، صندلی توسعه پایدار، ترجمه: محسن حکیمی، نشریه طبیعت و منابع، انتشارات یونسکو در ایران، شماره ۷.
۶. علی زاده، کتایون، (۱۳۸۲)، اثرات حضور گردشگران بر منابع زیست محیطی، پژوهش های جغرافیایی، شماره ۴۴.
۷. کامل نیا، حامد، (۱۳۹۴)، مفاهیم پایه در معماری دانشگاه. مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد
۸. کامل نیا، حامد، جهان پناه، سمیه، فریدونی، فرزانه، (۱۳۹۴)، تحلیل و بررسی شاخص های طراحی معماری و شهرسازی پایدار (نمونه موردی: انستیتو تکنولوژی شهر مصدر)، مجموعه مقالات اولین کنگره بین المللی افق های جدید در معماری و شهرسازی
۹. گرجی مهبانی، یوسف، (۱۳۸۹)، معماری پایدار و نقد آن در حوزه محیط زیست، نشریه علمی - پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران، شماره ۱، ۹۱ - ۱۰۰
۱۰. گلابچی، محمود، گلابچی، محمدرضا، (۱۳۹۲)، مبانی طراحی ساختمان های بلند، دانشگاه تهران
۱۱. معمار، ثریا، (۱۳۹۴)، توسعه پایدار محله ای، تهران: جامعه شناسان

گواهی ارائه مقاله



پژوهشگران گرامی سرکار خانم/ جناب آقای  
حامد کامل نیا, مریم صادقیان, مهدیه میرزایی

مقاله ی ارزشمند شما با عنوان:

بررسی مؤلفه های پایداری در معماری دانشگاه های کشورهای در حال توسعه (مقایسه

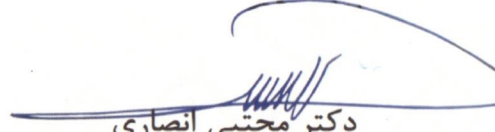
تطبیقی انستیتو مصدر، دانشگاه شاه عبدالله و دانشگاه قطر)

با سطح پذیرش : پوستر

که در دومین کنگره بین المللی افق های جدید معماری و شهرسازی توسط دانشگاه تربیت مدرس و با همراهی دانشگاه ها و موسسات پژوهشی و فرهنگی دیگر در محل دانشگاه تربیت مدرس، در تاریخ های ۱ و ۲ اسفند ماه ۱۳۹۴ برگزار گردیده و مورد پذیرش هیئت داواران قرار گرفته است. تلاش پژوهشگرانی چون شما که در راستای پاسداری از تمدن بزرگ و فرهنگ کهن مان گام برمی دارند و هر روز موجبات رشد و بالندگی آن را فراهم می آورند شایسته سپاس و ارج نهادن است. ضمن تقدیر از تلاش های ارزنده شما، توفیق روزافزونتان را در مسیر اندیشه و ایمان آرزومندیم.



  
دکتر محمدرضا بمانیان  
دبیر کنگره بین المللی افق های جدید در  
معماری و شهرسازی

  
دکتر مجتبی انصاری  
رئیس کنگره بین المللی افق های جدید در  
معماری و شهرسازی

