

ارزیابی سیر تحولات دستیابی به معماری پایدار و معماری سبز

مهیار کلیائی^{۱*}

Davodimorteza@yahoo.com

مهدی حمزه نژاد^۲

ساناز لیتکوهی^۳

پیام بهرامی^۴

چکیده

گرم شدن کره زمین، افزایش روز افزون آلودگی محیط زیست و تغییرات غیر قابل بازگشت آن بر اثر دخالت های بشر، ضرورت توجه به بوم شناسی و مسائل زیست محیطی را برای آینده اجتناب ناپذیر کرده است. با توجه به اینکه ساختمان ها به تنهایی مصرف ۱/۶ از منابع آبی دنیا، ۱/۴ از چوب برداشت شده، ۲/۵ از سوخت های فسیلی و مواد تولید شده در جهان و بین ۲۵ تا ۴۰ درصد از مصرف کل انرژی را در بسیاری از کشورها به خود اختصاص داده اند، از این رو معماران جهان نیز همسو با سایر دانشمندان با شدت گرفتن مشکلات در پی یافتن راهکارهای جدید برای تأمین زندگی مطلوب انسان بوده اند، که نتیجه آن ایجاد ساختمان های سبز و پایدار با توجه به مشکلات زیست محیطی موجود بوده است. از آن جایی که یکی از روش های مؤثر بر درک اهمیت ساخت ساختمان های سبز و پایدار بررسی روند شکل گیری جنبش معماری پایدار و سبز و مسائلی که سبب اهمیت شکل گیری این جنبش است، از این رو پژوهش پیش رو در یک پژوهش تحلیلی و در یک رویکرد تفسیری به بررسی تاریخچه شکل گیری این جنبش، اهداف و اصول آن پرداخته است. نتایج پژوهش نشان داد که به منظور حفظ این مسیر و دستیابی به اهداف غایی، با توجه به مسیری که تا به امروز پیموده شده به منظور دستیابی به یک معماری پایدار و سبز باید با یک نگرش جامع و کامل در سه عرصه کلی اجتماع، محیط زیست و اقتصاد، در حیطه معماری، شهرسازی، و تمامی رشته های مرتبط با آنها تصمیم گیری و برنامه ریزی نمود.

واژه های کلیدی: معماری پایدار، معماری سبز، محیط زیست، دیوار سبز، تاریخچه پایداری.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه پیام نور تهران، ایران. عضو انجمن برنامه ریزی شهری آمریکا. عضو مؤسسه معماران آمریکا. *(مسئول مکاتبات)

۲- استادیار گروه معماری، دانشگاه علم و صنعت تهران، ایران.

۳- استادیار گروه معماری، دانشگاه پیام نور تهران، ایران.

۴- معاونت و مدیر پژوهش و توسعه شرکت آپتیم دیزاین آمریکا، عضو مؤسسه معماران آمریکا.

زمینه و هدف

فسیلی به عنوان گرم‌کننده استفاده نمودند. بادگیرها، سایبان‌ها و نورگیرها در ساختمان جای خود را به تأسیسات گرمایشی و سرمایشی دادند؛ به این ترتیب تکنولوژی، آسایش و راحتی روزافزونی را برای انسان فراهم کرد؛ اما در نتیجه هجوم شهرنشینی بسیاری از زمین‌های طبیعی و جنگل‌ها دستخوش تغییرات شد و در نتیجه آلودگی هوا و آلودگی صوتی بیشتر گشت. شهرها انرژی را مصرف کرده و به جای آن زباله و آلودگی ایجاد می‌کنند (۴).

هم‌چنین بنابر گزارش معماران ۲۰۳۰ که یک سازمان غیر انتفاعی و مستقل است، اطلاعات مرکز داده‌های انرژی ایالات متحده نشان می‌دهد که ساختمان‌ها در ایالات متحده مسئول ایجاد ۴۸ درصد از گازهای گلخانه‌ای هستند (۶). گرم شدن کره زمین، نازک شدن لایه اوزون و در بخش‌هایی سوراخ شدن آن به علت استفاده از انواع آلاینده‌ها، افزایش روز افزون آلودگی محیط‌زیست و انقراض گونه‌های زیستی، تغییرات غیر قابل بازگشت محیط زیست بر اثر دخالت‌های بشر، ضرورت توجه به مسائل بوم‌شناسی و مسائل زیست‌محیطی را برای آینده اجتناب‌ناپذیر کرده است، و لزوم تغییراتی که با توجه به معیارهای اقلیمی و پایداری پدید می‌آیند و هر روز اهمیت بیشتری می‌یابند (۷و۵).. با این نگرش و لزوم کاهش مشکلات، ایجاد ساختمان‌های سبز در جهت دستیابی به معماری سبز و در عین حال پایدار با توجه به مشکلات زیست‌محیطی که وجود دارد برجسته می‌شود، لذا از آن جایی که یکی از روش‌های مؤثر بر درک اهمیت ساخت ساختمان‌های سبز و پایدار شناخت و بررسی روند شکل‌گیری جنبش معماری پایدار و سبز است، از این رو این پژوهش بر آن است تا در یک پژوهش تحلیلی با بینشی کل‌نگر و در یک رویکرد تفسیری و در یک فرآیند گام‌به‌گام با استناد بر منابع

در طول یک قرن گذشته تجربه‌ها و دستاوردها و تحولات با ارزشی در معماری و در عرصه‌ی محیط زیست رخ داده است که البته مشکلات بسیاری را به وجود آورده است، اما می‌توان گفت در آغاز قرن ۲۱ میلادی وضعیت جهان به یک توسعه‌ی ناپایدار رسید که از مشخصه‌های آن افزایش رشد جمعیت و بالتبع افزایش مصرف و توزیع نامتعادل منابع است (۱). لازم به ذکر است که رشد جمعیت اثرات زیان‌بار بسیاری بر محیط طبیعی بر جا گذاشت که در طول زمان منجر به تغییرات آب‌وهوایی، ایجاد حفره در لایه اوزون، نابودی گونه‌ها و نظام‌های طبیعی گشت، که این مسائل باعث تغییر دیدگاه انسان نسبت به طبیعت شد (۲).

در واقع با آغاز انقلاب صنعتی در سال ۱۸۳۰ میلادی و رشد روز افزون دانش بشری، تغییرات گوناگونی نیز در زندگی انسان رخ داده است، و نیاز بشر به انرژی و مصرف انواع سوخت‌های فسیلی مانند زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی باعث افزایش مواد آلاینده‌ای همچون دی‌اکسید کربن موجود در جو شده است (۳). این تغییرات همگی موجب گردیده که شرایط آب‌وهوایی دستخوش دگرگونی‌هایی شود، که پدیده تغییرات آب‌وهوایی ناشی از افزایش گازهای گلخانه‌ای، خود باعث به وجود آمدن بسیاری از مشکلات کنونی مانند گرم شدن تدریجی آب‌وهوا، ذوب شدن یخ‌ها، بالا آمدن سطح دریاها، بارش باران‌های اسیدی، و افزایش میزان خشکسالی و بارش باران‌های سیل‌آسا و تهدید سلامتی انسان و گونه‌های حیات وحش در مناطق مختلف زمین شده است (۴و۵). لذا تمامی مشکلات ایجاد شده ضرورت توجه به مسائل بوم‌شناسی و مسائل زیست‌محیطی را برای آینده اجتناب‌ناپذیر می‌گرداند و لزوم تغییراتی که با توجه به معیارهای اقلیمی و پایداری پدید آیند و هر روز اهمیت بیشتری می‌یابند (۵).

تحول صنعتی، انسان را از زندگی در طبیعت به زندگی در شهر کشانید. با پیشرفت فناوری، الگوی زندگی دستخوش دگرگونی شد، به نحوی که انسان‌ها برای گرم کردن خود به جای پوشش بیش‌تر و استفاده از لباس‌های گرم، از سوخت‌های

1- Architectures_2030

معماری ۲۰۳۰ (Architecture_2030) در آمریکا شکل گرفت. گروهی مدافع محیط زیست، معماری مدرن، انعطاف پذیر با تمرکز برای حفاظت از محیط زیست جهانی با استفاده از نوآوری و حس مشترک و سرعت پیاده‌سازی با هدف توسعه‌ی این معماری و راه حل‌های کاربردی برای حل مشکل گرم شدن کره زمین .

در این جهان معماران نیز همسو با سایر دانشمندان در پی یافتن راهکارهای جدید تأمین زندگی مطلوب برای انسان بوده- اند. بدیهی است که زندگی و کار و تفریح و استراحت و ... همه و همه فعالیت‌هایی هستند که در فضاهای طراحی شده توسط معماران صورت پذیرفته و از آن جا که نقاط ضعف و قوت یک ساختمان بر محیط زیست جهان تأثیر مستقیم خواهد داشت، وظیفه‌ای بس حساس در این خصوص بر عهده معماران می- باشد. کاربرد مفاهیم پایداری در معماری مبحثی تازه را به نام "معماری پایدار"^۱ و یا "معماری اکولوژیکی"^۲ و یا "معماری سبز"^۳ و یا "معماری زیست محیطی"^۴ را وارد کرده است (۱۱)، که همه‌ی آن‌ها مفاهیم تقریباً یکسانی دارند و ولی مهم‌تر از آن دارای اهداف مشترکی هستند و بر معماری سازگار با طبیعت دلالت می‌کنند (۵ و ۱۲).

۳- معماری سبز

نحوه عملکرد کارخانجات، و ساخت و سازهای گسترده و غالباً غیر اصولی در چند سال اخیر اثرات جبران ناپذیری بر اکوسیستم جهان داشته است. یکی از داغ‌ترین موضوعات در دهه‌های اخیر برای رفع این مشکلات در زمینه دستیابی به توسعه پایدار، ساختمان سبز است. ساختمان سبز هم‌چنین به عنوان نمونه‌ای از ساختمان پایدار شناخته می‌شود، که تمامی مراحل طراحی، ساخت، و تعمیر و بازسازی، با مدیریت کارآمد محیطی و منابع دوباره استفاده شده انجام می‌پذیرد (۱۳). ساختمان سبز برای اهداف مشخصی از قبیل صرفه جویی در مصرف انرژی، زیبایی شهری، سلامت روحی و روانی با کمک کاهش آلودگی هوا، افزایش بهره‌وری ساکنان و کاهش اثرات کلی بر محیط زیست ساخته می‌شود (۴ و ۱۵).

از آنجایی که ساختمان مجموعه‌ی از سیستم‌های وابسته به هم از قبیل: معماری، سازه، پوشش نما، تأسیسات الکتریکی و مکانیکی، مصالح ساختمانی و امنیت است، نحوه چگونگی همکاری این سیستم‌ها با هم نقطه کلیدی در دانستن

کتابخانه‌ای به بررسی تاریخچه شکل‌گیری این جنبش و اهداف و اصول آن بپردازد.

از این رو سؤالاتی که این پژوهش درصدد پاسخ‌گویی به آن است بیان می‌شود:

۱- چرا باید معماری سبز یا پایدار ساخت؟

۲- روند شکل‌گیری معماری پایدار چگونه است؟ نقش معماری سبز در دستیابی به پایداری چیست؟ و چه تحولاتی را پشت سر گذاشته‌اند؟

۳- اهداف و اصول دستیابی به معماری پایدار و سبز در هر یک از دوره‌ها کدامند؟

مبانی نظری

۱- معنای لغوی واژه پایداری

اصطلاح "sustain" مشتق از واژه لاتین "sustenerere" به معنی در هستی نگه داشتن، قادر به نگهداری بودن در یک حالت یا شرایط خاص است و به دلیل ریشه‌های زیست محیطی این اصطلاح، بیش‌تر در مورد مسائل زیست محیطی و اقلیمی استفاده می‌شود (۸).

دهخدا پایداری را به معنای بادوام، ماندنی آورده است. واژه و عبارت مرتبط در انگلیسی: Sustain، به معنای حمایت، زنده نگه‌داشتن، ادامه دادن و مستمر است. Sustenance به معنای فرآیند پایداری زندگی است.

Sustainability: پایداری، صفتی که چیزی را توصیف می‌کند که باعث آرامش و تغذیه و تأمین زندگی و در نتیجه به تداوم زندگی و طولانی کردن آن منجر می‌شود (۹ و ۱۰). معنای کنونی واژه پایداری که در این بحث مدنظر است عبارتست از " هر آنچه که می‌تواند در آینده تداوم یابد".

۲- معماری پایدار

با توجه به این‌که ساختمان‌ها و خانه‌ها به تنهایی مصرف یک ششم منابع آبی دنیا، یک چهارم چوب برداشت شده و دو پنجم سوخت‌های فسیلی و مواد تولید شده دنیا را در اختیار دارند. به علاوه ساختمان‌ها نصف گازهای گلخانه‌ای جهان را تولید می‌کنند. طبق آمار موجود، حجم ساخت وسازها در طی ۲۰-۴۰ سال آینده، دو برابر خواهد شد (۱ و ۵)، از این رو

- 1- Sustainable Architecture
- 2- Ecological Architecture
- 3- Green Architecture
- 4- Environmental Architecture

۲- لزوم معماری پایدار و گرایش به سمت به معماری

سبز

پاسخ به این ضرورت و الزام را باید در سناریوی گرم شدن جهان جستجو کرد. اگر چه افراتر آمیز است برای گفتن این که معماری تنها مسئول گرم شدن زمین، کاهش تنوع زیستی، تخریب لایه اوزون، قطع درختان جنگل، باران اسیدی، و هزاران فاجعه محیطی است، اما ساختمان‌ها به میزان ۱/۶ مقدار از آب شیرین موجود در جهان را استفاده می‌کنند، هم چنین ۱/۴ میزان از منابعی چوبی موجود را، و هم چنین ۲/۵ میزان از منابع انرژی و مصالح را ساختمان‌ها به خود اختصاص داده‌اند، ساختمان‌ها هم‌چنین در حدود ۱۷ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای به ساختمان‌ها اختصاص دارد و نیز در حدود ۱۲۰ میلیون تن از آلودگی هوا مانند نیتروژن اکسید، اکسید سولفور، ترکیبات آلی فرار، ذرات معلق و سرب تولید می‌کنند (۱۸ و ۱).

دلیل دیگر برای ساختن سبز فواید اقتصادی آن است (۱۹). افزایش کمی به‌کارگیری روش‌های سودمند می‌تواند تأثیر چشم‌گیری در هزینه‌های اجرای هر شرکت داشته باشد. که در این زمینه پژوهشی با تأیید بودجه تحقیقاتی توسط فرماندار ایالت کالیفرنیا در آگوست ۲۰۰۱، در باره هزینه‌ها و سودآوری ساختمان‌های سبز انجام شد. نتایج این مطالعه جامع با عنوان "گزارش ساختمان‌های پایدار ایالت کالیفرنیا، اکتبر ۲۰۰۳" نشان می‌دهد که اگرچه ممکن است احداث ساختمان‌های سبز هزینه‌بردار تر از ساختمان‌های متعارف باشد، اما اضافه‌بهایی که صرف توسعه پایدار می‌شود، بسیار کم‌تر از آن چیزی است که تصور می‌گردد (۲۰). این مطالعه نشان می‌دهد که به طور متوسط هزینه‌ها حداقل ۲ درصد افزایش خواهد یافت، در حالی که مجموع صرفه‌جویی‌های چرخه حیات کل پروژه ۲۰ درصد است و مصرف انرژی ساختمان‌های سبز ۲۵-۳۰ درصد کارایی بیشتری از منظر مصرف انرژی دارند (۲۰). هم‌چنین مطالعه انجام شده توسط انیستیتو راکي موشن^۴ نشان داد که ساختمان‌های طراحی شده پایدار می‌تواند

و طراحی ساختمان سبز است (۱۶). ساختمان سبز تنها به فاکتورهای محیط زیستی تمرکز نمی‌کند، این نوع ساختمان چگونگی رابطه محیط زیست با دیگر فاکتورها مانند هزینه، برنامه ریزی، اجرا، نگهداری، و سایر مباحث اصلی و فرعی را در نظر می‌گیرد (۱۴).

تعاریف متعددی در زمینه تعریف صحیح از این کلمه وجود دارد، یکی از تعاریف پیشنهاد شده از طرف سازمان 'OFEE' است"

۱- تمرین افزایش کارآمدی ساختمان‌ها و انرژی استفاده شده در محل، آب و مصالح

۲- کاهش تأثیرات ساختمان بر سلامتی بشر و محیط از طریق قرارگیری بهتر، طراحی، ساخت، اداره، نگهداری و تخریب بهتر - چرخه زندگی کامل ساختمان (۱۴).

براساس بیانیه هوک^۲ طراحی جامع به این معناست که فوایدی از چندین سیستم طراحی شده برای کار کردن مؤثر باهم نسبت به مجزا بودن از یکدیگر، به کار گرفته شود. به طور مثال روی هم رفته آسایش می‌تواند افزایش یابد و مصرف انرژی کاهش یابد اگر طراحی سایت، نور پردازی، روزنه‌های پنجره، سیستم‌های تهویه هوا و مبلمان با هم به طور هم‌زمان نسبت به قسمت‌های مجزای پروژه فکر شده باشد (۱۷).

EPA^۳ ساختمان سبز را این گونه تعریف کرده است "عمل ایجاد ساختارها و استفاده از فرآیندهای سازگار با محیط زیست و منابع کارآمد در سراسر چرخه زندگی ساختمان، و مکانی برای طراحی، عملیات ساخت و ساز و نوسازی، تعمیر و نگهداری و ساختار شکنی هستند (۱۴).

1- Office of the Federal Environmental Executive

دفتر توسعه پایدار و مسئول ترویج پایداری و حفاظت از محیط زیست که در سال ۱۹۹۳ در آمریکا شکل گرفت.

2- HOK

۳- آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده آمریکا (United States Environmental Protection Agency) مشهور به EPA، یک سازمان دولتی در آمریکا است که از ۱۹۷۰ تا کنون مسئولیت کنترل و توسعه قوانین و سیاست‌های رسمی دولت در محافظت از محیط زیست در ایالات متحده آمریکا را داشته است.

ساختمان‌هایی جهت تفریح و سرگرمی. سازه‌های شهری و در نظر گرفتن اوقاتی برای تفریح و تفرج منجر به توسعه ساختمان‌هایی با اهمیت فرهنگی و سیاسی شد (۶).

به طور کلی ریشه اصلی نهضت محیط زیست و معماری پایدار فازغ از نیازهایی که سبب شکل‌گیری انواع مختلف ساختمان‌ها گشت، به قرن ۱۹ باز می‌گردد و می‌توان جان راسکین و ویلیام موریس و ریچارد لتابی را از پیشگامان نهضت معماری پایدار محسوب کرد. چنانچه 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 (۵). موریس بازگشت به فضای سبز حومه شهر و خود کفایی و احیای صنایع محلی را توصیه می‌کرد. لتابی در بیانیه‌های رسای خود از معماران خواسته که قدر نظم و زیبایی طبیعت را بدانند. همان طور که مشخص است همه این پیشگامان از واژه "طبیعت" استفاده کرده‌اند و امروز تنها لغتی که می‌تواند به خوبی جانشین این واژه گردد "معماری پایدار" است (۲۲). سال‌ها بعد معماران دیگر مانند فرانک لوید رایت، پیتر آیزنمن و... عقاید این پیشگامان را ادامه و گسترش دادند. ساختمان‌هایی که براساس معماری پایدار طراحی شده‌اند برخلاف ساختمان‌های ثابت، انعطاف پذیر و تا حدی سیال بودند، به طوری که طبق گفته ریچارد راجرز "ساختمان‌ها همانند پرندگان که در زمستان پره‌های خود را پوشش می‌دهند، خود را با شرایط جدید زیستی وفق داده و براساس آن سوخت و سازشان را تنظیم می‌کنند (۵).

سطح اول تحولات: انتشار گازهای گلخانه‌ای و بی‌توجهی

به مسائل زیست محیطی در ساخت و ساز

با انقلاب صنعتی در سال ۱۸۳۰، با وجود مصالح ساختمانی قابل تعویض که مقرون به صرفه‌تر از گذشته بود، امکان تولید انبوه فراهم شد. این زمان نقطه‌ی شروع ساخت قطعات ساختمانی پیش ساخته و قابل تعویض بود، اما منابع طبیعی در مدل صنعتی، به ندرت به هزینه‌های واقعی شان دیده می‌شدند (۱). اکثر منابع طبیعی به گونه‌ای دیده می‌شدند که گویی بسیار فراوان و ارزان هستند. در اوایل قرن بیستم پس

سودمندی ایجاد شده را بین ۱۵-۶ درصد افزایش دهد. زیرا لیست هزینه‌ها معمولاً ۸۵ درصد از هزینه‌های اجزای کسب‌وکار را به خود اختصاص می‌دهد، حدود ۷۰ بار بیشتر از حقوق خرج شده برای انرژی است. در مطالعه دیگر توسط انیستیتو مطالعات محیط زیستی و انرژی^۱، عملکرد دانش‌آموزان را در یک کلاس درس بررسی نمود، نتایج نشان داد که نمره آزمایش تا ۱۱ درصد بهبود یافته است، و خستگی کم‌تر شده و رفتار دانش‌آموزان بهبود یافته است (۱۷). این نکته باید در نظر گرفته شود که همواره تکنولوژی نوین دارای هزینه‌های بالا سری در ابتدای ورود به بازار است و انتظار می‌رود که به مرور هزینه‌های استفاده از تکنولوژی و روش‌های ساخت مورد نیاز معماری پایدار کم‌تر و کم‌تر گردد، مصداق شاخص این موضوع صفحات خورشیدی هستند که روز به روز قیمت آن‌ها با توجه به افزایش گرایش و مصرف کم‌تر گردیده است (۱۶).

در واقع این معماری که برخاسته از مفاهیم توسعه پایدار می‌باشد در پی سازگاری و هماهنگی با محیط زیست به عنوان یکی از نیازهای اساسی بشر در جهان کنونی است که قسمت عمده‌ای از آن شامل انرژی و منابعی است که ما در نتیجه زندگی در محیط‌زیست مصرف می‌کنیم. هدف از ایجاد ساختمان‌های سبز بهبود یافتن آب‌وهوا، جلوگیری از اتلاف انرژی مصرف شده جهت سرمایش و گرمایش، جلوگیری از اثرات منفی ساخت و ساز بر محیط زیست و افزایش زیبایی محیطی است. اغلب از ساختمان سبز تعبیر به ساختمانی می‌شود که اثرات منفی آن بر روی محیط اطرافش کم باشد (۲۱۴ و ۲۱).

۳- تاریخچه معماری پایدار

روند تفکر پایدار در حیطه معماری و ساخت و ساز، نظیر ساختمان‌های بومی آمریکای شمالی (۶) و ساختمان‌های موجود در شهرهای کویری ایران نظیر معماری سنتی شهرهای کاشان و یزد و دیگر مناطق اقلیمی ایران ریشه در تاریخ دارد (۱۵). با گذشت زمان، تمدن‌ها به شکل پیوسته رشد کردند و ساختمان‌ها از جنبه‌های دیگری با اهمیت شدند، نظیر احداث

سطح دوم تحولات: آگاهی از تأثیر فعالیت‌های انسانی بر

محیط زیست بدون دانستن پیامدهای آن

اگر چه اخیراً پژوهشگرانی نظیر مارک ویلسون^۲ که اعتقاد دارند که ایده ساختمان سبز اولین بار در آمریکا و بیشتر از یک قرن ظاهر شده است، بعضی از تایخ‌دانان شروع آن را با کتاب ریچارد کارسون (۱۹۰۷-۱۹۶۴) با عنوان بهار خاموش، در ادامه کتاب "قانون طبیعت وحشی"^۳ در سال ۱۹۶۴ و اشتیاق قانون گذاران سال ۱۹۷۰، یا با کتاب هانری دیوید تورنو^۴ با عنوان "جنگل‌های دریایی"^۵ که از احترام به طبیعت دفاع کردند و همچنین برای آگاهی از نیاز به حفاظت از منابع طبیعی و نگهداری دولت فدرال از جنگل‌های دست‌نخورده دفاع کردند، می‌دانند (۶).

بهار خاموش اولین کتابی بود که آزادانه به مسائل مخرب زیست محیطی و آثار آن‌ها همچون سموم، حشره‌کش‌ها، سموم علف‌های هرزه و محصولات دیگر پرداخت (۶). روند اهمیت دادن به طبیعت وحشی اولین بار، یک نظام حیات وحش ملی را ارائه کرد که سبب شد وزارت کشور آمریکا ۹ میلیون اکر^۶ از حیات وحش آمریکا را براساس آن تحت حفظ و حمایت قرار دهد. این رغبت در دهه‌ی ۱۹۷۰ با آشنا شدن مردم با تأثیرات مستقیم انسان بر طبیعت ادامه یافت. دو اقدام دیگر هم در دهه‌ی ۱۹۷۰ در رابطه با این موضوع انجام شد یکی نام گذاری روزی بنام روز زمین و دیگری تأسیس اداره حفظ محیط زیست آمریکا^۷ است. سناتور آمریکایی از ایالت ویسکانسین، گیلورد نکسون، پیشنهاد آموزش‌های محیط‌زیستی و ایجاد روز زمین را در بهار ۱۹۷۰ ارائه داد. تخمین زده شده است که در ۲۲ آپریل ۱۹۷۰، ۲۰ میلیون آمریکایی در تظاهرات آن سال شرکت کردند. همچنین اداره حفاظت محیط زیست، در سال ۱۹۷۰ توسط رئیس جمهوری ریچارد نیکسون پایه گذاری شد. مأموریت اداره حفاظت محیط زیست آمریکا «حفظ

از پشت سر گذاشتن سختی‌ها، انسان در ساخت مصالح پیش ساخته ماهر گشت و تولید و توزیع آن‌ها را در سراسر جهان آغاز کرد. که در این مرحله ساختمان‌ها با زیر بنای محدود و پنجره‌های بلند هم‌چنان دارای نور و تهویه‌ی طبیعی بودند و با اختراع فناوری‌های بهتر نظیر آسانسور و دستگاه‌های مکانیکی دیگر، محیط ساختمانی را برای دهه‌های بعد تغییر داد (۶). نظیر ساخت ساختمان وین رایت که یکی از اولین آسمان-خراش‌ها در سال ۱۸۹۱ است.

از طرفی انتشار فزاینده و روبه رشد گازهای گلخانه‌ای در جو زمین یکی از نامطلوب‌ترین آثار صنعتی شدن و استفاده-ی بی‌رویه از سوخت‌های فسیلی به شمار می‌آیند. مهم‌ترین اثر تخریبی پدیده گلخانه‌ای افزایش دمای کره زمین است. مدل-های آب‌وهوایی پیش‌بینی می‌کنند که تا سال ۲۱۰۰ میلادی دمای زمین از ۱ تا ۳/۵ درجه افزایش خواهد یافت که این مقدار بیش‌تر از تغییرات دمایی ۱۰۰۰۰ سال گذشته خواهد بود (۴).

همان‌طور که فناوری‌هایی نظیر سیستم‌های گرمایش و تهویه مطبوع^۱ همراه با مسیر ذکر شده رونق پیدا کرد، صنعت ساختمان از طرح‌هایی که مخصوص آب‌وهوا، فرهنگ و مکان خاصی بود به سمت طرح‌هایی یکنواخت برای همه‌ی شرایط حرکت کرد. محیط ساخت‌وساز به استانداردهای فناوری وابسته شد که اغلب تبدیل به آیین‌نامه‌های ساختمانی شده است. از اواسط قرن بیستم تا به امروز مردم به‌خصوص ساکنین آمریکای شمالی، همچنان به توسعه‌ی ساختمان‌ها در همه‌ی مناطق آب‌وهوای اصلی بدون در نظر گرفتن آب‌وهوای محلی ادامه دادند (۶)، و این روند ادامه پیدا کرد تا زمانی که درک انسان از تأثیرش بر محیط طبیعی در دهه‌ی ۱۹۶۰ آغاز شد. بدون آن‌که پیامد اصلی آن معلوم باشد (۶).

2- Mark Wilson
3-Wilderness act
4- Henry David Thoreau
5- Marine Woods
6- ACRE
7 -EPA

1- HVAC
Heating, Ventilating and Air Conditioning
به معنی "گرمایش، تهویه و تهویه‌مطبوع" می‌باشد. در اصل علت ایجاد سیستم‌های تهویه مطبوع جهت داشتن آسایش و هوای داخلی خوب بدون در نظر گرفتن شرایط آب و هوایی بوده است.

کردند که به مؤسسه معماران آمریکا در رایزنی‌های کاپیتال هیل کمک کرد و با آژانس‌های دولتی برای صرفه جویی انرژی همکاری داشت، که می‌توان به فعالیت‌های در زمینه بازده انرژی اشاره کرد. اما متأسفانه با کاهش قیمت انرژی، ارزش نقش حیاتی خود را از دست داد. لازم به ذکر است که رهبران این گروه تلاش‌های زیادی کردند که اهمیت نگرانی‌های انرژی و محیطی را به عنوان موضوع اصلی بیان کنند، این مسئله در کنوانسیون مؤسسه معماران آمریکا در سال ۱۹۸۹ در سین لوییسیس میزوری به روشنی بیان شد (۶).

اما در سال ۱۹۷۳ بحران نفت OPEC افزایش یافت، که با خود افزایش هزینه انرژی را به همراه داشت و باعث تمرکز و یادآوری ما بر این موضوع شد که موفقیت آینده ما و امنیت ما در دستان تعداد کمی از کشورهای تولید کننده نفت خام است. این حوادث سریع و به طور مؤثر تمرکز را به منابع متنوع انرژی جلب نمود و عملکرد شرکت‌های مشوق و سرمایه گذار در زمینه خورشید، باد، آب و نیز منابع زمین گرمایی را برجسته کرد (۱۴). این عمل تأثیر مهیجی را بر گروه کوچکی از معماران، کارشناسان محیط زیست و اکولوژیست‌ها و... که به دنبال جستجوی راهکارهایی برای مشکلات پایداری بودند، گذاشت (۱۴).

نهایتاً تمرکز بر روی مباحث انرژی در سال‌های بعد به علت کاهش قیمت انرژی کاهش یافت و به دنبال آن حرکت‌های بعدی ساختمان سبز و مباحث مربوط به انرژی ضعیف شد؛ اما به علت اختصاص گروه متمرکزی از معماران پیشگام که ایده ساخت ساختمان سبزشان را ادامه دادند، متوقف نشد، که باعث ساخت چندین ساختمان قابل توجه در طول سال ۱۹۷۰ که از ایده‌های طراحی سبز استفاده کردند، نظیر: ویلیز فابر^۴ و دوماس هداکوتر^۵ در انگلستان و ساختمان گروجوری بوستون^۶ در کالیفرنیا شد (۱۴).

سلامت انسان و محیط» است (۶). تمامی موارد ذکر شده از نتایج آگاهی انسان از تأثیر فعالیت‌هایش بر محیط زیست بدون پیامد آن است.

سطح سوم تحولات: آگاهی انسان به تأثیر فعالیت‌هایش بر محیط زیست و پیامدهای آن

در دهه‌ی ۱۹۷۰، گروه کوچکی از طراحان حرفه‌ای و شاغلان حرفه ساخت و ساز، به این درک رسیدند که تا چه حد آئین نامه‌های ساخت‌وساز و استانداردها از اتکا به طبیعت دور شده‌اند. این جنبش کوتاه مدت ساختمان سبز، در واکنش به کمبود نفت و مسائل سیاسی و محیطی مربوطه در آن زمان بود، در واقع هدف این بخش از جنبش بر حفظ انرژی متمرکز بود (۶). مفهوم پایداری در دهه‌ی ۱۹۷۰ را می‌توان نتیجه رشد منطقی و آگاهی نسبت به مسائل جهانی محیط زیست و توسعه دانست که به نوبه خود تحت تأثیر عواملی چون نهضت‌های زیست محیطی دهه‌ی ۶۰، و انتشار کتاب‌هایی نظیر محدودیت-های رشد، که روند مداوم این جریان سبب تشکیل اولین کنفرانس سازمان ملل متحد در مورد محیط زیست و توسعه که در سال ۱۹۷۲ در استکهلم بود (۵).

سطح چهارم تحولات: بازگشت به گذشته و نادیده گرفتن مسائل زیست محیطی

بعد از تحریم نفت، و جنگ اعراب-رژیم صهیونیستی و ویتنام، در اواسط دهه‌ی ۱۹۷۰، دوباره ما به عقب بازگشتیم و حفظ محیط زیست را نادیده گرفتیم، این روند تا اوایل دهه‌ی ۱۹۹۰ ادامه داشت. این بازه زمانی که کمی بیش از یک دهه بود حوادث محیطی زیادی به خود دید و دلایل زیادی را برای تغییر رفتار انسان ایجاد کرد. حوادث منفی نظیر کانال لائو، نشت نفت آماکودیا^۱ سه حادثه هسته‌ای جزیره تری‌مایل^۲، کشف آمریکایی/بریتانیایی سوراخ لایه اوزون و نشت اکسون والدرز^۳ بود. در دهه‌ی ۱۹۷۰ قسمتی از جنبش ساختمان سبز، مؤسسه معماران آمریکا کمیته‌ی انرژی را تشکیل داد. بنابر اسناد تاریخی مؤسسه معماران آمریکا، اعضای کمیته اسنادی را ایجاد

4- Willis Faber
5- Dumas Headquarter
6- Gregory Bateso

1- Amco Diaz
2- Thtee Mile
3- Exxon Valdez

سطح پنجم تحولات: توجه دوباره به مسائل زیست محیطی و تعیین مسئولیت کشورها در زمینه مسائل زیست محیطی

یکی از اتفاقات مثبت در اواخر دهه‌ی ۱۹۸۰ پذیرفتن پروتکل مونترال^۱ بود، عهدنامه‌ای که برای خارج کردن مواد مخرب لایه اوزون به خصوص کلروفلوئوروکربنها از چرخه تولید تهیه شده بود (۶). با انتخاب خانم گرو هارلم برانتلند نخست وزیر نروژ، در سال ۱۹۸۳ به عنوان ریاست کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه سازمان ملل، هماهنگی بین کشورها در زمینه حفظ محیط زیست صورت گرفت و در آن ۲۲ نفر از کشورهای مختلف (اعم از توسعه یافته و در حال توسعه) حضور داشتند. هدف این کنفرانس تعیین خط مشی زیست محیطی دراز مدت جامعه بین المللی بود. نتیجه فعالیت این کمیسیون تهیه گزارشی با عنوان "آینده مشترک ما" بود که حاوی نگرانی های جامعه بشری از ازدیاد شتابان جمعیت، تخریب و تهی شدن سریع منابع، افزایش فقر و به هم خوردن چرخه‌های طبیعی حیات در کره زمین بود. در زمان تشکیل این کمیسیون، مجمع عمومی سازمان ملل، وجود مشکلات محیطی و جهانی بودن آنها را به رسمیت شناخت و به این نتیجه رسید که این مسأله، جزو منافع مشترک همه‌ی ملت‌هاست. تا سیاست‌های مربوط به توسعه پایدار را برقرار کنند. این گزارش در سال ۱۹۸۷ منتشر شد. پس از انتشار این گزارش، استفاده از واژه توسعه پایدار که بحث محوری این گزارش را تشکیل می‌داد، مقبولیت و رواج گسترده‌ای یافت (۲۳-۲۴).

در حیطه معماری بحران انرژی به صورت مصنوعی با تحمیل تحریم نفت توسط اوپک^۲ در سال ۱۹۷۳ باعث افزایش قیمت گازوئیل و برای اولین بار خطوط طولانی تجهیزات ایستگاه‌های گاز در سرتاسر جهان شد. واکنش و پاسخ انیستیتو معماری آمریکا^۳ به بحران انرژی سال ۱۹۷۳ سبب تشکیل یک نیروی وظیفه انرژی برای مطالعه استراتژی‌های طراحی انرژی کارآمد شد، و در سال ۱۹۷۷ رئیس جمهور آمریکا "کاتر"

دپارتمان انرژی را تأسیس نمود؛ یکی از وظایف اصلی آن تمرکز بر استفاده و نگهداری صحیح از انرژی بود. کمیته انرژی چندین مقاله را آماده کرد که شامل: گروه‌های ساختمان انرژی کارآمد^۴ که ابزاری برای AIA^۵ برای اعمال نفوذ بر Capitol Hill^۶ شد (۱۴). در همین دوره اعضای کمیته دان ویلیامز^۷، کمیته انرژی دو گروه را تشکیل داد: اولین گروه به تحقیق در زمینه سیستم‌های اساساً انفعالی (نظیر مصالح بازتاب کننده سقف و قرار گیری سودمندانه محیط زیستی ساختمان) برای دستیابی به این هدف صرفه‌جویی انرژی پرداخت، دومین گروه در ابتدا بر راهکارهای به‌کارگیری تکنیک‌های جدید مانند استفاده از شیشه‌های سه جداره تمرکز کردند؛ نهایتاً کمیته در سال ۱۹۸۹ به کمیته COTE^۸ تغییر شکل داد و سال‌های بعد AIA (از طریق COTE) و کمیته مشورتی دانشمندان AIA روی محیط زیست، برای کسب سرمایه از آنانس تازه تأسیس شده محافظت محیط زیستی آمریکا (EPA)^۹، برای آغاز گسترش راهنمای استفاده از محصولات ساختمان براساس آنالیز چرخه زندگی که در سال ۱۹۹۲ منتشر شد، مدیریت شد (۱۴).

سطح ششم تحولات: کاربرد اصطلاح پایداری و ضرورت دستیابی به توسعه پایدار

اصطلاح پایداری برای اولین بار به عنوان یک مفهوم زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی با انتشار گزارش کمیسیون برانتلند در سال ۱۹۸۷ تحت عنوان "آینده‌ی مشترک ما" با مضمون "بر طرف کردن نیازهای کنونی بدون مخاطره انداختن توانایی نسل‌های آینده برای رفع نیازهای خود" گسترش یافت (۲۵). لازم به ذکر است که توسعه پایدار، در کمیسیون استراتژی حفاظت جهان^{۱۰} که توسط اتحادیه بین‌المللی برای حفاظت طبیعت در سال ۱۹۸۰ میلادی تشکیل شده بود، مدون گردید (۲۳). در کنفرانس میان سران زمین^{۱۱} سازمان ملل در

4- A Nation of Energy Efficient Buildings

۵- مؤسسه معماران آمریکا

(American Institute of Architects)

۶- بزرگترین منطقه مسکونی تاریخی در واشنگتن دی سی

7- Dan Williams

8- Committee On The Environment

9- Environmental Protection Agency

10- WCS

1- Montreal Protocol

2- OPEC

3- American Institute of Architects(AIA)

سطح هفتم تحولات: تعیین اهداف اصلی دستیابی به توسعه پایدار

در ابتدا توسعه پایدار تنها در جهت نگرانی‌ها در زمینه مسائل زیست محیطی و زمین مطرح شد و در این مسیر فعالیت می‌کرد (۲۷)، که در جهت دستیابی به این مهم توانست به مزیت‌های اقتصادی مرتبط نیز دست یابد، و این روند ادامه داشت تا زمانی که جان الینگتون در کتاب "آدم‌خواران با چنگال" که در سال ۱۹۸۸ منتشر شد، با نگاه عمیق‌تری به معنی پایداری نگاه می‌کند. وی یک مفهوم جدید را به عنوان اصول سه گانه تعریف می‌کند، و با نگاه عمیق‌تری از ماهیت‌های عملکردهای محیطی، و اجتماعی و عملکرد اقتصادی با عنوان "مردم سیاره رونق اقتصادی" یاد می‌کند و آن‌ها را به عنوان سه پایه اصلی پایداری معرفی می‌کند، و متذکر می‌شود که تصمیمات تعادلی در این سه زمینه منجر به یک راه‌حل پایدار خواهد شد (۶).

پایان جنگ سرد و تحولات سیاسی در سال ۱۹۸۹ به جای پیشرفت اجتماعی و اقتصادی، راه را برای صلح سردی هموار نمود که به صورت فروپاشی سیاسی گسترده و بحران‌های اجتماعی و اخلاقی بازتاب یافت، و به جای هماهنگی اجتماعی و رفاهی که وعده اش داده شده بود، فقر و بیکاری افزایش پیدا کرد و احساس عدم امنیت بیش‌تر از گذشته شد. سازمان ملل متحد در پاسخ به اوضاع و احوال اجتماعی رو به وخامت جهان با برپائی گردهمائی یا کنفرانس سران دنیا برای توسعه اجتماعی واکنش نشان داد تا سه مشکل فقر، بیکاری و فروپاشی اجتماعی را مورد بررسی قرار دهد. گردهمایی یا اجلاس سران دنیا برای توسعه اجتماعی (۱۲-۶ مارس ۱۹۹۵ در دانمارک) سبب توجه جهانی به مسائل اجتماعی و ضرورت دستیابی به آن گشت (۲۸).

ارکان دستیابی به پایداری

سه رکن اساسی در دستیابی پایدار وجود دارد که شامل: اجتماع (مردم)، زمین (محیط زیست)، کامیابی (اقتصاد) (۲۹-۳۰). با توجه به طبیعت انسان، هر کسی تمایل دارد برای

سال ۱۹۹۲، وارد عرصه‌ی جهانی گردید و در راستای رسیدن به اهداف توسعه‌ی پایدار رفته رفته وارد رشته‌های مختلف هم-چون اقتصاد، شهرسازی، معماری، مصالح، تکنولوژی و اکولوژی شد.

کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه^۱ اولین گروهی نبود که واژه‌ی توسعه‌ی پایدار را به کار گرفت و آن را تعریف کرد. زیرا افرادی چون ۱- روبرت آلن^۲ در سال ۱۹۸۰، ۲- جی کومر^۳ در سال ۱۹۷۹، ۳- میخائیل ردکلیف^۴ در سال ۱۹۸۷، و ۴- مصطفی تولبا^۵ در سال ۱۹۸۷ نیز، تعاریفی از مفهوم توسعه‌ی پایدار ارائه کرده بودند.

پیرو توجه قابل ملاحظه و مستمر افراد، محققین و دولت‌ها در مورد مسأله پایداری زیست‌محیطی در سه دهه‌ی پایانی قرن بیستم، تقاضا برای توسعه پایدار شهری و شهرهای پایدار مهم‌ترین چالش فراروی بشریت در قرن بیست‌ویکم شد (۲۳).

کامل‌ترین تعریف از توسعه پایدار

در گزارش ۱۹۸۷ که با عنوان "آینده مشترک ما" منتشر شد (۶)، بهترین تعریف توسعه پایدار که توسط کمیسیون برانت لند^۶ در سال ۱۹۸۷ در گزارش به سازمان ملل پیشنهاد شد:

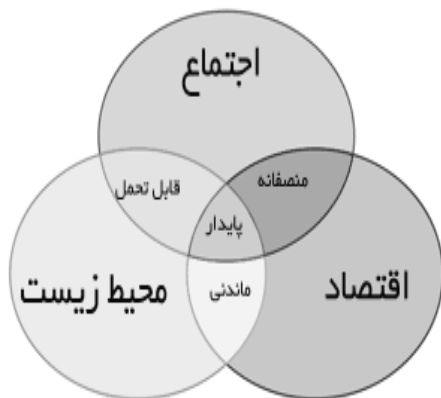
"توسعه پایدار نوعی توسعه است که نیازهای امروز را بدون به خطر انداختن توانایی‌های نسل آینده برای برآورده کردن نیازهایشان، برآورده می‌کند و طراحی پایدار، نوعی دخل و تصرف در محیط است و تلاش می‌کند تا راه‌حل‌هایی را ابداع نماید که با اهداف محیطی، اجتماعی و اقتصادی در یک نگاه کل نگر و در هم آمیخته به تعادلی دست یافته باشد که بتواند کیفیت برتری برای زندگی نسل کنونی و میراث مناسبی را جهت آیندگان فراهم سازد" (۲۶-۲۸).

- 1- WCED
- 2- Robert Allen
- 3- J. Coomer
- 4- Michael Redclif
- 5- Mustafa Tolba
- 6- Brandt Land Commission

سبز دارای صرفه‌جویی در انرژی به میزان ۳۰ درصد، کاهش درکربن ۳۵ درصد و صرفه‌جویی در آب مصرفی ۳۰ تا ۵۰ درصد و کاهش در زباله‌ی ۵۰ تا ۹۷ درصد هستند (۶-۷).

• اقتصاد

طراحی پایدار (سبز) دارای مزایای اقتصادی است و مزیت‌های اقتصادی طراحی پایدار، به سرعت برگشت سرمایه را در پی دارد. هزینه‌های اولیه‌ای که در این ساختمان‌ها طبق سند «ساختمان پایدار» مصرف می‌شود هزینه در دوران بهره‌برداری برگشته خواهد شد، لازم به ذکر است که ساختمان‌های پایدار افزایش هزینه‌ی اولیه که ۲۹ درصدی را نسبت به ساختمان‌های معمول بازار دارد (۶).



نمودار ۱- نمودار اهداف سه‌گانه توسعه پایدار (او ۳۱۶)

براساس سه رکن کلی فوق‌الذکر توجه به اصول فرعی زیر در رسیدن به مقصود پایداری و سبز باید همراه با فاکتورهای متداول طراحی مانند زیبایی، تناسب و بافت و سایه و نور و امکاناتی که باید مد نظر قرار گیرند (۳۲)، در نظر گرفته شود که در جدول ۱ به مقایسه اصول فرعی دستیابی به معماری پایدار و سبز پرداخته شده است.

یکی از این سه اصل بیشتر از دوتای دیگر ارزش قائل شود. اما هر چقدر ما بهتر بتوانیم تعادل را بین این سه اصل رعایت کنیم در واقع به پایداری دست یافته ایم (۶).

• اجتماع

به عنوان طراح وظیفه اصلی ما حفاظت از زندگی انسان در حیطه مسئولیت مان است که حیات ساکنین در ساختمان طراحی شده و همچنین انسان خارج از ساختمان و محل را حفاظت نماییم. در واقع تأثیر انتخاب‌های انسان، چه کسانی که مصالح را تولید می‌کنند چه ساکنین ساختمان و افراد در اطراف محیط ساختمان را بر محیط زیست و تأثیر از آن را در بر می‌گیرد. مطالعات نشان داده است که ساختمان سبز دارای فواید سلامتی و تولیدی برای انسان است (۶). این اصل دارای سه استراتژی نگرنداری از منابع طبیعی، طراحی شهری، طراحی سایت و راحتی انسان که تمرکزشان بر افزایش همزیستی بین ساختمان و محیط بیرون از آن با افراد استفاده کننده از آنهاست (۷).

• محیط زیست

طراحی برای بازگشت به چرخه زندگی دومین اصل از معماری پایدار است و بر این فکر و یا نظریه استوار شده است که ماده از یک شکل قابل استفاده تبدیل به شکل دیگری می‌شود، بدون اینکه به مفید بودن آن آسیبی رسیده باشد. از سوی دیگر به‌واسطه این اصل، یکی از وظایف طراح، جلوگیری از آلودگی محیط است. این نظریه برای رسیدن به این منظور در سه مرحله، ساختمان را مورد بررسی قرار می‌دهد. این مراحل به ترتیب عبارتند از: مرحله پیش از ساخت، مرحله در حال ساخت و مرحله پس از ساخت (۲).

بنا به گزارش‌های موسسه ساختمان سبز آمریکا و اداره آمار آمریکا، ساختمان‌ها ۳۰ درصد از کل انرژی جهان و ۶۰ درصد از انرژی الکتریکی جهان را مصرف می‌کنند. این مصرف انرژی توسط ساختمان‌ها منجر به آلودگی، نازک شدن لایه‌ی اوزون و گرم شدن زمین می‌شود که مشکلات سلامتی را برای همه‌ی گونه‌های زنده در پی دارد. حال آن‌که ساختمان‌های

جدول ۱- مقایسه اصول فرعی دستیابی به معماری پایدار و سبز

معماری سبز	معماری پایدار	ارکان اصلی
اصول فرعی	اصول فرعی	
احترام به کاربران	احیا هویت فرهنگی و منطقه ای	اجتماع
افزایش زیبایی شناسی شهری	هماهنگی با بستر فرهنگی	
ارتقا کیفیت شهر نشینی	برآورده کردن نیازهای انسانی	
کل گرایی	توجه همزمان به همه اصول	
توجه به اقلیم و آب و هوا	توجه به اقلیم و آب و هوا	محیط زیست
کاهش مصرف انرژی	کاهش مصرف انرژی	
احترام به سایت	هماهنگی با بستر ساختمان	
جلوگیری از اثرات منفی ساخت و ساز بر محیط زیست و کاهش جزایر گرمای شهری	توجه همزمان به همه اصول	
کاربرد انرژی پایدار		اقتصاد
کل گرایی		
توجه به شیوه ساخت و ساز	استفاده از مصالح تجدید پذیر	
توجه به مصرف انرژی و سایر مواد پس از ساخت	توجه به مصرف انرژی	
کاهش استفاده از منابع جدید	توجه به حجم ساختمان ها و جانمایی فضایی داخل ساختمان	
صرفه جویی در مصرف منابع طبیعی و تولید منابع باز پرور		
کل گرایی	توجه همزمان به همه اصول	

منبع: نگارندگان

سطح هشتم تحولات: ورود مسائل توسعه پایدار جهانی

در معماری

در سال ۱۹۹۲ در شهر ریو دو ژانیرو صورت جلسه ای در خصوص زمین و حفاظت از محیط زیست قرن ۲۱ در زمینه سکونت که به نام agenda21^۱ امضا شده است، که در این

دستور العمل ذکر شده است که ؛ سکونت‌گاه‌های انسانی باید به شیوه‌ای که به طور کامل منطبق با اصول توسعه پایدار می-

این دستورالعمل حاصل کنفرانس سازمان ملل در باره محیط زیست و توسعه (UNCED) است که در سال ۱۹۹۲ در ریو دوژانیرو برگزار شد. این برنامه، دستور کاری عملی برای سازمان ملل، دیگر سازمان‌های چند جانبه و دولت‌های سراسر جهان است که می‌تواند در سطح محلی، ملی و جهانی اجرا شود.

۱- دستورالعمل ۲۱ یک برنامه‌ی عمل داوطلبانه و غیر الزام آور است که از سوی سازمان ملل و در رابطه با توسعه‌ی پایدار ارائه شده است.

کمیته محیط زیست^۴ و تشکیل موسسه ساختمان سبز آمریکا^۵ شروع شد (۳۳).

حمایت ملی از، CPR^۶ و جذب سرمایه‌ای بیش از ۱ میلیون دلار از سوی اداره حفاظت محیط زیست آمریکا منجر به تشکیل کمیته محیط زیست موسسه معماران آمریکا در کنوانسیون ۱۹۹۰ شد. از نتایج فعالیت این کمیته می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- تولید نشریات با مضامین راهنمایی درباره‌ی منابع طبیعی (ERG) آن از سال ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۸ با هدف پایه‌گذاری یک مبنا برای مقایسه تاثیرات محیطی بر مشالغ ساختمانی، تولیدات و سیستم‌ها برای معماران و صنایع ساختمانی
- ۱۰ برنامه‌ی اصلی برای پروژه‌های سبز در سال ۱۹۹۷ که تا کنون ادامه دارد (۶).

انجمن ساختمان سبز آمریکا USGBC در سال ۱۹۹۳ برای اهداف اصلی بدون تغییر پایداری برای ساخت ساختمان بنا نهاده شد. اساساً این انجمن به عنوان کمیته‌ای مردم نهاد رسیدن به توافق با هم بر سر ساختمان پایدار محسوب می‌شود. این کمیته نیاز به تعلیم تعدادی از دست اندر کاران در زمینه چگونگی ایجاد ساختمان سبز را تشخیص داده است. در سال ۲۰۰۷ سازمان AIA گزارشی حاصل از مطالعه تحت عنوان "برنامه‌های ساختمان سبز در جوامع بومی ما" را منتشر ساخت (۱۴ و ۳۳).

باشند طرح‌ریزی، توسعه و بهبود یابد، و نیاز داریم که به ظرفیت‌های اکوسیستم و حفاظت از فرصت‌هایی که باید برای نسل‌های آینده وجود داشته باشند، احترام بگذاریم. تولید، مصرف و حمل و نقل باید در راه‌هایی که از منابع موجود نگره‌داری و محافظت می‌کند، مدیریت شود، علم و تکنولوژی، در شکل‌دادن به سکونت‌گاه‌های پایدارانسانی، پایدار نگه‌داشتن اکوسیستم‌هایی که سکونت‌گاه‌های مذکور بر آنها مبتنی می‌باشند، نقش مهم و محدودی برعهده دارند (۲).

در این روند مایکل هاپکینز و همکارانش دو طرح تحقیقاتی را در خصوص تکنولوژی‌هایی که برای پدیدآوردن معماری پایدار مورد نیاز می‌باشند را در دهه‌ی ۹۰ میلادی به انجام رساندند. در این تحقیق بیش‌تر تلاش روی بهبود کارایی، کاهش انرژی مورد نیاز برای ساختمان‌ها و استفاده از منابع تجدیدپذیر شونده در جاهایی که این امکان وجود دارد متمرکز شده بود به طور همزمان تجارب کاری مربوط به حفظ یک چشم‌انداز وسیع و آگاهانه در خصوص ابداع طرحی که بتواند با انرژی بسیار پایین کار کند، اگرچه هنوز بنابر دلایلی پایدار محسوب نمی‌شود، صورت گرفت (۲).

سطح نهم تحولات: روند‌های اخیر معماری پایدار

سال ۱۹۹۰ مقدمه‌ی دسته‌بندی سیستم‌های محیطی برای ساختمان‌ها است و اطلاع‌رسانی مباحث سبز افزایش یافت، کنفرانس محیط زیستی متنوعی اتفاق افتاد مانند رقابت ساختمان سبز (GBC)^۱ در ونکوور کانادا در اکتبر ۱۹۹۳ اتفاق افتاد، و این منجر به ایجاد مرکز تکنولوژی انرژی آکانادا شد. هدف از این کنفرانس‌ها و فعالیت‌ها دسته‌بندی سیستم‌های محیطی بین‌المللی برای ساختمان‌هایی که محیط زیست منطقه‌ای یا ملی، اقتصادی و اجتماعی با شرایط مساوی دارند، بود (۱۴).

گفت‌وگوهای کنونی در مورد طراحی سبز ساختمان‌ها در اوایل دهه‌ی ۱۹۹۰ با شکل‌گیری موسسه معماران آمریکا^۲،

4- COTE (کمیته محیط زیست سازمان معماری آمریکا)

5- USGBC (US Green Building Council)

۶ - تمهیدات بحرانی جهت نجات سیاره

1- Green Building Challenge

2- CANMET

3- AIA (American Institute of Architects)

جدول ۲ - وقایع مهم در روند شکل گیری توسعه پایدار

توجه به جنبه پایداری	هدف	زمان	وقایع
توجه به جنبه حفظ محیط زیست	دگرگونی‌های بزرگ در صنعت، کشاورزی، تولید و حمل و نقل	۱۸۳۰	انقلاب صنعتی
	تصویب و برنامه عمل استکهلم	۱۹۷۲	کنفرانس محیط زیست انسانی در استکهلم
	توجه به مسائل زیست محیطی		کنفرانس محیط زیست انسانی ملل متحد
	هماهنگی فعالیت های زیست محیطی اعضای خود و تدوین بیانیه اصول جنگل ها	۱۹۷۳	اجلاس سران زمین در سازمان ملل
	تدوین راهکارهایی در جهت حفظ محیط زیست		برنامه محیط زیست ملل متحد (UNEP)
	جهت اعلام تخریب شتاب زده منابع محیطی و طبیعی انسان و عواقب آن بر اقتصاد و توسعه	۱۹۸۳	گردهمایی اعضای کمیسیون برانت لند
	تدوین توسعه پایدار	۱۹۸۰	کمیسیون استراتژی حفاظت جهان
	جهت اعلام تخریب شتاب زده منابع محیطی و طبیعی انسان و عواقب آن بر اقتصاد و توسعه	۱۹۸۳	گردهمایی اعضای کمیسیون برانت لند
	کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه سازمان ملل	۱۹۸۳	تعیین خط مشی زیست محیطی دراز مدت جامعه بین المللی
	جهت حفاظت از لایه اوزون	۱۹۸۵	کنوانسیون وین
توجه به تمامی اصول پایداری		۱۹۸۷	گزارش آینده مشترک ما
	تعیین اصول سه گانه توسعه پایدار	۱۹۸۸	انتشار کتاب جان الینگتون با عنوان آدم خواران با چنگال
توجه به حفظ محیط زیست	جهت تدوین کنوانسیون تغییرات آب و هوا	۱۹۹۰	کمیته مذاکرات بین المللی INC
	-اطمینان از پیگیری موثر توافقات حاصله در اجلاس مذکور -گزارش دهی در خصوص بکارگیری دستور ۲۱	۱۹۹۲	کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل
	بحث و تبادل نظر بیشتر و جامع تر در زمینه مسأله توسعه پایدار و تعیین وظایف دولت ها در قبال توسعه و محیط زیست و تدوین دستور کار ۲۱	۱۹۹۲	اجلاس جهانی زمین و بیانیه ریو
	تولید و مصرف پایدار	۱۹۹۳	کنوانسیون تنوع زیستی
	تثبیت غلظت آلاینده های محیطی	۱۹۹۴	کنوانسیون تغییر آب و هوا
	اعلامیه و برنامه عمل باربادوس	۱۹۹۴	کنفرانس های توسعه پایدار

			کشورهای جزیره ای کوچک در حال توسعه در باربادوس
توجه به اصل اجتماعی پایداری (مردم)	اعلامیه و برنامه عمل کپنهاگ	۱۹۹۵	اجلاس سران جهان در خصوص توسعه اجتماعی در دانمارک
توجه به حفظ محیط زیست	ثابت نگه داشتن مقدار گاز گلخانه ای در حدی که از تغییرات آب و هوایی که سبب مختل شدن چرخه های طبیعی می شود.	۱۹۹۵ ۱۹۹۶ ۱۹۹۷	کنواسیون تغییرات آب و هوا در برلین و ژنو و کیوتو
توجه به اصل اجتماعی پایداری (مردم)	تعیین اهداف توسعه هزاره محقق در سال ۲۰۱۵	۲۰۰۰	توسعه هزاره در سازمان ملل
توجه به حفظ محیط زیست	ارتقا سطح زیست محیطی و حفاظت از سلامت انسان و محیط زیست در جهت مقابله با آثار سو برخی مواد آلی پایدار	۲۰۰۱	کنواسیون استکهلم
	جهت تأیید مجدد تعهدات بیانیه ریو (۱۹۹۲) و بیانیه هزاره (۲۰۰۰)	۲۰۰۲	برنامه اجرایی ژوهانسبورگ
توجه به حفظ محیط زیست	سیاست جهانی در زمینه انرژی	۲۰۰۲	دهلی نو
توجه به تمامی اصول پایداری	-تجدید اطمینان بخش تعهدات سیاسی برای توسعه پایدار - ارزیابی پیشرفت های حاصل شده تا کنون و فاصله های موجود در اجرای نتایج - بررسی چالش های نوظهور	۲۰۰۵	اجلاس جهانی توسعه پایدار Rio+20
توجه به حفظ محیط زیست	کاهش انتشار گارهای گلخانه ای تا سطح مشخص	۲۰۰۵	پروتکل کیوتو
توجه به حفظ محیط زیست	دستیابی به اهداف محیط زیستی	۲۰۱۲	کنفرانس توسعه پایدار (ریو)
توجه به حفظ محیط زیست	بررسی میزان تغییرات آب و هوایی	۲۰۱۵	اجلاس CPO

منبع: نگارندگان

موسسه برای مقابله با تغییرات اقلیمی در عمل، به صورت قابل اندازه گیری و مهم تأسیس نمود. در اولین فاز، موسسه به شهرهای سراسر جهان کارکرد تا تلاش ها را برای کاهش انتشار گازهای گلخانه ای را سرعت بخشد از شهرهایی که موسسه با آن ها کار کرد می توان به لس آنجلس، پکن و.. اشاره نمود. در نوامبر ۲۰۰۷، در گرین بیلد شیکاگو، رئیس جمهور بیل کلینگتون برنامه مدارس سبز را راه اندازی کرد. این برنامه با

گروه غیر سیاسی جهانی مانند موسسه حفاظت محیط زیست کلینتون^۱، نقش مهمی در آینده ساختمان های سبز و تأمین بودجه آن ها ایفا می کنند و به گفته وب سایت این شرکت: براساس تعهدات بلند مدت خود برای حفظ محیط زیست، رئیس جمهور بیل کلینگتون موسسه حفاظت از محیط زیست کلینگتون را در آگوست ۲۰۰۶ با هدف بکارگیری روش

واکنش به سؤال بنیاد پاکارد^۱ مبنی بر چگونگی توسعه‌ی ابزار تصمیم‌گیری برای توضیح تأثیرات سطوح مختلف پروژه‌های سبز، ایجاد شده است. پاسخ به این سوال با طراحی ۶ راه حل انجام شد، این راه‌حل‌ها عبارتند از: ۴ گواهی ساختمان سبز در سیستم امتیازدهی^۲ LEED و یک طراحی با معیار بازار و راه حل دیگر که فراتر از LEED بود و همگی به مفهوم پایداری می‌پرداختند. تأثیرات هر شش راه‌حل در گروه‌هایی طبقه‌بندی شد شامل: شکل ساختمان، انرژی، آلودگی، هزینه‌های خارجی برای جامعه، برنامه‌های طراحی و ساخت، و هزینه‌های کوتاه و بلند مدت طراحی و ساخت (۶). سند دیگری که به تفاوت‌های بین سبز و پایدار می‌پردازد، طراحی واکنش محیطی (۲۰۰۶) است که توسط جامعه طراحان^۳ نگاشته شده است. ساختمان پایدار در این سند دارای ۱۰۰ درصد ضرر کمتر است. الگوی طراحی موجود در این سند توسط بیل مکندو توصیف شده است (۶).

USGBC همکاری کرده و ۵ میلیارد بودجه برای مدارس آمریکا اختصاص داد (۶).

معماری سبز یا پایدار

طراحی پایدار بهتر از سبز است، زیرا پایداری، تأثیرات بیشتری را در برمی‌گیرد، حال آن‌که سبز تنها تأثیر بر محیط طبیعی را در برمی‌گیرد (۶). ساختمان‌های سبز دهه‌ی ۱۹۹۰ ممکن بود که دارای مصالحی با برخی خصوصیات بازیافتی باشد، اما ساختمان امروزی که هدفش پایداری است، کل چرخه حیات تولیدات مصالح را در نظر می‌گیرد. طراحان جهت دستیابی به پایداری، استخراج ماده خام، محل تولید و روند تولید، دوام و قابلیت بازیافت را در نظر می‌گیرند (۶). کینگ و کینگ در توضیح تفاوت بین ساختمان سازی سبز و پایدار می‌گویند: "ساختمان‌های سبز بر امکانات تاکید دارند"، در حالی که "ساخت و ساز پایدار شامل شیوه‌های ساخت و ساز سبز می‌شود، اما اصول گسترده تری را در برمی‌گیرد". ساختمان‌های سبز در مورد خروجی ساختمان‌ها است، اما ساخت و ساز پایدار ورودی و خروجی را پوشش می‌دهد. به‌طور مثال در ساختمان سبز استفاده از منابع خام طبیعی و یا انتقال آن‌ها از فاصله دور مورد توجه قرار نمی‌گیرد و صرفاً به مصرف انرژی، آب، و سایر مواد ساختمان پس از ساخت توجه می‌شود (۳۴).

با یک تفکر گسترده تر و فهم بیشتر در مورد پایداری، صنعت ساختمان هم‌چنان به شکل بی‌قاعده کلمه سبز و پایدار را به جای هم استفاده می‌کند. همان‌طور که اصول طراحی پایدار و سبز مورد بررسی قرار گرفت، خیلی از متفکران پیشرو، طراحی‌هایی را آزموده و در مورد های طراحی سبز و طراحی پایدار پژوهش‌هایی نوشته‌اند. دو سند از دهه‌ی اول قرن بیست و یک به این تفاوت‌ها می‌پردازد (۶).

یکی از سندها به عنوان «ساختمان پایدار» (۲۰۰۲) است که توسط معماران مدل‌سازی اطلاعات ساختمان با همکاری نزدیک با مهندسان کین، لوییس اوپنهام، هاولی پیترسون و معماران اسنایدر و کمیته رهبری امکانات در بنیاد پاکارد نگاشته شده است. گزارش پایداری و ماتریس پایداری در

1- Pakard

2- Leadership in Energy and Environmental Design

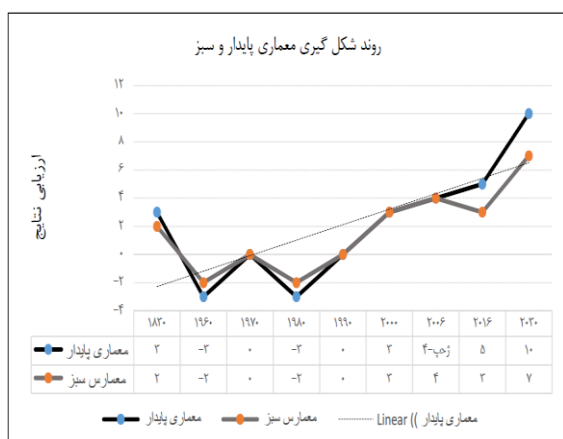
(رهبری در انرژی و طراحی محیط زیست)

3 - Integrative Design Collaborative

جدول ۳ - مقایسه اهداف و ویژگی‌های معماری سبز و پایدار

معماری	دسته بندی اهداف	اهداف کلی	ویژگی
پایدار	<ul style="list-style-type: none"> زیست محیطی اجتماعی اقتصادی 	<ul style="list-style-type: none"> کاهش مصرف انرژی افزایش زیبایی شناسی شهری افزایش و بهبود روابط اجتماعی استفاده از مصالح باز پرور (تجدیدپذیر) کمک به تکمیل چرخه LCA 	<ul style="list-style-type: none"> رابطه کل چرخه حیات یک پروژه را با محیط زیست در نظر می‌گیرد تمرکز بر نحوه تاثیر تولید مصالح ساختمان بر محیط زیست توجه به کل چرخه حیات پروژه تمرکز بر نحوه تأثیر عملکرد ساختمان بر محیط زیست توجه به حفظ محیط زیست توجه به فرهنگ و اقلیم مکان
			<ul style="list-style-type: none"> کاهش مصرف انرژی بازیافت مصالح حذف انتشار آلاینده‌ها تقلیل هزینه‌های جاری انرژی زندگی توأم با سلامت به خدمت گرفتن کیفیت
سبز	<ul style="list-style-type: none"> زیست محیطی اجتماعی اقتصادی 	<ul style="list-style-type: none"> کاهش مصرف انرژی بازیافت مصالح حذف انتشار آلاینده‌ها تقلیل هزینه‌های جاری انرژی زندگی توأم با سلامت به خدمت گرفتن کیفیت 	<ul style="list-style-type: none"> روابط پروژه با محیط اطراف را در نظر می‌گیرد تمرکز بر اثرات ساختمان بر محیط زیست تاکید بر امکانات موجود جهت احداث ساختمان سبز توجه به عدم تأثیر سو ساختمان بر محیط زیست توجه به اقلیم مکان

منبع: نگارندگان

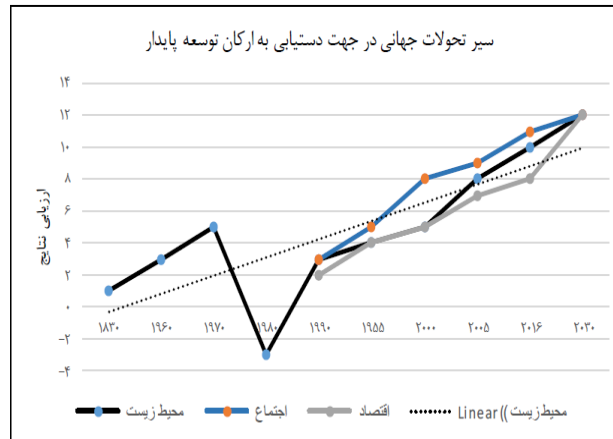


نمودار ۳- روند شکل‌گیری معماری پایدار و سبز

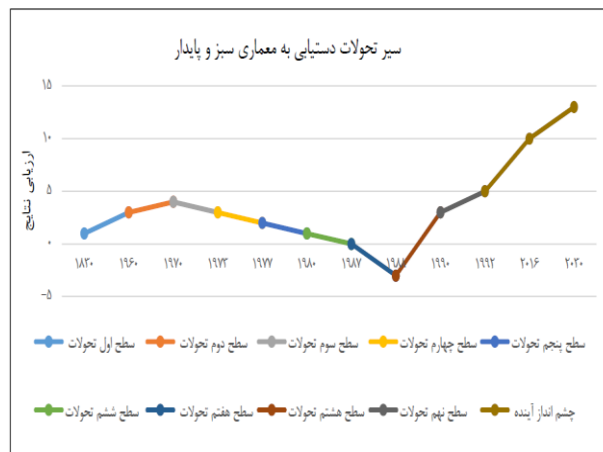


نمودار ۲- سطح تحولات دستیابی به توسعه پایدار

(منبع: نگارندگان)



نمودار ۴ - سیر تحولات جهانی در جهت دستیابی به ارکان توسعه پایدار (منبع: نگارندگان)



نمودار ۵ - سطح تحولات دستیابی به معماری سبز و پایدار (منبع: نگارندگان)

جدول ۴ - زمان وقایع مهم در مسیر دستیابی به معماری پایدار و سبز

ارزیابی نتایج						سطح تحولات	وقایع و زمان
عدم تأثیرات ملموس اجتماعی و معماری	عدم تأثیرات اجتماعی	عدم جهت گیری سیاسی	بدون جهت گیری	جهت گیری سیاسی	تأثیرات اجتماعی		
۱-۲	-۲	-۱	۰	۱	۲	>> ۳	انقلاب صنعتی و استفاده بیش از اندازه از منابع و انرژی و تولید آلودگی (۱۸۳۰-۱۹۶۰)
						سطح اول تحولات	

							<p>آغاز درک انسان از تأثیرش بر محیط زیست بدون تعیین پیامد اصلی آن (۱۹۶۰)</p> <p>نشر کتاب پر فروش ریچارد کارسون (۱۹۶۲)</p> <p>نشر کتاب قانون طبیعت وحشی (۱۹۶۴)</p> <p>نام گذاری روز زمین (۱۹۷۰)</p>	سطح دوم تحولات
							<p>تأسیس اداره حفظ محیط زیست آمریکا (۱۹۷۰)</p> <p>آگاهی گروهی از معماران به دوری استانداردهای ساخت و ساز از اتکا به طبیعت (۱۹۷۰)</p> <p>واکنش و پاسخ انیستیتو معماری آمریکا به بحران انرژی (۱۹۷۴)</p>	سطح سوم تحولات
							<p>تحریم نفت OPEC (۱۹۷۷)</p> <p>تأسیس دپارتمان انرژی (۱۹۷۷)</p> <p>ساخت چندین ساختمان سبز دهه (۱۹۷۰)</p> <p>بازگشت به گذشته و نادیده گرفتن طبیعت (۱۹۷۰-۱۹۹۰)</p> <p>چندین نشت نفت نظیر اکسون والدز (دهه ۱۹۸۰)</p>	سطح چهارم تحولات
							<p>پروتکل مونترال (عهد نامه ای برای خارج کردن مواد مخرب لایه اوزون از چرخه) (۱۹۸۰)</p>	سطح پنجم تحولات
							<p>بیانیه آینده مشترک ما (۱۹۸۷)</p> <p>گزارش آینده مشترک ما (گزارش برانلند) (۱۹۸۷)</p> <p>تعیین اهداف اصلی دستیابی به توسعه پایدار (۱۹۸۸)</p>	سطح ششم تحولات
							<p>کنفرانس میان سران زمین در سازمان ملل (۱۹۹۲)</p> <p>نشر کتاب جان الینگتون (۱۹۸۸)</p>	سطح هفتم تحولات
							<p>مقدمه دسته بندی سیستم های محیطی برای ساختمان ها (۱۹۹۰)</p> <p>انتشار سیاست بین المللی انرژی (۱۹۹۱)</p> <p>ورود مسائل توسعه پایدار جهانی در معماری (۱۹۹۱)</p> <p>Agenda 21 (۱۹۹۲)</p>	سطح هشتم تحولات
							<p>انتشار ایده سبز شدن خانه خودم (۱۹۹۲)</p> <p>تشکیل انجمن ساختمان سبز آمریکا (USGBC) (۱۹۹۳)</p> <p>ایجاد رقابت ساختمان های سبز (۱۹۹۳)</p> <p>شروع ایجاد سیستم های امتیاز دهی جهت ساختمان های سبز (۱۹۹۰-۲۰۰۱)</p> <p>تشکیل مؤسسه حفاظت از محیط زیست کلینگتون (۲۰۰۶)</p> <p>راه اندازی برنامه مدارس سبز (۲۰۰۷)</p> <p>ساخت ساختمان های مطرح پایدار و سبز تا پایان ۲۰۱۶</p>	سطح نهم تحولات
							<p>برنامه ۲۰۳۰ (۲۰۳۰)</p>	چشم انداز آینده

بحث و نتیجه گیری

پژوهش پیش رو به منظور بررسی تاریخچه و نحوه شکل گیری معماری سبز و پایدار، پس از بررسی سیر تحولات در دوران های مختلف دریافت که این مسیر از آغاز تا به امروز از روندی کاملاً صعودی و رو به جلو برخوردار نبوده است بلکه در بعضی از دوران ها روندی رو به عقب داشته و در بعضی از دوران ها تغییری حاصل نشده است. بررسی سیر تحولات دستیابی به معماری پایدار و سبز و علل اتفاقات رسیدن به موقعیت حال بر ضرورت شناخت و بررسی تاریخچه جنبش پایداری به منظور ترسیم چشم انداز آینده و نقشه راهی برای آینده تأکید می کند. لذا می توان اظهار داشت که به منظور حفظ این مسیر و دستیابی به اهداف غایی، با توجه به مسیری که تا به امروز پیموده شده به منظور دستیابی به یک معماری پایدار و سبز باید با یک نگرش جامع و کامل در سه عرصه کلی اجتماع، محیط زیست و اقتصاد، در حیطه معماری، شهرسازی، و تمامی رشته های مرتبط با آن ها تصمیم گیری و برنامه ریزی نمود.

در پاسخ به مواقعی که لفظ پایداری و سبز بعضاً در بین متخصصین این عرصه به جای یکدیگر بکار گرفته می شود و در پاسخ به این سؤال که معماری سبز بهتر است یا پایدار؟ لازم است که بیان شود معماری پایدار و سبز دو مقوله کاملاً مجزا و دارای اهداف مشترک هستند و معماری سبز راهی برای رسیدن به معماری پایدار محسوب می شود باید هم چنین عنوان داشت که با توجه به سیر جهانی این جنبش و ضرورت حفظ و ارتقا آن در سطح جهانی و تقویت آن در ایران، مطابق با نمودار شماره ۶ ما به دنبال معماری سبز پایدار هستیم و نه معماری پایدار یا معماری سبز به تنهایی. چنین حساسیتی سبب می شود در تحقق معماری سبز در نقاط مختلف کشور در قواعد و دستور العمل های آن بازنگری های زمینه گرایانه ای لازم باشد و از تکرار اشتباهات بزرگ گذشته در این زمینه پرهیز گردد. لذا به منظور همگامی کشور ایران با این مسیر جهانی لازم است که صنعت ساخت و ساز به نوبه خود در تمامی مراحل طراحی، ساخت و ساز و نگهداری به اهداف و روش های دستیابی به

معماری سبز و پایدار بیش از گذشته توجه نماید و در این خصوص آئین نامه هایی مدون گردد، که دستیابی به این مهم انجام پژوهش هایی را در آینده اجتناب ناپذیر می گرداند.

با توجه به موارد فوق الذکر پیشنهاداتی که در جهت تداوم و توسعه معماری سبز پایدار در تمامی سطوح در کشور ایران، در سه حوزه اصلی محیط زیست، اجتماع، و اقتصاد، باید صورت پذیرد عنوان می گردد:

محیط زیست

- تمام تصمیمات بنیادی در حوزه تخصصی معماری هم گام با سایر حوزه ها با توجه به سه رکن اصلی اجتماع، محیط زیست، اقتصاد گرفته شود.
- اتخاذ تدابیر و برنامه هایی برای افزایش آگاهی تمامی افراد جامعه بخصوص سازندگان از مزایای ساخت و ساز سبز پایدار
- اتخاذ تدابیری در جهت اصلاح روند تولید محصولات ساختمانی با تمرکز اصلی بر حفظ محیط زیست و سلامتی بشر و سعی بازنگری در روند ساخت و ساز از منظر آلودگی و ایجاد شبکه بازیافت مصالح ساختمانی
- ترغیب سازندگان به استفاده از مصالح و تکنیک های ساختمانی که کمترین آسیب را برای محیط زیست و بشر به همراه دارند.
- سعی در معاصر سازی تکنیک های معماری سنتی ایران در جهت حفظ محیط زیست

اجتماع

- اتخاذ کوششی همگانی در جهت یادآوری فرهنگ غنی ایرانی و اتخاذ راهکارهایی در جهت تداوم فرهنگ ایرانی
- سعی در نوباروری و نوزایش فرهنگ اصیل ایرانی در قالب معماری مدرن ایرانی و حذف تقلید کورکورانه از معماری دیگر سبک ها
- صدور دستور العمل هایی در سطح تصمیمات مسئولان جهت تدوین اصولی جهت حفظ فرهنگ غنی ایرانی در طراحی اجزای ساختمان بخصوص نمای ساختمان ها و فضاهای شهری

اقتصاد

۲- عنبری روزبهانی، ن، قیابکلو، ز، ۱۳۸۷، پایدار سازی معماری، ریز اقلیم ها، پوسته های سازگار و تأثیرات آن‌ها بر ساختار معماری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

۳- ابتکار، ت، ۱۳۸۷، ۱۳۸۷، دل در هوای پاک، انتشارات سازمان حفاظت از محیط زیست.

۴- عتابی، ف، ناظمی، م، صدیقی، ا، ع، توکلی، ن، ۱۳۸۹، بررسی تعهدات و مقررات کنوانسیون تغییرات آب‌وهوا و ارزیابی نحوه اجرای آن در جمهوری اسلامی ایران، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره دوازدهم، شماره ۲.

۵- کامرانی کسمایی، ح، ۱۳۸۹، مجتمع زیستی پایدار، کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات تهران، ایران.

۶- ادی کریگیل، ب، مدل سازی اطلاعات ساختمان سبزک طراحی پایدار و موفق با استفاده از مدل سازی اطلاعات ساختمان، ترجمه: روانشاد نیا، مهدی؛ قنبری مطلق، مهران، انتشارات سیمای دانش، ۱۳۹۳.

7- Haghig Boroojeni S. Abadi, 2010, imposing architecture on sustainable development; 68:25-20.

8- Lawrence, R.J. 2006. Learning from the vernacular, Vernacular Architecture in the Twenty – First.

۹- دهخدا، ع، لغت نامه دهخدا، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۷.

۱۰- طلوع، الف، ۱۳۹۰، فرهنگ آکسفورد المنتری، انتشارات جنگل، ۱۳۹۰.

11- Wang zhe, Zhou li, Shi jing. 2011. on the beauty of green expo architecture and sustainable development—taking “China Pavilion” as an example. Procedia Engineering 21(163-167).

۱۲- شاهو بلوری، ح، عیسی، ۱۳۸۷، طراحی بخشی از نمایشگاه بین المللی ساندج با رویکردی به معماری پایدار، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

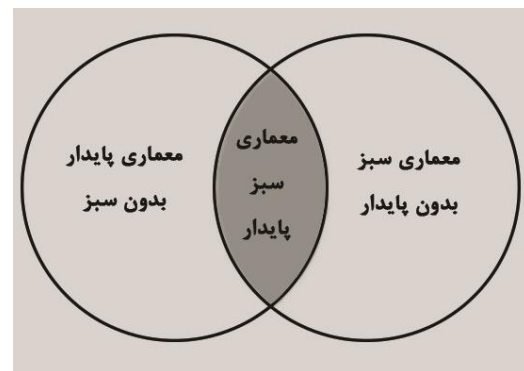
• تدوین چشم انداز و برنامه ای جهت دستیابی به چشم انداز مورد نظر در جهت کاهش مصرف انرژی و منابع تجدیدی ناپذیر

• اتخاذ تدابیری جهت ایجاد سیستم هایی نظیر LEED به منظور ارزیابی ساختمان‌ها از منظر کاهش مصرف انرژی متناسب با شرایط ایران

• اتخاذ تدابیری جهت الزام طراحان و پیمانکاران و سازندگان در خصوص رعایت استانداردهای مدون مربوط به کاهش مصرف انرژی

• سعی در آموزش و شناخت همه افراد جامعه بخصوص دست اندرکاران صنعت ساخت و ساز با فناوری های نوین ساخت و ساز جهت تحقق معماری سبز پایدار نظیر فناوری دیوار سبز، نمای دو پوسته، سلول های فتوولتائیک و ...

• سعی در معاصر سازی تکنیک هایی معماری سنتی ایران در جهت کاهش مصرف انرژی



نمودار ۶- در سه رویکرد فوق معماری سبز غیر پایدار غیر منطقی و خطر آفرین است. معماری پایدار و غیر سبز اگر چه ضروری و غیر کیفی است و آنچه الگوی مطلوبی برای آینده ایران است معماری سبز و پایدار خواهد بود. (منبع: نگارندگان)

منابع

1- Weighong Li. 2012. Sustainable design for low carbon Architecture. Proceda Environmental Sciences 5(173-177). www.theHumanities.com.

- 22- Javad eiraji, Shabnam Akbari Namdar .2011. Sustainable Systems in Iranian Traditional Architecture. *Procedia Engineering* 21(553-559).
- ۲۳- برزگر گنجی، ه، ۱۳۹۱، بررسی گونه‌های مختلف دیوار سبز و اثر بخشی آنها در کاهش میزان مصرف انرژی در ایران. تهران: دانشگاه تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد معماری انرژی.
- ۲۴- بدری، ع، افتخاری، ع، ۱۳۸۲، ارزیابی پایداری، مفهوم و روش، مجله تحقیقات جغرافیایی، دوره ۱۶، شماره ۲.
- 25- UN, Our common Future Development and International Co-operation Environment Report of the world.
- 26- UNESCO. 1997, Education for a sustainable future, UNESCO/The Government of Greece, Thessaloniki.
- ۲۷- شانه ساز، م، افشین مهر، و، جهان بخش، ح، ۱۳۹۲، طراحی الگوی مناسب جدار سبز براساس کاهش مصرف انرژی تجدید ناپذیر در معماری ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور تهران، ایران.
- 28- Pulselli R.M, Simoncini E., Pulselli F.M., Bastianoni S., 2006. Emergy analysis of building manufacturing, maintenance and use: Em-building indice sto evaluate housing sustainability. *Energy and Buildings* 39 (620-628).
- ۲۹- رادکلیفت، م، ۱۳۷۳، توسعه پایدار، ترجمه حسین نیر، انتشارات مرکز مطالعات برنامه ریزی اقتصاد کشاورزی، تهران.
- 30- Duxbury, Nancy & Gillette, Eileen.2007. Culture as a key Dimension of Sustainability, Exploring Concepts, Themes, and modelscreative city network of Canada.
- 31- Hawkes, J. (2001) the Fourth Pillar of Sustainability, Australia: Cultural Development Network.
- 32- Godfourd, J., Clements Croome. And Jeronimidis, G.2005.Sustainable building
- 13- Burnett J. 2007.City building-echo-labels and shades of green. *Landscape and urban planning*; 83.
- 14- Sam Kubba, Introduction: The Green Movement- Myths, History, and Overview: *Handbook of Green Building Design and Construction*. 2012.
- 15-Mohadesehsadat Amiri Mohammadabadia, Shimaossadat Ghoshia. 2011. Green Architecture in clinical centres with an approach to Iranian sustainable vernacular architecture (Kashan City), *Procedia Engineering* 21(580-590).
- 16-Vandana Baweja, A pre-history of Green Architecture: of to koenigsberger and tropical Architure, from princely mysore to post-colonial London, Adissertation submitted in portial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy (Architecture) in the university of Michigan, 2008.
- 17- David Barrett Douglass. Difining A Sustainable Aesthetic: A New Paradim for Architecture, Master of building sciencetesies of university of southern Califonia, 2008.
- 18- Loyd J. Architecture and environmen. *Architecture design* 1998.
- 19- Khoda bakhsi SH.2002. Assessing architecture in hot and dry and pemparate climate. The second seminar on fuel efficiency in buildings.
- ۲۰- گلابچی، م، فرجی، ا، روش طرح و ساخت با رویکردهای Turnkey و EPC و BOT و Bridging. انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۰.
- ۲۱- موسوی، ل، ۱۳۹۲، بررسی شاخص‌های پایداری در معماری مسکونی: مطالعه موردی شهر اردبیل طراحی ساختمان پایدار، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

34- Brooks, K.2011. After LEED: The next generation of green building (PartI). Retrieved June 9, 2012, from Swinerton Builds Tomorrow.

solutions: a review of lessons from the natural world. Building and Environment, 40(319-328).

۳۳- برایان ادوارد، ۱۳۸۹، رهنمون هایی به سوی معماری

پایدار، ترجمه: شهرزاد تهرانی، ایرج، انتشارات مهران.