

## معماری پایدار و اکولوژیک تعاملی میان معماری گذشته، حال و آینده

ابراهیم فریدونی<sup>۱</sup>

۱- کارشناسی ارشد معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تفت

Email : Architect\_janaat@yahoo.com

### چکیده

مفهوم پایداری در دهه ۷۰ میلادی، نتیجه آگاهی بشر نسبت به مسائل محیط زیست و مشکلات فرهنگی- اجتماعی و اقتصادی می باشد. یکی از مهمترین اهداف توسعه پایدار، حفظ طبیعت و اصلاح نگاه به آن است و تجلی توسعه پایدار در حوزه محیط ساخته شده، معماری پایدار نامیده می شود. عناوین سبز و پایدار در واقع صفاتی هستند که به روابط بین انسان، طبیعت، مصنوعات و تاثیرات آنها بر یک دیگر توجه دارد و کمترین تاثیر منفی را روی محیط ساخته شده و طبیعت اطراف خود دارد. یک ساختمان پایدار و سبز (ECO-TEC) نه تنها در مقابل طبیعت قرار نمی گیرد بلکه در کنار و به موازات آن برای بهره برداری هر چه بیشتر از امکانات محیطی و تامین آسایش انسان شکل می گیرد. طراحی دقیق معماری، انتخاب مصالح مناسب، استفاده حداکثر از عوامل و منابع طبیعی و سیستم های پیشرفته الکترونیکی برای تنظیم شرایط محیطی از ویژگی های چنین ساختمان هایی است که برای دستیابی به اهداف معماری پایدار می بایست از آنها بهره برد. آنچه که در این مقاله مورد توجه قرار گرفته است، رویکرد معماری پایدار نسبت به مسائل محیطی است. این نوشتار با هدف شناسایی به ابعاد و اهداف معماری پایدار در سطح بین الملل و کشور می پردازد. روش تحقیق این پژوهش مبتنی بر مطالعات کتابخانه ای است و رویکردی توصیفی دارد. نتایج به دست آمده از این پژوهش با هدف معماری پایدار به اصلاح رابطه انسان، طبیعت و معماری می پردازد.

واژگان کلیدی: اکولوژیک، معماری پایدار، طراحی پایدار، ساختمان پایدار، مصالح پایدار.

### ۱- مقدمه

شالوده علم تا قبل از رنسانس همواره بر درک معانی جهان طبیعی و پدیده های آن استوار بوده است در حالی که علم مدرن با ریشه داشتن در شیوه نگرش رنسانس و سده های پس از آن، پیش بینی و مهار طبیعت را در دستور کار خود قرار داد. در دنیای پیش از رنسانس، رابطه انسان؛ طبیعت در کلیتی یکپارچه، زنده و در هر دو بعد مادی و معنوی نظام یافته بود و این نظام، همواره بر مناسبات بوم شناختی استوار بود، در حالی که در پی تحولات بعد از رنسانس به تدریج مناسبات جدیدی مبنای رابطه میان طبیعت و انسان قرار گرفت. بین سده های شانزدهم تا هجدهم میلادی به تبع دستاوردهایی که در فلسفه و علم بر اساس دیدگاه ها و کشفیات افرادی چون بیکن، گالیله، دکارت، نیوتن و دیگران حاصل شد، نگرش جدیدی مبنای

تلفی از جهان قرار گرفت. در این نگرش جدید جهان طبیعی بر اساس کاهش به اجزا و قوانین مکانیکی که میان آنها حاکم بود توصیف می شود. با گسترش این طرز تفکر تلفی از طبیعت به سلسله ای از پدیده های قانونمند، قابل پیش بینی و در نتیجه مهار شدنی، سلطه پذیر و قابل بهره برداری تغییر کرد. این نگرش همچنان تداوم یافت و با انقلاب صنعتی و بسط فناوری در جهان به اوج رسید و تا استیلا کامل جنبش مدرن همچنان تسلط خود را بر جهان حفظ کرد. به این ترتیب، زمینه گذار از جهان پایدار و بوم شناختی تاریخی به جهان ماشینی و غیر پایدار مدرن که در آن رابطه جهان طبیعی و پدیده های آن با هم و با زندگی انسان تجزیه شده، غیرزنده، صرفاً مادی و فارغ از مناسبات بوم شناختی بود فراهم شد.

## ۲- توسعه پایدار

به طور کلی هفت جهش را برای مطرح شدن توسعه پایدار می توان در نظر گرفت: ۱- مصرف انرژی و صرفه جویی در مصرف انرژی های تجدید ناپذیر؛ ۲- سعی در استفاده از انرژی های تجدید پذیر؛ ۳- کاهش تاثیرات محیطی و آلودگی ها؛ ۴- بازیافت و حفظ منابع اولیه و همچنین تبدیل توسعه خطی به توسعه بازخورنده یا حلقوی؛ ۵- داشتن هوای پاک؛ ۶- نازک شدن لایه اوزون و گرم شدن زمین و ۷- توجه به نسل های آینده. (اختر کاوان، ۱۳۹۱: ۲۱۱). با اوج گرفتن نگرانی از عواقب فعالیت های انسانی برای کره زمین و بر پایه قطعنامه مجمع عمومی سازمان ملل، توسعه پایدار را برانتلند به این شکل تعریف نمود که به عنوان یک تعریف جامع و یک چارچوب توافق شده جهانی مورد قبول قرار گرفته است. اما محور تمامی تعاریف هم نیازهای نسل فعلی و هم نیازهای نسل آینده را نشان می دهد و به عنوان بزرگترین و تنها حکم توسعه جهانی در قرن ۲۱ لقب گرفت. بنابراین کمیته برانتلند توسعه پایدار را به عنوان توسعه ای تعریف کرد که نیازهای کنونی جهان را تامین کند بدون آن که توانایی نسل های آینده را در برآوردن نیازهای خود به مخاطره افکند. (ادوارد، ۱۳۹۳: ۲۳)

## ۱-۲- واژه شناسی پایداری

واژه پایدار امروزه به طور گسترده ای به منظور توصیف جهانی که در آن نظام های انسانی و طبیعی به همراه هم بتوانند تا آینده ای دور ادامه حیات دهند به کار گرفته می شود. دهخدا پایداری را به معنای بادوام و ماندنی آورده است. واژه پایداری Sustainable از ریشه کلمه لاتین Subtain از سال ۱۲۹۰ میلادی در زبان انگلیسی به کار گرفته شده است و به معنی حمایت، زنده نگهداشتن و ادامه دادن مستمر گرفته شده است. تعریف کلی واژه پایداری نگرش همه جانبه و متوازن به عوامل موثر بر فرآیند تحولات یک زمینه علمی خاص است. پایداری، صفتی که چیزی را توصیف می کند که باعث آرامش، تغذیه و تامین زندگی و در نتیجه به تداوم زندگی و طولانی کردن آن منجر می شود. پس پایداری: مجموعه ای از وضعیت هاست که در طول زمان تداوم داشته باشد. و هدف از یک معماری پایدار یک توسعه پایدار است. (صبادی، ۱۳۹۱: ۲۸)

## ۳- معماری پایدار: تعاریف و مفاهیم

مبحث مربوط به معماری اقلیمی که مهمترین سرفصل های آن را عناوین معماری اکو - تک، معماری و انرژی و معماری سبز تشکیل می دهد از دهه هفتاد میلادی، ابتدا در دانشگاه ها مطرح شد و از دهه نود میلادی تحت عنوان معماری پایدار مطرح گردید. هدف کاهش مصرف انرژی های فسیلی و اتکاء به انرژی های پاک و تجدید شونده در ساختمان بود. اگر در معماری مدرن فرم تابع عملکرد است، در معماری اقلیمی فرم تابع اقلیم است. یعنی در هر اقلیم فرم تابع شرایط اقلیمی آن منطقه است. در اقلیم های مختلف، فرم ساختمان و جزئیات اجرایی آن به گونه ای طراحی می شوند که از اقلیم و شرایط محیطی حداکثر استفاده صورت گیرد و آسایش انسان در آن اقلیم با حداقل مصرف انرژی حاصل شود. بنا بر تعریفی که توسط کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه بیان شده، توسعه پایدار برآورده کننده نیازهای نسل کنونی بدون به مخاطره انداختن توانایی های نسل آینده در تامین نیازهای خود است. امروزه موضوع پایداری در حوزه های مختلف علمی و اجرایی، خصوصاً معماری در سرتاسر جهان مطرح است. وارد کردن کمترین تخریب به محیط زیست، کاهش آلودگی و ضایعات در طبیعت، کاهش گازهای گلخانه ای (مانند گاز کربنیک) در جو زمین، استفاده از انرژی های پاک و تجدید شونده، استفاده از مصالح بومی و قابل بازیافت و ... از جمله مواردی است که مورد توجه معماری پایدار است. (قبادیان، ۱۳۹۲: ۳۶۸) بدین ترتیب در یک چارچوب کلی می توان معماری پایدار را به معنای «خلق محیط پایدار انسان ساخت» تعبیر کرد.

محیط پایدار: شرط اساسی در نیل به پایداری محیطی، برقراری تعادل پویا میان نظامهای مختلف محیط است. این شرط از دیدگاه علمی، دستیابی همزمان به پایداری: (۱) نظام بوم شناختی (۲) نظام اجتماعی - فرهنگی (۳) نظام اقتصادی می باشد. پایداری در معماری را نمی توان یک سبک یا گرایش خاص و تعلق به زمان فعلی دانست چرا که در آن نگرش و رویکردی اخلاقی مطرح می شود که در هر زمان و بر حسب شرایط حائز اهمیت و اعتبار است.

«برقراری تعادل میان نیازها و خواسته های انسان و شرایط دیگر ارکان نظام زیست جهانی در حال و آینده». با استناد به آنچه گفته شد می توان نتیجه گرفت که: طرح اصطلاح معماری پایدار در مسیر نیل به معماری «حساس و پاسخگو» به محیط در اواخر دهه ۷۰ میلادی، بازگو کننده نگره ای در طراحی و ساخت فضاهای انسانی است که بر خورداری از حساسیت های بوم شناختی را برای برقراری فضاهای زیستی سالم با کیفیت و برخوردار از

معانی و مفاهیم ارزشی\_ فرهنگی، نوامان با حفظ تعادل زیستی محیط فراگیر ضروری می داند و از این منظر برای طراح معمار «مسئولیت اخلاقی» را توأمان با «وظیفه پاسخگوئی در مقیاس جهانی» به تصویر می کشد. (صیادی، ۱۳۹۱:۱۶)

### ۳-۱- معماری پایدار و جایگاه زمینه گرایي

در مقیاس کلی می توان گفت آغاز زمینه گرایي محله است. اما زمینه گرایي در دو جهت خرد و کلان بسط می یابد: در مقیاس کلان به منطقه گرایي و در مقیاس خرد به حال و هوای درونی بنا. اما وجه جهانی منطقه گرایي نیز از حد منطقه فراتر رفته و بعد جهانی می یابد. لذا زمینه گرایي از مقیاس خرد تا جهانی در رسیدن به پایداری اساسی و حیاتی است. از این رو رسیدن به معماری پایدار میسر نمی گردد مگر با تاکید بر زمینه گرایي. معماری زمینه گرا بر زمین مداری و پیوند محیط با فضا تاکید دارد و با درک پیام بستر خود شکل می گیرد و در واقع پیامی را که بستر معماری با او انتقال داده به عینیت رسانده و طراحی می کند. در نتیجه ساختمان جزئی کوچک از طبیعت پیرامونی خواهد بود. در این نوع معماری هر بنایی بر اساس زمینه های فرهنگی، اجتماعی، تاریخی و کالبدی، اقلیمی و شرایط خاص آن سایت و ساختمان طراحی و اجرا می گردد و ساختمان عضو همخوان با اکولوژی و عنصری هماهنگ در بستر خود و در نهایت در بستر محیط زیست خواهد بود. (صیادی، ۱۳۹۱:۴۱)

### ۳-۲- معماران و نظریه های پایداری

تعامل میان ساختمان و سایتی که ساختمان در آن وجود دارد، از ویژگی های معماری پایدار به شمار می رود. معماری نه تنها در واقعیت متصل به محیط است، بلکه در دنیای خاطرات ما نیز چنین است. ماریو پوتا ارتباط بین یک ساختمان با پیرامون خود را چنین شرح می دهد: هر اثر معماری دارای محیط ویژه مربوط به خود است، به بیانی ساده تر پیرامون این محیط ویژه را می توان بستر ساختمان نامید. بستر و معماری آن، تماسی دو جانبه و همیشگی هستند و همواره با هم در ارتباط اند. کریستین نوربرگ شولتس، معتقد است: مهمترین مساله در طراحی معماری، درک پیام بستر آن است. ارزیابی یک مسکن تنها وابسته به فرم ظاهری، مصالح، رنگ نیست. کسی که می خواهد در مکانی سکونت نماید، بایستی بتواند به راحتی محیط اطراف خود را تجربه کند. یعنی محیط بایستی با هویت او هماهنگ باشد. به نظر رایت هر خانه بایستی با محیط خود یک واحد را تشکیل بدهند. در معماری ارگانیک مطلقاً غیر ممکن است که ساختمان را امر جداگانه، وسایلی را چیز دیگر و سرانجام مکان و محیط آن را نیز باز چیز متفاوتی تلقی نماییم. معماری طبیعت گرا تمامی این اجزا را یک کلیت واحد می شناسد. (گروتو، ۱۳۸۶:۱۲۹)

### ۳-۳- معیارهای موثر بر معماری پایدار

بر اساس مفهوم بوم شناسی یا نگاه همه جانبه به عوامل موثر بر طراحی، ویلیامسون معماری پایدار را با سه معیار موثر طبیعی، فرهنگی و فناوری بررسی کرده است. در این تقسیم بندی:

تصور ذهنی محیط طبیعی از مطالعه عوامل طبیعی یک مکان، چرخه طبیعی زندگی موجودات زنده آن مکان و توازن میان آن عوامل به چشم می آید. تصور فرهنگی معماری پایدار از مطالعه فرهنگ های محلی، روح مکان و توازن میان عوامل فرهنگی حاصل می شود. همچنین تصویر فناوری از مطالعه فناوری ها در مقیاس جهانی، تاثیر عوامل محیطی بیرونی، تحلیل اقتصادی و مدیریت بحران به دست می آید. مهمترین معیارهای موثر بر معماری پایدار از دیدگاه ویلیامسون در جدول ۱ نشان داده شده است. (اختر کاوان، ۱۳۹۱:۲۱۷)

جدول ۱- معیارهای موثر بر معماری پایدار از دیدگاه ویلیامسون، (اختر کاوان، ۱۳۹۱:۲۱۷)

| فناوری  | فرهنگی  | طبیعی   | معیارهای موثر بر معماری پایدار |
|---|---|---|--------------------------------|
| فناوری ها، تاثیرات اقلیمی کلان، تحلیل هزینه و سود، مدیریت بحران | مکان فرهنگی، انسان، روح مکان، تفاوت ها، پایداری فرهنگی                  | مکان محیطی، زیست بومی، بهداشت، تعادل طبیعی                          | موارد مورد توجه                |
| جهانی   | محلی  | محلی  | حوزه غالب                      |
| استفاده محدود از سامانه های بین المللی                          | فرم های بومی مرتبط با محیط، استفاده از مصالح و فنون ساخت محلی           | استفاده از فرم های طبیعی منعکس کننده ویژگی های طبیعی                | نماد گرایی/ زیبایی شناسی       |
| مطالعه علوم، اقتصاد و فناوری، تاکید بر تخصص های بین المللی      | مطالعه فرهنگ و بناهای محلی، تاکید بر استفاده مشارکت مردم و متخصصان محلی | مطالعه سامانه های طبیعی محلی، تاکید بر ویژگی های حسی و انسانی طبیعت | رویکرد                         |

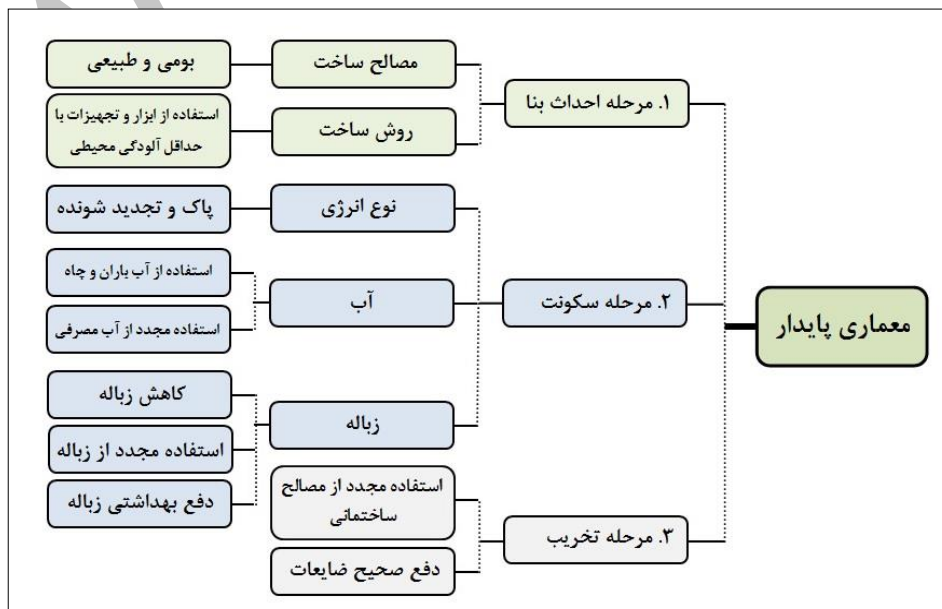
در این صورت معماری پایدار علاوه بر پاسخگویی به اهدافی محدود همچون همساز شدن با محیط طبیعی و استفاده از انرژی های تجدیدپذیر، از فرم ها و مصالح همساز با سیمای فرهنگی محیط و سبک ساخت رایج در هر مکان نیز بهره می گیرد و در عین حال با بومی ساختن فناوری از جدیدترین یافته های علمی در جهت پایدار ساختن معماری استفاده می نماید.

### ۳-۴- مراحل سه گانه معماری پایدار جهت حفظ محیط زیست

در معماری پایدار سعی بر این است که در سه مرحله احداث، سکونت و تخریب بنا، مسائل زیست محیطی رعایت شود.

- در مرحله احداث یا ساخت از مصالح بومی و طبیعی استفاده شود. دلیل آن این است برای حمل این مصالح به کارگاه ساختمانی هزینه و انرژی زیادی مصرف نمی شود.
- در مرحله سکونت سعی بر این است که از انرژی های پاک و تجدید شونده مانند انرژی آفتاب و یا بیوگاز به جای انرژی فسیلی استفاده شود. انرژی فسیلی پایان پذیر و آلوده کننده محیط زیست است و استفاده از آن تا حد ممکن پرهیز شود.
- در مرحله تخریب ساختمان، سعی بر این است که مصالح ساختمانی مورد استفاده مجدد قرار گیرد و ضایعات نیز به صورت صحیح دفن شود. (شکل- ۱)

امروزه در کشورهای غربی و تا حدودی در کشور ما، موادی مانند کاغذ، مقوا، شیشه، پلاستیک و فلزات در مبداء از زباله جدا شده و هر یک از موارد فوق به کارخانه مربوط برای بازیافت و تبدیل به محصولات جدید فرستاده می شود. زباله باقیمانده نیز به کارخانه زباله سوز برای تهیه حرارت و برق ارسال می شود. خاکستر باقیمانده از زباله که فاقد شیرابه سمی است دفن می گردد. (قبادیان، ۱۳۹۲: ۳۶۹)





#### ۴- ساختمان پایدار و اهداف آن

بر اساس تعریف انجمن اطلاعات و تحقیقات خدماتی (Bsria)، ساختمان پایدار نوعی خلاقیت و مدیریت سلامت ساختمان است که بر پایه منابع کارآمد و اصول اکولوژیکی بوجود می آید. (ادوارد، ۱۳۹۳:۲۳). هدف از طراحی ساختمان های پایدار کاهش آسیب آن بر روی محیط و منابع و انرژی است، که شامل قوانین زیر می باشد:

۱. کاهش مصرف منابع غیر قابل تجدید

۲. توسعه محیطی

۳. حذف یا کاهش مصرف مواد سمی و یا آسیب رسان بر طبیعت در صنعت ساختمان سازی.

بدین ترتیب ساختمان پایدار ساختمانی است که کمترین ناسازگاری و مغایرت را با محیط طبیعی پیرامون خود و در پهنه وسیع تر با منطقه و جهان دارد. بنابراین اهداف کلی ساختمان های پایدار را می توان: بهره برداری مناسب از منابع و انرژی، جلوگیری از آلودگی هوا و مطابقت با محیط را نام برد. (صیادی، ۱۳۹۱:۱۲۱)

#### ۵- طراحی پایدار و اصول آن

در تعریف طراحی پایدار چنین آمده است: نوعی شیوه طراحی ساختمان است که از نظر انرژی، بهداشت و آسایش کارآمد بوده و در کاربرد انعطاف پذیر و در نهایت طراحی و ساخت بنا برای مدت زمان نامحدود (برای عمر طولانی) انجام شده باشد. (ادوارد، ۱۳۹۳:۲۳). اصل طراحی پایدار بر این نکته استوار است که ساختمان، جزئی کوچک از طبیعت پیرامونی است و باید به عنوان بخشی از اکوسیستم عمل کند و در چرخه حیات قرار گیرد. طراحی پایدار همکاری متفکرانه معماری با مهندسی مکانیک، برق و سازه است. علاوه بر فاکتورهای متداول طراحی مانند زیبایی، تناسب و بافت و سایه و نور و امکاناتی که باید مدنظر قرار گیرد، گروه طراحی باید به عوامل طولانی مدت محیطی، اقتصادی و انسانی توجه نموده و اصول اولیه آنرا که به قرار زیر است، مدنظر قرار دهد: الف) گوناگونی و تنوع (ب اقلیم و آب و هوا ج) پوشش ساختمان ها (د) احیا هویت فرهنگی و منطقه ای (ه) حجم ساختمان ها و جانمایی فضاهای داخلی ساختمان (و) مصالح ساختمانی (ز) برآورد نیازهای انسان (ح) هماهنگی با بستر (ط) توجه همزمان به همه اصول. (صیادی، ۱۳۹۱:۶۸)

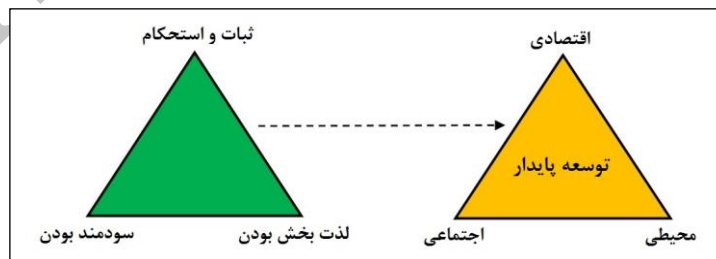
#### ۵-۱- اصول ویتروپوس و طراحی پایدار

مثلث ثبات و استحکام، سودمندی و آسایش ویتروپوس بخش های مشترکی با مثلث توسعه پایدار امروزی به واسطه سه چشم انداز اساسی آن، اجتماعی، اقتصادی و محیطی دارد. بدین ترتیب: طراحی پایدار باید به سه اصل وفادار بماند و با تاکید بر این اصول شکل خاص خود را پیدا کند، زیرا هدف از پایداری، ماندگاری و بقاست، لذا:

۱. یک طراحی اگر به طور موثر یک عملکرد را پاسخگو نباشد از نظر اقتصادی پایدار نیست. این اصل کارایی و ضمانت عملکرد موفقیت آمیز آنها در دراز مدت و همساز شدن با شرایط را در پی دارد.

۲. اگر در ساخت به اندازه کافی مستحکم نباشد از نظر زیست محیطی پایدار نیست به طور مثال در برابر نیروهای وارده.

۳. و در اصل سوم اگر کاربران از آن لذت نبرند از نظر اجتماعی پایدار نیست. زیرا باید بتواند با روحیه مردم سازگار شود تا در اذهان پایدار بماند. (ادوارد، ۱۳۹۳:۱۲۴)



شکل ۲- شباهت های مثلث ویتروپوسی و مثلث توسعه پایدار، (ادوارد، ۱۳۹۳:۱۲۵)

#### ۵-۲- اقدام برای طراحی پایدار

می توان گفت اصول ساختمانی قابل قبول برای دستیابی به ساختمانهای سبز بطور خلاصه شامل موارد زیر است:

۱. کاربرد اصول سبز از آغاز: برای اطمینان یافتن از اینکه هزینه ها افزایش نخواهد یافت در نظر گرفته می شوند.
۲. اجتناب از عملکردی بودن خاص: اگر چه عملکرد اساس فرم است اما در مقایسه به عمر ساختمان دوام نسبتاً کمی دارد.
۳. دسترسی حداکثر به نور و آفتاب: ساختمان سبز در پلان خیلی عمیق، در ارتفاع خیلی بلند و در شکل خیلی بی قاعده نیست.
۴. طراحی برای سادگی بهره برداری: سادگی خدمات و سیستم های ساختمانی.
۵. طراحی برای عمر طولانی: ساختمان های پایدار در طول عمر خود یک سرمایه گذاری عاقلانه به حساب می آیند.
۶. استفاده حداکثر از انرژی تجدید پذیر: دسترسی حداکثر به انرژی های خورشید، باد و شاید زمین گرمایی.
۷. قابلیت جایگزینی: امکان بهبود یا جایگزینی یک جز یا کل سیستم در ساختمان وجود داشته باشد. (ادوارد، ۱۳۹۳:۱۲۵)

## ۶- تاکید و کاربرد مصالح

در ساده ترین شکل خانه سازی، انسان نیازمند به سرپناه، حجم بزرگ و بی شکل زمین را به تناسب اندازه های خویش می کاود و مواد زاید کاویده شده را دور میریزد؛ و برعکس هنگامی که می خواهد روی زمین مسطح سرپناه ی را بنا کند، ناچار است با استفاده از مصالح برکنده از جاهای مختلف، محل سکونت خود را شکل دهد. به بیان بهتر، ترکیب مواد و مصالح ساختمانی عملی است به منظور آفریدن حجمی پایدار که بتوان در درونش زیست. موضوع اصلی کار معماران، در راه تولید معماری، شکل دادن به ماده ای است که از ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاصی برخوردار باشد. تدبیر و اهتمام به انتخاب مصالح، و تحویل و کاربرد مناسب آنها موضوعاتی هستند که در موفقیت پروژه اهمیت فراوان دارند. زیرا مصالح، گوشت و پوست و استخوان معماری به شمار می آیند و در میان عناصر مختلفی که به معماری موجودیت می دهند، از اهمیت خاصی برخوردار هستند.

کاربرد و انتخاب مناسب مصالح در طول اعصار دل مشغولی معماران بوده و نحوه کاربرد و نسبت تأکید بر آنها، معماران و معماری های مختلف را از هم متمایز کرده است. فرانک لوید رایت، آلوار آلتو، لوئی کان و ریچاردسن نمونه های خوبی از معمارانی هستند که کیفیت کاربرد مصالح در پروژه را تقریباً به حد کمال خود می رسانند. مصالح و چگونگی کاربرد آنها بیانگر ویژگی و رویکرد به جاودانگی، عشق به طبیعت، انسانهای دیگر و هر امر مطلوب است. می توان از طریق نحوه کاربرد و انتخاب مصالح یک طراح خاص، نسبت به خوی، سرشت، شکیبایی، خردمندی و بسیاری از خصایص وی اظهار نظر کرد. هنرمندی که آگاه است، هر مصالحی را به بهترین نحو به ثمر می نشاند. از سوی دیگر طراح ناآشنا حتی ممکن است مصالح خوب را نیز در طراحی آشفته و بی ارزش کند. کاربرد شایسته مصالح، وجه تمایز پروژه با دوام و ماندگار از پروژه بی دوام و کم عمر است. کاربرد مصالح مناسب، ساختمانی واقعی را از طرحی نمایشی متمایز می کند، مصالح نه تنها بعد و ضخامت، بلکه نیرو و صدا نیز دارند. همیشه باید کشوری را که در آن معمار به تجربه می پردازد، فن آوری آن کشور، و معیارهای را که مردم آنجا به کار می بندند، در نظر داشت. مصالح به کاهش هزینه های انرژی در دراز مدت کمک می کند و یا برعکس باعث افزایش آن می شود. بدین ترتیب معمار بایستی در انتخاب مصالحی که در یک ساختمان مورد استفاده قرار می گیرند، توجه و دقت فراوانی از خود نشان دهد تا بتواند به نتایجی مقبول در عرصه معماری، از جنبه های زیبایی شناختی و کاربردی، دست یابد. (آنتونیادس، ۱۳۸۳:۳۶۶)

## ۶-۱- مصالح پایدار در راستای اهداف توسعه پایدار

مواد ساختمان سازی پایدار از منابع تجدیدپذیر به جای منابع تجدیدناپذیر تشکیل شده است و سازگار با محیط زیست هستند. مصالح پایدار یعنی استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر که کمترین آسیب را به محیط زیست رسانده و همچنین انرژی مجسم آنها کم باشد، در این حالت مصرف انرژی در ساختمانها، نزدیک به صفر می رسد. یکی از خصوصیات معماری اکولوژیک استفاده از مصالح محلی یا به اصطلاح بوم آورد بوده است. این خصیصه بیش از هر چیز دیگری تابع عواملی چون نبود امکانات و فناوری ساخت مصالح ترکیبی و مشکلات مربوط به حمل و نقل مصالح در فواصل طولانی بوده است. بنابراین مصالح پایدار: مصالح و جزئیات تولید شده ای که با در نظر داشتن سلامت، دوام و استفاده مفید از منابع ساخته می شوند و کمترین شاخص های محیطی و بیشترین قابلیت بازیافت را دارند.

اگر بخواهیم خواص مصالح پایدار را برشمریم به موارد زیر می رسیم:

۱. خواص مکانیکی مطلوب (دوام و استحکام) و وزن کم: پایداری در برابر نیروها و تنش ها، آسایش و سبکی در هنگام زلزله.
۲. سازگاری با محیط زیست: مصالح پایدار باید پس از تخریب، قابلیت استفاده مجدد و بازگشت به چرخه طبیعت را داشته باشند.
۳. خواص مطلوب اقلیمی: مقاومت در برابر خصوصیات اقلیمی و آسایش در برابر صوت، نورهای مضر و ...
۴. تنوع و شکل پذیری: مصالح پایدار باید به انسان احترام گذاشته و به او حق انتخاب بدهند و دارای تنوع کافی باشند.
۵. امکان تعمیر و بازسازی بدون نیاز به تخریب کلی در کوتاه ترین زمان ممکن
۶. امکان تولید با صرف حداقل زمان و هزینه: باید بتوان مصالح را در هر زمان و مکان تولید کرد و تولید انبوه آنها عملی باشد.

لازم به ذکر است که صرفه اقتصادی هیچگاه به معنای کاهش هزینه های اولیه نیست زیرا چه بسا تولید یک مصالح یا ساخت یک بنا در آغاز هزینه بیشتری داشته باشد، اما در دراز مدت با داشتن قابلیت های ویژه (مثلا خودکفایی در انرژی) این هزینه جبران می شود. نتیجه اینکه پایداری مصالح بر خلاف آنچه تصور می شود، باید همه خصوصیات فوق را شامل شود و تولیدکنندگان مصالح در هنگام ساخت مصالح به این موارد توجه کنند. (ادوارد، ۱۳۹۳م)

## ۷- آموزش پایداری

آموزش ابزاری اساسی برای ارتقای دانش محیطی است. یک سیستم جامع که به وسیله ساختمان ها و پروژه های الگو زبیرسازی شده، اصول سبز را آشکارا به نمایش می گذارد و بعدها به آموزش حرفه ای تقویت می شود. آموزش ابزاری نیرومند برای تغییر است و بویژه آموزش محیطی می تواند در مدارس ابتدایی به معرفی ماهیت میان رشته ای پایداری بپردازد. این امر از طریق ترکیب درس های مدارس، اردوهای تفریحی در محل های خارج از مدرسه و استفاده از خود مدرسه به عنوان یک منبع فیزیکی برای یادگیری قابل حصول است. سپس به وسیله مدارس پیشتاز بومی، که تحقیقاتشان به طور خاص مفاهیم بازدهی، بازیافت و تنوع انرژی را از طریق طراحی ساختمان های مدارس و کاربرد زمین هایشان، به دانش آموزان معرفی می کند ارتقا می یابد. ایجاد ارتباط بین ایده ها، مفاهیم، رویکردها و ارزش ها در آموزش توسعه پایدار منجر به یادگیری می شود و یادگیری اغلب اساس برنامه ریزی است. آموزش عمومی توسعه پایدار نه فقط مدارس، دانشگاه ها و حرفه ها بلکه سازمان های دولتی، مردمی (NGO) و مشتریان را نیز در بر می گیرد و از میان محدوده های موضوعات قدیمی می گذرد. این امر نوآوری و استقلال در یادگیری را ارتقا می بخشد و به دیگر نظام ها، روش ها و شیوه ها احترام می گذارد. از اینرو لازم است مفهوم توسعه پایدار در آموزش های همگان جای گیرد که مزایای بالقوه ای فراتر از درک محیطی دارد. (ادوارد، ۱۳۹۳م)

## ۸- نگاهی به معماری پایدار در ایران معاصر

برای فراهم نمودن شرایط آسایش در داخل بنا، اکثر قریب به اتفاق ساختمان های سنتی در ایران با توجه به شرایط اقلیمی طراحی و ساخته شده اند. از اوایل قرن اخیر شمس و با ورود تکنولوژی مدرن، توجه به شرایط اقلیمی در طرح ساختمان ها به حاشیه رانده شد. گرایش به سمت تجهیزات مکانیکی و با استفاده از وسایلی مانند بخاری، پنکه و کولر، آسایش انسان در داخل بنا فراهم گردید. بعد از انقلاب اسلامی مجدداً موضوع اقلیم هر چند به صورت محدود وارد حوزه معماری در ایران شد. عنایت به این موضوع، اول به سبب توجه مجامع بین المللی خصوصاً در زمینه معماری به این مطلب، دوم به جهت ارزشمند بودن و پایان پذیر بودن سوخت فسیلی و سوم بخاطر ایجاد آلودگی محیطی خصوصاً در شهرهای بزرگ کشور بوده است. ساختمان های جدید اقلیمی ساخته شده در ایران محدود و اندک هستند. این ساختمان ها در کنار بناهای سنتی، می توانند الگوی مناسبی برای طراحی و احداث ساختمان های اقلیمی در کشور باشد. معماری اقلیمی بخشی مهمی از معماری پایدار محسوب می شود. معماری پایدار اگر چه موضوع روز معماری می باشد ولی در ایران از حد ارائه چند مقاله و کنفرانس فراتر نرفته است. باید توجه داشت که از جمله نیازها و الزامات معماری معاصر ایران، گرایش به سمت معماری اقلیمی و معماری پایدار است.

ویژگی معماری اقلیمی در این دوره در ایران بدین قرار است:

۱. استفاده از اقلیم جهت فراهم نمودن شرایط آسایش انسان در داخل بنا
۲. کاهش مصرف انرژی، خصوصاً انرژی فسیلی در ساختمان
۳. کاهش ایجاد آلودگی و ضایعات در محیط زیست
۴. به روز نمودن المان ها و کارکردهای سنتی برای تامین آسایش انسان
۵. استفاده از مصالح، فن آوری و تاسیسات سبز یا بهینه شده.

از جمله مشکلات این دوره می توان به: ۱. تقلید کردن از سبک های گذشته، شکل معاصر نباید تقلید شکل سنت و یا غرب باشد. بلکه شکل باید از بطن موضوع طرح بیرون بیاید و می بایست حاصل و دال بر شرایط این زمانی ما باشد. یا همزمان نبودن فلسفه روح زمان با معماری کالبد زمان. ۳. عدم توجه به سنت، مذهب و بوم. باید توجه داشت که در غالب کشورها و فرهنگ ها، مذهب مستحکم ترین دژ سنت است ۴. فرهنگ مصرف در جامعه با توجه به سطح درآمد ۵. اهمیت دادن به شکل و نمای ظاهری معماری، بدون توجه به مفاهیم، نیت و معنای کاربردی ساختمان. را می توان نام برد.

بنابراین می توان چنین نتیجه گرفت: معماری معاصر ایران دال بر سه مدلول و یا دلالت کننده بر سه عامل مهم بوده است:

۱. معماری باستان (شیوه پارسی و پارتی) ۲. معماری دوران اسلامی (شیوه اصفهانی) ۳. معماری غرب (از نیمه قرن نوزده میلادی). این سه عامل سبک های معماری معاصر ایران را تشکیل داده اند. (قبادیان، ۱۳۹۲: ۳۷۱)

## ۹- ارائه پیشنهاداتی عملی جهت دستیابی به معماری پایدار

۱. سه بعد اصلی پایداری- محیطی، اجتماعی و اقتصادی به شکوفایی مجدد و تداوم معماری منجر می شوند.

۲. در دنیای امروز، کشورهایی با تکنولوژی پیشرفته به مسئله زیست محیطی توجه خاصی دارند و روز به روز مصالح و تجهیزات ساختمانی جدیدی را عرضه می کنند. معماری پایدار به دلیل نیاز به تکنولوژی خاص در همه جا تولید نمی شود، زیرا علاوه بر صرفه جویی در مصرف انرژی پرمهزینه می باشد، اما در کشورهای پیشرفته با سطح درآمد بالا، نیاز به سرمایه گذاری عظیم توجیه اقتصادی ندارد. راه حل آسانتر برای کشورهای مثل ایران، تلفیق تکنولوژی پیشرفته با معماری بومی در رابطه با کنترل شرایط اقلیمی می تواند مفید باشد.

۳. معماران، می توانند با استفاده از اصول پایداری در شهرهای امروزی، یک محیط پشتیبان به وجود آورند که به فعالیت های نوپا کمک می کند. لازمه این کار شناخت اصول معین بوم شناختی هر مکان است.

۴. رفاقت با طبیعت: طرحی که در طبیعت ایجاد می شود، می بایست همراه با طبیعت و مکمل آن باشد تا احساس تعلق و دوستی طبیعت را در استفاده کننده به وجود آورد. بهتر است به هر عنصر طبیعی موجود، به عنوان یک موجود قابل احترام نگریست و فضای پیرامونی را در ارتباط با آن طراحی کرد.

۵. یکی از مشکلات قرن حاضر، محدود بودن منابع آب شیرین و نیاز روز افزون بشر به آن است. بدین جهت استفاده از آب باران و آب چاه و ذخیره و تصفیه آن در محل، مورد تاکید معماری پایدار است.

۶. در حال حاضر در دانشگاه های ما، عمدتاً اصول نظری و اجرایی معماری غرب و معماری تاریخی ایران تدریس می شود. به نظر می رسد، تدریس معماری معاصر ایران به صورت یک درس مشخص، می تواند در ارتقاء کیفی مبانی نظری معماری مفید باشد. بنابراین آموزش همگان، در سطوح مختلف را در جهتی بایست به پیش برد تا که پایداری به دغدغه همگانی تبدیل شود.

۷. استفاده از تکنولوژی سبز از جمله فناوری نانو در راس برنامه اکثر کشورها. زیرا در ساختمان های سبز همگرایی بین نانو تکنولوژی و حساسیت محیطی وجود دارد.

۸. خلق یک زبان رسمی جهت مصرف بهینه انرژی و استفاده از فن آوری های فاقد آلودگی های محیط زیست در شهرها. به عنوان مثال، ساختمان امولت بهورد هامبورگ که جهت شرکت در مسابقه طراحی دفاتر گروه محیط زیست شهر هامبورگ آلمان ارائه شده است، شهر نشینی سنتی را در شهرهای رو به زوال (Altona) با شکل ساختمانی پیشرفته و دارای بیشترین بازدهی انرژی تطبیق می دهد. مجموعه اداری با نمای شفاف که شکل آئرودینامیکی آن سطح موثر جذب انرژی حرارتی را به حداکثر و سطح غیر شیشه ای را به حداقل رسانده است. سیستم این ساختمان از ضریبی کاهنده برای به حداقل رساندن گرمای از دست رفته و نیز کاهش هزینه ها بهره می گیرد و به طور کامل با منابع موجود در محیط اطراف خود (با اقلیم و بوم منطقه هماهنگ و همساز شده است) گرم و سرد می شود. (پاولی، ۱۳۸۴: ۱۴۳)

#### ۱۰- توجه و نگاه به آینده

همه چیز قابل تغییر است. شاید رویاها و تخیلات امروز، واقعیت های فردا باشند. علیرغم اینکه، تمدن معاصر روند رو به توسعه دارد، اما ما می توانیم از تکنولوژی بهره برداری ساده تری نیز بنماییم؛ زیرا معماری نیز بایستی خود را با ایده های جدید بهره برداری از انرژی تطبیق دهد. امروزه در کارهای این معماران ملاحظه می شود که با استفاده از تکنولوژی، سعی در استفاده حداکثر از عوامل طبیعی همچون آفتاب، باد، آب های زیرزمینی و گیاهان برای تنظیم شرایط محیطی ساختمان دارند. لذا در معماری جدید آنها که به نام اکو- تک (اکولوژی + تکنولوژی) خوانده می شود، تکنولوژی در مقابل طبیعت قرار ندارد، بلکه در کنار و به موازات طبیعت برای بهره برداری هر چه بیشتر از امکانات محیطی و تامین آسایش انسان جای دارد. ریچارد راجرز از ساختمان به عنوان آفتاب پرست نام می برد. موجودی که خود را با شرایط مختلف محیطی تطبیق می دهد. راجرز در مورد ساختمان های آینده چنین می نویسد: جهت برآورده نمودن احتیاجات ساکن بنا و حداکثر استفاده بهینه انرژی، بهترین ساختمان های آینده به صورت پویایی با اقلیم مجاور خود ارتباط پیدا می کنند... در معماری میکروالکترون های پنهان از چشم و بیوتکنولوژی جایگزین سیستم های مکانیکی خواهند شد... ساختمان ها، شهر و اهالی آن مانند یک سیستم ارگانیک جداناپذیر متحرک که کاملاً دقیق و به اندازه طراحی شده قرار می گیرد. به جای المان های سازه ای، یک پوسته ممتد و به هم پیوسته جایگزین خواهد شد. (رایت، ۱۳۸۹: ۲۳۲)

#### ۱۱- نتیجه گیری

معماری پایدار پاسخ معمارانه ایست که کیفیت زندگی انسان ها را در حال و آینده و کلیه موجوداتی که در آن محیط زندگی می کنند را در درجه اول اهمیت قرار می دهد و آنرا ارتقا می دهد. درک مفهوم معماری پایدار به هیچ عنوان منفک و جدا از درک مفاهیم جداگانه معماری و پایداری نیست. معماری را باید وسیله ای غیر قابل انکار برای زندگی و نه فقط ساختن بلکه مجموعه ای از تفکر، عملکرد و مصرف دانست و ساختارهای معمارانه نه فقط جهت استفاده فیزیکی بلکه استفاده روحی و روانی، و حتی به عنوان هنر زندگی اجتماعی و تعادل در موجودیت و هماهنگی سیستماتیک این تعادل که همگنی و تداوم خود را از طبیعت محیطی داشته باشد و نه در اجتماع سه بعدی که از علوم و فنون پیروی می نماید، بلکه به صورت انرژی و نیرویی برتر



در هر انسانی نمود یابد. بدین ترتیب می توان گفت که معماری پایدار، نوعی معماری است که بطور عام بر زندگی و موجودیت آن احترام قائل می شود و زندگی را نه فقط در مقیاس آنتروپولوژی و طبیعی، و نه فقط در مقیاس موضعی و آبی بلکه در کلیه مقیاس ها و آنچه که به زندگی و محیط مادی مربوط می شود را مورد توجه و اهمیت قرار می دهد. مفهوم معماری پایدار به عنوان یک وسیله سیستماتیک مادی، مفهوم معماری را نه تنها بسوی هنر سکونت بلکه به طرف هنر سکونت در طبیعت، سوق می دهد و امکان ایجاد فضای دنیا و آینده را مهیا می سازد. معماری و طبیعت بایستی آینده همگنی را دارا باشند که امکان موجودیت آنها با یکدیگر را فراهم نماید و لذا معماری نمی تواند صرفاً ساختن سریع در هر مکان و بدون در نظر گرفتن احتیاجات و امکانات طبیعت موجود باشد. از اینرو معماری نباید فقط وسیله ای برای تنازع بقا مطرح گردد بلکه موجودیت و انعکاس آن در زمان و مکان برای آینده بوده و به هیچ عنوان نباید فقط به عملکرد بپردازد. بدین ترتیب می توان گفت، اگر معماری فقط در جهت ساختن و پر کردن فضای محیط حرکت نماید باعث بوجود آمدن معماری ناپایداری خواهد شد که فقط فضاهایی جهت انزوا و فرار از طبیعت را فراهم آورده و انعکاس و نتایج آن، طبیعتی ناپایدار و غیر قابل زندگی را برای موجودات و انسان ها به دنبال خواهد داشت. باید توجه داشت که معماری پایدار واقعی نباید فقط در جهت مقابل و عکس نحوه ساخت و دخل و تصرف در طبیعت به صورت دیدگاه فلسفی یکطرفه گام بردارد، بلکه باید ضامن ساختارهایی هماهنگ در طبیعت و انسان باشد چون انسان نیز جزئی لاینفک از طبیعت می باشد. در خاتمه باید گفت که اصولاً پیشرفت و توسعه پایدار است که باید مورد توجه همگان قرار گیرد و معماری پایدار باید در راستا و همگام با توسعه پایدار اجتماعی حرکت کند.

#### منابع و مراجع

- [۱] اخترکاو، مهدی؛ (۱۳۹۱)، **تنظیم شرایط همساز با بوم و اقلیم ایران**، چاپ دوم، ویرایش دوم، انتشارات کلهر.
- [۲] ادوارد، برابان، (۱۳۹۳)، **رهنمون هایی به سوی معماری پایدار**، شهروز تهرانی، ایرج، چاپ دوم، ویرایش دوم، تهران، نشر مهرزاد.
- [۳] صیادی، احسان؛ مداحی، مهدی، (۱۳۹۱)، **معماری پایدار**، چاپ دوم، ویرایش دوم، تهران، نشر لوتس.
- [۴] قبادیان، وحید، (۱۳۹۲)، **سبک شناسی و مبانی نظری در معماری معاصر ایران**، چاپ اول، ویرایش اول، تهران، نشر علم هنر.
- [۵] گروتز، یورگ کورت، (۱۳۸۶)، **زیبایی شناسی در معماری**، پاکزاد، جهانشاه، همایون، عبدالرضا، چاپ سوم، ویرایش سوم، تهران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- [۶] آنتونیادس، آنتونی سی، (۱۳۸۳)، **بوطیقای معماری (آفرینش در معماری)**، آبی، احمد رضا، انتشارات سروش، جلد دوم.
- [۷] پاولی، مارتین، (۱۳۸۴)، **سیستم های ساختمانی آینده**، گلابچی، محمود، چاپ سوم، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- [۸] رایت، دیوید؛ کوک، جفری، (۱۳۹۰)، **الفبای معماری پایدار (با رویکرد معماری خورشیدی)**، شالی امینی، وحید، چاپ اول، نشر پرهام نقش.