

## طراحی مجتمع‌های مسکونی با حفاظت از انرژی با رعایت اصول معماری سبز

احمد میرزاحمدی

دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، گروه معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسکو، اسکو، ایران

### چکیده

امروزه معماری و ساخت و ساز یکی از حوزه‌هایی است که توسعه پایدار خواهان برتری آن در عملکردهای زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی است. بهره‌گیری از انواع انرژی از الزامات زندگی بشر در قرن بیست و یکم است. تولید و مصرف انرژی فسیلی تهدیدی جدی برای توسعه پایدار و محیط زیست بشمار می‌رود. بحران‌های زیست محیطی قرن بیستم نقطه عطفی برای تغییر نگرش در عرصه طراحی معماری بود. ظهور معماری سبز با بهره‌گیری از اصولی چون حفاظت از انرژی، کار با اقلیم، احترام به کاربران و گشایش جدیدی در معماری ایجاد کرد. در طراحی سبز چیزی که طراحان بر آن اتفاق نظر دارند این است که یک معماری ارزشمند دارای معنا، روح و زیبایی است. در آثار بزرگ، ایده پشت آجر و ملات شروع به فراتر رفتن از فرم صرف و مادیت می‌کند. سوال اصلی تحقیق این است که آیا بارعایت اصول معماری سبز می‌توان مجتمع‌های مسکونی طراحی کرد استفاده بهینه در انرژی کرد؟ روش تحقیق حاضر بصورت توصیفی - تحلیلی، کتابخانه‌ای و اسنادی می‌باشد. هدف این تحقیق روی مسایلی است که در مجتمع‌های مسکونی بتوان مصرف انرژی را بهینه کرده و در استفاده از آن صرفه جویی گردد.

**واژگان کلیدی:** معماری سبز، انرژی، مجتمع مسکونی، طراحی سازگار با محیط زیست.

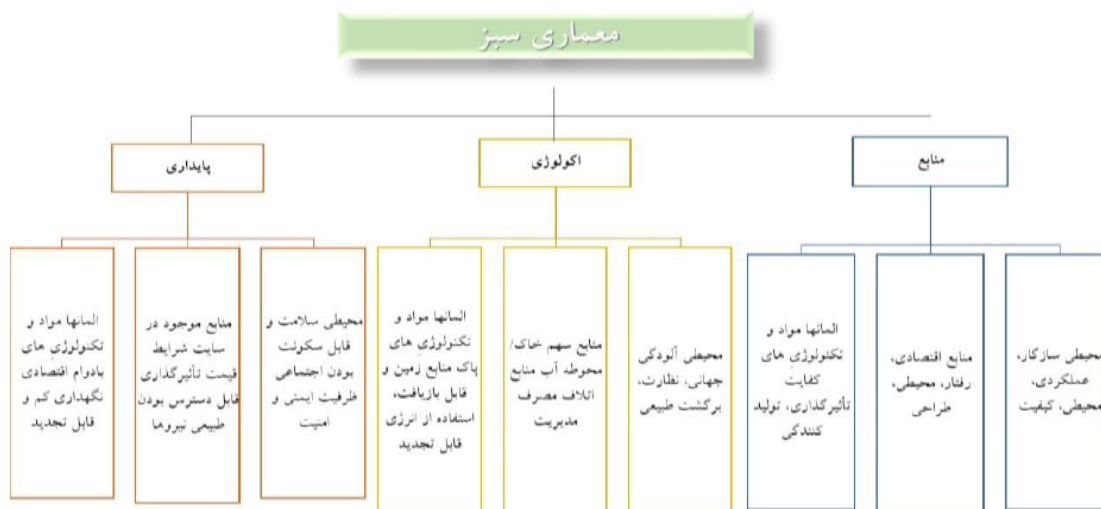
### ۱- مقدمه

پایداری موضوعی جامع و به همین سبب پیچیده است. پایداری برای همه از اهمیت والایی برخوردار است چرا که با بقای گونه‌های انسانی و تقریباً هر موجود زنده در این سیاره در ارتباط است. معماری پایدار و دوستار محیط زیست یکی از اهداف اصلی است که بشر برای ایجاد زندگی بهتر آن را الگوی نهایی کلیه فعالیت‌هایش کرده است. به همین دلیل، حرکت به سمت معماری سبزتر به عنوان هدف اصلی معماری کنونی عصر ما شناخته می‌شود (Mahdavinejad, 2014). در مورد نیازهای توسعه‌ای این جهان که استفاده از منابع کمیاب و محدود روی زمین است، این موضوع آشکار می‌شود که جز موقعی که تغییرات بزرگی در تفکر و رفتار بشر وجود داشته باشد، آینده تمدن همانند امروز ما مشکوک است. این موضوع پیچیده هیچ راه حل ساده‌ای ندارد به ویژه با توجه به اینکه پایداری هدفی برای همه انسان‌هاست چرا که همگی بطور مستمر می‌کوشند تا به آن برسند. معماری سبز مزایای زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی را بوجود می‌آورد. از حیث زیست محیطی، معماری سبز به کاهش آلودگی، حفظ منابع طبیعی و جلوگیری از تخریب محیط زیست کمک می‌کند. از حیث اقتصادی، معماری سبز هزینه‌ای که متصدیان ساختمان صرف آب و انرژی و نیز صرف بهبود بازدهی آنها با استفاده از تجهیزات می‌کنند کاهش می‌دهد (Thomas, 2009). علاوه بر این، از حیث اجتماعی نیز ساختمان‌های سبز ساختمان‌های زیبایی بوده و تنها تغییر شکل اندکی را در زیرساخت داخلی ایجاد می‌کنند. ساختمان‌هایی که ما در آنها زندگی، کار و بازی می‌کنیم از ما در مقابل حوادث شدید طبیعی حفاظت می‌کنند، در عین حال از راه‌های بی‌شماری بر سلامت و محیط زیست ما نیز اثر می‌گذارند. با آشکارتر شدن اثر زیست محیطی ساختمان‌ها، رشته جدیدی بنام «معماری سبز» نیز در حال پیشرفت است. ساختمان سبز یا پایدار شیوه ساخت و بهره‌گیری از مدل‌های سالم‌تر و با منابع کارآمدتر ساخت، نوسازی، راه‌اندازی، نگهداری و تخریب است (Roy, 2008). از دیگر سو، مسکن بزرگترین و مهمترین بخش ساختمان سازی است که فضای زیادی از ساخت و سازهای شهری و به علاوه بیشترین میزان مصرف انرژی را در بین بناها به خود اختصاص داده است. امروزه صرفه جویی انرژی در بخش مسکن، یکی از

فاکتورهای مهم در طراحی و اجرای این نوع از ساختمان ها بوده است. ساختمان ها پتانسیل زیادی برای صرفه جویی انرژی مقرون به صرفه دارند. دولت ها می توانند موانع را از بین ببرند و به صرفه جویی انرژی بخش ساختمان با اجرای یک سری راهکار دست یابند. تدوین معیارها و ضوابط معماری کاهش دهنده مصرف انرژی ساختمان ها برای مناطق مختلف اقلیمی ایران و نیز بکارگیری این ضوابط در طراحی آنها منجر به کاهش عمده مصرف انرژی ساختمان ها و بهره وری انرژی خواهد شد.

## ۲- مفهوم سبز و معماری سبز

این مفهومی است که نیازمند تأمین واژه های: پایداری، بوم شناسی (اکولوژی) و اجرا می باشد. اگر چه یک ارتباط محکم بین زیر واژه ها وجود دارد، با این وجود هر مقوله مستقل و به صورت دوجانبه منحصر به فرد می باشد. برای مثال، یک ساختمان ممکن است پایدار باشد ولی سازگار با محیط زیست نباشد، همچنان که یک ساختمان سازگار با محیط زیست باید ترکیبی از پایداری، سازگار با محیط زیست اجرا باشد سطح سبز بودن ساختمان بر اساس سطح ارتباط متقابل میان این سه مقوله تعیین گردد. (رستمی و ایرانمنش، ۱۳۹۳) معماری سبز، یا طراحی سبز، یک رویکرد برای طراحی و ساختن است که اثرات مضر بر سلامت انسان و محیط به حداقل می رساند. معمار یا طراح "سبز" با مواد و روش های ساختمانی سازه ای سازگار با محیط زیست انتخاب می کند و تلاش می کند تا از هوا، آب و زمین محافظت کند. (Roy, 2008).



شکل (۱): طبقه بندی معماری سبز (رستمی و ایرانمنش، ۱۳۹۳)

## ۳- ویژگی های معماری سبز

معماری سبز درک معماری سازگار با محیط را در همه دسته بندی ها تعریف می کند و حاوی رضایت جهانی است (Burcu, 2015)، ممکن است بسیاری از این ویژگی ها را داشته باشد:

- سیستم های تهویه طراحی شده برای گرمایش و خنک کاری کارآمد
- لوازم انرژی کارآمد و روشنایی مناسب
- تجهیزات لوله کشی مناسب برای صرفه جویی در آب
- مناظر برنامه ریزی شده برای به حداکثر رساندن انرژی خورشیدی منفعل
- حداقل صدمه به زیستگاه طبیعی
- منابع انرژی تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی یا قدرت باد
- مواد غیر مصنوعی و غیر سمی
- استفاده از مصالح بومی مانند چوب و سنگ های محلی به دست آمده
- استفاده مجدد از ساختمان های قدیمی تر برای کاربری جدید
- استفاده از بازیابی مجدد معماری برای نجات آن

- استفاده کارآمد از فضا (USGBC, 2002)
- کیفیت شرایط کاربر (راحتی)،
- کیفیت فضای داخلی (نور و هوا)
- استقامت اقتصادی
- کاهش ردیابی کربن
- بهره‌وری و کارایی زمین
- کیفیت معماری و تاثیر زیبایی شناسی (فضا، شکل، نور و محیط)

تمامی ویژگی‌های فوق‌الذکر جهت طراحی و ساخت ساختمان‌هایی برای زندگی بشر در یک محیط سالم و کارآمد، که شامل مراحل ساخت و ساز، بهره‌برداری، نگهداری و تخریب بر اساس برنامه‌های ارائه شده هدایت می‌شوند. (Hassan Nazhat Damati, 2013). در حالی که اکثر ساختمانهای سبز همه این ویژگی‌ها را ندارند، بالاترین هدف معماری سبز به طور کامل رسیدن به پایداری است. همچنین شناخته شده به عنوان: توسعه پایدار، طراحی محیط زیست، معماری سازگار با محیط زیست، معماری زمین دوستانه، معماری محیط زیست، معماری طبیعی (USGBC, 2002)

#### ۴- اصول معماری سبز

یکی از گرایش‌های در ارتباط با معماری پایدار که به عنوان ثمره‌ای از طبیعت ضمن برخورداری از نکته‌های مشترک و جهان‌حترام به سایت (۶ کل‌گرائی) را که عامل ایجاد توازن و پدید آمدن معماری سبز خواهد شد در بر می‌گیرد. عصرهای گذشته بدون هیچ شک و تردیدی با توجه به نحوه ساخت و سازها غیر قابل انکار می‌باشد و شاید تنها به سبب تنوع بسیار زیاد مصالح و فن‌آوری‌های جدید در دوران معاصر چنین اصلی در ساختمان‌ها به دست فراموشی سپرده شده است و این بار با استفاده از مصالح گوناگون و یا با ترکیب‌های مختلفی از آنها، ساختمان‌ها، محیط را با توجه به نیازهای کاربران تغییر می‌دهند.

**اصل دوم: کار با اقلیم:** ساختمان‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که قادر به استفاده از اقلیم و منابع انرژی محلی باشد شکل و نحوه استقرار ساختمان و محل قرارگیری فضاهای داخلی آن می‌توانند به گونه‌ای باشد که موجب ارتقای سطح آسایش درون ساختمان گردد و در عین حال از طریق عایق بندی صحیح سازه، موجبات کاهش مصرف سوخت فسیلی پدید آید. این دو فرآیند مذکور ناگزیر دارای هم‌پوشانی و نقاط مشترک فراوان می‌باشند.

**اصول سوم: کاهش استفاده از منابع جدید:** هر ساختمان باید به گونه‌ای طراحی شود که استفاده از منابع جدید را به حداقل برساند و در پایان عمر مفید خود، منبعی برای ایجاد سازه‌های دیگر بوجود بیاورد. گرچه جهت‌گیری این اصل، همچون سایر اصول اشاره شده به سوی ساختمانهای جدید است، ولی باید یادآور شد که اغلب منابع موجود در جهان در محیط مصنوعی فعلی بکارگرفته شده‌اند و ترمیم و ارتقاء وضعیت ساختمان‌های فعلی برای کاهش اثرات زیست‌محیطی، امری است که از اهمیتی برابر با خلق سازه‌های جدید برخوردار است. این نکته را نیز باید مورد توجه قرار داد که تعداد منابع کافی برای خلق محیط‌های مصنوعی در جهان وجود ندارند که بتوان برای بازسازی هر نسل از ساختمان‌ها، مقداری جدید از آنها را مورد استفاده قرار داد. (کاسه گرمحمدی، هاشمی، ۱۳۹۳)

**اصل چهارم: احترام به کاربران:** معماری سبز به تمامی افرادی که از ساختمان استفاده می‌کنند احترام می‌گذارد. به نظر می‌رسد که این اصل ارتباط اندکی با آلودگی ناشی از تغییرات اقلیم جهانی و تخریب لایه ازن داشته باشد. اما فرآیند سبز از معماری که شامل احترام برای تمامی منابع مشترک در ساخت یک ساختمان کامل هستند انسان را از این مجموعه خارج نمی‌نماید. تمام ساختمان‌ها توسط انسان‌ها ساخته می‌شوند اما در بعضی از سازه‌ها حقیقت حضور انسان محترم شمرده می‌شود، در حالی که در برخی دیگر تلاش برای رد ابعاد انسانی در فرآیند ساخت مشاهده می‌شود.

**اصل پنجم: احترام به سایت:** هر ساختمان باید زمین را به گونه ای آرام و سبک لمس کند معمار استرالیایی گلن مورکات این جمله عجیب را بیان می کند که: ساختمان باید زمین را به گونه ای آرام و سبک لمس کند. این گفته یک ویژگی از تعامل میان ساختمان و سایت آن را در خود دارد که برای فرآیند سبز امری ضروری است و البته دارای ویژگی های گسترده تری نیز می باشد. ساختمانی که انرژی را حریصانه مصرف می کند آلودگی تولید می کند و با مصرف کنندگان و کاربران خویش بیگانه است در نتیجه هرگز زمین را به گونه ای آرام و سبک لمس نمی کند.

**اصل ششم: کل گرایی:** تمامی اصول سبز، نیازمند مشارکت در روندی کل گرا برای ساخت محیط مصنوع هستند. یافتن ساختمان هایی که تمام اصول معماری سبز را در خود داشته باشند کار ساده ای نیست. چرا که معماری سبز هنوز بطور کامل شناخته نشده است. یک معماری سبز باید بیش از یک ساختمان منفرد قطعه خود را شامل شود و باید شامل یک شکل پایدار از محیط شهری باشد. شهر، موجودی فراتر از مجموعه ساختمان هاست؛ در حقیقت آن را می توان بصورت مجموعه ای از سامانه های در حال تعامل دید سامانه هایی برای زیستن و تفریح که بصورت شکل های ساخته شده دارای کالبد می باشند و با نگاهی دقیق به این سامانه ها است که می توانیم چهره شهر آینده را ترسیم نماییم.

## ۵- تعاریف ساختمان سبز

در حالی که آنچه به عنوان تعریف یک ساختمان سبز بیان می شود، به طور مداوم در حال تکامل است دفتر اجرایی فدرال محیط زیست یک تعریف مفید ارائه می دهد و اصطلاح معماری سبز را این چنین تعریف می کند:

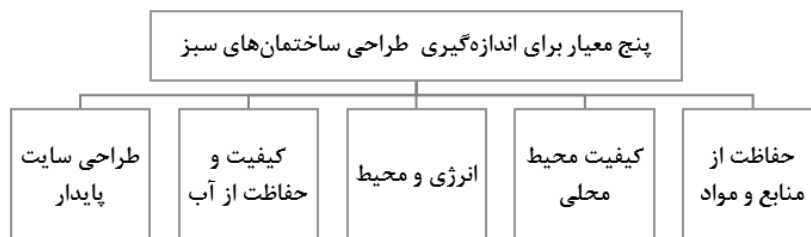
(۱) افزایش بهره وری که ساختمان ها و سایت های آنها از نظر انرژی، آب و موادی که استفاده می کنند و (۲) کاهش اثرات ساختمان بر روی سلامت انسان و محیط زیست، از طریق قرار دادن طراحی، ساخت و ساز، عملیات، تعمیر و نگهداری بهتر و افزایش عمر ساختمان

به طور مشابه، آژانس حفاظت از محیط زیست (EPA, 2006) ساختمان سبز را به شرح زیر تعریف می کند:

ایجاد ساختار و استفاده از فرآیندهای که از نظر محیطی مسئولیت پذیر و کارآمد در طول یک دوره عمر ساختمان از محل طراحی، ساخت و ساز، عملیات، نگهداری، نوسازی و تخریب این عمل گسترش و تکمیل ساختمان کلاسیک است نگرانی های طراحی اقتصاد، سودمند بودن، دوام و راحتی ساختمان سبز همچنین به عنوان یک ساختمان پایدار یا با کارایی بالا شناخته می شود.

پذیرش فزاینده شیوه های سبز ساختمان عمدتاً به دلیل تلاش های جهانی برای ایجاد انعطاف پذیری است به اثرات منفی محیط ساخته شده در سیستم های اقتصادی، محیط زیست و اجتماعی. Liu (2011) اعلام می کند که محیط ساخته شده تاثیر زیادی بر محیط طبیعی و اجتماعی، مصرف منابع، کیفیت محیط زیست داخلی، سلامت انسانی مرتبط با آن و استفاده از زمین دارد. Kozłowski (2003) تعریف یک ساختمان به عنوان یک ساختمان سبز "که با استفاده از یک استراتژی طراحی یکپارچه که استفاده از انرژی به حداقل می رساند، استفاده از حداکثر نور روز، تا به درجه بالایی از کیفیت هوا در محیط داخلی و آسایش حرارتی، صرفه جویی در آب، استفاده دوباره از مواد و استفاده از مواد با محتوای بازیافتی، به حداقل رساندن اختلالات در سایت، و به طور کلی سطح آسایش ساکنین را فراهم می کند."

از آنجا که بر اثرات مضر شیوه های ساخت و ساز بر محیط زیست طبیعی تأکید شده، عملکرد ساختمان یک نگرانی عمده برای کاربران محیط زیست تبدیل شده است. (Cooper, 1999; Crawley Aho, 1999; Kohler, 1999; Ding, 2008). مفهوم کلیدی این است که صنعت ساخت و ساز باید توجه بیشتری به مفهوم پایداری سه گانه- اقتصادی، محیط زیست و اجتماعی داشته باشد. (Wiley et al., 2010).



شکل (۲) معیارهای اندازه‌گیری ساختمان سبز (نگارنده)

## ۶- مزایای ساختمان سبز

ساختمان‌ها تأثیر زیادی بر محیط زیست، سلامت انسان و اقتصاد دارند. تصویب موفقیت آمیز استراتژی‌های سبز ساختمان می‌تواند عملکرد اقتصادی و زیست محیطی ساختمان‌ها را به حداکثر برساند. تحقیقات همچنان به شناسایی و روشن کردن تمام این مزایا و هزینه‌های ساختمان سبز و نحوه دستیابی به حداکثر مزایای با کمترین هزینه‌ها ادامه می‌دهد. طبق IGBC (شورای ساختمان سبز هند) ساختمان سبز دارای مزایای زیر است:

- |                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| - افزایش ارزش اموال          | - مزایای زیست محیطی       |
| - کاهش فشار زیرساخت          | - کاهش میزان انتشار       |
| - بهبود مشارکت کارکنان       | - صرفه جویی در آب         |
| - افزایش بهره‌وری کارکنان    | - مدیریت آب               |
| - ارتقاء فروش                | - مدیریت دما              |
| - توسعه استعدادهای محلی      | - کاهش ضایعات             |
| - مزایای اجتماعی             | - مزایای اقتصادی          |
| - بهبود سلامت (Graver, 2015) | - صرفه جویی در انرژی و آب |

## ۷- مجتمع مسکونی

مجتمع مسکونی یا بلوک آپارتمان به ساختمانهای بلندمرتبه‌ای گفته می‌شود که به صورت چند طبقه ساخته می‌شوند و معمولاً کاربری مسکونی یا اداری-مسکونی یا چند کاربری دارند و تفاوت آنها با آسمانخراش در این است که معمولاً به ساختمانهای بیشتر از ۱۵ طبقه آسمانخراش گفته می‌شود. در شهرهای بزرگ به علت کمبود زمین نیاز به تراکم جمعیتی را به کمک ساخت بلوکهای آپارتمانی مرتفع می‌کنند. (fa.wikipedia.org). مهاجرت بی رویه ی روستاییان، شهرها را با معضل کمبود زمین مواجهه کرد که ساخت مجتمع‌های مسکونی بلندمرتبه راهکاری در جهت جبران ناشی از کمبود زمین بود. مزیت عمده این شکل سکونت آن است که مقدار زیادی از جمعیت را در کمترین مساحت و در قالب طبقات متعدد و واحدهای سکونتی انبوه در خود جای می‌دهد، امری که شاید در شرایط فعلی اجتناب ناپذیر تلقی گردد. (عینی فر، ۱۳۷۹) در این رابطه می‌نویسد: در این گونه مجتمع‌ها، معمولاً مالکیت بخشی از فضاهای عمومی و نیمه عمومی مشاع بوده و استفاده از آنها تابع مقررات خاص و جمعی است. مقیاس این مجموعه‌ها معمولاً بسیار متفاوت و از چند واحد مسکونی مانند ساختمان‌هایی که به صورت تجمیع شده در یک قطعه تفکیکی ساخته می‌شوند تا ساختمان‌های بلندمرتبه مسکونی متغیر است. (داعی نژاد، ۱۳۸۵) به نقل از روشن بخش می‌نویسد: در مجتمع‌های مسکونی بجز مسکن شخصی، بقیه عرصه‌ها و فضاهای واقع در آن به شکل مشترک و مشاع می‌باشد. البته یک مجتمع مسکونی ممکن است تماماً از خانه‌های ویلایی مستقل یا آپارتمان‌هایی با طبقات ۲ تا ۸ طبقه حتی بیشتر شکل بگیرد. برخی از مجتمع‌های مسکونی کوچک و برخی بسیار بزرگ و پرتراکم هستند. (سعیدنیا، ۱۳۷۸)

## ۸- طراحی مجتمع مسکونی

مجتمع‌های مسکونی، خصوصاً نوع بلندمرتبه‌ها، به دلیل مقیاس، فرم و خصوصیات ساختمانی، تأثیرات گوناگونی بر محیط از جنبه بصری و سیمای شهری دارند که مهمترین این اثرات را می‌توان از نقطه نظر انسداد دید و تامین چشم‌انداز،

عدم وحدت و هماهنگی با زمینه و تاثیرات نما و تزئینات ساختمان ها بر منظر شهری بررسی نمود. مجتمع های مسکونی بلندمرتبه در رابطه با دید و چشم انداز کارکردی دوگانه دارند. از یک طرف چشم انداز زیبا و افق دید وسیعی را نصیب ساکنان خود می نمایند. و از طرف دیگر نه تنها چشم انداز را بر روی ساختمان های کوتاه اطراف می بندند، بلکه چشم انداز ساختمان های بلند مجاور خود را نیز مسدود می سازند. (عزیزی و محمدنژاد، ۱۳۸۶)

به طور کلی در طراحی مجموعه های مسکونی، سه مقیاس عمده مطرح می گردد.

۱- نخست، در مقیاس پیوند بیرونی مجموع ههای مسکونی با محی طهای مجاور؛ در این مقیاس مهمترین مسائل، ایجاد تداوم و پیوند کالبدی - اجتماعی مجموع هها با محیط اطراف و ایجاد هویت و شناسه محلی است.

۲- دوم، در مقیاس روابط درونی مجموعه ها؛ در این مقیاس ایجاد تعادل میان خلوت و تعامل اجتماعی، چگونگی برقراری امنیت، جهت یابی و تنظیم دسترسی از مسائل مهم طراحی است.

۳- سوم، مقیاس واحدهای مسکونی؛ در این مقیاس روابط و نسبت فضاهای درونی مسکن با فرهنگ و سنت سکونت ساکنان مورد نظر طراحی است. (عینی فر، ۱۳۷۹)

جدول (۱) انواع مجتمع مسکونی (عینی فر، قاضی زاده، ۱۳۹۳)

انواع مجتمع	نوع ساختار
۱	ساختار پراکنده بلوکها منجر به ایجاد تنوع فضایی و طیف متفاوتی از حریم خصوصی و عمومی در فضای باز می گردد؛ همچنین در این گونه، میزان نورگیری مستقیم آپارتمان ها و تهویه طبیعی بین بلوکها افزایش می یابد. فاصله بین بلوک ها باید مطابق ضوابط شهرسازی و معماری به نحوی باشد که منجر به قطع تابش زمستانی خورشید و ایجاد اشراق در آپارتمان ها نگردد
۲	ساختار نواری بلوکها چیدمان محافظه کارانه و منطبق بر ساختار فضایی حاکم بر خیابان های شهر است. در این گونه، چند بلوک از طرفین به یکدیگر چسبیده و نورگیری تنها از دو جبهه امکان پذیر است. گونه نواری در مجتمع های مسکونی کمتر از شش طبقه حاکم است و در ساختمان های بلندمرتبه دیده نمی شود.
۳	ساختار متمرکز بلوکها در ساختار متمرکز، بخش ساخته شده غالباً در مرکز قرار گرفته و از چهار طرف نورگیری میسر است. مشکل اشراقیت، دید به حریم خصوصی آپارتمان های دیگر و جلوگیری از تابش خورشید در این گونه وجود ندارد. اما، در بلوک های بزرگ منجر به محدودیت در نورگیری و تهویه فضاهای داخلی می گردد و طراحان ملزم به احداث حیاط خلوت و نورگیر های درونی هستند. گونه متمرکز، در ساختمان های میان مرتبه حاکم است و غالباً مطابق با ضوابط شهرداری بنا در قسمت شمالی و یا جنوبی متمرکز می باشد.

## ۹- نتیجه گیری

معماری سبز یکی از شاخه های معماری پایدار می باشد. ایده اصلی آن تلاش در جهت ایجاد یک زندگی سالم می باشد. این روش اثرات منفی ساختمان بر محیط را کاهش داده در حالی که آسایش ساکنین را نیز تامین می کند. معماری سبز ثابت کرده است که هم انسان و هم محیط طبیعی اطراف او می توانند به صورت هماهنگ و همراه پیش روند. به این ترتیب معماری سبز می تواند یک نمونه زیبا از هماهنگی ممکن بین زندگی انسان و محیط اطراف او باشد. مردم در ساختمان های سبز احساس خوبی دارند. آنها نه تنها سالم ترند بلکه ادعا می کنند احساس بهتری نیز دارند. قابلیت باز کردن پنجره، کنار زدن پرده ها، عبور از لابی هایی که فضای سبز دارند و یا گلخانه ها. داشتن درخت و سبزه در بیرون پنجره تنفس نسیم همگی کمک می کند که انسان احساس بهتری نسبت به فضای زندگی خود داشته باشد. همچنان که ساخت ساختمان های بلند مرتبه رواج پیدا می کند بهبود وضعیت پایداری محیطی مهمتر می شود. ساختمان های بلند را نمی توان داخل یک پوسته دید بلکه آنها داخل یک محیط تعریف شده و بافت انسانی معنی پیدا می کند. در واقع تمامی ساختمان های سبز بیانگر این نکته هستند که با وجود تمام مسائل و مشکلات می توان ساختمان هایی را طراحی کرد و ساخت که علاوه بر داشتن فضایی معمارانه و در عین حال کاربردی جواجوی نیازهای روحی و جسمی انسان امروز نیز باشند. در نهایت می توان گفت که:

- اصول معماری سبز عبارتند از: قابلیت‌های آب و مدیریت آنها؛ طراحی ساختمان طبیعی؛ طراحی منفعل خورشیدی مصالح ساختمانی سبز؛ معماری زنده این اصول به شیوه ای پایداربکار می روند تا ساختمانی دوستدار محیط زیست خاص شود.
- هر معماری می تواند کل فرآیند ساخت را با تعیین مواد که ی اکسید کربن کمتری را انتشار می دهد تغییر دهد.
- استانداردهای ساختمان سبز تقریباً برای هر نوع ساختمان به صورت جهانی در دسترس هستند و این استانداردها به خوبی توسعه یافته و به طور مرتب به روز می شوند؛ آنها تمام مراحل چرخه عمر ساختمان را از طراحی تا تخریب پوشش قرار می دهند.
- ساختمان هایی که با توجه به استانداردهای پایداری طراحی شده اند بایستی با توجه به این استانداردها اداره و نگهداری شوند
- ساختمان هایی که قبل از تصویب این استانداردهای پایداری ساخته شده اند می توانند به منظور برآورده شدن استانداردهای پیشرفته نیز ارتقا پیدا کنند تا استانداردهایی که پس از این اجرایی شده اند تامین نمایند.
- ساختمان های سبز باید تعدادی از اجزای مشترک داشته باشند: این شامل تمرکز بر بهره وری انرژی و، در برخی موارد، انرژی تجدید پذیر؛ استفاده موثر از آب؛ استفاده از مصالح ساختمانی و خصوصیات مطلوب محیط زیست؛ به حداقل رساندن ضایعات و مواد شیمیایی سمی تولید شده در ساخت و ساز ساختمان و عملیات؛ کیفیت مناسب هوای داخل ساختمان؛

## منابع

- رستمی، سعید و فرخ ایرانمنش، (۱۳۹۳)، اثر بخشی بام سبز و محوطه سازی بر ساختمان راهکاری به سوی معماری پایدار، اولین کنگره بین المللی افق های جدید در معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت مدرس دانشکده هنر و معماری، تهران.
- کاسه گر محمدی، شعیب، هاشمی سید یوسف، (۱۳۹۳)، راهکارها و تدابیر برای تحقق معماری سبز در ساختمان ها، اولین کنفرانس بین المللی نیارش شهر پایا، تهران.
- عینی فر، علیرضا. (۱۳۷۹). عوامل انسانی-محیطی موثر در طراحی مجتمع های مسکونی. نشریه هنرهای زیبا ۸ : ۱۱۸ - ۱۰۹
- داعی نژاد، فرامرز. (۱۳۸۵). اصول و رهنمودهای طراحی و تجهیز فضای باز مجموعه های مسکونی به منظور پدافند غیرعامل. تهران: مرکز تحقیقات مسکن و شهرسازی.
- سعیدنیا، احمد. (۱۳۷۸). کتاب سبز راهنمای شهرداری ها. جلد چهارم. تهران: گروه برنامه ریزی شهری وزارت کشور.
- عزیزی، محمدمهدی، و صارم ملک محمدنژاد. ۱۳۸۶. بررسی تطبیقی دو الگوی مجتمع های مسکونی متعارف و بلندمرتبه ( مطالعه موردی: مجتمع های مسکونی نور سنول و اسکان تهران). نشریه هنرهای زیبا ۳۲ : ۳۸ - ۲۷.
- عینی فر، علیرضا، و سیده ندا قاضی زاده. (۱۳۸۹). گونه شناسی مجتمع های مسکونی تهران با معیار فضای باز. مجله آرمانشهر ۵ : ۴۵- ۳۵
- Hassan Nazhat Damati Sevda, (2013), PRINCIPLES IN GREEN ARCHITECTURE: AN INQUIRY INTO THE EVALUATION CRITERIA OF GREEN AWARDS, thesis: partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Architecture in Architecture Department, Middle East Technical University.
- OFFICE OF THE FEDERAL ENVIRONMENTAL EXECUTIVE, THE FEDERAL COMMITMENT TO GREEN BUILDING: EXPERIENCES AND EXPECTATIONS, (2004) available at [http://www.ofee.gov/sb/fgb\\_report.asp](http://www.ofee.gov/sb/fgb_report.asp).
- EPA, (2006), GREEN BUILDING, available at <http://www.epa.gov/greenbuilding/pubs/about.htm>.

- Graver, Pariya, (2015), Analyzing Market Feasibility of Residential Green Buildings in Tier-II Cities in India, IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM), Vol 17, Issue 3.Ver. PP 62-69. www.iosrjournals.org
- Wiley, J., Benefield, J., & Johnson, K. (2010). "Green design and the market for commercial office space." *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 41(2), 228.
- Kozlowski, D. (2003). "Green gains: where sustainable design stands now." *Building Operating Management*, 50(7), 26–32.
- Liu, X. (2011). Green construction management system for construction project. 2nd International Conference on E-Business and E-Government, ICEE 2011, May 6, 2011, May 8, IEEE Computer Society, Shanghai, China, 2290–2293.
- Cooper, I. (1999). "Which focus for building assessment methods: environmental performance sustainability?" *Building Research & Information*, 27(4), 321–331.
- Crawley, D., & Aho, I. (1999). "Building environmental assessment methods: Applications and development trends." *Building Research & Information*, 27(4/5), 300–308.
- Ding, C. K. C. (2008). "Sustainable construction: The role of environmental assessment tools".
- Kohler, N. (1999). "The relevance of Green Building Challenge: An observer's Perspective." *Building Research & Information*, 27(4), 309–320
- Mohammadjavad, M., Arash, Z., Airya, N., Setareh, G., Narjes, E., (2014), "Dilemma of green and pseudo green architecture based on LEED norms in case of developing countries" *International Journal of Sustainable Built Environment* (2014) 3, 235–246.
- Thomas Rettenwender, (2009), M.A., Mag. Arch., LEED AP, Architect and Niklas Spitz Monterey Peninsula College INTD 62 Spring 2009 "The Principles of Green Building Design" Spring 2009.
- Roy Madhumita, (2008), Dept. Of architecture, Jadavpur university, Kolkata, India, "Importance of green architecture today".
- Burcu, G., 2015, "Sustainability Education by Sustainable School Design" *Dokuz Eylul University, Department of Architecture, Turkey Procedia - Social and Behavioral Sciences* 186 (2015) 868 – 873
- USGBC, 2002, U.S. Green Building Council, *Building Momentum: "National Trends and Prospects for High-Performance Green Buildings,"* Prepared for the U.S. Senate Subcommittee on Environmental and Public Works by the U.S. Green Building Council, November 2002.