



## بررسی راهکارها و راهبردهای معماری سبز برای آسایش ساکنین

بهنام محمودیان<sup>۱</sup>

### چکیده

معماری سبز به ساختمان‌هایی اطلاق می‌شود که در آن از مصالح سبز و تکنولوژی‌های سبز (مواد و مصالح قابل بازگشت به چرخه طبیعی) استفاده می‌شود. و اثرات منفی آن را بر روی محیط اطرافش کم می‌کند. هدف از این نوع معماری همسو شدن با محیط‌زیست است. امروزه آسایش ساکنین از مولفه‌های مهم و اساسی محیط‌های انسان‌ساخت به‌ویژه در فضاهای شهری به شمار می‌رود. با توجه به کمبود جا و رشد جمعیت که از تهدیدهای جدی بر محیط‌زیست است، بتوانیم بین رشد جمعیت و فضای مورد نیاز توازن ایجاد کنیم، معماری سبز را پیشنهاد کرده‌ایم و همچنین هدف از ایجاد ساختمان‌های سبز بهبود یافتن آب‌وهوا و جلوگیری از اثرات منفی ساخت‌وساز بر محیط‌زیست و به‌طور کلی، ارتقای کیفی زندگی و سلامت انسان‌ها و تأمین نیازهای روزمره آنان باشد. در خانه‌های مسکونی باوجود فضاها سعی بر تطابق عوامل اقلیمی بر فرم بناها می‌باشد، که این اتفاق با توجه به آگاهی معماران به نحوی در راستای پیروی از الگوهای معماری پایدار است. ایجاد ساختمان سبز به سلامت فردی که در آن و در محیط اطراف آن زندگی می‌کند کمک و از او پشتیبانی خواهد کرد و باعث رضایت‌مندی و سودمندی آنان خواهد شد.

**کلمات کلیدی:** ساختمان مسکونی، معماری سبز، ارتقای آسایش ساکنین

### ۱\_ مقدمه

خلق شرایط محیطی راحت و مطلوب زندگی و تأمین امنیت ساکنان بنا از گزند شرایط نامساعد محیطی و جوی از اصول لاینفک معماری و ساختمان به شمار می‌رود انسان‌همواره درصدد آن بوده است که شرایط دمایی داخل خانه را متناسب با استراحت و فعالیت‌های خانگی خود ثابت نگه دارد. برای تثبیت راحتی گرمایی درون خانه از انقلاب صنعتی به بعد، استفاده بی‌دریغ از انرژی فسیلی معمول شد و به تدریج در بعضی موارد هم به حیف‌ومیل منابع انجامید بعد از انقلاب صنعتی و کشف سوخت‌های فسیلی و مصرف بی‌حدوحصر آن در ساختمان‌ها و این‌به‌عمومی، بدون توجه به محدود بودن منابع انرژی فسیلی (که در زمان کشف اولیه آن چالشی در این زمینه مطرح

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد، رشته برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد یاسوج، behnam.mahmoodian1982@gmail.com

نمود) و از طرف دیگر عدم توجه به تبعات مصرف سوخت‌های فسیلی، منجر به بحران کمبود منابع و آلودگی محیط‌زیست گردید. بنابراین عواملی چون کمبود انرژی، گرانی سوخت‌های فسیلی و سهم ۵۰ درصدی محیط کالبدی انسان ساخت در مصرف منابع ماده و انرژی از یک سو و افزایش روزافزون جمعیت شهرنشین و به دنبال آن توسعه شهرها، معماری دهه ۷۰ میلادی را به سمت معماری "انرژی کارا" سوق داد؛ بناهایی که هدف آن‌ها استفاده بهینه از انرژی منابع تجدید پذیر باهدف مصرف سوخت‌های فسیلی در جهت تأمین شرایط زیستی مطلوب بوده است. ساختمان یکی از مهمترین مصرف‌کننده‌های منابع طبیعی می‌باشد و سهم عمده‌ای در انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد که موجب تغییرات آب‌وهوا می‌شود. حدود ۳۸٪ از آلودگی دی‌اکسید کربن مربوط به ساختمان‌ها است، ۷۲٪ از مصرف سوخت و ۱۳/۶٪ از مصرف آب آشامیدنی توسط ساختمان‌ها صورت می‌گیرد. بعلاوه ۴۰٪ از منابع اولیه صرف ساختمان‌سازی می‌شود. این آمار نشانگر نیاز به توجه بیشتر به ساختمان‌های سبز و اثرات محیطی ساختمان‌سازی است (اسماعیل‌زاده، ۱۳۹۵).

امروزه در بسیاری از نقاط جهان طراحی سبز روشی برای کاهش همه‌جانبه مصرف انرژی یک ساختمان می‌باشد. در تمام آب‌وهواها، ساختمان‌هایی که بر طبق اصول طراحی سبز و اقلیمی ساخته شده‌اند، ضرورت گرمایش و سرمایش را به حداقل کاهش می‌دهند و در عوض از انرژی طبیعی موجود در اطراف ساختمان استفاده می‌کنند صرفه‌جویی در انرژی مصرفی در ساختمان بر دوپایه استوار است، اول: استفاده حداکثر از انرژی مصرف‌شده از طریق انتخاب سیستم‌های کم‌مصرف‌تر و پربازده‌تر و طراحی تأسیسات مکانیکی و برقی که اتلاف انرژی و گرما و سرمای تولید در آن‌ها به حداقل برسد، دوم: رعایت قواعد در طراحی و اجرای ساختمان و انتخاب مصالح مصرفی که اولاً نیاز به گرمایش و سرمایش را کاهش دهد و ثانیاً از هدر رفتن گرما و سرمای تولیدشده جلوگیری به عمل آورد. مبالغی که در درازمدت صرفه‌جویی می‌گردد موجب می‌شود که اجرای تکنیک‌های طراحی اقلیمی بهترین نوع سرمایه‌گذاری برای مالکین ساختمان‌ها باشد. اصولی‌ترین روش استفاده مطلوب از امکانات طبیعی در وهله اول شناخت دقیق آنهاست. در مرحله بعد نحوه استفاده بهینه از این منابع مطرح می‌شود و از اجرای طراحی اقلیمی به روش‌های ساختمانی گفته می‌شود که هدف آن‌ها کاستن هزینه‌های گرمایش و سرمایش، با استفاده از جریان‌های انرژی طبیعی برای ایجاد آسایش در ساختمان‌ها است.

## ۲\_ تعاریف و مفاهیم

### ۲-۱- معماری سبز

معماری سبز ناشی از نیاز انسان امروز در مقابل پیامدهای سوء جهان صنعتی و مصرفی حاضر است که حفظ و حراست از منابع طبیعی جهان، حفاظت از لایه ازن، بهداشت جسمی و روانی بشر، استفاده از انرژی‌های تجدیدشونده، کاستن از مصرف انرژی فسیلی و توجه به همسازي با اقلیم و ارتباط مطلوب با طبیعت را در بر می‌گیرد. این رویکرد همواره در جهت کاهش هزینه‌ها مورد توجه بوده است و ایده اصلی آن تلاش در جهت ایجاد یک زندگی سالم می‌باشد. این روش درحالی‌که آسایش ساکنین را تأمین می‌کند اثرات منفی ساختمان بر محیط را نیز کاهش می‌دهد (اسماعیل‌زاده، ۱۳۹۵).

### ۲\_۲- مفهوم معماری سبز

معماری سبز موضوع جدیدی نیست و از قدیم و در جهت کاهش هزینه‌ها مورد توجه بوده است. ایده‌تلاش در جهت ایجاد یک زندگی سالم می‌باشد. این روش اثرات منفی ساختمان بر محیط را کاهش داده در حالی‌که از آسایش ساکنین را نیز تأمین می‌کند. این موضوع یکی از قوانین معماری سبز است که قادر باشد این دو مورد که انسان و حفاظت از زمین و احترام به نیازهای انسان را به صورت همراه پاسخگو باشد. معماری سبز ثابت کرده است (حبیبی، ۱۳۹۵).

### ۳\_ ادبیات و مبانی نظری

#### ۳\_۱\_ فاکتورهای اساسی معماری سبز

هوا استفاده ممتد از سوخت فسیلی عامل بزرگ آلودگی هواست همچنین تنفس هوای راکد برای مدت طولانی بهداشتی نمی‌باشد. آب استفاده از آب خاکستری به دست آمده از باران برای آبیاری سایت و استفاده از این آب و طراحی سایت پلان به گونه‌ای که ۱۰۰٪ بارش را جذب کند کمک به پایداری است.

زمین برای حفظ پایداری زمین یک تلاش هوشمندانه برای کار با توپوگرافی و عوارض طبیعی و خاک مورد نیاز است. همچنین تجاوز حریم به زمین‌های موجود در صدر موارد با اهمیت می‌باشد. وجود فضای سبز به معنای تنفس انسان‌ها است و نبود فضای سبز مناسب در بیشتر فضاهای شهری باعث بیماری‌های جسمی و روحی می‌شود (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۵).

مواد و مصالح موضوع مورد توجه در این مورد انتخاب مصالح با توجه به آگاهی کامل از روند تولید آن می‌باشد. برای مثال انتخاب یک ماده مشخص از یک کارخانه‌دار منطق‌های دیگر ممکن است از نظر اکولوژیکی مطلوب باشد ولی ممکن است در تحقیقات بعدی آن مشخص گردد که دارای مواد زائد شیمیایی در طول تولید آن و انرژی زیادی را در طی جابجایی آن از منطق‌های دیگر به منطقه مربوطه مصرف می‌کند. استفاده از مصالحی مانند چوب و غیره که از منابع پایدار به دست می‌آیند یا منابع قابل جایگزین، استفاده از مواد قابل بازیافت و یا فرآورده‌های محلی راه دیگری برای حفظ پایداری است. از استفاده مواد شیمیایی که از بین می‌برند در تجهیزات مکانیکی و عایق‌ها اجتناب کنید. از موادی که با گاز خود آلوده کننده هستند اجتناب کنید. حلال پایه رنگ و روغن، چسب‌ها و بسیاری دیگر از مصالح. تأسیسات سبز از چراغ‌های روشنایی و وسایل با کارایی بالا استفاده کنید. لامپ فلوروسنت از نظر زیبایی پیشرفته است و ارزان تر از نور سفید. سلول‌های فوتوولتایک، آبگرمکن خورشیدی و همچنین استفاده از تأسیسات آب کف، دستشویی‌های آب نگهدار، دوش‌های حمام، هوادهنده‌های شیر آب نه تنها مصرف آب را کاهش می‌دهند بلکه بار سیستم سپتیک یا عملکرد دستگاه فاضلاب را نیز کم می‌کنند. استقرار تجهیزات به طور متمرکز هزینه آب گرم را کاهش می‌دهد (اتحادی، ۱۳۹۲).

یک نمونه از سیستم ساختمان سبز سیستم ذخیره آب باران می‌باشد. آب باران جمع‌آوری و ذخیره می‌شود و در هنگام نیاز پمپ شده. آب باران می‌تواند برای سیفون سرویس‌های بهداشتی و آبیاری گیاهان استفاده شود. انرژی این موضوع به افزایش استفاده از منابع متنوع انرژی بستگی دارد و باعث کاهش وابستگی به استفاده از سوخت‌های فسیلی و روی آوردن به معماری اقلیمی می‌باشد. معماری سبز وابستگی به استفاده از الکتریسیته برای نیازهای مقدماتی خود را کاهش داده است. این طراحی امکان استفاده از سرمایه‌های فعال را فراهم آورده. همچنین استفاده حداکثر از نور روز و کاهش نیاز به مصرف بیش از اندازه انرژی در ساختمان‌ها را باعث شده. همچنین ساختمان‌ها باید به گونه‌ای قرار گیرند که از تمام انرژی خورشیدی استفاده کرده و از پتانسیل تولید انرژی بهره‌مند گردند (اصلانی، ۱۳۹۷).

#### ۳\_۲\_ اهداف ساختمان سبز

طراحی سبز برای آن است که هزینه‌های جاری را کم کند، ساختمان‌های سالم و جذابی به وجود بیاورد و تصویری بازارپسند از سبک معماری منعکس کند. فلسفه ساختمان‌های سبز تنها این نیست که برای مصرف کمتر انرژی طراحی شوند بلکه جهت توجه به تأثیرات زیست‌محیطی و اکولوژیکی نیز می‌باشند. پس هر ساختمان سبز باید در مقابل ویژگی‌های زیر ارزشیابی شود: گرم شدن جهانی، نازک شدن لایه ازن، تنوع زیستی، فرآورده‌های محلی و بازیافت، طراحی سبز با کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذار و یا مصرف‌کننده به حفظ منابع سوخت‌های فسیلی زمین کمک می‌شود و باعث کمک به مسئله تغییرات اقلیمی نیز می‌گردد (اتحادی، ۱۳۹۲).

ارزیابی ساختمان‌های سبز نشان داده که هزینه ساخت اضافی طراحی پایدار در هشت تا ده سال اول به واسطه کاهش در هزینه‌های ساختمان جبران می‌شود. در برخی ساختمان‌ها که خوب طراحی شده‌اند مانند پارک شهر لیدز این هزینه اضافی یا وجود نخواهد داشت و یا صرفه‌جویی در هزینه مصرف انرژی آن را در مدتی کمتر از پنج سال برخواهد گرداند. برای مؤثر بودن از نظر تجاری، اجتماعی و زیست‌محیطی طراحی سبز باید سود قابل اندازه‌گیری ارائه دهد (دانش، ۱۳۹۵).

### ۳-۳\_ راهکارهای طراحی معماری سبز

- ۱- یکپارچگی معماری و فضای سبز، به هم پیوستن ساختمان و زمینه و استفاده از عناصر زمین و پوشش گیاهی درجهتی که به نظر آید ساختمان و حیات دنیای کوچکی از طبیعت واقعی را ایجاد کرده‌اند.
- ۲- طراحی بام سبز که باعث کاهش سهم بنا در تولید جزایر حرارتی می‌گردد.
- ۳- استفاده از پنجره‌های دوجداره که علاوه بر واردکردن نور روز در مقابل گرما و سرما عایق می‌باشد.
- ۴- طراحی فضای سبز بر روی بدنه جنوبی که به‌طور طبیعی از گرما و سرما حفاظت کرده و سایبانی را برای بنا ایجاد می‌کند.
- ۵- ایجاد دید به فضاهای خارجی از ۹۰٪ فضاهای طراحی شده.
- ۶- استفاده از مصالح و موادی که دوام زیادی داشته و قابل بازیافت بوده.
- ۷- استقرار ساختمان‌ها با توجه به خورشید و محیط اطراف.
- ۸- ساختمان‌ها را به‌گونه‌ای جایگزین نمایید که از گیاهان موجود بهره‌برداری گردد. درختان برگریز در جنوب، شرق و مخصوصاً در سمت غرب ساختمان به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای بار سرمایی را در زمستان وقتی که نیاز به جذب انرژی خورشیدی بیشتر است کاهش می‌دهد. پرچین‌ها و ردیف بوته‌ها و درختچه‌ها می‌تواند بادهای سرد زمستانی را مهار کند یا سبب انتقال نسیم خنک تابستانی به سمت ساختمان شود (ترکمان و همکاران، ۱۳۹۷) ..
- ۹- ساختمان را با آبگرمکن خورشیدی و مولد برق نوری طراحی کنید. بام‌های جنوبی را به‌منظور جذب انرژی خورشیدی مطلوب به‌اندازه ۴۰ تا ۵۰ درجه شیب‌دار کنید.
- ۱۰- سیستم‌های گرفتن آب بام می‌تواند برای جمع‌آوری آب باران و استفاده از آن در آبیاری محوطه در نظر گرفته پ شود به قابلیت استفاده از آب تیره و ناپاک توجه شود (ذراتی، ۱۳۹۸).

### ۳-۴\_ اهداف ساختمان‌های سبز

- فلسفه ساختمان‌های سبز علاوه بر کاهش مصرف انرژی، توجه به تأثیرات زیست‌محیطی و اکولوژیکی می‌باشد. هر ساختمان سبز باید در مقابل ویژگی‌های زیر ارزشیابی شود: گرم شدن جهانی، نازک شدن لایه ازن، تنوع زیستی، فرآورده‌های محلی و بازیافت. در نتیجه اگر بخواهیم اهداف معماری سبز را به‌صورت خلاصه بیان نماییم به شرح زیر می‌باشد (میرزا محمدی، ۱۳۹۷):
۱. صرفه اقتصادی در مصرف سوخت
  ۲. کاهش آسیب‌های طولانی‌مدت زیست‌محیطی و بهداشتی
  ۳. بازیافت انرژی و مصالح
  ۴. اثر روانی مثبت (رضایت و نشاط و بهره‌وری بیشتر ساکنین)
  ۵. افزایش آسایش

### ۳-۵\_ اصول و فاکتورهای اساسی معماری سبز

- با توجه به مفهوم معماری سبز، فاکتورهای مؤثر بر آن به شرح زیر می‌باشد:
- هوا: استفاده ممتد از سوخت فسیلی عامل بزرگ آلودگی هوا است. همچنین تنفس هوای راکد برای مدت طولانی بهداشتی نمی‌باشد.
- آب: استفاده از آب خاکستری به‌دست‌آمده از باران برای آبیاری سایت و استفاده از این نوع آب و طراحی سایت پلان به‌گونه‌ای که آب بارش را جذب کند کمک به پایداری می‌باشد.
- زمین: به‌منظور حفظ پایداری زمین تلاش هوشمندانه برای کار با توپوگرافی، عوارض طبیعی و خاک موردنیاز است.
- مواد و مصالح: موضوع موردتوجه در این مورد انتخاب مصالح با توجه به آگاهی از روند تولید آن می‌باشد. به‌عنوان نمونه انتخاب یک ماده مشخص از یک کارخانه در منطقه‌ای دیگر می‌تواند باعث مصرف انرژی در طی جابه‌جایی آن شود. همچنین استفاده از مصالح پایدار مانند چوب و یا مصالحی که قابلیت بازیافت دارند مناسب می‌باشد

تأسیسات سبز: از چراغ‌های روشنایی و وسایل با کارایی بالا استفاده شود. سلول‌های فتوولتائیک آبگرمکن خورشیدی و همچنین استفاده از تأسیسات آب‌نما، دستشویی‌های آب نگهدار، دوش‌های حمام، هوا دهنده‌های شیر آب نه تنها مصرف آب را کاهش می‌دهند، بلکه عملکرد دستگاه فاضلاب را نیز کم می‌کنند. یک نمونه از سیستم ساختمان سبز، سیستم ذخیره آب باران می‌باشد، آب باران جمع‌آوری و ذخیره شده و هنگام نیاز به منظور آبیاری گیاهان و سیفون سرویس‌های بهداشتی پمپ و استفاده می‌شود. انرژی: استفاده از منابع انرژی و کاهش وابستگی به انرژی‌های فسیلی و استفاده از معماری اقلیمی از ترفندهای بهره‌گیری مناسب انرژی در معماری سبز می‌باشد. معماری سبز استفاده از سرمایش فعال و استفاده حداکثر از نور روز و کاهش نیاز به مصرف بیش از اندازه انرژی در ساختمان را توصیه می‌کند. همچنین ساختمان‌ها باید به گونه‌ای قرار گیرند که تمام انرژی خورشیدی را استفاده کرده و از پتانسیل‌های تولید انرژی بهره‌برند (منفرد، ۱۳۹۷).

### ۳\_۶\_ نتایج معماری سبز

استفاده بیشتر از منابع طبیعی نور، انرژی خورشیدی برای سرد و گرم کردن و استفاده بیشتر از مصالح طبیعی باعث می‌شود که ساختمان سالم‌تری داشته باشیم. ضمن اینکه مردم در ساختمان‌های سبز نه تنها سالم‌ترند، بلکه ادعا می‌کنند احساس بهتری نیز دارند. قابلیت باز کردن پنجره، کنار زدن پرده‌ها، عبور از لابی‌هایی که فضای سبز دارند و .. همگی کمک می‌کنند که انسان احساس بهتری داشته باشد. همچنین ساختمان‌هایی که مصرف انرژی کمتری دارند تأثیر کمتری بر لایه ازن می‌گذارند. با در نظر گرفتن تمامی موارد بالا می‌توان نتایج استفاده از معماری سبز را به‌طور خلاصه اینگونه بیان کرد (کلیایی و همکاران، ۱۳۹۵):

- نگهداشتن و بازگرداندن تنوع زیستی به اکولوژی‌ها
- به حداکثر رساندن راندمان استفاده از منابع پایدار و کاهش و حذف استفاده از منابع تجدید ناپذیر
- به حداقل رساندن آلوده‌کننده‌های منتشر شونده در هوا، آب‌و‌خاک
- به حداکثر رساندن سلامت، امنیت و راحتی ساکنین

### ۳\_۷\_ آسایش حرارتی

بالاترین میزان انعطاف‌پذیری فضاهای داخلی بنا زمانی تأمین می‌شود که بتوان به‌طور طبیعی شرایط محیطی آن را از نظر تهویه و نور تنظیم نمود. از طرفی، گستره فعالیت‌ها و دامنه انعطاف‌پذیری آن در یک مکان بیرونی تا حدودی به شرایط خرد اقلیم آن، به‌ویژه وضعیت تابش خورشید و سرعت باد بستگی دارد (بنتلی، ۱۳۸۲ : ۲۲۰). بنابراین، ارائه راهکارهای مناسب برای ایجاد آسایش محیطی در فعالیت‌های انسان و پیرو آن در توسعه اقتصادی مؤثر خواهد بود. همچنین، توجه به ظرفیت‌های اقلیمی و استفاده بهینه از آن‌ها تا حد زیادی موجب صرفه‌جویی در مصرف انرژی‌های غیرطبیعی می‌گردد و همین عامل، گامی به‌سوی توسعه پایدار شهری خواهد بود یکی از معیارهای مهم آسایش وجود شرایط حرارتی مطلوب می‌باشد. امروزه باید در حداقل فضای ممکن بنایی احداث شود که نیاز آسایش انسان در تمام فصول را برآورده سازد برای رسیدن به این منظور باید سعی نمود در زمستان به‌جای استفاده از سوخت‌های فسیلی و دستگاه‌های گرم‌کننده بیشتر از انرژی خورشیدی و طبیعت بهره‌گرفت و در تابستان نیز از حداکثر سایه، باد و دیگر ویژگی‌های اقلیمی سود جست (زارعیان، ۱۳۹۴)

### ۳\_۸\_ عناصر معماری سبز متناسب با اقلیم

با گسترش شهرها، ضرورت افزایش حجم فضای سبز به‌صورت وسیعی مطرح می‌گردد. یکی از راه‌های افزایش سطح فضاهای سبز، استفاده از سطح مرده بام ساختمان‌ها می‌باشد. ایده بام‌های سبز حدوداً ۴۰ سال است که خصوصاً در اروپا به کار گرفته شده است. بام‌های سبز به ۲ دسته متمرکز و غیرمتمرکز تقسیم می‌شوند: بام‌های سبز متمرکز، شامل گونه‌های متنوع گیاهی بوده و نیاز به آبیاری و مراقبت منظم دارند. به این نوع بام‌های سبز، باغ بام نیز گفته می‌شود، سطح بام قابل دسترسی بوده و می‌تواند دارای درخت، بوته و سایر عناصر پارک باشد. در این نوع بام‌ها از گونه‌های متنوع‌تر گیاهی همراه با آبیاری، کود دهی و مراقبت بیشتر استفاده می‌شود. در بام‌های سبز

غیرمتمرکز، عموماً از یک یا دو گونه گیاهان پوششی استفاده می‌شود، مراقبت چندانی نیاز ندارد و دارای بستر کاشت کم‌عمقی است. در این نوع بام سبز، سطح بام قابل دسترسی نبوده و نمای آن از اطراف ساختمان قابل مشاهده است. مزایای به‌کارگیری بام‌های سبز، ایجاد عایق حرارتی و صوتی روی بام ساختمان، بهبود وضعیت آلودگی هوا به‌صورت محلی، فیلتر کردن آب (جذب ذرات معلق در آب باران)، بهبود کیفیت مدیریت و نگهداری آب باران، اثرات اجتماعی از جنبه زیبایی‌شناسی و حفظ محیط‌زیست و تنوع زیستی می‌باشد. بام‌های سبز از طریق کاهش تبادل حرارتی ساختمان از سقف، باعث صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌شوند. میزان این صرفه‌جویی در ماه‌های مختلف سال و همچنین با توجه به مقدار آب جذب‌شده توسط آن متفاوت است. در تابستان با انتقال حرارت از سقف به داخل ساختمان نیاز به خنک‌کنندگی بیشتر می‌شود. یک بام سبز از طریق ایجاد یک لایه عایق و همچنین ترکیبی از فرآیندهای گیاهی و خاکی از جذب گرما توسط بام در تابستان پیشگیری می‌نماید. امروزه ثابت شده است کاشت گیاهان پوششی در شهرها باعث کاهش آلودگی هوا می‌شود. بنابراین بام‌های سبز به کاهش تعداد زیادی از ذرات معلق در هوا و ترکیبات سمی کمک می‌کنند. پس از جذب شدن ذرات فلزی سنگین و ترکیبات آلی معلق در هوا، این ذرات وارد سیستم آب بام سبز نخواهند شد و این موضوع به بهبود کیفیت آب نیز می‌انجامد (عباسی، ۱۳۹۵).

### ۳\_۹\_ اصول در معماری سبز

#### ۳\_۹\_۱\_ حفاظت از انرژی

هر ساختمان باید به‌گونه‌ای طراحی و ساخته شود که نیاز آن به سوخت فسیلی به حداقل ممکن برسد. یکی از گرایش‌های در ارتباط با معماری پایدار که به‌عنوان ثمره‌ای از طبیعت ضمن برخورداری از نکته‌های مشترک احترام به سایت و کل‌گرایی را که عامل ایجاد توازن و پدید آمدن معماری سبز خواهد شد در برمی‌گیرد. عصرهای گذشته بدون هیچ شک و تردیدی با توجه به نحوه ساخت‌وسازها غیرقابل‌انکار 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 فرآیند مذکور ناگزیر دارای هم‌پوشانی و نقاط مشترک فراوان می‌باشند (خلخالی، ۱۳۹۸).

هر ساختمان باید به‌گونه‌ای طراحی و ساخته شود که نیاز آن به سوخت فسیلی به حداقل ممکن برسد. ضرورت پذیرفتن این اصل در عصرهای گذشته بدون هیچ شک و تردیدی به نحوه ساخت‌وسازها غیرقابل‌انکار 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 با استفاده از مصالح گوناگون و یا با ترکیب‌های مختلفی از آن‌ها، ساختمان‌ها محیط را با توجه به نیازهای کاربران تغییر می‌دهند (اصغری، ۱۳۹۸).

#### ۳\_۹\_۲\_ کار با اقلیم

ساختمان‌ها باید به‌گونه‌ای 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 به‌گونه‌ای باشد که موجب ارتفاع سطح آسایش درون ساختمان گردد و درعین حال از طریق عایق‌بندی صحیح سازه موجبات کاهش مصرف سوخت فسیلی پدید آید. این دو فرآیند مذکور ناگزیر دارای هم‌پوشانی و نقاط مشترک فراوان می‌باشند (اصغری، ۱۳۹۸).

#### ۳\_۹\_۳\_ کاهش استفاده از منابع جدید

هر ساختمان باید به‌گونه‌ای طراحی شود که استفاده از منابع جدید را به حداقل برساند و در پایان عمر مفید خود منبعی برای ایجاد سازه‌های دیگر به وجود بیاورد. اگرچه جهت‌گیری این اصل، هم‌چون سایر اصول اشاره‌شده به‌سوی ساختمان‌های جدید است ولی باید یادآور شد که اغلب منابع موجود در جهان در محیط مصنوع فعلی به کار گرفته 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 موردتوجه قرارداد

که تعداد منابع کافی برای خلق محیط‌های مصنوع در جهان وجود ندارند که بتوان برای بازسازی هر نسل از ساختمان‌ها، مقداری جدید از آن‌ها را مورداستفاده قرارداد. (عطایی و طبیبان، ۱۳۹۶)

### ۳\_۹\_۴\_ 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 درحالی‌که در برخی دیگر تلاش برای رد ابعاد انسانی در فرآیند ساخت مشاهده شود.

### ۳\_۹\_۵\_ احترام به سایت

هر ساختمان باید زمین را به گونه‌ای آرام و سبک لمس کند معمار استرالیایی گلن مورکات این جمله عجیب را بیان می‌کند که ساختمان باید زمین را به گونه‌ای 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 ویژگی‌های گسترده‌تری نیز می‌باشد. ساختمانی که انرژی را حریصانه مصرف می‌کند آلودگی تولید می‌کند و با مصرف‌کنندگان و کاربران خویش بیگانه است در نتیجه هرگز زمین را به گونه‌ای آرام و سبک لمس نمی‌کند (غلامی فرد و احمدی، ۱۳۹۸).

### ۳\_۹\_۶\_ کل‌گرایی

تمامی اصول سبز، نیازمند مشارکت در روندی کل‌گرا برای ساخت محیط مصنوع هستند. یافتن ساختمان‌هایی که تمام اصول معماری سبز را در خود داشته باشند کار ساده‌ای نیست چراکه معماری سبز هنوز به‌طور کامل شناخته‌نشده است یک معماری سبز باید بیش از یک ساختمان منفرد قطعه خود را شامل شود و باید شامل یک‌شکل پایدار از محیط شهری باشد، شهر موجودی فراتر از مجموعه ساختمان‌هاست؛ در حقیقت آن را می‌توان به‌صورت مجموعه‌ای از سامانه‌های در حال تعامل دید سامانه‌هایی برای زیستن و تفریح که به‌صورت شکل‌های ساخته‌شده دارای کالبد می‌باشند و با نگاهی دقیق به این سامانه‌ها است که می‌توانیم چهره شهر آینده را ترسیم نماییم. (میرزا محمدی، ۱۳۹۷)

### ۳\_۱۰\_ مؤلفه‌های اساسی معماری سبز

مؤلفه‌ها یا فاکتورهای اساسی معماری سبز مواردی هستند از قبیل:

هوا استفاده ممتد از سوخت‌های فسیلی عامل اصلی آلودگی هواست پس باید با طراحی مناسب استفاده از سوخت‌های فسیلی را به حداقل رساند همچنین تنفس هوای پاک برای مدت طولانی بهداشتی نمی‌باشد. (لزوم تهویه مناسب فضای معماری)

- آب استفاده از آب خاکستری به‌دست‌آمده از باران برای آبیاری سایت و استفاده از این نوع آب و طراحی سایت پلان به‌گونه‌ای که آب بارش را جذب کند کمک به پایداری می‌باشد.

- زمین کار با توپوگرافی و عوارض طبیعی و خاک و فضای سبز برای تنفس انسان‌ها زیرا نبود فضای سبز باعث بیماری‌های جسمی و روحی می‌شود (Jarres Wire, ۲۰۰۰)

مواد و مصالح موضوع موردتوجه در این مورد انتخاب مصالح با توجه به آگاهی از روند تولید آن می‌باشد. به‌عنوان نمونه انتخاب یک ماده مشخص از یک کارخانه در منطقه‌ای دیگر می‌تواند باعث مصرف انرژی در طی جابه‌جایی آن شود. همچنین استفاده از مصالح پایدار مانند چوب و یا مصالحی که قابلیت بازیافت دارند مناسب می‌باشد. (Wines, ۲۰۰۰)

- تأسیسات سبز از چراغ‌های روشنایی و وسایل با کارایی بالا استفاده شود سلول‌های فتوولتائیک آبگرمکن خورشیدی و همچنین استفاده از تأسیسات آب‌نما دستشویی‌های آب‌نگهدار دوش‌های حمام، هوا دمنده‌های شیر آب نه‌تنها مصرف آب را کاهش می‌دهند

بلکه عملکرد دستگاه فاضلاب را نیز کم می‌کنند. یک نمونه از سیستم ساختمان سبز، سیستم ذخیره آب باران می‌باشد آب باران جمع‌آوری و ذخیره‌شده و هنگام نیاز به‌منظور آبیاری گیاهان و سیفون سرویس‌های بهداشتی پمپ و استفاده می‌شود انرژی استفاده از منابع انرژی و کاهش وابستگی به انرژی‌های فسیلی و استفاده از معماری اقلیمی از ترندهای بهره‌گیری مناسب انرژی در معماری سبز می‌باشد. معماری سبز استفاده از سرمایش فعال و استفاده حداکثر از نور روز و کاهش نیاز به مصرف بیش‌ازاندازه انرژی در ساختمان را توصیه می‌کند. هم‌چنین ساختمان‌ها باید به‌گونه‌ای قرار گیرند که تمام انرژی خورشیدی را استفاده کرده و از پتانسیل‌های تولید انرژی بهره‌برند. (قنبرپور و آقایی، ۱۳۹۵).

### ۳-۱۰-۱\_ طراحی بر اساس معماری سبز

ساختمان‌های سبز در طراحی مجتمع مسکونی و تجاری به‌طور فزاینده‌ای موردتوجه قرار گرفته است زیرا در بسیاری از موارد ساختار سبز، هزینه‌های بلندمدت را در مقایسه با روش‌های اجرای ساختمان‌های معمولی کاهش می‌دهد. اگرچه تکنولوژی سبز از ساختارهای سنتی گرانتر است اما به دلیل کاهش قابل‌توجه مبلغ قبوض این هزینه، در کوتاه‌مدت قابل بازگشت است بنابراین با شرایط اقتصادی فعلی طرح‌های مقرون‌به‌صرفه قطعاً در بازار حرف اول را خواهند زد. در ساخت یک‌خانه سبز سازندگان و توسعه‌دهندگان اختیار پیروی از گستره از برنامه‌ها، سیستم‌های رتبه‌بندی و قوانین را دارند. (کلیایی و همکاران، ۱۳۹۵)

از سال ۱۹۹۸ یک سیستم امتیازدهی طراحی سبز بنام LEED به وجود آمده است. رهبری در انرژی و طراحی زیست‌محیطی، توسط شورای ساختمان سبز ایالات‌متحده توسعه داده شد و یک چک‌لیست برای دستیابی به طراحی ساختمان پایدار را فراهم کرد ویژگی‌های چک‌لیست شامل طیف وسیعی از جنبه‌های ساخت‌وساز از انتخاب سایت تا منابع انرژی و مواد ساخت‌وساز است. بنابراین تجهیزات صرفه‌جویی در انرژی منابع گرمایش - سرمایش جایگزین، انرژی خورشیدی و صرفه‌جویی در مصرف آب و غیره همه به‌طور گسترده در رویکرد سبز در نظر گرفته می‌شود. (انجمن ساختمان سبز ایالات‌متحده آمریکا، ۲۰۰۸)

### ۳-۱۰-۲\_ راهکارهای طراحی معماری سبز

برای طراحی هم سو با اهداف معماری سبز لازم است راهکارهایی نیز مدنظر قرار گیرند که در زیر به برخی از مهمترین آن‌ها اشاره می‌شود. یکپارچگی معماری و فضای سبز به هم پیوستن ساختمان و زمینه و استفاده از عناصر زمین و پوشش گیاهی - سازماندهی فضای داخلی به‌منظور مرتبط کردن زندگی ساکنین با محیط طبیعی - طراحی بام بند که باعث کاهش سهم بنا در تولید جزایر حرارتی می‌گردد. استفاده از پنجره‌های دوجداره و هوشمند که علاوه بر واردکردن نور روز در مقابل اتلاف حرارت عایق باشند. توجه به تهویه طبیعی در پلان و مقطع - طراحی فضای سبز بر روی بدنه جنوبی که به‌طور طبیعی از اتلاف حرارتی جلوگیری کرده و سایبانی برای بنا ایجاد می‌کند.

استفاده از پنل‌های فتوولتائیک (PV) به‌منظور تولید انرژی استفاده از مواد و مصالحی که دوام زیادی داشته و قابل بازیافت باشند.

- استقرار ساختمان‌ها با توجه به نور خورشید وزش باد و محیط اطراف آن صورت گیرد.

طراحی ساختمان به‌نحوی که استفاده از مولدهای تولید برق و آبگرمکن‌های خورشیدی بتواند صورت بگیرد.

به قابلیت استفاده از آب خاکستری توجه شود.

- استقرار ساختمان‌ها روی سایت شامل دسترسی‌ها و مسیرهای تدارک دیده‌شده سودمند

جهت‌یابی ساختمان‌ها با توجه به خورشید و محیط اطراف چیدمان اتاق‌های داخلی و درها و پنجره‌ها

ابعاد و وجوه ساختمان‌ها و اجزاء تشکیل‌دهنده محیطی

رنگ، نما تزئینات ساختمان و محیط

سطح اشغال حداقل بنا ۱ برای به حداکثر رساندن پوشش گیاهی



- در طراحی سبز محل استقرار بنا با رعایت حداقل قطع درختان و حفظ باقیمانده آن‌ها در نظر گرفته شود و فضای سبز باقیمانده به‌عنوان مشاعات مورد استفاده ساکنین قرار گیرد می‌بایست حداقل در ۲۰٪ زمین امکان کاشت وجود داشته باشد. (کلیایی و همکاران، ۱۳۹۵)

### ۳\_۱۱\_ استراتژی‌های طراحی با معماری سبز طراحی خانه سالم (Healthy Home Project)

سازماندهی فضای داخلی برای ارتباط دادن زندگی ساکنین با محیط طبیعی سطح اشغال حداقل بنا در سطح همکف (small footprint) برای به حداکثر رساندن پوشش گیاهی جهت‌گیری مناسب بنا برای سایه‌اندازی و حداقل انرژی خورشیدی جذبی در تابستان و حداکثر آن در زمستان توجه به تهویه طبیعی در طراحی پلان و مقطع به کار گرفتن فضاهای خدماتی سرویس (دهنده برای ایجاد حائل حرارتی Thermal Buffer) در جبه‌های نامناسب ساختمان از نظر اقلیمی (مثلاً غرب) طراحی فضاهایی برای استفاده از خنک‌سازی تبخیری (Evaporative Colling)

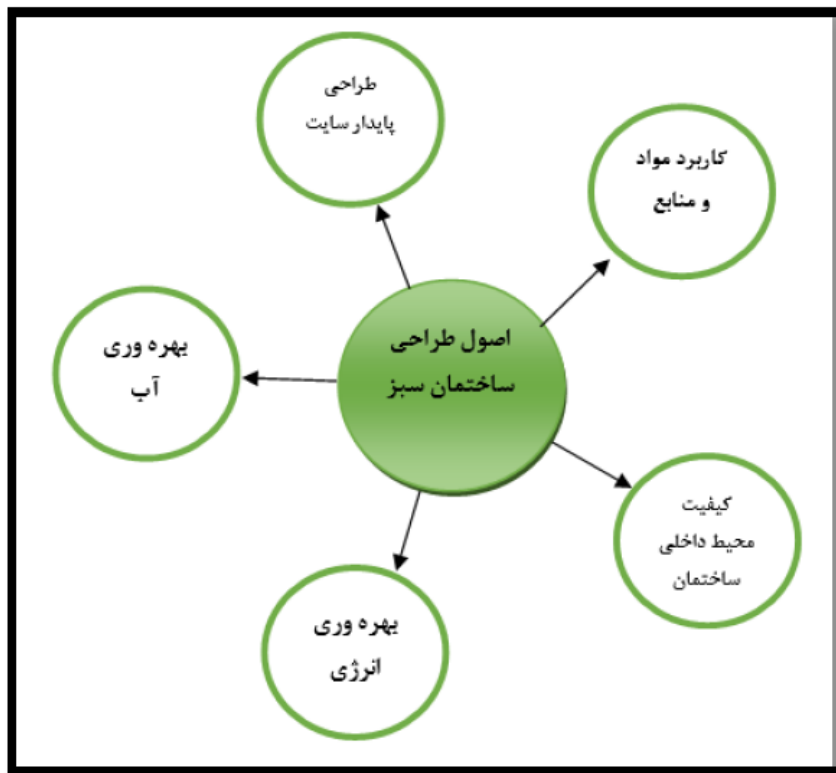
. استفاده از آتریوم (Atrium) برای انتقال جریان هوا برای خنک‌سازی و رساندن نور طبیعی به فضاهای داخلی  
- استفاده از سازه که انرژی ضمنی کم داشته و انعطاف‌پذیری و گشادگی و باز بودن فضای داخلی را فراهم کند. استفاده از تکنولوژی پنجره‌های هوشمند Smart Window Tech برای کاهش خیرگی و جذب انرژی آفتاب

- استفاده حداقل از مصالح مضر برای انسان‌ها
- استفاده از منبع ذخیره و سیستم‌های هیدرولیک برای ذخیره آب باران برای آبیاری سایت جهت کاهش مصرف
- استفاده از مشخصه‌های طراحی برای ایجاد فضای ساکت و آرام داخلی
- استفاده از رنگ و فضای سبز برای ایجاد راحتی ساکنین از نظر روانشناختی
- استفاده از سلول‌های فتوولتاییک (PV) برای تولید انرژی در روز و استفاده از آن در شب
- استفاده انتخابی از وسایل با مصرف کم برای به حداقل رساندن مصرف انرژی
- استفاده از سیستم نظارت الکترونیکی برای عملکرد بنا و امنیت آن
- استفاده از سوخت‌هایی مانند گاز برای به حداقل رساندن تولید گازکربنیک
- استفاده از راهبردهای خانه سالم طراحی خانه هماهنگ با معماری (سبز در پروسه طراحی (Hyde, ۲۰۰۷)

### ۳\_۱۱\_۱\_ ساختمان سبز

در آمریکا، اداره محیط‌زیست ساختمان سبز را این‌گونه تعریف می‌کند فرآیندی در جهت افزایش کیفیت ساختمان که در آن، ساختمان‌ها و مکان قرارگیری آن‌ها از آب انرژی و مصالح استفاده می‌کنند و تأثیرات منفی ساختمان را روی سلامت انسان و محیط از طریق مکان‌یابی، بهتر، طراحی، ساخت اجرا و نگهداری (چرخه زندگی کامل یک ساختمان) کاهش می‌دهند. بنابراین ساختمان سبز نه تنها به محیط‌زیست آسیب نمی‌رساند بلکه به گونه مثبتی در اکوسیستم مشارکت می‌نماید و حتی ممکن است به درمان اثرات ناشی از منظرهای آسیب‌رسان کمک نماید. (lindas, ۲۰۰۵)

پروژه سبز، مطلوب پایداری را حفظ و بازیابی می‌کند. ساختمان را برای اینکه صادرکننده منابع مواد انرژی و آب باشد و به‌جای اینکه یک مصرف‌کننده خالص باشد به کار می‌گیرد. این بدان معنی است که ساختمان‌های سبز در طول ساخت‌وساز و طول عمرشان ممکن‌ترین سلامت محیط‌زیست را با استفاده از بیشترین بهره‌وری و کمترین استفاده مخرب از زمین، آب انرژی و منابع تضمین می‌کنند. الاطار و همکارانش پنج اصل برای طراحی ساختمان سبز برشمرده‌اند که در نمودار (۱) به آن‌ها اشاره شده است (۲۰۱۴) (Elattar, Sabry,



نمودار (۱) اصول طراحی ساختمان سبز

جنبش ساختمان سبز برای کاهش اثرات زیست‌محیطی و بهبود فرایند ساخت‌وساز ساختمانی به ظهور رسید. بنابراین این تغییر الگو باید مزایای زیست‌محیطی اقتصادی مالی و اجتماعی به ارمغان بیاورد. یک ساختمان پایدار و سبز نه تنها در مقابل طبیعت قرار نمی‌گیرد بلکه در کنار و به موازات آن برای بهره‌برداری هرچه بیشتر از امکانات محیطی و تأمین آسایش انسان شکل می‌گیرد برای بهره‌برداری هر چه بیشتر از امکانات محیطی و تأمین آسایش انسان شکل می‌گیرد. طرح معماری بنا علاوه بر زیبایی و عملکرد خوب فضاها، سعی در استفاده حداکثر از عوامل و منابع طبیعی از قبیل؛ انرژی‌های تجدید پذیر و گیاهان برای تنظیم شرایط محیطی و در جهت آسایش بهره‌برداران را دارد. (غلامی فرد و همکاران، ۱۳۹۸)

ساختمان سبز گستره وسیعی از شیوه‌ها تکنیک‌ها و مهارت‌های لازم برای کاهش و درنهایت از بین بردن اثرات ساختمان بر محیط‌زیست و سلامت انسان است این رویکرد غالباً بر بهره‌گیری از منابع تجدید پذیر، به‌عنوان مثال، استفاده از نور خورشید از طریق تجهیزات خورشیدی غیرفعال و فعال خورشیدی و فتوولتائیک و همچنین با بهره‌گیری از گیاهان و درختان از طریق ایجاد بام سبز باغ باران و در نتیجه کاهش هدر رفتن آب باران. بسیاری از روش‌های دیگر مانند بهره‌گیری از مصالح ساختمانی بی‌ضرر و یا استفاده از شن بسته‌بندی شده و یا بتن نفوذپذیر به جای بتن معمولی و یا آسفالت به منظور افزایش ذخیره‌سازی آب‌های زیرزمینی می‌تواند در طراحی از آن‌ها استفاده شود. درحالی‌که شیوه‌ها و یا فن‌آوری به کاررفته در ساختمان‌سازی سبز به‌طور مداوم در حال تحول هستند و ممکن است از منطقه‌ای به منطقه دیگر متفاوت باشد اصول اساسی مشترک در این روش وجود دارد. به‌عنوان مثال، بهره‌وری در طراحی ساختار و مکان، بهره‌وری انرژی بهره‌وری آب، بهره‌وری مواد و مصالح افزایش کیفیت محیط داخلی عملیات و بهینه‌سازی تعمیر و نگهداری و کاهش زباله و مواد سمی از جمله این اصول می‌باشند اساس ساختمان سبز به‌کارگیری یک یا چند مورد از این اصول است. جنبه زیبایی معماری سبز یا طراحی پایدار طراحی یک ساختمانی است که در هماهنگی با ویژگی‌های طبیعی و منابع اطراف سایت ساختمان باشد. (کلپایی و همکاران، ۱۳۹۵)

### ۳\_۱۱\_۱\_ مزایای ساختمان سبز

ساختمان‌ها تأثیر زیادی بر محیط‌زیست سلامت انسان و اقتصاد دارند تصویب موفقیت‌آمیز استراتژی‌های ساختمان می‌تواند عملکرد اقتصادی و زیست‌محیطی 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 GBC شورای ساختمان سبز (هند ساختمان سبز دارای مزایای زیر است:

### ۳\_۱۱\_۲\_ مزایای زیست‌محیطی

- کاهش میزان انتشار
- صرفه‌جویی در آب
- مدیریت دما
- صرفه‌جویی در انرژی و آب
- کاهش فشار زیرساخت
- افزایش بهره‌وری کارکنان
- توسعه استعدادهای محلی بهبود سلامت

### ۳\_۱۱\_۳\_ مشخصه‌های ساختمان سبز

#### ۳\_۱۱\_۳\_۱\_ مصالح سبز

- مدیریت آب
- مزایای اقتصادی
- افزایش ارزش اموال
- بهبود مشارکت کارکنان
- ارتقاء فروش
- مزایای اجتماعی

کاهش ضایعات (Graver, ۲۰۱۵)

در معماری پایدار علاوه بر طراحی انعطاف‌پذیر فضاها و استفاده از سیستم‌های مدولار، کاربرد مصالح سبز در ساختمان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مصالح سبز به مصالحی گفته می‌شود که در آن از مواد تجدیدپذیر جای مواد تجدیدناپذیر استفاده شده یا مصالحی که از مواد بازیافتی ساخته شده یا مصالحی که از طبیعت ساخته شده و به طبیعت بازمی‌گردد استفاده از مصالح سبز در ساختمان به‌منظور بهره‌وری استفاده از منابع و حفاظت از منابع طبیعی، بهداشت و سلامت ساکنین ساختمان، بهداشت و سلامت محیط‌زیست و منافع عمومی است. مصالح سبز از طریق افزایش کارایی فرآیند ساخت بازیافت و کاستن یا حذف ترکیبات سمی موجب کاهش اثرات سوء کوتاه‌مدت و بلندمدت زیست‌محیطی و اقتصادی در راستای توسعه پایدار می‌گردند.

چنین استفاده ترکیبی از مصالح اولیه و مصالح بازیافتی می‌تواند سازگاری ساختمان را با محیط افزایش دهد. (ناصری و همکاران، ۱۳۹۷) از استفاده آن مواد شیمیایی که از آن را از بین می‌برند در تجهیزات مکانیکی و عایق‌ها اجتناب کنید. - از مصالح ساختمانی به‌دست‌آمده از محل استفاده کنید. حمل‌ونقل حائز اهمیت است هم در انرژی مصرفی و هم در آلودگی عمومی - از مصالح ساختمانی زائد یا فرآورده‌هایی که از مواد قابل‌برگشت به چرخه طبیعت به‌دست‌آمده‌اند از قبیل عایق سلولز، هوموسوت، تخته چندلا، آجر فرش کف ساخته شده از شیشه زمینی و پلاستیک بازیافتی به شکل الوار و کف‌پوش استفاده کنید. - فرآورده‌های چوبی معتبر را جستجو کنید از الوار منحصرأ ضمانت شده و به‌دست‌آمده از جنگل‌های کنترل شده استفاده کنید.

از موادی که با گاز خود آلوده‌کننده هستند اجتناب کنید حلال پایه رنگ و روغن چسب‌ها قالی براده چوب و بسیاری از دیگر مصالح و فرآورده‌های ساختمانی، فرمالدئید و ترکیبات فرار ارگانیک VOC آزاد می‌کنند. (ناصری و همکاران، ۱۳۹۷)

### ۳-۱۱-۲\_ مسکن و مجتمع مسکونی

مسکن یک مکان فیزیکی است و به‌عنوان سرپناه، نیاز اولیه و اساسی خانوار به‌حساب می‌آید. مسکن همیشه از مسائل اساسی موردتوجه بشر بوده است و پیشینه معماری مسکونی به اولین سکونت‌گاه‌های بشری در بین‌النهرین برمی‌گردد سکونت به‌عنوان کاربری پایه و اساسی در آبادی و شهر محسوب می‌شود و سکونت بیشترین سهم مساحت را به خود اختصاص می‌دهد و مساحت سایر کاربری‌ها در رتبه‌های بعد قرار می‌گیرند. سکونت از ویژگی‌ها و شاخصه‌هایی برخوردار است. از جمله: آرامش، آسایش، امنیت و ایمنی، خودمانی بودن، حس تعلق، هویت محیطی پهنه‌های مسکونی در اغلب شهرهای قدیمی جهان با مرزهای مشخص قابل‌بازشناسی از سایر پهنه‌ها و لبه‌های شهری بوده‌اند و محلات مسکونی دارای هویت و شخصیت خاص خود بودند.

### ۳-۱۱-۳\_ رضایت‌مندی ساکنین

برای بررسی میزان رضایت ساکنان از خانه‌های خود می‌توان عوامل بسیاری را موردبررسی قرارداد که از آن جمله می‌توان به‌اندازه و مساحت خانه، شرایط فیزیکی، کنترل آب‌وهوا و رضایت‌مندی از همسایه‌ها اشاره کرد. وسعت فضایی و در موازات آن دسترسی به مرکز شهر، محل کار، بازار نیز نقش پررنگی دارد، دسترسی به خدمات شهری و تحصیلی و مدیریت همسایه‌ها نیز مؤثر قلمداد می‌شود تراکم پایین و گشودگی فضا در مجتمع‌های مسکونی متعارف، عامل مهمی در تأمین فضای سبز مناسب، آرامش بالا و جریان هوای مناسب در آن است. از دیدگاه ساکنان مجتمع‌های مسکونی، وجود فضای سبز و رعایت حریم مناسب، عامل اصلی در تحقق معیارهای کیفی محیط مسکونی است (قنبرپور و همکاران، ۱۳۹۵).

### ۳-۱۱-۴\_ پویایی و سرزندگی فضای باز و نیمه‌باز

محوطه یک مجتمع را می‌توان به‌نوعی در امتداد فضاها و عرصه‌های زندگی خصوصی افراد دانست. اکثر ساکنین معمولاً به آن دسته از فضاها عمومی که به محیط زندگی‌شان نزدیک‌تر است بیشتر تمایل نشان می‌دهند ارتباط نزدیکی بین کیفیت فضاها و محیط‌های بیرون از ساختمان و فعالیت‌هایی که در آن روی می‌دهد، وجود دارد. طرح‌ریزی محیط‌های بیرونی تأثیر زیادی بر فعالیت‌های و کیفیت آن‌ها دارد. این تأثیر می‌تواند برای ایجاد شرایط بهتر برای بروز فعالیت‌ها و همچنین برای ایجاد محیط‌های سرزنده شکل بگیرد (جلیلی و همکاران، ۱۳۹۲). نقش اساسی محیط بیرونی، در وهله اول پاسخگویی به عملکردها است استفاده از فضای باز میان ساختمان‌ها برای انجام طیفی از فعالیت‌ها یکی از الزامات اساسی در تبدیل فضاها مسکونی به محیط‌های معنادار و جذاب و متعاقباً سرزنده است (ناصری و همکاران، ۱۳۹۷).

### ۳-۱۲\_ شاخص‌های معماری سبز به ارتقاء آسایش

مصالح استفاده‌شده و بهره‌گیری از سبزی‌گی در فضاها مسکونی و نقش این شاخص از دیدگاه رویکرد طراحی اکولوژیک و سبز بسیار حائز اهمیت است، امروزه با مشکلات عدیدی که انسان‌ها در خارج از محیط سکونت فضای مسکونی دارند این مسئله بسیار قابل اهمیت است که در طراحی محل سکونت بسیار دقت شود. و بتوان از کمترین مترائ بهترین استفاده ممکن را برد تلاش در راستای طراحی خانه‌های سبز با استفاده از کارمایه‌های پاک و الهام گرفتن از طبیعت از راه‌حل این رویکرد است که باعث کاهش مشکلات زیست‌محیطی در خارج خانه و باعث شادابی، لطافت روحی و آسایش روان افراد در داخل خانه شود، علاوه بر ایجاد آسایش روحی و روان در اثر سبزی‌گی در محیط خانه از نظر علمی و پزشکی می‌توان به یک مورد اشاره کرد و آن هم تولید ماده فیتونسید است. درختانی مانند گردو کاج و ... از خود ماده‌ای به نام فیتونسید در فضا رها می‌کنند که این مواد روی انسان اثر فرح بخشی دارد، به‌گونه‌ای که این ماده می‌تواند، تعادل بین دو نیمکره مغز را به‌خوبی برقرار سازد و حالت طبیعی و آرام بخشی را به انسان ارزانی کند. یکی از عللی که در طراحی یک فضای مسکونی باید موردتوجه قرار گرفته شود شرایط اقلیمی سایت است در شماری از ناحیه‌ها آب‌وهوایی لزوم وجود بخش

خاصی از سبزی‌نگی در پلان احساس می‌شود مثل پاسیو یکی از قسمت‌هایی در پلان است که کیفیت بصری طرح را افزایش می‌دهد در گذشته پاسیو یکی از فضاهای جدانشدنی در خانه‌ها بود ولی کم‌کم با کاهش ابعاد این قسمت از پلان حذف شد و به چند گلدان خلاصه شد (نیکو، ۱۳۹۵).

### ۳\_۱۲\_۱\_ گل‌های خانگی

با وجود تمام معضلات موجود در زندگی شهری اما استفاده از گل‌های خانگی هنوز در اغلب منازل مسکونی حفظ شده است که علت آن هم علاوه بر تمایل فطری انسان و عواملی که در فوق ذکر شد می‌تواند این باشد که میتوان این گل‌ها در هر کجا پرورش داد و فضای زیادی الزاماً ندارند و رسیدگی بیش از حد هم نمی‌خواهند اما اگر این گل‌ها به صورت درست انتخاب شوند می‌توانند تأثیری مطلوب‌تری ایجاد کنند. از جمله عواملی که در انتخاب گل‌های خانگی باید در نظر توان به تنوع در نوع و رنگ و معطر بودن آن‌ها اشاره کرد موارد مذکور باعث می‌شوند تعداد حس‌های بیشتر درگیر شود و در نتیجه آسایش روانی بیشتری نیز به ارمغان می‌آورد. معطر بودن از طریق درگیر کردن حس بویایی و تنوع در نوع آن‌ها با تغییر رنگ و وضعیت در فصول مختلف به درک بعد چهارم فضا کمک می‌کند علاوه بر این‌ها گل‌های خانگی چون توسط افراد ساکن در محل پرورش داده می‌شوند آن افراد نسبت به نگهداری از گل‌ها احساس مسئولیت کرده و لایه‌های نخستین حس مکان را تجربه می‌کنند و همچنین ثبت بویی خاص که توسط گل‌های خانگی معطر می‌تواند ایجاد شود برای مکانی خاص از محل سکونت می‌داشت.

در ذهن ساکنین مجدداً می‌تواند حس مکان به محل زندگی را افزایش دهد و افزایش حس مکان در فضاهای مسکونی در افزایش آسایش روانی ساکنین تأثیر مطلوبی دارد. در ادامه لیستی از گل‌های خانگی معطر و رنگی ارائه می‌شود:

(شمعدانی عطری، مرکبات گلدانی اسطوخدوس) (لوندی، ارکیده فرنجمشک) بادرنجبویه زیتون، معطر نعنای گل آفتاب پرست شمعی (هویا)، اکالیپتوس، پامچال پلومریا کلماتیس، معطر ایلانگ ایلانگ (کانانگا) توتون گل برف، موگه، داغ، مریم اسمانتوس فراگناس، نرگس درختی یاس بنفش، شیپور فرشته دافنه گل شب بو، چمپا یاس رازقی لیلیوم ستاره ای یاس (پیچ امین الدوله رز فریژیا، سنبل، یاسمین گاردنیا این گل‌ها هر کدام شرایط نگهداری خاص خود را دارا هستند ولی در این مقاله به دلیل طولانی شدن بیش از حد و تا حدودی خارج بودن از حوزه مربوطه از تشریح شرایط همه آن‌ها خودداری می‌شود (نصر، ۱۳۹۴).

### ۳\_۱۲\_۲\_ درختان

درختان تأثیرات چشمگیر و غیرقابل انکاری بر سلامت روانی افراد دارند همان که قبل‌تر هم ذکر شد بعضی درختان با ترشح ماده‌ای به نام فیتونسید به تعادل روانی انسان‌ها کمک کنند اما علاوه بر این درختان با تغییر شکل دادن در فصول مختلف به ادراک بعد چهارم فضا یعنی گذر زمان کمک بسیار زیادی می‌و از یکنواختی و تکراری بودن منظر جلوگیری می‌کنند که این موضوع در آسایش روانی افراد تأثیر زیادی دارد اما درختان همیشه سبز نیز در شهرهای آلوده بسیار مطلوب است. همچنین درختان در صورت ترکیب مناسب می‌توانند جاذب پرندگان باشند که این موضوع نیز تأثیرات مطلوبی در پی خواهد داشت که به این مقوله در ادامه مقاله به صورت کامل‌تر خواهیم پرداخت. تغییر فصول و تغییرات رنگ و شکل گیاهان و درختان و به کارگیری مناسب آن در طراحی منظر، ادراک بعد چهارم فضا زمان را در مخاطب ایجاد می‌کند. شاه‌چراغی، آزاده (۱۳۹۴) در همین راستا طراحان منظر ماترا شوارتز و پیتر کالسکا در طراحی نمای ساختمان اداری در مونیخ از بعد چهارم طراحی منظر یعنی تغییر رنگ گیاهان با گذر زمان و بر اثر تغییر فصول استفاده کردند.

درختان طبیعتاً نسبت به گل‌های خانگی فضای بیشتری نیاز دارند به همین دلیل تعداد آن‌ها در زندگی شهری روز به روز در حال کاهش است اما تأثیرات مطلوب درختان بر روان انسان‌ها آنقدر زیاد است که با وجود تراکم شهری راهکارهایی برای حفظ آن‌ها اندیشید. در اغلب مجتمع‌های مسکونی فضاهای خالی برای درخت‌کاری و فضای سبز در نظر گرفته می‌شود اما در آپارتمان‌ها این اتفاق نمی‌افتد و به خاطر دلایلی که قبلاً هم اشاره شد حداکثر استفاده از فضا را جهت ساخت و ساز می‌کنند. اما در این موارد هم میتوان از بام ساختمان‌ها استفاده کرد. برای ایجاد فضای سبز در بام باید اقدامات لازم را برای آماده‌سازی در بام موردنظر در نظر داشت اما در انتخاب نوع درخت برای کاشت در بام محدودیت خاصی وجود ندارد و میتوان هر درختی را انتخاب کرد و تنها نکته‌ای که باید برای کاشت درخت در بام در نظر داشت محاسبه وزن آن است.

اول باید از میزان باری که سقف تحمل می‌کند شروع کنیم زیرا این عامل مهمترین عامل بازدارنده اجرای بام سبز می‌باشد اگر سقف تحمل وزن را نداشته باشد امکان اجرای بام سبز وجود ندارد. برای کاشت درخت بر روی بام‌های موجود بایستی میزان باری که سقف می‌تواند تحمل کند در نظر گرفت اما در ساختمان‌های جدید امکانات بیشتری وجود دارد چون سازه‌ها می‌توانند بر اساس محل کاشت گیاه و درخت بر روی بام و نوع گیاه یا درخت محاسبه شوند. همچنین باری که سازه‌ها تحمل می‌کنند بایستی از وزن درختانی که کاشته می‌شوند بیشتر باشد تا صدمات به سقف وارد نشود و محاسبات سازه باید وزن درختان بالغ را در محاسبات خود لحاظ کنند به گفته محاسبان سازه درختانی که مجموع بار وارده آن‌ها کمتر از ۱۰۰۰ کیلوگرم بر مترمربع را میتوان بر روی بام‌ها کاشت (شاه‌چراغی، ۱۳۹۴).

### ۳-۱۲-۳ آب

وجود آب در فضاهای مسکونی بسیار مهم است. اگر بتوانیم از آب به‌طور صحیح استفاده کنیم در آسایش روانی ساکنین نقش به‌سزایی خواهد داشت. اگر بتوانیم آب را محل سکونت به جریان بندازیم می‌توانیم از صدای دلنشین و ملایم آن بهره‌جوییم و تا حدودی از صداهای خشن شهری دور شویم. وجود صدای جریان آب در کنار صدای پرندگان که موضوع بعدی مقاله حاضر است می‌تواند به درگیر کردن حس شنوایی ساکنین کمک کند و حس حضور در طبیعت بهتر القا کند اما در مواردی که مساحت بیشتری در دسترس است اگر آب به‌صورت یک استخر در محل زندگی حضور یابد به خاطر خواص آب می‌تواند با ایجاد اختلاف حرارت در اطراف خود باعث زیبایی حرارتی شود که این موضوع نیز در آسایش روانی ساکنین تأثیر مطلوبی دارد. همچنین اگر آب طوری مورد استفاده قرار گیرد که ذرات ریز آب را در هوای اطراف پراکنده کند می‌تواند از طریق درگیر کردن حس لامسه در آسایش روانی ساکنین تأثیرات مثبتی بگذارد.

### ۳-۱۲-۴ پرندگان

وجود پرندگان در فضاهای مسکونی تأثیرات بسیار زیادی بر ساکنین دارد. صدای پرندگان برای اکثریت انسان‌ها بسیار جذاب و دلنشین است و همچنین اگر با صدای آب که قبلاً هم اشاره شد ترکیب شود می‌تواند باعث خالص شدن از صداهای آزاردهنده شهری شود و با جایگزین شدن یک عامل مثبت صدای پرندگان با یک عامل (منفی) صداهای آزاردهنده شهری تأثیر آن بسیار چشم‌گیرتر خواهد بود. اما جذب پرندگان و کشاندن آن‌ها به نزدیکی محل‌های سکونت مستلزم رعایت اصولی است که در ادامه به‌طور خلاصه به آن‌ها خواهیم پرداخت برای جذب پرندگان باید نحوه رفتار آن‌ها را یاد بگیریم و نیازهایشان را شناسایی و تأمین کنیم در مرحله اول برای جذب پرندگان باید محیطی متنوع برای آن‌ها ایجاد کرد منظور از متنوع این است که گیاهان درختچه‌ها و درخت‌هایی که می‌کاریم باید از لحاظ شکل نوع و مخصوصاً ارتفاع باهم متفاوت باشند تغذیه برای پرندگان بسیار مهم است و بسیاری از پرندگان روی زمین غذا می‌خورند برای این سری از پرندگان امنیت مهم‌ترین فاکتور انتخاب آنهاست.

برای ایجاد محیطی امن و القای حس امنیت به پرندگان بهتر است از الگوی کاشت دایره‌ای یا لوپ بسته استفاده کنید.

کسانی که به تماشای پرندگان علاقه‌مند هستند با برطرف کردن نیازهای پرندگان در زمستان به‌عنوان پاداش تعداد زیادی از پرندگان را ملاقات خواهند کرد.

بهترین راه برای جذب پرندگان در هر فصلی غذا دادن به آن‌ها است. در واقع شما می‌توانید با تأمین کردن غذای پرندگان به‌وسیله غذای مناسب آن‌ها در زمانی که دمای هوا پایین می‌آید انرژی مورد نیاز آن‌ها برای زنده ماندن را حتی در سخت‌ترین شرایط آب‌وهوایی تأمین کنید غذاهایی دارای چربی بالا و کربوهیدرات مانند بادام‌زمینی دانه‌های آفتاب‌گردان کره بادام‌زمینی دانه‌های نیجر شایع‌ترین انتخاب برای غذای زمستانه پرندگان هستند اما مهم‌ترین نکته این است که مکان غذاخوری پرندگان را با توجه به نیازهای دقیق آن‌ها انتخاب کرده باشید. نکته بعدی که حائز اهمیت است آب است یخ و برف به‌عنوان آب‌های یخ‌زده شناخته‌شده و برای پرندگان مشکلی در ذوب کردن و استفاده از آن‌ها وجود ندارد اما آب تازه مایع ممکن است بسیاری از پرندگان را به حیاط خانه شما جذب کند. به حیاط خود یک حمام آب گرم اضافه کنید تا این آب را برای پرندگان فراهم کند شما می‌توانید از دستگاه گرم‌کننده یا دستگاه بخار برای ایجاد این حمام استفاده کنید در واقع شما با اینکار برای پرندگان حتی در دماهای انجماد آب گرم را فراهم کرده‌اید حمامی که شما تهیه می‌کنید باید

همواره از آب تازه و تمیز پر شود تا از بیمار شدن پرندگانی که از آن استفاده می‌کنند جلوگیری کند و موضوع بعدی پناهگاه است شما می‌توانید با ایجاد پناهگاهی دنج باعث شوید که پرندگان حیاط یا بام شما حتی در دماهای پایین در لانه تهیه‌شده در امنیت و آسایش کامل به سر ببرند. همچنین پناهگاه باید طوری باشد که بتواند پرندگان را از حمله گربه‌ها و پرندگان شکاری حفظ کرده و همچنین تخم‌ها و پرندگان تازه به دنیا آمده باید در امنیت کامل باشند جعبه‌های ساخته‌شده به‌عنوان لانه‌های تودرتو و دیگر پناهگاه‌های زمستانه پرندگان برای حفاظت پرندگان کوچک از باد سرد یا کاهش دما ضروری هستند. برای محافظت بیشتر پرندگان می‌توانید این پناهگاه‌ها را دور از باد شمال یا بارش سنگین برف قرار دهید و برای محافظت بیشتر از پرندگان می‌توانید از بسترهای آماده و موجود برای آن‌ها استفاده کنید. برای ایجاد سرنه‌های طبیعی‌تر برای پرندگان می‌توانید از درختچه و درختان همیشه سبز استفاده کنید درواقع این درختان پرندگان را در طول زمستان از سرما حفظ می‌کنند (میرزا محمدی، ۱۳۹۷).

### ۳-۱۲-۵\_ سبزی‌نگی

وجود فضاهای سبز در اطراف ما نقش بسیار عمده‌ای در سلامت روانی ما دارد رنگ سبز حتی اگر در قالب عناصر طبیعی مانند چمن، بوته، درختچه و غیره نیز نباشد به‌تنهایی می‌تواند تأثیرات مثبتی بر روان و جسم افراد بگذارد. از لحاظ فیزیولوژی قرار گرفتن در محیط‌های سبزرنگ فشارخون را کاهش می‌دهد و از لحاظ روانی حس آرامش و سلامت را القا می‌کند. از همین رو در بخش‌های زیادی از بیمارستان‌ها هنگام رنگ کردن دیوارها از رنگ سبز استفاده می‌شود. اما اگر این رنگ سبز از طریق عناصر طبیعی ایجاد شود می‌تواند در کنار سایر تأثیرات مثبت دیگری که در طول مقاله بررسی شد در آسایش روانی افراد نقش مهمی ایفا کرده و در درازمدت از بروز انواع بیماری‌های روانی و جسمی جلوگیری کند. در یک پژوهش که باهدف تحلیل رابطه بین محیط پارک‌های شهری و سلامت شهروندان این تحقیق توسط دکتر اکرم الملوک لاهیجیان و شادی شیعه بیگی بامطالعه (پارک هشت شهریور شهر سمنان انجام شده است)، انجام شد روشن شد. حدود ۴۸ درصد پاسخگویان برای تفریح و خوش‌گذرانی حدود ۷ درصد برای برقراری رابطه اجتماعی حدود ۱۴ درصد برای استفاده از محیط، حدود ۲۵ درصد به‌منظور کسب آسایش روحی و روانی جسمی و حدود ۴ درصد به‌عنوان مامن و پناهگاه به پارک می‌آیند. البته مطمئناً این آمار متناسب با عوامل متعدد از شهری به شهر دیگر متفاوت است اما هدف از بازنگری این آمار این است که آشکار می‌شود حداقل یک‌چهارم شهروندان بااطلاع از تأثیر فضای سبز و محیط طبیعت بر وجوه روان‌شناختی خود در پارک حضور می‌یابند (شاه‌چراغی، آزاده، ۱۳۹۴).

### ۳-۱۲-۶\_ تأثیر رنگ

یکی از عواملی که بر روحیات انسان تأثیر می‌گذارد رنگ‌ها هستند معمولاً رنگ‌ها اثرات هیجانی بر روی افراد می‌گذراند قرمز که به‌احتمال بیشتری توجه را جلب می‌کند موجب فعال‌سازی و برانگیختگی می‌شود و هیجان‌پذیری و زنده‌دلی را افزایش می‌دهد درحالی‌که رنگ سبز به‌احتمال کمتری جلب‌توجه می‌کند دارای تأثیر مسکن و آرام‌بخش است. (بابامیری، ۱۳۹۳ ص ۳۱۱).

### ۳-۱۲-۷\_ مرادوات اجتماعی

فضاهای سبز باعث جمع شدن افراد کنار یکدیگر می‌شود فضاهای سبز بکار رفته در خانه باعث می‌شود افرادی که به خانه باز می‌گردند پس از گذشت مدت زمانی که در خارج از خانه سر کرده اند و ساعاتی در فضای خشن و بافت مصنوعی شهر سپری کرده اند به دور یکدیگر جمع شوند همچنین سبزی‌نگی که از طبیعت الهام گرفته‌شده باعث شادی و نشاط و محیطی آرام بخش و نشاط آور م‌یشود فضای سبز بین اعضای اجتماع و محیط طبیعی پیرامون رابطه مستحکمی‌کنند، به این ترتیب شهر را قابل سکونت تر و تحمل‌پذیر تر می‌کند این امر برای اجتماعی که می‌خواهد پایدار باشد اساسی است (ابراهیمی اصل و همکاران، ۱۳۹۵).

### ۳\_۱۲\_۸\_ اثربخشی مثبت در سلامت جسمی افراد

مردم به ناچار در آپارتمان‌ها بسیار کمتر ورزش می‌کنند و در داخل مجتمع مسکونی فعالیت بدنی بسیار کمی دارند طراحی فضایی که الهام گرفته از طبیعت باشد در آپارتمان افراد را ترغیب به ورزش کردن می‌کند زندگی در طبیعت عملکرد قلبی و عروقی را به گونه‌ای مثبت تحت تأثیر قرار می‌دهد میزان پاسخ‌های فیزیولوژیک را به استرس بهبود می‌بخشد و همچنین مشخص شده است که دیدن طبیعت ضربان قلب را کاهش می‌دهد تنش‌های ماهیچه‌ای را از بین می‌برد فشارخون را کاهش و هدایت الکتریکی پوست را افزایش می‌دهد (بابامیری، ۱۳۹۳ ص ۳۱۱).

### ۴\_ نتیجه‌گیری

امروزه بحث انرژی مورد توجه همه جوامع قرار دارد زیرا سوخت‌های فسیلی روزی به اتمام خواهند رسید و استفاده از انرژی‌های طبیعی و خدادادی بهترین راه برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و نگهداری سوخت‌های فسیلی برای آیندگان است. همان‌طور که در این پژوهش به آن اشاره شده استفاده از راه‌حل‌های اقلیمی با صرف هزینه اندک، مصرف انرژی‌های تجدید ناپذیر را به مقدار قابل توجهی کاهش می‌دهد. با توجه به این که در کشور ما اقلیم‌های متفاوتی وجود دارد. ابتدا اقلیم را مورد بررسی قرارداد و با توجه به آن راه‌کارهای اقلیمی مناسب، انتخاب می‌شوند. طراحی چنین ساختمان‌هایی باید مورد توجه معماران ایرانی قرار بگیرد. تأکید بر نورگیری و تهویه مناسب همه واحدها، استفاده از فرم تراس دار و پلکانی مناسب برای ایجاد تراس‌های سبز، ایجاد فضاهای عمومی مطلوب برای ساکنین، توجه به تعاملات اجتماعی، طراحی فرم به‌صورتی که امکان ایجاد فضای سبز افزایش یابد از جمله منابع الهام در طراحی پروژه می‌باشند.

### ۵\_ منابع

- ابراهیمی اصل، حسن، قربان زاده، محمد، قنبری گلمرز، مهدی، علی عباسی، سمیرا، (۱۳۹۵)، اصول طراحی معماری پایداری در مجتمع مسکونی شهرهای شلوغ با نگاهی به باز زنده سازی طبیعت در معماری، دومین کنگره بین المللی علوم زمین و توسعه شهری، تبریز
- اتحادی، نیما، "بررسی مصادیق موفق معماری سبز در آسمان‌خراش‌های برتر جهان" ماهانه دانش نما، شماره ۲۲۶، ۱۳۹۲، ص ۱۳۹.
- اتحادی، نیما، (۱۳۹۲) بررسی مصادیق موفق معماری سبز در آسمان‌خراش‌های برتر جهان"، ماهنامه دانش نما، شماره ۲۲۶، ص ۱۳۹.
- اسماعیل‌زاده، روشن، ۱ (۱۳۹۵) طراحی کتابخانه عمومی بابل با رویکرد معماری سبز برای رسیدن به معماری بوم آورد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی صنعتی مازندران.
- اسماعیل‌زاده، روشن، ا. (۱۳۹۵) طراحی کتابخانه عمومی بابل با رویکرد معماری سبز برای رسیدن به معماری بوم آورد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی صنعتی مازندران
- اصغری، محمدرضا، (۱۳۹۸)، ارزیابی اثرات بلندمرتبه‌سازی در توسعه پایدار شهری، ششمین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری و پنجمین نمایشگاه تخصصی انبوه‌سازان مسکن و ساختمان استان تهران، تهران.
- آقایی، سپیده غفوریان، میترا، (۱۳۹۵) بازشناسی و اولویت‌بندی معیارهای انعطاف‌پذیری در طراحی مسکن آپارتمانی، ایران مجله‌ی صفا شماره ۷۴، ص ۴۱
- امیر اصلانی، ح. (۱۳۹۷). ارائه چارچوبی جهت پیاده‌سازی و اجرای ساختمان‌های سبز در شهر کرج با رویکرد توسعه پایدار، دانشگاه البرز. بزرگ چنای، س. (۱۳۹۰). اکوتوریسم و طراحی مجموعه اقامتی تفریحی مبتنی بر معماری پایدار مطالعه و طرح کباشهر). پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه گیلان



- بهمنی، رامین؛ آزاد احمدی، محمد، (۱۳۹۵)، طراحی مجتمع‌های مسکونی بلندمرتبه با رویکرد معماری پایدار، اولین همایش ملی معماری و شهرسازی (اندیشه، نظریه‌ها و روش‌ها)، ملایر
- ترکمان، احمد؛ مظفری، حمیدرضا، (۱۳۹۷)، تأثیر معماری پایدار (سبز) در ساختمان‌های بلندمرتبه، ششمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم جغرافیا، معماری و شهرسازی ایران، تهران.
- حبیبی، ن. (۱۳۹۵). بررسی عملکرد استاندارد LEED د مقایسه با استاندارد PMBOK در ساختمان‌های ایران پایان‌نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی طبری، بابل
- حکمت، فاطمه؛ عباسی، فاطمه، (۱۳۹۸)، بررسی مؤلفه‌های توسعه پایدار در طراحی مجتمع‌های مسکونی بلندمرتبه، دومین کنفرانس ملی عمران و معماری در مدیریت شهری قرن ۲۱، تبریز.
- دانش، ج. (۱۳۹۵). طراحی مجتمع مسکونی با تأثیرپذیری از عناصر اقلیمی استان مازندران پایان‌نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی روزبهان
- دور آبی، ج. (۱۳۹۸). طراحی اکو آپارتمان با رویکرد معماری پایدار پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه خاتم، تهران.
- ذراتی، س. (۱۳۹۸). طراحی مجتمع مسکونی با رویکرد زمینه‌گرایی در بافت تاریخی کاشان پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علم صنعت ایران، تهران
- ذوقی، م. (۱۳۹۸). طراحی باغ‌موزه آموزش مدیریت بحران مخاطرات طبیعی با رویکرد معماری سبز پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شرق
- رجب پورباغی، مجتبی؛ دشتی شفیعی، علی، (۱۳۹۴)، اصول طراحی مجتمع‌های مسکونی با رویکرد معماری پایدار، سومین کنگره بین‌المللی عمران، معماری و توسعه شهری، تهران.
- رحیمی، م. (۱۳۹۷) طراحی پردیس سینمایی بجنورد با رویکرد پایداری اجتماعی به‌منظور ارتقاء تعاملات اجتماعی شهروندان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد موسسه آموزش عالی اترک، قوچان
- رهسپار منفرد، ر. (۱۳۹۷) طراحی مجموعه مسکونی ارگانیک در مازندران با رویکرد پایداری اقلیمی دانشگاه آزاد اسلامی، علوم و تحقیقات تهران
- زارعیان، ر. (۱۳۹۴) طراحی ساختمان شورا و تالار شهر سبزوار با رویکرد معماری پایدار پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار
- شایگان، ب. (۱۳۹۷) طراحی مجموعه فرهنگی توریستی پایدار در بندر چابهار، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنر تهران.
- شهبازی، ح. (۱۳۹۸) طراحی هتل ۵ ستاره با رویکرد معماری سبز پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل
- ظاهری، س.م. (۱۳۹۸). طراحی مسکن روستایی در سیاهگل آبدانان باهدف ارتقاء آسایش حرارتی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی باختر، ایلام طراحی مسکن روستایی در روستای دوسیران با رویکرد معماری پایدار اقلیمی پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی مرودشت
- طباطبایی، سید جواد؛ حسینی، نیلوفر، (۱۳۹۵)، سیستم‌های ساختمانی، آمادگی کنکور ارشد، آکادمی تخصصی معماری، تهران.
- عباسی، ۱ (۱۳۹۵). بررسی امکان‌سنجی استفاده از ساختمان‌های سبز در تهران با رویکرد آنالیز هزینه فایده پایان‌نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی البرز.
- عدالت‌خواه، ر. (۱۳۹۵) طراحی دبستان پسرانه در شهر یزد به‌منظور صرفه‌جویی در مصرف انرژی با استفاده از سیستم‌های غیرفعال، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تفت.
- عسکری، م. (۱۳۹۸) طراحی یک ساختمان بابام سبز شیشه‌های هوشمند و سیستم تصفیه آب در تهران پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهراء، تهران.

- عطایی، ستاره ؛ طبایان، سیده مرضیه ، (۱۳۹۶)، تأثیر تعامل طبیعت با فضای معماری در ارتقای طراحی مجتمع‌های مسکونی، هفتمین کنفرانس بین المللی توسعه پایدار و عمران شهری، اصفهان
- غلامی فرد، میلاد ؛ پوراحمدی، مجتبی، (۱۳۹۸) ، نقش عناصر سبز و گیاهان در برج \_ باغ به‌منظور ارتقا کیفیت زندگی در ساختمان‌های مسکونی بلندمرتبه، ششمین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری و پنجمین نمایشگاه تخصصی انبوه‌سازان مسکن و ساختمان استان تهران، تهران، تهران.
- فلاح تفتی، م.ا. (۱۳۹۸). ارزیابی مقایسه روش‌های مدیریت صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمان‌های مسکونی استان یزد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی تفت
- فیاض، م. (۱۳۹۷). طراحی مجتمع مسکونی در یاسوج با رویکرد معماری سبز در راستای بهینه‌سازی مصرف انرژی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی اترک، قوچان.
- قنبرپور، مرجان ؛ آقایی تفتی، امین، (۱۳۹۵)، اصول و معیارهای طراحی مجتمع‌های مسکونی با رویکرد معماری پایدار، کنفرانس بین المللی عمران، معماری و منظر شهری
- کلیایی، مهیار ؛ حمزه نژاد، مهدی ؛ لیتکوهی، ساناز ؛ بهرامی، پیام، (۱۳۹۵)، ارزیابی سیر تحولات دستیابی به معماری پایدار و معماری سبز، فصلنامه پایداری، توسعه و محیط‌زیست، سال سوم شماره ۳.
- ناصری، سیده زهرا ؛ فلسفی، رضا ؛ فیاض، ریما، (۱۳۹۷)، نقش ساختمان‌های بلندمرتبه در تحقق معماری پایدار، کنفرانس ملی تحقیقات بنیادین در عمران، معماری و شهرسازی، تهران.

## **Examining solutions and strategies of green architecture for the comfort of residents**

### **Abstract**

Green architecture refers to buildings that use green materials and green technologies (materials and materials that can be returned to the natural cycle). and reduces its negative effects on the surrounding environment. The purpose of this type of architecture is to align with the environment. Today, the comfort of residents is considered one of the important and fundamental components of man-made environments, especially in urban spaces. Considering the lack of space and population growth, which is a serious threat to the environment, we have proposed green architecture to create a balance between population growth and the required space, and also the purpose of creating green buildings is to improve the climate and prevent One of the negative effects of construction on the environment and in general is to improve the quality of life and health of people and provide their daily needs. In residential houses, despite the spaces, there is an attempt to match the climatic factors on the form of the buildings, which according to the awareness of the architects, is somehow in line with following sustainable architectural patterns. Creating a green building will help and support the health of the person who lives in it and in the surrounding environment, and will make them satisfied and useful.

**Keywords:** residential building, green architecture, improvement of residents' comfort