

## امکان سنجی نحوه طراحی و رنکینگ محیط طراحی در مقررات ملی ساختمان براساس استاندارد LEED

اطلس فکور<sup>۱</sup>\* و وحید قبادیان<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد واحد آکسفورد تهران مرکز

<sup>۲</sup> عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۱/۱۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۴/۱۶

### چکیده

تغییرات اقلیمی جهان که وابسته به افزایش فعالیت‌های انسان که ماحصل آن افزایش آلودگی محیط‌زیست در کره زمین را باعث شده است زنگ خطر را برای آینده زندگی بشر به صدا در آورده است. تعامل میان اقلیم و معماری برای نیل به هدف کاهش آلودگی محیط از طریق کاهش مصرف انرژی و الگو قرار دادن ساختمان‌های سبز و پایداری در معماری از اهداف مهم این موضوع می‌باشد دقت در مکان‌یابی در مقیاس خرد و کلان همچنین احترام و مراقبت از ویژگی‌های محلی گیاهان و موجودات زنده همچنین هماهنگی و همسو بودن گسترش طرح‌ها با ویژگی‌های بومی منطقه از مهمترین رکن‌های معماری سبز است. این پژوهش تلاش می‌کند براساس رده‌بندی محل طراحی در استاندارد Leed آنرا در غالب دستورالعمل مقررات ملی ایران با روش تحلیلی و مقایسه تطبیقی با توجه به مطالعات اسناد و پژوهش‌های کتابخانه‌ای بیابرد.

**کلید واژه‌ها:** معماری سبز، رتبه بندی سایت، طراحی سایت، LEED، مقررات ملی ساختمان

### مقدمه

این روزها بحران آب، آلودگی، صوتی و معضلات متعدد محیط‌زیستی، بحران‌های جدی برای کشور عزیزمان ایران به حساب می‌آید، که ما معماران و مهندسان نقش مهمی در گسترش این وضعیت داشته‌ایم. برای قدم برداشتن در راه توسعه پایدار، بایستی توجه متخصصان صنعت احداث، به وضعیت نابسامان محیط زیستی کشور جلب شود، تا آینده‌ای بهتر ساخته شود. موضوع پایداری از مهم‌ترین چالش‌های پیش رو در عرصه معماری روز دنیا است. توسعه پایدار شهری به مفهوم توسعه‌ای همه جانبه و ناظر به ابعاد مختلف است. از این رو پایداری در کلان شهرها حول محورهای متعدد قابل بررسی است (رهنمایی و پورموسوی، ۱۳۸۵، ۱۷۷) در ترسیم الگوی توسعه پایدار در این مقیاس، محورهایی چون پایداری اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست محیطی نقش راهبردی دارند که هر یک

به تناسب میزان اثربخشی بر یک آورده معماری، باید از سوی طراحان مورد توجه قرار گیرند. در بعد شهری می توان به معیارهایی نظیر « سرزندگی، هویت، پویایی، سازگاری، خوانایی و دسترسی اشاره کرد» (عزیزی، ۱۳۸۴، ۳۸) در مقیاس شهری، پایداری از منظر بیرونی و بر اساس شاخص های اجتماعی و فرهنگی و در مقیاس زیست محیطی بر پایه معیارهای درون سایتی سنجیده می شود؛ هرچند در اغلب موارد مرز میان زمینه های مورد بحث قابل تشخیص نیست و هم پوشانی سنجه های ارزیابی در هر دو مقیاس اجتناب ناپذیر می نماید. ساختمان های سبز، پرچم دار توسعه پایدار و ایجاد تعادل بین مسائل مربوط به سلامت محیطی، اقتصادی و اجتماعی هستند. اخیراً مفاهیمی همچون ساختمان پایدار و ساختمان زنده نیز مطرح شده اند که در همه آنها توجه به سه اصل مردم، کره زمین و رونق اقتصادی اجتماعی محوریت دارند. در سالهای گذشته تلاش هایی از جمله تدوین مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان صورت گرفته است، لیکن این تلاش ها به نسبت چالش های پیش رو بسیار محدود است. برای مثال بیش از ۳۴ سیستم رتبه بندی پایداری ساختمان در دنیا وجود دارد با وجود این در کشور ما این سیستم ها کمتر اجرایی شده اند. در بین پنج سیستم امتیازدهی و اعتبارسنجی ساختمان سبز در جهان که عبارتند از: Green Globes, LEED, BREEAM و CASBEE, SB Tool

### LEED استاندارد

موسسه ساختمان سبز آمریکا LEED را بعنوان یک سیستم امتیاز دهی ساختمانی در سال ۱۹۹۸ معرفی کرد. LEED در زمینه ساختمان دومین سیستم از نظر قدمت است. هدفی که در پس ایجاد سیستم LEED قرار داشت ساخت یک استاندارد اندازه گیری برای ساختمان سبز در مقایسه با ساختمان های دیگر بود. تحت سیستم LEED-NC (مربوط به ساختمان های نوساز) ساختمان ها با یک سیستم ۶۹ امتیازی در پنج گروه از عملکردهای محیطی و دیگر زمینه ها و راهبردهای ابتکاری امتیازدهی می شوند. که عبارتند از: محل پروژه پایدار (۱۴ امتیاز)، بازه آب (۵ امتیاز)، دانرژی و جو (۱۷ امتیاز)، مصالح و منابع (۱۳ امتیاز)، کیفیت های داخلی (۱۵ امتیاز)، ذابکار و طراحی (۵ امتیاز). علاوه بر امتیازات چند پیش شرط باید برای شرکت کننده ها در برنامه لحاظ شود. این موارد بعنوان اساس ساختمان سبز شناخته می شوند. مانند: پیشگیری از آلودگی ساختمان، برنامه بازیافت، ممنوع بودن سیگار، نبود سردکننده های کلروفلوروکربن (CFC) حداقل های کیفیت هوای داخلی، رعایت اصولی عملکرد انرژی. و نیز گواهی در چهار سطح گواهی LEED, ۲۶-۳۲ امتیاز، گواهی نقره ای LEED, 33-38, 39-51, LEED, گواهی طلایی LEED, ۳۶-۴۰ امتیاز و پلاتینیوم +52 امتیاز. (گریگیل و نیس ۱۳۹۴، ۳۶-۴۰)

## شاخصه‌های اصلی سامانه LEED و BREEAM



منبع (رستگار، ۱۳۹۵)

## معماری سبز:

شکل‌گیری معماری سبز با هدف استفاده بهینه از منابع محیطی و بازیابی آن‌ها بوده و از فناوری‌های نوین در این زمینه بهره می‌گیرد. برداشتن گامی در مسیر افزایش کارایی ساختمان با استفاده از انرژی‌های نو و صرفه‌جویی در مصرف انرژی، اصلی‌ترین بنیان ساختاری این رویکرد است.

حفاظت از انرژی و استفاده پایدار از آن پیشرفت‌های عظیم تکنولوژی استخراج نفت و سایر ذخایر زیرزمینی، استفاده هر چه بیشتر این منابع تجدید ناپذیر را فراهم آورده است لذا طراحی ساختمان‌ها باید به گونه‌ای باشد که مصرف سوخت فسیلی را به حداقل برساند. همچنین توجه به این مسئله که منابع بهره‌برداری شده در سامانه‌های توسعه در کجا استفاده می‌شوند و چگونگی پایدار نگهداشتن آنها و استفاده از منابعی که امکان جایگزینی سریع‌تری دارند بسیار مهم است. به عنوان مثال از چوب درختانی باید استفاده شود که سریع‌تر رشد کرده و می‌توانند جایگزین شوند.

درک محیط طراحی ساختمان باید به گونه‌ای باشد که استفاده از توانایی‌های محیط و منابع انرژی محلی امکان‌پذیر گردد. اگر ما به امکانات محیطی که در آن هستیم آگاه باشیم می‌توانیم از صدمه زدن به آنها جلوگیری کنیم. همچنین درک محیط باعث مشخص شدن مراحل طراحی از جمله جهت قرارگیری نسبت به خورشید و چگونگی قرارگیری ساختمان در سایت و حفظ محیط پیرامون و دسترسی سیستم نقلیه و پیاده می‌گردد. شکل و نحوه استقرار ساختمان و محل قرارگیری فضاهای داخلی می‌تواند موجب ارتقاء سطح آسایش درون ساختمان شود.

## ارتباط با طبیعت

ساختمان چه در داخل محیط شهری باشد و چه در یک محیط طبیعی‌تر، ارتباط دادن آن با طبیعت به محیط طراحی شده روح و جان تازه می‌بخشد و بازگشت به زندگی طبیعی را در خود دارد.

طراحی پایدار یا طراحی سبز از موضوعات بسیار جنجالی و بحث‌برانگیز در جهان امروز است. بدون تردید یکی از موارد مهمی که انسان همواره با آن دست و پنجه نرم می‌کند، نحوه نگرش و برخورد با منابع انرژی و تعامل بین منابع و اثرات ناشی از این مصرف است.

در نگرش پایدار، طراحی به گونه‌ای انجام می‌شود که این سه مورد در یک چرخه ارتباطی صحیح قرار گرفته و بتوان در آینده نیز از نتایج مصرف منابع در حال، بهره‌مند شد. به عبارت دیگر این نوع طراحی بدون داشتن نگرشی درست و تعریفی مشخص امکان‌پذیر نیست. اصطلاح پایداری "sustainability" برای نخستین بار در سال ۱۹۸۶ توسط کمیته جهانی گسترش محیط‌زیست، تحت عنوان "روایی با نیازهای عصر حاضر بدون به مخاطره انداختن منابع نسل آینده" مطرح شد. چشم‌انداز زیست‌محیطی جهان باید خاطر نشان کرد، مفهوم طراحی پایداریک مفهوم عام بوده و در بسیاری از زمینه‌ها از جمله معماری، طراحی گرافیک، کشاورزی، ماشین‌آلات و هرآنچه که با محیط زندگی انسان سروکار دارد، به کار برده می‌شود.

شاید بتوان هدف از این نوع طراحی را کاهش آسیب‌های محیطی، به حداقل رساندن مصرف منابع انرژی و هماهنگی هرچه بیشتر با طبیعت دانست. به معنای دیگر، فلسفه طراحی پایدار، پشتیبان و مشوق نگرش‌ها و تصمیم‌هایی است که در هر مرحله از طراحی، ساخت و سپس مصرف، تأثیرات منفی بر محیط زیست و سلامت استفاده‌کنندگان را نیز در نظر گرفته باشد.

این نوع طراحی از اصولی خاص تبعیت می‌کند که رعایت آنها ضروری است: مدیریت منابع انرژی، طراحی با قابلیت بازگشت به چرخه زندگی، طراحی برای انسان.

## مدیریت منابع انرژی

این مدیریت از دو زاویه قابل بررسی است.

۱- مدیریت منابع تجدیدناپذیر: با توجه به روند رو به رشد منابع غیرقابل تجدید مانند سوخت‌های فسیلی و مواجهه جدی با بحران انرژی در سال‌های اخیر، استفاده بهینه از این نوع منابع حیاتی به نظر می‌رسد. زیرا این نوع منابع با توجه به ذخایر موجود، در سال‌های آتی به پایان می‌رسند و می‌بایست برای دسترسی به منابع جایگزین فعالیتی جدی دنبال شود.

۲- مدیریت منابع تجدیدپذیر: بهترین نوع منابع انرژی که در طراحی پایدار بر آن تمرکز می‌شود، منابعی هستند که توانایی قرارگرفتن در چرخه طبیعی و قابلیت بازگشت را داشته باشند. در این نوع مدیریت منابع، همواره طراح تلاش می‌کند نوعی تعادل بین اثر تولید شده و محیط اطراف برقرار کند تا این دو در یک چرخه بازگشتی بتوانند با یکدیگر مرتبط شوند.

در این نوع طراحی، با استفاده از منابعی که در دسترس و طبیعی هستند مانند خورشید و باد و باران، همواره پروژه‌های اقتصادی‌تر خواهیم داشت.

طراحی پایدار یا طراحی سبز از موضوعات بسیار جنجالی و بحث‌برانگیز در جهان امروز است. بدون تردید یکی از موارد مهمی که انسان همواره با آن دست و پنجه نرم می‌کند، نحوه نگرش و برخورد با منابع انرژی و تعامل بین منابع و اثرات ناشی از این مصرف است. در نگرش پایدار، طراحی به گونه‌ای انجام می‌شود که این سه مورد در یک چرخه ارتباطی صحیح قرار گرفته و بتوان در آینده نیز از نتایج مصرف منابع در حال، بهره‌مند شد. به عبارت دیگر این نوع طراحی بدون داشتن نگرشی درست و تعریفی مشخص امکان‌پذیر نیست.

### طراحی برای انسان:

این اصل، سومین و شاید مهمترین اصل طراحی پایدار محسوب می‌شود. در دو اصل پیشین، کارآیی بیشتر و محافظت از منابع طبیعی مورد توجه بود. درحالی که در این اصل، برحفظ کیفیت زندگی تمامی اجزای سازنده اکوسیستم تاکید می‌شود. این اصل را می‌توان در راستای اهداف بشردوستانه‌ای دانست که ارکان و منابع مختلف زندگی را محترم می‌شمارد.

درحقیقت، با تعمق بیشتر در این فلسفه می‌توان به این نکته پی‌برد که به نیازهای زنجیره‌وار و متقابل اجزای مختلف زندگی و نقش آنها در ادامه حیات بشری باید توجه جدی مبذول داشت.

زیرا در جهان مدرن امروز، اگرچه انسان محور همه تغییرات و دگرگونی‌هاست، اما این محوریت هرگز در جهت نقض حقوق سایر موجودات زنده نبوده، بلکه کاملاً همگام با آنها و همواره در حالت تعامل و دادوستد با آنهاست. درپایان، می‌توان گفت طراحی پایدار، نوعی نگرش به دنیا را مطرح می‌کند که با پیروی از اصولی خاص، تعامل بین مصرف منابع در حال و آینده را مورد توجه قرار داده و همواره در جهت منافع بلند مدت بشر گام برمی‌دارد.

در سال‌های اخیر بیانیه‌ها و مقالات متعددی در زمینه اصول معماری سبز توسط محققان مختلف در سراسر دنیا به رشته تحریر درآمده است. اغلب این بیانیه‌ها با اختلاف اندک موضوعاتی را در زمینه تشویق طراحان به حفاظت از انرژی و نیز در نظرگیری ویژگی‌های محلی مکان و کار با کاربران ساختمان و جوامع اطراف آن تثبیت نموده‌اند. معماران انگلیسی، برندا و روبرت ویل در کتاب خویش با عنوان «معماری سبز: طراحی برای آینده‌ای آگاه از انرژی» یکی از ساده‌ترین و صریح‌ترین چارچوب‌ها را برای معماری سبز مطرح نموده‌اند. آنها این اصول را با استفاده از مثال‌های مختلف از طراحی ساختمان در اروپا انگلستان و امریکا نشان داده‌اند. ایشان بر فراگیری از معماری بومی تأکید زیادی داشتند، معماری که در تجربه نسل‌های متمادی ساکن یک منطقه و اقلیم ویژه در آن نهفته است

هر طرح معماری سبز براساس نوع کاربری، میزان پایبندی به این اصول و حدود پاسخ‌دهی به راهکارهای مرتبط، در گروه و رده‌معینی از مجموعه ساختمان‌های سبز قرار می‌گیرد. از این رو سنج‌ها و شاخص‌های ارزیابی کیفیت طرح‌های معماری - که با هدف ارائه اثری در حیطه معماری سبز در قالب آیین‌نامه‌های استاندارد جهانی تدوین شده‌اند - مشتمل بر مدل ارزش‌یابی متفاوتی برای هر کاربری هستند. بدیهی است که کاربست این حدود استاندارد عمومی و معین در صورت توجه به خصوصیات محیطی و بومی هر منطقه، کارایی بیشتری طرح را به واسطه هم

خوانی با بستر شکل گیری اثر در پی خواهد داشت. اصول معماری سبز مبتنی بر مفاهیم و شاخص‌های معماری سبز - بیان شده از سوی دی. ویلهلم در دو مقیاس شهری و زیست محیطی، در قالب جدول زیر قابل ارائه اند.

جدول ۱ - اصول معماری سبز و مقایم وابسته

ردیف	مقیاس	اصل	راهکار	بازخورد
۱	شهری	احترام به کاربران	تامین شرایط آسایش	افزایش رضایت مندی محیطی
۲	شهری	کل گرایی	طرح واحد همسایگی	محیط پایدار شهری
۳	زیست محیطی	حفاظت از انرژی	کاهش حداقلی مصرف سوخت	تامین انرژی پاک
۴	زیست محیطی	کاهش استفاده از منابع جدید	چرخه بازیافت مصالح	بازیابی منابع طبیعی
۵	زیست محیطی	احترام به محیط	تعامل میان کاربر و محیط	کارایی نهفته سایت
۶	زیست محیطی	هماهنگی با اقلیم	استفاده از پتانسیل اقلیم	حفاظت از منابع انرژی بومی

منبع (پورصادقی، فیضی، عظمتی، رده‌بندی شاخص‌های استاندارد جهانی LEED)

### ساختمان‌های زنده: آینده نزدیک طراحی پایدار

برخلاف سیستم امتیازدهی ساختمان سبز کنونی، ساختمان‌های زنده، بر اساس آنچه ساختمان انجام می‌دهد قرار گرفته است، نه آنچه برای آن طراحی شده است. همانطور که از اسم آن پیداست ساختمان باید به حالتی باشد که میزان تاثیر صفر بر محیط را در بخش‌های ساخت و عملیاتی داشته باشد. ساختمان‌ها توسط ۱۶ شاخص که بعنوان پیش شرط هستند دلوری می‌شوند. که عبارتند از: طراحی محل پروژه: (انتخاب مسئولانه، محدودیت رشد، تغییر سکنه)، انرژی: (انرژی خالص صفر)، مصالح: (لیست قرمز مصالح، اسناد تولید کربن ساخت، صنعت مسئول، مصالح مناسب/شعاع خدمات)، آب: (آب خالص صفر/تولید و مصرف)، دبی آب پایدار، کیفیت محیط داخلی: (محیط کاری متمدانه، هوای سالم/کنترل منبع، هوای سالم /تهویه)، زیبایی و الهام بخش بودن (روح زیبایی، الهام بخش بودن و آرامش). (گریگیل و نیس، ۱۳۹۴، ص ۴۰)

نمودار سیستم رده بندی LEED برای توسعه همسایگی‌ها

LEED یک سیستم رده بندی سبز برای همسایگی‌ها بوجود آورده است که خصوصیات سبز گوناگونی نظیر

فشرده‌گی، اتصال، و خیابان‌های قابل پیاده روی را مورد توجه قرار داده است.



منبع: نگارنده استخراج از LEED

جدول ۲- تعیین اعتبار سایت‌های پایدار و با دوام

استفاده مشترک از تسهیلات	دسترسی مستقیم به فضای بیرونی	دستورالعمل طراحی و ساخت مسکن	نقشه کلیات معماری سایت	کاهش آلودگی نوری	کاهش پدیده جزیره گرمایی	مدیریت آب باران	فضاهای باز	تجهیز کارگاه در سایت - حمایت یا بازسازی قلمرو حیوانی	ارزیابی سایت	امتیاز
				۱	۱ تا ۲	۲ تا ۳	۱	۱ تا ۲	۱	ساختمان‌های نوساز
		1		۱	۱ تا ۲	۲ تا ۳	۱	۱ تا ۲	۱	اسکلت ساختمان (Core & Shell)
1			۱	۱	۱ تا ۲	۲ تا ۳	۱	۱ تا ۲	۱	مدارس
				۱	۱ تا ۲	۲ تا ۳	۱	۱ تا ۲	۱	خرده فروشی‌ها
				۱	۱ تا ۲	۲ تا ۳	۱	۱ تا ۲	۱	مراکز جمع‌آوری اطلاعات
				۱	۱ تا ۲	۲ تا ۳	۱	۱ تا ۲	۱	مراکز انبار و توزیع کالا
				۱	۱ تا ۲	۲ تا ۳	۱	۱ تا ۲	۱	تالارهای نمایش و سرگرمی
	1			۱	۱	۲ تا ۳	۱	۱ تا ۲	۱	مراکز بهداشتی و درمانی

منبع نگارنده (استخراج از LEED)

### مقررات ملی ساختمان در ایران:

مباحث ۲۲ گانه ی مقررات ملی ساختمان در ایران مجموعه‌ای است که از ضوابط فنی، اجرایی و حقوقی لازم الرعایه در طراحی، نظارت و اجرای عملیات ساختمانی اعم از تخریب، نوسازی، توسعه بنا، تعمیر و مرمت اساسی، تغییر کاربری و بهره‌برداری از ساختمان که به‌منظور تامین ایمنی، بهره‌دهی مناسب، آسایش، بهداشت، و صرفه اقتصادی فرد و جامعه وضع می‌گردد. از بین مباحث ۲۲ گانه مقررات ملی ساختمان، مبحث چهارم در ارتباط با الزامات عمومی ساختمان و مبحث پنجم در ارتباط با مصالح و فرآورده‌های ساختمانی، مبحث نوزدهم در رابطه با صرفه‌جویی در مصرف انرژی و مبحث دوازدهم در ارتباط با ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا و در نهایت مبحث بیست و دوم در ارتباط با مراقبت و نگهداری از ساختمان‌ها بحث می‌کند. در واقع می‌توان گفت فقط پنج مبحث یعنی مبحث چهارم، پنجم، دوازدهم، نوزدهم و بیست و دوم در ارتباط با مباحث مرتبط با محیط زیست و توسعه پایدار می‌باشد. که در این بین مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان به به صرفه جویی در مصرف انرژی اختصاص دارد.

استخراج از مقررات ملی ساختمان



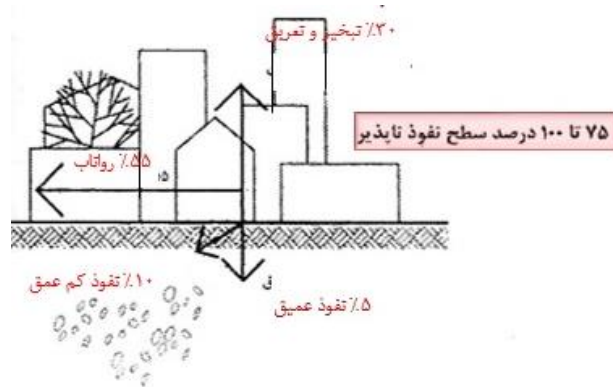
منبع: نگارنده ۱۳۸۱

### تغییر در چرخه آب در شهرسازی و میزان رواناب سطحی:

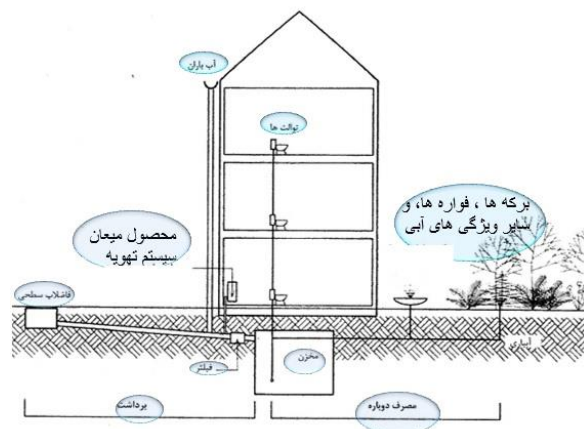
سطوح نفوذ ناپذیر، ساختمانها و سیستمهای معمولی تخلیه فاضلاب سطحی راههای سریعی به جای چرخه ی هیدرولوژی طبیعی ایجاد می کنند که مانع نفوذ آب باران به داخل خاک می شوند. این باعث مجموعه ای از مشکلات می شود، که شامل فرسایش خاک، تخریب زیستگاهها، سیل، آلودگی آب، خالی شدن سفره های آب و تخریب فیزیکی و شیمیایی بدنه های آبی است که این آبها را دریافت می کنند. (دی. کی. چینگ، ۱۳۹۵ ص ۵۰) رواناب جریان آب باران (فاضلاب سطحی) از سطوح فرش شده است که باعث افزایش بار بر سیستم فاضلاب روی سطحی می شود و ریسک سیل و فرسایش در مسیر جریان را افزایش می دهد. رواناب می تواند آلوده کننده های سطحی را جدا کرده و با خود ببرد. رواناب، همچنین چرخش آب باران در چرخه طبیعی هیدرولوژی را کاهش می دهد. کاهش جریان آب به داخل خاک، سفره های آب زیرزمینی را خالی می کند و تصفیه ای که هنگام عبور باران از خاک سطحی و زیرین اتفاق می افتد را کاهش می دهد. (دی. کی. چینگ، ۱۳۹۵ ص ۵۱)







تغییر در چرخه آب در نتیجه شهرسازی منبع EPA:



کاهش میزان رواناب توسط برداشت و استفاده از آن در سایت، منبع: دی. کی. چینگ، ۱۳۹۵

### نمونه‌های ساختمان سبز:

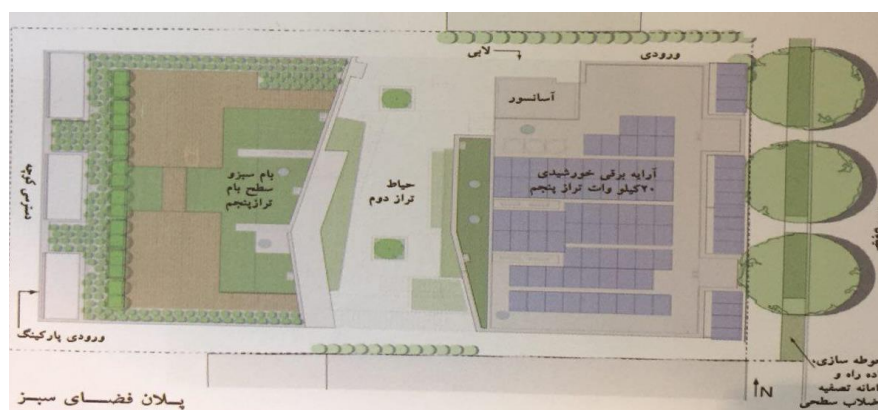
- کالج ITE پردیس ناحیه غربی، جاده بوتیک با توک، سنگاپور
- جهت گیری پهنه برای به حداقل رساندن جذب گرمای خورسی بدون نمای غربی و تامین سایه گسترده برای ساختمان‌ها و فضاهای نیمه باز.
- جهت گیری پهنه برای تهویه طبیعی فضاهای باز و نیمه باز.
- پشت بام سبز برای ۴۰٪ سطوح پشت بام‌ها و ارائه پوسته پیاپی پسترده در فضاهای باز.
- گردآوری آب باران برای آبیاری محوطه.
- مسیرهای پیاده روی خلاقانه در طبقات ۲، ۴ و ۶ بر روی یکدیگر سایه می‌اندازند و همه بلوک‌ها را به یکدیگر متصل می‌کنند تا پیاده روی تسهیل شود و نیاز به آسانسور و سایر روش‌های عبور و مرور بین بلوک‌ها کاهش یابد.
- محل ساختمان در نزدیکی وسایل نقلیه عمومی قرار گرفته است (LRT و ایستگاه اتوبوس). ورودی اصلی به پردیس در نزدیکی راه ارتباطی به LRT و ورودی ثانویه در نزدیکی ایستگاه‌های اتوبوس قرار دارد.

- فضای میدان به مساحت ۲۷۰۰ متر مربع با تهویه طبیعی و سازه چادری برای ایجاد سایه و افزایش آسایش حرارتی ساکنین. (کیانگ، ۱۳۹۵، ۱۱۰)



تصویر (کیانگ، ۱۳۹۵)

استودیو صدا برداری چروکی، لس آنجلس آمریکا  
 - ۴۰٪ بهره وری بیشتر از کد ۲۴ کالیفرنیا، بالاترین کد انرژی در ایالت متحده.  
 - جهت گیری مناسب ساختمان و راهبردهای طراحی غیرفعال خورشیدی  
 - ایجاد حیاط مرکزی در بین دو ساختمان جهت استفاده از نور طبیعی روز و سایه برای هر واحد و همچنین ایجاد شرایط مساعد جهت تهویه طبیعی.  
 - بام سبز جهت ایجاد فضای سبز برای لذت بردن ساکنین، همچنین باعث تمیزی هوا و کاهش فاضلاب سطحی آب باران. (کیانگ، ۱۳۶، ۱۳۹۵)



تصویر (کیانگ، ۱۳۹۵)

### استراتژی‌های انتخاب سایت و کاهش مصرف انرژی:

۱- در آماده کردن سایت برای عملیات ساخت، مقدار زیادی پسماند تولید می‌شود که غالباً قبل از این است که مصالح ساختمانی حتی به سایت آورده شوند. پسماند سایت شامل سنگ، خاک، و گیاهان می‌باشد. پروژه‌های

سبز باید از انتقال این پسماند به خاکچال یا سایت‌های حساس جلوگیری کنند. استراتژی‌هایی که می‌توانند برای این منظور بکار روند عبارتند از استفاده از مواد در سایت و بازیافت آنها در بیرون از سایت. همچنین پسماندهای پرخطر باید با توجه به ملاحظات زیست محیطی مدیریت شوند. یک پروژه سبز باید برای مدیریت پسماند سایت داشته باشد که ترجیحا می‌تواند با برنامه‌های مدیریت پسماند ناشی از عملیات ساخت، که بعداً مطرح می‌گردد، یکپارچه شود. (دی.کی.چینگ، ۱۳۹۵، ص ۴۴)

۲- در طراحی اولیه محل احداث ساختمان، متغیرهای متعددی وجود دارند که باید در نظر گرفته شوند تا طراحی غیر فعال، کاربری زمین و پایداری کلی، بهینه باشند. همواره نوعی تعادل بین متغیرهایی که ممکن است در ظاهر بر خلاف یکدیگر عمل کنند وجود دارد، زیرا یک راه حل واحدی برای این مشکلات وجود ندارد. بعلاوه، محدودیت‌های محل ساختمان می‌تواند اجرای برخی از راه‌بردها را که در رابطه با جهت‌گیری ساختمان هستند محدود کند. بهتر است که ابتدا موارد مربوط به پایداری برای یک پروژه اولویت بندی شوند

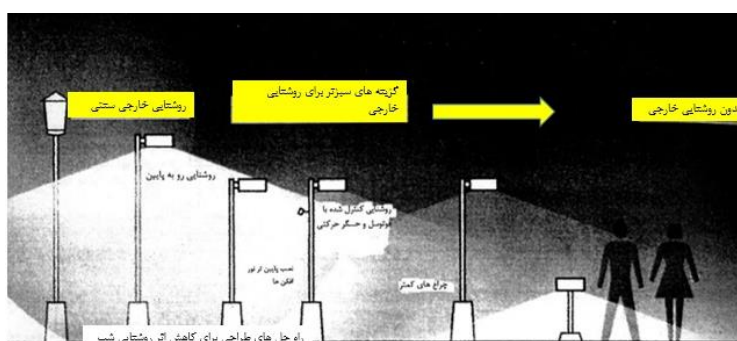
۳- مهمترین عاملی که می‌تواند بیانگر هویت ایرانی، اسلامی و پایداری آن باشد، این است که به پروژه (ساختمان مدرسه) با توجه به ابعاد مختلف آن نگاه کنیم. پایداری را به استحکام، زیبایی، صرفه جویی در ساخت، تناسب با محیط با تکیه بر ارزش‌های ایرانی اسلامی تعریف کردیم که چند اصل دیگر هم مهم است: ۱- قابلیت انطباق ساختمان با روش‌های جدید آموزشی، ۲- توجه به هویت ملی و مذهبی ساختمان، ۳- توجه به بهران زیست محیطی و اصل توجه به محیط، ۴- کاربرد تکنولوژی و سیستم‌های مناسب. (غفاری، ۲۲، ۱۳۸۷)

۴- انتخاب سایت برای یک ساختمان (مرکز درمانی) سبز بر اساس معیارهای اصلی مکان‌یابی این مراکز، مبتنی بر اندیشه تمهیدی برای پاسخ‌گویی به ترافیک ناشی از احداث چنین بنایی در یک محدوده معین شهری است. تأمین فضای پارک مناسب، دسترسی آسان به وسایل نقلیه عمومی، رفع آلودگی‌های محیطی و ایجاد فضای سبز مناسب از مواردی است که در تعیین میزان پایداری سایت مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (مفیدی و همکاران، ۱۳۹۰، ۳۵) بنابراین پایداری سایت به عنوان مهم‌ترین اصل از شاخص‌های ایجاد مرکز درمانی سبز در رده نخست جای می‌گیرد. چنانچه گزینش سایت پایدار به نحو مطلوب اجرایی شود، به سبب کاهش منابع زیستی و انرژی جهت تأمین نیاز ضروری مراکز درمانی، مدیریت منابع به شیوه مناسب تری امکان‌پذیر خواهد بود. نمونه بارز در این زمینه کاهش مصرف سوخت، خارج از شبکه حمل و نقل عمومی است.

۵- اهداف اصلی در انتخاب محله و سایت برای ساختمان‌های سبز شامل: حفاظت از محل‌های حساس، حفظ محل‌های ساخته نشده، ترمیم و استفاده مجدد از محل‌هایی که قبلاً ساخته شده‌اند، کاهش تاثیر بر گیاهان و جانوران، ترویج پیوستگی با محله، کمینه سازی اثرات حمل و نقل بر محیط زیست، کمینه سازی اثرات حمل و نقل بر مصرف انرژی.

۶- این سوال پیش می‌آید که چمن معمولی برای سایت‌های ساخت و ساز سبز مناسب است یا خیر؟ چمن غالباً بوسیله کود، سم و سایر مواد شیمیایی نگهداری می‌شود. چمن معمولاً در آب و هواهای خشک‌تر نیاز به آبیاری دارد و ماشین‌های چمن زنی انرژی زیادی مصرف می‌کنند. باغ‌های ضحره‌ای، گیاهان بومی و سنگفرش نفوذپذیر جایگزین‌هایی برای چمن معمولی هستند. (حکمتی، ۳۲۱، ۱۳۸۶)

۷- آلودگی نوری (افزودن روشنایی مصنوعی به محیط بیرون) الگوی طبیعی روشنایی و تاریکی روزانه و آهنگ زندگی که گیاهان، جانوران و انسانها به آن خو گرفته اند، را مختل می‌کند. همچنین آلودگی نوری در چرخه شبانه روزی خواب وقفه ایجاد کرده، در رشد عادی گیاهان دخالت کرده و زیستگاه‌های شبانه حیات وحش را برهم می‌زند. نور شب که برای پاییدن بکار می‌رود ریسک‌های امنیتی را افزایش می‌دهد. گرچه روشنایی خارجی می‌تواند تصور ایمنی را ایجاد کند، تحقیقات نشان داده که ممکن است میزان جرم و جنایت را کاهش ندهد. چراغ‌هایی که تمام شب روشنند، نمی‌تواند هیچ حرکت غیر مجازی را نشان دهند. در حالی که چراغ‌هایی که با حسگرهای حرکتی روشن می‌شوند، می‌توانند نشانگر حرکت غیر مجاز باشند و لذا ممکن است فرد مزاحم را بترسانند. چراغ خارجی همچنین می‌توند در برخی قسمت‌ها تابش خیره کننده و در برخی نقاط سایه ایجاد کند، که خود ممکن است مزاحمان را از دید پنهان کند. (دی.کی.چینگ، ۱۳۹۵)



تصویر منبع (دی کی چینگ، ۱۳۹۵)

۸- یک استرلثزی دیگر برای کاهش رواناب در سایت بوسیله ی جایگزینی سطوح نفونپذیر، با روش‌های نفوذ پذیر نظیر سنگفرش‌های قابل نفوذ، آسفالت متخلخل، بتن نفوذپذیر و محوطه سازی گیاهی است. سایر روش‌های کاهش رواناب، شامل برداشت آب باران در سایت و استفاده از فاضلاب سطحی برای کاربردهای غیر آشامیدنی مثل آبیاری و سیفون توالت است. هدف نهایی برای هیدرولوژی بعد از عملیات ساختمان آنست که شبیه هیدرولوژی قبل از ساخت باشد و تا آنجا که می‌شود آب را در سایت نگه دارد.

۹- با برنامه ریزی دقیق سایت، میتوان تاسیسات و راه‌هایی را در نظر گرفت که انواع پاک تری از حمل و نقل را ترغیب می‌کنن. نصب آویز، ایجاد پارکینگ سرپوشیده و در نظر گرفتن راه‌های دسترسی دوچرخه به پیاده روها می‌تواند از جمله این راه‌ها باشند. چون ایمنی عابرین و دوچرخه سواران، پیاده روی و دوچرخه سواری را تشویق می‌کند. در نظر گرفتن پیاده رو، خطوط مخصوص دوچرخه و تابلوهای ترافیکی در سایت بسیار مطلوبند.

۱۰- نظریه رشد هوشمند، توسعه محله محور را با بهره گیری از اصول پایداری استحکام می‌بخشد. اهداف اصلی در انتخاب محله و سایت برای ساختمان‌های سبز شامل: حفاظت از محل‌های حساس، حفظ محل‌های ساخته نشده، ترمیم و استفاده مجدد از محل‌هایی که قبلا ساخته شده اند، کاهش تاثیر بر گیاهان و جانوران، ترویج پیوستگی با محله، کمینه سازی اثرات حمل و نقل بر محیط زیست، کمینه سازی اثرات حمل و نقل بر مصرف انرژی. یک

ساختمان بزرگ‌تر با ساکنین متعدد، چه مسکونی و چه تجاری، می‌تواند کارایی انرژی بهتر، مصرف مواد و منابع کمتر و هزینه کمتری نسبت به چند ساختمان کوچکتر با همان تعداد ساکنین و همان کاربری داشته باشد (LEED, 4014)

۱۱- تغییر نگرش غالب در مصرف انرژی، انرژی‌های نو به جای انرژی فسیلی و همچنین تدوین الگوی طراحی سبز و اشاعه فرهنگ آن. انتخاب سایت و منظرسازی مناسب، ترویج معماری سازگار با اقلیم، طراحی برای بازگشت به چرخه زندگی، ارائه تکنولوژی ساخت با اصول معماری پایدار، ارتقاء کیفیت هوای داخل ساختمان، بهینه سازی مصرف آب، مدیریت پسماند جامد.

### نتیجه‌گیری:

سایتی که روی آن هستیم و محله‌ای که در آن ساخت و ساز می‌کنیم نقش تعیین کننده و موثری بر تمام جنبه‌های ساختمانی که می‌خواهیم بسازیم دارند. ارزیابی محله و سایت به بحث درباره همسایگی‌ها و شهرها و روش‌های سبز برای بهبود ارتباطات بین آنها تبدیل می‌شود و نیز کاملاً به انتخاب سایت برای یک ساختمان مشخص مربوط می‌شود. کاربران یک ساختمان، تنها مصرف کننده انرژی نیستند که میزان مصرفشان به موقعیت ساختمان بستگی دارد. مصرف انرژی افرادی که خدمات مختلف را برای ساختمان و کاربرانش انجام می‌دهند نیز به فاصله ساختمان از محله و مراکز کار بستگی دارد. همچنین انرژی لازم برای پمپاژ آب و انتقال برق، یا دور شدن ساختمان از مراکز محله افزایش می‌یابد. انتخاب سایت می‌تواند اثر زیادی روی مصرف انرژی داشته باشد. یک ساختمان محافظت نشده بالای تپه، انرژی بیشتری از ساختمانی که در میان درختان یا ساختمان‌های مجاور پناه گرفته، مصرف می‌کند. دلیل این امر آن است که باد در زمستان گرما را از ساختمان دور می‌کند و در تابستان هوای داغ بیرون را به داخل ساختمان می‌کشد. با دقت در آمار و تحقیقات به عمل آمده متوجه میشویم که ادامه روند فعلی در مصرف انرژی پیشرفت کشور را به مخاطره می‌اندازد و ما را از اهدافمان دور خواهد کرد. برای همین در همه ی بخش‌ها به خصوص در زمینه ساختمان سازی باید به فکر تغییر کمی در منابع مصرفی و تغییر کیفی در الگوی مصرفی بود. باید خانه‌های سبز اقتصادی ساخته شود تا هم سازگار با طبیعت باشد و هم دارای کارایی اقتصادی. در این زمینه نیازمند کسب تجربه از دیگران که این مسیر را با موفقیت طی کرده اند، هستیم که باید با تحقیق و پژوهش بومی ترکیب شود و از طریق آن بتوان طراحی ملی ارائه کرد. به طور کلی انگیزه‌ها و دلایل سبز و اقتصادی نمودن ساختمانها را می‌توان به این صورت بر شمرد: صرفه جویی در مصرف انرژی و کاهش هزینه ی مصرفی، دوام بیشتر ساختمان و کاهش ضایعات، پایین بودن هزینه ی نهایی ساختمان با توجه به بالا بودن هزینه‌های اولیه، کاهش انواع آلودگی و افزایش سلامت جسمی و روانی افراد و انجام تکلیف الهی و سربلند بودن در مقابل آیندگان. در صورت استفاده از مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، که به بیان استاندارد مقادیر، مقاومت‌ها و ضرایب انتقال انرژی‌های ساختمان در ایران پرداخته است و با قراردادن آنها در شرایط محیطی و منطقه‌ای کشورمان با الگوهای از لیست‌های استاندارد leed که برای ایران سازگار باشد، می‌توانیم به جمع بندی کارشناسی برسیم که در نهایت منجر به ایجاد سازمان استاندارد ساختمان‌های سبز ایران گردد. هر چند احداث یک ساختمان سبز به شیوه

استاندارد حتماً گرانتر از یک ساختمان معمولی درمی آید اما نتیجه و تأثیر آن به طور ملموس در؛ هزینه نگهداری کمتر، عمر ساختمان طولانی تر، لذت استفاده از ساختمان مدرن همراه با ویژگی‌های سالم زیستی و همچنین سلامت روحی بالاتر می‌باشد که این حفاظت از سلامت جامعه را نیز در پی دارد.

### فهرست منابع

- انجمن مهندسی آلفا، ۱۳۹۲.
- پورصادقی، فیضی، عظمتی رد هبندی شاخ صهای استاندارد جهانی LEED در طراحی فضای ویژه درمان، برپایه ویژگی‌های زیست بومی منطقه، بررسی موردی کلان شهر مشهد، ۱۳۹۳.
- جان، کیاک، ساختمان سبز، طراحی پلان و حجم ساختمان، مترجم: نادر کاوه ۱۳۹۵، انتشارات علم معمار.
- حکمتی، جمشید، مهندسی فضای سبز (طراحی پارک‌ها و ویلاها)، ۱۳۸۶، انتشارات نشر علوم کشاورزی.
- دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان ۱۳۸۹، صرفه‌جویی در مصرف انرژی، مبحث چهارم.
- دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان ۱۳۸۹، صرفه‌جویی در مصرف انرژی، مبحث پنجم.
- دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان ۱۳۸۹، صرفه‌جویی در مصرف انرژی، مبحث دوازدهم.
- دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان ۱۳۸۹، صرفه‌جویی در مصرف انرژی، مبحث نوزدهم.
- دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان ۱۳۸۹، صرفه‌جویی در مصرف انرژی، مبحث بیست و دوم.
- رستگار، راضیه، بررسی استانداردهای LEED و BREEAM بر معماری مدرن، پنجمین همایش پژوهش‌های نوین. بهار ۱۳۹۵.
- دی.کی.چینگو شاپیرو، یام، معماری و انرژی (ساخت و ساز سبز)، ترجمه: کورش محمدی، محمدرضا خرازی.
- رهنمایی، محمدتقی و پورموسوی، سید موسی (۱۳۸۵) «بررسی ناپایداری‌های امنیتی کلان شهر تهران بر اساس شاخص‌های توسعه پایدار شهری»، نشریه پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۷، صفحه ۱۹۳-۱۷۷.
- عزیزی، محمد مهدی، (۱۳۸۴) محله مسکونی پایدار؛ مطالعه موردی: محله نارمک « نشریه هنرهای زیبا، شماره ۲۷، ص ۳۵-۴۶.
- غفاری، علی، طراحی مدرسه یک فعلیت میان تخصصی، دومی همایش مدرسه ایرانی، ۱۳۸۷.
- مفیدی، مجید، شامقلی، غلامرضا و خسروی فرناز ۱۳۹۰، جایگاه تفکر پایداری در معماری مراکز درمانی، فصلنامه آبادی، شماره ۳۶.
- کریگل، ادی و نیس، بردلی ۱۳۹۴، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان سبز، طراحی پایدار و موفق با استفاده از مدل سازی اطلاعات ساختمان، ۱۳۹۴، انتشارات سیمای دانش.
- Burnett, John (2007) "City Buildings-Echo-labels and shades of green", Landscape and Urban Planning, Vol. 83, pp. 29 – 38.
- LEED v4 for BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION
- United States Environmental Protection Agency(EPA)