

بررسی تاثیر فاکتورهای موثر طراحی سبز در شکل گیری بیمارستان های سبز

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۳/۰۳

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۵/۲۷

کد مقاله: ۹۸۰۹۶

زبیده حسین زاده انجینه^۱، مهدی سیدالماسی^۲

چکیده

با گسترش روزافزون جمعیت و تسلط انسان بر طبیعت، اخلا لگري در نظم طبیعت به عنوان یک پدیده نو بروز کرد. در بحبوحه تخریب محیط زیست بوده است که مبحث معماری سبز، با هدف صرفه جویی در مصرف انرژی و استفاده بهینه از طبیعت مطرح گردید؛ و در جهت دستیابی به توسعه ای پایدار که مستلزم بهره وری معقول از منابع طبیعی بوده، شکل گرفت. در این میان، پیوند میان طبیعت و ساختمان نیز به عنوان اصل اساسی معماری سبز مطرح شد؛ که این موضوع توجه بیشتر معماران به طراحی بناها را به دنبال داشت. در این بین، بیمارستان ها نیز که به عنوان یکی از منابع آلوده کننده محیط زیست مطرح می شدند، مورد توجه ویژه طراحان قرار گرفتند تا با توجه به فاکتورهای موثر طراحی سبز، بیمارستان هایی در جهت کاهش آلاینده های زیست محیطی با بهره گیری از متدولوژی بهره وری سبز، طراحی و ساخته شوند. از این رو، در پژوهش حاضر، با بهره مندی از روش کیفی، به تحقیق و بررسی موضوع پرداخته و فاکتورهای موثر طراحی سبز در شکل گیری بیمارستان های سبز را مورد بررسی قرار داده ایم.

واژگان کلیدی: معماری سبز، طراحی سبز، بیمارستان سبز

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معماری موسسه آموزش عالی اسوه معاصر تبریز - ایران، Zobi9571@yahoo.com

۲- استادیار موسسه آموزش عالی اسوه معاصر تبریز - ایران.

۱- مقدمه

انسان، طبیعت و معماری سه راس مثلثی هستند که همواره در طراحی‌ها، راهنما طراحان بوده‌اند (بی‌نا، ۱۳۹۳). انسان همواره برای زندگی در میان طبیعت، از معماری به عنوان یک ابزار بهره جسته است (خاک زند، احمدی، ۱۳۸۶)؛ زیرا انرژی پویا و مثبتی که از طبیعت دریافت می‌کند، غیرقابل انکار است (بی‌نا، ۱۳۹۳). از دهه ۷۰ که انسان از بحران زیست محیطی آگاهی یافت، دست به عکس‌العمل‌هایی زد که با نام توسعه پایدار از آن یاد می‌شود. دستیابی به توسعه پایدار در جهت حفظ طبیعت، با عنوان معماری پایدار مطرح گردید (شریف‌نژاد، رضاپور خاقانی، ۱۳۹۴). واژه معماری سبز نیز که بیانگر کلیه تکنیک‌های دوستدار محیط زیست بوده؛ در واقع، برخاسته از معماری پایدار و توسعه پایدار می‌باشد که ناشی از نیاز انسان امروز در مقابل پیامدهای سوء جهان صنعتی عصر حاضر است (جعفری، مهدی‌نژاد، ۱۳۹۰). در حرکت جهانی به سوی توسعه پایدار، معماری یکی از عوامل اصلی و راهبردی آن مطرح شد؛ چرا که ساختمان‌ها، اصلی‌ترین، وسیع‌ترین و ماندگارترین تغییراتی هستند که انسان در روی کره زمین به وجود می‌آورد (شریف‌نژاد، رضاپور خاقانی، ۱۳۹۴). تکنولوژی ساختمان‌های سبز نیز که در جهت پاسخگویی به توسعه پایدار مطرح شده‌اند، یکی از راه‌حل‌های همسازی با اقلیم و جلوگیری از مصرف بی‌رویه ذخایر و منابع طبیعی می‌باشند، که نه تنها برای ساختمان‌های خصوصی، بلکه برای مراکز عمومی مانند بیمارستان‌ها نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند (Mehrakhsh et al, 2015). در پژوهش حاضر نیز، سعی بر آن بوده که به بررسی فاکتورهای طراحی سبز در زمینه طراحی بیمارستان‌های سبز پرداخته شود.

۲- روش تحقیق

پژوهش حاضر را می‌توان با پرسش چگونه می‌توان با بهره‌گیری از فاکتورهای معماری سبز، بیمارستان‌هایی با رویکرد سبز را طراحی کرد؟ آغاز کرد. برای پاسخگویی به پرسش مطرح شده، هدف پژوهش را می‌توان بررسی تأثیر فاکتورهای موثر طراحی سبز در شکل‌گیری بیمارستان‌های سبز بیان کرد. با توجه به پرسش و اهداف پژوهش، روش مورد استفاده در این تحقیق به صورت کیفی و توصیفی مدنظر قرار گرفته است. در روش توصیفی، یافته‌اندوزی مطالعات کتابخانه‌ای، شامل فیش‌برداری از منابع مکتوب صورت گرفته است. در این روش، پژوهشگر تلاش می‌کند نمودهای واقعیت را ترسیم کند. پژوهش‌های کیفی، دربرگیرنده معانی، مفاهیم، تعاریف، نمادها و توصیف‌هایی هستند که در آن کاربرد دارند و تلاشی است در جهت توصیف غیرکمی از حوادث، موقعیت‌ها و گروه‌های کوچک اجتماعی با توجه به جزئیات و تلاش در ارائه تعبیر و تفسیر از معانی که انسان‌ها در موقعیت‌های عادی و طبیعی حاکم به زندگی خود و حوادث می‌بخشند. با توجه به روش‌های پژوهش، به نظر می‌رسد که می‌توان با بهره‌مندی از فاکتورهای طراحی سبز، بیمارستان‌هایی سبز را شکل داد.

۳- مفهوم معماری سبز

امروزه در پی پیامدهای منفی جهان صنعتی، حفظ و پاسداری از منابع طبیعی جهان، به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های انسان عصر حاضر تبدیل شده است؛ که در این راستا، معماری سبز را می‌توان جستجو راهی برای به حداقل رساندن اثرات منفی ساختمان‌ها بر محیط (جعفری، مهدی‌نژاد، ۱۳۹۰)، از طریق حفظ انرژی، کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی و مصالح ساختمانی، هماهنگی ساختمان با اقلیم و توجه به نیازهای فرهنگی - اجتماعی ساکنین معرفی کرد (Rogers, 2005). در تعریفی از معماری سبز آمده است که رویکردی در پی تقلیل اثرات منفی و مضر بر سلامتی انسان و محیط زیست می‌باشد (عطائی کاریزی، نوحی بزنجانی، ۱۳۹۴). که به عنوان معماری همگام با طبیعت، از شاخه‌های مهم معماری پایدار به شمار می‌آید (دستان‌زند، ۱۳۹۵)؛ انرژی‌های موجود در طبیعت را مهار کرده و به بهترین شکل در ساختمان‌ها مورد استفاده قرار می‌دهد و تلاشی است برای همسویی با طبیعت، از طریق افزایش کارایی و بهینه‌سازی در مصرف مصالح، انرژی و گسترش فضا (جعفری، مهدی‌نژاد، ۱۳۹۰). معماری سبز در تلاش است تا با انتخاب مصالح ساختمانی سازگار با محیط زیست و شیوه‌های ساخت و ساز صحیح از آب و هوا و زمین محافظت کند (عطائی کاریزی، نوحی بزنجانی، ۱۳۹۴). به طور کلی، می‌توان اهداف معماری سبز را به صورت شکل ۱ مطرح کرد.

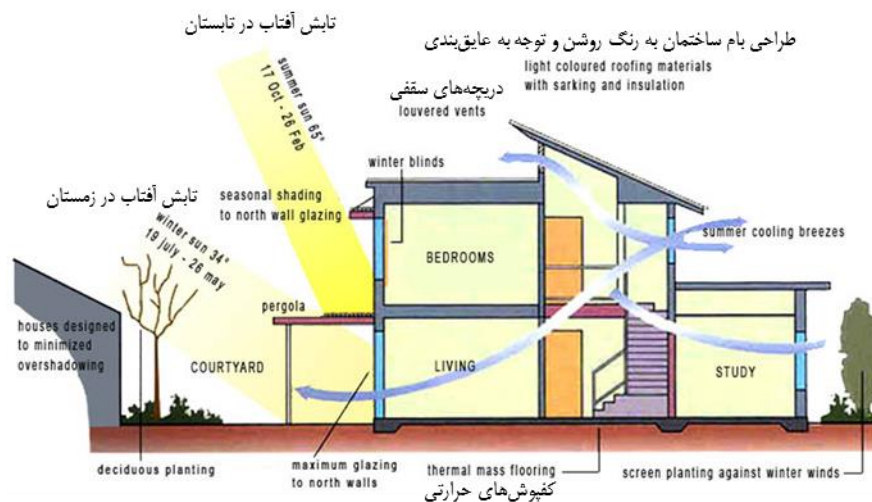


شکل ۱- اهداف معماری سبز در رابطه با محیط زیست (ملکیان، پوریزدی، ۱۳۹۲: ۱۰۹)

۴- اصول معماری سبز

الف- اصل اول: حفاظت از انرژی: هر ساختمان باید به گونه‌ای طراحی شود که نیاز به سوخت فسیلی در آن به حداقل برسد (دستان‌زند، ۱۳۹۵). ضرورت پذیرفتن این اصل، با توجه به نحوه ساخت و سازها در عصرهای گذشته غیرقابل انکار می‌باشد و به سبب تنوع بسیار زیاد مصالح و فن‌آوری‌های جدید در دوران معاصر، چنین اصلی در ساختمان‌ها به دست فراموشی سپرده شده است. با استفاده از مصالح گوناگون و یا ترکیب‌های مختلفی از آن‌ها، ساختمان‌ها، محیط را با توجه به نیازهای کاربران تغییر می‌دهند (حسن رعیت، سروران مهران، ۱۳۹۴).

ب- اصل دوم: کار با اقلیم: ساختمان‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که قادر به استفاده از اقلیم و منابع انرژی محلی باشند. شکل و نحوه استقرار ساختمان و محل قرارگیری فضاهای داخلی آن، می‌تواند به گونه‌ای باشد که موجب ارتقاء سطح آسایش درون ساختمان گردد؛ و در عین حال، از طریق عایق‌بندی صحیح سازه، موجبات کاهش مصرف سوخت فسیلی را پدید آورد (امیری، فدایی قطبی، ۱۳۹۵). سنت طراحی با توجه به اقلیم برای ایجاد آسایش درون ساختمان به قوانین گرمایش محدود نمی‌شد؛ بلکه در بسیاری از اقلیم‌ها، معماران ملزم به طراحی فضایی خنک برای پدید آوردن شرایط مطلوب در داخل ساختمان بودند. راه‌حل معمول در عصر حاضر، یعنی استفاده از سیستم‌های تهویه مطبوع هوا، تنها فرآیندی ناکارآمد در تقابل با اقلیم به شمار می‌رود و در عین حال، همراه با مصرف زیاد انرژی می‌باشد، که حتی به هنگام ارزانی و فراوانی انرژی به دلیل آلودگی حاصل از آن امری اشتباه به شمار می‌آید (جعفری، مهدی‌نژاد، ۱۳۹۰). نمونه‌ای از روند بهره‌گیری از این اصل در طراحی ساختمان‌ها، در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲- نمونه‌ای از طراحی ساختمان با در نظرگیری اقلیم (<http://www.croftandassociates.com/>)

ج- اصل سوم: کاهش استفاده از منابع جدید: 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 به وجود بیاورد (دستان‌زند، ۱۳۹۵). 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 مصنوع فعلی به کار گرفته شده‌اند و ترمیم و ارتقاء وضعیت ساختمان‌های فعلی برای کاهش اثرات زیست محیطی، امری است که از اهمیتی برابر با خلق سازه‌های جدید برخوردار است (حسن رعیت، سروران مهران، ۱۳۹۴).

د- اصل چهارم: احترام به کاربران: معماری سبز به تمامی افرادی که از ساختمان استفاده می‌کنند، احترام می‌گذارد؛ زیرا برآورده کردن نیازهای روحی و جسمی افراد از اهمیت خاصی برخوردار است. فرآیند سبز از معماری که شامل احترام برای تمامی منابع مشترک در ساخت یک ساختمان کامل است، انسان را از این مجموعه خارج نمی‌نماید؛ زیرا 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. احترام بیشتر به نیازهای انسانی و نیروی کار، می‌تواند در دو مسیر مجزا مورد تجربه قرار گیرد. برای یک ساختمان‌ساز حرفه‌ای، توجه به این نکته ضرورت دارد که ایمنی و سلامت مصالح و فرآیندهای شکل دهنده ساختمان به همان میزان که برای کارگران و یا استفاده‌کنندگان آن مهم است، برای کل جامعه بشری نیز از اهمیت به سزایی برخوردار می‌باشد. شکل دیگر مشارکت انسانی نیز، اشتراک و دخالت مثبت کاربران در فرآیند طراحی و ساخت است.

تعداد زیادی از ساختمان‌ها از این انرژی بهره برده‌اند و نتایج حاصل از آن نیز موجب رضایت در خلق ساختمان‌های بزرگ شده است (امیری، فدایی قطبی، ۱۳۹۵).

۵- اصل پنجم: احترام به سایت: هر ساختمان باید زمین را به گونه‌ای آرام و سبک لمس کند. ساختمانی که انرژی را حریصانه مصرف می‌کند، آلودگی تولید کرده و با مصرف‌کنندگان خویش بیگانه است (دستان‌زند، ۱۳۹۵).

۶- اصل ششم: کل گرایی: تمام اصول معماری پایدار باید در یک روند کامل که منجر به ساخته شدن محیط زیست سالم می‌شود، تجسم یابد؛ زیرا نیازمند مشارکت در روندی کل‌گرا برای ساخت محیط مصنوع هستند. معماری سبز باید شامل یک شکل پایدار از محیط شهری باشد. شهر، موجودی فراتر از مجموعه ساختمان‌هاست؛ در حقیقت، آن را می‌توان به صورت مجموعه‌ای از سامانه‌های در حال تعامل دید که به صورت شکل‌های ساخته شده دارای کالبد می‌باشند و با نگاهی دقیق به این سامانه‌هاست که می‌توانیم چهره شهر آینده را ترسیم نماییم (حسن رعیت، سروران مهران، ۱۳۹۴).

۵- طراحی سبز

طراحی سبز، یک شیوه طراحی است که قوانین آن از طبیعت منشاء گرفته و اعتقاد به تلفیق دیدگاه‌ها در زمینه‌های انرژی، زیست محیط و اکولوژی (بوم‌شناسی) دارد (صیادی، مداحی، ۱۳۹۱). این نوع طراحی، همکاری متفکرانه معماری با مهندسی مکانیک، برق و سازه را در پی دارد؛ که علاوه بر توجه به فاکتورهای متداول طراحی ازجمله خلاقیت، زیبایی، تناسب، بافت، سایه و نور، به عوامل طولانی مدت محیطی، اقتصادی و انسانی نیز توجه می‌کند. اصول طراحی سبز را می‌توان به سه اصل کلی، به صورت زیر تقسیم نمود (بی‌نا، ۱۳۹۳).



شکل ۳- فرآیند بهره‌وری منابع (<https://ec.europa.eu/>)

۱. مرحله صرفه‌جویی در منابع: این اصل از یک‌سو به بهره‌برداری مناسب از منابع و انرژی‌های تجدیدناپذیر مانند سوخت‌های فسیلی، در جهت کاهش مصرف می‌پردازد؛ و از سوی دیگر، به کنترل و به کارگیری هرچه بهتر منابع طبیعی به عنوان ذخایری تجدیدپذیر و ماندگار توجه جدی دارد (جعفری، مهدی‌نژاد، ۱۳۹۰). فرآیند بهره‌وری منابع را می‌توان به صورت شکل ۳ نشان داد.

۲. مرحله طراحی برای بازگشت به چرخه زندگی: دومین اصل از معماری پایدار بر این فکر استوار شده است که ماده از یک شکل قابل استفاده تبدیل به شکل دیگری می‌شود، بدون این که به مفید بودن آن آسیبی رسیده باشد (جعفری، مهدی‌نژاد، ۱۳۹۰).

۳. مرحله طراحی برای انسان: در این اصل، بر حفظ کیفیت زندگی تمامی اجزای سازنده اکوسیستم تاکید می‌شود. این اصل را می‌توان در راستای اهداف بشر دوستانه‌ای دانست که ارکان و منابع مختلف زندگی را محترم می‌شمارد (صیادی، مداحی، ۱۳۹۱).

۶- بیمارستان سبز

بیمارستان‌ها در سراسر جهان، جهت ایجاد نوآوری در زمینه مراقبت از بیمار با حفظ استانداردهای بالای کیفیت می‌کوشند. در اجرای این نوآوری، بیمارستان‌ها بر روی محیط زیست طبیعی اثر می‌گذارند؛ لذا همواره جهت کاستن از آسیب به بیماران و جوامع اطراف و محیط زیست طبیعی، مدیران بیمارستان‌ها به تدوین برنامه‌های مدیریتی در زمینه حفظ انرژی، دفع مناسبات زائدات پزشکی و مدیریت ایمن دارو می‌پردازند (Reller, 2008: 4). این برنامه‌ها، با عنوان بیمارستان سبز معرفی شده است. بیمارستان سبز، بیمارستانی است که سلامت مردم را با کاهش مداوم پیامدهای زیست محیطی و برطرف کردن سهم خود در بار بیماری‌ها ارتقا می‌دهد. این بیمارستان‌ها، ارتباط بین سلامتی انسان و محیط زیست را می‌شناسند و این شناخت را از طریق نوع اداره کردن، استراتژی و عملیات خود نشان می‌دهند. نیازهای خود را با اقدامات زیست محیطی پیوند می‌دهند و با مشارکت فعال در توسعه و تقویت محیط زیست جامعه، برابری در سلامت و اقتصاد سبز، تعهد خود به محیط زیست را با اتخاذ اقدامات پیشگیرانه نشان می‌دهند (شعبانی، وفايي نجار و همکاران، ۱۳۹۵). از ویژگی‌های مهم بهره‌گیری از استراتژی بهره‌وری سبز برای بیمارستان‌ها، این است که کارایی اقتصادی را در کنار کارایی زیست محیطی مطرح کرده و در عین توجه جدی به مقوله اقتصاد بهداشت و درمان، محیط زیست را نیز لحاظ می‌کند و با به کارگیری ابزارها و تکنیک‌های بهره‌وری سبز آلاینده‌های زیست محیطی ناشی از فرآیند

ارائه خدمات را به حداقل می‌رساند، به همین جهت از متدولوژی بهره‌وری سبز در بیمارستان‌های مختلف جهان استفاده عملی صورت گرفته است (Joshua, 2011: 41).

۷- نتیجه‌گیری

بیمارستان سبز، شاخه‌ای از معماری پایدار و زیرمجموعه‌ای از مبحث معماری سبز می‌باشد؛ ولی تفاوت‌های اصلی در نگرش به مبحث پایداری در بیمارستان‌های سبز نسبت به سایر ساختمان‌های سبز وجود دارد. اولین اصل بنیادین، درمان محور بودن معماری در بیمارستان‌های سبز است، که در صورتی کارآمد خواهد بود که نتیجه کار بر درمان تاثیرگذار باشد. بحث دوم، این که بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی - درمانی خود از آلوده‌کننده‌های مهم شهری محسوب می‌شوند؛ که باید با رویکردی پایدار و سبز در طراحی، به محیطی پاک تبدیل شوند. یکی از بحث‌های اساسی در طراحی بیمارستان‌های سبز، توانایی معماری ارائه شده در دریافت گواهی معتبر در زمینه معماری سبز می‌باشد (شامقلی، ویکلی تا، ۱۳۸۸). هدف از پژوهش حاضر، بیان فاکتورهای موثر در دریافت گواهینامه بیمارستان سبز می‌باشد؛ که در جدول شماره ۱ به این موضوع اشاره شده است.

جدول ۱: فاکتورهای موثر در دریافت گواهینامه بیمارستان سبز (شامقلی، ویکلی تا، ۱۳۸۸ و Niachou, 2002: 33)

متغیر	توضیحات
کاربری	رعایت فاکتورهای اصلی مکان‌یابی بیمارستان‌ها قبل از طراحی و اجرای پروژه و انتخاب سایت مناسب از نکات اصلی در پایدار بودن یک بیمارستان محسوب می‌شود. سایت بیمارستان سبز باید منطبق با معیارهای اصلی مکان‌یابی مراکز درمانی باشد.
مکان‌یابی بنا در سایت	رعایت نکات اقلیمی منطقه ساخت، جهت‌گیری مناسب نسبت به نور خورشید به طوری که فضاهای اصلی بیمارستان، مخصوصاً اتاق‌های بستری، همگی از نور طبیعی بهره بگیرند.
انرژی	بحث استفاده از منابع انرژی پاک و تجدیدپذیر، و صرفه‌جویی در مصرف انرژی از نکات بسیار شاخصی است که بایستی در طراحی بیمارستان‌های سبز به آن توجه ویژه‌ای شود. بررسی‌ها نشانگر آن است که استفاده از بام‌های سبز در تعدیل هوا داخلی فضا در تابستان‌ها و کاهش اتلاف حرارت در زمستان‌ها، و به تبع آن کاهش بار گرمایشی و سرمایشی ساختمان و کاهش مصرف انرژی تاثیر چشم‌گیری دارد.
مدیریت آلودگی	بیمارستان‌های سبز بایستی در دو راستا عمده در مدیریت آلودگی عمل کنند؛ یکی ارائه الگوهای تفکیک زباله‌های بیمارستانی به صورت دقیق، انجماد و بعد امحا در زباله‌سوزها، به نحوی که زباله‌ها در همان بیمارستان دفع شوند. ارائه مکان‌یابی مناسب زباله‌سوز در سایت بیمارستانی که کم‌ترین خطر را برای کاربری‌های اطراف ایجاد کند، یکی از رویکردهای سبز در مدیریت آلودگی بیمارستان‌های سبز می‌باشد. راستا دوم در مدیریت آلودگی بیمارستان سبز مربوط به طراحی معماری فضاهای داخلی می‌شود، به طوری که به طور کامل مسیر تردد لوازم و وسایل کثیف از فضاهای تردد تمیز جداسازی شود. این امر مخصوصاً در طراحی بخش‌های جراحی بیمارستان‌ها از اولویت برخوردار است.
انتخاب مصالح	امروزه بحث کنترل عفونت در بیمارستان‌ها به یک معضل عمده تبدیل شده است؛ به طوری که یکی از بیماری‌های شایع در بیمارستان‌ها، عبارت است از بیماری بیمارستان ^۱ که افراد با حضور در بیمارستان به آن دچار می‌شوند. امروزه حتی سطوح کاشی که در بیمارستان‌های کشور جهت جلوگیری از عفونت استفاده می‌شود، در بیمارستان‌های سبز جای خود را به رنگ‌های بیمارستانی داده‌اند که ضمن قابل شستشو بودن، به دلیل عدم داشتن بند اجرایی که می‌تواند محل انباشت عفونت باشد، بدون درز بوده و کاملاً آنتی باکتریال می‌باشند.
مدیریت آب	توجه به منابع تامین آب، استفاده از متدهای کاهش مصرف آب، بازیابی و مصرف آب در چرخه مصرفی، همانند تصفیه آب بیمارستان و استفاده از آن در آبیاری فضای سبز بیمارستان، که این فضا در بیمارستان‌های سبز نیز از وسعت زیادتری برخوردار است.
کیفیت محیط داخلی	هرچه کیفیت‌های محیطی بیمارستان بالاتر باشد، استرس‌های محیطی کمتر شده و در نتیجه مغز فرمان تمرکز بر درمان را به بدن صادر می‌کند و در نتیجه طول دوره درمان کاهش می‌یابد. فاکتور دیگری که می‌توان با بالا بردن کیفیت محیطی در بیمارستان بدان دست یافت، ایجاد فاکتور حواس‌پرتی است. فاکتور حواس‌پرتی عاملی است که باعث می‌شود بیمار از تمرکز بر روی درد بیماری خود منحرف شود.
حضور فضای سبز	استانداردهای بیمارستان‌سازی حاکی از آن است که به ازای هر تخت بیمارستانی، سرانه فضای سبز حدود ۵۰ مترمربع باشد. در رویکرد طراحی بیمارستان سبز، حضور فضای سبز از اولویت‌های اصلی محسوب می‌شود؛ به طوری که طراحی دیواره‌ها و سطوح سبز بام‌ها در این نوع بیمارستان‌ها از الگوهای طراحی کارا محسوب می‌شوند.

متغیر	توضیحات
حمل و نقل عمومی	بیمارستان‌ها بناهایی هستند که به علت ماهیت عملکردی‌شان ترافیک سنگینی را در بلوک شهری که واقع شده‌اند، ایجاد می‌کنند. تشویق کارکنان به استفاده از دوچرخه برای ارتباط با بیمارستان، ایجاد خدماتی برای خودروهای هیبریدی در سایت بیمارستان، توجه به مسیر خطوط حمل و نقل عمومی همچون مترو در هنگام مکان‌یابی بیمارستان از الگوهای سبز در طراحی بیمارستان‌های سبز می‌باشد.

منابع

۱. امیری، سوده؛ فدایی قطبی، مریم (۱۳۹۵)، «معماری سبز، زندگی سبز»، کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و منظر شهری، ترکیه، دانشگاه استانبول
۲. بی‌نا، (۱۳۹۳)، «مرکز درمانی و حمایت از کودکان سرطانی با رویکرد معماری سبز»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه معماری
۳. جعفری، امین؛ مهدی نژاد، محمدرضا (۱۳۹۰)، «معماری سبز، راهی به سوی آینده»، اولین همایش منطقه‌ای عمران و معماری، آمل، آموزشکده فنی و حرفه‌ای سما واحد آیت ... آملی
۴. حسن رعیت، عیسی؛ سروران مهرام، نازلی (۱۳۹۴)، «معماری سبز»، کنگره بین‌المللی پایداری در معماری و شهرسازی معاصر خاورمیانه، امارات- دبی
۵. خاک زند، مهدی، احمدی، امیر احمد (۱۳۸۶)، «نگاهی اجمالی به رویکرد میان طبیعت و معماری»، باغ نظر، دوره ۴، شماره ۸، ۳۵-۴۷
۶. دستان‌زند، هادی (۱۳۹۵)، «نقش طراحی سبز در برنامه‌ریزی و مدیریت انرژی در بیمارستان با رویکرد معماری پایدار»، کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و منظر شهری، ترکیه، دانشگاه استانبول
۷. شامقلی، غلامرضا؛ یکی‌تا، حامد (۱۳۸۸)، «بیمارستان سبز، رویکردی پایدار در طراحی مراکز درمانی»، اولین همایش معماری پایدار، همدان
۸. شریف نژاد، جواد؛ رضاپور خاقانی، حجت (۱۳۹۴)، «معماری منظر، طبیعت و معماری سبز»، کنفرانس بین‌المللی یافته‌های نوین پژوهشی در علوم، مهندسی و فناوری، موسسه فراز اندیشان دانش بین الملل
۹. شعبانی، یوسف؛ وفايي نجار، علی؛ هوشمند، الهه (۱۳۹۵)، «بررسی و مقایسه مدل‌های موجود جهت مدیریت بیمارستان سبز»، فصلنامه مدیریت بهداشت و درمان، دوره ۷، شماره ۱ (پیاپی ۱۹)، ۱۵-۲۴
۱۰. صیادی، سید احسان؛ مداحی، سید مهدی (۱۳۹۱)، «معماری پایدار»، تهران، نشر لوتس، چاپ دوم
۱۱. عطائی کاریزی، عادل؛ نوحی بزنجانی، محجوبه (۱۳۹۴)، «توسعه پایدار شهری متأثر از معماری سبز در آن»، کنفرانس بین‌المللی یافته‌های نوین پژوهشی در علوم، مهندسی و فناوری با محوریت پژوهش‌های نیاز محور، مشهد
۱۲. ملکیان، منصوره؛ پوریزدی، سمانه (۱۳۹۲)، «معماری سبز در ایران»، نشریه نشاء علم، سال سوم، شماره دوم، ۱۰۸-۱۱۲
13. https://ec.europa.eu/environment/green-growth/resource-efficiency/index_en.htm/2020.05.23/12:46PM
14. <http://www.croftandassociates.com/croft-and-associates-architecture/bioclimate-design/2020.05.23/12:32PM>
15. Joshua Karliner JaG. (2011), A Comprehensive Environmental Health Agenda for Hospitals and Health Systems around the world. Health Care Without Harm <http://noharmorg/lib/downloads/building/G GHHA.pdf>
16. Mehrbakhsh N, Rozana Z, Othman I, Muhd Zaimi Abd. M, Rosli M, eds. (2015), A knowledge- based expert system for assessing the performance level of green buildings.
17. Niachou ,K. (2002), Analysis of the Green Roof Thermal Properties and Investigation of Its Energy Performance , 33
18. Reller A. (2008), Greener hospitals, improving environmental performance. Bristol Myers Squibb Company; 1-52.
19. Rogers, R.(2005), Action for Sustainability . Japanese Architecture. Vol 60, p.129.