

واکاوی مولفه‌های موثر معماری بیوفیلیک در مراکز درمانی از منظر کیفیت سلامت بیماران (مورد پژوهی: بیمارستان‌های منتخب در جهان)

^۱محبوبه نوحی بزنجان^۱، منصور نیک پور^{۲*}، محسن قاسمی^۳

^۱ پژوهشگر دکتری، گروه معماری، واحد بزم، دانشگاه آزاد اسلامی، بزم، ایران.

^۲ استادیار، گروه معماری، واحد بزم، دانشگاه آزاد اسلامی، بزم، ایران. نویسنده مسئول.

^۳ استادیار، گروه معماری، واحد بزم، دانشگاه آزاد اسلامی، بزم، ایران.

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۴/۰۶/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۰۹

چکیده

امروزه به دلیل افزایش بیماری‌ها، بیمار زمان طولانی را در مراکز درمانی می‌گذرانند؛ از این رو این مراکز به عنوان ظرفی برای درمان و بهبود بیمار اهمیت می‌یابند. در دنیای مدرن که اکثر فضاهای درمانی به تکنولوژی و پیشرفت متدهای پزشکی متکی است، طبیعت و نقش آن به عنوان عاملی موثر بر درمان و سلامتی انسان، کمتر مورد توجه قرار گرفته و در نتیجه محیط مراکز درمانی به فضاهایی خشک و بی‌روح تبدیل شده است. در این میان رویکرد طراحی بیوفیلیک به دلیل برقراری رابطه‌ای تنگاتنگ میان انسان و طبیعت می‌تواند در محیط چنین مراکزی موثر باشد. واکاوی مولفه‌های موثر معماری بیوفیلیک بر کیفیت سلامت بیماران در مراکز درمانی منتخب در جهان، هدفی است که پژوهش حاضر در پی انجام آن است. بر همین اساس سوالی که مطرح می‌شود: چگونه می‌توان از مولفه‌های معماری بیوفیلیک جهت ارتقای کیفیت فضاهای درمانی در بهبود سلامت بیماران بهره گرفت؟ در این مقاله از روش‌های تحقیق کیفی شامل روش توصیفی - تحلیلی و به منظور گردآوری داده‌ها از مراجع مستند کتابخانه‌ای بهره گرفته شده است. در این مطالعه، ۶ مولفه و ویژگی معماری بیوفیلیک طبقه‌بندی شده توسط کلرت و کالبرز در ۵ بیمارستان خو تک پوات سنگاپور، بوتارو رواندا، استرا سوئد، مموریال باهچه لی ولر استانبول و ان جی تنگ فونگ جورنگ سنگاپور بررسی شدند. نتایج بررسی نمونه‌ها نشان می‌دهد که با بکارگیری موفقیت‌آمیز اصول طراحی بیوفیلیک، محیط‌های سالم‌تری برای افراد ایجاد می‌شود. همچنین در نتیجه مطالعات انجام گرفته و بررسی‌های رابطه محیط و انسان، محیط طبیعی تأثیرات بسزایی بر سلامت جسمی و روحی انسان و تسریع روند بهبودی بیماران و شفابخشی هر چه بیشتر آنها دارد. به خصوص در مورد بیمارانی که به علت ناتوانی‌های جسمی، از انجام فعالیت محروم‌اند و پروسه درمان طولانی‌تری دارند. بکارگیری اصول طراحی بیوفیلیک برای ادغام سازه‌ها با طبیعت و خلق محیط‌های شفابخش در بیمارستان‌ها، حیاتی خواهد بود.

واژگان کلیدی: بیوفیلیک، معماری بیوفیلیک، مراکز درمانی، کیفیت سلامت بیماران.

* نویسنده مسئول: E-mail: mansour.nikpour@iau.ac.ir

^۱ این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول با عنوان "تبیین مولفه‌های اثرگذار معماری بیوفیلیک به منظور ارتقا کیفیت فضاهای درمانی در بهبود سلامت بیماران" می‌باشد که به راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسنده سوم در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بزم انجام شده است.

مقدمه

مراکز درمانی با هدف درمان بیماران و ارتقای سطح سلامت بیماران ساخته می‌شوند، اما در اکثر موارد به ویژه در کشور ما بیشترین توجه در طراحی آنها معطوف به جنبه‌های عملکردی بوده و تنها بر اساس روابط فضایی و استانداردهای ناشی از تجهیزات پزشکی صورت می‌گیرد. در حالی که امروزه بازتعریف سلامت و نشان دادن تأثیر غیرمستقیم محیط فیزیکی بر رفتار و حالات انسان، نگاه جدیدی را در طراحی فضاهای درمانی پدید آورده است. اغلب افراد هنگام بیماری دچار استرس می‌شوند. علاوه بر استرس ناشی از بیماری، بیمار با حضور در بیمارستان با محیط ارتباط برقرار می‌کند و در صورت وجود استرس‌های محیطی، استرس او افزایش می‌یابد. این مرحله منجر به تداوم بیماری و بی‌اثر بودن داروهای تجویز شده و همچنین پیچیدگی روند درمان می‌شود؛ بنابراین وجود استرس و نارضایتی بیمار از محیط بیمارستان باعث تاخیر در روند بهبودی بیماری خواهد شد. در واقع ساختمان‌های ویژه ساخته شده در قالب بیمارستان به عنوان عنصری از فرآیندهای درمانی عمل می‌کنند که هم در روند شفابخشی و بهبودی بیماران و هم در عملکرد موثر پزشکان و کارمندان مجموعه نقش مهمی ایفا می‌کنند. امروزه معماران، پزشکان، پرستاران و روانشناسان محیطی از ساختمان‌های ساخته شده به عنوان جزئی از فرآیند درمان یاد می‌کنند. نتایج حاکی از تأثیر محیط‌های درمانی بر سلامت افراد و روند درمان و بهبودی بیماران است. مطالعات نشان می‌دهد که ترکیب محیط طبیعی در ساختمان‌ها می‌تواند تأثیر مثبتی بر حوزه‌های روانی، فیزیکی و اجتماعی داشته باشد. از سوی دیگر، برای اکثر افراد، مراجعه به مراقبت‌های بهداشتی یک تجربه استرس‌زا است و تجربه محیط‌های پزشکی معمولاً با احساس ترس، اضطراب، استرس و عدم اطمینان همراه است (موسوی و دیگران، ۱۴۰۰، ۴۶). در مواجهه با یک فضای معماری، احساسی که در فرد ایجاد می‌شود، حاصل معیارهای متعددی است که از ماهیت و کیفیت فضایی طرح گرفته تا ذهنیت معمار در زمان ایجاد فضا و ویژگی‌های روانی و تجربیات شخص بازدیدکننده را شامل می‌شود. در این میان، تنها معیار قضاوت ما از یک اثر معماری، بدون توجه به ذهنیت خالق فضا، کالبد آن است. حس ما از فضا بستگی به کیفیت‌هایی دارد که از نوع عناصر فضا، رابطه بین آنها و نحوه درک آنها ناشی می‌شود. در واقع، ویژگی‌های فضا کیفیت‌هایی را بوجود می‌آورند که بر احساس فرد در هنگام مواجهه با فضا تأثیر می‌گذارد (غفوری، ۱۳۸۹، ۷۸). مطالب متعددی در منابع اسلامی بر تأثیر مثبت طبیعت بر سلامت انسان تأکید دارد. این تأثیر می‌تواند به دلایلی مانند اشتراک در مبدأ و حوزه‌های هستی و نیز تحریک قوا و حواس انسان باشد (مردمی و دیگران، ۱۳۹۳). انسان با طبیعت زندگی می‌کند و در عین حال برای زندگی بهتر خود در آن معماری می‌سازد. در واقع، درک چگونگی استفاده از طبیعت برای ساختن محیط‌های ساخته شده توسط انسان در رابطه بین تثلیث انسان-طبیعت-معماری مشهود است. بشر در طول تاریخ همواره کوشیده است تا با استفاده از طبیعت و آموختن از آن به عنوان مادر هستی، به تجربیات جدیدی دست یابد که زندگی بهتر و پربرتر را برای او ممکن ساخته است (اصغری کلجاهی و سیاوش‌پور، ۱۳۹۴). بیوفیلیک^۱ سعی در ایجاد فضاهایی دارد که علاوه بر کارکردهای مورد نظر، پتانسیل ایجاد انگیزه و احساس شادی و افزایش سلامت جسمی و روانی کاربران را داشته باشد، مطالعات روانشناسی محیطی که تاکنون انجام شده است مؤید این موارد است. طراحی بیوفیلیک یک طراحی طبیعت‌گرا است که مستلزم استفاده از مواد طبیعی مانند نور طبیعی، سنگ‌های طبیعی، چوب، آب، درختان، فضای سبز، رنگ‌های طبیعی یا نماهایی از طبیعت است که با ادغام محیط طبیعی و مصنوعی فضایی ایده‌آل را برای زندگی ایجاد می‌کند (کلانتری، ۱۳۹۵). بکارگیری اصول معماری بیوفیلیک مستلزم استراتژی‌های طراحی متفاوتی است. انتخاب عناصر طراحی برای استفاده به شرایط و محدودیت‌ها، از جمله کاربری‌های خاص ساختمان، مناظر، اقتصاد متنوع و عوامل سازمانی، شرایط فرهنگی و محیطی مرتبط است. چالش طراحی بیوفیلیک مربوط به حس مکان است که بیشتر آن در اوایل کودکی رخ می‌دهد و این بدان معنی است که افراد با پیشینه‌های مختلف به عناصر طراحی طبیعی واکنش متفاوتی نشان می‌دهند (رجایی و دیگران، ۱۳۹۴). رشد بی‌سابقه شهرنشینی در سراسر جهان، دسترسی به محیط‌های طبیعی را کاهش داده است. طبق برخی گزارش‌ها حدود ۹۰ درصد زمان ما در خانه گذرانده می‌شود، که مساوی با فاصله بیشتر ما از طبیعت است (Yin et al., 2018, 256). معماری مانند

دیگر پدیده‌های تاریخ تکامل بشر پاسخی به خواسته‌های درونی انسان است، از سوی دیگر با پیشرفت تکنولوژی، سبک زندگی دستخوش دگرگونی شده است. در این زمان بحث زندگی و سلامت انسان مطرح است، بنابراین بشریت می‌خواهد ساختمانی با الهام از فناوری هوشمند آفرینش در طبیعت به عنوان بخشی از محیط‌زیست بسازد تا بتواند تنش‌های موجود را تحت عنوان معماری بیوفیلیک با ارائه طبیعت به عنوان یک جز و یک کل، آن را کاهش دهد (فقیه عبدالهی و اسلامی مقدم، ۱۳۹۵). دوری از طبیعت و تراکم و ازدحام حضور فناوری، انسان را از وضعیت سلامت و تعادل دور نموده و نوعی هرج و مرج را در زندگی جوامع ایجاد کرده است. علاوه بر این، مراکز پزشکی که برای اطمینان از سلامت مردم ایجاد می‌شوند، نمی‌توانند برای درمان بیماران خود تنها به درمان فیزیکی تکیه کنند. بنابراین رویکرد فضاهای درمانی به فرآیند درمان باید تغییر کند و با نگرش جدیدی آن را دنبال کند. معماری بیوفیلیک رویکردی است که طبیعت را در ارتباط با روح و روان به همراه جسم به انسان می‌بخشد. توجه به شکوفایی این رویکرد و اهمیت آن در طراحی فضاهای درمانی و تاثیر آن بر کیفیت فضا، نبود آن را در بیمارستان‌های کشور بیش از پیش نمایان می‌کند. از آغاز زندگی بشر، فضاهای درمانی یکی از اصلی‌ترین و اساسی‌ترین نیازها در بهداشت و درمان جامعه بوده است. در مراکز درمانی با توجه به کارکردشان، ایجاد ارتباط فضایی و چشم‌انداز به فضاهای مختلف داخلی و یا طبیعت و نماهای محوطه خارجی آنها به منظور تحریک حس تعلق و آرامش، می‌تواند در تسریع روند بهبودی بیماران و افزایش کیفیت درمانی محیط موثر باشد (آبکار و زمانی، ۱۳۹۲). شفابخشی اصطلاحی است که اغلب در مورد مناظری به کار می‌رود که باعث افزایش آسایش و کمک به حفظ سلامتی می‌شود و آنالیز آنچه بر بازدیدکننده تاثیر می‌گذارد یکی از اهداف آن است (هاشمین و دیگران، ۱۳۹۸، ۲۶۸). دلیل اصلی شفابخشی فضای سبز و تعامل با طبیعت، پاسخگویی به یکی از مهم‌ترین نیازهای انسان (بیوفیلیا) است. امروزه عدم توجه به این نیاز فطری انسان و قطع ارتباط انسان با طبیعت، سلامت و رفاه انسان را به خطر انداخته است (زارع و دیگران، ۱۴۰۰، ۶۲). طراحی بیوفیلیک که عناصر طبیعی را به محیط ساخت بشر می‌افزاید، در زمینه طراحی و سلامت بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. تحقیقات نشان داده است که قرار گرفتن در محیط طبیعی اثرات مثبتی بر سلامت و رفاه انسان دارد (Yin et al., 2018, 257). نقش فضاهای درمانی و کادر درمانی زمانی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که فرد در طول بیماری به لحاظ جسمی و روحی دچار کاستی می‌باشد. با توجه به اینکه افراد مبتلا به برخی بیماری‌ها در حین درمان و پس از آن با فضاهای درمانی سروکار دارند و بازگشت آنها به زندگی روزمره و درمان مشکلات روحی پس از آن از همه مهم‌تر است. بنابراین لازم است فضایی برای این قشر وجود داشته باشد که نه تنها نیازمند رعایت استانداردها باشد، بلکه به نیازهای روحی آنها نیز رسیدگی کند. هدف از این تحقیق واکاوی مولفه‌های موثر معماری بیوفیلیک بر کیفیت سلامت بیماران در مراکز درمانی منتخب در جهان است. بر همین اساس سؤالی که مطرح می‌شود: چگونه می‌توان از مولفه‌های معماری بیوفیلیک جهت ارتقای کیفیت فضاهای درمانی در بهبود سلامت بیماران بهره گرفت؟

پیشینه پژوهش

رویکردهای متفاوتی را می‌توان در رتبه‌بندی کلی محققان در مورد مولفه‌های معماری بیوفیلیک و تاثیر آنها بر روند درمان بیماران مشاهده کرد، اما با بررسی دقیق الگوها و ویژگی‌ها، شباهت‌های نزدیکی در طبقه‌بندی‌ها یافت می‌شود. پژوهش (Ma et al., 2022) و (Zhong et al., 2022) نشان دهنده آن است که بیوفیلیک شناخت انسان از طبیعت را با تمام حواس تحریک کرده، طبیعت را به محیط ساخته شده وارد و فضایی با احساس راحتی و رفاه ایجاد می‌کند. همچنین طراحی بیوفیلیک بسیار پیچیده‌تر و غنی‌تر از استفاده ساده از پوشش گیاهی در ساختمان است. این تنوع را با گنجاندن انواع مختلف طبیعت از فیزیکی، حسی، استعاری، مادی و جسمانی تا معنوی گسترش می‌دهد. در مقاله (Sanchez et al., 2018) نور روز و طراحی سبز در محل کار ویژگی‌های طراحی بیوفیلیک، بهبود در رفاه، عملکرد، خلاقیت و سلامتی را برجسته کرده و برای بهبود عملکرد محل کار در مقایسه با روش موجود، به میزان بیشتری کمک می‌کند. در تحقیق (Pouya, 2017) الزام و

جایگاه ویژه باغ‌های شفاعت‌بخش نه تنها در بیمارستان‌ها، بلکه در فضاهای شهری برای تمام سنین شهروندان است. باغ شفاعت‌بخش در ساختمان به مشکلات بهداشتی ساکنین و بهره‌اکولوژیکی و اکوسیستمی کمک می‌کند. در پژوهشی (رحیمی‌مهر، ۱۴۰۱) اشاره شده که طراحی محیطی بر سلامت جسم و روان و الگوهای رفتاری، تأثیراتی عمیق می‌گذارد. محیط‌های صرفاً کالبدی و بسته، جای خود را به محیط‌های تلفیقی بسته و باز داده‌اند که فضای باز آنها، شامل باغ‌های درمانی است. پژوهش دیگری (نقابی و دیگران، ۱۳۹۹) در دوران سنتی طبیعت نقش فعالی در تامین نیازهای انسان ایفا می‌کرد و در دوران معاصر با کم‌رنگ شدن بعد معنایی انسان، علاقه به بعد ارزشی طبیعت در معماری نیز کم‌رنگ شد و تامین نیازهای مادی در اولویت قرار گرفت. نتایج حاصل از پژوهشی (محمودنظری‌تکیه و اسفندیاری‌فرد، ۱۳۹۸) مبین این موضوع است که در صورت بکارگیری معماری بیوفیلیک در محیط‌های سکونتی می‌توان علاوه بر مرتفع نمودن کلیه نیازهای فیزیولوژیکی و روان‌شناختی ساکنان مجتمع‌های مسکونی، شرایط زیست‌مطلوب‌تری مهیا ساخت و وضع کیفی محیط زندگی آنان را بهبود بخشید. در تحقیق دیگر (پیرمحمودی و میرج فیروزی، ۱۳۹۶) و (غفاری، ۱۳۹۶) و (بیگی‌نژاد و عامری صفات، ۱۳۹۵) معتقدند که معماری بیوفیلیک و محیط‌های طراحی شده با درک نیاز به همبستگی و ارتباط با دنیای طبیعی باعث افزایش بهره‌وری، بهبود عملکرد ذهنی و جسمی، آسودگی ذهن، رضایت شغلی، کاهش استرس، سلامت و شادابی و غیره می‌شود. طراحی بیوفیلیک، تشخیص نیاز ذاتی انسان را برای ارتباط با طبیعت، همراه با پایداری و یک استراتژی طراحی جهانی برای ایجاد محیط‌هایی است که کیفیت زندگی را افزایش می‌دهد. معماری بیوفیلیک یکی از رویکردهای جدید در معماری امروزیست که در پی طراحی بناها با استفاده از عناصر طبیعت است تا به وسیله آن انسان به آرامش روحی و روانی دست یابد. بررسی پیشینه تحقیق نشان می‌دهند که معماری بیوفیلیک با بهره‌گیری از عناصر متنوع طبیعت (فیزیکی، حسی، استعاری و معنوی) نقش مهمی در بهبود سلامت جسمی، روانی و کیفیت زندگی ایفا می‌کند. در مطالعات مختلف تأثیرات مثبت این نوع طراحی را بر رفاه، خلاقیت و کاهش استرس برجسته کرده‌اند. همچنین، طراحی بیوفیلیک فراتر از استفاده ساده از پوشش گیاهی بوده و به تلفیق پایداری و نیاز ذاتی انسان برای ارتباط با طبیعت می‌پردازد. با این حال، برخی پژوهش‌ها به کم‌رنگ شدن ارتباط معنوی و ارزشی انسان با طبیعت در معماری معاصر اشاره داشته‌اند که نشان‌دهنده شکاف میان رویکردهای نظری و کاربرد عملی است. بررسی‌ها حاکی از آن است که بسط این رویکرد به فضاهای مختلف (مسکونی، شهری و درمانی) می‌تواند به یک استراتژی جامع طراحی تبدیل شود.

■ مبانی نظری پژوهش

واژه بیوفیلیک را می‌توان اینگونه بیان نمود: (Bio) در حالت پیشوندی فرمی است که ابتدای اسم‌ها، صفت‌ها و قیدهایی استفاده می‌شود که به چیزهای زنده و یا زندگی انسان‌ها مربوط می‌شوند. (نوحی بزنجانی و نیک پور، ۱۴۰۰) ریشه آن واژه یونانی βίος و به معنای زندگی انسان و زندگی ارگانیک است. بیو در حالت اسمی به عنوان مخفف واژگان بیوگرافی و یا بیولوژی به کار برده می‌شود، که در اینجا فرم مخفف بیولوژی که به معنای علم زیست‌شناسی و مربوط به حیات و زندگی است، مدنظر است (زارع، ۱۳۹۹، ۱۹). (philic) فرم پسوندی است که از ریشه یونانی fondness برگرفته شده است و در دل خود دو مفهوم میل و محبت به چیزی را جای داده است و در حالت کلی بیانگر عشق ورزیدن به چیزی است (شاهچراغی و بندرآباد، ۱۳۹۹، ۴۱۷). بر این اساس بیوفیلیک به شکل تحت‌اللفظی عشق عمیق به زندگی و موجودات زنده معنا می‌گردد (زارع و دیگران، ۱۴۰۰، ۶۵). بیوفیلیک واژه‌ای چند بخشی است، که یک صفت را شکل داده است. بخش اول این واژه (Bio) و بخش دوم آن به شکل کلی (philic) است، از آنجایی که در زبان انگلیسی، Bio هم به شکل اسم و هم به عنوان پسوند استفاده می‌شود، و فقط philic به شکل پسوند مورد استفاده قرار می‌گیرد و حالت اسمی یا فعلی برای آن وجود ندارد (زارع، ۱۳۹۹، ۱۸). جهت بررسی این واژه تنها دو حالت وجود دارد و در نمودار (۱) تعبیر معنایی آن نیز آمده است:

۱) **بیو (پیشوند) + فیلیک (پسوندد):** در این حالت کلمه صرفاً از یک پیشوند و یک پسوند تشکیل شده است، که از نظر علم زبان‌شناسی واژه فاقد بدنه اصلی بوده و امکان پذیر نیست.

۲) **بیو (اسم) + فیلیک (پسوندد):** در حالت (بیو) بدنه اصلی و به معنای زندگی است. (فیل) به شکل پسوندی مفهوم علاقه‌مندی و دوست داشتن را به لغت می‌افزاید. سپس با اضافه شدن یک لغت، کلمه به شکل صفت در می‌آید.

بر اساس این دو حالت، واژه بیوفیلیک بر اساس اصول ساخت واژگان، تنها در حالت دوم قابل تجزیه است. به این ترتیب بیوفیلیک را می‌توان به شکل تحت‌لفظی، عشق ورزیدن به زندگی و حیات معنا کرد (زارع، ۱۳۹۹، ۱۹). با نگاهی به قدمت نشانه‌های طبیعی در زندگی‌های گذشته، متوجه می‌شویم که بیوفیلیک یک بحث جدید نیست. مثل لانه‌های پرندگان در تثویچلان در تاریخ مکزیک، حیاط سبز الحمرا در اسپانیا و حتی کبوترخانه‌های اصفهان. بررسی‌ها نشان می‌دهد که ارتباط با طبیعت در گذشته یک اصل اساسی در نشاط و سلامت انسان‌ها بوده و هست (ناظمی و قاسمی، ۱۳۹۵). اخیراً، بیوفیلیک به عنوان یک استراتژی مکمل برای مقابله با کاهش استرس محل کار، بهبود عملکرد دانش‌آموزان، بهبودی بیمار، انسجام جامعه و دیگر چالش‌های سلامتی آشنا ظاهر شده است (صدیقی، ۱۳۹۹، ۷).



نمودار ۱. تجزیه واژه بیوفیلیک و تعبیر معنایی آن (زارع، ۱۳۹۹، ۱۹)

کلمه بیوفیلیک یا زیست‌گرایی از واژه بیوفیلیا^۲ گرفته شده است. اصلاح بیوفیلیا به معنی دوست داشتن حیات یا سیستم‌های واجد حیات می‌باشد (بیطرف و دیگران، ۱۳۹۷، ۲۰۹) و برای نخستین بار در سال ۱۹۶۳ توسط اریک فروم^۳ برای توصیف گرایش روانی عشق به زندگی و ادامه حیات در گزارش علمی وی تحت عنوان «جنگ درون انسان: یک پژوهش روانشناختی درباره ریشه‌های تخریب‌گری» مطرح شد (Fromm, 1963, 13). فروم در علم روانشناسی از واژه بیوفیلوس^۴ در تضاد با واژه نکروفیلوس^۵ استفاده کرده است. وی با به کار بردن این واژگان، افراد را از لحاظ شخصیتی به ترتیب در دو گروه دوستدار زندگی و دوستدار مرگ دسته‌بندی کرده است. وی همچنین این مبحث را مطرح کرد که، عشق به حیات برای سلامتی روحی انسان ضروری است (زارع و دیگران، ۱۴۰۰، ۶۵). ادوارد ویلسون^۶ در سال ۱۹۷۹ در مقاله‌ای در مجله نیویورک تایمز^۷ برای اولین بار از واژه بیوفیلیا استفاده کرد و در ادامه در سال ۱۹۸۴ با چاپ کتاب بیوفیلیا به معرفی فرضیه بیوفیلیا پرداخت. او بیوفیلیا را «تمایل فطری برای تمرکز بر زندگی و فرآیندهای زنده» نامیده است (Wilson, 1984, 1). او درباره جذابیت ذاتی طبیعت می‌گوید: «مردم برای تجربه مناظر طبیعی به پارک‌ها هجوم می‌آورند و مسافت‌های طولانی را طی می‌کنند تا در ساحل دریا قدم بزنند و برای این همه، دلیلی که بتواند با کلمات توصیف کنند، ندارند.» (Simaika & Samways, 2010, 904). از آنجا که ویلسون علاقمند به آموختن از تاریخ تکامل انسان است، که در چارچوب ارتباطات اکولوژیکی چندگانه با سایر گونه‌های حیات و پدیده‌های طبیعی صورت گرفته است، این امکان وجود دارد که مفهوم بیوفیلیا به عنوان بخشی از تاریخ محیطی دسته‌بندی گردد (Krčmářová, 2009, 14). همچنین در نظر وی گزینه بیوفیلیک به طور ناخودآگاه در شناخت، عواطف، هنر و اخلاق ظاهر می‌شود و در تخیل و رفتار هر فرد از کودکی تا بزرگسالی خود را نشان می‌دهد. این امر در الگوهای فرهنگی جوامع مختلف در طول تاریخ تکرار شده است (Wilson, 1984, 85). ویلسون به همراه

کلرت کتاب «فرضیه بیوفیلیا» را در سال ۱۹۹۳ به چاپ رساندند که در ابتدای فصل ۱۵ این کتاب که توسط سول^۸ نگاشته شده است، مفهوم بیوفیلیا به «عشق به طبیعت زنده» تغییر یافته است (Kellert & Wilson, 1993, 441). ویلسون دریافت انسان وابستگی‌های روانی- فطری به دنیای طبیعی، از قبیل: ادراک زیبایی‌شناسی، دلبستگی عاطفی و معنوی را به ارث برده است و تمامی این وابستگی‌ها اهمیت تکاملی و توسعه‌ای داشته‌اند (زارع، ۱۳۹۹، ۱۵). در سال ۱۹۸۴ ویلسون نظریه «ترمیم روانی- تکاملی» را که همان فرضیه بیوفیلیاست (Williams, 2022, 290) اینگونه بیان کرد: «گرایش ذاتی برای تمرکز بر زندگی و فرآیندهای زنده». بیوفیلیا یک نیاز ذاتی است زیرا از تجربه بدست نمی‌آید و احساسی است، چون پتانسیل این را داراست که بر مسائل روانشناسی انسان و سلامت احساس وی تاثیر بگذارد (Totaforti, 2018, 2). آنچه ویلسون به عنوان میل ذاتی برای ارتباط با طبیعت پیشنهاد می‌کند این است که ما با موجودات زنده ارتباط داریم و این میل از اوایل کودکی شروع می‌شود و از طریق الگوهای فرهنگی و اجتماعی ما جریان می‌یابد (Kellert & Wilson, 1993, 21). ایده بیوفیلیا ریشه در درک تکامل بشر دارد که در آن طی مدتی بیش از ۹۹ درصد قدمت تاریخمان در سازگاری با طبیعت و نه نیروهای غیرطبیعی یا دست ساخته انسان، به لحاظ بیولوژیکی پرورش یافته‌ایم (Kellert & Calabrese, 2015, 15). نمادهای گوناگون که از درون رشته‌های زیست‌شناسی و روانشناسی شکل گرفته و با رشته معماری و فراتر از آن تطبیق یافته‌اند، همگی تمایل به برقراری ارتباط با طبیعت و سیستم‌های طبیعی باز می‌گردند (Ryan et al., 2014, 67). به طور خلاصه، کلرت و ویلسون بنیان‌های بیوفیلیا را این گونه تبیین کردند:

- بیوفیلیا یک شرایط فطری بیولوژیکی است.
- بیوفیلیا یکی از عناصر آن دسته از میراث تکاملی انسان است.
- بیوفیلیا به فواید رقابتی بشر و تناسب ژنتیکی مربوط می‌شود.
- پیاده‌سازی بیوفیلیا پرورش دهنده معنای فردی و رضایت شخصی است.
- بیوفیلیا به شکل ناخودآگاه بر پایه علاقه شخصی، مسئول اخلاق انسانی و رفتارهای زیست‌محیطی است (Harris, 2012, 33).

معماری بیوفیلیک با اثرات منفی آب و هوا درگیر است و آسایش جسمی و روحی انسان را بهبود می‌بخشد تا زندگی سالم انسانی ایجاد کند (ریحانی، ۱۳۹۸، ۳۶). در این زمان بحث زندگی و سلامت انسان مطرح است و در نتیجه با ساختن بنایی با الهام از فناوری هوشمند آفرینش در طبیعت به عنوان بخشی از محیط‌زیست می‌توان تنش‌های فعلی را تحت عنوان معماری بیوفیلیک کاهش داد (خداوردی جعفری و یوسفی، ۱۳۹۶، ۷۳). این معماری با استفاده از اشکال و سطوح منحنی که یادآور ساختارهای زیست‌شناسی و ریاضیات فراکتال است، خود را در نقطه مقابل طرح‌ها و پلان‌های مستطیلی سنتی قرار می‌دهد. یکی از کارهایی که پیشگامان اولیه این جنبش مد نظر داشتند، توسعه زیبایی‌شناسی و توجه اقتصادی رویکرد آنها به معماری بود (منفرد، ۱۳۹۹، ۱۸). در معماری بیوفیلیک می‌توان به مزایای زیست‌محیطی، اخلاقی، اجتماعی و اقتصادی دست یافت. طراحی بیوفیلیک می‌تواند علاوه بر جنبه‌های مثبت سلامت، با سایر عملکردهای ساختمان مانند آسایش حرارتی، آکوستیک، مدیریت انرژی و آب ترکیب شود (نوحی بزنجان و قاسمی، ۱۴۰۱). در بحث چارچوب تعامل (فیزیکی- طبیعی) در معماری بیوفیلیک می‌توان این گونه بیان نمود که برخی از فرم‌ها با جداسازی و کاهش اندازه از حجم اصلی ایجاد می‌شوند و برخی دیگر با اتصال یک یا چند فرم به حجم اصلی ایجاد می‌شوند. این چارچوب‌ها که به اشکال زیر وجود دارند:

- (۱) تعامل بین چارچوب فیزیکی و طبیعی در مدل معماری بیوفیلیک.
- (۲) تعامل بوسیله مدل فشار فضایی.
- (۳) تعامل بوسیله تماس لبه به لبه.
- (۴) تعامل بوسیله تماس رو به رو.
- (۵) تعامل بوسیله سطوح بهم پیوسته.

بنابراین فرم در معماری بیوفیلیک باید بدیع باشد تا طبیعت، زندگی و حدس‌های معماری در آن ظاهر شود. در عین حال، این شکل از ساختمان باید قابل سکونت و پیرانرژی باشد تا بتواند خواسته‌ها، محدودیت‌ها و احترام متقابل انسان و محیط را برآورده کند (محمدخانی، ۱۳۹۲). در جدول (۱) شش مولفه طراحی بیوفیلیک آمده است.

جدول ۱. مولفه‌ها و ویژگی‌های طراحی بیوفیلیک (Kellert et al., 2011, 15)

۱. ویژگی‌های محیطی	۲. شکل‌ها و فرم‌های طبیعی	۳. الگوها و فرآیندهای طبیعی
• رنگ • هوا • نور خورشید • گیاهان • حیوانات • مصالح طبیعی • نمای سبز • دیدها و چشم‌اندازها • زمین‌شناسی و منظر • زیستگاه و اکوسیستم‌ها • آتش	• موتیف‌های گیاهی • موتیف‌های درختی • موتیف‌های حیوانی • صدف‌ها و موتیف‌های مارپیچی و حلزونی • فرم‌های تخم مرغ، بیضی و مجوف • طاق‌ها، گنبد‌ها • شکل‌هایی با خطوط مستقیم و زوایای راست گوشه • شبیه‌سازی ویژگی‌های طبیعی • تقلیدهای زیست محیطی: مانند صدف‌ها، کندوی زنبور عسل، تارها، کریستال‌ها • مورفولوژی زیستی • پستی و بلندی‌های زمین (ژئومورفولوژی)	• بکارگیری حواس متنوع انسان‌ها • غنای اطلاعات در محیط • تغییرات زمانی • رشد و شکفتگی • نقاط کانونی و مرکزی: مانند تپه‌ها، کوه‌ها • تمامی الگوهای محیطی • فضاهای دارای حد و مرز • فضاهای انتقال: مفصل‌های بین محیط طبیعی و محیط ساخته شده • زنجیرها و سری‌های مرتبط به هم • الگوهای یکپارچه • تضادهای مکمل • تعادل و تنش‌های پویا • فراکتال‌ها • مقیاس‌ها و نسبت‌های سازمان‌دهی شده به صورت سلسله‌مراتبی
۴. نور و فضا	۵. روابط مبتنی بر مکان	۶. تکامل روابط انسان-طبیعت
• نور طبیعی • پخش نور • نور و سایه • نور منعکس شده • نور گرم • دسته و منبع نور در فضاها • نور گسترده • تنوع فضایی • فضا به عنوان شکل و فرم • هارمونی فضایی • فضاهای داخلی-خارجی	• ارتباط جغرافیایی با مکان • ارتباط تاریخی با مکان • ارتباط اکولوژیکی با مکان • ارتباط فرهنگی با مکان • مصالح بومی • همسازی با منظر: سازگاری منظر (عنصر طبیعی) و ساختمان (عنصر مصنوعی) • ویژگی‌های منظر با تعریف فرم بنا: ویژگی‌های جغرافیایی، عناصر طبیعی • اکولوژی منظر • روح مکان • دوری از بی‌مکانی • یکپارچه‌سازی فرهنگ و اکولوژیک	• چشم‌انداز و سرپناه • نظم و ترتیب در عین پیچیدگی • کنجکاوی و اغوا • دگرگونی و تغییر • امنیت و حفاظت • تسلط و کنترل • دلبستگی و تعلق خاطر • جذابیت وزیبابی • اکتشاف و بازیابی • اطلاعات و شناخت • تواضع و معنویت

طراحی بیوفیلیک در واقع تلاشی برای از بین بردن شکاف بین معماری مدرن و نیاز انسان برای ارتباط با دنیای طبیعی است. طراحی بیوفیلیک رویکردی نوآورانه است که بر اهمیت حفظ، تقویت و بازیابی تجربه مفید استفاده از طبیعت در محیط ساخته شده تأکید دارد (قربانی پارام و دیگران، ۱۳۹۹، ۴۰۸). نگاهی اجمالی به طراحی بیوفیلیک، شناخت نیاز ذاتی انسان به ارتباط با طبیعت همراه با پایداری و استراتژی‌های طراحی جهانی برای ایجاد محیط‌هایی است که می‌تواند کیفیت زندگی را افزایش دهد (شاهچراغی و بندرآباد، ۱۳۹۹، ۴۱۷). پروفیسور کلرت طراحی بیوفیلیک را الگوی جدیدی برای معماری سبز

می‌داند که نوید ارتباط مجدد انسان‌ها با طبیعت را می‌دهد (بیطرف و دیگران، ۱۳۹۶، ۳۳۸). انسان در طول زندگی خود به دنبال شبیه‌سازی مکان‌ها و تجهیزات لازم برای زندگی با الهام از طبیعت و محیط است (گلپور، ۱۳۹۶، ۱۹۱). تیموتی بیتلی^۹ معتقد است که اکوسیستم‌هایی که دسترسی به طبیعت را فراهم می‌کنند به ترویج ارزش‌های دیگر کمک می‌کنند (پوراحد و کچوئی، ۱۳۹۹، ۴). طراحی بیوفیلیک شامل استفاده از استراتژی‌های مختلف طراحی می‌شود، آنچه که ما به عنوان تجربه و ویژگی به آن اشاره می‌کنیم (Kellert & Calabrese, 2015, 9). ویژگی‌های طراحی بیوفیلیک توسط استفان کلرت و کالابرز با عنوان «تمرین برای طراحی بیوفیلیک» تکمیل و منتشر شد که با بررسی آنها می‌توان طراحی بیوفیلیک را تحت عنوان «چتر طراحی بزرگ» برای تجدید فضاها مشاهده نمود (موحد و دیگران، ۱۴۰۰، ۳). در نمودار (۲) سه مدل متفاوت تجربه مستقیم طبیعت، تجربه غیرمستقیم طبیعت، تجربه فضا و مکان، که نشان دهنده مقوله‌های اصلی چارچوب طراحی بیوفیلیک هستند شامل ۲۴ ویژگی طراحی بیوفیلیک می‌باشند، نشان داده شده است (Kellert & Calabrese, 2015, 9).



نمودار ۲. تجارب و ویژگی های طراحی بیوفیلیک (Kellert & Calabrese, 2015, 10)

مزایای ارتباط با طبیعت به تجربه مکرر با آن بستگی دارد. افراد ممکن است تمایل ذاتی برای برقراری ارتباط با طبیعت داشته باشند، اما مانند سایر عواملی که انسان را متمایز می‌کند، یک گرایش بیولوژیکی نیاز به پرورش و رشد دارد تا کاربردی شود (Kellert & Calabrese, 2015, 16). برای ایجاد یک معماری بیوفیلیک مناسب، باید بیوفیلیا را تعریف نمود. چیزی که در حال حاضر نوآوری محسوب می‌شود، کار برجسته‌ای است که در آن گیاهان خارج از محیط خانه به محصولات معماری اضافه می‌شوند و در عین حال با حفظ پایداری، آنها را تقویت می‌کنند. فرآیند دیگر وارد کردن عناصر طبیعی به داخل است، به این دو دلیل اعتقاد بر این است که:

۱. گیاهان داخلی کیفیت هوای داخل خانه را بهبود می‌بخشند.
۲. بازخورد مثبت مانند سلامت جسمی و روانی یک فرد بستگی زیادی به تماس فرد با محیط طبیعی دارد و این موضوع یک ضرورت است نه تجمّل (ریحانی، ۱۳۹۸، ۵۷).

تحقیقات اخیر بر روی نظریه بیوفیلیک نشان می‌دهد که انسان چگونه با موجودات زنده ارتباط برقرار می‌کند. نتیجه این نوع ارتباط بین انسان و الگوهای بیوفیلیک برای تسریع روند بهبودی بیماران و کاهش میزان مصرف دارو نشان داده شده است. توانایی ذاتی ما برای تشخیص چیزهای غیرعادی از ساختار سیستم عصبی ما نشأت می‌گیرد، که ما را بر اساس تکامل مقایسه‌ای به موقعیت فعلی خود رسانده است. برخی از اشکال هندسی که به نام غیرطبیعی شناخته می‌شوند باعث ایجاد تنش می‌شوند و اگر برای مدت طولانی با آنها ارتباط برقرار کنیم، تأثیر منفی بر روان انسان می‌گذارند (سبزی پور و شعبانی، ۱۴۰۰). نمودار (۳) نشان دهنده چهارده الگوهای طراحی بیوفیلیک است. مسئله مهم طراحی بیوفیلیک این است که هر فرد

ممکن است به عناصر بیوفیلیک واکنش متفاوتی نشان دهد. به همین دلیل است که با کمک طراحی بیوفیلیک، افراد بیشتر در معرض عناصر طبیعی در یک محیط کنترل شده و مصنوعی قرار می‌گیرند. تفاوت‌های شخصی نه تنها در محیط طبیعی، بلکه در طراحی محیط مصنوعی نیز موثر است (مفیدی، ۱۳۹۶، ۶۲).



نمودار ۳. چهارده الگوهای طراحی بیوفیلیک (ناظمی و قاسمی، ۱۳۹۵)

با توجه به نقش بسیار مهم مراکز درمانی در حفظ و احیای سلامت به جامعه که به خودی خود امری حیاتی است، لزوم توجه به طراحی این مراکز از نظر کالبدی، عملکردی و معماری داخلی ضروری است. با توجه به شرایط و نیازهای بیمار از نظر روحی و جسمی، با در نظر گرفتن اینکه وی بیش از یک فرد سالم در معرض خطر قرار دارد، معماران را ملزم به رعایت علمی و دقیق تمامی اصول و مولفه‌های معماری می‌نماید. بنابراین عناصر بصری مانند اشکال متحرک، نور، رنگ و ... برای استفاده در بخش‌های مختلف مراکز درمانی، و اثرات آن بر روان و تمرکز بر روی جسم بیمار و نیز در مورد عملکرد کارکنان مرکز باید مورد ارزیابی علمی قرار گیرند (امیرشاه بنده و تازیکه لمسکی، ۱۳۹۶). برای استفاده از تأثیرات طبیعت بر انسان می‌توان از روش‌های مختلفی مانند قدم زدن در طبیعت، تماشای بیرون از پنجره، مشاهده فیلم یا عکس‌های منظره و حضور گیاهان در فضا استفاده کرد. وجود گیاهان در داخل ساختمان بسیار مناسب است، به خصوص در فصول سرد سال که هیچ گیاهی در خارج از ساختمان وجود ندارد. قرارگیری حساب شده گیاهان، فواره‌ها، حوضچه‌های ماهی، گلخانه‌ها، باغ‌های عمودی، محوطه برای نگهداری حیوانات و پرندگان در ایجاد حس حواس پرتی در بیماران بسیار موثر است (منتظرالظهور و شاهی، ۱۳۹۴). از نظر گسلر^{۱۰}، محیط‌های درمانی را می‌توان به ۴ گروه تقسیم کرد: محیط‌های انسان ساخت، محیط‌های نمادین، محیط‌های اجتماعی و محیط‌های طبیعی. روانشناسان محیطی مانند باگلی، بالاها و ریزانستن معتقدند که تجربه افراد از محیط ساخت انسان بر نیازها، احساسات و عملکرد آنها تأثیر می‌گذارد. در تحقیقات مشابه، اسپنسر نشان داد که طراحی ساختمان تأثیر مستقیمی بر رفتار انسان دارد (قاری پور، ۱۳۸۳، ۵۰). ایده اصلی مفهوم جامعه درمانی حذف سلسله مراتب و فاصله بین بیماران و کارکنان به منظور افزایش فرآیندهای کارآمد در روند درمان است. محیط‌های طبیعی از مهم‌ترین منابع شفا در طول تاریخ هستند (معابد یونانی) (Kreitzer et al., 2010). از جمله مهم‌ترین تحقیقات در زمینه درمان محیط‌های طبیعی می‌توان به تحقیق در مورد مفهوم محیط‌های التیام بخش اشاره کرد. از نظر کاپلان^{۱۱}، زیست‌گرایی و طبیعت دوستی یک امر انتخابی نیست، بلکه مبنایی فطری برای تامین آرامش و رفتار متعادل و منطقی برای انسان است. او از طریق نظریه بازسازی

تمرکز ذهنی و الهام بخشیدن به محیط‌های درمانی، به تأثیر فضاهای سبز و دیدگاه‌های چندگانه بر انسان می‌پردازد. بازسازی ذهنی به معنای بازسازی توانایی تمرکز ذهنی است (مطلبی و وجدان زاده، ۱۳۹۴، ۲۸).

روش تحقیق

رابطه انسان و طبیعت یکی از موضوعات مهم در معماری است و بیوفیلیک در پی استفاده از عناصر طبیعت در طراحی ساختمان‌ها است که آرامش و آسایش را برای افراد ایجاد می‌کند، این مهم را نیز در مراکز درمانی می‌توان مشاهده نمود. بنابراین این پژوهش به مفهوم معماری بیوفیلیک پرداخته و تأثیر مولفه‌های آن را در مراکز درمانی منتخب شرح می‌دهد. روش تحقیق در این نوشتار براساس روش کیفی و از نوع توصیفی-تحلیلی است. همچنین مطالعه کتابخانه‌ای از مقالات، نشریات تخصصی و کتب، اساس بیان، تحلیل و توصیف مطالب موجود را تشکیل می‌دهد. در این مطالعه، مولفه‌های معماری بیوفیلیک طبقه‌بندی شده توسط کلرت و کالابرس در ۵ بیمارستان خو تک پوات سنگاپور^{۱۲}، بوتارو رواندا^{۱۳}، استرا سوئد^{۱۴}، مموریال باهچه لی اولر استانبول^{۱۵} و ان جی تنگ فونگ جورونگ سنگاپور^{۱۶} بررسی شدند. اعمال پارامترهای بیوفیلیک در این بیمارستان‌ها و نحوه استفاده از آنها در هر مکان، در جداول تجزیه و تحلیل ارائه و با تصاویر پشتیبانی شده و داده‌های به دست آمده ارزیابی شده‌اند. دلیل انتخاب این مراکز درمانی میزان تأثیرگذاری این فضاها بر سلامت و رضایت بیماران و کارکنان نسبت به سایر بیمارستان‌ها بر اساس گزارش‌های رسمی بوده است. تحقق مدل طراحی بیمارستان بیوفیلیک با تحلیل و بررسی نمونه‌های موردی در زمینه امکان‌سنجی اجرای مدل‌های طراحی بیوفیلیک، اولویت‌بندی استراتژی‌ها و مدل‌های طراحی بیوفیلیک و تحلیل سازگاری مدل‌های طراحی بیوفیلیک با هر یک از بخش‌های عملکردی مراکز درمانی به محدودیت‌ها و نیازهای هر بخش ممکن شده است.

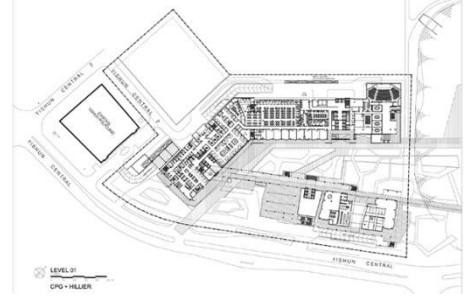
تحلیل یافته‌ها

در جدول (۲) و این بخش، نمونه‌های منتخب (بیمارستان‌های خو تک پوات، بوتارو، استرا، مموریال باهچه لی اولر و ان جی تنگ فونگ جورونگ) پذیرای مولفه‌های طراحی و معماری بیوفیلیک، معرفی و در ادامه ارزیابی می‌گردند.

جدول ۲. معرفی بیمارستان‌های منتخب (زارع، ۱۳۹۹) و (زارع و دیگران، ۱۴۰۰)

بیمارستان خو تک پوات سنگاپور	
"بیمارستان خو تک پوات" با مشارکت معماران RMJM و CPG در نزدیکی حوضچه و پارک بیشون در سنگاپور در سال ۲۰۱۰ تکمیل شد. فضایی زندگی جنگل مانند در این بیمارستان ساخته شده که صدای آب و صدای پرندگان در آن شنیده می‌شود. هدف بیمارستان که از ۴ ساختمان مختلف متصل به یکدیگر تشکیل شده، "خلق محیطی شفابخش درون بیمارستان در یک باغ و باغی در یک بیمارستان" است که به عنوان یک پارک عمومی بیمار محور با خدمات یکپارچه، فراگیر و محیطی جذاب، دوستانه و طبیعی به روند درمان کمک می‌کند. این بیمارستان همچنین دارای ویژگی‌های سازگار با محیط‌زیست است. فرم وی شکل این سازه باعث به حداقل رساندن مصرف انرژی و به حداکثر رساندن تهویه طبیعی می‌شود. این ساختمان ۳۰ درصد انرژی کمتری نسبت به سایر بیمارستان‌ها مصرف می‌کند. پره‌ها در امتداد دیوارهای ساختمان طوری طراحی شده‌اند که بادهای غالب شمال شرقی را به داخل ساختمان هدایت کنند و جریان هوا را ۲۰ تا ۳۰ درصد افزایش می‌دهند. سایه‌بان‌های خورشیدی روی پنجره‌ها قرار می‌گیرند تا تابش مستقیم نور خورشید را کاهش دهند و	 (URL 1)  (URL 1)

همچنین به سمت بالا و سقف هدایت می‌شوند تا بخش‌ها را روشن کنند. این باعث کاهش مصرف انرژی در روشنایی بیمارستان می‌شود. پنل‌های خورشیدی روی سقف، برق را به طرفداران در مکان‌های عمومی تامین می‌کنند. سیستم تهویه مطبوع هوای عرضه شده را از حیاط داخلی خود می‌گیرد، جایی که هوا خنک‌تر است، در نتیجه بارهای خنک‌کننده را کاهش می‌دهد. عناصر و مولفه‌های طراحی بیوفیلیک نه تنها به عنوان بخشی از فرآیند طراحی، بلکه به عنوان بخشی از فرآیند درمان نیز در نظر گرفته می‌شوند. (زارع و دیگران، ۱۴۰۰)



(URL 1)

بیمارستان بوتارو رواندا

بیمارستان بوتارو، که طراحی آن بر عهده گروه طراحی MASS بود، در سال ۲۰۱۱ توسط وزارت بهداشت رواندا و شرکای سلامت ساخته شد که احتمالاً ۱۴۰ تخت برای جمعیت ۳۴۰۰۰۰ نفری ساکن در منطقه بوررا، منطقه فقیرنشین رواندا داشته باشد. دفتر طراحی MASS به طرحی فکر کرد که به بهبود روانی و جسمی کمک کند. این مرکز دارای طراحی خلاقانه‌ای است که برای هماهنگی با محیط محلی و کاهش خطر عفونت‌های بیمارستانی طراحی شده است. بیمارستان بوتارو از بلوک‌های مختلفی تشکیل شده است که بر روی یک تپه ساخته شده‌اند. هدف آن کاهش مصرف انرژی در بیمارستان با اصول طراحی سیستم غیرفعال خورشیدی و تهویه طبیعی است. دیوارهای ساختمان بیمارستان توسط صنعتگران محلی و با سنگ‌های آتشفشانی محلی از رشته کوه ویرونگا ساخته شده است. (زارع، ۱۳۹۹)



(URL 2)



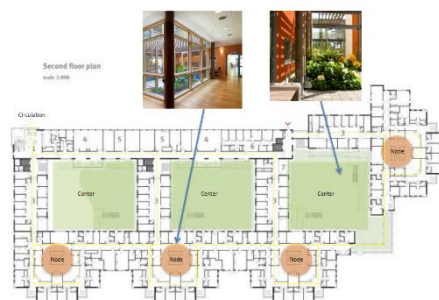
(URL 2)

بیمارستان استرا سوئد

در سال ۲۰۰۸، یک مرکز روانپزشکی جدید در بیمارستان استرای سوئد، توسط شرکت معماران White طراحی شد. آنها محیطی مراقبتی و دلپذیر برای کاهش درد و رنج بیماران روانپزشکی و خانواده‌های آنها، تسریع بهبود سلامت روان و افزایش اثربخشی مراقبت از بیمار خلق کرده‌اند. با توجه به تأثیرات مثبت دسترسی به طبیعت و ادغام آن با مقوله سلامت، محیط طبیعی تأثیر بسزایی بر کل بیمارستان داشته است. معماران با رعایت دقیق استانداردهای ایمنی و امنیتی مورد نیاز یک موسسه روانپزشکی، هر جنبه‌ای از تجربه بیمار را به دقت در نظر گرفتند. این مرکز، اولین سازه در سوئد است که در طراحی آن، از محیط فیزیکی برای روند بهبود در روانپزشکی استفاده شده است. هدف آن حمایت از احساس مالکیت بیماران با در نظر گرفتن نظم و پیچیدگی سازه است. در همین راستا، اصول طراحی بیوفیلیک مانند ارتباط بصری با طبیعت، پویایی جان پناه و نور پراکنده نیز برای ایجاد یک محیط شفابخش و آرام در نظر گرفته شد. (زارع و دیگران، ۱۴۰۰)



(URL 3)



(URL 3)

بیمارستان مموریال باهچه لی اولر استانبول

بیمارستان مموریال باهچه لی اولر، یکی از جامع ترین مجموعه های بهداشتی در جهان، درک جدیدی را برای بخش بهداشت به ارمغان آورده است. بیمارستان مموریال باهچه لی اولر به عنوان یکی از زیباترین نمونه های معماری معاصر با هدف ارائه خدمات بهداشتی اخلاقی و با کیفیت در استانداردهای جهانی، رویکرد بیمارستانی که آینده را به امروز می برد و اصل احترام به مردم و طبیعت طراحی شده است. مولفه های مهم معماری بیمارستان باهچه لی اولر استانبول، با رویکرد طراحی بیوفیلیک در ذهن طراحی شده است. در چنین بستری، هدف، حمایت از فرآیند بهبودی بیماران، تأثیر مثبت تجربیات در فضاهای بیمارستانی و ایجاد محیط کاری کارآمد برای کارکنان است. در این پروژه، بهره وری انرژی، پایداری و رویکردهای سازگار با محیط زیست و نیز سلامت محیطی در کنار سلامت انسان در نظر گرفته شد. توده معماری در راستای داده های زمین، نور روز، باد، آب و هوا، دسترسی به منظره، اثر گرما و طرح های حمل و نقل شکل می گیرد. این توده به شکل یک بلوک چهار بازویی طراحی شده تا تمام اتاق های بیماران به مناظر و نور روز دسترسی حداکثری داشته باشند. برای نورپردازی طبیعی، نمای دوجداره در نظر گرفته شده است که در آن از شیشه های پرפורمیس استفاده شده است. (زارع، ۱۳۹۹)



(URL 4)



(URL 4)

بیمارستان ان جی تنگ فونگ و جورنگ سنگاپور

اتاق های این بیمارستان با داشتن بیشترین تعداد الگوهای بیوفیلیک توانسته باکیفیت ترین و شفافترین اتاق را بوجود آورد. در این پروژه، از صدای پرندگان و رایحه متنوع گیاهی استفاده شده و به منظور تقویت تعامل با طبیعت در فضای داخلی همراه با دسترسی به نور روز، چمن و محیط طبیعی گنجانده شد. به منظور افزایش اثر شفافیتی و درمانی طبیعت بر بیماران، باغ تراس هایی در طبقات ساخته شد. چشم اندازهایی که جابجایی های فصلی و تغییرات رنگ در آنها احساس می شود، با ایجاد امکان انتقال بیوریم طبیعت به محیط بیمارستان، به فرآیند بهبودی بیماران کمک کرده اند. در جایی که هدف از استفاده گیاهان، ایجاد منبعی برای پرندگان و حیات طبیعی منطقه بود. باغ تراس ها و ورودی بیمارستان با رویکرد طراحی یکپارچه اداره می شد و دسترسی به منظره، نور خورشید، آب و هوا، باد و اثرات گرما در نظر گرفته شد. راهکار هوشمندانه ای که در طراحی این اتاق ها به کار رفته و آنها را متفاوت از سایر موارد کرده است، نوع چیدمان تخت ها و در ادامه، نوع چیدمان اتاق ها در کنار هم برای ایجاد ساختار اصلی بنا است. در فضای دور تخت هر بیمار میله ای وجود دارد که پرده ای به آن آویزان است و هر بیمار به دلخواه خود می تواند توسط آن فضایی کاملاً خصوصی برای خود ایجاد کند. (زارع و دیگران، ۱۴۰۰)



(URL 5)



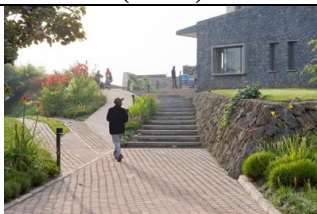
(URL 5)

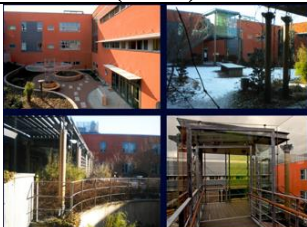
تجزیه و تحلیل

اعمال پارامترهای بیوفیلیک در بیمارستان های خو تک پوات، بوتارو، استرا، مموریال باهچه لی اولر و ان جی تنگ فونگ جورونگ و نحوه استفاده از آنها در هر مکان، در جدول (۳) تجزیه و تحلیل، ارائه و با تصاویر پشتیبانی شده و داده های به دست آمده ارزیابی شده اند.

جدول ۳. ارزیابی بیمارستان های منتخب از دیدگاه معماری بیوفیلیک

بیمارستان خواتک پوات سنگاپور		
ویژگی های محیطی	ویژگی های بیوفیلیک مانند آب، پوشش گیاهی، چشم انداز، بین بیمارستان و برکه یشون و زیست بوم طبیعی ایجاد شده است. نور طبیعی روز برای تمام ساختمان در نظر گرفته شده است. (نگارندگان)	 (URL 1)
اشکال و فرم های طبیعی	راهروهای بیمارستان و تراس های کاشته شده، درختان، دیوارهای سبز، اشکال زمینی صاف و غیر قائم الزاویه و مصالح طبیعی، اشکال و فرم ها در ساختمان گنجانده شده است. (نگارندگان)	 (URL 1)
الگوها و فرآیندهای طبیعی	دیوارهای سبز و محوطه سازی در فضاهای داخلی و خارجی بیمارستان، مناطقی هستند که می توان فرآیندهای رشد طبیعی را در آن مشاهده کرد. (نگارندگان)	 (URL 1)
نور و فضا	در اتاق های بیماران، برای تامین نور طبیعی و ارتباط بصری با محیط بیرون، از پنجره هایی استفاده می شود که به کف اتاق می رسند. (نگارندگان)	 (URL 1)
روابط مبتنی بر مکان	در طراحی بیمارستان به چشم انداز طبیعی و ارتباط زیست محیطی با مکان اهمیت داده شده است. محیط طبیعی به طور مستقیم تجربه می شود. (نگارندگان)	 (URL 1)
روابط تکامل یافته انسان و طبیعت	باغ هایی وجود دارد که بیماران می توانند از آنها مراقبت کنند. این باغ های درمانی مکان هایی برای استراحت نیز هستند که به بیماران اجازه می دهند با طبیعت یکی شوند. (نگارندگان)	 (URL 1)
بیمارستان بوتارو رواندا		
ویژگی های محیطی	ویژگی های بیوفیلیک مانند گیاهان، مناظر، اکوسیستم های طبیعی و نور روز برای ساختار بیمارستان در نظر گرفته شد. این ساختمان فرصتی را برای تجربه مستقیم طبیعت در داخل و خارج، فراهم می کند. (نگارندگان)	 (URL 2)

در راهروهای بیمارستان از مصالح سنگی طبیعی استفاده شده است. اگرچه کاشت گیاه و اشکال طبیعی در فضای داخلی ساختمان گنجانده نشده، اما تجربه غیرمستقیم طبیعت از طریق مصالح طرح‌دار طبیعی میسر می‌شود. (نگارندگان)	اشکال و فرم های طبیعی	 (URL 2)
این بیمارستان در زیست بوم طبیعی واقع شده است. مراحل رشد طبیعی را می‌توان به راحتی مشاهده کرد. از مصالح سنگی محلی به عنوان بافت طبیعی در بنا استفاده شده است. (نگارندگان)	الگوها و فرآیندهای طبیعی	 (URL 2)
از پنجره های بزرگ برای ارتباط با زیست بوم طبیعی و دریافت نور طبیعی استفاده شده است. (نگارندگان)	نور و فضا	 (URL 2)
طراحی منظر در هماهنگی با فرم ساختمان و با استفاده از مصالح بومی انجام شده است. ساختمان به گونه ای شکل گرفته است که به طبیعت احترام می‌گذارد. (نگارندگان)	روابط مبتنی بر مکان	 (URL 2)
تعامل انسان و طبیعت با استفاده از مصالح سنگی محلی، جریان هوای تازه، و طراحی منظر متشکل از تراس هایی در فضای داخلی بیمارستان، حفظ می‌شود. (نگارندگان)	روابط تکامل یافته انسان و طبیعت	 (URL 2)
بیمارستان استرا سوئد		
ارتباط بصری با طبیعت، نور روز، مناطق چشم انداز ایجاد شده در حیاط های داخلی با در نظر گرفتن روانشناسی بیمار طراحی شده است. ترجیحا از مواد طبیعی مانند چوب در فضای داخلی بیمارستان استفاده شده است. (نگارندگان)	ویژگی های محیطی	 (URL 3)
از اشکال و فرم های طبیعی با مجسمه های حیوانات در باغ بیمارستان و اشکال زمینی صاف و غیر قائم الزاویه در طراحی منظر ساختمان استفاده شده است. (نگارندگان)	اشکال و فرم های طبیعی	 (URL 3)

الگوها و فرآیندهای طبیعی	ساختمان بیمارستان با فرمی متناسب با معیارهای انسانی طراحی شده است. مراحل رشد طبیعی را می توان با گیاهان و درختان باغ های داخلی مشاهده کرد. (نگارندگان)	 (URL 3)
نور و فضا	برای راحتی بصری، نور پویا و پراکنده برای فضا در نظر گرفته شده است. بسته به شرایط طبیعی، می توان شدت سایه و نوری را که در طول زمان تغییر می کند، از درون فضا درک کرد. (نگارندگان)	 (URL 3)
روابط مبتنی بر مکان	طراحی منظر که فرم ساختمان را مشخص می کند و قرارگیری سه حیاط مرکزی بین بخش ها، رابطه طبیعت بین اتاق های وسط ساختمان را فراهم می کند. تعامل فضا و طبیعت از طریق این حیاط ها صورت می گیرد. (نگارندگان)	 (URL 3)
روابط تکامل یافته انسان و طبیعت	به منظور کاهش پاسخ های استرسی ادراکی و فیزیولوژیکی بیماران، در طراحی بیمارستان نظم و پیچیدگی در نظر گرفته شده است. فضاهای سرپناه در بیمارستان برای تمرکز و درک امنیت ساخته شده است. (نگارندگان)	 (URL 3)
بیمارستان مموریال باهجه لی اولر استانبول		
ویژگی های محیطی	ویژگی های بیوفیلیک مانند آب، پوشش گیاهی، چشم انداز و نور روز در ساختار بیمارستان در نظر گرفته می شود. نمای ساختمان شیشه ای است تا نور طبیعی روز وارد فضاهای داخلی شود. (نگارندگان)	 (URL 4)
اشکال و فرم های طبیعی	با ایجاد الگوها، اشکال، بافت ها و چیدمان های هندسی طبیعی در داخل ساختمان، افراد می توانند با طبیعت ارتباط برقرار کنند. از تصاویر طبیعت در دیوارها و سقف ها استفاده شده است. (نگارندگان)	 (URL 4)
الگوها و فرآیندهای طبیعی	تصاویر مناظر طبیعی بر روی سقف و دیوارهای بیمارستان قرار داده شده است. (نگارندگان)	 (URL 4)

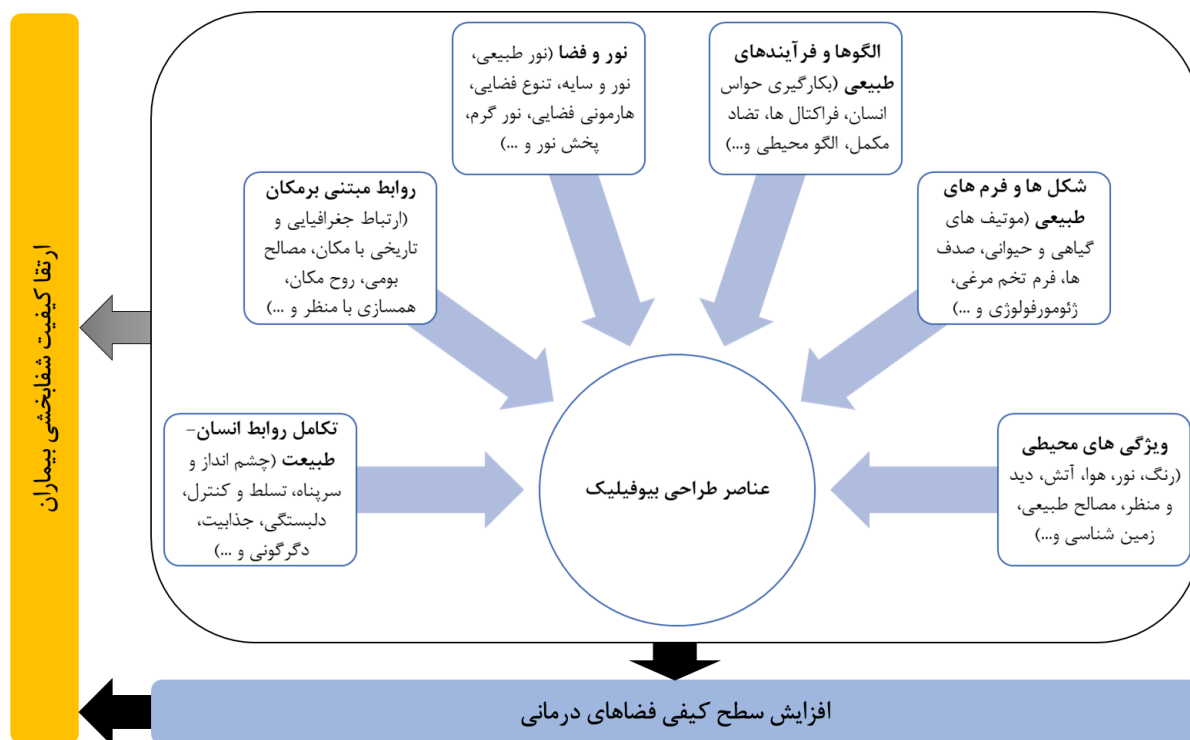
نمای کاملاً شیشه‌ای ساختمان سبب ارتباط بصری با طبیعت و همچنین تداوم ارتباط بصری بین داخل و خارج می‌شود. (نگارندگان)	نور و فضا	 (URL 4)
رابطه ساختمان و طبیعت با نمای شیشه‌ای برقرار می‌شود. عناصر آب و گیاه در محوطه چشم انداز ساختمان گنجانده شده است. (نگارندگان)	روابط مبتنی بر مکان	 (URL 4)
ارتباط انسان با طبیعت در نظر گرفته می‌شود زیرا محوطه چشم انداز خارج از بیمارستان واقع شده و در آن از چوب به عنوان مصالح طبیعی استفاده می‌شود. (نگارندگان)	روابط تکامل یافته انسان و طبیعت	 (URL 4)
بیمارستان ان جی تنگ فونگ و جورنگ سنگاپور		
چیدمان کلی اتاق‌ها در پلان بیمارستان هم از نظر حجمی و هم فضایی کیفیتی ارگانیک و بیومورفیک به نما و فضاهای داخلی بخشیده است که تداعی طبیعت را دوچندان کرده است. (نگارندگان)	ویژگی‌های محیطی	 (URL 5)
طراحی بالکن سبز خصوصی برای اتاق بیماران با دسترسی و مجهز به نیاز بیماران، تحریک فرم‌های منحنی و بیومورفیک با آرایش فضایی پلان و همچنین طراحی نما. (نگارندگان)	اشکال و فرم‌های طبیعی	 (URL 5)
از عکس‌های پرندگان، نقاشی، رنگ‌های طبیعی مانند سبز و قهوه‌ای، مصالح چوبی، بافت و اشکال تقلید شده از طبیعت، در فضای داخلی استفاده شده است. (نگارندگان)	الگوها و فرآیندهای طبیعی	 (URL 5)
استفاده از الگوهای مربوط به بخش طبیعت در فضا، و حضور المان‌های طبیعی در فضا به خصوص تامین ارتباط بصری با طبیعت و همچنین تامین نور روز که بیشترین تاثیرگذاری را دارد. (نگارندگان)	نور و فضا	 (URL 5)

چشم انداز به طبیعت از طریق سطوح پیرامونی حجم انجام شده و همچنین برای ارتباط با طبیعت در فضای داخلی تمرکز بر استفاده از المان های باز زنده کننده طبیعت و تصاویر بازنمایی طبیعت بر روی بدنه ها است. (نگارندگان)	روابط مبتنی بر مکان	 (URL 5)
هر فرد ضمن داشتن فضای خصوصی، دارای پنجره ای رو به بالکن سبز اتاق است که موجب می شود همه بیماران دید و نور طبیعی یکسانی دریافت کنند و بدون ایجاد مزاحمت برای دیگران و به شکل شخصی قادر به کنترل آن هستند. (نگارندگان)	روابط تکامل یافته انسان و طبیعت	 (URL 5)

نتیجه گیری

هدف طراحی بیوفیلیک، ادغام مجدد با طبیعت در روند درمان انسان ها به عنوان بخشی از طبیعت می باشد. زیرا طبیعت بر سلامت فیزیولوژیکی و روانی قدرت شفابخشی دارد. این رویکرد همچنین نشان می دهد که طبیعت برای نسل های آینده مهم است. بنابراین بخاطر سلامت انسان باید ساختمان ها را به عنوان مجموعه ای همتا با محیط طبیعی در نظر گرفت تا فرصت هایی برای تجربه طبیعت در داخل ساختمان خلق کرده و از الگوها و هندسه های طبیعی استفاده کنیم. نور طبیعی، رنگ و محیط بیمارستان نه تنها بر ذهن بیماران، بلکه بر بیماری جسمی آنها نیز تأثیر مثبت می گذارد. نتیجه مطالعات نشان می دهد که بین محیط و افزایش اثربخشی درمان، ارتباط بسیار تنگاتنگی وجود دارد. از این منظر، اعمال مولفه های طراحی بیوفیلیک در ساختمان های بیمارستانی و ارتباط با طبیعت از نظر یکپارچگی انسان و طبیعت بسیار حائز اهمیت است. بی تردید کیفیت محیط درمان بر درمان تاثیرگذار است. انواع محیط های درمانی شامل: بیمارستان ها، درمانگاه ها، مراکز بهداشت، اورژانس ها، مطب پزشکان، کلینیک های تخصصی و روان درمانی هستند. همانگونه که طراحی این فضاها از لحاظ عملکردی بسیار حائز اهمیت است، از لحاظ کیفیت فضایی، ابعاد روان شناختی و تاثیرگذاری کالبدی بر روند درمان و بهبودی نیز همواره مورد مطالعه پژوهشگران هستند.

در نتیجه، ۶ مولفه بیوفیلیک تبیین شده که توسط کلرت، در بیمارستان های بررسی شده، می توان گفت که در این بیمارستان ها، نیازهای متغیر بیماران، پرسنل بهداشتی و بستگان بیمار مورد توجه قرار می گیرد. همچنین، با بکارگیری موفقیت آمیز اصول طراحی بیوفیلیک، محیط های سالم تری برای افراد ایجاد می شود. افرادی که با محیط طبیعی بیگانه شده اند، برای رهایی از بحران های زیست محیطی ناشی از عصر انسان محوری باید به عصر اکوسنتریک گذر کنند. طراحی بیوفیلیک یکی از رویکردهای مهمی است که این انتقال را تسریع می کند. اینگونه به نظر می رسد که بسیاری از مولفه های معماری بیوفیلیک می تواند از بسیاری جهات با افزایش روحیه کاربران در ارتباط مستقیم باشد. نور و تهویه کافی، ایجاد سبزینه گی در داخل و خارج بنا، ایجاد تعامل با طبیعت و حیات وحش، ایجاد ارتباط با گیاهان به وسیله کارگاه باغبانی، ایجاد انگیزه و روحیه از طریق کاربری های خلاقانه برای بیماران، قرارگیری محل رستوران در فضای مناسب مانند باغ بام و تنها بخشی از مولفه های همسو با افزایش روحیه و رضایتمندی کاربران است. در نمودار (۴) به تبیین یافته ای تحقیق اشاره شده است.



نمودار ۴. تبیین یافته های تحقیق (نگارندگان)

نتایج مهم مطالعات نشان می دهد که طبیعت برای افراد سودمند است. ارتباط با محیط طبیعی می تواند به عنوان پادزهری بر جنبه های ناسالم زندگی شهری عمل کند، که این امر بایستی بر طراحی، برنامه ریزی و مدیریت محیط اطراف ما تاثیر بگذارد. بر این اساس، می توان ادعا کرد که مفهوم طراحی بیوفیلیک نشان دهنده رویکرد طراحی است که هدف آن گنجاندن طبیعت در فضاهایی است که افراد زمان خود را در آنجا سپری می کنند. با این تفاسیر، بکارگیری اصول طراحی بیوفیلیک برای ادغام سازه ها با طبیعت و خلق محیط های شفا بخش در بیمارستان ها، حیاتی خواهد بود.

در نتیجه مطالعات انجام گرفته و بررسی های رابطه محیط و انسان، محیط طبیعی تاثیرات بسزایی بر سلامت جسمی و روحی انسان و تسریع روند بهبودی بیماران و شفا بخشی هر چه بیشتر آنها دارد. به خصوص در مورد بیمارانی که به علت ناتوانی های جسمی، از انجام فعالیت محروم اند و پروسه درمان طولانی تری دارند، کاهش خستگی روحی آنها و کمک به کاهش استرس و افسردگی آنها از موضوعات مهم در بهبود آنهاست و این امر با بهره گیری از تاثیرات مثبت محیط طبیعی پیرامون و تشویق آنها به فعالیت فیزیکی و تامین آرامش روحی آنها امکان پذیر می شود.

پی نوشت

1. Biophilic
2. Biophilia
3. Erich Fromm
4. Biophilus
5. Necrophilus
6. Edward Wilson
7. New York Times
8. Sol
9. Timothy Beatley
10. Gessler
11. Kaplan

12. Khoo Teck Puat Hospital Singapore
13. Butaro Hospital Rwanda
14. Astra Hospital Sweden
15. Memorial Bahçelievler Hospital Istanbul
16. Ng Teng Fong Jurong Hospital Singapore

فهرست منابع

- اصغری کلجاهی، مریم سیاوش پور، بهرام. (۱۳۹۴). **بررسی روند رابطه معماری، طبیعت و انسان**، کنفرانس بین المللی معماری، شهرسازی، عمران، هنر و محیط زیست؛ افق های آینده، نگاه به گذشته، تهران.
- امیرشاه بنده، سمیه. تازیکه لمسکی، ایمان. (۱۳۹۶). **طراحی باغ های شفاعت و تاثیر آن در محیط های درمانی**، سومین کنفرانس سالانه بین المللی عمران، معماری و شهرسازی، شیراز.
- آبکار، علی. زمانی، سجاد. (۱۳۹۲). **بررسی اثر رنگ و نور در طراحی داخلی فضاهای درمانی از منظر کیفیت شفاعت محیط**، سومین همایش ملی معماری داخلی و دکوراسیون، اصفهان.
- بیتلی، تیموتی. (۱۳۹۷). **شهرهای بیوفیلیک و طبیعی: اصل تکمیل و یکپارچگی در طراحی و برنامه ریزی شهری**، ترجمه: کرامت اله زبیری و سعید رفیعی پارسا و رضا زبیری. تهران: آراد کتاب.
- بیطرف، احسان. حبیب، فرح. ذبیحی، حسین. (۱۳۹۶). **نگرش بیوفیلیک رویکردی در ارتقا سطح کیفی محیط زندگی ساکنان مجتمع های مسکونی**، مدیریت شهری، ۱۶ (۴۹)، ۳۳۱ - ۳۴۹.
- بیطرف، احسان. حبیب، فرح. ذبیحی، حسین. (۱۳۹۷). **بومی سازی اصول معماری اکولوژیک و بیوفیلیک در طراحی مجتمع های مسکونی ایران در راستای ارتقای کیفیت آنها**، نشریه مدیریت شهری، ۱۷ (۵۲)، ۲۰۵-۲۱۸.
- بیگی نژاد، محمدعلی. عامری صفات، علی اکبر. (۱۳۹۵). **بررسی ویژگی های معماری بیوفیلیک در بناهای بومی ایرانی (نمونه موردی: اقلیم گرم و خشک)**، چهارمین کنفرانس بین المللی پژوهش های نوین در عمران، معماری و شهرسازی، بارسلونا.
- پوراحمد، احمد. کچوئی، نیکناز. (۱۳۹۹). **جایگاه طبیعت در پایداری شهر، مبتنی بر رویکرد برنامه ریزی و طراحی شهرهای بیوفیلیک، با نگاهی به شهر طرکبه**، معماری سبز، ۱۶ (۱)، ۱-۱۸.
- پیرمحمودی، فروزان. میرج فیروزی، رضا. (۱۳۹۶). **اصول معماری بیوفیلیک با رویکرد روانشناسی محیطی**، همایش ملی عمران، معماری و توسعه پایدار شهری، تهران.
- خداوردی جعفری، ناصر و یوسفی، عاطفه. (۱۳۹۶). **معماری بیوفیلیک و توسعه پایدار**، تهران: نشر سیمای دانش.
- رجایی، بهاره. اسدافروز، آیدا. زارع، غزال. (۱۳۹۴). **طراحی بیوفیلیک و سازه های فضاکار تحلیل موردی اقلیم گرم و مرطوب کم باران جزیره کیش**، همایش بین المللی معماری عمران و شهرسازی در آغاز هزاره سوم، تهران.
- رحیمی مهر، وحیده. (۱۴۰۱). **تبیین معیارهای شفاعت باغ های ایرانی، از منظر طب سنتی ایران**، اخلاق و تاریخ پزشکی، ۱۱ (۱)، ۷۱-۵۵.
- ریحانی، عاطفه. (۱۳۹۸). **طراحی مرکز توانبخشی - اقامتی معلولین با رویکرد ادغام معماری شفاعت - بیوفیلیک با استفاده از طبیعت در جهت ارتقا آسایش**، استاد راهنما: سیدعباس یزدانفر، استاد مشاور: بهروز غفوریان، پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه علم و صنعت ایران.
- زارع، غزال. (۱۳۹۹). **معماری اکوفیلیک: نگرشی نو به طراحی بیوفیلیک در معماری (تدوین و کاربست مولفه های طراحی اکوفیلیک در فرآیند طراحی معماری)**، استاد راهنما: محسن فیضی و محمد بهاروند، استاد مشاور: محمدضا مثنوی، پایان نامه دکتری، اصفهان (خوراسگان): دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی.
- زارع، غزال. فیضی، محسن. بهارند، محمد. مثنوی، محمدرضا. (۱۴۰۰). **تبیین راهبردهای طراحی بیوفیلیک موثر بر سلامت بیماران بستری در بیمارستان ها**، معماری و شهرسازی ایران، ۱۲ (۱)، ۷۸-۵۹.
- سبزی پور، هدیه. شعبانی، شقایق. (۱۴۰۰). **معماری بیونیک و شیوه الهام گرفتن از طبیعت**، چهارمین همایش ملی فناوری های نوین در مهندسی معماری، عمران و شهرسازی ایران، تهران.

- شاهچراغی، آزاده و بندرآباد، علیرضا. (۱۳۹۹). **محاط در محیط: کاربرد روان‌شناسی محیطی در معماری و شهرسازی**، تهران: نشر سازمان جهاد دانشگاهی.
- صدیقی، فاطمه السادات. (۱۳۹۹). **طراحی مرکز درمان بیماران سرطانی اصفهان با رویکرد بیوفیلیک به منظور افزایش میزان رضایت کاربران**، استاد راهنما: مهرا کراحمادی، پایان نامه کارشناسی ارشد، اصفهان: دانشکده معماری دانشگاه شهید اشرفی اصفهانی.
- غفاری، شهریار. (۱۳۹۶). **بیوفیلیک، اهداف و فواید آن در طراحی محیط زیست**، اولین کنگره بین المللی علوم مهندسی ۲۰۱۷، شیراز.
- غفوری، عطیه. (۱۳۸۹). **مقایسه حس فضا در باغ فین کاشان با مقبره خواجه عبدالرون سمرقند**، منظر، ۲(۶)، ۷۸-۷۹.
- فاطمی، مهدی. (۱۴۰۱). **انعطاف پذیری، ویژگی بارز باغ ایرانی برای به رهگیری از آن در دوره معاصر**، منظر، ۱۴(۵۸)، ۶-۱۹.
- فقیه عبدالهی، هانیه. اسلامی مقدم، علیرضا. (۱۳۹۵). **چرایی استفاده از طراحی هوشمند آفرینش در معماری بیوفیلیک**، سومین کنفرانس بین المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی، برلین.
- قاری پور، محمد. (۱۳۸۳). **باغ های شفا بخش: بررسی رابطه میان شفا و محیط طبیعی**، علوم محیطی، ۱(۴)، ۳۵-۴۸.
- قربانی پارام، محمدرضا. باور، سیروس. محمودی نژاد، هادی. (۱۳۹۹). **ارزیابی تاثیر اصول معماری بیوفیلیک در کیفیت طراحی مسکن در اقلیم شمال ایران (نمونه موردی: شهر گرگان)**، نگرش های نو در جغرافیای انسانی، ۱۲(۲)، ۴۰۵-۴۲۴.
- کلاتری، زهرا. (۱۳۹۵). **بررسی تاثیر استفاده از اصول معماری بیوفیلیک بر ابعاد وجودی انسان در طراحی بناها (نمونه موردی: فرح آباد شهر ساری)**، چهارمین کنفرانس بین المللی پژوهش های نوین در عمران، معماری و شهر سازی، بارسلونا.
- گلپور فرد، نازنین. (۱۳۹۶). **انسان، طبیعت، معماری**، تهران: نشر طحان.
- محمدخانی، ساناز. (۱۳۹۲). **نظریه معماری بیوفیلیک**، کنفرانس بین المللی عمران، معماری و توسعه پایدار شهری، تبریز.
- محمودنظری تکیه، نشاط السادات. اسفندیاری فرد، الهام. (۱۳۹۸). **همزیستی انسان و محیط طبیعی، رویکردی تحلیلی به معماری بیوفیلیک در مجتمع های مسکونی**، هشتمین کنفرانس بین المللی عمران، معماری و توسعه اقتصاد شهری، شیراز.
- مردمی، کریم. میرهاشمی، صدیقه. حسن پور، کسری. (۱۳۹۳). **باغ ایرانی - باغ شفا بخش شفا بخشی طبیعت در نگاه اسلامی و محیط های درمانی**، پژوهش های معماری اسلامی، ۲(۵)، ۴۹-۶۶.
- مطلبی، قاسم. وجدان زاده، لادن. (۱۳۹۴). **تاثیر محیط کالبدی فضاهای درمانی بر کاهش استرس بیماران (بررسی نمونه موردی مطب دندان پزشکی)**، هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، ۲، ۳۵-۴۶.
- مفیدی، فاطمه. (۱۳۹۶). **طراحی کتابخانه با رویکرد بیوفیلیک**، استاد راهنما: مهدی خاک زند، پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه علم و صنعت ایران.
- منتظرالظهور، آزاده. شاهدی، بهرام. (۱۳۹۴). **باغ های شفا بخش در بیمارستان ها جهت دستیابی به آرامش و توانبخشی جانبازان و معلولین**، کنفرانس بین المللی عمران، معماری و زیرساخت های شهری، تبریز.
- منفرد، مینا. (۱۳۹۹). **کاربرد شاخصه اقلیمی معماری بیوفیلیک در طراحی مجتمع مسکونی بلند مرتبه با تاکید بر ارتقا کیفیت محیط زندگی (نمونه موردی مشهد)**، استاد راهنما: مریم استادی، استاد مشاور: آسیه استادی، پایان نامه کارشناسی ارشد، مشهد: دانشکده معماری موسسه آموزش عالی سلمان.
- موحد، خسرو. عظیمایی، هوریه. عظیمایی، حدیث. (۱۴۰۰). **واکاوی ارتباط معماری بیوفیلیک با بهزیستی معنوی در میان کارکنان ادارات (نمونه موردی: ادارات شهر شیراز)**، معماری شناسی، ۳(۱)، ۸-۱.
- موسوی، سیده مریم. میرزایی، رضا. حیدری، احمد. اسعدی، سیده نگار. (۱۴۰۰). **سنجش میزان اثربخشی مؤلفه های طراحی بیوفیلیک بر ارتقای شاخصه های سلامت بیماران در محیط های درمانی (مطالعه موردی: در شهر مشهد)**، بهداشت و مدیریت درمان، ۱۲(۴۰)، ۴۵-۵۵.

- ناظمی، الهام. قاسمی، الهه. (۱۳۹۵). *تبیین راهکارهای ارتقا تعامل سازگار میان بناهای معماری و طبیعت با رویکرد معماری بیوفیلیک*، کنفرانس دو سالانه جامعه و معماری معاصر، اصفهان.
- نقابی، محبوبه. هاشم پور، پریسا. آصفی، مازیار. (۱۳۹۹). *تبیین کارکرد الگوهای برگرفته از طبیعت در معماری در پاسخگویی به نیازهای انسان در دوره سنتی و معاصر*، پژوهش های معماری اسلامی، ۸(۲)، ۱۲۹-۱۱۳.
- نوحی بزنجانی، محجوبه. نیک پور، منصور. (۱۴۰۰). *بازشناسی تاثیر اصول معماری بیوفیلیک بر حس رضایتمندی افراد*، کنفرانس ملی معماری، عمران، شهرسازی و افق های هنر اسلامی در بیانیه گام دوم انقلاب، تبریز.
- نوحی بزنجانی، محجوبه. قاسمی، محسن. (۱۴۰۱). *اصول طراحانه معماری بیوفیلیک در بیمارستان تخصصی قلب و عروق از منظر کیفیت سلامت بیماران*، مطالعات طراحی شهری و پژوهش های شهری، ۵(۱)، ۳۹-۲۷.
- هاشمین، سیدابوالفضل. کاظمی، احمد. بمانیان، محمدرضا. (۱۳۹۸). *بررسی تاثیر باغ شفابخش بر سلامت روان بیماران با تاکید بر کاهش اضطراب*، علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۲۱(۱۲)، ۲۷۶-۲۶۳.
- Fromm, Erich. (1963). *War Within Man: A Psychological Enquiry Into The Roots of Destructiveness. A Study and Commentary in the Beyond Deterrence Series*. National Peace Literature Service (AFSC). Philadelphia. Pennsylvania.
- Harris, James. (2012). *Fractal architecture: organic design philosophy in theory and practice*. UNM Press.
- Jiang, Shan. (2014). *Therapeutic landscapes and healing gardens: A review of Chinese literature in relation to the studies in western countries*. Frontiers of Architectural Research, 3(2), 141-153.
- Kellert, Stephen R. & Calabrese, Elizabeth. (2015). *The Practice of Biophilic Design*. [online] biophilic-design. 1-25.
- Kellert, Stephen R. & Heerwagen, Judith. & Mador, Martin. (2011). *Biophilic design: the theory, science and practice of bringing buildings to life*. John Wiley & Sons.
- Kellert, Stephen R. & Wilson, Edward O. (1993). *The Biophilia Hypothesis*. Soule M.E. Chapter 15- Biophilia: Unanswered Questions. 1st edn, Washington, DC 20009: Island Press, 441-454.
- Kellert, Stephen R. & Wilson, Edward O. (1993). *The biophilia hypothesis*. Island Press.
- Kellert, Stephen R. (2018). *Nature by design: The practice of biophilic design*. yale university press.
- Krčmářová, Jana. (2009). *EO Wilson's concept of biophilia and the environmental movement in the USA*. Klaudyán: Internet J Histor Geogr Environ History, 6(1/2), 4-17.
- Kreitzer, Anatol C. & Zborowsky Larson, Judith. (2010). *What Impact Does the Environment Have on Us? Available onhttp. takingcharge. csh. umn. edu/explore-healing-practices/healing-environment/what-impact-does-environmenthave-us*.
- Ma, Xiaoqi. & Shao, Nicole. & Yin, Yifei. (2022). *Embodiment and Technical Application of Biophilia in Private Space*. Highlights in Science, Engineering and Technology, 10, 209-214.
- Pouya, Sima. (2017). *Healing Gardens in The Megacities; an Example Of Tehran*. Journal of urban academy, 10, 139-156.
- Ryan, Catherine O. & Browning, William D. & Clancy, Joseph O. & Andrews, Scott L. & Kallianpurkar, Namita B. (2014). *Biophilic design patterns: emerging nature-based parameters for health and well-being in the built environment*. ArchNet-IJAR: International Journal of Architectural Research, 8(2), 62-76.
- Sanchez, Julia Ayuso. & Ikaga, Toshiharu. & Sanchez, Sergio Vega. (2018). *Quantitative improvement in workplace performance through biophilic design: A pilot experiment case study*. Energy and Buildings, 177, 316-328.
- Simaika, John P. & Samways, Michael J. (2010). *Biophilia as a universal ethic for conserving biodiversity*. Conservation Biology, 24(3), 903-906.
- Totaforti, Simona. (2018). *Applying the benefits of biophilic theory to hospital design*. City, Territory and Architecture, 5, 1-9.

- URL 1: ktp. (2010). *Kho Teck Puat Hospital*. Retrieved October 28, 2023, from <https://www.ktp.com.sg/>.
- URL 2: butarohospital. (2011). *Butaro Hospital Rwanda*. Retrieved October 28, 2023, from www.butarohospital.gov.rw.
- URL 3: astrazeneca. (2008). *Astra Hospital Sweden*. Retrieved October 28, 2023, from <https://careers.astrazeneca.com/sweden>.
- URL 4: memorialistanbul. (2007). *Memorial Bahçelievler Hospital Istanbul*. Retrieved October 28, 2023, from <https://www.memorialistanbul.com/>.
- URL 5: ntfg. (2012). *Ng Teng Fong Jurong Hospital Singapore*. Retrieved October 28, 2023, from <https://www.ntfg.com.sg/>.
- Williams, Florence. (2022). *The nature fix: Why nature makes us happier, healthier, and more creative*. WW Norton & Company.
- Wilson, Edward O. (1984). *The human bond with other species*. Cambridge, MA, USA: Harvard.
- Yin, Jie. & Zhu, Shihao. & MacNaughton, Piers. & Allen, Joseph G. & Spengler, John D. (2018). *Physiological and cognitive performance of exposure to biophilic indoor environment*. Building and Environment, 132, 255-262.
- Zhong, Weijie. & Schröder, Torsten. & Bekkering, Juliette. (2022). *Biophilic design in architecture and its contributions to health, well-being, and sustainability: A critical review*. Frontiers of Architectural Research, 11(1), 114-141.