

واکوی راهکارهای ارتقای سلامت و رفاه در طراحی داخلی مسکن از طریق تجربه مستقیم عناصر معماری بیوفیلیک

سیده مریم مجتبی^۱، فهیمه تفکری^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۱۶، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۱۴

DIO: 10.22034/RAU.2023.1999519.1036

چکیده

امروزه صنعتی شدن، زندگی آپارتمانی افراد و در نتیجه سیل زیادی از بیماری‌های روحی و روانی، جوامع بشری را در معرض بحران قرار داده است. مسکن به‌عنوان یکی از پدیده‌های حائز اهمیت از نخستین مسائلی است که بشر همواره برای دگرگونی بهتر و معقول‌تر آن در تلاش بوده است. از آنجایی که انسان به لحاظ وراثتی و بیولوژیکی وابسته به طبیعت است، توجه و یا عدم توجه به این حس طبیعی، احساسات مثبت و منفی را در آن ایجاد می‌کند. محققین و دانشمندان راه‌حل‌های بسیاری در حوزه سلامت معرفی کرده‌اند، یکی از این راه‌حل‌ها، تحریک حواس انسان از طریق مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک است که در نهایت موجب سلامت جسمی، روانی و اجتماعی افراد خواهد شد. هدف پژوهش حاضر، واکوی مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک در طراحی داخلی واحد مسکونی و بررسی نحوه تأثیر آن بر سلامت انسان در چهار نمونه موردی موفق است که در انتها راهکارهایی جهت برجسته‌تر شدن نتایج مثبت این معماری ارائه می‌گردد. برای دستیابی به اهداف کاربردی پژوهش، از روش ترکیبی (کیفی - کمی) استفاده شده است. در روند پژوهش، ابتدا از طریق مطالعات کتابخانه‌ای - اسنادی، مؤلفه‌های مربوط به بیوفیلیک که شامل سه دسته تجربه مستقیم از طبیعت، تجربه غیرمستقیم از طبیعت و تجربه از فضا و مکان است، استخراج شد و سپس بر اساس داده‌های به‌دست‌آمده از بخش کیفی، پرسش‌نامه‌ای محقق‌ساخت در اختیار افراد متخصص در زمینه معماری، روانشناسی، محیط‌زیست و سلامت قرار گرفت. نتایج پرسش‌نامه متخصصین در نرم‌افزار SPSS نشان داد که میزان تأثیرگذاری مؤلفه‌های تجربه مستقیم، از سایر مؤلفه‌ها بیشتر بوده است. در گام سوم، بررسی مؤلفه‌ها در چهار نمونه موردی حاکی از آن است که نور خورشید، گیاه، دید و منظر، آب، هوا و مصالح طبیعی در بین همه نمونه‌ها مشترک بوده و موجب سلامت و رفاه ساکنین شده است. در گام آخر نیز، برای بهره‌گیری از شاخص‌های «تجربه مستقیم با طبیعت» در طراحی مسکن، راهکارهایی ارائه شده است.

کلیدواژه‌گان: مسکن، بیوفیلیک، حواس، سلامت و رفاه، تجربه مستقیم از طبیعت.

۱. استادیار گروه معماری، موسسه آموزش عالی فردوس، مشهد، ایران (نویسنده مسئول).
Email: m.mojtabavi@ferdowsmashhad.ac.ir

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد معماری داخلی، موسسه آموزش عالی فردوس، مشهد، ایران.



مقدمه

گرایش ذاتی انسان از ابتدا به طبیعت و فرایندهای طبیعی متمرکز بوده و همواره در طول تاریخ، تعاملی تنگاتنگ با طبیعت پیرامون خود داشته است. به مرور زمان زندگی شهرنشینی، مردم را به سمت وسوی ماشینی شدن و تکرار یک برنامه سوق داده که همین موضوع منشأ بسیاری از بیماری‌های روحی و روانی افراد جامعه شده است. در حال حاضر توجه زیاد به کمیت، سبب از بین رفتن کیفیت محیط‌ها شده است. یکی از فضاهای حائز اهمیت برای انسان که کیفیت زندگی او را مورد تهدید قرار داده، مسکن‌های امروزی و تأثیر آن‌ها بر افراد است. در دنیای کنونی افزایش بی‌رویه جمعیت شهرها از یک سو و تجارت‌های سودگرا از سویی دیگر، بدون توجه به آسایش و سلامت افراد در فضاهای مسکونی، جوامع بشری را در معرض بحران قرار داده و زندگی را به حاشیه رانده است (بیگی‌نژاد و عامری صفات، ۱۳۹۵: ۵۰۱). در دنیای معاصر، ارتباط خانه با محیط طبیعی به حداقل رسیده است، از طرفی افراد حدود ۹۰ درصد وقت خود را در خانه می‌گذرانند، لذا عدم ارتباط کافی با طبیعت موجب افزایش بیماری‌های روحی و روانی شده است (لطیفی و حجت، ۱۳۹۷: ۵۲). در پاسخ به این مشکل، رویکردی به‌عنوان معماری بیوفیلیک^۱ مطرح می‌شود که به عنوان یک روند، سیستم‌ها و فرایندهای طبیعی را در جهت ارتقای کیفیت واقعی زندگی انسان به کار می‌برد (Jha & Behera, 2022: 1).

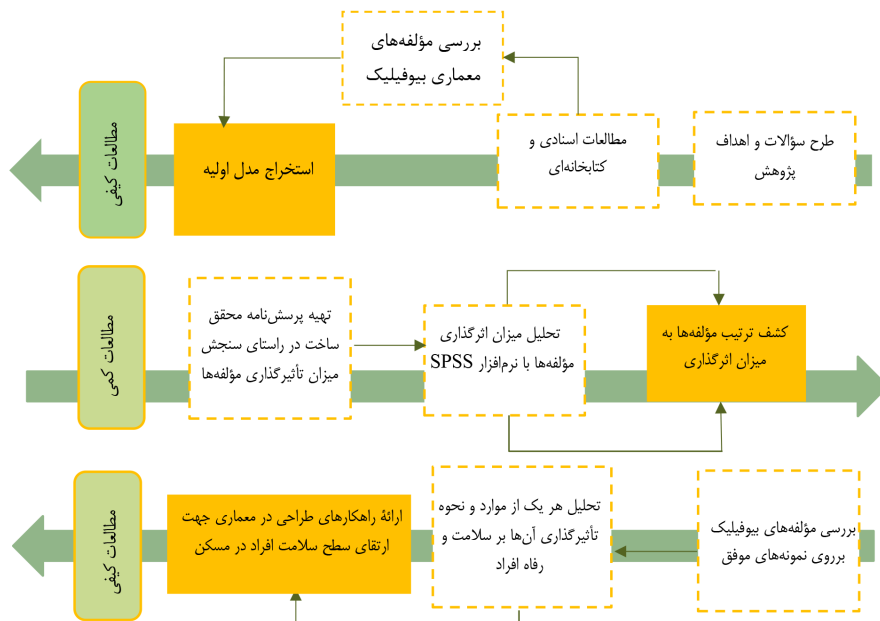
اصطلاح بیوفیلیا^۲ اولین بار توسط اریک فروم^۳ در سال ۱۹۶۴ میلادی برای توصیف گرایش روانی مجذوب شدن نسبت به تمام چیزهای زنده و زندگی‌بخش استفاده شده است. فرضیه بیوفیلیا اظهار می‌کند که پیوندی غریزی و فطری بین انسان‌ها و دیگر سیستم‌های حیات وجود دارد. به گفته اریک فروم، انسان امروز با خودش و هموعانش و طبیعت بیگانه شده و به کالا مبدل گشته است. او نیروی زندگی خود را نوعی سرمایه‌گذاری می‌داند که باید تحت شرایط بازار، حداکثر سود را برایش تحصیل کند. روابط انسان‌ها اساساً همانند روابط آدمک‌های مصنوعی از خود بیگانه است و هرکس ایمنی خود را در نزدیکی به جمع و هم‌رنگ شدن با آن، در عقیده، عمل و احساس، مبتنی می‌سازد (Ayten & Ateşli, 2020: 7). در دنیای امروزی که ساختمان‌های بلند و بی‌روح بتنی، بخش زیادی از شهر را اشغال کرده، ضروری است با بهره‌گیری از علم بیوفیلیک به عنوان یک فرصت، جهان طبیعی را زنده و طبیعت را به زندگی دعوت کنیم.

هدف پژوهش حاضر، واکاوی مؤلفه‌های مستقیم معماری بیوفیلیک در طراحی واحد مسکونی و بررسی نحوه تأثیر آن بر سلامت انسان از طریق حواس پنج‌گانه است و در انتها راهکارهایی جهت برجسته‌تر شدن نتایج مثبت این معماری نیز ارائه می‌گردد.

- جهت دستیابی به اهداف، سؤالات ذیل مطرح می‌گردد:
- از طریق چه مؤلفه‌هایی در معماری می‌توان به رویکرد بیوفیلیک دست یافت؟
 - مؤلفه‌های مستقیم معماری بیوفیلیک چه حواسی را تحریک می‌کنند؟
 - عناصر بیوفیلیک چه‌طور باعث سلامت و رفاه انسان می‌شوند؟
 - در طراحی داخلی مسکن جهت بهره‌گیری از مؤلفه‌های مستقیم بیوفیلیک چه راهکارهایی پیشنهاد می‌شود؟

روش تحقیق

با توجه به هدف تحقیق، این پژوهش به لحاظ ماهیت، ترکیبی (کیفی - کمی) و به لحاظ هدف کاربردی است. گردآوری داده‌ها از طریق مرور متون و اسناد کتابخانه‌ای انجام شد. در گام اول با بررسی مبانی نظری و پیشینه تحقیق مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک استخراج شد. سپس جهت اولویت‌بندی مؤلفه‌ها و سنجش میزان اثرگذاری هر کدام، پرسش‌نامه‌ای محقق ساخت به صورت تصادفی در اختیار ۳۰ نفر از استادان متخصص در قلمرو پژوهش شامل حوزه معماری (۷ نفر)، روانشناسی (۸ نفر)، سلامت (۷ نفر) و محیط زیست (۸ نفر) قرار گرفت. عنصر تعیین‌کننده در این روش جهت نحوه انتخاب افراد، متخصص بودن استادان در یک زمینه خاص از پژوهش است. داده‌های حاصل از پرسشنامه توسط نرم‌افزار SPSS 26 و آزمون t تک نمونه (One Sample t-Tset) به عنوان یک روش پارامتریک جهت آزمون میانگین جامعه استفاده شده است. تحلیل شد. در گام بعد هر یک از مؤلفه‌های مستقیم بیوفیلیک بر روی نمونه‌های موفق مورد تحلیل و سنجش قرار گرفت و نتایج تأثیر آن‌ها بر حواس پنج‌گانه در قالب نمودار ارائه شد. در گام آخر نیز در جهت ارتقای سلامت از طریق هر یک از مؤلفه‌های مستقیم بیوفیلیک، راهکارهای طراحی ارائه شد. فرایند مرتبط با پژوهش حاضر در نمودار ذیل آورده شده است (نمودار ۱).



نمودار ۱. روند انجام پژوهش.

چارچوب نظری مسکن و سکونت

سکونت داشتن، به معنای متعلق بودن به یک مکان حقیقی است و سکنی‌گزیدن، از شروط مقدماتی انسان بودن است. خانه از جمله نیازهای رده نخست طبقاتی است که برآوردن آن ضروری تلقی می‌گردد و علاوه بر تأمین نیازهای فردی، باید بتواند نیازهای اجتماعی انسان را نیز برآورده کند (احمدی و حبیبی، ۱۳۹۸: ۵۹). مسکن برای استراحت، آرامش، دوری از هرگونه تنش اجتماعی، جایگاهی امن و خصوصی برای فرد محسوب می‌شود و جزء اولین فضاهایی است که انسان در مدت کوتاهی با حواس پنج‌گانه سرتاسر آن را طی می‌کند، بدان خو می‌گیرد و حس تعلق در وی نسبت به محیط به وجود می‌آید (احمدی و حبیبی، ۱۳۹۸: ۶۶). کاربرد مسکن نباید صرفاً به سرپناهی برای انسان‌ها خلاصه شود، بلکه بایستی در آن روح زندگی جاری باشد و انسان‌ها بر اساس تجربیات و خاطراتشان به آن حس تعلق داشته باشند. با ایجاد ارتباط مناسب بین مسکن و طبیعت، روابط انسان با محیط طبیعی نیز تکامل می‌یابد و این موضوع تسلی‌بخش بسیاری از بیماری‌های ذهنی و روانی خواهد بود.

مسکن سالم

خانه سالم نه تنها در ساکنین ایجاد بیماری نمی‌کند، بلکه تمام ابعاد سلامت فیزیکی، روانی و اجتماعی را در خانه و محیط اطراف آن در برمی‌گیرد و باعث ارتقای سلامت و رفاه آن‌ها می‌شود (غفاری و ابرندآبادی، ۱۳۸۹: ۱). امروزه عدم آگاهی عمومی از الگوهای زندگی سالم منجر به افزایش بیماری شده است. با طراحی محیط‌های سالم می‌توان روند رشد بیماری‌ها را کاهش و به‌طور کلی DNA شهر را تغییر داد. توجه نکردن به نیازهای انسان در طراحی مسکن، کیفیت پایین زندگی و عدم رضایت‌مندی افراد را به دنبال داشته است و این مهم سبب عدم پاسخدهی به محیط‌های مسکونی سالم شده است. ارتقای سلامت زندگی، به معنای عرضه پاسخ‌های مناسب و متنوع از طریق محیط، به نیازهای متفاوت فیزیولوژیکی و روان‌شناختی کاربران است (بیطرف و همکاران، ۱۳۹۶: ۳۳۴). در هرم طبیعت، محیط مسکونی فرصت‌های بالقوه مختلفی را برای رفاه و سلامت ساکنان فراهم می‌کند و به عنوان یک عامل مهم در تعیین کیفیت زندگی شناخته می‌شود (Lee & Park, 2022: 24). در این میان معماری بیوفیلیک با هدف دستیابی



بهره‌برداری: میل به استفاده مادی گرایانه از جهان طبیعی. **محبت و عاطفه:** وابستگی احساسی که شامل عشق به طبیعت می‌شود. **حکومت:** انگیزش برای تحت سلطه درآوردن و کنترل محیط طبیعی. **معنویت:** به دنبال حقیقت گشتن از طریق ارتباط با جهان فراتر از خودمان (Kellert, 2012: 7).

با توجه به فرضیه بیوفیلی، اثرات مثبت قرار گرفتن در معرض طبیعت، ناشی از پیوند بیولوژیکی بین انسان و جهان طبیعی است. طراحی بیوفیلیک در دو نظریه روانشناسی محیطی مطرح شده‌اند: نظریه ترمیم فشار و نظریه بازیابی استرس. هر دو نظریه نشان می‌دهند که برخی از محیط‌ها استرس‌زا هستند، برخی دیگر استرس‌زا نیستند و برخی دیگر می‌توانند به طور فعال به افراد کمک کنند تا از استرس و خستگی ذهنی رهایی یابند (Gillis & Gatersleben, 2015: 955). بیوفیلیک پاسخی قابل اندازه‌گیری و احساسی از عمیق‌ترین لایه‌های وجود ما است (Menezes & et al, 2021: 25) و می‌تواند میل ذاتی انسان برای تماس با طبیعت را برآورده کند. بخشی از طراحی بیوفیلیک پیشنهاد شده توسط کلت، شامل ۳ تجربه و ۲۰ مؤلفه می‌باشد، که نیاز به سطح بالایی از عملکرد در محیط ساخته‌شده برای زندگی را دارد. همان‌طور که در «نمودار ۲» مشاهده می‌شود این ارتباط می‌تواند به صورت «تجربه مستقیم با طبیعت»، «تجربه غیرمستقیم با طبیعت» و «تجربه از فضا و مکان» از طریق حواس مختلف انسان از جمله بینایی، شنوایی، لامسه و بویایی برقرار شود (Nitu & et, 2022: 2). تجربه مستقیم به ارتباط واقعی با ویژگی‌های محیطی در محیط ساخته‌شده از جمله نور روز، هوا، گیاهان، آب و غیره اشاره دارد، درحالی‌که تجربه غیر مستقیم نشان‌دهنده ویژگی طبیعت در اشکال و الگوهای خاص است (Nitu & et, 2022: 22). تجربه سوم و نهایی، تجربه از فضا و مکان است که مربوط به عناصر فضایی محیط طبیعی و چگونگی تکرار آن در محیط ساخته‌شده می‌باشد (Gillis & Gatersleben, 2015: 955).

در بیوفیلیک بستر تکامل برای پیشرفت ذهن و بدن انسان وابسته به ادراکات حسی بوده که از ویژگی‌های مهم محیطی نظیر نور، دید و منظر، حیوانات، هوا، آب، گیاهان و متریال که در دسته تجربه مستقیم با طبیعت است تأثیر می‌پذیرد (Kellert, 2015: 955).

به مسکن سالم و ایجاد شرایط مطلوب برای زندگی، به بازیابی ارتباط از دست‌رفته انسان با محیط طبیعی می‌پردازد (Gra-zuleviciute-Vileniske & et al, 2022: 1). دانشمندان دست‌اندرکاران طراحی، برای دهه‌ها تلاش کرده‌اند تا به تأثیرات طبیعت بر محیط ساخته‌شده به عنوان مؤثرترین عامل رضایت انسان دست یابند (Ryan et al., 2014: 62).

بیوفیلیک

ویلسون^۴ زیست‌شناس و نظریه‌پرداز تکاملی، در سال ۱۹۸۴ به توصیف ارتباط فطری انسان با طبیعت پرداخت و در سال ۲۰۰۲ در کتاب *طراحی طبیعت*، به تأثیر مثبت حضور طبیعت، آب، پرندگان، درختان، گل‌ها، نورخورشید در فضا بر انسان اشاره نمود (طیبی و گل‌افشان، ۱۳۹۵). کلت^۵ در سال ۲۰۰۸ ایده‌هایی درمورد بیوفیلیک به عنوان ساختمان‌هایی برای زندگی مطرح کرد (Gizem & Kurnali, 2022: 145). در طی گذشت زمان و با بررسی در رشته‌های زیست‌شناسی و روانشناسی و تطابق با سایر علوم مانند جامعه‌شناسی، عصب‌شناسی و معماری، این نتیجه مهم حاصل گشت که تمایلی به ارتباط با سیستم‌های طبیعی در همه افراد وجود دارد. این مطالعات رفته‌رفته جایگاه بیوفیلیک را در جهان در تمامی علوم ارتقاء داد (Kellert, 2015). Kellert, et al, 2020, Kaplan, 1989, Kaplan, 2005, Kaplan, 2018). بیوفیلیک یا همان زیست‌دوست، در واقع طراحی و ساخت با توجه به طبیعت در ذهن است و در راستای احساس غریزی و عشق انسان به طبیعت به‌وجود می‌آید (Wil-son & Kellert, 2008). طراحی بیوفیلیک به معنی استفاده از پوشش‌های گیاهی در طراحی خانه نیست بلکه موضوع در مورد مکان بشریت در طبیعت و جایگاه جهان طبیعی در اجتماع انسان‌ها است. بستر زندگی می‌تواند فضایی جهت تعامل، احترام و غنای ارتباطات در تمام سطوح را به‌وجود آورد (یوسف‌زاده و همکاران، ۱۳۹۸: ۴۱۰). بیوفیلیک هشت روش اساسی را که از طریق آن‌ها انسان با طبیعت ارتباط برقرار می‌کند مطرح می‌کند. **جذابیت:** درک زیبایی‌شناسانه طبیعت، از زیبایی سطحی و ظاهری طبیعت گرفته تا فهم عمیق زیبایی.

علت: میل به دانستن و درک ذهنی جهان، از واقعیات پایه‌ای گرفته تا مفاهیم پیچیده.

ناسازگاری: انزجار از طبیعت و گاهی اوقات اجتناب از طبیعت به دلیل ترس.

جدول ۱. درگیری محرک‌های حسی با عناصر بیوفیلیک

چشایی	لامسه	بویایی	شنوایی	بینایی	مؤلفه
TASTE	TOUCH	SMELL	HEARING	VISION	
	*			*	نور خورشید
				*	دید و منظر
	*	*	*	*	حیوانات
*	*	*	*	*	گیاه
	*	*	*	*	آتش
	*	*	*	*	هوا
*	*	*	*	*	آب
	*	*	*	*	متریال طبیعی

تجربه غیر مستقیم با طبیعت	تجربه مستقیم با طبیعت	تجربه از فضا و مکان
عکس و نقاشی طبیعت رنگ	نور خورشید دید و منظر	چشم‌انداز و پناهگاه پیچیدگی سازمان یافته
روشنایی مصنوعی شبیه‌سازی طبیعت	حیوانات گیاه	فضاهای انتقالی تحرك و مسیریابی
موسیقی	آتش هوا	دلبستگی فرهنگی و اکولوژی به مکان
	آب متریال طبیعی	

نمودار ۲. تجارب و مؤلفه‌های طراحی بیوفیلیک (برگرفته از Kellert, 2008)

ادامه به بررسی هرکدام از متغیرها و تأثیر آن‌ها بر سلامت افراد پرداخته می‌شود.

نور خورشید: نور عنصری است که امکان دیدن را برای ما فراهم می‌کند و اصلی‌ترین عامل بویایی یک فضا می‌باشد^۷ بیوت^۷ و دی‌کورت^۸ دریافتند که نور روز با پتانسیل ترمیمی درک شده مرتبط است. از دیدگاه بیوفیلیک، انسان‌ها تحت شرایط نور طبیعی روزانه و دسترسی مستقیم به نور طبیعی تکامل یافته‌اند (Gillis & Gatersleben, 2015: 952) اهمیت نور در سلامتی، وابسته به بهره‌گیری از ریتم شبانه‌روزی و چرخه‌های خواب و بیداری مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است (Olguntürk & Demirkan, 2011). استفاده از نور طبیعی باعث برقراری چهار مکانیزم در انسان می‌شود: ۱. قادر ساختن به انجام کارهای بصری؛ ۲. کنترل سیستم شبانه‌روزی بدن، ۳. تأثیر بر خلق و خو و ادراک، ۴. تسهیل جذب مستقیم برای واکنش‌های شیمیایی بحرانی در بدن (Olguntürk & Demir-kan, 2011) و طبق یک توضیح بیولوژیکی باعث تولید ویتامین D در بدن می‌شود (Gillis & Gatersleben, 2015: 952). به طور کلی نور طبیعی به جای نور مصنوعی در خانه می‌تواند روحیه، راحتی، سلامتی و بهره‌وری را بهبود بخشد (Kellert et al, 2015).

دید و منظر: چشم‌انداز یک وضعیت فضایی است که با حضور یک نمای بدون مانع با حداقل فاصله کانونی ۲۰ فوت (۶ متر) یا ترجیحاً ۱۰۰ فوت برای نظارت و برنامه‌ریزی تعیین می‌شود

از دیدگاه کرافورد و وودورث، تولید صحنه‌های طبیعی نوعی از تجربه غیرمستقیم از طبیعت می‌باشد که به اندازه تأثیر بیوفیلیک با نماهای واقعی از مناظر، گیاهان و طبیعت یا همان تجربه مستقیم، بر سلامت انسان تأثیرگذار نیستند (Menezes et al, 2020: 114). بر اساس حکمت سینوی، انسان از طریق حواس پنج‌گانه (شامل بینایی، شنوایی، بویایی، لامسه و چشایی) وارد فرایند ارتباط می‌شود. غنای حسی کیفیتی است که باعث تنوع تجربیات حسی و در نتیجه لذت و رضایت استفاده‌کنندگان می‌گردد (کشمیری، ۱۳۹۹: ۱). در بهترین حالت، طراحی بیوفیلیک تمام حواس فرد را درگیر می‌کند، برای مثال: شیء زیبایی را ببیند، گلی را لمس و بو کند و صدای شرشر آب را بشنود. جنبه‌های ضروری در طراحی معماری بیوفیلیک شامل راحتی، باز بودن، دسترسی و تنوع است. به گفته بیتلی^۹، انسان برای بودن نیاز به تماس با طبیعت سالم، شاد و سازنده دارد. شرایط حرارتی، مناظر و از همه مهم‌تر طراحی تعاملی اجازه می‌دهد تا بسیاری از فعالیت‌ها رخ دهد (Alvin & et al, 2022: 44). در «جدول ۱» به بررسی تجربه مستقیم با طبیعت و نحوه درگیری هرکدام با حواس پنج‌گانه پرداخته شده است.

با بررسی مؤلفه‌های تجربه مستقیم طبیعت در تحریک حواس پنج‌گانه، نتایج حاکی از آن بود که به عنصر گیاه و متریال طبیعی به عنوان مؤثرترین مؤلفه می‌توان اشاره کرد زیرا حواس زیادی را تحریک می‌کنند و نتایج مثبتی را به همراه دارند. در



روش‌های تماس هوا، تغییرپذیری جریان هوا و حرارت در محیط ساخته‌شده برای انسان را می‌توان با عناصر مختلفی از جمله آب و نور مرتبط کرد. احساس هم‌زمان دمای هوا، رطوبت نسبی و جریان هوا در سطح پوست، برای انسان حس راحتی مشابه با آنچه که در طبیعت تجربه می‌شود را به همراه دارد و سلامت و رفاه را به ارمغان می‌آورد (Rayan, 2014: 66).

آب: یکی از اساسی‌ترین نیازهای انسان آب است و معمولاً پاسخ قوی را در حواس افراد برمی‌انگیزد. عنصر آب از طریق دیدن و شنیدن و لمس کردن، تأثیر ترمیمی و طراوت‌بخشی دارد. قرار گرفتن در معرض عنصر آب می‌تواند موجب کاهش استرس، افزایش احساس آرامش و تنظیم ضربان قلب و فشار خون شود (Alvarsson & et all, 2010). بارتون^۱ و پرتی^۱ در سال ۲۰۱۰، به این نتیجه رسیدند که وجود عنصر آب در طبیعت به عنوان بستر حضور انسان، در خلق و خوی و عزت نفس وی تأثیر مثبت دارد (RYAN, 2014: 67) و حتی تصاویری از محیط شهری که حاوی آب هستند، بیشتر از تصاویر طبیعت بدون عنصر آب، ترجیح داده می‌شوند (Alvarsson & et all, 2010).

مصالح طبیعی: مصالح از طریق دما، بافت، تراکم، نفوذپذیری، انعکاس نور و قابلیت ارتجاعی به سطوح هویت می‌دهند. دمای مصالح با ضریب هدایت و میزان رسانایی آن رابطه مستقیم دارد، به عنوان مثال استیل احساس سرما و چوب احساس گرما به انسان منتقل می‌کند. به اعتقاد پلاسما، مصالح طبیعی مانند سنگ، آجر و چوب بیانگر صداقت، قدمت و تاریخشان هستند و در مخاطب احساس تعلق خاطر ایجاد می‌کنند (کشمیری، ۱۳۹۹: ۳۷).

پیشینه تحقیق

در ارتباط با کلمه کلیدی بیوفیلیک و راه‌های رسیدن به سلامت پژوهش‌های بسیاری وجود دارد که در ادامه به مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌گردد:

در پژوهش گلابچی (۱۴۰۱)، با عنوان «تبیین مدل کیفی ارزیابی روانشناسی شناختی معماری بیوفیلی در برنامه‌ریزی و طراحی مسکن» مطابق دیدگاه کاپلان طبیعت به صورت دقیق خواص ترمیمی را برآورده می‌کند. محیط‌های طبیعی از جمله (کوه‌ها، پارک‌ها، کنار دریا و غیره) جذابیت درونی دارند و ذهن انسان را علاقه‌مند می‌نمایند؛ لذا مقاصد بسیار

(Rayan et al, 2014: 67). ویژگی‌های منظر می‌تواند شکل ساختمان و ویژگی‌های برجسته زمین‌شناسی، اشیاء طبیعی و آب را تزئین و متمایز کند. بنابراین، مسکن ساخته شده می‌تواند به جای جدا شدن از بافت بیوفیزیکی خود، با آن ادغام شود (Kellert et al, 2015). مطالعات نشان می‌دهد، دید و منظر حاصل از فضای سبز که پنجره آن را تأمین می‌کند، اثرات مفیدی بر رفاه ساکنان ساختمان دارد (Gillis & Gatersle- ben, 2015: 959). همچنین دیدگاه‌های طبیعی، زمان ریکاوری را بهبود بخشیده و موجب تسکین درد بیمار می‌شود (St-Jean, 2022: 27).

حیوانات: گونه‌های خاصی از ماهی‌ها و اردک‌ها و پرندگان با در نظر گرفتن ایده ساخت‌وساز در طبیعت، در سلامت روح و روان انسان دخیل هستند و موجب کاهش خطر قلبی عروقی می‌شوند (Kahveci & Göker, 2020: 136) و با تحریک حواس بینایی، شنوایی و حتی لامسه می‌توانند موجب ارتقای سلامت افراد شوند (Kahveci & Göker, 2020, 136).

گیاه: گیاهان در ایجاد حس فضایی متفاوت، بسیار مؤثر هستند. رنگ، بو، بافت و فرم این پوشش‌های گیاهی حواس انسان را درگیر می‌کند. گیاهان اثر مفیدی بر کاهش استرس و تحمل درد دارند. قرار گرفتن در معرض فضای سبز با کاهش قابل توجه فشار خون دیاستولیک و ضربان قلب همراه است (Twohig Bennett & Jones, 2018). قرار گرفتن در معرض گل‌ها و گیاهان در خانه می‌تواند آرامش را بهبود بخشد، استرس را کاهش دهد و باعث افزایش احساسات مثبت شود (Hunts-man & Bulaj, 2022: 5).

آتش: این عنصر گرمابخش و روشنی‌افروز در میان همه اقوام از قداست و اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده است (رستاد و همکاران، ۱۴۰۰: ۲۱۲). عنصر آتش شور، نشاط و شادی را به افراد القا می‌کند و احساس افسردگی، سردی و کسلی را از بین می‌برد. همچنین آتش به لحاظ روانشناسی می‌تواند حس خلاقیت و موفقیت را در خانه تقویت کند. آتش، نماد تجلی حیات است، انرژی پویایی دارد و باید فعال باشد.

هوا: انسان‌ها تهویه طبیعی را به هوای فرآوری شده و راکد ترجیح می‌دهند. کیفیت، حرکت و جریان هوا، علی‌رغم نامرئی بودن آن از طریق تحریک حواس شرایط استاندارد را برای ارتقای سلامت و رفاه افراد تأمین می‌کند (Kellert & Cal-abrese, 2015).

استرس را در فرد کاهش دهند، ولی ارتباط مستقیم با طبیعت تأثیر بیشتری بر عملکرد فرد می‌گذارد. به عنوان مثال تماس بصری کوتاه‌مدت به‌تنهایی می‌تواند ترمیم‌کننده باشد و باعث کاهش فشارخون و ضربان قلب شود.

هانتسمن و بولاج^{۱۵} (۲۰۲۲)، در مقاله‌ای با عنوان «خانه سالم: طراحی محیط‌های داخلی بیوفیلیک تقویت شیوه‌های خودمراقبتی برای افراد مبتلا به میگرن، درد مزمن و افسردگی^{۱۶}» به این نتیجه رسیدند که ادغام طراحی بیوفیلیک و مراقبت از خود، سلامت را بهبود می‌بخشد. به عنوان مثال، طراحی بیوفیلیک و گوش دادن به موسیقی می‌تواند باعث خواب با کیفیت شود و در نتیجه بر عملکرد سیستم ایمنی تأثیر مثبت گذارد. به‌طورکلی ارتباط با طبیعت منجر به ارتقای آرامش، تسکین استرس، کاهش فشار خون و ضربان قلب، کاهش درد مزمن، بهبود عملکرد شناختی، افزایش احساسات مثبت و کاهش خستگی، پرخاشگری و ناراحتی می‌شود. آلوننا^{۱۷} و همکاران (۲۰۲۲)، در پژوهش «بررسی کاربرد معماری بیوفیلیک در طراحی ساختمان‌های مراکز صنایع خلاق» به این نتیجه رسیدند که وجود پوشش گیاهی در ساختمان‌ها به عنوان یکی از مؤلفه‌های بیوفیلیک، محیطی را فراهم می‌کند که می‌تواند به کاهش استرس کمک کند. منزس ام پی اچ^{۱۸} و همکاران (۲۰۲۲) در کتابی با عنوان «برنامه‌ریزی برای سلامت و رفاه در معماری^{۱۹}» به این نتیجه رسیدند که طبق نظر عصب‌شناسان نقش اصلی مغز انسان دریافت، مدیریت و تفسیر «احساس، ادراک، احساسات و عواطف، افکار، اعمال و رفتار» است و طراحی با توجه به پارامترهای ذکر شده به سلامتی و رفاه انسان‌ها در فضا منجر می‌شود. آتسلی و آیتن^{۲۰} (۲۰۲۲)، در مقاله‌ای با عنوان «مفهوم طراحی بیوفیلیک و نمونه‌های مختلف در جهان» مطالعه‌ای بر روی بیماران بهبود یافته از عمل جراحی کیسه صفرا انجام دادند و به این نتیجه دست یافتند که سرعت بهبود بیمارانی که پنجره‌هایشان صحنه طبیعی را قاب گرفته نسبت به بیمارانی که دید و منظر به محیط مصنوع داشتند، با یکسان بودن سایر متغیرها، افزایش یافته و این موضوع موجب کاهش میانگین هزینه‌های بیمارستان شده است.

فیلیپ^{۲۱} (۲۰۲۱) در کتاب *استفاده از واکنش‌های انسانی به طراحی بیوفیلیک در معماری برای کاهش تأثیر محیطی محیط ساخته شده* به این نتیجه دست یافت که قرارگرفتن

محبوبی برای دورکردن و آزادکردن فرد از محیط کار هستند. محیط‌های طبیعی اغلب گستره زیادی دارند و با تمایلات و گرایش‌های انسانی سازگارند. خیرخواه در مقاله‌ای با عنوان «بازاندیشی در رابطه بین انسان و طبیعت (طبیعت مساوی)» (۱۴۰۰) به این نتیجه دست یافت که پیوند و ارتباط با طبیعت، یکی از راهکارهای ارتقای کیفیت محیط مسکونی و پاسخدهی به نیازهای روحی و روانی انسان معاصر است. کشمیری و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله «بررسی تأثیر طبیعت بر طراحی مجتمع‌های مسکونی در شهرستان شیراز» دریافتند که طبیعت تجلی‌گاه احساسات، شور، شغف و زیبایی است؛ به همین دلیل انسان همواره می‌کوشد تا با آن همراه شود. بیطرف و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان «بومی‌سازی اصول معماری اکولوژیک و بیوفیلیک در طراحی مجتمع‌های مسکونی ایران در راستای ارتقای کیفیت آن‌ها» به این نتیجه دست یافتند که معماری بیوفیلیک از طریق ارتباط با طبیعت به دنبال پاسخ به نیازهای متفاوت زیست‌شناسانه و روانشناختی انسان است. بکارگیری اصول معماری بیوفیلیک، سبب ارتقای کیفی بناها به لحاظ زیست محیطی، کارکردی، ساختاری و... می‌گردد. لی ای ج^{۱۱} و همکاران (۲۰۲۲) در مقاله «چارچوب ترکیبی مسکونی مبتنی بر تجربه بیوفیلیک^{۱۲}» به این نتیجه رسیدند که تعادل طبیعی اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک حالت ایده آل است. در شرایط نابسامان و محیط ناپایدار، عصب سمپاتیک نوعی تفکر و حس مبارزه یا فرار را به انسان القا می‌کند و سرکوب عصب پاراسمپاتیک باعث خستگی ذهنی، استرس و ناامیدی می‌شود. برعکس، قرارگیری در معرض محیط طبیعی، عصب سمپاتیک را سرکوب نموده و با فعال نمودن عصب پاراسمپاتیک موجب کاهش استرس و اضطراب می‌گردد. در میان ده عامل نتیجه‌گیری شده برای طراحی بیوفیلیک در محیط مسکونی، چهار مورد از این‌ها به عنوان مثال (دسترسی، راحتی، احساسات، و مدیریت) قابلیت پشتیبانی قوی و سه‌مورد دیگر یعنی (ایمنی، روابط و رفاه) از طریق طراحی بیوفیلیک تأثیر مستقیم داشتند. سه عامل باقی مانده به عنوان مثال (راحتی، امنیت و اوقات فراغت) به طور جزئی یا غیرمستقیم از طریق طراحی بیوفیلیک پشتیبانی می‌شوند. بث مک گی و پارک نام کیو^{۱۳} (۲۰۲۲) در پژوهش «رنگ، نور، مواد: طراحی داخلی بیوفیلیک در تحقیق و تمرین^{۱۴}» به این نتیجه رسیدند که محیط‌های طبیعی یا شبیه ساخته‌شده از طبیعت می‌توانند



جهان، به بیوفیلیک و ارتباط آن با سلامت افراد انجام شده است. معماری بیوفیلیک از طریق شاخص‌های متنوعی منجر به سلامتی و رفاه افراد می‌شود، که در پژوهش‌های پیشین تنها ابعاد مختصری از موضوع مورد مطالعه قرار گرفته است. اما در پژوهش حاضر به عنوان نوآوری، ابتدا مؤلفه‌های تجربه مستقیم معماری بیوفیلیک استخراج، سپس اثرگذاری هر یک از مؤلفه‌ها از طریق حواس پنج‌گانه بر سلامت و رفاه در چهار نمونه موفق از معماری بیوفیلیک مورد بررسی قرار گرفت. در انتها نیز، راهکارهای کالبدی در جهت بهره‌گیری از معماری بیوفیلیک و ارتقای سلامت و رفاه ارائه شد.

نمونه‌های موفق

فرضیه بیوفیلیک نشان می‌دهد که، بیشتر عناصر طبیعت و فرآیندهای آن برای سلامتی و رفاه انسان مفید هستند و تأثیر به‌سزایی بر افراد می‌گذارند (Gillis, Gatersleben, 2015: 952). در ادامه به بررسی مؤلفه‌های تجربه مستقیم معماری بیوفیلیک، مانند نور خورشید، هوا، گیاهان، آب، دیدومنظر، آتش، هوا، حیوان در چهار نمونه موردی موفق که جلوه‌های زیادی از طبیعت در آن‌ها نمایان است پرداخته شده است.

نمونه ۱: خانه گارتن^{۳۳} در سال ۲۰۲۰ با متراژ ۲۶۵ متر مربع، توسط گروه معماری سایو پرسیگینی آرکوتورا^{۳۴} ساخته شده است. این پروژه به گونه‌ای طراحی شده که خانواده بتوانند در فضایی غوطه‌ور و هم‌مسته با طبیعت، زندگی کنند (تصویر ۱).



تصویر ۱. دید پرنده به فضای باز پروژه (URL1).

در معرض طبیعت، موجب کاهش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک که مسئول پاسخ‌های مبارزه یا گریز است و افزایش فعالیت سیستم عصبی پاراسمپاتیک که مسئول فعالیت‌های استراحت بدن است، می‌شود. رایان^{۳۲} و همکاران (۲۰۲۰) در کتاب *طراحی بیوفیلیک*^{۳۳} به این نتیجه رسیدند که تماشای طبیعت و ارتباط بصری با آن، به‌عنوان یک عامل مثبت باعث تنظیم ضربان قلب، کاهش استرس و خستگی، ایجاد آرامش و سرزندگی و در نهایت تقویت سیستم ایمنی بدن می‌شود و ارتباط غیر بصری با طبیعت از طریق حس شنوایی، بویایی، لامسه و چشایی به درگیری حواس فرد، کاهش استرس و بهبود درک وی می‌انجامد. گوتو^{۳۴} و همکاران (۲۰۲۰) در مقاله «مطالعه بر روی نظریه معمارانه (طبیعت، روحیات انسانی و شهرها) از ژاپن معاصر در مقالات منتشر شده توسط چون ایتامی^{۳۵}» معتقدند که سنگ به عنوان عنصر زنده، طبیعی و حکایت‌کننده، بر اعصاب، احساسات و عشق تأثیرگذار است. کرافورد^{۳۶}، وودورث^{۳۷} (۲۰۲۰) در مقاله‌ای با عنوان «بیوفیلیا و سلامت انسان» به این نتیجه رسیدند، صداها و اشکال طبیعی نشان می‌دهد که سیستم‌های عصبی مرکزی ما به طور مداوم به طبیعت پاسخ مثبت می‌دهند. نتایج تحقیق گیلیس و گاترسلبن^{۳۸} (۲۰۱۵)، با عنوان «مروری بر ادبیات روانشناختی طراحی بیوفیلیک و مزایای آن بر سلامتی و رفاه»^{۳۹} در زمینه شناسایی مفیدترین نوع گیاه بر اساس ابعاد روانشناسی و فیزیولوژیکی انسان، حاکی از آن بود که گیاهان کوچک، سبز و معطر، بیشترین تأثیر را بر سلامت انسان دارند و استراتژی‌های طراحی بیوفیلیک باید با در نظر گرفتن ساکنان ساختمان، مکان و عملکرد انتخاب شوند. تعدد و نوع گیاه ممکن است برای یک محیط تأثیر مثبت داشته باشد و برای محیطی دیگر باعث کاهش بهره‌وری شود.

کاترین او^{۴۰} و همکاران (۲۰۱۴) در مقاله‌ای با عنوان «پارامترهای نوظهور مبتنی بر طبیعت برای سلامت و رفاه در ساخت الگوهای طراحی بیوفیلیک»^{۴۱} به این نتیجه رسیدند که تأثیرات مثبت طراحی بیوفیلیک شامل: افزایش بهره‌وری و عملکرد، تأثیر مثبت بر بازبایی توجه و کاهش استرس، افزایش احساسات مثبت و کاهش احساسات منفی، آرامش اعصاب و همچنین کاهش فشار خون دیاستولیک است. جمع‌بندی پیشینه تحقیق در «جدول ۲» ارائه شده است.

مرور مبانی نظری مرتبط نشان می‌دهد علی‌رغم جدید بودن موضوع، در سال‌های اخیر پژوهش‌های زیادی در سراسر

جدول ۲. نتایج بررسی پیشینه تحقیق.

فامیل	سال	عنوان مقاله	نتایج
گلابچی	۱۴۰۱	تبیین مدل کیفی ارزیابی روانشناسی شناختی معماری بیوفیلی در برنامه‌ریزی و طراحی مسکن	مطابق دیدگاه کاپلان طبیعت به صورت دقیق خواص ترمیمی را برآورده می‌کند.
خیرخواه	۱۴۰۰	بازاندیشی در رابطه بین انسان و طبیعت (طبیعت مساوی)	ارتباط با طبیعت، یکی از راهکارهای ارتقای کیفیت محیط مسکونی و پاسخده به نیازهای روحی و روانی انسان معاصر است.
لی‌ای‌جی و همکاران	۲۰۲۲	چارچوب ترکیبی مسکونی مبتنی بر تجربه بیوفیلیک	قرارگیری در معرض محیط طبیعی، عصب سمپاتیک را سرکوب نموده و با فعال نمودن عصب پاراسمپاتیک موجب کاهش استرس و اضطراب می‌گردد.
کشمیری و همکاران	۱۳۹۹	بررسی تأثیر طبیعت بر طراحی مجتمع‌های مسکونی در شهرستان شیراز	طبیعت تجلی‌گاه احساسات، شور، شغف و زیبایی است.
بیطرف و همکاران	۱۳۹۷	بومی‌سازی اصول معماری اکولوژیک و بیوفیلیک در طراحی مجتمع‌های مسکونی ایران در راستای ارتقای کیفیت آن‌ها	معماری بیوفیلیک، سبب ارتقای کیفی بناها به لحاظ زیست محیطی، کارکردی، ساختاری و... می‌گردد.
بث مک‌گی و پارک نام کیو	۲۰۲۲	رنگ، نور، مواد: طراحی داخلی بیوفیلیک در تحقیق و تمرین	ارتباط مستقیم با طبیعت تأثیر بیشتری بر عملکرد فرد می‌گذارد.
هانتسمن و بولاج	۲۰۲۲	خانه سالم: طراحی محیط‌های داخلی بیوفیلیک تقویت شیوه‌های خودمراقبتی برای افراد مبتلا به میگرن، درد مزمن و افسردگی	ادغام طراحی بیوفیلیک و مراقبت از خود، سلامت را بهبود می‌بخشد.
آلوینا و همکاران	۲۰۲۲	بررسی کاربرد معماری بیوفیلیک در طراحی ساختمان‌های مراکز صنایع خلاق	پوشش گیاهی در ساختمان‌ها به عنوان یکی از مؤلفه‌های بیوفیلیک، به کاهش استرس کمک می‌کند.
فیلیپ	۲۰۲۱	استفاده از واکنش‌های انسانی به طراحی بیوفیلیک در معماری برای کاهش تأثیر محیطی محیط ساخته شده	که قرارگرفتن در معرض طبیعت، موجب کاهش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک
رایان و همکاران	۲۰۲۰	طراحی بیوفیلیک	تماشای طبیعت و ارتباط بصری با آن، به‌عنوان یک عامل مثبت باعث تنظیم ضربان قلب، کاهش استرس و خستگی، ایجاد آرامش و سرزندگی و در نهایت تقویت سیستم ایمنی بدن می‌شود.
کرافورد و وودورث	۲۰۲۰	بیوفیلیا و سلامت انسان	صداها و اشکال طبیعی نشان می‌دهد که سیستم‌های عصبی مرکزی ما به طور مداوم به طبیعت پاسخ مثبت می‌دهند.
گیلیس و گاترسلین	۲۰۱۵	مروری بر ادبیات روانشناختی طراحی بیوفیلیک و مزایای آن بر سلامتی و رفاه	گیاهان کوچک، سبز و معطر، بیشترین تأثیر را بر سلامت انسان دارند.
کترین اوو همکاران	۲۰۱۴	پارامترهای نوظهور مبتنی بر طبیعت برای سلامت و رفاه در ساخت الگوهای طراحی بیوفیلیک	تأثیرات مثبت طراحی بیوفیلیک شامل: افزایش بهره‌وری و عملکرد، تأثیر مثبت بر بازبازی توجه و کاهش استرس، افزایش احساسات مثبت و کاهش احساسات منفی، آرامش اعصاب و همچنین کاهش فشار خون دیاستولیک است.

مخاطب می‌شود (URL1) (تصویر ۳).
نمونه ۲: خانه وردور^{۳۴} در سال ۲۰۲۱ با متراژ ۵۶۰ مترمربع توسط گروه معماری آوانا^{۳۵} ساخته شده است. این پروژه، خانه سرسبزی است که تنوع مصالحی نظیر سنگ طبیعی، بتن،

بستری ارگانیک که در آن به واسطه ارتباط مداوم با محیط طبیعی، حواس پنج‌گانه ساکنین به صورت گسترده درگیر می‌شود (تصویر ۲). عنصر آب در این پروژه نقش ویژه‌ای دارد و علاوه بر جنبه کاربردی آن، موجب القای حس آرامش به



چوب و... نه تنها از نظر زیبایی‌شناسی نیاز مخاطب را تأمین می‌کند، بلکه و هر کدام نقش مؤثری در تحریک حواس انسان دارند (تصویر ۴). حضور گسترده عنصر چوب در معماری داخلی و فضای بیرونی کاملاً غالب است. در راستای تأمین آسایش اقلیمی از عنصر چوب جهت ایجاد یک سقف متحرک و سبک بهره برده شده، این سقف مانع نفوذ مستقیم نور خورشید است و با عملکردی مضاعف بر اساس نیاز به گردش هوا، می‌تواند باز و بسته شود. در فضای داخلی (اتاق نشیمن و اتاق خواب) نیز، از عناصر چوبی برای پوشاندن دیوارها استفاده شده که حس گرما و صمیمیت را به ساکنین منتقل می‌نماید (تصویر ۵). حضور عناصر طبیعی، همچون آب، گیاه و مصالح طبیعی در فضاهای باز و نیمه‌باز پروژه موجب ایجاد پیوندی قوی مابین ساکنین و طبیعت شده است (URL1) (تصویر ۶).

نمونه ۴: خانه بیگرن^{۳۸} در سال ۲۰۲۲ با متراژ ۴۶۵ متر مربع توسط گروه معماری و پیل^{۳۹} ساخته شده است. در این پروژه، فرم از حالت متمرکز و صلب خارج شده است. ایجاد فضاهای پر و خالی علاوه بر آفرینش فرمی پویا، موجب نفوذ فضاهای باز و عناصر طبیعی به درون حجم شده است (تصویر ۱۰). حضور گسترده عنصر آب در نقاط مختلف پروژه، موجب القای آرامش به ساکنین می‌شود. به عنوان مثال عنصر آب در قسمت ورودی فضایی تعریف شده و پویا ایجاد نموده و برای کاربران در فضای

نمونه ۳: خانه کسانرو^{۳۶} در سال ۲۰۱۶ با متراژ ۲۱۰ مترمربع توسط گروه معماری یود^{۳۷} ساخته شده است. حجم این پروژه



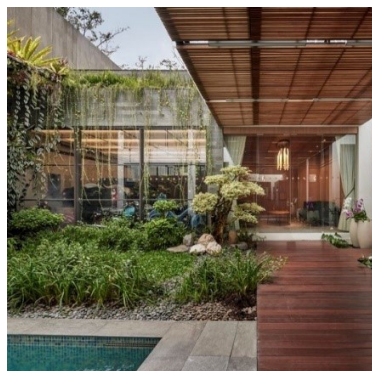
تصویر ۳. نقش کاربردی و روانی عنصر آب (URL1).



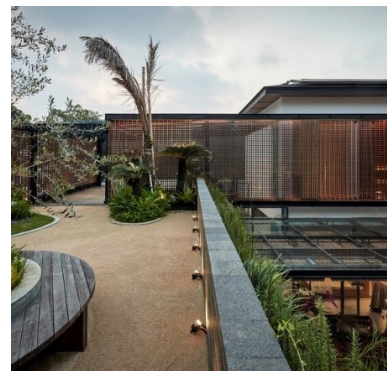
تصویر ۲. ارتباط گسترده با طبیعت (URL1).



تصویر ۶. عناصر طبیعی در فضاهای باز و نیمه‌باز (URL1).



تصویر ۵. استفاده گسترده از عنصر چوب در پروژه (URL1).



تصویر ۴. وجود مصالح متنوع در فضا (URL1).

حواس در این نمونه مربوط به حس بینایی است. در نمونه دو، شاخص‌های نور خورشید، دید و منظر، گیاه و مصالح طبیعی تأثیر شگرفی در درگیری حس بینایی، شنوایی و بویایی داشته‌اند. در نمونه سه، حواس بینایی، شنوایی و بویایی توسط شاخص‌های نور خورشید، گیاه، هوا، دید و منظر و مصالح طبیعی تحریک شده‌اند. در نمونه چهار، بیشترین درگیری حواس مربوط به حس بینایی است که به واسطه حضور شاخص‌های نور خورشید، دید و منظر، آب، آتش، مصالح طبیعی صورت گرفته است. در نمونه آخر نیز، شاخص‌های نور خورشید، دید و منظر، گیاه، هوا، مصالح طبیعی به درگیری حواس بینایی، بویایی و شنوایی منجر شده است. در نهایت یافته‌ها بیانگر این است که شاخص‌های نور، دید و منظر، گیاه و مصالح طبیعی به صورت مشترک در نمونه‌های مطالعاتی مورد توجه قرار گرفته است؛ لذا با توجه به نتایج حاصل از مطالعات پیشین می‌توان ادعان داشت که شاخص‌های مذکور با تحریک حواس پنج‌گانه موجب ارتقای سلامت و رفاه ساکنین می‌شوند.

داخلی نیز دید و منظری جذاب فراهم کرده است (تصویر ۱۱). حضور عنصر آتش در فضای نشیمن، علاوه بر جنبه کارکردی آن، فضای صمیمی و گرمی را برای مخاطبین پروژه به ارمغان آورده است (URL1) (تصویر ۱۲).

بر اساس نتیجه‌گیری از بررسی‌های انجام شده روی نمونه‌ها فرایند تصمیم‌گیری در مورد محیط ساخته‌شده که بر اساس شهود یا تحقیقات معتبر، از تمایل به طبیعت به دست‌آمده پاسخ‌های زیستی قابل اندازه‌گیری برای سلامت و رفاه خواهد داشت، که برای رسیدن به این پاسخ‌ها خانواده باید بتوانند در فضایی غوطه‌ور و همبسته با طبیعت زندگی کنند. این طراحی، محیط‌های غنی چند حسی را به وجود می‌آورد که تعاملی سازنده را با محیط برقرار می‌کنند (نمودار ۳).

نمودار ۳. بررسی مؤلفه‌های بیوفیلیک طراحی شده در نمونه‌ها و تأثیر آن بر حواس پنج‌گانه انسان.

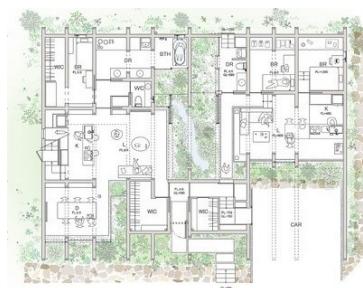
در نمونه یک، شاخص‌های نور خورشید، دید و منظر، آب و مصالح طبیعی حضور پررنگی دارند و بیشترین درگیری



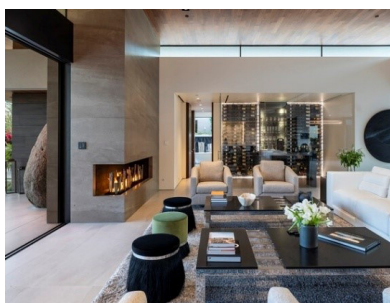
تصویر ۹. ورود مؤثر نور به فضای داخلی (URL1).



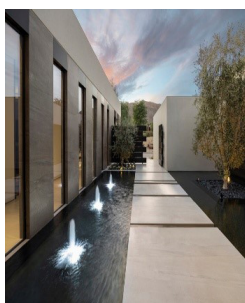
تصویر ۸. حضور گیاهان به عنوان عنصر جداکننده (URL1).



تصویر ۷. احاطه فرم و پلان پروژه توسط فضای سبز (URL1).



تصویر ۱۲. نقش کارکردی و روانی عنصر آتش در نشیمن (URL1).



تصویر ۱۱. حضور گسترده عنصر آب (URL1).



تصویر ۱۰. نفوذ طبیعت به درون حجم (URL1).



<p>نور خورشید: حضور حداکثری نور طبیعی از طریق پنجره‌های کف تا سقف، استفاده از پنجره در قسمت بالای دیوار</p> <p>دید و منظر: ایجاد دید و منظر به استخر و فضای سبز بیرون از خانه برای فضای آشپزخانه، ناهارخوری و نشیمن</p> <p>گیاه: طراحی فضاهای متنوع برای کاشت گیاهان و درختان، در فضای بیرونی خانه (حیاط) و فضای درونی خانه (نشیمن)</p> <p>آب: حضور عنصر آب از طریق طراحی استخر در جهت تحریک حواس انسان (حس بینایی، شنوایی، لامسه و چشایی) در فضاهای پیرامون آن (آشپزخانه، ناهارخوری و نشیمن)</p> <p>هوا: پنجره‌های وسیع گردش مداوم هوا را میسر می‌سازند و فضاهای باز و نیمه‌باز امکان استفاده از هوای تازه را ایجاد می‌کنند.</p> <p>متریال طبیعی: استفاده از مصالح طبیعی نظیر سنگ و چوب در کف، دیوارها و فضاهای جداکننده</p>		<p>نمونه ۱</p>
<p>نور خورشید: پنجره‌های کف تا سقف، صفحات شیشه‌ای در سقف، پانل خورشیدی روی بام در استفاده حداکثری از نور خورشید تأثیر گذارند و شبکه‌های شطرنجی چوبی به عنوان سقف متحرک، به بازی نور و سایه منجر می‌شوند.</p> <p>دید و منظر: دید و منظر در طبقه همکف، با استخر و فضای سبز و در طبقه اول، با پوشش گیاهی و مصالح طبیعی ایجاد شده است.</p> <p>گیاه: پوشش گیاهی در حیاط، بام و روی دیوارها به وفور دیده می‌شود.</p> <p>آب: طراحی استخر در مجاورت اتاق خواب.</p> <p>هوا: وجود شیار در سقف چوبی امکان تبادل راحت‌تر هوا را میسر می‌سازند.</p> <p>متریال طبیعی: استفاده از مصالح سنگ در کف و دیوار و بهره‌گیری از مصالح چوب در کف، دیوار و سقف.</p>		<p>نمونه ۲</p>
<p>نور خورشید: پنجره و نورگیرهای سقفی و آتریوم امکان ورود نور طبیعی را ایجاد نموده‌اند.</p> <p>دید و منظر: دید و منظر بخش‌های مختلف خانه معطوف به پوشش گیاهی موجود در حیاط و آتریوم است.</p> <p>گیاه: فضاهای سبز متنوع (گیاه و درخت) در آتریوم و حیاط ضمن ایجاد ارتباط با طبیعت به جداسازی فضا نیز کمک نموده‌اند.</p> <p>هوا: بازشوهای گسترده در جداره‌ها و ایجاد شکست در فرم به حرکت هوا و تهویه طبیعی کمک شایانی کرده است.</p>		<p>نمونه ۳</p>
<p>نور خورشید: پنجره‌های کف تا سقف و نورگیرهای تعبیه شده در سقف و جداره‌ها منجر به ورود نور طبیعی شده است.</p> <p>دید و منظر: دید و منظر در آشپزخانه، نشیمن و پذیرایی توسط صحنه‌ای مشرف به آسمان، کوه و درختان قاب شده است.</p> <p>گیاه: فضای سبز در این پروژه شامل درخت، درختچه، کاکتوس، گل‌های رنگی و کف‌پوش‌های چمنی است.</p> <p>آب: حضور عنصر آب در پروژه از طریق استخر، حوضچه‌های کم‌عمق و فواره‌های کوچک در محوطه میسر شده است.</p> <p>هوا: تعداد و ابعاد بازشوها، منجر به جریان هوای متعادل شده و کیفیت هوا از طریق تماس با آب و گیاهان موجود در سایت تنظیم شده است.</p> <p>متریال طبیعی: از مصالح طبیعی همچون سنگ، در جداره، کف و فضاهایی همچون شومینه، راه‌پله و باغچه و چوب نیز در جداره‌ها و سقف استفاده شده است.</p> <p>آتش: استفاده از شومینه برای گرمایش خانه</p>		<p>نمونه ۴</p>

نمودار ۳، بررسی مؤلفه‌های بیوفیلیک طراحی شده در نمونه‌ها و تأثیر آن بر حواس پنج‌گانه انسان.

تحلیل یافته‌ها

بر سلامت، پرسشنامه‌ای محقق‌ساخت در اختیار استادان متخصص قرار گرفت و پس از تحلیل داده‌ها، یافته‌ها به شرح «جدول ۳» استخراج گشت. نتایج نشان داد که مؤلفه تجربه مستقیم با طبیعت به طرز معناداری بیشترین تأثیرگذاری را دارد و شاخص‌های نور خورشید، گیاه، دید و منظر، آب، هوا، متریال طبیعی، آتش و حیوانات به ترتیب بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده‌اند. در گام سوم نیز، نحوه تأثیرگذاری شاخص‌های مؤلفه تجربه مستقیم با

در گام نخست پژوهش، مرور مبانی نظری و پیشینه تحقیق نشان داد که مؤلفه‌ها و شاخص‌های معماری بیوفیلیک بر سلامت و رفاه افراد تأثیرگذار هستند و شامل سه مؤلفه اصلی، «تجربه مستقیم با طبیعت»، «تجربه غیر مستقیم با طبیعت» و «تجربه از فضا و مکان» است که هر کدام شاخص‌های منحصر به فرد خودشان را دارند. در گام دوم جهت اولویت‌بندی مؤلفه‌ها و شاخص‌ها و مقایسه میزان تأثیرگذاری هر کدام

جدول ۳. رتبه‌بندی و ترتیب اثرگذاری مؤلفه‌ها

مؤلفه	شاخص‌ها	خیلی زیاد (۵)	زیاد (۴)	متوسط (۳)	کم (۲)	خیلی کم (۱)	میانگین
تجربه از فضا و مکان	چشم‌انداز و پناهگاه	۵	۲	۳	۱۱	۹	۲٫۴
	پیچیدگی سازمان‌یافته	۳	۲	۶	۱۱	۸	۲٫۳
	فضاهای انتقالی	۲	۳	۴	۱۰	۱۱	۲٫۱
	تحرک و مسیریابی	۴	۲	۳	۱۰	۱۱	۲٫۲
	دلبستگی فرهنگی و اکولوژی به مکان	۵	۱	۴	۱۰	۱۰	۲٫۴
تجربه مستقیم از طبیعت	نورخورشید	۱۷	۸	۴	۱	۰	۴٫۲
	دیدو منظر	۱۴	۷	۶	۲	۱	۴
	حیوانات	۷	۵	۳	۸	۶	۲٫۸
	گیاه	۱۵	۷	۵	۳	۰	۴٫۱
	آتش	۹	۵	۷	۴	۵	۳٫۲
	هوا	۱۰	۷	۶	۶	۱	۳٫۶
	آب	۱۲	۸	۵	۳	۲	۳٫۸
	متریال طبیعی	۱۱	۵	۴	۶	۴	۳٫۴
	عکس و نقاشی از طبیعت	۴	۴	۳	۱۰	۹	۲٫۴
	رنگ	۷	۲	۴	۹	۸	۲٫۷
تجربه غیرمستقیم از طبیعت	روشنایی مصنوعی	۵	۴	۳	۱۰	۸	۲٫۶
	شبیه‌سازی طبیعت	۸	۲	۳	۸	۸	۲٫۷
	موسیقی	۴	۳	۳	۹	۱۱	۲٫۳

مفهومی در نمونه‌های موردی، نحوه تأثیر شاخص‌های مؤلفه طبیعت از طریق حواس بر روی چهار نمونه موردی موفق مورد تحلیل قرار گرفته و نتایج حاصل از آن در «نمودار ۳» ارائه شده است. در نهایت با جمع‌بندی مبانی نظری و بررسی و تحلیل مدل حواس پنج‌گانه در «نمودار ۴» نشان داده شده است.

مفهومی در نمونه‌های موردی، نحوه تأثیر شاخص‌های مؤلفه طبیعت از طریق حواس بر روی چهار نمونه موردی موفق مورد تحلیل قرار گرفته و نتایج حاصل از آن در «نمودار ۳» ارائه شده است. در نهایت با جمع‌بندی مبانی نظری و بررسی و تحلیل مدل حواس پنج‌گانه در «نمودار ۴» نشان داده شده است.



نمودار ۴. تأثیر عناصر بیوفیلیک بر حواس پنج‌گانه انسان طبق نمونه‌های بررسی شده.

نتیجه‌گیری

می‌گردد و تحریک هرکدام از این حواس، به نحوی موجب سلامت فرد می‌شود. حواس در این پژوهش بر اساس حکمت سینوی، شامل حس بینایی، شنوایی، بویایی، لامسه و چشایی است. در بیوفیلیک بستر تکامل ذهنی انسان وابسته به ادراکات حسی بوده و انسان به کمک حواس می‌تواند مؤلفه‌ها را درک کرده و به سلامت برسد.

ارتباط با طبیعت در معماری بیوفیلیک از طریق سه مؤلفه «تجربه مستقیم با طبیعت»، «تجربه غیرمستقیم با طبیعت» و «تجربه از فضا و مکان» امکان‌پذیر است که در مدل مفهومی

از پیامدهای انقلاب صنعتی در عصر مدرن، می‌توان به افزایش آبارتمان‌نشینی، کاهش ارتباط با طبیعت، بی‌روح شدن خانه‌ها و افزایش بیماری‌هایی همچون افسردگی در ساکنین اشاره نمود. گرایش ذاتی انسان از دیرباز به طبیعت و عناصر زنده، موجب مطرح شدن رویکرد بیوفیلیک و حرکت به سمت زندگی سالم شده، زیرا ارتباط فرد با طبیعت موجب ارتقای سلامت و رفاه می‌شود. ارتباط با عناصر بیوفیلیک از طریق حواس پنج‌گانه برقرار



نمودار ۵. راهکارهای عناصر بیوفیلیک در طراحی مسکن.

در همه نمونه‌های مورد بررسی، مؤثرترین شاخص‌های معماری بیوفیلیک به صورت مشترک، نور خورشید، گیاه و دید و منظر بوده و تحریک‌پذیرترین حس‌ها نیز شامل حس بینایی، شنوایی و بویایی است. تأثیر شاخص‌های مؤلفه مستقیم بر ارتقای سلامت و رفاه از طریق حواس در نمونه‌های موردی در «نمودار ۴» ارائه شد و نشان داد که کلیه شاخص‌های تجربه مستقیم از طبیعت، منتهی به سلامت جسمی، روحی و اجتماعی خواهد شد. نیاز عمیق انسان به طبیعت، محققان و متخصصان را به جستجوی راه‌حلهایی واداشته است که می‌تواند جنبه‌های برجسته سیستم طبیعی را برای رسیدن به رضایت از زندگی محیط ساخته‌شده تعریف کند. طبق چارچوب نظری مرتبط با معماری بیوفیلیک و تحلیل‌های استنتاجی مستخرج از بررسی

«نمودار ۱» نشان داده شده است. اولویت‌بندی مؤلفه‌ها، توسط ابزار پرسشنامه صورت گرفته است. در این سنجش تعداد ۳۰ نفر از متخصصین در حوزه معماری، روانشناسی، محیط‌زیست و سلامت شرکت نموده و نتایج حاصل از آن توسط نرم‌افزار SPSS 26 مورد تحلیل قرار گرفت. یافته‌ها نشان می‌دهد، مؤثرترین مؤلفه بر سلامت و رفاه «تجربه مستقیم از طبیعت» است که به ترتیب هشت شاخص نور خورشید، گیاه، دید و منظر، آب، هوا، مصالح طبیعی، آتش و حیوان بیشترین میانگین تأثیرگذاری را به خود اختصاص دادند. در گام بعد، نحوه تأثیرگذاری شاخص‌های هشت‌گانه «تجربه مستقیم از طبیعت» از طریق حواس بر روی چهار نمونه موردی که ارتباط حداکثری با طبیعت داشتند، سنجیده شد (نمودار ۳). نتایج نشان داد که



به شمار می‌آیند و منجر به سلامت و رفاه افراد می‌شوند، توصیه می‌شود محققان برای تحقیقات آتی به بررسی برای تأثیر این دو مؤلفه بر سلامت افراد و اولویت‌بندی شاخص‌های آن‌ها بپردازند.

نمونه‌ها، راهکارهای بهره‌گیری از معماری بیوفیلیک از طریق تجربه مستقیم با طبیعت به واسطه حواس پنج‌گانه جهت رسیدن به سلامت و رفاه ساکنین، در «نمودار ۵» ارائه شده است. در پایان، با توجه به این که «تجربه غیرمستقیم با طبیعت» و «تجربه از فضا و مکان» نیز مؤلفه‌های دیگر معماری بیوفیلیک

پی‌نوشت‌ها

- | | | | |
|----------------|------------|------------|---------------|
| 1. Biophilic | 4. Vilson | 7. Biot | 10. Preity |
| 2. Biophilia | 5. Kellert | 8. Decourt | 11. Lee, E. J |
| 3. Erich Fromm | 6. Bitly | 9. Barton | |
12. Biophilic Experience-Based Residential Hybrid Framework
13. Beth McGee & Nam-Kyu Park
14. Colour, Light, and Materiality: Biophilic Interior Design Presence in Research and Practice
15. Dorothy Day Huntsman and Grzegorz Bulaj
16. Healthy Dwelling: Design of Biophilic Interior Environments Fostering Self-Care Practices for People Living with Migraines, Chronic Pain, and Depression
17. Alvina
18. Keely Menezes MPH
19. Programming for Health and Wellbeing in Architecture
20. Atesli & Ayten
22. Rayan
24. GOTO
21. Philippe
23. Biophilic Design
25. Study on the architectural theory of "Nature", "Human spirit", and "Cities" of "Contemporary Japan", in articles by Jun Itami
26. Crawford
27. Woodworth
28. Gillis and Gatersleben
29. A Review of Psychological Literature on the Health and Wellbeing Benefits of Biophilic Design
30. Catherine O
31. Biophilic Design Patterns Emerging Nature-Based Parameters for Health and Well-Being in the Built Environment
32. Garten
34. Verdure House
36. Casaneiro House
38. Bighorn House
33. Caio Persighini
35. Avana
37. UID Architects
39. Whipple Russell Architects

فهرست منابع

- رستاد، الهام، نیکوبخت، ناصر، و وو تی تانه، فونگ (۱۴۰۰). بررسی تطبیقی عنصر آتش در اساطیر ایران و ویتنام. *نشریه ادبیات عرفانی و اسطوره‌شناختی (زبان و ادبیات فارسی)*، ۱۷ (۶۲)، ۲۱۱-۲۳۸.
- غفاری، علی، مریم، بنایی ابرنآبادی (۱۳۸۹). خانه سالم چیست؟ *نشریه مسکن و محیط روستا*، شماره ۱۳۳.
- کشمیری، هادی، روزگار، سارا، پاکدل، ساره (۱۳۹۹). بررسی تأثیر طبیعت بر طراحی مجتمع‌های مسکونی در شهرستان شیراز، *نشریه معماری شناسی*، شماره ۱۴.
- گل‌ابچی، محمود، محمودی نژاد، هادی، ناصری، غلامحسین، داداشی، مهدی، فرش حقی، زهره (۱۴۰۱). تبیین مدل کیفی ارزیابی روانشناسی شناختی معماری بیوفیلی در برنامه‌ریزی و طراحی مسکن، *نشریه علمی بوطیقای معماری*، شماره ۱.
- گلچین، پیمان، کافی، محسن، سارانی، نیلوفر (۱۳۹۸). بررسی اهمیت طراحی باغ‌های شفابخش در محوطه دانشگاه‌ها در راستای ارتقاء مطلوبیت فضایی: نمونه موردی دانشگاه سیستان و بلوچستان، *نشریه علوم و تکنولوژی محیط زیست*، شماره ۱۰.
- یوسف‌زاده، علی، وفامهر، محسن، مهدی نیا، محمد هادی (۱۳۹۸). مؤلفه‌های طراحی بیوفیلیک بر حصول زیست‌پذیری با تأکید بر معماری آقالیفی، آزاده، حجت، عیسی (۱۳۹۶). بررسی تأثیرپذیری مفهوم خانه از تحولات کالبدی آن در دوران معاصر در شهر تهران، *نشریه هنرهای زیبا*، شماره ۴.
- احمدی، سارا و حبیبی، میترا (۱۳۹۸). بازشناسی مفهوم سکونت در سکونتگاه‌های خودانگیخته مبتنی بر تجارب جهانی، *نشریه معماری و شهرسازی*، شماره ۸۷.
- بیطرف، احسان، فرح، حبیب، حسین، ذبیحی (۱۳۹۷). بومی‌سازی اصول معماری اکولوژیک و بیوفیلیک در طراحی مجتمع‌های مسکونی ایران در راستای ارتقای کیفیت آن‌ها، *نشریه مدیریت شهری*، شماره ۵۲.
- بیطرف، احسان، فرح، حبیب، حسین، ذبیحی (۱۳۹۶). نگرش بیوفیلیک رویکردی در ارتقا سطح کیفی محیط زندگی ساکنان مجتمع‌های مسکونی، *نشریه مدیریت شهری*، شماره ۴۹.
- یگی‌نژاد، محمدعلی، علی اکبر، عامری صفات (۱۳۹۵). بررسی ویژگی‌های معماری بیوفیلیک در بناهای بومی ایرانی، *کنفرانس بین‌المللی نوآوری در علوم و تکنولوژی*، قشم، ۱۳۹۵.
- خیرخواه، مجید (۱۴۰۰). بازاندیشی در رابطه بین انسان و طبیعت (طبیعت مساوی): پارک سبز عمودی شهری آگالرتی، ایالت متحده آمریکا ۲۰۲۰، *نشریه علمی تخصصی شبک*، شماره ۲.

کنفرانس بین‌المللی دستاوردهای نوین پژوهشی در عمران، دومین کنفرانس بین‌المللی یافته‌های نوین پژوهشی در مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری.

Ateşli, A. T., & Ayten, A. M. (2022). "Biophilic Design Concept And Different Examples In The World". *City Health Journal*, 3(1).

Alimoglu, M. K., & Donmez, L. (2005). "Daylight exposure and the other predictors of burnout among nurses in a University Hospital". *International journal of nursing studies*, 42(5), 549-555.

Alvina, F. R., & Sembiring, S. G. (2022). "Study on the Application of Biophilic Architecture in the Design of Creative Industry Center Buildings". *International Journal of Architecture and Urbanism*, 6(1), 43-56.

Alvarsson, J. J., Wiens, S., & Nilsson, M. E. (2010). Stress recovery during exposure to nature sound and environmental noise. *International journal of environmental research and public health*, 7(3), 1036-1046.

Beute, F., & de Kort, Y. A. (2014). "Salutogenic effects of the environment: Review of health protective effects of nature and daylight". *Applied psychology: Health and well-being*, 6(1), 67-95.

Browning, W.D., Ryan, C.O., Clancy, J.O. (2014). *14 Patterns of Biophilic Design*. New York: Terrapin Bright Green, LLC.

El-Ghobashy, S., & Mosaad, G. (2016). "Nature influences on architecture interior designs". *Procedia Environmental Sciences*, 34, 573-581.

Jha, H., & Behera, S. (2022). "Exploring biophilic design and its implications for mental health. In *Understanding Psychology in the Context of Relationship, Community, Workplace and Culture*" (pp. 297-314). Springer, Singapore.

Gillis, K., & Gatersleben, B. (2015). "A review of psychological literature on the health and wellbeing benefits of biophilic design". *Buildings*, 5(3), 948-963.

Grinde, B., & Patil, G. G. (2009). "Biophilia: does visual contact with nature impact on health and well-being?". *International journal of environmental research and public health*, 6(9), 2332-2343.

Goto, S., Suekane, S., & Masuoka, R. (2022). "Study on the architectural theory of "Nature", "Human spirit", and "Cities" of [Contemporary Japan] in articles by Jun Itami". *Japan Architectural Review*, Japan Architectural Review, Volume 5, Issue 3.

Grazuleviciute-Vileniske, I., Daugelaite, A., & Viliunas, G. (2022). "Classification of Biophilic Buildings as Sustainable Environments". *Buildings*, 12(10), 1542.

Gillis, K., & Gatersleben, B. (2015). A review of psychological literature on the health and wellbeing benefits of biophilic design. *Buildings*, 5(3), 948-963.

Gizem, Ö. Z. E. R., & KURNALI, M. (2022). "Assessment

اسلامی، نشریه مطالعات هنر اسلامی، شماره ۴۰. طبیعی، مینا، گل افشان، سها (۱۳۹۵). راهکارهای طراحانه برای پیاده‌سازی طراحی بایوفیلیک در ساختمان‌های محیطی، دومین

of Antoni Gaudi's Design Approach on the Concept of Biophilia: Case of Casa Battlo". *OPUS Journal of Society Research*, 19(45), 143-157.

Huntsman, D. D., & Bulaj, G. (2022). "Healthy Dwelling: Design of Biophilic Interior Environments Fostering Self-Care Practices for People Living with Migraines, Chronic Pain, and Depression". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 2248.

Hasselaar, E. (2006). *Health performance of housing: indicators and tools* (Vol. 10). IOS Press.

Herzog, T. R., & Bryce, A. G. (2007). Mystery and preference in within-forest settings. *Environment and Behavior*, 39(6), 779-796.

Kahveci, H., & Göker, P. (2020). "Evaluation of Biophilic Approach in the Design of Residential Sites; Case of Sınpaş Altınoran, Ankara/Turkey". *Online Journal of Art and Design*, volume 8, issue 3.

Jørgensen S.E. Fath , B.D. (Eds.), *Encyclopedia of Ecology* (2008), pp. 462-466 Elsevier Science

Kellert, S. R. (2008). Dimensions, elements, and attributes of biophilic design. *Biophilic design: the theory, science, and practice of bringing buildings to life*, 3-19.

Kellert, S. R., Heerwagen, J., & Mador, M. (2011). "*Biophilic design: the theory, science and practice of bringing buildings to life*". Hoboken: John Wiley & Sons.

Kellert, S. R. (2012). *Building for life: Designing and understanding the human-nature connection*. Washington, D.C.: Island press.

Kellert, S. & Calabrese, E. (2015). *The Practice of Biophilic Design*. Retrieved from: www.biophilicdesign.com.

Kellert, S. (2018). *Nature by Design: The Practice of Biophilic Design*. Yale University Press.

Kaplan, Stephen, (1995), The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework, *Journal of Environmental Psychology*, Vol.15: 169-182.

Kaplan, R. & Kaplan, S. (1989). *The Experience of Nature*. New York: Cambridge.

Kaplan, R. (1989). *Psychological Testing: Principles, Applications, and Issues*. Brooks/Cole Publishing, Pacific Grove.

Lee, E. J., & Park, S. J. (2022). "Biophilic Experience-Based Residential Hybrid Framework. *International Journal of Environmental Research and Public Health*", 19(14), 8512.

Menezes, K., De Oliveira-Smith, P. J., & Woodworth, A. V. (Eds.). (2021). *Programming for Health and Wellbeing in Architecture*, Oxfordshire: Routledge.

McGee, B., & Park, N. K. (2022). Colour, Light, and Ma-

teriality: Biophilic Interior Design Presence in Research and Practice. *Interiority*, 5(1), 27-52.

Nitu, M. A., Gocer, O., Wijesooriya, N., Vijapur, D., & Candido, C. (2022). "A Biophilic Design Approach for Improved Energy Performance in Retrofitting Residential Projects". *Sustainability*, 14(7), 3776.

Olguntürk, N., & Demirkan, H. (2011). Colour and design: From natural patterns to monochrome compositions. *Optics & Laser Technology*, 43(2), 270-281.

Ryan, C. O., Browning, W. D., Clancy, J. O., Andrews, S. L., & Kallianpurkar, N. 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.

Ryan, C. O., Browning, W. D., Clancy, J. O., Andrews, S. L., & Kallianpurkar, N. 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.

St-Jean, P. (2022). "Leveraging human responses to biophilic design in architecture to reduce the environmental impact of the built environment", McGill University (Canada) ProQuest Dissertations Publishing.

Twohig-Bennett, C., & Jones, A. (2018). The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes. *Environmental research*, 166, 628-637.

Vickers, N. J. (2017). "Animal communication: when i'm calling you, will you answer too?". *Current biology*, 27(14), R713-R715.

Zhong, W., Schröder, T., & Bekkering, J. (2021). "Biophilic design in architecture and its contributions to health, well-being, and sustainability: A critical review". *Frontiers of Architectural Research*, 11(1): 114-141.

URL1: www.archdaily.com