



مؤلفه‌های طراحی بیوفیلیک بر حصول زیست‌پذیری با تأکید بر معماری اسلامی

علی یوسف زاده^۱، محسن وفامهر^۲ ID، محمدهادی مهدی نیا^۳

^۱ گروه معماری، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران ali.yousefzadeh@ymail.com
^۲ (نویسنده مسئول) گروه شهرسازی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران drmohsenvafamer@gmail.com
^۳ گروه شهرسازی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران mihammadhadimahdini@gmail.com

چکیده

نیاز بشر برای پیوند با دنیای طبیعی، نیازی فطری است. طبیعت و انتقال مفاهیم آن در طراحی محیط‌های زندگی باعث افزایش کیفیت زندگی و ارتقاء زیست‌پذیری مکان خواهد شد. از دیرباز معماری سنتی شهرهای ایران حائز اهمیت بوده و عامل اقلیم به عنوان یک پارامتر ویژه در طراحی، مورد توجه بوده است. با توجه به اینکه اکثر انگاره‌های معماری نوین غربی هستند. مسئله‌ای که اینجا مطرح می‌گردد چگونگی انطباق اصول انگاره بیوفیلیا با اصول معماری در اقلیم گرم و خشک است. تحقیق حاضر به لحاظ هدف کاربردی و روش انجام آن توصیفی - تحلیلی با رویکرد کیفی و کمی انجام شده است. برای جمع‌آوری داده‌ها از روش‌های اسنادی (برای تبیین شاخص‌ها) و پیمایشی (مشاهده و پرسشنامه) استفاده شده است. از آنجا که تحقیق حاضر در زمره تحقیقات کمی محسوب می‌شود لذا از ابزار پرسشنامه برای جمع‌آوری داده‌ها و از نرم افزار آماری SPSS برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است از آزمون‌های آماری همبستگی برای بررسی روابط متغیرها، آزمون T تک نمونه‌ای برای مقایسه جامعه آماری با میانه نظری و رگرسیون چند متغیره برای بررسی تأثیرگذاری مؤلفه‌های طراحی بیوفیلیک بر زیست‌پذیری استفاده شده است. شهر جدید هشتگرد به عنوان محدوده مورد مطالعه انتخاب شد. یافته‌های پژوهش حاکی از این است که همبستگی مستقیم و معناداری بین متغیرهای طراحی بیوفیلیک و زیست‌پذیری محاسبه وجود دارد. از طرفی براساس آزمون T تک نمونه‌ای مشخص شد وضعیت زیست‌پذیری از حد نرمال (میانگین ۳) کمتر است، لذا جامعه در وضعیت مطلوب قرار ندارد. بر اساس آزمون رگرسیون چند متغیره، معادلات چگونگی روابط بین متغیرها ارائه شده و بر اساس ضریب بتا الویت‌بندی متغیرهای طراحی بیوفیلیک بر زیست‌پذیری مکان اعلام گردید که مؤلفه «بیومورفی» بیشترین تأثیر را بر حصول زیست‌پذیری مکان دارد. برخی مؤلفه‌های معماری اسلامی مانند کاربرد نور و فضا، روابط مکان‌محور و شکل و فضای طبیعی در طراحی بیوفیلیک نیز وجود دارند.

اهداف پژوهش:

۱. بررسی میزان زیست‌پذیری معماری بیوفیلیک با مکان.
۲. بررسی میزان انطباق معماری بیوفیلیک با معماری اسلامی.

سؤالات پژوهش:

۱. معماری بیوفیلیک تا چه میزان امکان زیست‌پذیری و انطباق با مکان را دارا است؟
۲. معماری بیوفیلیک و معماری اسلامی چه وجوه شباهتی با یکدیگر دارند؟

اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی

شماره ۴۰

دوره ۱۷

صفحه ۴۰۶ الی ۴۲۹

تاریخ ارسال مقاله: ۱۳۹۸/۰۷/۰۷

تاریخ داوری: ۱۳۹۸/۰۸/۱۸

تاریخ صدور پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۱۳

تاریخ انتشار: ۱۳۹۸/۱۲/۰۱

کلمات کلیدی

طراحی بیوفیلیک،

اقلیم گرم و خشک،

معماری اسلامی،

زیست‌پذیری.

ارجاع به این مقاله

یوسف زاده، علی، وفامهر، محسن،

مهدی نیا، محمد هادی. (۱۳۹۹). مؤلفه

های طراحی بیوفیلیک بر حصول

زیست‌پذیری با تأکید بر معماری

اسلامی. هنر اسلامی، ۱۷(۴۰)، ۴۰۶-

۴۲۹.



[dori.net/dor/20.1001.1
1735708.1399.17.40.23.3/](https://doi.org/10.22034/IAS.2020.217477.1172)



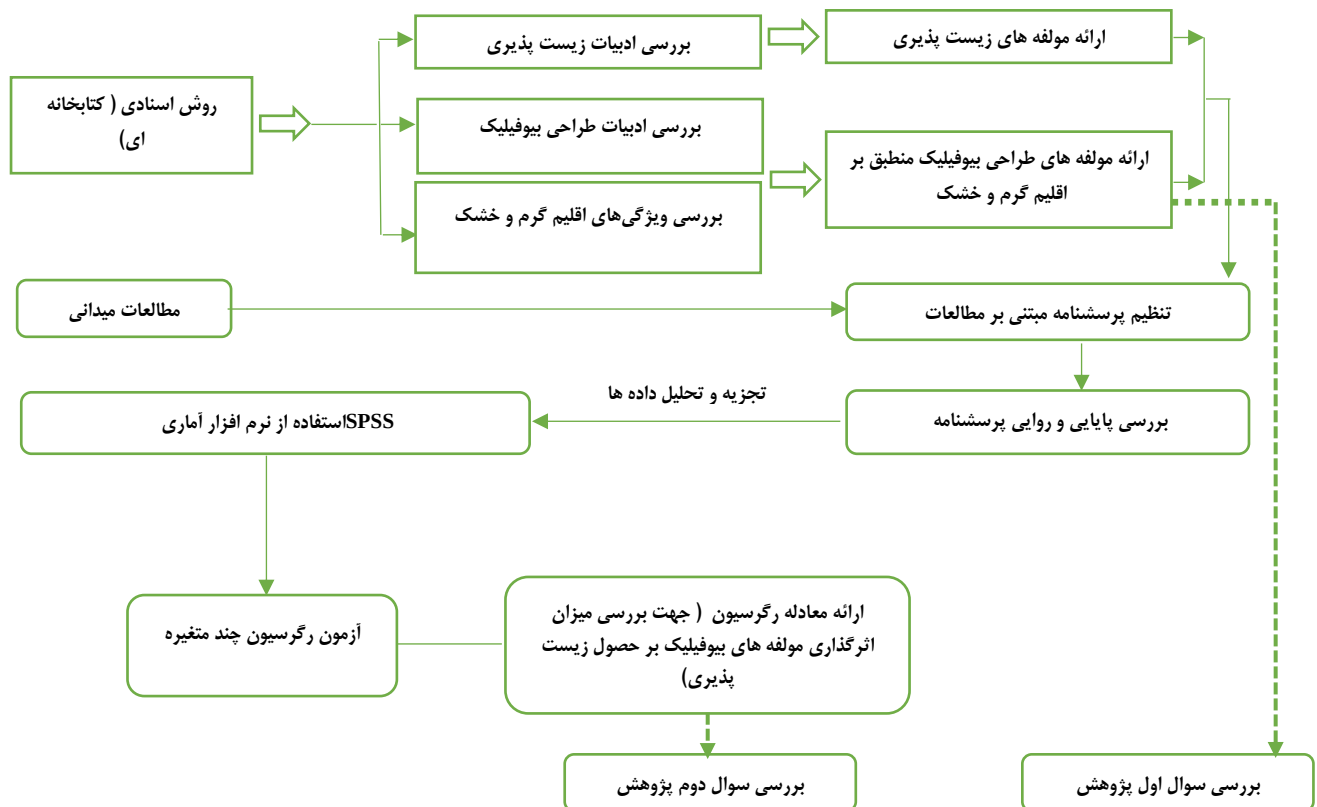
[dx.doi.org/10.22034/IAS
.2020.217477.1172/](https://doi.org/10.22034/IAS.2020.217477.1172)

1. مقدمه

تحلیل و بررسی رفتار عمومی جامعه در عصر کنونی، بیانگر نارسایی‌های فرهنگی و عدم رفتارهای مناسب اجتماعی ناشی از مشکلات روانشناسی و آشوب‌های حال حاضر جامعه می‌باشد. در این راستا و در جهت کاهش و تعدیل این نارسایی‌ها و ارتقای کیفیت زندگی، توجه به عرصه‌های عمومی در شهرها حائز اهمیت است. انسان‌ها در طول دوران زندگی‌شان رشد و نمو می‌کنند، بلوغ روحی و روانی انسان‌ها، نه تنها تحت تأثیر روابط احساسی با افراد دیگر، بلکه تحت تأثیر تعداد بی‌شماری از محیط‌های فیزیکی^۱ اطرافشان قرار می‌گیرد، به همین سبب ارتباط انسان با محیط اطراف می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد. از آنجایی که بخش قابل ملاحظه‌ای از محیط اطراف ما را محیط انسان ساخت^۲ تشکیل داده است، رابطه انسان و محیط و به ویژه ساز و کارهای علمی این رابطه و قابلیت ترجمه آن به زبان معماری و طراحی محیط، همواره یکی از دغدغه‌های طراحان و پژوهشگران حوزه‌های علمی مرتبط با معماری و طراحی محیط بوده است. با پیشرفت دانش بشری و کیفیت زندگی در قرن بیستم میلادی از یک سو طراحان در پی استفاده از بستر گسترده علوم انسانی در مطالعات محیطی و کاربرد آن در طراحی بوده‌اند و از سوی دیگر پژوهشگران علوم انسانی و به‌ویژه روانشناسان، انتقال و سامان دادن به مطالعات آزمایشگاهی در بستر زندگی روزمره و واقعی انسان را مورد توجه قرار داده‌اند. امروزه رویکرد نوینی تحت عنوان زیست‌پذیری برای نزدیک شدن هر چه بیشتر عرصه‌های مصنوع و انسان ساخت با طبیعت مطرح شده‌اند که در آن‌ها ردپای طبیعت، نگاه به گذشته، حفظ هویت و ... دیده می‌شود. لیکن رویکرد مطرح شده با توجه به معیارهای اجتماعی، فرهنگی و اقلیمی کشورهای غربی صورت می‌گیرد. اکنون این مسئله مطرح است که اصول و خصوصیات شهرهای ایران برای دستیابی به الگوی مکان زیست‌پذیر شامل چه موارد خواهد بود.

از طرفی امروزه ادبیات جدیدی تحت عنوان طراحی بیوفیلیک در بین معماران، برنامه‌ریزان و طراحان شهری رایج می‌باشد. انگاره اخیر معتقد به استفاده و حفظ طبیعت و المان‌های طبیعی (تنوع گونه‌های زیستی گیاه و حیوان در کنار هم) در مقیاس منطقه، شهر، محله و حتی ساختمان است. از طرف دیگر نه تنها ارتباط انسان با مسایل زیست محیطی (انسان و گیاه - انسان و حیوان) مطرح است بلکه ارتباط افراد با یکدیگر و تعاملات اجتماعی در محیط‌های شهری نیز از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. از طرفی از دیرباز معماری سنتی شهرهای ایران حائز اهمیت بوده و عامل اقلیم به عنوان یک پارامتر ویژه در طراحی، مورد توجه بوده است. به‌طوری‌که شهرهای اقلیم گرم و خشک به لحاظ معماری جز شهرهای پایدار دنیا محسوب می‌شوند. با توجه به اینکه اکثر انگاره‌ها غربی بوده لذا هدف اصلی پژوهش حاضر منطبق کردن اصول انگاره بیوفیلیا با اصول طراحی در اقلیم گرم و خشک است که به دنبال آن مؤلفه‌های مؤثر بر خلق فضای زیست‌پذیر براساس انگاره بیوفیلیا منطبق بر اصول بومی طراحی اقلیم گرم و خشک را ارائه خواهد شد. درخصوص موضوع پژوهش حاضر تاکنون اثر مستقلی به رشته تحریر در نیامده است. با این حال درباره موضوع معماری بیوفیلیک مقالاتی به رشته تحریر در آمده است. مقاله‌ای با عنوان «چرایی استفاده از طراحی هوشمند بیوفیلیک آفرینش در معماری بیوفیلیک» توسط فقیه عبدالهی و اسلامی مقدم (۱۳۹۵) به رشته تحریر در آمده است که در آن به بررسی جایگاه طبیعت در معماری پرداخته‌اند با این حال اشاره‌ای به موضوع ارتباط آن با معماری اسلامی نشده است. مقاله‌ای دیگر با عنوان «بررسی تأثیر استفاده از اصول معماری بیوفیلیک بر ابعاد وجودی انسان در طراحی بنا» توسط زهرا کلانتری به رشته تحریر در آمده است (۱۳۹۶). نویسنده در این مقاله از مزایای معماری بیوفیلیک بر رشد روحی و شخصیتی انسان نوشته است. با این تفاسیر پژوهش حاضر با رویکردی متفاوت در صدد بررسی طراحی معماری بیوفیلیک با معماری اسلامی برآمده است.

تحقیق حاضر به لحاظ هدف کاربردی و روش انجام آن "توصیفی - تحلیلی" می‌باشد. برای جمع‌آوری داده‌ها از روش‌های اسنادی (برای تبیین شاخص‌ها) و پیمایشی (مشاهده و پرسشنامه) استفاده شده است. لذا ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه محقق ساخته می‌باشد. جامعه آماری تحقیق، شامل ساکنین و استفاده‌کنندگان ساکن در شهر جدید هشتگرد می‌باشد. برای تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران با سطح اطمینان ۹۵٪ و دقت برآورد ۰.۰۱ استفاده شد که حجم نمونه ۳۸۲ نفر تعیین گردید. روش نمونه‌گیری به روش تصادفی ساده و در دسترس صورت گرفته است. سطح پایایی پرسشنامه تحقیق با استفاده از روش آلفای کرونباخ برای هر یک از مؤلفه‌ها و معرف‌ها بدست آمد. با توجه به مفروضات موجود، اگر ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷ یا بیشتر باشد از پایایی مطلوبی برخوردار است در صورتی که ضریب آلفای کرونباخ بین ۰/۵ و ۰/۷ باشد اعتبار سوالات در حد متوسط ارزیابی می‌شود و ضریب کمتر از ۰/۵ فاقد پایایی است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار آماری SPSS استفاده شده است. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات به‌دست آمده به صورت آمار استنباطی (آزمون همبستگی اسپیرمن و رگرسیون چند متغیره) صورت گرفته است. همان‌طور که گفته شد رویکرد منتخب در این پژوهش، کمی بوده است. لذا ابتدا در بخش مطالعات کتابخانه‌ای با بررسی پژوهش‌های انجام شده در ارتباط با زیست‌پذیری و طراحی بیوفیلیک و ویژگی‌های اقلیم گرم و خشک و نیز مطالعه مبانی نظری و نظریات صاحب‌نظران، چارچوب نظری تدوین می‌گردد. جامعه مورد مطالعه پژوهش، شهر جدید هشتگرد که در اواخر دهه ۱۳۶۰ در شمال اتوبان تهران قزوین مکان‌یابی و طرح ریزی شد، در دهه ۱۳۷۰ با احداث چند طرح آماده‌سازی (فاز یک، دو و سپس سه فاز دیگر) به تدریج شکل گرفت. بنابر سرشماری مرکز آمار ایران، جمعیت شهر جدید هشتگرد در سال ۱۳۹۵ برابر با ۴۲۰۱۴۷ نفر بوده است.



نمودار شماره ۱: فرآیند روش انجام پژوهش

طراحی بیوفیلیک

۲. مفهوم بیوفیلیا و

فرضیه بیوفیلیا اظهار می‌کند که پیوندی غریزی و فطری بین انسان‌ها و دیگر سیستم‌های حیات وجود دارد. ویلسن ارتباط عمیق‌تری از وابستگی‌ها را بیان می‌کند که به خصوصیات زیست بوم بر می‌گردد. چیزی که وی به عنوان تمایل فطری پیوستن به طبیعت توصیف می‌کند این است که ما با موجودات زنده پیوند خورده‌ایم و این تمایل از نخستین دوران کودکی آغاز می‌شود و در الگوهای فرهنگی و اجتماعی ما جریان پیدا می‌کند (کلرت و ویلسن ۲۰۰۸، ۲۱). بیوفیلیا ۸ روش اساسی را مطرح می‌کند، که از طریق آن‌ها انسان‌ها با طبیعت ارتباط برقرار می‌کنند و از آن بهره‌مند می‌گردند.

- جذابیت^۳: درک زیبایی شناسانه طبیعت، از زیبایی سطحی و ظاهری طبیعت گرفته تا فهم عمیق زیبایی.
- علت^۴: میل به دانستن و درک ذهنی جهان، از واقعیات پایه‌ای گرفته تا مفاهیم پیچیده.
- ناسازگاری^۵: انزجار از طبیعت و گاهی اوقات اجتناب از طبیعت به دلیل ترس.
- بهره‌برداری^۶: میل به استفاده مادی گرایانه از جهان طبیعی.
- محبت و عاطفه^۷: وابستگی احساسی که شامل عشق به طبیعت می‌شود.
- حکومت^۸: انگیزش برای تحت سلطه درآوردن و کنترل محیط طبیعی.
- معنویت^۹: به دنبال حقیقت گشتن از طریق ارتباط با جهان فراتر از خودمان.

نمادگرایی^{۱۰}: ارائه نمادین طبیعت از طریق تصویر، زبان، طراحی و ... (کلرت ۲۰۱۲، ۷)

بیوفیلیا از همان ابتدا با وجود شواهد علمی در مورد وابستگی انسان به طبیعت شکل گرفت اما در ادامه با بیشتر شدن این شواهد علمی تقویت شد. در حوزه روانشناسی و روانشناسی محیط، نقش شفابخشی طبیعت غیرقابل انکار است و شگفت‌انگیزتر آن که حضور عناصر طبیعت در فضاها نه تنها موجب کاهش بیماری‌های ساکنین از جمله اختلالات جسمی نظیر سردرد یا اختلالات خواب می‌شود بلکه نقش به‌سزایی در تسریع روند درمان و بهبودی بیماران دارد. همچنین علم بیوفیلیک در شناخت بیولوژی بدن انسان در محدوده زیست‌عصب‌شناسی برای دریافت بهتر نحوه ادراک و هماهنگ نمودن محیط با عناصر تامین‌کننده رضایت انسان موفق بوده است. در نهایت می‌توان گفت که بیوفیلیا در یک رابطه تکاملی با علم به سر می‌برد به طوری که پیشرفت آن متقابلاً وابسته به پیشرفت علوم انسان‌شناسی، بیولوژی و روانشناسی است.

وابستگی بشر به ارتباط با طبیعت حقیقت تکامل یافتن در جهان طبیعی و غیر انسان‌ساخت را بیان می‌کند. به بیانی دیگر، بستر تکامل برای پیشرفت ذهن و بدن انسان وابسته به ادراکات حسی بوده که از ویژگی‌های مهم محیطی نظیر نور، صدا، رایحه، باد، وضعیت جوی، آب، گیاهان و مناظر تأثیر می‌پذیرفته است. طراحی طبیعت‌دوست همان تلاش آگاهانه برای ترجمه‌ی یک فهم از پیوستگی جدانشدنی بشر در وابسته بودن به سازوکارها و فرآیندهای طبیعی با عنوان بیوفیلیا یا طبیعت‌دوستی در طراحی محیط ساخته شده است (Kellert & Wilson, 2008). طراحی بیوفیلیک در واقع طراحی و ساخت با توجه به طبیعت در ذهن می‌باشد. البته طراحی بیوفیلیک به این معنی نیست که ساختمان‌ها را با چمن و پوشش گیاهی سبز کنیم و به سادگی، جذابیت و زیبایی آن‌ها را با استفاده از درختان و بوته‌ها بالا ببریم. بلکه موضوع در مورد مکان بشریت در طبیعت و همچنین مکان و جایگاه جهان طبیعی در اجتماع انسان هاست، فضایی که تعامل، احترام و غنای ارتباطات باید در تمام سطوح به وجود بیاید و به شکل هنجار پدیدار شود تا یک استثناء (کلرت ۲۰۱۰).

مبانی بیوفیلیک با استفاده از روش های مختلفی می تواند در طراحی متبلور شود، اما به طور کلی دو رویکرد اصلی را در بر می گیرند: **رویکرد اول:** استفاده مستقیم از طبیعت؛ به این شکل که تا می توانیم طبیعت و محیط طبیعی را وارد فضای انسان ساخت کنیم. از گیاهان، نور طبیعی و تهویه طبیعی در فضاهای معماری استفاده کنیم. مصالح طبیعی همچون: سنگ، چوب و ... را برای ساخت جایگزین کنیم. عکس های مناظر طبیعی، نمادها و نشانه های طبیعت را در معماری داخلی و تزئینات نما و فضاها مورد استفاده قرار دهیم. در همه این موارد طبیعت به شکل مستقیم و بدون واسطه درک می شود. **رویکرد دوم:** استفاده غیرمستقیم از طبیعت؛ رویکرد دوم به این صورت است که از ویژگی ها و خواص موجود در طبیعت در طراحی بهره برداری می شود. به طور مثال: در ابتدا به پژوهش بر روی الگوی هندسی و پیچیده عناصر طبیعی می پردازند و سپس برای طراحی معماری یا سازه از آن استفاده می کنند و پیچیدگی مورد علاقه انسان ها در محیط طبیعی را در فضای معماری خلق می کنند. چنین مواردی به شکل غیرمستقیم و ذهنی درک می شوند (کلرت ۲۰۰۸، ۶۵-۶۳).

مشاهدات بسیار زیادی وجود دارد که نشان می دهد، محیط هایی که الهام گرفته از طبیعت هستند به ما کمک می کنند که کمتر دچار استرس شویم و بتوانیم آن را کنترل کنیم و همچنین می توانیم بهره وری، خلاقیت، رضایت شغلی، محیطی مناسب برای پیشرفت ذهنی و جسمی کودکان را بوجود آوریم و در نهایت می تواند بخشی از آسودگی خاطر را که آرزوی ماست به ما بچشانند. در ادامه برخی از مهمترین مواردی را که طراحی بیوفیلیک بر آن ها تأثیر مثبت دارد ذکر شده اند:

- سلامت جسمی و روحی
- خلاقیت، توجه و یادگیری در کودکان
- رضایت از محیط اطراف
- بهره وری و خلاقیت در کار
- مناسبات همسایگی و تعامل و رفت و آمد در شهرها
- ایجاد آرامش و آسودگی خیال و کاهش استرس
- قدردانی و درک ارزش و اهمیت طبیعت^{۱۱}

بیان مستقیم و غیرمستقیم بیوفیلیک در طراحی، در ۶ عنصر اصلی دسته بندی و توصیف شده اند: ۱. ویژگی های محیطی^{۱۲}: خصوصیات شناخته شده و ویژگی های محیط طبیعی مانند: گیاهان، نور خورشید، آب و ... را شامل می شود که می توان آنها را در طراحی ساختمان در نظر گرفت. برای مثال: جهت استفاده از نور خورشید، می توان در طراحی حداکثر نور روز برای فضاها ایجاد کرد. ۲. شکل ها و فرم های طبیعی^{۱۳}: نشان دادن شکل ها و فرم هایی که در طبیعت یافت می شود. از شبیه سازی و تقلید کردن از فرم های طبیعی که بیشتر در نمای ساختمان ها و فضاهای داخلی به کار گرفته می شود. ۳. الگوها و فرآیندهای طبیعی^{۱۴}: این عنصر به جای شبیه سازی و تقلید از فرم های طبیعی به بهره وری از الگو و عملکرد یافت شده در طبیعت می پردازد. از آنجا که عناصر طبیعت فراکتال هستند، با مطالعه طبیعت می توان، اصول حاکم بر هندسه فراکتال را بدست آورد و با آن محیط ساخته شده را به وجود آورد.

۱. نور و فضا^{۱۵}: فضاسازی و نورپردازی مناسب که در هم تنیدگی نور، فضا و ماده را شامل می شود، تنوع و جذابیت بودن در محیط طبیعی را تداعی می کند.

۲. روابط مبتنی بر مکان^{۱۶}: ارتباط بین ساختمان و ویژگی‌های جغرافیایی، اکولوژیکی، تاریخی و فرهنگی مکان ساخت بنا را شامل می‌شود که باید پیش از طراحی مورد مطالعه و در طراحی لحاظ گردند.

۳. تکامل روابط انسان- طبیعت^{۱۷}: گرایش فطری و ذاتی انسان به وابستگی به طبیعت و بر قراری ارتباط با آن (کلرت ۲۰۰۸، ۱۵).

از طرفی طراحی بیوفیلیک دارای دو بعد می‌باشد که بعد اول آن ارگانیک و طبیعت محور بودن است که به عنوان اشکال و فرم‌های "محیط ساخته" شده که مستقیماً یا غیرمستقیماً یا به طور استعاری وابستگی جدانشدنی انسان را با طبیعت انعکاس می‌دهند، تعریف می‌شود. تجربه‌ی مستقیم به رابطه‌ی بی‌قاعده با ویژگی‌های خودپایدار طبیعت مانند نوروز، گیاهان، حیوانات، زیستگاه‌های طبیعی و زیست بوم‌ها باز می‌گردد. تجربه‌ی غیرمستقیم شامل ارتباط با طبیعت در جهت بقا است که شامل دریافت‌های امروزی انسان می‌شود، مانند گیاه درون گلدان، آبنما یا فواره و آکواریوم. تجربه‌ی استعاری نیز شامل ارتباط واقعی با طبیعت نمی‌شود اما شامل بیان و نمایش جهان طبیعی از خلال تصاویر، عکس، انتزاع و نظایر آن است. بعد اساسی دوم طراحی بیوفیلیک، بعد مکان‌محور یا بومی است که به عنوان ساختمان‌ها و محوطه‌هایی که با فرهنگ و زیست‌بوم محلی و جغرافیایی یک منطقه در ارتباط هستند تعریف می‌شود. این بعد شامل آن چیزی است که از آن به عنوان روح یا حس مکان یاد می‌کنیم که بر چگونگی تلفیق ساختمان‌ها و محوطه‌ها با هویت فردی و جمعی مردم از جنبه‌ی معنایی تأکید می‌کند. این ویژگی به شکلی استعاری یک موجودیت بی‌روح را به چیزی که دارای حس زندگی باشد و اغلب حیات را تقویت کند تبدیل می‌نماید. مردم خواهان تجربه کردن یک رضایتمندی احساسی، عاطفی و روحی هستند که تنها از یک تأثیر متقابل صمیمانه، نزدیک و البته توأم با شناخت، با مکان زندگی‌شان به دست می‌آید. این تأثیر متقابل و شناخت روح مکان را شکل می‌دهد. محیط ویژگی‌های یک مکان را از خلال ادغام یک نظم طبیعی و انسانی به دست می‌آورد. دو بعد بیان‌شده می‌توانند با شش عنصر طراحی بیوفیلیک مرتبط باشند.

جدول شماره ۱: ابعاد و عناصر طراحی بیوفیلیک

ابعاد طراحی بیوفیلیک	عناصر طراحی بیوفیلیک
بعد ارگانیک و طبیعی	ویژگی‌های محیطی
بعد مکان - محور/گوشی (بومی)	اشکال و فرم‌های طبیعی
	الگوها و فرایندهای طبیعی
	نور و فضا
	روابط مکان محور
	روابط تکامل یافته‌ی انسان و طبیعت

(kellert, heerwagen, & Mador, 2008, p. 15)

جدول شماره ۲ عناصر طراحی بیوفیلیک از دیدگاه هیرواگین که پیش از این، محصول مطالعات خود را در قالب جدولی ارائه نمودند که این جدول را می توان نمونه اولیه و منبع الهامی برای آقای کلرت در شکل گیری دسته بندی قبل دانست.

جدول شماره ۲: عناصر طراحی بیوفیلیک

عناصر طراحی بایوفیلیک	
چشم انداز (امکان دیدن از فاصله دور)	روشنی در محدوده دید/منظر(پنجره، دیوارهای روشن)
	توانایی رفتن به نقطه ای دور برای تامین دید بهتر
	افق/تجسم آسمان(خورشید، کوه ها، ابرها)
	شرایط استراتژیک رصد کردن و دیدن
	دالان های دید
سرپناه(حس بودن در فضای سرپوشیده، محصور و دارای حفاظ)	اثر سایه بان(خیمه)(سقف های کوتاه، وجود پرده در فضا، وجود فرم های شاخه-مانند در بالای سر)
آب(در فضای داخلی یا در ویوهای داخلی)	سطح بازتاب دهنده نور یا دارای درخشش کم (نظیر آب زلال)
	آب پویا و دارای جنبش و حرکت(آب زلال و دارای کف و حباب)
	اشکال نمادین آب
تنوع زیستی	گیاهان متنوع در داخل و بیرون خانه(درختان بزرگ، گیاهان و گل ها)
	پنجره هایی که طراحی شده اند تا دیدهای طبیعی را وارد فضا کنند
	فضاهای طبیعی بیرونی با گیاهان انبوه و حیوانات
تنوع حسی	تغییر و تنوع در رنگ، دما، جنبش هوا، بافت ها و نور فضای پیرامون در طول زمان یا از فضایی به فضای دیگر
	ریتم ها و فرایندهای طبیعی (تهویه و نورپردازی طبیعی)
	طرح هایی که از طبیعت استخراج شده اند
زیست تقلید	استفاده از الگوها، اشکال و بافت های طبیعی
	ویژگی های فرکتال(خود متشابه بودن در درجات مختلفی از مقیاس با تنوع نامنظم در ویژگی های کلیدی عناصر بر خلاف تکرار دقیق آنها)
	استفاده از دکور، مصالح طبیعی، ابزار ابتدایی، اشیاء و فضاهایی که هدف اصلی آنها شاد کردن، غافلگیر کردن و سرگرمی است
وسوسه و اغوا	پیچیدگی اکتشاف شده
	غنای اطلاعاتی که جستجو و حس کنجکاوی را تحریک می کند
	سطوح منحنی که به مرور اطلاعات را در مقابل دیدگان می آورد

(heerwagen, 2001, p. 32)

۳. ویژگی‌های معماری اسلامی

یکی از مهم‌ترین جلوه‌های معماری اسلامی مساجد است. نخستین مساجد اسلامی، به صورت شبستانی و مطابق طرح مسجدالنبی در مدینه ساخته شدند. سپس عناصری مانند گنبدخانه و ایوان‌های بلند به دلیل نیاز جامعه اسلامی و نیز پیشرفت معماری اسلامی به طرح‌های مساجد افزوده شد. به این ترتیب، مساجد شکل‌یابی خود را ادامه دادند. این‌گونه مساجد دارای حیات مرکزی هستند که هیچ‌گونه اشرافی از بیرون به داخل آن وجود نداشت. تمام اجزا و فضاهای مورد استفاده، به صورت حساب شده و با در نظر گرفتن مسائل شرعی ساخته می‌شد (شکاری، ۱۳۸۰: ۴۴).

یکی از ویژگی‌های مهم معماری اسلامی، مسئله نمادگرایی است. یکی از نماد، کاربرد برخی اعداد در طراحی معماری است. برای مثال در ورودی مسجد نصیرالملک شیراز با کاشی هفت رنگ مزین گشته است. همچنین شبستان آن دارای هفت درگاه است که آن را به صحن مسجد مرتبط می‌کند. با هفت در چوبی که دارای شیشه‌های رنگارنگ است. شبستان آن دارای هفت ستون است (غریب دوست، ۱۳۹۶: ۱). توجه به نور یکی از مشخصات معماری اسلامی است. در مواجهه با معماری اسلامی مشاهده می‌شود که کلیه اجزای آن از جمله نور و رنگ به گونه‌ای متفاوت از دیگر آثار هنری ارائه شده در طول تاریخ هنر جهان خلق شده‌اند. گویی که زبان بیانی هنرمند مسلمان در بیان روایت وی از عالم هستی از رمزگان بهره گرفته است. نماد نور به شیوه‌های مختلف در هنر معماری اسلامی به کار رفته است و هنرمندان مسلمان از این نماد به خصوص در دورانی همزمان با رواج اندیشه‌های شیخ اشراق در فرهنگ ایران است به خصوص در دوره تیموری و صفوی استفاده فراوان کردند. در هنر معماری نور یکی از اجزایی است که در کنار عناصر و مفاهیم دیگر از قبیل ساختار، نظم فضایی، مصالح، رنگ و ... مطرح است و در طراحی به عنوان یک عنصر مجزا باید نقش خود را ایفا کند (مهدی زاده، قانع زارع، ۱۳۹۵: ۲). عنصر آب نیز در معماری اسلامی مورد توجه است. آب از جمله عناصری است که در اعتقادات و باورهای گذشتگان همواره مظهر پاکی و تقدس بوده است، تا جایی که برای نشان دادن تقدس آن نشانه‌هایی به عنوان خدایی برای آن می‌ساختند. پس از اسلام نیز به خلقت آن در کنار عرش الهی اشاره و موجب تداوم این ویژگی شد. کاربرد آب در فضای معماری موجب ایجاد فضای قدسی در معماری بناهای دوره اسلامی است. معنایی که از درک معماری آب حاصل می‌شود، در اشکال هندسی در اکثر بناهای اسلامی تجلی می‌یابد و به نوعی مرکزیت و وحدت معماری شکل می‌گیرد. حوض‌های قرار گرفته در مساجد اسلامی به مثابه عنصری فضاساز، با قرار گرفتن در وسط حیاط مرکز گرای مسجد، نقش مرکز معنوی آن را داشته، همچنین آب در حوض پیش خان ماسجد، پلی است بین دنیای مادی و عالم معنوی (باقری، ۱۳۹۶: ۱). با این تفاسیر معماری مساجد در نوع خود گونه‌ای همراهی با طبیعت را همراه دارد.

۴

زیست‌پذیری

زیست‌پذیری به یک سیستم که در آن به سلامت اجتماعی، کالبدی و روانی همه ساکنانش توجه شده است، مربوط می‌شود. این کیفیت درباره فضاهای مطلوب که غنای فرهنگی را انعکاس می‌دهند می‌باشد. اصول کلیدی که به این مفهوم استحکام می‌بخشند شامل برابری، شان، دسترسی پذیری، تفرج، مشارکت و قدرت بخشیدن می‌باشد (Hahlweg, 1997). مکان زیست‌پذیر، مکانی است که در آن می‌توان یک زندگی سالم داشت و جایی است که می‌توان حرکت آسان پیاده، دوچرخه، حمل و نقل عمومی و حتی با اتومبیل در زمانی که انتخاب دیگری وجود ندارد داشت. مکان زیست‌پذیر، مکانی است برای همه مردم. این بدان معنی است که فضا باید جذاب، با ارزش، ایمن برای

کودکان و برای سالمندان باشد. نه فقط برای کسانی که در آنجا درآمد کسب می کنند و سپس در حومه و مناطق اطراف زندگی می کنند. دسترسی آسان به نواحی دارای فضای سبز برای کودکان و سالمندان بسیار مهم است. جایی که در آن بتوانند بازی کنند و دیگران را ملاقات کرده و با یکدیگر گفتگو کنند (Cities, PLUS, 2003). فضاهای زیست پذیر مکان هایی برای زندگی اجتماعی، ارتباط و دیالوگ هستند. این مکان ها به خلق معماری، منظر خیابان و طراحی فضای عمومی توجه دارند که این مساله حضور ساکنان در قلمرو عمومی را تسهیل می کند. چنین فضاهایی متعهد به کاهش ترافیک و حل مسائل ایمنی، آلودگی و سر و صدا با استفاده از مجموعه ای از مکانیزم ها هستند (Crowhurst, H and Henry, L, 2010, p. 3) مکان زیست پذیر مکانی است که بچه ها در آن به آسانی به مدرسه می روند و مراکز کاری، مطب پزشک، خواربار فروشی، اداره پست و ... در دسترس است و افراد قادرند برای دیدن فیلم یا خوردن شام به بیرون بروند یا در پارک ها با بچه ها بازی کنند بدون آن که به وسیله حمل و نقل شخصی نیاز باشد. «شهرهای زیست پذیر» عنوان کتابی است که در سال ۱۹۸۷ توسط سوزان و هنری لنارد به نگارش در آمده است. اصول طراحی فضای زیست پذیر در شهرهای موفق اروپایی شامل اصول اجتماعی و اصول طراحی به شرح زیر می باشند: فراهم آوردن دسترسی آسان و ایمن به این فضاها برای همه ی اعضای همستان به ویژه کودکان، سالمندان و معلولین، فراهم آوردن امکان استفاده مکرر و منظم [از فضا] توسط ساکنان محل، به وجود آوردن احساس مهم بودن و احترام به نفس در افراد، تقویت حس تعلق به یک اجتماع با هویت، افزایش آگاهی و لذت از زمان حالت، تشویق به کنجکاوی، علاقه مندی و جستجو، به وجود آوردن تجارب معنی دار و خاطره انگیز، جهت دهی به فعالیت های مردم و تسهیل فعالیت های متفاوت، امکان پذیر کردن حس بودن در خانه [در فضا] برای افراد مختلف، تقویت کانال های ارتباط مستقیم بین افراد (تماس چشمی، صدا و تشخیص صورت).

۴.۱. اصول طراحی

۱. فراهم آوردن دسترسی پیاده به فضاهای بدون ترافیک، تمام اعضای جامعه را قادر می سازند تا به صورت مساوی از ایمنی و راحتی در زندگی عمومی برخوردار شوند (همان، ص ۱۰).
۲. اندازه فضاهای زیست پذیر و ساختمان های دربرگیرنده آن مستقیماً مربوط به زندگی اجتماعی در فضا هستند.
۳. پیچیدگی و تنوع ساختمان های دربرگیرنده [فضا] و تغییرات غیرمنتظره در مناظر، حس کنجکاوی و علاقه را تحریک نموده و جستجو را تشویق می نمایند (همان، صص ۱۴-۲۰).
۴. قلمروهای خصوصی مجاور ساختمان های تاریخی و مهم، تجربه دارای معنی و خاطرات شفاف را بوجود می آورند. خاطرات ما با مکان های با هویت که در آن تجارب معنی دار رخ می دهند، گره خورده است.
۵. پرده های معمارانه، تغییرات در سطوح، بافت ها در کف سازی و نقاط عطف (کانون ها) برای حرکت در فضا به مردم جهت می دهند و امکان استفاده های متفاوت از فضا را میسر می سازد.
۶. طراحی مناسب فضای نشستن، سکوها، دیوارها، محل کاشت گیاهان، دستگیره ها و پله ها به مردم از هر سن، وضعیت و توان اجازه می دهند تا در فضا، حس بودن در خانه را داشته باشند.
۷. جهت و ابعاد مکان های نشستن که امکان تماس چشمی، چهره به چهره و تشخیص صداها را فراهم می سازد، تماس بین افراد ارتباط بین آن ها را تسهیل می کند (همان صص ۲۴-۳۷). جدول شماره ۳ شاخص ها و معیارهای زیست-پذیری به تفکیک زمینه و نظریه پرداز را ارائه می دهد.

جدول شماره ۳: شاخص ها و معیارهای زیست پذیری

نظریه پرداز	
پیتر اوانس و دیگران ۲۰۱۳	همستان های محلی و سازمان های غیردولتی شرکت ها وجود جامعه مدنی
مرسر ۲۰۱۶	محیط سیاسی و اجتماعی محیط فرهنگی و اجتماعی محیط اقتصادی تفریح و سرگرمی کالاهای مصرفی مسکن خدمات عمومی و حمل و نقل
شرکایی برای شهرهای زیست پذیر (سازمان) ۲۰۱۳	محلات امن شبکه ایمن اقتصادی مراقبت از کودکان سکونت در مرکز شهر شهر بدون مرز احیای مرکز شهر

۲.۴. اقلیم گرم و خشک ایران

اقلیم گرم و خشک دومین گروه بزرگ اقلیمی کشور است. محدوده جغرافیایی این پهنه اقلیمی عمدتاً در بخش های مرکزی کشور (دو منطقه دشت کویر و کویر لوت در مرکز ایران واقع شدند که به طور کلی غیر قابل کشت و با بارندگی بسیار اندک می باشند) قرار دارند و به صورت نوار باریکی در جنوب غربی کشور (دامنه های جنوب غربی رشته کوه های زاگرس) گسترش یافته است (قبادیان، ۱۳۸۵، ص. ۴۵-۵۵). از ویژگی کلی آب و هوای این اقلیم، طولانی بودن مدت گرمای خشک که گاهی بیش از ۷ ماه در سال است، تسلط توده های هوای سرد و گرم در زمستان و تابستان و اختلاف شدید درجه گرمای تابستان و زمستان، و همچنین اختلاف درجه حرارت شب و روز در تابستان می باشد (شاطریان، ۱۳۸۸، ص. ۸۸). تابش مستقیم آفتاب در این مناطق شدید است و ۷۰۰ تا ۸۰۰ کیلو کالری در هر ساعت در مترمربع در سطوح افقی انرژی تولید می کند و با افزایش پرتو منعکس شده از سطوح بایر زمین، شدت آن بیشتر می شود (کسمایی، ۱۳۹۲، ص. ۸۴). خصوصیات کلی شرایط اقلیمی گرم و خشک به قرار زیر است:

- آب و هوای گرم و خشک در تابستان و سرد و خشک در زمستان

- بارندگی بسیار اندک

- رطوبت هوای بسیار کم

- پوشش بسیار کم گیاهی.

۳.۴. اصول طراحی در اقلیم گرم و خشک ایران

در شرایط سخت بیابان مرکزی ایران، تامین آسایش انسان بستگی به مهارت‌هایی داشته که بتواند بناها و فضاهایی منطبق با محیط اکولوژیک و شرایط اقلیمی به وجود آورد. آسایش اقلیمی در این ناحیه از سه طریق فراهم می شده است: استفاده از سایه و باد، استفاده از آب، مدیریت آب و کاهش تأثیر تابش خورشید. بر این اساس، می توان اصول حاکم بر طراحی اقلیم گرم و خشک ایران را برای دستیابی به آسایش را به شرح ذیل بررسی نمود: اصل اول: جهت گیری: اولین اصل مورد توجه در ساخت فضای عمومی اقلیم گرم و خشک جهت گیری است. جهت گیری بافت و معابر با توجه به آفتاب گرم بعدازظهر تابستان و بادهای گرم و طوفانی در جهت حدوداً شمالی جنوبی با کمی انحراف می باشد. از این رو، جهت گیری دانه ها و قطعات در جهت شمال شرقی - جنوب غربی می باشد. اصل دوم: معابر ارگانیک و سرپوشیده: معابر غیر مستقیم، پر پیچ و خم و سر پوشیده (دارای ساباط) به منظور حفاظت عابرین شکل می گیرند. این معابر ارگانیک از یک سو مانع نفوذ بادهای مزاحم بوده و از سوی دیگر به دلیل دارا بودن عمق زیاد بیشترین میزان سایه را فراهم می کنند. ایجاد گذرها و معابر ارگانیک، پیچ در پیچ و سر پوشیده، در جهت تامین آسایش حرارتی انسان، استفاده بهینه از منابع انرژی طبیعی بوده و علاوه آن وجود ساباطها در معابر باعث تجمع ساکنان محله و تاکید بر حس جمع گرایی در محلات شهر می شده است. به علاوه حضور ساکنان در محله سبب احساس تعلق به مکان و پایداری اجتماعی در محلات شهری می گردد و از این رو با معیارهای شهر پایدار سازگار می باشد.

اصل سوم: استفاده از مصالح با ظرفیت حرارتی بالا: در اقلیم گرم و خشک فلات مرکزی ایران، استفاده از مصالح با ظرفیت حرارتی بالا که در مقابل گرما مقاومت فراوانی دارند، در میزان راحتی ساکنان تأثیر زیادی خواهد داشت. در این اقلیم ساخت مساکن خشت و گلی از شیوه های انطباق با محیط سخت بیابان بوده است. اصل چهارم: درون گرایی و حیاط مرکزی: ایجاد حیاطهای مرکزی به منظور تامین هوای خنک و مطبوع برای هر واحد مسکونی از دیگر اصول ساخت شهرهای اقلیم گرم و خشک ایران به شمار می آید. تنفس خانه های بهم فشرده از داخل این حیاط ها امکان پذیر می باشد. این اصل نیز تأکید بر استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر و بدون آلودگی زیست محیطی در جهت تامین آسایش انسان دارد و هماهنگی با معیارهای شهر پایدار می باشد. اصل پنجم: استفاده هنرمندانه از آب و گیاه: استفاده هنرمندانه از آب و گیاه در فضاهای عمومی شهر و نیز فضاهای داخلی ساختمان باعث تعدیل شرایط محیطی و صرفه جویی در مصرف منابع انرژی تجدیدناپذیر برای ایجاد آسایش حرارتی انسان می گردد. از این رو با ویژگی شهر پایدار هماهنگی دارد.

اصل ششم: تهویه طبیعی و شریان حیاتی آب: بادگیرهای کوچک و بزرگ روی بامها، از ویژگی های شاخص شهرهای فلات مرکزی ایران به شمار می روند. بادگیرها با انتقال جریان هوای مطبوع به داخل اتاق ها و راندن هوای گرم و آلوده به بیرون، فرآیند تهویه را انجام می دهند. استفاده از بادگیر و آب برای سرمایش ساختمان ها علاوه بر استفاده از انرژی تجدیدناپذیر و نداشتن آلودگی زیست محیطی در سردابها و آب انبارها با ایجاد حس تعلق به مکان و مشارکت در جهت استفاده و بهره برداری از آب در راستای دستیابی به اصول پایداری شهری است.

اصل هفتم: محله گرایی: مجموعه ای از قطعات مسکونی و غیرمسکونی با مسیرهای ارتباط دهنده و دیگر عناصر شهری لازم برای زندگی محلات شهری را تشکیل می دهند. در گذشته هر محله دارای مرکزی بوده که بنابر وضعیت

اجتماعی و اقتصادی ساکنان شکل می گرفته است. مرکز محله عناصر متفاوتی مانند بازارچه، مسجد، میدانچه یا حسینیه، حمام، آب انبار و ... را در خود جای می داده و محل قرار گیری آن در مسیر یا تقاطع دو یا چند گذر اصلی بوده است. مراکز محلات با قراردادن عناصر مختلف شهری در اختیار ساکنین محله، علاوه بر تأکید بر عدالت و برابری در دستیابی به خدمات، سبب ایجاد حس تعلق به مکان و پایداری اجتماعی می شوند.

با حضور مردم و ریش سفیدان محل در مرکز محله، چارچوب های اخلاقی خام هر محله شکل می گیرد و بر حس جمع گرایی تأکید می گردد، پس حرکتی در راستای نیل به اصول توسعه پایدار صورت گرفته است.

جدول شماره ۴: معیارهای طراحی اقلیمی

شاخص	معیار
جهت گیری اقلیمی	ابنیه
	بهره گیری از نور خورشید
	بهره گیری از باد مطلوب
	شریان اصلی
مسکن و ابنیه	الگو
	ابعاد
	مصالح
	فضاهای متنوع
فضای باز	الگو
	ابعاد
	مصالح
	فضاهای متنوع
	محل قرار گیری
شریان های اصلی	الگو
	ابعاد
	مصالح
پوشش گیاهی	میزان، نوع و سطح پوشش گیاهی در اقلیم مختلف
آب	-

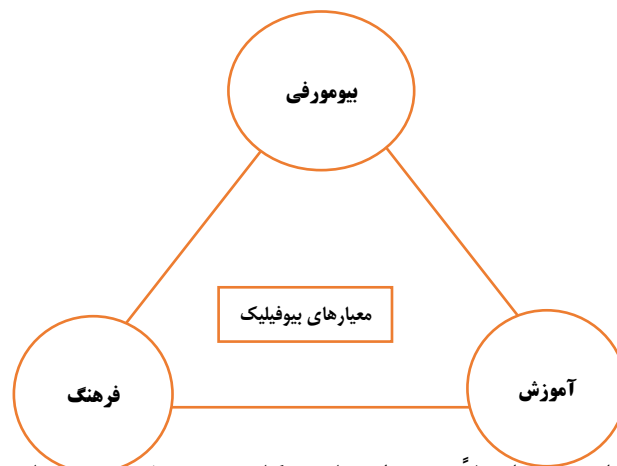
۵. مؤلفه های طراحی بیوفیلیک بر حصول زیست پذیری با تأکید بر معماری اسلامی

پس مطالعه دقیق ادبیات بیوفیلیک و بررسی اصول معماری اقلیم گرم و خشک جدول شماره ۵ وجوه اشتراک و افتراق بین دو مورد مذکور را نشان می دهد.

جدول شماره ۵: مقایسه تطبیقی طراحی بیوفیلیک و معیارهای طراحی اقلیم گرم و خشک

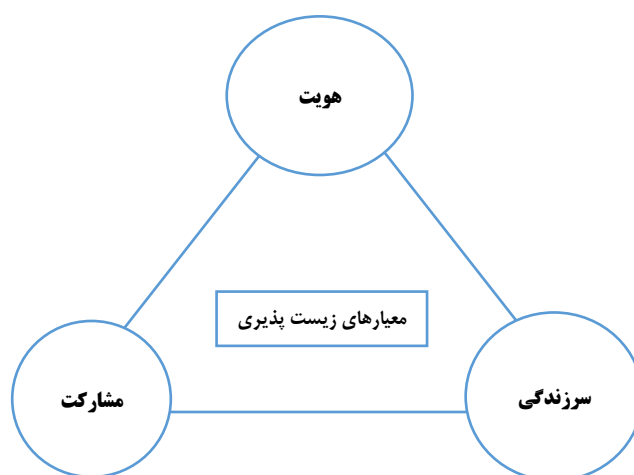
اقلیم گرم و خشک	بیوفیلیک	
+	+	هویت
+	+	ارتباط پذیری با طبیعت اطراف
	+	تنوع کاربری
+	+	زیست تقلید
+	+	فشرده‌گی - تراکم
	+	تنوع گونه های جانوری
+	+	حضور عناصر طبیعی در فضا
+	+	طراحی طبیعت محور
	+	ایجاد محیط متنوع زیستی
+	+	جهت گیری اقلیمی
	+	تاکید بر مشارکت افراد

در ادامه مؤلفه‌های طراحی بیوفیلیک منطبق بر اقلیم گرم و خشک و زیست‌پذیری ارائه می‌شوند.



اکنون این وجه از بحث مدنظر است که اصولاً چه مؤلفه‌هایی مکان زیست‌پذیر را می‌سازند؟ چنین تعریفی با توجه به تصویر شماره ۱: مؤلفه‌های طراحی بیوفیلیک منطبق بر اقلیم گرم و خشک گسترده‌گی تعاریف و مفاهیم موجود درباره زیست‌پذیری، نیازمند مفهوم‌پردازی و ارائه یک مدل مفهومی برای تبیین مؤلفه‌های چندگانه زیست‌پذیری می‌باشد. مفهوم‌پردازی به طور کلی، فرآیندی است که در طی آن، پژوهشگر با ارائه تعاریف مفهومی و نظری به پالایش سازه مورد نظر خود می‌پردازد. تعریف مفهومی، تعریفی انتزاعی و نظری است که با ارجاع و استناد به سایر ایده‌ها و سازه‌ها ارائه می‌گردد. در پژوهش کیفی پژوهشگر مفاهیم جدیدی را که از دل داده‌ها بیرون می‌آیند، شکل می‌دهد و آن را پالایش می‌کند. تشکیل مفاهیم در پژوهش کیفی بخشی یکپارچه از تحلیل داده‌ها محسوب می‌شود و در جریان گردآوری داده‌ها انجام می‌گیرد. به این ترتیب از طریق مفهوم‌پردازی است که

پژوهشگر کیفی، داده‌ها را سازماندهی می‌کند و به درک معنای آن‌ها می‌پردازد (حریری، ۱۳۸۵، ص. ۶۰-۶۱). می‌توان گفت زیست‌پذیری مفهومی چندگانه و دارای سلسله مراتب است که ممکن است در سطوح مختلف و در قالب معیارها، زیرمعیارها و جزءمعیارها شکل بگیرد. این فرآیند در سه مرحله کلی شناخت مؤلفه‌ها انجام شد و در هر مرحله سطح جدیدی از مؤلفه‌ها شناسایی شده و نقاط مشترک حذف گردیدند. سپس در بررسی نهایی معیارها و زیر معیارها، ۳ مؤلفه اصلی مطابق با نمودار نهایی شناسایی شده‌اند.



تصویر شماره ۳: مؤلفه‌های مکان زیست‌پذیر

منبع: نگارندگان

تجزیه و تحلیل داده‌ها فرآیندی چند مرحله‌ای است که طی آن داده‌هایی که از طریق به‌کارگیری ابزارهای جمع‌آوری در نمونه (جامعه) آماری فراهم آمده‌اند، خلاصه، کدبندی و دسته‌بندی ... و در نهایت پردازش می‌شوند تا زمینه برقراری انواع تحلیل‌ها و ارتباطات بین این داده‌ها به منظور آزمون فرضیه‌ها فراهم آید. در این فرآیند داده‌ها هم از لحاظ مفهومی و هم از جنبه تجربی پالایش می‌شوند و تکنیک‌های گوناگون آماری نقش بسزایی در استنتاج‌ها و تعمیم‌ها به عهده دارند (خاکی، ۱۳۷۸، ص. ۳۰۵-۳۰۶).

در این بخش ابتدا به بررسی و ارائه آمار توصیفی منتج از پرسشنامه پرداخته شده است و سپس میزان صحت و روایی سوالات پرسشنامه با استفاده از روش ضریب آلفای کرونباخ که بر روی تک تک سوالات انجام شده، مورد سنجش قرار گرفت. در این پژوهش از روش آزمون کولموگروف، اسمیرنوف و همچنین بررسی چولگی و کشیدگی داده‌ها استفاده شده است. سپس با روش آزمون T تک نمونه‌ای به بررسی کلی وضعیت مؤلفه‌های زیست‌پذیری و مؤلفه‌های طراحی بیوفیلیک پرداخته می‌شود و پس از آن آزمون T تک نمونه‌ای بر روی تک تک شاخص‌ها انجام شده تا بتوانیم برآورد صحیحی از جامعه در مورد شاخص‌های سازنده مکان زیست‌پذیر و شاخص‌های سازنده طراحی بیوفیلیک داشته باشیم. با استفاده از روش رگرسیونی به بررسی تأثیر هر کدام از شاخص‌ها در متغیر زیست‌پذیری و طراحی بیوفیلیک می‌پردازیم و با توجه به میزان تأثیر آن‌ها بر متغیر زیست‌پذیری و طراحی بیوفیلیک، آن‌ها را اولویت‌بندی می‌نماییم. همبستگی بین معیارها نیز در ادامه بررسی می‌شود و میزان همبستگی بین متغیرها با روش ضریب همبستگی پیرسون ارائه خواهد شد. در انتها فرضیه‌های پژوهش مورد آزمون قرار می‌گیرد. لذا ابتدا جهت شناخت بیشتر از محدوده مورد

بررسی اطلاعات توصیفی حاصل از مشاهدات و تکمیل پرسشنامه توسط ساکنین می‌باشد. جدول شماره ۶ خصوصیات توصیفی جامعه آماری مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۶: خصوصیات توصیفی جامعه آماری. (منبع: نگارنده)

درصد	تعداد	
۳۹	۱۲۹	زن
۵۹	۲۰۱	مرد
۱۰۰	۳۳۰	جمع
۳۹.۷	۱۳۴	مالک
۵۹.۳	۱۹۶	اجاره
۱۰۰	۳۳۰	جمع

آزمون T تک نمونه‌ای برای تعیین این که آیا میانگین مشاهده شده در نمونه که به صورت تصادفی از جامعه انتخاب شده است، مقداری برابر با میانگین مفروض جامعه دارد یا خیر، به کار می‌رود. آزمون t تک نمونه‌ای زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که یک نمونه از جامعه داشته باشیم و می‌خواهیم میانگین آن را با یک حالت معمول یا استاندارد و یا حتی با یک عدد فرضی و مورد انتظار مورد مقایسه کنیم (نایی، ۱۳۸۸). در این آزمون ما میانگین نمونه را با مقدار ۳ که مقدار متوسط در نظر گرفته شده است مورد مقایسه قرار می‌دهیم. چنانچه مقدار هر کدام از متغیرها با عدد ۳ تفاوت معنی دار داشته باشد ($p < 0.05$) به بررسی جهت این تفاوت خواهیم پرداخت. همچنین از آزمون T تک نمونه ای جهت به دست آوردن میزان زیست پذیری استفاده شده است. در پرسشنامه از طیف ۵ گزینه ای لیکرت استفاده شده است، بنابراین امتیاز ۱ به عنوان حداقل و امتیاز ۵ به عنوان حداکثر امتیاز خواهد بود و امتیاز ۳ به عنوان میانه نظری در نظر گرفته شده است.

جدول شماره ۷: آمار استنباطی و نتایج آزمون T تک نمونه ای

Test value = 3					مقدار آماره t
95% confidence interval of the difference		اختلاف میانگین Mean difference	سطح معنی داری Sig.(2- tailed)	درجه آزادی Df	
حد بالا upper	حد پایین lower				

مکان زیست پذیر	۱۳.۲۷۷-	۳۸۱	۰.۰۰۰	۰.۳۲۸۲۲-	۰.۳۷۶۸-	۰.۲۷۹۶-
----------------------	---------	-----	-------	----------	---------	---------

با توجه به جدول شماره ۷ مشاهده می‌شود که سطح معنی‌داری برابر صفر شده است که از مقدار ۰.۰۵ کوچکتر است، بنابراین فرض اولیه رد می‌شود و ادعای برابری میانگین کیفیت محیط ادراکی ساکنین با میانه نظری ۳ را می‌توان مردود دانست و با توجه به حد بالا و پایین که هر دو منفی شده اند نتیجه گرفته می‌شود که میانگین از مقدار آزمون کوچک‌تر است.

نحوه عمل در مورد معیارهای طراحی بیوفیلیک نیز مشابه اقدامات انجام شده در مورد معیارهای زیست‌پذیری می‌باشد. یعنی از آزمون T تک نمونه‌ای برای به دست آوردن معیارهای بیوفیلیک استفاده شده است. با مشاهده جدول شماره ۸ در می‌یابیم که مقدار میانگین امتیاز طراحی بیوفیلیک در شهر جدید هشتگرد با میانه نظری تفاوت داشته و از طرفی چون حد پایین و بالا هر دو مثبت می‌باشد می‌توان نتیجه گرفت که مقدار امتیاز معیارهای طراحی بیوفیلیک بالاتر از میانه نظری می‌باشد. در ادامه به بررسی وضعیت زیست‌پذیری و طراحی بیوفیلیک در معیارهای سازنده آن توسط آزمون T تک نمونه‌ای پرداخته شده است. همان‌طور که جدول شماره ۹ نشان می‌دهد سطح معنی‌داری در معیارهای سرزندگی، هویت و مشارکت برابر صفر شده است که از مقدار ۰.۰۵ کوچکتر است، بنابراین فرض اولیه رد می‌شود و ادعای برابری با میانه نظری ۳ را می‌توان مردود دانست. با توجه به حد بالا و پایین که هر دو منفی شده اند نتیجه گرفته می‌شود که میانگین از مقدار آزمون کوچک‌تر است. از طرفی سطح معنی‌داری در معیارهای آموزش، بیومورفی و فرهنگ کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، لذا فرض اول رد می‌شود ولی از آنجا که حد بالا و پایین در معیار بیومورفی مثبت بوده لذا از میانه نظری بالاتر می‌باشند و معیارهای آموزش و فرهنگ به دلیل منفی بودن حد بالا و حد پایین، از میانه نظری پایین‌تر می‌باشد.

Test value = 3						
95% confidence interval of the difference		اختلاف میانگین Mean difference	سطح معنی داری Sig.(2-tailed)	درجه آزادی Df	مقدار آماره t	
حد بالا upper	حد پایین lower					
۰.۱۰۹۲	۰.۰۰۰۴					
						طراحی بیوفیلیک

شماره ۸:
استنباطی و

جدول
آمار

نتایج آزمون T تک نمونه‌ای طراحی بیوفیلیک

Test value = 3							
95% confidence interval of the difference		اختلاف میانگین Mean difference	سطح معنی داری Sig.(2-tailed)	درجه آزادی Df	مقدار آماره t		
حد بالا upper	حد پایین lower						
مؤلفه‌های زیست پذیری							
-۰.۲۰۷۴	-۰.۳۴۲۳	-۰.۲۷۴۸۷	۰.۰۰۰	۳۸۱	-۸.۰۱۶	سرزندگی	
-۰.۲۷۴۲	-۰.۴۷۴۵	-۰.۳۷۴۳۵	۰.۰۰۰	۳۸۱	-۷.۳۵۱	هویت	
-۰.۵۰۷۷	-۰.۷۵۴۰	-۰.۶۳۰۸۹	۰.۰۰۰	۳۸۱	-۱۰.۰۷۳	مشارکت	
مؤلفه‌های طراحی بیوفیلیک							
۰.۲۹۷۲	۰.۱۶۹۸	۰.۲۳۳۵۱	۰.۰۰۰	۳۸۱	۷.۲۱۱		بیومورفی
۰.۱۵۳۴	-۰.۱۲۲۰	۰.۰۱۵۷۱	۰.۸۲۳	۳۸۱	۰.۲۲۴		فرهنگ و اجتماع
-۰.۱۶۵۴	-۰.۳۵۸۲	-۰.۲۶۱۷۸	۰.۰۰۰	۳۸۱	-۵.۳۴۰		آموزش

جدول شماره ۹: آمار استنباطی و نتایج آزمون T تک نمونه‌ای معیارهای زیست‌پذیری و طراحی بیوفیلیک

برای بررسی معناداری بین مؤلفه‌های طراحی بیوفیلیک و مفهوم زیست‌پذیری از روش همبستگی پیرسون استفاده شده است. همان‌طور که یافته‌ها نشان می‌دهد، ارتباط معناداری بین مؤلفه‌های زیست‌پذیری و طراحی بیوفیلیک وجود دارد که عبارتند از: سرزندگی و بیومورفی (۰.۶۱۳)، هویت و آموزش و آگاهی (۰.۷۱۲)، مشارکت و فرهنگ و اجتماع (۰.۴۱۲). از طرفی بین مؤلفه‌های سرزندگی، هویت، مشارکت، بیومورفی و آموزش و فرهنگ نیز ارتباط معناداری وجود دارد که در جدول شماره (۱۰) نشان داده شده است.

جدول شماره ۱۰: بررسی ارتباط و همبستگی بین مؤلفه‌های زیست‌پذیری و طراحی بیوفیلیک

ضریب همبستگی متغیرهای وابسته و مستقل	مؤلفه‌های زیست‌پذیری			مؤلفه‌های طراحی بیوفیلیک		
	سرزندگی	هویت	مشارکت	بیومورفی	آموزش-آگاهی	فرهنگ-اجتماع
زیست‌پذیری	سرزندگی	۰.۳۴ ۱	۰.۱۱ ۵	۰.۶۱ ۳	۰.۷۱ ۲	۰.۴۱ ۲
	هویت	۰.۳۴ ۱	۰.۵۱ ۲	۰.۷۱ ۲	۰.۳۲ ۱	۰.۲۱ ۳
	مشارکت	۰.۱۱ ۵	۰.۵۱ ۲	۰.۹۱ ۲	۰.۲۱ ۱	۰.۸۷ ۶
بیوفیلیک	بیومورفی	۰.۶۱ ۳	۰.۷۱ ۲	۰.۹۱ ۲	۰.۸۷ ۶	۰.۶۴ ۱
	آموزش-آگاهی	۰.۷۱ ۲	۰.۳۲ ۱	۰.۲۱ ۱	۰.۸۷ ۶	۰.۷۳ ۱
	فرهنگ-اجتماع	۰.۴۱ ۲	۰.۲۱ ۳	۰.۸۷ ۶	۰.۶۴ ۱	۰.۷۳ ۱

برای بررسی میزان تأثیر مؤلفه‌های طراحی بیوفیلیک بر حصول زیست‌پذیری از روش رگرسیون چند متغیره^{۱۸} استفاده شد. یکی از ویژگی‌های این روش برآورد وزن‌ها می‌باشد. ارزش هر «وزن رگرسیونی» دامنه تغییرات متغیر وابسته را به ازای یک واحد تغییر در متغیر مستقل نشان می‌دهد. زمانی که دو یا چند متغیر وجود دارد، باید این وزن‌ها استاندارد شوند زیرا که ممکن است متغیرها مقیاس‌های متفاوتی داشته باشند. «ضرایب رگرسیونی استاندارد شده» یا «ضرایب بتا» چون مقیاس یکسانی دارند، مقایسه‌ی متغیرهای سطح پایین‌تر را امکان‌پذیر می‌کنند. در این روش می‌توان از

ضرایب بتا برای تعیین اهمیت نسبی یک متغیر استفاده نمود. در واقع این ضرایب نشان دهنده میزانی تأثیرگذاری هر یک از متغیرها بر زیست پذیری است. با توجه به ضرایب بتا تأثیر متغیرها به ترتیب زیر می باشد.

جدول شماره ۱۱: جدول رگرسیون چند متغیره برای بررسی تأثیر مؤلفه های طراحی بیوفیلیک بر حصول زیست پذیری به تفکیک مؤلفه ها

	Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	t	Sig
	B	Std. Error	Beta		
سرزندگی (متغیر وابسته) و معیارهای سازنده طراحی بیوفیلیک (متغیر مستقل)					
مقدار ثابت	۱.۲ ۱۵	۰.۱۸۹	-	۶.۴ ۳۵	۰.۰ ۰.۰
آموزش	۰.۲ ۴۷	۰.۰۴۲	۰.۳۰۶	۵.۸ ۷۲	۰.۰ ۰.۰
بیومورفی	۰.۲ ۱۱	۰.۰۳۸	۰.۳۰۲	۵.۴ ۸۸	۰.۰ ۰.۰
فرهنگ	۰.۱ ۴۷	۰.۰۵۴	۰.۲۵۹	۲.۷ ۳۱	۰.۰ ۰.۰
مشارکت (متغیر وابسته) و معیارهای سازنده طراحی بیوفیلیک (متغیر مستقل)					
مقدار ثابت	۲.۷ ۴۸	۰.۳۹۸	-	۶.۹ ۰.۵	۰.۰ ۰.۰
آموزش	۰.۱ ۲۶	۰.۰۵۸	۰.۱۴۱	۲.۱ ۷۲	۰.۰ ۰.۰
بیومورفی	۰.۰ ۵۴	۰.۱۲۵	۰.۰۲۸	۰.۴ ۳۰	۰.۰ ۰.۱
فرهنگ	۰.۱ ۰.۵	۰.۰۸۱	۰.۰۸۲	۱.۲ ۹۴	۰.۰ ۰.۰
هویت (متغیر وابسته) و معیارهای سازنده طراحی بیوفیلیک (متغیر مستقل)					
مقدار ثابت	۰.۱ ۸۶	۰.۲۹۹	-	۰.۶ ۲۳	۰.۰ ۰.۰

آموزش	۰.۲ ۹۶	۰.۰۶۷	۰.۲۴۷	۴.۴ ۵۲	۰.۰ ۰.۱
بیومورفی ی	۰.۲ ۸۰	۰.۰۹۴	۰.۱۷۸	۲.۹ ۸۸	۰.۰ ۰.۰
فرهنگ و اجتماع	۰.۰ ۱۸	۰.۰۴۴	۰.۰۲۵	۰.۴ ۱۹	۰.۰ ۰.۳

جدول شماره ۱۲ میزان اثرپذیری زیست‌پذیری مکان از طراحی بیوفیلیک را نشان می‌دهد. میزان اثر گذاری (B) به تفکیک متغیرها نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می‌شود میزان تاثیر آموزش، بیومورفی و فرهنگ بر حصول سرزندگی یک مکان زیست‌پذیر به ترتیب ۲۴٪، ۲۱.۱٪ و ۱۴.۷٪ است. میزان اثرگذاری آموزش، بیومورفی و فرهنگ بر حصول مشارکت در خلق مکان زیست‌پذیر ترتیب ۱۲.۶٪، ۵.۴٪ و ۱۰.۵٪ تاثیر مثبت داشته است. از طرفی میزان اثرگذاری متغیرهای آموزش، بیومورفی و فرهنگ بر هویت جهت خلق فضای زیست‌پذیر به ترتیب ۲۹.۶٪، ۲۸٪ و ۱.۸٪ می‌باشد.

جدول شماره ۱۲: جدول رگرسیون چند متغیره جهت بررسی تأثیر مؤلفه‌های طراحی بیوفیلیک بر حصول

زیست‌پذیری

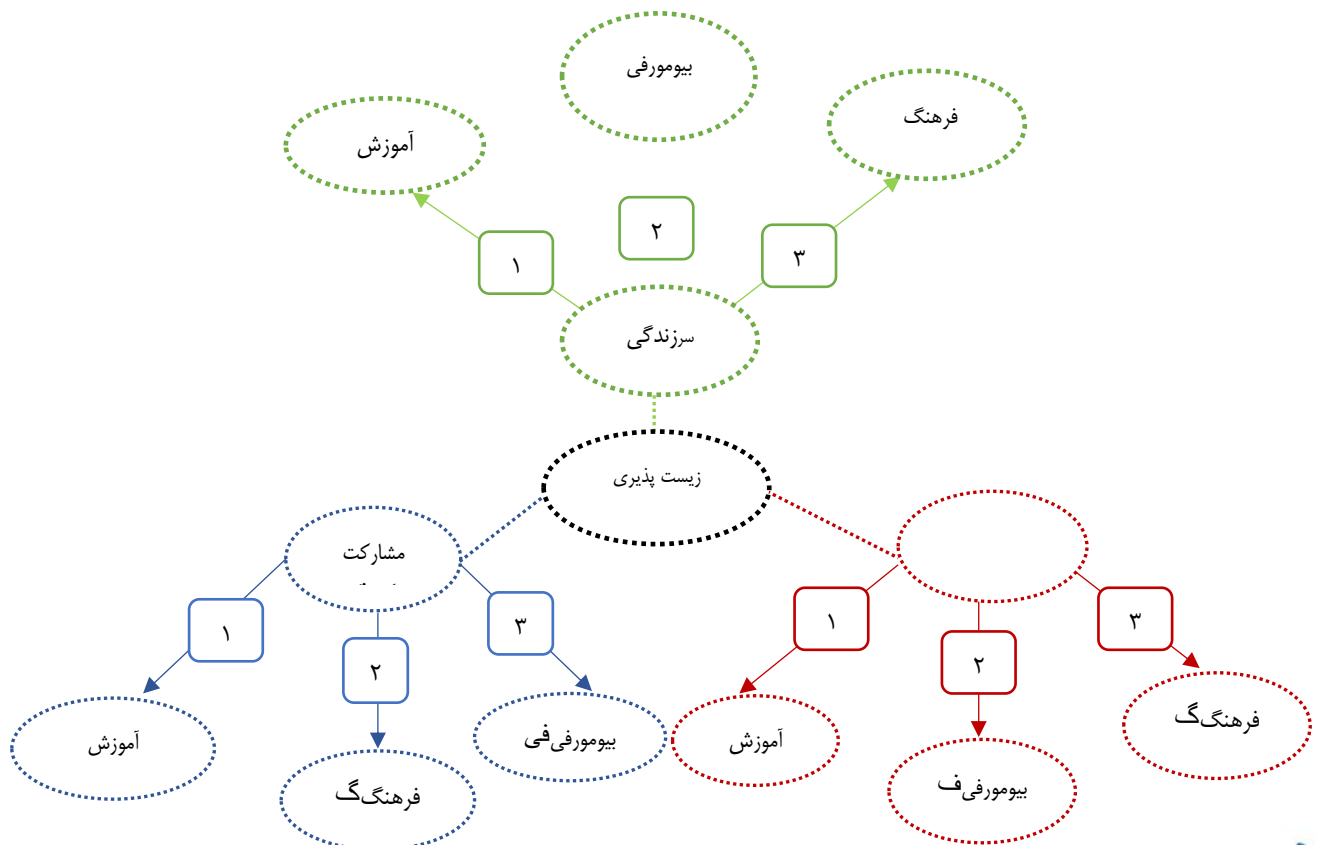
	Unstandard ized coefficient s		Standar dized coefficient s	t	Sig
	B	Std.E rror	Beta		
زیست پذیری (متغیر وابسته) و معیارهای سازنده طراحی بیوفیلیک (متغیر مستقل)					
مقدار ثابت	.0 00	۹.۸۹۸	-	۰.۱ ۳۱	۱.۲ ۹۷
آموزش	۰.۰ ۰.۷	۱.۴۰۹	۰.۰۷۵	۰.۲ ۷	۰.۰ ۳۸
بیومور فی	۰.۰ ۰.۶	۲.۷۶۴	۰.۱۴۹	۰.۰ ۴۱	۰.۱ ۱۳
فرهنگ	۰.۰ ۰.۹	۱.۱۳۰	۰.۰۶۱	۰.۰ ۱۹	۰.۰ ۲۲

همان طور که مشاهده شد، طراحی بیوفیلیک یکی از نیازهای مهم طراحی معاصر محسوب می شود و پاسخی منطقی در برابر مسایل و مشکلات به وجود آمده در عصر صنعت و فناوری است. طراحی بیوفیلیک برای محیط های مصنوع و انسان ساخت می تواند بهترین فرآیند برای طراحی ساختمان ها باشد. بنابراین بررسی عوامل مؤثر در کیفیت بخشی به زندگی انسان در فضای معماری ضروری به نظر می رسد. طراحی به مثابه ظرف زیست بوم و محیط زیست شهری باید ارتباط و تعامل سازنده با محیط و ارتقاء زیست پذیری داشته باشد. در همین راستا حفظ هویت، سرزندگی و مشارکت جمعی و بهبود وضعیت اقلیم از اهداف این پژوهش می باشد. در این بخش از پژوهش جمع بندی تحلیل های انجام شده و سوالات و فرضیه های مطرح شده بررسی می شود. همان طور که توضیح داده شد ابتدا آمار توصیفی برای شناخت جامعه پژوهش بررسی شد. با توجه به این که میانه نظری تحقیق ۳ در نظر گرفته شد لذا زیست پذیری با میانه نظری تفاوت معناداری دارد و بستر طراحی بیوفیلیک در شهر هشتگرد مهیا می باشد. از طرفی از آزمون T-TEST برای بررسی هریک از مولفه ها جهت مقایسه با میانه نظری تحقیق استفاده شد.

طبق آزمون همبستگی پیرسون ارتباط بین متغیرهای تحقیق بررسی شد که نشان از ارتباط معناداری بین متغیرهای مستقل و وابسته دارد. از طرفی جهت بررسی میزان اثرگذاری مؤلفه های طراحی بیوفیلیک بر حصول زیست پذیری از روش رگرسیون چند متغیره استفاده شد که نتایج آزمون در جدول شماره ۱۲ و ۱۳ آورده شده است. طبق نتایج حاصل طراحی بیوفیلیک ارتباط مستقیم بر حصول زیست پذیری دارد که میزان آموزش، بیومورفی و فرهنگ و اجتماع ۷٪، ۶٪ و ۹٪ در جهت مثبت مؤثر است.

نمودار شماره ۴: الویت بندی مولفه های طراحی بیوفیلیک بر حصول زیست پذیری

منبع: نگارندگان



نتیجه گیری

همان طور که مطرح شد مؤلفه‌های طراحی بیوفیلیک منطبق بر شرایط اقلیم گرم و خشک عبارتند از: فرهنگ و اجتماع، بیومورفی و آموزش و آگاهی برای بررسی معناداری بین مؤلفه‌های ذکر شده همان طور که گفته شد از روش همبستگی اسپیرمن استفاده شد. با توجه به اینکه اعداد به دست آمده بین صفر و یک هستند، لذا ارتباط معناداری بین مؤلفه‌های زیست پذیری و بیوفیلیک وجود دارد. همان طور که در بخش تجزیه و تحلیل داده ها بررسی شد و از روش های همبستگی، آزمون T-TEST و رگرسیون چند متغیره استفاده گردید. با این تفاسیر باید نتیجه گرفت که ارتباط معناداری بین مؤلفه‌های زیست‌پذیری و طراحی بیوفیلیک وجود دارد که عبارتند از: سرزندگی و بیومورفی (۰.۶۱۳)، هویت و آموزش و آگاهی (۰.۷۱۲)، مشارکت و فرهنگ- اجتماع (۰.۴۱۲). از طرفی بین مؤلفه‌های سرزندگی و هویت و مشارکت و بیومورفی، آموزش و فرهنگ نیز ارتباط معناداری وجود دارد. طراحی بیوفیلیک برای ارزیابی زیست پذیری بیومورفی، آموزش و فرهنگ و اجتماع می‌باشد. از طرفی معیارهای زیست‌پذیری سرزندگی، هویت و مشارکت می‌باشد.

نتایج آزمون رگرسیون چند متغیره حاکی از آن است که میزان تأثیر آموزش، بیومورفی و فرهنگ بر حصول سرزندگی یک مکان زیست‌پذیر به ترتیب ۲۴٪، ۲۱.۱٪ و ۱۴.۷٪ است. میزان اثرگذاری آموزش، بیومورفی و فرهنگ بر حصول مشارکت در خلق مکان زیست‌پذیر ترتیب ۱۲.۶٪، ۵.۴٪ و ۱۰.۵٪ تأثیر مثبت داشته است. از طرفی میزان اثرگذاری متغیرهای آموزش، بیومورفی و فرهنگ بر هویت برای خلق فضای زیست‌پذیر به ترتیب ۲۹.۶٪، ۲۸٪ و ۱.۸٪ می‌باشد. در انتها تأثیر متغیرهای طراحی بیوفیلیک بر حصول زیست‌پذیری در جدول شماره ۱۳ آورده شده است. در انتها، نمودار شماره ۴ الویت‌بندی متغیرهای طراحی بیوفیلیک بر زیست‌پذیری مکان را طبق ضریب تاثیر حاصل از آزمون رگرسیون چند متغیره نشان می‌دهد. مقایسه و واکاوی مؤلفه‌های اساسی مورد نظر در معماری اسلامی در زمینه کاربرست نور، آب، فضای باز و توجه به طبیعت حاکی از همخوانی معماری بیوفیلیک با معماری اسلامی است.

منابع:

- اوکتای، د. (۱۳۸۷). طراحی با نگرش به اقلیم در محیط های مسکونی، تجزیه و تحلیلی در شمال قبرس. آبادی، شماره ۵۵.
- باقری، نسیرن (۱۳۹۶). «بررسی نقش آبد در ارتقا کیفیت معنوی معماری دوره اسلامی با تأکید بر بناهای مذهبی» کنفرانس بین المللی توسعه پایدار و عمران شهری، دوره ۷، ۱.
- بحرینی، س. ح. (۱۳۸۳). بررسی اصول و برنامه ریزی شهر پایدار. مجموعه مقالات همایش شهرسازی ایران، جلد ۱، ۱۷۸-۱۸۰.
- جعفری، ح. (۱۳۹۳). قابلیت زیست پذیری شهرها در راستای توسعه پایدار شهرها. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری. دانشگاه خوارزمی تهران.
- حریری، ن. (۱۳۸۵). اصول و روش های پژوهش کیفی. چاپ چهارم، تهران: نشر دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.
- خاکی، غ. (۱۳۷۸). روش تحقیق با رویکردی به پایان نامه نویسی، تهران: انتشارات بازتاب.
- شاطریان، ر. (۱۳۸۸). اقلیم و معماری. چاپ دوم، تهران: انتشارات سیمای دانش.
- شکاری، جواد. (۱۳۸۰). «معماری مسجد در نظام اسلامی»، فرهنگ، شماره ۶۳، ۴۵-۴۲.
- غریب دوست، محمدعلی. (۱۳۹۶). «بررسی رویکرد نمادگرایی در معماری اسلامی نمونه موردی عدد هفت از اعداد مقدس»، کنفرانس پژوهش های معماری و شهرسازی، دوره ۱.
- قبادیان، و. (۱۳۸۵). بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- کسمایی، م. (۱۳۹۲). اقلیم و معماری. چاپ دوم، تهران: انتشارات خاک.
- کرلینجر، پ. (۱۳۸۸). مبانی پژوهش در علوم رفتاری (جلد دوم)، مترجم دکتر حسن پاشا شریفی و همکاران. تهران: انتشارات آوای نور.
- مفیدی، م. (۱۳۸۳). منابع محیطی و طراحی شهری راهبردی پایدار. مجموعه مقالات همایش شهرسازی ایران، جلد ۱ ساخت کالبدی شهر.
- مهدی زاده، محمدهادی؛ قانع زارع، مهدی. (۱۳۹۵). «جایگاه نور در معماری ایرانی- اسلامی»، کنفرانس بین المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی، دوره ۴.
- نایی، ه. (۱۳۸۸). آمار توصیفی برای علوم اجتماعی. تهران: سمت.

Cities , P . (۲۰۰۳) .The one system approach .Vancouver , Canada: Cities PLUS.

Beatley, T , Newman, P . (۲۰۱۳) .Biophilic cities are sustainable, resilient cities .Sustainability—۳۳۲۸ , (۸)۵ , ۳۳۴۵

Crowhurst,H., & Henry.L . (۲۰۱۰) . Livable Cities .New York . USA: Gondolier Press.

- Hahlweg, D. (۱۹۹۷). *The city as a family*. International making cities livable conferences. California, USA: Gondolier Press.
- heerwagen, j. (۲۰۰۱). *Building biophilia: Connecting people to nature*. Environmental Design + Construction. ۳۰-۳۴
- kellert, s. R., & heerwagen, j & Mador, M. (۲۰۰۸). *biophillic design, th etheory, science, and practice of bringing buildings to life*. New Jersey: John Wiley and sons, Inc.
- Leather, P.; & Pyrgas, M.; & Beale, D.; Lawrence, C. (۱۹۹۸). *Windows in the workplace: Sunlight, views, and occupational stress*. Environ. Behav, ۳۰, ۷۶۲-۷۳۹.
- mofidi. (2009). *principles and parameters of sustainable urban built from for temperate regions*. conference on libi.november, 27-30.
- Salzano, E. (۱۹۹۷). *Seven aims for the livable city*. international making cities livable city. California, USA: Gondolier Press.
- Timothy Beatley. Peter. N. (۲۰۱۳). *Biophilic Cities Are Sustainable, Resilient Cities Sustainability* ۳۳۲۸-، ۳۳۴۵.
- Wheeler, S. (۲۰۰۵). *Livable communities: creating safe and livable Neighborhoods, town and region in california*. www.fa.wikipedia.org.
- Wilson, E.O. (۱۹۸۴). *Biophilia*. Cambridge, MA, USA: Harvard University Press.
- Wilson, E.O. (۲۰۰۷). *The Creation: An Appeal to Save Life on Earth*. NY, USA: Norton and Company: New York.
- Ziari, K. P. (۲۰۱۸). *Environmental sustainability in cities by biophilic city approach: a case study of Tehran*. International Journal of Urban Sciences.