

ارزیابی تأثیر اصول معماری بیوفیلیک در کیفیت طراحی مسکن در اقلیم شمال ایران (مطالعه موردی: شهر گرگان)^۱

محمد رضا قربانی پارام

دانشجوی دکتری معماری، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه، ایران

سیروس باور^۲

استادیار گروه معماری، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

هادی محمودی نژاد

استادیار گروه معماری، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۱/۱۸

چکیده

گسست از طبیعت و نظام‌های طبیعی در جریان زیست روزمره‌ی انسان شهرنشین یکی از دغدغه‌های مهم دوران معاصر تلقی می‌شود. یکی از فضاهاى حائز اهمیت معماری مسکن می‌باشد. مسکن به عنوان یکی از پدیده‌های واقعی نخستین مسائلی است که بشر همواره با آن دست به گریبان بوده و در تلاش برای یافتن پاسخی مناسب و معقول برای آن بوده است و مسکن به عنوان نیاز اساسی مطرح است، لذا توجه به مسکن به عنوان یک سرپناه، باید بتواند شرایط لازم را برای رشد فردی هر یک از افراد خانواده فراهم آورد و همچنین نیازهای روحی و روانی آنان را مرتفع سازد، حائز اهمیت است. طراحی بیوفیلیک به عنوان ابزاری توسط معماران استفاده می‌شود تا افراد داخل ساختمان‌ها را به طبیعت خارج از آن از طریق الگوهای و پارامترهای طراحی مربوطه به هم پیوند دهد. این الگوها در هر دو محیط داخلی و خارجی کاربردهای گسترده‌ای دارند و مزایای فیزیولوژیکی، شناختی و روانی به همراه دارند. لذا هدف این مقاله ارزیابی تأثیر اصول معماری بیوفیلیک در کیفیت طراحی مسکن در اقلیم شمال ایران است. پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی _ تحلیلی است. روش گردآوری اطلاعات نیز به صورت اسنادی و میدانی می‌باشد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که توجه به اصول و شاخص‌های معماری بیوفیلیک در حین طراحی و اجرای مجتمع‌های مسکونی در نواحی شمال ایران در ارتقای کیفیت آن‌ها و به تبع آن افزایش میزان رضایتمندی ساکنان آن‌ها، تأثیر عمده‌ای دارد.

واژگان کلیدی: معماری، بیوفیلیک، مسکن، اقلیم شمال ایران، گرگان.

۱- این مقاله برگرفته از رساله دکتری محمد رضا قربانی پارام با عنوان «تبیین معیارهای معماری بیوفیلیک در طراحی خانه‌ها در اقلیم شمال ایران» می‌باشد. که به راهنمایی دکتر سیروس باوراستاد راهنما و نویسنده مسئول و با مشاوره دکتر هادی محمودی نژاد استاد مشاور در گروه معماری، دانشکده هنر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه انجام شده است.

۲- (نویسنده مسئول) mohammad_param@yahoo.com

مقدمه

امروزه در ساخت و ساز بناهای مسکونی، چیزی که بیش از همه جلب توجه می‌کند، عدم توجه به نیازهای انسان چه از لحاظ روانی و چه از لحاظ کالبدی است. توجه زیاد به کمیت سبب از بین رفتن کیفیت محیط‌های ساخته شده است. بی‌توجهی به هم زیستی مسالمت‌آمیز انسان، معماری و طبیعت، عدم پاسخگویی به نیازهای روحی و روانی انسان و هم‌چنین عدم توجه به حضور مناسب طبیعت در محیط کالبدی زندگی (به علت افزایش بسیاری از بیماری‌های روانی، جسمی و اجتماعی در جوامع)، سرچشمه بسیاری از مشکلات انسان شهرنشین امروزی است. جدا شدن فضای سکونت یا کار انسان‌ها از زمین و استقرار در ارتفاع سبب دوری از مهم‌ترین نیاز یعنی نیاز به طبیعت و زمین شده است. زندگی شهرنشین امروزه، مردم را هرچه بیشتر از طبیعت دور ساخته و روان آن‌ها را در یک سیستم تکرارشونده ماشینی قالب‌زده است، این در حالی است که باور بر آن است که انسان جزئی از طبیعت است و ارتباط نزدیکی با طبیعت، باعث ادامه حیات و دوام زندگی اوست (Betaraf et al., 2018: 2). سکونت، پیوندی پرمعنا بین انسان و محیط است که تلاش برای هویت یافتن (به مکانی حس تعلق^۱ داشتن) ناشی گردیده است. فضاهای مسکونی به عنوان یکی از پیچیده‌ترین و اساسی‌ترین عملکردها در عرصه معماری به حساب آمده و می‌تواند تأثیرات بسیار زیادی بر رفتار ساکنین خود داشته باشند. در این میان در طی سال‌های اخیر به دلیل نارضایتی‌ها و اعتراضات پیرامون فضاهای مسکونی، طراحان و معماران و روانشناسان را بر آن داشت که معنای مسکن را مورد بازبینی قرار دهند؛ زیرا این فضاها قادر به تأمین نیازها و اولویت‌های کاربران‌شان نبودند و به تدریج به فضایی یکنواخت تبدیل می‌شدند. در ادامه نیاز به رشته‌ای که بتواند انسان و خواسته‌ها و ابعاد وجودی او را ارزیابی و بررسی کند احساس شد و این روند منجر به شکل‌گیری دانش روان‌شناسی محیطی شد (Hadianpour and Yaghoutizadeh, 2015: 3). تفکر درباره طبیعت، اجرا و عناصر آن، قوانین و نظام متقن حاکم بر جهان هستی و نیز هماهنگی و تعادل موجود در کائنات به عنوان تجلی علم و قدرت الهی یکی از مقولات بسیار مهمی است که فرهنگ ایرانی به آن تکیه دارد. علاوه بر این، قرآن تمام عالم طبیعت را آکنده از آیه و نشانه‌هایی برای شناخت انسان، معماری و طبیعت قرار داده است، لذا هم‌دلی و احترام به طبیعت، ریشه‌های عمیق فرهنگی دارد و هم‌زیستی مسالمت‌آمیز انسان، معماری و طبیعت در معماری سنتی ایران کاملاً مشهود است. در واقع این هم‌زیستی مسالمت‌آمیز بوده است که به سبب ایجاد کیفیت بالای زندگی شده و توانایی پاسخ به نیازهای متفاوت زیستی و روان‌شناختی انسان‌ها را داشته و از این رو محیط‌هایی پاسخ‌ده را برای ساکنین به ارمغان می‌آورده است، اما امروزه بسیاری از محیط‌ها و بناهای مسکونی فاقد ارزش معمارانه و ویژگی‌های لازم برای برآوردن نیازهای زیست‌شناسی و روان‌شناسی انسان هستند و در این میان نیاز به طبیعت به راحتی مورد بی‌توجهی قرار می‌گیرد؛ بنابراین از معضلات فضاهای مسکونی می‌توان به عدم کارایی آن‌ها علیرغم تحولات بسیار در علم و تکنولوژی اشاره کرد. این مسئله زمانی اهمیت خود را بیشتر نشان می‌دهد که مقوله مسکن را نه تنها از دید نوع بشری، بلکه به لحاظ تمایزات فرهنگی، نژادی، مذهبی، اقلیمی و... نیز مورد ارزیابی قرار دهیم. از طرفی دیگر این معضل در مقیاس بزرگ‌تر در

ارتباط انسان با مسکن اولیه‌اش یعنی طبیعت وجود دارد. امروزه میان بیماری‌های جسمی، روحی، ناهنجاری‌های اجتماعی و فرهنگی با فشارهای معضلات زیست‌محیطی موجود در شهرسازی‌ها و معماری‌های اخیر رابطه دوسویه-ای وجود دارد. همچنین این موضوع آشکار است که همواره طبیعت و محیط اطراف انسان، در تمام مراحل رشد جسمی، روحی و ذهنی او نقش بسزایی داشته است (Kerllet & etal, 2008, 12).

در بین شهرهای مختلف ایران، شمال کشور به دلیل پوشش گیاهی غنی دارای ارزش و اهمیت زیست‌محیطی است و قرارگیری در کنار دریای خزر نیز اهمیت دو چندان به آن می‌بخشد؛ اما معضلات ساخت و سازهای غیراصولی و بی‌برنامه همچنان در این شهرها وجود دارد و اگرچه ضوابط و محدودیت‌هایی برای ساخت و ساز در این شهرها پیاده شده ولی نمی‌توان به آن‌ها اکتفا نمود و با گران شدن زمین و افزایش ساخت و ساز شاهد نابودی و آلودگی این فضاها می‌شویم. با توجه به اینکه عمده ساخت و سازها در خطه شمالی کشور ویلاها و شهرک‌های مسکونی هستند پرداختن به آن‌ها اهمیت دارد. از میان شهرهای شمالی، گرگان به دلیل رشد نامتوازن شاهد آلودگی-ها و تخریب‌های زیست‌محیطی فراوانی بوده است که این امر به دلیل عدم تعادل میان جمعیت و مساحت و ساخت و سازها می‌باشد؛ بنابراین هدف این پژوهش ارزیابی اصول معماری بیوفیلیک در کیفیت طراحی مسکن در اقلیم شمال ایران (مطالعه موردی: شهر گرگان) است.

رویکرد نظری

زیست‌گرایی یا بیوفیلیک^۱ واژه‌ای است که به تازگی وارد حوزه‌ی زبان شده و به همین دلیل تاکنون (سال ۲۰۱۰) وارد فرهنگ لغت نشده است. کلمه‌ی بیوفیلیک از بیوفیلیا گرفته شده است، لذا برای درک مفهوم واژه‌ی بیوفیلیک به بررسی لغت بیوفیلیا پرداخته می‌شود. واژه‌ی بیوفیلیا از دو جزء «بیو و فیلیا» تشکیل شده است. واژه‌ی «بیو» فرمیست که در ابتدای اسم‌ها، صفت‌ها و قیدها استفاده می‌شود که به چیزهای زنده یا زندگی انسان‌ها مربوط می‌شود (Oxford Dictionary, 2010, 62). واژه‌ی «فیلیا» جذابیت و احساس مثبتی است که مردم نسبت به عادت‌ها و فعالیت‌ها و تمام چیزهایی که در طبیعت اطراف ماست دارند. در نتیجه بیوفیلیا همان احساس مثبت انسان‌ها نسبت به موجودات زنده می‌باشد (Sharifi and Azarpira, 2015: 2). از جمله مباحثی که در خصوص گرایش سرشتی انسان نسبت به مظاهر حیات مطرح می‌باشد، فرضیه‌ی «حیات دوستی»^۲ (بیوفیلیا) است. بر اساس این فرضیه افراد انسانی به طور طبیعی به سمت ارگانیسم‌های زنده و گیاهان و جانوران جذب می‌شوند و بشر نیازمند و مشتاق برای برقراری ارتباط با دنیای طبیعی است. به عبارتی دیگر بین انسان و سایر سیستم‌های زنده کشش و پیوندی غریزی و فطری وجود دارد. از جنبه‌ی واژه‌شناسی اصطلاح «بیوفیلیا» به معنی «دوست داشتن حیات یا سیستم‌های واجد حیات» می‌باشد و برای نخستین بار توسط اریک فروم^۳ برای تبیین یک گرایش روان‌شناختی در خصوص «جذابیت هر آنچه زنده است»، مورد استفاده قرار گرفت (Wilson, 1992: 350).

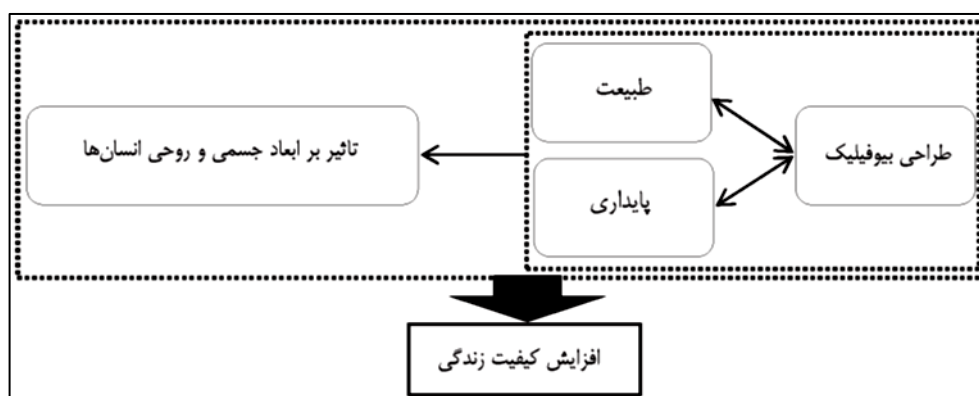
3. Biohilic

4. The Biophilia Hypothesis

5. Erich Fromm

در معماری سنتی می‌توان ساختمان را با گیاهان پوشش داد تا ساختمان سبز ایجاد شود؛ اما در معماری بیوفیلیک نمی‌تواند چنین چیزی صورت بگیرد، در این معماری باید فرم (شکل) فرآیند بزرگی را تفسیر نموده و پارامترهای عینی و ذهنی بسیاری را دارا باشد. هم چنین ساختمان سبز عبارت گیج کننده‌ای در معماری بیوفیلیک است. ساختمان سبز سازه‌ای است که بتوان با استفاده از فرآیندهای نوسازی آن را شکل داد، در حالی که معماری بیوفیلیک با تأثیرات منفی آب و هوایی درگیر است و آسایش جسمی و روحی انسان را بهبود می‌بخشد تا زندگی سالمی را ایجاد کند (Ja'fari and Yousefi, 2017: 15). متأسفانه تکنولوژی مدرن و پیشرفت‌های مهندسی موجب شده که این باور در مردم به وجود آید که ژن‌های طبیعی و ارثی نمی‌توانند آن‌ها را سبقت گیرند و بالاتر روند. این عقیده باعث شده که تصور بشریت برای فرار از تحت سلطه بودن سیستم‌های حیات به وسیله پیشرفت بشر و رشد تمدن به شکلی که توانایی تغییر و انتقال پایه‌ای جهان طبیعی را داشته باشد، تقویت کند. این توهم خطرناک، معماری‌ای را به وجود آورده که تراکم شدید ساختمان‌ها، کم کردن و فروپاشیدن محیط طبیعی اطراف و جدایی مردم از سیستم‌ها و فرآیندهای طبیعی را به همراه دارد. الگوی حکم‌فرما در طراحی ساخت و سازهای مدرن به گونه‌ای است که ساختمان تبدیل به یک مصرف‌کننده منابع و انرژی ناپایدار شده است. این نوع معماری، آلودگی هوا و آب را گسترش می‌دهد، تغییرات آب و هوایی و جوی را فراگیر می‌کند، حق نسل‌های آینده را از بین می‌برد، شرایط ناسالم فضای داخلی را به وجود می‌آورد، بیگانگی با طبیعت را می‌افزاید و باعث رشد «بی‌مکان»^۱ می‌شود. طراحی بیوفیلیک در واقع تلاشی است برای از بین بردن شکافی که بین معماری مدرن و نیاز انسان‌ها به برقراری ارتباط با جهان طبیعی به وجود آمده است. طراحی بیوفیلیک یک رویکرد ابتکاری است که بر اهمیت نگهداری، بالا بردن و ترمیم تجربه سودمند استفاده از طبیعت در محیط ساخته شده تأکید می‌کند (Stewart-Pollack, 2006, 16).

طراحی بیوفیلیک^۲ در یک نگاه، تشخیص نیاز فطری انسان برای برقراری ارتباط با طبیعت به همراه پایداری و استراتژی‌های جهانی طراحی برای خلق محیط‌هایی است که واقعاً بتوانند کیفیت زندگی را افزایش دهند (Shahcharaghi, 2017: 419). پروفسور کلرت طراحی بیوفیلیک را مدل جدیدی از معماری سبز می‌داند که وعده داده است، انسان‌ها را دوباره با طبیعت پیوند دهد.



نمودار ۱: ارتباط معماری بیوفیلیک با انسان. Source: Betaraf et al., 2018: 3

پس از مطالعه و بررسی‌های انجام گرفته در خصوص معماری بیوفیلیک، برخی از مؤلفه‌های اساسی این نوع از معماری تشخیص داده شده است که به شرح ذیل هستند:

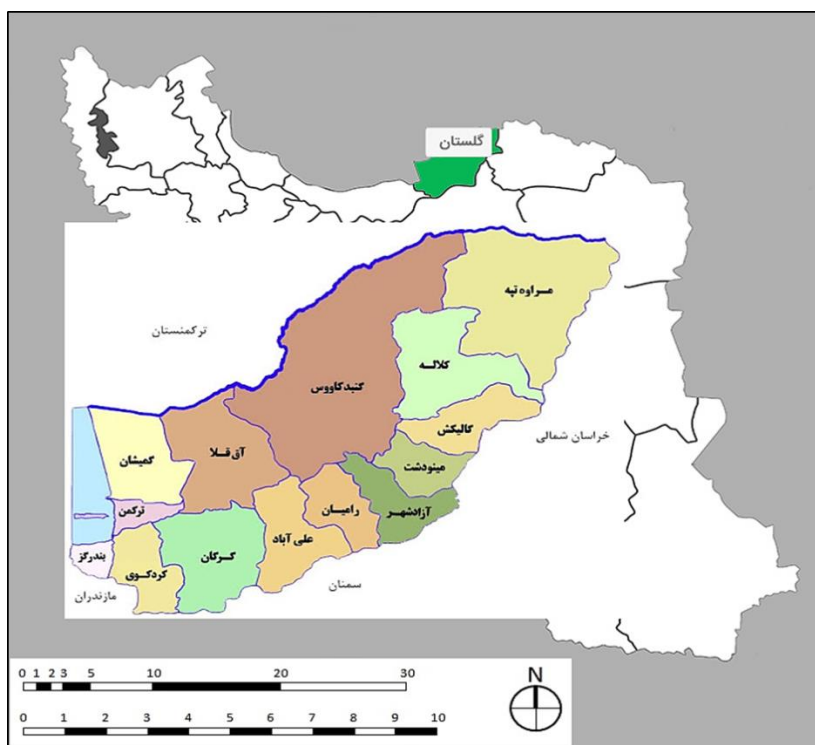
جدول ۱: مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک

مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک	
۱ چشم‌انداز	<ul style="list-style-type: none"> • روشنایی در میدان دید (پنجره‌ها- دیوارهای روشن) • امکان رفتن به نقطه‌ای دورتر برای دید بهتر • افق- وجود تصویر آسمان (خورشید، کوه‌ها و ابرها) • وجود دالان چشم‌انداز
۲ پناهگاه (احساس محافظت)	<ul style="list-style-type: none"> • الگوی خیمه‌ای (سقف کوتاه و نمای مشابه شاخه‌های درختان در بالا)
۳ آب (در داخل بنا یا وجود چشمه از درون بنا)	<ul style="list-style-type: none"> • روشنایی کم یا سطوح منعکس کننده (تداعی آب تمیز) • آب روان (تداعی کننده تمیزی و وجود اکسیژن در آب) • فرم‌های نمادین از آب
۴ تنوع زیستی	<ul style="list-style-type: none"> • تنوع گیاهان در داخل و خارج بنا (درختان بلند، گیاهان، گل‌ها) • پنجره‌های طراحی شده برای دیدن مناظر طبیعت • طبیعت بیرونی با گیاهان پرپشت و حیوانات
۵ تغییرپذیری حواس	<ul style="list-style-type: none"> • تغییر رنگ، دما، جریان هوا، بافت و نور در طول زمان و در فضاهای مختلف • ریتم‌ها و فرایندهای طبیعی (تهویه و روشنایی طبیعی)
۶ تقلید از طبیعت	<ul style="list-style-type: none"> • طراحی‌های الهام گرفته از طبیعت • استفاده از الگوها - فرم‌ها و بافت‌های طبیعی • نقش‌های فراکتال
۷ احساس سرزندگی	<ul style="list-style-type: none"> • استفاده از دکور، مواد طبیعی، تزئینات و اشیاء و فضاهایی که هدف اصلی آنها ایجاد احساس شادی، غافل‌گیری و سرگرمی است
۸ جاذبه	<ul style="list-style-type: none"> • پیچیدگی‌های قابل کشف توسط افراد • غنای اطلاعات که تشویق کننده‌ی اکتشاف باشند • سطوح منحنی که به تدریج نمایی را باز می‌کنند

Source: (kellert, 2005: 15)

معرفی منطقه مورد مطالعه

شهر گرگان که مرکز استان گلستان است در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت. استان گلستان با مساحت حدود ۲۲۰۳۳ کیلومتر مربع بین ۳۶ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۸ دقیقه‌ی عرض شمالی از استوا و ۵۳ درجه و ۵۰ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۱۱ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته است (Kohi et al., 2019). مساحت آن بیشتر از ۷۰ کشور جهان و ۱۰ استان دیگر کشور است. این استان از شمال به جمهوری ترکمنستان، از شرق به استان خراسان، از جنوب به استان سمنان و از غرب به استان مازندران و دریای مازندران محدود می‌شود. بر اساس آخرین تقسیمات اداری و سیاسی کشور، استان گلستان از ۱۱ شهرستان، ۱۸ شهر، ۲۱ بخش، ۵۰ دهستان تشکیل شده است (Abdollahzadeh et al., 2013). شهرستان‌های این استان عبارت‌اند از: گرگان (مرکز استان) و گنبد، ترکمن، علی‌آباد، کردکوی، آق‌قال، آزادشهر، رامیان، مینودشت، کالاه و بندرگز. شهر گرگان یکی از شهرهای نزدیک سواحل دریای خزر و مرکز استان گلستان است، که در عرض جغرافیایی ۳۶.۴۹ و طول ۲۸.۵۴ شرقی و با ارتفاع ۱۵۵ متر از آب‌های آزاد و در جنوب شرقی دریای خزر و در دامنه کوه شاهوار بر سر راه کشوری تهران به مشهد واقع شده است (Aghili et al., 2019).



نقشه ۱: موقعیت شهر گرگان. (Aghili et al., 2019)

استان گلستان در حوزه اقلیم معتدل و مرطوب سواحل دریای خزر قرار می‌گیرد. ناهمواری‌های استان را می‌توان به سه ناحیه تقسیم کرد که این سه ناحیه، سه خرده اقلیم مشخص را به وجود می‌آورند (Pezeshki et al., 2018).

۱- دشت گرگان (ناحیه جلگه‌ای): به لحاظ اقلیمی دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های گرم و بسیار مرطوب است و در نزدیکی دریای خزر قرار دارد.

۲- ناحیه کوهپایه‌ای: این ناحیه در جنوب و شرق استان و در پای ارتفاعات قرار دارد و به لحاظ اقلیمی از اعتدال هوای بیشتری برخوردار است و آب‌وهوای معتدل و مرطوب دارد.

۳- ناحیه کوهستانی: در ادامه رشته کوه‌های البرز شرقی است که از غرب به شرق امتداد دارد و به تدریج به سوی شمال شرقی متمایل شده است. در زمستان به واسطه جریان بادهای سیبری در کوهستان، تراکم ابرها و مقدار برف و باران در این حوزه اقلیمی بیشتر بوده و هوا بسیار سرد و در تابستان معتدل و فرح انگیز است.

در برخی مطالعات استان گلستان به پنج ناحیه آب هوایی تقسیم شده است که شامل موارد زیر می‌باشند.

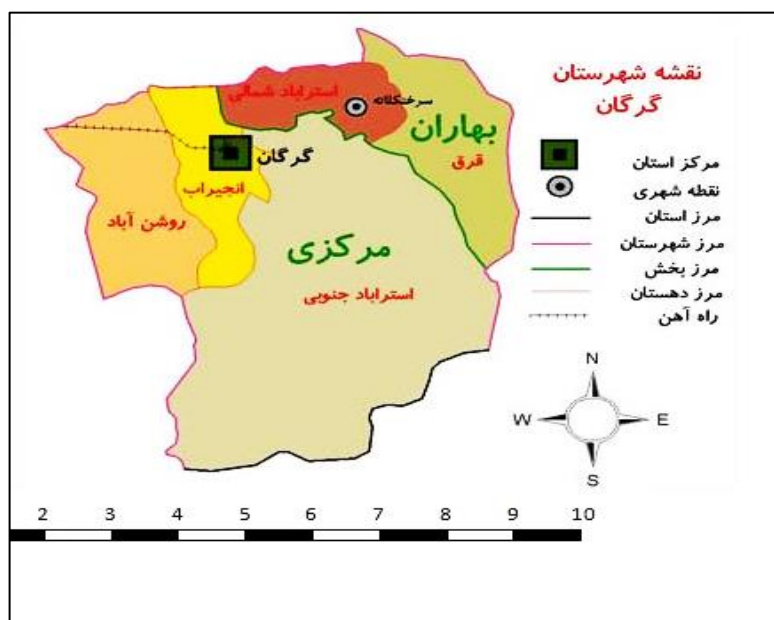
۱- ناحیه شمال و شرق: این نواحی به علت دور بودن از دریای مازندران و ارتفاعات البرز و نزدیکی به بیابان‌های ترکمنستان، دارای آب و هوای خشک و نیمه خشک می‌باشند.

۲- گرگان و نواحی مجاور آن: دارای آب و هوای معتدل مدیترانه‌ای که ویژگی مهم آن اعتدال هوا در زمستان و خشکی و گرمی هوا در تابستان است.

۳- نواحی پایکوهی استان مانند نهارخوران، زیارت، زرین گل و... که دارای آب و هوای مرطوب و نیمه مرطوب می‌باشند.

۴- ناحیه جنوبی استان از ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰ متری البرز: با اقلیم معتدل سرد و کوهستانی و تابستان‌های معتدل و کوتاه.

۵- ناحیه کوهستانی فراتر از ۳۰۰۰ متر: شامل کوهستان مرتفع دامنه شمالی البرز، با یخبندان‌های طولانی و زمستان‌های سرد و تابستان‌های کوتاه و خنک (Abdollahzadeh et al., 2013).



نقشه ۲: تقسیمات سیاسی شهرستان گرگان. (Aghili et al., 2019) Source:

بنابراین به دلایلی همچون فاصله از دریا، بیابان ترکمنستان، جلگه وسیع سیبری در شمال روسیه، وزش بادهای غربی شمالی و پوشش متراکم جنگلی و... دمای میانگین نقاط مختلف استان گلستان یکسان نیست و تفاوت دارد (Shahkoyi, 2011). شکل‌گیری فرم، پلان و جهت‌گیری در خانه‌های بومی به شدت تحت تأثیر عوامل طبیعی بوده است. عوامل طراحی مؤثر در این زمینه عبارت‌اند از: فرم کم‌عرض، کشیدگی و قرارگیری پلان به صورتی که هوای مطلوب توسط مسیری مشخص از سمت بادخیز به سمت دیگر هدایت شود، قرارگیری بازشوها در دو سمت مخالف برای تهویه دو طرفه مؤثر و پنجره‌ها باید در ضمن داشتن قابلیت باز شدن، امکان کنترل وزش باد را نیز بدهند، قابلیت انعکاس سطح زمین و سطوح اتاق، شکل اتاق و جزئیات طراحی پنجره‌ها، مقدار مؤثر در شدت و پخش نور می‌باشند (Mirktoli et al., 2012). سایه‌اندازی عاملی اساسی در طراحی ساختمان می‌باشد که برای کم کردن گرمای خورشید جذب شده توسط اتاق، برای ممانعت کردن از تابش نور خورشید بر ساکنین و برای کاستن از درخشندگی زیاد کاربرد دارد. در این زمینه، جهت‌یابی، زاویه و شیب پنجره‌ها، مقدار منع پذیرش نور توسط پنجره‌ها و مقدار قابلیت انعکاس سطوح اطراف پنجره‌ها مؤثر می‌باشند.

میانگین دمای سالانه گرگان ۱۷/۵ درجه‌ی سیلسیوس است. بر اساس آمارهای آب و هواشناسی گلستان گرم‌ترین ماه استان تیر و سردترین ماه استان دی‌ماه می‌باشد. بیشینه مطلق دمای سالانه در ایستگاه گرگان ۴۳/۶ درجه سیلسیوس و در ایستگاه گنبد در تیر ماه به ۴۶ درجه سیلسیوس نیز رسیده است. کمترین دمای سالانه در ایستگاه گرگان ۱۳/۶ - درجه‌ی سیلسیوس و در ایستگاه گنبد ۱۴/۵ - درجه‌ی سیلسیوس ثبت شده است. دمای هوا

در روزهای تابستان معمولاً بین ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد و شب‌ها بین ۲۰ تا ۲۲ درجه می‌باشد و در زمستان‌ها معمولاً دما بالای صفر است (Koochi et al., 2019).

گرگان دارای اقلیم معتدل و مرطوب است. هرچند که تابستان‌های آن نسبتاً گرم و شرجی است؛ اما عامل رطوبت به عنوان عاملی مهم در طراحی در این شهر به حساب می‌آید. راهکارهایی مانند قرار دادن بازشوها رو به روی هم برای ایجاد کوران، قرارگیری بنا در ارتفاعی بالاتر از سطح زمین جمله تمهیدات لازم برای این اقلیم به حساب می‌آید. در این منطقه رطوبت نسبی ۷۱/۵ درصد در دی ماه می‌باشد. لازم به ذکر است که هر اندازه از دریا به سمت شرق پیش می‌رویم، از رطوبت هوا کاسته می‌شود. میزان متوسط حرارت سالانه در این شهرستان، برابر ۱۷/۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. به لحاظ میزان نزولات جوی، بارندگی در تمام فصول صورت گرفته و کل بارش سالانه ۷۲۵ میلی‌متر می‌باشد؛ که بیشترین میزان در فصل پاییز است. قسمت عمده بارش‌ها در فصل پاییز و زمستان بوده و در تابستان به حداقل خود می‌رسد. حداکثر بارندگی روزانه ۹۷/۸ میلی‌متر در مهرماه می‌باشد؛ بنابراین با توجه به میزان بالای بارش در این اقلیم سقف شیب‌دار برای آن توصیه می‌شود (Abdollahzadeh et al., 2013).

از نظر تعداد روزهای یخبندان در طول سال در ایستگاه گرگان ۱۳/۱ روز و در ایستگاه گنبد ۳۰/۸ روز در طول سال ثبت شده است. طبعاً در نقاط مرتفع و کوهستانی استان که فاقد ایستگاه هواشناسی هستند این زمان بیشتر و قسمت زیادی از سال با یخبندان همراه است. بیشترین روزهای همراه با یخبندان در استان گلستان به دی‌ماه اختصاص دارد. در ایستگاه گرگان ۵ ماه از سال و در ایستگاه گنبد ۶ ماه از سال همراه با یخبندان مشاهده گردیده است (Aghili et al., 2019).

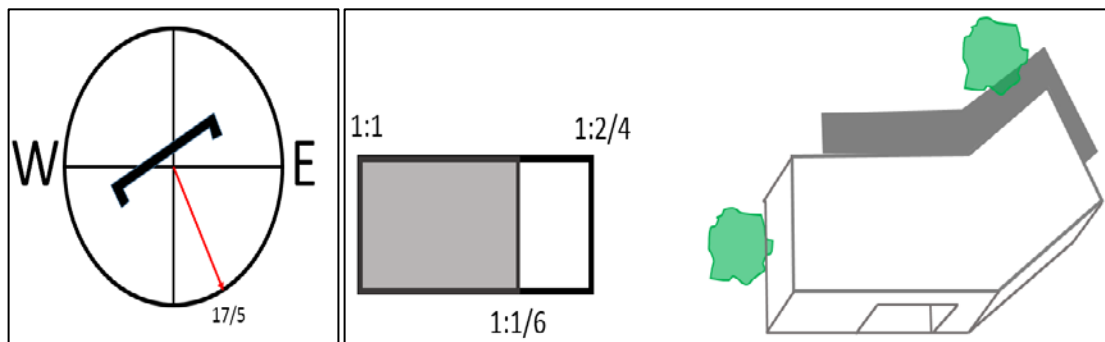
جهت‌های اصلی وزش باد در گرگان غرب و جنوب غربی است و در تمام فصول سال جریان دارد. در تابستان و بهار با بیشترین میزان و در پاییز با کم‌ترین میزان آن مواجه هستیم. جهت باد غالب که باد مطلوب نیز خوانده می‌شود به نام باد سیاه شهرت دارد. بادی که از سمت جنوب می‌وزد جزء باد مطلوب به حساب می‌آید که مرطوب است و بارندگی به همراه دارد. دو نوع باد دیگر به نام بادهای سرد و خشک باد وجود دارد که اولی از طرف شمال و شمال شرقی و از استپ‌های روسیه و دومی از جانب شرق می‌وزد که هر دو جزء بادهای مزاحم این منطقه به حساب می‌آیند (Pezeshki et al., 2018).

ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن	ژوئیه	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
5/7	5/8	6/4	6/2	6/7	6/4	6	6	5/7	6/2	3/8	3

تصویر ۳: بادهای غالب در شهر گرگان

Source: Aghili et al., 2019

در ارتباط به نور مناسب نور جنوب در این عرض جغرافیایی به عنوان نور مطلوب و نور شرق و غرب به عنوان نورهای نامطلوب در نظر گرفته می‌شود. در اقلیم معتدل و مرطوب همچنین زاویه بهینه برای بنا تا ۱۷/۵ درجه شرقی است و نسبت بنا ۱ به ۱/۶ به طور مطلوب و کشیدگی شرقی و غربی است (Kaviani et al., 2018).



تصویر ۴: جهت بنا و تناسب آن در اقلیم معتدل و مرطوب (Aghili et al., 2019)

سطح آب‌های زیرزمینی در این استان متغیر بوده ولی به طور میانگین در گذشته ۱۶۰ متر بوده که امروزه به ۳۶۰ رسیده است. متأسفانه به دلیل بهره‌برداری‌های غیرقانونی عمق آب‌ها و سفره‌های زیرزمینی در این استان در چند سال گذشته کاهش چشم‌گیری داشته است. از دلایل دیگر این کاهش نیز تخریب جنگل‌ها و قطع بی‌رویه درختان می‌باشد (Abdollahzadeh et al., 2013).

استان گلستان با مساحت حدود ۲۲۰۳۳ کیلومتر مربع بین ۳۶ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۸ دقیقه عرض شمالی از استوا و ۵۳ درجه و ۵۰ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۱۱ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته است. مساحت آن بیشتر از ۷۰ کشور جهان و ۱۰ استان دیگر کشور می‌باشد. این استان از شمال به جمهوری ترکمنستان، از شرق به استان خراسان، از جنوب به استان سمنان و از غرب به استان و دریای مازندران محدود می‌شود. بر اساس آخرین تقسیمات اداری و سیاسی کشور، استان گلستان از ۱۱ شهرستان، ۱۸ شهر، ۲۱ بخش، ۵۰ دهستان تشکیل شده است. شهرستان‌های این استان عبارت‌اند از: گرگان (مرکز استان) و گنبد، ترکمن، علی‌آباد، کردکوی، آق‌قال، آزادشهر، رامیان، مینودشت، کاله و بندر گز (Mirkatoli et al., 2012).

یافته‌های تحقیق

در این مقاله جهت دستیابی به اهداف تحقیق، روش تحقیق از نوع (توصیفی - تحلیلی) بوده و در انجام این تحقیق و بنا به ضرورت از مطالعات میدانی و اسنادی استفاده شده است. با توجه به آنچه از مبانی نظری و سایر مطالعات پیرامون نمونه‌های موردی و... به دست آمد، شاخصه‌های مهم و مؤثر در طراحی معماری بیوفیلیک شناسایی و در نهایت پرسشنامه‌ای در راستای ارزیابی تأثیر معیارهای معماری بیوفیلیک بر کیفیت مسکن در اقلیم شهرهای شمالی برای شهروندان تهیه شد. در نهایت داده‌های حاصل از پرسشنامه‌ها در نرم‌افزار SPSS وارد و کدگذاری شد و نتایج خاص از آن در طراحی مدنظر قرار گرفت. لازم به ذکر است که جامعه آماری در این پژوهش را شهروندان شهر گرگان تشکیل می‌دهند، با توجه به اینکه شهر گرگان دارای ۳۵۰۶۷۶ نفر جمعیت است با استفاده از جدول استاندارد مورگان تعداد ۳۸۴ نفر به عنوان نمونه انتخاب شدند. در راستای بررسی میزان تأثیر اصول معماری بیوفیلیک بر طراحی مسکن در شهر گرگان از ضریب همبستگی رگرسیون استفاده شده است. ضریب آلفای کرونباخ به دست آمده برابر ۰/۸۱۲ بود و از آنجایی که مقدار محاسبه شده بالاتر از ۷۵ درصد است، نشان دهنده بالاترین حد پایداری سؤالات پرسشنامه است.

تدوین شاخص‌های کیفی مسکونی بر اساس مؤلفه‌های مورد تأکید معماری بیوفیلیک

جدول ۲: شاخص‌های کیفی مسکونی بر اساس مؤلفه‌های مورد تأکید معماری بیوفیلیک

مؤلفه‌های مورد سنجش کیفیت		معماری بیوفیلیک
شاخص‌ها	زیر شاخص‌ها	
شاخص کیفیت کالبدی - فضایی	<ul style="list-style-type: none"> ❖ هویت ❖ سرزندگی ❖ و خاطره‌انگیزی ❖؛ و شکل زمین ❖ منابع..... ❖ نیروی انسانی ❖ مصالح ساختمانی ❖ فناوری ❖ مدیریت و نظارت 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ احساس سرزندگی (استفاده از دکور، مواد طبیعی، تزئینات و اشیاء و فضاهایی که هدف اصلی آن‌ها ایجاد احساس شادی، غافل‌گیری و سرگرمی است). ❖ جاذبه (بجذب‌کنندگی‌های قابل کشف توسط افراد، غنای اطلاعات که تشویق‌کننده اکتشاف باشد، سطوح منحنی که به تدریج نمایی را باز می‌کنند).
شاخص کیفیت ساختاری	<ul style="list-style-type: none"> ❖ سازه ❖ مصالح ❖ تجهیزات ❖ استاندارد نگهداری و هزینه تعمیر ساختمان 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ پناهگاه (الگوی خیمه‌ی سقف کوتاه و نمای مشابه شاخه‌های درختان در بالا). ❖ تقلید از طبیعت (طراحی‌های الهام گرفته از طبیعت، استفاده از الگوها-..... به بافت‌های طبیعی، نقش.....)
شاخص عملکردی	<ul style="list-style-type: none"> ❖ تعداد اتاق‌های مسکن ❖ ابعاد اتاق‌ها ❖ دسترسی به مسکن و مناسب بودن آن برای افراد خانواده ❖ بررسی مسکن از جنبه انرژی 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ آب (روشنایی کم با سطوح منعکس‌کننده) تداعی آب تمییز (و آب روان) تداعی‌کننده تمیزی و وجود اکسیژن در آب، فرم‌های نمادین از آب
شاخص کیفیت محیطی	<ul style="list-style-type: none"> ❖ جنبه‌های متنوع محیط زندگی ❖ استاندارد تسهیلات مسکن ❖ ایمنی ❖ امنیت ❖ دسترسی‌ها ❖ نوع مسکن و ویژگی‌های اطراف آن از لحاظ... بصری، کالبدی 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ تنوع زیستی (تنوع گیاهان در داخل و خارج بنا (درختان باند، گیاهان، گل‌ها) پنجره‌های طراحی شده برای دیدن مناظر طبیعت، طبیعت بیرونی با گیاهان پر پشت و حیوانات ❖ تغیر پذیری حواس (تغییر رنگ محیط،.....، جریان هوا، بافت و نور در طول زمان و در فضاهای مختلف،..... و فرایندهای طبیعی (تهویه و روشنایی طبیعی) ❖ آب (روشنایی کم با سطوح منعکس‌کننده (تداعی آب تمییز)، آب روان (تداعی-کننده تمیزی و وجود اکسیژن در آب)، فرم‌های نمادی از آب.
شاخص کیفیت مربوط به نیازهای انسانی	<ul style="list-style-type: none"> ❖ رضایت از مسکن، از لحاظ.....، عملکردی، اجتماعی، فرهنگی، هویتی، زیباشناختی، امنیت، تأسیسات و تجهیزات ❖ نحوه دسترسی ❖ هم‌جواری 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ کلیه موارد فوق را در بر می‌گیرد.

Source: Betaraf et al., 2018: 6

تجزیه و تحلیل استنباطی داده‌ها

آزمون نرمال بودن متغیرها

جدول ۳: نتایج آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف

مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک	شاخص‌های کیفی ارتقای مسکن	
۳۸۹	۳۸۹	تعداد
۰,۰۴۱	۰,۱۱۷	آماره
۳۲۷	۶۱	درجه آزادی
۰,۰۳۱	۰,۰۷۸	میزان معنی‌داری

Source: Extract from Questionnaire, 2019

طبق جدول بالا با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مشخص می‌شود که چون سطح معناداری از ۰/۵ بالاتر است؛ بنابراین تمامی متغیرهای تحقیق با ۹۵ درصد اطمینان از توزیع نرمال برخوردار است و سؤالات را می‌توان به طور مشخص مورد بررسی و اثبات قرار داد؛ بنابراین ضروری است که از آزمون آماری پارامتریک استفاده نمود.

بررسی تأثیر مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت کالبدی - فضایی در شهر گرگان

برای بررسی تأثیر مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت کالبدی - فضایی در شهر گرگان از ضریب همبستگی رگرسیون به شرح زیر استفاده می‌شود:

جدول ۴: آمارهای ضریب رگرسیون

مجذور R	تصحیح شده	مجذور R	R
۰,۴۸۷		۰,۵۰۱	۰,۷۰۸

Source: (Research Findings, 2019)

در جدول فوق ضریب رگرسیون ۰,۷۰۸ بوده و مجذور تصحیح شده آن بیانگر این است که از نظر ساکنین شهر گرگان، میزان ۴۸,۷ درصد پراکندگی مشاهده شده در شاخص کیفیت کالبدی- فضایی در شهر گرگان به واسطه مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک (چشم‌انداز، پناهگاه، آب، تنوع زیستی، تغییرپذیری حواس، تقلید از طبیعت، احساس سرزندگی و جاذبه) توجیه می‌شوند. در ادامه برای تبیین روابط بین متغیرها از آزمون تحلیل واریانس^۱ استفاده می‌شود.

جدول ۵: نتایج تحلیل واریانس و شاخص‌های آماری رگرسیون

منابع تغییرات	SS	DF	MS	F	Sig
مجموع مجذورها	۱۵,۰۱۵	۸			
مجموع مجذورها	۱۱,۲۲۶	۳۷۹	۰,۳۳۷	۱۵,۶۷۷	۰,۰۰
کل	۲۷,۲۹۳	۳۸۷			

Source: (Research Findings, 2019)

نتایج جدول شماره ۵ تحلیل واریانس را گزارش کرده و معنی‌داری کل را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. از آنجایی که سطح معنی‌داری محاسبه شده (Sig=0) از ۰,۰۵ کوچک‌تر است؛ بنابراین مدل رگرسیون معنی‌دار است و روابط بین متغیرها تأیید می‌شود؛ یعنی از نظر ساکنین شرکت کننده در پژوهش مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت کالبدی- فضایی در شهر گرگان تأثیر معناداری دارد.

جدول ۶: نتایج ضرایب رگرسیون متغیرهای پیش‌بین

عوامل پیش‌بین	ضرایب غیراستاندارد		t	سطح معناداری
	B	خطای انحراف		
ضریب ثابت	۰,۹۸۵۰	۰,۱۸۵	۳,۰۴۵	۰,۰۰۰
چشم‌انداز	۰,۲۹	۰,۰۲۴	۱,۴۱۲	۰,۱۱۶
پناهگاه	۰,۱۶۸	۰,۰۳۰	۵,۶۲۷	۰,۰۰۰
آب	۰,۰۱۳	۰,۰۵۰	-۰,۲۵۴	۰,۷۹۹
تنوع زیستی	۰,۶۷	۰,۰۲۹	۲,۲۹۲	۰,۰۲۳
تغییرپذیری حواس	۰,۸۴۰	۰,۰۳۰	۴,۷۴۸	۰,۰۰۰
تقلید از طبیعت	۰,۱۶۶	۰,۰۳۶	۴,۶۴۶	۰,۰۰۰
احساس سرزندگی	۱,۱۲۱	۰,۰۲۸	۴,۳۲۲	۰,۰۰۰
جاذبه	۰,۰۷۹	۰,۰۴۸	۱,۶۵۱	۰,۱۰۰

Source: (Research Findings, 2019)

^۱. ANOVA

ضریب تأثیر استاندارد گویای جهت و به‌ویژه شدت تأثیر هر یک از مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت کالبدی - فضایی است. بر این اساس، تأثیر مؤلفه پناهگاه با بتای معادل (۰,۳۸۴) قوی‌ترین پیش‌بینی‌کننده شاخص کیفیت کالبدی - فضایی از نظر ساکنین شهر گرگان است. همچنین از نظر آنان، مؤلفه آب بر ارتقای کیفی مسکن تأثیری ندارد و با بتای معادل (-۰,۰۱۸) ضعیف‌ترین پیش‌بینی‌کننده از تأثیر مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت کالبدی - فضایی در شهر گرگان می‌باشد.

بررسی تأثیر مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت ساختاری در شهر گرگان

برای بررسی تأثیر مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت ساختاری در شهر گرگان از ضریب همبستگی رگرسیون به شرح زیر استفاده می‌شود:

جدول ۷: آمارهای ضریب رگرسیون

مجدور R	مجدور R	تصحیح شده
۰,۶۸۲	۰,۵۰۱	۰,۴۵۶

Source: (Research Findings, 2019)

در جدول فوق ضریب رگرسیون ۰,۶۸۲ بوده و مجدور تصحیح شده آن بیانگر این است که از نظر ساکنین شهر گرگان، میزان ۴۵,۶ درصد پراکندگی مشاهده شده در شاخص کیفیت ساختاری در شهر گرگان به واسطه مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک (چشم‌انداز، پناهگاه، آب، تنوع زیستی، تغییرپذیری حواس، تقلید از طبیعت، احساس سرزندگی و جاذبه) توجیه می‌شوند. در ادامه برای تبیین روابط بین متغیرها از آزمون تحلیل واریانس استفاده می‌شود.

جدول ۸: نتایج تحلیل واریانس و شاخص‌های آماری رگرسیون

منابع تغییرات	SS	DF	MS	F	Sig
مجموع مجدورها	درجه آزادی	مجموع مجدورها	آماره	سطح معنی‌داری	
رگرسیون	۱۰,۵۲۱	۹			
باقیمانده	۱۲,۴۹۶	۳۶۹	۵,۳۳۷	۸,۶۷۸	۰,۰۰۰
کل	۲۲,۱۱۷	۳۷۸			

Source: (Research Findings, 2019)

نتایج جدول شماره ۸ تحلیل واریانس را گزارش کرده و معنی‌داری کل را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. از آنجایی که سطح معنی‌داری محاسبه شده (Sig=0) از ۰,۰۵ کوچک‌تر است؛ بنابراین مدل رگرسیون معنی‌دار است و روابط بین متغیرها تأیید می‌شود؛ یعنی از نظر ساکنین شرکت‌کننده در پژوهش مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت ساختاری در شهر گرگان تأثیر معناداری دارد.

جدول ۹: نتایج ضرایب رگرسیون متغیرهای پیش‌بین

عوامل پیش‌بین	ضریب غیر استاندارد	ضرایب استاندارد شده	t	سطح معناداری
B	خطای انحراف	Beta		
ضریب ثابت	۰,۳۰۰		۸,۱۷۱	۰,۰۰۰
چشم‌انداز	۰,۰۴۷	۰,۵۱۳	۵,۲۳۲	۰,۰۰۲
پناهگاه	۰,۰۴۴	۰,۳۰۴	۳,۱۶۹	۰,۰۰۰
آب	-۰,۰۹۰	-۰,۰۵۹۲	-۵,۴۲۷	۰,۰۰۰
تنوع زیستی	۰,۰۳۹	-۰,۰۳۷	-۰,۴۱۲	۰,۶۸۱
تغییرپذیری حواس	۰,۰۵۰	۰,۰۷۴	۰,۷۴۸	۰,۴۲۹
تقلید از طبیعت	۰,۰۶۲	۰,۳۹۶	۳,۶۴۶	۰,۰۰۰
احساس سرزندگی	۰,۰۴۷	-۰,۲۶۲	-۲,۹۶۳	۰,۰۰۴
جاذبه	۰,۰۶۶	-۰,۰۴۷	-۰,۴۳۹	۰,۶۲۳

Source: (Research Findings, 2019)

ضریب تأثیر استاندارد گویای جهت و به‌ویژه شدت تأثیر هر یک از مولفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت ساختاری می‌باشد. بر این اساس، تأثیر مولفه چشم‌انداز با بتای معادل (۰,۵۱۳) قویترین پیش‌بینی کننده شاخص کیفیت ساختاری، از نظر ساکنین شهر گرگان است. همچنین از نظر آنان، مولفه آب بر شاخص کیفیت ساختاری تأثیری ندارد و با بتای معادل (-۰,۵۹۲) ضعیف‌ترین پیش‌بینی کننده از تأثیر مولفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت ساختاری در شهر گرگان است.

بررسی تأثیر مولفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت عملکردی در شهر گرگان

برای بررسی تأثیر مولفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت عملکردی در شهر گرگان از ضریب همبستگی رگرسیون به شرح زیر استفاده می‌شود:

جدول ۱۰: آمارهای ضریب رگرسیون

مجدور R	R مجذور شده	R
۰,۲۸۹	۰,۵۰۳	۰,۸۱۱

Source: (Research Findings, 2019)

در جدول فوق ضریب رگرسیون ۰,۸۱۱ بوده و مجذور تصحیح شده آن بیانگر این است که از نظر ساکنین شهر گرگان، میزان ۲۸,۹ درصد پراکندگی مشاهده شده در شاخص کیفیت عملکردی در شهر گرگان به واسطه مولفه‌های معماری بیوفیلیک (چشم‌انداز، پناهگاه، آب، تنوع زیستی، تغییرپذیری حواس، تقلید از طبیعت، احساس سرزندگی و جاذبه) توجیه می‌شوند. در ادامه برای تبیین روابط بین متغیرها از آزمون تحلیل واریانس (ANOVA) استفاده می‌شود.

جدول ۱۱: نتایج تحلیل واریانس و شاخص‌های آماری رگرسیون

منابع تغییرات	SS	DF	MS	F	Sig
مجموع مجذورها	۲۷,۰۵۲	۸			
درجه آزادی		۳۷۲	۰,۰۸۹	۳۶,۲۷۶	۰,۰۰۰
مجموع مجذورها	۸,۰۲۷	۳۸۰			
کل	۳۲,۰۷۹				

Source: (Research Findings, 2019)

نتایج جدول شماره ۱۱ تحلیل واریانس را گزارش کرده و معنی‌داری کل را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. از آنجایی که سطح معنی‌داری محاسبه شده (Sig=0) از ۰,۰۵ کوچکتر است؛ بنابراین مدل رگرسیون معنی‌دار است و روابط بین متغیرها تأیید می‌شود؛ یعنی از نظر ساکنین شرکت‌کننده در پژوهش مولفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت عملکردی در شهر گرگان تأثیر معناداری دارد.

جدول ۱۲: نتایج ضرایب رگرسیون متغیرهای پیش‌بین

عوامل پیش‌بین	ضریب غیر استاندارد	ضرایب استاندارد شده	t	سطح معناداری
	B	Beta		
ضریب ثابت	۱,۴۵۶		۴,۳۳۴	۰,۰۰۰
چشم‌انداز	-۰,۰۵۶	-۰,۰۸۹	-۱,۵۴۸	۰,۱۱۲
پناهگاه	۰,۰۰۷	۰,۰۱۳	۰,۱۹۲	۰,۶۹۸
آب	۰,۲۷۳	-۰,۲۸۷	-۳,۲۱۰	۰,۰۰۰
تنوع زیستی	۰,۳۶	۰,۳۸۹	۷,۷۵۶	۰,۰۰۰
تغییرپذیری حواس	۰,۴۵۶	۰,۵۴۶	۸,۴۱۲	۰,۰۰۰
تقلید از طبیعت	۰,۲۱۲	۰,۳۱۰	۳,۲۱۳	۰,۰۰۰
احساس سرزندگی	۰,۰۳۸	۰,۰۲۶	۳,۰۷۱	۰,۰۰۰
جاذبه	-۰,۰۷۹	-۰,۱۰۶	-۱,۳۱۲	۰,۰۰۰

Source: (Research Findings, 2019)

ضریب تأثیر استاندارد (...). گویای جهت و به‌ویژه شدت تأثیر هر یک از مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت عملکردی می‌باشد. بر این اساس، تأثیر مؤلفه تغییرپذیری حواس با بتای معادل (۰,۵۴۶) قویترین پیش‌بینی کننده شاخص کیفیت عملکردی، از نظر ساکنین شهر گرگان است. همچنین از نظر آنان، مؤلفه آب بر شاخص کیفیت عملکردی تأثیری ندارد و با بتای معادل (-۰,۲۸۷) ضعیف‌ترین پیش‌بینی کننده از تأثیر مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت عملکردی در شهر گرگان است.

بررسی تأثیر مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت محیطی در شهر گرگان

برای بررسی تأثیر مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت محیطی در شهر گرگان از ضریب همبستگی رگرسیون به شرح زیر استفاده می‌شود:

جدول ۱۳: آمارهای ضریب رگرسیون

مجدور R	R مجذور شده	R
۰,۴۱۲	۰,۷۲۱	۰,۸۱۴

Source: (Research Findings, 2019)

در جدول فوق ضریب رگرسیون ۰,۸۱۴ بوده و مجدور تصحیح شده آن بیان‌گر این است که از نظر ساکنین شهر گرگان، میزان ۴۱,۲ درصد پراکندگی مشاهده شده در شاخص کیفیت محیطی در شهر گرگان به واسطه مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک (چشم‌انداز، پناهگاه، آب، تنوع زیستی، تغییرپذیری حواس، تقلید از طبیعت، احساس سرزندگی و جاذبه) توجیه می‌شوند. در ادامه برای تبیین روابط بین متغیرها از آزمون تحلیل واریانس استفاده می‌شود.

جدول ۱۴: نتایج تحلیل واریانس و شاخص‌های آماری رگرسیون

منابع تغییرات	SS	DF	MS	F	Sig
مجموع مجذورها	۲۱,۲۲۲	۷	۲,۳۴۷		
باقیمانده	۲۳,۴۱۲	۳۷۷	۴,۲۹۶	۱۱,۹۱۲	۰,۰۰۰
کل	۴۱,۹۸۷	۳۸۶			

Source: (Research Findings, 2019)

نتایج جدول شماره ۱۴ تحلیل واریانس را گزارش کرده و معنی‌داری کل را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. از آنجایی که سطح معنی‌داری محاسبه شده (Sig=0) از ۰,۰۵ کوچک‌تر است؛ بنابراین مدل رگرسیون معنی‌دار است و روابط بین متغیرها تأیید می‌شود؛ یعنی از نظر ساکنین شرکت کننده در پژوهش مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت محیطی در شهر گرگان تأثیر معناداری دارد.

جدول ۱۵: نتایج ضرایب رگرسیون متغیرهای پیش‌بین

عوامل پیش‌بین	B	خطای انحراف	ضرایب استاندارد شده	t	سطح معناداری
ضریب ثابت	۳,۱۳۲	۰,۳۸۷		۴,۳۸۷	۰,۰۰۰
چشم‌انداز	-۰,۲۰۷	۰,۰۶۳	-۰,۲۸۹	-۳,۱۸۷	۰,۰۰۱
پناهگاه	-۰,۱۶۸	۰,۰۸۹	-۰,۲۷۷	-۲,۹۴۴	۰,۰۰۴
آب	۰,۰۴۶	۰,۱۱۱	۰,۰۴۴	۰,۴۷۹	۰,۷۱۲
تنوع زیستی	۰,۲۷۸	۰,۰۵۶	۰,۴۸۹	۵,۴۱۱	۰,۰۰۰
تغییرپذیری حواس	۰,۰۷۵	۰,۰۶۶	۰,۱۱۰	۲,۱۱۷	۰,۲۱۳
تقلید از طبیعت	۰,۱۹۹	۰,۰۹۶	۰,۳۳۳	۳,۶۴۶	۰,۰۰۲
احساس سرزندگی	-۰,۰۴۱	۰,۰۷۱	-۰,۰۴۹	-۰,۵۷۸	۰,۳۱۱
جاذبه	-۰,۲۱۱	۰,۰۸۲	-۰,۲۲۳	-۲,۱۵۲	۰,۰۱۱

Source: (Research Findings, 2019)

ضریب تأثیر استاندارد گویای جهت و به ویژه شدت تأثیر هر یک از مولفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت محیطی است. بر این اساس، تأثیر مولفه تنوع زیستی از طبیعت با بتای معادل (۰,۴۸۹) قویترین پیش‌بینی کننده شاخص کیفیت محیطی، از نظر ساکنین شهر گرگان است. همچنین از نظر آنان، مولفه چشم‌انداز بر شاخص کیفیت محیطی تأثیری ندارد و با بتای معادل (-۰,۲۸۹) ضعیف‌ترین پیش‌بینی کننده از تأثیر مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت محیطی در شهر گرگان می‌باشد.

بررسی تأثیر مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت مربوط به نیازهای انسان در شهر گرگان
 برای بررسی تأثیر مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت مربوط به نیازهای انسان در شهر گرگان از ضریب همبستگی رگرسیون به شرح زیر استفاده می‌شود:

جدول ۱۶: آمارهای ضریب رگرسیون

مجدور R	مجدور R	تصحیح شده
۰,۵۱۴	۰,۶۲۲	۰,۸۴۹

Source: (Research Findings, 2019)

در جدول فوق ضریب رگرسیون ۰,۸۴۹ بوده و مجدور تصحیح شده آن بیانگر این است که از نظر ساکنین شهر گرگان، میزان ۵۱,۴ درصد پراکندگی مشاهده شده در شاخص کیفیت مربوط به نیازهای انسان در شهر گرگان به واسطه مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک (چشم‌انداز، پناهگاه، آب، تنوع زیستی، تغییرپذیری حواس، تقلید از طبیعت، احساس سرزندگی و جاذبه) توجیه می‌شوند. در ادامه برای تبیین روابط بین متغیرها از آزمون تحلیل واریانس (ANOVA) استفاده می‌شود.

جدول ۱۷: نتایج تحلیل واریانس و شاخص‌های آماری رگرسیون

منابع تغییرات	SS	DF	MS	F	Sig
مجموع مجدورها	۲۲,۷۴۵	۹	۳,۷۲۵		
مجموع معنی‌داری	۱۷,۲۲۲	۳۷۷	۰,۲۱۳	۱۴,۳۸۴	۰,۰۰۰
کل	۳۸,۰۲۱	۳۸۶			

Source: (Research Findings, 2019)

نتایج جدول شماره ۱۷ تحلیل واریانس را گزارش کرده و معنی‌داری کل را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. از آنجایی که سطح معنی‌داری محاسبه شده (Sig=0) از ۰,۰۵ کوچک‌تر است؛ بنابراین مدل رگرسیون معنی دار است و روابط بین متغیرها تأیید می‌شود؛ یعنی از نظر ساکنین شرکت‌کننده در پژوهش مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت مربوط به نیازهای انسان در شهر گرگان تأثیر معناداری دارد.

جدول ۱۸: نتایج ضرایب رگرسیون متغیرهای پیش‌بین

عوامل پیش‌بین	ضرایب استاندارد شده		خطای انحراف	B
	Beta	t		
ضریب ثابت	۰,۳۵۷	۲,۰۶۹	۰,۳۳۶	۰,۷۳۷
چشم‌انداز	۰,۰۵۴	-۱,۰۳۴	۰,۳۱۷	-۰,۴۴
پناهگاه	۰,۰۷۵	۵,۲۳۶	۰,۰۰۰	۰,۱۷۸
آب	۰,۱۱۱	۷,۵۹۰	۰,۰۰۰	۰,۷۴۲
تنوع زیستی	۰,۰۴۳	۳,۷۳۸	۰,۰۰۹	۰,۱۲۲
تغییرپذیری حواس	۰,۰۵۹	۳,۷۸۹	۰,۰۱۲	۰,۴۴۳
تقلید از طبیعت	-۰,۰۷۱	-۳,۲۶۳	۰,۰۰۲	-۰,۲۱۳
احساس سرزندگی	۰,۰۳۹	-۱,۳۹۶	۰,۱۱۱	-۰,۰۷۵
جاذبه	۰,۰۳۷	۰,۳۴۸	۰,۷۲۳	۰,۰۷۶

Source: (Research Findings, 2019)

ضریب تأثیر استاندارد گویای جهت و به ویژه شدت تأثیر هر یک از مولفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت مربوط به نیازهای انسان است. بر این اساس، تأثیر مولفه آب با بتای معادل (۰,۶۴۲) قوی‌ترین پیش‌بینی‌کننده شاخص کیفیت مربوط به نیازهای انسان، از نظر ساکنین شهر گرگان است. همچنین از نظر آنان، مولفه تقلید از طبیعت بر شاخص کیفیت مربوط به نیازهای انسان تأثیری ندارد و با بتای معادل (۰,۳۰۸-) ضعیف‌ترین پیش‌بینی‌کننده از تأثیر مؤلفه‌های معماری بیوفیلیک بر شاخص کیفیت مربوط به نیازهای انسان در شهر گرگان است.

نتیجه‌گیری و دستاورد علمی پژوهشی

اصول معماری بیوفیلیک در دهه اخیر در روند طراحی و اجرای انواع مختلف بناها با کاربری‌های متفاوت مسکونی، آموزشی، فرهنگی، تجاری، خدماتی و... در کشورهای پیشرو مورد توجه قرار گرفته است. تحقیقات، پژوهش‌ها، و پروژه‌های اجرا شده حاکی از آن است که بکارگیری اصول معماری‌های بیوفیلیک، سبب ارتقای کیفی بناها به لحاظ روانشناختی، زیست محیطی، کارکردی، ساختاری و عملکردی و... می‌گردد. برای پاسخگویی به دغدغه‌ی اصلی پژوهش حاضر، اولویت‌سنجی مولفه‌های معماری بیوفیلیک در معماری مسکونی نواحی شهری شهر گرگان با توجه به خل و خوی مردم این شهر و بررسی ضعف‌های ساختمان‌های موجود در راستای ارتقای کیفی مسکن صورت پذیرفت و با توجه به نتایج حاصله از این تحقیق و نظرسنجی علمی به لحاظ معماری بیوفیلیک و روان‌شناسی محیطی، برای نیل به یک محیط با کیفیت و مطلوب نتایج مصداقی ارائه شد.

برای توجه به معنا که در معماری بیوفیلیک باید مورد توجه قرار گیرد. توجه به معماری ایرانی و مفاهیمی چون حس سکون، شفافیت، عالم معنا راهگشا است. معماری ایرانی معماری ایبی شفاف است و همواره در آن سعی شده است تا از نسبت توده کاسته شود و بر فضا افزوده گردد. همچنین به معنا و پیوند میان زمین و آسمان به طرق مختلف محقق شده است. به عنوان مثال استفاده از حوض‌ها، ایوان‌ها، سرسرا، مناره و... و در تزئینات گچ‌بری‌ها، آینه کاری‌ها، کاشی کاری‌ها و... و در فرم باغچه و حیاط و پنجره‌های کشیده و... نمونه‌ای از این تلاش‌ها می‌باشند. موضوع دیگر خاطره‌انگیزی فضا است که طبق برخی نظریه‌ها زندگی چیزی جز خاطره نیست از این رو توجه به ایجاد فضاهایی خاطره‌انگیز و برداشت‌های امروزی از مفاهیم مذکور برای ایجاد معنا در ساختمان‌ها نیز امری ضروری در طراحی خانه‌ها می‌باشد. کاهش صدای مزاحم، توجه به کیفیت هوا، توجه به سلسله مراتب، خوانایی، توجه به تهویه غیر فعال، چشم انداز، فضاهای انتقالی مناسب، توجه به فرهنگ، حواس پنج‌گانه، شگفتی و هیبت، تنوع و ارتباط با طبیعت، جدا کردن فضای خصوصی و عمومی به طور صحیح، توجه به محلی امن برای بازی کودکان، توجه به نظم و پیچیدگی، توجه به نسبت توده و فضا، ایجاد محیطی برای پرورش گیاهان، جهت‌گیری مناسب بنا، ایجاد ایوان‌های با عمیق مناسب و کاربردی، توجه به راز آلود بودن، ارتباط مستقیم و بصری و غیر بصری با طبیعت، توجه به حفظ محیط زیست و هماهنگی با آن، تنوع حرارتی، حضور آب، تحریک غیر موزون حسی، ارتباط مستقیم با سیستم‌های طبیعی، استفاده از نورهای پویا، الگوها و فرم‌های بایومورفیک و پناهگاه همگی از موارد مهم حاصل از نتایج و جمع‌بندی‌های این تحقیق می‌باشند که به نحو کاربردی و مصداقی نتایج پیشنهادی ارائه می‌گردد.

معماری بیوفیلیک دارای زیرشاخه‌های متعددی است برای این زیر شاخه‌های معماری بیوفیلیک با توجه به جمع بندی نتایج حاصل از تحقیق حاضر باید گفت که برای زیر شاخه طراحی در معماری خانه‌ها حتما از فرهنگ بومی استفاده شود. به عنوان مثال در طراحی نما و محوطه و فضاهای مشاعی مجموعه‌ها با بهره‌گیری از مفاهیم ملی و محلی طراحی صورت پذیرد سپس با توجه به اقلیم و همچنین نحوه دسترسی و نحوه ورود به مجموعه‌ها، جهت بهینه در سایت لحاظ گردد. همچنین به دلیل اهمیت باد در این اقلیم چیدمان به نحوی باشد که برای جریان هوا حفظ شده و برای دید و منظر مانعی ایجاد نشود. در طراحی پلان‌ها نیز به دلیل قرارگیری منطقه بر روی گسل استفاده از طراحی مدولار صحیح و اقتصادی می‌باشد. همانطور که می‌دانیم طرح‌های مدولار چه به لحاظ پایداری و چه صرفه اقتصادی بسیار کارآمد می‌باشد از این رو این الگو مد نظر قرار گیرد. در مجتمع‌های مسکونی همواره این موضوع مطرح است که به لحاظ شاخصه‌های روان‌شناسی محیطی و حریم خصوصی، تراکم و ازدیاد تعداد واحدها در یک طبقه حس اغتشاش و عدم آرامش در افراد و ساکنان ایجاد می‌کند. از این رو چیدمان و طراحی به صورتی انجام گردد که در هر طبقه حداکثر دو واحد به یک باکس پله دسترسی داشته باشند. این امر علاوه بر اینکه حس مالکیت را در افراد ارتقاء می‌دهد به نظم فضایی نیز کمک بسیاری می‌کند.

در زیر شاخه ارتباط بصری با طبیعت باید در فضای بیرونی و محوطه و کلیه فضای مشاعی مناسب موجود در مجموعه که در معرض دید هر روزه ساکنین می‌باشد با ایجاد تقسیم بندی مناسب سایت و محوطه و اختصاص فضای سبز مناسب طراحی صورت پذیرد. برای مثال در لابی تراز طبقات فضای سبز و یک آب نما و باغچه سبز نیز در طراحی مد نظر قرار گیرد. از طرف دیگر در فضای خصوصی داخل واحدها بعد از ورود به واحد، یک فضای سبز به شکل تراس با فضای سبز طراحی گردد که تداوم ارتباط با طبیعت در فضای خصوصی را حفظ کند. در زیر شاخه ارتباط غیر بصری با طبیعت باید این ارتباط نیز با ایجاد آبنمای متناسب و باغچه‌های گل در تراس واحدها برای ارتباط با بوی گل و گیاه و صدای آب و هم استفاده از صدای پرندگان مد نظر قرار گیرد. در واقع صدای آب در لابی، بوی گل‌ها و طراحی یک فضا جهت نگهداری پرندگان از اقدامات پیشنهادی برای این شاخصه است.

در زیر شاخه تحریک غیر موزون حسی و پویایی نور توجه به تنوع رنگ و ورود نور طبیعی به فضا با اهمیت و مطلوبیت بالا نتیجه‌گیری شده است که تنوع نور را باید با سناریو زیر دنبال نمود. در این سناریو که از فضای بیرون به فضای خصوصی داخل بیان می‌گردد. در ابتدا نور طبیعی از طریق محیطی باز و از داخل طبیعت افراد را متأثر می‌نماید و سپس ورود به همکف و لابی و فضای نیمه تاریک با نور مصنوعی و بعد از آن مجدداً آسانسور شیشه‌ای با نور طبیعی و لابی تراز طبقه نیمه روشن طراحی شود، در ادامه با ورود به داخل واحدها و فضای خصوصی ابتدا روشنایی کمتر و سپس تراس نزدیک به در ورودی واحدها روشنایی طبیعی را تامین می‌کند و طراح باید به این شکل سعی کند تا این تنوع نور را در فضا ایجاد کند. همچنین بهره‌گیری از باغچه و تراس سبز حس پویایی را نیز تحریک کرده و کاربرد رنگ‌ها در طراحی داخلی نیز به نوعی تحریک غیر موزون حواس کاربر کمک می‌کند.

در زیرشاخه حضور آب و کاربرد آن در طراحی همان‌طور که پیش تر گفته شد در تراز طبقات، لابی و محوطه آب نما طراحی گردد و در داخل تراس واحدها نیز از آب نما و بطور پیشنهادی نوع سنگی با سبک رستیک استفاده شود.

در زیرشاخه ایجاد تنوع حرارتی در فضاهای مشاعی سعی شود با ایجاد مسیرهای مناسب جریان هوا را ایجاد نمود و در فضاهای خصوصی با ایجاد تراس امکان دریافت جریان باد فراهم شود. البته تنوع حرارتی در فضای خصوصی می‌تواند از طریق روش‌های فعال مانند نصب داکت اسپیلت نیز تامین گردد.

در زیرشاخه ارتباط با سیستم‌های طبیعی با بهره‌گیری از گیاهان همیشه سبز در لابی و محوطه و همچنین ایجاد تراس با فضای سبز در واحدها و همچنین داشتن دیواره‌های شفاف متناسب، می‌تواند در مشاهده تغییر فصل‌ها، شب و روز و سایر تغییرات جوی کمک شایانی به ساکنان کنند. در زیر شاخه استفاده از فرم‌های بیومورفیک بهره‌گیری از پیچیدگی موجود در طبیعت و توجه به تنوع در عین وحدت و نظم، صورت پذیرد برای مثال استفاده از فرم گل‌ها و سایر فرم‌های الهام گرفته از طبیعت در تزئینات و همچنین گره چینی‌های آجری در تزئینات و آینه کاری‌ها و... استفاده شود. در زیر شاخه پیچیدگی و نظم بهره‌گیری از پلان‌های خوانا، اما به نوعی که بتوان با فضاسازی آنها را متنوع و پیچیده ساخت انجام شود و این مورد نیز مانند موارد قبل می‌تواند زیر مجموعه فرم‌های بیومورفیک قرار گیرد؛ زیرا فرم‌های طبیعی علاوه بر پیچیدگی دارای نظم خاصی نیز هستند. با این تفاوت که چون ما در پلان زندگی می‌کنیم این پیچیدگی در فضاسازی و تزئینات بهتر است پیاده شود.

در زیر شاخه ارتباط با مصالح طبیعی استفاده از طرح‌های رستیک در معماری داخلی و محوطه‌سازی و نمای ساختمان صورت پذیرد و از سنگ، چوب و آجر در طراحی فضاهای داخلی استفاده شود و البته در میران استفاده از مصالح طبیعی افراط صورت نپذیرد برای مثال در معماری داخلی در هر فضا یک دیوار در یک سمت با مصالح طبیعی کفایت می‌نماید. در زیر شاخه چشم انداز و به اصطلاح ویو که در بناهای مسکونی و به ویژه ویلاها مهم ترین موضوع در شروع طراحی می‌باشد، جهت‌گیری مناسب و طراحی درست سایت و همچنین لکه گذاری صحیح توده در پلان سبب بروز و شروع درست معماری بیوفیلیک است. در زیر شاخه پناهگاه توجه به حس سکون و حریم شخصی، همچنین توجه به سرانه و طراحی یک خواب برای هر نفر. توجه به کاهش دیوارهای همسایگی و در نتیجه کاهش انتقال صدا و افزایش آرامش در فضا. در زیر شاخه راز آلود بودن استفاده از مفاهیم معماری ایرانی چون محوربندی، قرینه‌گرایی، حس سکون، چهار باغ ایرانی و... در طراحی فرم، حجم، پلان، نما و تزئینات مختلف انجام شود. این فرم‌ها و گره‌های الهام گرفته از طبیعت و مفاهیم فلسفی و یا فرهنگی در طراحی برای افراد حس رمز و راز داشتن طرح‌ها و فرم‌ها را ایجاد می‌کند.

در زیر شاخه ریسک (تهدید قابل شناسایی اما قابل اعتماد) توجه به خوانایی و استانداردهای فضایی و روشنایی کافی در طراحی برای تمام قسمت‌ها صورت گیرد. برای مثال در سایت برای حفظ خوانایی استفاده از درختان تاجدار در ارتفاع بالای ۲ متر توصیه می‌شود. همچنین نیمکت‌ها و سایر گیاهان نیز نباید خوانایی سایت را محدود کنند. بهره‌گیری از استانداردها مانند نویفرت نیز در این شاخه حائز اهمیت است.

در زیر شاخه فرهنگ توجه به معماری ایرانی و مسائل و فرهنگ بومی و محلی مثل سلسله مراتب فضایی، توجه به کاهش توده و افزایش فضا، توجه به تنوع ورود نور، توجه به حس سکون و پویایی تلفیق شده، توجه نور و سایه و تعریف هر دو در کنار یکدیگر انجام شود. در زیر شاخه اقتصاد بهره‌گیری از سیستم مدولار، سیستم‌های مکانیکی فعال و غیر فعال مناسب می‌تواند موجب کاهش مصرف انرژی و همچنین هزینه‌ها و سرمایه اولیه ساخت گردد و ارتباط با طبیعت در یک نسبت متناسب در کنار پایداری و اقتصاد و توجه به معماری سبز و طبیعت با خط مرز روان‌شناسی محیطی انجام شود. در زیر شاخه مسائل زیست محیطی توجه به بستر طرح و هماهنگی با شرایط سایت و توجه به پوشش گیاهی و حفظ حداکثری آن در طراحی سایت انجام پذیرد.

در زیر شاخه روان‌شناسی محیطی توجه به استانداردهای معماری مورد بحث در روانشناسی محیطی و همچنین توجه به حریم شخصی، ایجاد سلسله مراتب فضایی و توجه به نیاز انسان به ارتباط مستقیم با طبیعت. توجه به آسایش و راحتی و حتی دقت در طراحی جزئیاتی چون محل کلیدها و پریزها همگی در طراحی و طراحی داخلی باید در این حوزه مورد توجه قرار گیرند. البته این زیر شاخه اصلی در معماری بیوفیلیک که مرز تصمیم‌گیری و انتخاب و هم چنین تعیین کننده تناسبات و تعادل تمام اجزای معماری و طراحی می‌باشد، با توجه به اقوام و فرهنگ‌های گوناگون در هر منطقه باید مورد سنجش و ارزیابی بازخوانی قرار گرفته و اساس تصمیم‌گیری در معماری بیوفیلیک را مشخص کند. باید گفت توجه به اصول و شاخص‌های معماری بیوفیلیک در حین طراحی و اجرای ساختمانهای مسکونی در نواحی شمال ایران و با توجه به فرهنگ مردم شهر گرگان در صورت انجام و رعایت آن با توجه به نتایج استخراجی از این تحقیق با پوشش دادن بیشتر و بهتر نیازهای جسمی و روانی مردمان این خطه در ارتقای کیفیت زندگی آنها و به تبع آن افزایش میزان رضایتمندی ساکنان آنها، تأثیر اساسی دارد.

References

- Betaraf, Ehsan, 2018, Developing Biofilm Ecological Architecture Principles and Standards for Improving the Quality of Iranian Residential Complexes, Doctoral dissertation in Architecture, Islamic Azad University of Science and Research, Faculty of Civil Engineering, Architecture and Art, Department of Architecture, Professor Help: Dr. Farah Habib) .in Persian)
- Betaraf, Ehsan, Habib, Farah and Zabihi, Hossein, 2018, Localization of Ecological and Biofilm Architecture in Designing Iranian Residential Complexes to Improve Their Quality, Urban Management Quarterly, No. 52, pp. 218-205) .in Persian)
- Koohi, Abbas, Sabouri, Mohammad Sadegh, Samiie, Rouhollah (2018), Presentación del modelo de gestión del conocimiento organizacional para la satisfacción del cliente y el aumento de la cuota de mercado con un enfoque orientado a los procesos en el Banco de Exportación de la provincia de Golestan, Journal of New Attitudes in Human Geography, 11 (2), 117-148.
- Abdollahzadeh, Gholamhossein, Khajeh Shahkuhi, Alireza (2013), Identificación y explicación de los factores que influyen en el éxito de las empresas turísticas en las zonas rurales (Estudio de caso: Aldea Ziarat de la ciudad de Gorgan), Journal of New Attitudes in Geography 5), 93-107.
- Aghili, Seyedeh Maryam, Lahmian, Reza, Alipour Nakhi, Abbas (2019), The Role of Renovation and Reconstruction of Worn Textures on the Quality of Urban Life (Case Study: Prince Qasim Neighborhood of Gorgan), Journal of New Attitudes in Human Geography, 12 (1), 765-785.
- Pezeshki, Mehdi, Valiollahi, Mohammad Reza, Hossein Nejad, Mojtaba, Barzegar, Nosrat, Karami, Zeinolabedin (2018), Análisis de tráfico y volumen de viajes en la localización de centros de servicios urbanos (Estudio de caso: Mercado semanal de Gorgan), Journal of Attitude New Issues in Human Geography, 10 (4), 281-294.

- Kaviani, Abutaleb, Rahmani, Bijan, Razavian, Mohammad Taghi, Alipour Nakhi, Abbas (2018), Evaluar el papel y el impacto del emprendimiento turístico en el desarrollo del espacio empresarial para lograr un desarrollo rural sostenible (Estudio de caso: South Estrabad Village en la ciudad de Gorgan), *Journal of New Attitudes in Human Geography*, 10 (2), 251-275.
- Abdollahzadeh, Gholamhossein, Khajeh Shahkuhi, Alireza (2013), Identificación y explicación de los factores que influyen en el éxito de las empresas turísticas en las zonas rurales (Estudio de caso: Aldea Ziarat de la ciudad de Gorgan), *Journal of New Attitudes in Geography* 5, 93-107.
- Mirktouli, Jafar, Medanloujabari, Masoud, Reza Samadi, Reza Samadi (2012), Investigando el papel de las agencias inmobiliarias en el desarrollo del suelo urbano Estudio de caso: Gorgan City, *Journal of New Attitudes in Human Geography*, 4 (4), 17-31.
- Faghih Abdollahi, Haniyeh and Eslami Moghaddam, Alireza, 2017, Why the Use of Intelligent Design in Biophilic Architecture, Third International Conference on Research in Science and Technology, Berlin, Germany, July) .in Persian)
- Hadianpour, Mohammad and Yaghoutizadeh, Abedin, 2015, The Impact of Environmental Psychology on Villas with Apartments in Quality of Housing, International Conference on Civil, Architecture and Urban Infrastructure, Tabriz, Permanent Conference Secretariat) .in Persian)
- Jafari, Khodaverdi and Yousefi, Atefeh, 2017, Biophilic Architecture and Sustainable Development, Danesh Sime Publications, First Edition, Tehran, Iran) .in Persian)
- Pir Mahmoudi, Forouzan and Barzoui, Amir, 2017, Bioflick Architecture in Sustainable Design Approach, International Conference on Contemporary Iranian Architecture and Urban Development, Tehran) .in Persian)
- Shahcharaghi, Azadeh and Bandarabad, Alireza, 2017, Inscription on the Environment (Application of Environmental Psychology in Architecture and Urban Planning), Third Edition, Tehran University Jihad Organization) .in Persian)
- Sharifi, Abdolreza and Azarpira, Morteza, 2015, Investigating the Modeling of the Natural Environment in Urban Architecture and Using Biofilica Theory (City in the Garden) and Comparison with Urbanism Approach in Isfahan School, Second National Conference on Sustainable Urban Architecture and Landscape) .in Persian)
- Ziyari, Karamatollah, Elements of Science, Mohammad and Khademi, Amir Hossein, 2018, Reduction of Environmental Pollution in Tehran District 14 by Bioflick Urban Planning Approach, *Journal of Geography and Urban Space Development*, Volume 5, Number 1, pp. 19-1) .in Persian)
- Kellert, S.R & etal., (2008). *Biophilic Design: The theory, science and practice of Bringing Building Life*. Hoboken. New Hersey: John Wilcy and Sons. Inc.
- Kellert, Stephen R., 2005, "Biophilic for Life", Island Press, Washington.
- Oxford Advanced Learner's Dictionary, 2010.
- Stewart – Pollack, Julie, 2006, "Biophilic Design: The theory, Science, and practice of Bringing Building Life", Hoboken, New Hersey: John Wilcy & Sons, Inc, chapter 1.
- Wilson, Edward O., 1992, "The diversity of life", Harvard University Press.