

# فرهنگ و زیست فناوری معماری

نشریه علمی فرهنگ و زیست فناوری معماری  
زمستان ۱۴۰۱، سال ۲، پیاپی ۷

## ارائه استراتژی‌های بیوفیلیک معماری همساز با اقلیم با استفاده از تحلیل عوامل کلیماتولوژی؛ مورد پژوهی: شهر قم

زمان دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۸/۳

زمان پذیرش نهایی: ۱۴۰۱/۱۱/۸

پریسا ذوالفقاری<sup>۱</sup> - کارشناس ارشد معماری، واحد کاشان، دانشگاه آزاد اسلامی، کاشان، ایران  
اعظم سادات رضوی زاده - استادیار، واحد کاشان، دانشگاه آزاد اسلامی، کاشان، ایران

### چکیده

فاکتورهای مهم اقلیمی از جمله باد، تابش و... اثر مهمی بر شکل‌گیری معماری دارد؛ به طوری که در قدیم حفظ حداقل آسایش اقلیمی در خانه‌ها و محافظت از ساختمان‌ها در مقابل باد و تابش امری ضروری بوده، اما بعدها با توسعه شهرها و پیشرفت وسایل تهویه، توجه به مسائل اقلیمی در استقرار ساختمان‌ها کم‌رنگ‌تر شده است. در این میان ارتباط آسایش حرارتی و فرم معماری و شهر کمتر مورد توجه بوده و نیازمند بازشناسی معیارهای طراحی است. روش تحقیق توصیفی و تحلیلی و تحلیل اقلیمی بیوفیلیک با معیار ماهانی است که در ادامه برای رسیدن به آسایش اقلیمی یک‌سری از پیشنهادات و استراتژی‌های مناسب بر اساس معیار ماهانی ارائه شد. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که در بین عناصر هواشناسی دما و رطوبت نسبی تأثیر بسیار زیادی را بر روی احساس آسایش انسان دارند، به طوری که این دو عامل تا حدود زیادی منعکس کننده شرایط اقلیمی یک منطقه می‌باشد و با شناسایی ویژگی‌های این عناصر می‌توان پیشنهادات بسیار سودمندی را برای طراحان جهت طراحی اصولی نواحی شهری ارائه داد. همچنین عناصر طبیعت آب، گیاه و نور تأثیر بسیاری بر روح و روان انسان داشته و به‌کارگیری این عناصر در طراحی خانه‌های امروزی نه تنها مهم بلکه بر اساس معماری بیوفیلی ضروری می‌نماید. می‌توان گفت که در اقلیم قم عوامل تابش خورشیدی، باد، رطوبت نسبی، دما، جهت نیل به مطلوبیت اقلیمی و رسیدن به آسایش اقلیمی کنترل موارد فوق ضروری است.

**واژگان کلیدی:** اقلیم آسایش، معماری بیوفیلیک، عوامل اقلیمی.

<sup>۱</sup> این مقاله از پایان‌نامه نگارنده اول با عنوان طراحی خانه با توجه به طراحی اقلیمی در شهر قم با رویکرد بهینه‌سازی مصرف انرژی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشان استخراج شده است.  
نویسنده مسئول مکاتبات، شماره تماس: ۰۹۱۰۶۱۲۰۵۹۲، رایانامه: parisazolfaghati.architect@gmail.com

## ۱- مقدمه و بیان مساله

«بیوفیلیا» تمایل ذاتی انسان برای درمان سیستم‌های طبیعی سیستم‌ها و فرآیندها به‌ویژه ویژگی‌های زندگی و زندگی مانند محیط غیرانسانی و التفات به «ویژگی‌های اقلیمی» است. این گرایش به لحاظ زیست‌شناسی رمزگذاری شده است؛ زیرا در طی دوره طولانی جامعه تکامل انسانی در تقویت فیزیکی، عاطفی و فکری انسان تأثیر می‌گذارد (محمودی نژاد، ۱۳۹۹، ص ۱۲۳). زمین منبع پایدار و زنجیره اصلی حیات محیطی ما محسوب می‌شود. توانایی بازسازی آن کلید اصلی ادامه حیات انسان‌ها و همچنین عامل اصلی منابع اولیه معماری ما به حساب می‌آید. محافظت زمینی، مراقبت‌های زمینی و فرارهای زمینی بیشتر در محدوده لغات برنامه‌ریزی معماری و طراحی گنجانده می‌شود (Zaki2005). ما تا به اکنون از تمامی مواد، منابع و محیط در اختیارمان بیش از اندازه استفاده و سوء استفاده کرده‌ایم به طوری که در تمامی مناطق افراد در پی پیدا کردن راه‌های جدید برای حل این مشکل بزرگ هستند (Al-musaed 2007). در حال حاضر نوآوری در این است که اهمیت داشتن سبکی بیرونی در محصولات معماری در عین حال افزایش پایداری است. یکی دیگر از استراتژی این است که طبیعت را به محیط‌های داخلی تبدیل کند، چرا که گیاهان داخلی به منظور بهبود کیفیت هوا در محیط داخلی و همچنین ایجاد پاسخ‌های مثبت در مردم است. بنابراین، طبیعت یا عناصر طبیعت می‌تواند در ارتقاء سلامت و رفاه انسان‌ها در محیط روزانه ما حتی کمک برای جستجو پایداری نیز کمک کند. از سوی «اقلیم» از لغت یونانی «کلیما»<sup>۱</sup> و در اصل به معنی خمیدگی و انحنای بوده و اصطلاحاً به معنی تمایل و انحراف ناحیه‌ای از زمین نسبت به آفتاب است. «اقلیم-شناسی» معادل واژه آب و هواشناسی است که در انگلیسی *climatology* نامیده می‌شود. آزمایش‌های متعددی انجام گردیده تا راحت‌ترین شرایط از نظر اکثر آزمایش‌شوندگان شناسایی گردد. محققین دانشگاه آمریکایی «کانزاس»<sup>۲</sup> به این نتیجه رسیده‌اند، افرادی که لباس سبک معمولی ادارات را می‌پوشند (Clo ۰/۶ - ۰/۴) از محیطی با دمای خشک ۷۹ درجه فارنهایت (۲۶ درجه سانتی‌گراد) و رطوبت نسبی ۵۰٪ و سرعت هوای کمتر از ۳۰ فوت در دقیقه حداکثر رضایت را دارند (آیین‌نامه اشری<sup>۳</sup> ۱۹۸۱). تاکنون مطالعات بسیاری در راستای مصرف اقتصادی و مقرون به‌صرفه انرژی در بخش ساختمان و راهکارهای تأمین آسایش حرارتی درونی (تأمین نور، دما، تهویه و آب مناسب) با تأکید بر فرم و نحوه طراحی آن‌ها صورت گرفته است، اما در این میان به طراحی در مقیاس فضاهای باز مسکونی، واحد همسایگی و بلوک شهری و کاهش مصرف انرژی در مقیاس شهری کمتر توجه شده است (محمدی، ۱۳۸۶، ص ۱۱۴). در معماری معاصر تغییراتی که با توجه به معیارهای زیست‌اقلیمی و پایداری پدید می‌آید، هر روز اهمیت بیشتری می‌یابد. در واقع بوم‌شناسی

<sup>1</sup> klima

<sup>2</sup> University of Kansas

<sup>3</sup> Ashrae

ساختمان بر قابلیت ساختمان بر تلفیق عوامل محیطی و جوی و تبدیل آن‌ها به صورت کیفیت‌های فضایی و آسایش فرم تأکید دارد (واتسون و لیز، ۱۳۸۷، ص ۱۳۸۴). لذا ساختمان که به عنوان پوسته سوم انسانی است (پوسته اول پوست طبیعی انسان بوده و و پوسته دوم پوشش مناسب) در رابطه با اقلیم و محیط‌زیست می‌باشد (جودت، ۱۳۸۰، ص ۵). برای ارزیابی شرایط آسایش انسان از محیط نیازمند پارامترهای هواشناسی و شاخص‌های زیست‌اقلیمی می‌باشیم. به همین جهت طراحان شهری و منطقه ای نیازمند روشهای سودمند و در عین حال عملی از شرایط اقلیم به منظور مطلوب‌سازی محی زیست می‌باشند. شرایط آسایش انسان به وسیله ارزیابی شاخص‌های اقلیم زیستی، اطلاعات بسیار مناسبی را برای طراحان شهری و معماری فراهم می‌نماید و اطلاعات بدست آمده از این تحقیقات، پیشنهادات و استراتژی‌های بسیار مناسبی برای بهتر شدن محیط‌های شهری ارائه می‌کنند (Gulyas.2005). تغییرات شرایط آب و هوایی تاثیر قابل توجهی بر شرایط زندگی و احساس راحتی انسان دارد. بشر از همان دوران بدوی نسبت به نوسانات شرایط آب و هوایی از خود واکنش نشان داده است و لذا محیط زندگی خود را همساز با شرایط اقلیمی طراحی می‌کرد. یکی از مهمترین اقدامات در اقلیم‌شناسی آسایش، ارزیابی شرایط محیط زندگی انسان می‌باشد که تعیین‌کننده میزان آسایش انسان از محیط می‌باشد. عدم توجه به این دو عامل در طراحی‌های شهری و طراحی مناطق مسکونی تاثیرات بسیار سوئی را خواهد گذاشت و محیط زیست انسانی را به یک محیط بسیار نامساعد تبدیل خواهد کرد و علاوه‌براین مخارج زیادی را برای خنک کردن و گرم کردن سازه‌های انسانی در بر خواهد داشت. استفاده از مصالح مناسب بسته به نوع ویژگی‌های میکروکلیمای منطقه، تعیین دقیق جای پنجره‌ها، نحوه استقرار ساختمان، استفاده از پوشش گیاهی در طراحی فضاهای شهری و غیره شرایط زیست انسانی را بسیار مطلوب خواهد کرد و بسیاری از هزینه‌های اضافی ناشی از نادیده گرفتن عوامل اقلیمی در طرح‌های شهری و معماری صرفه‌جویی خواهد شد.

## ۲- روش‌شناسی و پیشینه تحقیق

در این مطالعه آمارهای مربوط به فاکتورهای اقلیم از قبیل میانگین سالیانه دما، میانگین دمای بیشینه، حداکثر دمای بیشینه، حداقل دمای بیشینه، میانگین دمای کمینه، حداکثر دمای کمینه، حداقل دمای کمینه، میانگین رطوبت نسبی، حداکثر رطوبت نسبی، حداقل رطوبت نسبی، میانگین بارش از ایستگاه سینوپتیک قم در دوره زمانی ۵۰ ساله از سال ۲۰۰۵-۱۹۷۶ گرفته شد، سپس توسط معیار ماهانی به ارزیابی وضعیت گرمایی و شرایط اقلیم آسایش و شرایط معماری قم پرداخته شد. در پایان راهکارها و پیشنهادهای لازم جهت طراحی همساز با اقلیم داده شد. ماهانی علاوه بر تفکیک کلی ماههای گرم و گرم و راحت از یکدیگر، بین ماههای غیر راحت نیز تفاوت‌هایی قائل شده است و برای ناراحتی-های ناشی از شرایط اقلیمی مختلف شاخص‌های وضعیت مرطوب و وضعیت خشک را که موجب

عدم آسایش در منطقه مورد مطالعه می‌شود، معرفی می‌کند. بعداً به وسیله امتیازدهی به شاخص‌های تعیین وضعیت گرمایی ماهانی ماه‌های نامساعد و نوع آن‌ها تشخیص داده می‌شود، سپس با انتقال این امتیازها به جدول پیشنهادات اقلیمی، برای هر کدام از شاخص‌ها پیشنهاد طراحی همساز با اقلیم بیوفیلی را ارائه می‌دهد. در ارتباط با معماری و اقلیم تعدادی مطالعه صورت گرفته است که هر یک به نوعی بر توجه به راهکارهای اقلیمی در ساخت ابنیه تأکید داشته‌اند. برخی از این تحقیقات عبارت‌اند از:

۱. کسمایی و احمدی‌نژاد (۱۳۹۲) در کتاب اقلیم و معماری، اصول طراحی ساختمان را در ارتباط با اقلیم نواحی مختلف ایران بررسی کرده‌اند.

۲. سلیقه (۱۳۸۴) به مدلسازی مسکن همساز با اقلیم برای شهر چابهار پرداخته است.

۳. گرجی مهلبانی و همکاران (۱۳۸۴)، اصول طراحی خانه‌های سنتی شهر کاشان و ویژگی‌های معماری این شهر را با توجه به شرایط اقلیمی بررسی کرده‌اند.

۴. کاویانی (۱۳۷۲) با استفاده از عناصر مهم اقلیمی، به تهیه نقشه زیست اقلیم انسانی ایران پرداخته است.

۵. کسمایی (۱۳۷۲)، منطقه آسایش و شرایط زیست اقلیمی مختلف را در ارتباط با دما و رطوبت نسبی مشخص نمود. در جدول بیوکلیماتیک اولگی، دما و رطوبت نسبی، مهم‌ترین فاکتورها به جهت اثر مستقیم آن‌ها بر روی آسایش انسان بیان شدند (رازجویان، ۱۳۶۷).

۶. طاووسی و همکاران (۱۳۸۷) کوشیده‌اند ضمن تعیین شاخص‌های معماری متناسب با اقلیم شهر اصفهان، به تحلیل میزان انطباق مدارس نوساز این شهر با استانداردها بپردازند و با رعایت این ضوابط، فضاهای آموزشی را به محدوده‌های آسایشی انسان نزدیک‌تر کنند. مطالعات مشابه دیگری نیز در این زمینه وجود دارند که تقریباً تمامی آنها در چارچوب تجارب مذکور انجام شده‌اند.

پیرامون سابقه مطالعاتی شرایط حرارتی در فضاهای باز کشور ایران به پژوهش‌های زیر می‌توان اشاره کرد:

۱. حیدری (۱۳۹۱) در مقاله‌ای، برهم کنش جریان هوا، دما و راحتی در فضاهای باز شهری مورد ارزیابی قرار داده و با بررسی اقلیم گرم و خشک ایران، نقطه مرزی جریان هوا را بیان کرد. این پژوهش با استفاده از روش پژوهش میدانی مستقیم و روش نیکل، تجزیه و تحلیل نتایج با بهره‌گیری از مقیاس هفتگانه اشری و مقیاس سه گانه مکین تاپر به انجام رسیده است.

۲. در پژوهشی دیگر، حیدری و منعم (۱۳۹۲)، به ارزیابی شاخصه‌های حرارتی در فضای باز پرداخته و سه شاخصه سه شاخصه دمای معادل فیزیولوژیک، دمای موثر استاندارد و

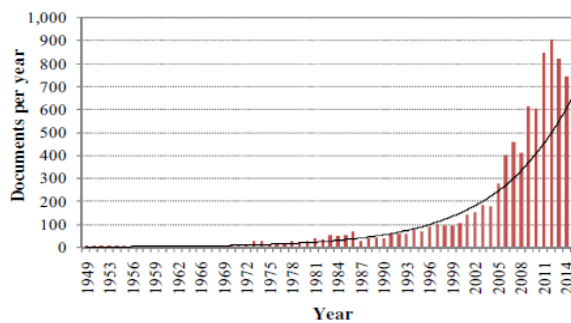
پیش بینی متوسط نظر را به عنوان متداولترین شاخصه های ارزیابی آسایش حرارتی در فضای باز معرفی کردند.

۳. ضابطیان و خیرالدین (۱۳۹۵)، در مقاله‌ای به بررسی تطبیقی تجارب در زمینه سازگاری روانی در ادراک آسایش حرارتی در فضاهای عمومی شهری با هدف اصلی مقاله بسط مفاهیم و طرح مساله جایگاه و عوامل موثر بر سازگاری روانی در جهت نیل به آسایش حرارتی در فضاهای باز شهری پرداختند.

۴. احمدپور کلهرودی و همکاران (۱۳۹۶)، نیز در مقاله‌ای با عنوان نقش و تاثیر عناصر طراحی در کیفیت آسایش حرارتی فضاهای باز شهری (بررسی موردی: طراحی پیاده‌راه طمقچی‌ها در کاشان)، با هدف بررسی میزان تأثیرگذاری عناصر الحاقی نما، سایبان، پوشش و سطوح آب به عنوان پرکاربردترین ابزار طراحی مؤثر بر کیفیت آسایش حرارتی عابرین پیاده در نواحی گرم و خشک انجام شده است.

۵. همچنين ضابطیان و خیرالدین (۱۳۹۷)، در مقاله‌ای به بررسی نقش ادراک آسایش به ویژه آسایش حرارتی در الگوی رفتار شهروندان پرداخته و آن را در دو میدان امام خمینی و امام حسین شهر تهران تحلیل کردند. این مقاله با استفاده از روش پیمایشی و مطالعه تطبیقی در دو فصل گرم و گرم انجام شده و از نرم‌افزار انوی‌مت جهت شبیه‌سازی کمک گرفته شده است. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که هر دو میدان دارای شرایط عدم حرارتی بوده ولی در مکان اول حضور مردم بیشتر از مکان دوم می باشد و مردم بهتر توانسته اند خود را با شرایط عدم آسایش تطبیق دهند.

لذا در مجموع می توان گفت در بین مطالعات انجام گرفته در ایران، پژوهشی بر زمینه‌های روانی موثر در ادراک آسایش حرارتی در فضاهای شهری و نحوه سازگاری روانی افراد، صورت نگرفته است و مطالعات مانند مطالعات مربوط به آسایش حرارتی در فضاهای داخلی صرفاً رویکرد فیزیکی داشته‌اند و در صورت اشاره به مسائل اجتماعی و روانی نیز به بررسی دقیق و تحلیل عوامل موثر و بویژه عامل سازگاری روانی پرداخته نشده است.



نمودار ۱. تعداد مقالات منتشر شده با موضوع آسایش حرارتی در هر سال Scopus؛ ماخذ: Forgiarini Rupp & et al, 2015: 180

### ۳- ادبیات تحقیق

#### ۳-۱ معماری بیوفیلیک

«رویکرد بیوفیلیک» در برخورد با طبیعت یک رویکرد حداکثری محسوب می‌شود و از دغدغه‌های آسیب رساندن به محیط‌زیست فراتر رفته و بر پیوند و هم‌زیستی مردم با طبیعت در قالب فرآیند طراحی محیط مصنوع تاکید دارد. این اصطلاح اولین بار توسط «اریک فروم»<sup>۱</sup> در سال ۱۹۶۴ میلادی برای توصیف گرایش روانی مجذوب شدن به چیزهای زنده و زندگی بخش استفاده شد. این واژه در سال ۱۹۷۹ میلادی وارد لغت‌نامه وبستر<sup>۲</sup> شد و توانایی فطری بشری برای ارتباط برقرار کردن و وابستگی صمیمانه با انواع دیگر موجودات زنده در طبیعت معنا شد. این کلمه به صورت تحت‌اللفظی به عشق به زندگی و موجودات یا سیستم‌های حیات معنی شده است. نظریه بیوفیلیا، برای اولین بار توسط «ادوارد او. ویلسن»<sup>۳</sup> از اساتید زیست‌شناسی دانشگاه هاروارد در کتاب او به نام بیوفیلیا در سال ۱۹۸۴ چاپ شد (محمودی‌نژاد، ۱۳۹۹، ص ۵۶).

#### ۳-۲ میکرواقلیم و معماری

آشناترین شرایط آسایشی همان است که توسط استاندارد آسایشی اشری بیان شده است. این استاندارد بر اساس عکس‌العمل‌های افراد بالغ و در حالت نشسته (سطح فعالیت  $1\frac{1}{2}$  Met) و لباس سبک برای محل کار اداری ( $0\frac{7}{10}$  -  $0\frac{5}{10}$  clo) تنظیم شده است. حوزه آسایش اشری از ۷۲ تا ۷۸ درجه فارنهایت (۲۲ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد) به روی مقیاس دمای مؤثر و محدوده فشار بخار ۵ تا ۱۴ میلی‌متر جیوه است. فرض این است که حرکت هوا کمتر از ۴۵ فوت در دقیقه باشد. همانند مطالعات دانشگاه کانزاس آزمایش‌هایی که در دانشگاه بل توسط بنیاد «جی بی پیرس»<sup>۴</sup> در مورد منطقه آسایش اشری (۷۴-۵۵) انجام شد، ۸۰٪ آزمایش شوندگان احساس آسایش حرارتی کردند. علت ۲ درجه اختلاف میان حداکثر دمای مؤثر ۷۶ درجه فارنهایت در مطالعه بنیاد جی بی پیرس و ۷۸ درجه‌ی فارنهایت در دانشگاه کانزاس، تفاوت‌های مختصری در شرایط آزمایش است. لباس سبک‌تر جزو شرایط دانشگاه کانزاس است ( $0\frac{5}{10}$  در مقابل  $0\frac{6}{10}$  clo) و آزمایش‌های بنیاد جی بی پیرس شامل مقدار نسبتاً بیشتری فعالیت فیزیکی ( $1\frac{1}{1}$  در مقابل ۱ met) بوده است. صرف‌نظر از این تفاوت‌های جزئی، نتایج آزمایش‌هایی که به‌طور جداگانه انجام شد کاملاً یکسان بوده است. در بررسی تأثیرات مقیاس‌های گوناگون اقلیمی می‌توان مقیاس اقلیم را به سه دسته اصلی کلان، متوسط و خرد تقسیم کرد. طبق دانشنامه‌ی محیط‌زیست (Bortman, et al., 2003) «عوامل اقلیمی به ویژگی‌های آب و هوایی کلان مقیاس یک منطقه جغرافیایی گفته می‌شود درحالی که خرد اقلیم به ویژگی‌های آب

<sup>۱</sup> Erich Fromm

<sup>۲</sup> Webster

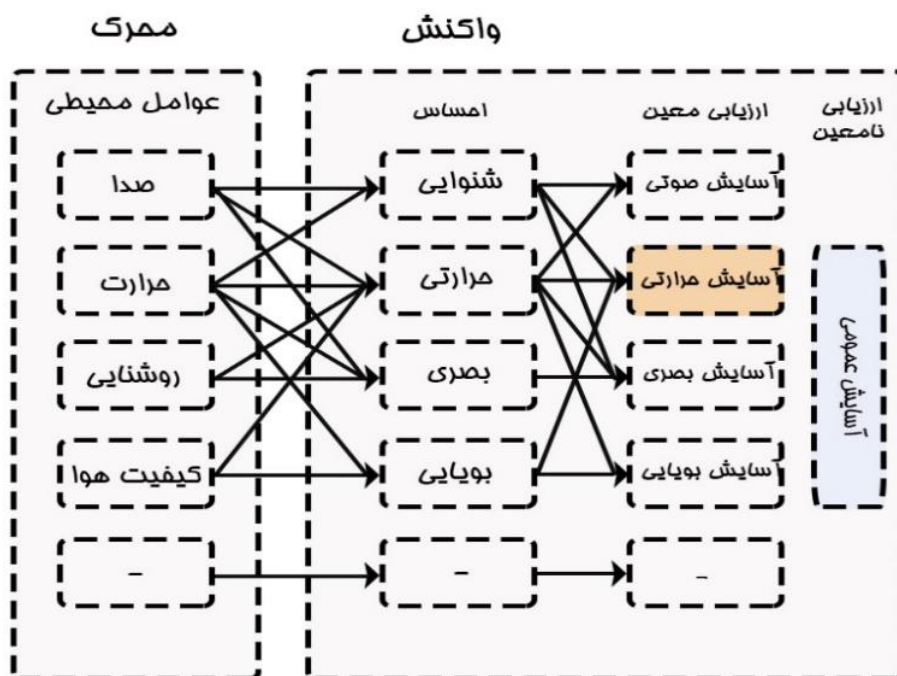
<sup>۳</sup> Edward .O. Wilson

<sup>۴</sup> J.B Pierce Foundation

و هوایی یک محدوده یا یک فضای مشخص و محاط شده اطلاق می‌شود». انطباق و همسویی طرح با میکرواقلیم می‌تواند شرایط آسایش داخلی و میزان نیاز گرمایشی و سرمایشی ساختمان را نیز بهبود بخشد (صابری و صانعی، ۱۳۸۱، ص ۱۶۳). با قرار گرفتن فضای شهری در منطقه‌ی آسایش، تمایل به حضور و انجام رفتار در این فضای شهری افزایش می‌یابد (بحرینی و خسروی، ۱۳۹۴، ص ۴۶۵). بنابراین خرد اقلیم بر معنا و هویت هم اثرگذار است. بر اساس نیاز به تفریح و فراغت، مردم اغلب به طور مستقیم در معرض آب و هواهای مختلفی قرار می‌گیرند تا فضای شهری بیرونی را ببینند (Tzu-Ping Lin, 2009:1).

### ۳-۳ آسایش و آسایش محیطی

«آسایش» یک نیاز اصلی محسوب شده و بدون آن نمی‌توان تصور نمود که نیازهای دیگر مرتفع شود. نیاز به غذا، آب، سایبانی برای پناه بردن از عامل‌های مختلف، یا مکانی برای استراحت کردن (Chappells and Shove, 2004, 3). فضای باز عمومی که نتواند شرایط آسایش کاربران را فراهم کند، کمتر استفاده شده و حتی از آن اجتناب می‌شود (Lenzholzer, 2012, 39). ایجاد آسایش در فضاهای عمومی نقش مستقیمی در میزان استفاده از آنها و رفتار و نوع حضور افراد دارد. در جوامع چندفرهنگی تنوع افراد مراجعه‌کننده به فضا یک شاخص قابل رویت از پایداری است (Janssens et al, 2010).



نمودار ۲. الگوی تاثیر ترکیبی متغیرهای محیطی بر واکنش انسانی، مأخذ: Nagano, 2005: 293

### ۳-۴ اقلیم و معماری بیوفیلیک

جایگاه ویژه عناصر طبیعی در معماری سنتی ایران از جنبه‌های گوناگون قابل تامل می‌باشد. آنجا که ارزش‌های بستر طبیعی مورد حفاظت و توجه قرار می‌گیرد، تا بهره‌گیری از عناصر طبیعی، و یا روند، فرآیند و قوانین طبیعی در طراحی همه نشان از دقت نظر معمار سنتی در برقراری پیوند معنایی و کالبدی طبیعت و معماری دارد (عادلی، ۱۳۹۲، ص ۶). در معماری بومی ایران، حیاط، هسته مرکزی، فضایی با نظم هندسی، دورنگر، مستقل، محوری مرکزی، سرگشوده و بار به آسمان است و حوض و آب از جمله عناصری هستند که کیفیت حسی چنین مکانی را تشدید می‌کنند (طوفان، ۱۳۸۵). بنابراین آب به دلایل زیر در خرد اقلیم‌های اطراف بنا بسیار تأثیر گذار است: ۱. افزایش رطوبت هوا در اقلیم گرم و خشک؛ ۲. کمک به بروود تبخیری در جهت خنکی و تلطیف هوا؛ ۳. استفاده از آب در جهت شست و شو، وضو و آبیاری باغچه؛ ۴. حضور آب در جهت بالا بردن کیفیت و جذابیت بصری فضا. گیاهان و سطوح آب موجود در حیاط مهم‌ترین عوامل کارکرد حرارتی حیاط هستند. حیاط‌ها به عنوان تله سرمایی عمل کرده و سرما را در خود حفظ می‌کنند. در طول روز حیاط به دلیل سایه‌اندازی، سرمایش تبخیری و حفظ هوای خنک شب، معتدل‌تر از فضاهای کاملاً باز خارجی است (وکیلی‌نژاد، مهدی‌زاده سراج، مفیدی شمیرانی، ۱۳۹۲، ص ۱۵۲). برای نمونه در اقلیم‌های گرم و خشک، تبخیر آب می‌تواند موجب کاهش دمای هوا شود. میزان تبخیر در یک فضای محصور مانند حیاط داخلی، به مساحت سطح آب، میزان رطوبت نسبی هوا و دمای آب بستگی دارد. پوشش گیاهی مناسب می‌تواند اثر بادهای شدید را نیز تعدیل کرده و جلوی فرسایش خاک را نیز بگیرد (براندفری، ۱۳۸۳، ص ۲۴۱). گیاهان می‌توانند مکان و کارکرد آن را تعریف کنند، می‌توانند تعیین جهت کنند یا هویت بخشند و تفکیک با محصور کنند. می‌توان نمونه‌هایی از گیاهان را انتخاب کرد که حال و هوای و سیمای متفاوتی پدید می‌آورند. استفاده از گیاهان محل یا منطقه نشان می‌دهد که ما در چه نقطه‌ای از کشور هستیم و تنوع زیستی بیش‌تری نیز فراهم می‌آورد (دیویس، ۱۳۸۴، ص ۱۰۱).

### ۳-۵ آسایش حرارتی

رویکرد دیالکتیک معتقد است انسان همزمان از محیط تأثیر می‌پذیرد و در آن تأثیر می‌گذارد و در انسان‌شناسی به «رویکرد ارگانیزمی» معروف است (Reeve et al, 2003). در این رویکرد، یکی از جنبه‌هایی که انسان تلاش زیادی در راستای تعدیل آن داشته، شرایط بد اقلیمی بوده است. به سادگی می‌توان ادعا کرد که در عمده‌ی مداخلات انسان در طبیعت و به عبارت دیگر در عمده‌ی آثار معماری و شهرسازی تاریخ جهان، ایجاد آسایش اقلیمی به سهولت یافت می‌شود (Rapoport, 1990). اعتقاد بر این است که تعریف آسایش تعریف ساده‌ای نیست؛ چرا که عوامل محیطی و اختصاصی فراوانی در به‌وجود آمدن آن دخالت دارند. در تعریف اصطلاح «آسایش حرارتی» نیز تعابیر متفاوتی



وجود دارد (بشارتی زاده، ۱۳۹۰، ص ۲۴). عقیده بسیاری از محققین فن بر این است که خنثی بودن حرارتی تعبیر دقیق‌تری از آسایش حرارتی است، چرا که در چنین محیطی بدن انسان نه احساس سرما و نه احساس گرما می‌کند (واتسون، ۱۳۸۲، ص ۲۹). «اولگی» محدوده‌ای را برای راحتی حرارتی عنوان کرد و بر اساس آن محدوده آسایش حرارتی را تعریف کرد. از نظر او آسایش حرارتی شرایطی است که کمترین میزان مصرف انرژی برای به وجود آوردن یک محیط مطلوب صرف شود. آسایش حرارتی با توجه به نوع محیط به سه دسته تقسیم می‌شود: آسایش حرارتی در فضای باز (بیرونی)، آسایش حرارتی در فضای نیمه باز، آسایش حرارتی در فضای سرپوشیده (داخلی) (Forgiarini Rupp & et al, 2015: 181). آسایش حرارتی در محیط بیرونی به ترموفیزیولوژی، فیزیولوژی و تعادل گرمایی بدن انسان وابسته است (Taleghani, 2015: 65). آسایش حرارتی در فضای خارجی علاوه بر شرایط اقلیمی، متأثر از محیط ساخته شده اطراف، پوشش سطح زمین، تبخیر و تعرق گیاهان و سایه ایجاد شده توسط عوامل طبیعی و دست ساط است (محمودی و دیگران، ۱۳۸۹، ص ۶۰).

### ۳-۶ آسایش و سازگاری حرارتی معماری

آسایش حرارتی توسط آسایش به این صورت تعریف شده است: شرایطی که فرد در آن از گرمای محیط احساس رضایت می‌کند و با ارزیابی ذهنی بررسی می‌شود (Forgiarini Rupp & et al, 2015: 179). به‌طور کلی آسایش حرارتی و ارزیابی کیفیت محیطی فضای سرپوشیده تنها به پارامترهای فیزیکی بستگی ندارد؛ بلکه پارامترهای فیزیولوژیکی و روانی بدن انسان نیز به‌طور پویا در آن تاثیر دارد (Forgiarini Rupp & et al, 2015: 179). بسیاری از محققان فن عقیده دارند که خنثی بودن حرارتی تعبیر دقیق‌تری از آسایش حرارتی است، چرا که در چنین محیطی بدن انسان نه احساس سرما می‌کند و نه احساس گرما، و نه احساس ناراحتی موضعی ناشی از تابش نامتقارن، کوران هوا، کف سرد اتاق، لباس ناهمگون و جز این‌ها. حفظ آسایش حرارتی، از تعادل دما میان بدن و محیط اطراف ناشی می‌گردد (Watson & lab, 2006: 52). سازگاری از مهم‌ترین عوامل موثر بر ادراک آسایش حرارتی است (Liu et al, 2012a) که وقوع آن در مطالعات مربوط به فضاهای داخل بارها تایید شده است. تنوع گسترده عوامل محیطی در فضاهای باز، برخلاف شرایط داخلی، این مهم را برجسته‌تر می‌سازد. بعضی از مطالعات شرایط آسایش درونی و بیرونی را مقایسه کرده‌اند، درحالی‌که این دو تفاوت‌های عمده‌ای دارند؛ بخصوص از نظر فاکتورهای رفتاری و روانی در نتیجه میزان «سازگاری گرمایی»<sup>۱</sup> متفاوت می‌گردد. مطالعات زیادی نشان داده‌اند که درک افراد و ترجیحات آنان از گرمای محیط به طور محسوسی متفاوت است و افراد از نظر تطبیق رفتاری، تطبیق

1 Thermal adaptation

فیزیولوژیکی و عادت‌های روانی یا انتظارات<sup>۱</sup> در مواجهه با اقلیم متفاوت هستند ( Tzu-Ping Lin, 2009:1). در چنین چارچوبی، فرصت سازگاری می‌تواند به سه گروه مختلف تقسیم شود: فیزیکی<sup>۲</sup>، فیزیولوژیکی<sup>۳</sup>، و روان‌شناسی<sup>۴</sup> (Nikolopoulou et al, 1999). «سازگاری فیزیکی»<sup>۵</sup> شامل همه تغییراتی است که یک فرد انجام می‌دهد تا خودش را با محیط مطابقت بدهد یا این که محیط را بر اساس نیازهای خودش تغییر بدهد. و می‌توان آن را به دو دسته: «سازگاری فیزیکی واکنشی» و «غیرواکنشی» تقسیم کنیم (Nikolopoulou et al, 1999).

جدول ۱. تحلیل معماری اقلیمی مناطق گرم و خشک؛ ماخذ: نگارندگان.

	<p><b>بافت</b> - تراکم زیاد بافت ساختمانی جهت به حداقل رساندن محله و جبهه‌های تماس با خارج</p> <p><b>تراکم پر و خالی</b> - در نظر گرفتن فضاهای خالی در جبهه‌ی شمالی و جنوبی بناها جهت دسترسی به آفتاب زمستانی و فضاهای سایه دار تابستانی</p> <p>- فشردگی بناها در جهت سوزبادهای زمستانی و بادهای همراه با گرد و غبار تابستانی</p> <p>- توجه به جهت خورشید و وزش باد در جهت‌گیری بافت و معابر</p>	<p>نشریه علمی فرهنگ و زیست فناوری معماری، سال ۰۲، شماره ۷</p>
	<p><b>شرایط</b> - حفاظت فضاهای باز از بادهای نامساعد زمستانی و تابستانی با احاطه آن‌ها با ساختمان‌های مجاور</p> <p><b>معا بر، میدانچه-ها و حیاطها</b> - وجود معابر باریک و میدانچه‌های کوچک و سایه‌دار - ایجاد سایه‌های موضعی و ایستگاه‌های سایه در طول معابر جهت تولید نسیم‌های موضعی و تخلیه گرمایی بدن عابران پیاده</p>	<p>۱۳۴</p>
	<p><b>تناسبات</b> - پرهیز از ایجاد فضاهای وسیع بی سایه و در معرض بادهای نامطلوب</p> <p><b>میدانچه-ها و حیاطها</b> - رعایت تناسب طول و عرض و ارتفاع میدانچه‌ها و حیاطها برای ایجاد خرد اقلیم</p> <p><b>۳</b> - استفاده از صحن‌های آفتاب‌گیر زمستانی و صحن‌های سایه دار تابستانی به‌عنوان فضای مکث</p>	

1 Expectations

2 Physical

3 Physiological

4 Psychological

5 Physical adaptation



**مکان- های مناسب زندگی**  
 - ایجاد فضاهایی با خرد اقلیم‌های متنوع برای ساعات مختلف روز و شب و فصول مختلف  
 - ایجاد مکان‌های مناسب برای زندگی روزانه در فضای باز مانند ایوان رو به جهات مختلف  
 - ایجاد مکان‌های مناسب برای زندگی شبانه در فضای باز مانند بهارخواب و بام و حیاط و میدانچه‌های شهری



**فرم و حجم بنا و نحوه‌ی استقرار روی زمین**  
 - استقرار بنا در چهار سمت جهت استفاده از آفتاب و سایه‌ی متناسب فصل  
 - استفاده از بام‌های قوسی با ایجاد سایه و آفتاب روی بام و سقف‌های کونوساز برای صاف کردن سطح بام برای استفاده  
 - مَطَبَق کردن بنا در طبقات مختلف جهت ایجاد فضاهای نیمه باز و ایوان‌ها

#### ۴- بیان یافته‌های تحقیق

قم تقریباً در مرکز ایران قرار دارد و از شمال به استان تهران، از شرق به استان سمنان، از جنوب به استان اصفهان و از غرب به استان مرکزی محدود می‌باشد و در غرب دریاچه‌ی نمک واقع شده است. مساحت استان برابر با ۱۱۲۳۸ کیلومتر مربع می‌باشد و از نظر مختصات بین ۴۰-۴-۵۰ و ۱۰-۵۸-۵۱ طول شرقی و بین ۲۸-۹-۳۴ و ۱۵-۱۳-۳۵ عرض شمالی واقع شده است. شهر قم در نقطه‌ی حرم دقیقاً دارای مختصات ۲۶-۵۲-۵۰ طول شرقی و ۳۰-۳۸-۳۴ عرض شمالی است. استان قم از نظر تقسیمات کشوری در سال ۱۳۹۷ دارای ۱ شهرستان، ۵ بخش، ۶ شهر، ۹ دهستان و ۳۶۱ آبادی که ۲۲۴ آبادی دارای سکنه و ۱۳۷ آبادی خالی از سکنه است. عوامل اصلی شکل‌دهنده وضعیت طبیعی مناطق مختلف استان قم را می‌توان ارتفاع، عرض جغرافیایی، منابع آب، عوارض طبیعی و پوشش گیاهی خاص منطقه و سیستم‌های هواشناسی نام برد. علاوه بر عوامل اصلی ذکر شده، عوامل فرعی نظیر فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی و معدنی نیز بر اقلیم استان مؤثر واقع می‌شوند که در این فصل به اختصار به آن‌ها پرداخته می‌شود.

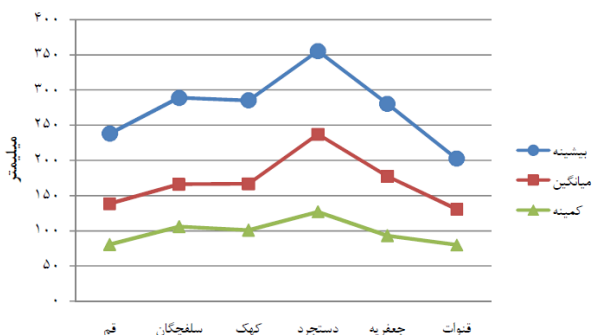
#### ۴-۱ معیارهای بیوفیلی در معماری شهر قم

**الف- پوشش گیاهی؛** پوشش گیاهی استان به علت تفاوت در نوع آب و هوا و خاک و ناهمواری‌ها و منابع آب در نقاط مختلف یکنواخت نیست. در نواحی مرتفع غرب و جنوب غربی استان پوشش گیاهی از استپ‌های کوهستانی که لابه‌لای آن‌ها تک درخت و بوته‌زارها و گل‌های رنگارنگ نیز دیده می‌شود. در این نواحی که خاک غنی‌تر و شیب ملایم‌تر است به دلیل باران کافی (بالای ۳۰۰

<sup>۱</sup> چند طبقه، طبقه بندی شده

میلی‌متر) دیم کاری نیز رایج است. مراتع استان که وسعت آن‌ها بالغ بر ۲۰۰ هزار هکتار است نیز عمدتاً در این نواحی قرار دارند. باغ داری در این مناطق از اهمیت زیادی برخوردار است، مخصوصاً باغ‌های انار که منبع مهم درآمد اغلب روستاهای این نواحی می‌باشند. پوشش گیاهی مناطق دشتی بیشتر از نوع استپ نیمه بیابانی بوده و این مناطق مراتع قشلاقی استان را تشکیل می‌دهند و هرچه از غرب به شرق در دشت حرکت کنیم وجود گیاهان شورپسند افزایش می‌یابد و پوشش گیاهی به طور کلی کم اهمیت‌تر و ضعیف‌تر می‌شود. حوزه شهرستان قم دارای یک میلیون هکتار مرتع است که از این مقدار ۲٪ مراتع درجه یک، ۴٪ مراتع درجه دو، ۱۵٪ مراتع درجه سه، ۴۵٪ مراتع درجه چهار و ۳۴٪ مراتع درجه پنج‌اند. گونه‌های گیاهی با توجه به اقلیم منطقه شامل انواع گیاهان شورپسند، گز، تاغ، درمنه‌ها و سایر گونه‌های خشک پسند هستند.

ب- باد و تهویه هوا؛ طبق آمارهای هواشناسی تا سال ۱۳۸۱ با این که در ماه‌های مختلف سال بادهایی از جهات مختلف می‌وزند، مع‌الوصف جهت وزش عمومی باد چرخشی و حدود نسبی آن ۳۳ درصد و حداکثر سرعت و جهت آن جنوب شرقی به شدت ۲۵ متر بر ثانیه در اردیبهشت ماه بوده است و بعد از آن بادهای جبهه غرب و شمال غربی حدود نسبی ۲۵٪ که بادهای مناسب باران زا هستند قرار دارد. بادهای غالب بیشتر جهت غربی دارد و جهات شرقی و شمال غربی نیز در درجه‌ی بعدی اهمیت است.



نمودار ۳. نمودار میانگین بارندگی سالانه ایستگاه هواشناسی همدیدی؛ ماخذ: سالنامه آماری قم، ۱۳۹۷.

پ- آب و گیاهان؛ روش‌های مختلفی با استفاده از آب و گیاهان در کنار سطوح ساختمان برای ایجاد سایه و برودت تبخیری وجود دارد: ۱. استفاده از پوشش گیاهی برای خنک کردن محوطه؛ ۲. افزایش میزان برودت در محوطه به کمک تبخیر؛ ۳. استفاده از گیاهان در کنار دیواره‌های خارجی ساختمان؛ ۴. استفاده از آب‌فشان یا حوضچه‌های روی بام جهت برودت تبخیری.

ت- اتاق‌های درونی/بیرونی؛ حیاط‌ها، پاسیوهای پوشیده، ایوان‌های حفاظت شده‌ی فصلی، گلخانه‌ها، فضاهای میانی و اتاق‌های رو به آفتاب می‌توانند در طراحی ساختمان برای سرمایش تابستان و گرمایش زمستان منظور گردند. به صورت این سه روش: ۱. جهت اعتدال آب و هوا در تمام طول سال مناطق نیمه محافظت شده در خارج بنا طرح کنید؛ ۲. ایجاد نواحی داخلی آفتاب‌گیر جهت

استفاده‌ی حداکثر از حرارت خورشید و ۳. طرح اتاق‌ها با عملکردهایی مخصوص در انطباق با جهت تابش خورشید.

ث- **تحت حفاظت زمین؛** روش‌هایی مثل استفاده از زمین در مقابل دیواره‌های ساختمان یا روی سقف آن یا ساختن یک کف بتنی روی زمین، از نظر آب و هوایی برای عایق کاری زمستان و محافظت در مقابل باد زمستان و سرمایش تابش مفید است. این روش‌ها اغلب به نام پیوستگی با زمین و یا حفاظت از طریق زمین خوانده می‌شوند: ۱. قرار دادن ساختمان در عمق زمین یا بالا آوردن سطح خاک جهت استفاده از زمین به عنوان حفاظ؛ ۲. قرار دادن کف ساختمان بر روی زمین جهت تبادل حرارتی با زمین و ۳. استفاده از چمن بر روی بام. در انتخاب سایت و موقعیت‌یابی سایت موارد زیر اهمیت دارد:

۱- «موقعیت»: موقعیت‌های شمالی - جنوبی معمولاً برای ساختمان‌های شرقی - غربی مناسب هستند. به خاطر این که در مناطق گرم نیاز به کسب فزاینده انرژی خورشیدی هستند می‌باشد (Gaitani2004). با توجه به این که بادهای زمستانی اغلب از شمال و شمال غربی می‌وزند لذا سایت باید در جهت مخالف یعنی در سایه باد که از افتاب جنوبی برخوردار باشد قرار گیرد (مهدوی، ۱۳۸۴). با توجه به شکل بالا و بیلان انرژی بهتر است در مکان‌هایی که زمستان مسئله ساز است ساختمان‌ها و حتی خود شهر در شیب جنوبی قرار گیرد.

۲- «**شکل و فرم سایت و ساختمان**»: نوع طراحی، اندازه نسبی و نسبت صافی و روشنی هر سطحی می‌تواند نقش عمده‌ای در راندمان انرژی داشته باشد، به طوری که طرح‌های که با زمینه روشن می‌باشند، به خاطر آلبیدو بسیار بالای خود اشعه تابیده به خود را بر می‌گردانند و میزان گرمای محسوس بسیار کاهش پیدا می‌کند.

۳- «**شکل زمینی که سایت در آن واقع شده است**»: نوع توپوگرافی و شکست باد و ناهمواری‌های سطح باعث تغییر در راندمان انرژی می‌شوند. توپوگرافی‌هایی که در جهت باد قرار گرفته اند، را با پوشش گیاهی و یا با سازه‌هایی معماری تقویت نمائیم و همینطور باید از بادشکن‌های گیاهی و یا معماری باید استفاده کنیم. نوع پوشش گیاهی در مناطق گرمسیری همچون قم بسیار مهم خواهد بود.

۴- «**توسعه سایت های مجاور**»: توسعه‌های متراکم که در جدول ماهانی نیز به این اشاره شده است، منجر به یک کاهش شدید در سرعت باد می‌شود و به عبارتی دیگر در اقلیم گرم تراکم بیشتر مطلوب آسایش هست و برعکس که به خاطر جریان بسیار گرم بادهای زمستانی است که باعث کاهش شدید دما می‌گردند.

## ۵- نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

در فضاهای سکونتی پیشینیان این مرزو بوم، مفهوم خانه به عنوان مکانی که نه تنها برای رفع نیازهای اولیه از آن استفاده می‌شد بلکه به عنوان معنای اصلی آن یعنی مکانی که آدمی هویت فردی خود را در آن می‌یابد، وجود داشت. خانه‌هایی که کاملاً مطابق با اصول طراحی بومی و براساس اقلیم خاص هر منطقه توسط دست‌ان‌توانای معماران ایرانی ساخته می‌شدند. نمونه بارز این خانه‌ها در اقلیم بیابانی قرار دارد، خانه‌هایی که از جنبه‌های مختلف اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، زیست‌محیطی و اقلیمی مطابق با نیاز ساکنین طراحی می‌شدند. این خانه‌ها با حیاط‌های دلگشا و گودال باغچه‌ها، با حوض آب و بادگیرهای کوتاه و بلند، به مدد انرژی باد و آب و خورشید نیازهای روحی و جسمی ساکنان را برآورده می‌کردند. حضور عناصر طبیعی نظیر آب، گیاهان و فضای سبز و نور کافی و مناسب نه تنها از لحاظ جسمی جوابگوی نیاز انسان‌ها بودند، بلکه از لحاظ روانی نیز تاثیر بسیاری بر آن‌ها داشتند. با تحلیل‌های صورت گرفته در این مقاله در ارتباط با بررسی میزان عناصر طبیعت اقلیمی بیوفیلی کاملاً مشخص شد که معماری اقلیمی بیوفیلی در ارتباط کامل با طبیعت طراحی شده است و استفاده از عناصر طبیعت، بومی و محلی به همراه نکات دقیق و ظریف نحوه اجرای آن‌ها بیانگر همخوانی و انطباق کامل معماری با طبیعت اطراف آن است. در مجموع می‌توان گفت که عناصر طبیعت آب، گیاه و نور تاثیر بسیاری بر روح و روان انسان داشته و به‌کارگیری این عناصر در طراحی خانه‌های امروزی نه تنها مهم بلکه بر اساس معماری بیوفیلی ضروری می‌نماید. می‌توان گفت که در اقلیم قم عوامل تابش خورشیدی، باد، رطوبت نسبی، دما، جهت نیل به مطلوبیت اقلیمی و رسیدن به آسایش اقلیمی کنترل موارد فوق ضروری است:

- ۱- دیوارها و پنجره‌های آفتابی (زمستان)؛ استفاده از آفتاب زمستان از طریق درها و پنجره‌های رو به آفتاب برای گرمایش یک ساختمان به چند روش عملی می‌شود: ۱. ازدیاد انعکاس زمین و سطوح بیرون از پنجره‌های مقابل آفتاب زمستان؛ ۲. شکل و نحوه قرارگیری ساختمان به منظور افزایش میزان استفاده از خورشید در زمستان؛ ۳. استفاده از دیوارهای خورشیدی و کلکتورهای روی بام بر روی سطوح رو به جنوب؛ ۴. استفاده از مواد با ظرفیت حرارتی زیاد جهت ذخیره حرارت خورشید؛ ۵. افزایش پنجره‌های رو به جنوب؛ ۶. تعبیه سطوح منعکس‌کننده بیرون از پنجره برای افزایش انعکاس در زمستان و ۷. استفاده از پنجره‌های سقفی جهت جذب انرژی خورشیدی و نور طبیعی.
- ۲- افزایش پنجره‌های رو به جنوب (زمستان)؛ در زمستان نیاز حرارتی خانه‌ها در اغلب مناطق اقلیمی با افزایش سطح پنجره‌های رو به جنوب و دریافت گرمای خورشیدی، به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد. بر روی سطوح جنوبی در ماه ژانویه کسب حرارت خورشیدی

از  $650 \text{ BTU/ft}^2$  در نواحی شمالی و هوای ابری شروع شده و تا  $1500$  در مناطق جنوبی تر و هوای صاف افزایش می‌یابد.

۳- **طراحی پلان:** می‌توان پلان خانه‌های معمولی را طوری اصلاح کرد که اتاق‌های مهم رو به جنوب قرار گیرند تا آفتاب‌گیر باشند. هم‌چنین بهتر است پنجره‌ها از سایر نقاط ساختمان برداشته و بر روی سطوح جلویی تعبیه شوند که در این صورت می‌توان از مزایای پنجره‌های بزرگ استفاده کرد. ضمناً پنجره‌های کشویی پاسیو می‌توانند مفید باشند.

۴- **بازشو و پنجره:** پنجره‌های موسوم به دورمر (زیر شیروانی) معمولاً برای پذیرش نور در طبقات فوقانی به‌کار می‌روند. این پنجره‌ها بهتر است آفتاب‌گیر باشند و جهت اتاق‌های طبقات فوقانی و یا فضاهای دو طبقه مورد استفاده قرار گیرند. هرچند پنجره‌های دورمر به نسبت مساحت مقدار کمتری از پنجره‌های سقفی نور خورشید را دریافت می‌کنند (به‌طور میانگین در سال) اما پنجره‌های دورمر دارای این خاصیت هستند که گرمای بیشتری در زمستان و حرارت کمتری در تابستان دریافت می‌کنند.

۵- «**تابش خورشیدی در قم:**» در مناطق گرم مثل قم تابش خورشیدی به فضای توسعه ساخت‌وساز ضروری است. در جاهایی ممکن است که در زمستان نیاز به تابش ماکزیم داشته باشیم و در همان مکان در تابستان نیاز به کم کردن تابش خورشیدی داشته باشیم که این امر بیشتر با استفاده از انتخاب گونه‌های مناسب خزان‌پذیر گیاهی ممکن می‌شود؛ بنابراین در شهر قم علی‌رغم مطلوب بودن خصوصیات اکولوژیکی محیط برای رشد درختان سوزنی‌برگ مقاوم به سرما باید از کاشت آن‌ها در فضای شهری و در اطراف ساختمان‌ها تا حد امکان خودداری نماییم. آرایش ساختمان‌ها و سازه‌های معماری و گیاهی در شهر جهت بهره‌مندی از حداکثر تابش خورشیدی در شهر قم مهم می‌باشد.

۶- «**کنترل باد در جهت اقلیم آسایش:**» سرعت باد اثر مهمی بر آسایش حرارتی در میکروکلیمای شهری دارد، اگر چه متوسط سرعت باد در شهر در حدود  $50\%$  سرعت آن‌ها در فضای باز هست ولی در فضاهایی که در بین ساختمان‌های بلند به وجود آمده‌اند اغتشاش‌های محلی به‌وجود می‌آیند. در اقلیم‌های گرم استفاده از اشکال زمین، ساختمان‌های مجاور گیاهان برای حفاظت در برابر باد زمستان و هم‌چنین شکل و نحوه قرارگیری ساختمان به منظور کاهش تلاطم باد موثر است. کاشت گیاهان بصورت متراکم بدور فضاهای باریک باز شهر باعث خنثی کردن تاثیرات کانلیزه شدن هوا خواهد شد و از جابجایی گرد و غبار جلوگیری کرده و با کاهش ترانسفر حرارتی ساختمان باعث بهبود آسایش دمایی خواهد شد. در شهر قم باد به تنهایی سلب آسایش نمی‌کند، مگر در موارد

نادر و آن‌هم به صورت جزئی، ولی در ترکیب با شرایط سرما، بخصوص در فصول گرم موجب سرمای مضاعف و یخبندان ناگهانی و بسیار شدید را خواهد شد.

۷- «کنترل دما در جهت اقلیم آسایش»: در شهر قم که دارای آب و هوای گرم در اغلب اوقات سال هست، کنترل دما با استراتژی‌های شهرسازی و معماری جهت گرمایش فضای زندگی هست؛ فلذا پیشنهادات کلی زیر تا حدودی می‌تواند چاره‌ساز باشد: ۱. مطلوب کردن تابش خورشیدی با در معرض قرار دادن و اقدام به حبس دمای خورشیدی (*Suntraps*) در سایت‌هایی که به صورت جنوب غربی به جنوب شرقی قرار گرفته اند؛ ۲. تدارک بادشکن جهت منحرف کردن جریان هوای گرم به خارج از محوطه‌های باز و ساخته شده شهری؛ ۳. استفاده از مصالح تیره‌رنگ در جهت جنوبی جنوبی سطوح ساختمان‌ها؛ و ۴. استفاده از کمربندهای سبز به اطراف شهر و مجتمع‌های مسکونی که در تعدیل هوا در زمستان (به لحاظ انرژی که در زمستان تنفس می‌کنند) موثر است. استفاده از یک ردیف از درختان خزان پذیر وضعیت آسایش حرارتی را در فضاهای شهری و خیابان‌ها بهبود می‌بخشد که این هم در تابستان به علت جلوگیری از نفوذ تابش و هم در زمستان به خاطر تعدیل دمای هوا موثر خواهد بود.

۸- «کنترل رطوبت نسبی در جهت اقلیم آسایش»: در نواحی شهری که با فضای سبز طراحی شده است، فرایند تبخیر و تعرق گیاهان رطوبت نسبی و دمای هوا را تحت تاثیر قرار می‌دهد. رطوبت نسبی در نواحی که دارای پوشش گیاهی هستند و یا در نواحی درخت-کاری شده تراکم ۳ الی ۱۰٪ بالاتر از نواحی است که فاقد پوشش گیاهی است؛ بنابراین بهترین عامل در کنترل رطوبت هوا و نزدیک کردن آن به آسایش انسانی، استفاده از گیاهان بسیار موثر خواهد بود.

۹- «ساختمان‌ها و نقش آن در کنترل اقلیم جهت آسایش»: در مورد ساختمان‌ها به صورت انفرادی از دو منظر می‌توان مسئله را بررسی کرد: ۱. «از جهت مواد و مصالح بکار رفته در ساختمان»: مصالح ساختمانی در معرض تابش مستقیم خورشید قرار دارند. این مواد می‌توانند این تابش را به عنوان گرما (در شهر قم) ذخیره کند و بعد از یک دوره زمانی آزاد کند که این امر موجب بالا رفتن دمای شبانه روز و هم باعث تقلیل اختلاف دمای شبانه روز خواهد شد. این مساله در قم بسیار مهم می‌باشد برای این که اختلاف دمای شبانه روز در هیچ ماهی کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد نمی‌باشد. در اقلیم‌های گرم جایی که گرمای خورشیدی کسب شده در روز به هنگام عصر آزاد شده و منجر به افزایش دما می‌شود بهتر است دیوارهای روبه جنوب با گیاهان خزان‌پذیر پوشیده شوند تا مانعی برای تابش خورشیدی در فصول زمستان به وجود نیاید. مصالح تیره رنگ سقف و نمای ساختمان‌ها



و فضای شهری مقادیر زیادی از تابش خورشیدی را جذب می‌کند. ۲. «شکل و ساختار ساختمان»: فرم‌های مطلوب ساختمان بر طبق پارامترهای اقلیمی متفاوت می‌باشد ولی می‌توان یک اثر عمیق بر روی فرم فضای شهری داشته باشد در هر اقلیمی طراحی ساختمان باید هدفش این باشد که حداکثر رفاه انسانی را تامین کند. کمتر کردن سطح نسبت به حجم، هدر رفت انرژی و همچنین کسب انرژی را هم کمتر می‌کند اما می‌توان تدبیری اتخاذ کرد. بیشترین سطح نسبت به حجم ساختمان‌ها در قسمت جنوب شرقی ساختمان قرار گیرد تا بیشترین جذب انرژی در فصل زمستان عاید شود.

همانطوری که براساس معیار ماهانی مشخص شد، در قم در اکثر ماه‌های سال به قدری هوا گرم است که نیاز به انرژی بیشتر مسئله‌ای حیاتی است؛ لذا با توجه به پیشنهادات بدست آمده ناشی از تحلیل معیار ماهانی باید ساخت و ساز و نوع شهرسازی در قم مطابق با معیارهای اقلیمی باشد، چون در این شهر بیشتر مسائل آسایش شهری در رابطه با گرمی هوا می‌باشد و با شناخت از وضعیت موجود و درک اهمیت موضوع اقدام به ارائه پیشنهادات در جهت نزدیک کردن وضعیت موجود به اقلیم آسایش شده است. در طی ماه‌های گرم بر طبق پیشنهادات ارائه شده می‌توان در فضاهای باز شرایط مناسبی را فراهم کرد، البته جهت نیل به این هدف رعایت استراتژی‌های ارائه شده ضروری است. قابل ذکر است که پیشنهادات ارائه شده در صورتی اقلیم آسایش را ممکن خواهد ساخت که این پیشنهادات به صورت ترکیبی و نزدیک به صد در صد رعایت شده باشد. استراتژی‌ها و پیشنهادات ارائه شده به صورت زیر است: طول ساختمان‌ها در امتداد شرق غرب و به صورت مجموعه‌های فشرده؛ پنجره‌های متوسط و سقف‌های متوسط با عایق حرارتی و اطاق‌های به هم چسبیده؛ موقعیت‌یابی سایت‌ها در جهت جنوب و شرق و شکل، فرم ساختمان‌ها و همراه با مصالح مناسب؛ مطلوب کردن شرایط و عوامل اقلیمی با راهکارهای ارائه شده در متن مقاله.

### (\*) اعلام عدم تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافی برای ایشان وجود نداشته است. (تعارض منافع به حالتی گفته می‌شود که منافع شخصی مادی یا غیرمادی نویسنده یا نویسندگان با نتایج پژوهش در تعارض باشد و این موضوع بر روند انجام پژوهش یا اعلام صادقانه نتایج تأثیر بگذارد).

### ۶- منابع و ماخذ

- ۱- براند فری، هیلدر (۱۳۸۳) طراحی شهری به سوی یک شکل پایدارتر شهر، ترجمه حسین بحرینی، انتشارات شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری.

- ۲- پوردیهیمی، شهرام (۱۳۹۰)، زبان اقلیمی در طراحی محیطی پایدار کاربرد اقلیم شناسی در طراحی محیطی پایدار مقیاس کلان و میانه، جلد ۱، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی تهران
- ۳- توسلی، محمود (۱۳۶۰) ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک ایران، دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.
- ۴- جودت، محمدرضا (۱۳۸۰)، «معماری پایدار». فصلنامه معماری ایران، شماره ۵. صفحه ۵.
- ۵- جهانبخش، سعید (۱۳۷۷) ارزیابی زیست اقلیم تبریز و نیازهای حرارتی ساختمان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴۸.
- ۶- دیویس، لولین (۱۳۸۴)، «راهنمای طراحی شهری»، ترجمه: رضا رضایی، تهران: انتشارات شرکت عمران شهرهای جدید.
- ۷- رازجویان، محمود (۱۳۶۷) آسایش به وسیله معماری همساز با اقلیم، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- ۸- سازمان هواشناسی کشور، داده ها و امار ایستگاههای هواشناسی کشور ۲۰۰۵-۱۹۷۵
- ۹- سلطانی فرد، هادی، مقدم، صدرالدین (۱۳۹۴) مقدمه ای بر رهیافت بیوفیلیک در برنامه ریزی و طراحی پایدار، کانون سراسری انجمن های صنفی مهندسان معمار ایران، تهران همایش بین المللی معماری، عمران و شهرسازی در هزاره سوم.
- ۱۰- سلیقه، محمد (۱۳۸۳) مدل سازی مسکن همساز با اقلیم برای شهر چابهار، مجله جغرافیا و توسعه، پاییز و زمستان. ۱۳۸۳.
- ۱۱- شرقی حمید، قنبران عبدالحمید (۱۳۹۱) آموزه‌هایی از طبیعت در طراحی معماری، مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره چهاردهم شماره سه، ۱۱۸-۱۰۷.
- ۱۲- شریفی، عبدالرضا، آذریپرا، مرتضی (۱۳۹۳) بررسی الگوگیری از محیط زیست طبیعی در معماری شهری و استفاده از نظریه بیوفیلیک (شهر در باغ) و مقایسه آن با رویکرد شهرسازی در مکتب اصفهان. کنگره بین المللی پایداری در معماری و شهرسازی، مصدر، دوی.
- ۱۳- طوفان، سحر. (۱۳۸۵) بازشناسی نقش آب در حیات خانه های بومی ایران. باغ نظر، ۳(۶)، ۷۲-۸۱.
- ۱۴- طیبی، مینا، گل افشان، سها (۱۳۹۵) راهکارهای طراحانه برای پیاده سازی طراحی بایوفیلیک در ساختمان‌های محیطی، دومین کنفرانس بین‌المللی دستاوردهای نوین پژوهشی در عمران، معماری و مدیریت شهری.
- ۱۵- عادل، سمیرا (۱۳۹۲) نسبت طبیعت و معماری از منظر هستی شناسی اسلامی پژوهشی در خانه های سنتی فلات مرکزی ایران با تمرکز بر چهار خانه شاخص در یزد، نائین و کاشان، نشریه مطالعات تطبیقی هنر، شماره ۵، ۱۱۶-۱۰۳.
- ۱۶- کاویانی، محمد رضا (۱۳۸۰) میکروکلیماتولوژی، انتشارات سمت.
- ۱۷- کسمایی، مرتضی (۱۳۶۳) اقلیم و معماری، انتشارات شرکت خانه سازی ایران.
- ۱۸- لشکری، حسن (۱۳۸۰) بهینه سازی جهت گیری فضاهای آزاد در شهر قم بر اساس شرایط اقلیمی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۷۹.
- ۱۹- محمودی نژاد، هادی (۱۳۹۹)، معماری بیوفیلی، تهران: انتشارات طحان.

۲۰- محمودی، سیدامیر سعید، سیده ندا قاضی زاده، علیرضا منعم (۱۳۸۹) تاثیر طراحی در آسایش حرارتی فضای باز مجتمع‌های مسکونی، نمونه مورد مطالعه: فاز سه مجتمع مسکونی اکباتان، نشریه هنرهای زیبا، معماری و شهرسازی، شماره ۴۲

۲۱- مظفر، صرافی، محمدیان مصمم، حسن (۱۳۹۲)، امکان‌سنجی پیاده راه‌سازی خیابان‌های مرکز شهر همدان، آمایش محیط، شماره ۲۱، همدان.

۲۲- ناظم السادات، محمد جعفر (۱۳۸۰) مقایسه میزان راحتی انسان در شرایط آب و هوایی مناطق مرکزی ایران و سواحل دریای خزر: مطالعه موردی برای یزد و گرگان، مجله محیط‌شناسی، شماره ۲۹.

۲۳- واتسون، دانلد؛ لیز، کنت (۱۳۸۴)، طراحی اقلیمی، اصول نظری و اجرایی کاربرد انرژی در ساختمان. مترجم: وحید قبادیان، محمد فیض مهدوی، تهران، دانشگاه تهران.

- 24- Brager.G.S - de Dear.R (2001) Climate, Comfort, & Natural Ventilation:A new adaptive comfort standard for ASHRAE Standard 55,University of California , Berkeley
- 25- Fazia, ali (2006)Effects of street design on outdoor thermal comfort , Meteorological Institute, University of Freiburg. Werderring 10, D-79085 Freiburg, Germany
- 26- Gaitani. N and Santamouris .M(2005) , Thermal comfort conditions in outdoor spaces, International Conference “Passive and Low Energy Cooling 761 for the Built Environment”, May 2005, Santorini, Greece
- 27- Gulyas.A (2005) Diffrence in human comfort condition within a complex urban environment .a case study, Department of Climatology and Landscape Ecology, University of Szeged, P.O.Box 653, 6701 Szeged, Hungary
- 28- Letícia Zambrano AND Cristina Malafaia(2005) , Thermal comfort evaluation in outdoor space of tropical humid Climate , The 23rd Conference on Passive and Cooling 785 for the Built Environment”, May 2005, Santorini, Greece
- 29- Matzarakis .A and H. Mayer (2000)Atmospheric condition and human thermal comfort in urban areas , Seminar on Environmental Protection „Environment and Health“. 20.-23. November 2000 Thessaloniki, Greece, 155-166.
- 30- Ochoa J.M.I and Marincic. I(2005) , Thermal comfort in urban spaces: The case of very warm and dry climate , International Conference “Passive and Low Energy Cooling 785 for the Built Environment”, May 2005, Santorini, Greece
- 31- Theodore Stathopoulos, Hanqing Wu, John Zacharias,(2004) Outdoor human comfort in an urban climate , Building and Environment 39 (2004) 297 – 305

## چکیده لاتین

**Parisa Zolfaghari-** kashan branch. Islamic Azad University, kashan, Iran  
**Azamsadat Razavizade-** kashan branch. Islamic Azad University, kashan, Iran

---

### Presenting biophilic architectural strategies compatible with the climate using the analysis of climatology factors; Case study: Qom city

---

#### Abstract

Important climatic factors such as wind, radiation, etc. have an important effect on the formation of architecture; So that in the olden days it was necessary to maintain the minimum climatic comfort in the houses and protect the buildings against wind and radiation, but later with the development of cities and the development of ventilation devices, the attention to climatic issues in the establishment of buildings is less. It has become more. Meanwhile, the relationship between thermal comfort and architectural form and the city has received less attention and requires recognition of design criteria. The method of descriptive and analytical research and biophilic climate analysis is based on the monthly criterion, which was followed by a series of suitable proposals and strategies based on the monthly criterion to achieve climate comfort. The findings of the research show that among meteorological elements, temperature and relative humidity have a great effect on human comfort, so that these two factors largely reflect the climatic conditions of a region and with identifying the characteristics of these elements can provide very useful suggestions for designers for the basic design of urban areas. Also, the natural elements of water, plants and light have a great impact on the human spirit and the use of these elements in the design of today's houses is not only important but also necessary based on biophilic architecture. It can be said that in the climate of Qom, the factors of solar radiation, wind, relative humidity, temperature, in order to achieve climatic desirability and to reach climatic comfort, it is necessary to control the above.

---

**Key words:** *comfortable climate, biophilic architecture, climatic factors.*

---