

پایداری عناصر اقلیمی در معماری سنتی ایران (اقلیم گرم و خشک)

Sustainability of Climatic-Sensitive Elements in the Iranian Traditional Architecture of Hot-arid Regions

فرزانه سفلائی

چکیده:

رشد فزاینده جمعیت جهان آثار اساسی و اغلب فاجعه آمیزی بر زیستگاه‌های طبیعی کره زمین داشته است. مصرف بی رویه انرژی، تخریب جنگلها و انقراض گونه های گیاهی و جانوری از پیامدهای آن می باشد. بسیاری بر این باورند که رشد بی رویه جمعیت و در نتیجه آن شهرنشینی منجر به مصرف بیش از حد و غیر مسئولانه انرژیهای فسیلی شده و به گرم شدن تدریجی کره زمین انجامیده؛ شهرها را مورد تهدید جدی قرار داده و خسارات جبران ناپذیری بر محیط زیست جهان وارد کرده است. مقدار زیادی از این انرژی فسیلی اتلاف شده، ناشی از مدل‌های کلیشه ای و غیر استاندارد ساختمانهاست که به دلیل ناهمگونی با شرایط اقلیمی خود، جهت گرمایش و سرمایش هدر رفته و باعث آلودگی محیط زیست می شود. همین موضوع باعث شده تا محققین در تدارک انواع دیگر انرژیها (انرژیهای پاک، تجدید پذیر) برای جایگزینی انرژیهای فسیلی باشند.

امروزه به نظر می رسد که توسعه پایدار و مفاهیم آن به خوبی با اهداف و مقاصد معماری و شهرسازی نوین سازگار بوده و می تواند به عنوان عاملی موثر جهت تحقق اهداف پایداری مطرح شود.

در این مقاله سعی بر آن است تا پس از مروری بر مبدا و منشا مفهوم پایداری، تعریف آن و شناخت کاربرد مفاهیم پایداری در معماری؛ به بررسی و تحلیل معماری سنتی ایران در اقلیم گرم و خشک بپردازیم. معماری سنتی ایران معماری پایدار محسوب می شود؛ چراکه واجد کلیه شاخصه های پایداری بوده و همچنان پس از گذشت سالیان دراز توانسته است به مسائل محیطی خود پاسخ دهد. روش تحقیق در این مقاله به دو صورت کتابخانه ای و میدانی خواهد بود و در نهایت با روش تطبیقی؛ معماری پایدار

ومعماری سنتی ایران در اقلیم گرم و خشک را مقایسه خواهیم نمود و نتیجه خواهیم گرفت که معماری سنتی ایران؛ نمونه یک معماری پایدار است و می تواند به عنوان یک الگوی مناسب جهت پایداری معماری ایران مطرح شود..

۱- مقدمه:

۱-۱ مفهوم توسعه پایدار:

مفهوم «توسعه پایدار» به معنی ارائه راه حل هایی در مقابل الگوهای سنتی کالبدی؛ اجتماعی و اقتصادی توسعه می باشد که بتواند از بروز مسائلی همچون نابودی منابع طبیعی؛ تخریب اکوسیستم ها؛ آلودگی؛ افزایش بی رویه جمعیت؛ رواج بی عدالتی و پایین آمدن کیفیت زندگی انسان ها جلوگیری کند. فعل "Sustain" از سال ۱۲۹۰ میلادی در زبان انگلیسی بکار گرفته شده و از ریشه لاتین "sub" و "tenere" به معنی «نگهداشتن» و یا «نگهداری کردن» گرفته شده است. در لغت نامه آکسفورد سابقه صفت "Sustainable" را به حدود ۱۴۰۰ بر می گردد و آن را به اشکال مختلف معنی کرده است، اما تنها در این چند دهه اخیر است که واژه «پایداری» با معنای کنونی آن یعنی «آنچه که می تواند در آینده تداوم یابد» کاربرد پیدا کرده است. در فارسی به «پایا»، «دائم»، «باثبات»، «باقی»، «استوار»، «جاویدان»، «بادوام» و... ترجمه شده است. پایداری به معنای بادوام، ماندنی و از همه متداول تر کلمه پایدار و پایداری است. (دهخدا، ص ۱، ۴۷)

مفهوم پایداری در دهه ۱۹۷۰ را می توان نتیجه رشد منطقی آگاهی تازه ای نسبت به مسائل جهانی محیط زیست و توسعه دانست که به نوبه خود تحت تاثیر عواملی چون نهضت های زیست محیطی دهه ۰۶ و انتشار کتابهایی نظیر محدودیت های رشد و اولین کنفرانس سازمان ملل در مورد محیط زیست و توسعه که در سال ۱۹۷۲ در استکهلم بر گزار شد؛ قرار گرفته بود؛ مورد بررسی قرار داد.

۱-۲- تعریف توسعه پایدار:

متأسفانه تا کنون تعریف جامعی از توسعه پایدار ارائه نشده است. تعریفی که بیش از همه مورد استفاده قرار گرفته است، تعریف کمیسیون براندتلند است: «آن نوع توسعه ای که بتواند نیازهای کنونی را بدون از دست دادن توانایی های نسلهای آینده در تامین نیازهایشان تامین کند.» لیکن این تعریف از سه جهت مورد انتقاد قرار گرفته است. یکی از جهت «انسان محوری» بودن آن و دیگری به خاطر مشکل تعریف کردن نیازها و بالاخره به خاطر عدم ارائه راه حل های عملی و اجرایی جهت تحقق آن.

تعریف دیگری که توسط اتحادیه جهانی حفاظت محیط زیست در سال ۱۹۹۱ ارائه شده است؛ «بهبود کیفیت زندگی انسان در چهارچوب ظرفیت برد اکوسیستم های حامی» را مورد تاکید قرار داده است.

شاید بتوان تعریفی نسبتاً ساده و فرایندگرا اکتفا کرد: «توسعه پایدار آن نوع توسعه ای است که سلامت انسان و نظامهای اکولوژیکی را در بلند مدت بهبود بخشد.»

۱-۳ اهداف توسعه پایدار:

هدف اصلی توسعه پایدار، تامین نیازهای اساسی، بهبود و ارتقاء سطح زندگی برای همه، حفظ و اداره بهتر اکوسیستمها و آینده ای امن تر و سعادت مندتر ذکر شده است. توسعه پایدار فرایندی است که در آن سیاستهای اقتصادی، مالی، تجاری، انرژی، کشاورزی و صنعت و سایر سیاست ها به نحوی طراحی می شوند که منجر به توسعه ای شوند که از لحاظ اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی پایدار باشد و مفهوم آن انجام سرمایه گذاری به قدر کافی در زمینه آموزش، بهداشت، جمعیت و انرژی است، به طوری که بدهی اجتماعی برای نسلهای آینده به وجود نیاید. و در نهایت می توان گفت که توسعه پایدار یک مفهوم جامع داشته و به تمام جنبه های زندگی انسان مربوط می شود و اجرای مدل های توسعه پایدار نیاز به تغییرات اساسی در سیاستهای ملی و بین المللی دارد.

۱-۴ توسعه پایدار و معماری:

در این حرکت جهانی؛ معماران نیز همسو با سایر دانشمندان در پی یافتن راهکارهای جدید برای تامین زندگی مطلوب انسان بوده اند. بدیهی است که زندگی، کار، تفریح و استراحت و... همه و همه فعالیت هایی می باشند که در فضاهای طراحی شده توسط معماران؛ صورت پذیرفته و از آنجا که نقاط ضعف و قوت یک ساختمان، بر زیست بوم جهان تاثیر مستقیم خواهد داشت؛ وظیفه ای بس حساس در این خصوص بر عهده معماران می باشد.

کاربرد مفاهیم پایداری در معماری، مبحثی تازه را به نام «معماری پایدار»، یا «معماری اکولوژیکی»؛ یا «معماری سبز» و یا «معماری زیست محیطی» باز کرده است که همگی اینها دارای مفهوم یکسانی بوده و بر معماری سازگار با محیط زیست دلالت دارند.

۱-۴-۱ پیشینه معماری پایدار:

در گذشته اعتقاد بر این بود که تمام جهان هستی از ترکیب چهار عنصر آب و خاک و آتش و هوا به وجود آمده است. با وجود اینکه امروزه مشخص شده که به وجود آمدن جهان روند بسیار پیچیده ای داشته، ولی هنوز هم این چهار عنصر راه حل‌های مناسبی را برای این نگرش و ارتباط متقابل ساختمان و محیط اطراف فراهم می کند. (جینکس، چارلز، ۱۹۹۷،)

ریشه های اصلی نهضت حفظ محیط زیست و معماری پایدار به قرن ۱۹ بر می گردد. جان راسکین، ویلیام موریس، ریچارد لتابی از پیشگامان نهضت معماری پایدار محسوب می شوند. راسکین در کتاب «هفت چراغ معماری» خود می گوید که برای دستیابی به رشد و پیشرفت می توان نظم هارمونیک موجود در طبیعت را الگو قرار داد. (ادوارد، بریان - پلسیز، کریسنا، ۲۰۰۱)

موریس بازگشت به فضای سبز حومه شهر و خودکفایی واحیاء صنایع محلی را توصیه می کرد. لتابی در یکی از اعلامیه های بلیغ خود از معماران خواسته که قدر نظم و زیبایی طبیعت را بدانند. همه این پیشگامان از واژه «طبیعت» استفاده کرده اند و امروز تنها لغتی که می تواند به خوبی جانشین این کلمه «طبیعت» گردد، واژه «معماری پایدار» است.

سالها بعد معماران دیگر مانند فرانک لوید رایت؛ پیتر آیزنمن و... عقاید این پیشگامان را ادامه و گسترش دادند.

شکوفایی جنبش معماری پایدار با وجود جنبشهای متریا لیستی نهضت مدرن از بین نرفت و در اواخر قرن آمیزه جالبی از طراحی ساختمان که به عنوان بوم شناسی فنی یا بوم شناسی سرد شناخته شد - که شامل مهندسی دقیق - کاربرد کامپیوتر و بوم شناسی بود - رابه وجود آورد. ساختمان هایی که بر اساس معماری پایدار طراحی شده اند؛ برخلاف ساختمانهای ثابت و قدیم؛ انعطاف پذیر و تا حدی سیال بودند؛ به طوری که طبق گفته ریچارد راجرز «ساختمانها همانند پرندگان که در زمستان پرهای خود را پوش می دهند، خود را با شرایط جدید زیستی وفق داده و بر اساس آن سوخت و سازشان را تنظیم می کنند». بدین ترتیب این شکل حساس طراحی رابطه موفقی بین دنیای طبیعت و دنیای انسانها بر قرار کرده و به نظرات راسکین موریس و لتابی تجسم عینی بخشیده است.

۱-۴-۲- اصول معماری پایدار:

برخی بناها دارای ویژگی ها و خصوصیات هستند که آنها را در زمره بناهای پایدار قرار می دهد، اصولی که باید رعایت شود تا یک بنا به عنوان یک معماری پایدار طبقه بندی شود، عبارتست از:
اصل اول - حفظ انرژی: بنا باید طوری ساخته شود که نیاز ساختمان یه سوخته های فسیلی را به حداقل برساند.

اصل دوم - هماهنگی با اقلیم: بناها باید طوری طراحی شوند که با اقلیم و منابع انرژی موجود در محل احداث هماهنگی داشته و کار کند.

اصل سوم - کاهش استفاده از منابع جدید مصالح: ساختمان ها بایستی به گونه ای طراحی شوند که میزان استفاده از منابع جدید را تا حد ممکن کاهش داده و در پایان عمر مفید خود برای ساختن بناهای جدید، خود به عنوان منبع جدید به کار روند.

اصل چهارم - بر آوردن نیازهای ساکنان: در معماری پایدار بر آورده شدن نیازهای روحی و جسمی ساکنان از اهمیت خاصی برخوردار است.

اصل پنجم: هماهنگی با سایت: بنا باید با ملایمت در زمین سایت خود قرار گیرد و با محیط اطراف سنخیت داشته باشد.

اصل ششم: کل‌گرایی: تمام اصول معماری پایدار باید در یک پروسه کامل - که منجر به ساخته شدن محیط زیست سالم می‌شود - تجسم یابد. (جنکز، چارلز، ۱۹۹۷)

۲- اصول طراحی معماری در اقلیم گرم و خشک ایران

۱-۲ تقسیمات اقلیمی در ایران:

میزان تفاوت و ترکیب گوناگون عوامل اقلیمی، که خود ناشی از تفاوت موقعیت جغرافیایی مناطق مختلف است، حوضه‌های اقلیمی متفاوتی را در جهان و ایران پدید آورده که هر کدام ویژگی خاص دارد. اساساً اقلیم در بسیاری از مناطق دنیا به وسیله عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا مشخص می‌شود و ایران با قرار گرفتن بین ۲۵ و ۴۰ درجه عرض جغرافیایی شمالی در منطقه گرم قرار دارد و از نظر ارتفاعی نیز فلاتی است مرتفع که مجموع سطوحی از آن که ارتفاعشان از سطح دریا کمتر از ۴۷۵ متر است درصد بسیار کمی از سطح کل کشور را تشکیل می‌دهد. در مورد تقسیمات اقلیمی ایران، دانشمندان ایرانی مبنای کار خود را بر اساس روش کوپن قرار داده‌اند. بنابراین می‌توان تقسیمات چهار گانه اقلیمی ایران را که توسط دکتر حسن گنجی پیشنهاد شده است را مورد استفا ده قرار داد. وی ایران را به اقلیم‌های ۱ - اقلیم معتدل و مرطوب (سواحل جنوبی دریای خزر) - ۲ - اقلیم سرد (کوهستانهای غربی) - ۳ - اقلیم گرم و خشک (فلات مرکزی) - ۴ - اقلیم گرم و مرطوب (سواحل جنوبی ایران) تقسیم کرده است.

در این مقاله به معماری سنتی ایران در اقلیم گرم و خشک خواهیم پرداخت و تحلیلی خواهیم داشت بر شاخصه‌های پایداری در معماری سنتی فلات مرکزی ایران. به همین دلیل مختصر توضیحی در باره اقلیم گرم و خشک ارائه می‌شود:

۲-۱-۱ اقلیم گرم و خشک:

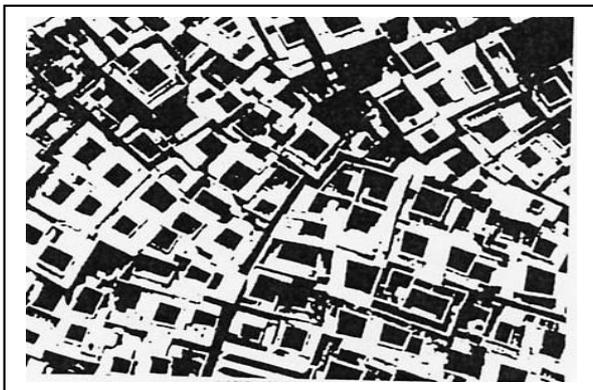
در این اقلیم که اکثر مناطق نیمه استوایی را شامل می‌شود در اثر وزش بادهای مهاجر که از جنوب غرب و شمال غرب به طرف استوا در حرکت هستند، هوا بسیار خشک است. این بادهای بیشتر رطوبت خود را هنگام عبور از روی قاره‌های بزرگ از دست می‌دهند. علاوه بر این در مناطق نیمه استوایی که جزو مناطق با فشار هوای زیاد است؛ هوا بدلیل حرکت از قسمتهای بالایی اتمسفر به پایین گرم و خشک می‌شود. توجه به خشکی هوا در این مناطق که با ویژگیهای دیگر همراه است از نظر تامین آسایش انسان و در نتیجه طراحی ساختمان اهمیت فراوانی دارد. تابش مستقیم آفتاب در این مناطق شدید بوده ۷۰۰ تا ۸۰۰ کیلوکالری در ساعت در متر مربع در سطوح افقی انرژی تولید می‌کند. حتی این شدت با افزوده شدن اشعه منعکس شده از سطوح لم یزرع زمین افزایش می‌یابد. آسمان این مناطق در بیشتر اوقات سال بدون

ابر است اما مه و طوفان و گرد و خاک معمولا در بعد از ظهرها در اثر گرم شدن و حرکت لایه های هوای نزدیک به زمین پدید می آید. رطوبت کم و نبودن ابر در آسمان باعث می شود که دامنه تغییرات دمای هوا در این مناطق بسیار زیاد شود. در تابستان تابش آفتاب سطح زمین را در روز تا ۷۰ درجه سانتیگراد گرم می کند، در حالیکه در شب دمای سطح زمین به سرعت کاهش یافته و به ۱۵ درجه سانتیگراد یا پایین تر می رسد. البته نوسان دمای هوا کمتر از این است اما در هر حال میزان تغییرات آن به ۲۰ درجه سانتیگراد می رسد. دمای هوا در روزهای گرم تابستان به ۴۰ تا ۵۰ درجه سانتیگراد و در شبها به ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتیگراد می رسد. در فلات مرکزی که بزرگترین منطقه ایران است و اطراف آن راناهمواری های



مرتفعی محصور نموده، آب و هوای خشک حکمفرماست و از مشخصات آن زمستانهای سخت و سرد و تابستانهای گرم و خشک است.

در کشور وسیعی مانند ایران با پهنه بندی های مختلف اقلیمی؛ معماران سنتی در گذشته؛ یک سری راه حل های منطقی برای آسایش انسان پیشنهاد کرده اند. یکی از اصولی که برای زندگی و تداوم ساختمانها ضروری می نماید، تطابق آنها با شرایط محیطی ایشان است.



«بشر اولیه خانه اش را برای محافظت از باران، باد، خورشید و برف ساخت. این اهداف برای محافظت آنها از محیط مطلوب مساعد به آسایش و حتی برای بقایش بود» (حسن فتحی؛ ۱۹۸۶)

همین ویژگی بین معماری و اقلیم ارتباط ایجاد کرده و نشان می دهد که ویژگیهای فیزیکی و معماری برای هر منطقه با اقلیم خاص خود تعریف می شود. بنابراین در این مقاله نیز به بررسی و تحلیل اصول معماری و شهرسازی در اقلیم گرم و خشک خواهیم پرداخت.

۲-۲ مورفولوژی و بافت شهری :

اقلیم یکی از مهمترین عواملی است که بر مورفولوژی شهر و معماری سنتی ایران در اقلیم گرم و خشک تاثیر گذاشته است. در این اقلیم، شهرهای سنتی، دارای ساختار و بافتی فشرده و متراکم اند و در آن خانه ها دارای دیوارهای به هم پیوسته اند و حد و مرز بین آنها غیر قابل تشخیص است. فشردگی و تراکم ساختمانیها، سطوح خارجی هر بنا را به حداقل رسانده و بنابراین باعث شده تا هر خانه بتواند مقدار انرژی لازم را برای مدت طولانی در خود ذخیره سازد. همچنین، فشردگی و تراکم بالای جمعیت را هم پاسخ می دهد، ضمن اینکه دسترسی آسان را به سایر فضاهای شهری نیز، میسر می کند.

تصویر ۱- اقلیم گرم و خشک ایران (عکس از نگارنده)

تصویر ۲- ساختار فشرده و متراکم بافت شهری در اقلیم گرم و خشک (توسلی؛ محمود؛ ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک)

کوچه های باریک و محصور باعث سهولت حرکت بین بلوک های ساختمانی شده و دیوارهای بلند خانه هایی که کوچه ها را محصور کرده اند؛ سایه اندازی کرده و افراد را در تابستانهای گرم از گزند آفتاب محفوظ داشته است. فشردگی بافت سنتی در چنین اقلیمی، از نفوذ تشعشعات خورشید جلوگیری می



کند. دیوارها و سقفها معمولاً ضخیم در نظر گرفته می شده اند تا فضای داخلی را از گرمای بیرون محافظت کنند. ساختار شهری به گونه ای طراحی می شده است که شریان ها در جهت باد مطلوب باز و در جهت باد نامطلوب و طوفان شن بسته باشند.

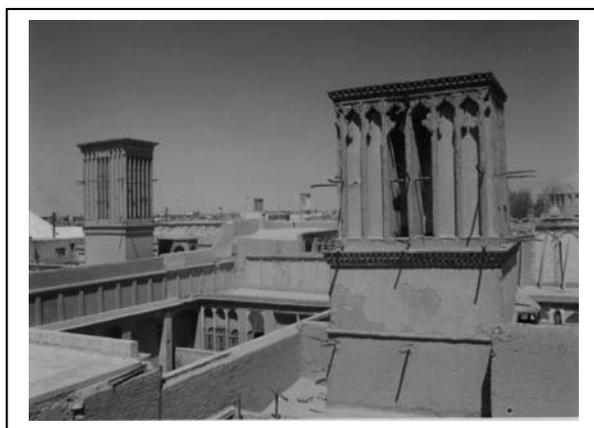
۳-۲ عناصر ساختمانی در اقلیم گرم و خشک:

۱-۳-۲ درونگرایی و حیاط مرکزی:

حیاط مرکزی در اقلیم گرم و خشک؛ کانون مرکزی خانه ها محسوب می شود و فضایی اجتماعی با رویکرد محیطی به شمار می آید. در زمین های با ابعاد مختلف؛ حیاط مرکزی به گونه ای طراحی می

شده است که دارای فرمی باریک و کشیده باشد تا در طول روزهای تابستان سایه لازم را برای این فضا فراهم آورد؛ در عین حال عرض آن نیز بایستی به اندازه ای طراحی می شده که در زمستان های سرد قادر به دریافت تشعشعات خورشید باشد. حیاط مرکزی از یک طرف امنیت و حریم خصوصی و از طرف دیگر آسایش را برای ساکنین تامین می کرده است. معمولاً در حیاط مرکزی گودال باغچه هایی با انواع گلها و درختان و همین طور حوض یا استخرهای کم عمقی نیز وجود دارد که علاوه بر زیبایی با سایه اندازی و افزایش رطوبت نسبی به شرایط آسایش فضای حیاط کمک کرده و خود از عناصر اصلی سیستم سرمایش طبیعی در این نوع خانه ها به شمار می آیند. در یزد و سایر شهرهای فلات مرکزی ایران؛ در جبهه ای از حیاط که حداکثر سایه وجود دارد؛ ایوان باز بزرگی طراحی شده که معمولاً به طور مستقیم یا غیر مستقیم با بادگیر در ارتباط است. اتاقهای بزرگ در پشت این ایوان قرار دارند و اتاقهای کوچک دیگری نیز در سه و یا دو طرف دیگر حیاط طراحی شده است.

تصویر ۳- کاشان؛ ایوان بزرگ و بادگیر در جبهه جنوبی خانه بروجردیها (حاجی قاسمی؛ گنجنامه؛ گنجنامه)



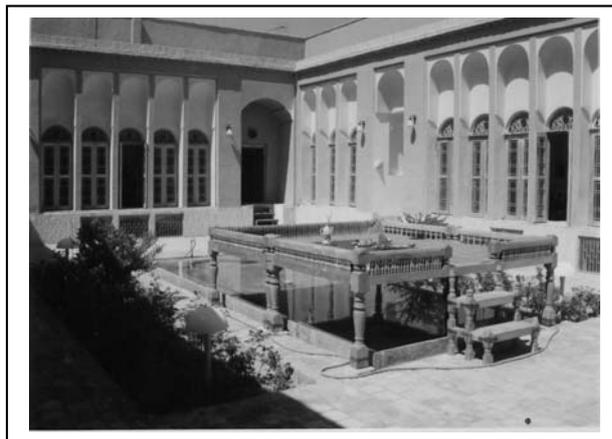
تصویر ۴- یزد؛ حیاط های مرکزی و درونگرایی (عکس از نگارنده)

کف حیاط توسط تایل های آجری مربعی شکلی به نام «فرشی» کفسازی شده که برای تمیز کردن آن از آب و جارو استفاده می کردند که خود باعث خنکی فضای حیاط می شده است. حیاط مرکزی و نقش کلیدی و محیطی آن در خانه های اقلیم گرم و خشک توسط بسیاری از محققین از جمله *Roaf 1982, Bonine 1980, Givoni 1976, Dunham 1960* مورد بررسی قرار گرفته است؛ اما به طور عمومی همه آنها به این موضوع اشاره کرده اند که: «درجه حرارت هوا در فضای حیاط مرکزی بسیار خنک تر از درجه حرارت هوا در بالای حیاط مرکزی و همین طور اطراف ساختمان است. (به خصوص در صبح).»

Dunhamm در ۱۹۶۰ توضیحی کلی برای این موضوع ارائه کرده است: «با آمدن شب؛ هوای گرم حیاط بالا رفته و به تدریج به وسیله هوای خنک شب که در قسمت بالای حیاط وجود دارد، جایگزین می شود. این هوای خنک در لایه های نازک بدنه های حیاط ذخیره شده و سپس به فضاها و اتاقهای اطراف حیاط منتقل می گردد. در صبح؛ هوای حیاط مرکزی به آرامی گرم شده و سرما باقی می ماند تا هنگامی که تشعشعات خورشید به طور مستقیم به فضای حیاط بتابد. باد گرم که در طول روز از بالای خانه عبور می کند؛ به فضای حیاط داخل نمی شود و تنها کورانهایی را در فضای داخل حیاط ایجاد می کند.» (Dunhamm, 1960)

Givoni 1976 معتقد است که یک توضیح مناسب می تواند رابطه بین ویژگی های گرمایی هوا و مصالح را در حیاط مرکزی روشن نماید. بدلیل اینکه ظرفیت حرارتی هوا بسیار پایین است؛ دمای حیاط مرکزی؛ خیلی سریع از دمای سطوح اطرافش تبعیت می کند.

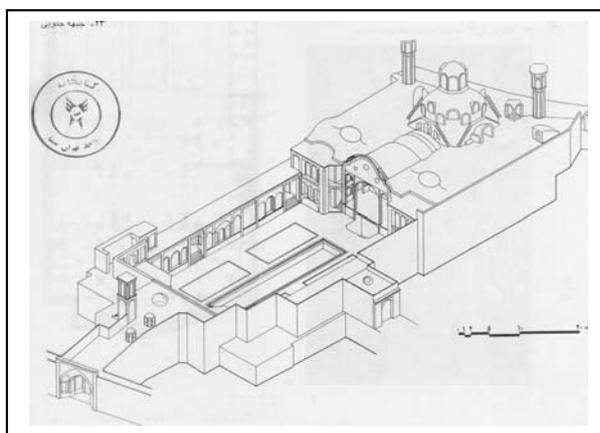
در هنگام شب؛ جرم دیوارهای حجیم و کف حیاط با از دست دادن امواج طولی تابش (تشعشع) سرد می شود و بنابراین تا صبح در سطح کف حیاط و دیوارها سرما باقی خواهد ماند. در این روش؛ جرم دیوارها، کف حیاط به عنوان یک مخزن ذخیره کننده سرما عمل می کند. البته لازم به ذکر است که حیاط بایستی دارای ابعاد و مقیاس مناسب و سایه دهی خوب باشد. برای این توضیح می توان دو دلیل ارائه کرد: دلیل اول اینکه هوای حیاط در تماس با سطوح اطرافش خنک می شود و دلیل دوم اینکه هوای حیاط با از



دست دادن گرما از طریق سطوح بوسیله تشعشع (پرتو افشانی) خنک می شود. بدلیل اینکه بادگیر هوارا از دو طریق هم از طریق سقف و هم از طریق حیاط مرکزی دریافت می کند؛ می توان ادعا کرد که تغییر دما هوای حیاط می تواند تحت تاثیر بادگیر نیز باشد. به نظر می رسد که بادگیر برای حیاط مرکزی در اقلیم گرم و خشک؛ به عنوان یک منبع سرمایشی برای تهویه به کار می رود.

یادآوری این مطلب لازم می نماید که: طراحی یک حیاط مرکزی مناسب به لحاظ ابعاد؛ اندازه و مقیاس و عناصر محاسبه نشده؛ علاوه بر این که نمی تواند به عنوان یک منبع سرمایشی مناسب ایفای نقش کند؛ بلکه باعث افزایش تنشهای گرمایی در ساختمان و اطراف آن می گردد.

«در حیاط های بزرگ با ابعاد 10×14 متر؛ دمای هوا درون حیاط شبیه به دمای هوا در بالای سقف می باشد و حتی حدود ساعت ۲ الی ۶ عصر؛ میانگین دمای هوا درون فضای حیاط بالاتر از دمای هوای بالای سقف ثبت شده است.» (Roaf, 1988, p.108)



تصویر ۵- کاشان؛ حیاط مرکزی خانه بروجردیها (حاجی قاسمی؛ کامبیز؛ گنجنامه)
تصویر ۶- یزد؛ حیاط مرکزی و نقش ابنما در افزایش رطوبت؛ (عکس از نگارنده)

۲-۳-۲ سقفها:

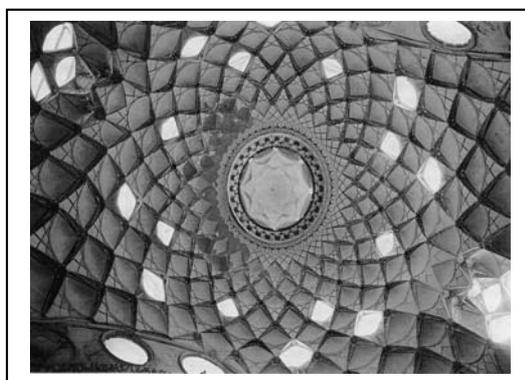
عموما؛ فرم سقف خانه های درونگرای دارای حیاط مرکزی؛ مسطح بوده و دارای یک دیوار جان پناه کوچک با ارتفاعی کمی بلندتر از سطح دید می باشند که دور تا دور لبه بام را می پوشاند. این جان پناه تنها برای ایجاد حریم خصوصی و امنیت برای خوابیدن و نشستن در هنگام شب طراحی نشده بلکه برای محافظت بدنه های ساختمان از تابش مستقیم آفتاب در طول روز در نظر گرفته شده است. ضمناً لازم به ذکر است که سقف بیش از دیوارهای خانه در معرض تشعشعات خورشید و گرمای حاصل از آن می باشد.

گنبد ها که برای پوشش دادن بام مساجد و اب انبارها

استفاده می شوند؛ نوع دیگری از فرم سقف بناها در اقلیم گرم و خشک می باشد. انتخاب فرم گنبدی برای پوشش سقف بناها در این اقلیم؛ علاوه بر دلیل سازه ای دارای دلائل ترموفیزیکی؛ نیز می باشد. پوشش نیم کره ای یک طاق؛ دارای سطحی محدب و غیر یکنواخت است که تشعشعات خورشید در جهات مختلف و در ساعات متفاوت از روز را توسط سطح منحنی اش تعدیل می سازد. و در نتیجه دمای

سقف را کاهش می‌دهد. زاویه برخورد اشعه‌های خورشید به سقفهای گنبدی و طاقی شکل از نقطه‌ای به نقطه دیگر متفاوت است و بخشی از سطح آن در صبح و عصر در سایه باقی می‌ماند. به همین دلیل؛ فرم منحنی برای آزاد کردن (انتشار) و خروج امواج و تشعشعات خورشید در هنگام شب مناسب است و به سرمایه‌های شبانه کمک می‌کند. سقف ساختمانها در اقلیم گرم و خشک بیشترین سطح را در معرض تابش آفتاب دارد و بیشترین انرژی از طریق این سطح آزاد می‌گردد. در ساختمانهای با سیستم بنایی که مصالح سنگین در آن استفاده شده است؛ به کندی و با تاخیر؛ هدایت و انتقال گرما انجام می‌شود و وضعیت گرمایی روزانه متعادل نگه داشته می‌شود.

آسایش گرمایی در دو ساختمان متفاوت در سال ۱۹۶۴ توسط مرکز تحقیقات ساختمانی قاهره اندازه‌گیری شد. یکی از ساختمانها از دیوارهای آجری به ضخامت ۵۰ سانتی متری و سقفی که ترکیب گنبد و طاق بود؛ ساخته شده و ساختمان دیگر دارای دیوارها و سقفی که از پانل‌هایی با بتن پیش ساخته به ضخامت ۱۰ سانتی متر ساخته شده بود. این آزمایش نشان داد که در مورد ساختمان با سقف گنبدی - طاقی؛ دمای هوای داخلی در منطقه آسایش باقی می‌ماند. اما در مورد ساختمان با سقف بتن پیش ساخته؛ دمای هوای فضای داخلی حتی؛ بالاتر از دمای هوا در فضای خارجی بنا است.



تصویر ۷- منافذ در سقفهای گنبدی جهت تهویه و سرمایه‌های؛ اقلیم گرم و خشک (عکس از نگارنده)



تصویر ۸- انعکاس تشعشعات خورشید و کاهش دما در سقفهای گنبدی؛ اقلیم گرم و خشک (عکس از نگارنده)

سقف مسطح در اقلیم گرم و خشک؛ معمولا به وسیله آجرهای مربعی شکل آجری که به آن «فرشی گفته می شود؛ کفسازی می شود. این آجرها بیشترین تشعشعات خورشید را در طول روز دریافت می کنند و در اوایل صبح شروع به افزایش و در اواخر عصر شروع به کاهش آن می نمایند و این عمل باعث تغییر شدت تابش خورشید و زاویه تابش آن می شود.



۲-۳-۳ دیوارها:

دیوارهای حجیم به عنوان عنصر مهم خانه های بومی در اقلیم گرم و خشک محسوب شده و به طور میانگین دارای ضخامتی حدود یک متر می باشند. مزیت این دیوارهای ضخیم؛ ویژگی های گرمایی بحث شده می باشد.

نه بتن و نه آجر عایقهای حرارتی خوبی نمی باشند؛ اما دارای خاصیت ذخیره گرما بوده و آن را به آرامی به فضای داخلی بنا انتقال می دهند. در همه این مصالح عاملی به نام زمان تاخیر وجود دارد؛ که همان زمان تعلل بین نیروی جذب و ذخیره گرما در یک طرف دیوار و آزاد کردن آن در طرف دیگر می باشد. علاوه بر این؛ در صورتی که دیوار دارای ضخامت محاسبه شده ای باشد؛ قادر خواهد بود تا هم گرما را چندین ساعت پس از گرم شدن بوسیله خورشید تشعشع دهد و هم اینکه گرما به طور طبیعی در بخش داخلی خود نگه داشته و دچار کمترین نوسان دما شود. با استفاده از این ویژگی؛ یک ساختمان می تواند به گونه ای طراحی شود که گرما را در طول روز جذب کرده و در هنگام شب و در زمانی که به آن نیاز دارد؛ آن را آزاد نماید.

از محاسن دیگر دیوارهای ضخیم در این خصوص؛ مقدار گرمایی است که می تواند بدون بالا رفتن دما جذب کنند. دیوارهای حجیم؛ در شب گرما را از طریق انتقال و تشعشع از دست می دهند و در طول روز دمای آنها در حد پایین و متوسط باقی می ماند. اگر دمای دیوار پایین تر از دمای پوست انسان باشد؛ بدن انسان به آن تشعشع خواهد کرد؛ حتی اگر دمای هوا بالا باشد. بنابراین دیوارهای ضخیم در خانه های سنتی در اقلیم گرم و خشک به این روش عمل می کند و بیشترین آسایش را توسط تشعشعات جذب شده

از مردم در طول روز تامین خواهند کرد و در هنگام شب از طریق تشعشع یا انتقال گرما؛ سرمای لازم را برای آنها ایجاد می نمایند.

تصویر ۹- ایبانه؛ اصفهان؛ دیوارهای بلندخشتی و پنجره ها در قسمت فوقانی دیوارها؛ (عکس از نگارنده)

۲- ۳- ۴ پنجره ها:

در اقلیم گرم و خشک؛ به طور کلی پنجره ها کوچک و در قسمت فوقانی دیوار ها و تقریباً در زیر سقف قرار می گیرند و پنجره های بزرگ بدلیل اثر گرمایی اشان کمتر مورد استفاده قرار می گیرند؛ به خصوص اگر توسط سایه بان و یا جهت گیری مناسب بنا از

نفوذ خورشید به فضای داخلی ممانعت نشود. حتی اگر نفوذ خورشید به طور کامل حذف شود و یا پنجره ها کاملاً بسته بماند؛ بدلیل پایین بودن مقاومت گرمایی آنها و نفوذ خورشید از طریق شکافها و روزنه های اطراف پنجره؛ باز هم به لحاظ انتقال انرژی؛ نقطه ضعف محسوب می شود.

عموماً؛ تنها در یک طرف خانه های حیاط مرکزی؛ رو به کوچه های باریک می باشد و طرف دیگر آن دیوار همسایه است. این همجواری می تواند توضیح مناسب دیگری برای عدم وجود پنجره در دیوارهای خارجی خانه ها باشد. شاید بتوان گفت دلیل تعبیه پنجره های کم و یا عدم وجود پنجره در دیوارهای خارجی؛ محافظت خانواده در فرهنگ اسلام است.

«پنجره های کم در دیوارهای خارجی خانه های حیاط مرکزی در دوره اسلام دیده شده است؛ با این حال این ایده که حفاظت زن به عنوان یک هدف در فرهنگ اسلامی این ساختار را می طلبد؛ شاید کاملاً صحیح نباشد.» (Wirth, quoted in Bonine, 1980, p.199)

با وجود اینکه در مناطق شمال ایران نیز مذهب و فرهنگ اسلامی وجود دارد؛ اما تیپولوژی خانه ها به گونه ای است که به تمام جهات دارای پنجره و باز می باشد و به نظر می رسد که عامل اقلیم تاثیر گذار

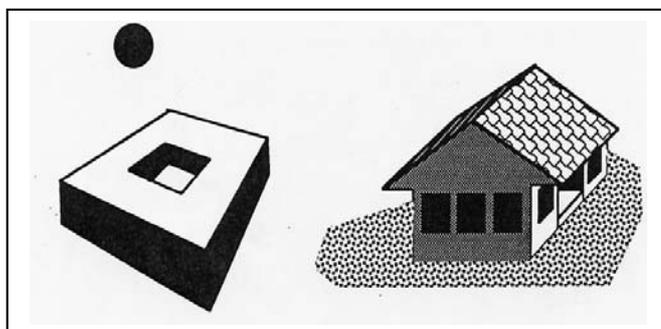


تر از فاکتور فرهنگ است.

علیرغم دیوارهای خارجی که فاقد پنجره های زیاد است؛ در دیوارهای داخلی رو به حیاط؛ در پنجره های زیادی وجود دارد. تهویه عبوری توسط همین پنجره ها انجام می شود. بادگیر نیز به تهویه فضای داخلی کمک می کند.

۲-۴ مصالح:

«ساختمانهای بومی؛ همیشه با تکیه بر مصالح قابل دسترس ساخته می شدند؛ به این معنا که عموماً در اقلیم گرم و خشک از گل برای ساخت دیوارها استفاده می شده است.» Roaf, quoted in (Beazley, et al, 1982)



از مصالح دیگری که برای ساخت دیوارهای حجیم استفاده می شده است؛ می توان به سنگ؛ آجر؛ خشت و... اشاره نمود.

ویژگی ترمو فیزیکی این مصالح از عوامل مهم در اقلیم گرم و خشک می باشد. این مصالح دارای مقاومت حرارتی و ظرفیت گرمایی بالا و جذب خورشید از طریق سطوح خارجی اشان هستند. این ویژگی های مهم نتیجه این سه فاکتور است:

الف) شدت بالای تشعشعات خورشید؛ باعث افزایش جذب انرژی خورشیدی از طریق سطوح خارجی در بناهایی که در اقلیم گرم و خشک ساخته شده اند؛ می شود.

ب) فشار بخار کم در این اقلیم؛ باعث می شود که با تهویه ای کم؛ دما تا ۲۷-۲۸ درجه سانتیگراد افزایش پیدا کند. تنها با حداقل تهویه در طول ساعتهای گرم روز؛ دمای فضای داخلی پایین تر از دمای فضای خارجی نگه داشته می شود. کاهش دمای داخلی بسته به شرایط پایداری زمان گرمای مطبوع دارد که ترکیبی از دو عامل مقاومت گرمایی و ظرفیت گرمایی می باشد. برای مثال؛ این پدیده؛ در زیرزمین خانه های یزد؛ جایی که ساکنین در بعد از ظهر ها

تصویر ۱۰- یزد؛ پنجره های اورسی برای ایجاد تنوع و نورگیری در اقلیم گرم و خشک (عکس از نگارنده)
تصویر ۱۱- تیپولوژی خانه های سنتی؛ درونگرایی در اقلیم گرم و خشک ایران و برونگرایی اقلیم معتدل و مرطوب ایران. (غیا بکلو؛ زهرا؛ رساله دکتری)
در آنجا استراحت می کنند؛ به خوبی مشاهده می شود.

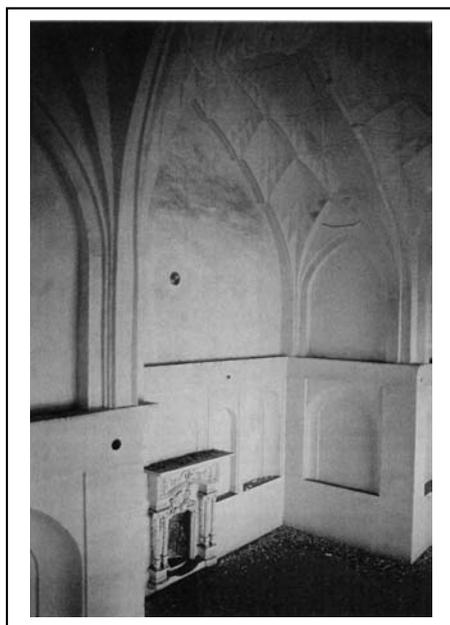
ج) حدود دمای روزانه هوای خارج در اقلیم گرم و خشک؛ همراه با بهترین الگوی تهویه روزانه؛ باعث پایداری گرمای مطبوع در ساختمان می‌شود و دمای روزانه در فضای داخلی را ثابت و زیر دمای بالای فضای خارجی نگه می‌دارد.

۲-۴-۱-گل:

خاک مرطوب شده که با آب و ذرات کوچک کاه ترکیب شده؛ برای ساخت دیوارهای گلی استفاده می‌شود. ضریب پایین هدایت و انتشار گرمای خشت نشان می‌دهد که این مصالح در مقایسه با آجر پخته شده یا بتن؛ عایق حرارتی بهتری به شمار می‌آید. البته از اشکالات بزرگ آن؛ عدم مقاومت و سختی در مقابل باران و زلزله است.

۲-۴-۲-خشت:

خشت مخلوطی از خاک، آب و گاهی ذرات کوچک کاه می‌باشد؛ این ترکیب در قالبهای چهار گوش چوبی شکل گرفته و سپس بر روی زمین خشک چیده شده و پس از چند روز در مقابل آفتاب خشک می‌شود.



گردد، از خشت برای ساخت دیوارهای ضخیم استفاده می‌شود. اگر چه ترکیب خشت خام و آجر پخته شده نیز در سازه‌های بنایی معمول بوده است.

۲-۴-۳-آجر:

آجر همان خشت پخته شده می‌باشد که به دلیل حرارت آتش ابعاد آن کوچک تر گردیده است. از آجر هم برای کف سازی و هم برای ساخت دیوارها استفاده می‌شود. حیاط مرکزی؛ اغلب به وسیله آجر کف

سازی می گردد، چون نسبتا ارزانتر از سنگ می باشد. سقف ها نیز توسط آجر و برای محافظت در مقابل عوامل جوی «آجر فرش» می شوند.

۲-۴-۴-سنگ:

در مناطق نزدیک به دامنه کوه وحتى در مناطق بیابانی؛ معمولا از سنگهای درشت و خشن به عنوان تنها مصالح قابل دسترس؛ برای ساخت بناها استفاده می گردد. استخرها؛ حوضها؛ پله کانهها و جداول پیاده روها و ازاره دیوارها ی حیاط وحتى در جاهایی که احتمال شکاف و گسیختگی وجود دارد؛ از سنگ استفاده می شود.

۲-۴-۵- گچ:

بخش داخلی دیوارها و سقفها معمولا گچکاری می شود و بخش خارجی آن توسط ترکیبی از خاک رس؛ آب و خرده های گاه پوشانیده می شود. گاه به این ترکیب اضافه می گردد تا به آن انعطاف پذیری و خاصیت ارتجاع و همین طور استحکام ببخشد. گهگاه آهک نیز در بخشهایی از بنا که در معرض آسیب پذیری در برابر رطوبت هستند؛ به این ترکیب افزوده می گردد. نتیجه این ترکیب سطحی با بافت خشن می باشد که بواسطه گچی که در نهایت بر روی آن قرار می گیرد و اجد سطحی صاف و هموار می شود. این سطح بسیار جذاب خواهد بود؛ زمانی که خرده های طلایی رنگ گاه در آن دیده می شود.

تصویر ۱۲- یزد؛ فضای داخلی بنا و اندود کاری- گچکاری (عکس از نگارنده)

۲-۵-رنگ:

رنگ دیوارها و سقف بنا در اقلیم گرم و خشک که شدت تابش خورشید نسبت به سایر مناطق بیشتر است؛ بیشترین تاثیر را بر جذب تشعشعات خورشید خواهد داشت. در جهت گیری های مختلف بنا و در جهات



مختلف تابش اشعه خورشید به دیوارها و به خصوص سقف که ماکزیمم دریافت و جذب انرژی خورشیدی

را دارد؛ رنگ یک عامل بسیار مهم و کنترل کننده محسوب می شود. اختلاف درجه حرارت (دما) در یک سقف سفید رنگ و یک سقف سیاه رنگ 40 k می باشد. البته مقدار دریافت گرما در فضای داخلی بنا بستگی به ویژگی تر موفیزیکال لایه ها دارد؛ اما در هر صورت؛ رنگ عامل بسیار مهمی در این خصوص به شمار می آید.

«تاثیر رنگهای روشن سطوح خارجی در کاهش درجه حرارت روزانه بنا - که ناشی از تشعشعات منعکس شده از خورشید که بزرگترین و مهمترین منبع گرمایی است - بسیار تاثیر گذار است و باعث افزایش پایداری و ظرفیت گرمایی و در نهایت تامین آسایش در شب می گردد. اما در صورتی که سفید کاری (گچکاری) در بنا به طور مکرر انجام نشود؛ طبیعی است که بنا بواسطه سطوح خارجی اش بیشترین دریافت و جذب انرژی خورشیدی را خواهد داشت.» (Givoni 1976, p.347)

۲-۶- سبزی‌نگی و پوشش گیاهی:

در مناطق بیابانی؛ میزان سبزی‌نگی بستگی به مقدار آب و نحوه دسترسی به آن دارد. در اقلیم گرم و خشک فضای سبز به دلایل زیر در خرد اقلیم های اطراف بنا بسیار تاثیر گذار است.

۱) کاهش موثر تابش مستقیم اشعه های خورشید و بازتاب آن

۲) سایه اندازی بر سقف؛ دیوارها؛ پنجره ها و فضای حیاط

۳) کاهش گرد و غبار اطراف ساختمان

۴) کاهش سرعت باد های نامطلوب در اطراف ساختمان

۵) متمرکز کردن جریان باد و افزایش سرعت آن در جهت دلخواه

۶) افزایش رطوبت در اقلیم های خشک

۷) کاهش دما (درجه حرارت) در اطراف ساختمان

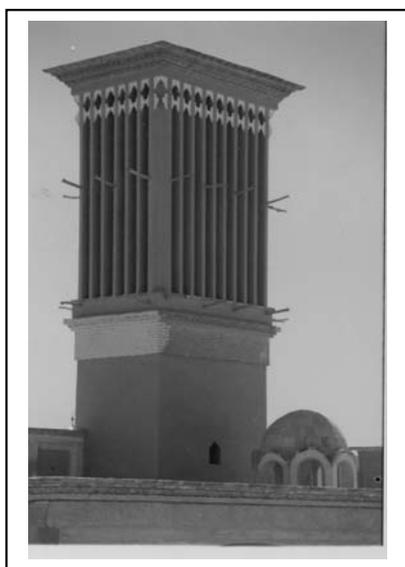
توانایی گیاهان در اعتدال تغییرات درجه حرارت از عوامل مهم برای کنترل انرژی خورشیدی می باشد. زمینی که در سایه قرار گرفته است؛ گرما را بسیار سریعتر جذب خواهد کرد. رطوبت ناشی از گیاهان؛ گرما را کاهش خواهد داد و بنابراین در سطوح و بخش هایی از بنا که سبزی‌نگی وجود دارد؛ سرما در طول روز به مدت بیشتری باقی خواهد ماند.

تصویر ۱۳- کاشان؛ سبزی‌نگی در حیاط مرکزی خانه بروجردیها. (حاجی قاسمی؛ کامبیز؛ گنجنامه)

۲-۷- چیدمان فضاها:

از دیدگاه گونه شناسی؛ دو نوع خانه حیاط مرکزی در اقلیم گرم و خشک وجود دارد. نوع اول مربوط به خانه های طبقه ثروتمند و نوع دوم مربوط به طبقه متوسط و پائین جامعه می باشد. نوع اول؛ شامل خانه های بزرگ با دو حیاط مرکزی است؛ حیاط داخلی که بزرگتر بوده و «اندرونی» نامیده می شود؛ حیاط اصلی

و برای اسکان محارم در نظر گرفته می شده است و حیاط دوم که کوچکتر بوده و «بیرونی» نامیده می شده است؛ برای پذیرفتن مهمانان مرد اختصاص داشته است. بین دو حیاط یک اتاق بسیار بزرگ وجود داشته که به آن «اتاق دورو» اطلاق می شده است. اتاقهایی در پیرامون حیاطها ساخته می شده که دارای پوشش طاق و گنبد بوده اند. به عنوان مثال در یزد محور طولی حیاطها به سمت شمال شرقی - جنوب غربی جهت گیری شده است. یک ایوان باز و یک بادگیر بلند نیز در محور عرضی و در جهت جنوب غربی قرار گرفته است. در امتداد محود طولی و در مقابل ایوان؛ اتاقی بزرگ به نام «آفتابرو» که اتاق زمستانی است؛ رو به جنوب غرب قرار دارد. در زیر زمین و در زیر ایوان و بادگیر؛ فضایی وجود دارد که حدود ۳ متر از سطح حیاط و ۴ متر از سطح ایوان پایین تر است و «زیر زمین» نامیده می شود. از این فضا برای ذخیره مواد غذایی و حمام؛ آشپزخانه و گاهی نشیمن برای استراحت در تابستانهای گرم استفاده می شود. در نوع دوم؛ خانه های با یک حیاط مرکزی که در آن از گیاهان و حوض برای تزئین و بالابردن رطوبت نسبی استفاده شده است. فضاها در این خانه ها از ایوان نیمه باز و بادگیر و زیرزمین تشکیل شده است. بادگیر به طور مستقیم به ایوان و اتاق نزدیک ایوان ارتباط دارد و این فضا از صبح تا ظهر برای عملکردهای متنوع استفاده می گردد و بعد از ظهر؛ ساکنین از زیر زمین و در شب از بام که دارای هوای خنکتر می باشد برای

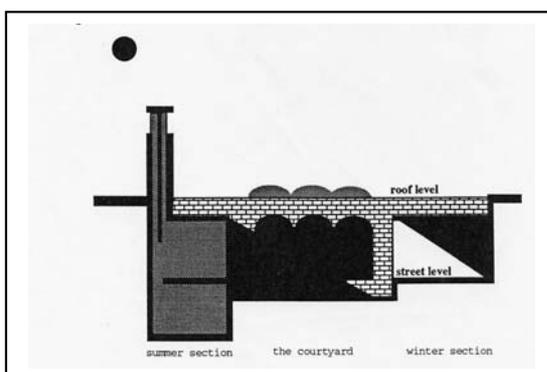


خواب استفاده می کنند.

در واقع این تغییر فضای روزانه؛ نوعی تطابق اقلیمی - محلی نامیده می شود. لازم به ذکر است نوعی تغییر فضای سالانه هم در خانه های حیاط مرکزی وجود دارد و به همین دلیل بخش شمالی «زمستان نشین» و بخش جنوبی «تابستان نشین» نامیده می شود و ساکنین خانه در زمستانها به بخش شمالی خانه و در تابستانها به بخش جنوبی بنا کرد و خود را با شرایط اقلیمی تطبیق می دهند.

۸-۲ بادگیر:

از عناصر دیگر معماری گرم و خشک؛ بادگیر می باشد. از بادگیر برای سرمایش و تهویه فضاهای داخلی بنا استفاده می شود. بادگیر مجموعه ثابتی است که هم به صورت مکشی و هم به صورت کششی عمل می کند. طرز کار بادگیر بر این پایه بنا شده است که از وزش باد برای کشاندن هوای خنک به درون ساختمان و از عکس العمل آن یعنی مکش برای خارج ساختن هوای آلوده و گرم به بیرون از ساختمان استفاده می شود. هنگامی که باد به مانع و یا دیواره پره های درونی بادگیر بر خورد می کند به ناچار فرود آمده و وارد فضای داخلی بنا می شود و از طرفی؛ شکافهای دیگر بادگیر که پشت به جهت وزش باد دارند؛ هوای گرم و آلوده را به دست باد سپرده و کار مکش را انجام می دهند.



تصویر ۱۴- کاشان؛ پلان خانه بروجردیها، تابستان نشین در جنوب و زمستان نشین در شمال حیاط مرکزی (غیا بکلو؛ زهرا؛ رساله دکتری؛)

تصویر ۱۵- یزد؛ بادگیر و نقش آن در تهویه و سرمایش ساختمان (عکس از نگارنده)

۹-۲ جهت گیری:

بیشتر مناطق بیابانی جهان در عرض جغرافیایی استوایی قرار گرفته اند؛ درست همان جایی که بیشترین شدت تشعشعات خورشید را می توان در تابستان و در جبهه های شرقی و غربی ساختمان و در زمستان بیشترین حد تشعشعات خورشید را در دیوارهای شمالی و جنوبی ساختمان مشاهده کرد.

دیوار جنوبی خانه های حیاط مرکزی؛ در حقیقت دیوار شمالی آن محسوب می شود. با نظر به اینکه حیاط مرکزی با تعدادی از اتاقهای که در اطراف آن قرار گرفته اند و همین طور دیوار جنوبی اش بیشترین سایه را در بیشترین فصول سال به خود اختصاص می دهند. اتاقهای پشت دیوار جنوبی در زمستان بسیار سرد هستند اما؛ در تابستان به دلیل اینکه در سایه قرار می گیرند بسیار خنک و مناسبند.

« هدف اصلی در انتخاب جهت ساختمان در اقلیم گرم و خشک به حداقل رساندن شدت خورشید در تابستان و کاهش دمای روزانه در فضای داخلی ساختمان و به حداکثر رساندن شدت آفتاب در زمستان است. جهت شمالی-جنوبی ترجیح داده می شود. » (Givoni. 1976)

۳- نتیجه گیری:

معماری سنتی ایران در اقلیم گرم و خشک؛ نمودی از تامین آسایش و طراحی منطقی در این اقلیم است. خانه های حیاط مرکزی با شاخصه هایی از قبیل دیوارهای ضخیم؛ ایوان ها؛ زیرزمین؛ بادگیر؛ طاق و گنبد نشان دهنده درک روشن معماران این بناها از شرایط محیطی است. استفاده فصلی از فضاها؛ تمرکز و توجه به حیاط مرکزی و استفاده مناسب از بام؛ اگرچه نظر ساده می آید؛ اما همه این عوامل راه حل های بسیار کارآمد برای طراحی در اقلیم گرم و خشک محسوب می شود.

علاوه بر این؛ ساختمانهای سنتی ایران؛ چه در زمینه معماری و چه در زمینه سازه؛ با تکیه بر منابع طبیعی انرژی شکل گرفته است و این بناها به گونه ای طراحی شده اند که حداکثر نور آفتاب را در زمستان و حداکثر سایه را در تابستان جهت استفاده از تهویه طبیعی و با هدف تامین آسایش ساکنین؛ فراهم آورد. ایده حیاط مرکزی در این بناها بر پایه فاکتورهای اقلیمی شکل گرفته و بنابراین مطالعه معماری سنتی در این مناطق؛ برای طراحی اقلیمی و خلق یک معماری پایدار در اقلیم گرم و خشک بسیار ضروری و لازم است.

همان طور که در صفحات اول مقاله؛ آورده شده است معماری پایدار با شاخصه های زیر تعریف می شود:

۱- اصل اول- حفظ انرژی: بنا باید طوری ساخته شود که نیاز ساختمان به سوخته های فسیلی را به حداقل برساند.

نتیجه گیری ۱: معماری سنتی در اقلیم گرم و خشک؛ با تکیه بر سوخته های غیر فسیلی و انرژی های تجدید پذیر مانند استفاده از انرژی خورشید برای گرمایش در فصل زمستان و همین طور استفاده از انرژی باد در بادگیر ها برای تهویه عبوری و سرمایش در فضای داخلی؛ طراحی شده و بنابراین از این جهت معماری پایدار محسوب می شود.

اصل دوم- هماهنگی با اقلیم: بناها باید طوری طراحی شوند که با اقلیم و منابع انرژی موجود در محل احداث هماهنگی داشته و کار کند.

نتیجه گیری ۲: معماری سنتی در اقلیم گرم و خشک؛ با اقلیم و عوامل اقلیمی مانند بادهای مطلوب و نامطلوب؛ رطوبت؛ خورشید و... هماهنگی و تطابق دارد. همانطور که تحلیل شد؛ جهت گیری در بهترین جهت ممکن برای دریافت بیشترین آفتاب در زمستانها و بیشترین سایه در تابستانها در این معماری مشاهده می شود. همین طور مورفولوژی شهری در اقلیم گرم و خشک که باعث ایجاد ساختار شهری فشرده و متراکم گردیده که در این ساختار شریانها رو به باد مطلوب و پشت به بادهای نامطلوب است. این عوامل و عوامل دیگری که در طول مقاله تحلیل شده؛ حاکی از اهمیت عوامل اقلیمی در طراحی معماری در اقلیم گرم و خشک می باشد.

اصل سوم- کاهش استفاده از منابع جدید مصالح: ساختمان‌ها بایستی به گونه‌ای طراحی شوند که میزان استفاده از منابع جدید را تا حد ممکن کاهش داده و در پایان عمر مفید خود برای ساختن بناهای جدید، خود به عنوان منبع جدید به کار روند.

نتیجه‌گیری ۳: همان‌طور که در مقاله به نوع مصالح در اقلیم گرم و خشک اشاره شد؛ در این نوع معماری از مصالح با ظرفیت حرارتی و مقاومت گرمایی بالا مانند گل؛ خشت؛ آجر استفاده می‌شود که در تامین گرمایش و سرمایش در فضای داخلی بسیار موثر است. ضمناً از آنجا که در معماری سنتی از مصالح بومی استفاده می‌شود؛ این مصالح قابل بازیافت و به عبارت دیگر تجدیدپذیر می‌باشند و این در پایداری معماری سنتی ایران بسیار تاثیر گذار است.

اصل چهارم- بر آوردن نیازهای ساکنان: در معماری پایدار بر آورده شدن نیازهای روحی و جسمی ساکنان از اهمیت خاصی برخوردار است.

نتیجه‌گیری ۴: معماری سنتی در اقلیم گرم و خشک؛ پاسخگوی نیازهای مختلف ساکنین خود می‌باشد. حیاط مرکزی (اندرونی- بیرونی)؛ درونگرایی و عدم وجود پنجره در نمای بیرونی ساختمان؛ به نوعی محصوریت و امنیت را تداعی می‌کند و برای محافظت از خانواده در فرهنگ اسلام در نظر گرفته شده است. ویا چیدمان فضاهای مختلف در سطوح ارتفاعی متنوع برای استفاده ساکنین در اوقات مختلف روز؛ نشان دهنده اهمیت دادن به آسایش ساکنین است. از طرفی کوچ سالانه (زمستان نشین - تابستان نشین) نیز دلالت بر این موضوع دارد.

اصل پنجم: هماهنگی با سایت: بنا باید با ملایمت در زمین سایت خود قرار گیرد و با محیط اطراف سنخیت داشته باشد.

نتیجه‌گیری ۵: معماری سنتی در ایران «معماری ارگانیک» محسوب می‌شود و در نهایت احترام به سایت و ویژگیهای ژئوفیزیکی زمین شکل گرفته است. در این معماری؛ مشاهده می‌شود که خانه‌ها دارای ابعاد و اندازه یکسانی نبوده و فرم هندسی مشخصی ندارند و معمار سعی کرده تا بی‌نظمی هندسی را در فضاها حل کند؛ اما حیاط مرکزی به دلایل اقلیمی دارای ابعادی کاملاً محاسبه شده می‌باشد. و یا در طراحی شهری؛ کوچه‌ها و فضاهای شهری پر پیچ و خم و با توجه به عوارض طبیعی زمین و سایت طراحی شده و دارای نظم هندسی نمی‌باشد.

اصل ششم- کل‌گرایی: تمام اصول معماری پایدار باید در یک پروسه کامل - که منجر به ساخته شدن محیط زیست سالم می‌شود- تجسم یابد. (جینکس، چارلز، ۱۹۹۷)

نتیجه‌گیری ۶: معماری سنتی ایران در اقلیم گرم و خشک با توجه کامل به تمام عوامل اقلیمی؛ فرهنگی و اجتماعی... شکل گرفته و به دلیل استفاده از سوخت‌های غیر فسیلی و انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر

وهمین طور رشد ارگانیک و اهمیت به سایت؛ در راستای احترام به محیط زیست طراحی شده و به عنوان الگویی مناسب برای معماری امروز مطرح است. نتیجه نهایی اینکه معماری سنتی ایران در اقلیم گرم و خشک؛ معماری پایدار محسوب می شود و می توان از آن به عنوان الگویی مناسب جهت طراحی در این اقلیم استفاده کرد.

۴- منابع:

- ۱- توسلی؛ محمود؛ ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک؛ انتشارات پیام؛ ۱۳۸۱
- ۲- کسمایی؛ مرتضی؛ اقلیم و معماری؛ انتشارات بازتاب؛ ۱۳۷۸
- ۳- معماریان؛ غلامحسین؛ آشنایی با معماری مسکونی ایران (گونه شناسی درونگرا)؛ انتشارات دانشگاه علم و صنعت؛ ۱۳۷۵
- ۴- زمرشیدی؛ حسین؛ معماری ایران اجرای ساختمان با مصالح سنتی؛ انتشارات آزاده؛ ۱۳۷۷
- ۵- پیرنیا؛ محمد کریم؛ آشنایی با معماری اسلامی ایران؛ انتشارات دانشگاه علم و صنعت؛ ۱۳۷۴
- ۶- قبادیان؛ وحید؛ بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران؛ انتشارات دانشگاه تهران؛ ۱۳۷۸
- ۷- ژان پرانک؛ محبوب الحق- ترجمه: مهاجرانی؛ مصطفی؛ مقاله: گزارش لاهه (پیش زمینه توسعه پایدار) (از فکر تا عمل)؛ فصلنامه محیط شناسی؛ انتشارات دانشگاه تهران؛ دانشکده محیط زیست؛ شماره ۲۸
- ۸- بحرینی؛ سید حسین- مکنون؛ رضا؛ مقاله: توسعه شهری پایدار: از فکر تا عمل؛ فصلنامه محیط شناسی؛ انتشارات دانشگاه تهران؛ دانشکده محیط زیست؛ شماره ۲۷
- ۹- دانلد واتسون- کنت لب؛ ترجمه: قبادیان؛ وحید- مهدوی؛ محمد فیض؛ طراحی اقلیمی (اصول نظری و اجرایی کاربرد انرژی در ساختمان)؛ انتشارات دانشگاه تهران؛ ۱۳۷۲