



بررسی نقش عوامل اقلیمی در طراحی معماری پایدار بناهای مسکونی متناسب با اقلیم گرم و خشک مطالعه مورد شهر یزد

سحر افتخاری

مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد پردیس، Eftekhari.arch@gmail.com

چکیده

با توجه به اینکه هدف معماری پایدار در اقلیم گرم و خشک، بالا بردن توانایی بناها در فضای درونی است به طوری که افزون بر آسایش اقلیمی، کمترین مصرف انرژی لازم باشد. امروزه با توسعه و پیشرفت تکنولوژی، لزوم توجه به توسعه پایدار و ساخت و سازهای مطابق با اصول معماری در راستای استفاده بهینه از منابع طبیعی موجود از اهمیت خاصی برخوردار است. در اقلیم های مختلف ایران، معماری سنتی در مناطق مختلف از نظر ساخت و ساز در رابطه با اقلیم و شرایط پایداری بررسی می شود. چراکه گونه های مختلف بنا در مناطق گوناگون، حاکی از تاثیر پذیری عوامل اقلیمی می باشد. به این ترتیب محیط زیست، شهرها و حتی بناهای مربوط به این حوزه های اقلیمی، ویژگی های خاصی متناسب با شرایط اقلیمی خود به دست آوردند. شناخت و بررسی عوامل اقلیمی در هر منطقه بسیار موثر در ایجاد آسایش و راحتی ساکنان آن منطقه است. به دلیل اینکه اقلیم و معماری ارتباط مستقیمی با هم دارند. در این مقاله سعی شده است خصوصیات اقلیمی منطقه گرم و خشک و اصول معماری پایدار بررسی شود تا بدین طریق به ارتباط معماری گذشتگان در جهت استفاده بهینه از انرژی و پایداری محیط اشاره شود و پیشنهاداتی راجع به چگونگی طراحی پایدار متناسب با اقلیم گرم و خشک در شهر یزد ارائه شود.

واژه های کلیدی: عوامل اقلیمی، معماری سنتی، معماری پایدار، طراحی پایدار، شهر یزد.

مقدمه

رابطه اقلیم و انسان همانند رابطه گهواره با نوزاد می باشد. با توجه به شرایط گهواره یعنی اینکه گرم و لطیف باشد و بستری مناسب برای نوزاد فراهم آورد نوزاد با آرامش و در سلامتی پرورش خواهد یافت. به عبارت دیگر انسان خواه ناخواه تحت شرایط اقلیمی محیط پیرامون خود قرار می گیرد و این اقلیم است که نوع معیشت و راه تامین نیازهای وی را معین می نماید. هنر معماری در ایران از سابقه ای کهن برخوردار است و در هر زمان دست های توانا، ذهن خلاق و ذوق و سلیقه مردم هنر دوست این سرزمین، پدیده های شگرفی بوجود آورده که در بسیاری از موارد، اصول آن ریشه هنر معماری جهان شده است. پاره ای از این آثار در گوشه و کنار کشور پهناور ایران حکایت از معماری باشکوه ادوار هزارساله را در قامت های استوار بناها نگهداری می کنند. در معماری سنتی ایران بناها با توجه به هویت و فرهنگ ایرانی و قومی شکل گرفته اند و هیچ گاه ترکیب و معماری بنا بر خلاف باورهای فرهنگی، دینی و قومی مردم آن ناحیه نبوده است. حتی تزئینات به کار برده شده نیز که از ارکان فرعی معماری به شمار می آیند، از این قاعده مستثنا نبوده اند. در این بناها، ضمن حفظ هویت های فرهنگی در ساخت و ساز، همواره پنج اصل مردم واری، پرهیز از بیهودگی، درونگرایی، نیارش (به کار بردن تزئینات در بنا) و استفاده از مصالح بومی رعایت شده است. بنابراین با استفاده از مصالح موجود در محیط و استفاده خردمندانه از زمین و محیط، ساخت و ساز این خانه ها نیز در نهایت دقت و توجه بوده و از جنبه اقتصادی نیز با توجه به باورهای دینی و فرهنگی در جلوگیری از اسراف، نهایت دقت و کوشش به عمل می آمده است تا کار و هزینه اضافی بر صاحب کار تحمیل نشود. شرایط اقلیمی در طراحی معماری از ابعاد



گوناگون قابل بررسی و تعمق است. وجهی از تحقیقات مرتبط با رفتار حرارتی ابنیه مرتبط با آسایش حرارتی انسان و واکنش بدن می‌باشد که شرایط تجربی است. (صفا منش، ۱۳۸۱) و بعد دیگر مرتبط با فرهنگ‌ها، مناطق جغرافیایی گوناگون و فیزیولوژیکی بدن افراد است که می‌تواند از منطقه‌ای به منطقه‌ای دیگر متفاوت باشد. (رشیدی، ۱۳۸۹)

پیشرفت‌های تکنولوژی، صنعت و علم بر روی سبک زندگی، ساختمان‌ها و شهرها نیز تأثیرات قابل توجه گذاشته است. در گذشته خانه‌ها با توجه به نوع اقلیم، فرهنگ و غیره شکل می‌گرفت اما امروزه فرم‌ها بدون توجه به شرایط اقلیمی و سازگاری با طبیعت و محیط زیست و صرفاً به علت داشتن فرم‌های جالب توجه به تقلید از طرح‌ها و سبک‌های معماری سایر اقلیم‌ها در معماری ایران مورد استفاده قرار گرفته است. این امر باعث آسیب رساندن به طبیعت و عدم پاسخ‌گویی به نیازهای عملکردی و عدم دستیابی به یک فرم ساختمانی پایدار و انعطاف‌پذیر در جهت کاهش مصرف منابع انرژی تجدیدناپذیر گردیده است. معماری پایدار یکی از مباحثی است که اخیراً در کشور ما مطرح شده و مورد توجه قرار گرفته است. معماری پایدار اصطلاحی کلان است که به شرح تکنیک‌هایی در طراحی معماری می‌پردازد که همسو با نگرش‌های زیست‌محیطی بوده و با ایده احترام به طبیعت شکل گرفته است. این معماری در حقیقت روند تازه‌ای نیست، چرا که در بسیاری از تمدن‌های باستانی و معماری‌های سنتی از جمله معماری سنتی ایران به صورتی بنیادین وجود داشته است که امروزه در پی پیامدهای منفی جهان صنعتی نظیر، آلودگی روز افزون هوا و محیط زیست، کاهش منابع طبیعی و بحران انرژی به یکی از، مهمترین دغدغه‌های انسان عصر حاضر تبدیل شده است. (رستگار، ۱۳۹۰: ۴۷۵) در الگوی معماری سنتی مناطق کویری ایران صرفه‌جویی در مصرف انرژی، به شیوه‌های گوناگون مورد نظر بوده است. در این شهرها فرم ساختمان‌ها چه به لحاظ ظاهر و چه به لحاظ نحوه‌ی ترکیب و توزیع فضاهای مختلف، زمینه‌ی کاهش مصرف انرژی را فراهم می‌آورد. (قبادیان، ۱۳۸۲: ۱۲۹) معماری سنتی ایران دارای پشتوانه‌ی قوی و پر بار از جنبه‌های گوناگون پایداری، هنر و فرهنگ ایرانی است و خود سهم و ارزش ویژه‌ای را از این هنر و فرهنگ نمایش می‌دهد. بررسی این ویژگی‌ها می‌تواند در خدمت برنامه‌ریزی، طراحی و مردمی نمودن محیط زندگی امروز قرار گیرد. نیازهای سکونت‌ی مردم در شهرها و بخصوص شهرهای سنتی، امروزه به گونه‌ای مستقل و بدون شناسایی تأثیرات جانبی آن خصوصاً بر محیط زیست برآورده می‌گردد. (پاکزاد، ۱۳۸۶: ۹۶) عدم توجه به بنیادهای پایدار معماری سنتی ایران و عوامل گوناگون موثر بر آن، پیکری فرسوده و ناپایدار از ساخت شهری به جای گذارده است. بدون شک پیشرفت تکنولوژی ضرورتی است که از آن نمی‌توان چشم‌پوشید ولی این عامل نباید ارزش‌های ما را خصوصاً در زمینه پایداری محیط زیست دست‌خوش مخاطره نماید. در همین راستا می‌بایست راهکارهای فراموش شده در طراحی محیط مسکونی پایدار شناسایی شده و با به روز نمودن آنها با توجه به تکنولوژی‌های موجود، از آنها در طراحی ساختمان‌های پایدار استفاده نمود. (ملت‌پرست، ۱۳۸۸: ۱۲۱) برخی دیگر از نظریه‌پردازان معماری پایدار را نوعی طراحی مردمی می‌دانند و لذا از نظر آنها کیفیت فضاهای داخلی ساختمان اهمیت ویژه‌ای می‌یابند. بدون تردید کیفیت مطلوب بدون توجه به طبیعت، نورگیری مناسب فضاها و تهویه مطبوع فراهم نمی‌آید. در ضمن از آنجا که پایداری و ماندگاری طولانی نیز باید در نظر گرفته شود. رسیدن به چنین شرایطی با استفاده از مدیریت کارآمد و بکارگیری آخرین تکنولوژی‌ها صورت می‌گیرد. این افراد دستیابی به استاندارد‌های بالای کیفیت، امنیت و آسایش که در واقع سلامت انسان‌ها را تأمین می‌کند از مهمترین اهداف معماری پایدار می‌دانند در ضمن آن‌ها همیشه بر این نکته تأکید دارند که بهره‌گیری از تجربیات گذشتگان در بهبود و کیفیت معماری، راهگشای دستیابی به طراحی پایدار خواهد بود. (همان، ۱۳۸۸: ۱۲۳) یکی از اهداف معماری پایدار در مناطق گرم و خشک، ارتقای توانمندی ساختمان‌ها در فراهم آوردن فضای داخلی است به نحوی که ضمن تأمین آسایش اقلیمی، نیازمند حداقل مصرف انرژی باشد.

به طور کلی هدف از طراحی پایدار بناهای مسکونی این است که به واسطه‌ی بهره‌وری صحیح از انرژی و منابع طبیعی تأثیر منفی بنا بر محیط‌زیست کاهش یابد. در این مقاله عوامل اقلیمی، اقلیم گرم و خشک و اصول معماری پایدار بررسی می‌شود تا بدین طریق به ارتباط معماری گذشتگان در جهت استفاده بهینه از انرژی و پایداری محیط اشاره شود و پیشنهادهای راجع به چگونگی طراحی پایدار متناسب با اقلیم گرم و خشک در شهر یزد ارائه می‌شود.

۱. مشخصه‌های معماری پایدار در بناهای مسکونی اقلیم گرم و خشک چیست؟
۲. نقش اقلیمی برای طراحی پایدار بناهای مسکونی شهر یزد چیست؟



اقلیم گرم و خشک

اقلیم تأثیر عوامل جوی یک محیط که خصوصیات جغرافیایی یک منطقه را مشخص می‌کند، می‌باشد. یکی از اقلیم‌هایی که بیشترین مناطق نیمه استوایی را شامل می‌شود اقلیم گرم و خشک می‌باشد. بارندگی بسیار کم سالیانه و رطوبت پایین، نوسان درجه حرارت بسیار زیاد در طول شبانه روز، کم بودن پوشش گیاهی و تابش مستقیم آفتاب در طول روز دمای سطح زمین را تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد گرم و شب هنگام به علت نبود ابر در آسمان به سرعت دمای زمین به پایین‌ترین دمای خود نزدیک به ۱۵ درجه سانتی‌گراد باز می‌گردد که در پی آن تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های سرد و خشک را به همراه دارد.

مناطق بیابانی و نیمه بیابانی:

در ایران بخش زیادی از نواحی مرکزی و جنوبی کشور آب و هوای خشک و بیابانی دارند که از جمله می‌توان شهرهای زاهدان، یزد و کرمان را در این حیطه دسته‌بندی نمود. در این مناطق میزان بارندگی سالانه بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر است که در بعضی از مناطق قسمت شمالی حوزه مرکزی این مقدار به ۲۵ تا ۵۰ میلی‌متر نیز کاهش می‌یابد. در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی تابستان بسیار طولانی و خشک است و میانگین دمای هوا معمولاً در بازه ۲۱ تا ۲۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و دما به طور معمول از ۳۸ درجه فراتر نمی‌رود. از جمله مناطق نیمه بیابانی در ایران شامل شهرهایی چون تهران، شیراز، اصفهان و مشهد نیز می‌باشند.

ویژگی‌های معماری بومی مناطق گرم و خشک

معماری بومی بر پایه‌ی نیازهای منطقه‌ای و استفاده از مصالح ساختمانی موجود در آن منطقه جهت ایجاد کیفیت در آسایش محیط مسکونی می‌باشد. با بررسی اجمالی در معماری بومی مناطق گرم و خشک به ویژگی‌های زیر می‌توان رسید که شامل:

۱. پلان‌های متمرکز و درونگرا با حیاط مرکزی
۲. دیوارهای بلند و کشیده برای ایجاد بیشتر سایه
۳. توری‌های ورودی خانه‌ها نسبت به بقیه دیوارهای خارجی برای متمایز شدن
۴. استفاده از سقف گنبدی شکل جهت دریافت کمتر نور خورشید بر سطح بام‌ها
۵. استفاده از حیاط‌های مرکزی که شامل درخت، حوض بوده برای ایجاد رطوبت نسبی‌ها و خشک‌تر شدن محیط
۶. استفاده از دالان‌های کشیده جهت ایجاد کوران هوا، ایجاد سایه و حفظ حریم فضا
۷. به حداقل رساندن سطوح پنجره‌ها برای جلوگیری از سرما و گرمای شدید به داخل
۸. قراگیری ساختمان‌ها در جهت جنوب تا جنوب شرقی
۹. استفاده از دیوارهایی با ضخامت بالا جهت کنترل دمای داخلی محیط و تبادل حرارت
۱۰. استفاده از مصالح ساختمانی به ظرفیت حرارتی بالا همانند خشت و گل
۱۱. استفاده از المان‌هایی همچون بادگیر، سرداب، آب انبار برای ایجاد هوای خنک و ذخیره آب برای فصول گرم

خصوصیات اقلیمی عناصر معماری

• فرم بنا

در مناطق گرم و خشک، باید به این نکته توجه نمود که بهترین فرم ساختمان، فرمی است که کمترین مقدار حرارت را در زمستان از دست بدهد و در تابستان نیز کمترین مقدار حرارت را از آفتاب و محیط اطرافش کسب نماید. مناسبترین فرم ساختمان در اقلیم گرم و خشک پلان مربع است چون کمترین سطح خارجی آن در معرض تابش آفتاب قرار می‌گیرد. البته این موضوع در مورد ساختمان‌هایی که در گذشته پنجره‌های کوچکتری داشتند صدق می‌کند؛ می‌توان اینطور گفت چون بر این اساس نور کمتری وارد فضا می‌شود. اما در ساختمان‌های امروزی که پنجره‌های بزرگتری دارند صدق نمی‌کند. از جمله ویژگی‌های بارز در رابطه با فرم بنا: کلیه بناها به صورت کاملاً درونگرا و محصور. کلیه بناها دارای حیاط مرکزی و اغلب دارای زیرزمین، ایوان، بادگیر، حوض و فضای سبز. پایین‌تری بودن کف ابنیه و خصوصاً



حیاط از سطح معابر. طاق‌های گنبدی و قوسی شکل. ارتفاع نسبتاً زیاد اتاق‌ها. خانه‌های چهارفصل (تابستان نشین و زمستان نشین). دیواره‌های نسبتاً قطور. (نوری و قاسم زاده، ۱۳۸۹)

• تأثیر تابش آفتاب بر ساختمان و محیط اطراف

مقدار گرمایی که بر اساس تابش آفتاب در یک سطح ایجاد می‌شود علاوه بر رنگ و بافت سطح به سرعت جریان هوا نیز بستگی دارد. سطح روشن میزان گرمایی که بر اثر نور آفتاب جذب می‌کند با سرعت جریان هوا نسبت معکوس دارد. در ضمن سطوحی که دارای برجستگی و تورفتگی هستند مقدار انرژی گرمایی بیشتر را جذب خود می‌کنند ولی از همه‌ی موارد رنگ مهم‌ترین عامل در گرمای ایجاد شده در یک سطح است. (کسمایی، ۱۳۸۹)

• تابش آفتاب بر بام

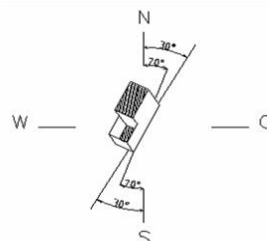
تأثیرپذیرترین قسمت ساختمان در برابر عوامل اقلیمی بام آن است. در تابستان تابش آفتاب و در زمستان ریزش برف و باران بر بام ساختمان تأثیرش بیشتر از قسمت‌های دیگر است و در هوای سرد و گرم فضای داخل ساختمان تحت تأثیر دمای بام است. البته این موضوع بستگی به مصالح به کار رفته در بام هم دارد که چه میزان انتقال و مقاومت حرارتی دارد.

• تابش آفتاب بر انواع دیوار

میزان گرمای حاصل از تابش آفتاب در فضای داخلی ساختمان بستگی به مصالح به کار رفته در جداره‌های خارجی دارد، به همین دلیل باید مصالح ساختمانی مناسب با عوامل اقلیمی را به کار برد. به طور کلی نوع مصالح مصرفی در ساختمان بسیار در میزان دفع و جذب حرارت تأثیر دارد.

• تابش آفتاب و باد بر پنجره:

پنجره‌های یک ساختمان نقش مهمی در تغییر دمای هوای داخل آن دارند. موقعیت پنجره، اندازه‌ی پنجره و جهت قرارگیری پنجره نسبت به تابش آفتاب در تغییر دمای داخل تأثیر زیادی دارد. پنجره باید در قسمتی قرار گیرد که بازشوی‌های آن در دو طرف رو به باد و پشت به باد باشد و زمانی که وزش باد نسبت به پنجره مایل باشد، تهویه طبیعی و مناسب در فضای داخل ایجاد می‌شود. عوامل جوی خارج ساختمان اعم از رطوبت، دما، تابش آفتاب، برف و باران از طریق دیوارهای خارجی بر فضای داخل ساختمان تأثیر می‌گذارد. از موارد ذکر شده وجود رطوبت در ساختمان سلامتی ساکنین در فضای داخل و همین‌طور به زیبایی و مصالح به کار رفته در ساختمان ضرر می‌رساند. آلودگی و رنگ و به طور کلی لایه‌ی به کار رفته در دیوار خارجی می‌تواند در برابر جذب و نفوذپذیری آب در دیوار به عنوان مانعی عمل کند و به مقدار زیادی جذب رطوبت را کاهش دهد.



جهت‌گیری مناسب ساختمان در رابطه با تابش

شکل ۱: جهت‌گیری مناسب ساختمان در رابطه با تابش (منبع: نگارنده).



• تاثیر باد بر ساختمان

در تهویه طبیعی ساختمان وزش باد تاثیر به سزایی دراد و باعث اختلاف فشار در دیوارهای خارجی می شود. در اقلیم گرم مخصوصاً در ماههایی که هوا گرمتر است باید میزان تهویه در روز به کمترین حالت ممکن برسد به طوریکه از آلوده شدن هوای داخل ساختمان جلوگیری کند.

• تهویه مورد نیاز در فضای داخل

در اقلیم گرم و خشک باید مقدار تهویه ای که به صورت طبیعی وارد فضای داخل می شود به کمترین حالت ممکن برسد. زیرا به دلیل ورود هوای گرم فضای بیرون دمای فضای داخل افزایش می یابد. مخصوصاً در روز به علت سرعت زیاد باد تهویه در فضای داخل بیشتر می شود به حدی که دمای فضای داخل متناسب با دمای هوای بیرون می شود. رطوبت در این مناطق گرم و خشک کم است. در این مناطق در عصر و شب دمای هوای خارج پایین تر از فضای داخل است و تهویه طبیعی به راحتی فضای داخل را خنک می کند و همینطور نیاز داشتن به کوران در هنگام شب باعث ضروری شدن پنجره باز شو می شود. با درست قرار دادن موقعیت، شکل، اندازه و نحوه باز و بسته شدن پنجره، می توان اندازه ی پنجره را کوچکتر گرفت که جذب گرما و گرد و غبار را به حداقل برساند و در عوض تهویه مناسب ایجاد کرد. در جاهایی که امکان گرد و غبار وجود دارد، گرد و غبار در ارتفاع بالای ۱۰ متر کم می شود به همین دلیل در طبقات بالای پیلوت میزان کمی گرد و غبار دریافت می شود.

• مصالح ساختمانی

استفاده از مصالحی که به فراوانی در محل ساخت ساختمان یافت می شود علاوه بر کم کردن هزینه های حمل و نقل و مصرف انرژی کاملاً متناسب با اقلیم منطقه است. از جمله مصالحی که به وفور در معماری بومی این اقلیم استفاده شده می توان به گل و خشت اشاره کرد، به دلیل ظرفیت و مقاومت حرارتی بالا، این مصالح باعث کاهش تبادل حرارت می شوند. (آیوزیان، ۱۳۷۶: ۵۶)

مصالح بدنه دیوارها :

- ✓ مصالح به کار رفته در جسم دیوارها عمدتاً از خشت و گل است. اصولاً خشت، گل و خاک دارای ظرفیت حرارتی بالایی هستند.
- ✓ خشت و گل به دلیل بالا بودن ظرفیت حرارتی شان، میزان گرمایی که در فضای خارج است با تاخیر زیاد به فضای داخل منتقل می کند.
- ✓ خشت مدت زمان تأخیری بین (۹ - ۷) ساعت دارد و بدین ترتیب گرمای بیرون در طول روز در داخل دیوارها ذخیره شده و در شب هنگام که هوا سرد است با از دست دادن حرارت باعث تعدیل دمای داخل ساختمان می شود.

سطوح و نماها :

- ✓ سطوح و نماها به رنگ روشن انتخاب می شوند تا حرارت ناشی از تابش آفتاب کمتر جذب دیوار شوند و نماها و سطوح صیقلی و روشن هستند تا باعث انعکاس هر چه بیشتر تابش خورشید شوند.
- ✓ در این مناطق از نماها و سطوح به رنگ روشن بیشتر استفاده می شود همچون کاهگل، گچ و سیمگل.

پوشش بام :

- ✓ استفاده از خشت و گل در بام و سقف طبقات
- ✓ استفاده از پوشش طاق و گنبد، سقف های گنبددار بر روی بدنه ی گنبد و محیط پیرامون سایه ایجاد می کند و به همین دلیل در طول روز که تابش تند است و هوا گرم است نیم بیشتر مساحت پشت بام در سایه قرار می گیرد. سقف های گنبدی و منحنی باعث انعکاس زیاد تابش آفتاب شده و حرارت کمتری جذب می کند.
- ✓ ایجاد سقف دو پوسته که به عنوان عایق حرارتی عمل می کند.



- ✓ زمانیکه پوشش قوس دار و گنبدی است سطوح بیشتری از بام در معرض وزش باد و نسیم واقع می شود.
- ✓ شکل مدور سقف گرمای ذخیره شده در بدنه سقف و فضای زیر سقف را شب هنگام به نحو مطلوبی به فضای بیرون منتقل می کند.

• حیاط مرکزی

حیاط اتاقی است بدون سقف با بدنه های مشخص، کفی آراسته از درخت و خاک و آب. کف حیاط با حضور آب و گیاه تعریف شده و جان می یابد. حوض پر آب با ابعاد و شکلی موزون و متناسب با سطح حیاط و در میان آن شکل می گیرد. (حاتری، ۱۳۸۸: ۸) حیاط افزون بر ایجاد وحدت بین عناصر نوعی ارتباط پیمایشی بین آن ها ایجاد می کند، این ارتباط یا از ورودی ساختمان به مقصد دیگر فضاهای پراکنده صورت می گیرد یا با استقرار محوطه اصلی تابستانی و زمستانی در جبهه های مختلف ارتباط دهنده بخش های اصلی خانه می باشد. (معماریان، ۱۳۷۳: ۱۳)

در مناطق گرم و خشک بهترین الگوی خانه ها، خانه های دارای حیاط مرکزی است. خانه های دارای حیاط در مناطقی که شرایط اقلیمی حدی دارند بهترین فرم است. اتاق های چنین خانه هایی دور تا دور حیاط قرار می گیرند که به این طریق در برابر گرمای تابستان، هوای سرد زمستان، باد، طوفان و گرد و غبار محافظت می شوند. در خانه های سنتی خانه ها به دو قسمت زمستان نشین و تابستان نشین تفکیک می شوند که در قسمت زمستان نشین، اتاق ها دارای بازشوهای رو به جنوب و آفتابگیر هستند و در قسمت تابستان نشین، اتاق ها بازشوهای رو به شمال دارند و در قسمت جنوب خانه قرار گرفته اند و کمتر در معرض تابش آفتاب قرار می گیرند. در این مناطق برای ایجاد رطوبت در حیاط از پوشش گیاهی، حوض و فواره استفاده می کنند. استفاده از حوض و فواره هم باعث ایجاد رطوبت و هم خنک شدن حیاط مرکزی می شود. در هنگام شب سرمای هوا در داخل حیاط نشست می کند و در حیاط و دیوارهای بیرونی ذخیره می شود و در طول روز که تابش آفتاب تند است، هوای داخل و خارج متعادل می شود.

• بادگیر

یکی از عناصر معماری موثر در مناطق گرم و خشک استفاده از بادگیر است. کار بادگیر به خصوص در شهرهای گرم مرکزی و پیرامون کویر بقدری اساسی و از روی حساب بوده که به جرات می توان ادعا کرد علم و فن امروز هم، با همه پیشرفت و توسعه ای که دارد هنوز نتوانسته وسیله ای بهتر جایگزین آن سازد. (معماریان، ۱۳۹۰: ۳۳۳)

با استفاده از بادگیر بادهای مطلوب به فضا داخل هدایت می شده است تا سرمایه طبیعی بناها را تامین کند و در قسمتی از خانه ها قرار می گرفتند که فضاهای قسمت های تابستان نشین را خنک کند. بادگیرها با شکل ها و دهانه های مختلف در مناطق مرکزی و جنوب ایران ساخته می شده است.

معماری پایدار معماری همسان با محیط

معماری پایدار، طراحی معمارانه با توجه به درک درست از محیط زیست است. یک طرح معماری هم می تواند باعث به هم ریختگی فضا شود و هم فضا را نظم و نشاط ببخشد. طراحی ساختمان با استفاده از معماری پایدار جهت استفاده از منابع طبیعی و همینطور صرفه جویی در مصرف آن است. پایداری به معنای حفظ منابع برای ننگ داشتن محیط زیست است. نیاز ما به منابع طبیعی را بیان می کند البته استفاده اییکه به اندازه ی نیازمان است و به صورتی که منابع طبیعی به هدر نرود.

ابعاد معماری پایدار

صرفه جویی در مصرف انرژی و استفاده از منابع تجدید پذیر و پاک - صرفه جویی در منابع و مصالح دست اول و تجدیدناپذیر، بازیافت و استفاده مجدد - محترم شمردن بستر طرح - استفاده مناسب از شرایط اقلیمی در هر محل و منطقه - استفاده از مصالح بومی. (نصر، ۱۳۸۹: ۹۴)

معماری پایدار یا معماری سبز سلامت ساکنینی که در آن محیط زندگی می کنند را در نظر دارد و ساختمان های پایدار حداقل



تأثیر منفی را روی محیط دارند. ساختمان‌سازی‌های پایدار یک نوع روش ساخت با کیفیت از نظر اقتصادی، اجتماعی و محیطی است. استفاده‌ی درست از منابع طبیعی و مصالح خام مناسب به حفظ منابع و صرفه جویی در مصرف انرژی کمک می‌کند و کیفیت محیطی را بالا می‌برد. به طور کلی ساختمان‌ها باید طوری طراحی بشوند که بتوانند از اقلیم و منابع طبیعی استفاده کنند. مکانیابی درست ساختمان و نحوه قرارگیری فضاهای داخلی می‌تواند باعث بالا رفتن آسایش فضای درونی شود و عایق کردن درست سازه می‌تواند مصرف سوخت فسیلی را کاهش دهد.

طراحی پایدار

در تعریف مطرح شده برای طراحی پایدار گاهی بیشتر بر ایده پایداری محیطی در ارتباط با معماری تأکید می‌شود، مثلاً در تعریف زیر چنین آمده است: « در ساختمان پایدار ساختمانی است که کمترین تأثیرات ناسازگار بر محیط طبیعی را در طول عمر ساختمان و استقرار منطقه‌ای و جهانی دارد. » اما نادیده نباید گرفت که، معماری بعنوان یک پدیده که زاده تفکر انسانی است و برای آسایش و آرامش انسان بوجود می‌آید. وابسته به نحوه نگرش و بنیان‌های فکری اوست. اگر با دیدی منصفانه به این قضیه نگاه کنیم درمی‌یابیم که هدف از آفرینش معماری تنها پاسخگویی آن به نیازهای فیزیکی و مادی نیست و هدفی بس والاتر که آن برقراری ارتباط با عمیق‌ترین احساسات و عواطف انسانی است بر آن مترتب می‌باشد. (محمودی، ۱۳۹۳: ۳)

اصول طراحی پایدار

برخی بناها دارای ویژگی‌ها و خصوصیتی هستند که آنها را در زمره بناهای پایدار قرار می‌دهد. اصولی که باید رعایت شود تا یک بنا به عنوان یک معماری پایدار طبقه بندی شود، عبارت است از:

اصل اول، حفظ انرژی: بنا باید طوری ساخته شود که نیاز ساختمان به سوخت‌های 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 ساختمان‌ها 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 بنای جدید، خود به عنوان منبع جدید به کار روند.

اصل چهارم، برآوردن نیازهای ساکنان: در معماری پایدار برآورده شدن نیازهای روحی و جسمی ساکنان از اهمیت خاصی برخوردار است.

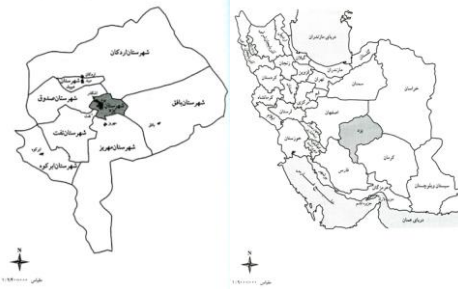
اصل پنجم، هماهنگی با سایت: بنا باید با ملایمت در زمین سایت خود قرار گیرد و با محیط اطراف سنخیت داشته باشد.

اصل ششم، کل گرایی: تمام اصول معماری پایدار باید در یک پروسه کامل که منجر به ساخته شدن محیط زیست سالم می‌شود، تجسم یابد. (فرهاد، شراره، همکاران، ۱۳۸۸: ۹۳)

موقعیت جغرافیایی شهر یزد

استان یزد با مساحت ۷۴۶۵۰ کیلومتر مربع با عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۵۲ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۲۷ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی در مرکز ایران قرار دارد که از شمال با استان سمنان و خراسان رضوی و از جنوب با استان کرمان و از شرق با استان خراسان جنوبی و غرب با استان اصفهان نیز همسایه می‌باشد. تعداد شهرستان‌های این استان ۱۰ شهر می‌باشد که از جمله آن‌ها را ابرکوه، اردکان، بافق، تفت، خاتم و ... می‌توان نام برد.

از خصوصیات بارز این استان بارش اندک همراه با تبخیر زیاد، فاصله داشتن از دریا، نزدیک بودن به کویر خشک، رطوبت نسبی کم به همراه گرمای بالا که این عوامل استان را به یکی از خشک‌ترین مناطق ایران مبدل ساخته است.



نقشه ۲: نمایش محدوده مورد مطالعه (منبع: نگارنده).

خانه های سنتی یزد:

معماری خانه‌های سنتی شهر یزد، بناهای تاریخی ارزشمندی هستند که به عنوان اولین و تنهاترین شهری است که بافت سنتی خود را حفظ نمود و یادآور زندگی سنتی مردم این شهر و دیار می‌باشد. معماری خانه‌های یزد با توجه به قرارگیری موقعیت جغرافیایی در بافت کویری و وجود آب و هوای گرم و خشک با شیوه‌های معماری خاصی نیز شکل گرفته است. در توصیفش می‌توان چنین گفت: تمام خانه‌ها شاکله‌ای از گل و خشت دارند و درونگرایی خانه‌ها و حفظ حریم در بین آن‌ها نیز مشهود و قابل لمس می‌باشد. دیوارها و طاق‌های بلند و کوچه‌های باریک سایه‌هایی عمیق را بر زمین ایجاد می‌کنند تا افراد را در مقابل نور خورشید محافظت کنند. یکدستی در دیوارها به وضوح دیده می‌شود و تنها درب ورودی تمام خانه‌ها با المان‌هایی همچون تورفتگی، بالازدگی جهت پذیرش نیز خودنمایی می‌کنند. تمام خانه‌ها دارای حیاط مرکزی جهت تقسیم فضاها و شامل حوضی در مرکز جهت تلطیف هوای محیط اطراف نیز می‌باشد. بام‌های طاقی شکل و گنبدی در خانه‌ها کمترین انرژی خورشیدی را در طول روز دریافت می‌کنند و سقف‌هایی بلند را در داخل شکل می‌دهند. وجود بادگیر در خانه‌های سنتی یزد جهت تهویه و تعدیل هوا بوده که به یکی از شاهکارهای معماری نیز مبدل گردیده است.

راهکارهای استفاده شده در معماری سنتی یزد برای به حداقل رساندن اتلاف انرژی، استفاده از مصالح بوم‌آورد و طراحی مناسب با اقلیم و طبیعت می‌باشد که یکی از نمونه‌های بارز آن استفاده از خشت خام در معماری بوده است. خشت خام به دلیل داشتن ظرفیت گرمایی بالا و جذب گرمای محیط و حفظ طولانی مدت گرما در خود باعث می‌شود تا از تبادل گرمایی در ساختمان نیز جلوگیری گردد. استفاده از المان‌هایی چون بادگیر، سقف‌های طاقی شکل و گنبدی، حیاط مرکزی، ایجاد حوض در مرکز و گیاهان مناسب با محیط و اقلیم نیز از راهکارهایی بوده که در قدیم از آن در معماری سنتی برای به حداقل رساندن اتلاف انرژی نیز استفاده می‌شده است.

به طور مثال بادگیرها در سیستم انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان یک سیستم سرمایشی و تهویه مطبوع عمل می‌کنند که بر بام خانه‌ها و یا بالای آب‌انبارها نیز ساخته می‌شوند. بادگیرها معمولاً چهارگوش و در جدارهای آن چند سوراخ تعبیه شده که درون آن با تیغه‌هایی از جنس خشت یا چوب و ... به چند قسمت تقسیم می‌شود تا باد را به داخل هدایت نماید. سیستم کارکرد بادگیرها به این شکل است که هوای جاری بیرون از ساختمان به داخل خود می‌کشد و با حرکت دادن آن در خود باد را به داخل خانه هدایت می‌کند.

بادگیرهای ایران به سه دسته بادگیرهای اردکانی، بادگیرهای کرمانی و بادگیرهای یزدی تقسیم می‌شوند که نوع ساخت و هزینه و نوع کارکردشان نیز با هم متفاوت می‌باشند به طور مثال در شهر یزد تمامی بادگیرها چهار طرفه و یا هشت طرفه و مرتفع هستند اما در شهر میبد یزد بادگیرها کوتاه و یک طرفه ساخته می‌شوند که دلیل آن نوع اقلیم و بادهای کویری هست که در آن منطقه می‌وزند. از نام‌های باستانی و سنتی بادگیرها می‌توان: واتغر، بادهنج، باتخان، خیشور، خیشخان و ... را نیز نام برد. از منحصرترین بادگیرهای ایران می‌توان بدگیر هشت طرفه باغ دولت آباد یزد را نام برد که ارتفاع و بلندای آن به ۳۳ متر نیز می‌رسد که یکی از مرتفع‌ترین بادگیرهای جهان به حساب می‌آید.



نمونه ای از خانه های یزد خانه لاری ها:

خانه لاری ها یکی از بناهای دوره ی قاجاری و امانتی خطیر در دل محله ای قدیمی به نام محله فهادان در مجاورت عمارت کلاه فرنگی شهر یزد واقع شده است. این بنای قاجاری در مسیر گردشگری و نزدیک به زندان اسکندر و بقعه دوازده امام یزد می باشد. طبق اسناد به جای مانده از کتب تاریخی و همچنین نقل قول های گذشتگان این آثار تاریخی متعلق به یکی از تجار شهر یزد به نام حاج محمد لاری است که حدود ۱۵۰ سال پیش در اواسط حکومت قاجاریه احداث شده است. در گذشته از این عمارت به عنوان خانقاه نعمت الله الهی مورد استفاده بوده و تا اواخر دوران حکومت رضاشاه پهلوی یکی از خانه های اعیانی و اشرافی دوران خود محسوب می شده است.

خانه ها سستی یزد از جمله خانه لاری ها با توجه به ضرورت شغلی و تمکن صاحب خانه از دو قسمت اندرونی و بیرونی تشکیل شده است که فضای اندرونی به عنوان ماوا و مسکن محارم و فضای بیرونی به مکان اسکان و پذیرایی مهمانان نیز متعلق بوده است. معمولاً قسمت اندرونی عمده سطح بنا را شکل می دهد که حیاط در مرکز و قسمت های اعیان نشین به صورت چهارفصل در اطراف حیاط شکل می گرفته که از قسمت شمالی به عنوان زمستانه و از قسمت جنوبی به عنوان تابستانه استفاده می کردند. قسمت جنوبی شامل تالار و بادگیر می باشد و ضلع شرقی شامل اتاق آینه، مطبخ، سرداب و ضلع غربی به عنوان بهارخواب مورد توجه نیز بوده است. در خانه اعیان معمولاً برای ایجاد تفنن، فضاهایی هنری که تزیینات این فضاها به وسیله آینه کاری یا گچبری انجام می گرفته استفاده می کردند که در خانه لاری ها نیز مشهود بوده می باشد.

مشخصات خانه ی لاری ها: اجزای اصلی خانه لاری ها دو حیاط کوچک و بزرگ با مجموعه ای از ایوان ها و تالارها و اتاق ها و نیز یک سردر و هشتی است. هشتی در حدفاصل دو حیاط قرار گرفته که به هر دو دسترسی یکسانی دارد. برخی فضاهای خدماتی مانند اصطبل، مطبخ و انبار با درهایی دیگر با بیرون ارتباط جدا دارند. به طور مختصر مشخصات بنای خانه لاری ها عبارتست از:

- ورودی اصلی به همراه سردر و هشتی
- یک حیاط مرکزی بزرگ که تالار و اتاق ها در پیرامون آن قرار گرفته اند.
- هشت اتاق سه دری
- دو تالار (تالار اصلی در جبهه ی جنوب غربی و دیگری تالاری کوچک در جبهه شمال غربی)
- اتاق پنج دری در جبهه جنوب شرقی با تزیینات و آینه کاری و نقاشی
- اتاق اُرسی در جبهه شمال شرقی
- سه زیرزمین که یکی از آن ها زیر تالار جنوب غربی می باشد به عنوان مخزن امن در نظر گرفته شده است.
- از نظر معماری: این خانه تمام ویژگی های معماری خانه ی ایرانی قرن سیزدهم در منطقه کویری را دارا است. حیاط بیرونی و اندرونی، اتاق های سه دری، پنج دری، حوض، پنجره های مشبک چوبی با شیشه های رنگی و آئینه کاری، بادگیر، مطبخ و سرداب. این فضا در گذشته با قنات عبوری از محل در ارتباط بوده است. تمام این ساخته ها به زیباترین وجهی در این خانه قرار گرفته است. (حناچی، ۱۳۸۶: ۲۷) براساس پارامترهای اصلی معماری پایدار با ویژگی های معماری سنتی خانه های یزد به این نتیجه می رسیم که خانه های این مناطق کاملاً مطابق با پارامترهای اصلی معماری پایدار بوده است.

نتیجه گیری

اهمیت و ضرورت توجه به شرایط اقلیمی در طراحی و ساخت بناهای مسکونی و علی الخصوص ساخت کلیه نواحی اقلیم گرم و خشک و به خصوص شهر یزد را می توانیم در موارد ذیل نتیجه گیری نماییم: شهر یزد که دارای آب و هوای گرم و خشک است که در تابستان سرد و خشک در زمستان بارندگی بسیار اندک، رطوبت هوا بسیار کم، پوشش بسیار کم گیاه، اختلاف زیاد درجه حرارت بین شب و روز در نواحی کویری و حاشیه کویری، بادهای توأم با گرد و غبار است.

هم چنین مصالح مورد استفاده در ابنیه سنتی در مناطق گرم و خشک مانند سایر حوزه های اقلیمی از مصالح موجود در آن اقلیم است. ساخت ساختمان های هماهنگ و همساز با اقلیم موجبات آسایش انسان را فراهم می نماید. زیرا یکی از معیارهای مهم آسایش، وجود شرایط حرارتی مطلوب است. هماهنگی ساختمان ها با شرایط اقلیمی موجب صرفه جویی در مصرف انرژی مورد نیاز جهت کنترل شرایط محیطی ساختمان ها می شود و می بایست بدین جهت از ویژگی های اقلیمی و معماری همساز با اقلیم به جهت افزایش آسایش انسان سود جست. البته در دوره های معاصر به دلیل برخی مداخله های مدرن در ساختمان های اقلیم گرم و خشک باعث صدمه رساندن به منابع



زیست محیطی شده است که با شناخت نقاط منفی این مداخله‌ها و استفاده از راهکارهای فراموش شده در معماری سنتی یزد می‌توان تا حد زیادی این مناطق را از نابودی بیشتر نجات داد که این امر علاوه بر اینکه سبب توسعه‌ی پایدار می‌شود هویت از دست رفته‌ی این شهرها را نیز باز می‌گرداند.

پیشنهادات:

۱. پوشاندن حاشیه‌های خارجی ساختمان با بوته و گیاهان همیشه سبز جهت کاهش اتلاف حرارت در ساختمان.
۲. انتخاب مصالح مناسب به منظور به حداقل رساندن کسب حرارت، استفاده از درختان خزان‌دار به منظور ایجاد سایه، ایجاد حیاط‌های داخلی، استفاده از رنگ‌های روشن، پیش‌بینی فضا و محوطه‌سازی خارجی به منظور استفاده در مواقعی که هوا مناسب است. همه موارد ذکر شده جهت محافظت در برابر تابش آفتاب.
۳. استفاده از بادشکن‌های مختلف سبز مانند درختان، محافظت کامل ورودی‌ها اصلی با درخت و محوطه‌سازی، توجه به جهت وزش بادهای غالب خصوصاً در زمستان جهت کاهش اثرات باد در بناها.
۴. استفاده از پاسیو در ساختمان‌ها، انتخاب مصالح با رنگ‌های تیره، پیش‌بینی فضاهای خارجی آفتابگیر و محافظت شده در برابر باد جهت بهره‌گیری از انرژی خورشیدی.
۵. پیش‌بینی فاصله مناسب بین دیوارهای مجاور با فضای سبز و همچنین بین بوته‌ها و شاخه و برگ درختان مجاور به منظور فراهم ساختن امکان بازتاب حرارت جهت بهره‌گیری از نوسان روزانه دمای هوا.
۶. استفاده از ساختمایه و پنایم‌های مناسب جهت به حداقل رساندن دریافت حرارت، ساخت بام‌های سبز جهت محافظت در برابر هوای گرم خارج.
۷. استفاده از عناصر محوطه، آب‌نماهای واقع در سایه، استفاده از فواره، آب‌فشان و باغچه، بهره‌گیری از رطوبت‌زایی گیاهان، پیش‌بینی آب‌نما در مسیر حرکت هوا به فضاهای داخلی جهت افزایش رطوبت هوا.

مراجع

۱. افسر، کرامت‌الله، ۱۳۵۳. تاریخ بافت قدیم شیراز، سلسله انتشارات آملی، تهران.
۲. احمدی، بهرام، ۱۳۸۴. حیاط و باغچه در خانه‌های سنتی یزد، فصلنامه فرهنگی پژوهشی فرهنگ یزد، شماره ۲۴ و ۲۵، یزد.
۳. اصغری مقدم، محمد رضا؛ رجبی، آرزیتا، ۱۳۸۳. جغرافیای طبیعی شهر ۳، شهرهای مناطق خشک، نشر سرا.
۴. آیوازیان، سیمون، ۱۳۷۶. حفظ ارزش‌های معماری سنتی در معماری معاصر ایران، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۲.
۵. بیرانوند، مسلم، ۱۳۸۹. طراحی مجموعه مسکونی با رویکرد پایدار، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد خوراسگان.
۶. پاکزاد، جهان‌شاه، ۱۳۸۶. واحد همسایگی، مقالاتی در باب مفاهیم معماری و طراحی شهری، انتشارات شهیدی، تهران.
۷. پیرنیا، محمدکریم، ۱۳۹۰. معماری اسلامی ایران، سروش دانش، چاپ هفدهم، تهران.
۸. حناچی، پیروز و حامد کامل نیا و محمدحسن خادم زاده و حمیدرضا شایان و جواد مهدی نژاد، ۱۳۸۶. بررسی تطبیقی تجارب مرمت شهری در ایران و جهان با نگاهی ویژه به بافت تاریخی شهر یزد، سبحان نور، تهران.
۹. حائری محمد رضا، ۱۳۸۸. خانه فرهنگ طبیعت، انتشارات وزارت مسکن و شهرسازی.
۱۰. رستگار، نوشین، ۱۳۹۰. بررسی نقش حیاط مرکزی در پایداری زیست محیطی خانه‌های سنتی اقلیم بیابانی، گردشگری و هنرهای محیطی.
۱۱. رشیدی، سیاوش، ۱۳۸۹. مفاهیم ماندگاری اقلیمی بناهای سنتی مسکونی گرم و خشک، دانشگاه علوم تحقیقات، تهران.
۱۲. فلاح فر، سعید، ۱۳۷۸. فرهنگ واژه‌های معماری سنتی ایران، تهران.
۱۳. فرهاد، شراره، کاشانی، ۱۳۸۸. معماری پایدار، فصلنامه نماد گلستان.
۱۴. قبادیان، وحید، ۱۳۸۴. بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران، چاپ سوم، دانشگاه تهران، ایران.
۱۵. قمشه، ابوالفضل، رضایی، علی، ۱۳۸۱. معماری در اقلیم‌های مختلف، دومین همایش بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور.
۱۶. قاضی زاده، سینا، ۱۳۹۳. تحلیل تحول شکل‌گیری بناهای معاصر اقلیم گرم و خشک، کنفرانس ملی معماری و منظر شهرسازی پایدار.



سومین کنفرانس ملی شهرسازی و معماری دانش بنیان

3rd National Conference On Knowledge-Based Urban Development and Architecture



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد علوم و تحقیقات
۲۵ آذر ماه ۱۴۰۰



17. کسمایی، مرتضی، ۱۳۸۹. اقلیم و معماری، مرکز معماری ایران، تهران.
18. کسمایی، مرتضی، ۱۳۷۲. پهنه بندی اقلیمی ایران، مسکن و محیط های مسکونی، مرکز تحقیقات مسکن، تهران.
19. صفا منش، کامران، ۱۳۸۱. شخصیت شکلی معماری امروز ایران، فصلنامه ما، دوره سوم.
20. معماریان، غلامحسین، ۱۳۸۴. سیری در مبانی نظری معماری، نشر سروش دانش، تهران.
21. معماریان، غلامحسین، ۱۳۷۳. آشنایی با معماری مسکونی ایران، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران.
22. ملت پرست، محمد، ۱۳۸۸. معماری پایدار در شهرهای کویری ایران، آرمانشهر.
23. محمودی، مهناز، ۱۳۹۳. طراحی پایدار در راستای اهداف توسعه پایدار.
24. نصر، سها، ۱۳۸۹. معماری پایدار و ضرورت توجه به راهکارهای پایدار در معماری، ماهنامه بین المللی راه و ساختمان.
25. نوری، محمد، قاسم‌زاده، مرضیه، ۱۳۸۹. تنظیم شرایط محیطی، انتشارات مقدس، چاپ اول، تهران.
26. <http://www.memari-yazd.blogfa.com>, Accessed date: 16 November 2011 Labbafzade, Mohammad (2011).
27. Yarshater.E(1989).Encyclopedia Iranica , Routledge & kogan Paul Press :VOLII
28. Monshizade A (1381). The Review of Sustainable Development in Iran, Yazd Architecture School.