

تاریخ دریافت مقاله:

تاریخ پذیرش نهایی:

حسین محق<sup>۱</sup>. گلاره طیب نعیمی<sup>۲\*</sup>

## نقش معماری همساز با اقلیم در کاهش مصرف انرژی ساختمان

### چکیده

امروزه تغییر سبک ساخت و ساز از یک سو و رعایت نکردن اصول صحیح آن در سبک جدید از سوی دیگر موجب عدم تامین اسایش حرارتی در داخل ساختمانها و به طبع مصرف روز افزون سوختهای فسیلی شده است. این امر علاوه بر کاهش ذخایر سوختی، موجب آلودگی هوا، افزایش دمای جو و آب شدن یخهای قطبی و بسیاری مشکلات دیگر شده است که آینده زندگی روی کره زمین را با خطرات جدی مواجه میکند. مقاله حاضر به معرفی مفهوم معماری همساز با اقلیم میپردازد. در این رابطه موضوعهای مربوط به مفهوم اسایش حرارتی و نوری و ویژگی بناهای همساز با اقلیم در پهنه های مختلف اقلیمی معرفی میشوند. در ادامه به مشکلات ناشی از مصرف بی رویه سوختهای فسیلی پرداخته و سازو کار طراحی اقلیمی در معماری همساز با اقلیم و کاهش مصرف انرژی مورد بررسی قرار میگیرد. پس از معرفی سازو کار طراحی اقلیمی به بررسی میزان همسازی معماری ایران با محیط (از ابتدای دوره مدرن تا کنون) میپردازد.

**واژه‌های کلیدی:** معماری " همساز با اقلیم " اسایش حرارتی " کاهش مصرف انرژی

۱- عضو هیئت علمی معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشان،

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشان،

## ۱- مقدمه

ان چنان که از مفهوم معماری همساز با اقلیم برمی آید، در واقع هدف این موج نوپا در معماری تامین اسایش نوری و حرارتی در ساختمان بدون استفاده از سوخته‌های فسیلی (یا با حداقل استفاده از آنها) و در نتیجه تحمیل الودگی کمتر به محیط زیست است. با نگاهی به طبیعت و سازگاری گیاهان و جانوران با محیط پیرامونشان و همچنین نحوه زندگی گذشتگان میتوان الگوهای هوشمندانه و کم هزینه ای برای بهره گیری از شرایط اقلیمی هر منطقه در طراحی معماری و کاهش مصرف انرژی در ساختمان برگزید.

الگوها شامل استفاده از گرمای خورشید و استفاده از نور روز است که شامل تابش خورشید و کنترل سطوح سایه و افتاب میشود، استفاده از جریان طبیعی باد و استفاده از ویژگیهای گرمایی خاک است. دستیابی به شگردهای معماری همساز با اقلیم متناسب با نیازهای جامعه سودمند است. علاوه بر آن باید خطاهای متداول در ساخت و ساز را شناخت و در جهت رفع آنها اقدام کرد.

## ۲- سوالات

۱- شیوه طراحی متناسب با اقلیم در پهنه های مختلف اقلیمی به چه صورت است؟

۲- با طراحی مناسب چگونه انرژی کاهش پیدا میکند؟

## ۳- اهداف

۱- ایجاد اسایش حرارتی و کاهش مصرف انرژی

۲- طراحی متناسب با اقلیم

## ۴- روش پژوهش

روش این پژوهش مبتنی بر مطالعات کتابخانه ای است و رویکرد توصیفی دارد. نتایج بدست آمده از این پژوهش به استناد از مقالات، کتب می باشد.

## ۵- مفهوم معماری همساز با اقلیم

ساخت و ساز باید متناسب و متأثر از اقلیم مناطق مختلف و با توجه به معماری سنتی منطقه باشد. باید با شناخت هرچه گسترده تر خصوصیات معماری گذشته و رابطه آنها با شرایط اقلیمی حاکم طراحی نو آرایه داده شود و وضع موجود را با توجه به گذشته و حال و آینده به شکل مطلوب سازماندهی کرد.

در طراحی ساختمانهای شهری، روستایی و صنعتی باید اب و هوای محل به طور کامل مورد نظر باشد و نسبت به عرضهای جغرافیایی و وضع توپوگرافی، شیب زمین در جهات جغرافیایی و مقدار دریافت انرژی خورشیدی در فصل تابستان و سرمای زمستان طراحی مناسب آرایه شود. (طاهباز، ۱۳۹۲)

## ۶- مفهوم اسایش حرارتی و نوری

یکی از مهمترین موارد در طراحی خوب ساختمان، تامین اسایش حرارتی است. اسایش حرارتی شرایط ذهنی است که احساس رضایت از شرایط حرارتی محیط را بیان میکند. اگرچه یک دمای ثابت میتواند رضایت بخش باشد ولی رضایت حرارتی در (پدیده الیستریا) معمولا به وسیله تغییر حواس حرارتی ایجاد میشود. مدل‌های تطبیقی اسایش حرارتی بیشتر سبب طراحی انعطاف پذیر در ساختمانهای دارای تهویه به طور طبیعی نسبت به ساختمانهای با شرایط درون ساختمانی متغییر میگردد. چنین ساختمانهایی از اتلاف انرژی جلوگیری میکنند و این پناسیل را دارند که ساکنانشان رضایت بیشتری داشته باشند. شش فاکتور اصلی وجود دارد که مستقیما بر اسایش حرارتی تاثیر میگذارد. این فاکتورها را میتوان به دو دسته تقسیم کرد:

۱\_ شخصی: ویژگی ساکنان که شامل سرعت متابولیک سطح پوشش میباشد.

۲\_ محیطی: شرایط محیطی حرارتی که شامل دمای هوا، دمای میانگین تابشی، سرعت هوا و رطوبت است. (رازجویان، ۱۳۸۹)

## ۷- ویژگی بناهای همساز با اقلیم در پهنه های مختلف اقلیمی

در ایران از دیرباز برای تامین اسایش حرارتی در مجموعه های شهری و تک بنیادی استفاده میشد. مقایسه این تجربه ها با مطالعات و معیارهای علمی جدید نشان دهنده درستی آنها و انتخاب مناسب سازندگان بناها بوده است. این تجربه ها نشان میدهند که ایران دارای هشت پهنه متفاوت اقلیمی و پنج پهنه معماری است.

### ۷-۱- پهنه معماری معتدل و مرطوب

این پهنه، سواحل جنوبی دریای مازندران و بخش کوچکی از دشت دامغان را پوشش میدهد. تابستان نسبتا گرم و زمستان نسبتا سرد دارد که برای مقابله با این مشکلات روشهایی پیش بینی شده است:

۱\_ استفاده از فضاهای نیمه باز

۲\_ احداث فضای نیمه باز در زیر ساختمان

۳\_ استفاده از بازشوهای متعدد و بلند تا سطح زمین

۴\_ ایجاد کوران دائمی از طریق اتصال دوسویه ساختمان به فضاهای باز یا به عبارت دیگر طراحی فضا به صورت یک لایه

۵\_ تفکیک زمستان نشین و تابستان نشین

## ۷-۲- پهنه معماری سرد و خیلی سرد

این پهنه کوهستانی است، زمستان بسیار سرد دارد و رطوبت هوا زیاد نیست، یخبندان طولانی دارد و باد غالباً با سوز و سرما است. برای مقابله با این مشکلات روشهایی پیش بینی شده است:

۱\_ طراحی مجموعه های ساختمانی به صورت متراکم و جهت گیری مناسب برای بهره برداری از گرمای خورشید و محافظت در برابر بادهای سرد

۲\_ استفاده از پنجره های دو بخشی برای تامین تهویه یک طرفه

۳\_ احداث فضاهای دو منظوره با استفاده از سطوح شیشه ای بسته در زمستان و باز در تابستان و همچنین با استفاده از خاصیت گلخانه ای، ایجاد سایبان در جلوی پنجره که عرض آن به گونه ای است که هنگام هوای سرد جلوی تابش افتاب را نگیرد

## ۷-۳- پهنه معماری خیلی گرم و مرطوب

این پهنه شامل سواحل جنوبی ایران و دریای عمان میشود. تابستان بسیار گرم، رطوبت بالا، تابش شدید نور خورشید را دارا است. اختلاف اصلی میان مناطق خیلی گرم و مرطوب با حاره ای در میزان بارندگی آنها است. برای مقابله با این مشکلات روشهایی پیش بینی شده است:

۱\_ استفاده از بافت متخلخل (پنجره دار) و نیمه متراکم

۲\_ استفاده از معابر باریک و سرپوشیده (برای تامین سایه) با سایبانهای چوبی (به عنوان عایق برای کنترل تبادل حرارتی) و کناره های باز (برای برقراری جریان هوا)

۳\_ استفاده از المانهای نظیر بادگیر

۴\_ استفاده از سایبانهای چوبی کرکره ای برای تامین همزمان سایه و جریان هوا در ایوانها

۵\_ استفاده از سایبانهای قائم سوراخدار برای تامین سایه بیشتر

۶\_ سایبان متحرک مشرف به معابر

## ۷-۴- پهنه معماری گرم و خشک

این پهنه شامل مناطق کوهپایه ای، دشتی، کویری میشود. زمستان بسیار سرد و تابستان بسیار گرم دارد. خشکی زیاد هوا و گردبادهای تابستانی را دارا است. برای مقابله با این مشکلات روشهایی پیش بینی شده است:

۱\_ استفاده از بافتی متراکم و فشرده با ساختمانهای متصل بهم

۲\_ معابر باریک و مسقف برای تامین سایه

۳\_ تامین برودت تبخیری با استفاده از سطوح آبی

۴\_ تعبیه داربست گیاهی (برای تامین سایه و ایجاد برودت تبخیری و کاهش دما)

۵\_ پیش بینی فضاهای دو منظوره (در زمستان پنجره ها بسته میشوند و حالتی شبیه به گلخانه بوجود می آید و در تابستان پنجره های ارسی باز میشوند و فضای بسته به فضای نیمه باز تبدیل میشود)

۶\_ تعبیه سایبان از مصالح بنایی و چوب و پارچه

۷\_ ایجاد راهروهای متعدد و فضای سرپشته به عنوان رابط میان فضای سرد بیرون و فضای گرم درون

## ۷-۵- پهنه معماری خیلی گرم و مرطوب

این پهنه شامل مناطق دشت های جنوب شرقی و بخشی از منطقه جازموریان را پوشش میدهد. این منطقه نسبت به مناطق گرم و خشک رطوبت بیشتر نسبت به مناطق گرم و مرطوب رطوبت کمتری دارد. تابستان بسیار گرم، بادهای گرم تابستانی همراه با غبار و تابش بسیار شدید نور خورشید را دارا است. برای مقابله با این مشکلات روشهایی پیش بینی شده است:

۱\_ طراحی حیاط های مرکزی کوچک به دلیل نیاز به سایه اندازی بیشتر دیوارها و عدم نیاز به سطوح وسیع آب و گیاه، به دلیل رطوبت بالای محیط و عدم کارایی برودت تبخیری

۲\_ نورگیری از کانالهای عمودی متصل به حیاط در شهرهایی مانند دزفول، این کانالها به پشت بام یا کوچه متصل میشوند

۳\_ استفاده از ایوان و مهتابی در اوایل صبح و عصر و پشت بام در شب (کسبرگر، ۱۳۶۸ و توسلی، ۱۳۶۰)

## ۸- مشکلات ناشی از مصرف بی رویه سوخته‌های فسیلی

تغییر سبک ساخت و ساز از یک سو و رعایت نکردن اصول صحیح ان طبق اقلیم از سوی دیگر موجب عدم تامین اسایش حرارتی در داخل ساختمانها و به طبع مصرف روز افزون سوخته‌های فسیلی شده است. این امر علاوه بر کاهش ذخایر سوختی، موجب الودگی هوا، افزایش گازهای گلخانه ای، افزایش دمای جو، آب شدن یخهای قطبی و بسیاری مشکلات دیگر شده است که آینده زندگی روی کره زمین را با خطرات جدی مواجه میکنند. (واستون، ۱۳۷۲)

## ۹- سازو کار طراحی اقلیمی در همساز با اقلیم و کاهش مصرف انرژی

هدف از طراحی اقلیمی، از یک سو صرفه جویی در مصرف انرژی با کاهش انرژی مصرفی در بدنه ساختمان است که به کمک آن میتوان به معماری بومی نزدیک شد و از روشهای ساخت و ساز مردم بومی هر منطقه استفاده کرد. از سوی دیگر میتوان با استفاده از انرژیهای تجدید پذیر و طبیعی شرایط اسایش داخل ساختمان مانند: گرمایش، سرمایش، تهویه و روشنایی را به صورت طبیعی تامین کرد. بنابراین دو هدف در طراحی همساز با محیط وجود دارد:

۱- آشنایی با روشهای طراحی بومی و بررسی و به کارگیری آنها در طراحی

۲- بهره گیری از انرژیهای تجدید پذیر به جای انرژیهای فسیلی برای گرمایش، سرمایش، تهویه و تامین روشنایی ساختمان

نقش طراحی همساز با محیط ان است که اولاً در طراحی مجتمع های ساختمانی شرایط را کنترل و آنها را یک گام به شرایط اسایش نزدیکتر میکند تا به این ترتیب با کنترل اقلیم محلی، مصرف سوخته‌های فسیلی بهینه شود و ثانياً با استفاده از کنترل کننده های ساختمانی در طراحی و ساخت تک ساختمانها، شرایط آنها را نیز به شرایط اسایش نزدیکتر کرده است و گام بلند دیگری در جهت کاهش مصرف سوخته‌های فسیلی بردارد.

قدم اخر برای ما انسانهای امروزی که استانه تحمل پایینی داریم ان است که برای رفع اختلافات ناچیز موجود در سطح خرد اقلیم از انرژیهای تجدید پذیر استفاده کنیم و طراحی خود را متناسب با اقلیم انجام دهیم. (واستون، ۱۳۷۲)

## 10- بررسی میزان همسازی معماری ایران با محیط (از ابتدای دوره مدرن تا کنون)

در این قسمت مروری بر آنچه بعد از انقلاب صنعتی و ورود معماری مدرن تا کنون بر ایران گذشته است خواهیم داشت.

### 10-1- ساخت و ساز های شهری در ابتدای دوره مدرن در ایران

در ابتدای دوران پهلوی اول و دوم گرچه شیوه های سنتی ساخت و ساز در ایران منسوخ شده و معماری مدرن رواج یافته ولی هنوز هم میتوان اثراتی را که نشان دهنده همساز با معماری با اقلیم هستند در بناهای این دوران یافت. در این دوره در مجموعه های آپارتمانی نیز که دارای بیش از سه یا چهار طبقه هستند، فاصله مناسب بین بلوکها پیش بینی شده است. در اطراف هر بلوک خصوصاً در جبهه ی شمالی و جنوبی آنها فضای باز کافی وجود دارد. بنابراین همه بلوکها از افتاب، نور و تهویه مناسب بهره میبرند. در بافت این مناطق ساختمانها نباید فشرده و بهم چسبیده باشند زیرا رطوبت هوا زیاد است. برای تامین این هدف بین ساختمانها فواصل نسبتاً مناسب و زیر آنها فضای باز در نظر گرفته میشود تا امکان برقراری جریان هوا در زیر و پیرامون آنها به خوبی فراهم باشد.

در مجموعه ها نیز فاصله بین ساختمانها به گونه ای در نظر گرفته شده است که واحدها از شمال و جنوب از نور و تهویه مناسب برخوردار باشند. در روشی دیگر (روش شطرنجی) بلوکها به صورت یکی در میان روی یک خط شرقی به غربی قرار داده شده اند تا از جهت های جغرافیایی شرق و غرب کنترل شوند و در عین حال از جهت های جغرافیایی شمال و جنوب بهترین استفاده را از نور و افتاب ببرند. (طاهباز، ۱۳۹۲)

### 10-2- ساخت و سازهای سالهای اخیر در ایران

از حدود بیست سال پیش تا کنون، روند کلی ساخت و ساز روبه سوی بی توجهی به مسائل محیطی دارد. تفکیکهای ارائه شده توسط شهرداری در مکانی مانند گرگان به گونه ای است که جبهه ی اصلی خانه ها رو به بادهای زمستانی همراه با سوز سرد و کج باران قرار میگیرد و همین مساله گامی در جهت دور شدن از همسازی با محیط و اقلیم است. فاصله بین ساختمانها به قدری کم شده است که با وجود قرار گرفتن بلوکها رو به جنوب، فقط ساختمان اول میتواند از افتاب استفاده کند و ساختمانهای پشتی از افتاب محروم هستند.

در گذشته مردم در خانه ها روی زمین مینشستند و پنجره ها تا سطح زمین ادامه داشتند به این ترتیب کوران هوای خنک در ارتفاعی برقرار میشد. بحث مهم دیگر بی توجهی به انتخاب صحیح مصالح است که باعث تخریب سریع جدارها و کاهش عمر مفید ساختمان میشود. (طاهباز، ۱۳۹۲)

### 10-3- نمونه های همساز با محیط در معماری معاصر

با وجود آنکه در سالهای اخیر از کیفیت ساخت و سازهای متداول (از نظر همسازی با اقلیم) به میزان قابل توجهی کاسته شده است. نمونه هایی را نیز میتوان یافت که با وجود پیروی از الگوهای مدرن، سازگاری اقلیمی در آنها تا حدودی رعایت شده است. در برخی واحدهای نوساز که از زیر بنای مناسب و طراحی خوبی برخوردار هستند میتوان از بالکنهایی که وسعت کافی دارند به عنوان فضای نیمه باز برای زندگی استفاده کرد. این بالکنها در نمای ساختمان نیز نقشی نمادین و تعیین کننده دارند. در برخی نمونه های واحدهای آپارتمانی بلند مرتبه، جهت مناسب رعایت و جبهه های نا مناسب غرب و شرق تا جای ممکن کنترل شده است. در این نمونه ها فضای نیمه باز در ارتفاع اهمیت خود را باز یافته است و به شکل تنوعی در فرم و حجم بنا خودنمایی میکند. (طاهباز، ۱۳۹۲)

## ۱۱- نتیجه گیری

مصرف بی رویه سوخته‌های فسیلی، که خطر معدوم شدن این منابع ارزشمند انرژی و همچنین الودگی‌های محیطی را در پی دارد. دانشمندان را به سوی بهره گیری از دو راه حل اساسی یعنی استفاده از انرژی‌های جایگزین مانند انرژی هسته ای و انرژی های تجدید پذیر از یک سو و بهینه سازی مصرف سوخت به کمک افزایش بازده تجهیزات و جلوگیری از اتلاف انرژی از سوی دیگر پیش برده است.

برای استفاده از انرژی های تجدید پذیر در معماری، دو روش وجود دارد:

۱\_ روش فعال که به کمک تجهیزات و با تبدیل انرژی امکان پذیر است

۲\_ روش غیر فعال که به تعدیل شرایط اقلیمی به کمک طراحی مناسب و استفاده از انرژی های تجدید پذیر میپردازد که در معماری بومی بسیاری از نقاط جهان و ایران، نمونه هایی از آن به چشم میخورد.

متأسفانه در ایران از حدود بیست سال پیش، با بالا رفتن ارزش زمین و عدم تطابق قوانین ساخت و ساز با این تغییرات، روند کلی ساخت و ساز به سوی بی توجهی به مسائل محیطی پیش رفته و در پی آن، مصرف سوخته‌های فسیلی در این بخش به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. با این وجود بررسی نمونه های موفق معماری معاصر، نشان میدهد که با آگاهی بیشتر از روشهای طراحی معماری همساز با اقلیم، که بسیار کم هزینه و عین حال هوشمندانه هستند، میتوان الگوهای متداول ساخت و ساز را بهبود بخشید.

## مراجع

- [۱] توسلی، محمود، ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک ایران، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۶۰.
- [۲] رازجویان، محمود، اسایش به وسیله معماری همساز با اقلیم، ویراست دوم، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ۱۳۸۹.
- [۳] طاهباز، منصوره، دانش اقلیمی طراحی معماری، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ۱۳۹۲.
- [۴] کسبرگر، ا.چ. و دیگران، راهنمای طراحی اقلیمی، ترجمه مرتضی کسمایی، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، تهران، ۱۳۶۸.
- [۵] واستون\_ دانلد، لب\_ کنت، طراحی اقلیمی، اصول نظری و اجرایی کاربرد انرژی در ساختمان، ترجمه وحید قبادیان، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۷۲.