معماری در عصر تغییر اقلیم

سعید نوروزیان ملکی* / دکتر سیدباقر حسینی **/ محمود رضایی ***

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۸/۰۳/۱۷
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۰۹/۲۱

چکیده:

هدف این نوشتار ارائه اصول معماری در عصر تغییر اقلیم است. ضرورت این امر از آنجا ناشی می‌شود که نرخ گرم شدن کره زمین، افزایش یافته است. به طور علمی اثبات گردیده است که انسان و فعالیت‌های او موجب افزایش تراکم جوی گازهای گلخانه‌ای شده است و همین امر مسبب اثر گرمایش جهانی است. گستردگی مشکل گازهای گلخانه‌ای به حدی است که به منظور کاهش خطرات تغییر فاجعه‌آمیز اقلیم، نیاز توقف افزایش تراکم آن که به وسیله سوختن انرژی‌های فسیلی تولید می‌شود، احساس می‌گردد و بشر نیاز دارد که به سرعت از استفاده گاز گلخانه‌ای حاصل از سوخت فسیلی، به سمت وابستگی بیشتر به انرژی تجدیدشونده پاک، حرکت کند. در روش تحقیق موضوع، ابتدا مرور منابع، سوابق موضوع و تحقیقات مشابه به صورت کتابخانه‌ای انجام شد و سپس بر اساس تکنیک تحلیل محتوا، اصول طراحی خورشیدی بیان گردید. تحقیق حاضر با این فرض پیش رفت که اگر دسترسی خورشیدی، برای ساختمان‌های محیط شهری تأمین شود، آنگاه آنها می‌توانند انرژی حرارتی موردنیاز برای سامانه‌های ایستا را از نور خورشید و دیگر منابع تجدیدپذیر دریافت نمایند. به منظور آزمون این فرضیه، روش تحقیق میدانی مورد استفاده قرار گرفت. در این بررسی میدانی، وضع موجود یک مجموعه همسایگی از منطقهٔ ۸ شهر تهران ارزیابی شد و به کمک برخی از نرم افزارهای کامپیوتری، الگوهای سایه پیرامون ساختمان‌ها در اوقات مختلف سال شبیه‌سازی گردید. پس از تجزیه و تحلیل مدل‌های کامپیوتری، محدودیت بناها در دسترسی به انرژی خورشیدی تبیین گردید و بر اساس نتایج بدست آمده، اصول و مبانی سامانه‌های گرمایشی و سرمایشی ایستا ارائه گردید.

واژگان کلیدی: دسترسی خورشیدی شهری، تغییر اقلیم، طراحی خورشیدی ایستا، سیستم خورشیدی پویا، گرمایش و سرمایش

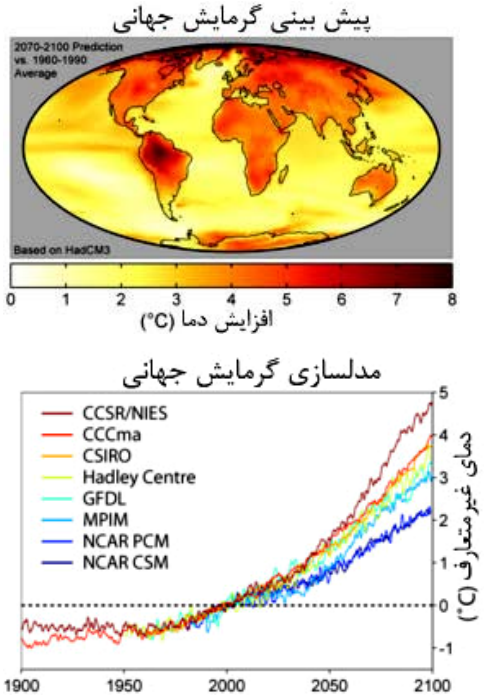
* دانشجوی دکترای معماری دانشگاه علم و صنعت ایران و عضو باشگاه پژوهشگران جوان
** استادیار گروه معماری دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه علم و صنعت ایران
*** دانشجوی کارشناسی‌ارشد معماری دانشگاه علم و صنعت ایران

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-13]

مقدمه

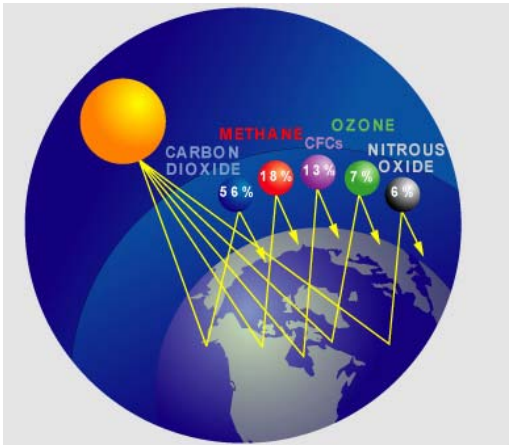
استدلالهای محکمی برای تایید این نکته وجود دارد که اقلیم زمین بیشتر از ۵۰ سال گذشته دستخوش دوره سریع گرمایش گشته است که در نتیجه فعالیت انسانی است. در سرتاسر جهان در دهه گذشته، طوفان‌های شدید، سیل‌ها و خشکسالی‌ها به طور فزاینده‌ای، اتفاق افتاده است.

اکنون می‌توان دریافت که نرخ گرم شدن کره زمین، افزایش یافته است. مدل‌های اقلیمی نشان می‌دهد که در قرن اخیر انسان در جهانی که به طور مستمر گرمتر و مرطوبتر می‌شود، زندگی می‌کند. در اثر تغییر اقلیم سطح آب دریاها بالا می‌آید و سیل‌های ساحلی و رودخانه‌ای افزایش می‌یابد. پیش‌بینی شده است که دمای میانگین جهانی ۱/٤–۵/۸ درجه سانتیگراد افزایش خواهد یافت.[۱] (تصویر ۱)



تصویر ۱: پیش‌بینی گرمایش جهانی[۲]

به طور علمی اثبات گردیده است که انسان و فعالیتهای او موجب افزایش تراکمات جوی گازهای گلخانه‌ای شده است. یکی از مهمترین این گازها، گاز دی‌اکسیدکربن (CO_2) است که در حال حاضر مسبب $\frac{2}{3}$ اثر گرمایش جهانی است.[۳] (تصویر ۲)



تصویر ۲: گازهای گلخانه‌ای[٤]

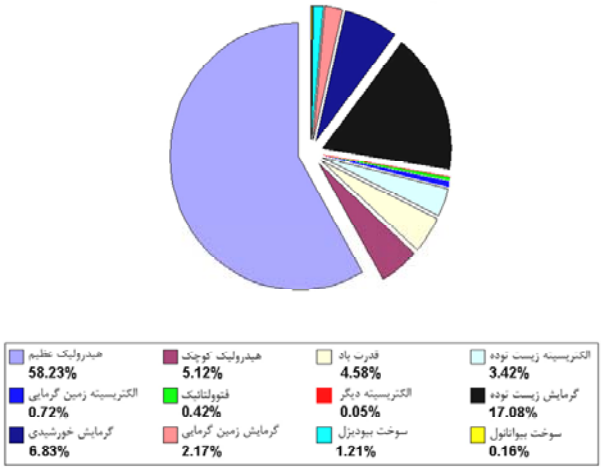
تراکم جوی دی‌اکسیدکربن از سال ۱۷۵۰ تا ۳۱درصد افزایش یافته است و احتمالاً در طی ۲۰ میلیون سال گذشته از این حد فراتر نرفته است. گستردگی مشکل دی‌اکسیدکربن به حدی است که به منظور کاهش خطرات تغییر فاجعه‌آمیز اقلیم، نیاز توقف افزایش تراکمات آن که به وسیله سوختن انرژی‌های فسیلی تولید می‌شود، احساس می‌گردد.

در کشورهای صنعتی، بیشترین اقدامات موثر که موجب کاهش انتشارات دی‌اکسیدکربن می‌گردد، در بخش ساختمان قرار گرفته است. ساختمان‌ها در موقع استفاده یا ساخت، عمده‌ترین منبع غیرمستقیم انتشار کربن هستند که به وسیله سوزاندن سوخت‌های

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-13]

فسیلی تولید می‌شود و بیشتر از ۵۰درصد انتشارات کل را برآورد می‌کنند.[۵]

مطالعات نشان داده است که کاهش انتشارات کربن از ساختمانها به میزان ۶۰درصد یا بیشتر به خاطر اندازه‌گیری بازدهی انرژی سخت نیست و دست‌یابی به کاهش مقدار ۹۰درصد تنها به وسیله تکنولوژی‌های انرژی تجدیدپذیر ممکن است.[۶] سیستم‌های انرژی قابل تجدید باید منبع اصلی تامین انرژی جهان شود. (تصویر۳)



تصویر ۳: مصرف انرژی تجدیدپذیر جهان در سال ۲۰۰۵

با پیش‌بینی افق‌های نسبتاً کوتاه برای سوخت فسیلی (۴۰ سال برای نفت و ۶۵ سال برای گاز)، بشر نیاز دارد که به سرعت از استفاده گاز گلخانه‌ای به دست آمده از سوخت فسیلی، به سمت وابستگی بیشتر به انرژی تجدیدشونده پاک، حرکت کند. به منظور دست یابی به تغییر سریع از سوخت فسیلی به انرژی قابل تجدید و به حداقل رساندن انتشار گازهای گلخانه‌ای مفهوم شهر خورشیدی[۷] گسترش یافته است.

شهر خورشیدی شهری است که هدف آن کاهش میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای از طریق استراتژی کل‌نگرانه برای ارائه سیستم انرژی‌های تجدیدپذیر و استفاده معقول انرژی برای دست‌یابی به اقلیم باثبات و بنابراین سطح پایداری در سال ۲۰۵۰ است.[۸] تغییر تولید انرژی به سیستم خورشیدی و دیگر سیستم‌های تجدیدپذیر، کاهش مصرف انرژی، کاهش مصرف منابع طبیعی، حفاظت و بهبود کیفیت شهری، بهبود عدالت اجتماعی و بهبود کیفیت زندگی از اهداف شهرهای خورشیدی است.[۹] در این شهر همه ساختمان‌های جدید باید سیستم آب‌گرم خورشیدی داشته باشند و ساختمان‌های عمومی به سیستم PV (سلول‌های خورشیدی برای تولید برق)[۱۰] مجهز باشند و گرمایش و سرمایش بناها نیز به طریق ایستا صورت پذیرد. (تصویر ٤)

دسترسی خورشیدی شهری[۱۱]

در راستای کاهش مصرف انرژی‌های فسیلی و تغییر تولید انرژی به سیستم خورشیدی، ساختمان‌های محیط شهری باید توانایی دسترسی به انرژی خورشیدی را داشته باشند و بتوانند انرژی حرارتی موردنیاز خود را از نور خورشید دریافت نمایند. عمل متقابل میان ساختمان‌ها و نور دریافتی از خورشید و آسمان یک مشخصه تعریفی از محیط شهری است. نور روز با ماهیت فراوان آن یک پدیده پویاست.

فرم شهر، به ویژه اندازه عمودی آن برای تقویت خصوصیت پویایی نور روز از طریق شکل‌دهی و افزایش سایه‌ها بوسیله ساختمان‌های بلند بکار می‌رود. طراحان و معماران حداقل از لحاظ کیفیتی، درک عمیقی یافته‌اند که ادراک محیط شهری به طور مستقیم به شرایط نور روز غالب وابسته است که اغلب دسترسی خورشیدی شهری نامیده می‌شود. یک

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-13]

خصیصه مشخص محیط‌های شهری، خیز گسترده در دسترسی خورشیدی روی مقیاس‌های کوچک فضایی است.



تصویر ٤: شهرخورشیدی

یک فرد پیاده در شهر احتمالاً در مدت کوتاهترین راهپیمایی، هر دو مناطقی را که از نور روز به طور ناچیز یا به طور مناسب برخوردارند، تجربه می‌کند. برای افراد کاملاً طبیعی است که دامنهٔ گسترده‌ای از عوامل ذهنی اجتماعی و محیطی با دسترسی خورشیدی دریافتی وابسته باشد. ممکن است خیابانها یا مناطقی با دسترسی خورشیدی خیلی محدود، تنفرآور یا ملال‌انگیز احساس شود. در فضاهای عمومی، دسترسی خورشیدی که ناچیز باشد حتی ممکن است با رفتارهای ضد اجتماعی و بزهکاری از قبیل وندالیسم و خرابکاری در ارتباط باشد. احساس مطلوبیت از فضاهای زندگی یا کار و استفاده افراد از فضاهای عمومی ساخته شده به احساسات و ادراکات وابسته به دسترسی خورشیدی، مربوط خواهد بود.

نور خورشید و آسمان، به طور مستقیم و غیرمستقیم، محیط شهری را روشن می‌سازد و خورشید و آسمان برای تأمین روشنایی، با یکدیگر عمل می‌کنند. دسترسی خورشیدی به عنوان قابلیت دست‌یابی بدون مانع به مسیر پرتو آفتاب در ظهر اول دی‌ماه (انقلاب زمستانی) تعریف شده است که این امر می‌تواند با استفاده از تکنیک الگوی سایه امتحان گردد. تصمیم بر این شد که این روش در محیط شهری متراکم در شهر تهران با تعدادی ساختمان‌های بلندمرتبه به کار گرفته شود و الگوهای مجتمعی برای دسترسی خورشیدی مشخص شود.

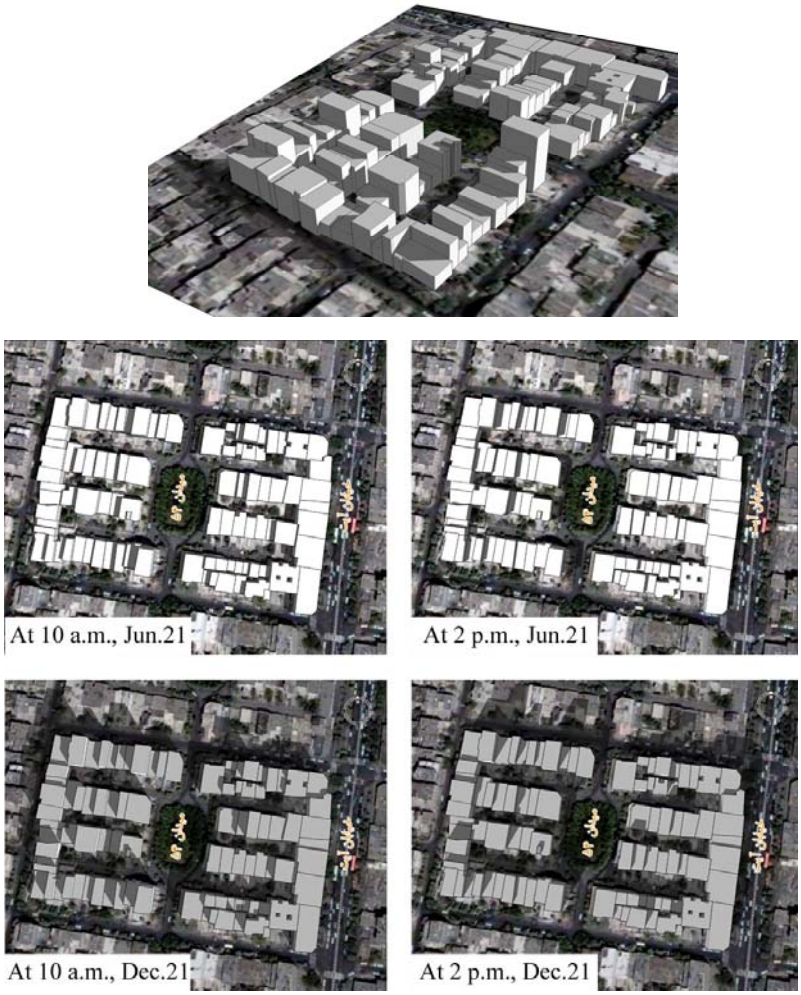
در این راستا یک مجموعه همسایگی از منطقه ۸ شهر تهران برای دسترسی خورشیدی ارزیابی شد. در این مجموعه، بلوک‌های مسکونی ارتفاع و فاصله متفاوتی دارند که این مسأله تغییرات مشخصی در دسترسی خورشیدی ایجاد می‌کند. (تصویر ۵)



تصویر ۵: منطقه نارمک واقع در منطقه ۸ شهر تهران[۱۲]

برخی از نرم افزارهای کامپیوتری مانند SketchUp مدل‌های ابتدایی سایه ۳ بعدی را ارائه می‌دهند. برخی از آنها برای آشکار نمودن الگوهای سایه پیرامون ساختمان‌ها در اوقات مختلف روز و یا سال، طرح سایه را در بر می‌گیرد. همچنان که دسترسی خورشیدی درضلع رو به شمال و رو به جنوب بلوک‌ها متفاوت است؛ ارتباط میان دسترسی

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-13]



تصویر ٦: مدل‌های کامپیوتری از الگوهای سایه مجموعه همسایگی

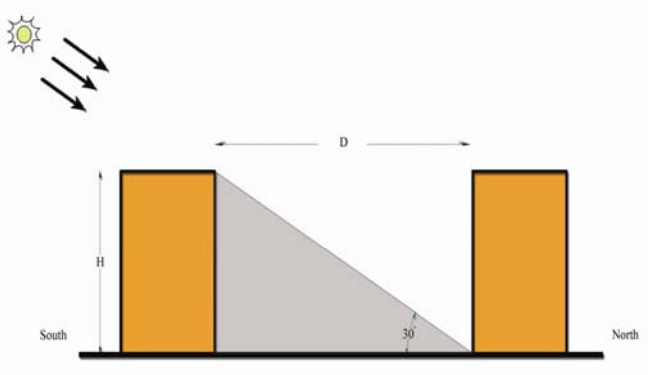
خورشیدی و فاصله میان بلوک‌ها نیز بدیهی است. (تصویر ٦) همان طور که الگوهای سایه مجموعه همسایگی نشان می‌دهد دسترسی خورشیدی در انقلاب زمستانی، برای بسیاری از واحدهای مسکونی به دلیل عدم رعایت فاصله لازم بین آنها امکان‌پذیر نیست. از آنجا که زاویه تابش خورشید در تهران بین ۳۰ و ۷۸ درجه است؛ پس بیشینه طول سایه بنا که در اول دی‌ماه اتفاق می‌افتد، برابر است با:

$$D = H \times Cot\gamma \Rightarrow D = H \times Cot30^{\circ} = \sqrt{3}H \approx 1.73H$$

با رعایت فاصله لازم بین بلوک‌ها، استفاده از نور خورشید برای تمام آنها در ضلع رو به جنوب ساختمان میسر خواهد بود. (تصویر۷)

نمای ساختمان فاکتور تعیین‌کننده مهمی برای گرمایش، سرمایش و نیازهای روشنایی ساختمان است. استفاده از نور روز می‌تواند جانشین روشنایی الکتریکی برای دوره‌های دراز مدت سال باشد. به هر

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-13]



تصویر ۷: فاصله مناسب بین بلوک‌ها جهت دسترسی به انرژی خورشیدی

حال نمایی که نور روز را به طور وسیع وارد فضای زندگی یا کار می‌کند، دریافت انرژی خورشیدی بالایی نیز دارد. طراحی نمای بهینه، نمایی خواهد بود که پتانسیل ذخیره انرژی نور روز را در مقابل بار سرمایشی خورشید افزایش می‌دهد. اگرچه ارتباط دقیق پیچیده است؛ ولی ویژگی‌های انتقال مطلوب برای نمای ذخیره کننده انرژی با دسترسی خورشیدی در ارتباط است.

در عصر تغییر اقلیم باید اصول طراحی شهری در جایی که مورفولوژی و بافت ساختمان‌ها در جوابگویی به دسترسی خورشیدی محلی شکل گرفته شده است، قاعده‌مند گردد تا پتانسیل ذخیره انرژی آنها را - یکی از اهداف پایداری شهر است- بیشینه سازد. در این عصر باید در همه بخش‌ها (صنعت، حمل و نقل، ساختمان، کشاورزی و ...) به انرژی‌های تجدیدپذیر توجه ویژه‌ای شود. در بخش ساختمان نیز فرایند انتقال انرژی‌های تجدیدپذیر باید از طریق سامانه‌های ایستا انجام گردد. سامانه‌های گرمایشی و سرمایشی ایستا وابسته به جریان طبیعی انرژی‌های تجدیدپذیر می‌باشند که در میان و اطراف بنا وجود دارند و در جهت ایجاد آسایش کالبدی انسان مورد استفاده قرار می‌گیرند.

سامانه‌های گرمایشی و سرمایشی خورشیدی

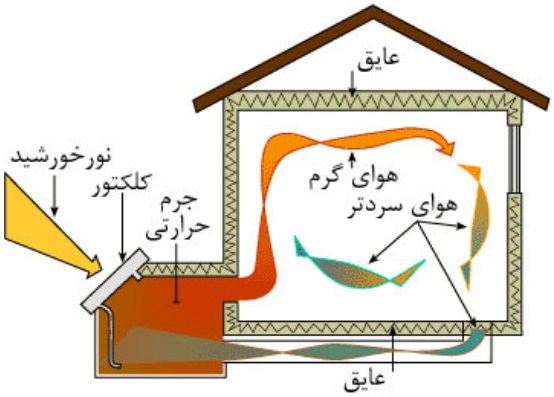
دو نوع سامانه طراحی خورشیدی وجود دارد: ایستا[۱۳] و پویا[۱۴]. طراحی خورشیدی ایستا از بادهای محلی و خصوصیات طبیعی منظر از قبیل سایه درختان و بادشکن‌ها بهره می‌برد و فرآیندهای طبیعی اساسی که در انرژی خورشیدی ایستا استفاده می‌شود، انرژی حرارتی است که به سه طریق جریان می‌یابد:

تشعشع یا تابش (Radiation)

هدایت یا تماس (Conduction)

همرفت یا تهویه (Convection)

در سامانه‌های خورشیدی پویا[۱۵] برای بهبود راندمان از تجهیزات مکانیکی از قبیل پمپ‌ها و فن‌ها برای حرکت گرما از کلکتورها به انباره یا از انباره به محل مصرف استفاده می‌شود. به عنوان نمونه، پانلهای فتوولتائیک که انرژی خورشیدی را دریافت و آن را به الکتریسیته تبدیل می‌کنند. (تصویر ۸)

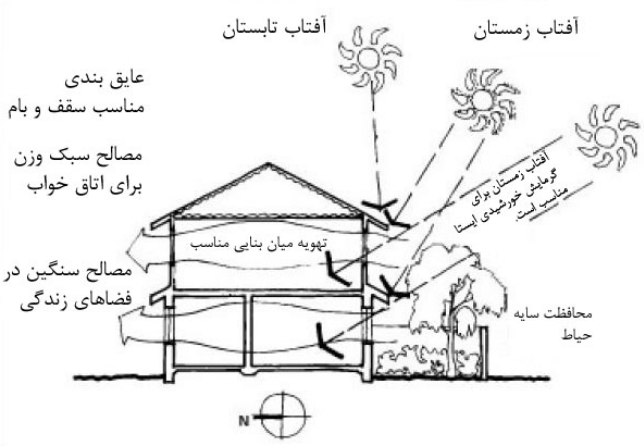


تصویر ۸: سامانه خورشیدی پویا

وقتی که نور خورشید به یک بنا برخورد می‌کند، مصالح ساختمان تشعشع خورشید را منعکس، منتقل یا جذب می‌کند. گرمای تولیدی توسط خورشید باعث حرکت هوا می‌شود که می‌تواند در فضاهای طراحی شده پیش‌بینی شود.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-13]

این واکنشهای اساسی بـه گرمـای خورشـیدی بـه طراحی عناصر، انتخاب مصالح و مکان‌یابی‌هـایی منجـر می‌شود که می‌تواند نیازهای گرمایشی و سرمایشی بنا را تأمین نماید. (تصویر ۹)



تصویر ۹: عناصر طراحی خورشیدی[۱۶]

پنج اصل اساسی طراحی خورشیدی عبارتند از:

- جهت‌گیری (Orientation)
- پیش‌آمدگی و سایه‌انـدازها (Overhangs and shading)
- عایق‌بندی (Insulation)
- پنجره‌ها (South facing glass)
- جرم حرارتی (Thermal Mass)

جهت‌گیری و موقعیت ساختمان باید بر پایه اقلـیم محلی و وضعیت خورشید باشد و ویژگی‌های ساختمان و شکل بنا (پیامد آن مساحت سطوح) می‌توانـد جهـت کاهش نیاز به گرما یا سرما کنترل شـود و از ویژگیهـای مصالح برای انعکاس، جذب یـا انتقـال انـرژی اسـتفاده شود.

محیط خارجی و انرژی موثر مصالح منظـر طبیعـی (استفاده از درختان و گیاهان) برای انعکـاس یـا جـذب گرما می‌تواند انتخاب شود. ایجاد سایه تابـستانی (بـه ویژه با گیاهان برگ ریـز) و ایجـاد پنـاه در برابـر بـاد بسیار مؤثر خواهد بود.

۱- سامانه‌های ایستا

فرایند انتقال انـرژی‌هـای تجدیدپـذیر از طریـق سامانه‌های ایستا انجام می‌گیرد. سامانه‌های گرمایـشی و سرمایشی ایستا وابسته به جریان طبیعی انرژی‌هـای تجدیدپذیر می‌باشند که در میان و اطـراف بنـا وجـود دارند و در جهت ایجاد آسایش کالبدی انـسان مـورد استفاده قرار می‌گیرند.

برای سامانه‌های ایستا سه روش وجود دارد:

دریافت مستقیم (Direct Gain)

دریافت غیرمستقیم (Indirect Gain)

دریافت مجزا (Isolated Gain)

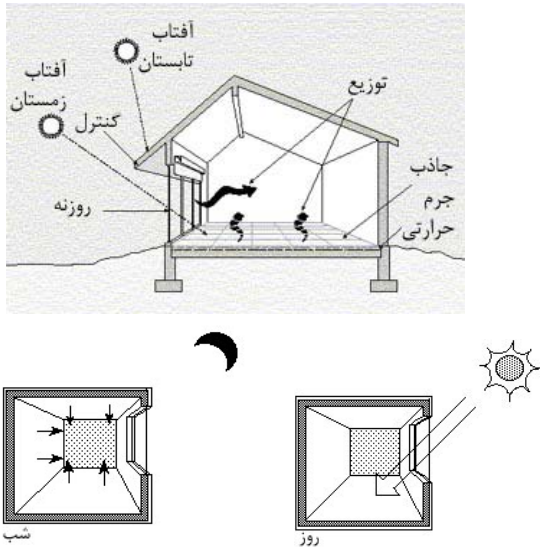
هدف سامانه‌های ایستا **ذخیره گرمای خورشـید** در عناصـر سـاختمان و آزاد کـردن آن گرمـا در زمان‌هایی است که خورشید نمی‌تابد.

۱-۱- دریافت مستقیم

در این سامانه، فـضاهای زنـدگی، یـک کلکتـور خورشیدی، جذب‌کننده گرما و سیـستم توزیـع‌کننـده است. شیشه‌های رو به جنوب (پنجره آفتابی)[۱۷] نمونهٔ این سامانه است کـه انـرژی خورشـیدی را بـه درون خانه وارد می‌کنـد و ایـن انـرژی بـه طـور مـستقیم و غیرمستقیم به مصالح با جرم حرارتی از قبیـل مـصالح بنایی کف و دیوار برخـورد مـی‌کنـد و بخـشی از آن، بسته به کیفیت مصالح در آنها جذب می‌شود. سـامانه دریافت مستقیم ۶۰-۷۵درصـد از انـرژی خورشـید را

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-13]

که به پنجره‌ها برخورد می‌کند، بکارخواهد گرفت. (تصویر ۱۰)

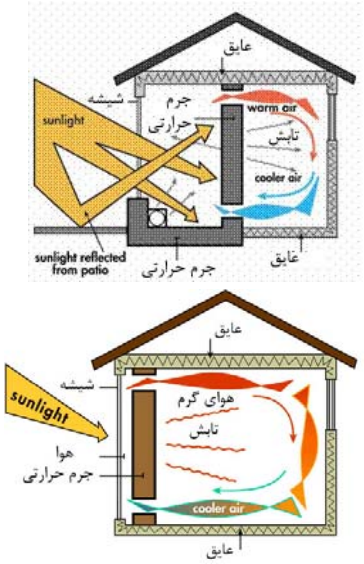


تصویر ۱۰: جرم حرارتی داخلی، نور خورشید را جذب و در شب گرما را متشعشع می‌کند. [۱۸]

۱-۲- دریافت غیرمستقیم

در این سامانه انرژی خورشید دریافت شده به وسیله بخشی از پوشش ساختمان که با جرم حرارتی[۱۹] مناسب (از قبیل مخزن آب یا دیوار بتنی یا بنایی توپر در پشت شیشه) طراحی شده است، به فضای داخلی منتقل می شود.

جرم حرارتی مانند باتری حرارتی عمل می‌کند. پرتو نوری را که به آن برخورد می‌کند جذب و به وسیله هدایت آن را به فضای زندگی منتقل می‌نماید.[۲۰] جرم حرارتی، هر نوع مصالح ساختمانی است که امکان جمع‌آوری، ذخیره و توزیع انرژی خورشید را برای خانه‌هایی که به صورت ایستا طراحی شده‌اند، فراهم می‌سازد. سامانه دریافت غیرمستقیم ۳۰-۴۵درصد از انرژی خورشید برخوردی به شیشه مجاور جرم حرارتی را بکار خواهد گرفت. (تصویر ۱۱)



تصویر ۱۱: سامانه دریافت غیرمستقیم

دو نوع سامانه دریافت غیرمستقیم وجود دارد:

الف- سامانه‌های دیوار انبارش حرارتی (Trombe Wall)

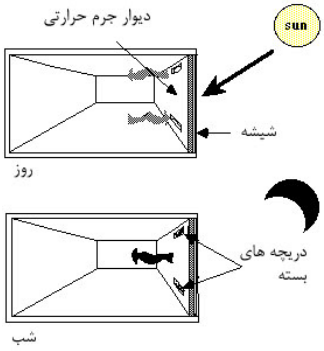
ب- سامانه حوضچه روی بام (Roof Pond System)

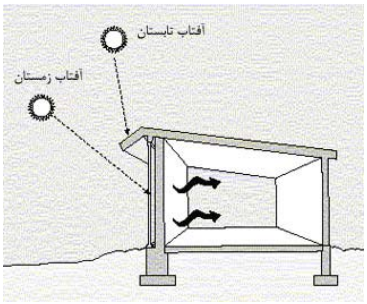
الف- سامانه‌های دیوار انبارش حرارتی: در زمستان جرم حرارتی، گرما را توسط پرتو مستقیم خورشید جذب می‌کند. در شب این فرآیند معکوس می‌شود و جرم حرارتی گرما را پس می‌دهد و اتاق با سه فرایند تابش، همرفت و هدایت گرم می‌شود. در تابستان جرم حرارتی به این علت که گرمای محیط پیرامون و سرمای اتاق را جذب می‌کند باید در سایه قرار داده شود. (تصویر ۱۲)

جرم حرارتی دو وظیفه عمده دارد: ذخیره گرما و حفظ دمای یکنواخت (جرم حرارتی از تغییرات زیاد دمای داخلی هنگامی که دمای خارجی افزایش یا کاهش می‌یابد، جلوگیری می‌کند). جرم حرارتی در

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-13]

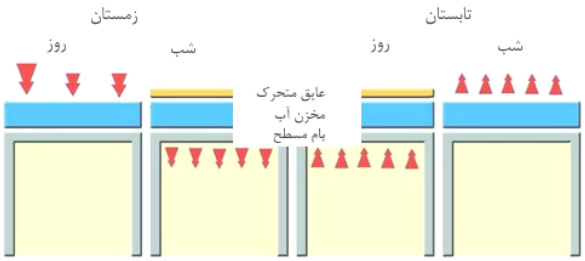
شکل بتن، مصالح بنایی یا آب، برای گرما و سرما، ظرفیت انبارشی بسیار بهتری نسبت به هوای پیرامون دارد.





تصویر ۱۲: عملکرد دیوار جرم حرارتی در روز و شب[۲۱]

ب- سامانه‌های حوضچه روی بام: در این سامانه جرم انبارشی مایع (۱۵-۳۰ سانتی‌متر آب) روی سقف مسطح قرار داده می‌شود. این سامانه برای سرمایش در اقلیمهای کم‌رطوبت بهترین است و می‌تواند برای عمل مؤثر در اقلیم با رطوبت بالا تغییر داده شود. (تصویر۱۳)

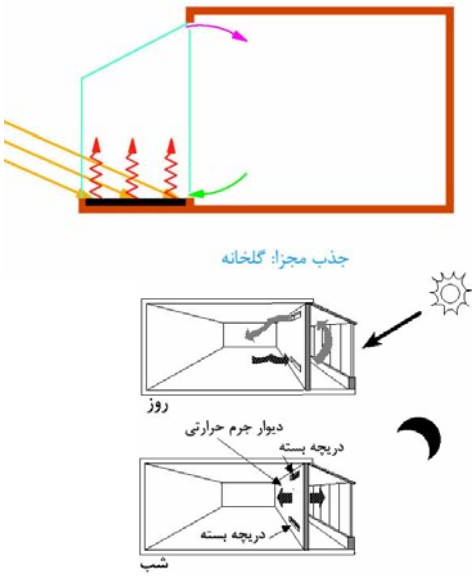


تصویر ۱۳: سامانه حوضچه روی بام

۱-۳- دریافت مجزا

سامانه دریافت مجزا بخش‌های کامل خود را که مجزا از فضای زندگی یا کار است، دارد. دریافت مجزا به منظور جذب گرمای خورشیدی به صورت ایستا و سپس انتقال آن به درون یا بیرون ساختمان از یک مایع (برای مثال استفاده از ترموسیفون، سیستم گرمایشی فضای خورشیدی) یا هوا (شاید استفاده از دودکش خورشیدی) استفاده می‌کند. سامانه دریافت مجزا ۱۵-۳۰درصد نور خورشید برخوردی به شیشه که برای گرمایش فضاهای زندگی مجاور است را بکار خواهد گرفت. (تصویر ۱٤)

اتاق‌های آفتابی (یا گلخانه‌های خورشیدی) ترکیبی از ویژگی‌های سامانه دریافت مستقیم و غیرمستقیم را بکار می‌گیرد. نور خورشید ورودی به اتاق آفتابی در جرم حرارتی و هوای اتاق حفظ می‌شود.



تصویر ۱٤: عملکرد روز و شب اتاق آفتابی در سامانه دریافت مجزا[۲۲]

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-13]

نور خورشید به روش هـدایت از طریـق دیـوار بـا جرم مشترک قسمت عقب اتاق آفتـابی، بـه درون خانـه آورده می‌شود یا بـه وسـیله دریچـه‌هـایی کـه بـه روش همرفت امکان تبادل را برای هوای میـان اتـاق آفتـابی و فضای زندگی فراهم می‌آورد. اتاق آفتابی مزیت‌هایی نیز دارد که می‌تواند فضای قابل استفاده دیگری برای خانـه تأمین نماید تا گیاهان بتوانند در آن فضا بـه طـور کـاملاً عملی رشد یابند.

تهویه ایستا

به دلیل اینکه بنا، نیاز کمتـری بـه تهویـه مطبـوع[۲۳] داشته باشد، باید در تهویه بنا تا حد امکـان از انرژیهـای تجدیدپذیر استفاده نمود. بدین منظور سـه روش عمـده برای تهویه می‌توان نام برد:

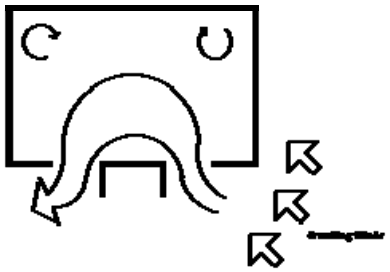
۱- تهویه و پنجره‌های قابل‌تنظیم[۲۴]

استراتژی نخستین برای تهویه سـاختمان‌هـا بـدون کمک از تجهیزات مکانیکی در اقلیم‌های گرم و مرطوب بکارگیری تهویه طبیعی است.

بازشـوهای خروجـی کمـی بزرگتـر از بازشـوهای ورودی طراحی شود و بازشوهای ورودی به منظور تأمین جریان هوا در سطح ساکنین اتاق در ارتفاع کوتاه تا میانه قرار داده شود. تهویه میان بنایی باید به خـوبی طراحـی شود اما باید سعی شود تا نفوذ[۲۵] هوا خیلی کم باشد.

۲- دیوارهای الحاقی- دیوارهای مجاور بنا[۲۶]

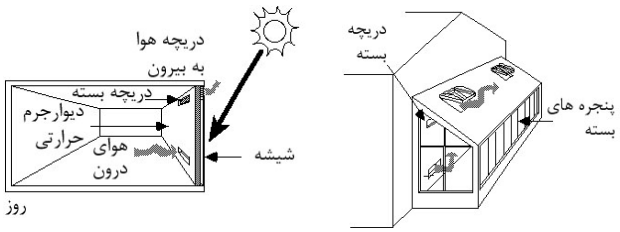
دیوارهای الحاقی پانل‌های توپر عمودی هستند که در کنار پنجره‌ها، عمود بر دیواری که در سمت رو به باد ساختمان است، قرار داده می‌شود. این دیوارها، سـرعت باد طبیعی را به سبب اختلافات فشار ایجاد شده توسـط دیوار شتاب می‌بخشد. (تصویر ۱۵)



تصویر ۱۵: الگوی جریان هوا در دیوارهای الحاقی

اتاق‌های آفتابی بـرای انجـام ایـن عملکـرد نیـز می‌تواند طراحی شود. گرمای بیش از حد تولیـدی در اتاق‌های آفتابی رو به جنوب در طول تابستان می‌تواند از بالا تهویه شود.

با ارتباط دریچه‌های پایینی به فضای زندگی کـه در امتداد پنجره‌های ضلع شمالی باز می‌شـود، هـوای ورودی به فضای زندگی از طریق دریچه‌هـای بـالایی اتاق آفتابی خارج می‌شود. (تصویر ۱۶)



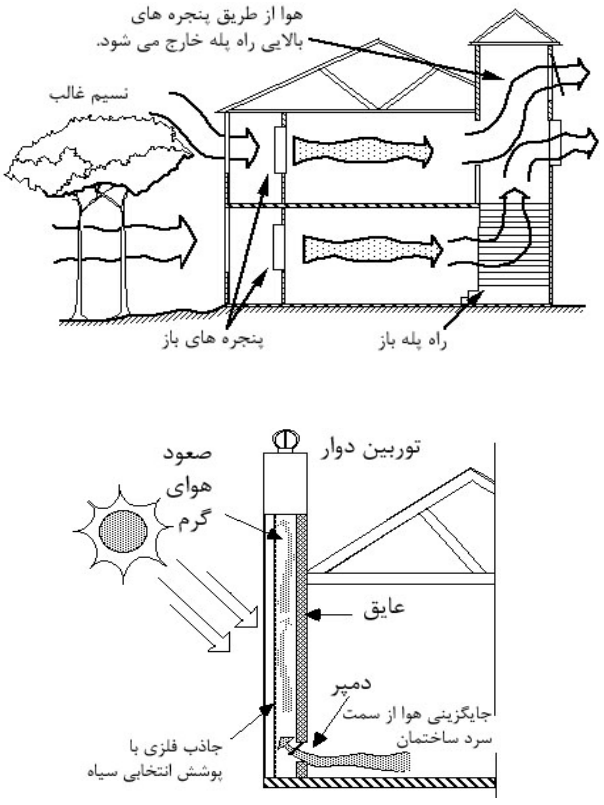
تصویر ۱۶: تهویه تابستانی اتاق آفتابی و دیوار با جرم حرارتی[۲۷]

۳- دودکش حرارتی (Thermal Chimney)

دودکش حرارتی جریان‌هـای همرفتـی را بـرای خروج هوای ساختمان بکار می‌گیرد. با ایجاد محدوده گرم و با یک دریچه خروجی واقع در سـطح بیرونـی، هوا برای تهویه ساختار می‌تواند به درون خانه کشیده شود. دودکش‌های حرارتی می‌تواند با یک پیکربنـدی کم عرض (مانند یک دودکـش) سـاخته شـود و بایـد بالاتر از سطح پشت بام پایان یابد. توربین فلـزی دوار

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-13]

در بالا که مقابل باد باز می‌شود، امکان خروج هوای گرم شده را بدون تقابل با باد غالب، فراهم می‌آورد. (تصویر۱۷)



تصویر ۱۷: اثر دودکش حرارتی

نتیجه‌گیری

نظریه معماری خورشیدی از زمان آغاز خود معماری وجود داشته است. سقراط[۲۸] در سال ٤۰۰ قبل از میلاد، به در نظر گرفتن اصول طراحی خورشیدی در ساخت مسکن باور داشته است.[۲۹] شهرها نباید بدون جهت‌گیری باشند. بناها باید به وسیله جهت‌یابی نسبت به خورشید قابل تمیز باشند. آنها نباید بی‌توجه به ریتم محیط پیرامون خود شکل گرفته باشند.

اصول طراحی که به ویژگی و کمیت دسترسی خورشیدی در محیط‌های شهری بی‌اعتناست ساختمانهایی با بازدهی انرژی پایین، ایجاد خواهد کرد.

دسترسی خورشیدی شهری، راه را برای قاعده‌مند ساختن اصول طراحی شهری در جایی که مورفولوژی و بافت ساختمان‌ها در جوابگویی به دسترسی خورشیدی محلی شکل گرفته است تا پتانسیل ذخیره انرژی آنها را – که یکی از اهداف پایداری شهر است- بیشینه سازد، هموار می‌سازد.

در عصر تغییر اقلیم مکان ساختمان‌ها باید در مناطقی باشد که در معرض کمترین وقوع آب و هوای شدید و افزایش سطح آب دریا باشند. گرمایش و سرمایش بناها به طریق ایستا صورت پذیرد و استفاده از سلولهای فتوولتائیک خورشیدی در ساختمان‌های عمومی لحاظ گردد. به منظور کاهش دریافت گرمای خورشید و بنابراین نیاز کمتر به تهویه مطبوع، سطح شیشه‌خور روی سطوح دیوار و سایه‌بانهای خارجی باید متناسب باشد. برای کاهش هزینه‌های گرمایش و سرمایش مصنوعی سطوح عایق‌بندی باید افزایش یابد.

پی‌نوشت

1- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2001) Climate Change 2001: The Scientific Basis: Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.

2- Accessed on 6 March 2008 from the: http://en.wikipedia.org/wiki/Global_Warming

3- UNEP ad UNFCCC (2001) Climate Change Information Kit, United Nations Environment Programme's Information Unit for Conventions, Geneva.

4- Accessed on 6 March 2008 from the: http://www.koshlandscience.org/exhibitgcc

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-13]

منابع

- Butti، K. and Perlin، J.، A Golden Thread: 2500 years of solar Architecture and Technology، Van Nostrand Reinholds، New York، 1980.
- Shorrock، L. and Henderson، G.، Energy Use in Buildings and Carbon Dioxide Emissions، Building Research Establishment، Watford، 1990.
- Mobbs، M.، Sustainable House، Marrickville، Australia، 1998.
- Capello، R.، Nijkamp، P.، Pepping، G. and Bithas، K.، Sustainable Cities and Energy Policies، Springer، Berlin، 1999.
- Department for Environment، Transport and the Regions (DETR)، Climate Change: The UK Programme، The Stationery Office Limited، London، 2000.
- Droege ،P.، Solar City، Retrieved on 30 May 2003 from the World Wide Web: http://www.solarcity.org/solarcity/contents.htm ، 2002.
- Roaf، S. Fuentes، M. and Thomas، S.، Ecohouse 2، A Design Guide، London: Architectural Press، 2003.
- Roaf، S. Crichton، D. and Nicol، F.، Adapting Buildings and Cities to a Changing Climate، RIBA Publications Ltd.، London، 2004.
- - O'Connell، M.، and Hargreaves، R.، Climate Change Adaptation، BRANZ study report 130، BRANZ، Judgeford، New Zealand، pp. 18-21، 2004.
- Mardaljevic، J.، Quantification Of Urban Solar Access، Lighting Research and Technology، pp. 371-375، 2005.

5- Shorrock, L. and Henderson, G. (1990) Energy Use in Buildings and Carbon Dioxide Emissions, Building Research Establishment, Watford.

6- Roaf, S., Fuentes, M. and Thomas, S. (2001) Ecohouse: A Design Guide, Architectural Press, Oxford.

7- The concept of a Solar City

8- Droege, P. (2002) Solar City, Retrieved on 30 May 2003 from the World Wide Web: http://www.solarcity.org/solarcity/contents.htm

9- Capello, R., Nijkamp, P., Pepping, G. and Bithas, K. (1999) Sustainable Cities and Energy Policies, Springer, Berlin.

10- Photovoltaic

11- Urban Solar Access

12- Accessed on 11 April 2008 from the: http://www.map.ketabeavval.ir.

13- Passive

14- Active

15- Active Solar Systems

16- O'Connell, M., and Hargreaves, R. (2004) Climate Change Adaptation, BRANZ study report 130, BRANZ, Judgeford, New Zealand, p. 20.

17- Solar Window

18- Accessed on 10 March 2008 from the: http://www.greenbuilder.com/sourcebook/PassSolGuide1-2.html

19- Thermal Mass

20- O'Connell, M., and Hargreaves, R. (2004) Climate Change Adaptation, BRANZ study report 130, BRANZ, Judgeford, New Zealand, p. 21.

21- Accessed on 10 March 2008 from the: http://www.greenbuilder.com/sourcebook/PassSolGuide1-2.html

22- Accessed on 1 May 2008 from the: http://en.wikipedia.org/wiki/Passive_solar_building_design

23- Air Conditioning

24- Ventilation & Operable Windows

۲۵- نفوذ: حرکت کنترل نشده هوا از میان بناست. در ساختمانها بیشتر از نیمی از اتلاف گرما از طریق نفوذ هواست.

26- Wing Walls

27- Accessed on 10 March 2008 from the: http://www.greenbuilder.com/sourcebook/PassSolGuide3.html

28- Socrates

29- Butti, K. and Perlin, J. (1980) A Golden Thread: 2500 years of solar Architecture and Technology, Van Nostrand Reinholds, New York.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-13]