





تیم ما

کاهش اثرات جزایر گرمایی در کلانشهرها در گفت‌وگو با پریسا کلوس، معمار و طراح شهری در آلمان

## نجات از شهرهای داغ و آسمان‌های خاکستری

**جزایر گرمایی شهری پدیده‌ای است که به دلیل وجود تراکم زیاد و کمبود فضای سبز در شهرهایی مانند تهران ایجاد می‌شود و می‌تواند گرمای هوا و مصرف انرژی را افزایش داده و آلودگی زیادی در هوا ایجاد کند. این در حالی است که معماری پایدار با طراحی مناسب و استفاده از تکنولوژی‌های سبز، پریسا کلوس، معمار و طراح شهری در آلمان سال‌ها است که در این زمینه مطالعه و فعالیت می‌کند. او که مدرک فوق دکتری خود را از دانشگاه برلین گرفته در سال ۲۰۱۳ شرکت Resilient Urban Planning and Development را در آلمان تأسیس کرده است و هم‌اکنون به‌عنوان مدیر اجرایی این شرکت فعالیت می‌کند.**

**کلوس در گفت‌وگو با روزنامه «پیام ما» در مورد چالش‌ها و فرصت‌های پیش روی شهرها در مواجهه با پدیده جزایر گرمایی، اینورژن و همچنین راهکارهای ممکن برای ایجاد فضاهای پایدار در فضاهای شهری صحبت کرده است.**



| شبنم شکوریان |  
| دبیر ویژه‌نامه‌ها |

**چند سال‌های اخیر معماران و طراحان شهری از پدیده‌ای با عنوان «جزایر گرمایی» صحبت می‌کنند که باعث ایجاد گرما و همچنین آلودگی در شهرهای مختلف شده است. منظور از «جزایر گرمایی» در شهرهای امروزی چیست؟**

در حقیقت جزایر گرمایی شهری، پدیده‌ای است که در محیط‌های شهری و به دلیل وجود ساختمان‌ها، خیابان‌های آسفالت‌شده، کمبود فضای سبز و ... اتفاق می‌افتد. ما در فضاهای شهری، بخشی را داریم که به فضاهای شهری مپروموم شده معروف‌اند. یعنی فضاهایی که به طور کامل با مصالح شهری پوشش داده شده‌اند و نفوذپذیر نیستند. حالا کمبود فضای سبز هم باعث می‌شود تا دمای این شهرها بالاتر از حومه اطراف خود و مناطق روستایی باشند. این امر باعث ایجاد پدیده جزایر گرمایی شهری می‌شود که گنبدی از هوای گرم را در بالای شهرها ایجاد می‌کند. این فضا به‌خصوص در جاهایی که تراکم شهری بالا است یا از مصالح رنگ تیره در نمای آن‌ها استفاده شده است و فضای سبز کمتری دارند، بیشتر ایجاد می‌شود. این جزایر گرمایی شهری در مناطق مختلف و به شکل‌های مختلف در بالای شهرها تشکیل می‌شوند. همان‌طور که گفتیم مصالح شهری که رنگ تیره‌تر و میزان بازتابندگی کمتری دارند و نور خورشید را بیشتر به خود جذب می‌کنند، باعث ایجاد گرمای بیشتری در فضای شهری می‌شوند. به همین دلیل، مصالح ساختمانی باید از رنگ‌های روشن و سطح صیقلی شده باشند که بتوانند انرژی خورشیدی را بلافاصله به فضای خارج از ساختمان منعکس کنند. وقتی رنگ آن‌ها تیره باشند و سطح هموار و صیقلی شده نداشته باشند، انرژی خورشیدی و انرژی گرمایی را در طول روز جذب می‌کنند و در طول شب به محیط اطراف خود می‌دهند. یکی از فاکتورهای که باعث می‌شود تا پدیده جزایر گرمایی شهری تشدید شود، بادهای کم در شهر و یا محل قرارگرفتن شهر است. مثلاً در شهری مثل تهران، کوهایی که در اطراف شهر وجود دارد، باعث می‌شود؛ بادهایی که از شمال به جنوب می‌وزند، نتوانند به‌راحتی در شهر جریان پیدا کنند و در نهایت موجب می‌شود تا آلودگی شهری ایجاد شود و مسئله جزایر گرمایی شهری تشدید شود. در نتیجه نبود جریان هوا و آلودگی هوا این

پدیده را افزایش می‌دهد و ما در طول روز و حتی شب دمای هوای بالا را تجربه می‌کنیم. چون انرژی خورشیدی که توسط مصالح جذب شده، در طول شب به محیط منتقل می‌شود. به همین دلیل است که وقتی در جایی از شهر هستیم که تراکم شهری بالاست، خیابان آسفالت شده و رنگ ساختمان‌ها که هوا گرم‌تر شده، این یک تعریف کلی از مبحث جزایر گرمایی در شهرها است. فاکتورهای زیادی از جمله کاراکترهای شهری، محل قرارگرفتن شهر و فاکتورهای اقلیمی می‌تواند روی این مسئله تأثیر بگذارد

**آیا می‌توان گفت که کاهش جزایر گرمایی می‌تواند موجب کاهش مصرف انرژی در شهرها شود؟**

بهرحال وقتی ما جزایر گرمایی را در شهرها کاهش می‌دهیم، باعث می‌شود که دمای کلی شهر پایین بیاید. همان‌طور که در سؤال قبلی گفتیم، وقتی ما از مصالح تیره ساختمانی استفاده می‌کنیم و یا فضاهای سبز کمتری داریم، باعث می‌شود که میزان جذب گرما توسط ساختمان‌ها بیشتر شود و در شب به‌ارامی این گرما به محیط اطراف انعکاس داده شود و هوا گرم شود. اما یک نکته مهم دیگر این است که وقتی یک‌سری ساختمان در طول روز مدام انرژی خورشیدی را جذب می‌کنند، هر ساختمان به شکل یک رادیاتور عمل خواهد کرد. به طور مثال، نمای بسیاری از ساختمان‌ها در تهران از گرانیت و سنگ‌های سیاه است که قدرت جذب بالای گرما را دارند. بیشتر کف خیابان‌ها و کوچه‌ها در تهران هم آسفالت شده است. این ساختمان‌ها و خیابان‌ها انرژی بسیار زیادی را جذب می‌کنند و بعد هر کدام به شکل یک رادیاتور عمل می‌کنند. آن‌جا که سیستم عایق‌بندی ساختمان‌ها ما معمولاً خیلی ضعیفی نیست، باعث می‌شود که در فصلی مثل تابستان میزان استفاده از سیستم‌های سرمایشی بالاتر از حد باشد. تصور کنید که ما بخواهیم داخل یک رادیاتور را مدام خنک کنیم. باید انرژی بسیار زیادی را صرف کنیم تا فضای داخل خنک شود. این مشکلی است که در ۸۰ تا ۹۰ درصد ساختمان‌های شهر تهران اتفاق می‌افتد. اما وقتی شما طراحی ساختمان‌ها را طوری انجام می‌دهید که رنگ روشن‌تر داشته باشد، فضای سبز عمودی و بام‌های سبز در طراحی ساختمان‌ها

استفاده از مصالح روشن با سطح صاف و صیقلی کارساز است. مثلاً یکی از راه‌های خیلی ساده و ارزان این است؛ در مناطقی که سقف خانه‌ها از آسفالت پوشانده شده، با رنگ‌کردن آن، می‌توانیم جذب گرمایش را پایین بیاوریم. ما هر چه بتوانیم انرژی خورشیدی و گرمایی که از فضای شهری، به فضا بازتاب داده می‌شود را کاهش دهیم، ما می‌توانیم اینورژن و وارونگی دما را کاهش دهیم. منظورم این است که فضاهای شهری و ساختمان‌ها باید طوری طراحی شوند که وقتی انرژی خورشیدی را دریافت می‌کنند، در فضای بازتر و بزرگ‌تری منعکس شوند. مثلاً در خیابانی که عرض کمی دارد و ساختمان‌ها بلند هستند، وقتی ساختمانی انرژی گرمایی می‌گیرد به ساختمان مقابل خود منعکس می‌کند. این موجب می‌شود که انرژی خورشیدی در همان فضای شهری یا به قول معماران دره‌های شهری به دام بیفتد و اقلیم خیابان را تغییر دهد. این مسئله دمای هوای آن منطقه را هم‌بالا می‌برد و به همین ترتیب استفاده از انرژی برای سرمایش بیشتر خواهد شد. همان‌طور که قبلاً گفتیم این‌ها یک‌چرخه است. یعنی محیط شهری گرم‌تر می‌شود، استفاده از انرژی برای سردکردن محیط بیشتر خواهد شد و بعد پدیده جزایر گرمایی و همین‌طور اینورژن تشدید می‌شود. پس همه این‌ها به یک شکلی با هم ارتباط دارند

**چگونه می‌توانیم این مشکل را حل کنیم؟**

اولاً باید بدانیم که این مشکل در تهران چقدر قابل‌اجرا باشد، اما این هم یکی از راه‌ها بود که باعث شد تا میزان استفاده از خودروهای شخصی کاهش یابد، ترافیک کم شود و آلودگی هوا هم به طرز قابل‌توجهی کمتر شود. مثال دیگری که می‌توانم بزنم درباره شهر کپنهاگ دانمارک است. مسئولان این شهر اعلام کردند که تا ۲۰۲۵ یعنی امسال، شهر به کربن صفر تبدیل خواهد شد. یعنی کپنهاگ شهری خواهد بود که هیچ آلودگی در آن وجود ندارد، برای تولید برق از منابع انرژی تجدیدپذیر استفاده می‌کند، شهروندان از دوچرخه و وسایل نقلیه عمومی برای جابه‌جایی بهره می‌برند و سیستم‌های شهری پایدار در آن وجود دارد. همه این‌ها موجب شده که کپنهاگ به شهری تبدیل شود که کربن صفر است

**به نظر شما، کدام اقدامات برای کاهش اثرات جزایر گرمایی و اینورژن در کشورهای درحال‌توسعه مثل ایران کم‌هزینه‌تر و مؤثرتر هستند؟**

یکی از کم‌هزینه‌ترین روش‌ها در کشورهای درحال‌توسعه، کاشت درختان بومی در شهرها است. البته باید درختان بومی انتخاب کرد که نیاز به آب کمتری دارند. در این روش واقعا یکی از بهترین روش‌ها است. قبلاً گفتیم؛ اما باز هم تکرار می‌کنم که یکی دیگر از روش‌های ارزان، این است که نما و دیوارهای ساختمان‌ها را رنگ روشن بزنید. حتی پشت‌بام‌هایی که آسفالت هستند، می‌توان با رنگ سفید نقاشی کرد. ما پروژه‌ای در قاهره داشتم که به شکل سکونتگاه‌های غیررسمی بود. می‌خواستیم کمک کنیم تا این ساختمان‌ها گرمای کمتری جذب کنند، درحالی‌که سیستم عایق‌بندی خوبی هم نداشتند. در نهایت به ساکنان آن منطقه یاد دادیم که نمای ساختمان‌ها را روشن‌تر کنند تا جذب انرژی خورشیدی در آن‌ها کمتر شود. وقتی ساختمان‌ها رنگ شد، جذب گرما کاهش یافت و شرایط برای زندگی ساکنان آن ساختمان‌ها راحت‌تر شد. پس استفاده از رنگ روشن در ساختمان‌ها خیلی کار ساده و ارزان‌قیمتی است. حالا منظور من این نیست که همه ساختمان‌ها را رنگ کنیم، اما این راه‌حل مناسبی است. همچنین برای ساختمان‌های موجود می‌توانیم از سیستم‌هایی استفاده کنیم که نما نصب شود و انرژی تابشی را به‌جای اینکه جذب کند، مستقیماً به بالای فضای شهری هدایت کند. یک روش دیگر کم‌هزینه، بالابردن آگاهی اجتماعی و آموزش شهروندان است برای اینکه مصرف انرژی را کاهش دهند و یا از وسایل نقلیه عمومی استفاده کنند. البته این ممکن است در ایران کار سختی باشد. چون شما اول باید محیط را برای شهروندان آماده کنید و بعد برای استفاده بهتر از منابع به آن‌ها آموزش دهید. در واقع در اروپا و بسیاری از کشورهای دیگر حمل‌ونقل عمومی به‌اندازه‌ای گسترش یافته که شهروندان به‌خوبی می‌توانند از آن‌ها استفاده کنند. اما این شرایط در ایران وجود ندارد. این راه‌حل‌ها درعین‌حال که کم‌هزینه هستند، بسیار مشتمل‌تر خواهند بود

**آیا نمونه‌های موفق از شهرهایی وجود دارد که با به‌کارگیری اصول معماری پایدار توانسته‌اند اثرات جزایر گرمایی و اینورژن را کاهش دهند؟**

یکی از مثال‌هایی که می‌توانم برای شما بزنم، شهر اشتوتگارت آلمان است. این شهر به دلیل قرارگیری در یک دره، با مشکل آلودگی هوا و اینورژن مواجه بود؛ بنابراین طراحان شهری در اشتوتگارت تصمیم گرفتند که یک‌سری راهروهای بادی ایجاد کنند که شامل فضای باز و سبز هستند تا بتوانند جریان هوای طبیعی را بهتر بکنند و آلودگی و گرمایی که در شهر تجمع پیدا کرده است را کاهش دهند. همچنین از بام‌های سبز هم استفاده کردند که راه‌حلی برای کاهش

دمای ساختمان‌ها و افزایش عایق‌بندی بود. این بام‌ها علاوه بر جذب گرما به کاهش آلودگی و افزایش تنوع زیستی نیز کمک کرد. کار دیگری که در دستور کار قرار گرفت، گسترش فضاهای سبز در شهر بود. از این‌رو برای کاشت درختان و توسعه پارک‌ها برنامه‌ریزی‌هایی انجام شد. ایجاد فضاهای سبز در شهر نمتنها به کاهش گرما و آلودگی کمک کرد، بلکه موجب شد تا کیفیت زندگی شهروندان بهتر شود. چرا که اشتوتگارت یک شهر صنعتی است که کارخانه‌های اتومبیل زیادی در آن قرار گرفته و ترافیک بسیار بالایی دارد. به همین دلیل، آلودگی هوا در این شهر زیاد بود و مشکل وارونگی هوا نیز در این شهر وجود داشت. باین‌وجود، با تکنیک‌هایی که گفتیم توانستند مشکل آلودگی هوا و اینورژن را در این شهر به طور چشم‌گیری حل کنند. علاوه بر این، در اشتوتگارت مثل بسیاری از شهرهای اروپا شهروندان را تشویق کردند که به‌جای استفاده از خودروهای شخصی از وسایل نقلیه عمومی و دوچرخه استفاده کنند. در شهرهای اروپایی مسیرهای دوچرخه‌سواری زیادی طراحی شده و شهروندان می‌توانند به‌راحتی از دوچرخه استفاده کنند. من نام‌دادم که این امر در تهران چقدر قابل‌اجرا باشد، اما این هم یکی از راه‌ها بود که باعث شد تا میزان استفاده از خودروهای شخصی کاهش یابد، ترافیک کم شود و آلودگی هوا هم به طرز قابل‌توجهی کمتر شود. مثال دیگری که می‌توانم بزنم درباره شهر کپنهاگ دانمارک است. مسئولان این شهر اعلام کردند که تا ۲۰۲۵ یعنی امسال، شهر به کربن صفر تبدیل خواهد شد. یعنی کپنهاگ شهری خواهد بود که هیچ آلودگی در آن وجود ندارد، برای تولید برق از منابع انرژی تجدیدپذیر استفاده می‌کند، شهروندان از دوچرخه و وسایل نقلیه عمومی برای جابه‌جایی بهره می‌برند و سیستم‌های شهری پایدار در آن وجود دارد. همه این‌ها موجب شده که کپنهاگ به شهری تبدیل شود که کربن صفر است

**به نظر شما، کدام اقدامات برای کاهش اثرات جزایر گرمایی و اینورژن در کشورهای درحال‌توسعه مثل ایران کم‌هزینه‌تر و مؤثرتر هستند؟**

یکی از کم‌هزینه‌ترین روش‌ها در کشورهای درحال‌توسعه، کاشت درختان بومی در شهرها است. البته باید درختان بومی انتخاب کرد که نیاز به آب کمتری دارند. در این روش واقعا یکی از بهترین روش‌ها است. قبلاً گفتیم؛ اما باز هم تکرار می‌کنم که یکی دیگر از روش‌های ارزان، این است که نما و دیوارهای ساختمان‌ها را رنگ روشن بزنید. حتی پشت‌بام‌هایی که آسفالت هستند، می‌توان با رنگ سفید نقاشی کرد. ما پروژه‌ای در قاهره داشتم که به شکل سکونتگاه‌های غیررسمی بود. می‌خواستیم کمک کنیم تا این ساختمان‌ها گرمای کمتری جذب کنند، درحالی‌که سیستم عایق‌بندی خوبی هم نداشتند. در نهایت به ساکنان آن منطقه یاد دادیم که نمای ساختمان‌ها را روشن‌تر کنند تا جذب انرژی خورشیدی در آن‌ها کمتر شود. وقتی ساختمان‌ها رنگ شد، جذب گرما کاهش یافت و شرایط برای زندگی ساکنان آن ساختمان‌ها راحت‌تر شد. پس استفاده از رنگ روشن در ساختمان‌ها خیلی کار ساده و ارزان‌قیمتی است. حالا منظور من این نیست که همه ساختمان‌ها را رنگ کنیم، اما این راه‌حل مناسبی است. همچنین برای ساختمان‌های موجود می‌توانیم از سیستم‌هایی استفاده کنیم که نما نصب شود و انرژی تابشی را به‌جای اینکه جذب کند، مستقیماً به بالای فضای شهری هدایت کند. یک روش دیگر کم‌هزینه، بالابردن آگاهی اجتماعی و آموزش شهروندان است برای اینکه مصرف انرژی را کاهش دهند و یا از وسایل نقلیه عمومی استفاده کنند. البته این ممکن است در ایران کار سختی باشد. چون شما اول باید محیط را برای شهروندان آماده کنید و بعد برای استفاده بهتر از منابع به آن‌ها آموزش دهید. در واقع در اروپا و بسیاری از کشورهای دیگر حمل‌ونقل عمومی به‌اندازه‌ای گسترش یافته که شهروندان به‌خوبی می‌توانند از آن‌ها استفاده کنند. اما این شرایط در ایران وجود ندارد. این راه‌حل‌ها درعین‌حال که کم‌هزینه هستند، بسیار مشتمل‌تر خواهند بود





نقش طراحی پایدار در کاهش خطرات محیطی ایران در گفت‌وگو با امیرحسین گرکانی، مدیر پژوهشکده سوانح طبیعی

## راز شهرهای تاب‌آور

**ایران برای آینده‌ای پایدار به مقاوم‌سازی زیرساخت‌ها نیاز دارد. بنابراین تقویت زیرساخت‌های کشور و اجرای پروژه‌های پایدار می‌تواند تاب‌آوری ملی را در برابر سوانح طبیعی و بحران‌ها بهبود بخشد**

ایران به دلیل موقعیت جغرافیایی خاص خود، یک کشور با تنوع اقلیمی و جغرافیایی است که با سوانح طبیعی متعددی همچون زلزله، سیل، طوفان و بیابان‌زایی مواجه است. این سوانح، نه تنها تأثیرات اجتماعی و اقتصادی عمیقی بر جوامع محلی دارند، بلکه چالش‌های جدی در زمینه امنیت و پایداری شهری نیز به وجود می‌آورند. به‌ویژه، زلزله‌های ویرانگر در برخی مناطق کشور، ضرورت توجه به طراحی و معماری پایدار را بیش از پیش نمایان می‌سازد. در این میان، متخصصان حوزه معماری معتقدند که معماری پایدار می‌تواند اصولی را برای کاهش خطر سوانح طبیعی، تقویت تاب‌آوری و حفظ اکوسیستم‌های طبیعی در فرایند توسعه شهری، ارائه دهد.

**دکتر امیرحسین گرکانی، مدیر پژوهشکده سوانح طبیعی از جمله کسانی است که در این حوزه پژوهش‌های بسیاری انجام داده است. او در گفت‌وگو با روزنامه «پیام ما» به بررسی اهمیت و ابعاد مختلف مفهوم شهر و معماری پایدار پرداخته و چالش‌ها و فرصت‌های مستعد در طراحی فضاهای شهری برای کاهش خطرات سوانح طبیعی در ایران را مورد بررسی قرار داده است.**



مريم کاظمی‌زاده | روزنامه‌نگار

**تعریف شما از شهر پایدار و معماری پایدار چیست؟**

شهر و معماری پایدار به رویکردی در طراحی و توسعه شهرها و نیز معماری بناها گفته می‌شود که به حفظ منابع طبیعی، کاهش تأثیرات منفی محیط‌زیستی و تأمین نیازهای نسل‌های حال و آینده توجه دارد. در این رویکرد، سه اصل اساسی مدنظر قرار می‌گیرد: حفاظت از محیط‌زیست، توجه به نیازهای اجتماعی و اقتصاد پایدار. این مفهوم بر طراحی ساختمان‌ها و شهرها با تمرکز بر سازگاری با اقلیم، بهره‌وری انرژی، استفاده از مواد محلی و بازیافتی، و کاهش اثرات کربنی تأکید دارد. در شهرهای پایدار مصرف انرژی، آب و منابع تجدیدناپذیر در حداقل ممکن است. مردم ساکن در این‌گونه شهرها کمترین میزان مصرف انرژی، آب و اتلاف مواد غذایی و گرما را دارند. در نتیجه آلودگی آب‌وهوا و تولید گازهای مضر مانند متان یا CO<sub>2</sub> بسیار پایین است. اصطلاح شهر پایدار را «ریچارد ریچستر» برای نخستین‌بار در کتاب خودش تحت عنوان «ساختن شهرها برای آینده‌ای سالم» در سال ۱۹۸۷ مطرح نمود. بعدها معماری چون «بل اف دوتون» شرکتی تأسیس کرد که هدفش طراحی این‌گونه شهرها بود. شهر پایدار از نظر وی می‌بایست به‌گونه‌ای اداره شود که کمترین وابستگی به محیط پیرامون خود و منابع آن را داشته باشد. به شکلی که انرژی موردنیاز خود را از منابع و انرژی تجدیدپذیر (مانند انرژی خورشیدی و انرژی بادی) تأمین نماید و کمترین اثر و ردپای محیط‌زیستی را باقی گذارد و در نتیجه

محیط‌زیست قادر باشد تا تأثیرات مربوطه را مجدداً، به طور طبیعی در مدت‌زمان کوتاه احیا نماید. از زمین استفاده مناسب صورت گرفته و آلودگی‌های خاک به حداقل رسد. پسماندهای حاصله از فعالیت‌ها به طور صحیح مدیریت گردد. از پسماندها، کمپوست تولید شود و سایر پسماندهای غیرقابل‌بازیافت در یک فرایند تعریف شده تبدیل به انرژی گردند و در نتیجه میزان سهم تأثیرگذاری شهر در تغییرات آب‌وهوایی به حداقل رسد

**تعریف شما از مفهوم شهر پایدار کدام شهرها در دنیا به‌عنوان شهر پایدار در دنیا مطرح هستند و آیا این شهرها در مواجهه با سوانح طبیعی موفق بوده‌اند و یا خیر؟**

اسلو، استکهلم، توکیو، کپنهاگ، برلین، لندن، وین، و سیاتل را می‌توان پایدارترین شهرهای دنیا در سال ۲۰۲۳ به‌حساب آورد که هر یک تدابیر اثربخشی را برای افزایش پایداری اجرا کرده‌اند

اسلو از نظر حفظ و گسترش فضاهای سبز و مزارع کشاورزی، استکهلم، توسعه حمل‌ونقل سبز، توکیو، پایبندی به اصول پایداری برای بهبود کیفیت زندگی مردم، کپنهاگ، جایگزینی اتوبوس‌های گازوئیلی با خودروهای الکتریکی، برلین، تلاش برای تحقق هدف کربن صفر تا سال ۲۰۲۴، لندن، تلاش برای بهبود کیفیت هوا، وین به‌عنوان شهری زندگی‌پذیر و باکیفیت بالای زندگی و بالاخره سیاتل، تأمین ۸۰ درصدی



بحرانی و همچنین آموزش تاب‌آوری روانی است. سیاست‌ها و قوانین حمایتی نیز شامل تدوین قوانین شهری پایدار و حمایت‌های مالی و بیمه است.

ارتباط با نهادهای جهانی نیز شامل استفاده از استانداردهای جهانی؛ مانند چارچوب سندی (Sendai Framework) برای کاهش خطر سوانح و به‌کارگیری تجربیات موفق سایر کشورها است. این اقدامات با هم می‌توانند تاب‌آوری شهروندان و زیرساخت‌های شهری را در برابر سوانح طبیعی افزایش داده و به دستیابی به شهرهای پایدار کمک کنند.

**آیا در ایران سیاست و یا برنامه خاصی برای کاهش خطر سوانح طبیعی در شهرهای بزرگ وجود دارد؟ اگر بله اتربخشی آن را چگونه ارزیابی می‌کنید؟**

ایران به‌عنوان کشوری با مخاطرات طبیعی متعدد، به‌ویژه زلزله و سیل، برنامه‌ها و سیاست‌های متعددی برای مقابله با سوانح طبیعی در شهرهای بزرگ تدوین کرده است. برخی از این برنامه‌ها و ارزیابی اثرات آن‌ها شامل این موارد است

۱) قانون مدیریت بحران کشور: این قانون چارچوبی جامع برای مدیریت بحران در ایران فراهم می‌کند و وظایف دستگاه‌های مختلف را در مراحل پیشگیری، آمادگی، پاسخ و بازسازی تعیین می‌نماید.

۲) برنامه ملی کاهش خطر حوادث و سوانح: این برنامه باهدف کاهش خطرات ناشی از سوانح طبیعی تدوین شده و شامل اقداماتی نظیر تهیه پیوست کاهش خطر برای طرح‌های ملی و استانی و تهیه اطلس ملی مخاطرات طبیعی است.

۳) برنامه ملی بازسازی و بازتوانی: این برنامه ضوابط و روش‌های مؤثر برای بازتوانی و تهیه طرح‌های بازسازی قبل و بعد از حوادث را در برمی‌گیرد و توسط سازمان مدیریت بحران با مشارکت دستگاه‌های مسئول تهیه شده است.

۴) برنامه پنج‌ساله برای مقاوم‌سازی شهرها در برابر زلزله: باتوجه به خطر بالای زلزله در ایران، برنامه‌هایی برای مقاوم‌سازی ساختمان‌ها و زیرساخت‌های شهری در دست اجرا است تا تاب‌آوری شهرها در برابر زلزله افزایش یابد.

البته باوجود تدوین و اجرای این برنامه‌ها، ارزیابی‌ها نشان می‌دهد که چالش‌هایی در مدیریت بحران در ایران وجود دارد

به طور مثال، نقاط ضعف در سامانه‌های ارسال و توزیع اقلام موردنیاز، بهبود در اطلاع‌رسانی سیستمی و ضرورت تقویت برنامه‌ریزی اقتصادی است. به‌طورکلی، اگرچه ایران در تدوین قوانین و برنامه‌های مدیریت بحران گام‌های مهمی برداشته است، اما در زمینه اجرای مؤثر این برنامه‌ها و رفع نقاط ضعف موجود نیاز به تلاش‌های بیشتری دارد تا آمادگی شهرهای بزرگ در مواجهه با سوانح طبیعی به طور قابل‌توجهی ارتقا یابد

**چگونه می‌توان آمادگی شهروندان را برای مقابله با سوانح طبیعی در چارچوب شهرهای پایدار ارتقا داد؟**

افزایش آمادگی شهروندان برای مقابله با سوانح طبیعی در شهرهای پایدار نیازمند رویکردی جامع است که ابعاد اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و فناوری را در نظر بگیرد. در این راستا، این موارد می‌توانند مؤثر باشند

۱) آموزش و آگاهی‌بخشی که شامل برنامه‌های آموزشی مداوم، ترویج فرهنگ پیشگیری و آموزش تخصصی محلی است.

۲) مشارکت شهروندان در مدیریت بحران مانند تشکیل گروه‌های داوطلب، برنامه‌ریزی جامعه‌محور و تقویت حس همگاری.

۳) زیرساخت‌ها و فناوری‌های پایدار که شامل نصب سیستم‌های هشدار سریع، ایجاد زیرساخت‌های مقاوم و شهر هوشمند است.

۴) تقویت تاب‌آوری اجتماعی و روانی که باید آموزش تاب‌آوری روانی، تشویق به مشارکت اجتماعی و تقویت سیستم‌های حمایت اجتماعی در آن‌ها دیده شود.

۵) سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های شهری که در آن پشتیبانی قانونی، طراحی شهری پایدار و تشویق‌دهنده ریسک باید در نظر گرفته شود.

۶) فرهنگ‌سازی زیست‌محیطی نیز شامل فعالیت‌هایی نظیر تشویق به حفظ محیط‌زیست و افزایش آگاهی درباره منابع طبیعی است.

۷) شبیه‌سازی و تمرین هم به مانورهای دوره‌ای و ارزیابی آمادگی می‌پردازد.

۸) حمایت مالی و بیمه‌ای نیز شامل بیمه سوانح طبیعی و حمایت دولتی است.

این اقدامات در کنار یکدیگر می‌توانند هم آمادگی فردی شهروندان و هم تاب‌آوری کلی جامعه را در برابر سوانح طبیعی در چارچوب شهرهای پایدار افزایش دهند

**از نگاه شما آینده شهرهای ایران باتوجه به افزایش فراوانی و شدت سوانح طبیعی چگونه خواهد بود؟**

آینده شهرهای ایران باتوجه به فراوانی حوادث و سوانح طبیعی به‌شدت به نحوه مدیریت بحران، برنامه‌ریزی شهری و ارتقای تاب‌آوری جامعه بستگی دارد. برخی از سناریوهای احتمالی عوامل تأثیرگذار بر آینده این شهرها را می‌توان

اینگونه برشمرده

۱) سناریوی خوش‌بینانه که به معنای حرکت به سمت شهرهای پایدار و تاب‌آور است

این سناریو در صورتی محقق می‌شود که افزایش آگاهی و آموزش، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها، استفاده از فناوری‌های نوین و پذیرش اصول توسعه پایدار صورت گیرد. در حقیقت، شهرهای ایران می‌توانند با برنامه‌ریزی مناسب و مدیریت یکپارچه، تاب‌آوری بالایی در برابر حوادث طبیعی داشته باشند و به الگویی در منطقه تبدیل شوند

۲) سناریوی میانه‌رو که شامل پیشرفت‌های محدود و چالش‌های مداوم است

این سناریو نیز که با پیشرفت‌های پراکنده همراه است با چالش‌های مالی و اجرایی و گسترش نابرابری‌ها همراه خواهد بود. در واقع با این سناریو هر چند برخی مناطق ممکن است در برابر سوانح طبیعی تاب‌آور شوند، اما بخش‌های دیگر همچنان در معرض خطرات جدی قرار خواهند داشت

۳) سناریوی بدبینانه نیز این است که شاهد تشدید آسیب‌پذیری و بحران‌های گسترده باشیم بی‌توجهی به برنامه‌ریزی پایدار به افزایش آسیب‌پذیری زیرساخت‌ها و شهروندان منجر شود که در اثر آن، شاهد تأثیر تغییرات اقلیمی و فرسایش اجتماعی خواهیم بود. در این سناریو، شهرهای ایران با بحران‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی شدیدی روبرو خواهند شد که توسعه پایدار را به تعویق می‌اندازد

بنابراین آینده شهرهای ایران به‌شدت به توانایی ما در اجرای سیاست‌های پایدار، مقاوم‌سازی زیرساخت‌ها و تقویت آگاهی و مشارکت جامعه بستگی دارد. باوجود چالش‌های موجود، در صورت اقدام به‌موقع و جدی، می‌توان به ساخت شهرهایی پایدار، ایمن و تاب‌آور امیدوار بود

**چگونه می‌توان در مناطق شهری و روستایی پایدار و کاهش خطر سوانح طبیعی را هم‌زمان ارتقا داد؟**

ارتقای کاهش خطر و پایداری در مناطق شهری و روستایی به یک رویکرد یکپارچه نیاز دارد که هم‌زمان مسائل زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی را در نظر بگیرد. در ادامه راهکارهای کلیدی برای دستیابی به این هدف آمده است

۱) برنامه‌ریزی و طراحی جامع که در مناطق شهری شامل مدیریت توسعه شهری، ایجاد فضاهای سبز و مدیریت منابع آب می‌شود و در مناطق روستایی به معنای تقویت برنامه‌های آمایش سرزمین، حفظ زمین‌های کشاورزی و طراحی زیرساخت‌های مقاوم است.

۲) استفاده از فناوری‌های نوین که در مناطق شهری، با بهره‌گیری از اینترنت اشیا (IoT) و هوش مصنوعی برای پیش‌بینی مخاطرات و مدیریت بحران، نصب حسگرها برای پیش‌بینی و اطلاع‌رسانی در مورد زلزله، سیل و آلودگی هوا صورت می‌گیرد و در مناطق روستایی نیز به معنای استفاده از فناوری‌هایی مانند آبیاری قطره‌ای، پیش‌بینی هواشناسی و مدیریت هوشمند منابع آبی و ایجاد زیرساخت‌های ارتباطی برای دسترسی سریع به اطلاعات و هشدارهای اضطراری است.

۳) مشارکت جوامع محلی که در مناطق شهری با آموزش شهروندان در زمینه مدیریت بحران، کاهش مصرف انرژی و تفکیک زباله و درگیرکردن شهروندان در تدوین و اجرای برنامه‌های مدیریت بحران و توسعه پایدار انجام می‌شود. در مناطق روستایی نیز به معنای توانمندسازی جوامع محلی و حفظ فرهنگ بومی است.

۴) تقویت زیرساخت‌ها نیز در مناطق شهری به معنای ارتقای استانداردهای ساخت‌وساز برای کاهش آسیب‌پذیری در برابر زلزله و سیلاب و توسعه حمل‌ونقل عمومی کم‌کربن و کاهش ترافیک است. همچنین در مناطق روستایی می‌تواند شامل دسترسی به خدمات اساسی و ایجاد زیرساخت‌های انرژی پاک باشد

۵) مدیریت منابع طبیعی و زیست‌محیطی در مناطق شهری به معنای کاهش آلودگی هوا است و در مناطق روستایی به معنای جلوگیری از تخریب جنگل‌ها و مدیریت پایدار منابع آب می‌شود.

۶) سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری نیز در مناطق شهری و روستایی شامل حمایت مالی از کسب‌وکارهای محلی و پایدار، ارائه تسهیلات برای مقاوم‌سازی خانه‌ها، اجرای طرح‌های بیمه‌ای برای کاهش تأثیرات اقتصادی حوادث طبیعی و ارائه یارانه برای نصب پنل‌های خورشیدی و سایر منابع انرژی پاک است.

۷) برای آموزش و فرهنگ‌سازی در مناطق شهری و روستایی نیز می‌توان از برگزاری مانورهای عملیاتی (تمرین‌های دوره‌ای برای افزایش آمادگی در برابر سوانح) و ارتقای آگاهی زیست‌محیطی (آموزش درباره اثرات تغییرات اقلیمی و راه‌های کاهش ردپای کربنی) نام برد.

بنابراین می‌توان گفت در مناطق شهری، تمرکز بر مدیریت تراکم جمعیت، ارتقای زیرساخت‌های هوشمند و کاهش آلودگی است و در مناطق روستایی، حفظ منابع طبیعی، تقویت زیرساخت‌های کشاورزی پایدار و توانمندسازی جوامع محلی. همگرایی این اقدامات می‌تواند هم‌زمان کاهش خطرات سوانح طبیعی و افزایش پایداری در مناطق شهری و روستایی را به ارمغان آورد

## ضمیمه روزنامه پیام ما

روزنامه سیاسی - اجتماعی  
 صاحب امتیاز و مدیرمسئول:  
 روح‌الله خدیشی

سردبیر: افشین امیرشاهی

دبیر ویژه‌نامه‌ها: شبنم شکوریان

مدیر هنری: تیوا صدیقان

عکس: یاسر خدیشی (دبیر)

بازرگانی و فروش: محمد زز

همکاران: ریحانه حیدری و مریم کاظمی‌زاده

ویراستار: فرح ابوظالی

آدرس: تهران، خیابان شریعتی، ابتدای شهید بهشتی، پلاک ۱۲، طبقه اول | تلفن: ۰۲۱ - ۲۸ ۴۲ ۱۹ ۱۰

www.payamema.ir | ۰۹۰۳ ۳۳۳ ۸۴۹۴ | @payamema | @payamema

## یادداشت

## ساختمان‌های انرژی‌صفر

## راهی برای عبور

## از بحران یا چالشی جدید؟



| علیرضا فرانسینی |

| معمار |

این روزها به علت مشکلات به وجود آمده در زمینه تامین انرژی در کشور، مبحث طراحی اقلیمی و استفاده از ساختمان‌هایی با انرژی صفر بسیار داغ شده است. کم کردن مصرف انرژی ساختمان‌ها مسئله‌ای حائز اهمیت بوده است. معماران همواره سعی داشته‌اند تا با مهار انرژی‌های موجود فضای آسایش مطلوبی را برای ساکنان خانه‌ها فراهم کنند. به عنوان مثال مهار بادهای کویری در اقلیم گرم و خشک ایران و هدایت آن‌ها به سردابه‌ها و اضافه کردن اندکی رطوبت به آن فضای مطلوبی را در خانه‌های کویری ایجاد نموده امروزه نیز مقابله با بحران‌های انرژی و محیط‌زیستی، شهروندان را مجبور به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و توجه به معماری پایدار کرده است. در همین ارتباط، بحثی با عنوان ساختمان با انرژی صفر (Zero Energy) در دانشگاه‌ها و شرکت‌های معماری مطرح است. اما ساختمان انرژی صفر چیست؟ در جهان به ساختمان‌هایی که مصرف سالیانه انرژی آنها صفر است و از آلئیدهای کربنی تولید نمی‌کنند، ساختمان انرژی صفر می‌گویند. ایده اصلی مصرف انرژی خاص صفر به دلیل استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و حذف آلئیدها و گازهای گلخانه‌ای است. در طراحی این نوع ساختمان‌ها در قدم اول باید به اقلیم منطقه توجه کرد. به این معنی که به نکاتی نظیر جهت استقرار ساختمان برای بهره‌گیری از مقابله با نور خورشید، مقابله با استفاده از جریان بادهای و... در طراحی این نوع ساختمان‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است

چالش بعدی در طراحی ساختمان‌های انرژی صفر انتخاب مصالح ساخت و ساز است. این مصالح باید شرایط را برای ساختمان فراهم کنند که کمترین اتلاف انرژی سرمایشی و گرمایشی را از جدارهای پیرامونی داشته باشند. برای کاهش اتلاف انرژی یا باید از مصالح با تکنولوژی بالا استفاده کرد یا ضخامت دیوارهای پیرامونی را افزایش داد که در هر دو صورت هزینه‌های اجرایی ساختمان را افزایش خواهد داد

خوشبختانه این روزها با پیشرفت تکنولوژی و دانش تجهیزات تامین انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر با قیمت‌های مناسب و توان تولید انرژی مطلوب در اختیار مردم قرار دارد. ساده‌ترین منبع تولید انرژی پاک ادر سال‌های اخیر بهره‌برداری از انرژی خورشیدی است. همچنین این ساختمان‌ها بسته به موقعیت جغرافیایی از منابع دیگر انرژی مانند باد، زیست توده و... نیز استفاده می‌کنند.

اما مشکلی که در استفاده از پنل‌های خورشیدی در کشور ما به چشم می‌خورد، افت توان تولید انرژی تقریبی سالانه ۱۵ تا ۱۷ درصدی این پنل‌هاست. ساکنان و مالکان خانه‌های انرژی صفر می‌بایست به منظور بهره‌وری درست بعد از ۷ سال تجهیزات تولید انرژی خود را تعویض کنند که در ایران هزینه بالایی را به آن‌ها تحمیل خواهد کرد

از سوی دیگر، ساختمان‌های انرژی صفر در صورتی که به شبکه‌های تامین انرژی شهری متصل نشوند نیاز به منابع ذخیره انرژی خواهند داشت که فضای زیادی خود اختصاص خواهد داد و هزینه بالایی را نیز به این ساختمان‌ها تحمیل خواهد کرد. با توجه به مواردی که در بالا توضیح داده شد، ساخت این نوع ساختمان‌ها در شهرهای متراکمی مانند تهران بسیار در آینده نزدیک بسیار دور از ذهن است. چرا که ضوابط شهری و قطعات زمین‌های چسبیده به هم، سازگاری بنا با اقلیم را به شدت تحت تاثیر خود قرار می‌دهد و همچنین قیمت بالای زمین‌های مسکونی در شهر باعث می‌شود که تامین فضاهای مورد نیاز برای ساختمان‌های انرژی صفر با مشکل مواجه شود. ساخت ساختمان‌های انرژی صفر در ایران با چالش‌های زیادی روبرو خواهد بود که نیاز به توجه ویژه دولت‌مردان و متخصصین شهری دارد.

تجدیدپذیر برق گرانی است. شاید ده سال پیش برق تجدید پذیر برق گرانی بود اما امروز در تمام دنیا، برق خورشیدی ارزان‌ترین برقی است که در دسترس مردم است به ویژه اینکه ما در کشورمان آفتاب خوبی داریم.»

زنگنه ادامه داد: «در هیچ جای دنیا برق تجدیدپذیر برق گران و لوکسی نیست. در ایران مشکل این است که ما برق را به قیمت یارانه‌ای تحویل مردم می‌دهیم که در مقایسه با آن، برق تجدیدپذیر برق گرانی محسوب می‌شود. اگر این روند را ادامه می‌دهیم و برق ارزان در اختیار مردم قرار می‌گیرد و زنجیره سرمایه‌گذاری برق نمی‌چرخد. پس اتفاقی که برای صنایع افتاد، بر سر مردم هم می‌آید؛ یعنی انقدر برق خانوارها قطع می‌شود تا مجبور شوند به سمت نیروگاه خورشیدی بروند.»

دبیر انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر با توجه به موارد، استفاده مردم ایران از انرژی خورشیدی گفت: «موضوع دیگری که می‌تواند مردم را ناچارا به سمت انرژی خورشیدی ببرد این است که قیمت‌ها واقعی می‌شوند و ارزان‌ترین برق، برق خورشیدی است پس مردم خودشان ترغیب می‌شوند تا از این پنل‌های خورشیدی استفاده کنند چون هم برق گران می‌شود و هم در طی روز برق ندارند تا بتوانند کار کنند و زندگی روزمره خودشان را داشته باشند و بسیاری از صنایع هم برای اینکه راحت‌تر بتوانند کار کنند از پنل‌های خورشیدی استفاده می‌کنند.»

زنگنه در پایان با اشاره به مبحث مقررات ملی ساختمان، توضیح داد: «دولت می‌تواند سیاست‌گذاری کند تا سازنده‌گان هنگام ساخت و ساز از پنل‌های خورشیدی استفاده کنند البته ما هم دنبال این موضوع هستیم تا این موضوع هم به مبحث مقررات ملی ساختمان اضافه شود. یک پنل خورشیدی حدود ۲۸۰ میلیون تومان برای سازنده هزینه دارد. این در حالی است که در مقایسه با قیمت ساخت یک واحد مسکونی در تهران حدودا ۴۰ تا ۸۰ هزار تومان است. اگر یک سیستم پنل خورشیدی روی خانه‌ها نصب شود حدودا ۱۵۰ میلیون تومان هزینه نصب این پنل‌های خورشیدی می‌شود؛ ما در یک سال، کم و بیش یک میلیون قبض برق پرداخت می‌کنیم؛ بنابراین باید پرسید از نظر صرفه مالی منطقی وجود دارد تا مردم پنل خورشیدی روی خانه‌ها نصب کنند؟»

دبیر انجمن انرژی‌های تجدید پذیر با تاکید بر ناترازی‌های انرژی دولت، افزود: « اتفاقی که می‌افتد این است که دولت دارد این کالا را ارزان در اختیار مردم قرار می‌دهد و با ترازوی و کسری مواجه می‌شود. پس از مدتی دولت هم برق ندارد تا به خانه‌ها برق رسانی کند همین مساله انگیزه‌ای برای مردم در ایران می‌شود به سراغ پنل‌های خورشیدی بروند. یعنی دولت در تابستان برق ندارد که به مردم بدهد و در زمستان گاز ندارد پس مردم مجبور می‌شوند از پنل‌های خورشیدی استفاده کنند تا در تابستان کولرها را روشن کنند و در زمستان بتوانند گرم شوند؛ بنابراین مردم ایران هم به سمت پنل خورشیدی می‌روند اما دلایلشان با مردم آلمان متفاوت است.»

او در خصوص قیمت برق، اظهار کرد: «آیا برق زیرقیمتی که برای تولیدکننده تمام می‌شود به همان قیمت به دست مصرف کننده می‌رسد؟ عملا مصرف‌کننده هیچ انگیزه‌ای برای صرفه‌جویی ندارد. یعنی مردم دیوار خانه‌هایشان را عایق نمی‌کنند، پنجره را دوجداره نمی‌کنند و به طریق اولی برای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر هم انگیزه‌ای ندارند. البته این مساله به این معنی نیست که برق

و بانک‌ها بخاطر آلودگی هوا تعطیل می‌شود و هم اگر روزی بارش برف و سرما داشته باشیم، بخاطر عدم تامین گاز ادارات و مدارس، دولت مجبور به تعطیلی می‌شود. نه تنها مردم در خانه‌ها دچار مشکل هستند بلکه بسیاری از صنایع و کارگاه‌های کوچک نیز با قطعی برق دست و پنجه نرم می‌کنند. چندی پیش، کارگاه‌داران مجتمع تجریشی به دلیل قطع‌های مکرر برق و افزایش قیمت قبوض برق اعتراض داشتند و می‌گفتند به خاطر قطعی برق نتوانستند درآمد قابل توجهی داشته باشند تا بتوانند هزینه‌ها و مخارج کارگاه خود را پرداخت کنند. چون هزینه قبض برق از ۶ میلیون تومان به ۲۴ تومان افزایش پیدا کرده است؛ ترکیبی از این مسائل سبب شده است تا محمدمامین زنگنه، دبیر انجمن انرژی‌های تجدید پذیر در گفت‌وگو با روزنامه «پیام ما» درباره اهمیت استفاده از پنل‌های خورشیدی بگوید: «بخاطر گرانی و کمبود برق ساختمان‌های مسکونی و کارگاهی به سمت استفاده از پنل‌های خورشیدی می‌روند.»

او با اشاره به استفاده از پنل‌های خورشیدی در منازل مسکونی در آلمان توضیح داد: «ایران با آلمان یک تفاوت‌هایی دارد برای مثال در آلمان قیمت برق خانگی حدود ۲۰ سنت یورو است؛ وقتی در آلمان برق خانه‌ها به وسیله برق خورشیدی تولید می‌شود، قیمت آن در بدترین حالت حدود ۸ تا ۹ سنت یورو می‌شود؛ وقتی دولت برق را به شما ۲۰ سنت می‌فروشد اگر پنل روی سقف خانه‌ها باشد هزینه آن حدودا ۱۰ سنت می‌شود آیا مشتاق نیستید که از پنل خورشیدی روی سقف خانه‌ خودتان استفاده کنید؟»

زنگنه در خصوص عدم استقبال مردم ایران از پنل‌های خورشیدی، بیان کرد: «در ایران پله اول مصرف برق خانگی حدودا ۱۰۰ تا تک تومان است و قبض اغلب مصرف کننده‌های خانگی حدودا ۴۰ تا ۸۰ هزار تومان است. اگر یک سیستم پنل خورشیدی روی خانه‌ها نصب شود حدودا ۱۵۰ میلیون تومان هزینه نصب این پنل‌های خورشیدی می‌شود؛ ما در یک سال، کم و بیش یک میلیون قبض برق پرداخت می‌کنیم؛ بنابراین باید پرسید از نظر صرفه مالی منطقی وجود دارد تا مردم پنل خورشیدی روی خانه‌ها نصب کنند؟»

دبیر انجمن انرژی‌های تجدید پذیر با تاکید بر ناترازی‌های انرژی دولت، افزود: « اتفاقی که می‌افتد این است که دولت دارد این کالا را ارزان در اختیار مردم قرار می‌دهد و با ترازوی و کسری مواجه می‌شود. پس از مدتی دولت هم برق ندارد تا به خانه‌ها برق رسانی کند همین مساله انگیزه‌ای برای مردم در ایران می‌شود به سراغ پنل‌های خورشیدی بروند. یعنی دولت در تابستان برق ندارد که به مردم بدهد و در زمستان گاز ندارد پس مردم مجبور می‌شوند از پنل‌های خورشیدی استفاده کنند تا در تابستان کولرها را روشن کنند و در زمستان بتوانند گرم شوند؛ بنابراین مردم ایران هم به سمت پنل خورشیدی می‌روند اما دلایلشان با مردم آلمان متفاوت است.»

او در خصوص قیمت برق، اظهار کرد: «آیا برق زیرقیمتی که برای تولیدکننده تمام می‌شود به همان قیمت به دست مصرف کننده می‌رسد؟ عملا مصرف‌کننده هیچ انگیزه‌ای برای صرفه‌جویی ندارد. یعنی مردم دیوار خانه‌هایشان را عایق نمی‌کنند، پنجره را دوجداره نمی‌کنند و به طریق اولی برای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر هم انگیزه‌ای ندارند. البته این مساله به این معنی نیست که برق



ساختمان‌های سبز و انرژی خورشیدی، مسیر بیرون‌رفت از بحران‌های زیست‌محیطی و انرژی در ایران

## از آفتاب به خانه، از خانه به آینده

با توجه به بحران‌های زیست‌محیطی و کمبود منابع انرژی، استفاده از معماری پایدار و تکنولوژی‌های سبز، از جمله پنل‌های خورشیدی، راهی برای کاهش هزینه‌ها و دستیابی به پایداری است.



| ریحانه حیدری |

| روزنامه‌نگار |

با افزایش جمعیت و گرمایش زمین، زنگ خطر برای حرکت به سمت معماری پایدار سال‌هاست که به صدا درآمده است. کشور ما به دلیل فرارگیری بر روی گسل‌های زلزله و همچنین وجود ساختمان‌های مسکونی و اداری با مصرف بالای انرژی، بیش از پیش نیاز دارد که به سمت معماری پایدار حرکت کند.

قدیمی خود را بازسازی کنند و سیستم‌های سبز را در ساختمان‌های قدیمی به کار بگیرند. اتفاقی که این روزها در معماری ایران می‌افتد و ساختمان‌ها را تخریب می‌کنیم و دوباره از نو می‌سازیم، زیر پا گذاشتن سیستم پایداری است. ساختمان دانشکده معماری دانشگاه همپتون در سال ۱۹۳۰ ساخته شده است. این ساختمان با سیستم پایداری فاصله زیادی دارد و خیلی وقت‌ها استودیو و کلاس‌های درس، بسیار سرد یا گرم است. باین وجود، ساختمان را تخریب نمی‌کنند تا بنایی نو بسازند. بلکه تلاش می‌کنند تا همین ساختمان قدیمی را بهسازی کنند؛ بنابراین در بسیاری از نقاط جهان ساختمان‌های قدیمی وجود دارند که به تکنولوژی‌های سبز مانند سیستم‌های خورشیدی مجهز می‌شوند تا به پایداری برسند.»

مردم ایران مجبور به استفاده از پنل‌های خورشیدی می‌شوند

این روزها صدای اعتراض مردم به خاطر قطعی مکرر برق بلند است. پیش‌تر دولت اعلام کرده بود که مازوت نمی‌سوزاند اما در عوض برق را قطع می‌کند. حالا هم بسیاری از مدارس، ادارات

و انرژی‌های طبیعی نیست. با پیشرفت تکنولوژی از امکانات جدید، می‌توان از این دستاوردها برای حرکت به سمت توسعه پایدار استفاده کرد

باید از تکنولوژی‌های سبز استفاده کنیم

فرزانه سفلیانی، استاد دانشکده معماری دانشگاه همپتون ویرجینیا درباره استفاده از تکنولوژی‌های سبز و معماری پایدار، معتقد است: «در حال حاضر، استفاده از تکنولوژی‌های سبز شرط لازم برای طراحی ساختمان پایدار است. ما مجبوریم که از تکنولوژی‌های سبز استفاده کنیم. اما چیزی که در جهان امروز و مثلا در کشوری مانند آمریکا به دغدغه متخصصان بدل شده، این است که چطور همه افراد بتوانند از این تکنولوژی استفاده کنند. به جز دولت‌ها که وام‌هایی را در اختیار افراد کم درآمد می‌گذارند تا بتوانند سیستم ساختمان خود را ارتقا دهند، کارخانه‌های مختلف هم رقابتی دارند تا بتوانند تکنولوژی‌های سبز ارزان قیمت را تولید و در دسترس همگان قرار دهند

این استاد دانشگاه درباره ویژگی‌های تکنولوژی سبز عنوان کرد: « باید سیستم‌های سبز سبک باشند؛ ممکن است افراد بخواهند ساختمان‌های

ویژگی‌های معماری پایدار شامل ساخت بناهایی است که با اقلیم منطقه سازگار بوده، از سوخت‌های فسیلی کمتر استفاده می‌کند و آلودگی زیست‌محیطی کمتری دارد. در طراحی بناها با رویکرد معماری پایدار، توجه به انسان‌ها و بهبود آرامش روانی آنان در اولویت قرار دارد. به‌خصوص در دوران شیوع کرونا که مردم در خانه‌ها محصور بودند، نیاز به فضاهای تنفسی مانند بالکن یا حیاط به وضوح احساس می‌شد و وجود این فضاها به عنوان یک نعمت به شمار می‌رفت امروزه، با مشکلاتی همچون قطعی گسترده برق، استفاده از مازوت و کمبود گاز، بیش از هر زمان دیگری به سمت معماری پایدار و کاهش هدررفت انرژی نیاز داریم. از سوی دیگر، در ساخت و ساز ساختمان‌ها و مراکز تجاری و اداری، بی‌سلیسگی رخ داده است و حتی در مواردی که ساختمان‌های زیبا ساخته می‌شوند، توجه کافی به استفاده از تکنولوژی‌های سبز نمی‌شود

اگرچه معماری ما در گذشته بیشتر به پایدار بودن توجه داشته، برخی از کارشناسان امروز معتقدند که نیازی به استفاده از یادگیری برای بهره‌برداری

## نگاه کارشناس

## شهر مصدر؛ الگویی برای توسعه پایدار در دل بیابان

شهر مصدر، واقع در حومه ابوظبی به‌عنوان یک الگوی نوین شهری پایدار در دل بیابان شناخته می‌شود. این پروژه نشان می‌دهد

که با توجه به شرایط سخت بیابان، می‌توان به طراحی و ساخت جوامع پایدار دست یافت.



| وحید قبادیان |

| معمار، مولف و استاد دانشگاه |

مواقع خیلی خیلی خاص و ضروری ماشین‌های امدادرسانی مثل آتش نشانی، آمبولانس و ماشین پلیس می‌تواند وارد شهر شود، اما عمدتاً عابر پیاده و دوجرخه است. البته در زیر شهر سیستم حمل و نقل وجود دارد که شما به فاصله ۱۵۰ متر می‌توانید به آن‌ها دسترسی داشته باشید. پله‌هایی وجود دارد که می‌توانید از آن به پایین شهر بروند. بخشی هم پیلوتی است. در زیر شهر می‌توانید سوار تاکسی برقی شوید که البته راننده هم ندارد. آدرس را می‌دهید و تاکسی شما را به مقصد می‌رساند. مترو هم دارد که در زیر شهر قرار دارد و می‌تواند شما را به ابوظبی و دبی متصل کند. پس این شهر می‌تواند یک الگوی اولیه بسیار خوبی برای شهرهای پایدار باشد که در آینده ساخته خواهد شد یا بخش‌هایی از شهرهای موجود در آینده که مجبور خواهند شد به سمت پایداری بروند

هدف معماری پایدار و دوم تامین سلامتی و تخریب محیط‌زیست و شادابی انسان. برای اینکه ما ۹۰ درصد اوقات شبانه روز را در داخل ساختمان می‌گذرانیم سوال می‌شود که آیا ما می‌توانیم در یکی از شهرهای کوچک خودمان چنین طری را پیاده

است. دومین امتیاز این است که شهر زباله‌صفر است. یعنی در این شهر ۹۰ هزار نفر، شما هیچ‌گونه زباله نخواهید داشت. تمام زباله بازیافت می‌شود و به مصرف مجدد می‌رسد، یا اینکه برای استفاده و یا بازیافت به جاهای مختلف ارسال می‌شود. سو تا کلمه کلیدی در معماری پایدار وجود دارد؛ بازیافت (Recycle). استفاده مجدد (Reuse)، کاهش‌دادن (Reduce) یعنی مصرف را کم کن، دوباره استفاده کن و بازیافت کن که این سه تا کلمه را سعی کردند که در این شهر پیاده کنند نکته سوم این است که در این شهر ۱۰۰ درصد منابع انرژی از انرژی‌های تجدیدپذیر است که عمدتاً از انرژی خورشید و از سوزاندن زباله به دست می‌آید. مقدار کمی هم از انرژی باد استفاده می‌شود، اما انرژی فسیلی استفاده نمی‌شود. با وجود اینکه ابوظبی مقادیر بسیار بسیار زیادی نفت دارد، ولی این شهر کاملا از انرژی‌های تجدیدپذیر استفاده می‌شود

نکته چهارم این است که در این شهر سعی شده که اتومبیل وارد آن نشود. یعنی این شهر ۹۰ هزار نفری برای عابر پیاده طراحی شده، فقط در

نفر در رفت و آمد هستند. مصدر شهری است که در تجارت آزاد است و خیلی از شرکت‌های بزرگ مثل شرکت زیمنس یا خیلی از شرکت‌هایی که در رابطه با تجارت بین‌الملل، نوآوری‌های بین‌المللی یا صنایع بین‌المللی فعالیت دارند در اینجا دفتر مرکزی خواهند داشت. در این شهر دانشگاهی نیز به نام دانشگاه مصدر وجود دارد که با دانشگاه ام‌آی‌تی آمریکا ملحق شده است و تحقیقات و فعالیت‌های این مرکز روی مباحث پایداری متمرکز شده است.

مصدر اولین شهری است که صفر تا صد آن ابتدا با توجه به مباحث پایداری طراحی شده است و چهار ویژگی خیلی مهم دارد. ویژگی اول آن، این است که این شهر کربن‌صفر است. یعنی از زمانی که تصمیم گرفتند ساخت این شهر را آغاز کنند تا الان که بخش‌هایی از آن استفاده می‌شود و حتی در آینده، کربنی تولید نخواهد کرد. یکی از معضلات کره زمین در حال حاضر این است که ما مقدار زیادی دی‌اکسیدکربن (CO2) و متان (CH4) وارد اتمسفر می‌کنیم. این آلودگی به خاطر سوخت اتومبیل‌ها، به خاطر نیروگاه‌ها، به خاطر به صنایع و چیزهای دیگر است. اما شهر مصدر کربن‌صفر

طرح جامع شهر مصدر در حومه شهر ابوظبی پایتخت امارات متحده عربی در سال ۲۰۰۶، تقریباً حدود ۲۰ سال قبل توسط دفتر نورمن فاستر طراحی شد. همچنین دانشگاه شهر مصدر توسط دفتر نورمن فاستر طراحی شد ولی قسمت‌های دیگر توسط افراد دیگر انجام شد. ساخت این شهر قرار بود در سال ۲۰۱۵ تمام شود ولی بعد گفتند که در سال ۲۰۲۵ تمام خواهد شد ولی هنوز هم تمام نشده است. از قسمت‌هایی از این شهر ۹۰ هزار نفری که تکمیل شده است، می‌توان به دانشگاه و یک سری شرکت‌های تجاری اشاره کرد. در واقع حدود ۲۰ درصد از این شهر تکمیل شده و هنوز ۸۰ درصد شهر مانده است. شاید بتوان گفت که انگیزه‌ای که در ابتدا بود که این شهر را به اصطلاح ظرف ۹ سال ۱۰ سال تمام کنند، الان وجود ندارد. می‌گویند

به خاطر مسائل اقتصادی یا مسائل سیاسی روند توسعه شهر خیلی کند شده است. البته الان هم ساخت و ساز در این شهر انجام می‌شود، ولی به کندی صورت می‌گیرد و تاریخ مشخصی هم فعلاً برای اتمام ساخت این شهر وجود ندارد. این شهر برای ۹۰ هزار نفر طراحی شده است که از این تعداد ۵۰ هزار نفر ساکن خواهند بود و ۴۰ هزار