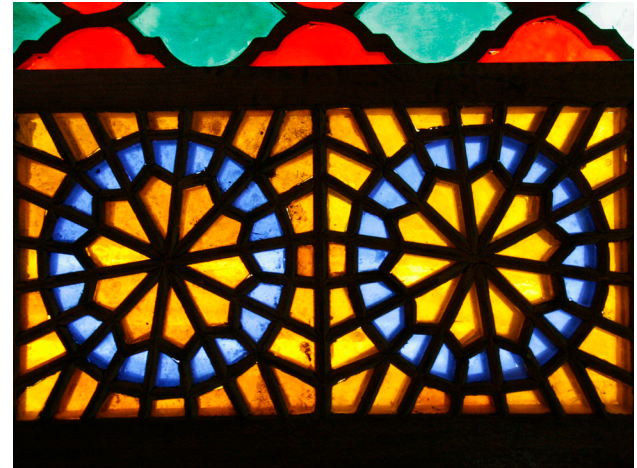


نور بوم، پاسخی به تغییر اقلیم

سیدمجید مفیدی شمیرانی
دانشگاه علم و صنعت ایران
s_m_mofidi@iust.ac.ir



چکیده

استفاده بی‌رویه از سوخت‌های فسیلی پاسخ به نیازهای روزافزون جامعه بشری، عواقبی از جمله گرمایش تدریجی کره زمین و تغییر اقلیم را داشته است. این تغییرات به تدریج سبب انقراض بسیاری از گونه‌های گیاهی و حیوانی شده‌اند و اگر برای جلوگیری از گسترش این روند چاره‌جویی نشود، دیر یا زود انسان هم در فهرست گونه‌های رو به انقراض قرار خواهد گرفت.

برای تحقیقات، بخش زیادی از انرژی مصرفی در جهان صرف تأمین انرژی لازم برای تولید نور مصنوعی در اماکن مختلف می‌شود، حال آنکه بخش اعظم این نیاز را می‌توان از طریق کاربرد نور طبیعی تأمین کرد؛ همان‌طور که نیاکان ما قرن‌ها از امکانات موجود در طبیعت برای رفع نیازهای خود استفاده می‌کردند. این سبک زندگی سبب صرفه‌جویی در مصرف منابع طبیعی می‌شد جامعه امروز، برای حل چالش‌های زیست‌محیطی باید با تغییر رویکرد مصرف‌گرایانه، نگاه و فلسفه مصرف را با الگوبرداری از روش‌های سنتی همگرا با طبیعت و زیست‌بوم تغییر دهد. استفاده از نور طبیعی سبب کاهش گازهای گلخانه‌ای می‌شود و بسیاری از گونه‌ها را از خطر انقراض نجات می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: نور طبیعی، نور مصنوعی، اقلیم، انرژی، بوم

موجودات تا حدودی جلوگیری کند. استفاده بیش از حد از نور مصنوعی، بخش مهمی از چالش تخریب محیط زیست را موجب شده است. برای پرداختن به این مسئله باید زاویه نگاه به نور تغییر یابد و توجه شود که استفاده از نور به شیوه فعلی به شدت موجب تخریب محیط می‌شود. دغدغه اصلی این تحقیق، دستیابی به روشی است که بتوان از نور طبیعی که فراوان، پاک و در دسترس همگان است و تا چهار میلیارد و دویست میلیون سال دیگر هم خواهد درخشید به بهترین نحو ممکن استفاده کرده تا جایگزین نور مصنوعی شود.

در این راستا نحوه استفاده از نور روز در تجربیات مردم بومی، روش‌های استفاده از مصالح، روش‌های سایه‌اندازی و نحوه نظارت بر نور توسط بومیان بررسی خواهد شد. در ادامه به برنامه‌ریزی و طراحی بوم‌گرایانه در معماری بنا و به‌کارگیری راهکارهای سنتی و همساز با بوم که سرزندگی و کارایی در فضای معماری را به‌دنبال داشته باشد اشاره می‌شود. همچنین مذاقه در معضلات مطرح در استفاده از نور روز نظیر خیرگی، ازدیاد دما در فضا و... و رهیافت‌هایی در پاسخ به آنها می‌تواند جزء دستاوردهای مورد انتظار این مقاله تلقی می‌شود.

در این مقاله چند هدف مهم مدنظر است، که عبارتند از:

- بررسی چالش‌های مرتبط با نور مصنوعی؛
- بررسی راه‌حل‌های بومی در به‌کارگیری نور روز؛
- تشخیص عناصر ناظر بر نور روز در معماری بومی؛

مقدمه

عظیم‌ترین چالش دنیای امروز، تغییر اقلیم یا گرمایش تدریجی زمین است، که علت اصلی آن سوزاندن منابع فسیلی است. اثبات شده که تغییر اقلیم موجب انقراض گونه‌های مختلف موجودات می‌شود و در نهایت می‌تواند انقراض نسل انسان را در پی داشته باشد. از سویی انرژی مصرفی برای نور مصنوعی در داخل بناها حدود ۲۵ درصد از کل انرژی مصرفی بناها را تشکیل می‌دهد و کل بناهای جهان حدود نیمی از کل انرژی جهان را مصرف می‌کنند. از این‌رو می‌توان اظهار داشت که از کل مصرف انرژی جهان حدود ۱۲ درصد به تنهایی برای تولید نور مصنوعی درون بناها مصرف می‌شود. مبحث نور طبیعی به‌عنوان راهبردی مهم در جوامع علمی معماری به‌طور گسترده‌ای از چند دهه پیش مورد توجه قرار گرفته است.

استفاده از نور روز به‌گونه‌ای که با بوم پیرامون خود همسو باشد، می‌تواند در حل این چالش پاسخگوی قابل توجه باشد. به‌کارگیری نور روز با توجه به بوم و با هدف تقلیل تولید گازهای گلخانه‌ای باشد را می‌توان «نوربوم» نام نهاد، که می‌تواند به‌طور غیرمستقیم از چالش انقراض

ارائه نمونه‌های معماری نوربوم از گذشته و حال.

مشخص کردن بزرگ‌ترین چالش مطرح در قرن حاضر.

از ابتدای سده کنونی، زمین با دو چالش عظیم تغییر اقلیم و تقلیل منابع مواجه شده است که هر یک به تنهایی می‌تواند سبب انقراض گونه‌های زیستی و حتی نوع بشر شود. با نگاهی به ساعت جهانی (World Clock) دریافت می‌شود که در طی دو ساعت ونیم، نه گونه در هر روز حدود ۹۰ گونه منقرض می‌شوند. با ادامه روند کنونی و با توجه به آنکه بین ۶ تا ۷ میلیون گونه زیستی در زمین وجود دارد، حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ سال دیگر، گونه انسان نیز ممکن است منقرض شود. حال آنکه مطالعات نشان می‌دهد سرعت انقراض گونه‌ها به صورت تصاعدی افزایش می‌یابد.

از این رو سرعت روبه رشد انقراض گونه‌های زیستی و از جمله بشر می‌تواند اصلی‌ترین چالش مطرح در جوامع امروزی باشد. انقراض گونه‌های زیستی از یک سو و ازدیاد جمعیت جهان از سوی دیگر و تولید CO₂ و ...، همه تأثیرات پیچیده‌ای بر روند حیات بشر و گونه‌های زیستی دارند. مطالعات نشان می‌دهد که تنها ۸ درصد مرگ و میر در جهان به دلیل رخدادهایی نظیر تصادفات، جنگ‌ها، تروریسم، ناآرامی‌ها، خودکشی، آتش سوزی، سقوط و ... است و ۹۲ درصد به دلیل آلودگی محیط و تخریب سامانه‌های زیستی، و مشکلاتی دیگر که بشر مسبب بروز آنهاست. در حالی که این مشکلات به راحتی قابل

پیشگیری است. سرعت تغییرات کنونی زمین حدود ۵۰ تا ۷۰ برابر بیشتر از حالت طبیعی است. تغییر اقلیم در اثر فعالیت‌های ناپایدار انسان و مصرف انرژی‌های فسیلی رخ می‌دهد.

چالش دوم: وابستگی شدید انسان به منابع انرژی فسیلی است که این منابع به سرعت در حال اتمام است. در اصل شدت این وابستگی به حدی است که استفاده از انرژی‌های فسیلی نوعی اعتیاد نسل کنونی بشر تلقی می‌شود که باید حل شود. بخش مهمی از مصرف منابع فسیلی مرتبط با ساختمان‌ها و به‌ویژه نور در معماری است.

سبک زندگی کنونی نسل بشر و روش‌های استفاده از منابع زمین، مسبب تغییر اقلیم شده است. آمارها نشان می‌دهد که در طی ۳۰ سال گذشته، به اندازه ۲۰۰ هزار سال از منابع زمین برداشت شده است. این درحالی است که این میزان بهره‌برداری از منابع انرژی، نه تنها به رفاه تبدیل نشده، بلکه سبب آلودگی محیط زیست شده است. این امر مؤید آن است که چالش بزرگ قرن حاضر، ناپایداری محیط است؛ بدین ترتیب سرنوشت نسل آتی چه خواهد بود؟

برای نجات از وضعیت کنونی و در مواجهه با اتمام انرژی‌های فسیلی و نوسانات شدید قیمت انرژی، باید «سبک زندگی» مصرفی را تغییر داد. از سویی استفاده از انرژی و امنیت ملی کشورها مرتبط با انرژی‌های فسیلی

است. نوسانات قیمت انرژی مشکلات اقتصادی را ایجاد می‌کند، و استفاده از انرژی به عنوان یک ابزار سیاسی تأکیدی است دیگر بر لزوم اجتناب از کاربرد انرژی‌های ناپایدار و تجدیدناپذیر.

باید به دنبال منابع انرژی‌ای بود که همه بتوانند عادلانه به آنها دست یابند. بی‌اعتنایی متخصصان و نسل کنونی بشر نسبت به مشکلات محیطی معضل دیگری است که نسل آینده را با چالش مواجه خواهد کرد. رشد فزاینده مشکلاتی نظیر سیلاب‌های متعدد، تغییرات فصول و بارندگی‌های نامتعارف در اقلیم‌های مختلف، از بین رفتن حدود ۴۰ درصد از یخچال‌های قطبی در ۳۰ سال گذشته که طی میلیون‌ها سال تاریخ وضعیت اقلیمی را در دل خود نگه داشته‌اند و در حالت بسیار خوشبینانه طی ۲۰ سال آینده هیچ اثری از آنها باقی نخواهد ماند، روند تدریجی خشک شدن جنگل‌هایی با درختان ۷۵۰ ساله، سیلاب‌ها و خشکسالی‌ها دیگر معضلات پیش رو در فرایند تغییر اقلیم هستند.

در راستای اقدامات پیشگیرانه در ایالت‌های مختلف آمریکا که وضعیت اقلیمی مشابه ایران دارد و در شهرهایی که به معضل کمبود آب دچارند، مواردی نظیر جیره‌بندی آب صورت پذیرفته است. حال آنکه در ایران که هفت استان به معضل خشکسالی دچارند، اقدامی صورت نگرفته است. شرایط مذکور در اقلیم‌های مختلف نشان‌دهنده شرایط نابسامانی است که بشر به محیط‌زیست پیرامون خود

تحمیل کرده و طبیعت نیز واکنش‌هایی آن نشان می‌دهد. در تصویری از قطب شمال، یخ‌های قطبی در طی ۷ ماه ذوب شده و به حالت نیمه‌مذاب تبدیل شده‌اند و در روی آنها دریاچه‌ها، آبشارها و رودخانه‌ها به وضوح دیده می‌شوند. اینها نشان‌دهنده آن است که بحران‌هایی در حال وقوع است که در طول تاریخ بشر سابقه نداشته است.

تصویر زمین از فضا نشان می‌دهد که زمین به هم‌پیوسته، شکننده و فانی است و هیچ مرزبندی به لحاظ نژادی، جغرافیایی، مادی و غیره در آن وجود ندارد. به عبارت دیگر می‌توان گفت زمین خانه مشترک همه اقشار بشری است. پوسته‌ای که اکوسیستم یا بوم نامیده می‌شود ضخامتی در حدود ۶ کیلومتر دارد. عمیق‌ترین نقطه دریاها و بلندترین ارتفاعی که پرندگان پرواز می‌کنند فقط ۶ کیلومتر است. این پوسته در مقایسه با قطر زمین که ۱۲۸۵۰ کیلومتر است، بسیار نازک است؛ حتی بسیار نازک‌تر از نسبت پوست به حجم تخم‌مرغ. از این رو اکوسیستم زمین بسیار شکننده است و باید به آن توجه کرد و راهکارهایی برای جلوگیری از نابودی زمین یافت.

نگاهی به فرایند شهرگرایی در طی ۱۰۰ سال گذشته نشان می‌دهد که برای مثال لاس وگاس که در سال ۱۹۰۷ روستایی کوچک بود، امروز پر مصرف‌ترین جمعیت جهان را در خود جای داده است. مثلاً مصرف روزانه آب به ازای هر نفر در این شهر معادل ۸۰۰ لیتر است. این در حالی

است که سازمان بهداشت جهانی ۳۰ لیتر مصرف آب را برای هر نفر کافی دانسته است. شایان توجه است که براساس آمارها میزان مصرف روزانه آب هر شهروند تهرانی ۲۶۰ لیتر است.

بر این اساس درصد استفاده از منابع در شهرها به شدت بالاتر از مناطق غیرشهری است. ۷۵ درصد انرژی جهان در شهرها برای بناها، حمل و نقل و سایر مصارف شهری است. کل صنایع، کشاورزی و حمل و نقل خارج شهری ۲۵ درصد از مصرف انرژی را به خود اختصاص می‌دهند، از سوی دیگر در هر سال ۴/۳ درصد میزان مصرف انرژی در شهرها افزایش می‌یابد و این در شرایطی است که راهکارهای پیشنهادی مختلف در نحوه مصرف انرژی هیچ تأثیری بر میزان مصرف نگذاشته است.

رشد تصاعدی انتشار گازهای گلخانه‌ای (Green House Gases) در شهرها معضل دیگری است. مطالعات نشان می‌دهد حدود ۸۰ درصد از گازهای گلخانه‌ای در محدوده زیستگاه‌های شهری متصاعد می‌شود و همچنین ۸۰ درصد از منابع انرژی جهان در شهرها استفاده می‌شود. انتشار آلاینده‌ها در ایران ۲/۸ برابر استاندارد جهانی است و ۷۲ درصد این آلودگی‌ها در ایران ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی است. بیشترین مصرف انرژی جهان و به تناسب آن بیشترین تولید گازهای گلخانه‌ای که ۱۹ برابر متوسط جهانی است در شهر دوبی در حال وقوع است. لذا شهرگرایی مرتبط با مصرف‌گرایی و مدگرایی را می‌توان

مصرف‌ترین عامل در مصرف انرژی دانست. پرداختن به چالش‌های فوق از ضروریات است.

مصرف انرژی در جهان از سال ۱۸۰۰ تا ۲۰۲۵

روند روبه رشد استفاده از انرژی‌های فسیلی بعد از انقلاب صنعتی مشهود است و پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که این رشد با همان شیب، یا شدیدتر در حال ادامه است، رابطه‌ای مستقیم بین مصرف بیشتر انرژی و انتشار فزاینده گازهای گلخانه‌ای وجود دارد که نتیجه آن افزایش دمای محیطی است. ساکنان شرق آسیا، اروپا، شرق آمریکا و همچنین تهران چنین تجربه‌ای داشته‌اند. نمودار تغییرات دمای سطحی جهان در ۷۰ سال گذشته این مسئله را روشن‌تر نشان می‌دهد. در برخی مناطق جهان تا ۴ درجه از دمای دما وجود دارد. این میزان افزایش دما در ایران بین ۳-۲ درجه است. از سویی با نزدیک شدن به قطب، این افزایش بیشتر است که هر روز در بردارندهٔ معضلات عظیم‌تری است.

نمودار مصرف انرژی‌های فسیلی در طی ۱۵۰ سال گذشته و تغییرات دما در جهان نشان می‌دهد که روند ازدیاد دمای محیط به صورت همسو با آنها همچنان به صورت صعودی رو به افزایش است. مطالعات مختلف، دانشمندان و روش‌های مختلف مطالعاتی همگی به توافق عمومی رسیده‌اند که استفاده از انرژی‌های فسیلی به تغییر اقلیم و به‌عنوان شاخص به ازدیاد دما منجر می‌شود. تغییرات صد سال گذشته دمای جهان حدود یک درجه بوده است

و پیش‌بینی‌ها تا سال ۲۱۰۰ نشان می‌دهد که تغییرات ۴ تا ۸ درجه موجب خواهد داشت که دامنه‌ی عظیمی از معضلات محیطی و زیست‌پدید آید. این امر تأکیدی دیگر بر ضرورت توجه به بهینه‌سازی مصرف انرژی در جهان است.

مقایسه‌ی مصرف انرژی در سه کشور آمریکا، انگلستان و ایران نشان داد که مصرف انرژی در ساختمان‌های ایران نسبت به دو کشور دیگر نسبتاً متعادل است، اما مقدار و حجم مصرف حدود چهار برابر است. این در حالی است که سازمان ملل متحد میزان مجاز مصرف انرژی برای ساختمان‌ها را تا افق سال ۲۰۲۰، ۲۸ درصد پیشنهاد کرده است و این آمار برای ایران در حال حاضر ۴۳ درصد انرژی است.

مطالعات جزئی‌تر نشان می‌دهد که در بخش ساختمان، ۴۵ درصد انرژی برای گرمایش و سرمایش و ایجاد آسایش و ۲۵ درصد انرژی به تنهایی برای تولید نور مصنوعی مصرف می‌شود و ۱۵ درصد به مصرف وسایل می‌رسد و ۱۵ درصد نیز به دلیل نفوذپذیری است. اگر تقاضای انرژی سالیانه کل بشر در حال حاضر، A در نظر گرفته شود، در طول یک سال ۳۵۰۰۰ برابر بیشتر از میزان نیاز همه‌ی اقشار بشر در سراسر دنیا انرژی خورشید به زمین می‌رسد. از این‌رو انرژی خورشیدی می‌تواند به تنهایی نیاز بشر به انرژی را تأمین کند، بدون آنکه هیچ‌گونه آلودگی در برداشته باشد. انرژی خورشید، یکی از شش منبع اصلی

انرژی تجدیدپذیر است. تمام منابع اورانیوم جهان که کشف یا تعیین محل شده‌اند و کل منابع گازی، نفتی و زغال سنگ جهان، همگی درصد کمی از انرژی تولیدشده توسط خورشید است.

از این‌رو استفاده از منابع تجدیدناپذیر و انرژی‌های فسیلی، به‌عنوان سوخت بسیار غیرعقلانه است و در جایی که منابع تجدیدپذیری مثل انرژی خورشید، زمین‌گرایی، زیست‌توده، امواج دریا و... در اختیار بشر است، این امر به‌مثابه‌ی سوزاندن اسکناس برای تولید گرماست. از منابع فسیلی نباید به‌عنوان سوخت استفاده کرد، بلکه باید منبعی برای تأمین بخشی از نیازهای بشر در نظر گرفته شود. لذا سوزاندن منابع تجدیدناپذیر موجب تغییر اقلیم و مشکلات عدیده‌ای شده است. راهکار این چالش بزرگ استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر است.

نور روز و نور بوم

نور روز بخش مرئی تشعشع خورشید بر زمین است که موجبات رؤیت در روز را فراهم می‌آورد. نور بوم، نور روزی است که با توجه به ویژگی‌های بوم‌گرایانه موجب تقلیل انتشار گازهای گلخانه‌ای و عدم تغییر اقلیم شود.

نورپردازی طبیعی، فناوری ویژه‌ای است که همزمان اکتساب گرما، خیرگی، تغییر جهت نور و نفوذ تابش را حل کند.

برق مورد نیاز نورپردازی داخلی، روزانه حدود ۳۵ درصد از کل مصرف انرژی بناهای تجاری - اداری و حدود ۲۵ درصد

مسکونی است، از این رو تقلیل بار نور مصنوعی می‌تواند مستقیماً موجب کاهش ۱۰ تا ۲۰ درصدی مصرف انرژی بیشتری شود. دیگر تأثیر مثبت نور روز، ازدیاد سلامت است که این امر بر ازدیاد کارایی تأثیر مستقیم دارد. یکی دیگر از تأثیرات نور روز منافع اجتماعی آن است. صرفه‌جویی در مصرف انرژی موجب بهبود وضعیت اقتصادی خانواده‌ها می‌شود. تقلیل اوج تقاضا از دیگر تأثیرات نور روز است؛ و در نهایت همه موارد ذکر شده به پایداری محیطی می‌انجامد.

از جمله تأثیرات منفی نور مصنوعی، تقلیل سلامت است که نتیجه آن کاهش کارایی و مضرات اجتماعی است؛ رکود اقتصادی نیز دیگر پیامد منفی آن است. از دیگر مشکلات انرژی‌های فسیلی، تولید گرما و انتشار CO₂ است که با ازدیاد بار سرمایشی موجب افزایش مصرف انرژی می‌شود. ازدیاد اوج تقاضا از دیگر تأثیرات منفی نور مصنوعی است که خود، موجب ازدیاد مصرف انرژی می‌شود و در نهایت به تخریب محیطی می‌انجامد. ضرورت‌های طراحی با نوربوم به شرح زیر است:

• عدم عرضه متعادل انرژی‌ها فسیلی رو به اتمام؛

• خطرهای تغییر اقلیم در جهان؛

• مسائل زیست‌محیطی استفاده از انرژی فسیلی؛

• هوشمندی نسبت به ضرورت به‌کارگیری اصول پایداری؛

• تضمین سلامت کاربران و کارایی بیشتر؛

• تأثیر اقتصادی معماری نور روز در تقلیل مصرف انرژی؛

• رشد صنعت ساختمان و حرفه‌مند شدن معماری.

معماری به‌سمت علمی شدن پیش می‌رود و معماری برای معماران باقی می‌ماند. روش‌هایی از نوربوم که در گذشته کاربرد داشته به شرح زیر است:

• گلجام: طراحی شبکه چوبی و انتخاب دقیق شیشه‌های رنگی (که در معماری ایرانی بسیار استفاده داشته است) که روح و طراوت و شادابی و رنگ را به زندگی می‌آورد؛

• مشبک: شبکه چوبی بومی به عنوان سایه‌بان مخلوط؛

• شناسیل: شبکه سه‌بعدی به‌عنوان پیش‌آمدگی سایه و تهویه‌دار؛

• آینه‌کاری: به کارگیری قطعات ریز آینه به شکل الگوهای سه‌بعدی پیچیده به‌منظور پخش کردن نور؛

• آجرکاری: چیدمان آجر به شکل شبکه‌ای به منظور پراکندگی نور روز؛

• شایبک: سنگ مرمر متخلخل به منظور پراکنده کردن نور؛

روش‌هایی از نور بوم که به شکل نوین استفاده می‌شوند به شرح زیر است:

• آتریم: فضای باز و وسیع در درون بنا به منظور انتقال نور روز؛

• طبقه نوری: سطحی افقی که نور روز را به عمق بنا انعکاس می‌دهد.

شایان توجه است که در کشورهای توسعه‌یافته فضاهای آموزشی به هیچ وجه نباید از نور مصنوعی در طول روز

استفاده کرد.

نتیجه‌گیری

-هنر و فن نور بوم، عبارت است از، طراحی و امتزاج نور طبیعی و رنگ در فضای زندگی، که به‌صورت سنتی به‌طور گسترده به‌کار گرفته می‌شدند و امروزه در حال محو شدن هستند. معماران باید عصاره هنری، علمی و عملی آنها را مطالعه کنند و در حفظ آنها مشارکت جویند و روش‌های طراحی و تکنیک‌های ویژه‌شان را به‌صورت دانش و خطمشی معماری نوین ارائه دهند.

-مسئولان، برنامه‌ریزان، سرمایه‌گذاران و مدرسان، باید اصول نور بوم را تشویق و اعمال کنند، تا در عین سلامت کاربران و ازدیاد کارایی آنها، موجب بهبود رفاه بصری، و کاهش مصرف انرژی شوند و روند تغییر اقلیم را متوقف کنند.