

نوشته هربرت گیراردت^۱

مترجمان: مهدی دهقان (کارشناس ارشد جغرافیا برنامه ریزی شهری)
لیلا هاشمی (کارشناس ارشد علوم کتابداری و اطلاع رسانی)

شهر، انسان، سیاره زمین

پراکندگی شهرها شده است.

لوس آنجلس به خاطر گسترش فضایی اش در طول مجموعه آزاد راه های وسیع، از هر شهر دیگری معروف تر است. ۹۰ درصد جمعیت این شهر با اتومبیل به محل کار خود می روند و بسیاری از آن ها در خانه های مستقلی زندگی می کنند که به وسیله قطعات وسیع زمین احاطه شده اند. این شهر ۱۱ میلیونی، حدود سه برابر مساحت شهر لندن (با جمعیت هفت میلیون نفر) وسعت دارد. خود شهر لندن که خانه هایی نیمه مستقل در حومه دارد، چندین برابر وسیع تر از شهر هنگ کنگ (با شش میلیون نفر جمعیت) است. در هنگ کنگ، بسیاری از مردم در آپارتمان های بلند مرتبه زندگی می کنند. بنابراین، چندان عجیب نیست که هنگ کنگ، نسبت به لوس آنجلس و لندن، از فضاهای خود کارآمدتر استفاده می کند.

هم اکنون سریع ترین رشد شهری جهان در چین جریان دارد و این توسعه شهرنشینی عمدتاً روی زمین های کشاورزی ارزشمند این کشور در حال وقوع است. کشور چین با رشد اقتصادی ۱۰ درصد در سال، تا سال ۲۰۱۰، تعداد شهرهای کنونی خود را از ۶۰۰ شهر به بیش از ۱۲۰۰ شهر افزایش خواهد داد. پیش بینی می شود که حدود ۳۰۰ میلیون نفر روستایی، به شهرها نقل مکان کنند و جامعه کشاورزان روستایی، به جامعه شهری - صنعتی تبدیل شود.

شهرنشینی بزرگ مقیاساً اساساً منابع زیادی را به مصرف می رساند و با مصرف منابع، شهر را توسعه می دهد. وقتی مردم در کشوری نظیر چین، از زندگی کشاورزی به زندگی در جامعه شهری تغییر موضوع می دهند، مصرف سرانه آن ها از سوخت های فسیلی،

موضوع این مقاله روابط پیچیده بین شهرها، انسان ها و سیاره ما در آغاز هزاره جدید است. به علت این که مناطق شهری به زودی سکونتگاه اصلی ما خواهند شد (پیش بینی می شود تا سال ۲۰۵۰، سه چهارم جمعیت انسانی ساکن شهرها شوند)، برقراری روابط پایدار بین شهرها و سیاره زمین اهمیت زیادی دارد. فوریت این کار بسیار آشکار است. اندازه شهرهای امروزی از لحاظ تعداد شهروندان و مقیاس کالبدی بی سابقه است. در سال ۱۸۰۰، تنها یک شهر میلیونی وجود داشت: لندن. در آن زمان، صد شهر بزرگ جهان جمعاً ۲۰ میلیون نفر جمعیت داشتند که معمولاً وسعت هریک از آن ها فقط چند هزار هکتار بود. در سال ۱۹۹۰، صد شهر بزرگ جهان حدود ۵۴۰ میلیون نفر را در خود جای داده بودند و حدود ۲۲۰ میلیون شهروند در ۲۰ شهر بزرگ جهان زندگی می کردند. همچنین، شهرهای بسیار بزرگی که بیش از ۱۰ میلیون نفر جمعیت داشتند، روی ده ها هزار هکتار زمین گسترده شده بودند. به علاوه در این سال، ۳۵ شهر بیش از پنج میلیون و صدها شهر بیش از یک میلیون نفر جمعیت داشتند.

نگرانی اصلی طرفداران محیط زیست، پراکندگی و گسترش فضایی شهرهاست. این ویژگی، به شهرهایی اختصاص دارد که به رفاه زیادی دست یافته اند و شهروندان آن ترجیح می دهند، به جای زندگی در مراکز متراکم شهرها، در حومه های وسیع و جادار ساکن شوند. برای مثال، جمعیت کلان شهر نیویورک در ۲۵ سال گذشته، فقط ۵ درصد رشد داشته، در حالی که سطح آن با ۶۱ درصد رشد مواجه بوده است. بنابراین در طول این فرایند، جنگل ها و مزرعه های بسیار زیادی از بین رفته اند. امروزه در ایالات متحده و اروپا، استفاده روزمره از اتومبیل، بیش از هر عامل دیگری باعث





حالی که بیش از ۷۵ درصد منابع آن را به کار می‌برند و به همین نسبت نیز، ضایعات خود را در آن تخلیه می‌کنند.

شهرها همچنین مرکز ارتباطات هستند و

سیستم‌های الکترونیکی جدید، این نقش را به طور اساسی تقویت کرده‌اند. فناوری‌های اطلاعاتی، به شهرها دسترسی جهانی بخشیده‌اند که در روزگار گذشته اصلاً میسر نبود. به خصوص این فناوری‌ها، قدرت مالی مؤسسات شهری را افزایش داده‌اند. چرخش روزانه پول بین توکیو، لندن، نیویورک و لوس آنجلس قابل ملاحظه‌ترین مثال در این مورد است. «... اقتصاد جدید حول محور شبکه‌های جهانی سرمایه، مدیریت و اطلاعات، سازمان یافته است که دسترسی آن به دانش فنی، ریشه در بهره‌وری و رقابت جویی دارد.» اما آیا این قدرت، روزی با احساس مسؤلیت متناسب با عصر شهری شدن به کار برده خواهد شد؟ اگر امروزه یک جامعه به هم پیوسته جهانی وجود دارد، چه کسی قدرت روزافزون آن را کنترل می‌کند؟

یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های بشری در هزاره جدید، توسعه رابطه پایدار بین انسان و سیاره زمین در سال‌های بعد است. باید ببینیم:

- روندهای شهرنشینی جهان را چگونه می‌توان متوقف ساخت؟
- شهرها چگونه می‌توانند روابط منصفانه و معقولی را با مناطق روستایی داشته باشند؟
- ساختارها و سیستم‌های شهری چگونه می‌توانند طراحی شوند تا عملکرد پایداری داشته باشند؟
- سیستم ارتباطات شهری چگونه می‌تواند برای توسعه پایدار منفعت ایجاد کند؟
- اگر پایداری نخسین چارچوب مرجع برای برنامه‌ریزی فضاها، ساختارها و فرایندهای شهری باشد، در آینده کارها را به چه گونه‌های دیگری انجام خواهیم داد؟

فرایند شهرنشینی بزرگ مقیاس ابتدا در انگلستان آغاز شد. افزایش شتابان جمعیت لندن، از یک میلیون نفر در سال ۱۸۰۰، به هشت میلیون نفر در سال ۱۹۳۰، پدیده‌ای بی‌سابقه بود. قبل از آن، فقط معدودی از شهرها جمعیتی بیش از یک میلیون نفر داشتند: روم باستان، قسطنطنیه^۲ (استانبول کنونی)، دهلی و ادو^۳ (نام سابق توکیو). هریک از این شهرها پایتخت و مرکز فرهنگی و صنعتی کشورشان بودند. آن‌ها از راه خشکی، رودخانه و دریا به تجارت مواد غذایی و الوار می‌پرداختند و به

فلزات، الوار، گوشت و محصولات تولید شده، به طور چشمگیری افزایش می‌یابد و معمولاً این افزایش به حدود ۵۰ درصد می‌رسد.

شهرهای مدرن، بزرگ‌ترین ساختارهایی هستند که تا کنون به وسیله انسان ایجاد شده‌اند. قبل از عصر ذغال سنگ، نفت، فولاد، تولید انبوه صنعتی و تجارت جهانی، تصور شهرهای عظیمی مثل توکیو، با بیش از ۲۵ میلیون نفر جمعیت، یا سان‌پائولو با حدود ۱۸ میلیون شهروند، تقریباً محال بود. همه این ساختارهای وسیع افقی و عمودی، به تأمین مداوم انرژی برای سیستم‌های حمل و نقل درونی و بیرونی خود وابسته هستند. همچنین، به منابع زیادی نیاز دارند تا ساختمان‌های بزرگ فولادی، بتونی و شیشه‌ای را ایجاد کنند. شهرهای میلیونی امروزی، به زیر ساخت‌های عظیم و حجم قابل ملاحظه‌ای از انرژی، آب و غذا وابستگی دارند.

در آغاز هزاره جدید، شهرها و منابع مورد نیاز آن‌ها، حیات کره زمین را تحت تأثیر خود قرار داده‌اند و به طور فزاینده‌ای، انسجام و یکپارچگی محیط زیست جهانی را با خطر مواجه ساخته‌اند. در طول صد سال گذشته، جمعیت کره زمین چهار برابر شده، در حالی که اقتصاد جهانی و جمعیت شهری حدود ۱۵ برابر افزایش داشته است. امروزه، نیمی از انسان‌ها ساکن شهرها هستند و نیمی دیگر، یعنی جمعیت روستایی، به طور فزاینده‌ای برای بقای اقتصادی خود به بازارهای شهری وابسته هستند. به واسطه شهرنشینی گسترده که با رشد اقتصادی و جمعیت شدیداً مرتبط است، استفاده روزافزون از منابع ادامه می‌یابد. امروزه با شروع قرن جدید، بشر که یکی از میلیون‌ها گونه زنده این سیاره محسوب می‌شود، حدود ۵۰ درصد کل تولیدات طبیعت را مصرف می‌کند. این رقم تا چه اندازه‌ای می‌تواند افزایش یابد؟ اگر این تقاضا به رشد خود ادامه دهد، برای طبیعت چه اتفاقی رخ خواهد داد؟

بشری که به سرعت در حال شهری شدن و صنعتی شدن است، روش‌های خود عملکردی شبکه زندگی را به شدت تغییر می‌دهد. تا چندی پیش، زندگی روی کره زمین، روابط متقابل هزاران گونه زنده

و پراکنده در سراسر جهان را شامل بود که فرهنگ‌های محلی با آن‌ها ارتباط نزدیکی داشتند. هم‌اکنون ما به سوی واقعیت جدیدی در حرکت هستیم: تجمع مراکز شهری و نیاز فراوان آن‌ها به منابع. این واقعیت فقط به خاطر منافع یکی از گونه‌های زیستی، یعنی انسان، تمام کره زمین را تحت الشعاع قرار داده است. بشر به طور روزافزونی منابع مورد نیاز خود را از سراسر زیست کره به سوی شهرها سرازیر می‌کند. هم‌اکنون این شهرها فقط دودرصد سطح خشکی‌های جهان را اشغال کرده‌اند، در



انرژی‌های تجدیدپذیر نظیر هیزم، انرژی باد و ماهیچه متکی بودند. با ورود فناوری‌های مبتنی بر سوخت‌های فسیلی، شهرهای چند میلیونی بسیار بزرگ‌تر شدند و برای آن‌ها، امکان دسترسی جهانی فراهم آمد. رشد خیره‌کننده شهر لندن و فرایندهای بی‌سابقه شهرنشینی، ناشی از تحولات انقلاب صنعتی و فناوری‌های مبتنی بر سوخت فسیلی بود.

فناوری احتراق سوخت فسیلی و استفاده از کک در تولید فولاد، از جمله تحولات انقلابی بودند؛ زیرا قبل از آن با استفاده از ذغال‌چوب محدودی که در دسترس بود، سنگ‌های معدنی فلزی با محدودیت زیادی ذوب می‌شدند. با وقوع انقلاب صنعتی، جمعیت زیادی از مزرعه‌های خود جدا شدند و به عنوان معدنچی و کارگران

صنعتی در مراکز تولیدی جدید به فعالیت پرداختند. در اوایل قرن نوزدهم، زمانی که استفاده از کک رواج پیدا کرد، برای اولین بار مقدار زیادی فولاد در دسترس قرار گرفت. این فراوانی باعث تحول در تولیدات صنعتی، ساخت ساختمان‌ها، حمل و نقل و جنگ شد. دسترسی بی‌سابقه به ذخایر طبیعی زمین و تولید کالاهای گوناگون جدید در اروپا و آمریکا، برای بسیاری از مردم رفاه و خوشبختی فراهم ساخت. همچنین، این تحولات باعث شدند که در نحوه سکونت روی زمین تغییرات شگرفی پدید آید.



کشترهای پنبه‌ما که سالیان متمادی در ایالات جنوبی آمریکا قرار داشتند، هم‌اکنون در سراسر مناطق گرم‌گرم زمین گسترده شده‌اند. «جهانی شدن اقتصاد که امروزه این همه از آن صحبت می‌شود، در واقع در اواسط قرن نوزدهم وجود داشته است.

استفاده فراوان از منابع وارداتی، برخی مشکلات محلی را برای شهر لندن به وجود آورد. این شهر مجبور بود، به طریقی با اثرات ناشی از استفاده افراطی خود از منابع مقابله کند. لندن با سه نوع آلودگی عمده مواجه بود: دود ناشی از یک میلیون بخاری، آلودگی آب و خاک ناشی از فعالیت صنایع و تجمع فراینده فصولات انسانی. این مورد آخری بسیار بحرانی بود: نشت فاضلاب به سفره‌های آب زیرزمینی و تخلیه آن درون رودخانه‌ها، باعث شیوع ویا و حصبه، و

همچنین شرایط زیست محیطی غیرقابل تحملی شد. سال ۱۸۵۸، سال تعفن بود. رودخانه تایمز^۷، به حدی با فاضلاب آلوده شد که بوی تعفن آن باعث گردید، اجلاس پارلمانی به مدت چندروز تعطیل شود. چاره‌ای باید اندیشیده می‌شد. واقعاً لندن چگونه می‌توانست با فاضلاب جمعیت عظیم خود برخورد کند؟

طرح‌های گوناگونی بررسی شدند. یکی از این طرح‌ها، سیستم بازیافت فاضلاب بود؛ بدین شکل که فاضلاب می‌توانست، به حاشیه شهر جریان یابد تا در آنجا انباشته و به کود تبدیل شود

و در زمین‌های کشاورزی پیرامون شهر لندن مورد استفاده قرار گیرد. جاستوس لیبیگ^۸، مشهورترین شیمیدان آن زمان دنیا، از آلمان فراخوانده شد تا با دولت انگلستان مشاوره کند. این دانشمند از بین طرح‌های گوناگون، سیستم بازیافت فاضلاب را ترجیح داد. در حالی که بیش‌تر مردم نگران بوی تعفن رودخانه تایمز و تهدید سلامتی ناشی از آلودگی آب بودند، لیبیگ به از دست رفتن مواد تقویت‌کننده‌ای فکر می‌کرد که می‌توانستند در مزرعه‌های تغذیه‌کننده شهر لندن به کار روند. در آن زمان، فاضلاب شهری به سوی دریا جریان می‌یافت. وی در نامه‌ای به روبرت پیل^۹، نخست‌وزیر وقت انگلستان، نوشت:

«علت فرسایش و ناتوانی خاک را باید در آداب و رسوم مردم

در دهه ۱۸۵۰، جمعیت شهر لندن به حدود چهار میلیون نفر رسید و دسترسی جهانی آن به شدت افزایش یافت. جان جیوانز^{۱۰} در کتاب خود با عنوان «مسأله ذغال سنگ»^{۱۱} نوشت: «دشت‌های آمریکای شمالی و روسیه مزرعه‌های ذرت ما هستند. شیکاگو و اودسا^{۱۲} سرزمین غله ما، کانادا و بالتیک جنگل‌های الوار ما، و استرالیا چراگاه گوسفندان ما را تشکیل می‌دهند. در آرژانتین و علفزارهای غربی آمریکای شمالی، گله‌های گاوهای ما به چرا مشغولند. پرو نقره خود را برای ما می‌فرستند و طلای آفریقای جنوبی و استرالیا به لندن سرازیر می‌شود. هندوها و چینی‌ها چای مورد نیاز ما را کشت می‌کنند و قهوه، شکر و ادویه مصرفی ما نیز همگی از هند می‌آیند. اسپانیا و فرانسه تاکستان‌های ما هستند و سرزمین‌های مدیترانه باغات میوه ما.

شهرها جست و جو کرد. از جمله، ساخت تراثت‌ها به گونه ای است که امکان جمع آوری فضولات را فراهم نمی‌کنند. این فضولات نمی‌توانند به زمین‌های کشاورزی برناتیا بازگردند، بلکه از طریق رودخانه به دریا حمل می‌شوند. با کاهش منابع فسفات‌ها، تعادل حاصلخیزی خاک از بین رفته است و فقط با اضافه کردن کود می‌توان تعادل را به زمین بازگرداند... اگر می‌شد فسفات‌هایی را که در طول ۵۰ سال گذشته به دریا ریخته شده‌اند، مجدداً به زمین‌های کشاورزی اسکاتلند و انگلستان بازگرداند، میزان محصولات کشاورزی دوبرابر مقدار سال‌های قبل می‌شد.

لیبیگ با خود فکر می‌کرد، اگر بیش‌تر شهرهای اروپایی همانند لندن رشد داشته باشند و فاضلاب آن‌ها به زمین باز نگردند. حاصلخیزی زمین‌های کشاورزی به شدت کاهش می‌یابد. وقتی لندن دو خط لوله بزرگ ساخت تا فاضلاب خود را به جای بازیافت، به مصب رودخانه تایمز منتقل کند، لیبیگ به استفاده از کودهای مصنوعی توجه کرد. از نظر او، تنها راه برای حاصلخیزی نگه داشتن زمین‌های تغذیه‌کننده شهرها، استفاده از این کودها بود.

این تصمیمات که در قرن نوزدهم گرفته شدند، تا به امروز نیز تأثیرات زیادی در سراسر جهان داشته‌اند. بیش‌تر شهرهای جهان به جای سیستم بازیافت فاضلاب، سیستم انهدام فاضلاب را به وجود آورده‌اند و زمین‌های کشاورزی تغذیه‌کننده شهرها را با استفاده از کودهای شیمیایی، بارور نگه می‌دارند. اما این کار پیامدهای گسترده‌ای را به همراه داشته است. امروزه آب‌های رودخانه‌ها و سواحل سراسر جهان، سرشار از فاضلاب‌های شهری و آلاینده‌های صنعتی هستند. همچنین، کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌های استفاده شده در زمین‌های کشاورزی نیز به وسیله آب‌زهکشی‌ها، به این آب‌ها وارد می‌شوند.

در قرن نوزدهم، مزرعه‌های بریتانیایی از کود مرغی وارد شده از شیلی و پرو، به عنوان مهم‌ترین منبع حاصلخیزی‌کننده استفاده می‌کردند، تا این‌که کودهای شیمیایی مرکب از فسفات‌ها، نترات‌ها و پتاس به طور کامل رواج یافتند. الغای قوانین مربوط به غلات باعث شد تا به جای این‌که محصولات غذایی و به ویژه گندم را در محل پرورش دهند، از کشورهایی نظیر کانادا و ایالات متحده آمریکا وارد کنند. با به وجود آمدن کشتی‌های یخچال‌دار، حتی گوشت هم از فاصله‌های دوری مانند زلاندنو، به انگلستان وارد شد و بدین ترتیب، برای تغذیه شهرها، سیستم جهان‌گستری فعال شد.

در دنیای تحت سلطه شهرها که منابع آن‌ها از همه‌جا فراهم می‌آید و ضایعات آن‌ها روانه اتمسفر، آب‌های ساحلی، رودخانه‌ها و... می‌شود، لازم است درباره عملکردهای نظام شهری تجدیدنظرهایی صورت گیرد. یافتن روش‌هایی برای به حداقل رساندن تأثیرات شهری بر جنگل‌ها، مزرعه‌های کشاورزی، محیط‌های آبی و اتمسفر ضروری است. اما چگونه می‌توانیم حجم بسیار زیاد منابع طبیعی

وارد شده به شهرها و همچنین مقدار هنگفت ضایعات خروجی آن‌ها را کاهش دهیم؟ برای این کار باید هرچه سریع‌تر روش‌های معقولی را در نظر گرفت تا روابط پایداری بین شهرها و محیط زیست جهانی برقرار شود.

تأمین آب برای شهری مانند لندن را در نظر بگیرید. سابقاً این شهر آب مورد نیاز خود را از ذخایر موجود در سفره‌های آبی زیر شهر لندن برداشت می‌کرد. اما حدود ۱۵۰ سال فعالیت اقتصادی در آن‌جا باعث تجمع فلزات سنگین و مواد شیمیایی حاصل از کارخانه‌ها در خاک شد این روند، استفاده از آب را برای نوشیدن، روزه‌روز مسأله سازتر کرد. البته لندن به رودخانه تایمز نیز به عنوان منبع دیگری از تأمین آب دسترسی دارد، اما بسیاری از شهرها از این شانس محروم هستند. شهرنشینی در مناطق خشک سیاره زمین به آب رودخانه‌های دوردست متکی است که در سدهای بزرگ خیره می‌شود. لوس آنجلس آب مورد نیاز خود را به وسیله لوله از رودخانه کلرادو و دیگر رودخانه‌هایی که صدها مایل از آن فاصله دارند، انتقال می‌دهد. در چین و هند که رشد شهرنشینی با سرعت سرسام‌آوری جریان دارد، سدهای بزرگی در حال ساخت هستند، تا نیازهای آبی (وبرقی) شهرهای روبه‌رشد را برآورده سازند. جمعیت‌های روستایی محلی، اغلب از آب محروم می‌شوند تا شهرهای دوردست آن‌ها رشد کنند. حکایت‌های مشابه دیگری نیز در بسیاری از قسمت‌های جهان وجود دارد.

تقاضا برای انرژی بیش از هر عامل دیگری، مشخصه شهرهای مدرن است. با این همه، بیش‌تر مردم شهرها درک بسیار محدودی از منشأ تأمین انرژی خود دارند. اجداد ما باید برای هر روز خود هیزم فراهم می‌کردند، اما امروزه ما به آسانی با زدن یا چرخاندن کلیدی، به برقی یا گاز دسترسی پیدا می‌کنیم. تعدادی از ما به اثرات زیست‌محیطی استفاده روزانه از انرژی فکر کرده‌ایم، آن هم زمانی که در خیابان‌های شلوغ محلی، گرفتار دود آگزوز وسایل نقلیه شده‌ایم. اما به ندرت این واقعیت را درک کرده‌ایم که کل سیاره زمین تاوان این اثرات را می‌دهد، و این‌که افزایش دی‌اکسیدکربن در اتمسفر، بیش‌تر ناشی از احتراق انجام شده در محدوده شهرهای ماست. شگفت این‌که تأثیرات عمده گرم شدن جهان، یعنی افزایش سطح دریاها، عوارض سنگینی را برای شهرها در پی خواهد داشت، زیرا تعداد زیادی از شهرها نزدیک دریا واقع شده‌اند.

در سراسر جهان، تأمین غذای مورد نیاز شهرها هم مسأله مهمی است. بیش‌تر ما عادت داریم، غذای خود را از فروشگاه‌های بزرگ تهیه کنیم و انتظار داریم، مواد غذایی به صورت بسته‌بندی شده و مارک دار در دسترسمان قرار بگیرد. با این همه، به ندرت از منشأ مواد غذایی، و تأثیر تولیدشان بر حاصلخیزی مزرعه‌ها، یا انرژی مورد نیاز برای تولید و انتقال آن‌ها به خانه‌هایمان آگاهی داریم. مقدار بسیار زیادی از میوه‌ها و سبزیجاتی که از آن‌ها استفاده می‌کنیم، به

وسيله هواپیماهای غول پیکر حمل می شوند. بنابراین، برای این جابه جایی، مبالغ قابل توجهی پول هزینه می شود. برای آن که میوه ای مانند انبه با هواپیما از آفریقای شرقی به لندن و سپس به خانه ها برسد، حدود ۶۰۰ برابر ارزش غذایی این میوه، انرژی مصرف می شود. برای این که بسیاری از غذاهای دیگر هم به دست ما برسند، به ده تا چندصد برابر ارزش غذایی آن ها انرژی نیاز است. با وجود این، هزینه زیست محیطی محصولات غذایی، به سادگی در قیمت پرداخت شده به فروشگاه ها گنجانده نمی شود.

بیش تر جاده های ارتباطی جهان، از شهرها شروع و به شهرها ختم می شوند. الگوهای مصرفی وابسته به حمل و نقل این شهرها، بیش از هر عامل دیگری نشاندهنده تأثیرات انسان بر محیط زیست جهانی هستند. آیا این شهرها باز هم به بزرگراه ها و فرودگاه های بیش تری نیاز دارند؟ آیا می توانیم کاری کنیم که سیستم های شهری مان وابستگی کم تری به این جاده های ارتباطی داشته باشند؟ آیا باید به خاطر توسعه پایدار، مسیر تجارت جهانی را کوتاه تر کرد؟ چند سال پیش، به بررسی جای پای بوم شناختی شهر لندن پرداختم. مفهوم جای پای بوم شناختی را ویلیام ریس^۱، بوم شناس کانادایی، مطرح کرده است. او تأکید می کرد، هر شهر به سه گونه منطقه نیاز دارد: مناطق مورد نیاز برای تغذیه شهر، مناطق مورد نیاز برای تأمین الوار و کاغذ مصرفی شهروندان و سطح سرسبزی برای جذب دی اکسید کربن تولید شده. با در نظر گرفتن این سه منطقه، جای پای بوم شناختی شهر لندن، شهری که فقط ۱۲ درصد جمعیت انگلستان را دارد، به اندازه کل کشور انگلستان یا ۱۲۵ برابر خود این شهر است. البته جای پای لندن در سراسر جهان هم پخش شده است.

ویلیام ریس و همکارانش اظهار داشتند که اگر دیگر کشورهای جهان، الگوی مصرفی رایج در اروپا و آمریکای شمالی را انتخاب کنند، ما علاوه بر این سیاره ای که روی آن زندگی می کنیم، به سه سیاره

دیگر هم نیاز خواهیم داشت. بنابراین، بقیه جمعیتی که از سبک زندگی غربی الگوبرداری می کنند، علاوه بر ۱/۵ هکتار زمین حاصلخیزی که برای هر یک از ساکنان زمین وجود دارد، به حدود سه هکتار دیگر زمین (برای هر نفر) نیاز است که غیرواقع بینانه به نظر می رسد. با صنعتی شدن و شهری شدن تمام جهان، عدم تناسب فزاینده ای بین الگوی تقاضای انسان ها و ظرفیت سیاره زمین برای تأمین آذوقه، ظاهر می شود. بنابراین، ما باید روش هایی را برای سازماندهی مجدد سیستم های شهری، اقتصادی و فنی خود پیدا کنیم. به این منظور باید در نظام مالیاتی، استفاده فنی از منابع، و

همچنین اداره شهرهایمان، تغییرات اساسی ایجاد کنیم. علاقه من به جنگل ها باعث شده است که به موضوع پایداری شهری، بیش از موضوعات دیگر پردازم. این یک واقعیت است که جنگل های سراسر جهان در حال نابودی و تبدیل به مناطق شهری هستند. یا این که جای آن ها را چراگاه ها و کشتزارهای تولید علوفه می گیرند تا به وسیله آن ها، پرورش دام صورت گیرد و گوشت مورد نیاز مناطق شهری تأمین شود. به همراه نابودی جنگل ها، خدمات قابل ملاحظه ای هم به فرهنگ های جنگلداری و زیستن در جنگل که قدیمی ترین بخش فرهنگ ما را تشکیل می دهند، وارد می شود.

با وجود این که بسیاری از ماصحنه هایی از آتش سوزی جنگل های مناطقی مانند آمازون، مالزی و اندونزی را از تلویزیون دیده ایم، اما به ندرت آن را به زندگی روزانه شهری خود ربط داده ایم. با این همه، وقتی که شهرها رشد می کنند و تقاضای خود را افزایش می دهند، جنگل ها عقب نشینی می کنند و به همراه آن، گیاهان، جانوران و جمعیت های انسانی خود را از دست می دهند. هر چند که در جاهایی نظیر سوئد، کانادا یا سبیری، جنگل ها در حال احیا شدن هستند، اما تنوع زیستی اولیه آن ها به شدت کاهش یافته است.

هم اکنون جنگل و علفزارهای «ماتاگروسو»^۲، واقع در حاشیه جنوبی آمازون، در معرض خطر قرار گرفته اند. امروزه در نتیجه بالا رفتن سطح رفاه، تقاضا برای گوشت افزایش پیدا کرده است. در آسیا و اروپا برای تغذیه گاو، خوک و مرغ، از سویای وارد شده از مناطق جنگلی برزیل استفاده می شود. بنابراین، سطح وسیعی از جنگل های ماتاگروسو در حال پاکسازی و تبدیل به زمین زراعی است. تا در آن سویا تولید شود و به شهرهای روتردام، توکیو، شانگهای و بیجینگ^۳ صادر گردد و در نهایت به تقاضاهای روزافزون برای گوشت

پاسخ داده شود. هر جایی که درآمد خالص افزایش می یابد، مصرف گوشت هم بالا می رود. بنابراین، ما شاهد هستیم که جای پای بوم شناختی شهرهای سراسر جهان، روز به روز بزرگ تر می شود. سیستم های تجاری مبتنی بر فناوری های ارتباطی و حمل و نقل پیچیده، باعث می شوند که برقراری ارتباطات جهانی امکان پذیر شود. شهرها فقط بر سطح زمین تأثیر نمی گذارند. اتمسفر کره زمین هم تحت تأثیر شهرها قرار گرفته و به صورت محلی برای تخلیه گازهای زائد آن ها در آمده است که پیامدهای وحشی را در پی دارد. از زمان انقلاب صنعتی تا به امروز، میزان دی اکسید کربن وارد شده



به اتمسفر، حدود ۳۰ درصد افزایش داشته است. تغییر اقلیم جهانی به واقعیتی انکارناپذیر تبدیل شده و با وقوع روز افزون توفان، سیل و الگوهای هوایی نامنظم مرتبط است. روی هم رفته ضرورت دارد که به وسیله مجموعه واکنش های خلاق و بدیع، با تأثیرات زیست محیطی ایجاد شده به خاطر شهرنشینی جهانی برخورد شود. آیا شهرنشینی جهان گستر، الزاماً مسیری به سوی تخریب محیط زیست جهانی است؟ آیا می توانیم شهرها را به مکان هایی تغییر دهیم که از لحاظ زیست محیطی کمترین تقاضا و آسیب را در پی داشته باشند؟ آیا ممکن است سیستم های شهری را به گونه ای طراحی کرد که روابط پایدار بین انسان های شهرنشین و سیاره را تضمین کنند؟

با توجه به این که شهرنشینی امروزی تأثیرات زیست محیطی گسترده ای به دنبال دارد، شهرها باید عملکردهای خود را با تقلید از اکوسیستم های طبیعی تغییر دهند. اکوسیستم ها معمولاً سیستم های باثباتی هستند، در صورتی که سیستم های دست ساخته بشر، نظیر شهرها، بی نظمی و آشفتگی زیادی دارند. سیستم های طبیعی نظیر جنگل ها و صخره های مرجانی^{۱۳}، به گونه ای کاملاً متفاوت عمل می کنند. تمام مواد زائد آن ها به طور سودمندی دوباره جذب بافت های زنده آن ها می شود و این عمل به کارایی بلندمدت کل سیستم کمک می کند.

چندسال پیش، فرصت مطالعه درباره سوخت و ساز شهر لندن را داشتم؛ به طوری که توانستم، منابع وارد شده به این شهر و ضایعات خارج شده از آن را به صورت کمی بیان کنم. سوخت و ساز شهرهایی نظیر لندن - شهری که حدود هفت میلیون نفر جمعیت دارد - اساساً به صورت خطی است. این شهرها منابع مورد نیاز خود را از جاهای گوناگونی می گیرند و از زیست کره به عنوان محل تخلیه ضایعات خود استفاده می کنند. هر سال حدود ۱۴ میلیون تن از زباله های جامد تجدیدناپذیر در چاله هایی تخلیه می شوند؛ زباله هایی که تجزیه آن ها هزاران سال طول می کشد.

سوخت و ساز بیش تر شهرهای امروزی به صورت خطی است، در حالی که اکوسیستم های طبیعت اساساً سوخت و ساز چرخشی دارند؛ چنان که خروجی های حاصل از یک موجود، به محیط زیست زنده وارد و به وسیله کل این محیط تجدید و بازیافت می شود. در این محیط، شبکه زندگی به صورت زنجیره ای از منابع متقابل، به هم پیوسته است. برای این که شهرها پایدار شوند، باید از سوخت و ساز چرخشی اکوسیستم ها تقلید کنند. بدین صورت که از منافع مصرف شده، با کارآمدترین شکل ممکن دوباره استفاده کنند و مصرف مواد و تخلیه زباله ها به محیط زیست را به حداقل برسانند. ما باید با توجه به این مفهوم که: «شهر موجودی پویا و در حال تحول است»، راهبردهایی را برای شهرهای پایدار آینده مشخص کنیم. سیستم های جدید ارتباطی و مدل سازی رایانه ای می توانند به ما کمک کنند تا شهرهایمان را از نو بسازیم. در این شرایط، افراد و

جوامع در تصمیم گیری نقش مهمی دارند. پایداری، مستلزم واکاوی مداوم راه های گوناگون است تا بتوانیم پیوسته روابط خود را با یکدیگر و با محیط اطرافمان تعدیل کنیم.

نقطه شروع بسیار مهم در فرایند دگرگون سازی شهرها، جامع نگری به آن ها است. برای بازنگری در شهرها، اول باید پیچیدگی و روابط متنوع درون آن ها را باور کرد. مشکل واقعی این است که وقتی ما در جهت برقراری روابط سودمندتر با سیستم های طبیعی تلاش می کنیم، تأثیر ناخواسته قابل ملاحظه ای بر آن ها می گذاریم. امروزه کاملاً مشخص شده است که بدون توسعه پایدار شهری، رسیدن به توسعه پایدار ممکن نیست. در جهان تحت سلطه شهرها، موضوع اساسی، اتخاذ سیاست هایی مناسب برای دگرگون کردن عملکرد شهرهاست. این موضوع در «دستور کار ۲۱»^{۱۴} که در اجلاس سران زمین سال ۱۹۹۲ در «ریودوژانیرو» تهیه شد و «دستور کار زیستگاه»^{۱۵} که در اجلاس سال ۱۹۹۶ سازمان ملل در استانبول به تصویب رسید، به رسمیت شناخته شده است.

توسعه پایدار به راه حل های جدید فنی و تشکیلاتی نیاز دارد تا استفاده کارآمد از منابع، و کاهش جمعیت و ضایعات را تضمین کند. روزبه روز روشن تر می شود که سیاست های مناسب زیست محیطی می توانند، منافع اقتصادی و اجتماعی متعددی را در پی داشته باشند. برای نمونه، سیستم های انرژی تجدیدپذیر می توانند، جای سوخت های فسیلی را بگیرند و تعداد زیادی شغل جدید محلی ایجاد کنند. بنابراین، در پاسخ به این سؤال که: «شهر پایدار چگونه شهری چیست؟» می توان این تعریف را به کار برد: «شهر پایدار، به همه شهروندان خود امکان می دهد، نیازهای خود را برآورده سازند و رفاه خود را افزایش دهند؛ بدون این که به طبیعت آسیب برسد یا شرایط زندگی مردم فعلی یا آینده به خطر بیفتد.»

لازمه تحقق توسعه پایدار شهری، برقرار سیستم های چرخشی و پربازده در شهرهاست، تا از منابع و همچنین از سطح زمین به شکل کارآمد استفاده شود. با این کار فاصله بین مکان تأمین منابع و محل تقاضا کاهش می یابد. پایداری ما را ملزم می کند که برای کمک به بالا بردن کارایی الگوهای مصرف شهری، مفهوم همجواری را دوباره برقرار کنیم؛ حتی اگر این کار با اصول صرفه اقتصادی مخالف باشد. برای مثال، آیا بهتر نیست غذای مصرفی در شهرها را در همان مناطق شهری پرورش داد؟

رشد کشاورزی شهری در شهرهای ثروتمند و فقیر سراسر جهان، گرایش مهمی به حساب می آید. برای مثال، در نتیجه فروپاشی شوروی سابق و از دست رفتن بازار فروش شکر به روسیه، یگ چرخش اقتصادی در هاوانا (کوبا) به وجود آمد. مسؤولان این شهر، با نوآوری خاصی با این مسأله برخورد کردند. آن ها از کمیوست حاصل از ضایعات کارخانه نیشکر و گسترش باغچه های درون شهر استفاده کردند و زراعت را رونق بخشیدند. هاوانا، شهری وسیع

است و مردم آن می‌توانند با استفاده از ده‌ها هزار آگر زمین آن‌جا، به پرورش سبزیجات و میوه‌های گوناگون پردازند. باغ‌های جدید هم امکان عرضه محصولات را به بازار فراهم می‌سازند.

سابقاً در شانگهای نیز باغچه‌های کشت سبزیجات رونق داشتند، اما رشد شتابان این شهر باعث شد، از وسعت کشتزارهای موجود در آن کاسته شود. در سال‌های اخیر، کشاورزی درون‌شهری به کشاورزی جنب شهری تبدیل شده و زراعت در شهر به حاشیه آن منتقل شده است. از مجموعه ۶۰۰ هزار هکتار زمین تحت نظارت مقامات شهر شانگهای، نیمی به مناطق ساخته شده اختصاص دارد و نیم دیگر هم شامل زمین‌های زراعی است که برای تأمین قسمت عمده‌ای از غذای مورد نیاز شهر از آن استفاده می‌شود. این روش در بسیاری دیگر از شهرهای چین هم به کار می‌رود. سیستم غذای شهری بسیار مقرون به صرفه و کارآمد است و مقامات چینی تصمیم دارند، آن را ادامه دهند. از مجموعه ۱۳ میلیون جمعیت شهر شانگهای، حدود ۲۷۰ هزار نفر در کشاورزی شهری فعالیت دارند.

پدیده کشاورزی شهری تنها به کشورهای روبه‌رشد تعلق ندارند. در «برونکس»^{۱۶} نیویورک، کشت سبزیجات بین جوامع فقیر رونق دارد. همچنین، در دیگر شهرهای ایالات متحده نیز این فعالیت انجام می‌گیرد. کشاورزی جنب شهری به سرعت در حال گسترش است. در دهه گذشته، بیش از چهار هزار بازار جدید محصولات زراعی در شهرهای آمریکا ایجاد شده است که اکثر این بازارها، به وسیله کشاورزان جنب شهری تغذیه می‌شوند. روزبه‌روز مصرف کنندگان بیش تری غذای مورد نیاز خود را از این بازارها تهیه می‌کنند.

اکنون در سراسر جهان ابتکارات بسیار زیادی صورت می‌گیرد تا تأمین نیازها به صورت محلی درآید و سیستم‌های چرخشی و کارآمد منابع در شهرها ایجاد شوند. برای مثال، بازیافت آهن و آلومینیم، نیاز به استخراج سنگ‌های معدنی جدید را کاهش می‌دهد. همین موضوع در مورد کاغذ هم وجود دارد. در سال‌های اخیر، کارخانه‌های کاغذسازی در ایالات متحده بیش تر تمایل دارند، نزدیک شهرها ساخته شوند تا نزدیک جنگل‌ها؛ زیرا شهرها می‌توانند مقدار بسیار زیادی کاغذ باطله برای آن‌ها فراهم سازند و نیاز به استفاده از درختان را برای ساخت کاغذ کاهش دهند.

محرک بسیاری از این‌گونه توسعه‌ها، بازار است. با این همه، سیاست‌های دولت هم می‌تواند یک جامعه زباله‌ساز اسرافکار را به جامعه‌ای تبدیل کند که زباله‌ها را بازیافت و مجدداً استفاده می‌کند. در سال ۱۹۹۵، «مالیات دفن زباله»^{۱۷} در بریتانیا اعلام شد که به موجب آن، مالیات تخلیه و دفن زباله‌ها بسیار سنگین است. در نتیجه، الگوهای رفتاری شرکت‌ها و کارخانه‌ها تغییر کردند و ابتکارات جدیدی برای بازیافت زباله به وجود آمدند. تا چند سال پیش، شرکت‌های راهسازی در انگلستان برای ساخت جاده‌ها از ماسه‌های استخراجی استفاده می‌کردند. اما به علت وجود مالیات

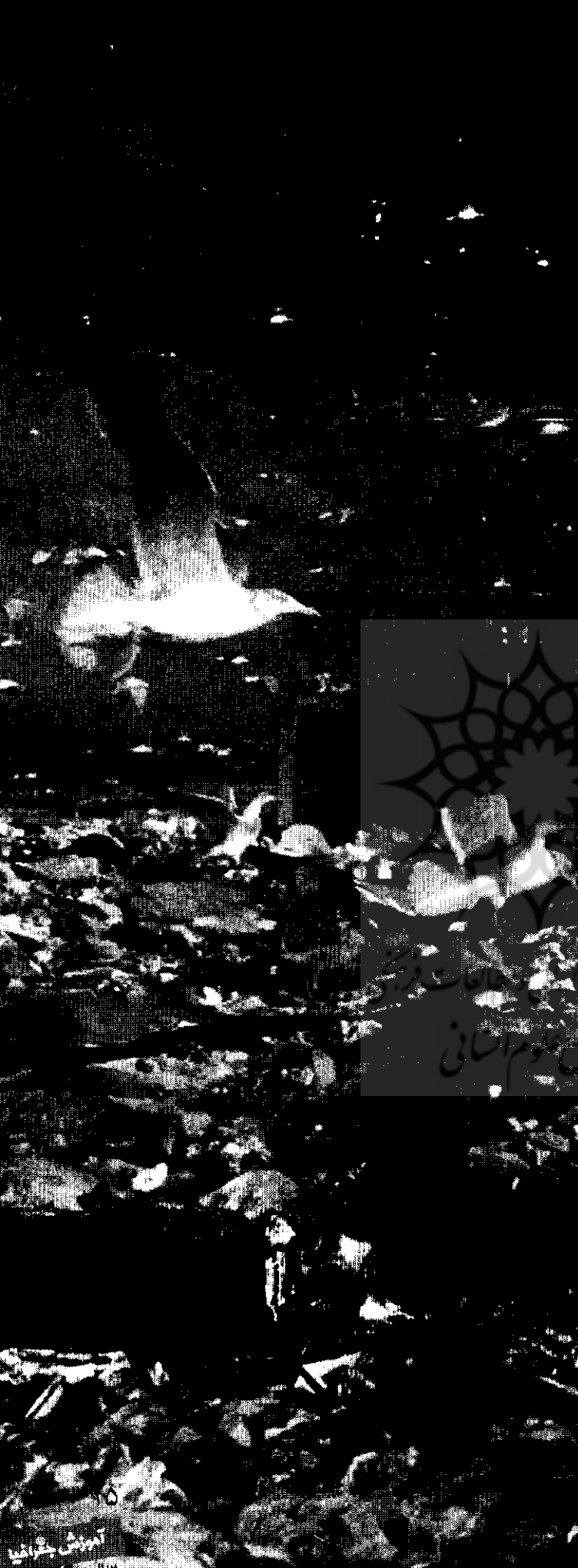
دفن زباله و بالا بودن هزینه‌های انهدام نخاله‌های راهسازی، آن‌ها به چاره‌اندیشی پرداختند. هم‌اکنون این شرکت‌ها با تراشیدن سطح روی جاده‌ها و بازیافت آن، جاده‌ها را بازسازی می‌کنند. این کار باعث استفاده پایدار از مصالح و صرفه اقتصادی شده است.

در حال حاضر، فقط ۸ درصد زباله‌های خانگی در انگلستان بازیافت می‌شوند. این در حالی است که اتحادیه اروپا بر بالا رفتن میزان بازیافت پافشاری می‌کند. حد مطلوب بازیافت در سراسر قاره اروپا ۴۰ درصد است که این مقدار در حال افزایش است. در ایالات متحده هم حدود ۳۰ تا ۳۵ درصد زباله‌ها بازیافت می‌شوند. به طور کلی، در اروپا و آمریکا برای بازیافت مواد زائد، از روش‌های سرمایه‌بر استفاده می‌کنند. میزان بازیافت زباله در شهرهای جهان سوم اغلب بیش تر از اروپا یا آمریکا است. در این کشورها زباله جمع‌کن‌های زیادی دیده می‌شوند که گاری‌های خود را در خیابان‌ها به دنبال می‌کشند و با استفاده از روش‌های کاربر، به جمع‌آوری زباله‌ها می‌پردازند.

بعضی از شهرهای جهان سوم، در زمینه مدیریت مواد زائد سیاست‌های نوآورانه‌ای را به اجرا درآورده‌اند. مسوولان شهر «کورتیبیا»^{۱۸}، شهری در جنوب برزیل، متوجه شدند که جمع‌آوری و بازیافت زباله‌های موجود در خیابان‌های کم‌عرض محلات فقیر توسط افراد جامعه، بسیار اقتصادی‌تر و از لحاظ اجتماعی پرمنفعت‌تر از جمع‌آوری آن‌ها به وسیله ماشین‌های زباله‌کش است. ساکنان حلیه آبادی‌های اطراف «ریودوژانیرو»^{۱۹}، زباله‌های خانگی خود را جمع و جدا می‌سازند، آن‌ها را به نقاط جمع‌آوری ویژه‌ای تحویل می‌دهند و به جایشان سبزیجات تازه‌ای می‌گیرند که در مزرعه‌های شهری پرورش یافته‌اند. بنابراین، مردم نه تنها در تمیز کردن محلات خود مشارکت می‌کنند، بلکه مواد غذایی سالم و رایگان تأمین شده توسط مقامات شهری را به مصرف می‌رسانند. روی هم رفته، این سیستم نسبت به استفاده از ماشین برای جمع‌آوری زباله‌ها و دفن آن‌ها در زمین بسیار کارآمدتر است.

در سراسر جهان، برای برخورد با فاضلاب شهری رهیافت‌های متفاوتی به وجود آمده است. چندی پیش، ویسکس واتر^{۲۰} در «بريستول»^{۲۱} تصمیم گرفت، تا فاضلاب حاصل از این شهر را خشک و به دانه‌های ریزی به نام «بیوگران»^{۲۲} تبدیل کند. این مواد به عنوان نرم‌کننده و حاصلخیزکننده خاک به کشاورزان فروخته می‌شوند. تپه نفاله‌هایی که بعد از تعطیلی معادن ذغال سنگ در جنوب ولز^{۲۳} چشم‌اندازهای زشتی را به وجود آورده بودند، امروزه با استفاده از بیوگران حاصل از بریستول، سرسبز شده‌اند. بنابراین، به جای این که فاضلاب‌های شهری به دریا تخلیه شوند، یک سیستم چرخشی برای استفاده مجدد از آن‌ها به اجرا درآمده است.

موضوع بسیار مهم این است که آیا سیستم‌های شهری که با استفاده از سوخت‌های فسیلی (و نیروی هسته‌ای) شکل گرفته‌اند،



در آینده می‌توانند به جای آن از فناوری انرژی تجدیدپذیر استفاده کنند؟ تا دهه ۱۹۶۰، شهرهایی نظیر لندن، ذغال‌سنگ مورد نیاز خود را به وسیله کامیون از مناطق بیرون شهر وارد می‌کردند و در بهسازی یا نیروگاه‌های محلی می‌سوزاندند. مه دود حاصل از این احتراق، بیماری‌های فراوانی را پدید آورد. در نتیجه و تصویب «قانون هوای پاک»^{۲۲} در اوایل دهه ۱۹۶۰، نیروگاه‌های برق به صدها مایل دورتر از شهر انتقال یافتند و برای تخلیه دود خود، به دودکش‌های بلند مجهز شدند. با این کار، مشکل آلودگی هوای محلی در شهرها حل شد، اما در عوض، مشکل باران‌های اسیدی در مناطق واقع در مسیر باد به وجود آمد. همچنین، این نیروگاه‌ها در استفاده از سوخت‌های فسیلی بسیار ناکارآمد هستند، زیرا فقط ۳۰ درصد انرژی نهفته در ذغال‌سنگ یا گاز را به برق تبدیل می‌کنند. اما امروزه راه‌های معقولی برای تولید انرژی وجود دارد.

بازدهی بیش‌تر انرژی تولید شده برای شهرها و بازدهی بیش‌تر مصرف انرژی شهری، دو شرط لازم برای بالا بردن عملکرد انرژی در شهرها هستند. یافتن روشهایی برای تولید انرژی‌های پاک در محدوده شهرها بسیار حیاتی است. آیا می‌توانیم سیستم‌های انرژی تجدیدپذیری را در شهرهایمان به وجود آوریم که پایدارتر و محلی‌تر باشند؟

راه‌حل‌های جایگزین زیادی را می‌توان ذکر کرد. یکی از مهم‌ترین فناوری‌های انرژی جدید، پیل‌های «فتوولتائیک»^{۲۵} هستند. تا چندسال پیش، از این پیل‌ها فقط در ماشین حساب یا ماهواره‌ها استفاده می‌شد. برق فتوولتائیک هنوز هم چهار تا پنج برابر از انرژی‌های رایج گران‌تر است. البته انتظار می‌رود طی چند سال آینده، در نتیجه افزایش تقاضا و تولید انبوه پیل‌های فتوولتائیک، از هزینه تولید آن‌ها کاسته شود. هم‌اکنون برنامه‌های بزرگ مقیاس دولتی در ژاپن، اروپا و آمریکا با فراهم کردن حمایت‌های مالی گسترده از خانواده‌ها و شرکت‌ها، باعث ایجاد انگیزه برای آن‌ها شده‌اند تا پیل‌های فتوولتائیک را روی پشت‌بام و دیوارهای ساختمان‌های خود نصب کنند. در نتیجه، استفاده از این پیل‌ها رونق گرفته است. امروزه اکثر خانه‌های سازمانی، استادیوم‌های ورزشی و ساختمان‌های دولتی که به پیل‌های فتوولتائیک مجهز شده‌اند، از لحاظ برق مصرفی خود کفا هستند. بنابراین تحقیقات صورت گرفته، حتی در شهرهای ابری نظیر لندن هم می‌توان با نصب پیل‌های فتوولتائیک روی ساختمان‌ها، از لحاظ برق مصرفی خود کفا شد.

فناوری «پیل سوختی»^{۲۶} هم تحول دیگری را در انرژی به وجود آورده است. این فناوری پر بازده با استفاده از فرایندی الکتروشیمیایی، بدون عمل احتراق، هیدروژن را به طور مستقیم به برق تبدیل می‌کند. پیش‌بینی می‌شود که تا چند سال آینده اتوبوس‌ها، کامیون‌ها و اتومبیل‌های مجهز به پیل سوختی، به تولید انبوه برسند. یکی از



تکنولوژی‌های نوین

سوخت و ساز شهر ۷ میلیونی لندن

جدول ۱. منابع وارد شده به لندن

منابع	مقدار به تن در هر سال
سوخت (معادل با نفت)	۲۰,۰۰۰,۰۰۰
اکسیژن	۴۰,۰۰۰,۰۰۰
آب	۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
مواد غذایی	۲,۴۰۰,۰۰۰
الوار	۱,۲۰۰,۰۰۰
کاغذ	۲,۲۰۰,۰۰۰
پلاستیک	۲,۱۰۰,۰۰۰
شیشه	۳۶۰,۰۰۰
سیمان	۱,۹۴۰,۰۰۰
آجر، بلوک، ماسه و آسفالت	۳۶,۰۰۰,۰۰۰
فلزات	۱,۲۰۰,۰۰۰

امتیازات مهم آن‌ها برای شهرها این است که وقتی در راه‌انداز گرفتار یا پشت چراغ قرمز متوقف می‌شوند، هیچ‌گونه سوختی مصرف نمی‌کنند. همچنین، پیل‌های سوختی می‌توانند کشتی‌ها، تجهیزات ساختمان‌ها و دیگر بخش‌های شهری را به کار بیندازند. هم‌اکنون در شهرهای گوناگون اروپا و آمریکا، نیروگاه‌های پیل سوختی مشغول به کار هستند و از هیدروژن خالص، و همچنین از گاز طبیعی یا متانول به کارآمدترین شکل استفاده می‌کنند.

روشن است، سیستم‌هایی که انرژی مورد نیاز شهرهای ما را تأمین می‌کنند، می‌توانند به طور اساسی بهبود یابند و وابستگی خود را به سوخت‌های فسیلی به شدت کاهش دهند. لندن نمونه مناسبی است. هم‌اینک این شهر سالانه حدود ۲۰ میلیون تن انرژی (معادل با نفت) مصرف می‌کند و حدود ۶۰ میلیون تن دی‌اکسید کربن منتشر می‌سازد. با عرضه فناوری‌های جدید انرژی و کارایی پیل‌های سوختی و فتوولتائیک، در چند دهه آینده این آمار می‌تواند به نصف تقلیل پیدا کند. این انرژی‌ها توانایی ایجاد فرصت‌های شغلی جدید را هم دارند. با محلی کردن سیستم انرژی شهری مانند لندن می‌توان ده‌ها هزار شغل جدید به وجود آورد.

نکته دیگری که می‌توان به آن اشاره کرد، حمل و نقل منسجم برای شهرهاست. شهر «کوریوتیا» در برزیل نوآوری‌های مهمی را در این زمینه به اجرا درآورده است. در آن‌جا ساماندهی کارآمد و منسجم سیستم اتوبوسرانی باعث شده است که تمام سطح شهر از حمل و نقل عمومی برخوردار شود. خدمات اتوبوسرانی در کوریوتیا به صورت سلسله‌مراتبی است؛ به طوری که تعدادی از اتوبوس‌ها فقط در سطح محلات فعالیت می‌کنند و اتوبوس‌های به هم پیوسته سریع‌السير نیز در مسیرهای ویژه سراسر شهر به جابه‌جایی مسافران می‌پردازند.

ایجاد روش‌هایی که به حمل و نقل موتوری نیاز نداشته باشند، همانند سیستم حمل و نقل منسجم، اهمیت دارد. در شهرهای هلند و دیگر شهرهای قاره اروپا، استفاده از دوچرخه متداول است. همچنین،

جدول ۲. ضایعات شهر

ضایعات	مقدار به تن در هر سال
دی‌اکسید کربن	۶۰,۰۰۰,۰۰۰
دی‌اکسید سولفور	۴۰۰,۰۰۰
اکسید نیتروژن	۲۸۰,۰۰۰
فاضلاب	۷,۵۰۰,۰۰۰
زباله‌های صنعتی	۱۱,۴۰۰,۰۰۰
زباله‌های خانگی، شهری و تجاری	۳,۹۰۰,۰۰۰

(هربرت گیزاردت، ۱۹۹۵ و ۱۹۹۶)

جدول ۳. جای پای شهر لندن

جمعیت شهر	۷ میلیون نفر
مساحت شهر	۱۵۸ هزار هکتار
مناطق مورد نیاز برای تولید غذا	۸۴۰۰۰۰۰ هکتار (۲ هکتار برای هر نفر)
مناطق جنگلی مورد نیاز برای تولید چوب	۷۶۸۰۰۰ هکتار
مناطق مورد نیاز برای تأمین سوخت	۱۰۵۰۰۰۰۰ هکتار (۱٫۵ هکتار برای هر نفر)
کل جای پای لندن	۱۹۷۰۰۰۰۰ هکتار = ۱۲۵ برابر سطح شهر لندن
زمین‌های حاصلخیز بریتانیا	۲۱۰۰۰۰۰۰ هکتار
کل سطح بریتانیا	۲۴۴۰۰۰۰۰ هکتار

خطوط مستقیمی که ویژگی بیش تر ساختمان های کنونی شهرها هستند، اجتناب کنیم. باید ساختمان های با تمای خورشیدی به وجود آوریم که از لحاظ انرژی بسیار کارآمد باشند، اما زیبا، تخیلی و تا حدودی هم غیرعادی جلوه کنند. این ساختمان ها با طراحی غیر معمول خود می توانند، به شهرهای مدرن امروزی سود برسانند و به محیط های شهری، جان تازه ای ببخشند.

هم اکنون در همه شهرها خلاقیت های سرکوب شده ای وجود دارد. برای آزادسازی این خلاقیت ها باید از روش هایی مانند گردهمایی محله ای و برنامه ریزی فعال استفاده کرد؛ زیرا همیشه این کار باعث بهبود تعاملات اجتماعی می شود. گفت و گوی فعال بین مردم شهر در مورد علاقه های مشترکشان، فرایندهای دموکراتیک را تقویت می کند و افق فکری افراد را گسترش می دهد. گفت و گو از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا بدون مشارکت، رسیدن به پایداری امکان پذیر نخواهد بود. ما باید شیوه های جدید بازخورد فرهنگی^{۲۷} را توسعه دهیم تا ساکنان شهرها از شرایط و پیامدهای زیست محیطی شهر و بهترین الگوهای توسعه پایدار آگاه شوند.

مردم روز به روز بیش تر آگاه می شوند و این لازم می آید محیط زندگی، تغییر شهرها و سبک زندگی شهری است. شهرهای سراسر جهان نمی توانند از سهم شدن در اقتصاد جهانی اجتناب کنند، اما ما می توانیم به ایجاد شهرهایی کمک کنیم که از منابع خود بسیار کارآمدتر استفاده کنند و به ذخایر ناپایدار جهانی وابستگی کم تری داشته باشند. یکی از بزرگ ترین چالش های قرن بیست و یکم، رسیدن به توسعه شهری خوداتکا و بی ضرر برای محیط زیست است. فناوری و مشارکت، از جمله ابزار مورد نیاز برای این توسعه بر شمار می روند.

زیرنویس

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1. Herbert Girardet | 2. Constantinople |
| 3. Edo | 4. John Jeavons |
| 5. The coal Question | 6. Odessa |
| 7. Thames | 8. Justus Liebig |
| 9. Robert peel | 10. William Rees |
| 11. Mata Grosso | 12. Beijing |
| 13. Coral reefs | 14. Agenda 21 |
| 15. Habitat Agenda | 16. Bronx |
| 17. Land fill tax | 18. Curitiba |
| 19. Rio de janerio | 20. Wessex Water |
| 21. Bristol | 22. Biogran |
| 23. Wales | 24. Clean Air Act |
| 25. Photovoltaic Cells | 26. Fuel Cell |
| 27. Cultural feedback | |



سبک زندگی طوری سازمانده می شود که تا حد امکان، طول مسافرت های درون شهری کوتاه تر شود. تعیین مسیرهای ویژه عابران پیاده نیز نمونه مناسب دیگری است که به شدت رواج یافته است. بنابراین، نیروی ماهیچه که ما را قادر می سازد تا دوچرخه سواری یا پیاده روی کنیم، به حمل و نقل پایدار شهری قدرت می بخشد.

در حال حاضر، بخشی از مشکلات شهرهای ما این است که مردم آن ها را به عنوان مکان های نامناسبی تلقی می کنند و در صورت امکان می خواهند آن ها دور شوند. بسیاری از مردم به سرزمین های سرسبز و خوش آب و هوای حاشیه شهرها یا مناطق روستایی فکر می کنند. زیرا در آن جا می توانند به طبیعت نزدیک تر شوند و به آرامش فکری بیش تری دست یابند. این موضوع، مشکل بزرگی پیش روی برنامه ریزی شهری قرار داده است. ما باید شهرها را به گونه ای بازآفرینی کنیم که به صورت مکان های جاذب جمعیت، تمدن و فرهنگ درآیند.

لازم است راه هایی بیابیم تا به وسیله آن ها، شهرهایمان را به مکان هایی دلپذیر و صمیمی تبدیل کنیم و در آن ها امکانات اجتماعی، مکان های ملاقات، میدان ها، پارک ها و باغ های محله ای بسیار زیادی به وجود آوریم. ما باید شرایطی را ایجاد کنیم تا مردم بتوانند از زندگی روزانه خود در شهرها لذت ببرند. همچنین لازم است، معماری شهرهایمان را بهبود ببخشیم و از الگوهای راست گوشه و

