

یزد و همزاد های جهانی در بحران آب

شهر هایی با مشکلات مشابه یزد

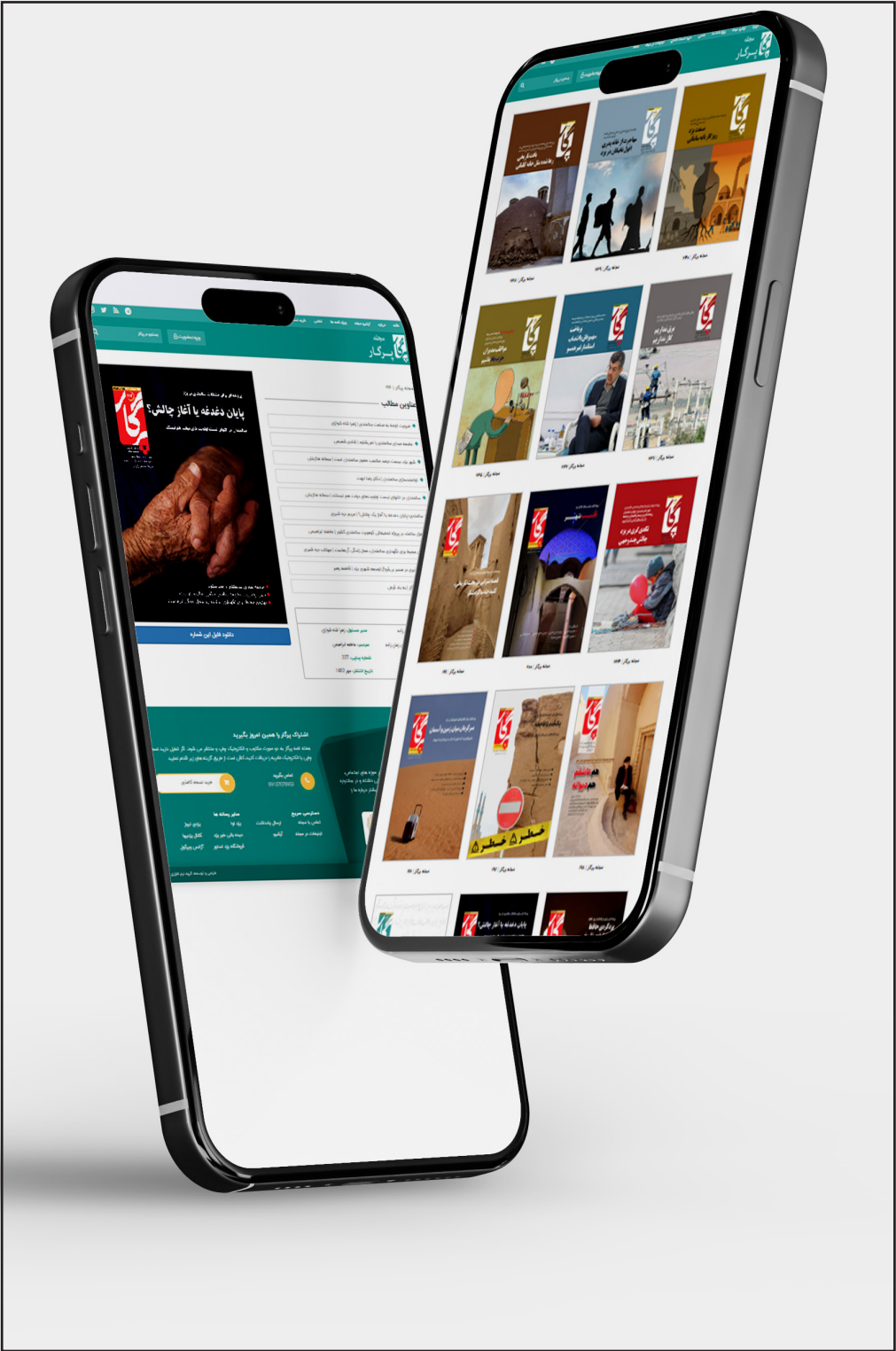
چه راه حل هایی برای کم آبی یافته اند؟

PARGAR MAGAZINE



پرگار سال بیست و سوم
شماره ۲۴۱ اردیبهشت ۱۴۰۴





مجله پرگار از دهه هشتاد در حال فعالیت است و چندین بار انتشار آن متوقف و مجدد از سر گرفته شده است. تا قبل از سال ۱۳۹۲ خورشیدی و در زمان مدیریت پیشین پرگار، ۳۳ شماره نشریه منتشر شده بود.

بعد از تغییر مدیریت و انتشار فصل جدید پرگار در سال ۹۲ که بعد از چند سال تعطیلی صورت میپذیرفت، پرگار بر اساس یک شماره گذاری جدیدی از رقم یک شروع به کار کرد. بر این اساس تا چندی قبل دو شماره در شناسنامه درج میشد شماره نشریه و شماره پیاپی.

به پیشنهاد دوستان اهل نظر از این شماره نشریه، صرفاً رقم شماره پیاپی یعنی شماره انتشار پرگار از زمان صدور مجوز استفاده خواهد شد.

بدین صورت به جای درج دو شماره در روی جلد نشریه با نام های شماره پیاپی و شماره جدید، صرفاً شماره پیاپی نشریه درج و بر این اساس نشریه حاضر، شماره ۲۴۱ پرگار خواهد بود.

برای مطالعه مطالب پرگار میتوانید با عضویت در سایت مجله به راحتی و رایگان به کلیه مطالب دسترسی و حتی شماره های موردنظرتان را دانلود کنید.

WWW.PargarNews.ir



ماهنامه پرگار

شماره شایا کتابخانه ملی:
ISSN 2383-2649

صاحب امتیاز:

نسرین زمان زاده

مدیر مسئول:

زهره شاه شوازی

قائم مقام مدیر مسئول:

مهدی زمان زاده

سر دبیر:

عاطفه ابراهیمی

دبیر تحریریه:

شادی شفیعی

مجری طرح:

هنر و تجربه ویرگول

صفحه آرایی:

آتلیه طراحی ویرگول

تماس:

یزد - خیابان فهادان، جنب هتل
کوروش، پلاک ۷۴

انتشار آگهی:

۰۹۱۹۴۹۶۳۷۳۴

از تمامی علاقه مندان برای همکاری در هفته نامه پرگار دعوت می شود مطالب خود را به ایمیل نشریه ارسال کنند. پرگار نشریه مستقل و متعلق به بخش خصوصی می باشد.

نسخه اینترنتی

www.Pragarnews.ir

“

بحران آب و درس‌هایی که از دنیا باید بگیریم

مهدی زمان‌زاده

بحران آب دیگر تهدیدی دوردست نیست؛ واقعیت امروز شهرهای ایران و جهان است. خشکسالی، افزایش جمعیت، رشد صنعتی و تغییرات اقلیمی باعث شده‌اند منابع آبی محدود شوند و زندگی شهری با چالش مواجه شود. اما تجربه جهان نشان می‌دهد راهکارها وجود دارند؛ کافی است از آن‌ها استفاده کنیم و مسیر را دوباره اختراع نکنیم.

کیپ‌تاون در آفریقای جنوبی نمونه‌ای روشن است. در سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۸، شهر در آستانه «ساعت صفر» قرار گرفت؛ نقطه‌ای که آب شرب تمام می‌شد و مردم تنها با سهمیه محدود می‌توانستند روز خود را

بگذرانند. مسئولان با سهمیه‌بندی آب، محدودیت‌های شدید و کمپین‌های آموزشی، مردم را به همکاری و صرفه‌جویی واداشتند. نتیجه؟ بحران مهار شد و فرهنگ جدیدی برای مصرف آب شکل گرفت.

لاس‌وگاس در قلب بیابان آمریکا هم تجربه‌ای مشابه دارد. با ممنوعیت چمن‌های پرآب، جایگزینی با گیاهان کم‌آب‌بر، بازچرخانی آب و سهمیه‌بندی مصرف، حتی با رشد جمعیت و میلیون‌ها گردشگر، شهر توانسته است مصرف آب را کنترل کند. این مثال نشان می‌دهد که ترکیب قانون، آموزش و نظارت دقیق می‌تواند بحران‌های آب را مدیریت کند.

ریاض و دبی نیز نشان داده‌اند که فناوری می‌تواند بخشی از راه حل باشد؛ شیرین‌سازی آب دریا و انتقال منابع جدید به شهرها، اما این گزینه‌ها هزینه‌بر و پیچیده‌اند. تجربه جهانی به ما یادآوری می‌کند که مدیریت مصرف و فرهنگ‌سازی عمومی، مؤثرترین و پایدارترین راهکارها هستند.

پیام واضح است: نیازی نیست دوباره چرخ را اختراع کنیم تجربه‌های جهانی آماده‌اند تا از آن‌ها درس بگیریم. یزد و دیگر شهرهای خشک ایران می‌توانند با الگوبرداری از کیپ‌تاون و لاس‌وگاس، برنامه‌ای منسجم برای کاهش مصرف، آموزش عمومی و استفاده هوشمند از منابع آب تدوین کنند. این کار نه تنها بحران را کنترل می‌کند، بلکه زندگی شهری را پایدار و مطمئن می‌سازد.

بحران آب فرصتی است برای یادگیری از دیگران. جهان به ما نشان داده است که با برنامه‌ریزی، آموزش و مدیریت هوشمند منابع، می‌توان حتی در مناطق خشک هم زندگی مدرن و امنی داشت. کافی است چشم باز کنیم و از تجربه موفق دیگران استفاده کنیم تا برای نسل‌های آینده شهری پایدار بسازیم.

“

گزارش پرگار از تجربه مدیریت انرژی
در شهرهایی شبیه یزد در دنیا

راه رفته دنیا در شهرهای همزاد

نسرین زمان زاده

اقلیم‌های بیابانی یکی از چالش‌برانگیزترین زیست‌بوم‌ها برای سکونت انسانی به شمار می‌روند. دمای بالا، رطوبت پایین و بارش ناچیز از ویژگی‌های مشترک این اقلیم‌ها هستند. با وجود این شرایط، شهرهایی همچون یزد در ایران، ریاض در عربستان سعودی، فینیکس در ایالات متحده و دبی در امارات متحده عربی توانسته‌اند الگوهای متفاوتی از سازگاری با اقلیم خشک و گرم ایجاد کنند. این گزارش تحلیلی به بررسی شباهت‌ها و تفاوت‌های این شهرها در زمینه اقلیم، معماری، روش‌های خنک‌سازی منازل و سیاست‌های مدیریت منابع آب می‌پردازد.

یزد، شهری در دل کویر ایران

شهر یزد یکی از خشک‌ترین و گرم‌ترین مناطق ایران است. میانگین دمای تابستان در این شهر از ۴۰ درجه سانتی‌گراد فراتر می‌رود و میانگین بارندگی سالانه در حدود ۶۰ میلی‌متر است. رطوبت نسبی در اکثر روزهای سال بسیار پایین بوده و بادهای گرم در تابستان شدت دارند. تابش خورشید نیز بسیار بالا است.

خنک‌سازی سنتی در یزد

معماری سنتی یزد نمادی از تطابق با طبیعت سخت اقلیم بیابانی است. در این معماری، از ترکیب بادگیر، حوض، حیاط مرکزی، سقف‌های گنبدی و دیوارهای ضخیم خشتی استفاده می‌شود:

بادگیرها: شاهکار مهندسی بومی برای هدایت جریان هوا به داخل ساختمان و خروج هوای گرم.

حیاط مرکزی: فضاهای داخلی خانه‌ها به دور حیاط مرکزی ساخته می‌شوند که در مرکز آن معمولاً حوضی برای تبخیر آب و کاهش دما قرار دارد.

حوض و آب‌نما: برای خنک‌سازی تبخیری در کنار گیاهان به کار می‌روند. سقف‌های قوسی و طاقی: کاهش جذب گرمای مستقیم خورشید و تهویه طبیعی.

دیوارهای ضخیم خشتی با رنگ روشن: خاصیت عایق حرارتی بالا دارند و مانع از انتقال گرما می‌شوند.

خنک‌سازی مدرن در یزد

با گسترش شهرنشینی و ساخت‌وساز مدرن، سیستم‌های تهویه مطبوع به صورت گسترده در منازل و ساختمان‌های تجاری رواج یافته است:

استفاده از کولر آبی در تابستان رایج است، گرچه در برخی مناطق به

دلیل افزایش دما، کارایی آن کاهش می‌یابد. در ساختمان‌های جدیدتر کولر گازی یا سیستم‌های تهویه مرکزی نصب می‌شود. استفاده از پنجره‌های دوجداره، رنگ‌های روشن، عایق‌های حرارتی و پوشش گیاهی مصنوعی یا سایه‌بان‌های مدرن نیز افزایش یافته است.

مدیریت آب در یزد

یزد یکی از نخستین شهرهای دنیا است که به‌صورت سیستماتیک از قنات برای تأمین آب استفاده کرده است. امروزه چالش‌های مدیریت آب در یزد بسیار پررنگ است:

وابستگی بالا به آب انتقالی از استان‌های دیگر .

کاهش شدید سطح سفره‌های آب زیرزمینی و فرونشست زمین.

فرهنگ سنتی صرفه‌جویی در مصرف آب هنوز در بخشی از جامعه وجود دارد. طرح‌هایی مانند تصفیه و بازیافت پساب و استفاده در فضای سبز و صنعت به‌تازگی جدی‌تر دنبال می‌شوند.

ریاض، پایتخت گرم عربستان سعودی

ریاض نیز همچون یزد، در منطقه‌ای بیابانی با دمای بالا و بارندگی اندک واقع شده است. این شهر به‌طور کامل به فناوری مدرن برای خنک‌سازی و مدیریت آب وابسته است. بیشتر خانه‌ها از تهویه مطبوع مرکزی استفاده می‌کنند و استفاده از مصالح عایق حرارتی در ساخت و سازها اجباری است. مدیریت آب در ریاض با استفاده گسترده از آب‌شیرین‌کن‌ها و بازیافت فاضلاب صورت می‌گیرد. پروژه‌های عظیم انتقال آب و ذخیره‌سازی در دستور کار دولت عربستان است.

بخش سوم: فینیکس، ایالت آریزونا

فینیکس در آمریکا، یکی از شهرهای بزرگ در اقلیم بیابانی است که با

استفاده از تکنولوژی پیشرفته، سکونت را در چنین آب‌وهوایی ممکن ساخته است. سیستم‌های تهویه مرکزی، پنجره‌های هوشمند، عایق‌های قوی و سازه‌های مدرن، همه برای کاهش مصرف انرژی و ایجاد رفاه حرارتی طراحی شده‌اند.

فینیکس با استفاده از سدسازی و مدیریت منابع آبی کل منطقه جنوب غرب آمریکا، سعی در پایداری منابع آب خود دارد، گرچه با چالش‌های خشکسالی نیز مواجه است. فرهنگ صرفه‌جویی در مصرف آب، آموزش داده می‌شود.

بخش چهارم: دبی، نوگرایی در دل کویر

دبی از نمونه‌های برجسته شهرسازی مدرن در اقلیم بیابانی است. این شهر از فناوری‌های پیشرفته برای مقابله با گرمای شدید استفاده می‌کند:

ساختمان‌های هوشمند و عایق‌بندی حرارتی قوی.

استفاده فراگیر از تهویه مطبوع مرکزی در تمامی اماکن.

استفاده از فناوری‌های خورشیدی برای تأمین بخشی از انرژی.

در زمینه آب نیز دبی تقریباً تمام آب مصرفی خود را از طریق شیرین‌سازی آب دریا تأمین می‌کند. این فرآیند پرهزینه است، ولی با استفاده از انرژی نفت و فناوری نوین ادامه می‌یابد. بازیافت فاضلاب و استفاده از آن در آبیاری فضای سبز نیز یکی از اقدامات پایدار در دبی است.

“

همزادهای جهانی یزد در بحران آب

مهدی زمان زاده

شهر یزد از دیرباز با کم‌آبی و خشکسالی تعریف شده است. این شهر تاریخی که در دل کویر مرکزی ایران شکل گرفته، قرن‌ها حیات خود را مدیون قنات‌ها و مدیریت سنتی آب بوده است. اما در دهه‌های اخیر، رشد جمعیت، توسعه صنعتی، برداشت بیش‌ازحد از منابع زیرزمینی و کاهش بارش‌ها شرایطی را رقم زده که یزد را به یکی از بحرانی‌ترین نقاط ایران از نظر امنیت آبی بدل کرده است. امروز بخش بزرگی از آب شرب یزد از طریق خطوط انتقال از شهرهایی مرکزی و حتی خلیج فارس تأمین می‌شود، با هزینه‌های گزاف و تبعات اجتماعی و محیط‌زیستی.

این وضعیت موجب شده است که بسیاری از کارشناسان یزد را در ردیف شهرهای جهان قرار دهند که در متن بحران آب زندگی می‌کنند. در نقاط مختلف دنیا، شهرهایی وجود دارند که مشابه یزد با اقلیم خشک، منابع محدود و فشار روزافزون جمعیتی دست‌به‌گریبان هستند. نگاهی به تجربه این شهرها نشان می‌دهد که اگرچه راهکارهایشان گوناگون بوده، اما همه آن‌ها یک نقطه مشترک دارند: آب به مسئله‌ای حیاتی و تعیین‌کننده در بقای آن‌ها تبدیل شده است.

از افریقا تا عربستان

یکی از مشهورترین نمونه‌ها کیپ‌تاون در آفریقای جنوبی است. این شهر در سال ۲۰۱۸ تا آستانه فاجعه‌ای پیش رفت که به «روز صفر» معروف شد؛ روزی که قرار بود شیرهای آب شهری کاملاً بسته شود و مردم تنها با سهمیه محدود و ایستادن در صف‌های طولانی به آب دسترسی داشته باشند. هرچند میزان بارش سالانه در کیپ‌تاون بسیار بیشتر از یزد است، اما وابستگی این شهر به سدها، تغییرات اقلیمی و مصرف بی‌رویه شرایطی ایجاد کرد که به بحران تمام‌عیار انجامید. شباهت مهم کیپ‌تاون و یزد این است که هر دو مجبور شدند بیش از هر چیز به مدیریت تقاضا و فرهنگ‌سازی مصرف توجه کنند. تجربه کیپ‌تاون نشان داد اگر شهروندان همراهی نکنند، حتی سرمایه‌گذاری‌های بزرگ هم نمی‌تواند مانع فروپاشی آبی شود.

نمونه‌ای دیگر ریاض پایتخت عربستان است. این شهر در دل بیابان ساخته شده و بارش سالانه‌اش حتی از یزد هم کمتر است. سال‌ها برداشت گسترده از آب‌های فسیلی زیرزمینی موجب شد بسیاری از سفره‌های آب خشک یا به‌شدت آسیب‌دیده شوند. دولت عربستان برای جبران این کمبود به پروژه‌های عظیم شیرین‌سازی آب دریا روی آورد و با خطوط لوله طولانی آب شیرین را به پایتخت رساند. وجه مشترک ریاض و یزد در

این است که هر دو بدون منابع بومی کافی مجبور به تکیه بر آب انتقالی هستند. تفاوت اما در توان مالی است؛ ریاض با تکیه بر درآمدهای نفتی توانسته راه‌حل‌های پرهزینه فناوریانه را دنبال کند، در حالی که یزد چنین امکانی ندارد و بیشتر بر تلاش‌های دولت و سرمایه‌های اجتماعی و خیرین متکی است.

آمریکا قاره هزاررنگ

در قاره آمریکا نیز مکزیکوسیتی مثال روشنی است. این شهر عظیم با جمعیتی بیش از ۲۰ میلیون نفر، سال‌هاست برای تأمین آب مورد نیاز خود به برداشت بی‌رویه از منابع زیرزمینی روی آورده است. نتیجه چنین رویکردی پدیده‌ای فاجعه‌بار به نام نشست زمین بوده است؛ مناطقی از شهر تا ۹ متر پایین رفته‌اند. این تصویر آشنا برای کارشناسان یزد است، زیرا دشت‌های اطراف یزد نیز در سال‌های اخیر با بحران فرونشست مواجه شده‌اند. مکزیکوسیتی به یزد هشدار می‌دهد که برداشت مداوم از آبخوان‌ها می‌تواند به نابودی غیرقابل بازگشت سرزمین منجر شود.

در آمریکای جنوبی شهر لیما، پایتخت پرو، یکی دیگر از همزادهای یزد در عطش است. لیما در اقلیمی خشک بنا شده و میزان بارش سالانه‌اش حتی از یزد هم کمتر است. منبع اصلی آب این شهر رودخانه‌ها و یخچال‌های طبیعی کوه‌های آند است. اما تغییرات اقلیمی و ذوب سریع یخچال‌ها آینده‌ای پرمخاطره برای این شهر رقم زده است. شباهت لیما و یزد در وابستگی به منابع دوردست است. درست همان‌طور که یزد چشم به کوه‌های زاگرس یا آب خلیج فارس دوخته، لیما نیز بقای خود را به منابعی خارج از حوضه طبیعی‌اش گره زده است.

لاس‌وگاس در ایالت نوادای آمریکا نمونه دیگری است. این شهر نماد شکوه و سرگرمی در دل کویر است، اما بهای سنگینی برای آن پرداخته است. منابع اصلی آب لاس‌وگاس از دریاچه مید و سد هوور تأمین می‌شود؛ منابعی که

امروز با کاهش شدید سطح آب روبه‌رو هستند. شباهت لاس‌وگاس با یزد در وابستگی به منابع انتقالی و محدودیت شدید اقلیم خشک است. اما تفاوت قابل توجه در سیاست‌های مصرف است؛ در لاس‌وگاس قوانینی سختگیرانه درباره استفاده از آب اجرا می‌شود، مانند ممنوعیت چمن‌کاری یا محدودیت جدی در مصرف خانگی. این نمونه‌ای است که نشان می‌دهد حتی در یک شهر پرزرق‌وبرق هم می‌توان مردم را به مدیریت مصرف واداشت.

استرالیا سرزمین کانگورها

شهر پرت در استرالیا نیز تجربه‌ای آموزنده دارد. این شهر که سال‌ها با کاهش بارش روبه‌رو بوده، به سمت فناوری‌های پیشرفته رفت. دولت استرالیا سرمایه‌گذاری گسترده‌ای در شیرین‌سازی آب دریا و بازچرخانی آب فاضلاب انجام داد و توانست بخش مهمی از نیاز آبی پرت را از این طریق تأمین کند. در اینجا شباهت با یزد در کاهش منابع زیرزمینی است، اما تفاوت در پاسخ است: پرت از فناوری و سرمایه استفاده کرد، در حالی که یزد هنوز به راه‌حل‌های سنتی مثل انتقال آب متکی است.

در خلیج فارس، دوبی و دوحه دو نمونه شاخص هستند. این شهرها تقریباً هیچ منبع طبیعی آب ندارند و بارش سالانه‌شان ناچیز است. آنچه بقای این کلان‌شهرها را ممکن ساخته، اتکای کامل به شیرین‌سازی آب دریا است. شباهت با یزد در اقلیم خشک و کمبود منابع آشکار است. تفاوت اصلی اما در توان مالی و فناوری نهفته است. دوبی و دوحه با درآمدهای سرشار نفت و گاز می‌توانند هزینه‌های هنگفت شیرین‌سازی و انتقال را پرداخت کنند، اما یزد چنین امکانی ندارد.

اگر این شهرها را در کنار هم قرار دهیم، تصویر روشنی شکل می‌گیرد. یزد تنها نیست؛ بحران آب چالشی جهانی است. کیپ‌تاون نشان داد بدون مشارکت مردم نمی‌توان بحران را مدیریت کرد. ریاض و دوبی ثابت کردند که سرمایه می‌تواند بخشی از مشکل را حل کند، هرچند با هزینه‌های

بسیار. مکزیکوسیتی هشدار داد که فرونشست زمین خطری جدی است. لیما نمونه‌ای از وابستگی به منابع دوردست است. لاس‌وگاس تجربه‌ای از محدودیت مصرف دارد و پرت نشان داد فناوری‌های نوین می‌توانند نقش تعیین‌کننده‌ای ایفا کنند.

یزد در میانه این تجربه‌ها ایستاده است. راه آینده‌اش نه می‌تواند اتکای صرف به انتقال آب باشد و نه امید به خیرین. آنچه تجربه جهانی نشان می‌دهد، مجموعه‌ای از اقدامات است: مدیریت مصرف و فرهنگ‌سازی عمومی، بازچرخانی و استفاده بهینه از آب، سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نو و توجه به مخاطراتی مانند فرونشست زمین. تنها در این صورت است که می‌توان آینده‌ای پایدار برای این شهر کویری رقم زد.

“

یزد از لاس وگاس الگو بگیرد

سیاست‌های سختگیرانه شهر لاس وگاس آمریکا

در مصرف آب

روح الله فلاح تفتی

لاس وگاس، شهری که به‌عنوان پایتخت سرگرمی جهان شناخته می‌شود، در میانه بیابان‌های ایالت نوادا بنا شده است؛ منطقه‌ای که به‌طور طبیعی با کمبود شدید منابع آب روبه‌روست. توسعه گسترده این شهر در چند دهه گذشته و هجوم میلیون‌ها گردشگر از سراسر دنیا، فشار زیادی بر منابع محدود آبی منطقه وارد کرده است. از همین رو، مدیران شهری و ایالتی، در کنار نهادهای مسئول مدیریت منابع آب، به ناچار سیاست‌های بسیار سختگیرانه و گاه بی‌سابقه‌ای برای کنترل مصرف آب اعمال کرده‌اند؛ سیاست‌هایی که می‌تواند نمونه‌ای آموزنده برای بسیاری از شهرهای خشک و کویری جهان، از

جمله یزد، باشد.

ممنوعیت چمن کاری و تغییر الگوی فضای سبز

یکی از مهم ترین اقدامات لاس وگاس، حذف تدریجی چمن از فضاهای عمومی و حیاط منازل است. در این شهر، کاشت چمن که نیازمند آبیاری مداوم است، به عنوان نوعی «مصرف بیهوده» آب تلقی می شود. از سال ها پیش، قانونی وضع شد که براساس آن شهروندان و حتی صاحبان هتل ها و مراکز تفریحی باید به جای چمن از گیاهان بومی بیابانی که نیاز آبی بسیار کمی دارند استفاده کنند. برای تشویق مردم به این کار، شهرداری و اداره آب به مالکان خانه ها و ساختمان ها، در ازای حذف چمن و جایگزینی آن با گیاهان مقاوم به خشکی، یارانه و پاداش مالی پرداخت می کنند. این سیاست باعث شد هزاران مترمربع از چمن های پرمصرف شهر حذف شود و مصرف آب فضای سبز تا حد قابل توجهی کاهش یابد.

بازیافت و استفاده مجدد از آب

در لاس وگاس تقریباً هیچ آبی هدر نمی رود. آب مصرفی در منازل و مراکز شهری پس از جمع آوری، تصفیه می شود و دوباره برای مصارف مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. بخش بزرگی از این آب بازیافتی به دریاچه مید (Lake Mead) بازمی گردد؛ مخزنی که منبع اصلی تأمین آب شهر است. به همین دلیل، سهمیه بندی آب لاس وگاس بر پایه میزان بازگشت آب به این دریاچه تنظیم می شود و این چرخه توانسته است فشار بر منابع آب طبیعی را تا حدی کاهش دهد.

محدودیت شدید بر استفاده از آب در منازل و صنایع

قوانین لاس وگاس به شدت بر نحوه مصرف آب در منازل و صنایع نظارت می کند. برای مثال، شست و شوی خودروها در حیاط خانه ها ممنوع است و

تنها در کارواش‌هایی مجاز انجام می‌شود که سیستم بازیافت آب دارند. آبیاری باغچه‌ها نیز محدود به ساعت‌ها و روزهای مشخصی در هفته است و تخطی از این مقررات جریمه‌های مالی سنگینی به همراه دارد. حتی رستوران‌ها و مراکز تفریحی اجازه ندارند به صورت خودکار برای هر مشتری لیوان آب بیاورند و تنها در صورت درخواست، آب سرو می‌شود.

. سیاست‌های سختگیرانه برای هتل‌ها و مراکز گردشگری

هتل‌ها و کازینوها که قلب اقتصاد لاس‌وگاس به شمار می‌آیند، بیشترین مصرف‌کنندگان آب هستند. اما قوانین شهر آن‌ها را ملزم کرده است که از فناوری‌های کاهش مصرف استفاده کنند. برای نمونه، بسیاری از هتل‌ها سیستم‌های پیشرفته تصفیه و بازیافت آب را در ساختمان خود نصب کرده‌اند تا آب مورد استفاده در استخرها و بخش‌های تفریحی را بارها و بارها بازیافت کنند. همچنین محدودیت‌هایی برای طراحی استخرها و آب‌نماهای تزئینی اعمال شده است؛ چراکه این سازه‌ها در شرایط آب و هوایی گرم و خشک لاس‌وگاس موجب تبخیر شدید آب می‌شوند.

سهامیه‌بندی و جریمه‌های مالی

اداره آب لاس‌وگاس برای هر خانوار و کسب‌وکار سهمیه مشخصی در نظر گرفته است. اگر کسی بیش از سهمیه خود آب مصرف کند، مشمول جریمه می‌شود و در صورت تکرار، جریمه‌ها افزایش می‌یابد. این سیاست توانسته است به تدریج فرهنگ مصرف بهینه آب را در میان مردم نهادینه کند. شهروندان می‌دانند که مصرف بیش از اندازه نه تنها هزینه‌بر است، بلکه به معنای نادیده گرفتن بحران حیات شهری نیز خواهد بود.

آموزش و فرهنگ‌سازی عمومی

یکی دیگر از ارکان سیاست‌های آبی لاس‌وگاس، آموزش و اطلاع‌رسانی گسترده

به مردم است. کمپین‌های رسانه‌ای متعددی برای آگاهی‌بخشی درباره وضعیت بحرانی آب اجرا می‌شود. مدارس و دانشگاه‌ها نیز برنامه‌های آموزشی ویژه‌ای برای نسل جدید طراحی کرده‌اند تا آن‌ها نسبت به اهمیت صرفه‌جویی در مصرف آب آگاه شوند. حتی در سطح محله‌ها نیز مشاوران محیط زیست فعالیت می‌کنند تا به خانواده‌ها راهکارهای عملی برای کاهش مصرف آب ارائه دهند.

مدیریت دقیق منابع و نوآوری‌های فناورانه

لاس‌وگاس در مدیریت منابع آب به‌شدت متکی به فناوری‌های نوین است. سیستم‌های هوشمند برای پایش مصرف آب در مقیاس خانگی و شهری به کار گرفته می‌شوند و داده‌های دقیق از وضعیت مصرف به‌طور پیوسته جمع‌آوری و تحلیل می‌گردد. همین پایش لحظه‌ای امکان می‌دهد که در صورت بروز نشتی یا مصرف غیرعادی، سریعاً واکنش نشان داده شود. افزون بر این، استفاده از فناوری‌های نوین در تصفیه‌خانه‌ها و سیستم‌های آبیاری قطره‌ای موجب شده است که بازدهی مصرف آب به‌شکل چشمگیری افزایش یابد.

همکاری منطقه‌ای و تأمین آب از منابع جایگزین

از آنجا که منبع اصلی آب لاس‌وگاس، یعنی دریاچه مید، طی سال‌های اخیر با کاهش شدید سطح آب روبه‌رو بوده است، مدیران این شهر به دنبال همکاری با دیگر ایالت‌ها و جست‌وجوی منابع جایگزین بوده‌اند. این همکاری‌ها شامل توافقات میان ایالت‌های حاشیه رودخانه کلرادو برای مدیریت مشترک منابع آب است. هدف اصلی این است که مصرف بیش از حد در یک منطقه، موجب بحران برای دیگر مناطق نشود.

یزد از لاس وگاس الگو بگیرد

تجربه لاس‌وگاس نشان می‌دهد که حتی در یکی از خشک‌ترین نقاط جهان، می‌توان با ترکیبی از سیاست‌های سختگیرانه، فرهنگ‌سازی عمومی،

نوآوری‌های فناورانه و همکاری منطقه‌ای، منابع محدود آب را به گونه‌ای مدیریت کرد که هم زندگی روزمره مردم و هم صنعت گردشگری پررونق شهر پابرجا بماند. هرچند این سیاست‌ها برای شهروندان و صاحبان کسب‌وکارها محدودیت‌هایی به همراه داشته است، اما بدون چنین سختگیری‌هایی، حیات شهری در لاس‌وگاس امکان‌پذیر نبود.

اگرچه شرایط جغرافیایی و اجتماعی یزد و لاس‌وگاس یکسان نیست، اما شباهت آن‌ها در بحران کم‌آبی نشان می‌دهد که می‌توان از تجربه این شهر آمریکایی درس‌های ارزشمندی گرفت. شاید یزد نیز بتواند با بهره‌گیری از سیاست‌های مشابه از جمله حذف الگوهای پرمصرف، استفاده گسترده از آب‌های بازیافتی، سهمیه‌بندی دقیق و آموزش عمومی گام‌های مؤثری برای عبور از بحران آب بردارد.

“

تجربه ساعت صفر کیپ تاون

روایتی از تسلیم نشدن در بحران آب بحران آب

امین فلاح

بحران آب در جهان امروز، یکی از جدی‌ترین چالش‌هایی است که بسیاری از شهرها با آن روبه‌رو هستند. در میان نمونه‌های جهانی، تجربه شهر کیپ‌تاون در آفریقای جنوبی با عنوان «ساعت صفر» یا Day Zero به یکی از مهم‌ترین و پرمناقشه‌ترین رویدادهای زیست‌محیطی و شهری تبدیل شد. این ماجرا نه تنها هشدار بزرگی برای مردم آفریقای جنوبی بود، بلکه برای تمام کشورها و شهرهایی که با کمبود منابع آب دست و پنجه نرم می‌کنند، به‌عنوان یک درس عبرت جدی مطرح شد. در این مجال بررسی تجربه کیپ‌تاون در مواجهه با بحران آب، ریشه‌ها و

پیامدهای آن و شباهت‌های این وضعیت با شهرهایی مانند یزد خالی از لطف نیست.

آنجا چه اتفاقی افتاد؟

کیپ‌تاون یکی از بزرگ‌ترین و پرجمعیت‌ترین شهرهای آفریقای جنوبی است که جمعیتی حدود چهار و نیم میلیون نفر دارد. این شهر به دلیل موقعیت جغرافیایی‌اش، آب و هوای مدیترانه‌ای دارد؛ یعنی زمستان‌هایی نسبتاً مرطوب و تابستان‌هایی خشک و گرم. منابع آب اصلی این شهر عمدتاً از سدها و مخازنی تأمین می‌شوند که به آب باران وابسته‌اند. برخلاف بسیاری از شهرهای بزرگ جهان که دارای رودخانه‌های پرآب یا منابع زیرزمینی گسترده هستند، کیپ‌تاون تقریباً به طور کامل به بارش‌های سالانه متکی است.

از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۷، آفریقای جنوبی وارد یکی از خشک‌ترین دوره‌های تاریخی خود شد. بارندگی در این سال‌ها به‌طور چشمگیری کاهش یافت و سطح ذخایر سدها به شدت پایین آمد. در این شرایط، مدیریت آب شهری دچار بحران شد و زمزمه‌هایی از «ساعت صفر» به میان آمد؛ لحظه‌ای که ذخایر سدها آنقدر کاهش یابند که دولت مجبور شود شیرهای آب را برای اکثر خانوارها ببندد و توزیع آب تنها از طریق مراکز توزیع و تانکرها انجام گیرد.

مفهوم «ساعت صفر»

اصطلاح Day Zero یا ساعت صفر، به زمانی اطلاق شد که ذخایر سدهای اصلی کیپ‌تاون به کمتر از ۱۳ درصد ظرفیت خود برسند. در این شرایط، امکان پمپاژ آب از سدها به شبکه لوله‌کشی شهری دیگر وجود نداشت. بنابراین، برنامه‌ریزی شده بود که اگر چنین وضعیتی رخ دهد، آب در منازل و مشاغل شهری قطع شود و مردم برای دریافت سهمیه روزانه

به نقاط خاصی مراجعه کنند.

طبق برآوردها، در صورت رسیدن به ساعت صفر، هر فرد تنها مجاز به دریافت حدود ۲۵ لیتر آب در روز بود. این مقدار برای نوشیدن، پخت‌وپز، شست‌وشو و بهداشت فردی باید کفایت می‌کرد؛ در حالی که مصرف متوسط روزانه در کیپ‌تاون پیش از بحران حدود ۲۰۰ لیتر برای هر نفر بود. همین تفاوت عظیم، زنگ خطری جدی برای مردم و مسئولان به شمار می‌رفت.

اقدامات دولت و مدیریت شهری برای جلوگیری از ساعت صفر

زمانی که بحران آشکار شد، شهرداری کیپ‌تاون و دولت آفریقای جنوبی مجموعه‌ای از سیاست‌های سختگیرانه و بعضاً جنجالی را به اجرا گذاشتند تا جلوی وقوع ساعت صفر گرفته شود. برخی از این اقدامات عبارت بودند از:

۱. سهمیه‌بندی مصرف آب خانگی: هر خانوار تنها اجازه داشت مقدار محدودی آب مصرف کند. نصب کنتورهای هوشمند و فشارشکن‌ها در منازل پرمصرف از جمله اقدامات عملی بود.

۲. افزایش شدید قیمت آب: برای جلوگیری از مصرف بی‌رویه، هزینه آب به‌ویژه برای مشترکان پرمصرف به شدت افزایش یافت.

۳. ممنوعیت استفاده‌های غیرضروری: شست‌وشوی خودرو با آب لوله‌کشی، پر کردن استخرهای خانگی و آبیاری باغچه‌ها تقریباً ممنوع شد.

۴. کمپین‌های گسترده آگاهی‌رسانی: رسانه‌ها، تابلوهای تبلیغاتی و حتی شبکه‌های اجتماعی به‌طور شبانه‌روزی مردم را از نزدیک بودن ساعت صفر آگاه می‌کردند. شعار معروف «اگر زرد است، فلاش نکن» (برای صرفه‌جویی در شست‌وشوی سرویس‌های بهداشتی) در همین دوره رواج یافت.

۵. توسعه منابع جایگزین: دولت به‌سرعت طرح‌هایی برای شیرین‌سازی آب دریا، استفاده مجدد از پساب تصفیه‌شده و حفاری چاه‌های عمیق آغاز کرد، هرچند این طرح‌ها زمان‌بر بودند و بیشتر برای بلندمدت کاربرد

داشتند.

واکنش مردم و تغییر سبک زندگی

بحران آب در کیپ‌تاون تنها یک مسئله اداری یا زیست‌محیطی نبود، بلکه زندگی روزمره مردم را به‌طور اساسی تغییر داد. بسیاری از خانواده‌ها یاد گرفتند چگونه با تنها ۵۰ لیتر یا حتی کمتر در روز زندگی کنند. برخی از تغییرات رایج شامل این موارد بود:

دوش گرفتن بسیار کوتاه (معروف به «دوش ۲ دقیقه‌ای»)
استفاده مجدد از آب شست‌وشو برای آبیاری یا شست‌وسوی سرویس بهداشتی

ذخیره آب باران در بشکه‌ها و تانکرهای کوچک
نصب سیستم‌های بازیافت آب خاکستری در خانه‌ها
این تغییرات به نوعی فرهنگ جدید مصرف آب در شهر منجر شد؛ فرهنگی که هنوز هم اثرات آن باقی است.

پیامدهای اقتصادی و اجتماعی بحران

بحران آب کیپ‌تاون علاوه بر فشار روانی بر مردم، پیامدهای اقتصادی مهمی هم داشت. بخش کشاورزی منطقه که وابستگی زیادی به آبیاری داشت، آسیب دید و بسیاری از مشاغل دچار زیان شدند. گردشگری، که یکی از صنایع مهم این شهر بود، نیز تحت تأثیر قرار گرفت؛ چرا که تصویر رسانه‌ای از شهری بی‌آب باعث شد برخی گردشگران از سفر به آن خودداری کنند.

در سطح اجتماعی، نگرانی‌هایی درباره نابرابری دسترسی به آب نیز مطرح شد. بسیاری بیم آن داشتند که در صورت وقوع واقعی ساعت صفر، محله‌های فقیرتر بیشترین آسیب را ببینند و دسترسی به آب به یک مسئله طبقاتی تبدیل شود.

آیا ساعت صفر واقعاً رخ داد؟

در نهایت، با وجود هشدارهای بسیار، کیپ‌تاون توانست از وقوع واقعی ساعت صفر جلوگیری کند. بارش‌های فصلی در سال ۲۰۱۸ اندکی بهبود یافت و همراه با سیاست‌های سختگیرانه و همکاری مردم، ذخایر سدها کمی احیا شد. اما تهدید همچنان باقی ماند و بسیاری از کارشناسان معتقدند اگر روند تغییرات اقلیمی ادامه یابد، کیپ‌تاون دوباره در معرض خطر مشابه قرار خواهد گرفت.

درس‌هایی برای شهرهای دیگر؛ شباهت‌ها با یزد

تجربه کیپ‌تاون در مدیریت بحران آب، برای شهرهایی مانند یزد در ایران اهمیت فراوانی دارد. یزد نیز همانند کیپ‌تاون شهری است که منابع آب محدودی دارد و به شدت به شرایط اقلیمی و مدیریت مصرف وابسته است. برخی از شباهت‌ها عبارت‌اند از:

هر دو شهر در مناطق خشک یا نیمه‌خشک قرار دارند. وابستگی به منابع محدود و آسیب‌پذیر (سدها یا آب انتقالی). رشد جمعیت و توسعه شهری که مصرف آب را افزایش می‌دهد. خطرات اجتماعی و اقتصادی ناشی از بی‌آبی.

بنابراین، اگرچه کیپ‌تاون توانست موقتاً از بحران عبور کند، اما پیام اصلی آن روشن است: مدیریت هوشمندانه آب و فرهنگ‌سازی گسترده ضروری است.

بحران «ساعت صفر» در کیپ‌تاون یکی از جدی‌ترین هشدارهای جهانی درباره کمبود آب بود. این تجربه نشان داد که حتی شهرهای مدرن و توسعه‌یافته نیز می‌توانند در برابر تغییرات اقلیمی و مدیریت نادرست منابع آب، به مرز فروپاشی برسند. همکاری مردم، سیاست‌های قاطع دولتی و البته اندکی خوش‌شانسی در بارش باران، عواملی بودند که کیپ‌تاون را از فاجعه کامل نجات دادند.

برای شهرهایی مانند یزد، درس کیپ‌تاون روشن است: اگر امروز برای مدیریت مصرف آب، توسعه منابع جایگزین و فرهنگ‌سازی عمومی اقدام نشود، فردا ممکن است ساعت صفر به واقعیت تبدیل شود.

