

گفت و گویی آب

دو فصل‌نامه اندیشکده تدبیر آب ایران

سال سیزدهم، شماره چهل و یک، پاییز ۱۴۰۴

ویژه‌نامه «بحران آب شرب»

ویژه‌نامه
«بحران آب شرب»



بحران آب؛ سرآغازی برای تغییر اعداد، دروغ نمی‌گویند؛ اما حقیقت را پنهان می‌کنند | یک گام تا جیره‌بندی ساختاری! گزارش خبری- تحلیلی از نشست تخصصی تهران در مسیر روز صفر آب؟ | آب در آستانه بحران؛ نگاهی به کم‌آبی و شیوه‌های تاب‌آوری در امان، پایتخت اردن | استفاده ایمن و بهداشتی از پمپ و مخزن آب در ساختمان‌ها | چه رابطه‌ای میان سختی آب و سنگ کلیه وجود دارد؟ نگاهی به یافته‌های یک مطالعه | آیا دستگاه تصفیه خانگی آب، نگرانی‌ها را برطرف می‌کند؟ | فرصت‌ها در دل بحران



دوفصلنامه گفت و گوی آب
سال سیزدهم، شماره چهل و یک، پاییز ۱۴۰۴

صاحب امتیاز: اندیشکده تدبیر آب ایران
سرمدیر: سید احمد علوی
امور اجرایی نشریه: تهیه شده در کارگروه ارتباطات اندیشکده تدبیر آب ایران
طراحی و صفحه آرایی: نوید جهدی

نشانی: خیابان فتحی شقاقی، بین خیابان چهلستون و سیدجمال الدین اسدآبادی،
پلاک ۴۵، طبقه ۴
تلفن: ۸۸۷۰۲۰۱۳-۸۸۷۰۲۸۰۵
www.iwpri.ir

کلیه حقوق این نشریه محفوظ و متعلق به اندیشکده آب ایران می باشد.
مسئولیت محتوای مقالات بر عهده نویسندگان است.

اندیشکده تدبیر آب ایران از آبان ماه سال ۱۳۹۱ به عنوان یکی از زیرمجموعه های کمیسیون کشاورزی و آب اتاق بازرگانی و صنایع و معادن و کشاورزی کرمان به منظور توسعه ظرفیت ها و ایجاد فضای تعامل و گفت و گو میان ارکان مختلف جامعه، محیط کسب و کار و تشکیلات بخشی و فرابخشی مدیریت آب در کشور در مسیر بهبود حکمرانی آب تأسیس گردیده است.



فهرست مطالب

بحران آب؛ سرآغازی برای تغییر

۰۴

اعداد، دروغ نمی‌گویند؛ اما حقیقت را پنهان می‌کنند

۰۵

یک گام تا جیره‌بندی ساختاری! گزارش خبری- تحلیلی از نشست تخصصی تهران در مسیر روز صفر آب؟

۰۷

آب در آستانه بحران: نگاهی به کم‌آبی و شیوه‌های تاب‌آوری در امان، پایتخت اردن

۱۱

استفاده ایمن و بهداشتی از پمپ و مخزن آب در ساختمان‌ها

۱۴

چه رابطه‌ای میان سختی آب و سنگ کلیه وجود دارد؟ نگاهی به یافته‌های یک مطالعه

۱۷

آیا دستگاه تصفیه خانگی آب، نگرانی‌ها را برطرف می‌کند؟

۱۹

فرصت‌ها در دل بحران

۲۲

ویژه‌نامه

فصل‌نامه اندیشکده تدبیر آب ایران
سال سیزدهم، شماره چهل و یک، پاییز ۱۴۰۴

سخن سردییر

بحران آب؛ سرآغازی برای تغییر

تابستان ۱۴۰۴، چهره‌ای واقعی و بی‌پرده از شکنندگی نظام تأمین آب در کلان‌شهرها را نمایان کرد. کاهش فشار آب، هجوم مردم برای خرید پمپ و مخزن، و نگرانی از تداوم محدودیت‌ها، همه و همه نشانه‌هایی بودند از بحرانی که نه فقط فنی، بلکه مدیریتی، اجتماعی و نهادی بود که در شرایط فقدان گفت و گو می‌تواند به مراتب وخیم‌تر و پیچیده‌تر نیز بشود؛ بحرانی میان سیاست‌گذار و شهروند، میان دستگاه‌های متولی و حتی میان واقعیت میدانی و تصمیم‌های اداری. اما بحران، همیشه نقطه پایان نیست، گاه فرصتی است برای یادگیری، بازاندیشی، اصلاح و همگرایی. آنچه امروز در تهران و شهرهای دیگر تجربه می‌کنیم، هشدار است برای تغییر رویکردی که سال‌ها بر محور افزایش عرضه و مداخلات فنی استوار بوده است. زمانی که می‌بایست از مدیریت مقطعی و از بالا، به سمت حکمرانی مشارکتی و شفافیت در تصمیم‌گیری حرکت کنیم؛ جایی که شهروندان، ناظران و همراهان فرایند مدیریت آب باشند، نه تنها مصرف‌کنندگان آن. درس بزرگ تابستان گذشته این بود که بدون اعتماد، هیچ سیاستی پایدار نمی‌ماند. اعتماد اما از دل شفافیت، عدالت و گفت و گو زاده می‌شود. اطلاع‌رسانی دقیق، دسترسی عمومی به داده‌ها و پاسخ‌گویی متقابل میان نهادهای اجرایی و مردم می‌تواند پایه‌های این اعتماد را بازسازی کند. چرا که به همان اندازه که بحران آب نیازمند اقدام‌های فنی است، به همان میزان نیازمند ارتباط انسانی، اجتماعی و گفت و گوی سازنده میان ذینفعان نیز هست.

این شماره از فصلنامه گفت و گوی آب تلاشی است برای بازکردن همین مسیر. در «فرصت‌ها در دل بحران»، به امکان‌های اصلاح در بطن شرایط سخت پرداخته‌ایم؛ در «چالش آب و قدرت»، از ضرورت بازخوانی داده‌ها سخن گفته‌ایم؛ گزارش نشست «تهران در مسیر روز صفر آب» را به بازتاب گفت و گوی میان مدیران و کارشناسان اختصاص داده‌ایم؛ و در کنار آن، «تجربه امان در اردن» را مرور کرده‌ایم تا نشان دهیم بحران آب شهری، چه ابعاد و چشم‌اندازی می‌تواند داشته باشد. سرانجام، یادداشت فنی پایانی درباره «استفاده ایمن از پمپ و مخزن» یادآور مسئولیت مشترک ما در حفظ سلامت آب در سطح ساختمان‌ها و خانوارها است.

بحران کنونی می‌تواند فرصتی برای شکل‌گیری مسیری تازه درباره آینده آب باشد؛ مسیری مبتنی بر گفت و گو که در آن همه صداها شنیده شده و تصمیم‌ها بر پایه همدلی و واقع‌بینی اتخاذ شود. اگر بتوانیم این بحران را نه پایان، بلکه آغازی برای تغییر بدانیم، شاید بتوان گفت نخستین گام را به‌سوی بازآفرینی حکمرانی شایسته‌تر آب برداشته‌ایم - گامی که با گفت و گو آغاز می‌شود.





اعداد، دروغ نمی گویند؛ اما حقیقت را پنهان می کنند

است: چه کسی به آن دسترسی دارد؟ در ازای چه قیمتی؟ چه مصرفی (کشاورزی، صنعت یا شرب) اولویت دارد؟ پاسخ به این پرسش‌ها، همگی مستلزم بحث‌های ارزشی، اخلاقی و جدل‌های اجتماعی است.

اما وقتی یک نهاد مدیریتی، مشکل کم‌آبی را به یک معیار کمی تقلیل می‌دهد (برای نمونه، کمبود ۲۰ میلیارد متر مکعبی)، در حقیقت این بحران را به یک «مشکل فنی» تبدیل می‌کند که راه‌حل آن نیز صرفاً فنی است (برای نمونه، ساخت یک سد جدید، یا افزایش کارایی آبیاری).

اعداد، مانند یک «جعبه سیاه» عمل می‌کنند. محصول نهایی (عدد) بیرون می‌آید، اما فرایند تولید آن، فرضیات و انتخاب‌های پنهان درون آن، از دید عموم مخفی می‌ماند. سیاست‌های توسعه که بر میلیون‌ها نفر و محیط‌زیست تأثیر می‌گذارند، صرفاً بر اساس چند عدد به ظاهر علمی و واقعی به تصویب می‌رسند، بدون آنکه مناقشه اجتماعی بر سر اهداف اصلی (توسعه به چه قیمتی؟ برای چه کسی؟) به سطح بیاید. این گونه است که اعداد، «نفوذی دارند که پشت ظاهر عینی پنهان است» و بحث‌های داغ سیاسی به جلسات بی‌روح فنی تقلیل پیدا می‌کنند.

اگر از شما بپرسند وضعیت آب کشور چگونه است، احتمالاً پاسخ خود را با چند عدد شروع خواهید کرد: مثلاً «بارندگی ۲۰ درصد کمتر شده»، «مصرف سرانه از استانداردهای جهانی بالاتر است»، یا «ذخایر پشت سدها به ۳۰ درصد رسیده است.» در دوران مدرن، عادت کرده‌ایم که اعداد را زبان حقیقت مطلق بدانیم، گویی که میزان آب موجود در یک مخزن به همان اندازه عینی و غیر قابل بحث است که وزن شما بر روی ترازو. ما به کمّی‌سازی، اعتماد داریم، زیرا وعده می‌دهد که تصمیم‌گیری‌های ما را از احساسات و منازعات سیاسی دور کرده و بر پایه‌های محکم علم و منطق استوار می‌کند. اما این اعتماد به بی‌طرفی اعداد، یک توهم خطرناک است.

اعداد و ارقام آب، چه دقیق باشند و چه ساختگی، نه تنها «توصیف‌کننده» واقعیت نیستند، بلکه عمیقاً سیاسی بوده و در عمل، «سازنده» واقعیت و توزیع قدرت هستند. آنها ابزاری هستند برای پنهان کردن منافع، به حاشیه‌راندن مخالفان و شکل دادن به سیاست‌های کلان.

۱- سیاست‌زدایی؛ حذف مناقشه از میز مذاکره

اساسی‌ترین کارکرد کمّی‌سازی آب، سیاست‌زدایی از یک موضوع عمیقاً اجتماعی است. آب، ذاتاً یک مسئله سیاسی

۲- ساختن تقاضا؛ وقتی عدد، واقعیت را می‌آفریند

یکی از مهم‌ترین مثال‌ها در زمینه سیاست کمی‌سازی، مفهوم «تقاضای آب» است. معمولاً تقاضای یک امر ثابت در نظر گرفته می‌شود: شهر به x مقدار آب نیاز دارد. اما تقاضا، یک پدیده «انعطاف‌پذیر و متغیر» است که به شدت تحت تأثیر عوامل اجتماعی، اقتصادی و سیاسی قرار دارد.

برای نمونه، برنامه‌ریزان آب ممکن است با استفاده از مدل‌های خاص و بر اساس فرضیات خوش‌بینانه یا هدفمند (مانند نرخ رشد جمعیت بالا یا مصرف زیاد)، یک «تقاضای ساختگی» ایجاد کنند. سپس این عدد بزرگتر از واقعیت، برای توجیه پروژه‌های بزرگ زیربنایی (سدسازی، انتقال آب) به کار می‌رود. پروژه میلیارد دلاری، ناگهان بر اساس «نیاز عینی» و «کمبود اثبات‌شده با عدد» توجیه می‌شود.

در واقع، این عدد نیست که تقاضا را منعکس می‌کند، بلکه تقاضا توسط فرایند کمی‌سازی برای اهداف سیاسی یا اقتصادی مهندسی می‌شود. سازندگان تقاضا غالباً همان کسانی هستند که از اجرای پروژه‌های بزرگ (پیمانکاران، مهندسان مشاور و بوروکرات‌ها) سود می‌برند. به این ترتیب، اعداد به ابزاری برای جذب سرمایه و حفظ منافع در صنعت آب تبدیل می‌شوند، نه ابزاری برای بهینه‌سازی مصرف.

۳. تقلیل گرایی؛ بهای نادیده‌گرفتن عدالت

شاید ویرانگرترین پیامد کمی‌سازی، تقلیل گرایی باشد. وقتی کل مدیریت آب به دو یا سه شاخص کلیدی مانند «کارایی» یا «بهره‌وری» تقلیل داده می‌شود، مسائل حیاتی دیگر مانند عدالت، پایداری بلندمدت و دانش بومی به حاشیه رانده می‌شوند. برای نمونه در مدیریت آبیاری، هدف‌گذاری برای «بهره‌وری بالاتر آب» سبب می‌شود که کشاورزان سنتی، که آب را بر اساس نیاز اکوسیستم و عدالت اجتماعی تقسیم می‌کردند، ناگهان به عنوان بهره‌برداران «ناکارآ» هدف انتقاد قرار گیرند. نظام مدیریت مبتنی بر اعداد، این جوامع را وادار می‌کند که شیوه‌های سنتی و اکولوژیک خود را رها کنند و به سمت مدل‌های مدرن (که عمدتاً سرمایه‌بر و وابسته به داده هستند) روی بیاورند.

حتی بدتر از آن، جایگزینی شیوه‌های سنتی تقسیم آب (که بر اساس نیاز و روابط اجتماعی شکل گرفته بودند) با حقوق آب بر اساس واحد حجمی، آب را از یک منبع اجتماعی به یک کالای قابل معامله تبدیل می‌کند. این اعداد جدید، آب را از بافت تاریخی و انسانی خود جدا کرده و آن را برای ورود به مدارهای بازار و سرمایه‌داری «آماده» می‌کنند. در این فرایند، عدالت اجتماعی و دسترسی سنتی در زیر پوشش «مالکیت و کارایی کمی» له می‌شوند.

۴- قدرت در سکوت: سیاست «کنترگذاری نکردن»

قضیه تنها درباره تولید اعداد نیست؛ عدم تولید عدد نیز یک

عمل سیاسی قدرتمند است که «نادیده‌انگاری عامدانه» شناخته می‌شود. اگر داده‌های خام، هم‌ارز قدرت هستند، پس ممانعت از دسترسی به داده‌ها یا امتناع از اندازه‌گیری، راهی برای حفظ قدرت است. در بسیاری از نقاط جهان، به ویژه در مورد آب زیرزمینی، «کنترگذاری نکردن» یا عدم پایش دقیق، نه یک ناکارآمدی تصادفی یا فنی، بلکه یک تصمیم سیاسی آگاهانه است.

عدم وجود داده‌های دقیق درباره برداشت آب زیرزمینی، غالباً به نفع بازیگران قدرتمند (مانند صنایع بزرگ یا کشاورزی پرمصرف) است که مایل نیستند مصرف واقعی خود را فاش کنند تا از محدودیت‌های قانونی یا اجتماعی در امان بمانند. این «سکوت عددی»، مانع از تدوین قوانین عادلانه و پایدار می‌شود و منافع را در لفافه ابهام حفظ می‌کند.

۵- اعداد آب را بی‌چون و چرا نپذیریم

ما نمی‌توانیم جهان را بدون اعداد مدیریت کنیم. برای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری، به اطلاعات کمی نیاز داریم. اما باید از یک مصرف‌کننده خام اعداد به یک ناقد هوشمند داده‌های آب تبدیل شویم.

هرگاه عددی درباره آب در رسانه‌ها یا سیاست‌ها مطرح می‌شود، باید از آن فراتر برویم و پرسش‌های سیاسی-اجتماعی زیر را مطرح کنیم:

- (۱) چه کسی این عدد را تولید کرده و با چه هدفی؟ (منافع نهفته در پس تولید داده).
 - (۲) این عدد چه فرضیاتی را پنهان کرده است؟ (مانند فرض تداوم یک الگوی مصرف خاص یا نادیده‌گرفتن دانش بومی).
 - (۳) تمرکز بر این عدد، کدام واقعیت‌های اجتماعی یا محیطی (مانند بی‌عدالتی، آلودگی محلی یا حق سنتی دسترسی) را «نامرئی» می‌سازد؟
 - (۴) چرا برای یک بخش (برای نمونه کشاورزی سنتی) سخت‌گیری در کمی‌سازی اعمال می‌شود، اما بخش‌های پر مصرف دیگر با سکوت مواجه هستند؟
- آب، زندگی است. مدیریت آب، مدیریت زندگی است. تا زمانی که اجازه دهیم مناقشات اخلاقی و اجتماعی آب در پوشش بی‌طرفی اعداد پنهان شوند، هرگز به حکمرانی پایدار و عادلانه آب دست نخواهیم یافت. زمان آن رسیده که بحث آب را از میز خشک تکنولوژی به میز داغ سیاست و اجتماع بازگردانیم.

منبع:

- Molle, F.; Lankford, B. and Lave, R. 2024. Water and the politics of quantification: A programmatic review. *Water Alternatives* 17(2): 325-347



یک گام تا جیره‌بندی

ساختاری!

گزارش خبری - تحلیلی از نشست

تخصصی تهران در مسیر روز صفر آب؟

در حالی که تنها چند هفته از هشدار رسمی مدیرعامل شرکت آب و فاضلاب استان تهران درباره لزوم نصب پمپ و مخزن در ساختمان‌ها گذشته بود، پرسش تازه‌ای در فضای عمومی و رسانه‌ای شکل گرفت: آیا پایتخت واقعاً در مسیر «روز صفر آب» قرار دارد؟

نشستی با همین عنوان، به همت اندیشکده تدبیر آب ایران برگزار شد تا این پرسش را نه در هیاهوی خبرها، بلکه در گفت و گویی میان مدیران و کارشناسان بخش آب به بحث بگذارد. در این نشست، کارشناسان با مرور تجربه جهانی شهر کیپ‌تاون، مفهوم «روز صفر آب» را واکاوی کردند و در نهایت به جمع‌بندی تازه‌ای رسیدند: «با توجه به ساختار تأمین آب تهران و وابستگی گسترده به منابع زیرزمینی، آنچه در صورت تداوم وضعیت کنونی محتمل است، نه یک روز صفر ناگهانی، بلکه جیره‌بندی ساختاری و تدریجی آب در بلندمدت خواهد بود.»

فضای نشست، هم رنگی از اضطراب داشت و هم لحن امید به امکان اصلاح مسیر را در خود پنهان کرده بود. دبیر نشست در مقدمه گفت: «در دو ماه گذشته زنجیره‌ای از تحولات نگران‌کننده در حوزه آب تهران، نگاه‌ها را به سمت احتمال بروز بحرانی کم‌سابقه سوق داده است. همه‌چیز با توصیه رسمی برای نصب پمپ و مخزن آغاز شد و به هشدارهای پی در پی درباره کاهش ذخایر سدها و ضرورت صرفه‌جویی ۲۵ درصدی انجامید.» او یادآور شد که در چنین فضایی، فقدان داده‌های شفاف، اختلاف روایت‌ها و چندصدایی نهادی، تصویر بحران را مبهم‌تر کرده است. از یک سو هشدارها درباره «روز صفر آب» و از سوی دیگر اطمینان‌های مکرر درباره نبود خطر جیره‌بندی، ذهن جامعه را میان ترس و انکار معلق نگه داشته است.

از کیپ‌تاون تا تهران: روز صفر به مثابه هشدار

نخستین سخنران نشست، مهندس حمید پشتوان از مهندسان مشاور بنیان‌زمین پایدار (شرکت دانش‌بنیان) بود که تجربه شهر کیپ‌تاون آفریقای جنوبی را مرور کرد؛ تجربه‌ای که در سال ۲۰۱۸ جهان را با مفهوم «روز صفر آب» آشنا کرد. ایشان توضیح داد که بحران کیپ‌تاون نه صرفاً نتیجه خشکسالی، بلکه حاصل مجموعه‌ای از تصمیمات سیاسی و نهادی ناپایدار بود. او گفت: «در آنجا هم ابتدا مدیریت بحران از دست کارشناسان اداره آب شهرداری خارج و به گروهی در دفتر شهردار سپرده شد. تأکید بیش از حد بر افزایش عرضه به جای کنترل تقاضا، شرایط را وخیم‌تر کرد و فقط وقتی به سمت محدودیت‌های واقعی مصرف رفتند، ورق برگشت.»

در نگاه او اما، نکته اصلی تجربه کیپ‌تاون «نقش مردم» بود. به گفته وی، کمپین‌های اطلاع‌رسانی، انتشار عمومی تراز سدها و آمار مصرف، و حتی «اغراق هدفمند» در توصیف خطر، سبب شد شهروندان احساس مسئولیت جمعی پیدا کنند. او همچنین افزود: «دنیا خوش‌شانس بود که شهری مانند کیپ‌تاون، این بحران را تا مرز فروپاشی تجربه کرد و باید از آن درس گرفت. حالا نوبت ماست که یاد بگیریم قبل از رسیدن به همان نقطه، تصمیم بگیریم.»

آب و اقلیم: روایت اعداد از تهران

پس از او، مهندس مجیدی (کارشناس ارشد معاونت مطالعات و پژوهش منابع آب شرکت آب منطقه‌ای تهران) با نگاهی داده‌محور به وضعیت اقلیمی و هیدرولوژیکی استان تهران پرداخت. او گفت: «پرسش کلیدی این است که ما در تهران با کمپایی آب روبرو هستیم یا کمبود؟ آیا تغییر اقلیم واقعاً در استان تهران رخ داده یا فقط با تواتر خشکسالی‌ها طرّفیم؟»

با مرور نتایج یک مطالعه سه‌جلدی، مجیدی توضیح داد که در همه بازه‌های آماری ده‌ساله و پانزده‌ساله، میزان بارندگی‌های مؤثر کاهش یافته و تعداد بارش‌های کم‌حجم افزایش داشته است. او افزود: «از سال ۱۳۹۰ به بعد، افزایش دمای سالانه به ویژه در فصول گرم آشکار است و شکل ریزش‌ها

از برف به باران تغییر کرده است؛ امری که مستقیماً بر بودجه برفی و رواناب سدها اثر گذاشته است.»

او هشدار داد که استان تهران با سرانه ۱۷۵ مترمکعب آب تجدیدپذیر در سال، پس از سیستان و بلوچستان دومین استان بحرانی کشور است و «پنج سال خشکسالی ممتد» ذخایر سدها را به پائین‌ترین سطح از سال ۱۳۸۸ رسانده است. مجیدی با لحنی انتقادی گفت: «آنچه ما را به وضعیت امروز رسانده، فقط اقلیم نبوده است. نبود پیش‌آگاهی و واکنش دیر هنگام به داده‌های علمی، بحران را از فنی به اجتماعی تبدیل کرده است.»

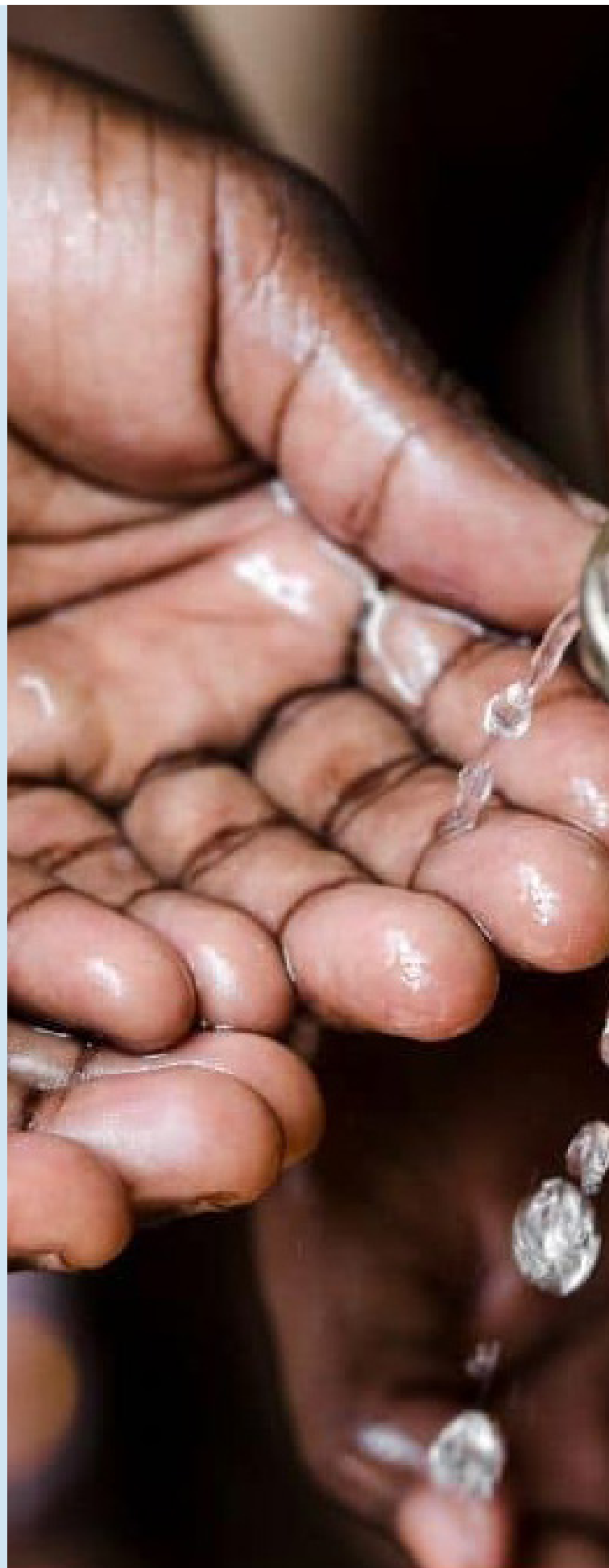
آب زیرزمینی: ذخیره‌ای که دیگر ذخیره نیست

در ادامه، مهندس فاضلی (معاون حفاظت، بهره‌برداری و امور اجتماعی حوضه آبریز فلات مرکزی و شرقی شرکت مدیریت منابع آب) از زاویه‌ای دیگر به بحران نگریست: «اگر تهران تاکنون بی‌آب نشده، به لطف منابع زیرزمینی بوده است؛ اما همین منابع اکنون در آستانه فروپاشی‌اند.»

او توضیح داد که برداشت از آب‌های زیرزمینی در دو سال اخیر حدود ۵۰ درصد افزایش یافته و از ۳۷۷ میلیون متر مکعب به بیش از ۵۰۰ میلیون مترمکعب رسیده است. در سال ۱۴۰۱ برای عبور از بحران، ۲۰۰ حلقه چاه جدید حفر شد؛ چاه‌هایی که قرار بود موقت باشند اما «هیچ‌گاه خاموش نشدند». فاضلی خاطرنشان کرد: «تهران شهری است که چاه‌های اضطراری‌اش به بخشی از نظام دائمی تأمین آب تبدیل شده‌اند و این یعنی ما در حال مصرف ذخایر استراتژیک آینده هستیم.» او از مفهوم «آب قابل برنامه‌ریزی» سخن گفت؛ یعنی حدی از برداشت که بتوان با اطمینان تکرار کرد. به باور او، «اگر نتوانیم به سقف آب قابل برنامه‌ریزی برسیم، هر سال باید منتظر تکرار روز صفر باشیم.»

مدیریت فشار؛ تعادل یا نابرابری؟

آخرین سخنران، مهندس شایق (کارشناس بهره‌برداری شرکت آب و فاضلاب کشور) بود؛ کسی که از نزدیک با پیامدهای «کاهش فشار» آشناست. او گفت: «در تهران اغلب شبکه‌ها ثقلی‌اند، اما کاهش فشار در برخی نقاط، به ویژه مناطق انتهایی شبکه آبرسانی، ممکن است سبب قطع جریان آب برای عده‌ای از شهروندان شده و آنها عملاً بی‌آب شده باشند». به گفته او، این وضعیت «اگرچه در تعریف رسمی جیره‌بندی نیست، اما برای مردم و به ویژه خانوارهای فاقد سیستم‌های پمپ و مخزن معنایی جز بی‌آبی ندارد».



شایق توضیح داد که با کاهش فشار، بسیاری از مشترکان به نصب پمپ و مخزن‌های بزرگتر روی آورده‌اند؛ روندی که در صورت عدم اعلام و اعمال ضوابط مربوطه، خود می‌تواند به عاملی برای تشدید نابرابری در دسترسی به آب در میان شهروندان شود. وی افزود: «در خانه‌های نوساز شمال تهران پمپ و مخزن از گذشته وجود داشته است، اما در بافت‌های قدیمی‌تر، خانوارهایی داشته‌ایم که تا کنون با همان سیاست کاهش فشار خود را تطبیق داده بودند، ولی حال و با تشدید بحران کم‌آبی در تهران، آنها نیز به نصب پمپ و مخزن روی آورده‌اند». با این حال، او از آثار مثبت کاهش فشار به ویژه کاهش هدررفت واقعی و آشکار شدن نقاط ضعف شبکه سخن گفت. در ادامه نیز، از برنامه هوشمندسازی فشارشکن‌ها و طرح‌های پایش لحظه‌ای فشار خبر داد و تأکید کرد: «برای رسیدن به پایداری باید بتوانیم آب هر محدوده را دقیق تنظیم کنیم؛ چیزی شبیه سهمیه‌بندی هوشمند».

سطوح پنج‌گانه بحران آب در تهران؛ از هشدار تا فروپاشی اعتماد

در بخش پایانی نشست، دبیر جلسه (سعید سلیمانی‌ها) با نگاهی تحلیلی کوشید تا برداشت جمعی از گفت و گوها را در قالب مدلی بومی و واقع‌گرایانه‌تر توضیح دهد؛ مدلی که به جای مفهوم رسانه‌ای و ناگهانی «روز صفر»، تصویر مرحله‌مند و واقع‌بینانه‌تری از بحران آب در تهران ارائه دهد.

او توضیح داد که این سطوح عبارت‌اند از:

۱- وضعیت هشدار- سطح اول منعکس‌کننده احتمال ورود به دوره‌ای از کم‌آبی است و هشدارها در سطح کلی باقی می‌ماند. با این وجود، هدف اصلی کاهش فشار، بیشتر بر مدیریت شرایط پیک متمرکز است.

۲- وضعیت اضطرار- سطحی که باید در آن بیشتر بر کاهش مصرف از طریق فرهنگ‌سازی، مدیریت تقاضا و آماده‌سازی افکار عمومی برای تشدید وضعیت کم‌آبی و بحران احتمالی پیش‌رو متمرکز شد.

۳- وضعیت بحرانی- کاهش فشار در این سطح تا آستانه کارکرد سیستم تعیین شده است. کاهش فشار با هدف کاهش نشت (به ویژه در شبکه‌های فرسوده) در دستور کار است. حداقل فشار ذکرشده- آستانه بحران- برای شبکه‌های آبرسانی شهری در استانداردهای کشورهای مختلف، ۰/۷ بار ذکر شده است. در این هنگام برداشت از چاه‌های اضطراری و منابع پنهان برای

جبران کمبود آب آغاز می‌شود.

۴- جیره‌بندی محدود- در این مرحله فشار تا اندازه‌ای کاهش می‌یابد که تنها جریان آب در شبکه آبرسانی موجود باشد. با این همه، در بخش‌هایی از شبکه و برای شماری از شهروندان (به ویژه خانوارهای فاقد سیستم‌های پمپ و مخزن) عملاً با جیره‌بندی تفاوت نخواهد داشت! در اینجا نصب پمپ و مخزن به عنوان یک راهکار اضطراری مطرح و هدف کاهش نشت همچنان در دستورکار است.

۵- جیره‌بندی ساختاری- جایی که سیاست «مدیریت فشار» به ابزار دائمی تبدیل شده و در عمل نوعی جیره‌بندی ساختاری و نابرابر در سطح شهر شکل می‌گیرد. در این مرحله شاهد جیره‌بندی آب در تمام (با بخش‌هایی) از شبکه خواهیم بود. هدف از نصب و سیستم‌های پمپ و مخزن در این مرحله این است که سهمیه در نظر گرفته شده برای خانوارها (بدون پیامدهای بارز اجتماعی) در اختیار آنها قرار گرفته و توسط خودشان مدیریت شود.

به باور سلیمانی‌ها، تهران اکنون در آستانه سطح چهارم قرار دارد؛ جایی میان وضعیت بحرانی و جیره‌بندی ساختاری. او تأکید کرد: «بحران تهران الزاماً به معنای قطع کامل آب نیست، بلکه به تدریج به شکلی از نابرابری اجتماعی در دسترسی به آب تبدیل می‌شود که می‌تواند حتی خطرناک‌تر از خود کمبود آب باشد».

آب، اعتماد و آینده

نشست با این جمله دبیر جلسه پایان یافت: «روز صفر آب، شاید یک تاریخ در تقویم ما نباشد؛ اما نقطه‌ای خواهد بود که در آن اعتماد عمومی به مدیریت آب فرو می‌ریزد».

در جمع‌بندی می‌توان گفت این نشست بیش از آنکه به ارائه پاسخ قطعی بپردازد، آینه‌ای از تضارب آراء در برابر بحران بود. از یک سو، تجربه جهانی کیپ‌تاون نشان می‌داد که با اطلاع‌رسانی شفاف و همراهی شهروندان می‌توان از مرز بحران عبور کرد. از سوی دیگر، سخنان کارشناسان داخلی آشکار کرد که تهران هنوز فاقد همان زیرساخت‌های نهادی و فرهنگی برای مدیریت چنین وضعیتی است.

در پاسخ به پرسش اصلی نشست- آیا تهران در مسیر روز صفر آب قرار دارد؟- کارشناسان بر سر یک نکته توافق داشتند:

تهران با ساختار چندمنبعی تأمین آب و ظرفیت برداشت از چاه‌ها، احتمالاً به «روز صفر» ناگهانی نمی‌رسد، اما به تدریج وارد دوره‌ای از جیره‌بندی ساختاری، ناپایداری شبکه و نابرابری در دسترسی می‌شود. بحرانی که آرام‌تر از فروپاشی کیپ‌تاون است، اما در بلندمدت می‌تواند همان‌قدر نگران‌کننده باشد- زیرا در آن، نه آب تمام می‌شود، بلکه اعتماد عمومی به مدیریت آب ته می‌کشد.





آب در آستانه بحران:

نگاهی به کم آبی و شیوه‌های تاب‌آوری در امان، پایتخت اردن

۱- عوامل و ریشه‌های کمیابی آب شهری

کمیابی آب در امان صرفاً به دلایل اقلیمی محدود نمی‌شود، بلکه مجموعه‌ای از عوامل جمعیتی، سیاسی و برنامه‌ریزی شده در طول زمان، این بحران را تشدید کرده‌اند. یکی از مهم‌ترین ریشه‌های افزایش فشار بر منابع آبی شهر، رشد سریع و پیش‌بینی نشده جمعیت در نتیجه ورود گسترده پناهندگان سوری است. برنامه‌ریزی‌های شهری و زیرساختی در اردن، به ویژه در دهه‌های گذشته بر اساس برآوردهایی صورت گرفته بود که رشد جمعیت را به صورت تدریجی و قابل کنترل پیش‌بینی می‌کردند. برای نمونه، برنامه ملی منابع آب در دهه ۱۹۹۰ پیش‌بینی کرده بود که جمعیت امان تا سال ۲۰۲۵ به حدود ۲/۵ میلیون نفر خواهد رسید. اما در واقعیت، این رقم بیش از ۴ میلیون نفر شده است - تقریباً دو برابر پیش‌بینی‌ها.

امان، پایتخت اردن با بحران کم آبی ساختاری مواجه است. این شهر که در یکی از خشک‌ترین مناطق جهان واقع شده، در شرایط اقلیمی سختی با میانگین بارندگی پائین و نرخ بالای تبخیر قرار دارد. منابع آبی آن محدود، پراکنده و عمدتاً از سفره‌های آب زیرزمینی هستند که با نرخ ناپایداری برداشت می‌شوند. امان با وجود داشتن شبکه رسمی آبرسانی که حدود ۹۸ درصد جمعیت را تحت پوشش دارد، با مشکلات جدی در تأمین مستمر و پایدار آب مواجه است. سازمان آب اردن، مطابق با برنامه زمان‌بندی شده و محدود به صورت هفتگی به توزیع آب می‌پردازد. با این حال، به دلیل فرسودگی زیرساخت‌ها، نشت زیاد (حدود ۴۸ درصد آب توزیعی) و کمبود منابع آب، دسترسی به آب در این سیستم به شدت محدود و ناپایدار است.

ورود بیش از ۱/۳ میلیون پناهنده سوری پس از سال ۲۰۱۱، بار قابل توجهی بر زیرساخت‌های خدماتی و از جمله شبکه آبرسانی امان وارد کرده است. این افزایش ناگهانی و پرشتاب جمعیت، بدون به روزرسانی هم‌زمان ظرفیت‌های ذخیره و انتقال آب، سبب شد برنامه‌های توزیع و مصرف آب کارایی خود را از دست بدهند. در واقع، دولت اردن به جای روند تدریجی قابل کنترل، با بحران فوری جمعیتی مواجه شد که ظرفیت تأمین آب شهری را دچار ناپایداری مزمن کرد. این فشار افزوده، نه تنها موجب کمبود در مناطق شهری شد، بلکه نابرابری در دسترسی میان شهروندان، مهاجران و پناهندگان را نیز تشدید کرده است.

۲- شبکه آبرسانی و پروژه‌های بهبود تأمین آب

شبکه آبرسانی و تأمین آب شهری در امان، پایتخت اردن، با توجه به محدودیت‌های منابع آبی و شرایط اقلیمی خاص این منطقه، از سیستم‌های پیچیده و متنوعی بهره می‌برد. این شهر برای تأمین آب شرب خود به چند منبع کلیدی وابسته است. یکی از مهم‌ترین آن‌ها ایستگاه زارا- ماین است که با ظرفیت تأمین روزانه ۱۰۰ هزار مترمکعب آب، نقشی حیاتی در تأمین نیازهای آبی شهر دارد. این ایستگاه اخیراً با حمایت مالی آژانس توسعه بین‌المللی ایالات متحده (USAID) وارد مرحله نوسازی و ارتقای تجهیزات شده است. در کنار آن، پروژه انتقال آب از میدان هلبات نیز با هدف افزایش منابع آبی برای امان و زرقاء در حال اجراست. این طرح شامل حفاری ۲۵ حلقه چاه است که در مجموع سالانه ۳۰ میلیون متر مکعب آب اضافی تأمین خواهد کرد. در بلندمدت، یکی از پروژه‌های راهبردی و زیربنایی کشور، طرح بزرگ آب‌شیرین‌کن خلیج عقبه است که پیش‌بینی می‌شود سالانه ۳۰۰ میلیون مترمکعب آب را پس از شیرین‌سازی، از جنوب کشور به امان منتقل کند. این طرح‌ها، مجموعاً ستون‌های اصلی آینده تأمین پایدار آب در امان را شکل می‌دهند. در سال ۲۰۲۴، با اجرای پروژه‌های بهبود شبکه، حدود ۲۰ میلیون مترمکعب آب صرفه‌جویی شد و هدررفت آب در برخی مناطق به حدود ۱۵ درصد کاهش یافت. با وجود این پروژه‌های بزرگ، امان همچنان با چالش‌های جدی در زمینه تأمین آب مواجه است. مطالعات نشان می‌دهند که دسترسی به آب در این شهر به‌صورت دوره‌ای و با محدودیت‌هایی همراه است. بر اساس تحقیقی در سال ۲۰۲۵، خانوارهای امان با توجه به درآمد، شبکه اجتماعی آب، مدت زمان تأمین آب و مشکلات کیفیت آب، استراتژی‌های مختلفی برای مقابله با کمبود آب اتخاذ می‌کنند.

۳- بازار رسمی و غیررسمی تأمین آب در عمان

ساکنان شهر امان برای تأمین آب مورد نیاز خود به تأمین‌کنندگان رسمی و غیررسمی تانکرهای آب متکی هستند. این تانکرها آب را با قیمت‌های بالاتر و بدون نظارت کامل عرضه می‌کنند و برای بسیاری از خانوارها تنها گزینه موجود

برای تأمین آب به شمار می‌روند. برآوردها نشان می‌دهد که حجم آب توزیع‌شده توسط تانکرهای خصوصی چندین برابر آبی است که از شبکه رسمی توزیع می‌شود، و این امر ریسک‌هایی مانند عدم تضمین کیفیت آب، هزینه‌های بالاتر و افزایش نابرابری اجتماعی را به همراه دارد. اپراتورهای رسمی از طریق مشارکت عمومی- خصوصی با سازمان آب اردن که نهادی دولتی است، مجوز فعالیت دریافت می‌کنند. در مقابل، تأمین‌کنندگان غیر رسمی به شکل غیر قانونی از منابع آب زیرزمینی برداشت می‌کنند و در پاسخ به نیاز خانوارهای کم‌درآمد پدید آمده‌اند.

رویکردهای نولیبرال که به دنبال رسمی‌سازی کامل بازار تانکرهای آب هستند، تلاش کرده‌اند فعالیت‌های غیر رسمی را متوقف کنند، اما تا حد زیادی با شکست مواجه شده‌اند، چرا که جمعیت‌های شهری فقیر و حاشیه‌نشین به شکل فزاینده‌ای به شیوه‌های غیر رسمی تأمین آب وابسته شده‌اند و این بازار به منبع اصلی تأمین آب آنها تبدیل شده است. این وضعیت بازار دوگانه، موجب پیچیدگی‌های مدیریتی و اجتماعی در حوزه آب شده و لزوم تدوین سیاست‌های جامع و منصفانه را برای کنترل و تنظیم بازار آب رسمی و غیر رسمی پررنگ‌تر کرده است.

۴- بی‌عدالتی در دسترسی به منابع آب

مسئله محدودیت منابع آبی تنها به کمبود کلی آب ختم نمی‌شود بلکه شیوه توزیع و دسترسی نیز بسیار نابرابر است. دسترسی واقعی به آب قابل اتکا متناسب با منطقه و سطح درآمد متفاوت است؛ متوسط دسترسی خانگی به آب لوله‌کشی حدود ۳۶



دارد. به علاوه، برخی از تانکرها به طور منظم تمیز نمی‌شوند، که می‌تواند به تجمع رسوبات و تغییر طعم یا رنگ آب منجر شود. برای مقابله با این مشکلات، توصیه می‌شود تانکرها به صورت دوره‌ای تمیز شوند و در صورت لزوم، از فیلترهای آب استفاده گردد. با این حال، برای بهبود کیفیت آب و کاهش مشکلات بهداشتی، نیاز به آموزش و ارتقای سطح آگاهی عمومی درباره نگهداری صحیح تانکرها و استفاده از سیستم‌های تصفیه آب احساس می‌شود.

۵- جمع‌بندی

شبکه آبرسانی امان ترکیبی از منابع طبیعی، پروژه‌های بزرگ زیرساختی و استراتژی‌های مدیریتی است که با هدف تأمین پایدار آب برای جمعیت رو به رشد این شهر طراحی شده‌اند. با این حال، وجود ترکیبی از نابرابری زمانی در دسترسی، تفاوت در توان ذخیره‌سازی خانوارها و وجود بازار آب غیر رسمی، نشان می‌دهد که بحران آب در امان تنها «کمیابی آب» نیست؛ بلکه مسئله‌ای عمیقاً اجتماعی، منطقه‌ای و طبقاتی است. بدین ترتیب، هر گونه سیاست آب شهری که بخواهد موفق باشد، باید به «عدالت توزیعی در دسترسی» به عنوان یکی از ستون‌های خود توجه ویژه کند. از این رو، هر گونه راه‌حل بلندمدت باید ترکیبی از سرمایه‌گذاری در زیرساخت، تقویت عدالت اجتماعی در دسترسی و ادغام ابتکارات محلی در سیاست‌های کلان باشد.

ساعت در هفته است، در حالی که در مناطق کم‌درآمد این رقم به «حدود ۲۴ ساعت یا کمتر» کاهش می‌یابد. مناطق ثروتمندتر معمولاً دسترسی مکررتر و منظم‌تری به آب لوله‌کشی دارند، در حالی که مناطق فقیرتر، مانند قصبه امان و وادی السیر، کمترین فراوانی را در تأمین آب لوله‌کشی تجربه می‌کنند. نابرابری در دسترسی به آب، پیوند نزدیکی با درآمد، موقعیت جغرافیایی و ساختار خانوار دارد. خانواده‌های مهاجر، زنان سرپرست خانوار و ساکنان مناطق حاشیه‌ای بیشترین آسیب را از ناپایداری تأمین آب متحمل می‌شوند. یکی از ساکنان شرق امان در سال ۲۰۲۵ خاطرنشان کرده است: «در محله ما هفته‌ای یک‌بار آب می‌آید، اما گاهی فشار آن قدر کم است که به طبقات بالا آب نمی‌رسد. گاهی تمام محله از جریان ضعیف رنج می‌برد».

با توجه به کمبود منابع آبی و سیستم توزیع آب نامنظم، بسیاری از شهروندان برای تأمین نیازهای روزانه خود به ذخیره‌سازی آب روی می‌آورند. در نتیجه، استفاده از تانکرها، ذخیره‌سازی آب در امان به عنوان راه‌حلی برای مقابله با کمبود آب و نوسانات تأمین آن، جایگاه ویژه‌ای دارد. خانوارهای مرفه‌تر توانسته‌اند برای جبران ناپایداری سیستم، مخازنی بزرگتر نصب کنند؛ در پژوهشی گزارش شده است که ظرفیت متوسط مخزن ذخیره آب در خانوارهای با درآمد بالا حدود ۱۶ متر مکعب بوده، در مقابل خانوارهای کم‌درآمد کمتر از ۳ متر مکعب مخزن داشته‌اند.

این تفاوت در تجهیزات خانگی، تأثیر مستقیم بر میزان توانایی خانوارها برای تاب‌آوری در برابر اختلالات آبرسانی





استفاده ایمن و بهداشتی از پمپ و مخزن آب در ساختمان‌ها

و استفاده از آن‌ها بر پایه اصول فنی و بهداشتی باشد. طراحی نادرست یا اتصال مستقیم پمپ به شبکه شهری می‌تواند سبب جریان معکوس و آلودگی آب در شبکه شود. بنابراین پمپ باید پس از مخزن نصب شود، نه مستقیماً به لوله اصلی آب شهری. در بسیاری از کشورها، اتصال مستقیم پمپ به شبکه شهری تخلف محسوب می‌شود، زیرا می‌تواند فشار منفی ایجاد کرده و آب آلوده را از لوله‌های داخلی به شبکه بازگرداند. در غیاب مقررات مشخص، رعایت اصل مسئولیت اجتماعی برای حفظ ایمنی همگانی آب ضروری است.

۲- محل مناسب برای نصب مخزن
طبق توصیه سازمان جهانی بهداشت، مخزن باید:

تابستان امسال بسیاری از مناطق تهران با کم‌آبی و کاهش فشار آب روبرو شدند. مسئولان توصیه کردند که ساختمان‌ها برای رساندن آب به طبقات بالاتر از پمپ و مخزن ذخیره استفاده کنند. استفاده نادرست از این تجهیزات می‌تواند نه تنها سبب خرابی و هدررفت انرژی شود، بلکه به آلودگی آب آشامیدنی هم بینجامد. این یادداشت می‌کوشد نکات مهم را برای شهروندان توضیح می‌دهد.

۱- هدف از نصب پمپ و مخزن
پمپ وظیفه دارد آب را با فشار کافی به طبقات بالاتر برساند و مخزن، ذخیره‌ای از آب را در زمان کاهش فشار شبکه فراهم سازد. اما نصب آنها فقط زمانی درست عمل می‌کند که طراحی

- در محلی دور از نور مستقیم خورشید نصب شود تا رشد جلبک محدود گردد. نصب سایه بان یا پوشش سبک برای محافظت از مخزن در برابر نور خورشید کمک زیادی می کند؛
- روی سطحی صاف، محکم و تراز قرار گیرد؛
- حداقل ۳۰ سانتی متر بالاتر از زمین نصب شود؛ اگر مخزن در پشت بام قرار می گیرد، پایه آن باید توان تحمل وزن پر از آب را داشته باشد؛
- هیچ در اضافی یا دریچه باز دیدی نباید داشته باشد که بتوان آن را از داخل باز کرد؛
- فقط آب از لوله ورودی وارد شود و آب مصرفی از لوله خروجی خارج شود.
- اگر فضای باز وجود ندارد، می توان از مخازن داخل موتورخانه یا مخازن سقفی استفاده کرد، به شرط عایق کاری مناسب در برابر گرما و آلودگی.

۳- جنس و ظرفیت مخزن

مخازن پلی اتیلنی (پلاستیکی) متداول ترین نوع در ساختمان ها هستند؛ اما باید دارای گواهی بهداشتی تماس با آب آشامیدنی باشند. در صورت امکان از مخازن دولایه با رنگ روشن استفاده شود تا دمای آب کمتر افزایش یابد.

برای انتخاب حجم مناسب مخزن ذخیره آب در ساختمان، چند معیار مهم باید در نظر گرفته شود:

- ذخیره بر اساس مصرف فوری و پیک مصرف: ظرفیت مخزن عمدتاً باید بتواند پاسخگوی مصرف کوتاه مدت و لحظه ای یا پیک مصرف باشد، نه ذخیره طولانی مدت آب. حجم زیاد مخزن سبب می شود آب در مخزن برای مدت طولانی بماند که ممکن است کیفیت آب کاهش یابد. بنابراین حجم مخزن باید به گونه ای باشد که جریان آب در آن به صورت مداوم یا حداقل در بازه های کوتاه، باز تولید و تازه شود.
- تأمین حداقل ۱۵ دقیقه جریان پمپ: یک قاعده فنی رایج این است که حجم مخزن به گونه ای انتخاب شود که بتواند حداقل ۱۵ دقیقه جریان آب را برای پمپ تأمین کند. این امر به پمپ امکان می دهد تا در چرخه های کوتاه خاموش و روشن شدن قرار نگیرد و در نتیجه عمر قطعات افزایش یابد و مصرف انرژی کاهش یابد.
- تأمین آب در زمان جیره بندی و قطع آب: در حالت جیره بندی و قطع طولانی مدت آب، حجم مخزن باید پاسخگوی حداقل ۱۲ تا ۲۴ ساعت مصرف روزانه ساختمان باشد. در مناطقی از تهران که فشار کمتر از ۱/۵ بار است، توصیه می شود حجم مخزن حداقل برای ۲۴ ساعت مصرف خانوار در نظر گرفته شود.
- مصرف آب در ساختمان: برای برآورد مصرف آب ساختمان، ابتدا باید میزان مصرف روزانه کل ساختمان

- را بر پایه تعداد افراد یا واحدها تخمین زد؛ سپس ساعات اوج مصرف و احتمال طولانی بودن افت فشار شبکه را در نظر گرفت و در نهایت حجمی را انتخاب کرد که بتواند این مصرف اوج یا کاهش فشار را بدون آنکه پمپ بی آب شود، پوشش دهد.
- ارتفاع ساختمان و فشار مورد نیاز: حجم مخزن باید با توجه به ارتفاع ساختمان و فشار مورد نیاز برای رساندن آب به طبقات بالاتر تنظیم شود تا کمبود فشار یا اضافه بار به پمپ وارد نشود.
- فضای نصب و محدودیت های ساختاری: حجم مخزن باید متناسب با فضای موجود برای نصب مخزن (بام، پارکینگ، زیرزمین یا موتورخانه) انتخاب شود.

۴- اصول نصب و عملکرد ایمن پمپ فشار

همان گونه که گفته شد، پمپ باید بین مخزن و شبکه داخلی ساختمان نصب شود، نه روی انشعاب آب شهری. نکات زیر درباره نصب و عملکرد ایمن پمپ توصیه می شود:

(الف) ایمنی و کاهش استهلاک:

- پمپ و موتور باید روی پایه ای محکم و تراز با لرزه گیر نصب شوند.
- مسیر لوله کشی باید مستقیم، کوتاه و بدون زانویی تند باشد.
- در مسیر بین مخزن و پمپ باید شیر یک طرفه^۱ نصب شود تا از بازگشت آب جلوگیری کند.
- جهت قطع خودکار جریان آب شهری هنگام پر شدن مخزن و جلوگیری از سرریز، نصب شناور الکتریکی یا مکانیکی (فلوتر) توصیه می شود.
- جهت کاهش استهلاک و حفظ فشار ثابت در ساختمان های بلندمرتبه، نصب پمپ های چند مرحله ای یا اینورتر دار توصیه می شود.
- استفاده از منبع تحت فشار یا درایو فرکانس متغیر^۲ نیز برای ثابت نگه داشتن فشار و کاهش نوسانات توصیه می شود.
- از خرید پمپ های بزرگتر از نیاز خودداری کنید. پمپ قوی تر الزاماً بهتر نیست؛ بلکه فشار بیش از حد می تواند به شیرآلات و لوله ها آسیب بزند.

(ب) جلوگیری از کارکرد خشک و آلودگی:

- نکته مهم این است که پمپ نباید در زمان قطع آب شبکه روشن بماند. روشن ماندن پمپ در وضعیت خشک، عمر موتور را سریعاً کاهش می دهد. استفاده از سنسور قطع کننده در زمان قطع آب توصیه می شود.

1. Check valve
2. VFD

- در صورتی که چند واحد از یک پمپ مشترک استفاده می‌کنند، کنترل فشار و زمان کارکرد با سیستم اتوماتیک یا کنترل‌گر فشار تنظیم شود.
- از سامانه‌های کنترل هوشمند یا قطع اضطراری استفاده شود. این کار ضمن کاهش هزینه برق، طول عمر تأسیسات را نیز افزایش می‌دهد.
- بهتر است مدیریت ساختمان، نصب پمپ را به تکنسین صلاحیت‌دار محول کند.

ج) ایمنی برق و کاهش صدا:

- پمپ باید به سیم ارت و فیوز مستقل مجهز باشد تا در صورت اتصال برق، خطر برق‌گرفتگی ایجاد نشود.
- پمپ‌های خانگی هنگام کار ممکن است لرزش یا صدای زیادی تولید کنند. با قراردادن پمپ بر روی پایه لاستیکی و استفاده از لرزه‌گیر فلزی یا لاستیکی در اتصالات می‌توان این مشکل را تا حد زیادی رفع کرد.
- از نصب پمپ در کنار اتاق خواب یا دیوار مشترک با همسایه خودداری کنید.

۵- جلوگیری از آلودگی آب ذخیره‌شده

بر پایه برخی گزارش‌ها، حدود نیمی از آلودگی میکروبی ذخایر آب شهری به دلیل نگهداری غیر بهداشتی مخازن است.

الف) اصول بهداشتی مخزن:

- دست کم دو بار در سال مخزن را تخلیه و تمیز کنید.
- پس از شست و شو، طبق دستورالعمل سازمان جهانی بهداشت، محلول کلر با غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر را یک ساعت درون مخزن بگردانید و سپس تخلیه نمایید.
- از ورود برگ، حشرات یا جانوران به داخل مخزن جلوگیری کنید.
- درپوش مخزن باید کاملاً بسته، ضدحشره و مقاوم در برابر آلودگی باشد.
- لایه‌های رسوب در کف مخزن نباید انباشته شوند؛ نشانه جمع‌شدن رسوب، کاهش ناگهانی فشار یا تغییر رنگ آب در نقطه مصرف است.
- در زمان قطعی طولانی برق یا آب، درپوش مخزن را همیشه بسته نگه دارید تا از آلودگی جلوگیری شود.

ب) چگونه اطمینان یابیم آب ذخیره‌شده سالم است؟

برای کنترل سلامت آب:

- طعم یا بوی غیرعادی را جدی بگیرید؛ ممکن است نشانه رشد باکتری یا مواد فلزی در پمپ باشد.
- در فواصل چند ماهه، نمونه‌ای از آب مخزن را به آزمایشگاه معتبر ارسال کنید.
- از بسته‌بودن کامل درپوش و سلامت آب‌بندی مطمئن شوید. مخزن نیمه‌باز در کمتر از چند روز می‌تواند منبع لارو حشرات شود.



چه رابطه‌ای میان سختی آب و سنگ کلیه وجود دارد؟

نگاهی به یافته‌های یک مطالعه



سنگ کلیه یکی از بیماری‌های شایع نیازمند درمان یا جراحی و از مسائل مهم سلامت عمومی است که می‌تواند تحت تأثیر عوامل محیطی مانند سختی آب مصرفی در خانه و ترکیبات معدنی آن قرار گیرد. پژوهش‌های پیشین در این زمینه، نتایج متفاوت و گاه متناقضی درباره نقش سختی آب در ایجاد سنگ کلیه گزارش کرده‌اند.

در مطالعه‌ای جدید^۱، اطلاعات ۲۸۸ هزار و ۴۱ نفر از افراد بین سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۴ بررسی شده است. هیچ‌کدام از این افراد پیش‌تر سابقه سنگ کلیه نداشتند. در این پژوهش، میزان سختی آب آشامیدنی در خانه‌ها و غلظت مواد معدنی موجود در آن - شامل کلسیم، کربنات کلسیم و منیزیم - به عنوان عوامل اصلی مورد بررسی قرار گرفت. پژوهشگران می‌خواستند بدانند آیا سختی آب و مقدار این مواد با احتمال بروز سنگ کلیه ارتباط دارد یا نه.

1. Zhang J, Luo H, Wu H, Qian Y, Tang Z, Wang J, Li Z, Zheng H, Tang F, He Z. The association between domestic water hardness and kidney stone disease: a prospective cohort study from the UK Biobank. Int J Surg. 2025 Feb 1;111(2):1957-1967.

برای این کار، عواملی مانند سن، جنس، قومیت، وضعیت اقتصادی و تحصیلی، محل زندگی، شاخص توده بدنی، داروهایی که بر متابولیسم کلسیم و منیزیم اثر دارند و میزان مصرف روزانه آب نیز در مدل آماری لحاظ شدند تا نتایج دقیق‌تر باشد. در نهایت، ارتباط بین سختی آب مصرفی و بروز سنگ کلیه با استفاده از مدل آماری بررسی شد و برای اطمینان بیشتر، تحلیل‌های تکمیلی مانند آزمون حساسیت و بررسی گروه‌های مختلف جمعیتی نیز انجام گرفت.

در طول سال‌های بررسی، حدود ۳۳۰۰ نفر از میان ۲۸۸ هزار نفر شرکت‌کننده در این پژوهش دچار سنگ کلیه شدند؛ یعنی حدود یک درصد از جمعیت مورد مطالعه. متخصصان، ترکیب مواد معدنی در آب آشامیدنی این افراد را بررسی کردند. میانگین مقدار مواد معدنی به‌ترتیب این بود:

- کلسیم: حدود ۵۳ میلی‌گرم در لیتر
- کربنات کلسیم: حدود ۱۳۵ میلی‌گرم در لیتر
- منیزیم: حدود ۵ میلی‌گرم در لیتر

نتیجه نشان داد که وجود منیزیم بیشتر در آب آشامیدنی با کاهش احتمال ابتلا به سنگ کلیه همراه است. کسانی که آب حاوی منیزیم بالاتری می‌نوشیدند، حدود ۱۲ درصد کمتر از دیگران دچار سنگ کلیه شدند.

در مقابل، سختی آب یا مقدار کلسیم زیاد در آن، به طور کلی سبب افزایش خطر سنگ کلیه نشد؛ اما در بعضی گروه‌ها مثل زنان و افراد بالای ۶۰ سال، آب سخت و پرکلسیم می‌تواند خطر سنگ کلیه را ۱۸ تا ۳۴ درصد بالا ببرد. از سوی دیگر، وجود منیزیم زیاد در آب در مردان، افراد زیر ۴۵ سال و کسانی که کلیه سالم دارند خطر ابتلا را ۱۰ تا ۲۸ درصد کاهش می‌دهد.

نتایج این مطالعه نشان داد که وجود منیزیم در آب آشامیدنی می‌تواند خطر ابتلا به سنگ کلیه را کاهش دهد. اما به طور کلی، سختی آب و میزان کلسیم و کربنات کلسیم آن، تأثیر قابل توجهی بر تشکیل سنگ کلیه در جمعیت عمومی ندارد.

با این حال، در گروه‌های خاص، مانند زنان و افراد بالای ۶۰ سال، آب سخت و آب با کلسیم بالا می‌تواند خطر ابتلا به سنگ کلیه را افزایش دهد. در مقابل، منیزیم زیاد در آب در مردان، افراد زیر ۴۵ سال و کسانی که کلیه سالم دارند خطر سنگ کلیه را کاهش می‌دهد. اثر محافظتی منیزیم وقتی قوی‌تر است که آب همزمان سخت‌تر و دارای کلسیم و کربنات کلسیم بیشتر باشد.

این مطالعه نشان می‌دهد که ترکیبات و مواد معدنی موجود در آب می‌توانند روی تشکیل سنگ کلیه اثر داشته باشند، اما این تأثیر پیچیده است و به نوع ماده معدنی و نحوه برهم‌کنش آن با سایر مواد بستگی دارد. بنابراین، برای حفاظت از سلامت مردم و مدیریت بهتر سنگ کلیه، باید اثر هر ماده معدنی به طور جداگانه و همراه با بررسی برهم‌کنش آن با دیگر مواد مطالعه شود.



آیا دستگاه تصفیه خانگی آب، نگرانی‌ها را برطرف می‌کند؟

در دنیای امروز، دسترسی به آب آشامیدنی سالم، با وجود تمام پیشرفت‌های تصفیه، همچنان یک چالش جهانی است. اگر چه آب شهری در بسیاری از کشورهای جهان، مطابق با استانداردهای سلامت تصفیه می‌شود، اما نگرانی‌ها درباره کیفیت آب در حال افزایش است. این نگرانی‌ها سبب شده است که تصفیه خانگی به سرعت به یک راه حل مناسب برای مردم تبدیل شود.

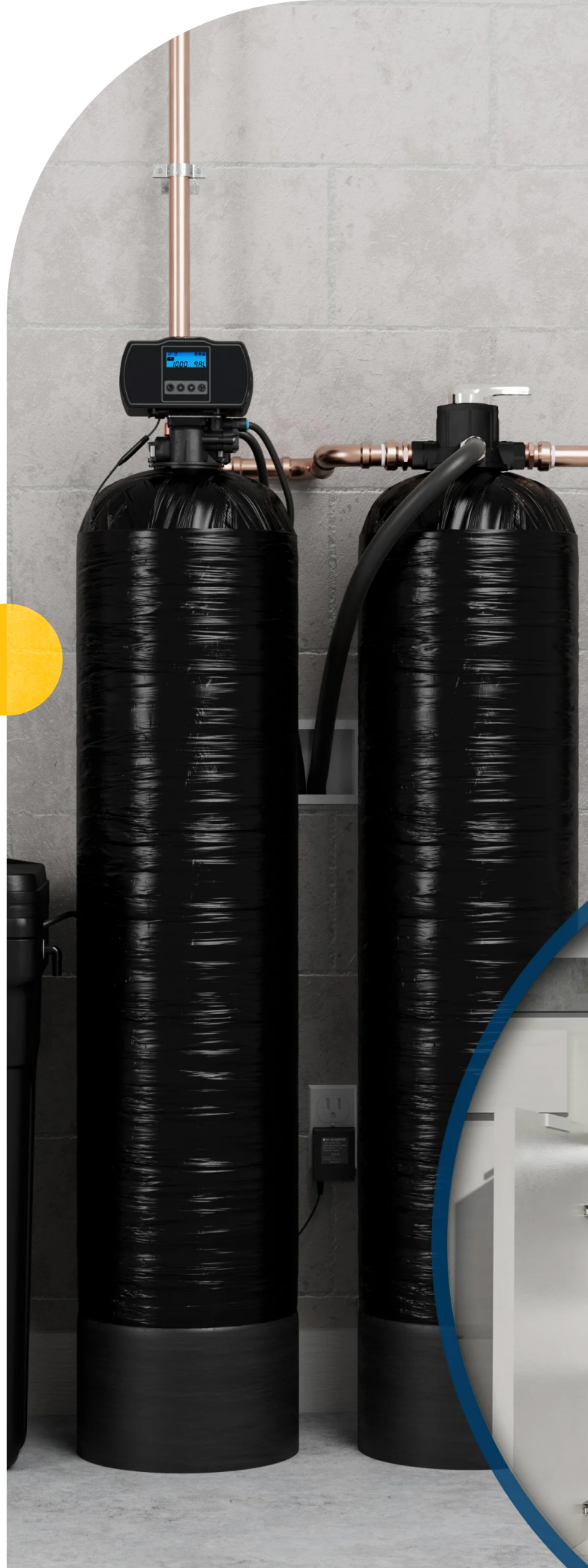
در تصفیه خانگی دستگاه تصفیه مناسب در نقطه‌ای که آب برای نوشیدن و پخت و پز استفاده می‌شود نصب می‌شود؛ یعنی عموماً روی سینک، زیر سینک یا به صورت پارچه‌های تصفیه‌کننده. اگر شما هم طعم آب لوله‌کشی را دوست ندارید، بوی کلر آن آزارتان می‌دهد، یا نگران سختی (TDS) بالای آن هستید، خواندن این یادداشت برایتان مفید خواهد بود.

چرا مردم به تصفیه خانگی روی می‌آورند؟

مطالعاتی که به بررسی این فناوری‌ها پرداخته‌اند نشان می‌دهند که دلایل اصلی روی آوردن مصرف‌کنندگان به دستگاه‌های تصفیه، تنها محدود به نقص در تأسیسات مرکزی تصفیه آب شهری نیست، بلکه به عوامل مهم دیگری نیز مرتبط است:

ویژه‌نامه

فصل‌نامه اندیشکده تدبیر آب ایران
سال سیزدهم، شماره چهل و یک، پاییز ۱۴۰۴



۱- فرسودگی زیرساخت‌ها و آلودگی ثانوی

یکی از بزرگترین چالش‌ها در توزیع آب، زیرساخت‌های توزیع آب (لوله‌کشی) است که غالباً قدیمی هستند. آب تصفیه‌شده‌ای که از تصفیه‌خانه خارج می‌شود، ممکن است در مسیر طولانی لوله‌ها تا رسیدن به خانه شما، دچار افت کیفیت شود. برای نمونه، در ساختمان‌های قدیمی، لوله‌کشی درون ساختمان ممکن است شامل لوله‌هایی باشد که در اثر خوردگی، فلزات سنگینی مانند سرب را وارد آب می‌کنند. این وضعیت سبب می‌شود که مردم اعتماد خود را به آب لوله‌کشی از دست بدهند، حتی اگر در مبدأ، آب ایمن بوده باشد.

۲- محصولات جانبی ضد عفونی‌سازی

آب شهری عموماً برای از بین رفتن باکتری‌ها و عوامل بیماری‌زا، کلرزنی می‌شود. اما همین فرایند ضد عفونی‌سازی با مواد شیمیایی مانند کلر می‌تواند به تولید محصولات جانبی منجر شود که تعداد زیادی از آن‌ها در آب باقی می‌مانند. اگر چه کلر برای سلامت آب بسیار مهم است، اما باقیمانده یا محصولات جانبی آن ممکن است سبب تغییر رنگ، طعم ناخوشایند و بو شود. فیلترهای خانگی می‌توانند این باقی‌مانده‌ها را حذف کنند.

۳- آلاینده‌های جدید و ناشناخته

در مطالعات و پژوهش‌ها به گروهی از آلاینده‌ها اشاره می‌شود که به آن‌ها «آلاینده‌های جدید خطرناک» گفته می‌شود. این آلاینده‌ها موادی هستند که در گذشته، ضوابط قانونی بر آن‌ها حاکم نبود، اما امروز مشخص شده است که ممکن است برای سلامتی مضر باشند. این آلاینده‌ها شامل موادی مانند داروها و محصولات مراقبت شخصی، هورمون‌ها و ریزپلاستیک‌ها هستند که از طریق فاضلاب‌های خانگی و بیمارستانی می‌تواند وارد منابع آب می‌شوند. از آنجایی که این مواد غالباً در غلظت‌های بسیار پائین یافت می‌شوند و سامانه‌های تصفیه شهری همیشه آن‌ها را هدف قرار نمی‌دهند، استفاده از سیستم تصفیه پیشرفته در خانه می‌تواند لایه حفاظتی خانگی ایجاد کند.

انواع دستگاه‌های تصفیه: کدام فیلتر برای شما مناسب است؟

دستگاه‌های تصفیه از ترکیب چند فناوری مختلف برای حذف آلاینده‌های گوناگون استفاده می‌کنند. درک عملکرد هر فیلتر، کلید انتخاب درست است:

۱- فیلترهای رسوب گیر

این فیلترها معمولاً اولین مرحله در دستگاه تصفیه چندمرحله‌ای هستند. وظیفه آن‌ها ساده است: حذف ذرات بزرگتر، زنگار و رسوبات. اگر آب، گل آلود باشد یا ذرات معلق زیادی داشته باشد، این فیلترها برای حفاظت از مراحل بعدی ضروری هستند.

۲- کربن فعال

کربن فعال نقش مهمی در تصفیه طعم و بو دارد. این فیلترها به دلیل سطح داخلی بسیار متخلخل، راه مؤثری برای حذف کلر، محصولات جانبی کلر، حلال‌های آلی فرار و ترکیبات آلی دیگری هستند که عامل طعم و بوی نامطبوع آب‌اند. اغلب پارچ‌های تصفیه آب و فیلترهای سرشیری یا روی میز آشپزخانه، عمدتاً بر پایه کربن فعال کار می‌کنند. اگر مشکل اصلی آب، صرفاً طعم و بوی کلر باشد، فیلتر کربن فعال باکیفیت می‌تواند نیاز شما را برطرف کند.

۳- اُسمز معکوس

اُسمز معکوس یکی از مؤثرترین فناوری‌های دستگاه تصفیه خانگی است که می‌تواند تقریباً همه آلاینده‌های محلول مانند فلزات سنگین و املاح را حذف کند. این سیستم از یک غشای نیمه‌تراوا استفاده می‌کند که تنها به مولکول‌های آب اجازه عبور می‌دهد. فناوری اُسمز معکوس برای حذف موارد زیر ضروری است:

- جامدات محلول کل (TDS): این معیار نشان‌دهنده مجموع میزان املاح، مواد معدنی و سایر مواد محلول (مانند نمک‌ها، فلزات، و ترکیبات آلی) در آب است. در مناطق با آب شور یا آب دارای سختی بالا، اندازه‌گیری TDS اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا کیفیت آب را برای مصرف آشامیدنی یا مصارف خانگی تحت تأثیر قرار می‌دهد. اُسمز معکوس می‌تواند تا حدود ۹۹ درصد نمک‌ها و مواد معدنی و فلزات محلول را حذف کند.
 - فلزات سنگین: مانند سرب، آرسنیک و کروم.
 - آلاینده‌های جدید: مانند دی‌اکسان (ماده پایداریکننده در مواد شوینده) که توسط فیلتر کربن فعال جذب نمی‌شود، ولی با اُسمز معکوس از آب جدا می‌شوند.
- نکته مهم: از آنجایی که اُسمز معکوس تقریباً تمام مواد معدنی آب را حذف می‌کند، آب خروجی ممکن است کمی اسیدی شود (pH پائین) و طعم آن برای برخی افراد ناخوشایند باشد. به همین دلیل، سیستم‌های اُسمز معکوس پیشرفته معمولاً دارای مرحله نهایی بازسازی مواد معدنی هستند تا مواد معدنی مفید را به آب برگردانند و pH آن را تنظیم کنند.

۴- ضد عفونی‌سازی با اشعه فرابنفش

اگر چه کلرزنی آب شهری بیشتر میکروارگانیسم‌ها را از بین می‌برد، اما در صورت استفاده از آب چاه خصوصی یا نگرانی از آلودگی‌های میکروبی، سیستم اشعه فرابنفش یک راه‌حل عالی است. لامپ‌های فرابنفش با تابش نور، به دی‌ان‌ای میکروارگانیسم‌ها (باکتری‌ها، ویروس‌ها، انگل‌ها) آسیب می‌زنند و آن‌ها را غیر فعال می‌کنند، بدون اینکه هیچ ماده شیمیایی اضافه شود یا محصولات جانبی ضد عفونی تولید شود.

مسئله	فیلتر پیشنهادی	دلیل و کارکرد اصلی
طعم کمر، بوی نامطبوع و بهبود طعم عمومی	فیلتر کربن فعال (پارچی، رومیزی، زیرسینکی تک مرحله‌ای)	کمر و ترکیبات آلی مسئول طعم و بو را جذب می‌کند.
سختی بالا، TDS زیاد، رسوب در کتری، آب شور	اسمز معکوس (سیستم‌های چند مرحله‌ای زیر سینکی)	تنها فناوری مقرر به صرفه‌ای که املاح محلول (TDS) را تا حدود ۹۹ درصد حذف می‌کند.
نگرانی از فلزات سنگین (سرب/آرسنیک) و آلاینده‌های جدید	اسمز معکوس (غالباً با فیلتر کربن فعال و رسوب گیر ترکیب می‌شود)	غشای اسمز معکوس، ریزترین آلاینده‌های یونی و فلزات سنگین را جدا می‌کند.
آلودگی میکروبی (استفاده از آب چاه کنترل نشده)	اشعه فرابنفش (UV) (به عنوان مرحله نهایی در کنار کربن فعال)	باکتری‌ها و ویروس‌ها را غیر فعال می‌کند و به مواد شیمیایی وابسته نیست.

می‌شوند تا عملکرد فیلتر به صورت لحظه‌ای پایش شود. با این حال، حتی یک سنجشگر ساده TDS می‌تواند برای کاربران سیستم‌های اسمز معکوس بسیار مفید باشد: اگر غلظت TDS آب خروجی از فیلتر اسمز معکوس، ناگهان بالا رفت، به وضوح نشان می‌دهد که غشا، سوراخ شده یا از کار افتاده است.

سخن پایانی

استفاده از دستگاه تصفیه خانگی آب یک تصمیم «منطقی» است که ریشه در نگرانی‌های بجا درباره کیفیت آب دارد. با توجه به نگرانی‌ها درباره فرسودگی زیرساخت‌ها، وجود آلاینده‌های جدید و تنوع کیفیت آب در مناطق مختلف، داشتن یک لایه حفاظتی برای تضمین سلامت آبی که می‌نوشید، کاملاً توجیه‌پذیر است. با انتخاب صحیح فناوری و مهم‌تر از آن، با نگهداری دقیق و تعویض به موقع فیلترها می‌توانید اطمینان حاصل کنید که پاک‌ترین آب ممکن را برای خود و خانواده‌تان فراهم می‌کنید.

چالش اصلی: تعویض فیلتر و نبود سیستم‌های هوشمند
مهم‌ترین نکته در استفاده از دستگاه‌های تصفیه خانگی، تعویض به موقع فیلترها است. کارایی یک دستگاه تصفیه آب، کاملاً به کیفیت و عملکرد فیلترهایش بستگی دارد. با گذشت زمان و اشباع شدن فیلترها از آلاینده‌ها، عملکرد آن‌ها کاهش یافته و ممکن است آب تصفیه‌نشده یا حتی آلودگی‌های انباشته‌شده را به خروجی انتقال دهند.

دستگاه‌های تجاری موجود، هنوز واقعاً «هوشمند» نیستند. بیشتر دستگاه‌ها تنها بر اساس یک تایمر زمانی یا مقدار آبی که عبور کرده است، زمان تعویض فیلتر را یادآوری می‌کنند. این روش، با نادیده گرفتن عملکرد واقعی فیلترها و کیفیت آب ورودی (آبی که از لوله‌ها یا منبع اصلی به دستگاه می‌رسد و ممکن است حاوی آلودگی‌های متغیر باشد)، می‌تواند خطر جدی برای سلامتی ایجاد کند.

اگر چه وسایل سنجش کیفیت آب مانند سنجش TDS/EC (جامدات محلول/ رسانایی الکتریکی) یا pH ارزان‌قیمت هستند، اما به ندرت در دستگاه‌های تصفیه خانگی استفاده



فرصت‌ها در دل بحران



تابستان ۱۴۰۴ برای تهرانی‌ها، فصلی پرتنش و دشوار بود. افت شدید فشار آب، هجوم شهروندان برای تهیه و نصب سیستم‌های پمپ و مخزن، نوبت‌بندی‌های پراکنده ... همه و همه تصویر روشنی از شکنندگی شبکه آبرسانی پایتخت ارائه کرد. مصرف روزانه از ۴ میلیون مترمکعب گذشت و ذخایر سدها که حتی به کمتر از تراز آگیری رسیده‌اند؛ نشانه‌هایی که فراتر از کمبود منابع، فشار روانی و اجتماعی سنگینی را بر شهروندان و مدیران تحمیل کرد. اما این بحران هنوز پایان نیافته است!

پیش‌بینی‌ها از یک پائیز خشک و چالش‌زا خبر می‌دهند که می‌تواند شرایط را حتی دشوارتر کند. در زمانی که از یک سو، شهروندان پس از ماه‌ها محدودیت و فشار، خسته و دل‌سرد شده‌اند و احتمال همراهی و صبرشان کاهش یافته و از سوی دیگر، مدیران و مسئولان شهری که تابستان پرتنش و داغی را پشت سر گذاشته‌اند، با خستگی و فشار روانی ناشی از مدیریت شرایط پیچیده و کمبود منابع روبرو هستند. این ترکیب، احتمال شکست در مدیریت بحران و کاهش همراهی شهروندان را بیش از گذشته افزایش داده و چشم‌انداز نگران‌کننده و تا اندازه‌ای

پیش‌بینی ناپذیر را در زمینه پیامدها پیش روی ساکنان و مسئولان پایتخت قرار داده است.

حال که به نظر می‌رسد این شرایط محتمل و گریزناپذیر بوده و امکان چشم‌پوشی از آن وجود ندارد، شاید بهتر باشد تا در همین شرایط دشوار، نیم‌نگاهی هم به فرصت‌های نهفته در دل آن داشته باشیم؛ فرصت‌هایی که در شرایط عادی به آسانی ظاهر نمی‌شوند ولی می‌توانند مسیر اصلاحات بنیادینی را هموار سازند. بحران، علاوه بر تهدید، می‌تواند محرکی برای تغییر، نوآوری و بازآفرینی نظام مدیریت باشد و آن را به نقطه آغازی برای بازآفرینی حکمرانی و تحقق اهداف مدیریت منابع آب بدل سازد. فرصتی برای بازسازی اعتماد عمومی، بازبینی ساختارها و رویه‌های قدیمی، ایجاد یا تقویت هماهنگی‌های میان‌بخشی، تسهیل یا زمینه‌سازی اتخاذ تصمیمات ساختارشکنانه و تغییرات جسورانه در رویکردهای مدیریتی.

۱- عدالت و اعتماد؛ ستون‌های شکننده

بحران آب تنها بحران محدودیت منابع نیست! بلکه آزمونی

برای عدالت در دسترسی و اعتماد عمومی نیز می‌باشد. تجربه تابستان ۱۴۰۴ نشان داد که افت فشار یا اعمال محدودیت‌های ناعادلانه می‌تواند شکاف اعتماد میان مردم و متولیان را گسترش دهد. اگر مردم احساس کنند فشار بیش از حد یا ناعادلانه است، انگیزه برای رعایت محدودیت‌ها کاهش می‌یابد و مقاومت یا ناراضایتی جایگزین آن خواهد شد. این مسئله در کنار تعریف رابطه یکسویه با شهروندان و محدودکردن نقش‌آفرینی آنها به «مشارکت خوش/بد مصرف» می‌تواند اثرات منفی بر رفتار و همراهی آنها داشته و از حساسیت اجتماعی نسبت به نحوه مدیریت منابع آب بکاهد. از این رو می‌توان در دوره‌هایی که کاهش فشار آب به عنوان تصمیمی اجتناب‌ناپذیر اتخاذ می‌شود، به جای تمرکز معمول بر ایجاد محدودیت و دشواری برای مشترکین، این وضعیت را از زاویه‌ای دیگر نگریست: فرصتی برای مشارکت فعال و تعامل با شهروندان در امر پایش و نظارت بر نحوه مدیریت شبکه! در این رویکرد، شهروندان نه تنها وضعیت خود را گزارش می‌کنند، بلکه به داده‌های لحظه‌ای از وضعیت آبرسانی در شبکه، در سطح شهر خود نیز دسترسی دارند. با این امکان، مردم می‌توانند هم از وضعیت آب در مناطق مختلف مطلع شوند و هم عملکرد متولیان (از جمله عدالت در توزیع منابع و نحوه اعمال محدودیت‌ها) را رصد نمایند. این تعامل دوسویه، هم مدیریت بحران را کارآمدتر می‌کند و هم اعتماد عمومی را تقویت می‌نماید، زیرا شهروندان خود را بخشی از فرآیند تصمیم‌گیری و نظارت می‌بینند. از این رو، هر سیاست مدیریت بحران باید متعادل و شفاف بوده و با اطلاع‌رسانی مناسب و مشارکت فعال شهروندان همراه شود تا اعتماد عمومی حفظ شود.

۲- تغییر رویکرد در مدیریت منابع آب

تجربه تابستان ۱۴۰۴ را می‌توان نقطه عطفی دانست؛ لحظه‌ای که همگان دریافتند ادامه مسیر گذشته دیگر مقدور نیست و در بهترین حالت تنها بحران را به تعویق می‌اندازد. سال‌هایی که سیاست‌گذاری در بخش آب، بر محور «عرضه» استوار بوده: سدهای بیشتر، خطوط انتقال طولانی‌تر، چاه‌های بیشتر عمیق‌تر و ... اما این مسیر، بدون اصلاح ساختار مصرف راه به جایی نمی‌برد! امروز بیش از هر زمان دیگر نیازمند چرخش رویکرد به سمت مدیریت تقاضا هستیم؛ چرخشی که نه با شعار، بلکه با شفاف‌سازی داده‌های منابع و مصارف آب و تسهیل دسترسی عمومی به آنها آغاز می‌شود.

۳- تصمیم‌های دشوار، فرصتی برای تابوشکنی

بحران‌ها، پنجره‌ای برای اتخاذ تصمیم‌های دشوار می‌گشایند؛ تصمیماتی که سال‌ها به دلایل اجتماعی، فرهنگی یا سیاسی به تعویق افتاده‌اند. در شرایط عادی، چنین تغییراتی با مقاومت روانی، هزینه سیاسی یا مخالفت عمومی روبرو می‌شوند، اما بحران، جامعه را برای گفت و گو و پذیرش تغییر آماده‌تر می‌کند.

اگر پیش از این شهروندان یا نهادهای متولی شهری موافقت و همراهی در اصلاح الگوی فضای سبز شهری نداشتند، یا به دلیل هزینه، اولویت و مقاومت عمومی از این امور اجتناب می‌کردند، شرایط بحرانی کنونی ضرورت توجه و پرداختن به این تصمیم‌ها فراهم کرده است. به همین ترتیب، استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده برای مصارف غیر شرب و بازچرخانی محدود برای شرب، حالا می‌تواند در مسیر اصلاحات جدی‌تر قرارگیرد. بحران، جامعه و مسئولان را وادار می‌کند تا گهگاه تصمیمات ساختارشکنانه، اما ضروری اتخاذ کنند.

۴- تقویت همکاری نهادی

در شهرهای بزرگ و پیچیده‌ای مانند تهران، مدیریت منابع آب اغلب چندپاره و گسسته است؛ وظایف میان سازمان‌ها و وزارتخانه‌های مختلف، شهرداری، شرکت‌های بهره‌بردار و نهادهای محلی تقسیم شده و هر بخش با اهداف و محدودیت‌های خود عمل می‌کند. چنین ساختاری به طور طبیعی با چالش‌ها و دشواری‌های زیادی در هماهنگی میان‌بخشی روبرو است و در مواردی نیز از آن امتناع ورزیده یا حتی در برابر آن مقاومت یا کارشکنی می‌کند. با این حال، شرایط بحرانی می‌تواند از طریق ایجاد فشار و مطالبه سیاسی یا از سوی افکار عمومی برای حل مشکلات، دستگاه‌ها را به سمت همکاری فعال، تبادل اطلاعات و هماهنگی مؤثر سوق دهد. تجربه تابستان ۱۴۰۴ نشان داد که در اثر این فشارها و مطالبات، همکاری و هماهنگی میان این نهادها؛ از وزارت نیرو و شهرداری گرفته تا نهادهای محلی و شرکت‌های بهره‌بردار می‌تواند شکل گیرد. اگر این همکاری‌ها امروز به دلیل شرایط اضطراری شکل گرفته است، پس می‌توان با اصلاح ساز و کارها و نهادینه‌کردن این هماهنگی‌ها، آن را به یک روال دائمی و مؤثر در مدیریت منابع آب تبدیل کرد.

۵- جمع‌بندی

با درک فرصت‌هایی که بحران به همراه دارد، سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران می‌توانند شرایط اضطراری را به فرصتی برای اصلاح، نهادینه‌سازی و تقویت مدیریت منابع آب تبدیل کنند. ایجاد ساز و کارهای تعاملی با شهروندان، اجرای شجاعانه اصلاحات و اتخاذ تصمیمات ساختارشکنانه اما ضروری در کنار تقویت هماهنگی میان‌بخشی می‌تواند اعتماد عمومی را بازسازی کرده، عدالت در دسترسی به منابع آب را تضمین نماید و مسیر مدیریت پایدار آن را تثبیت کند. مدیران امروز در برابر انتخابی سرنوشت‌ساز قرار دارند: بازگشت به سیاست‌های موقتی یا آغاز اصلاحات ساختاری با همراهی جامعه. بحران آب تهران ممکن است آخرین اخطار طبیعت نباشد، اما می‌تواند آخرین فرصت جدی برای بازسازی اعتماد، اصلاح سیاست‌ها و بازآفرینی حکمرانی آب باشد؛ به شرط آنکه بحران را نه پایان، بلکه آغاز یک مسیر نو ببینیم.

گفت و گوشا



اندیشکده تدبیر آب ایران

نشانی: خیابان فتحی شقاقی، بین خیابان چهلستون و سید جمال الدین اسدآبادی، پلاک ۵۴، طبقه ۴

تلفن: ۸۸۷۰۲۸۰۵-۸۸۷۰۴۰۱۳

www.iwpri.ir