

گزارش «جوان» درباره راهکارهای مقابله با بحران آبی

خشکسالی راه حل دارد مثل کشورهای موفق!

رئیس‌جمهور پیشنهاد داده اگر کسی برای مقابله با خشکسالی راه‌حلی دارد آن‌ها را عرضه کند. «جوان» در گزارشی به بررسی راهکارها و همچنین تجربه‌های جهانی در این خصوص پرداخته است

رئیس‌جمهور اخیراً در مجلس با تأکید بر اینکه تحلیل داخلی و خارجی این است که بحران آب داریم و وضعیت تهران تقریباً خالی هستند و به کمتر از ۲۰ درصد ظرفیت رسیده‌اند که منجر به قطع آب دور‌های در تهران و شهرهای بزرگ شد. همچنین دمای بالا تا ۵۰ درجه در تابستان تبخیر را افزایش داده است. در این شرایط بیش از ۵۰ درصد سفره‌های آب زیرزمینی افت کرده و سالانه سه تا چهار میلیارد مترمکعب کسری جدید اضافه می‌شود.

وضعیت دقیق آب در کشور
وضعیت اکنون آب در کشور بحرانی و در حال بدتر شدن است. ایران بدترین خشکسالی در ۵۰ سال اخیر را تجربه می‌کند. مخازن سدهای تهران تقریباً خالی هستند و به کمتر از ۲۰ درصد ظرفیت رسیده‌اند که منجر به قطع آب دور‌های در تهران و شهرهای بزرگ شد. همچنین دمای بالا تا ۵۰ درجه در تابستان تبخیر را افزایش داده است. در این شرایط بیش از ۵۰ درصد سفره‌های آب زیرزمینی افت کرده و سالانه سه تا چهار میلیارد مترمکعب کسری جدید اضافه می‌شود.

کشاورزی با رانده‌مان پایین به عنوان یکی از عوامل اصلی این بحران آبی بیان و گفته شده بین ۶۰ تا ۹۰ درصد آب کشور توسط این بخش مصرف می‌شود همچنین تغییر اقلیم نیز از دیگر عوامل بیان می‌شود

۶۰

کشاورزی عمدتاً به دلیل روش‌های غرقابی ناکارآمد با رانده‌مان ۳۰ تا ۴۰ درصدی حتی تا ۹۰ درصد آب کشور را مصرف می‌کند. در این میان حرکت به سمت آبیاری قطره‌ای یا هیدروپونیک، کشت محصولات کم‌آب‌بر مانند سبته به جای برنج و واردات محصولات آب‌بر باید در دستور کار جدی تری قرار بگیرد

ایران در سال‌های اخیر به ویژه در دو سال اخیر با خشکسالی شدید روبه‌رو بوده و بارش‌های اخیر مانند بارش‌های پاییز تنها بخش کوچکی از کسری باران کشور را جبران کرده‌اند. گزارش‌های سازمان هواشناسی و منابع بین‌المللی نشان می‌دهد که حتی بارش نرمال نمی‌تواند کسری چندساله را جبران کند، زیرا مخازن سدها مانند سدهای تهران به پایین‌ترین سطح در ۵۰ سال اخیر رسیده‌اند. برای مثال، ظرفیت مخازن سدهای ایران حدود ۵۰ میلیارد مترمکعب است اما پرشدگی فعلی کمتر از ۴۰ درصد گزارش شده است.

بدهی ۵۰ میلیارد مترمکعبی آبی به طبیعت
کسری تجمعی آب (overdraft) از منابع زیرزمینی و سطحی شرایطی است که منجر به افت سفره‌های آب زیرزمینی می‌شود. اکنون در حالی گزارش‌ها بدهی ۵۰ میلیارد مترمکعبی آبی به طبیعت را تأیید می‌کنند که منابع قدیمی‌تر این بدهی را تا ۱۵۰ میلیارد مترمکعب نیز تخمین زده‌بودند. همچنین اعداد مشابهی برای هدررفت سالانه آب تا ۵۰ میلیارد مترمکعب عمدتاً به دلیل کشاورزی ناکارآمد و تبخیر گفته شده است. سازمان ملل و بانک جهانی نیز این بحران آبی را «ورشکستگی آبی» توصیف کرده‌اند. در این شرایط کارشناسان می‌گویند حداقل سه تا پنج سال پربارش متوالی لازم است تا سفره‌های زیرزمینی بازسازی شوند، آنهم در شرایطی که نرخ برداشت فعلی بیش از ورودی طبیعی است.

کشورهای موفق در مدیریت بحران آب

مشخص است که بحران آبی فقط مخصوص کشور ما نبوده و در بسیاری از جاهای دیگر دنیا نیز اتفاق افتاده و می‌افتد در ادامه روش‌های برخی کشورهایی را که موفق به حل این بحران شده‌اند بررسی می‌کنیم.

یکی از این کشورهای موفق استرالیا است. استرالیا با توجه به شرایط خاص خود، یعنی خشک بودن زیاد و در معرض خشکسالی‌های شدید قرار گرفتن، روش‌های مختلفی برای مقابله با بحران آب و خشکسالی اتخاذ کرده است. این کشور در زمینه مدیریت منابع آب، سیستم‌های پیچیده‌ای طراحی کرده که شامل توزیع عادلانه و کارآمد منابع بین کشاورزان، صنعت و مناطق شهری می‌شود.

این مدیریت دقیق موجب شده مصرف آب بهینه شود. همچنین استرالیا پروژه‌هایی برای ذخیره‌سازی آب باران در مخازن بزرگ و

مشخص است که بحران آبی فقط مخصوص کشور ما نبوده و در بسیاری از جاهای دیگر دنیا نیز اتفاق افتاده و می‌افتد در ادامه روش‌های برخی کشورهایی را که موفق به حل این بحران شده‌اند بررسی می‌کنیم.

یکی از این کشورهای موفق استرالیا است. استرالیا با توجه به شرایط خاص خود، یعنی خشک بودن زیاد و در معرض خشکسالی‌های شدید قرار گرفتن، روش‌های مختلفی برای مقابله با بحران آب و خشکسالی اتخاذ کرده است. این کشور در زمینه مدیریت منابع آب، سیستم‌های پیچیده‌ای طراحی کرده که شامل توزیع عادلانه و کارآمد منابع بین کشاورزان، صنعت و مناطق شهری می‌شود.

این مدیریت دقیق موجب شده مصرف آب بهینه شود. همچنین استرالیا پروژه‌هایی برای ذخیره‌سازی آب باران در مخازن بزرگ و



انرژی‌بر بودن این فناوری‌هاست. در این مسیر همکاری با شرکت‌های بین‌المللی کشوری مانند چین نیز قابل انجام است و پیش‌بینی شده منجر به افزایش منابع جدید تا ۲۰ درصد کل نیاز کشور شود.

راهکار بلند مدت بعدی بحث دیپلماسی آب و همکاری منطقه‌ای است. اکنون مذاکراتی برای دریافت حق آب از رودخانه‌های مشترک مانند هیرمند از افغانستان و ارس از ترکیه به منظور همکاری برای مدیریت حوضه‌های آبریز در جریان است. پیش از این نیز این مسئله اتفاق افتاده و در در سال ۱۹۷۳ منجر به توافق با افغانستان برای ۸۲۰ میلیون مترمکعب شد. با این حال در این مسیر چالش‌هایی مانند تنش‌های سیاسی و خشکسالی در همسایگان نیز مانع توافقات آبی

و اجرای آن هستند. به همین منظور به نظر می‌رسد کنفرانس‌های منطقه‌ای تحت نظر سازمان ملل می‌تواند اتفاق بیفتد و حتی پیش‌بینی شده منجر به افزایش ورودی آب مرزی تا ۱۰ درصد شود. راهکار بلند مدت بعدی بحث تطبیق با تغییرات اقلیمی است. با توجه به شرایط حادی که تشریح شد نیاز است برنامه‌ریزی برای سناریوهای بدتر، مانند واردات غذا برای کاهش فشار کشاورزی و تمرکز روی اقتصاد غیرآب‌بر مانند فناوری مورد توجه قرار گیرد. بسیاری از کارشناسان پیشنهاد واردات محصولات آب‌بر را می‌دهند تا سفره‌های زیرزمینی بازسازی شوند البته مشخص است که بحث وابستگی به تحریم‌ها برای واردات نیز در اینجا خودنمایی می‌کنند به همین دلیل لازم است سیاست‌های ملی مانند اقتصاد سبز مورد توجه قرار گیرد و امیدوار باشیم از این طریق کاهش ریسک محقق شود.

راهکار بلند مدت و ضروری بعدی اما نظارت منابع با استفاده از فناوری است. در این خصوص لازم است استفاده از ماهواره و هوش مصنوعی برای پایش منابع، جلوگیری از برداشت غیرقانونی و پیش‌بینی شرایط استفاده شود مثلاً می‌توان از تصاویر ماهواره‌ای برای نشان دادن افت مخازن تهران استفاده کرد با این حال این روش هزینه‌های مربوط به خود را دارد و همچنین متخصصان مربوط به خود را نیاز دارد به همین دلیل به نظر می‌رسد در این خصوص لازم است ایجاد یک مرکز ملی داده آب در دستور کار قرار گیرد و امیدوار باشیم با اجرای این روش‌ها بتوانیم بدهی ۵۰ میلیارد مترمکعبی آب را جبران کنیم.

در مجموع اکنون زمان اقدام است، ایران می‌تواند از این بحران آبی خارج شود اگر یک عزم ملی بین مردم و مسئولین برای حل این بحران ایجاد شود و دولت نیز به وظایف خود به خوبی عمل کند.



کم‌آب شمال این کشور منتقل می‌کند. این پروژه شامل ساخت کانال‌های بزرگ و تونل‌هاست که موجب تأمین منابع آب در نواحی خشک شده است. همچنین چین تلاش کرده است با استفاده از سیستم‌های هوشمند و داده‌های دقیق، منابع آبی خود را بهینه‌سازی کند. این اقدامات شامل استفاده از سیستم‌های آبیاری نوین، کاهش هدررفت آب در بخش کشاورزی و صنعتی می‌شود. از سوی دیگر کشاورزی در چین به شدت تحت تأثیر خشکسالی‌ها قرار دارد، بنابراین استفاده از آبیاری قطره‌ای و اصلاحات کشاورزی برای کاهش مصرف آب در کشاورزی گسترش یافته است. با وجود همه اینها چین در حال توسعه و استفاده از فناوری‌های آب‌شیرین‌کن برای تأمین آب شرب در مناطق خشک نیز است. در مجموع پروژه‌های انتقال آب در چین موفق بوده‌اند و توانسته‌اند به‌طور قابل توجهی مشکلات کم‌آبی در مناطق شمالی کشور را کاهش دهند. همچنین استفاده از فناوری‌های نوین آبیاری و مدیریت منابع آب در کشاورزی و صنعت نیز موفقیت‌آمیز بوده است. با این حال، همچنان چالش‌هایی به‌ویژه از نظر تأثیرات زیست‌محیطی پروژه‌های انتقال آب و افزایش مصرف انرژی وجود دارد.

انجام می‌شود. در پاییز آب تهران برای چهار تا شش ساعت در روز قطع می‌شد که البته بر بهداشت و اقتصاد نیز تأثیر خود را داشت. در این میان توزیع تانکرهای آب رایگان و اولویت‌دهی به بخش‌های حیاتی از جمله روش‌های اجرا بود که البته منجر به آن شد حداقل آب برای ۱۰ میلیون نفر تهرانی تا بارش‌های بعدی حفظ شود.

روش‌های بلندمدت
پس از این روش‌های کوتاه‌مدت نوبت به روش‌های بلندمدتی می‌رسد که البته نیازمند تغییرات ساختاری برای پایداری بلندمدت است، این روش‌ها نیاز به سرمایه‌گذاری و زمان سه تا ۱۰ ساله دارند و بر بازسازی اکوسیستم تمرکز می‌کنند.

اولین اولویت در روش‌های بلند اصلاح الگوی کشاورزی به عنوان بزرگ‌ترین مصرف‌کننده آب است. کشاورزی عمدتاً به دلیل روش‌های غرقابی ناکارآمد با رانده‌مان ۳۰ تا ۴۰ درصدی حتی تا ۹۰ درصد آب کشور را مصرف می‌کند. در این میان حرکت به سمت آبیاری قطره‌ای یا هیدروپونیک، کشت محصولات کم‌آب‌بر مانند سبته به جای برنج و واردات محصولات آب‌بر باید در دستور کار جدی‌تری قرار بگیرد. برخی از کارشناسان حتی پیشنهاد بازگشت به سیستم‌های سنتی قنات که هزاران سال کارآمدی خود را نشان داده‌اند را پیشنهاد می‌دهند. در این میان اما چالش‌هایی نیز وجود دارد که یکی از آنها وابستگی روستاییان به کشاورزی سنتی و نیاز به یارانه‌های جدید است. در این شرایط لازم است برنامه‌های آموزشی وزارت جهاد کشاورزی و سرمایه‌گذاری جدی بر روی فناوری انجام شود که نتیجه آن تاکنون کاهش بخشی از برداشت سالانه از منابع آبی بوده است.

روش بلند مدت دیگر توسعه فناوری نمک‌زدایی آب دریا، به‌پهود زیرساخت‌ها، استفاده از باز یافت آب و تعمیرات شبکه است. در این خصوص سرمایه‌گذاری در نمک‌زدایی آب دریا مخصوصاً برای جنوب کشور ضروری است، همچنین گفته شده تا ۵۰ درصد فاضلاب آب شهری قابل باز یافت است و از سوی دیگر شبکه‌های آبرسانی نیز که تا ۴۰ درصد از آب را هدر می‌دهند نیاز به تعمیر دارند. در این شرایط هوش مصنوعی و ماهواره‌ها برای پیش‌بینی خشکسالی نیز باید مورد استفاده قرار گیرند، همچنین ماهواره‌ها می‌توانند چاه‌های غیرقانونی را شناسایی کنند. از سوی دیگر پیش‌بینی شده پروژه نمک‌زدایی آب دریا در بوشهر می‌تواند ۱۰۰ میلیون مترمکعب آب سالانه تولید کند. اما همه این موارد یک چالش بزرگ دارد و آن هم هزینه بالا و

استرالیا

موجب کاهش مصرف آب شده است. هرچند همچنان خشکسالی‌های شدید و طولانی مدت در این کشور چالش ایجاد می‌کند. اینها مواردی بود که نشان می‌دهد کشورها توانسته‌اند با استفاده از فناوری‌های نوین، پروژه‌های زیرساختی، و تعمیرات در روش‌های کشاورزی و صنعتی، به شکلی مؤثر با خشکسالی مقابله کنند. هر چند موفقیت‌ها بسته به شرایط جغرافیایی و منابع موجود متفاوت است، ولی در مجموع، هر کدام از این کشورها توانسته‌اند راهکارهایی پیدا کنند که کاهش اثرات خشکسالی را ممکن سازند. اکنون سؤال این است که آیا دولت‌ها نیز حاضر است واقعاً به روش‌های کارشناسی در خصوص مقابله با بحران آب عمل کند یا تنها به دنبال سپردن مسئولیت خود در این خصوص به افراد دیگر است!

آفریقا

کشور موفق دیگر در حوزه مقابله با خشکسالی آفریقای جنوبی است، این کشور در منطقه‌ای خشک و نیمه‌خشک واقع شده و در دهه‌های اخیر با بحران‌های آبی مواجه بوده است. در برخی سال‌ها، شهرهایی مثل کیپ‌تاون درگیر روز صفر یعنی روزی که آب منابع شهری به پایان می‌رسد، بوده‌اند. آفریقای جنوبی در این شرایط از روش‌های مختلفی بهره برده است از جمله اینکه با ساخت مخازن و سدها توانسته تا حدودی ذخیره‌سازی آب را افزایش دهد. این پروژه‌ها در زمان بارندگی‌های زیاد به کمک می‌آید و منابع آب ذخیره‌شده برای زمان خشکسالی استفاده می‌شود. همچنین در برخی نواحی، به‌ویژه در کیپ‌تاون، استفاده از آب‌شیرین‌کن و تصفیه آب دریا به یکی از روش‌های اصلی تأمین آب تبدیل شده است. این تکنولوژی در زمان‌های کم‌آبی بسیار حیاتی است. از سوی دیگر آفریقای جنوبی از سیستم‌های تصفیه و بازچرخانی آب استفاده می‌کند و آب‌های فاضلاب تصفیه‌شده در بخش‌های کشاورزی، صنعتی و حتی مصارف خانگی به کار گرفته می‌شود. اکنون شهر کیپ‌تاون موفق شد با اعمال محدودیت‌ها و آموزش‌های عمومی، مصرف آب خانگی را کاهش دهد.

چین

چین نیز به دلیل وسعت زیاد و تغییرات اقلیمی، در برخی مناطق با بحران آب و خشکسالی روبه‌رو است ولی در پاسخ به این چالش‌ها، چین مجموعه‌ای از پروژه‌های بزرگ و نوآورانه را راه‌اندازی کرده که یکی از آنها بزرگ‌ترین پروژه انتقال آب در جهان است، پروژه انتقال آب از جنوب به شمال چین آب را از رودخانه یانگ‌تسه (در جنوب) به مناطق خشک و