



خانواده آب

آب و برنامه ششم | اهداف توسعه پایدار و آب شیرین | عدم قطعیت، ریسک و آب



اندیشکده تدبیر آب ایران
اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی کرمان

فصل نامه گفت و گوی آب

سال چهارم، شماره دهم، پاییز ۱۳۹۴

صاحب امتیاز: اندیشکده تدبیر آب ایران

سردبیر: سید احمد علوی

امور اجرایی نشریه: دبیرخانه اندیشکده تدبیر آب ایران

طراحی و صفحه آرایی: سید احمد حسینی

نشانی: خیابان نجات الهی شمالی، روبروی بیمارستان محب یاس، پلاک ۲۱۲، طبقه ۴

تلفن: ۸۸۹۴۷۳۰۰ - ۸۸۹۴۷۴۰۰

www.iwpri.ir

کلیه حقوق این نشریه محفوظ و متعلق به اندیشکده تدبیر 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.



نقش آب در توسعه

آب منبعی برای زوال و فقر یا تولید و رشد؟



اگر توسعه پایدار را بر سه ستون پایداری زیست محیطی، بهره‌وری اقتصادی و برابری اجتماعی استوار کنیم، آب در هر سه وجه مزبور نقش کلیدی و برجسته‌ای را ایفا می‌کند. منابع آب و خدمات وابسته به آب، مؤلفه‌های کلیدی برای کاهش فقر، رشد اقتصادی فراگیر، ارتقای بهداشت عمومی، بهبود امنیت غذایی و انرژی، بهبود شرایط زندگی با کرامت برای همه انسان‌ها و پایداری اکوسیستم‌ها به شمار می‌روند.

از طرف دیگر، آب می‌تواند به عنوان یک نیروی مخرب از طریق بروز خشکسالی، سیل، رانش زمین و بیماری‌های آبی همه‌گیر، فاجعه‌آفرین باشد. آب به معنای واقعی کلمه منبعی از زندگی و رفاه و در عین حال علت مرگ و ویرانی است. این جنبه مخرب آب، به طور قابل ملاحظه‌ای منحصر به فرد است.

به همین دلیل نمی‌توان یا بسیار مشکل است برای آب ارزش اقتصادی قابل اندازه‌گیری در نظر گرفت. به دلیل محدود بودن منابع آب، رقابت بر سر آن بسیار جدی و تعارضات آبی رو به رشد بوده و به دلیل این رقابت ارزش اقتصادی آن بالا رفته و از این لحاظ در چند

دهه اخیر اهمیت آب در اقتصاد و برنامه توسعه کشورها، به ویژه کشورهای کم‌آب بسیار برجسته شده و این نقش در حال افزایش است. پیامدهای اقتصادی - اجتماعی و زیست محیطی توسعه ناپایدار موجب شده که برنامه‌های تغییر برای بهبود وضع موجود توسعه در کلیه کشورها در دست بررسی قرار گیرد. از آنجا که هر تغییر دارای فواید و هزینه‌های گسترده‌ای می‌تواند باشد، ارزیابی این فایده‌ها و هزینه‌ها در شرایط فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و تکنولوژیکی هر کشوری می‌تواند متفاوت باشد. به طوری که تعیین نقش آب در اقتصاد ملی یک اقدام ضروری و اساسی برای ریل‌گذاری مسیر توسعه کشورها در جهت توسعه پایدار محسوب می‌شود.

به همین دلیل، در این شماره از فصل‌نامه گفت‌وگوی آب در اولین مطلب با عنوان «اهداف توسعه پایدار و آب شیرین»، اولویت‌های جهانی توسعه پایدار مطرح می‌شود. سپس به لزوم توجه به عدم قطعیت‌ها و ریسک‌های آبی و مدیریت ریسک در مدیریت آب می‌پردازیم. سپس، با توجه به ارائه پیش‌نویس لایحه احکام برنامه ششم توسعه توسط دولت، نظر اندیشکده

تدبیر آب ایران درباره احکام برنامه آب در پیش‌نویس لایحه برنامه ششم را منعکس می‌کنیم. سپس نگاهی به ابتکار خانواده آب، به عنوان بستر مشارکت برای تعامل، اطلاع‌رسانی، گفت‌وگو و اقدام جمعی در حوزه آب، خواهیم پرداخت. در نهایت، خواهیم خواند که بین کاهش سطح آب زیرزمینی و افزایش سطح آب دریا چه ارتباطی وجود دارد؟

اهداف توسعه پایدار

و آب شیرین

»

جامعه جهانی در سال ۲۰۰۰، مجموعه جامعی از هدف‌هایی نهایی (goals) و هدف‌های کمی (targets) را که «هدف‌های توسعه هزاره» (به اختصار MDGs) نامیده شد، برای مبارزه با فقر، نابرابری اقتصادی و محیط‌زیست، و استراتژی‌های توسعه اثربخش پی‌ریزی کرد و به مدت ۱۵ سال (تا سال ۲۰۱۵)، تلاش خود را صرف تحقق این اهداف نمود. اهداف توسعه هزاره در سال ۲۰۱۵ مورد ارزیابی قرار گرفت و مذاکرات بین‌المللی درباره تعیین هدف‌های جدید توسعه پس از ۲۰۱۵، در ژانویه ۲۰۱۵ آغاز و در آگوست ۲۰۱۵ به پایان رسید. سند نهایی اهداف جدید در اجلاس توسعه پایدار سازمان ملل در روزهای ۲۵ تا ۲۷ سپتامبر در نیویورک، با عنوان «تغییر جهان ما: دستور کار ۲۰۳۰ توسعه پایدار» به تصویب نهایی رسید. اهداف جدید که اکنون اهداف توسعه پایدار (به اختصار SDGs) نامیده می‌شود، اولویت‌های جهانی توسعه پایدار را در سال‌های بعد از ۲۰۱۵ مشخص می‌کند. بر اساس این سند، دولت‌ها می‌توانند اهداف کمی خود را بر مبنای اولویت‌ها و شرایط کشور تعیین نمایند.



بین‌المللی و کاهش قابل ملاحظه انتشار آنها در هوا، آب و خاک برای حداقل کردن اثرات نامطلوب آنها بر سلامت انسان و محیط زیست.

هدف ۱۵:

حفاظت، ترمیم و پیشبرد استفاده پایدار از اکوسیستم‌های خشکی، مدیریت پایدار جنگل‌ها، مقابله با بیابان‌زایی، و متوقف کردن و معکوس کردن تنزل کیفیت زمین و توقف نابودی تنوع زیستی

– تا سال ۲۰۲۰، اطمینان از حفاظت، ترمیم و استفاده پایدار از اکوسیستم‌های خشکی و داخلی آب شیرین و خدمات آنها، به ویژه جنگل‌ها، تالاب‌ها، کوه‌ها و اراضی خشک، همسو با تعهدات ذیل توافقات بین‌المللی.

– تا سال ۲۰۲۰، به کارگیری اقدامات برای پیشگیری از ورود و کاهش قابل ملاحظه تأثیر گونه‌های مهاجم بیگانه بر اکوسیستم‌های خشکی و آبی، و کنترل یا نابودی گونه‌های اولویت‌دار.

– تا سال ۲۰۳۰، افزایش اساسی در کارایی مصرف آب در تمام بخش‌ها و اطمینان از برداشت و تأمین پایدار آب شیرین برای رویارویی با کمیابی آب، و کاهش اساسی در شمار افراد گرفتار کمیابی آب.

– تا سال ۲۰۳۰، پیاده‌سازی مدیریت یکپارچه منابع آب در تمام سطوح، شامل همکاری فرامرزی.

– تا سال ۲۰۲۰، حفاظت و ترمیم اکوسیستم‌های وابسته به آب، شامل کوه‌ها، جنگل‌ها، تالاب‌ها، رودخانه‌ها، آبخیزها و دریاچه‌ها.

– تا سال ۲۰۳۰، توسعه همکاری بین‌المللی و پشتیبانی از ظرفیت‌سازی در کشورهای در حال توسعه در فعالیت‌های مرتبط با آب و دفع بهداشتی فاضلاب و طرح‌ها، شامل گردآوری آب، نمک‌زدایی، کارایی آب، تصفیه پساب، بازچرخانی و تکنولوژی‌های استفاده مجدد.

– پشتیبانی و تقویت مشارکت جوامع محلی برای بهبود مدیریت آب و دفع بهداشتی فاضلاب.

هدف ۱۱:

ساختن شهرها و سکونت‌گاه‌های انسانی فراگیر، ایمن، تاب‌آور و پایدار

– تا سال ۲۰۳۰، کاهش قابل توجه در شمار مرگ و میر و افراد مبتلا و کاهش تا درصد مشخص زیان اقتصادی نسبت به تولید ناخالص داخلی ناشی از بلاها، از جمله بلایای مرتبط با آب، با تمرکز بر حفاظت از اقشار فقیر و مردمی که در شرایط آسیب‌پذیر قرار دارند.

هدف ۱۲:

اطمینان از الگوهای مصرف و تولید پایدار

– تا سال ۲۰۲۰، تحقق مدیریت منطقی زیست‌محیطی مواد شیمیایی و تمام پسماندها در سرتاسر چرخه عمر آنها مطابق با چارچوب‌های توافق‌شده

در حالی که هدف فراگیر عمده، کاهش فقر است، اهداف توسعه پایدار زمینه‌های فراوانی را پوشش می‌دهد، از جمله تغییر الگوهای ناپایدار (و پیشبرد الگوهای پایدار) مصرف و تولید، و حفاظت و مدیریت منابع طبیعی^۱. برای کسانی که به موضوع آب شیرین علاقه‌مند هستند، زیرمجموعه‌ای از اهداف نهایی و کمی وجود دارد. در این نوشتار اهداف نهایی و کمی مرتبط با آب معرفی می‌شوند.

هدف ۳:

اطمینان از زندگی سالم و افزایش رفاه برای همگان در تمام سنین

– تا سال ۲۰۳۰، پایان دادن به شیوع ایدز، سل، مالاریا، و بیماری‌های فراموش‌شده مناطق استوایی و مقابله با هپاتیت، بیماری‌های منتقل‌شده از آب، و سایر بیماری‌های واگیردار.

– تا سال ۲۰۳۰، کاهش اساسی شمار مرگ و میر و بیماری ناشی از مواد شیمیایی خطرناک و هوا، آب، و آلودگی و آلاینده‌های خاک.

هدف ۶:

اطمینان از موجودی و مدیریت پایدار آب و دفع بهداشتی فاضلاب برای همگان

– تا سال ۲۰۳۰، تحقق دسترسی همگانی و برابر به آب شرب سالم و در توان پرداخت برای همگان.

– تا سال ۲۰۳۰، تحقق دسترسی به دفع بهداشتی کافی و برابر فاضلاب برای همگان، و پایان دادن به اجابت مزاج در فضای باز، توجه ویژه به نیازهای زنان و دختران و کسانی که در شرایط آسیب‌پذیر قرار دارند.

– تا سال ۲۰۳۰، بهبود کیفیت آب با کاهش آلودگی، حذف تخلیه زیاده و به حداقل رساندن رهاشدن مواد شیمیایی خطرناک و مواد، به نیم‌رساندن سهم پساب تصفیه‌نشده، و افزایش بازچرخانی و استفاده مجدد مطمئن تا درصد مشخص در سطح جهان.

۱. علاقه‌مندان می‌توانند به فهرست جامع اهداف و مجموعه تفصیلی اهداف کمی به نشانی زیر مراجعه نمایند:
<https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>



عدم قطعیت و ریسک

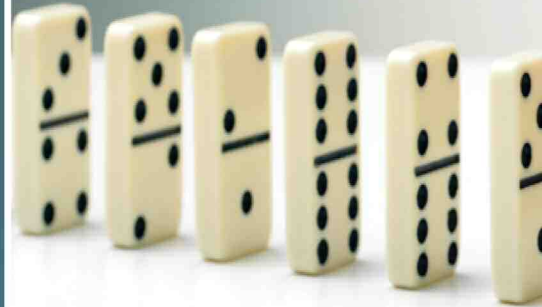
مدیریت آب

فعالیت در فضای تغییرات غیرقطعی

ایستایی فرایندهای هیدرولوژیکی ناشی از تغییرات اقلیمی، توسعه اقتصادی- اجتماعی شتابان، پیامدهای غیر قابل پیش‌بینی و همچنین پویایی جمعیتی امروز است. این موارد منجر به افزایش عدم قطعیت و ریسک‌های مرتبط شده و مدیریت ریسک را به امری خطر، پیچیده و جدایی‌ناپذیر از مقوله تصمیم‌گیری در مدیریت آب بدل ساخته است. بر همین اساس است که امروزه مفاهیمی چون ریسک و عدم قطعیت در مباحث مدیریت منابع آب از جایگاه ویژه‌ای برخوردار شده و در گزارش‌های اخیر بین‌المللی درباره ارزیابی و تحلیل وضعیت این منابع انعکاس یافته یا دست‌کم بدان اشاره شده است. از جمله این گزارش‌ها

”ریسک و عدم قطعیت مدت‌های مدیدی است که برای مدیران و مصرف‌کنندگان آب در تمامی بخش‌های اقتصادی و در مناطق مختلف جهان به عنوان چالشی مرسوم به شمار می‌رفته است. پدیده نوظهور در این میان، عدم

اشاره



می‌توان به گزارش «توسعه جهانی آب» در سال ۲۰۱۴ اشاره کرد که فصل دوم آن به تشریح مفاهیم مذکور در مدیریت آب اختصاص یافته است. نوشتار حاضر برگرفته از مقدمه فصل دوم از گزارش جهانی آب، به قلم پروفیسور لاکس است. دلیل انتخاب این مقاله رویکرد هوشمندانه نگارنده در نحوه طرح موضوع بوده، چنانچه تلاش داشته تا حتی‌المقدور از گرفتارشدن در دام عبارت‌ها و مفاهیم متداول، و در عین حال فاقد اجماع جهانی، پرهیز و در مقابل به ضرورت طرح این مباحث در حوزه مدیریت منابع آب بپردازد.

تغییر، واقعیت انکارناپذیر هر موجود زنده‌ای است. فصل‌ها تغییر می‌کنند، مردم تغییر می‌کنند، اهداف و احساسات دستخوش تغییرات می‌شوند، تجارت دچار تحول و دگرگونی می‌شود. سیستم‌های اجتماعی و نظام‌های سیاسی به گونه‌ای غیر قابل پیش‌بینی تغییر کرده و در این مسیر طیفی از پیامدهای غیر قابل انتظار را با خود به همراه می‌آورند. این تغییرات در بسیاری از موارد با نرخ فزاینده‌ای نیز همراه است. تسریع در روند تغییرات تا اندازه‌ای ناشی از تغییر در سبک زندگی و به ویژه فناوری است. تداوم پیشرفت و شکوفایی روزافزون در عرصه علوم و فناوری استانداردهای زندگی و الگوهای مصرف را دگرگون ساخته و در عین حال، امید به زندگی انسان‌ها را افزایش داده است. با وجود این، میزان و گستره پیامدهای بلندمدت این تغییرات عمدتاً ناشناخته و در هاله‌ای از ابهام قرار دارند. در دامنه گسترده چنین تغییراتی، شکل‌گیری گسست‌ها و عبور از نقاط بدون بازگشت سیستم‌ها به هیچ وجه دور از انتظار نیست. تحولاتی که می‌توانند با تأثیر بر چرخه‌های منطقه‌ای آب، کیفیت، توزیع و کمیت عرضه و همچنین تقاضای آب (در پاسخی به نیازهای برآمده از تحولات) را به طرز چشم‌گیری دستخوش تغییر نمایند. آبی که واسطه تعامل میان تغییرات در فعالیت‌های انسانی و اقلیم از یکسو و اکوسیستم‌ها و ساکنین این سیاره از سوی دیگر است. به بیان دیگر، تغییرات به واسطه تأثیر بر کمیت و کیفیت آب است که به طرز محسوسی توسط مردم لمس شده و می‌تواند میلیون‌ها نفر در اقصی نقاط جهان را به گرسنگی، بیماری، فقر، کمبود انرژی، سیلاب و مرگ و میر دچار نماید. بنابراین، عدم قطعیت در دامنه تغییرات و پیامدهای مترتب از این تغییرات در حوزه مدیریت آب، نه قابل چشم‌پوشی است و نه می‌تواند دلیل موجهی برای پرهیز از اعمال تصمیمات و به اجرا گذاشتن طرح‌ها محسوب شود. انتظار برای دستیابی به دانش دقیق‌تر نیز بهانه خوبی برای توجیه تعلل در این عرصه محسوب نمی‌شود و امکان‌پذیر نیست. تحقیقات آتی ممکن است به کاهش عدم قطعیت‌ها در برخی از زمینه‌ها کمک نمایند ولی در عین حال ممکن است از عدم قطعیت‌های جدیدی نیز پرده بردارند و به نوبه خود منجر به گسترش دامنه عدم قطعیت شود. از سویی دیگر، تمامی عدم قطعیت‌ها از طریق تحقیقات قابل کاهش نیست و هر کجا هم که چنین تقلیلی امکان‌پذیر باشد، با تحمیل هزینه‌های هنگفت و صرف زمان طولانی همراه خواهند بود. برای نمونه، تغییرات در اهداف و نیازهای اجتماعی، ذاتاً غیر قطعی هستند و از این رو قابل پیش‌بینی دقیق نیستند. از همین رو است که محدودیت‌هایی برای دانش مبتنی بر علم و نقش دانشمندان در تصمیم‌گیری وجود دارد. گذشته از این مسئله، تصمیم‌گیری در زمینه سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های آبی و بهره‌برداری از آنها، چنانچه خواهان بهره‌مندی از مزایای آتی آن در درازمدت باشیم، بایستی همین امروز صورت بگیرد. از این رو، اتخاذ

چنین تصمیماتی به ناچار بر اساس داده‌ها و مفروضات نامطمئن استوار خواهد بود. اگر چه تصمیم‌گیران و تصمیم‌سازان حوزه مدیریت آب در کانون مواجهه با این عدم قطعیت‌ها قرار دارند، اما همان‌گونه که پیشتر نیز بیان شد، این مسئله تنها به آنها مربوط و محدود نمی‌شود. همه کسانی که در دسترس‌پذیری آب، نحوه مدیریت و چگونگی مصرف آن، حتی به صورت غیرمستقیم، به نوعی ایفای نقش می‌کنند، ناگزیر از اتخاذ تصمیمات بر اساس اطلاعات غیر دقیق موجود در زمان حال هستند. رویکرد غالب کنونی در مواجهه با این تغییرات بر توانایی پیش‌بینی پیامدهای مختلف تصمیمات استوار است که از آن تحت عنوان «تفکر پیامدها» یاد می‌شود. این تفکر، اعتقاد راسخی نسبت به توانایی تحلیل‌گران در پیش‌بینی پیامدهای تصمیمات مختلف دارد. مشکل عمده این رویکرد واکنشی آن است که فرضیات صورت گرفته و عناوین پیامدهای انتخاب‌شده توسط تحلیل‌گران می‌تواند بسیار محدود و غالباً غیر قطعی باشد. مسئله‌ای که در پیامدها یا نتایج تخمین زده‌شده نیز به خوبی منعکس شده است. اما به واقع مدیران آب چگونه می‌توانند این عدم قطعیت فزاینده را در برنامه‌ریزی‌های خود لحاظ نمایند؟ مصرف‌کنندگان چگونه باید با چنین شرایطی روبرو شوند؟ چگونه افرادی که مسئولیت ایجاد، تنظیم و سازگاری ساختارهای حکمرانی، از سطوح محلی تا جهانی را عهده‌دار هستند یا چنین ساختارهایی را به خدمت گرفته و با آنها در تعامل هستند، قادر به تأمین نیازهای همه مصرف‌کنندگان آب در حال و آینده خواهند بود؟ این در بردارنده نیازهای محیط‌زیست، تهریستان و فرودستان فاقد رأی می‌باشد. چگونه جامعه قادر است تا با علم بر تغییرات غیر قطعی آتی برای ارتقا سطوح پایداری از طریق کار گروهی فعالیت نماید؟ اصل پیشگیری و احتیاط توصیه می‌کند که هر چه عدم قطعیت بیشتر باشد (یعنی توانایی ما برای تعریف دقیق و کمی ریسک کمتر باشد) و پیامدها و نتایج امکان‌پذیر، مصیبت‌بارتر باشند، اقدامات مدیریتی باید برگشت‌پذیرتر و محتاطانه‌تر باشند. تفکر مبتنی بر سازگاری، ضمن تصدیق عدم قطعیت ذاتی نهفته در پیش‌بینی‌های مدل‌محور از پیامدها، اقتصاد، اجتماع و اکوسیستم‌ها را به عنوان ماهیت‌هایی پویا تلقی می‌کند که به دلایل متعدد وضعیت آنها در آینده، احتمالاً با گذشته و حال تفاوت خواهد داشت. این رویکرد جایگاه انعطاف‌پذیری و توسعه و تحلیل پیوسته سناریوهای مختلف را تقویت می‌کند. گام برداشتن در این مسیر ولو به رغم درک ضرورت آن، کار چندان ساده‌ای به نظر نمی‌رسد. مردم بسیاری در زمینه محیط‌زیست ابراز نگرانی می‌کنند ولی غالباً تمایلی به اتخاذ یا ترغیب اقدامات زیست‌محیطی ندارند. هزینه‌های اقدامات علاج‌بخشی برای کوتاه‌مدت تلقی شده‌اند، در حالی که مزایای مشاهده‌شده آنها در آینده به مراتب بیشتر

ملموس خواهد بود. دلیل دیگر برای سستی در عملکرد، عدم قطعیت در تعیین مزایای نسبی اقدامات مختلف است. سیاست‌گذاری عمومی کارآمد نیازمند آن است که متخصصان، عدم قطعیت‌های احاطه‌کننده گزینه‌های مختلف در آینده، چگونگی تقلیل آنها و اقداماتی که می‌تواند به بهترین وجه متضمن تحقق خروجی‌های مطلوب در مواجهه با این عدم قطعیت‌ها باشد را به طرز شفاف‌ی بیان نمایند. برهم کنش فزاینده میان جامعه علاقه‌مند، دانشمندان و سیاست‌گذاران، می‌تواند زمینه اعتلای فرایندهای تصمیم‌گیری را فراهم کند. برهم کنشی که نیازمند طرح پرسش و بسط گستره سیاست‌هایی است که پیشنهاد شده، به بحث گذاشته شده یا به اجرا درآمده است. مشارکت‌کنندگان، مسئولیت آگاه‌سازی سیاست‌گذاران و جامعه مدنی را برعهده دارند و ضرورت دارد که جامعه مدنی، عدم فعالیت را غیرقابل قبول دانسته باشد. ذینفعان می‌توانند ایده‌های جدیدی را برای مباحث سیاسی درباره چگونگی سازماندهی جوامع و طبیعت پیشنهاد نمایند. آنها می‌توانند تمامی ایده‌ها را برای ارزیابی مزیت‌های نسبی‌شان پوییده و مورد آزمایش قرار دهند. تمامی ذینفعان باید گزینه‌هایی از آینده را در پیش چشم خود به تصویر کشیده، سیاست‌های جایگزین را برای تحقق آینده مطلوبشان توسعه داده و پیامدهای محتمل و همچنین عدم قطعیت‌های مرتبط با آنها را مورد ارزیابی قرار دهند. در این راستا توجه به موارد اشاره شده و به کاربرستن توصیه‌های ذیل حائز اهمیت می‌باشد:

□ تصمیم‌گیرندگان در سطوح دولت، بخش خصوصی و جامعه مدنی، و فرد فرد ما در زمینه‌های متعدد تصمیم‌گیری با چالش‌های ریسک و عدم قطعیت روبرو هستیم. تصمیمات ویژه ممکن است، صرف نظر از تأثیراتشان بر منابع آب، اتخاذ شده باشند.

□ درک تصویری جامع از آنچه در سایر بخش‌های اقتصادی و اجتماعی در حال رخدادن است، به گونه‌ای که به آگاه‌سازی افراد تصمیم‌گیرنده در آن بخش‌ها نسبت به تأثیر فعالیت‌هایشان بر آب و نحوه متأثر شدن آنها از وضعیت منابع آب کمک نماید. بایستی خاطر نشان کرد این بخش‌ها تحت تأثیر همان عدم قطعیت‌ها یا عدم قطعیت‌هایی مشابه با آنچه مصرف‌کنندگان و مدیران آب را به چالش کشیده، قرار داشته و به صورت پیوسته مدیریت ریسک را به خدمت گرفته‌اند. بنابراین، مدیریت هماهنگ و هم‌افزا در حوزه‌های مربوطه می‌تواند بهبود در نتایج کلی را به همراه داشته باشد.

□ مدیریت پایدار آب به عنوان بخشی از حرکت و پیشرفت در امتداد مسیر سازگاری تلقی شود و نه مقصد یا هدف غایی در مدیریت آب

□ الگوهای نوظهور و واکنش‌ها به آنها از طریق تقویت شبکه‌های پایش و نشانگرهای آب‌های شیرین تحت نظارت مداوم قرار بگیرند.

□ تداوم جریان زیست‌محیطی به عنوان یکی از اهداف کلیدی مدیریت منابع آب برای دستیابی به مزایای منصفانه برای همه ذینفعان مورد ملاحظه قرار گیرد.

□ در مدیریت و بهره‌برداری از زیرساخت‌های موجود و همچنین ایجاد زیرساخت‌های جدید، بهره‌گیری از شیوه‌های هوشمند نسبت به شرایط اقلیمی، مورد توجه قرار داشته باشد.

□ زیرساخت‌های طبیعی همانند تالاب‌ها یا پهنه‌های سیلابی در زمره گزینه‌های پاسخ قرار داشته و در هر جا که امکان بهره‌گیری از آنها وجود دارد، به خدمت گرفته شود.

□ بهبود وضعیت یکپارچگی و پیوند اکوسیستم‌های آب شیرین مورد توجه قرار گیرد.

□ تغییرات، در آینده نیز ادامه خواهد داشت و بخش عمده‌ای از آن خارج از کنترل جامعه خواهد بود. از همین رو، رویکردهای مدیریت منابع آب باید در تناسب با این تغییرات و سازگار با آنها و از ماهیتی پیش‌بینانه برخوردار باشند.

□ در مواجهه با عدم قطعیت در حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی و اکوسیستم، از تصمیمات توانمند و مبتنی بر سازگاری حمایت و با آن همراهی شود.

□ تغییر رویکرد از تفکر مبتنی بر تأثیرات به تفکر سازگاری و پذیرش استراتژی‌هایی که دارای حداقل درجات پشیمانی یا تأسف در آینده باشند، در دستور کار قرار بگیرد

□ سازگاری با تغییرات در تمامی سلسله‌مراتب مدیریت منابع آب، از برنامه‌های کلان و ملی تا اقدامات محلی و در سطح حوضه، مورد توجه قرار داده شود.

آب و برنامه ششم توسعه

بررسی احکام برنامه آب در پیش‌نویس لایحه برنامه ششم



»»
در این پیش‌نویس که اخیراً توسط ستاد تدوین برنامه ششم توسعه، تهیه و تدوین و از طرف سازمان مدیریت به هیئت دولت ارسال شده، ۴۵ تبصره وجود دارد؛ که یک تبصره آن به تصمیم هیئت وزیران موکول شده است. نکته مثبت پیش‌نویس لایحه، توجه به تغییرات نهادی است. این جهت‌گیری‌ها می‌تواند نشانه توجه به تغییرات ساختاری و بنیادی برای اصلاح امور تلقی شود. توجه به آسیب‌های اجتماعی، آلودگی‌های محیط‌زیستی و اقتصاد سبز، حقوق مالکیت فکری از دیگر توجهات مثبت این پیش‌نویس محسوب می‌شود. سه تبصره در این مجموعه به احکام آب پرداخته است: بند ۹ تبصره ۹، بند ۱ تبصره ۱۴ و بند ۱ و ۲ تبصره ۱۵. از جمله توجهات ساختاری این لایحه،

حیاتی آب در برنامه ششم می‌شده، به درستی منعکس نمی‌کند.

تغییرات ساختاری پیش‌بینی شده برای بخش آب است که در تبصره ۹ آمده است. حکم تغییرات بخش آب، ذیل تحولات ساختاری وزارتخانه‌های نیرو، نفت، اقتصاد و جهاد کشاورزی و صنعت و معدن در این تبصره، به دلایل زیر، توجه خاصی را که می‌بایست به منبع

تصمیمات بزرگی که باید به

سرانجام برسد



در شرایطی که تصمیمات بزرگی باید در بخش آب به اجرا برسد، انتظار می‌رفت در برنامه ششم توسعه، علاوه بر ظرفیت‌سازی و رفع موانع هدف‌های تحقق نیافته در برنامه‌های قبلی، برای تحقق هدف‌های جدید، کاهش برداشت از منابع آب برای تعادل بخشی آب زیرزمینی و حفاظت از تالاب‌های داخلی نیز گام‌های اساسی جدیدی برداشته شود. مهم‌ترین تصمیمات بزرگ مربوط است به کاهش برداشت از منابع آب زیرزمینی و تطبیق مجموعه برداشت‌ها با تغییرات احتمالی آب و هوایی. کاهش مصرف سالانه به مقدار ۱۱ میلیارد مترمکعب مندرج در بند ۱ تبصره ۱۵ بخشی از تصمیمات مربوط را پوشش می‌دهد و مشخص نیست که چرا بقیه تصمیمات در این زمینه در پیش‌نویس لایحه منعکس نشده است. این اقدامات مهم به احکام جدید قانونی نیاز دارد تا بتواند اصلاحات مدیریتی در سطح ملی و در سطح حوضه‌های آبریز و اصلاح نظام بهره‌برداری از آب و اصلاح الگوی کشت مورد توجه جدی قرار دهد. این موارد نیازمند تقویت هماهنگی‌های اداری-سیاسی در سطح ملی، استان‌ها و حوضه آبریز، بخش کشاورزی و نهادهای مردمی و اجتماعی است. بدون تردید تغییر ساختار پیشنهادی بخش مهمی از هماهنگی‌ها و جامع‌نگری‌های لازم برای تحقق چنین هدف‌های مهمی را شامل نمی‌شود.

قیمت‌گذاری و انگیزه‌های مدیریت تقاضا

انگیزه‌های اقتصادی پیش‌بینی شده در این پیش‌نویس برای صرفه‌جویی در مصرف آب از طریق قیمت‌گذاری آب در بند ۱ تبصره ۱۴ و بند ۲ تبصره ۱۵ مورد توجه قرار گرفته است. این اقدام بدون آسیب‌شناسی گذشته تاکنون و ریشه‌یابی کاستی‌های عملکرد دستگاه‌ها در برنامه‌های گذشته نمی‌تواند تأثیرات قابل توجهی در مدیریت تقاضا داشته باشد. واگذاری بخش‌هایی از مسئولیت‌های بخش آب به جامعه محلی، اصلاح ساختار مالی، نیروی انسانی و سازمانی شرکت‌های کارگزار و خدمت‌محور کردن آن‌ها، تدابیر نهادی برای تحویل حجمی و نرخ‌گذاری حجمی در زنجیره عرضه آب، تشکیل نهادهای رقابتی مربوط به بازار آب از اقدامات نهادی مهمی است که باید به طور همزمان و یا مقدم بر اصلاح قیمت‌گذاری آب مورد توجه قرار گیرد.

ایجاد هماهنگی از طریق تجمیع امور در یک تشکیلات



باید توجه داشت که تنها راه ایجاد هماهنگی و جامع‌نگری، تجمیع امور در یک مجموعه سازمانی نیست. بلکه باید فرایندها و ساز و کارهای انجام کار و معیارها و انگیزه‌های لازم را به خوبی مورد توجه قرار داد. ناگفته نماند که تجربه‌های قبلی کشور درباره ادغام وزارتخانه‌های مختلف در یکدیگر گویای این امر است که تجمیع امور لزوماً موجب هماهنگی بهتر نمی‌شود.

تغییر سازمان و یا نهادها و سازوکارها

تغییرات نهادی برای عملیاتی کردن سیاست‌ها در بخش آب باید فراتر از تغییرات سازمانی مورد توجه باشد. علاوه بر ضرورت اصلاح و تقویت فرایندهای اجرای کار در نهادهای اداری، استفاده از ساز و کارهای اقتصادی و رقابتی و همکاری‌های اجتماعی برای متنوع کردن و تقویت انگیزه‌ها در بخش آب بسیار ضروری است. تجربیات گذشته نشان داده است که این جوانب تغییرات نهادی معمولاً رها شده باقی می‌ماند و به تغییرات اسکلت سازمانی (تعیین پست‌ها و تعریف وظایف سازمانی) بسنده می‌شود. این امر از هم‌اکنون می‌تواند به حساب هزینه تغییر تقریباً قطعی این نوع تغییرات ساختاری منظور شود.



هماهنگی‌های لازم فراتر از بخش آب و محیط زیست



ریشه جامع‌نگری و هماهنگی‌های مؤثر در مدیریت آب را باید فراتر از بخش آب، منابع طبیعی و محیط‌زیست جستجو کرد. از جمله بخش مهمی از هماهنگی‌های لازم به سیاست‌های توسعه اقتصادی باز می‌گردد. این سیاست‌ها می‌بایست با توجه به وضعیت عدم تطابق عرضه آب و تقاضای آب به توسعه «کم‌آب‌بر» معطوف باشد. در حالی که عملاً این استراتژی جایگاهی در سیاست‌ها و راهبردهای بخش‌های مربوط ندارد. بلکه بر عکس، انتخاب نوع فعالیت‌ها و مکان‌یابی آن‌ها بدون توجه به منابع آب انجام می‌شود. در این زمینه باید توجه شود که سیاست افزایش کارایی اقتصادی آب باید به شکلی باشد که در تقابل با کاهش تقاضای آب قرار نگیرد. چون با افزایش کارایی آب آتش تقاضای جدید شعله‌ورتر می‌شود. چگونه می‌توان این آتش را مهار کرد؟ اقداماتی چون توسعه کشت گلخانه‌ای (جزء د تبصره ۱۴) را نیز نباید از این قاعده مستثنی تصور کرد.

فایده – هزینه تغییرات و هدف‌های خاص مربوط به آب

تصدی‌ها و حوزه ریاست جمهوری

با توجه به مسئولیت‌های اجرایی گسترده بخش آب، وزارت نیرو از نظر تصدی‌گری سازه‌ها و دارایی‌های پراکنده و گسترده در سطح کشور (اعم از سد‌ها، نیروگاه‌ها، سامانه‌های انتقال و توزیع آب و شبکه‌های آبیاری متعدد) سازماندهی آن‌ها در حوزه ریاست‌جمهوری در کنار منابع طبیعی و محیط‌زیست، تعجب‌برانگیز و غیرمعمول به نظر می‌رسد.

معمولاً اصلاحات ساختاری با توجه به هدف‌های مشخصی برای ایجاد تحولات و اصلاحات لازم اجرا می‌شود. با توجه به خاص نبودن سیاست‌ها و هدف‌ها در تجمیع امور آب، منابع طبیعی و محیط‌زیست در پیش‌نویس لایحه، مشخص نیست این تغییرات برای آب کشور نتیجه‌بخش باشد. زیرا به هر حال هر تغییر عمده‌ای دارای فایده‌ها و هزینه‌هایی است. در حالی که هزینه‌های این تغییر شامل برهم خوردن نظم و روابط موجود، کاملاً مشخص و روشن است، فایده‌های تغییر به دلیل روشن نبودن هدف‌های خاص برای بخش آب در چنین شرایط بحرانی با تردیدهای جدی روبرو است.

خانواده آب



بستر تعامل و مشارکت برای آگاه‌سازی عمومی، اثربخشی راه‌حل‌ها و

شکل‌گیری اقدام جمعی درباره مسائل آب ایران



اندیشکده تدبیر آب ایران، بازساخت حکمرانی آب را در گرو تحقق سه مؤلفه مشارکت، قانون‌مداری و مشروعیت می‌داند. بنابراین بر وجود امکان برقراری ارتباط دو یا چندجانبه و تعامل بین بخش عمومی، بخش خصوصی و نهادهای مدنی از مشارکت تأکید دارد. بر این اساس شبکه انسانی «خانواده آب» در نقش ایجادکننده بستری تعاملی و مشارکتی به منظور آگاه‌سازی عمومی، اثربخشی راه‌حل‌ها و شکل‌گیری اقدام جمعی درباره مسائل آب، از شهریور ماه ۹۴ فعالیت خود را آغاز نمود. گزارش پیش رو گزیده‌ای از اقدامات فازهای مطالعاتی و اجرایی خانواده آب را در مراحل تأسیس، اطلاع‌رسانی، مدیریت متقاضیان و تشکیل هسته اولیه ارائه می‌کند.

اشاره

خانواده آب با هدف «اجتماعی شدن مسئله آب»، تصمیم به استفاده هر چه بیشتر از ظرفیت‌های اجتماعی گروه‌های مختلف جامعه و ایجاد اجماع عمومی برای حل مسائل آب در کشور دارد، به گونه‌ای که این اقدامات در نهایت به پرخش و پذیرش اطلاعات دقیق آبی در میان جامعه و دولت منجر شود. در این راستا، کارگروه ارتباطات پس از مشاوره و مصاحبه با اساتید برجسته علوم اجتماعی و ارتباطات، اقدام به تهیه چارچوب اولیه مبنی بر چستی و چرایی خانواده آب نمود تا چگونگی این پروژه در قالب مطالعه و اجرا به مرور با کمک نخبگان این زمینه روشن شود.

پس از آشکارشدن ضرورت و لزوم ایجاد این بستر ارتباطاتی، صفحه اطلاع رسانی و پیوستن به خانواده آب در مهرماه ۱۳۹۴ بارگذاری گردید. بر این اساس تا پایان آذرماه تعداد ۱۶۰ نفر متقاضی پیوستن به خانواده آب بوده و فرم اطلاعات آن را با انتخاب نوع همکاری عضویت، اشتراک و همیاری تکمیل نموده‌اند.

با توجه به مطالعات انجام شده بر مبنای تجربیات مشابه ملی و بین المللی، خانواده آب با اهداف، ضرورت‌ها و روش‌های برگزیده خود، اولین نمونه در حال اجراست و به همین علت طراحی فازهای اجرایی آن در گرو مطالعات عمیق و کاربردی می‌باشد. بنابراین اندیشکده با تشکیل تیم مطالعاتی خانواده آب و بهره‌گیری از دانش‌های مرتبط، مبادرت به تهیه شرح خدمات، مدل‌ها و نقشه راه‌های گوناگون برای

اجرای هر چه مؤثرتر خانواده آب نموده است. تقاضای مخاطبان خانواده آب، کارگروه ارتباطات را بر آن داشت تا برنامه‌ای برای مدیریت متقاضیان ترتیب دهد و با هدف ایجاد این بستر ارتباطی و تعاملی، فعالیت‌هایی برای مشارکت آنان تعریف کند. بنابراین پس از یکسان‌سازی اطلاعات، فعالیت‌هایی مانند شرکت در نظرسنجی‌ها، نشست‌ها، کارگاه‌ها و سایر فعالیت‌های مشارکتی برای متقاضیان مد نظر قرار گرفت. بر این اساس تاکنون یک مرحله نظرسنجی و دو کارگاه یادگیری مشارکتی با حضور و همکاری اعضای خانواده آب برگزار شده است. نظرسنجی‌ها با پوشش پنج موضوع کلان آب و اقتصاد، آب و جامعه، آب و سیاست، آب و حقوق، آب و زمینه‌های فنی و مهندسی و زیرمجموعه‌ای از موضوعات خردتر بر اساس یافته‌ها و دستاوردهای مطالعاتی اندیشکده تدبیر آب طراحی می‌شوند و پس از ارسال به متقاضیان و دریافت پاسخ‌ها در بازه زمانی مشخصی مورد تحلیل و ارجاع به متقاضیان قرار می‌گیرند. استقبال مخاطبان خانواده آب از این بستر مشارکتی موجب گردیده کلیه فعالیت‌های قابل تعریف در آن از ابتدا مشارکتی و با کسب نظر از کلیه متقاضیان اجرا گردد. بر همین اساس تهیه نظرسنجی‌ها نیز از همین قاعده پیروی نموده است.

لازم به ذکر است در مرحله ثبت نام اولیه، همه متقاضیان با امتیازی یکسان به خانواده آب وارد می‌شوند و با گذشت زمان، میزان و نوع مشارکت آنها در برنامه‌های مشارکتی، تعیین‌کننده عضویت، اشتراک یا همیاری آنان خواهد بود.

از آنجا که اندیشکده تدبیر آب نیز در قالب یکی از حامیان خانواده آب ایفای نقش می‌کند، تصمیم بر آن شد که هسته اولیه‌ای از میان متقاضیان، دغدغه‌مندان بخش دولتی، بخش خصوصی و سازمان‌های مردم‌نهاد انتخاب شود تا این افراد به همراه کلیه متقاضیان خانواده آب، هسته پیشرو و طراح مسیر اجرایی این پروژه باشند. به منظور تشکیل این تیم، دو کارگاه یادگیری مشارکتی با موضوع «تشخیص قواعد حاکم بر خانواده آب و تحلیل ذینفعان آب» با حضور ۲۱ نفر در آذرماه ۱۳۹۴ در محل اندیشکده تدبیر آب ایران برگزار شد. این دو نشست مشارکتی با مدیریت آقای دکتر سعید نوری نشاط، تسهیلگر اجتماعی و فعال در زمینه توانمندسازی جوامع محلی، طی ۱۵ ساعت اجرا گردید تا در نتیجه به گزینش و تشخیص فعالین و مشارکت‌کنندگان اصلی این حوزه منجر شود. نتیجه این دو کارگاه به زودی در قالب سند محوری خانواده آب برای ارتباط‌گیری با ذینفعان آب و تشکیل هسته اولیه ارائه خواهد شد. در حال حاضر خانواده آب فازهای مطالعاتی و اجرایی خود را پیش می‌برد و انتظار می‌رود با تکمیل فاز مطالعاتی و داشتن اعضای فعال در قالب کارگروه‌های استانی بتواند منجر به ایجاد دانش اجتماعی و مطالبه اجتماعی درباره آب گردد.

در صورت تمایل می‌توانید با مراجعه به لینک www.iwpri.ir/ab_register.html از مخاطبان خانواده آب باشید.



افزایش سطح آب دریاها

و کاهش منابع آب زیرزمینی

آیا میان این دو ارتباطی وجود دارد؟



همواره از زبان پژوهشگران می‌شنویم که منابع آب زیرزمینی در حال کاهش هستند؛ و سطح آب دریا در حال افزایش است. آیا میان این دو ارتباطی وجود دارد؟ پاسخ پژوهشگران و متخصصان هیدرولوژی دانشگاه Utrecht هلند به این پرسش مثبت است. در این نوشتار به اختصار نتایج یک مطالعه را گزارش می‌کنیم که نشان می‌دهد شدیدترین کاهش منابع آب زیرزمینی در کشورهای هند، پاکستان، ایران، ایالات متحده و چین روی داده است و چرا آب شدن یخ‌ها تنها عامل افزایش سطح دریا نیست. تشدید ذوب یخچال‌ها به سبب اثرات تغییر اقلیم، غالباً علت اصلی افزایش سطح آب دریا قلمداد شده است. با این همه، پژوهشی جدید دریافته است که علت دیگری در این معادله وجود دارد: برداشت آب زیرزمینی.

برداشت آب زیرزمینی در مقیاس بزرگ برای آبیاری، تأمین آب شرب یا نیاز صنعت، سطح آب دریا را سالانه تقریباً $0/8$ میلی‌متر افزایش داده است، این مقدار یک چهارم کل افزایش سالانه سطح آب دریا است ($3/1$ میلی‌متر). مابقی این افزایش را می‌توان به انبساط حرارتی (50 درصد) و رواناب حاصل از ذوب یخچال‌ها و یخ‌های قطب (تقریباً 25 درصد) نسبت داد.

این یافته‌ها حاصل مطالعه متخصصان هیدرولوژی دانشگاه Utrecht در هلند، و مرکز بین‌المللی ارزیابی منابع آب زیرزمینی (IGRAC) است. این پژوهشگران در توضیح سهم برداشت آب زیرزمینی در افزایش سطح آب دریا آورده‌اند که «بخش اعظم آب زیرزمینی برداشت‌شده، در نهایت سر از دریا درمی‌آورد.» وقتی آب از زیر زمین برای آبیاری، مصارف صنعتی، و حتی شرب پمپاژ می‌شود، بعد از آنکه استفاده شد باید به جایی برود- و چه مستقیماً به رودخانه روان شود، یا تبخیر شود و در جایی دیگر به صورت باران فرو ریزد، یکی از مقصدهای نهایی آن اقیانوس است.

Marc Bierkens از پژوهشگران این مطالعه، درباره کمیت آب زیرزمینی که در نهایت به دریا می‌ریزد می‌گوید: «اگر این مقدار را با برآورد کمیته بین‌المللی تغییر اقلیم (IPCC) از افزایش سالانه سطح آب دریا به میزان $1/3$ میلی‌متر مقایسه کنیم، شگفت‌زده خواهیم شد. با اینکه نقش خالی شدن آب زیرزمینی در افزایش سطح آب دریا به رسمیت شناخته شده است، در گزارش IPCC به آن پرداخته نشده است. دلیل آن هم فقدان داده‌های قابل اطمینان است. مطالعه ما تأیید می‌کند که خالی شدن آب زیرزمینی، یک عامل مهم است.»



پژوهشگران با ترکیب اطلاعات مورد نظر، مناطقی از جهان که برداشت آب زیرزمینی به خالی شدن آب زیرزمینی منجر می‌شود شناسایی کردند. به منظور برآورد مقدار برداشت سالانه آب زیرزمینی، از پایگاه داده‌های IGRAC استفاده شده است. پژوهشگران با ترکیب این اطلاعات با برآورد تقاضای آب، بر مبنای تراکم جمعیت و مساحت اراضی آبیاری شده، توانستند نقشه برداشت جهانی آب زیرزمینی را تهیه کنند. سپس از مدل بیلان آب برای تهیه نقشه جهانی تغذیه آبخوان‌ها، یعنی مقدار بارشی که از طریق خاک وارد آبخوان می‌شود و سفره را تغذیه می‌کند استفاده کردند. با کسر میزان برداشت آب زیرزمینی از میزان تغذیه آبخوان، پژوهشگران توانستند نقشه خالی شدن جهانی آب زیرزمینی را تهیه کنند.

Bierkens تأکید می‌کند که ادعای تأثیر برداشت آب زیرزمینی در افزایش سطح آب جدید نیست. در مطالعات قبلی نیز خالی شدن آب زیرزمینی به عنوان عامل تأثیرگذار احتمالی در افزایش تراز دریا شناسایی شده است، ولی به سبب عدم قطعیت درباره سهم آن، در برخی گزارش‌ها درباره افزایش تراز دریا از عامل آب زیرزمینی نام برده نمی‌شود.

برای نمونه، در گزارش سال ۲۰۰۷ کمیته بین‌المللی تغییر اقلیم آمده است که «اثرات احتمالی تغییر اقلیم ناشی از تغییرات در آب و هوای حادی» شامل «اثرات منفی بر کیفیت آب سطحی و زیرزمینی، و آلوده شدن منابع تأمین آب» است.

کمیته بین‌المللی تغییر اقلیم در صحبت از «تغییرات مشاهده شده در اقلیم و اثرات آنها» در گزارش سال ۲۰۰۷، در مورد افزایش تراز دریا، انگشت اتهام را متوجه آب شدن یخ‌ها کرده است.

این گزارش می‌گوید: «بهامی درباره گرم شدن سیستم اقلیم وجود ندارد، چون اکنون از مشاهدات افزایش دمای میانگین جهانی هوا و اقیانوس، ذوب گسترده برف و افزایش متوسط تراز دریا ... ۱۱ سال از ۲۰ سال اخیر (-۲۰۰۶ تا ۱۹۹۵) در زمره ۲۰ سال گرم در سابقه ثبت شده دمای سطح زمین آشکار است.»

این گزارش می‌افزاید: «میانگین جهانی تراز دریا از سال ۱۹۶۱ با متوسط نرخ ۱/۸ (۱/۳ تا ۲/۴) میلی‌متر در سال و از سال ۱۹۹۳ با نرخ ۳/۱ (۲/۴ تا ۳/۸) میلی‌متر در سال، در اثر تأثیر انبساط حرارتی، ذوب یخچال‌ها و یخ‌های قطبی افزایش یافته است. این موضوع که آیا نرخ سریع‌تر در فاصله سال‌های ۱۹۹۳ تا ۲۰۰۳ بازتاب نوسان دهه‌ای یا افزایش در روند بلندمدت‌تر باشد نامعلوم است.»

علی‌رغم وجود داده‌های جامع، برداشت آب زیرزمینی در زمره عوامل افزایش تراز آب دریا در گزارش کمیته بین‌المللی تغییر اقلیم نام برده نمی‌شود. یکی دیگر از نکات هشداردهنده در این مطالعه، روند افزایشی برداشت آب زیرزمینی است. بر اساس این مطالعه از دهه ۱۹۶۰، برداشت آب زیرزمینی بیش از دوبرابر شده است. متخصصان هیدرولوژی برآورد می‌کنند که برداشت جهانی و خالی شدن آب زیرزمینی از سال ۱۹۶۰، به ترتیب از ۳۱۲ تا ۷۳۴ و ۱۲۶ تا ۲۸۳ میلیارد متر مکعب در سال افزایش یافته است. نرخ‌های زیاد برداشت در اروپا، شمال و شرق چین، ایالات متحده، ایران، هند و پاکستان شناسایی شده‌اند.

برخی از «نقاط بحرانی» شناخته شده خالی شدن آب زیرزمینی عبارتند از: شمال و شرق پاکستان، شمال و غرب هند، شمال و شرق چین، آبخوان آگالالا در مرکز ایالات متحده، آبخوان سن ژواکوئین در دره مرکزی

کالیفرنیا، ایران، یمن و جنوب غرب اسپانیا. Bierkens می‌افزاید: «این مطالعه آشکار می‌کند که خالی شدن آب زیرزمینی در کشورهای هند، پاکستان، ایران، ایالات متحده و چین، در بحرانی‌ترین سطح قرار دارد. تولید غذا و مصرف آب در این مناطق، ناپایدار است و انتظار می‌رود در بلندمدت با مشکلات عمده‌ای روبرو شوند.»

برداشت آب زیرزمینی در مناطق خشک‌تر جهان که آب سطحی کمتری در دسترس قرار دارد متداول‌تر است. آب زیرزمینی در این مناطق برای آبیاری اراضی کشاورزی، تأمین آب شرب یا نیاز صنعتی استفاده می‌شود. تراز آب زیرزمینی زمانی افت خواهد کرد که در یک دوره طولانی، آب زیرزمینی بیشتری نسبت به تغذیه آبخوان برداشت شود. در نتیجه آن، رودخانه‌ها و تالاب‌ها خشک خواهند شد و تراز آبخوان‌ها تا حدی کاهش خواهد یافت که پمپاژ ناممکن می‌شود.

در نتیجه‌گیری این مطالعه آمده است: «خالی شدن آب زیرزمینی از دهه ۱۹۶۰ افزایش یافته است و احتمالاً در آینده نزدیک هم بیشتر افزایش خواهد یافت ... در نتیجه، سهم خالی شدن آب زیرزمینی در افزایش تراز دریا ممکن است به شکل فزاینده‌ای در دهه‌های آتی اهمیت یابد.»



انديشكده تدبير آب ايران

اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی کرمان

نشانی: خیابان نجات الهی شمالی، روبروی بیمارستان محب یاس، پلاک ۲۱۲، طبقه ۴

تلفن: ۸۸۹۴۷۳۰۰ - ۸۸۹۴۷۴۰۰

www.iwpri.ir