

منابع عظیم اما آسیب‌پذیر

| حکمرانی مؤثر آب | حکمرانی آب زیرزمینی در محک تجربه | ارزیابی وضعیت آبخوان رفسنجان |
| خسارت‌ها، راه‌کارها و پیش‌شرط‌ها | مطالعات اجتماعی و حکمرانی آب زیرزمینی |



انديشكده تدبير آب ايران
اتاق بازرگاني، صنايع، معادن و كشاورزي كرمان

فصلنامه گفت و گوی آب

سال اول، شماره چهارم، پاییز ۱۳۹۲

« صاحب امتیاز: اندیشکده تدبیر آب ایران

« سردبیر: انوش نوری اسفندیاری

« همکاران این شماره (به ترتیب حروف الفبا):

محمد ارشدی، مینا حسین پور طهرانی،

صدیقه ترابی پلت کله، انوش نوری اسفندیاری

« مدیر اجرایی نشریه: محمد ارشدی

« طراحی و صفحه آرایی: محمود نقوی

« آدرس دفتر تهران: خیابان استاد نجات الهی شمالی

بالاتر از بیمارستان جامع زنان، پلاک ۵۳، واحد چهارم

« تلفن تماس: ۸۸۹۴۷۳۰۰-۸۸۹۴۷۴۰۰

www.iwpri.ir

کلیه حقوق این نشریه محفوظ و

متعلق به اندیشکده تدبیر آب ایران می باشد.

مسئولیت محتوا و مطالب هر مقاله برعهده نویسنده 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 گفتگو 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.

• سخن سردبیر / ۳

تجربیات جهانی و داخلی

- سمت و سوی تغییرات در نگاه به منابع آب زیرزمینی / ۵
- منابع عظیم اما آسیب پذیر
- حکمرانی موثر آب / ۸
- نگاه جامع و متعادل
- حکمرانی آب زیرزمینی در محک تجربه / ۱۱
- نمونه تجربیات موفق
- طرح تحول در مدیریت منابع آب زیرزمینی / ۱۳
- تجربیات داخلی

هم اندیشی رفسنجان

- راهی که طی شده است / ۲۱
- سابقه تلاش ها برای برون رفت از بحران
- ارزیابی منابع آب رفسنجان / ۲۳
- گفت و گو برای باور و اطمینان به برآوردها
- خسارت ها، راه کارها و پیش شرط ها / ۲۶
- گفت و گو برای برون رفت از بحران

نحوه حضور و مشارکت آب بران

- مطالعات اجتماعی و حکمرانی آب زیرزمینی / ۳۲
- موضوعات فراگیر و اساسی
- مشارکت در محک تجربه / ۳۴
- تجربیات مشارکت در حکمرانی موثر آب زیرزمینی





انوش نوری اسفندیاری
دبیر اندیشکده تدبیر آب ایران



سخن سردبیر

سنگ نیانداختن در چاه

آنگونه که از بررسی‌های تخصصی در این زمینه در تراز جهانی بر می‌آید، شکل‌گیری دیدگاه حکمرانی مطلوب و تاثیر آن بر شکل و رویکرد مدیریت آب، پذیرفته‌ترین و منطقی‌ترین نگرشی است که در صورتی که بدرستی به نظام معرفتی و تحلیلی حاکم بر مدیریت بخش آب معرفی شود و اکثریت را همراه سازد، می‌تواند شرایط و دیدگاه مناسب مورد نظر را محقق کند. ناگفته نماند بنا به تعریف برنامه توسعه سازمان ملل متحد، حکمرانی اعمال اقتدار اقتصادی، سیاسی و اداری برای مدیریت جامعه در تمامی سطوح و حوزه‌ها است، که در اینجا موضوع بحث ما، حوزه آب است.

در صورت پذیرش این رویکرد باید در نظر داشت که هر چند برای بهبود حکمرانی آب، ساختار حکمرانی آب، یعنی سیاست‌ها، قوانین و سازمان‌های مرتبط باید بطور دوراندیشانه، راهبردی و بطور مرحله‌ای و حسب ضرورت‌های هر مرحله بازبینی و اصلاح شوند، اما شرایط کافی هنگامی فراهم می‌شود که امکان اجرای تصمیمات وجود داشته باشد و احتمال پیاده کردن آن در حد مطلوبی باشد (یعنی مشروعیت و اقتدار لازم تامین شود). توانایی اعمال تصمیمات از طریق شناخت سیستم‌های اجتماعی، سنت‌ها، نهادها و کنشگران و استفاده از شکل‌های متنوع و موثر ابزارهای حکمرانی، ممکن و میسر می‌شود. از دید نگارنده این نگاه می‌تواند در بررسی دلایل اثربخش نبودن و ناکارآمدی سیاست‌های بازدارنده در چند دهه گذشته مفید واقع شود.

همه این کوشش‌ها برای چیست؟ یونسکو اخیراً در ابتدای یکی از نشریات خود درباره مدیریت و حکمرانی آب زیرزمینی، برای بیان بهتر موضوع از ضرب المثلی عربی استفاده کرده است: «در چاهسی که از آن آب می‌خوری، سنگ نینداز!» چگونه می‌توانیم ما هم از مضمون این ضرب‌المثل تبعیت کنیم و آن را رعایت کنیم؟

و بهداشت و سایر موارد مرتبط وصل کند و بین آن‌ها ربط و انسجام منطقی برقرار سازد. از جمله نحوه تعامل با «پیشران‌های فشار» که در بیرون از بخش آب، سرنوشت تصمیمات اصلی در آب زیرزمینی را تعیین می‌کند.

دوم، روشن کردن ابعاد برنامه کلان مدیریت آب زیرزمینی، سلسله‌مراتب هدف‌های کیفی و مسیره‌های کلی رسیدن به هدف‌های کمی، نحوه ارتباط برنامه سطح ملی با برنامه‌های سطح آبخوان‌ها، فرآیندها و سازوکارهای انجام کار و نهادها و رویه‌های پیش‌بینی شده برای همکاری و هماهنگی درون و برون‌بخشی؛ نشانگرهای ارزیابی و نحوه نظارت بر فعالیت‌ها در یک چارچوب منطقی و منسجم.

سوم، نحوه حضور موثر ذینفعان و ذی‌مدخلان در کنار عوامل اجرایی برنامه پیش‌بینی شده و تبدیل «مصاف» به «همدلی و همکاری» آنان و چگونگی استفاده کارآمد از سازوکارهای غیراداری و روش‌های غیردستوری مانند توافق جمعی، اقناع، کنترل‌های جمعی و کنترل‌های درونی و سازوکارهای اقتصادی و بازار رقابتی، در این مسیر.

چهارم، بازبینی سیاست‌ها و قوانین مرتبط و چاره‌اندیشی برای رفع تعارضات و روشن کردن حقوق مالکیت و جبران خسارات وارده به غیر یا شخص سوم و بهبود فضای فعالیت‌ها.

اگر عزم جدی نسبت به پر کردن خلاءهای اصلی نظیر موارد فوق برای افزایش میزان اثربخشی در مدیریت آب زیرزمینی شکل بگیرد، بهتر است به جای جزیبی‌نگری و افزایش ریسک پراکنده‌کاری‌ها، موازی‌کاری‌ها و مخالف‌کاری‌ها، به این موضوع از زاویه و منظر گسترده‌تری نگاه شود. نگاهی که در دورنمای آن، مجموعه برنامه‌های حکومتی (داخل و بیرون بخش آب) و بخش خصوصی و نیروهای اجتماعی و نهادهای مردمی جایگاه و نقش‌های مشخص و مناسب خود را پیدا کرده باشند.

« در باره آب زیرزمینی نادانسته‌ها و کم‌دانسته‌های حکمرانی و مدیریتی بسیار است. تمرکز ما در این فصلنامه بر دلایل کم اثر بودن تدابیر حفاظت از این منابع ارزشمند و استراتژیک در کشورمان در طی ۵۰ سال گذشته است.

در آغاز دهه ۱۳۴۰، مقررات قانونی بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی که تا آن زمان بر اساس قانون مدنی و از نظر حکمرانی آب، با کمترین دخالت دولت انجام می‌پذیرفت، طی مراحل چهار دگرگونی شد و اختیارات دولت به سرعت افزایش یافت.

از همان آغاز، هر چند تعداد دشت‌های ممنوعه رو به فزونی گذاشت، اما این دخالت‌ها نتوانست بطور جدی مانع از روند افزایشی اضافه برداشت آب زیرزمینی و کاهش سطح آن در دشت‌های ممنوعه شود. در اواخر دهه ۱۳۵۰ و اوایل دهه ۱۳۶۰ موج بلندی از صدور مجوزهای برداشت (بدون توجه به ظرفیت پایدار آبخوان‌ها) برای توسعه سطح زیرکشت آبی و واگذاری اراضی به روستاییان و متقاضیان کشاورزی، این فرآیند را تشدید کرد. بعد از یک دوره فترت، تدابیر و اختیارات دولت برای مقابله با برداشت‌های بی‌رویه و غیرقانونی رو به افزایش گذاشت تا آنجا که در برنامه چهارم توسعه اختیارات جدیدی بصورت امکانات مالی و اجرای برنامه‌های متنوع کنترلی، فرهنگی و دعوت به مشارکت در اختیار دولت قرار گرفت تا بتواند با رویکرد تازه‌تری در این «مصاف» حاضر باشد. اما در این روند هنوز جای چند مولفه مهم در این میدان خالی است، از جمله:

اول، چارچوب جامعی که در ادامه و تکمیل مصوبه هیئت وزیران در سال ۱۳۸۲، بر اساس نگاهی منسجم و هدفمند برنامه مدیریت آب زیرزمینی در سطح ملی را به سایر برنامه‌های مدیریتی کشور در زمینه مدیریت آب سطحی، توسعه کشاورزی، کاربری اراضی، سلامت

[تجربیات جهانی و داخلی]





انوش نوری اسفندیاری
دبیر اندیشکده تدبیر آب ایران



منابع عظیم اما آسیب پذیر

سمت و سوی تغییرات در نگرش به منابع آب زیرزمینی

میزان حجم برداشت از آب زیرزمینی در ۱۰ کشور پیشرو دنیا از نظر حجم برداشت

کشور	میزان برداشت از آب زیرزمینی (کیلومتر مکعب در سال)
هند	۲۵۱
چین	۱۱۲
ایالات متحده آمریکا	۱۱۲
پاکستان	۶۴
ایران	۶۰
بنگلادش	۳۵
مکزیک	۲۹
عربستان سعودی	۲۳
اندونزی	۱۴
ایتالیا	۱۴

دنیا چون آمریکا، ایتالیا، ژاپن، انگلستان، چین، تایلند، تایوان و مکزیک شده است. از جمله عوامل محرک یا پیشران این نوع برداشت‌ها و پیامدهای آن عبارتند از:

- رشد جمعیت، شهرنشینی و فشار ناشی از نوسانات و تغییرات آب و هوایی
- ضعیف بودن ساختار حکمرانی
- دانش محدود از دانسته‌های علمی آب زیرزمینی و ناآگاهی از نقش آب زیرزمینی در توسعه اقتصادی-اجتماعی

منابع آب زیرزمینی در مقایسه با منابع آب سطحی، معمولاً محسنات و ویژگی‌های خاصی دارند، مانند کیفیت خوب از جمله کیفیت خوب میکروبیولوژیکی و نیاز کمتر به تصفیه و پالایش، تاثیرپذیری کمتر در برابر خشکسالی، سرمایه‌گذاری اولیه کمتر و نیاز به طرح‌ها و نقشه‌های محدودتر. به علاوه، توسعه آن‌ها به اقدامات جمعی گسترده وابسته نیست. در شرایطی که عرضه آب سطحی در اغلب موارد انطباق لازم را با نیازها در سطح مزارع و نقاط مصرف ندارد، استحصال آب زیرزمینی از طریق پمپاژ در انطباق کامل با تقاضا است. منابع آب زیرزمینی در بسیاری از مناطق خشک و

آب زیرزمینی برای مصارف انسانی و کشاورزی به افت قابل توجه سطح آب زیرزمینی در قسمت‌های وسیعی از جهان انجامیده، به طوری که افت منطقه‌ای منابع آب زیرزمینی به یک مسئله جهانی تبدیل شده است. همچنانکه فشار زیادی بر منابع سطحی وارد می‌آید، تکیه بر منابع زیرزمینی بیشتر می‌شود. این موضوع خود از نشانه‌های کمیابی آب در جهان است. اما در نتیجه همین روند وابستگی، در برخی مناطق منابع تجدیدناپذیر آب زیرزمینی تخلیه و آبخوان‌ها دچار زوال غیرقابل برگشت شده‌اند که این امر در مواردی به تغییر معیشت و جابجایی اجباری مردم انجامیده است.

براساس گزارش یونسکو کل برداشت جهان از منابع آب زیرزمینی در سال ۲۰۱۰ حدود ۱۰۰۰۰ میلیارد مترمکعب برآورد شده که ۶۷ درصد آن به مصرف آبیاری، ۲۲ درصد مصارف خانگی و ۱۱ درصد مصارف صنعتی می‌رسد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که برداشت‌ها در طول ۵۰ سال گذشته با نرخ رشد سالانه ۱ تا ۲ درصد، سه برابر شده است. بخشی از برداشت‌های انجام گرفته، از ذخایر تجدیدناپذیر بوده است. متوسط نرخ رشد تخلیه آب غیر تجدیدپذیر از سال ۱۹۰۰ تاکنون حدود ۶ تا ۷ درصد برآورد شده است که از نرخ رشد برداشت به مراتب افزون‌تر است. رقم میانگین حجم برداشت آب زیرزمینی تجدیدناپذیر در دوره ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۰، حدود ۱۰۲ میلیارد مترمکعب در سال برآورد شده است که این مقدار در دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۸ به ۱۴۵ میلیارد مترمکعب در سال رسیده یعنی این میانگین بیش از ۴۰ درصد اضافه شده است. پیش‌بینی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که چنانچه با این پدیده بطور جدی و هوشمندانه برخورد نشود، در آینده به عنوان یکی از عوامل و مؤلفه‌های اصلی بازدارنده برای توسعه پایدار خواهد بود. زیرا برداشت از ذخایر تجدیدناپذیر به صورتی است که منجر به افت درآمدت سطح آب زیرزمینی و افزایش هزینه‌های استحصال آب، نشست زمین و کاهش کیفیت آب در مناطق مختلف

«ذخایر تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر»

حجم منابع آب زیرزمینی شیرین کره زمین حدود ۱۰ میلیون کیلومتر مکعب است (یعنی دو برابر آب تجدیدپذیر سالانه کره زمین که از بارش‌ها حاصل می‌شود). این حجم در طول سده‌ها یا هزاره‌ها در زیرزمین انباشته شده است. اما ارتباط بخش اعظم این منابع با چرخه آب و فرآیندهای تجدیدپذیری قطع است. نزدیک به یک چهارم منابع آب تجدیدپذیر مربوط به منابع آب زیرزمینی است که حدود ۱۰۰۰۰ کیلومتر مکعب در سال برآورد می‌شود. ۲۰ درصد از این رقم حاصل نفوذ مستقیم بارش و ۸۰ درصد با منشاء نفوذ جریانات آب سطحی است. این منابع که بخشی از چرخه آب در زمان حاضر را تشکیل می‌دهد نسبت به حجم آب زیرزمینی که در یک دوره طولانی در اعماق چند هزارمتری سطح زمین ذخیره شده‌اند، بسیار اندک است (یعنی ۰/۱ درصد کل ذخایر آب زیرزمینی). از اینرو، فقط بخش بسیار کوچکی از حجم کل ذخایر آب زیرزمینی در هر سال تجدید می‌شود.

بنابراین، آب زیرزمینی ذخایر ارزشمندی هستند که در زمان‌های طولانی تشکیل شده‌اند و اکنون در اختیار ما قرار گرفته‌اند و بهره‌برداری از آنها باید بر اساس اصول صحیح علمی و متناسب با ظرفیت آبخوان‌ها صورت گیرد. اما این ذخایر طبیعی از اواسط قرن بیستم میلادی در بسیاری نقاط جهان، همانند سایر منابع طبیعی (چه به لحاظ کمی و چه به لحاظ کیفی) در معرض تهدید فعالیت‌های «توسعه‌ای» بشر قرار گرفته است. همانطور که بشر به وضوح شاهد استفاده بی‌رویه و آلودگی آب رودخانه‌ها و آب‌های سطحی بوده، سفره‌های آب زیرزمینی هم به مشکلات مشابه دچار شده‌اند؛ با این تفاوت مهم که اضافه برداشت و تخریب کمی و کیفی آبخوان‌ها از دید مستقیم بشر به دور بوده و لذا این واقعیت، تشخیص درد و درمان آن را بسیار مشکل‌تر ساخته است. در دهه‌های اخیر، افزایش برداشت از منابع

شده این شهر که زمانی ارتفاعی بیشتر از سطح دریا داشت، امروزه به پایین‌ترین از سطح دریا فرورفته و در نتیجه زمینه ویرانی شدید شهر بر اثر وقوع طوفان‌های سیل‌آسا فراهم گردد. متأسفانه، این پدیده در بخش‌های مهمی از کشور ایران نیز نظیر دشت‌های استان‌های کرمان، یزد، همدان و خراسان رضوی قابل مشاهده بوده و پایداری بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی و تأسیسات این مناطق را با خطرات جدی مواجه کرده است.

• کاهش آبدهی و عمر چاه‌های موجود

از آنجائیکه عمق چاه‌های حفر شده اغلب تنها بخشی از منطقه اشباع را شامل می‌شود، با افت سطح ایستابی عملاً میزان بهره‌برداری به تدریج کاهش یافته و صاحبان چاه‌ها به منظور جبران آبدهی چاه مرتباً درخواست جابجایی چاه و حفاری اضافی (کفشکنی) را برای تامین آبدهی به میزان قبلی می‌نمایند. در نتیجه کج شدن جدار چاه‌ها، خارج شدن تجهیزات آبکشی از حالت تراز و بروز نقص فنی در چاه‌ها، موجبات کاهش عمر آنها فراهم می‌شود. افزایش املاح در اثر برگشت آب شور به آبخوان نیز خورنده‌گی و رسوب‌گذاری در تأسیسات بهره‌برداری را به دنبال دارد. افت مداوم سطح آب علاوه بر تحمیل هزینه و انرژی بیشتر برای بهره‌برداری به میزان ثابت، به تخلیه و نهایتاً کاهش ظرفیت کل آبخوان می‌انجامد.

• اثرات زیست محیطی

به علت تبادل دو سویه بین آب‌های سطحی و زیرزمینی در نواحی که سطح آب زیرزمینی همسطح زمین باشد، افت سطح آب در بسیاری از سفره‌های آب زیرزمینی باعث کاهش و خشکیدگی منابع آب سطحی نظیر رودخانه‌ها و دریاچه‌ها و خشکیدگی رطوبت خاک در ناحیه غیر اشباع خاک شده است. این پدیده به نوبه خود، اکوسیستم‌های موجود در این مناطق و نواحی را بصورت مخربی متأثر می‌سازد. خشک شدن تدریجی دریاچه ارومیه و رودخانه زاینده‌رود در ایران نمونه‌هایی از این تخریب بشر می‌باشند.

• افزایش مناقشات بهره‌برداران

اقدامات و فعالیت‌هایی که در زمینه کاربری و کنترل منابع آب میان مصرف‌کنندگان و در مصارف مختلف صورت می‌گیرد می‌تواند با یکدیگر تقابل و تناقض داشته و بالقوه مسایل و پیچیدگی‌های زیادی را بوجود آورد. برخی از منابع آب در شرایطی در دسترس جامعه قرار می‌گیرند که حقوق بهره‌برداران را نمی‌توان از تعرض دیگران به راحتی مصون داشت و تعرض موجب کاهش منابع در دسترس و آثار و پیامدهای منفی بر صاحبان حقوق و جامعه می‌شود. معمولاً ممکن است مقامات مسئول

آلودگی‌ها از نزول کیفی آب با منشأ طبیعی که غالباً در اثر مدیریت ضعیف آبخوان‌ها گسترش یافته است، فاجعه‌بارتر باشد. زوال کیفیت آب آبخوان‌ها با منشأ طبیعی شامل ورود آب شور به آبخوان‌های ساحلی و آلودگی با عناصر سمی موجود در آبخوان‌ها یا در لایه‌های زمین‌شناسی مجاور مانند آرسنیک، فلوراید و ایزوتوپ‌های رادیواکتیو. شایان ذکر است که سرعت جابجایی آب زیرزمینی آلوده و شناس این که آب زیرزمینی آلوده از طریق یک چاه دارای پمپ برداشت شود، افزایش می‌یابد.

بعلاوه، کیفیت آب زیرزمینی در برابر سوء مدیریت کاربری آب و زمین، روش‌های دفع فاضلاب و پسماندها و آلودگی‌های تصادفی آسیب‌پذیر است. همچنین در دشت‌ها بعثت اینکه لایه‌ها یا طبقات بالایی از آب سبکتر و شیرین‌تری برخوردارند، اضافه بهره‌برداری باعث تخلیه لایه‌های آب شیرین و برداشت از لایه‌های زیرین که املاح بیشتری دارند، می‌شود. به دلیل سرعت معمولاً کند حرکت آب زیرزمینی، حرکت آلودگی و گسترش آن کند است. بعد از آلوده شدن این مخازن، حتی اگر منبع آلودگی فعال نباشد، زمان طولانی و هزینه‌های زیادی، برای رسیدن به شرایط بهتری از کیفیت، لازم است. سایر پیامدهای برداشت بی‌رویه از آبخوان‌ها عبارتند از:

• نشست زمین

بهره‌برداری بیش از حد باعث خالی شدن خلل و فرج آبرفت‌ها از آب و ایجاد فضای خالی بین دانه‌های می‌گردد. چون هوا مانند آب تحمل وزن لایه‌های بالایی را ندارد کم‌کم فضای بین ذرات خاک بر اثر عملکرد نیروی ثقل ناشی از وزن طبقات بالایی زمین بسته شده و خاک متراکم می‌گردد. در اثر این فشردگی ظرفیت آبخوان به صورت برگشت‌ناپذیر کاهش می‌یابد. با توجه به ناهمگن بودن بافت خاک سفره‌های آب، معمولاً نشست زمین در همه جهات بصورت یکنواخت اتفاق نیفتاده، باعث کج شدن جدار چاه‌ها، خارج شدن تجهیزات آبکشی از حالت تراز، بروز نقص فنی در آنها و کاهش عمر چاه‌های آب می‌شود. بعلاوه، نشست غیر یکنواخت زمین می‌تواند باعث ایجاد درز و شکاف‌های وسیع و عمیق در اراضی کشاورزی، ساختمان‌ها، تأسیسات شهری و روستائی و آسیب دیدن تأسیسات زیربنائی نظیر راه‌ها، پل‌ها، ریل‌های راه‌آهن و خطوط لوله انتقال آب و حامل‌های انرژی شود. نشست، همچنین ممکن است به صورت فروریزش محلی چاه‌ها (Sinkhole) در نواحی که زیر آبخوان سنگ آهک، دولومیت و دیگر سنگ‌های قابل انحلال قرار دارد، به وقوع بپیوندد.

نشست زمین بر اثر اضافه برداشت از سفره‌های آب در برخی نقاط دنیا نظیر شهر نیواورلینز (New Orleans) در ایالات متحده باعث

نیمه خشک جهان، به عنوان منبع حیاتی برای تامین آب مطرح هستند، به طوریکه آب مورد نیاز برای مصارف مختلف همچون شرب، کشاورزی، صنعت و محیط‌زیست را، به ویژه در زمان خشکسالی، فراهم می‌کنند. از ۴۳۳۰ میلیارد مترمکعب آب شیرین که سالانه مورد استفاده قرار می‌گیرد، آب زیرزمینی یک چهارم برداشت از کل آب شیرین را تشکیل می‌دهد. این سهم در کشورهای مختلف بسیار متفاوت است. مثلاً در لبنان ۳۰ تا ۴۰ درصد، نیوزلند ۴۲ درصد، ایران ۵۵ درصد، استرالیا ۷۰ درصد و مغولستان ۹۰ درصد گزارش شده است. ده کشور پیشرو در زمینه برداشت از منابع آب زیرزمینی، بر اساس ماخذ یونسکو، در جدول آمده است. ایران با جمعیتی به مراتب کمتر، بعد از هند و چین و آمریکا و پاکستان در مقام پنجم قرار دارد.

وضعیت عدم تعادل آبخوان‌ها در کشور ما محرز است اما میزان برداشت از ذخایر تجدیدناپذیر چندان مشخص نیست. عدد میانگین درازمدت ۵ تا ۶ میلیارد در سال نمی‌تواند گویا باشد. بنظر می‌رسد که عدد ۱۱ میلیارد مربوط به یک سال خاص باشد و نه میانگین مثلاً ده سال گذشته. اما در هر صورت پیامدهای مخرب و گسترده بهترین نشانه برداشت بی‌رویه از ذخایر تجدیدناپذیر است.



« پیامدهای برداشت بی‌رویه از ذخایر تجدیدناپذیر

اضافه برداشت از آبخوان‌ها در برخی از مناطق جهان موجب افت زیاد در سطح آب زیرزمینی و حتی مستهلک شدن این منابع شده است. همچنین، این منابع در اثر آلودگی قابل استفاده نیستند. منشأ اصلی آلودگی‌ها عبارتند از نفوذ فاضلاب شهری، سموم و کودهای شیمیایی مصرف شده در اراضی کشاورزی، فاضلاب‌های مناطق صنعتی و معادن. احتمال می‌رود این



از مطالعات موردی، مقالات موضوعی و پنج مشاوره منطقه‌ای است.

در مرحله دوم پروژه، خروجی‌های اصلی آن شامل چارچوبی دربرگیرنده مجموعه‌ای از سیاست‌ها و خطوط راهنما نهادی، توصیه‌ها و تجربیات موفق در زمینه بهبود مدیریت آب زیرزمینی در سطح ملی یا محلی، و حکمرانی محلی، ملی و فرامرزی آب زیرزمینی تدوین می‌شود.

هرچند که این پروژه سال آینده به اتمام می‌رسد، اما نتایج اقدامات به تدریج منتشر شده‌اند که خوانندگان در این فصلنامه با گوشه‌هایی از آن آشنا می‌شوند. به عنوان نمونه، این پروژه در اولین مرحله کار نتایج بررسی شرایط موجود حکمرانی آب زیرزمینی و تدوین یک آسیب‌شناسی جهانی را بصورت ۱۲ مقاله موضوعی آماده کرده است. این مقالات سنتزی از دانش و تجربه موجود درباره جنبه‌های کلیدی اقتصادی، سیاسی، نهادی، محیط‌زیستی و فنی مدیریت آب زیرزمینی است که به موضوعات در حال ظهور در رویکردهای نوآورانه توجه کرده است. عناوین این مقالات عبارتند از:

- روند آلودگی آب زیرزمینی، روند از دست رفتن کیفیت آب زیرزمینی و خدمات وابسته به آبخوان‌ها
- مدیریت و بهره‌برداری تلفیقی آب سطحی و آب زیرزمینی
- تنش‌های شهری-روستایی، فرصت‌هایی برای مدیریت مشترک
- مدیریت فرآیندهای تغذیه مجدد یا برداشت و وضعیت تعادل آبخوان
- سیاست‌گذاری و حکمرانی آب زیرزمینی
- چارچوب حقوقی و حکمرانی آب زیرزمینی
- روند نهادهای مدیریت محلی آب زیرزمینی: مشارکت بهره‌برداران
- بومی‌سازی اجتماعی تکنولوژی پمپاژ و پیشرفت فرهنگی فرهنگ‌های مرتبط با آب زیرزمینی: حکمرانی در نقطه برداشت آب
- روند اقتصاد کلان موثر در تقاضا برای آب زیرزمینی و خدمات آبخوان
- حکمرانی مرزهای آب زیرسطحی و زیرزمینی
- مدیریت نادیدنی‌ها- درک و بهبود حکمرانی آب زیرزمینی
- آب زیرزمینی و انطباق با تغییرات اقلیمی

آبخوان‌های فرامرزی و تاسیس کمیسیون آب زیرزمینی آفریقا. بیانیه‌های جدید بین‌المللی در این زمینه از جمله بیانیه آلیانس و بیانیه آب زیرزمینی آفریقا، بیانگر آگاهی رشدیابنده درباره آب زیرزمینی و اشتیاق به پرداختن بیشتر به آن می‌باشد.

• پروژه حکمرانی آب زیرزمینی

برنامه آب شناسی بین‌المللی یونسکو (IHP) همراه با سازمان خواربار جهانی سازمان ملل (UNFAO)، بانک جهانی (The World Bank) و اتحادیه بین‌المللی آبشناسان (IAH) پروژه سه ساله‌ای را درباره حکمرانی آب در سال ۲۰۱۱ میلادی شروع کرده‌اند. این پروژه از طریق تسهیلات جهانی محیط زیست (GEF) تامین مالی می‌شود. این حرکت به نام «پروژه حکمرانی آب زیرزمینی» در پاسخ به توجهات در حال ظهور جهانی نسبت به آب زیرزمینی شکل گرفته است.

هدف کلی این پروژه افزایش آگاهی درباره اهمیت درجه یک مدیریت صحیح منابع آب زیرزمینی برای جلوگیری و رفع بحران‌های جهانی است. این پروژه چارچوب اقداماتی (FA) را شامل مجموعه‌ای از بهترین تجربیات مدیریت پایدار منابع آب زیرزمینی، تدوین خواهد کرد. بخش اساسی پروژه شامل مجموعه‌ای از مشاوره‌های منطقه‌ای است که هدف‌های زیر را مد نظر دارد:

- دریافت دانش دست اول از موضوعات منطقه‌ای از خبرگان محلی آب زیرزمینی
- افزایش آگاهی و ترویج دستورکارهای جهانی آب زیرزمینی
- ایجاد توافق جمعی درباره مفهوم «حکمرانی آب زیرزمینی» و مراقبت از همکاری میان ذی‌نفعان بخش‌های مرتبط، تصمیم‌گیرندگان و متخصصین. در این پروژه کارگاه‌های مشورتی منطقه‌ای در مناطق مختلف جهان برگزار می‌شود و از شبکه‌های موجود کمیته‌های ملی برنامه آب‌شناسی جهانی و امکانات سایر مشارکت‌کنندگان استفاده می‌شود.

مرحله اول این پروژه شامل بررسی شرایط موجود جهانی حکمرانی آب زیرزمینی با هدف آسیب‌شناسی حکمرانی آب کشاورزی از طریق تلفیق تجربیات منطقه‌ای و ملی با نگاهی به آینده است. مرحله اول بر اساس مجموعه‌ای

صدور مجوز بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی، برای صدور مجوزهای جدید در مناطقی که تعادل تغذیه و برداشت آب آنها برقرار نیست، تحت فشار باشند و یا برداشت غیرقانونی از این سفره‌ها انجام پذیرد. این اضافه برداشت‌ها موجبات اضرار به حقوق بهره‌برداران موجود را فراهم می‌سازد. در مناطقی که جریان‌های سطحی از منابع آب زیرزمینی تغذیه می‌شوند، کاهش در جریان پایه آب سطحی در نتیجه کاهش ذخایر آب زیرزمینی، تامین حقایق‌های موجود آب سطحی را نیز با مشکلات زیادی روبرو می‌کند. خشکسالی نیز می‌تواند تأثیرات ماندگاری بر شرایط آبخوان باقی بگذارد. از جمله یک عکس‌العمل معمول در دوره‌های خشکسالی حفر چاه‌های بیشتر می‌باشد که تداوم بهره‌برداری از این چاه‌ها از جمله تغییرات دایمی در شرایط سفره است که موجبات افزایش مناقشات در حقوق بهره‌برداری از منابع آب باقیمانده را فراهم می‌کند.

«آشنایی با اقدامات جدید جهانی

• تمرکز رو به افزایش جهانی به موضوع آب زیرزمینی

علی‌رغم محلی بودن منابع آب زیرزمینی و دریافت فواید آن توسط جوامع محلی، این منبع طبیعی به طور روز افزونی در سطح جهان در معرض توجه و شروع کارهای جدید و مبتکرانه قرار گرفته است. از جمله این اقدامات می‌توان از برنامه تهیه نقشه‌ها و ارزیابی‌های آب شناسی جهانی (WHYMAP)، تاسیس مرکز بین‌المللی ارزیابی منابع آب زیرزمینی (IGRAC)، تشکیل تیم کاری مشورتی مدیریت آب زیرزمینی (GW-MATE)، شبکه مبادله آموزه‌ها و منابع آبهای بین‌المللی (IWLEARN)، برنامه‌های بین‌المللی مدیریت آبخوان‌های مشترک (ISARM) و مدل‌سازی جهانی هیدرولوژیکی نام برد. در پشت همه اقدامات این تفکر مشهود است که مبادله، به اشتراک‌گذاری، گردآوری و تدوین و تحلیل اطلاعات محلی منابع آب زیرزمینی، از طریق ایجاد دیدگاه‌ها، به انتشار دانش و ایجاد ارزش اضافی برای دانش تولید شده، کمک می‌کند. ابتکارات متعدد بین‌المللی برای آغاز یا هدایت ارزیابی، نظارت و پایش و مدیریت آب زیرزمینی شکل گرفته است. مثال‌هایی از این ابتکارات که فقط به آب زیرزمینی اختصاص ندارند عبارتند از: هدف هزاره سوم (MDGs) و چارچوب دستورالعمل آب اتحادیه اروپا (WFD)، مثال‌هایی مختص آب زیرزمینی در این گروه‌بندی عبارتند از: پروژه‌های آبخوان‌های فرامرزی در آب‌های بین‌المللی (IW)، سبد از طرح‌های تسهیلات جهانی محیط‌زیست (GEF)، دستورالعمل‌های جدید اتحادیه اروپا به عنوان «دستورالعمل خواهر» WFD، پیش‌نویس مواد قانون

انوش نوری اسفندیاری
دبیر اندیشکده تدبیر آب ایرانGroundwater
Governance
A Global Framework for Action

حکمرانی مؤثر آب

نگاه جامع و متعادل

کمک آن مسایل و مشکلاتی را که با آن روبرو می‌شوند برطرف سازند. نهاد و سازمانی که بتواند بصورت مؤثر و کارآ عملکردهای عوامل مختلف را زیر نظر گیرد، آنهایی را که قوانین را زیر پا می‌گذارند جریمه و تنبیه نماید و انگیزه‌های لازم برای مشارکت و همکاری افراد در امور تخصیص و توزیع منابع آب و سرمایه‌گذاری‌های مربوطه را فراهم نماید. بنابراین از طریق ارزیابی سرمایه اجتماعی موجود در جامعه محلی و انگیزه‌های حاکم بر آب‌بران، می‌توان امکان‌پذیری ایجاد چنین نهادهایی را مورد مطالعه و بررسی قرار داد. معیارها و شرایطی نیز برای جلب مشارکت مؤثر جامعه محلی در استفاده پایدار از منابع تجدیدناپذیر آب زیرزمینی مشخص شده و در تجربیات عملی مورد آزمون و اعتبارسنجی قرار گرفته‌اند.

• نگاه متعادل و جامع حکمرانی خوب

مجموعه این مباحث در دوران معاصر باعث شد که دو تفکر افراطی در مورد نقش دولت/حکومت در جوامع در حال توسعه وجود داشته است. تفکری طرفدار آن است که دولت تقریباً بیشتر امور را در دست بگیرد و حتی اگر هم در جایی مسئول کار نباشد، در آنجا حضور و از نزدیک نظارت کند. و تفکری دیگر طرفدار آن است که دولت حداقل حضور را داشته باشد و بخش خصوصی یا به عبارتی بازار، همه کار را به عهده بگیرد. از نظر زمانی، بعد از یک دوره حاکمیت گرایش اول، جهت‌گیری برای مدتی به طرف گرایش دوم پرخید. هم اکنون نظریه سومی شکل گرفته است که مدعی است باید پس از بررسی دقیق شرایط، براساس انتخاب‌های مناسب و هوشمندانه، مشخص ساخت که هر یک از این دو بخش تا چه حد در امور جامعه حضور یابند و چه نقش‌هایی را به عهده بگیرند. بر این اساس، در این زمینه ادبیات بین رشته‌ای شکل گرفته است که از تلفیق ادبیات توسعه (نظریه‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی) و ادبیات مدیریتی و کسب و کار استفاده می‌نماید. این رویکرد به عنوان رویکرد حکمرانی خوب یا مؤثر یا نظایر آن شناخته می‌شود.

راه‌حل تکمیلی، کارایی نظام را بالا ببرد و خسارت‌ها را برطرف و یا جبران نماید.

• نظریه انتخاب عمومی و «اجماع واشنگتن»

نظام اداری و ترتیبات نهادی حکومت یا دولت نیز ممکن است بدلیل شرایط تاریخی و یا اجتماعی و ضعف در نظام رهبری‌کننده، فاقد تخصص و ظرفیت‌های لازم برای انجام کار باشد. اما حتی با فرض مجهز بودن به دانش و تجربه لازم، خود نهادهای حکومتی در معرض کمبودها و آسیب‌های جدی انگیزه‌ای و رهبری قرار دارند. چون در هر صورت کار بر عهده انسان‌هایی است که به عنوان کارشناس و یا مدیر در مصدر امور مختلف حکومتی قرار گرفته‌اند، این انسان‌ها همانند دیگران، در معرض دغدغه‌ها و انگیزه‌هایی هستند که در جریان انتخاب‌ها به نیابت از عموم مردم، در اغلب موارد، سود و منفعت شخصی خود را بر منافع دیگران و جمع ترجیح می‌دهند. بنابراین، در تصمیم‌گیری‌ها (چه در وضع قوانین و یا اعمال آن‌ها) غلبه این انگیزه‌ها موجب بروز رانت و فسادهای می‌شود که مانع از ایجاد کارایی و اثربخشی تدابیر و دخالت‌ها می‌شود. از اینرو برخی کماکان توسعه بازار و حضور بخش خصوصی را کارآمدتر دانستند و توسعه چارچوب «مشارکت بخش عمومی خصوصی» را برای توسعه و تسری حضور بخش خصوصی بر مدیریت و سرمایه‌گذاری زیربنای مطرح کردند.

• سرمایه اجتماعی و جامعه محلی

مشاهدات تجربی حاکی از این است که بدون یک سازمان مؤثر و کارآ برای مدیریت منابع مشترک در قلمرو منابع طبیعی نظیر آبخوان‌ها، این منابع بصورت بی‌رویه مورد بهره‌برداری قرار گرفته و بازدهی و تولید کمی خواهند داشت. این نتیجه‌ی شرایطی است که بهره‌برداران در فرآیند تعیین سرنوشت و وضعیت خود نقش مؤثر نداشته باشند. اما در شرایطی که گروه بهره‌برداران، با آگاهی از پیامد اقدامات خود بر دیگران، در تصمیم‌گیری‌ها شرکت کنند، می‌توانند به کمک ایجاد و تقویت سرمایه اجتماعی، نهادی مؤثر را بنیاد نهند که به

• چراپی کم اثر بودن تدابیر باز دارنده

در تحلیل دلایل بروز رفتارهای خسارت آفرین به منابع طبیعی و منابع آب زیرزمینی و همچنین غیرمؤثر بودن تدابیر بازدارنده در جلوگیری از اضافه برداشت منابع آب زیرزمینی، دیدگاه‌های نظری بر اساس تشخیص علت یا علل اصلی، بصورت‌های مختلفی قابل تقسیم و طبقه‌بندی‌اند. از جمله:

• تراژدی منابع مشترک

سازوکار بازار رقابتی، در خیلی از موارد در بخش‌های تولیدی قادرند بطور غیر متمرکز و از طریق "دست نامرئی" شرایطی را بوجود آورند که از طریق علامت‌هایی که قیمت‌ها ارسال می‌کنند، نهاده‌ها توسط تولیدکنندگان و تولیدات توسط مصرف‌کنندگان با بهره‌وری بالایی مورد استفاده قرار گیرند. در این نظام تخصیص منابع محدود با کارایی بالایی انجام می‌پذیرد. اما در مواردی نظیر بهره‌برداری از منابع طبیعی، آثاری ایجاد می‌شود که برای آن بازاری وجود ندارد، نظیر بسیاری از خدمات زیست‌محیطی؛ و یا قیمت‌ها بدرستی کمیابی را منعکس نمی‌کنند. در نتیجه این منابع محدود با بهره‌وری کم و تلفات زیاد به مصرف می‌رسند و خطوط قرمز و ظرفیت‌های طبیعی رعایت نمی‌شود و خسارات و پیامدهایی که در این جریان ایجاد می‌شوند، به سایر افراد جامعه خسارت و آسیب می‌رساند و سازوکار بازار قادر به جبران آن از طریق علائم قیمتی نیست. در مورد منابع مشترک (مانند آبخوان‌ها، جنگل، مرتع و شیلات و آبیان) براساس نظریه هاردین، بدلیل وجود همین آثار «جنبی یا خارجی» و ناتوانی سازوکار بازار در حل و فصل آن، نتیجه رقابت در بهره‌برداری‌ها منجر به فاجعه یا تراژدی در بهره‌برداری از این منابع می‌شود. از اینرو دخالت دولت در تنظیم بازار و یا قیمت‌گذاری و اخذ مالیات و ابزارهای غیرقیمتی تلاش دارد بعنوان



«حکمرانی و حکمرانی خوب یا موثر» • حکمرانی

بحث حکمرانی و از جمله حکمرانی آب، بحثی نوین‌پسند است و بیش از دو الی سه دهه از طرح و شکل‌گیری آن نمی‌گذرد. بنابراین ضمن امید بخش بودن این بحث، انتظارات از آن از نظر شفافیت مفاهیم و جامعیت و پیشرفت در مباحث، باید متناسب با سابقه آن باشد. البته در بحث حکمرانی به سیستم‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی (برای حل مسایل و انجام امور جامعه) پرداخته می‌شود. هدف آن است که چگونه می‌توان به کمک مجموعه این نظام‌ها در جامعه ایجاد اقتدار کرد و آن را برای حل و فصل امور بکار گرفت. بنابراین ویژگی این رویکرد، توجه به دو مقوله «قدرت» و «اقتدار»، و بویژه «نحوه کسب و اعمال اقتدار» و اهمیت آن در اجرای برنامه‌های پیشرفت و توسعه یک جامعه است. در فرهنگ انگلیسی زبان آکسفورد؛ (Power) یا قدرت، به معنی حق فرماندهی یا ارائه تصمیم نهایی است و (Authority) یا اقتدار، قدرت به رسمیت شناخته شده، مشروع و مورد پذیرش ساختارهای اجتماعی است. ممکن است در یک نظام حکمرانی حق فرماندهی و تصمیم‌گیری نهایی با اقتدار ضعیفی همراه باشد و در نتیجه تصمیمات صاحبان قدرت، بخوبی اعمال نشود. پذیرش و توانایی اعمال تصمیمات در حل و فصل مناقشات در شیوه‌های حکمرانی بسیار اهمیت دارد. مثلاً در مطالعات وسیع کشورهای سازمان توسعه اقتصادی و صنعتی در مورد حکمرانی آب، ناتوانی در اعمال تصمیمات به عنوان مهم‌ترین چالش نظام حکمرانی کشورهای عضو تعیین شده است.

• حکمرانی خوب یا موثر

بحث حکمرانی خوب یا موثر، پیوند زیادی با موضوع توسعه پایدار دارد. منظور از توسعه پایدار، توسعه‌ای که محور آن فعلیت یافتن و پرورش استعدادها بالقوه عموم انسانها است و انتخاب‌های تصمیم‌گیرندگان در تنظیم روابط بین نسلی و فرانسلی، با توجه کافی و همزمان به هدف‌های سه گانه کارایی اقتصادی، رعایت انصاف و برابری فرصت‌ها و حفاظت از دارایی‌های زیست‌محیطی انجام می‌شود. در این شیوه حکمرانی به تقویت سازوکارهای غیردستوری و سلسله‌مراتبی وزن و اهمیت بیشتری داده می‌شود و بالتبع در انجام امور به قانون‌محوری، شفافیت، مشارکت و پاسخگویی و چند اصل مهم در همین ردیف، امتیاز و توجه داده می‌شود. از این طریق بحث حکمرانی ربط وثیقی با بحث توسعه به معنی جدید آن پیدا می‌کند و در مدیریت توسعه در هر جامعه نقش آفرینی اصلی را به عهده دارد.

سازوکارهای موثر در جهت اجرای تصمیمات در هر شیوه حکمرانی نیز متفاوت است. بطور کلی این سازوکارها را می‌توان در سه گروه طبقه‌بندی کرد: - گروه اول روش‌های سلسله‌مراتبی و دستوری است. همان روش‌هایی که معمولاً در نظام‌های سیاسی و اداری دولتی متداول است و به آن روش‌های دستوری و کنترلی می‌گویند. در هر سازمانی سلسله‌مراتب و تقسیم وظایفی وجود دارد و نتایج تصمیمات، بصورت فرمان از بالاترین رده به پایین‌ترین رده در جریان است و نحوه اجرای دستورات نیز به صورت سلسله‌مراتبی مورد نظارت و کنترل قرار می‌گیرد. به این روش اداره امور از بالا به پایین می‌گویند. مثلاً تعیین تخصیص‌های کلان آب از منابع آب در طرح‌ها و برنامه‌های اجرایی، یا جیره‌بندی آب در مواقع خشکسالی توسط مراجع قانونی، نمونه‌های بارز استفاده از این روش‌ها در حکمرانی آب است.

- گروه دوم روش‌های مبتنی بر انگیزه‌های اقتصادی و رقابت در سازوکار نهاد بازار است. در چنین روش‌هایی، هدف‌ها و اقدامات مورد نظر به طور غیر مستقیم و از طریق تنظیم بازار مورد پیگیری قرار می‌گیرد. به عنوان نمونه، با امکان‌پذیر کردن مبادله حق آبه‌ها، با خرید و فروش آب میان حقایبه‌داران، امکان انتقال تمام یا بخشی از حقایبه‌ها از یک مصرف‌کننده به مصرف‌کننده دیگر که حاضر است بهای بیشتری از درآمد حاصل را به صاحب حقایبه بپردازد، بوجود می‌آید. منطقاً



موثر را رعایت کرده باشد. زمانی که دولت در زمینه‌ای از حکمرانی، بخوبی قادر به انجام کاری نباشد، روابط میان کنشگران (حکومت، بخش خصوصی و نهادهای اجتماعی و غیردولتی) و فضای فعالیت‌ها نه تنها باید ورود داوطلبانه سایر عاملان و کنشگران را ممکن سازد یا تسهیل کند، تا آن کار معطل مانده و یا نارسا به سرانجام برسد، بلکه باید تدابیر لازم برای یادگیری و توسعه ظرفیت‌ها نیز فراهم شود. بنابراین حکمرانی آب، کنشگران دیگری بجز حکومت پیدا می‌کند که به باز تعریف نقش‌ها و توزیع مجدد حوزه‌های اقتدار و مسئولیت‌ها و چگونگی ارتباط میان آن‌ها، نیاز است.

این رویکرد در این جا تشریح شده است تا راهکاری برای یکی از کمبودهای اساسی و مهمی که در نظام موجود حکمرانی آب کشور ما مشهود است، ارائه شود. این ضعف و کمبود عبارت است از ناتوانی در اعمال و اجرای تصمیمات و سیاست‌های مهمی است که تجویز یا تصویب شده‌اند، اما در عمل اجرا نمی‌شوند. اگر ارکان صحیح و متوازن حکمرانی برای اعمال تصمیمات و دستیابی به هدف‌های تعیین شده را شامل: (۱) تنظیم و مشخص کردن سلسله مراتب قدرت در نظام حکومتی و سیاسی - اداری، (۲) سازو کار بازار و انگیزه‌های بخش خصوصی در تکمیل سازوکارهای برنامه‌ای و (۳) کنترل‌های درونی اخلاقی و آگاهانه یا داوطلبانه بخش غیردولتی متشکل در نهادهای مدنی، در نظر بگیریم، مدیریت آب کشور در رکن دوم و سوم دارای نارسایی‌های جدی و اساسی است. تجربه نشان داده است یکی از دلایل مهمی که باعث بوجود آمدن چنین وضعیتی شده است، نگاه آمرانه و از بالا به پایین در اجرای برنامه‌ها و در ارتباط با دیگر ذی‌نفعان و ذی‌مدخلان است. اگر زمانی دخالت دولت برای اداره منابع طبیعی مشترک با هدف ممانعت از وقوع "تراژدی منابع مشترک" ضروری و اجتناب‌ناپذیر پنداشته می‌شد و یا بعضی نیز خصوصی‌سازی منابع را راه حل مسئله می‌دانستند، در حال حاضر تاکید بر این است که دولت و بازار به تنهایی نمی‌توانند افراد را قادر، مایل و یا وادار به بهره‌برداری درازمدت و پایدار از منابع طبیعی (از جمله منابع آب زیرزمینی) سازند. ایجاد رابطه هماهنگ و تکمیلی بین دولت و بازار هنگامی می‌تواند موجبات پرهیز از تراژدی منابع مشترک را فراهم کند، که همکاری موثر میان گروه‌های ذی‌نفع را نیز با خود داشته باشد.

حفاظت از منابع آب در هر جامعه، اهمیت خاص خود را پیدا می‌کند. بحث حکمرانی آب، یک خرده نظام یا زیرمجموعه بحث کلی حکمرانی جامعه است که بدلیل ارتباط آن با یکی از اصلی‌ترین منابع طبیعی در کره زمین، از اهمیت برجسته‌ای برخوردار است. بنابراین این خرده نظام، از بسیاری از چارچوب‌ها و مفاهیم نظام عمومی تبعیت می‌کند و با آن مشترک است. در واقع موضوع بحث هدایت و سکانداری جامعه در امور مرتبط با آب است. بسیاری از صاحب‌نظران در این زمینه، معتقدند که حکمرانی آب با مدیریت آب تفاوت‌هایی دارد و حکمرانی، جنبه‌های کلان و راهبردی امور را شامل می‌شود. البته هم‌پوشانی‌های زیادی هم بین این دو مقوله وجود دارد. بطور کلی در مدیریت آب با مقولات مستمر و اجرایی‌تری سرو کار داریم و در حکمرانی با زیرساخت‌های اداره امور که تغییرات آن‌ها معمولاً در فاصله‌های زمانی نسبتاً زیادی می‌تواند انجام بگیرد.

بر اساس توافقات جهانی، مسئله بحران آب از جمله آب زیرزمینی بیشتر از آنکه ناشی از کمبود آب باشد، ناشی از ضعف در حکمرانی آب است. برای رفع اصولی و اساسی این ضعف تمایل به تغییر وضعیت حکمرانی از بالا به پایین به سمت حکمرانی محلی و توجه به مشارکت محلی و مردمی رویکردی است که در سراسر جهان مورد توجه قرار گرفته است. معیارهای وسیع‌تر برای حکمرانی آب زیرزمینی موثر عبارتند از تولید رژیم مالکیت مشترک یا توافقات مصرف در سطح آبخوان، حل مناقشات در آبخوان‌های بین‌المللی، توافقات داوطلبانه، مدیریت مصالحه‌گرا و منعطف و پذیرش تنوع در نظام‌های سیاسی و تصمیم‌گیری است. باید پذیرفت که انگیزه‌های اقتصادی بطور کلیدی تعیین‌کننده رفتارها هستند. این مشوق‌های اقتصادی است که رفتار مصرف‌کنندگان فردی و رفتارهای سازمانی را هدایت می‌کنند. بر این اساس بایستی توجه دقیقی نسبت به تدوین و گسترش راهنماهای عملی برای قیمت‌گذاری آب اعمال شود. علاوه بر این شرایط لازم باید برای بهبود نظام تخصیص آب، از طریق ایجاد یا تقویت نهاد بازار آب فراهم شود.

بعبارت دیگر، کسب اقتدار و اعمال آن در نظام حکمرانی آب بر اساس استقرار ساختاری حاصل می‌شود که شکل متوازی از سلسله مراتب، نظام بازار و کسب و کار و سازوکارهای ایجاد توافق و اجماع میان ذی‌نفعان و عوامل

هم خریدار حقا به نحو بالارزش‌تری، مورد استفاده قرار می‌دهد. بدین ترتیب، هدف افزایش کارایی آب بطور غیرمتمرکز، غیرمستقیم و به نحو موثرتری نسبت به روش‌های گروه اول، یعنی دستوری و آمرانه حاصل می‌شود. روش‌های مبتنی بر بازار و سازوکارهای غیرمستقیم اقتصادی براساس شفاف‌سازی و پشتیبانی از حقوق خصوصی از جمله حق مبادله، رقابت، اطلاع‌رسانی و حل و فصل اختلافات پایه‌گذاری می‌شود.

گروه سوم روش‌هایی است چون همکاری‌های داوطلبانه، پذیرش مسئولیت‌های اجتماعی توسط شرکت‌های بخش خصوصی و عمومی است که از آن به عنوان سازوکارهای خودکنترلی یا از پایین به بالا یاد می‌شود. البته کارآمدی و اثر بخشی این روش‌ها مبتنی بر حضور و مداخله نیروهای اجتماعی برای دستیابی به هدف‌های تعیین شده مثلاً اسراف نکردن در مصرف آب، احقاق حقوق اقشار کم‌درآمد و ضعیف و یا حفاظت محیط‌زیست، است. این روش‌ها همگی تحت تاثیر حضور و نظارت و مشارکت بخش دیگری است که از آن بعنوان رکن سوم حکمرانی یعنی نهادهای مدنی، یاد می‌شود. روش‌های خودکنترلی عمدتاً بر اساس اطلاع‌رسانی، آموزش، اقناع، انتخاب داوطلبانه و مشارکت، پایه‌گذاری می‌شود.

با توجه به ماهیت فراحکومتی حکمرانی، معمولاً در هر شیوه و نوع حکمرانی که در نظر بگیریم، نمی‌تواند فقط با استفاده از یک گروه از روش‌ها، بویژه روش‌های اداری و دستوری، اقتدار لازم را برای اجرای مقاصد و برنامه‌ها ایجاد کند. از اینرو با توجه به شرایط اجتماعی هر کشور یا منطقه، ایجاد توازن مناسب در ترکیبی از سازوکارهای دستوری-کنترلی، بازاری-اقتصادی و همکاری‌های داوطلبانه و اقناع محور برای ایجاد اقتدار و مشروعیت لازم، بسیار اهمیت دارد.

«حکمرانی موثر آب»

یکی از خاستگاه‌های اصلی بحث توسعه پایدار، سازگاری و رفع تعارض و تقابل میان توسعه و حفاظت از منابع طبیعی، از جمله موثرترین آن یعنی آب، است. و چون شیوه حکمرانی در هر جامعه در این زمینه نقش اصلی را دارد، بحث حکمرانی آب و نقش آن در استقرار مبانی توسعه پایدار، از دیدگاه مدیریت بهره‌برداری و





محمد ارشدی
کارشناس اندیشکده تدبیر آب ایران



حکمرانی آب زیرزمینی در محک تجربه، نمونه تجربیات موفق

«مقدمه»

در دهه‌های اخیر، میزان برداشت از منابع آب زیرزمینی به عنوان منابعی مطمئن، در دسترس، و ارزان قیمت که ۹۷ درصد از ذخایر آب شیرین کره زمین (بدون احتساب یخچال‌ها، ذخایر دایمی برف و یخ در قطب‌ها) را در خود جای داده است، به شکل ناپایداری افزایش پیدا کرده و شرایط نامناسبی را در کشورهای مختلف برای این منابع رقم زده است. برای مقابله با این پیامدهای گسترده و بهبود وضعیت منابع آب زیرزمینی، تجربیات متفاوتی در کشورهای مختلف به فراخور مناسبات اجتماعی، اقتصادی و حقوقی آن کشورها کسر شده و مطالعات مختلفی به منظور مستندسازی و تحلیل این تجربیات انجام شده است که از جمله می‌توان از پروژه GW-MATE توسط بانک جهانی و پروژه حکمرانی آب زیرزمینی توسط یونسکو با همکاری چند نهاد بین‌المللی نام برد. بر اساس این مطالعات، تجربیات موجود در سطح جهان در زمینه حکمرانی آب زیرزمینی در دو دسته ملی و محلی با تمرکز بر یک جنبه خاص قابل تقسیم‌بندی است.

در دسته حکمرانی ملی آب زیرزمینی به بررسی وضعیت موجود در ترتیبات حکمرانی، نظام‌های حقوقی، اجتماعی و اقتصادی مرتبط با آب زیرزمینی در سطح کشورها از جمله هند، کنیا، مراکش و آفریقای جنوبی، و اقدامات انجام شده در سطح ملی پرداخته می‌شود. اما مطالعات دیگر، نمونه‌های موفق در بهبود حکمرانی محلی آب زیرزمینی با استفاده از ابزارهای اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی در سطح محلی را زیر ذره‌بین می‌برد. این نوشتار نگاهی مختصر به نمونه‌هایی در هر دو دسته دارد.

«تجربه یمن»

اصلاح حکمرانی ملی آب زیرزمینی در یمن از تجربه‌های مهم موجود در جهان در سطح حکمرانی ملی محسوب می‌شود. یمن یکی از خشکترین کشورهای جهان در مقایسه با جمعیت آن بوده و منابع آب زیرزمینی ۷۰ درصد از آب مورد نیاز آن کشور را تامین می‌کند. این موضوع منجر به افت شدید سطح آب زیرزمینی در آبخوان‌ها شده است. مطابق مطالعات صورت گرفته توسط بانک جهانی، حکمرانی ملی آب زیرزمینی در یمن در سه سطح ارزیابی سیاستها و نظام سیاست‌گذاری، راهبردها و حکمرانی محلی مورد بررسی قرار گرفته است. در سطح سیاست‌ها، مشخص می‌شود که در گذشته در سیاست‌های مدیریتی آب زیرزمینی در یمن ظرفیت لازم برای حل چالش‌های موجود در زمینه سیستم پیچیده مالکیت آب و حقوق برداشت آب زیرزمینی وجود نداشت. لذا، از زمان ایجاد سازمان ملی منابع آب در سال ۱۹۹۶ سیستم سیاسی و اجرایی عزم خود را در پیاده‌سازی چارچوب حکمرانی موثر آب در این کشور جزم کرد. در همین راستا، وزارت راهبرد آب در سال ۲۰۰۴ برای پاسخ به کمبودهای تشخیص داده شده، ایجاد شد. همچنین، در سطح راهبردی، به استناد قانون آب کشور، انجمن‌ها و گروه‌های استفاده‌کنندگان از آب و شوراهای آب شکل گرفت. این انجمن‌ها و گروه‌های سازمان یافته، در مرحله اول در موضوعات مختلف چون مباحث مدیریت فنی، مدیریت مالی، مدیریت اجرایی در زمینه بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های چاه‌ها و سیستم‌های آبیاری آموزش داده شدند. در سطح حکمرانی محلی برای مقابله با چالش‌ها مواردی چون، ارتقاء مشارکت با اتخاذ رویکرد مدیریت جماعت-محور، ایجاد

ارتباط نزدیک بین حکمرانی کشاورزی و آب و توسعه و ارتقاء سیستم مبادله حق‌آبه‌های آب، مورد توجه قرار گرفت.

«تجربه اسپانیا»

اصلاحات حکمرانی آب زیرزمینی در اسپانیا در سطح ملی از دیگر تجربه‌های انجام شده در سطح حکمرانی ملی است. در اسپانیا آب زیرزمینی یک پنجم از کل آب مورد نیاز کشاورزی را تامین می‌کند. در گذشته در این کشور، آب زیرزمینی به عنوان یک منبع خصوصی و غیرقابل نظارت و کنترل محسوب می‌شد. اما مسائلی که به دنبال توسعه ناموزون و برداشت‌های اضافی رقابتی از منابع آب زیرزمینی تجدیدنظیر بروز کرد، دولت مجبور به انجام یک سری اصلاحات در حکمرانی آب زیرزمینی شد. در سال ۱۹۸۵ قانون آب این کشور ملزم کرد که: مالکان چاه‌ها باید چاه خود را ثبت کرده و یک سیستم ثبت و یک بانک اطلاعاتی از فهرست و مشخصات چاه‌ها در سراسر کشور ایجاد شود؛ مسئولیت مدیریت و تنظیم آب زیرزمینی به عنوان بخشی از مدیریت یکپارچه منابع آب بر عهده سازمانهای حوضه قرار گرفت و آبخوان‌های بحرانی و ممنوعه تحت نظارت و کنترل شدید قرار گرفتند. این اصلاحات به همراه انجام اقدامات دیگر در سطح محلی منجر به بهبود شرایط آبخوان‌ها گردید.

تجربه‌های مختلف در اسپانیا نشان می‌دهد که سیاست ایجاد نهاد جمعی به صورت دستوری و با رویکرد از بالا به پایین، مطابق آنچه در قانون آب برای آبخوان‌های بحرانی در اسپانیا بیان می‌شد و الزام به ایجاد گروه‌های استفاده‌کننده از آب می‌کند، سیاست موفق نبوده است. تغییر وضعیت حکمرانی از بالا به

پایین به سمت حکمرانی محلی و توجه به مشارکت محلی و مردمی رویکردی است که در این کشور عامل بهبود اجرای سیاست‌های بهبود شرایط آبخوان‌ها شناخته می‌شود.

«تجربه‌های استرالیا»

در سطح حکمرانی محلی آب زیرزمینی با تمرکز بر یک راهکار مشخص، در سطح جهان تجربیاتی وجود دارد. در همین خصوص برای مثال می‌توان به تجربه موفق در استرالیا در استفاده از ابزارهای اقتصادی اشاره کرد. در استرالیا، در قالب مبادله حقوق آب در بازار آب زیرزمینی، دارندگان و صاحبان حق آب زیرزمینی می‌توانند آب تخصیص یافته را فروخته و یا برای مصرف خود حفظ نمایند. حق‌آبه‌های مبادله شده در حقیقت تبادل دائمی حقوق آب برای مصرف هستند. اما تخصیص‌ها نشان‌دهنده حق استفاده از آب برای دوره مشخص (سالانه) است. انتظار می‌رود که تجارت در آب‌های زیرزمینی با پویایی کمتری نسبت به آب‌های سطحی یعنی منبعی که میزان تخصیص آن کاملاً به بارندگی‌ها حساس است، انجام گیرد. در بعضی از مناطق مانند NSW تجارت آب‌های سطحی و زیرزمینی بطور توأم صورت می‌گیرد. در این جا می‌توان به تجربیات مدیریت آب زیرزمینی استرالیا بر اساس تغذیه مدیریت شده آبخوان نیز اشاره کرد. در این کشور در مناطقی مانند بوردکین دلتا در کوئینزلند استرالیا که در فصولی خاص دارای منابع آب اضافی هستند، اقداماتی عرضه محور مانند تغذیه مدیریت شده آبخوان می‌تواند بسیار مفید واقع گردد و باعث حفاظت، افزایش عمر، پایداری و ارتقای سطح منابع آب زیرزمینی شود.

«تجربه کنیا»

در نمونه‌ای دیگر در منطقه کیتویی^۳ کنیا از راهکار تغذیه مدیریت شده آبخوان به عنوان راهکار مناسب در سطح محلی استفاده می‌شود. در این منطقه از کشور کنیا تغذیه مدیریت شده آبخوان با احداث سد‌های شنی انجام می‌گیرد. یک سد شنی تشکیل شده است از یک سد نسبتاً کوچک که در مسیر یک رودخانه فصلی ساخته شده و در پشت آن شن فراوانی جمع می‌شود. لایه شنی مانند یک آبخوان عمل کرده و در فصل مرطوب توسط آب رودخانه تغذیه شده و در فصل خشک مورد استفاده قرار می‌گیرد. این گونه سدها از لحاظ هزینه بسیار به صرفه هستند، و ارزش خالص فعلی بالایی برخوردار می‌باشند. کل هزینه سرمایه‌گذاری برای ساخت این سدها از ۱۰۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ دلار متغیر است و هزینه نگهداری سالانه این سدها حدود ۱۰ درصد هزینه اولیه آنهاست. با استفاده از این روش یک آبخوان جدید و در نتیجه یک ذخیره جدید به منابع آب اضافه

در بانکوک مرکزی نشان می‌دهد که سطح آب زیرزمینی در نتیجه سیاست‌های قیمت‌گذاری که باعث جذابیت بیشتر منابع آب سطحی شده و آبخوان مرتبط به شرایط پایدار خود بازگشته است. همینطور روند نشست زمین نیز در نتیجه بازگشت سطح آب زیرزمینی به مقادیر گذشته خود، کاهش یافته است.

«تجربه اسپانیا در سطح محلی»

از اواسط قرن بیستم، گسترش آبیاری در منطقه لوس آرناles اسپانیا، باعث افتی بیش از ۲۰ متر در این آبخوان شده است. وزارت کشاورزی اسپانیا (MAPA)، به منظور کنترل پیامدهای افت سطح آب زیرزمینی در این منطقه، بصورت پایلوت تسهیلاتی را برای تغذیه مدیریت شده آبخوان برای سه ناحیه فراهم ساخت. این تسهیلات در کنار اقدامات مدیریتی آب مانند سازماندهی جوامع آب‌بران، مبادله اراضی قابل کشت، تغییر در محصولات، بهبود راندمان آبیاری و کاهش مصرف انرژی مورد اجرا قرار گرفتند. علاوه بر بهبود شاخصه‌های زیست‌محیطی تالاب‌های در حال زوال، چشمه‌های خشک شده و انحلال نترات و سایر آلاینده‌ها نیز مورد توجه بودند. آب رودخانه با توجه به ارزیابی زیست‌محیطی (جریان لازم برای حفاظت اکولوژیکی)، توسط خط لوله، طی مسیری ۱۸ کیلومتری به تاسیسات تغذیه منتقل شد. تاسیسات تغذیه عبارتند از: حوضچه‌های نفوذ، تالاب‌های مصنوعی، کانال‌ها و چاه‌های با قطر زیاد. مسئولیت بهره‌برداری و نگهداری این سیستم، پس از ساخت و آماده‌سازی به جوامع آبیاران محول گردید، البته فعالیت آن‌ها تحت نظارت کنفدراسیون هیدروگرافیک دوئرو قرار گرفت.

این پروژه از لحاظ نحوه پشتیبانی دولت اسپانیا در زمینه تسهیل اجرای پروژه تغذیه مدیریت شده آبخوان و همکاری کاربران در افزایش بهره‌وری و کارایی مدیریت آب، مثال برجسته‌ای از مشارکت عمومی است. همین‌طور در این مثال می‌توان نحوه یکپارچه‌سازی اقدامات تغذیه آبخوان را با مدیریت تقاضا ملاحظه نمود. بدین ترتیب نگاه مشترکی از آبخوان هم بعنوان منبع آبیاری و هم پایداری محیط‌زیست شکل گرفته است. تغییر نهادی انجام شده، علاوه بر بهبود چشم‌گیر وضعیت زیست‌محیطی، اساس و پایه مناسب برای حل مسائل محتمل پیش رو را نیز فراهم می‌سازد.

می‌شود. علاوه با اینکار سطح آب زیرزمینی در محدوده سد نیز بالاتر می‌رود و باعث احیای آبخوان می‌گردد. ذخیره حاصل از اجرای این سد می‌تواند در فصل خشک علاوه بر تأمین نیاز شرب، سطح کشت اراضی کشاورزی آبی در منطقه را نیز افزایش دهد. همینطور استفاده از سدهای شنی کمک می‌کند تا با کاهش جریان حداکثر و در نتیجه کاهش احتمال وقوع سیلاب، مناطق پایین دست نیز از این اقدام بهره‌مند شوند.

«تجربه یمن در سطح محلی»

علاوه بر سطح ملی، در یمن اقدامات مناسبی هم برای بهبود حکمرانی محلی آب زیرزمینی انجام شده است. بعضی از این اقدامات عبارتند از مستندسازی و شناسایی مثال‌های موجود از مدیریت جمعی، مدیریت اثربخش محلی، بکارگیری رهبران کشاورزی در مناطق مختلف برای انتشار پیام، تبادل نظر و آغاز برای جریان سازی در زمینه مدیریت محلی آب زیرزمینی، خصوصاً در نقاط بحرانی. برنامه یکپارچه‌سازی مدیریت محلی آب زیرزمینی در قالب پروژه‌های متعددی در حال انجام است. پروژه‌هایی مانند پروژه ملی آبیاری، پروژه حفاظت خاک و آب زیرزمینی و سایر پروژه‌های موفق دیگر که در آنها از خدمات مشاوره آبیاری (IAS) برای آشناسازی عموم با سیستم‌های آبیاری، خصوصاً سیستم‌های انتقال و آبیاری قطره‌ای استفاده می‌شود. همچنین درگیر کردن نظام‌مند گروه‌های اثرگذار در مدیریت محلی آب‌های زیرزمینی در تعامل با شوراهای محلی، نیروهای انتظامی و حفران چاه، و آموزش نمونه‌های موفق مدیریت اجتماعی آب و نحوه تدوین و آماده‌سازی قوانین و مقررات مربوط به آب، با در نظر گرفتن تشکلهای محلی در هر یک از این گروه‌ها، مانند تشکلهای حفران به همراه قواعد خود کنترل‌کننده آنها و الگوهای مطلوب اجرایی؛ و تقویت ارتباط بین سازمان‌های جدید مدیریت آب (شوراهای حوضه و انجمن‌های آب‌بران) با مدیریت محلی آب زیرزمینی؛ و درگیر نمودن انجمن‌های آب‌بران موجود، شامل انجمن‌های ایجاد شده در پروژه‌های روستایی تأمین آب، با مدیریت اجتماعی آب زیرزمینی از دیگر پروژه‌های برنامه محسوب می‌شوند.

«تجربه تایلند»

در سطح محلی، نشست مستمر زمین در بانکوک (پایتخت) موجب نگرانی‌های زیادی برای دولت مرکزی شده بود که نظام تدبیری برای حل موردی این مسئله با استفاده از منابع جایگزین و استفاده از قیمت‌گذاری آب زیرزمینی به منظور اصلاح تقاضا تدارک دیده شد و به اجرا درآمد. نتایج اندازه‌گیری‌های صورت گرفته از سطح آب در آبخوان در دانشگاه رامکامهانگ

۱. Burdekin Delta
۲. Queensland
۳. Kitui
۴. Ramkamhaeng
۵. Los Arenales
۶. Duero Hydrographic
۷. Confederation



انوش نوری اسفندیاری
دبیر اندیشکده تدبیر آب ایران



طرح تحول در مدیریت منابع آب زیرزمینی تجربه داخلی

و ارتقای سطح زندگی؛ پیشرفت‌های تکنولوژیکی، گسترش و تنوع کشاورزی، واردات ادوات کشاورزی پیشرفته، امکان و انگیزه بیشتری را برای افزایش سطح زیر کشت آبی فراهم کرد. امکان حفر چاه‌های عمیق در چند روز و با صرف هزینه ناچیز در قیاس با شیوه سنتی احداث قنات، انگیزه مضاعفی را جهت رشد سریع و ویروس گونه حفر چاه‌های عمیق به منظور تأمین تقاضا برای توسعه سطح کشت آبی و توسعه باغات، بوجود آورد. میزان روزافزون یارانه‌های انرژی نیز در این رقابت ناعادلانه (قنات و چاه عمیق) قطعا مؤثر بود. در نتیجه، حفر چاه‌های عمیق و نیمه عمیق در ایران به ویژه از دهه ۱۳۴۰ به بعد گسترش روز افزون یافت و در دهه‌های ۱۳۵۰ و ۱۳۶۰ به اوج خود رسید. تحولات تکنولوژیک در استخراج آب زیرزمینی و ارزان بودن انرژی و ضعف حکمرانی آب زیرزمینی، موجبات

تسهیل تجاوز به حقوق بهره‌برداران قبلی و نسل‌های آینده را فراهم ساخت. با توجه به ساختار چاه‌های دستی و شیوه استخراج آب از آنها، بهره‌برداری از آن‌ها تأثیری بر سطح آب در سفره‌های زیرزمینی نمی‌گذارد. استحصال آب از قنات‌ها بدون نفوذ عمیق و ایجاد مکش در لایه‌های آبدار و متناسب با بیلان آبی سفره صورت می‌گیرد. بنابراین بهره‌برداری از قنات‌ها نمی‌تواند جز بصورت جزئی و محلی موجب افت سطح ایستابی آب در سفره شود. چاه نیمه عمیق نیز نمی‌توانست چندان موجب کاهش سطح سفره آبی گردد. بهره‌برداری از چاه‌های عمیق با امکان مکش بیش از حد آب از اعماق زیاد، می‌تواند نهایتا منجر به افت شدید سطح عمومی سفره آب در دشت شود. پیدایش تکنولوژی چاه عمیق در عین فراهم ساختن امکانات بهتر برای استحصال آب،

«نگاهی به گذشته تا امروز» میانگین بارندگی درازمدت کشور ما (علی‌رغم مجاورت با دو پیکره آبی بزرگ یعنی دریای خزر در شمال و خلیج فارس و دریای عمان در جنوب) ۲۵۰ میلی‌متر در سال است. قسمت اعظم مساحت کشور از نظر جغرافیایی در کمربند خشک و نیمه‌خشک کره زمین با بارندگی کم قرار دارد. بخصوص در نواحی فلات مرکزی، اجتماعات شهری و روستائی و تولیدات کشاورزی با اتکاء به منابع آب زیرزمینی شکل گرفته و این منابع عمده‌ترین تأمین‌کننده نیازهای آبی در این مناطق بوده است. مشخصه‌های اقلیمی، ساختار زمین‌شناسی، چهره زمین و گونه‌گونی دیگر عوامل طبیعی مؤثر در ایران به گونه‌ای بوده که نهشته‌های آبرفتی پهنه‌های وسیعی از اراضی مسطح و دشتی را که جایگاه‌های مناسبی برای ذخیره و نگهداری آب است، به وجود آورده است. گودی‌هایی که در مسیر جریان آب‌ها بوده به تدریج از آورده‌های ریز و درشت رودخانه‌ها انباشته گردیده و با دریافت آب، رفته رفته لایه‌های آبرفتی اشباع و آبخوان‌های آبرفتی دشت‌ها تشکیل شده است. ایرانیان در گذشته از چرخه آب در طبیعت و آب‌شناسی (هیدرولوژی) اطلاع خوبی داشته و به جنبه‌های عملی آن نیز توجه وافر می‌نمودند. تلاش ایرانیان در بهره‌برداری از آب‌های سطحی و زیرزمینی، مدیریت و هدایت آنها به مزارع و کشتزارها، تحسین بسیاری از مورخین و صاحب‌نظران غیر ایرانی را برانگیخته است. فنون تازه و بهره‌گیری از منابع آب زیرزمینی، بویژه کاریز، موجب پیدایش سکونتگاه‌های جدیدی شد که بزرگی و کوچکی هر یک به این منابع بستگی تام داشت. در کلیه این موارد، نقش تشکلهای مردمی بومی و محلی در مدیریت و بهره‌برداری آب در حقیقت از مهم‌ترین نقاط قوت مدیریت پایدار منابع آب در تاریخ تمدن ایران زمین بوده است. در نیم سده اخیر، در کنار رشد جمعیتی



«طرح تعادل بخشی تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب» تغییر نام یافت. هدف ملی طرح افزایش بهره‌وری از منابع آب زیرزمینی، به تعادل رساندن آبخوان‌های دشت‌های ممنوعه و بحرانی و جلب رضایت ارباب رجوع از نحوه ارائه خدمات در شرکت‌های آب منطقه‌ای بود. برای تعیین هدف‌های کمی این طرح فرض شد که برنامه ۲۰ ساله قرار است از طریق ۴ برنامه ۵ ساله دشت‌های کشور به تعادل برسد. بنابراین سهم هر برنامه یک چهارم کل کمبود بیلان دشت‌ها در نظر گرفته شد. اسناد بالادستی این اقدامات در برنامه چهارم و پنجم عبارت بود از مفاد بند ب ماده ۱۷ قانون برنامه چهارم توسعه، بند ۲ راهبردهای توسعه بلندمدت آب کشور و بند ۶ مصوبه شورای عالی آب، که وزارت نیرو مکلف شده است تا در طول هر برنامه ۲۵ درصد از کسری حجم مخازن آب زیرزمینی را جبران نماید. این مهم از دو طریق اجرا می‌شود:

- افزایش تغذیه آبخوان‌ها (نفوذ بیشتر آب سیلاب‌ها و یا استفاده از «پساب‌ها»)
 - کنترل و کاهش حجم برداشت‌ها (ایجاد بانک اطلاعاتی چاه‌ها، مطالعات تعادل بخشی و تهیه بیلان آبی، اطلاع‌رسانی و آموزش، ایجاد تشکل‌های آب‌بران، استفاده از کنترلهای هوشمند، ممانعت از حفر چاه‌های غیرقانونی و یا مسدود کردن آنها توسط گروه انسداد، ارسال گروه‌های گشت و بازرسی شبانه‌روزی برای کنترل اقدامات غیر مجاز بهره‌برداران، کنترل و آموزش شرکت‌های حفاری)
- در این طرح ده راهکار اصلاحی تعریف شد که خلاصه هدف‌های آن‌ها، در پنجره مربوط آمده است. نهایتاً این طرح در قالب ۱۲ پروژه طراحی و در شورای عالی آب به تصویب رسید و از سال ۱۳۸۴ در نظام بودجه‌ریزی کشور دارای ردیف خاص گردید.

سپس برای پیشبرد بهتر کار دستورالعمل‌ها، شرح خدمات، آیین‌نامه‌های اجرایی نیز تدوین و در کلیه مراکز استان‌ها در سمینارهایی

«تحولات قانونی نیم سده اخیر»

در آغاز دهه ۱۳۴۰، مقررات قانونی بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی که تا این تاریخ براساس قانون مدنی و از نظر حکمرانی آب، با کمترین دخالت دولت انجام می‌پذیرفت، طی مراحل دچار دگرگونی شد. در گام اول حفر قنات و چاه موتوری در برخی مناطق بر اساس قانون حفظ و حراست از آب‌های زیرزمینی (مصوب سال ۱۳۴۵) تحت نظارت دولت قرار گرفت و در گام بعدی با تصویب «قانون آب و نحوه ملی شدن آن» در سال ۱۳۴۷، هر گونه بهره‌برداری از این منابع تحت نظارت دولت قرار گرفت. همچنین در این قانون به وزارت آب و برق این اجازه داده شد تا در مناطقی که با بررسی‌های فنی و علمی معلوم شود که سطح سفره آب زیرزمینی در اثر ازدیاد مصرف یا علل دیگر پائین می‌رود و یا در مناطقی که طرح‌های آبیاری از طرف دولت باید اجراء گردد، از تاریخ اجرای طرح برای مدتی با حدود مشخص حفر چاه عمیق و نیمه عمیق (پایایی) و قنات را ممنوع نماید. از همان زمان، دولت به استناد این مجوز قانونی، «اضافه برداشت» آب زیرزمینی در تعدادی از دشت‌ها را ممنوعه اعلام کرد. این ممنوعیت با تصویب قانون توزیع عادلانه آب در سال ۱۳۶۱ و به استناد ماده ۴ این قانون، شکل گسترده‌تری پیدا کرد. این اختیارات قانونی، مالکین چاه‌ها را ملزم کرد که برای بهره‌برداری پروانه داشته و مطابق شرایط درج شده در پروانه نسبت به بهره‌برداری اقدام نمایند. اما علی‌رغم افزایش اختیارات قانونی دولت، هجوم گسترده جهت احداث چاه عمیق برای تخلیه منابع آب زیرزمینی بیش از توان و رمق ذخایر تجدیدشونده، هرچند با شدت کمتری نسبت به دهه ۱۳۶۰، ادامه یافت.

«تحولات برنامه‌ای»

در سال‌های ۸۳-۱۳۸۲ طرحی تحت عنوان «طرح تحول در مدیریت منابع آب زیرزمینی» توسط امور آب وزارت نیرو تدوین گردید که به

موجب تغییراتی شدید در نظام بهره‌برداری از منابع آب شد. چاه‌های عمیق در ابتدا به صورت مکمل در کنار قنات‌ها بودند؛ اما در مدت زمان کوتاهی جایگزین آنها شدند و مشکلات بسیاری را برای سفره‌های آب زیرزمینی به وجود آوردند. از آنجا که از ابتدای گسترش چاه‌های عمیق بدون توجه به بیلان آب سفره‌های زیرزمینی صورت می‌گرفت، برداشت آب از میزان تغذیه سالیانه آن‌ها بیشتر شده و آب بیش از ظرفیت سفره از آن استخراج می‌شد. تداوم این روند تاکنون باعث افت شدید و گسترده سطح سفره، کاهش منابع آب زیرزمینی، کاهش آبدهی و نهایتاً خشک شدن چاه‌ها و قنات‌ها و بسیاری گشت. به طوری که در حال حاضر از ۶۰۹ محدوده مطالعاتی (دشت) کشور ۲۹۴ محدوده که مهم‌ترین دشت‌های کشور را نیز شامل می‌شود، ممنوعه هستند و بطور میانگین سالانه درازمدت بیش از ۵ میلیارد مترمکعب از منابع آب زیرزمینی کشور اضافه برداشت انجام می‌شود. براساس آمار و اطلاعات اخیر منتشر شده از طرف وزارت نیرو، میزان برداشت از منابع آب زیرزمینی کشور در سال آبی ۸۷-۱۳۸۶ حدود ۲۰ درصد بیشتر از برداشت تجدیدپذیر ارزیابی می‌گردد. بر اساس گزارش مزبور، با مقایسه روند افزایش تعداد چاه‌ها و تخلیه منابع آب زیرزمینی از سال آبی ۸۴-۱۳۸۳ به بعد در می‌یابیم که علی‌رغم افزایش تعداد چاه‌ها، مقدار تخلیه ثابت و یا دارای سیر نزولی است. این اضافه بهره‌برداری علاوه بر افت مستمر سطح آب در دشت‌ها و کاهش حجم ذخایر آب زیرزمینی و نشست زمین منجر به افزایش املاح و کاهش کیفیت آب‌ها نیز شده است. متأسفانه بسیاری از تخریب‌های ناشی از برداشت بیش از حد از سفره‌های آبی کشور بوسیله چاه‌های عمیق برگشت‌ناپذیر بوده و علاوه بر عواقب ناگوار اجتماعی حال حاضر آن، نسل‌های آینده را نیز متضرر ساخته و خواهد ساخت.



اهداف پروژه‌های طرح تعادل بخشی، تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب

<p>پروژه اول: سازماندهی شرکت‌های حفاری افزایش سطح علمی شرکت‌های حفاری، تهیه شناسنامه چاه، رتبه‌بندی شرکت‌های حفاری، استفاده از بخش خصوصی در نظارت بر عملیات حفاری</p>	۱
<p>پروژه دوم: ایجاد گروه‌های گشت و بازرسی در کلیه دشت‌های کشور حضور فیزیکی در دشت‌ها و جلوگیری از حفر چاه‌های غیرمجاز جدید، به روز نمودن اطلاعات و آمار چاه‌ها، چشمه‌ها و قنوات هر شش ماه یکبار، انسداد چاه‌های غیرمجاز و جلوگیری از اضافه برداشت چاه‌های مجاز</p>	۲
<p>پروژه سوم: دستورالعمل‌های مرتبط با مسائل حفاظت و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی ایجاد هماهنگی و یکسان‌سازی در اجرای قوانین و ضوابط در کلیه شرکت‌های آب منطقه‌ای، کاهش تخلفات در اجرای ضوابط و قوانین در شرکت‌های آب منطقه‌ای، امکان ارزیابی صحیح و فوری عملکرد شرکت‌های آب منطقه‌ای، جلوگیری از تصمیم‌گیری‌های سلیقه‌ای و غیرکارشناسی و غیرقانونی.</p>	۳
<p>پروژه چهارم: تعادل بخشی منابع و مصارف آب زیرزمینی تعیین وظایف حاکمیتی، تصدی‌گری و اعتبار مورد نیاز جهت انسداد چاه‌های غیرمجاز و چاه‌های مجاز دارای اضافه برداشت، تعیین وظایف حاکمیتی، تصدی‌گری و اعتبار مورد نیاز جهت اطلاع‌رسانی و نظرسنجی به مشتریان، تعیین وظایف حاکمیتی، تصدی‌گری و اعتبار مورد نیاز جهت اجرای آیین‌نامه‌های مصرف بهینه آب، اعتبار مورد نیاز کلیه شرکت‌های آب منطقه‌ای در سال اول و سالهای بعد برنامه چهارم.</p>	۴
<p>پروژه پنجم: کنتورهای هوشمند آب و برق جلوگیری از اضافه برداشت چاه‌های مجاز، کنترل میزان برداشت چاه‌ها بر اساس نیاز واقعی آبی گیاهان، ایجاد تعادل بین تغذیه و تخلیه منابع آب زیرزمینی در سال‌های مختلف</p>	۵
<p>پروژه ششم: اطلاع‌رسانی و نظرسنجی از بهره‌برداران منابع آب زیرزمینی اطلاع‌رسانی به مردم و مسئولین در مورد ضوابط، قوانین، مسائل و چالش‌های مربوط به آب زیرزمینی، آگاه نمودن مردم و مسئولین از خطرات ناشی از عدم استفاده بهینه از منابع آب زیرزمینی، نظرسنجی از مردم در مورد نحوه عملکرد امورهای آب با هدف اصلاح و افزایش رضایت‌مندی مشتریان.</p>	۶
<p>پروژه هفتم: سیستم نرم‌افزار مدیریت یکپارچه اطلاعات و آمار حفاظت و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی اتصال سیستم کلیه شرکت‌های آب منطقه‌ای، ادارات کل و امورهای آب به همدیگر و ستاد از طریق سیستم VPN، امکان دسترسی به اطلاعات به روز شده منابع آب زیرزمینی کشور از طریق سیستم مذکور، امکان تهیه گزارش عملکرد روزانه شرکت‌های آب منطقه‌ای توسط ستاد، امکان ایجاد مکاتبه الکترونیکی و نظارت بین ستاد و شرکت‌های آب منطقه‌ای.</p>	۷
<p>پروژه هشتم: پیاده‌سازی GIS در حفاظت و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی پیاده‌سازی محدوده‌های مطالعاتی کشور، پیاده‌سازی کلیه اطلاعات مورد نیاز حفاظت و بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی در نقشه‌های مذکور، کنترل و نظارت بر عملکرد امورهای حفاظت و بهره‌برداری منابع آب زیرزمینی سراسر کشور.</p>	۸
<p>پروژه نهم: ایجاد تشکلهای آب‌بران آب زیرزمینی جهت حفظ و حراست و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی واگذاری امور حفاظت از منابع آب زیرزمینی به بهره‌برداران، افزایش راندمان آبیاری و تولید محصولات کشاورزی در بخش کشاورزی، افزایش بهره‌وری از منابع آب زیرزمینی</p>	۹
<p>پروژه دهم: نظارت بر عملکرد فعالیت‌های شرکت‌های آب منطقه‌ای سراسر کشور در مورد اجرای پروژه‌های تعادل بخشی بررسی عملکرد شرکت‌های آب منطقه‌ای سراسر کشور در مورد امور جاری و اجرای پروژه‌های طرح تعادل بخشی، تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب، ارزیابی و مقایسه عملکرد شرکت‌های آب منطقه‌ای با توجه به وظایف و اعتبار اختصاص یافته و درجه‌بندی آنها، تهیه گزارش‌های ماهیانه از نحوه عملکرد شرکت‌های آب منطقه‌ای در زمینه حفاظت و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی برای مسئولین ارشد وزارت نیرو با توجه به شرح خدمات تهیه شده.</p>	۱۰
<p>پروژه یازدهم: دستورالعمل آموزش کارشناسان و کارکنان امور حفاظت و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی ارتقاء و همسان‌سازی سطح علمی و کارایی کارشناسان و کارکنان شاغل در امور حفاظت و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی، آشنا نمودن کارشناسان و کارکنان امور حفاظت و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی با علوم، فن‌آوری و روش‌های مدیریتی جدید، هماهنگ نمودن و یکسان‌سازی اقدامات مطالعاتی و اجرایی کارشناسان در زمینه مسائل حفاظت و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی در سطح کشور.</p>	۱۱
<p>پروژه دوازدهم: تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب جلوگیری از خروج آب‌های سطحی که از محدوده مطالعاتی خارج و غیرقابل مصرف می‌شوند، تغذیه مصنوعی دشت‌های ممنوعه در مناطقی که آب مازاد وجود داشته باشد، جلوگیری از افت سطح منابع آب زیرزمینی و در نهایت نشست زمین، جلوگیری از پیشروی منابع آب شور به سمت آب‌های شیرین.</p>	۱۲

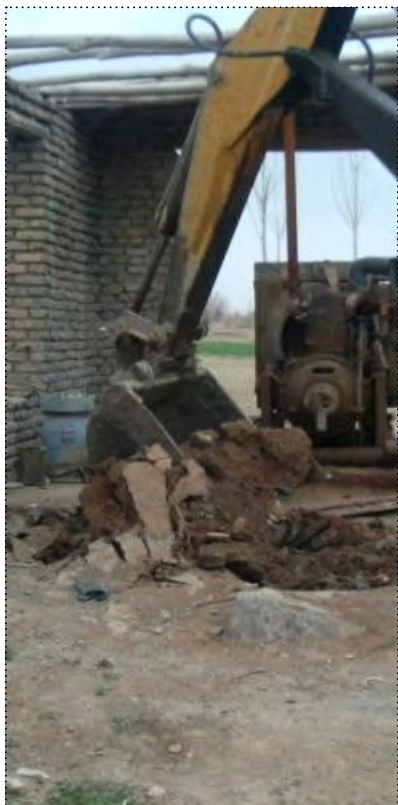
عملکرد پروژه‌های طرح تعادل بخشی، تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب

<p>پروژه اول: سازماندهی شرکت‌های حفاری تهیه مجموعه آموزشی ۳۷۰ صفحه‌ای در زمینه حفاری، آزمایش پمپاژ و آب زیرزمینی برای کارشناسان دفاتر حفاظت، مهندسی ناظر بخش خصوصی و مسئولین فنی شرکت‌های حفاری و همچنین برگزاری ۴۷۹۲ ساعت دوره‌های آموزشی ویژه کارشناسان حفاظت، مهندسی ناظر و مسئولین فنی، ضمناً تعدد ۹۱ شرکت حفاری موفق به اخذ رتبه از سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور شده‌اند.</p>	۱
<p>پروژه دوم: ایجاد گروه‌های گشت و بازرسی در کلیه دشت‌های کشور انسداد چاه‌های غیرمجاز: ۹۹۴/۸۴ میلیون مترمکعب در طول برنامه چهارم و ۲۵۳/۸۴ میلیون مترمکعب از ابتدای برنامه پنجم تا کنون. جلوگیری از اضافه برداشت: ۹۲۵/۲۷ میلیون مترمکعب در طول برنامه چهارم و ۴۷۶/۱۴ میلیون مترمکعب از ابتدای برنامه پنجم.</p>	۲
<p>پروژه سوم: دستورالعمل‌های مرتبط با مسائل حفاظت و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی تهیه دستورالعمل پیاده‌سازی آئین‌نامه مصرف بهینه آب، دستورالعمل هماهنگ نمودن آمار و اطلاعات امورهای حفاظت و مطالعات، دستورالعمل ضوابط تعیین سقف کف‌شکنی چاه‌ها در دشت‌های ممنوعه، دستورالعمل نحوه اجرای ماده ۱۱ آئین‌نامه اجرایی فصل دوم قانون توزیع عادلانه آب، دستورالعمل نحوه اجرای ماده ۲۴ آئین‌نامه اجرایی فصل دوم قانون توزیع عادلانه آب، تهیه شرح وظایف بررسی تاثیر احداث سد‌ها بر منابع آب زیرزمینی، دستورالعمل تعیین محل چاه در آبخوان‌های ابرفتی، دستورالعمل تعیین حریم منابع آب زیرزمینی.</p>	۳
<p>پروژه چهارم: تعادل بخشی منابع و مصارف آب زیرزمینی در طول برنامه چهارم مجموع اعتبارات مصوب ۱۱۷۹ میلیارد ریال، اعتبارات مورد نیاز ۴۱۱۰ میلیارد ریال و اعتبارات هزینه شده ۱۲۷۳ میلیارد ریال بوده است. در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ مجموع اعتبارات مصوب ۱۴۹۵ میلیارد ریال، اعتبارات مورد نیاز ۳۵۰۰ میلیارد ریال و اعتبارات هزینه‌شده ۶۲۸ میلیارد ریال بوده است.</p>	۴
<p>پروژه پنجم: کنتورهای هوشمند آب و برق از ابتدای برنامه چهارم از مجموع کنتورهای خریداری شده به میزان ۲۶۶۷۲ تا کنون ۱۷۰۷۸ تعداد کنتور هوشمند آب و برق بر روی چاه‌های کشاورزی برق‌دار نصب شده است.</p>	۵
<p>پروژه ششم: اطلاع‌رسانی و نظرسنجی از بهره‌برداران منابع آب زیرزمینی در کلیه شرکت‌های آب منطقه‌ای برنامه، تیزر و مصاحبه رادیویی، تلویزیونی، انیمیشن، فیلم داستانی، مستند، پوستر، بروشور، گزارش مصور، آگهی روزنامه‌های محلی و کثیرالانتشار تهیه شده و همچنین نشست‌هایی با مشترکین و بهره‌برداران، مقامات قضایی و نیروهای انتظامی، مقامات اجرایی برگزار شده است.</p>	۶
<p>پروژه هفتم: سیستم نرم‌افزار مدیریت یکپارچه اطلاعات و آمار حفاظت و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی اسکن پرونده‌ها در اکثر شرکت‌های آب منطقه‌ای انجام شده است. اطلاعات پایه شرکت‌های آب منطقه‌ای جهت بارگذاری بر روی سرور مرکزی، به شرکت مشاور تحویل داده شده است. نرم‌افزار پس از اصلاحات نهایی برای اجرا و ورود اطلاعات به شرکت‌ها ابلاغ خواهد شد.</p>	۷
<p>پروژه هشتم: پیاده‌سازی GIS در حفاظت و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی و بهره‌برداری منابع آب تهیه و به کلیه شرکت‌های آب منطقه‌ای ارسال شده است. شرکت‌های آب منطقه‌ای در حال به روزرسانی آمار و اطلاعات لایه‌های GIS حوزه عمل می‌باشند.</p>	۸
<p>پروژه نهم: ایجاد تشکل‌های آب‌بران آب زیرزمینی جهت حفظ و حراست و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی ۳۳ محدوده مطالعاتی در ۲۷ استان مطالعه شده و ۲۳ تشکل در ۸ استان ایجاد شده است.</p>	۹
<p>پروژه دهم: نظارت بر عملکرد فعالیت‌های شرکت‌های آب منطقه‌ای سراسر کشور در مورد اجرای پروژه‌های تعادل بخشی نظارت بر عملکرد فعالیت‌های شرکت‌های آب منطقه‌ای سراسر کشور در مورد اجرای پروژه‌های تعادل بخشی پس از برگزاری مناقصه برای هر ناحیه یک مشاور انتخاب شد. بر اساس تعداد منابع آبی و یا تعداد امور آب استانها در هر استان حداقل یک گروه و حداکثر دو گروه مستقر شد. کنترل و نظارت بر عملکرد جاری و پروژه‌های طرح تعادل بخشی و ارائه گزارش ماهیانه توسط مشاور بر اساس شرح خدمات تهیه شده و به دفتر حفاظت و بهره‌برداری منابع آب و امور مشترکین ارسال شد.</p>	۱۰
<p>پروژه یازدهم: دستورالعمل آموزش کارشناسان و کارکنان امور حفاظت و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی برگزاری دوره‌های آموزشی ویژه کارکنان دفاتر حفاظت در اکثر شرکت‌های آب منطقه‌ای، برگزاری دوره‌های آموزشی به منظور آموزش فنی پرسنل گروه‌های گشت و بازرسی، برگزاری دوره‌های آموزشی ویژه مهندسی ناظر بخش خصوصی، تهیه مجموعه آموزشی واحد، همراه با دستورالعمل مربوطه به منظور برگزاری دوره‌های آموزشی ویژه پرسنل شرکت‌های حفاری، کارشناسان دفاتر حفاظت و مهندسی ناظر بخش خصوصی.</p>	۱۱
<p>پروژه دوازدهم: تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب میزان تغذیه به سفره‌های آب زیرزمینی: ۱۵۲ میلیون متر مکعب در طول برنامه چهارم و ۱۴۳/۴ میلیون مترمکعب از ابتدای برنامه پنجم تاکنون</p>	۱۲

عدم شفافیت و جامع و مانع نبودن قوانین مالکیت در حوزه آب زیرزمینی، در مقام اجراء، تخلفات و خسارات جبران‌ناپذیری به این منابع وارد ساخته و حقوق مکتسبه بسیاری از بهره‌برداران را تضییع نموده است. حتی تکالیف قانونی تعیین شده در چند قانون برنامه اخیر در مورد روشن کردن حقوق مالکیت آب از طریق صدور سند آب (از برنامه سوم توسعه تاکنون) بلااقدام باقی مانده است (در توضیح ابهامات در مالکیت آب زیرزمینی به فصلنامه‌های قبلی اندیشکده مراجعه شود).

موضوع فناوری چاه عمیق، از دیدگاه سهولت در حیزت که مبانی اسباب تملک در فقه اسلامی بشمار می‌رود نیز قابل بررسی است. بطور کلی نهادهای مرتبط با مدیریت آب زیرزمینی باید با شرایط این فناوری تطابق پیدا کنند. مثلاً تحول در تکنولوژی حفر چاه‌ها، حیزت آب زیرزمینی را که در مورد حفر قنات، به ده‌ها سال زمان احتیاج داشت، به چند روز تقلیل داد. این سهولت حیزت امکان ضرورسانی به قنات و دیگر چاه‌ها را چندین برابر سرعت بخشید و بطور جد ضرورت اعمال مدیریت در حیزت منابع آب را مطرح ساخته است.

بدلیل دشواری‌های برآورد ظرفیت مطمئن بهره‌برداری در شروع توسعه بهره‌برداری از آبخوان‌ها ممکن است صدور پروانه‌های مجاز بیش از ظرفیت مخزن باشد. و یا در صدور مجوز و واگذاری بیش از ظرفیت مجوز



نکات مهم از دیدگاه بهبود حکمرانی آب زیرزمینی کشور

چگونه همکاری و همدلی

جایگزین مقابله و مقاومت می‌شود؟

از دیدگاه حکمرانی آب زیرزمینی، هرچند که برنامه مصوب فوق دارای نوآوری‌هایی از نظر رویکرد کلی به قضا یا است، یعنی اطلاع‌رسانی، کسب نظرات و ایجاد تشکل آب‌بران، اما جهت‌گیری غالب، دستوری-کنترلی و از بالا به پایین است. در صورتیکه برای بهبود حکمرانی آب زیرزمینی باید کنترل‌های درونی و سازوکار بازار را تقویت کرد. تغییر وضعیت حکمرانی از بالا به پایین به سمت حکمرانی محلی و توجه به مشارکت محلی و مردمی رویکردی است که در سراسر جهان مورد توجه قرار گرفته است. کنترل‌های درونی، از طریق اقناع، همراه شدن و همدلی و همکاری ایجاد و تقویت می‌شود. احترام به حقوق ذی‌نفعان، پاسخگویی، شفافیت و اطلاع‌رسانی درست و آموزش و توانمندسازی جامعه محلی از ارکان تامین شرایط اینگونه حکمرانی است. در اینجا به نمونه‌هایی از اینچنین توصیه‌ها (که می‌تواند در شرایط کشور ما به همکاری و همدلی مساعدت کند)، اشاره می‌شود.

در حال حاضر در کشور افت شدید و گسترده سطح آب در آبخوان، کاهش منابع آب زیرزمینی، کاهش آبدهی و نهایتاً خشک شدن قنات و بسیاری از چاه‌ها و از بین رفتن سرمایه‌گذاری‌های بسیاری شده است. ابعاد این خسارت‌ها امروزه به حدی رسیده است که علاوه بر ضرورت پیش‌بینی و آغاز اقدامات دراز مدت برای بررسی راهکارهای مختلف جبران آن‌ها، باید اقدامات عاجلی نیز بمنظور شناخت ابعاد مختلف آن‌ها و کنترل و کاهش پیامدهای اقتصادی و اجتماعی مرتبط، انجام پذیرد.

که کلیه کارشناسان و مدیران حفاظت و بهره‌برداری حضور داشتند، آموزش داده شد. عملکرد پروژه‌ها در پنجره دیگری آمده است. دست اندرکاران این برنامه معتقدند که در برنامه چهارم این طرح پیشرفت خوبی داشت و حداقل در حد ۱/۸ میلیارد مترمکعب از طریق انسداد چاه‌های غیرمجاز و جلوگیری از اضافه برداشت چاه‌های مجاز و جلوگیری از حفر چاه‌های غیر مجاز جدید به وضعیت تعادل سفره‌ها کمک شده است. اما در برنامه پنجم با تصویب قانون تعیین تکلیف چاه‌های فاقد پروانه، ابلاغ مصوبه افزایش سطح زیرکشت در دشت‌های ممنوعه (موسوم به طرح فدک) و ضعیف شدن اجرای پروژه‌های نصب کنتور هوشمند و جلوگیری از حفر چاه‌های غیرمجاز، موفقیت طرح در رسیدن به هدف‌های در حد چشم‌گیری کاهش یافت. اما سوال اصلی این است که چگونه می‌توان آسیب‌پذیری و ریسک اجرای اینگونه برنامه‌های حفاظتی را کمتر کرد و امکان اجرای تصمیمات و هدف‌های اصلی را با بهبود رویکرد و روش‌ها تغییر داد. بنابراین، با توجه به دیدگاه‌های حکمرانی و مدیریتی، وضعیت این طرح در دو سطح متفاوت قابل بررسی و ارزیابی است:

از دیدگاه بهبود حکمرانی آب زیرزمینی - از دیدگاه مدیریت و برنامه‌ریزی آب در بحث بهبود حکمرانی، موضوعات مربوط به سیاست‌های کلی و فضای فعالیت‌ها، قوانین و نهادهای مرتبط و چگونگی ایجاد و اعمال اقتدار برای اجرای تصمیمات مورد توجه است. در بحث بهبود مدیریت و برنامه‌ریزی کار، به اصول برنامه‌ریزی، نحوه عملیاتی کردن برنامه و تجهیز منابع و ظرفیت‌های اجرایی، نظارت و ارزیابی و نظایران توجه می‌شود. در بخش بعدی موضوع را از دیدگاه ضوابط و معیارهای بهبود حکمرانی آب زیرزمینی مورد توجه قرار می‌دهیم.



مستمر مشارکت گرداران و هماهنگی در میان سطوح مختلف حکمرانی را مورد سنجش و ارزیابی قرار دهد، جزء بهترین و مناسب‌ترین رهیافت‌ها برای حل مشکلات حکمرانی آب زیرزمینی است.

● اهمیت جمع آوری و نشر اطلاعات صحیح

ارزیابی صحیح منابع آب زیرزمینی یکی دیگر از اقدامات عاجل مورد نیاز کشور است. فعالیت‌های انسان مانند برداشت آب زیرزمینی و آبیاری، الگوی طبیعی جریان‌های ورودی-خروجی به سفره آب زیرزمینی را تغییر می‌دهند و این تغییرات باید در محاسبه بیلان محسوب شوند. بدلیل اینکه هر آبی که مورد استفاده قرار می‌گیرد باید از محلی تامین شود، فعالیت‌های انسان بر روی میزان جابجایی آب در آبخوان یا سفره آب زیرزمینی و همچنین ورودی و خروجی آن تاثیر می‌گذارد. فهم مولفه‌های ورودی و خروجی مخزن و نحوه ایجاد تعادل میان آن‌ها و چگونگی تغییر آن‌ها در قبال فعالیت‌های انسانی، جنبه مهمی از هیدرولوژی آب زیرزمینی می‌باشد که باید در مدیریت آب زیرزمینی عملاً مورد توجه بوده و بکار گرفته شوند. هزینه جمع‌آوری اطلاعات در مورد آب زیرزمینی عامل اصلی بازدارنده در پیشرفت به سوی توسعه پایدار می‌باشد. جمع‌آوری اطلاعات (گزارش چاه‌های پیژومتریک یا مشاهده‌ای، تحلیل شیمیایی تراز آب، آزمایش پمپاژ، برداشت از آب زیرزمینی و غیره) زمان و کار فشرده‌ای می‌خواهد و پرهزینه است. اما این‌گونه هزینه‌ها در مقابل هزینه جبران اضافه برداشت و آلودگی آب زیرزمینی یا تامین منبع آب جایگزین یا متوقف کردن بعضی از فعالیت‌های اقتصادی بدلیل کمبود آب، ناچیز به نظر می‌رسد.

شوند. هماهنگی و تعامل با نهادهای قضایی و محیط زیست و کشاورزی و دیگر تشکیلات به منظور افزایش اثربخشی برنامه‌ها ضرورت تام دارد. توسعه ارتباطات و پشتیبانی در تبادل اطلاعات بسیار کارساز است. رفع نابرابری‌های موجود اطلاعاتی در سازمانها و ذی نفعان و ذی‌مدخلان به منظور مذاکره و حل اختلافات، می‌تواند بسیار راهگشا باشد.

● نقش حکمرانی محلی

تقویت حکمرانی محلی با هدف تقویت رهیافت‌های پایین به بالا از طریق گسترش شعاع و دامنه حرکت‌ها و اقدامات شهروندان، تهیه امکانات مالی و خدمات فنی برای ابتکارات محلی، سرمایه‌گذاری زیرساختی، ظرفیت‌سازی و آموزش کارشناسان محلی و اقدامات هماهنگ برای پر کردن شکاف‌ها در سطوح مختلف تشکیلات دولتی، کارساز است. به طور ایده‌آل، مدیریت آب زیرزمینی و سیاست‌گذاری باید در یک سطح مناسب که عموماً محلی است تعریف شود. مدیریت غیرمتمرکز که به طور

برداشت جدید برای حفر چاه و منابع آب زیرزمینی، به ارتباط فیزیکی میان ذرات آب یک آبخوان را و تاثیر برداشت‌های جدید بر کمیت و کیفیت حقوق برداشت‌های قدیم بی‌توجه شود و این امر نوعی دست اندازی و موجبات اضرار به غیر را فراهم می‌کند.

بی‌اطلاعی و یا عدم توجه به پیوستگی و منابع تغذیه آبخوان‌ها و صدور مجوز جدید بصورتیکه منابع تغذیه و ظرفیت آبخوان‌های تحت بهره‌برداری را کاهش دهد از دیگر مواردی است که موجبات اضرار به حقوق بهره‌برداران موجود را فراهم می‌سازد. کاهش در جریان پایه آب سطحی در نتیجه توسعه بی‌رویه آب زیرزمینی، تامین حقایقه‌های موجود آب سطحی را پیچیده می‌کند. به طور سنتی، قوانین آب، ارتباط فیزیکی آب زیرزمینی و سطحی را باز نشناخته‌اند. برطرف ساختن تضادها و یا متعادل کردن رقابت‌هایی که بطور بالقوه بین مصارف مختلف آب وجود دارد، ایجاب می‌کند تا یک سلسله تدابیر سنجیده برای اداره بهتر این امور اتخاذ شود.

● تحلیل سیاست‌های کلان و قوانین مرتبط

انجام تعامل بمنظور ایجاد سازگاری میان برنامه‌های مقابله با بحران آب با برنامه‌های مدیریت بحران اشتغال، بحران تولید و بحران گرانی و تورم، با هدف هم‌سو شدن سیاست‌ها و رویکردهای قوای سه‌گانه با الزامات بخش آب، بازبینی استقرار الگوهای جمعیتی و مراکز صنعتی، سایر برنامه‌های توسعه بخش‌های کشاورزی، صنعت، خدمات و مشخص کردن استراتژی تولید کشاورزی با توجه به محدودیت منابع آب اجتناب‌ناپذیر بنظر می‌رسد. به همین منظور تاثیر سیاست‌های کلان بر روی توسعه و استفاده از منابع آب زیرزمینی بایستی به طور پیوسته تحلیل



« اشاره

وضعیت منابع آب زیرزمینی در بیشتر دشت‌های کشور، به خصوص دشت‌های شرقی، بسیار بحرانی است. همگان با آمار و ارقام عینی به این بحران اذعان دارند. اما حکایت همچنان باقی است و سایه بحران هر روز سنگین‌تر می‌شود.

به‌منظور برداشتن قدمی در مسیر بهبود وضعیت منابع آب در یکی از بحرانی‌ترین دشت‌های کشور، دشت رفسنجان، "اندیشکده تدبیر آب ایران" با همکاری "خانه کشاورز" رفسنجان اولین نشست هم‌اندیشی "راه‌های برون‌رفت از بحران آب: نشست رفسنجان" را از ساعت ۹ الی ۱۴ روز چهارشنبه ۹۲/۴/۱۲ با حضور بیش از ۵۰ نفر از گروه‌های مختلف اقتصادی-اجتماعی منطقه و استان کرمان، شامل پژوهشگران، باغداران پسته، صاحبان ترمینال‌های فرآوری پسته، صادرکنندگان پسته، صاحبان شرکت‌های حفاری، مسئولین منطقه و ... در سالن اجتماعات مؤسسه تحقیقات پسته کشور، برگزار کرد.

[نشست رفسنجان]



فن محور، موردی و در مقیاس مزرعه (عمدتاً ترویج آبیاری قطره‌ای، کاهش حجم تبخیر، استفاده از آب زهکش‌ها و شیرین کردن و استفاده از آب‌های شور) بود و به راه‌حل‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی با رویکردهای کلان کمتر توجه شد. غالب شرکت‌کنندگان راه‌حل‌های انتقال آب از حوضه‌های دوردست را امکان‌پذیر یا حداقل نقد و در دسترس نمی‌دانستند. راه‌کارهای بازار محور و داوطلبانه در کنار اصلاح و اجرای بهتر قانون نیز مطرح و راهکار خروج تدریجی سرمایه از منطقه و سرایت شرایط بحران به دیگر نقاط کشور از طریق باغ‌ریزی پسته نیز راه‌حل پایدار و قابل‌انکابی تلقی نشد.

توجه به پیش‌شرط‌های اجرای راه‌حل‌های کنترل و کاهش برداشت قسمت بعدی بود که در این نشست مورد توجه قرار گرفت و در این بخش به شرایط اصلاح سازوکارهای اقتصادی، جنبه‌های فقهی، قانونی، مالکیت منابع آب، کارکرد قوه قضاییه، راه درست اجرای عدالت، یارانه‌های انرژی و انگیزه‌مند بودن مجریان و کارگزاران به‌ویژه در اعمال قوانین و مقررات، توجه داده شد. در نهایت پیشنهاد شد تا موضوعات مطرح شده برای بررسی‌های بیشتر در کمیته‌های تخصصی مورد توجه قرار گیرد.

برای آشنایی با فضای گفت و گو در این هم‌اندیشی، بخشی از گفتگوها و اظهار نظرات شرکت‌کنندگان، در این قسمت از فصلنامه ارائه می‌شود. ضمناً برای آشنایی با موقعیت افرادی که در این گفت‌وگو نام آن‌ها آمده است، جدول پیوست تنظیم شده است.

هدف این نشست بررسی وضعیت بحران آب رفسنجان و راه‌های برون‌رفت از بحران آب تعیین شده بود. به همین منظور، در ابتدا خانم دکتر ترابی، یکی از همکاران اندیشکده تدبیر آب ایران، وضعیت منابع و مصارف آب محدوده مطالعاتی رفسنجان را با توجه به نتایج مطالعات موجود در مورد بررسی روند تخلیه و برداشت آب زیرزمینی در رفسنجان ارائه و بر اساس آن به پرسش‌های حاضرین پاسخ دادند. طبق مطالعاتی که انجام شده است، متوسط دراز مدت منابع آب تجدیدپذیر زیرزمینی حدود ۴۱۰ میلیون مترمکعب و برداشت آب اضافی از ذخایر ثابت آب زیرزمینی این محدوده حدود ۱۹۰ میلیون مترمکعب برآورد شده است. بنابراین موضوع بحران آب در منطقه رفسنجان بر اساس این عدم تعادل در برداشت آب و پیامدهای زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی آن تعریف می‌شود. و راه‌های برون‌رفت از بحران نیز بر اساس راه‌حل‌های کاهش برداشت از ذخیره آب زیرزمینی و بازگرداندن تعادل به آن مورد توجه قرار می‌گیرد.

در ادامه نشست، ابعاد خسارت‌های مختلف بحران آب در این منطقه مورد بحث و تبادل نظر قرار گرفت. در بررسی ابعاد خسارت‌ها تمرکز ویژه‌ای به خسارت‌های ریالی ناشی از خشک شدن باغات شد و خسارت‌های اجتماعی، اقتصادی و امنیتی کمتر مورد توجه قرار گرفت.

سپس حاضرین نشست به بررسی راه‌های برون‌رفت از بحران آب پرداختند. راه‌حل‌های ارائه‌شده در این نشست عمدتاً راه‌حل‌های

اسامی و موقعیت افراد شرکت‌کننده در گفت‌وگو

نام و نام خانوادگی	سمت و ارگان مربوطه	نام و نام خانوادگی	سمت و ارگان مربوطه
مهدی آگاه	عضو هیئت‌امناء و شورای راهبردی اندیشکده تدبیر آب ایران و هیئت‌رئیس نشست	بهروز زینلی	عضو انجمن خبرگان کشاورزی رفسنجان
فرهاد آگاه	عضو شورای راهبردی اندیشکده تدبیر آب ایران	مظفر سلطانی	تولید پسته
زهره امین	تولید، فرآوری و صادرات پسته	سید حسین سراج‌زاده	جامعه‌شناس و عضو هیئت علمی دانشگاه خوارزمی
محمود ابطحی	عضو هیئت‌رئیس نشست و تولید و فرآوری پسته	صدادتی	مسئول آبیاری قطره‌ای موسسه تحقیقات پسته کشور
حسین اکبری	مسئول خانه کشاورز بخش رضوان	حجت‌الاسلام و المسلمین دکتر سعید فراهانی‌فرد	اقتصاددان و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم اقتصادی
علی باقری	عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس	محمدرضا فهیمی	مدیرعامل شرکت مهندس مشاور هلیل آب
رضا بمانی	مدیر جهاد کشاورزی شهرستان رفسنجان	حمید معینان	تولید پسته
مظفر بهشتی	کارشناس کشاورزی	ملا محمدی	
علی اکبر پورمحمدی	فرماندار رفسنجان	امید ناصری	کارشناس کشاورزی
صدیقه ترابی	رئیس گروه سیاست‌گذاری و تخصیص آب وزارت نیرو	احمد نوذری فردوسی	تولیدکننده پسته (بخش فردوس)
مرضیه ثمره هاشمی	عضو هیئت علمی دانشگاه باهنر کرمان	علی نظری	عضو هیئت‌رئیس نشست و تولید و فرآوری پسته
علی جعفریان	مدیرعامل تعاونی احمدآباد انار	جواد نظری	مسئول خانه کشاورز رفسنجان
احمد خانی	عضو خانه کشاورز رفسنجان	انوش نوری اسفندیاری	دبیر اندیشکده تدبیر آب ایران و عضو هیئت‌رئیس نشست
ذوالفقاری	عضو خانه کشاورز منطقه انار		



مینا حسین پور طهرانی
پژوهشگر مسائل آب



راهی که طی شده سابقه تلاش‌ها برای برون رفت از بحران



«قطب تولید پسته»

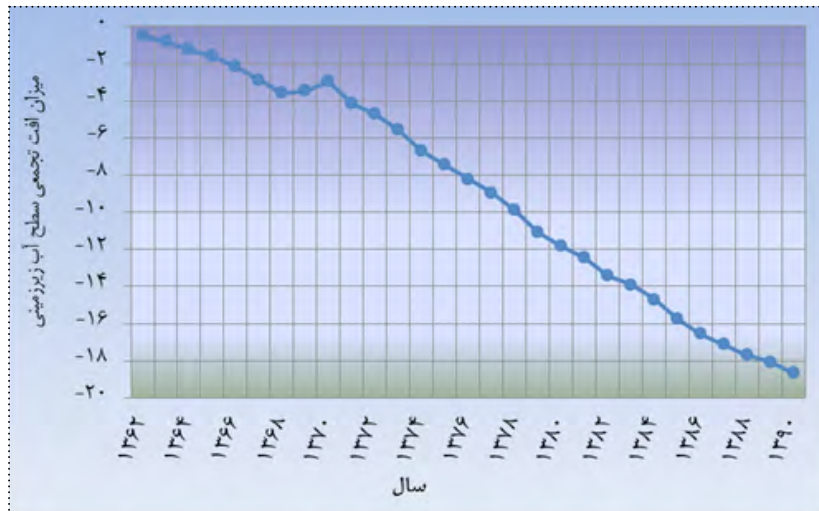
محدوده مطالعاتی آبخوان رفسنجان واقع در جنوب شرقی ایران و در حوضه آبریز کویر درانجیر است، دشت کم‌شیبی است محصور در میان رشته‌کوه‌های نعل اسبی لاله‌زار تا کوهبنان، از دشت بردسیر شروع می‌شود و در پایین دست به منطقه بافق یزد منتهی می‌گردد. این محدوده شهرستان‌های رفسنجان و انار استان کرمان را در بر می‌گیرد. این دو شهرستان که از آب و هوای کویری با تابستان‌های نسبتاً گرم و زمستان‌های سرد برخوردارند، طبق سرشماری سال ۱۳۹۰ جمعیتی بالغ بر ۲۸۶ هزار نفر را در خود جای داده‌اند. حدود یکصد هزار هکتار باغات پسته در این محدوده احداث شده و مهمترین و گسترده‌ترین فعالیت اقتصادی مردم تولید و فرآوری پسته است. اگر چه استقبال مردم از تولید و صادرات این محصول رشد چشمگیر اقتصادی را برای منطقه به همراه داشته است، اما این به قیمت از دست رفتن منابع عظیم آب

زیرزمینی بعنوان تنها منبع تامین آب منطقه نیز بوده است.

در گذشته برداشت از منابع آب زیرزمینی دشت رفسنجان، با بیش از ۲۰۰ رشته قنات، بصورت پایداری انجام می‌شد. به استناد برخی گزارشات، اولین چاه‌های حفر شده در این آبخوان هم زمان با توسعه احداث باغات پسته مربوط به ۱۳۲۸ (یا قبل از سال ۱۳۳۰) می‌باشد.

براساس مستندات سازمان برنامه و بودجه در سال ۱۳۴۲ تعداد چاه‌های این محدوده ۷۷ حلقه گزارش شده بود که در طول یک دهه بعدی نزدیک به ۱۰ برابر شد. در سال ۱۳۵۳ با توجه به ارزیابی منابع و مصارف آب در این محدوده اعلام گردید که حدود ۹۸ میلیون متر مکعب از سفره، اضافه برداشت می‌شود. لذا منطقه رفسنجان به دلیل بهره‌برداری بیشتر از تغذیه منابع آب‌های زیرزمینی، از سال ۱۳۵۳ به استناد «قانون آب و نحوه ملی شدن آن» مصوب ۱۳۴۷، ممنوع اعلام گردید.

در اواخر دهه ۱۳۵۰ حفر چاه‌ها بطور بی‌رویه افزایش یافت. براساس آمار مربوط به سال ۱۳۸۲ آب منطقه‌ای، تعداد چاه‌ها (بعد از یک دوره افزایش تا اوایل دهه ۱۳۶۰ بدلیل خشک و بلااستفاده شدن بخشی از چاه‌ها)، کاهش یافت و به حدود ۱۴۰۰ حلقه رسید. میزان استحصال آب در این سال در این منطقه حدود ۷۵۰ میلیون مترمکعب اعلام و اضافه برداشت سالانه حدود ۲۵۰ میلیون مترمکعب برآورد شد. در طول این دوره و تداوم اضافه برداشت در سال‌های بعدی سطح آب زیرزمینی بطور متوسط سالانه حدود ۸۰ سانتی‌متر پایین رفته است (رجوع شود به نمودار). این امر عامل اصلی نشست زمین، کاهش کیفیت و شوری آب استحصال، از بین رفتن اراضی مزروعی و وارد کردن خسارت به تاسیسات زیربنایی و مناطق مسکونی است. برای مثال، شور شدن آب همراه با کاهش آبدی چاه‌ها، بر روی خشک شدن تدریجی باغات و کاهش عملکرد پسته تاثیر چشمگیری داشته و در مقایسه با



میانگین تجمعی تغییرات سطح آب زیرزمینی دشت رفسنجان

جهاد کشاورزی و آب منطقه‌ای استان برای انتقال آب از سرشاخه‌های کارون صورت گرفت و موفقیت چشمگیری در جلب اعتماد مردم برای مشارکت مالی مردم به دست آمد، به گونه‌ای که این شرکت در هماهنگی با موسسه عمران رفسنجان در راستای تأمین آورده اولیه کشاورزان اقدام به پیش‌فروش حق اشتراک آب نمود (در آن زمان کل هزینه طرح ۱۵۰۰۰ میلیارد ریال برآورد شده بود) و از این طریق توانست در گام نخست مبلغ ۸۰ میلیارد ریال را از ذینفعان جمع‌آوری نماید. کشاورزان نیز با رغبت نسبت به پرداخت سهم خود اقدام و مبالغ باقیمانده را بصورت چک و سفته متعهد شدند. با توجه به تمایل و استقبال وافر کشاورزان دشت رفسنجان و انار از انتقال آب سولکان به منطقه و اطمینان از سطح تأثیرگذاری بالای آن بر درآمد کشاورزی، برخی از مسئولین موسسه عمران رفسنجان بر اجرای طرح صرفاً با هزینه کشاورزان اصرار دارند تا بدین طریق کل مالکیت شبکه در اختیار آنها قرار گیرد. اما این طرح نتوانست به مرحله اجرا برسد و شرکت مزبور در راستای تعهدات خود مبنی بر استرداد وجود دریافتی در صورت عدم شروع پروژه تا پایان سال ۸۹، نسبت به بازگرداندن سهام خود اقدام نمود.

«آغاز تجربه ای تازه»

موضوعی چون بحران آب در مناطقی که عمدتاً متکی به منابع آب زیرزمینی می‌باشند مانند منطقه رفسنجان، براساس عدم تعادل در برداشت آب نسبت به امکانات طبیعی تغذیه آبخوان و پیامدهای زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی آن تعریف می‌شود، راه‌های برون‌رفت از بحران نیز بر اساس راه‌حل‌های کاهش برداشت از ذخیره آب زیرزمینی و بازگرداندن تعادل به آن مورد توجه قرار می‌گیرد. شواهد مختلف نشان می‌دهد که به منظور ایجاد تعادل راه‌حل‌های کاهش برداشت تاکنون بطور جد مورد توجه قرار نگرفته است و جامعه در امید واهی انتقال آب از دور دست سال‌های زیادی را از دست داده است.

معمولاً رویکرد دوراندیشانه و پایدار برای رسیدن به راه‌حل‌های اجرایی برون‌رفت از بحران آب در چنین مناطقی، رسیدن به راه‌حل‌های غیرسازه‌ای متکی به جامعه محلی و تنظیم برنامه‌های اقدام متناسب برای تحقق این راه‌حل‌ها می‌باشد. اقدامات انجام شده تاکنون یا راه‌حل‌های غیرسازه‌ای نبوده و یا این راه‌حل‌ها بدرستی بکار گرفته نشده است. از این‌رو، نشستی برای گفت‌وگو میان منتخبین جامعه محلی رفسنجان با فراخوان خانه کشاورز این شهرستان و مشاوره اندیشکده تدبیر آب ایران برگزار گردید که ماحصل این نشست در این فصلنامه ارائه شده است.

ارسال گردید. مبنای مطالعات مرحله اول، بررسی‌های انجام شده مرحله شناخت طرح آبرسانی قمشه- یزد بوده است. با توجه به اینکه محل تحویل آب از استان یزد به کرمان (دشت رفسنجان) تغییر یافت و در پی آن نوع مصرف از آب شرب به کشاورزی تغییر پیدا کرد، کاهش حجم آب قابل تنظیم را به دنبال داشت که در سال ۱۳۷۴ طرح انتقال آب از سولکان به منطقه انار و رفسنجان از همان ابتدا بنا به درخواست خود ذینفعان از طریق موسسه خصوصی عمران رفسنجان (متعلق به کشاورزان) و تقبل هزینه‌های مربوطه از سوی آنان مطرح شد و مجوز انتقال آب از منطقه سولکان در چهارمحال و بختیاری و از سرچشمه‌های کارون در سال ۱۳۷۵ از طرف وزارت نیرو برای این مؤسسه صادر شد. حتی ساز و کار چگونگی دریافت و تأمین هزینه‌های طرح نیز از طریق فروش حق اشتراک به ذینفعان پیش‌بینی و طی سالیان گذشته نیز برخی گام‌های عملی در این خصوص از سوی آنان برداشته شده است که با استقبال کشاورزان مواجه شد. اما طی سال‌های ۷۴ تا ۸۸ و گذشت بیش از ۱۴ سال، این پروژه به مرحله اجرا در نیامد، تا این که در سال ۱۳۸۸ بنا به مصوبه هیئت امناء مؤسسه عمران رفسنجان، مقرر شد شرکت جدیدی با حضور نمایندگان گروه‌های مرجع و معتمدین منطقه رفسنجان و انار تشکیل شود. در سال ۸۸ مقرر شد شرکت احیای کویر با افراد خوش‌نام و معتمدین منطقه رفسنجان و انار و با ایجاد ستاد مدیریت بحران آب به ریاست فرماندار رفسنجان طرح و با هیئت مدیره‌ای از طیف‌های مختلف و معتمدین مناطق رفسنجان، نوق، کشکوئیه و انار تشکیل و حمایت‌هایی از طرف مقامات کشوری و استانی از جمله دفتر ریاست جمهوری، وزارت نیرو، استانداری کرمان،

سال‌های قبل، عملکرد پسته از اواسط دهه ۱۳۸۰ از حدود ۱/۰ تا ۱/۲ تن به ۳۰۰ تا ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار در امروز رسیده است. بیش از ۵ سال است که باغ جدیدی احداث نشده و هر ساله باغات زیادی در حال خشک شدن هستند.

در واکنش به این شرایط، تلاش‌های محدودی برای تغییر روش‌های آبیاری باغات و استفاده از آبیاری تحت فشار انجام شد که این امر لزوماً به معنی کاهش برداشت تلقی نمی‌شد. گروهی از مالکین بزرگ نیز توسعه یا جایگزینی باغات خود را در مناطق مستعد دیگر کشور انجام دادند. در این میان راه‌حل اصلی در انتقال آب از مناطق دوردست جستجو می‌شد. البته در این میان وابستگی کمتر به پسته و ایجاد تنوع در اقتصاد منطقه نیز مطرح بوده است. تعیین یک محدوده برای توسعه صنعتی و تشکیل یک شرکت تخصصی هلدینگ (مادر تخصصی) از اقدامات اصلی در این زمینه است. اما کماکان سهم آب کشاورزی در مصرف آب این منطقه ممنوعه بحرانی ۹۶ درصد است.

«طرح انتقال آب از سرشاخه‌های کارون»

مطالعات انتقال آب از سرشاخه‌های کارون، اولین بار توسط سازمان آب منطقه‌ای اصفهان در سال ۱۳۶۱ به شرکت خدمات مهندسی آب واگذار گردید و مطالعات آن تحت عنوان طرح آبرسانی قمشه- یزد در حد مطالعات شناسایی انجام گردید و در سال ۱۳۶۲ به سازمان آب منطقه‌ای اصفهان ارسال شد. پس از مطالعات فوق، شرکت آب منطقه‌ای یزد در سال ۱۳۶۷ مطالعات توجیهی انتقال آب از سرشاخه‌های کارون را به شرکت مهتاب قدس واگذار و در نتایج مطالعات آن تحت عنوان طرح انتقال آب از سرشاخه‌های کارون به یزد در سال ۱۳۷۱ به کارفرمای وقت



صدیقه ترابی

رئیس گروه سیاست‌گذاری و تخصیص آب وزارت نیرو



ارزیابی و وضعیت آب‌خوان رفسنجان گفت و گو برای باور و اطمینان به برآوردها

« در بخش اول نشست، شرایط موجود منابع آب زیرزمینی در محدوده مطالعاتی رفسنجان و وضعیت منابع و مصارف آب زیرزمینی (که خلاصه ای از آن در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفته بود) بطور مشروح توسط نگارنده از طرف اندیشکده تدبیر آب ایران، توضیح داده شد. سپس نتایج مطالعات موجود در مورد بررسی روند تخلیه و برداشت آب زیرزمینی در رفسنجان، نتایج مطالعات فرانسوی‌ها در مورد وضعیت سنگ کف سفره، نتایج مطالعات ویژه انجام شده برای ارائه تصویر سه بعدی از وضعیت مخزن، حجم کل ذخایر ثابت، حجم باقیمانده، وضعیت لایه‌های آبرفتی حاوی آب شور و وضعیت برآورد بیلان منابع آب زیرزمینی این محدوده ارائه و بر اساس آن به پرسش‌های حاضرین پاسخ داده شد.

« گفت و گواها

در خلال نشست گفت‌وگویی در مورد ابهامات مولفه‌های ورودی آبخوان رفسنجان (نفوذ مستقیم بارش‌ها، آب برگشتی از مصارف مختلف ورودی از آبخوان‌های مجاور) و برآورد متوسط افت سطح آب زیرزمینی، در قالب پرسش و پاسخ میان نگارنده و حضار در جمع صورت گرفت که برخی از مهم‌ترین آن‌ها در ذیل آورده شده است.

• گفتگوی شماره ۱

وضعیت عمومی مطالعات
(اظهار نظر کنندگان آقایان محمود ابطحی و مهدی آگاه)

• گفتگوی شماره ۲

میزان آب برگشتی مصارف کشاورزی
(اظهار نظر کنندگان آقایان بهروز زینلی و مهدی آگاه)

• گفتگوی شماره ۳

میزان افت سطح آب در آبخوان
(اظهار نظر کنندگان آقایان مهدی آگاه، محمدرضا فهیمی و احمد خانی)

«وضعیت عمومی مطالعات اظهاری نظرکنندگان آقایان محمود ابطحی و مهدی آگاه»

آقای ابطحی: این اعدادی که خیلی ریز و با جزئیات بود، آیا محاسبات با همین دقت انجام می‌شود؟

خانم ترابی: ما تمام جزئیات را مجدداً مورد محاسبه قرار دادیم. به این خاطر که به یک اطمینان برسیم. جزئیات محاسبات هر کدام از این‌ها هم موجود است و هر کدام از حاضرین علاقه‌مند باشند من آماده‌ام گفت و گو هستم. ما محاسبات را دوباره انجام دادیم. به این دلیل با جزئیات مسائل را بررسی کردیم که بتوانیم با هم صحبت کنیم و با فرضیه‌های جدید یا بازخوردهای شما آن را تکمیل کنیم. پس این انتهای راه نیست.

من و همکارانم مجبور شدیم تمام نتایج گمانه‌های حفاری مطالعات فرانسوی‌ها را استخراج کنیم تا ببینیم که اعداد و ارقامی که در این گزارش‌ها هستند اصلاً درست هستند یا اینکه عدد اشتباهی است؟ من کرمانی نیستم بنابراین شناخت کافی نداشتم. اما وقتی بارش‌ها و لایه‌های زمین‌شناسی را نگاه کردیم، به نظر آمد که این اعداد نمی‌توانند درست باشند. پس باید حتماً یک مطالعات مستقلی انجام دهیم. من در این نشست نتایج، دلایل و فرضیات را خدمتان بیان کردم. با تغییر فرضیات همه این نتایج می‌توانند متفاوت باشند مانند ضریب آب برگشتی از بخش کشاورزی و ضریب ذخیره آبخوان. فرانسوی‌ها معتقد بودند که ضریب ذخیره آبخوان ۱۲٫۵ درصد است. اطلس منابع آب شرکت مدیریت منابع آب این ضریب را ۵ درصد در نظر گرفتند. در برخی مطالعات دیگر ۸ درصد در نظر گرفته شده است. این ضرایب بسیار متفاوت است.

اما من پیش خودم فکر کردم که من دارم در نشست با حضور شما افراد محلی شرکت می‌کنم و حرفه‌ای من باید متفاوت با آن حرفه‌ایی که در تهران می‌زنم و خیلی دقیق‌تر باشد. چون شما که اینجا زندگی می‌کنید بیشتر از من وضعیت منابع آب و اعداد و ارقام را درک می‌کنید. بنابراین اگر من به جای اینکه بگویم نفوذ آب در مناطق پربارش بیشتر است، در منطقه نوق بیشتر است، شما باور می‌کردید و می‌پذیرفتید؟

آقای ابطحی: به طور مسلم، نه.

خانم ترابی: مسلماً قبول نمی‌کردید. چرا؟ چون وسعت مناطق کوهستانی منطقه نوق و بارش در این مناطق کمتر است.

آقای ابطحی: حداقل من خودم در مقابل

خانم ترابی: این مربوط به همان ۳۵ درصد است که می‌تواند تغییر کند.

آقای مهدی آگاه: بله، می‌دانم. در تصور محلی ما این عدد خیلی بزرگتر از واقعیت است.

خانم ترابی: من همین جا یک توضیح بدهم.

آقای مهدی آگاه: من سه چهار عدد را ذکر می‌کنم که فکر می‌کنم جمع به عنوان یک تجربه عملی با آن موافق هستند و نظر مشابهی دارند. من نمی‌خواهم بگویم عدد شما اشتباه است...

خانم ترابی: من به دنبال دفاع کردن از این عدد نیستم. فقط در مورد سوال آقای آگاه و نظر دیگری که آب برگشتی از بخش کشاورزی را به نظر زیاد می‌دانند توضیح بدهم که دو تا عدم قطعیت در این کار است. یکی همین ضریب آب برگشتی ۳۵ درصد است و دیگری ضریب ذخیره آبخوان. این دو ضریب ما را می‌توانند به اعداد متفاوت برسانند. برای اینکه بتوانیم این را تدقیق کنیم به دلیل وجود اطلاعات از سال ۱۳۵۰ تا الان، هم مشاهدات، هم شکل سفره و کارهای سه بعدی که انجام دادیم می‌توانیم با یک شبیه‌سازی از این عدم قطعیت زیاد به یک عدم قطعیت کم و یا قطعیت مناسبتری تبدیل کنیم. در حقیقت ما در زمان بسیار محدودی این کار را انجام دادیم.

بزرگانی که هستند و سالهای سال در این مورد مطالعه کردند اطلاعات زیادی ندارم. ولی تصویری که بعد از صحبت‌های شما از وضعیت آب رفسنجان پیدا کردم، یک تصور کاملاً جدیدی است. من فکر می‌کنم خوب است که کسانی که در مورد این موضوع سالهای سال مطالعه کردند، این مطالعه را نگذارند همین‌جا تمام شود و در مورد آن اظهار نظر نکنند. اگر هم حتی در این جلسه نتوانستند در جلسات بعدی و به صورت‌های دیگر نظرات خودشان را اعلام کنند تا این بحث به یک قطعیتی برسد.

خانم ترابی: خیلی نیاز است که این کار انجام شود. اگر واقعاً احساس می‌کنید که این آبخوان مال شماست و باید حفظ شود، به تصور من این ابتدای راه است و حتماً باید رفت و برگشت‌هایی صورت گیرد تا این گزارش اصلاح شود. این هم عرض کنم که ما برای اینکه به یک سطح قطعیت بیشتری برسیم نیاز به یک شبیه‌سازی داریم. اگر لازم دانستید این مسیر را فراهم کنید که این کار انجام شود.

آقای مهدی آگاه: من هم می‌خواهم از زحمت شما در مورد این کار تشکر کنم و عرض کنم که شما یک خدمتی به رفسنجان انجام دادید. واقعاً کار بزرگی انجام دادید. امیدوارم خارج از درخواستی که از طرف اندیشکده از شما شده بود این کار ادامه پیدا کند و دقیقتر شود. این کار ظرف ۲ ماه انجام شد که کار بسیار سنگین و ارزشمندی بود. امیدواریم بعد از این ادامه پیدا کند.

«میزان آب برگشتی مصارف کشاورزی اظهاری نظرکنندگان آقایان بهروز زینلی و مهدی آگاه»

آقای زینلی: من فکر می‌کنم یکی از دلایل شوری این سفره، شور بودن آب برگشتی از مزارع و باغات می‌باشد. ولی عدد شما (۲۰۰ میلیون متر مکعب) در مورد آب برگشتی از بخش کشاورزی عدد جالبی بود. پس می‌توان در آب مصرفی در بخش کشاورزی صرفه‌جویی کرد و بهره‌روی در این بخش را بالا برد. یعنی اگر روش آبیاری و کشاورزی خودمان را تغییر دهیم بهره‌وری را بالا خواهیم برد و از آب استفاده بهینه خواهیم کرد.

آقای مهدی آگاه: در مورد آمار و اطلاعاتی که شما ارائه کردید فکر می‌کنم برخی از اینها هستند که حداقل تجربه محلی با انطباق دادن خودش با این آمار مشکل خواهد داشت. یکی در مورد آب برگشتی معادل ۲۰۳ میلیون مترمکعب از آب کشاورزی است.



خانم ترابی: اگر شکل هم ضخامت لایه آبدار را نگاه کنیم، یک مناطقی از دشت خشک نمی شود مانند مراکز دشت که هنوز تا ۲۰۰ متر هم لایه آبدار موجود است. مناطقی که روشن تر است چاهها خشک نمی شوند. در حاشیه دشت است که چاهها اول خشک می شوند. این موضوع یعنی این که برای آماربرداری دقیق چاههای اصلی و اساسی باید در وسط دشت این کار صورت گیرد.

آقای خانی: منظور من این است که بعضی از چاهها آب زیادی دارند و نباید مبنا قرار گیرد.

خانم ترابی: دوست ما اظهار می کنند که بعضی از این چاههایی که برای مثال در منطقه نوق است اندازه سطح در آنها بالاست و نباید مبنا قرار گیرد. می دانید دلیل اصلی که ما به این نقطه رسیدیم که خودمان باید مطالعه مستقلی انجام دهیم، همین موضوع بوده است. خیلی جالب است وقتی شما هم میزانهای سطح آب زیرزمینی را رسم کنید، وقتی چاهها را نشان می دهید و خطوط هم میزان سطح آب زیرزمینی را نگاه می کنید به نظر می رسد یک مقدار زیادی از تغذیه آبخوان از این نقطه انجام می شود. اگر به یاد داشته باشید عرض کردم که اگر من بگویم بیشتر تغذیه ما از منطقه نوق است شما باور نخواهید کرد، به همین دلیل است. در این مناطق برخی چاهها دارای سطح آب بالایی هستند و نمی توان آنها را مبنا قرار داد. به همین دلیل در بعضی از مطالعات اشتباه به وجود آمده است. وقتی سطح آب چاهها را در آن منطقه در نظر می گیرید و جهت جریان آب زیرزمینی را که رسم می کنید، به نظر می رسد که یک عدد بالای تغذیه آبخوان رفسنجان از همین ناحیه چیزی حدود ۱۸۰ میلیون متر مکعب دارد اتفاق می افتد.

آقای خانی: در منطقه چاه دریا، من اطلاع دارم که یک یا دو چاه از طرف آب منطقه ای کرمان برای برداشت اطلاعات سطح آب زیرزمینی در همین منطقه حفر شده است، در صورتی که اینجا پرآب ترین منطقه سفره است. ولی در مناطقی که سطح آب زیرزمینی افت شدید دارد، چاه آماربرداری وجود ندارد. به نظر من این موضوع باعث بروز اشتباه می شود و باید تصحیح شود.

خانم ترابی: البته ضخامت لایه آبدار را هم که نگاه کنید کاملاً این موضوع را دارد نشان می دهد. ما تغذیه به آبخوان را از روی این محاسبه نکردیم. چون در این صورت باید می گفتیم ۲۰۰ میلیون متر مکعب تغذیه هم از این منطقه داریم و تغذیه کل حدود ۶۰۰ میلیون متر مکعب محاسبه می شد و در این صورت شما مشکلی از نظر آب نداشتید و در این دشت تعادل برقرار است.

خانم ترابی: درباره متوسط افت سطح آب زیرزمینی که جای شک و شبهه ندارد و من مطمئن هستم.

آقای مهدی آگاه: من هم برداشتم مثل شماسست ولی چرا تجربه ما در محل، افت بیشتری را نشان می دهد.

خانم ترابی: چون تجربه شما در سطح محلی است و ممکن است در یک چاه یا یک محل افت آب زیرزمینی زیاد باشد و برخی مناطق چاهها حتی خشک شده است. چون منطقه با منطقه شرایط متفاوت است.

آقای فهیمی: آمار افت آب از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۰ است نه از سال ۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰؟

خانم ترابی: نه، چرا از سال ۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰ است. مطابق شکل زیر متوسط افت دشت از سال ۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰، ۲۰ متر نشان داده شده است. این عدد سطح آب است. مگر اینکه شما بگویید این عدد باید بیشتر از این باشد، ما یک بار دیگر اعداد خودمان را کنترل می کنیم. ولی بر اساس آمار موجود این کاهش عمق اتفاق افتاده است.

آقای فهیمی: در مورد افت آب زیرزمینی لطفاً یک مروری انجام دهید.

آقای مهدی آگاه: من یک موضوع دیگری هم داشتم که آن هم مسئله افت زمین در دشت رفسنجان است که در اوایل دهه ۶۰ به دلیل نشست زمین ما مجبور شدیم یک متر از لوله شافت را ببریم و می گفتند چاه رشد می کند. این باید یک ارتباطی با افت سطح آب زیرزمینی داشته باشد. من فکر کنم اگر داشته باشیم که سطح دشت رفسنجان به چه میزان از سطح آب دریا افت پیدا کرده است، به تدقیق کردن مطالعه تان کمک کند.

آقای خانی: مبنای داده های شما از چاههایی است که جایی حفر شده اند و افت آب را اندازه گیری کرده اند، درست است؟

خانم ترابی: برای آماربرداری از سطح ایستابی در کل کشور یک روش شناسی یکسانی وجود دارد که همه از آن استفاده می کنند. یکی از مشکلات این است که ممکن است خیلی از چاههایی که مبنای اندازه گیری سطح آب زیرزمینی در سال ۱۳۵۰ بوده اند امروز خشک باشند.

آقای خانی: سوال من هم همین است که آیا این چاهها هنوز موجودند و این چاهها کجا هستند؟

آقای مهدی آگاه: راجع به اینکه ۲۰۰ میلیون متر مکعب برای آب برگشتی از بخش کشاورزی زیاد است یا کم، صحبت شما کاملاً متین است. اگر ما بیاییم و در یک دوره طولانی بیلان آب را جمع کنیم، چنانچه این عدد خیلی زیاد باشد ما باید افت خیلی بیشتری نسبت به واقعیت پیدا کنیم و اگر این عدد کمتر از واقعیت باشد باید افت آب کمتر از واقعیت باشد.

خانم ترابی: برای تایید صحبت شما برای اینکه همین موضوع را توضیح دهیم و به عدد و رقم دقیق برسیم، باید مخزن را شبیه سازی کنیم.

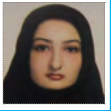
آقای مهدی آگاه: من یک توضیحی می دهم برای این مطلب مهمی که خانم دکتر ترابی مطرح کردند. هر وقت آمار شما اشتباه باشد اگر در دوره طولانی مدت نگاه کنیم این اشتباه خود را نشان می دهد.

«میزان متوسط افت سطح آب آبخوان»

اظهار نظر کنندگان گنندگان آقایان مهدی آگاه، محمدرضا فهیمی و احمد خانی

آقای مهدی آگاه: کمتر کسی است که تجربه ۲۰ متر عمق را قبول داشته باشد و به نظر بیشتر شرکت کنندگان و افراد محلی افت سطح آب زیرزمینی بیشتر از این مقدار است. هیچ مستنداتی هم برای اثبات تصورات محلی خودمان نداریم.





مینا حسین پور طهرانی
پژوهشگر مسائل آب

خسارت‌ها، راهکارها و پیش‌شرط‌ها گفت و گو برای برون رفت از بحران

به هر حال، اتفاقی که در رفسنجان افتاده است نتیجه مدیریت نامناسب محلی‌ها و یا دولتی‌ها است. این وضعیت نه تنها در رفسنجان بلکه در جاهای دیگر کشور مانند اصفهان و فارس هم اتفاق افتاده است. به دیگر سخن مجموعه مدیریتی که در کشور صورت گرفته است، رفسنجان و بقیه کشور را به این وضعیت سوق داده است. ما اینجا دور هم جمع شده‌ایم برای اینکه احساس خطر می‌کنیم و هدف ما هم بقاء رفسنجان است و فکر می‌کنیم که اگر این وضعیت ادامه پیدا کند، رفسنجان از بین خواهد رفت. قبل از اینکه رفسنجان از بین برود باید فکری کرد. من تصورم این است که اولین فکری که باید بکنیم این است که راجع به مدیریت این بحران و چگونگی ادامه حیات در رفسنجان بیندیشیم. اگر اجازه دهیم مدیر بهره‌وری آب یا کنترل آب یا تنظیم آب همچنان مانند سابق مدیریت خود را ادامه بدهد، اتفاق خاصی نمی‌افتد. کم‌اینکه با وجود داشتن اطلاع از وضعیت وخیم در این ۳۰-۴۰ سال به همین منوال مدیریت شده است. اگر همین شیوه مدیریت ادامه پیدا کند همین وضعیت با شدت بیشتر و نابسامانی وحشتناک‌تری ادامه پیدا خواهد کرد. ما اینجا هستیم که اگر قرار است برای رفسنجان کاری کنیم، این اطلاعات گذشته را به عنوان چراغ راهی برای آینده در نظر بگیریم و راجع به مدیریت این بحث در آینده فکر کنیم. من تصور می‌کنم اگر خانم دکتر به ما یک راهنمایی کنند و بگویند که اگر مدیریت بسیار خوب و مناسبی انجام شود، بخواهیم یک تصویر از ۱۰ یا ۲۰ سال آینده رفسنجان بدهیم، چگونه خواهد بود؟ در ادامه سایر افراد دیدگاه‌های موردی خود را در ارتباط با خسارت‌های پیش آمده و احتمالی مطرح کردند. سپس بحث خسارت‌ها از زوایای مختلف دیگری نیز مورد بحث قرار گرفت.

آقای پورمحمدی: طبق آمار موجود بیش از ۱۰۰ هزار شغل در شهرستان انار و رفسنجان وجود دارد که مرتبط با کشاورزی و منابع آب هستند و لذا خشک شدن باغات ناشی از کمبود

«محورهای هم‌اندیشی»

پس از گفت‌وگوی تفصیلی در مورد وضعیت آبخوان رفسنجان و نحوه ایجاد بحران آب در رفسنجان، گفت‌وگو درباره محورهای تعیین شده دیگر هم‌اندیشی به قرار زیر ادامه یافت. این محورها عبارت بودند از:

- پیامدهای بحران آب و خسارت‌های وارده تاکنون
- راهکارهای برون رفت از بحران
- پیش‌شرط‌های اعمال راهکارها

درباره هر یک از محورها قرار بود ابتدا تحلیلی توسط یکی از اعضای هیئت رئیسه ارائه و بعد گفت‌وگو آغاز شود.

«پیامدهای بحران آب و خسارت‌های وارده تاکنون»

آقای علی نظری: موضوع خسارت که همه ما با پوست و استخوان خودمان آن را لمس می‌کنیم و هر ساله یک مقدار از باغاتمان به دلیل کمبود آب خشک می‌شوند. معمولاً درخت پسته شوری آب را تا ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر تحمل می‌کند. بیشتر از این شوری هم عملکرد تولید درخت کم می‌شود. آمار نشان می‌دهد که شوری آب بیشتر از ۸۰۰۰ است و کم‌آبی هم مزید بر علت شده است. طبق آمار جهاد کشاورزی سالانه ۸۰۰۰ هکتار باغ در رفسنجان (ظاهراً عدد مربوط به استان کرمان است) خشک می‌شود و خانم دکتر آنچه ما داریم لمس می‌کنیم را با عدد و رقم توضیح دادند. در این راستا آقای جواد نظری مسئول خانه کشاورز رفسنجان خاطر نشان کرد: میزان مساحت باغات خشک شده در سطح کل استان کرمان ۸۰۰۰ هکتار برآورد شده است. از آنجایی که قیمت زمین در حال حاضر هکتاری ۱۰ میلیون تومان است، خسارت مالی ناشی از ۸۰۰۰ هکتار معادل ۸۰ میلیارد تومان است. این در حالیست که این میزان هکتار زمین معادل ۸۰۰۰ تن پسته و معادل ۲۴۰ میلیارد تومان ارزش پسته تولیدی دارد و در مجموع سالانه ۳۰۰-۴۰۰ میلیارد تومان زیان سوء مدیریتی به دشت رفسنجان وارد می‌شود.



«راهکارهای برون رفت از بحران

برای این محور هیئت رئیسه در ابتدا تحلیلی ارائه نکرد و دیدگاه‌های مختلفی مبنی بر راه‌های برون رفت از بحران آب زیرزمینی مطرح شد که ذیل ۷ زیر مجموعه (مدیریت صحیح بهره‌وری، مدیریت باغات، مدیریت پروانه‌ها و چاه‌ها، انتقال آب از مناطق دیگر، تغییر ساختار اقتصادی منطقه، استفاده از ابزارهای اقتصادی و راهکارهای مشارکتی) ارائه می‌شود:

● مدیریت صحیح بهره‌وری:

آقای زینلی: با توجه به اینکه منابع موجود همچنان از سیستم عدم مدیریت صحیح رنج می‌برد (به طور مثال از چاهی ۱۰۰ لیتر در ثانیه آب برداشت می‌شود، ولی به اندازه ۵ لیتر در ثانیه بهره‌وری دارد)، باید در جهت حفظ منابع موجود کوشا باشیم و میزان بهره‌وری از منابع آب موجود را بهینه کنیم. در این راستا تهیه برنامه‌ای برای مدیریت منابع آب موجود ضروری بوده و عوامل موثر بر پایین بودن بهره‌وری را مشخص کنیم.

روش‌های مختلفی برای افزایش بهره‌وری پیشنهاد گردید. در اینجا برخی از حاضرین نظیر آقایان جواد نظری و فرهاد آگاه بر این باورند که برخی از این روش‌ها (مثلاً استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای به جای غرقابی) مشکل بحران آب را حل نمی‌کند و بر روی عملکرد محصول تاثیر مثبت می‌گذارد و از این حیث در بحث راه‌های برون رفت از بحران، محلی از اعراب ندارد.

روش‌های مطرح شده در این گروه توسط حضار بدین شرحند:

- **آقای معینیان، آقای سلطانی و خانم امین:** اصلاح روش آبیاری از غرقابی به تحت فشار، آموزش از طریق کارشناسان، پیگیری

که ابعاد بحران آب در معرض دید حضار قرار گیرد که موفق به نصب آن نشدیم. همچنین شوری خاک هم از خسارت‌های دیگر است که تبدیل به خسارت‌های اقتصادی می‌شود. یک سری از خسارت‌های اقتصادی هم مثل خشک شدن و کاهش سطح باغات هستند. آقای دکتر عبدالهی از پژوهشگران موسسه تحقیقات پسته کشور، در مورد افزایش هزینه‌های برداشت آب از چاه، مقاله‌ای دارند و در این مقاله خیلی خوب نشان دادند که محاسبات علمی و اقتصادی به چه میزان با محاسبات عادی فرق دارد و چه خوب می‌شد که فرصتی برای ارائه یافته‌های ایشان در این نشست بود. یعنی از نظر اقتصادی فقط اینکه برآورد بکنیم یک هکتار چاه چقدر هزینه دارد و بعد ضربدر هکتاری تحت پوشش آن کنیم، کافی نیست. ضمناً ما از انجمن پسته ایران درخواست کردیم که با فراخوان خسارت‌ها را مستند کند که هنوز نسبت به آن اعضای انجمن پسته واکنشی نشان نداده‌اند. اول اینکه دلیل هر خشک شدن باغ ممکن است آب نباشد. ممکن است مربوط به استفاده غلط از سم باشد. دوم اینکه اینها مستند شود که چه موقعیت جغرافیایی دارند و چند درصد مربوط به رفسنجان است. همانطور که شما کارشناس منابع آب را تحت فشار قرار می‌دهید که اینجا رقم و عدد آن‌طور است و آنجا عدد این‌طور است، چرا راجع به خسارت‌ها این دقت نظر را اعمال نمی‌کنید. بعد هم این خسارت‌ها تبدیل به پیامدهای اجتماعی و تبدیل به مناقشات زیادی می‌شود. آیا پرونده‌های قضایی که در رفسنجان به دلیل بحران آب تشکیل شده است، هزینه نیست؟ اینها نباید به حساب بیاید؟ بعد هم مشکلات امنیتی که به آن اشاره شد هم باید مورد توجه قرار گیرد. پس از آن این مسئله که ریشه این خسارت‌ها چیست و چه مسائلی بوجود می‌آورد و چه پیامدهایی دارد هم مهم است.

آب و یا شوری که منجر به عملکرد پایین می‌شود، بیکاری بخشی از نیروی کار فعال و تبعات اجتماعی و روانی، اقتصادی و امنیتی خاص خود را به همراه خواهد داشت.

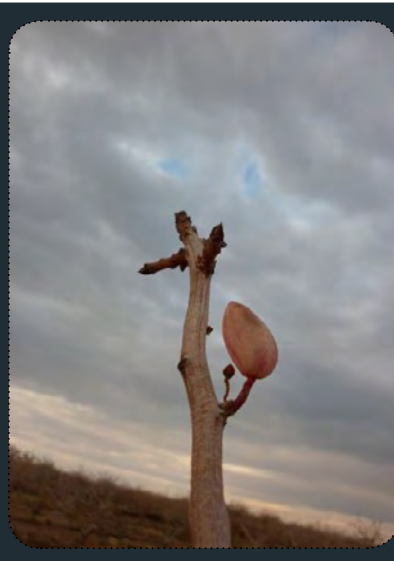
آقای نوری اسفندیاری: در بحث خسارت‌ها

لازم است به مباحث افزایش هزینه‌های ناشی از برداشت آب در اعماق زیاد زمین و جابجایی چاه‌ها در اثر خشک شدن آن‌ها در کنار خشک شدن باغات و کاهش تولید ناشی از کاهش بهره‌وری و عملکرد محصول به دلیل کیفیت نامطلوب آب توجه شود.

خانم دکتر ترابی: ضمن تاکید بر خسارت

ناشی از فرونشست زمین افزودند: ظرفیت آبخوان که در اثر برداشت بی‌رویه کاهش می‌یابد منجر به تخریب بافت اسفنجی خاک شده و نشست زمین و تخریب سفره را نیز همراه دارد و این سفره نمی‌تواند به لحاظ سازه‌ای به حالت اول بازگردد. همین مسئله باعث می‌شود که حتی با وجود بارندگی فراوان، نگهداشت آب در آبخوان رخ نداده و ذخیره آب زیرزمینی عملاً اتفاق نیفتد. لازم به ذکر است که مناطقی که دارای باف سیلتی، رسی و دریاچه‌ای هستند، برای این پدیده مستعدتر هستند.

در انتها آقای نوری اسفندیاری در تکمیل و تاکید دقیق‌تر بر مسئله خسارت تصریح کردند: مسئله این است که بحران آب منجر به خسارت‌های زیادی شده است که هنوز هم این خسارت‌ها جامعه رفسنجان را چندان بیدار نکرده است. چون همه می‌گویند ما می‌دانیم. ولیکن واقعیت امر این است که دانسته‌ها بسیار ناکافی و پراکنده است. این خسارت‌ها ابعاد محیط‌زیستی مثل نشست زمین دارد که ابعاد فاجعه باری دارد. امروز چندین عکس تهیه شد



- **آقای جواد نظری:** کم کردن سطح زیر کشت با حذف زمین‌های نامرغوب که آب به میزان کافی دارند و انتقال آب آن به زمین‌های مرغوب و بدون آب کافی (بحث انتقال آب و راضی کردن دولت برای این کار) - اجازه واگذاری و انتقال آب از زمین‌های نامستعد به زمین‌های مستعد.
- **آقای زینلی:** بهبود مدیریت کشاورزی و توجه به دیدگاه باغداران و تقسیم کردن باغات بر اساس سنتی و موروثی، تجاری و تخصصی و القاء نگاه تخصصی کشاورزی به منطقه
- **آقای ذوالفقاری:** مدیریت باغات رها شده‌ای که به دلیل آفتی که ایجاد کرده است ۵۰ درصد از عملکرد محصولات باغات سبز را از بین برده است.
- **آقای جواد نظری:** بررسی باغات موجود و برآورد آنکه در هر منطقه تا چند سال امکان زندگی وجود دارد.
- **آقای فهیمی:** مردم صاحب این سرمایه هستند و باید در حفظ آن تلاش کنند. راه‌حلهای کوتاه نمی‌توان توصیه کرد. خشک کردن باغات امنیت باغات دیگر را هم به خطر خواهد انداخت.
- **مدیریت پروانه‌ها و چاه‌ها**
- **آقای ملامحمدی:** نظارت و کنترل شدید بر روی چاه‌های با برداشت زیاد و نه تنها چاههای کم برداشت.
- **آقای نوذری:** مدیریت بهره‌برداری از چاه‌های مشترک با مالکین متعدد به منظور کاهش برداشت بی رویه و رعایت عدالت.
- **آقای جواد نظری:** همگن کردن پروانه‌های بهره‌برداری (مشابه یزد) متناسب با زمین‌های تحت کشت و حل مسئله کم کردن یا نکردن پروانه‌های بهره‌برداری توسط دولت پس از خشک کردن باغات.
- **آقای فرهاد آگاه:** متناسب کردن پروانه‌های بهره‌برداری با میزان آب موجود در سیستم (باز پس گرفتن پروانه‌های صادر شده)
- **انتقال آب از مناطق دیگر**
- **آقای ذوالفقاری:** انتقال آب رها نشود.
- **آقای صداقتی:** از مناطق نامستعد با آب کافی به مناطق مستعد با آب ناکافی.
- **تغییر ساختار اقتصادی منطقه:**
- **آقای جعفریان:** چند منظوره استفاده کردن از آب (قبل از اینکه آب را به مزرعه ببریم از آن در جهت مصارف دیگر استفاده کنیم).
- **آقای باقری:** حفظ معیشت مردم از راه‌های اقتصادی دیگر که مصرف آب کمتری را به دنبال دارد.
- **آقای فهیمی:** سرمایه‌گذاری و فرصت‌هایی ایجاد شود تا مردم درآمدهای کشاورزی خود را در آنجا سرمایه‌گذاری کنند.
- **استفاده از ابزارهای اقتصادی**
- **آقای جواد نظری:** ایجاد یک سیستم مالیاتی برای باغاتی که خشک هستند و در عین حال مصرف آب دارند.
- **آقای فرهاد آگاه:** ایجاد یک راه‌حل اقتصادی (بازار آزاد) و امکان خرید و فروش آب، بدون مسئولین زیربط در رابطه با بهبود وضعیت آبیاری-شناسایی مناطقی مستعد آبیاری تحت فشار، منطقه‌بندی آنها (حل بحث مالی، مجری خوب، آموزش).
- **آقای بمانی:** موضوعی که وجود دارد در افزایش راندمان آبیاری یکی بحث انتقال است و دیگری بحث کاهش تبخیر از سطح خاک. چون ما ۴۸ ساعت بعد از آبیاری، تبخیر از سطح خاک زیاد داریم. طرح‌های کاربردی مثل پوشش پلاستیک، استفاده از کاه و کلش وجود دارد که باید برای کاهش تبخیر انجام داد.
- **آقای ناصری:** افزایش بهره‌وری، کاهش برداشت و جلوگیری از افزایش سطح زیر کشت.
- **آقای بهشتی:** جلوگیری از هدر رفت آب موتور پمپ‌ها.
- **آقای نوذری:** آموزش مصرف صحیح آب.
- **آقای اکبری:** باید اول این وضعیت و منابع آبی که داریم حفظ شود و بعد دنبال انتقال آب باشیم. بنابراین هر طور که بشود باید این منابع آبی که داریم حفظ شود یا مدیریت شود.
- **مدیریت باغات**
- **آقای بمانی:** لزوم بررسی علل اصلی عملکرد پایین باغات (از این حیث که برخی موروثی است و تقسیم شدن اراضی منجر به کم شدن عملکرد می‌شود، برخی ناشی از علل‌ها طبیعی دیگر نظیر سرمازدگی، گرم‌زدگی، آفتاب سوختگی است).
- **آقای جعفریان:** تشویق مالکان بزرگ به خشک کردن زمین (بعنوان پیش قراول) برای ترغیب خرده مالک‌ها.



● مسئله مالکیت

عدم محکم بودن بنیاد مالکیت - این بخش را خیلی باز نمی‌کنم. در یکی از سرمقاله‌های نشریه انجمن پسته ایران به قلم آقای جلال پور به این مطلب اشاره شده است.

● بحث قضایی

عدم تعامل میان قوه قضاییه و قوه مجریه و مجریان و بازار آزاد (وزارت نیرو در جاهایی که به درستی جلوی دادن پروانه برای حفر چاه ایستاد، افراد به قوه قضاییه مراجعه کردند و برخلاف نظر وزارت نیرو از قوه قضاییه حکم صدور پروانه گرفتند. امروز اگر شما به وزارت نیرو بگویید که چرا این تخطی‌ها شده است یکی از دلایل او این خواهد بود که خیلی از این پروانه‌ها را به حکم قوه قضاییه دادیم. پس شما اگر به دنبال حل مسئله و بحران آب در رفسنجان هستید باید همه آنها را در راه حل خود ببینید.)

● مسئله عدالت

ایجاد عدالت از طریق خرید چاه‌های مالکین به صورت اقساطی و واگذاری آن به محرومین. اینکه شما بیایید و کمیته آب تشکیل دهید و پروانه حفر چاه صادر کنید، در آینده هم آن مالکینی که چاه‌های خود را به شما فروختند و هم افرادی که پروانه حفر چاه‌های جدید برای آنها صادر شده است، متضرر خواهند شد. پس باید توجه داشته باشیم که مسئله عدالت مردمی مطرح است. در همین چند ماه آخر ریاست جمهوری آقای احمدی نژاد طرحی بنام فدک آوردند که در همه مناطق ممنوعه هم این طرح پیش بینی شده بود که پروانه جدید صادر کنند. دو سال قبل از آن مجلس طرحی را در دستور کار خود قرار داد که چاه‌های ممنوعه و غیرمجاز را مجاز کند و آب آن را از کسانی که به قانون تمکین کردند بردارند. شما توجه کنید که مجلس شورای اسلامی تصویب می‌کند که هر کس قانون من را شکست به آن جایزه بدهید و جایزه را هم از من نگیرید و جایزه را از کسی بگیرید که قانون را اجرا کرده است. بروید و متن طرح تعیین تکلیف چاه‌های غیرمجاز را مطالعه کنید و ببیند که آیا غیر از این صحبت است. از طرفی باید ببینیم که با این مسئله عدالت در هر نسل چگونه باید برخورد کنیم. یعنی هر نسل که می‌آید ادعا خواهد کرد که نسل قبلی منابع آبی را بردند و این تقصیر من نیست. این موضوع مطرح است.

● مسئله یارانه‌های انرژی

توجه به یارانه‌های انرژی که در صورت بالا رفتن هزینه بدون نیاز به وزارت نیرو بسیاری از باغداران مجبور به خشک کردن باغات خود می‌کنند. (اگر دولت ما مجبور شود یارانه‌های انرژی را کاهش دهد، بسیاری از این چاه‌ها

« پیش‌شرط‌های اعمال راه‌کارها

آقای مهدی آگاه ضمن تاکید بر پیش‌شرط‌های لازم برای خروج از بحران آب زیرزمینی رفسنجان موارد زیر را بعنوان عمده مسائل موجود در پیش‌شرط‌ها مهم دانسته و تصریح کردند: برای بررسی راه‌های برون رفت از بحران، توجه به پیش‌فرض‌ها و پیش‌نیازهای برون رفت از بحران آب از این حیث که پیش‌شرط‌ها وقایعی هستند که اتفاق افتاده است، لازم و ضروری است. اساساً پیدا کردن راه حل درست برای خروج از هر مسئله و مشکلی کار آسانی نیست، چون وضعیت درست یکی است و وضعیت خراب بسیار زیاد. متأسفانه در شرایط کنونی که میزان عرضه از میزان تقاضا کمتر است حل مسئله به سمت کم کردن شکاف از طریق قیمت صورت می‌گیرد. بعنوان مثال قیمت یک چاه ۶ دانگ در این منطقه تا ۱۰ میلیارد تومان معامله می‌شود که با کمبود آب و افزایش تقاضا این مقدار بیشتر هم می‌شود. در ادامه ایشان پیش‌شرط‌های لازم را به شرح زیر اعلام کردند:

● مسائل فقهی

از آنجاییکه افراد حق مالکیت منابع آب زیرزمینی قنات را در منطقه عبوری قنات در مسیرشان دارند و لذا تا پیش از سال ۱۳۵۵ که حفر چاه‌های عمیق مرسوم نبود مشکلی بر اساس دیدگاه فقهی ایجاد نکرد. اما از سال ۱۳۵۵ با حفر چاه‌های عمیق و تحت تاثیر قرار دادن حریم قنات و آبدهی آن شبهات زیادی را در حق برداشت آب ایجاد می‌کند. از این حیث باید عوارض تکنولوژی را هم مد نظر قرار داد و این عوارض را فقهای ما در صادر کردن فتاوی در نظر بگیرند.

● مسائل قانونی

بررسی مسائل قانونی و جلوگیری از فرار از قانون از این حیث حائز اهمیت است که هیچ قانونی قادر به در نظر گرفتن تمامی زوایای کار نیست و در این شرایط بحث قانون شکنی مطرح می‌گردد.

● مسائل اجرایی

قانون در صورتی معنای واقعی خود را پیدا می‌کند که مجری خوبی داشته باشد و بخش عمده‌ای از مسائل ما از آن جهت که مردم آینده تضمین شده‌ای را برای تامین نیازهای در پیش رو نمی‌بینند با دلسوزی خاصی و مطابق با قوانین توسط مجریان اجرا نمی‌گردد. بنابراین افراد با نگاه فردی و تنها بر اساس منفعت شخصی به حل مسائل می‌پردازند و با دولت همکاری نکرده و تمامی امور را بر عهده دولت می‌گذارند. (قیمت چاه‌ها و عدم توجه به قانون و اجرای آن در این مسئله از همین امر نشات می‌گیرد.)

دستور و مجوز قوه قضاییه برای خشکاندن باغات و توجه به سیستم آبخوان بردسیر و کرمان در تداخل با سیستم آبخوان رفسنجان.

● راهکارهای مشارکتی

– امید ناصری، آقای مهندس فهیمی، خانم ثمره هاشمی: ایجاد کمیته‌های تخصصی/تشکل‌ها

– آقای زینلی: آگاه‌سازی عموم مردم و درگیر کردن آنها به منظور مدیریت صحیح مصرف آب با تشکیل نشست‌های پی در پی با ساختارهای قانونمند به منظور درگیر کردن و القاء حس بحران و حل آن برای تمامی افراد بدون ایجاد رعب و وحشت (از خرده پا گرفته تا بزرگ مالکین و لذا دولت تنها ناجی نیست).

– آقای فهیمی: افزایش میزان تعلق پذیری به مسئله.

– آقای سراج‌زاده: رساندن جامعه (مردم عادی) به یک عقلانیت و آگاهی و نه تنها درگیر کردن ذی‌نفعان مطلع (در اینجا تفکیکی بین کسانی که ذی‌نفعان مطلع هستند با مردم عادی که خیلی با این اطلاعات درگیر نیستند اما نقش تعیین‌کننده‌ای در اینکه چه وضعی در صحنه اجتماعی پیش آید، دارند، باید صورت بگیرد).

– آقای زینلی: استفاده از نخبگان بخش کشاورزی برای تخصصی کردن این بخش.

– خانم ثمره هاشمی: تنظیم راه‌حل‌های بحران و کمک به مردم (به خصوص کشاورزان به منظور پذیرفتن و اجرای آنها)

– آقای پورمحمدی: تعامل بین سه ضلع ذی‌نفعان، پژوهشگران و مجریان با ایجاد تشکل‌های مختلف.

– آقای ملامحمدی: قانونمند کردن مردم در جلوگیری از حفر چاه‌های غیرمجاز و جلوگیری از برداشت غیرمجاز و بیش از حد پروانه.

– آقای پورمحمدی: لزوم توجه به سیستمی بودن کار و اینکه تمام مسئولیت‌ها بر عهده دولت قرار نگیرد.

– احمد نودری: ایجاد هماهنگی میان جهاد کشاورزی با سایر نهادها.

– آقای فهیمی: مشارکت دادن مردم در وضع قوانین و ملزم کردن دستگاه دولت برای اجرای قوانین وضع شده.

امیدواری کردند که با همت و مشارکت جدی مردم راه‌حلها پیگیری شود. نماینده دولت در جلسه (فرماندار رفسنجان) هم همین نظر را داشتند که مردم باید به دنبال راه‌حل مسائل خود باشند. بنابراین از این پس باید جور دیگر مسئله را ببینید و شاید آن راه‌حل‌ها باشد و تا رسیدن به نتیجه مطلوب به الطاف و مساعدت خداوند اتکا داشته باشید. شرکت کنندگان شاید این نظر را داشته باشند که در این نشست هم حرف‌ها تکراری بود. اما شاید بهتر باشد در این باره زود قضاوت نکنیم. پیشنهاد و راه‌حلی که از همان ابتدا داده شد این است که سه راس مثلث (صاحبان مسئله، پژوهشگران و مجریان یا تصمیم‌گیرندگان اجرایی) باید بتوانند با هم گفت‌وگو کنند. صحبت دردمندانۀ آقای دکتر عبدالهی مبنی بر برخورد نامناسب صاحبان مسئله با یک پژوهشگر تائراور و غم‌انگیز بود و جای نگرانی است. از آقای دکتر عبدالهی خواسته شده بود که نتایج و یافته‌های تحقیقاتی خود را در منطقه در این نشست بیان کند ولی ایشان یک مسئله اجتماعی را مطرح کردند. لذا آقای دکتر سراج‌زاده به درستی مسئله را تشخیص دادند. مسئله بحران آب قبل از اینکه یک مسئله طبیعی باشد، یک مسئله اجتماعی است. به هر حال، تعدادی از پژوهشگران در خود رفسنجان قرار دارند و باید برای این افراد از جمله آقای دکتر عبدالهی و دکتر مرتضوی، ارزش قائل شویم.

ایشان در ادامه اضافه کردند: حرف‌هایی که در مورد منابع و مصارف زده شد هدف این نشست نبود و تنها وسیله بود. ولسی در نظر خیلی از دوستان به عنوان هدف گرفته شد. این هم از جمله مسائل ما است. ادعا هم نمی‌کنیم که این حرف‌ها، حرف‌های جدیدی است. این اطلاعات هم قبلاً توسط افراد دیگری مطرح شده است. اما کار جدید که انجام شده بود این بود که پایه جدیدی از همان اعداد و ارقام فراهم شود تا کار دیگری بر روی آن انجام شود. نه اینکه بیاییم و همان کار را مرتب تکرار کنیم و مرتب بگوییم که بیلان این است و بر سر درصد نفوذ و ضریب ذخیره بحث و مشاجره کنیم. مشکل اصلی جای دیگر است و بر روی این مسائل نیست. بعد هم راه‌حل‌های فردی بدهیم. البته خیلی از راه‌حل‌هایی که دوستان ارائه کردند در جای خود ارزشمند است منتهمی در جای خود. باید یک مجموعه‌ای از مسائل را به صورت یکپارچه ببینیم که پیشنهاد این است که کمیته‌های تخصصی در این باره شکل بگیرند. متأسفانه موافقت نشد که در همین جلسه تشکیل کمیته‌های تخصصی اعلام و عضوگیری شود. اما به دلیل اینکه اندیشکده بر روی این موضوع تکیه دارد، با داشتن اسامی حاضران و شماره تماس آنها، با آنها صحبت خواهد شد و از آنها برای عضویت در هر یک از کمیته‌های تخصصی دعوت و پیگیری خواهد شد.

احتیاجی به وزارت نیرو ندارد که خشک کنند، مالکین آن به دلیل هزینه بالا اینها را خشک خواهند کرد. پس به این مسئله یارانه‌ها هم در ارائه راه‌حل توجه داشته باشید.)

● هزینه‌های تمام شده

عدم قطعی بودن هزینه‌های تمام شده به دلیل نوسان داشتن قیمت ارز که بر هزینه‌های دیگر تاثیر گذار است. (شما برای هیچ چیزی، حتی برای آبی که قرار است از خلیج فارس بیاید، نمی‌توانید هزینه تمام شده آن را محاسبه کنید. آخرین قیمت محاسبه شده در زمانی که قیمت دلار ۱۰۰۰ تومان بود، برای هر مترمکعب ۲۸۰۰ تا ۳۵۰۰ تومان بود. الان در منطقه انار که آب بهای زیادی دارد، آب برای مدت یک ماه مترمکعبی ۴۰۰ تا ۵۰۰ تومان قیمت دارد. آبی که قرار است جانشین این کنند با قیمت دلاری معادل ۱۰۰۰ تومان و انرژی مجانی، ۲۸۰۰ تا ۳۵۰۰ تومان هزینه تمام شده آن است که به قیمت‌های واقعی اگر حساب شود صحبت از ۱۰۰۰۰ تومان به بالا باید بکنیم. این را با آب فعلی که در بدترین شرایط آب چاه ۱۰ میلیارد تومانی را متر مکعبی ۵۰۰ تومان قیمت‌گذاری می‌کنند، مقایسه کنید.)

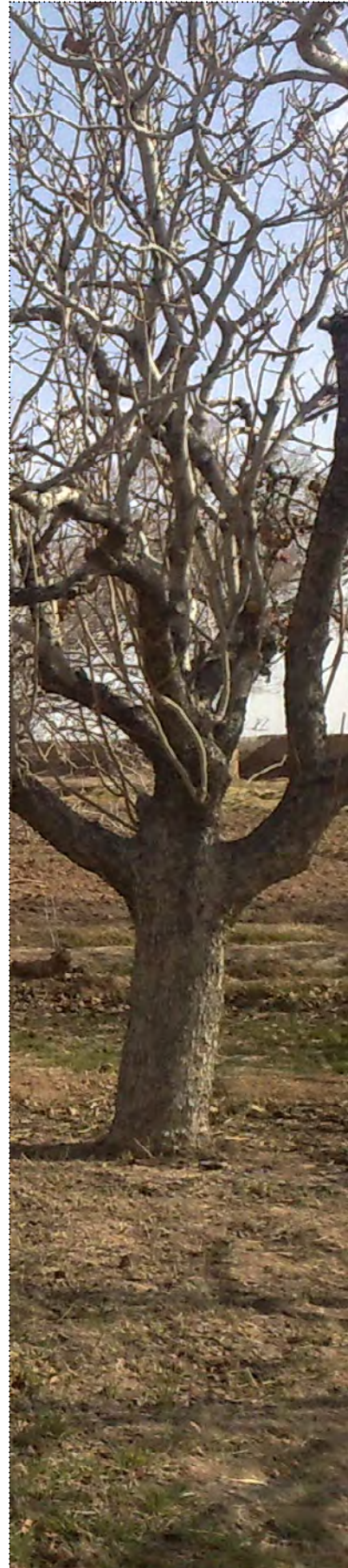
● گروه خوردن مسئله اجرایی با عدالت اجتماعی

عدم تمایل مجریان برای اجرای قوانین به دلیل اختلاف طبقاتی موجود میان دو گروه کارمندان دولت و مالکین پسته.

آقای فراهانی‌فرد: ما باید در بحث آب به مسئله عدالت نگاه کنیم اما نه اینکه به گونه‌ای عدالت را اجرا کنیم که سبب ناکارآمدی شود. فقهای ما در مسئله آب اختلاف نظر دارند و موضوع آب یکی از بغرنج‌ترین و پیچیده‌ترین مسائلی را از منظر فقهی دارد. در بحث اراضی تقریباً روشنتر است ولی در مسئله آب طبیعتاً نیاز داریم گروه‌های تخصصی که هم آب‌شناس، هم محیط‌شناس، هم جامعه‌شناس باشند و هم بحث فقه را بدانند، تشکیل شود و بر روی این مسائل کار کنند. چون فقه ما این ظرفیت و پتانسیل را دارد که بتواند بر اساس نیازهای روز مسائل را حل و کار را تسهیل کند. بنابراین اینها جای کار دارد. از طرف دیگر هم قانون ما که بخشی از آن برگرفته از فقه است طبیعتاً باید به آن توجه داشت.

● جمع بندی بخش راه‌حل‌ها و پیش شرطها

آقای نوری اسفندیاری پس تشکر از حضار و ابراز نگرانی از عدم وجود صبر و تحمل کافی برای شنیدن صحبت‌های همدیگر اظهار کردند بدون گفت و گو و شنیدن صحبت‌ها نمی‌توانیم به نتیجه مثبت برسیم. در ادامه ایشان اظهار



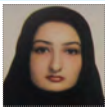
[نحوه حضور و مشارکت آب بران]





محمد ارشدی

کارشناس اندیشکده تدبیر آب ایران



مینا حسین پور طهرانی

پژوهشگر مسائل آب

مطالعات اجتماعی و حکمرانی آب زیرزمینی

موضوعات فراگیر و اساسی

- قدرت و نفوذ
- ارزیابی اثرات اجتماعی
- خودکنترلی
- مشارکت ذی نفعان
- تصمیم‌گیری کشاورزان

«قدرت و نفوذ»

مستندات موجود ذیل موضوع اول بر روی مولفه قدرت، تاثیرگذاری و تعارض با برداشت تجدیدپذیر و پایدار از منابع آب زیرزمینی و نحوه استفاده پایدار از این منابع تمرکز دارند. بیشتر مستندات موجود در این موضوع تجربیات موجود را به پشتوانه یک نظریه اجتماعی مشخص بررسی کرده‌اند. مستندات منتشر شده در این زمینه، برای بهبود شرایط مدیریت منابع آب زیرزمینی مواردی چون اتخاذ فرآیندهای سازگاری بر اساس اصول مدیریت

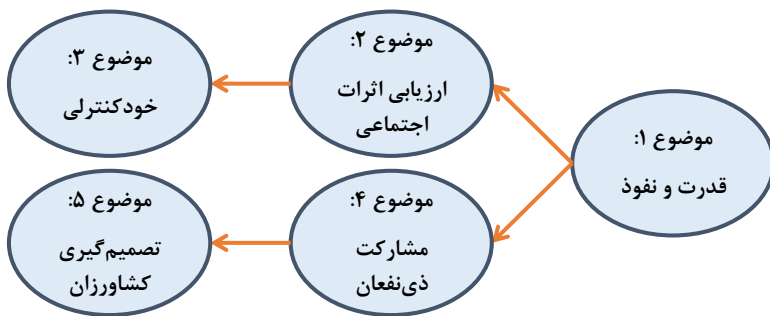
زیاد و پیچیده‌ای است، صورت گرفته و چارچوب منسجم و مشخصی در سطح جهان در این زمینه وجود ندارد. مطابق پژوهش انجام شده در یکی از دانشگاه‌های استرالیا که بر روی ۳۰۰ سند منتشر شده در این حیطه انجام شده است، در دو سوم این مستندات تنها به بیان و انتشار یک تجربه و اقدام موفق اجتماعی در مدیریت آب زیرزمینی در یک منطقه از جهان و بدون پشتوانه نظریه‌های اجتماعی مشخص پرداخته و تنها یک سوم این تحقیقات با یک روش‌شناسی علمی برگرفته شده از نظریات اجتماعی انجام شده است. در این پژوهش، تمام تحقیقات صورت گرفته در زمینه مطالعات اجتماعی در حیطه حکمرانی آب زیرزمینی در ۵ موضوع فراگیر و اساسی تقسیم بندی شده است (شکل یک). این موضوعات عبارتند از:

«جایگاه مطالعات اجتماعی»

حکمرانی، به طور کلی و حکمرانی آب زیرزمینی به طور اخص، شامل اثرات متقابل ساختارها، فرآیندها و آداب و رسوم اجتماعی است که نحوه تاثیرگذاری قدرت و نفوذ عمومی را بر فرآیند تصمیم‌گیری، تقسیم و انجام مسئولیت‌ها و فرآیند پاسخ‌گویی به مسائل و موضوعات (چه کسی و چگونه پاسخگو است؟) مشخص می‌کند. به همین خاطر جوامع باید برای اتخاذ و اجرای تصمیمات درست و مناسب، ترتیبات رسمی و غیر رسمی موثر و کارایی را برای خود انتخاب و اجرا کنند.

تفاوت مباحث در مدیریت و در حکمرانی آب زیرزمینی در این مطلب است که در مدیریت فرآیندهای تخصص‌محور و مدل‌سازی ریاضی متخصصین و اجرای قوانین توسط مدیران مورد توجه قرار می‌گیرد. در حالی که در حکمرانی، دیدگاه‌ها و مسائل همه ذی‌نفعان چون مدیران، سیاست‌گذاران و استفاده‌کنندگان از آب زیرزمینی و دیگر ذی‌نفعان مدنظر قرار می‌گیرد. بنابراین در حکمرانی جنبه اجتماعی کار بسیار برجسته تر است. به طوری که بهبود مدیریت آب زیرزمینی نیازمند تعیین و اعمال راهبرد مناسب برای تغییر رفتار انسانها در برخورد با این منبع است. چرا که، چنانچه همه جنبه‌های منابع آب زیرزمینی توسط دخالت بشر تغییر کرده است، بهبود شرایط منابع آب زیرزمینی هم تنها با تغییر رفتارهای انسانی امکان پذیر خواهد بود.

کلی ← ← خاص



شکل ۱: موضوعات کلی تحقیقات اجتماعی صورت گرفته در حیطه حکمرانی آب زیرزمینی

«موضوعاتی که مورد توجه قرار گرفته‌اند»

تاکنون تحقیقات اجتماعی محدودی در زمینه حکمرانی آب زیرزمینی که دارای مولفه‌های

توسط آنها بر کمیت و کیفیت آب زیرزمینی اثر می‌گذارد؛ و بیشتر منابع آب زیرزمینی در زیر زمین تحت مالکیت و مدیریت آنها قرار دارد. با این وجود بیشتر مطالعات انجام شده در این زمینه روی منبع آب زیرزمینی و نحوه مدیریت آن تمرکز داشته‌اند و کمتر به مطالعه پیرامون چنین کنشگرانی (یعنی صاحبان زمین) که از این منبع استفاده و آن را مدیریت می‌کنند با اتخاذ نگاه یکپارچه به جنبه‌های اجتماعی و فنی (بیوفیزیکی) پرداخته‌اند. تنها تعداد محدودی به تشریح و تحلیل رفتار این صاحبان زمین پرداخته‌اند. برای مثال آلبرجت در سال ۱۹۹۰ با انجام تحقیقی بر روی آبخوان اوگالالا در تگزاس، رابطه بین تغییرات در آبخوان و چهار عامل موقعیت کشاورزان نسبت به ناحیه اشباع آبخوان؛ شرایط مالی؛ ساختار مزرعه و جنبه‌های جمعیتی و اجتماعی را بررسی کرده است. او دریافت که کشاورزانی که تکنولوژی‌های مدرن را استفاده می‌کنند دارای مزارع وسیع‌تر و با میزان مصرف آب بیشتر هستند و موقعیت مناسب‌تری برای سرمایه‌گذاری در زمینه توسعه کشت آبی دارند. او با انجام مقایسه تجربی در مورد نگرش افراد کشاورز و غیرکشاورز در چهار آبخوان نشان داد که افراد غیرکشاورز باور بیشتری به شدید بودن مسائل آب زیرزمینی نسبت به افراد کشاورز دارای نگاه سودجویانه به منابع آب زیرزمینی، داشتند.

«نتیجه‌گیری»

در مجموع در بررسی مجموعه تحقیقات اجتماعی انجام شده، این نکته روشن شد که جنبه اجتماعی در حکمرانی آب زیرزمینی برجسته است و محققان علوم اجتماعی می‌توانند با تشریح، توضیح و تطبیق نگرش گردوداران از مفهوم پایداری و عملکرد پایدار و نحوه تاثیرگذاری این نگرشها و تفسیرهای گردوداران بر گرایشها و رفتارها، سیاستها و مدیریت آنها، نقش مهمی در مدیریت پایدار آب زیرزمینی ایفا کنند. با تحلیل جنبه‌های اجتماعی در کنار جنبه‌های فنی (بیوفیزیکی) می‌توان در مسیر بهبود مدیریت قدم‌های موثرتری برداشت.

طور کلی بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد زمانی که جامعه محلی از طریق کنش جمعی، ایجاد و ارتقاء ظرفیت سرمایه اجتماعی موجود (شامل اعتماد و هنجارها) به درجه مناسبی از خودکنترل بودن نائل می‌شود، این امر در مدیریت آب زیرزمینی بسیار موثر است.

«مشارکت گردوداران»

مستندات موجود ذیل موضوع چهارم، مشارکت گردوداران (که یک موضوع گسترده بوده و با همه موضوعات دیگر هم‌پوشانی دارد) را تحلیل و بررسی کرده و میزان و گستره افرادی که ممکن است مشارکت کنند و چگونگی جلب مشارکت آنها را مورد توجه قرار می‌دهند. برای مثال هنریکسون و بارلبو در سال ۲۰۰۸ با



تحلیل یک تجربه نشان دادند چگونه با ابزار تصمیم‌گیری شبکه بیزین (که قادر به ترسیم ارتباطات بین متغیرها با ارائه تصاویر، نمودارها و نقشه‌ها است) می‌توان مشارکت گردوداران در اتخاذ، پیاده‌سازی و ارزیابی سیاستها را جلب کرد.

«تصمیم‌گیری کشاورزان»

مستندات ذیل موضوع پنجم، سیستم تصمیم‌گیری صاحبان زمین در جوامع محلی را که به دنبال نگرانی زیاد در جلب مشارکت گردوداران در فرآیند تصمیم‌گیری مطرح شده، تحلیل و بررسی می‌کنند. صاحبان زمین در جوامع محلی نقش اساسی در مدیریت آب زیرزمینی ایفا می‌کنند. به این دلیل که آنها حق‌آبه و مجوز بهره‌برداری از آب زیرزمینی را دارند؛ مدیریت و نحوه استفاده از زمین

تطبیقی و مشارکت گردوداران را توصیه می‌کنند.

«ارزیابی اثرات اجتماعی»

موضوع دوم، با ارزیابی اثرات اجتماعی تغییرات دسترسی به منابع آب زیرزمینی، به بررسی اثرات اجتماعی اصلاحات دولت در بازتخصیص آب زیرزمینی از منظر رعایت عدالت، برابری و انصاف توجه دارد. برای مثال در استرالیا گروهی محقق تجربیات موجود در مورد پاسخ به اصلاحات دولت از منظر رعایت عدالت و انصاف را جمع‌آوری کرده و با تحلیل آنها مجموعه اصول برای محقق شدن عدالت و انصاف در چنین اصلاحاتی را پیشنهاد داده‌اند. آنها به این نتیجه رسیدند که هر جامعه عدالت را از منظر شرایط محلی خاص خود ارزیابی می‌کند (چه درباره تصمیمات تخصیص آب و چه اصول فراگیر، مانند حقوق جامعه در حضور در فرآیند اتخاذ تصمیمات تخصیص آب، پایبندی به اصول عدالت در فرآیند تصمیم‌گیری و حقوق زیست‌محیطی).

«خودکنترلی»

مستندات طبقه‌بندی شده ذیل موضوع سوم، خودکنترلی بودن جامعه، نقش سرمایه اجتماعی، اعتماد عمومی و هنجارهای اجتماعی، انتقال مسؤلیت‌ها از سازمان‌های متمرکز به سازمانهای محلی، مسائل مرتبط با خصوصی‌سازی و دشواری‌های نهادهای

دولتی در کنترل استفاده نامناسب از آب زیرزمینی و جلوگیری از برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی را مورد توجه قرار داده‌اند. این موضوع ذیل مفهوم مدیریت جمعی آب زیرزمینی توسط استفاده‌کنندگان با تکیه بر اصول مدیریت مشارکتی محلی و یا جماعت‌محور مطرح می‌شود. برای مثال در هند، سازمانهای دولتی در همکاری نزدیک با سازمانهای غیردولتی محلی، تعاونی‌های کشاورزان و دیگر نهادهای معتبر محلی را توسعه و با این کار مدیریت آب زیرزمینی را تغییر و شرایط را بهبود داده‌اند. همچنین، در کشورهای آسیای جنوبی و آفریقای شرقی و شمالی مثال‌های مناسبی وجود دارد که بیانگر این مطلب است که قوانین و هنجارهای غیررسمی نقش موثری در کنترل پیامدهای برداشت اضافی از آب زیرزمینی توسط بهره‌برداران خصوصی دارد. به



محمد ارشدی
کارشناس اندیشکده تدبیر آب ایران



مشارکت در محک تجربه

تجربیات مشارکت در حکمرانی موثر آب زیرزمینی

«تنوع تجربیات

بیشتر اقدامات صورت گرفته در سطح جهان در زمینه مدیریت آب زیرزمینی به بررسی مشکلات و موانع جلب مشارکت و حضور گروداران در فرآیند تصمیم‌گیری و به تبع آن اجرای تصمیمات می‌پردازد. اما به دلیل وجود نظام‌های اجتماعی، اقتصادی و جغرافیایی مختلف، طیف وسیعی از رویکردهای مشارکتی در نقاط مختلف جهان، از مشورت تا مدیریت کامل آب زیرزمینی، مورد استفاده قرار می‌گیرد. تجربه‌های مختلف در اسپانیا نشان می‌دهد که سیاست ایجاد نهاد جمعی به صورت دستوری و با رویکرد از بالا به پایین سیاست موفق نبوده است. به همین دلیل، در اسپانیا دولت حامی و مشوق موضوع تمرکززدایی و خودکنترلی در جهت استفاده منطقی از آب زیرزمینی، به خصوص در مناطقی که شرایط آبخوان آن بحرانی است، گردیده است. این در حالی است که رویکرد دستور-نظارت به ندرت در این کشور موفق بوده و سبب شده که اسپانیا به همراه کشورهای دیگری چون مکزیک و هند به سمت ایجاد نهادهای خود کنترل‌شونده توسط استفاده‌کنندگان از آب زیرزمینی رفته و تجارب ارزشمندی در این زمینه کسب کرده‌اند.

در هند، سازمان‌های دولتی در همکاری نزدیک با سازمان‌های غیردولتی محلی، تعاونی‌های کشاورزان و دیگر نهادهای معتبر محلی را توسعه و با این کار مدیریت آب زیرزمینی را تغییر و شرایط را بهبود داده‌اند. همچنین، در کشورهای آسیای جنوبی و آفریقای شرقی و شمالی مثال‌های مناسبی وجود دارد که بیانگر این مطلب است.

در استرالیا گروهی محقق تجربیات موجود در مورد پاسخ به اصلاحات دولت از منظر رعایت عدالت و انصاف را جمع‌آوری کرده و با تحلیل آنها مجموعه اصول برای محقق شدن عدالت و انصاف

در چنین اصلاحاتی را پیشنهاد داده‌اند. در اینجا بیان مختصری تجربه بعضی از کشورها آمده است.

«اسپانیا

اسپانیا به همراه کشورهای دیگری چون مکزیک و هند به سمت ایجاد نهادهای خود کنترل‌شونده توسط استفاده‌کنندگان از آب زیرزمینی رفته و تجارب ارزشمندی در این زمینه کسب کرده است. در این کشور در مناطقی که همکاری بین استفاده‌کنندگان و سازمان حوضه آبریز وجود دارد، شواهد نشان می‌دهد که مدیریت آب زیرزمینی با چالش کمتری روبرو است. در آبخوان مانچای شرقی سازمانهای دولتی مسئولیت‌های خود را با انجمن‌های آب‌بران (عمومی) تقسیم کرده‌اند، در صورتی که در بسیاری از مناطق اسپانیا هنوز کنترل و نظارت بر برداشت از آب زیرزمینی به صورت انحصاری در اختیار سازمان‌های دولتی است. در نهایت می‌توان از تجربه‌های اخذ شده در اسپانیا این نتیجه‌گیری کلی را انجام داد که یکی از عوامل مهم و زیربنایی موفقیت نهادهای کنش جمعی - صرف‌نظر از خصوصیت آنها به عنوان سازمان‌های خصوصی یا عمومی - لزوم توجه به سرمایه و شبکه‌های اجتماعی در سطح استفاده‌کنندگان و در سطح بالای دولتی و مقامات اجرایی است تا از این طریق بتوان به مدیریت مناسب آب زیرزمینی دست یافت.

«هندوستان

اصلی‌ترین و نزدیک‌ترین مثال‌ها برای مدیریت محلی آب‌های زیرزمینی مربوط به ایالت آندرا پرادش در هند است. چندین برنامه مختلف به منظور حمایت از مدیریت محلی آب زیرزمینی اجرا شده که اصلی‌ترین و مهم‌ترین این برنامه‌ها مربوط به پروژه سیستم‌های مدیریت آب زیرزمینی کشاورزان آندرا پرادش می‌باشد

(APFAMGS) این پروژه بر روی افزایش درک گروهی و مشترک از منابع آب زیرزمینی با و بوسيله کشاورزان تمرکز دارد. اندازه‌گیری پارامترهای کلیدی هیدرولوژیکی توسط کشاورزان، برای انجام برنامه‌ریزی جمعی کشت توسط آنها انجام می‌گیرد. در این پروژه تقویت پایش هیدرولوژیکی مشارکتی-توسط کشاورزان؛ بودجه‌بندی آب برای کل واحد هیدرولوژیکی بر اساس میزان تغذیه موجود؛ و ایجاد مدارس آب کشاورزان برای افزایش درک آنها از آب زیرزمینی و روش‌های حفاظت آب و همینطور آشنایی با تغییر الگوی کشت با مشارکت و مدیریت خود کشاورزان، در دستور کار قرار گرفته است. دست‌آوردهای عمده این پروژه را می‌توان اصلاح الگوی کشت، بالا آمدن سطح آب در آبخوان، موفقیت چشم‌گیر در استفاده از روش‌های آبیاری مناسب‌تر، حفظ رطوبت خاک و روش‌های آبیاری میکرو و بازگشت سرمایه گذاری‌های مالی و افزایش رونق اقتصادی به دلیل مدیریت بهتر منابع آب زیرزمینی دانست.

همچنین، مدیریت آب زیرزمینی در روستای هیوره بازار^۲ واقع در یک منطقه نیمه خشک و مستعد خشکسالی در ایالت ماهاراشترا^۳ در غرب هند با اقتصاد متکی بر کشاورزی نمونه موفق دیگری از مدیریت مشارکتی و خودکنترلی آب زیرزمینی در سطح محلی محسوب می‌شود. این منطقه سابقه طولانی در زمینه خشکسالی و تخریب خاک داشت. در ترسالی‌ها تا ۶۰ درصد اراضی قابل آبیاری بود، اما در نتیجه خشکسالی‌ها این مقدار به کمتر از ۵ درصد نزول می‌یافت. در سال ۱۹۹۴ تحت رهبری یک هیئت رئیسه‌ی مقتدر و مطلع روستا، تصمیمی فراگیر برای منطقه اتخاذ و تلاشی هماهنگ در راستای مدیریت آب زیرزمینی شروع شد. در اولین اقدامات در

«فیلیپین»

در فیلیپین نیز راهکار مدیریتی کشاورز-محور با حمایت فنی و آموزشی اداره مدیریت آب و خاک فیلیپین برای دو جامعه واقع مستقر بر آبخوان‌های ساحلی (که آبیاری با آب زیرزمینی در آنها بسیار گسترش یافته) در شمال فیلیپین، از نمونه‌های موفق در این زمینه به شمار می‌آید. با توجه به نتایج حاصل از این اقدام می‌توان این راهکار را بسیار موفق دانست. در بین این نتایج می‌توان به مواردی همچون انتخاب مناسب محصولات بر اساس نوع خاک، بهبود راندمان آبیاری، افزایش عملکرد تولیدات، ارزشیابی و پایش جامعه-محور آب‌های زیرزمینی، برنامه‌ریزی کشت مشارکتی بر اساس وضعیت ذخایر آب زیرزمینی، دانش و آگاهی بالاتر نسبت به آبخوان و عواقب مصرف بیش از حد، و همینطور اقدامات حفاظت کیفی برای چاه‌ها از منظر نشست فاضلاب و کودها اشاره نمود. به طور کلی می‌توان گفت «مدارس مدیریت آب کشاورزان» یک مدل اثربخش را برای تعمیم به سایر مناطق ارائه می‌دهند.

«نتیجه‌گیری»

آب زیرزمینی، به عنوان یک منبع مشترک، به دلیل ماهیت هیدرولوژیکی و نظام‌های بهره‌برداری، اجتماعی، اقتصادی و حقوقی مرتبط با آن دارای پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت‌هایی به مراتب بیشتر از آب سطحی است. از این لحاظ حکمرانی آب زیرزمینی به همان اندازه که علم هیدرولوژی است، هنر تغییر نگرش، رفتار، انتخاب‌ها و نظام‌های اجتماعی و اقتصادی است. بدیهی است که طرف دیگر سکه ایجاد تغییر اجتماعی و اقتصادی، مشارکت‌گروداران به عنوان کلیدی‌ترین و زیربنایی‌ترین مولفه قرار دارد. مشارکت نیازمند گردش آزاد اطلاعات، انتقال دانش، ظرفیت‌سازی و برقراری ارتباطات موثر برای ایجاد هماهنگی بین اهداف و سیاست‌های دولتی با اهداف بخش خصوصی و جوامع محلی است. بنابراین مشارکت دو کارکرد مهم دارد: شکل‌دهی تعاملات به منظور هماهنگی بین اهداف و رسیدن به اجماع و ایجاد بستر همکاری در جهت نیل به آن اهداف. در ایجاد بستر مشارکت، باید نیازها، اثرات و انتخاب‌های متفاوت و وسیع تمام‌گروداران، در جهت ایجاد انگیزه در آنها برای مقابله با پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت‌ها و بهبود مدیریت آب زیرزمینی، در نظر گرفته شود.

۱. Andhra Pradesh Farmer Management Groundwater Systems Project
۲. Hivre Bazaar
۳. Maharashtra
۴. McLaren Vale
۵. North Adelaide Plains



برای مشارکت در فرآیندهای برنامه‌ریزی آب زیرزمینی شامل کمیته‌های مشورتی، جلسات مشاوره در سطح گسترده‌تر و از طریق شبکه‌سازی غیررسمی فعال شد. در جلسات شرایط برای بیان دیدگاه‌ها، نگرانی‌ها، ارزش‌ها و نیازهای شرکت‌کنندگان مختلف فراهم شد و اطلاعات مرتبط شامل مطالعات علمی و اطلاعات اخذ شده از تجربیات عملی به صورت آزادانه در اختیار همه قرار گرفت. همچنین اقداماتی برای افزایش دانش و آگاهی‌گروداران نسبت به مشخصات آبخوان‌ها، میزان برداشت مجاز و محدودیت‌های پمپاژ و اطلاعات دیگر در مورد منابع و مصارف آبخوان‌ها همه‌گروداران قرار گرفت تا در مرحله اول اجماعی در مورد اطلاعات ایجاد شود.

در هر دو آبخوان، احترام و اعتماد دوطرفه بین‌گروداران و موافقت و تعهد بر سر اهداف مشترک در استفاده پایدار از آب و حفاظت از آبخوان مورد توجه قرار گرفت و ایجاد شد. زمانی که گروداران بر سر اهداف و اقدامات مقتضی برای رسیدن به آن اهداف به توافق رسیدند، چندین عامل تاثیرگذار بر ظرفیت و توانایی آنها مانند نهادها و رویه‌ها، رهبری، دانش و منابع را برای اجرای اقدامات توافق‌شده مورد توجه قرار دادند. تصمیمات کمیته‌های مشورتی از طریق روزنامه‌ها، مقالات معین، اینترنت و ارتباطات حضوری در اختیار جوامع محلی قرار می‌گرفت. بنابراین در هر دو آبخوان اتخاذ رویکرد مشارکتی منجر به ارتقاء درک و فهم مشترک از منابع موجود آب زیرزمینی و موضوعات و مسائل اقتصادی-اجتماعی و سیاستی مرتبط با استفاده از این منابع شد.

یک دوره برنامه‌ریزی جامع ۵ ساله، حفر چاه جدید برای آبیاری ممنوع شد؛ روی اقدامات حفاظت از آب و خاک در سطح خرد حوضه‌های مانند احیای جنگل‌ها و جمع‌آوری آب باران تمرکز شد؛ و کشت نیشکر به دلیل مصرف زیاد آب ممنوع شد. این اقدامات توجه کشاورزان را از رقابت‌های ناکارآمد بر سر منابع کم‌یاب آب زیرزمینی به سمت حفاظت از آب و تغذیه آبخوان‌های کم عمق معطوف نمود. انتخاب مناسب محصولات نیز ارزش محصولات کشت شده را بهبود بخشید. بودجه‌بندی آب در سطح روستا در سال ۲۰۰۲ آغاز گردید و بر این اساس در سال‌های خشک از کشاورزان خواسته می‌شود تا از سطح کشت خود بکاهند و اولویت کشت خود را به محصولات کم‌مصرف‌تر بدهند. نتایج این اقدامات بسیار ملموس هستند. درآمد خانوار بطور قابل توجهی (بطور متوسط سالانه ۵۰۰ دلار) افزایش یافته و ارزش اراضی این منطقه نیز رشد بالایی داشته است. برگشت‌پذیری نسبت به خشکسالی و امنیت درآمد نیز افزایش یافت. اراضی نامطلوب احیاء شده و بهره‌ور گشتند.

«استرالیا»

از نمونه‌های موفق دیگر در جلب همکاری و مشارکت‌گروداران در حکمرانی آب زیرزمینی می‌توان به مدیریت دو آبخوان مک‌لارن وال^۵ و آدلاید شمالی^۶ در جنوب استرالیا اشاره کرد. در این دو دشت به دلیل برداشت بیش از ظرفیت آبخوان، افت در آبخوان باعث ایجاد دغدغه در گروداران محلی شده بود. برای مقابله با این شرایط در سال ۱۹۹۷ مکانیزم‌های نیمه‌رسمی



انديشكده تدبير آب ايران
اتاق بازرگاني، صنايع، معادن و كشاورزي كرمان