

بسمه تعالی

سرفصل مباحث مطرح شده در نشست های هم اندیشی شاخه مهندسی عمران گروه علوم مهندسی فرهنگستان علوم پیرامون

آینده منابع آب زیرزمینی و فرونشست در ایران

شاخه مهندسی عمران گروه علوم مهندسی فرهنگستان علوم دو نشست پیرامون آینده منابع آب زیرزمینی و فرونشست در ایران در ۱۴۰۲/۱۰/۲۰ و ۱۴۰۲/۱۲/۱۶ برگزار نمود. در این دو نشست که با استقبال زیاد کارشناسان و نخبگان علوم مرتبط با فرونشست و منابع آب زیرزمینی مواجه شد، حدود ۱۱۵۰ نفر - ساعت تعامل کارشناسی پیرامون سه سوال اساسی نشست صورت گرفت. در ادامه ضمن ارائه خلاصه مباحث مطرح شده در دو نشست در پاسخ به سوال های مطرح شده، از عموم کارشناسان و بخصوص شرکت کنندگان در نشست ها دعوت می شود تا نظرات تکمیلی خود را از طریق پست الکترونیک bzahraie@ut.ac.ir حداکثر تا ۱۵ فروردین ماه ۱۴۰۳ در اختیار اعضای شاخه مهندسی عمران قرار دهند تا در تدوین خروجی های نشست مورد استفاده قرار گیرد.

(۱) چشم انداز وضعیت منابع آب زیرزمینی و فرونشست در ایران با توجه به ظرفیت های موجود و سیاست گذاری های کلان در اسناد بالادستی و روند قانونی برنامه هفتم توسعه چگونه خواهد بود؟ پاسخ برآمده از مباحث دو نشست در مورد این سوال بدین شرح است که محتمل ترین سناریو پیش رو در مورد وضعیت منابع آب زیرزمینی، سناریوی بدبینانه ای ادامه وضع موجود مدیریت منابع آب زیرزمینی است که منجر به تشدید تخریب کمی و کیفی منابع آب زیرزمینی و افزایش پهنه های متاثر از فرونشست خواهد شد. کارشناسان باید وضعیت محتمل فرونشست و منابع آب زیرزمینی و ابعاد مختلف فنی، اقتصادی اجتماعی و محیط زیستی در آینده را در این سناریو تصویر کنند. حاضرین در نشست ها تاکید کردند که ادامه ی پارادایم فعلی مبتنی بر حفظ تولید با هر سطحی از مصرف آب، نتیجه ای جز از بین رفتن منابع آب زیرزمینی ایران ندارد. در پیوست (۱) و (۲)، به صورت بسیار خلاصه وضعیت موجود منابع آب زیرزمینی و فرونشست بیان شده است.

(۲) مهمترین پیش نیازهای تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی کشور چیست؟

براساس مباحث مطرح شده در دو نشست، مهمترین پیش نیازها به شرح زیر قابل فهرست بندی هستند:

- ارتقای نظام پایش و یکپارچه سازی داده ها مطابق با توصیه های مندرج در پیوست ۳
- اصلاح نظام تقنینی مطابق توصیه های مندرج در پیوست ۴

- ارتقای نظام حکمرانی و اصلاح اسناد بالادستی و سیاست‌های کلان مطابق با موارد مندرج در پیوست ۵

- توجه به جنبه‌های اجتماعی و نقش جوامع محلی مطابق با موارد مندرج در پیوست ۶
- توجه به مدیریت جامع حوضه آبخیز و مدیریت بهم پیوسته‌ی منابع آب و خاک و کمیت و کیفیت منابع آب مطابق با توصیه‌های مندرج در پیوست ۷

۳) چرا موانع پیش روی تحقق پیش‌نیازهای تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی تاکنون رفع نشده است؟

- حفاظت از محیط زیست و منابع آب به طور خاص، اولویت امنیت ملی کشور نیست.
- چیرگی پارادایم تولید با هر سطحی از مصرف نهاده‌ها و منابع طبیعی، ساختار بیمار اقتصاد کلان کشور و یارانه‌های غیرهدفمند آب و انرژی
- ناکارآمدی نظام تقنینی به دلایل مختلف از جمله تعارض منافع و استفاده ابزاری نظام حاکمه از قوانین و ضعف در آسیب شناسی دلایل اثربخش نبودن ظرفیت‌های حقوقی در گذشته
- ناکارآمدی دولت به دلایل زیر:
 - چیرگی بوروکراسی ناکارآمد بر تمامی عرصه‌ها
 - دولت پهن پیکر پرهزینه و بی‌برنامه
 - روزمره‌گی ارکان دولتی در گردش امور و فقدان آینده‌نگری
 - اشغال مشاغل حساس و مهم توسط عناصر غیر کارشناس و فاقد مهارت حرفه‌ای و فقدان شایسته سالاری در نظام دولت
 - وجود مدیریت میلی، دستوری و فردی بجای مدیریت سیستماتیک بر پایه رویکردهای استراتژیک، شفافیت و پاسخگویی
 - بی‌اعتمادی مردم به دولت و ناکارآمدی دولت در ارتباط با مردم و بهره‌برداران آب
 - توهم کارآمدی در کاربرد راه کارهای فنی
- عدم شناخت و بی توجهی به نقش جامعه بهره‌برداران آب
- سستی بنیان‌ها و هنجارهای اخلاقی جامعه و از بین رفتن اعتماد عمومی در مردم و افول سرمایه اجتماعی
- سردی و ضعف ارتباطات در پیکره جامعه و تضعیف کنشگری فعالین محیط زیست، نهادهای غیردولتی و انجمن‌ها به دلایل مختلف از جمله برخوردهای امنیتی با آنان

همچنین حصار در خصوص نقش فرهنگستان در پرداختن به بحران‌های فرونشست و افت کمی و کیفی منابع آب زیرزمینی پیشنهادات ارزشمندی ارائه کردند که خلاصه آنها به شرح زیر است:

- در طرح مسئله باید موضوعات کلیدی همچون شناخت اندرکنش عوامل کلان جغرافیایی، تاریخی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و ... با مسئله و نحوه اثر مسئله بر این عوامل مورد توجه قرار گیرد. طرح دقیق و جامع مسئله مقدمه‌ای مهم برای حل مشکل است و صرف ذکر مصیبت مشکلی را حل نمی‌کند.
- پیام‌های واضح و شفاف در عبارات کوتاه و واضح و بدور از بزرگ‌نمایی در بیانیه نشست متناسب با سه گروه هدف عموم مردم، دانشگاهیان و سیاست‌گذاران درج شود.
- بهره‌گیری از ظرفیت علمی و تجربی جامعه نخبگانی کشور در قالب یک نهاد فرابخشی ضروری است. فرهنگستان علوم می‌تواند محور اجماع جامعه علمی کشور باشد. در صورتی که اجماع کارشناسی صورت گیرد، تصمیمات سخت مورد نیاز برای تعادل بخشی و احیای آبخوان‌ها قابل اتخاذ است.
- برای افزایش ضریب نفوذ جامعه علمی کشور بر سیاست‌ها و راهبردهای کشور به ویژه در امر توسعه، باید ضریب نفوذ شبه علم بر حوزه‌های سیاست‌گذاری کلان کشور کاهش یابد.
- وظیفه فرهنگستان خط مشی گذاری و سیاست گذاری در مورد آب زیرزمینی یا فرونشست نیست بلکه باید در موارد زیر نقش آفرینی کند:
 - مطالعه کند چگونه از ظرفیت‌های فرهنگی کشور برای ایجاد عزم ملی در راستای تعادل بخشی و احیای آبخوان‌ها می‌توان استفاده کرد.
 - تعیین هندسه و ترکیب و نقش علوم و فنون مختلف در پرداختن به مسئله منابع آب زیرزمینی و فرونشست
- در بیانیه اشاره شود که براساس اسناد بالادستی چه دستگاه‌ها و شوراهایی متولی فرونشست بوده‌اند.
- فرهنگستان علوم تلاش کند مباحث کارشناسی مطرح شده را به شورای عالی آمایش سرزمین و شورای عالی معماری و شهرسازی منتقل کند. اثرات اضافه شدن ۵۳ هزار هکتار به سکونت‌گاه‌های شهری کشور در طرح مسکن ملی بر منابع آب و فرونشست بسیار زیان‌بار خواهد بود.
- ارتباط موثر با جوامع علمی بین‌المللی در خصوص فرونشست در همه ابعاد فنی، اجرایی، مالی و غیره تقویت شود. برگزاری سمپوزیوم‌های استانی، ملی و بین‌المللی در خصوص همه ابعاد فرونشست مفید است. دانشگاه‌های کشور در زمینه‌های بین رشته‌ای آب ضعیف هستند و تبادلات علمی کمی با خارج از کشور دارند. فرهنگستان علوم می‌تواند در زمینه تقویت این حوزه‌ها زمینه‌سازی کند.

پیوست (۱) وضعیت منابع آب زیرزمینی

- ۴۵ درصد از چاه‌های برداشت آب غیرمجاز هستند که برداشت سالانه آب از این چاه‌ها حدود ۷ میلیارد متر مکعب برآورد شده است.

- از ۶۰۹ محدوده مطالعاتی کشور، ۴۲۰ محدوده و ۸۰ درصد از آبخوان‌های آبرفتی کشور ممنوعه هستند.
- سرانه منابع آب تجدید پذیر کشور در حوضه‌های آبریز مرزی شرق و فلات مرکزی به ترتیب ۳۱۸ و ۶۰۳ مترمکعب در سال است که نشان از کمبود شدید منابع آبی در این مناطق دارد. در حوضه‌های مرزی شرق، قره قوم و فلات مرکزی، ۱۶۰، ۱۷۹ و ۱۷۱ درصد منابع آب تجدید پذیر بهره برداری می‌شود. کل اضافه برداشت در این حوضه‌ها از ذخیره استاتیک منابع آب زیرزمینی رخ می‌دهد. این درصد در حوضه آبریز دریاچه ارومیه ۹۵ درصد است.
- مقایسه آماربرداری دور دوم (۱۳۸۹) و سوم (۱۳۹۹) منابع و مصارف آب نشان دهنده کاهش برداشت از چاه‌ها و کاهش آبدهی چشمه‌ها و قنوت در بسیاری از استان‌های واقع در فلات مرکزی است که عمدتاً ناشی از کاهش آبدهی آبخوان‌هاست.
- به جز استان‌های شمالی و برخی از استان‌های غربی، روند شور شدن منابع آب و خاک رو به رشد بوده است. در ۵۵ درصد منابع آب سطحی و ۸۵ درصد منابع آب زیرزمینی، شوری رو به افزایش است.
- تجمع نیتрат در آبخوان‌ها بخصوص منابع آب زیرزمینی تامین کننده‌ی آب شرب نگران کننده است بخصوص با در نظر گرفتن این نکته که حذف نیترات سخت و پرهزینه است.
- براساس آخرین بیلان منابع و مصارف آب کشور، منشا ۳۱ میلیارد متر مکعب تغذیه منابع آب سطحی و زیرزمینی کشور، آبهای برگشتی از مصارف مختلف است که هم کیفیت منابع آب سطحی و زیرزمینی را تحت تاثیر قرار می‌دهد و هم کمیت آن به شدت متاثر از اقدامات ارتقای بهره‌وری فیزیکی مصرف آب است.

پیوست ۲) وضعیت فرونشست

- روند استخراج بی‌رویه آبهای زیرزمینی طی سالیان متمادی منجر به فرونشست بیش از ۵ درصد از مساحت ایران زمین شده است که متأسفانه این ۵ درصد، شامل ۶۰ درصد از اراضی کشاورزی کشور است. ۹۷ درصد فرونشست زمین در ایران در اثر عدم مدیریت استخراج منابع آب زیرزمینی اتفاق افتاده است. یکی از مخرب‌ترین آثار فرونشست، تخریب آبخوان‌ها و تبدیل زمین‌های کشاورزی به سیمای بیابانی است که در بسیاری از مناطق کشور رخ داده یا در آینده نزدیک بروز پیدا خواهد کرد.
- یکی دیگر از آثار مخرب فرونشست ایجاد تخریب در شریان‌های حیاتی و سازه‌های مهم است. در حال حاضر در ۱۶ کلانشهر شاهد نفوذ پهنه فرونشست به داخل شهر و در ۸ کلانشهر شاهد رخداد فرونشست در حاشیه شهر می‌باشیم. از این میان کلان‌شهرهای کرمان، گرگان، مشهد، تهران و اصفهان بیشترین مساحت و نرخ پدیده فرونشست را تجربه می‌کنند.
- نکته قابل توجه دیگر در مدیریت پدیده فرونشست در استان‌ها تعدد دشت‌های دارای فرونشست در هر استان می‌باشد، که استان فارس با ۳۴ منطقه دچار فرونشست بیشترین و پس از آن استانهای کرمان و خراسان رضوی و خراسان جنوبی دچار بیشترین تعداد دشت‌های در حال فرونشست می‌باشند. همچنین کرمان و

خراسان رضوی رکورددار تعدد مناطق فرونشست با نرخ بالا هستند. استان خراسان جنوبی با داشتن نرخ بیشینه‌ی میانگین ۴ سانتی‌متر در سال در سطح استان از یک سو و تعداد بالای مناطق فرونشست از سوی دیگر نشان دهنده‌ی شرایط آغاز فرونشست بصورت گسترده می‌باشد که سرعت بخشی به مدیریت منابع آبی در این استان در جهت حذف و مدیریت این پدیده موجب جلوگیری از بحرانی شدن این استان از حیث منابع آبی و خاکی می‌گردد. همچنین استان فارس که رکورددار بیشترین مناطق فرونشست با نرخ بیشینه میانگین ۶ سانتی‌متر در سال می‌باشد، نیازمند توجه جدی در زمینه مدیریت استخراج منابع آب زیرزمینی می‌باشد. گسترده ترین پهنه فرونشست متعلق به دشت گرگان استان گلستان با بیشینه نرخ ۲۲,۶ سانتی متر در سال است.

- در فاصله سال‌های ۹۵ تا ۱۴۰۰، مساحت پهنه‌های فرونشست در کشور ۱۰ برابر شده است و مرتباً سطح کاربری‌های غیر کشاورزی که دچار فرونشست هستند افزایش پیدا کرده و همین امر منجر به توجه بیشتر به مسئله فرونشست شده است.

پیوست ۳) توصیه‌های کلیدی برای ارتقای نظام پایش و یکپارچه‌سازی داده‌ها

- پایش و ارزیابی مستمر و پیوسته و اطلاع رسانی شفاف و واقع نگرا نه بدون بزرگ‌نمایی اهمیت قابل توجهی دارد.
- هیدروگراف‌های واحد آبخوان‌ها نبض دشت هستند. با توسعه تدریجی شبکه پیزومترها، در سال ۱۳۹۵ ۹۵/۵ درصد از مساحت آبخوان‌های کشور دارای هیدروگراف بوده‌اند. بعد از سال ۱۳۹۵، به دلیل خشک شدن برخی از پیزومترها، سطح پوشش هیدروگراف‌ها مجدداً در حال کاهش است.
- کسری مخزن تجمعی که وزارت نیرو اعلام می‌کند با توجه به تکامل تدریجی شبکه پایش، حداقل کسری تجمعی را نشان می‌دهد و مقدار واقعی قطعاً بیشتر است. لازم است با سرمایه گذاری در شبکه پایش آب زیرزمینی، از افت سطح پوشش هیدروگراف‌ها جلوگیری شود. لازم است تغییرات حجم ذخیره استاتیک آبخوان‌ها در بیلان منابع و مصارف آب کشور درج شود.
- انجام یک برنامه ملی برای شناسایی هندسه و سطح مخازن زیرزمینی آبرفتی ضروری است. این برنامه ملی نیازمند بودجه و امکانات قابل توجهی است و باید هر چه سریعتر آغاز شود.
- لازم است امنیتی کردن داده‌های آب زیرزمینی متوقف شود و دسترسی به داده‌ها و اطلاعات آب و هواشناسی آزاد باشد.
- کنترل فرونشست صرفاً با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای میسر نیست و بررسی میدانی برای شناسایی ساختار لایه‌های خاک ضروری است. این امر نیازمند تعریف یک پروژه ملی و بودجه قابل توجه است.
- طراحی و استقرار یک ساز و کار پایش و ارزشیابی نتیجه محور و انتشار نتایج آن با رویکردی آسیب شناسانه تکمیل کننده چرخه برنامه ریزی برای حل مشکل فرونشست خواهد بود.

- یکپارچه‌سازی داده‌ها اعم از اقلام اطلاعاتی مربوط به بهره برداران، مصارف نهاده‌ها، تولید و ... می‌تواند در شناسایی تولید کننده‌های معیشتی و غیرمعیشتی، هدف‌مند سازی یارانه‌ها و تفکیک گروه‌های هدف برای سیاست‌گذاری‌های حمایتی کمک کند.

پیوست ۴) اصلاح نظام تقنینی

- حاکمیت قانون باید جایگزین حاکمیت با قانون شود. در حال حاضر حاکمیت عمدتاً از قانون برای دستیابی به اهداف خود استفاده ابزاری می‌کند.
- قوانینی که به صورت دموکراتیک وضع نشوند منجر به اقتدار نظام حکمرانی نمی‌شوند. ترک رویه‌های موجود قانون‌گذاری در زمره الزامات اصلاح امور است.
- سوال کلیدی بحث مالکیت آب است که باید پاسخ داده شود.
- اصلاح قانون توزیع عادلانه آب باید در اولویت قرار گیرد.
- نظام تقنینی کشور متأثر از تعارض منافع است. تعارض منافع باید به هر شکل ممنوع گردد. رفع تعارض منافع پیش نیاز برنامه ریزی برای احیا و تعادل بخشی آبخوان‌هاست. دولت باید در جایگاه تنظیم‌گری قرار گیرد.
- قانون سخت تولید فرهنگ می‌کند و قانون باید مجریان متعهد داشته باشد. دولت جبروت خود را برای اجرای قانون در حوزه کنترل برداشت از منابع آب زیرزمینی از دست داده است. قانون در کشورهای دیگر هم مقدس نیست ولی عدم اجرای قانون هزینه‌ی سنگینی دارد.
- قوانین مربوط به محدودیت بهره برداری از منابع آب زیرزمینی تنها زمانی قابل اجراست که معیشت جایگزین با در نظر گرفتن شان اجتماعی کشاورزان تامین شود. بسیاری از صنایعی که به عنوان معیشت جایگزین معرفی می‌شوند، به دنبال استخدام کارگر با حداقل حقوق در شرایط محیطی نامطلوب هستند که برای کشاورزان قابل پذیرش نیست.
- برخورد با متخلفان از مدیران، کارشناسان و بهره برداران غیرمجاز و اضافه برداشت باید بسیار شدید باشد. نهادهای نظارتی در قوه قضاییه باید در فرآیند تعادل بخشی و احیا آبخوان‌ها به صورت جدی‌تری درگیر شوند.
- در راستای حل مسئله تاکنون بر استفاده از ساز و کارهای قانونی و اداری تمرکز داشته‌ایم و در آسیب‌شناسی و شناسایی علل عدم توفیق در استفاده از ظرفیت‌های حقوقی ضعیف هستیم.

پیوست ۵) نظام حکمرانی، اسناد بالادستی و سیاست‌های کلان

- ارتقای وضعیت منابع آب ایران نیازمند یک دولت توسعه‌گراست که پایبند به توسعه‌ی سرمایه اجتماعی، سرمایه انسانی و توانمند سازی بوده و دارای خصوصیات زیر باشد:
 - کارآمد، عملگرا، قانونمند و متکی به مدیریت سیستمی با راهبردهای ثمربخش.
 - پایبند به اصول آمایش سرزمین مطابق با جغرافیای طبیعی کشور و توسعه موزون برای همه بخش‌ها

- قانونمندی و قانونگرایی ارکان دولتی
- شفافیت و پاسخگویی
- پایبند به مبادله آزاد اطلاعات، تولید فکر، گفتگو و پرسش و پاسخ با گروداران و نهادهای مدنی، دانشگاهی،
- حکمرانی نابخردان بر منابع آب زمینه‌ساز بسیاری از مشکلات موجود است و لازم است متوقف شود. سابقه مواجهه کشور با پدیده فرونشست و افت کمیت و کیفیت منابع آب زیرزمینی نشان می‌دهد بین یک تا دو دهه فاصله بین هشدار متخصصان و درک اهمیت موضوع توسط تصمیم‌گیران وجود داشته است. ورود افراد غیرمسئول در تصمیم‌گیری‌ها درباره تخصیص آب و بارگذاری بر منابع آب زیرزمینی بزرگترین افت مدیریت منابع آب کشور است.
- حفاظت از محیط زیست از اولویتهای امنیت ملی کشور نیست. بحران آب بویژه افت آب زیرزمینی باید به عنوان یک مسئله امنیتی جدی گرفته شود. ارتقای سطح امنیت آبی و پایداری سرزمین باید در اولویت باشد. با توجه به اینکه حکمرانان کشور کمتر در مورد مسئله آب زیرزمینی صحبت می‌کنند، به نظر می‌رسد این ابرچالش در اولویت آنها نیست. اگر مسئله آب و محیط زیست مسئله نظام باشد، بهای آن را هم می‌پردازد. ایجاد باور به شرایط بحرانی منابع آب توسط حکمرانان پیش‌نیاز فراهم شدن فضای تغییری است که نه تنها خود جامعه بلکه خود نظام حکمرانی را هم باید دربر بگیرد.
- توجه به سه لایه‌ی دانشی (آموزش/پژوهش)، نهادی و سیاستی در پرداختن به مسئله آب زیرزمینی و فرونشست ضروری است. صرف پرداختن به لایه سیاستی باعث حل مسئله نمی‌شود.
- حفاظت از منابع آب زیرزمینی وظیفه دولت است نه وزارت نیرو. اصلاحات باید در همه بخش‌های نظام حکمرانی به صورت موزون صورت گیرد. نهادهای اجرایی در استفاده از آرای کارشناسی، سعه صدر داشته باشند و نخبگان و کارشناسان را گزینشی انتخاب نکنند و از تجربیات موفق سایر کشورها درس بگیرند.
- نیازمند استفاده‌ی ترکیبی از شیوه‌های متنوع در حکمرانی آب با بهره‌مندی از برخورد‌های سلبی قانونی، مشارکتی، بازاری و ... هستیم. لازم است نظام حکمرانی با مشارکت بخش خصوصی و نهادهای مدنی تقویت شود.
- حکمرانی آب تابع نظام حکمرانی عمومی کشور است. تا زمانی که در کلیت حکمرانی کشور تغییر رویه حاصل نشود، حکمرانی آب بهبود پیدا نخواهد کرد. مشکل در ساختار اقتصاد کلان کشور است.
- روند تخریب منابع آب زیرزمینی ایران ناشی از ناآگاهی نبوده است. در اسناد موجود در سازمان برنامه و بودجه که در اواخر دهه ۳۰ منتشر شده است، وقوع بحران آب پیش‌بینی شده است.
- مسئله آب زیرزمینی باید در ساختار اقتصاد کلان کشور حل شود و نباید به عنوان یک مسئله مجرد به آن نگاه کرد. نباید به تعادل بخشی به عنوان مانع توسعه نگاه شود که در این صورت توفیقی در اجرای آن نخواهیم

داشت. تحقق همزمان توسعه اقتصادی و تعادل بخشی آبخوان‌ها نیازمند ایجاد انعطاف پذیری در راه‌کارهای حفاظت و مدیریت منابع آب است.

- نبود استاندارد مصرف آب زاییده‌ی سردرگمی در سیاست‌های کلان است که مشخص نمی‌کند آب در ایران برای چه مصارفی مورد استفاده قرار گیرد. توجه به ارزش واقعی آب در ابعاد مختلف ضروری است. آب به عنوان یک نهاده در حدی بی ارزش است که تولید هر محصول کشاورزی توجیه پیدا می‌کند. یارانه‌های انرژی تشدید کننده‌ی مصرف بی‌رویه‌ی منابع آب زیرزمینی است. اصلاح تعرفه‌های آب و انرژی باید در قالب یک مجموعه سیاستی صورت گیرد نه یک اقدام جداگانه.
- کشور نیازمند یک دهه ریاضت آبی است. کل کشور باید هم راستا با این سیاست عمل کنند هر چند سطح نازل سرمایه اجتماعی و مشکلات اقتصادی جامعه بهره‌بردار مانعی در مقابل اجرای برنامه‌های سخت‌گیرانه ریاضت آبی است. منابع آب کشور باید براساس ظرفیت اکولوژیک بازتخصیص پیدا کند.
- اصلاحات در سیاست‌های کلان کشور بویژه در مدیریت جامع منابع آب، امنیت غذایی و پایداری سرزمین پیش‌نیاز اثربخشی راه‌کارهای پیشگیرانه خواهد بود. چشم انداز تولید غذا و امنیت غذایی تعیین کننده‌ی چشم انداز وضعیت منابع آب زیرزمینی خواهد بود. خودداری از تکیه بر شعارهای خوددفاعی مثل خودکفایی در محصولات استراتژیک کشاورزی از طریق تولید داخلی و آینده پژوهشی در مورد چشم انداز تولید غذا در کشور ضروری است. تولید کشاورزی به صورت کشت فراسرزمینی می‌تواند راه‌کاری برای حفظ سطح موجود تولید محصولات غذایی در کنار کاهش مصرف آب در داخل کشور باشد.
- سیگنال‌های کارشناسی غلط سیاست‌گذاران را گمراه می‌کند. کاهش ۲۰ میلیارد متر مکعب از مصارف آب کشاورزی نظیر آنچه در نقشه راه آب پیشنهاد شده، با چند اقدام مهندسی قابل حصول نیست. مسئله افت منابع آب زیرزمینی کشور، مسئله حکمرانی است و با اقدامات فنی مثل کنتور هوشمند یا مدیریت مصرف برق قابل مدیریت نیست.
- مخاطرات و راه‌کارهای مواجهه با فرونشست به عنوان اسناد بالادستی در همه فعالیت‌های عمرانی مدنظر قرار گیرد.

پیوست ۶) جنبه‌های اجتماعی و نقش جوامع محلی

- نقش جامعه‌ی محلی در مدیریت منابع آب ایران در دهه ۴۰ کم‌رنگ شد و نزدیک به هفت دهه است که دولت‌ها نتوانسته‌اند تبعات آن را مدیریت کنند.
- حضور همه‌گروداران در فرآیند شناخت مسئله و یافتن راه‌حل‌ها ضروری است.
- تبعیت جامعه از نظم اجتماعی، قراردادهای اجتماعی و قواعد عرفی پیش نیاز حفاظت از منابع طبیعی است.
- بخش کشاورزی را نمی‌شناسیم و فقط به عنوان مصرف کننده آب به آن نگاه می‌کنیم. شناخت عمیق اقشار مصرف کننده آب و شرایط اجتماعی، سیاسی و اقتصادی حاکم بر این اقشار، شناخت نظام قدرت مردم و نظام قدرت و تولید

- بخش‌های مصرف کننده آب ضروری است. نبود این شناخت عمیق در سیاست‌های کلان بروز پیدا کرده است. مثلاً باید مشخص شود اگر آبی از بخش کشاورزی به بخش صنعت منتقل می‌شود به کدام دسته از صنایع با چه میزان اشتغال و آلاینده‌گی تخصیص داده می‌شود. بعد از ایجاد این شناخت است که می‌توانیم وضعیت موجود را ارتقا بدهیم.
- فرهنگ و فن‌آوری باید با هم دیده شود. به اینکه فرهنگ چگونه با زیست بوم اندرکنش دارد باید در سه لایه دانشی، نهادی و سیاستی پرداخته شود. نباید در مباحث سیاست محور و دولت محور متوقف شویم.
- جلب مشارکت بهره برداران در حفاظت از منابع آب ضروری است ولی شکل ایده‌آل این امر فاصله دارد با شیوه‌های رایج فعلی مثل استفاده از گروه‌های گشت و بازرسی یا تشکلهایی که وظیفه جمع‌آوری تعرفه‌های آب را داشته باشند. کار با مردم برای حل مشکل آب زیرزمینی لازم است ولی نظام حکمرانی کشور فاقد ظرفیت لازم برای تحقق این امر است. باید راهی پیدا کنیم که خواست کارشناسی را به خواست مردم تبدیل کنیم.
- برای استفاده از راه‌کارهای مدیریت مصرف آب، بهره‌بردار باید در مورد اثربخشی این راه‌کارها اغنا شود. برای تحقق این امر، شفافیت در داده‌ها و اطلاعات و منابع مالی و اعتباری برای ارتباط بیشتر با بهره برداران ضروری است. تمرکز فعالیت و سرمایه گذاری روی دشت‌هایی که امید بیشتری برای تعادل بخشی و احیای آنها هست می‌تواند زمینه ساز تعامل بهتر با بهره برداران در سایر دشت‌ها و جلب مشارکت بیشتر آنها باشد. این پایلوت‌ها باید به عنوان مدرسه برای آموزش مدیریت مصرف آب مورد استفاده قرار گیرند.
- گروه‌های تصمیم ساز نباید سیاسی باشند ولی فهم سیاسی بودن مسئله آب، درک منافع متعارض و پویا و تکوینی بودن مسیر و درک تغییراتی که در هر آن میدان عمل را متاثر می‌کند برای سیاست‌گذاران و تصمیم سازان آب ضروری است.
- واگذاری مسئولیت‌ها به کنشگران محلی باید به تدریج انجام شود. نمی‌شود بهره برداری و حفاظت از آبخوان‌های ورشکسته را به یکباره واگذار کرد به بهره‌برداران. تحویل حجمی آب پیش نیاز مهم فعال شدن بهره برداران مجاز آب زیرزمینی در حفاظت و مدیریت بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی است.
- برنامه ریزی برای احیا و تعادل بخشی آبخوان‌ها باید با جزئیات مینیاتوری و با مشارکت جوامع محلی انجام شود. راه‌کارها در مکان‌های مختلف بسیار متفاوت هستند و نمی‌شود نسخه‌های کلی پیچید. مدیریت متمرکز آب در وزارت نیرو و شرکت‌های مادر تخصصی باعث شده حتی شرکت‌های استانی مسئولیت چندانی نداشته باشند. مسئولین استانی سازمان‌های جهاد کشاورزی هم مسئولیت اجرای الگوی کشت ابلاغی را نمی‌پذیرند چون نقشی در تدوین آن نداشته‌اند و جزئیات محلی در تدوین آن لحاظ نشده است.
- از نسخه پیچی کلی و کلیشه‌ها اجتناب شود. مدیریت مشارکتی، گلخانه، کشت نشایی و ... تبدیل به کلیشه‌هایی شده‌اند که در بسیاری از موارد نیز هیچ اثربخشی در کاهش مصرف آب نداشته‌اند. مثلاً احداث گلخانه در محلی صورت گرفته که اصلاً کشاورزی روباز انجام نمی‌شده یا کشت نشایی منجر به افزایش تعداد کشت شده است.
- وزارت نیرو تسهیلگر آب ندارد. تعامل با مردم را نباید به راه‌کارهای ابتدایی مثل ارسال پیامک محدود کرد. دولت توان تعامل را مردم را ندارد. شاید لازم باشد از ظرفیت سمن‌ها و بخش خصوصی استفاده کنیم.

- ساماندهی حکمرانی محلی آب را باید به متخصصان علوم اجتماعی واگذار کنیم. مداخله مهندسان در حکمرانی محلی آب کارساز نیست. تکنوکرات‌ها دچار توهم کارآمدی هستند.
- سطح سرمایه اجتماعی موجود باید در طراحی راه‌حل‌ها مورد توجه قرار گیرد. شاخص‌های سلامت و پایداری حوضه آبریز باید مبنای جلب اعتماد جوامع محلی باشد. مردم مشکل فرهنگی ندارند. مردم متأسفانه تن داده‌اند به بازی که در سطح کلان در مورد مدیریت آب در جریان است. شوراها نیز متأثر از ساختار و رفتار نظام کلان حکمرانی به بخشی از نظام کارگزاری دولت تبدیل شده‌اند.

پیوست ۷) مدیریت جامع حوضه آبریز و مدیریت بهم پیوسته‌ی منابع آب و خاک و کمیت و کیفیت منابع آب

- پیاده سازی مدیریت بهم پیوسته‌ی منابع آب و خاک نیازمند توجه بیشتر به اقدامات مربوط به حفاظت خاک و احیای پوشش گیاهی در بالادست و پخش سیلاب و آبخوانداری در پایین دست است. فعالیت‌های آبخیزداری تنوع زیادی دارند. تمرکز باید بر افزایش تغذیه باشد.
- بازگشت به مدیریت حوضه‌ای منابع آب ضروری است.
- با توجه به اثرات تغییر اقلیم و افزایش نوسانات موجودی آب سطحی، اهمیت ذخایر آب زیرزمینی افزایش یافته است. کف شکنی، جابجایی و حفر چاه جدید توسط یا با مجوز وزارت نیرو تشدید کننده‌ی مشکلات موجود است. بخصوص وضعیت حفر چاه‌های پروانه دار جدید برای تامین آب شرب بسیار نگران کننده است.
- به جای تخصیص به صنایع، پساب تصفیه‌خانه‌ها ترجیحاً برای تغذیه‌ی آبخوان‌ها مورد استفاده قرار گیرد.
- تمرکز بر مدیریت توامان آب و برق ادامه رویکردهای ناموفق قبلی است و در اکثر موارد منجر به شارژ مجدد سهمیه‌های برداشت آب خواهد شد که غیرشفاف است و توجه کافی به آن نمی‌شود. موانع پیش روی طرح احیا و تعادل بخشی مقابل مدیریت توامان آب و برق نیز هست.
- توجه به نبایدها مهمتر از توجه به باید‌هاست و باید مراقبت کنیم که در مواجهه با کم‌آبی و تغییر اقلیم، ناسازگارتر از آنچه هستیم نشویم. راه‌حل‌های مهندسی برای حل مسائل آب زیرزمینی کافی نیست. در استفاده از راه‌حل‌های مهندسی توجه به اثرات جانبی (Rebound effects) اهمیت زیادی دارد که اکثراً نیز مغفول می‌ماند.
- ارزیابی پروژه‌های مرتبط با تعادل بخشی و احیا آبخوان‌ها باید متمرکز بر اثرات و پیامدها باشد نه حجم عملیات. منابع مالی قطره چکانی نمی‌تواند منجر به اجرای موفق طرح تعادل بخشی و احیای آبخوان‌ها شود.
- نظام مهندسی آب باید در کشور راه‌اندازی شود تا بازوی دولت در حفاظت از منابع آب و پیاده‌سازی برنامه‌های مدیریت مصرف آب باشد.
- معضل افت کیفیت آب آبخوان‌ها بسیار مهم است که کمتر به آن پرداخته می‌شود. نگاه سیستمی در سطح حوضه‌های آبریز و جامع‌نگری از هر دو جنبه کمی و کیفی باید مبنای برنامه‌ریزی و مدیریت منابع آب باشد.

تصفیه آب آلوده حداقل ۲/۵ برابر گرانتز از کنترل آلودگی از مبدا است. برای بهبود کیفیت منابع آب، تمرکز بیشتر باید معطوف به کنترل آلاینده‌ها از مبدا باشد.