

اثرات متقابل دو حوزه علم و سیاستگذاری در پایداری منابع آب‌های زیرزمینی



مقدمه

منابع آب زیرزمینی در زیرساخت‌های اقتصادی - اجتماعی، فرهنگی و... کشور نقش بسزایی دارد، از این رو کمبود این منابع می‌تواند به موضوعی تنش‌زا در هر کشور تبدیل شود. از طرفی نگرانی در مورد کاهش آب‌های زیرزمینی و تبعات آن مانند افت آب‌های زیرزمینی، کاهش آب قابل برداشت، تخریب محیط زیست و فرونشست زمین، منجر به توسعه مفهوم پایداری آب‌های زیرزمینی به عنوان ابزاری برای سیاستگذاری آب‌های زیرزمینی در برنامه‌های مدیریت منابع آب در سراسر جهان شده است. از آنجا که مدیریت پایدار آب‌های زیرزمینی در درون سیستم‌های تلفیقی هیدرولوژیکی، محیط زیستی و اقتصادی - اجتماعی تعبیه شده، اجرای این سیاست‌ها چالشی برای مدیران آب و جامعه علمی محسوب می‌شود. این مسئله در صورت عدم وجود فرایندهای مشارکتی منجر به ایجاد شکاف ارتباطی بین مقامات آبی، دانشمندان و جامعه می‌شود. از این رو می‌توان مفهوم پایداری آب‌های زیرزمینی را به منظور ارائه رویکردهای مشارکتی و یکپارچه‌تر و به جهت کاربرد در حوزه سیاستگذاری و وضع قوانین برای برقراری امنیت آبی ارائه داد. برای این منظور نیاز به بررسی مفهوم پایداری آب‌های زیرزمینی از چشم‌اندازهای سیاستی و علمی و ارائه سیر تکاملی این مفهوم از آب‌دهی مطمئن تا مدیریت پایدار آب‌های زیرزمینی وجود دارد. همچنین این مهم نیازمند تمرکز بر تنوع ارزش‌های اجتماعی مرتبط با پایداری آب‌های زیرزمینی، کارایی و عوامل حکمرانی آبخوان است. به علاوه، مؤلفه‌های اصلی ارزیابی علمی و مؤثر سیاست پایداری آب‌های زیرزمینی که عبارتند از: مدل‌سازی چندفرآیندی، تحلیل عدم قطعیت و مشارکت، نیازمند بررسی هستند. در نتیجه، سیاستگذاری پایدار و کارآمد آب‌های زیرزمینی مستلزم یک ارزیابی علمی، شامل: ۱. مشارکت ذی‌نفعان در یک فرآیند مشارکتی از طریق مدل‌سازی مشارکتی و یادگیری اجتماعی، ۲. درک درست از سناریوهای در حال توسعه بین آب‌های سطحی - زیرزمینی، اکوسیستم‌ها و فعالیت‌های انسانی و ۳. بررسی و در نظر گرفتن عدم قطعیت و تنوع اولویت‌های جامعه با استفاده از تحلیل عدم قطعیت چندمدله و مدیریت تطبیقی است.

بیان موضوع

سیاستگذاری و برنامه‌ریزی برای مدیریت سیستم‌های منابع آب به دلیل پیچیدگی زیاد جزء مسائلی است که به شدت در برابر راه‌حل‌های متعارف مقاومت می‌کنند و مدیریت موفقیت‌آمیز این منابع مستلزم بازاریابی راهکارهای قدیمی است. مسائل مربوط به منابع آب که امروزه ساختارهای حکمرانی، مبانی مهارتی و ظرفیت‌های سازمانی کنونی را به چالش کشیده است، به درکی عمیق از سوی بهره‌برداران و حکومت‌ها نیاز دارد، مبنی بر اینکه راه‌حل‌های این مسائل ساده و ثابت نیست؛ بلکه به دلیل روابط متقابل بین دامنه وسیعی از عوامل تأثیرگذار به رهیافت‌های وسیع‌تر و دقیق‌تر نیاز دارد. بنابراین برای گام نهادن در فرآیند مواجهه با این مسائل ضمن تغییر نگاه اکسیری به راهکارهای ارائه شده در این زمینه، لازم است فرآیند گفتگوی ملی بر سر ماهیت، ابعاد و پیامدهای کوتاه‌مدت و بلندمدت این مسائل با هدف کاستن از ابعاد پیچیدگی و عدم قطعیت و تقلیل منازعات آغاز شود. عبور کشور از وضعیت نامناسب کنونی در ارتباط با منابع آب، چندان آسان نیست و نیازمند انجام اصلاحاتی اساسی در نظام سیاستگذاری و حکمرانی با بهره‌گیری از اصول علمی و دانش‌محور است؛ چراکه علت اصلی پیدایش وضعیت کنونی وجود نواقصی جدی در این نظام است و این موضوع عموماً در پیشنهادها و سیاستی ارائه شده برای مواجهه با این بحران به طور جدی در نظر گرفته شده است. رسالت نمایندگان مجلس شورای اسلامی در این روند نیز حیاتی است و با قانونگذاری، سیاستگذاری، اولویت‌بندی، بودجه‌ریزی و نیز نظارت بر فعالیت نهادهای مسئول می‌توانند نقشی کلیدی ایفا نمایند.

دفتر مطالعات
زیربنایی

سایر دفاتر:
مطالعات اجتماعی
مطالعات سیاسی

گروه آب
گزارش ششم

شهریورماه ۱۴۰۰

مشخصات گزارش

شماره مسلسل:
۲-۱۷۹۱۵-۲۵۰

تاریخ انتشار:
۱۴۰۰/۶/۳۰



راهکارها و پیشنهادهای

به طور کلی با توجه به اینکه مسائل آب‌های زیرزمینی با مسائل اقتصادی و اجتماعی گره خورده است، تعدیل قدرت نهادهای دولتی و وارد کردن تشکلهای گرووداران و سازمان‌های مردم‌نهاد و دانشگاهیان حوزه علوم آب، اجتماعی، اقتصادی و محیط زیست در شبکه سیاستگذاری منابع آب به منظور احیای حکمرانی آب در کشور بسیار ضروری است. اهم پیشنهادهای بلندمدت در این زمینه عبارتند از:

- لزوم تصویب قوانین و مقررات مدیریت پایدار آب‌های زیرزمینی با تأکید بر اصل مدیریت محلی آب‌های زیرزمینی،
- تأمین اختیار و کمک‌های فنی و مالی لازم سازمان‌های محلی به منظور تدوین اقدامات در سطح محلی،
- لزوم حفاظت از منابع آب توسط دولت در صورت عدم مدیریت پایدار سازمان‌های محلی،
- ضرورت مدیریت تلفیقی منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی با توجه به تغییرات اقلیم و...
- لزوم ایجاد یک نهاد فرابخشی و تأکید بر نقش نظارتی و حمایتی این نهاد و سازمان‌های دولتی مربوطه در زمینه:
- مدیریت منابع آب در سطح حوضه در همه مراحل برنامه‌ریزی، اجرا و ارزیابی سازمان محلی،
- همسوسازی فعالیت‌های وزارت نیرو و جهاد کشاورزی به منظور ارتقای بهره‌وری و توجه به ارزش اقتصادی، امنیتی و سیاسی آب در استحصال، عرضه و نگهداری مصرف آب،
- ابلاغ و تصویب دستورالعمل آمایش سرزمین،
- افزایش میزان آب از طریق کاهش هدررفت آب نه با افزایش تأمین از طریق روش‌های سازه‌ای یا برداشت بیشتر از منابع،
- کمک به پیشبرد اهداف با ارزیابی چارچوب‌ها، انتشار راهنماها، ارائه بهترین تجربه‌ها و...
- لزوم ایجاد سازمان پایداری آب زیرزمینی محلی با مشارکت شرکت‌های محلی، بهره‌برداران و گرووداران آب‌های زیرزمینی در یک حوضه با اهداف ذیل:

- رهبری حوضه آبریز در زمینه توسعه و ارتباط با سایر حوضه‌ها،
 - تهیه، پیاده‌سازی و مدیریت برنامه پایداری آب‌های زیرزمینی،
 - پایش، ارزیابی و گزارش‌دهی روند دستیابی به اهداف پایداری.
- از طرفی طی سال‌های اخیر، با توجه به محدودیت‌های کمی و کیفی و عدم قطعیت‌های مربوطه، بهره‌برداری از منابع آب‌های زیرزمینی مبتنی بر معیارهای معقول جهانی (مدیریت پایدار آب‌های زیرزمینی)، نبوده است. بنابراین ضروری است این معیارها، عوامل، محدودیت‌ها و عدم قطعیت‌ها بیشتر شناخته شوند؛ بنابراین پیشنهادهای زیر در این زمینه مطرح می‌شود:
- اولویت‌بندی و تعیین حوضه‌های بحرانی با توجه به محدودیت‌های طبیعی و هیدرولوژیکی، فرهنگی و اجتماعی، اقتصادی و سیاسی در حوضه‌های آبی مشترک و مستقل در مقیاس‌های فروملی، ملی و فراملی،
 - تعریف پایداری آب‌های زیرزمینی با توجه به موارد ذیل:
 - تجمیع و تلفیق دیدگاه‌های علمی، فیزیکی و حقوقی مدیران و ناظران آبی در هر حوضه آبریز توسط سازمان محلی و با مشارکت گرووداران محلی،

- تعریف ارزش‌های اصلی (ابزاری، ذاتی، ارتباطی، زیبایی‌شناختی، عدالت، سلامت عمومی، تاب‌آوری و توافق گروهی) برای تصمیم‌گیری متناسب با شرایط هر حوضه آبریز توسط سازمان محلی و با مشارکت گرووداران محلی،
- تعیین عوامل پایداری با توجه به موجودی آب‌های زیرزمینی در حوضه‌های آبریز، عوامل عملکرد و حکمرانی آبخوان با توجه به عواقب غیرقابل قبول نظیر افت شدید آب‌های زیرزمینی و کاهش جبران‌ناپذیر ذخایر راهبردی برای برداشت آب در هر حوضه آبریز با توجه به شرایط هیدرولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی،
- تعریف مقیاس زمانی برای برنامه‌ریزی برنامه‌های پایداری و توجه به تحقق پایداری با توجه به امکان و زمان تجدیدپذیری هر آبخوان و تعریف افق برنامه‌ریزی یا مقیاس زمانی ارزیابی با توجه به عوامل عملکرد و حکمرانی آبخوان مختص هر حوضه آبریز.

همچنین با توجه به اولویت‌های اجتماعی، اقتصادی و سیاستی؛ تدوین برنامه‌ای جامع و تطبیقی جهت تقسیم فعالیت‌ها و کارهای مورد نیاز و لحاظ کردن اعتبارات مالی و فنی در برنامه‌های منابع آب از جمله موارد مهم بوده و ضرورت دارد هیئت دولت و مجلس شورای اسلامی نیز در مصوب کردن بودجه‌های مالی لازم با توجه به ضعف و فرسودگی زیرساخت‌ها و تأسیسات فیزیکی شبکه پایش و تصمیم‌گیری در زمینه حل این مسائل برای بالا بردن امکانات سخت‌افزاری، نرم‌افزاری، تجهیزاتی و فناوری جهت برداشت آمار و اطلاعات و داده‌های مورد نیاز

و تشکیل بانک اطلاعاتی اهتمام ورزند. بنابراین پیشنهادهای زیر در این زمینه مطرح می‌شود:

- تهیه دستورالعمل‌های لازم برای سازمان‌های مسئول به منظور جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات خام مورد نیاز مدیریت منابع آب به‌عنوان سیستم‌های درهم‌تنیده جفت شده آبی - انسانی - محیطی برای پاسخگویی به محرک‌های هیدرولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی و تعامل و تغییرات محرک‌های فوق در موضوعات و مقیاس‌های زمانی و مکانی مختلف و با توجه به خصوصیات متفاوت محدوده‌های مطالعاتی کشور،
- اولویت‌بندی پروژه‌های موجود در طرح احیا و تعادل بخشی با توجه به محدودیت‌های هر پروژه اعم از اقتصادی، اجتماعی، محیط زیستی، محدودیت‌های نهادی و محدودیت‌های فنی هر پروژه و متعاقب آن برآورد بودجه‌های لازم برای بالا بردن امکانات سخت‌افزاری، نرم‌افزاری، تجهیزات و فناوری،
- ارزیابی وضع موجود و نکات ضعف عملکرد سیستم با توجه به محدودیت‌های هیدروژئولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی و عدم قطعیت‌های موجود جهت تطبیق سیستم منابع آبی با شرایط پیش رو و پیشنهاد بهترین سناریو از نظر تطابق با شرایط منطقه مورد مطالعه به‌منظور رفع و یا کاهش چالش‌های مدیریت منابع آب در سیستم مورد مطالعه،
- ایجاد ساختاری در مقیاس محلی برای نظارت بر اجرای برنامه‌ها و دستورالعمل‌های مرتبط به‌منظور شناسایی سیاست‌های متناقض و ارزیابی اثرات هر اقدام، یادگیری از آنها و توسعه راهکارهای جایگزین،
- از طرفی برای پاسخگویی به تقاضای فزاینده آب بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب نیاز به بازنگری در سیاست‌های اقتصادی کشور در زمینه مدیریت منابع آب، روش تولید و غیره وجود دارد. اهم پیشنهادهای بلندمدت عبارتند از:
- بررسی نحوه تخصیص و صدور مجوز بهره‌برداری از چاه‌های زیرزمینی به‌منظور شناسایی وجود بازار پس از انجام مطالعات لازم برای طرح بازار آب و تعیین وظایف مختلف دستگاه‌ها و بخش‌های مرتبط در حوضه‌های مطالعاتی کشور،
- بررسی نحوه انجام مبادلات در حوضه‌های مطالعاتی کشور،
- به رسمیت شناختن تجارت آب و رفع محدودیت‌های قانونی و سازمانی موجود در این زمینه (در این راستا لازم است پس از آسیب‌شناسی و تعیین وظایف حاکمیتی و مردمی، ارائه نسخه بازار آب مناسب کشور ایران تهیه شود)،
- تحلیل و ارزیابی بهره‌برداران به‌عنوان رکن اصلی بازار در حوضه‌های مطالعاتی کشور،
- تعریف قانونی حقایق‌ها،
- بررسی شیوه قیمت‌گذاری و نحوه اطلاع‌رسانی در حوضه‌های مطالعاتی کشور،
- سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های لازم برای ثبت معاملات،
- ایجاد زیرساخت‌های مناسب انتقال آب برای تسهیل مبادلات آبی در هر منطقه با توجه به جنبه‌های محیط زیستی،
- ایجاد تشکل‌های آب‌بران در هر منطقه و مشارکت گرداران در مدیریت بازار.

همچنین توسعه و اجرای مؤثر سیاست‌های پایدار آب‌های زیرزمینی با کمترین سطح عدم قطعیت، منوط به انجام تحقیقات میان‌رشته‌ای بیشتر مبتنی بر مدل‌سازی چندفرآیندی، تحلیل عدم قطعیت و مشارکت که خود منوط به تهیه آمار و اطلاعات پایه است.

ارائه استاندارد و دستورالعمل اجرایی و جامع در سطح کشور توسط سازمان‌ها و مراجع ذی‌ربط جهت پایش سیستم درهم‌تنیده جفت شده آبی - انسانی - محیطی و مدل‌سازی چندفرآیندی شامل مدل‌سازی هیدرولوژیکی، مدل‌سازی فعالیت‌های انسانی و مدل‌سازی خدمات اکوسیستم، تکمیل اطلاعات آبخوان‌های مختلف کشور و مدل‌سازی هیدرولوژیکی با توجه به در دسترس بودن داده‌ها، نوع آبخوان و عوامل پایداری مورد انتظار جهت تعیین تراز بهره‌برداری پایدار آب‌های زیرزمینی،

- شناسایی خدمات اکوسیستم منحصر به هر حوضه شامل تأمین خدمات، تنظیم خدمات، خدمات فرهنگی و حمایت از تولید سایر خدمات اکوسیستم مانند چرخه آب و غذا در جهت کمک به مسائلی از قبیل تنظیم سند آمایش سرزمین و...،

- کمی‌سازی و ارزشگذاری خدمات اکوسیستمی تأثیرگذار بر مدیریت پایدار منابع آب‌های زیرزمینی از طریق تعیین شاخص‌های قابل اندازه‌گیری برای توصیف آسیب‌پذیری اکوسیستم‌های وابسته به آب‌های زیرزمینی در چندین مقیاس مکانی و زمانی با چندین فاکتور (فیزیکی، شیمیایی و زیست‌شناختی)،

- مدل‌سازی فعالیت‌های انسانی تأثیرگذار بر اکوسیستم‌های وابسته به آب‌های زیرزمینی برای بهبود کارایی و دستیابی به پایداری سیستم‌های منابع آب زیرزمینی،

- تهیه دستورالعمل‌های لازم در سازمان‌های مسئول به منظور ارزیابی عدم قطعیت‌های موجود بر اساس ویژگی‌های محدوده‌های مطالعاتی با ارزیابی دقیق ابعاد علمی، هیدرولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی و اجرایی پروژه‌های طرح احیا و تعادل بخشی،
- مطالعه هیدروژئولوژیکی آبخوان‌های مهم، تعیین حجم آب‌های زیرزمینی ذخیره شده و نیز چگونگی تغییرات کیفیت با افزایش عمق و شناخت کامل خصوصیات آبخوان،
- توجه به عدم قطعیت‌های داده‌های مشاهده‌ای نظیر عدم قطعیت داده‌های هیدرولوژیکی منطقه مورد مطالعه،
- توجه به عدم قطعیت پارامتری نظیر عدم شناخت کافی از مقادیر پارامترهای مدل مانند ضرایب هیدرودینامیکی سفره آب‌های زیرزمینی، تغییرات مکانی خصوصیات فیزیکی خاک و به تبع آن تغییرات مکانی نرخ نفوذ عمقی و هدایت هیدرولیکی در برآورد نرخ تغذیه و غیره،
- توجه به عدم قطعیت مدل مفهومی یا ساختار مدل‌ها نظیر عدم قطعیت‌های فراوان در برآورد تبخیر و تعرق و نرخ تخلیه جهت برآورد و تهیه بیان منابع آب در مدل‌های مکانیکی و پدیدارشناختی،
- توجه به عدم قطعیت سناریوهای مبتنی بر قضاوت شخصی جهت ارائه تصاویری از آینده یا آینده‌های جایگزین.

جمع‌بندی

مدل‌سازی چندفرایندی به همراه ادغام عدم قطعیت‌های سیستم‌های طبیعی، مهندسی شده، اجتماعی و سازمانی در یک چارچوب نظام‌مند، از منظر اقتصادی هزینه‌بر است. لکن انجام چنین تحقیقاتی با هدف مشارکت جامعه علمی و سیاستگذاران، اتخاذ تصمیمات و سیاست‌های اثربخش و قابل اجرا، با مصوب کردن قوانین و تخصیص بودجه‌های لازم برای فعالیت‌های اولویت‌دار از طرف سیاستگذاران، مفید خواهد بود. درواقع حوزه‌های سیاستگذار کشور می‌توانند در این مسیر ایفای نقش کرده و با اصلاح ساختارها، تخصیص و تصویب بودجه‌های لازم برای سازمان‌های متولی مانند وزارت نیرو و در صورت نیاز اصلاح ردیف‌های بودجه‌ای فعالیت‌های سازمان‌های ذی‌ربط را تسهیل کنند.