

کنترل بهره‌برداری از آب زیرزمینی با استفاده از ابزارهای اقتصادی: راه و رسم‌ها، چالش‌ها و رویکردهای نوآورانه*

ماریل مونتژینول و همکاران

اشاره:

آب زیرزمینی را می‌توان از منابع مشترک به شمار آورد که غالباً بیش از اندازه بهره‌برداری می‌شود و در نتیجه، مدیریت آن، زیر فشارهای فزاینده قرار دارد. این نوشتار به معرفی کلی ابزارهای گوناگون اقتصادی که می‌تواند برای مدیریت آب زیرزمینی به کار روند، با توجه به راه و رسم‌های کنونی و رویکردهای نوآورانه‌ای که از ادبیات مدیریت منابع مشترک الهام گرفته‌اند می‌پردازد. این نوشتار با بحث درباره دشواری اجتماعی و سیاسی پیاده‌سازی ابزارهای اقتصادی در مدیریت آب زیرزمینی به پایان می‌رسد.

مقدمه

برداشت آب زیرزمینی در چند دهه اخیر برای استفاده کشاورزی و شهری، به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. در بسیاری از بخش‌های جهان، دستگاه‌های دولتی توجه کافی به این روند که آن را «انقلاب خاموش» نامیده‌اند نداشته‌اند. بنابراین شرایط نهادی حاکم بر بهره‌برداری آب زیرزمینی، محدودیت چندان، یا هیچ محدودیتی برای استفاده از آب زیرزمینی قائل نبوده است. ده‌ها هزار چاه به دست فعالان اقتصادی کوچک کشاورزی یا شهری ساخته شد که اضافه‌برداشت و اثرات محیط‌زیستی ناشی از آن را در پی داشت (مانند هجوم آب دریا، افت سطح آب زیرزمینی، تأثیر بر اکوسیستم‌های وابسته به آب زیرزمینی). در کشورهایی که آب زیرزمینی از دیرباز، کالایی با دسترسی آزاد در نظر گرفته شده است، وضع قواعد جدید برای کنترل دسترسی به آب زیرزمینی و استفاده آن، به طور فزاینده‌ای ضروری تلقی می‌شود. این مهم مستلزم طراحی چارچوب‌های نهادی نوآورانه، شامل بازتوزیع مسئولیت‌ها میان دولت و جوامع محلی بهره‌بردار، و افزایش استفاده از ابزارهای اقتصادی است که انگیزه‌ساز باشد و در تئوری، به کارایی بالاتر در استفاده از آب منجر گردد.

* مشخصات اصل اثر:

Chapter 22: Controlling Groundwater Exploitation Through Economic Instruments: Current Practices, Challenges and Innovative Approaches. Marielle Montginoul, Jean-Daniel Rinaudo, Nicholas Brozovic', and Guillermo Donoso. In Integrated Groundwater Management: Concepts, Approaches and Challenges. Springer, 2016.

نوشتار حاضر ترجمه بخش نخست این فصل به شمار می‌آید. مترجم: جهانگیر هوشمند، ویرایش: حمید پشتوان.

در عمل، تغییر از دسترسی آزاد به نظام بهره‌برداری قاعده‌مند، با سه رویکرد سیاستی متمایز، بسته به بافتار اقتصادی، قوانین و اجتماعی محلی یا ملی، پیاده شده است. رویکرد اول (دستور و کنترل) شامل پی‌ریزی یا اعمال مقررات اداری مستقیم، به همراه ثبت سازمان‌یافته چاه‌های برداشت، صدور مجوزهای پمپاژ، و تعیین و اعمال سهمیه‌های حجمی فردی است. این رویکرد در فرانسه تجربه شده است. رویکرد دوم، بر پایه تصاحب (تملک) خصوصی^۱ منبع بنیان‌گذاری شده است، و شامل توزیع حقوق استفاده آب (که ماهیت آن می‌تواند به طور قابل توجهی از کشوری به کشور دیگر متفاوت باشد) است و می‌تواند میان بهره‌برداران، با نظارت دستگاه دولتی مبادله شود. ابزارهای آب زیرزمینی در چندین کشور از جمله ایالات متحده آمریکا، شیلی، چین و اسپانیا وجود دارد. رویکرد سوم، بر مبنای تمرکززدایی در سیاست‌های تخصیص آب و واگذاری شماری از مسئولیت‌های دولت به جوامع محلی یا تشکل‌های آب‌بران استوار است. این مدل با سطوح مختلف موفقیت در اسپانیا یا مکزیک پیاده شده است، و زیربنای تحول اخیر سیاست آب زیرزمینی در فرانسه به شمار می‌آید.

در هر یک از این سه رویکرد، مدیران آب با مسائل مشابهی سر و کار دارند، از جمله: تعریف ماهیت حقوق استفاده آب؛ کنترل سواری رایگان و دسترسی به اطلاعات درباره نقاط برداشت و برداشت واقعی آب. در این نوشتار، ابزارهای اقتصادی موجود و ابزارهای نوآورانه‌ای را که می‌تواند برای کنترل دسترسی و استفاده از آب زیرزمینی پیاده شوند توصیف می‌کنیم.

ابزارهای اقتصادی برای مدیریت آب زیرزمینی: رویکردها و چالش‌ها

از دهه ۱۹۸۰، شناخت رو به رشدی شکل گرفت که ابزارهای اقتصادی باید برای کنترل دسترسی و استفاده از منابع آب به کار گرفته شوند. با این همه، بررسی راه و رسم‌های موجود نشان می‌دهد که وضعیت‌هایی شبیه تراژدی منابع مشترک

1. private appropriation

هاردین، هنوز در بیشتر نقاط جهان حاکم است. این وضعیت بازتاب‌دهنده دشواری‌های قابل توجهی است که سیاست‌گذاران و مدیران در به کارگیری ابزارهای اقتصادی با آن مواجه هستند، به ویژه به دلیل نبود اطلاعات درباره استفاده‌کنندگان آب، نقاط برداشت و برداشت آب، و همچنین دشواری‌های اجرایی کردن قواعد و ابزارهای تخصیص.

مشکل اطلاعات

یکی از چالش‌های اصلی در برابر مدیران آب در تلاش برای کنترل استفاده از آب زیرزمینی، کمبود اطلاعات درباره هیدرولوژی آبخوان و برداشت‌ها است. به بیان دقیق‌تر، مدل‌هایی که به خوبی تهیه و کالیبره شده باشد، معمولاً در دسترس نیستند، در نتیجه نمی‌توان به برآورد قابل قبول میزان موجودی و تغذیه دست یافت. برای نمونه در شیلی، شناخت چندان (یا هیچ شناختی) درباره آبخوان‌های جنوب شیلی وجود ندارد. افزون بر این، شمار نقاط برداشت، موقعیت آنها، متوسط حجم پمپاژ شده و دوره پمپاژ، غالباً ناشناخته است. در واقع، کنترل آب زیرزمینی - سیستم سه‌بعدی - پیچیده‌تر از سیستم‌های سطحی (یک‌بعدی) است. وجود چاه‌های اعلام‌نشده یا غیر قانونی حتی در کشورهای توسعه‌یافته، چه در بخش شهری و چه در بخش کشاورزی، همچنان یک مسئله است. هنگامی که نقاط برداشت شناخته می‌شوند، کنورها همیشه نصب نمی‌شوند یا می‌توان آنها را به طور موقت حذف یا دستکاری کرد. این وضعیت در چندین مطالعه در حوزه کشاورزی و شهری در جنوب اروپا مانند اسپانیا یا فرانسه و سایر نقاط جهان نشان داده شده است.

در چنین شرایطی، سیاست‌های کنترل برداشت آب زیرزمینی، بر استفاده از اطلاعاتی متمرکز شده است که به راحتی قابل مشاهده بوده و می‌تواند نماینده برداشت آب‌های زیرزمینی تلقی شود. در این زمینه می‌توان چهار سطح مختلف اطلاعات را مورد توجه قرار داد:

- در سطح نخست، دستگاه ذریبض تصمیم می‌گیرد بر تجمیع اطلاعاتی تکیه کند که نماینده برداشت کلی آب زیرزمینی است - برای نمونه، اندازه‌گیری ترازهای سطح آب زیرزمینی. اُفت سطح ایستابی (تعدیل شده با توجه به شرایط اقلیمی) نشان‌دهنده افزایش برداشت آب است و برای نمونه می‌تواند ممنوعیت موقت آبیاری را برانگیزد. همچنین می‌توان از مدل‌های پیچیده آب زیرزمینی برای ارزیابی برداشت کل با دقت بهتر استفاده کرد.

- سطح دوم شامل شناسایی و مکان‌یابی تمامی نقاط برداشت و بهره‌برداران است. این کار را می‌توان به روش عینی (برای نمونه از طریق بررسی‌های میدانی) یا بر اساس خوداظهاری انجام گیرد.

- این اطلاعات را می‌توان با جمع‌آوری اطلاعات فنی درباره ویژگی‌های چاه‌ها (ظرفیت پمپ)، مساحت

آبی و نوع محصولات کشت‌شده کشاورزان و شیوه آبیاری (آبیاری قطره‌ای یا جویچه‌ای) بهبود بخشید (سطح سوم). سپس می‌توان از روی این اطلاعات، به برآوردهای تقریبی برداشت فردی دست یافت.

- سطح چهارم اطلاعات زمانی است که میزان استفاده آب با کنتور اندازه‌گیری می‌شود، دستگاه ذریبض می‌داند چه کسی در چه مکانی در دوره‌های مختلف سال چقدر آب استفاده می‌کند.

سیاست‌های کنونی

سیاست‌هایی که در حال حاضر دستگاه‌های مدیریت آب زیرزمینی برای شناخت وضعیت استفاده آب زیرزمینی پیاده می‌کنند، عمدتاً بر ساز و کارهای دستور و کنترل متکی است. متداول‌ترین رویکرد، کنترل تصادفی و جریمه است. دو قید اصلی معمولاً کارآیی این رویکرد را محدود می‌سازد: نخست، دستگاه ذریبض غالباً فاقد منابع انسانی لازم برای بازرسی بخش قابل توجهی از بهره‌برداران است؛ دوم، جریمه‌های وضع‌شده، به دلایل سیاسی پائین نگه داشته می‌شوند. به طور کلی، ریسک راه‌اندازی یک چاه غیر قانونی یا عدم اعلام برداشت آب، از دید بهره‌بردارانی که انگیزه‌های چندانی برای پیروی از مقررات ندارند، بسیار محدود تلقی می‌شود (هزینه عدم رعایت مقررات، کمتر از هزینه رعایت مقررات است).

با این همه، کارآیی راهکار بازرسی و مجازات را می‌توان به چندین شیوه بهبود بخشید. نخست، افزایش احتمال بازرسی یا جریمه برای بهره‌بردارانی که فریبکارانه رفتار می‌کنند. شیوه دوم می‌تواند انگیزش همه بهره‌برداران برای مشارکت در پایش برداشت آب زیرزمینی باشد تا احتمال کنترل را افزایش دهد. انتظار می‌رود هزینه نظارت غیر متمرکز، کمتر باشد، زیرا بهره‌برداران نسبت به اقدامات یکدیگر اطلاعات دارند (مساحت و کشت‌های آبی، شیوه‌ها و فراوانی آبیاری و غیره).

انگیزه مشارکت در نظام پایش نامتمرکز را می‌توان با بازتوزیع سهمی از جریمه به شخصی که متخلف را شناسایی می‌کند فراهم آورد. این نظام برای چندین قرن برای کنترل بهره‌برداری از مراتع و جنگل‌های مشترک در آلپ ایتالیا به کار رفته است. با این همه، ممکن است در بسیاری از فرهنگ‌ها به شدت نکوهیده باشد و مردود شناخته شود.

رویکرد دوم که عمدتاً در بخش کشاورزی در پیش گرفته می‌شود، ارزیابی برداشت‌های فردی آب با استفاده از اطلاعات غیر مستقیم، مانند رصد الگوهای کشت با تصاویر ماهواره‌ای یا قبوض برق (زمانی که چاه‌ها برقی هستند) است. نمونه آن را می‌توان در منطقه مانچا اورینتال^۱ در اسپانیا یافت. در این منطقه، اتحادیه بهره‌برداران آب زیرزمینی از تصاویر ماهواره‌ای برای ارزیابی استفاده ماهانه آب زیرزمینی کشاورزان استفاده می‌کند. اگر برداشت برآوردشده آب، از سهمیه تخصیص‌یافته

به کشاورز (۰۰۰، ۴ متر مکعب در هکتار) فراتر رود، بازرسی میدانی انجام می‌شود و چنانچه رعایت نشده باشد، از کشاورز جریمه دریافت می‌شود.

برخی پژوهشگران پیشنهاد کرده‌اند که شیوه‌ای مشابه را می‌توان برای شناسایی استفاده‌کنندگان غیر مجاز آب زیرزمینی شهری به کار بست. این رویکرد برای مناطق شهری کم‌تراکم که خانوارها از چاه‌های خصوصی برای آبیاری چمن‌ها و باغ‌ها و پرکردن استخرها استفاده می‌کنند به کار می‌رود. روش پیشنهادی آنها استفاده از عکس‌های هوایی با وضوح بالا برای ارزیابی محدوده‌های آبیاری شده چمن و استخرهای شنا و محاسبه استفاده آب در فضای باز برای هر خانه است. سپس نیاز برآوردشده آب در فضای باز را با قبض‌های آب کنترل، برای شناسایی خانوارهایی که از چاه‌های خصوصی استفاده می‌کنند مقایسه می‌شود. این روش در جنوب فرانسه برای شناسایی چاه‌های خانگی اعلام‌نشده استفاده می‌شود.

راه دیگر برای تشویق بهره‌برداران به اعلام اطلاعات دقیق‌تر، دریافت نرخ ثابت بالا در زمانی است که بهره‌برداران از اعلام اطلاعات برداشت خودداری می‌کنند. سازمان آب رُن^۱ در فرانسه از این شیوه استفاده می‌کند. این سازمان از کشاورزانی که از نصب کنتور برداشت آب خودداری می‌کنند، آب‌بهای آبیاری بالایی را به ازای هر هکتار (به تفکیک محصول) دریافت می‌کند. با این همه، علی‌رغم انگیزه‌های اقتصادی، برخی از کشاورزان ترجیح می‌دهند برای حفظ عدم تقارن اطلاعاتی، هزینه‌های زیادی بپردازند، زیرا می‌هراسند پس از نصب کنتور در همه جا، هزینه آب در آینده افزایش یابد. این رفتار بازتاب «اصل مسیر بی‌بازگشت»^۲ در بیان ویتزمن (۱۹۸۰) است: عاملان اقتصادی ممکن است به دلیل ترس از هدف‌گذاری‌های بلندپروازانه‌تر در آینده، از پاداش‌های بالاتر بابت عملکرد فعلی بهتر خودداری کنند.

رویکرد چهارم شامل برقراری پیوند مدیریت آب زیرزمینی با دیگر سیاست‌های اقتصادی است. برای نمونه در اروپا، اعطای یارانه برابر سیاست‌های مشترک کشاورزی، مشروط به رعایت کامل مقررات محیط‌زیستی است. این الزام، کشاورزان را وامی‌دارد تا چاه‌های خود را به دستگاه‌های مسئول اعلام کرده و ثابت کنند که کنتور اندازه‌گیری مناسب نصب شده است. محدودیت‌های مشابهی نیز توسط فروشگاه‌های بزرگ با استفاده از استانداردهای صدور گواهی‌نامه (برای نمونه Global Gap) بر کشاورزان اعمال می‌شود. هدف از این کار تأمین امنیت مصرف‌کنندگان است تا محصولات که خریداری می‌کنند برابر با مقررات محیط‌زیستی موجود تولید شده باشد.

سیاست‌های جایگزین بر پایه انگیزه‌ها

چندین ابزار دیگر در ادبیات منابع مشترک پیشنهاد شده است تا بهره‌برداران را وادارد اطلاعات میزان برداشت را اعلام نمایند. اگر چه هیچ یک از آنها در مدیریت آب زیرزمینی به کار گرفته نشده است، اما از نظر تئوری می‌توان آنها را گزینه‌های ممکن در نظر گرفت که ارزش بررسی را از نظر کارایی، برابری و مقبولیت دارند.

یکی از این گزینه‌های نظری، ترکیب پیش‌پرداخت با تخفیف بابت رعایت مقررات است. این ساز و کار از اصل «تا بی‌گناهی اثبات نشده است، گناهکار است» الهام گرفته شده است که سوپرزینسکی در مقاله خود درباره کنترل آلودگی توصیف کرده است. چنانچه برای برداشت آب زیرزمینی به کار رود، می‌تواند بدین صورت عمل کند: از هر بهره‌بردار درخواست می‌شود میزان برداشت آب زیرزمینی خود را اعلام کند (اصل خوداظهاری) و هزینه یا مالیات را بر اساس آنچه گزارش می‌کند پرداخت می‌کند. سپس دستگاه مسئول بازرسی‌های تصادفی انجام می‌دهد و برداشت واقعی آب را تعیین می‌کند. چنانچه عدم رعایت ضوابط ثابت شود، بهره‌بردار با جریمه بازدارنده تنبیه می‌شود؛ اگر یافته‌های بازرسی با اظهارنامه اولیه مطابقت داشته باشد، به بهره‌بردار در قالب تخفیف، پاداش داده می‌شود. احتمال بازرسی با میزان استفاده اعلام‌شده آب زیرزمینی (برای نمونه بر حسب متر مکعب در هکتار) همبستگی معکوس دارد. مقادیر نسبی جریمه و تخفیف تعیین می‌کند که ساختار تشویقی به کدام یک از دو ساز و کار (مجازات یا پاداش) بستگی دارد.

اگر فرض کنیم که هزینه حسابرسی را می‌توان از طریق همکاری مؤثر بهره‌بردار کاهش داد (برای نمونه با ثبت آنلاین هفتگی استفاده آب)، نسخه دیگری از این ابزار را می‌توان پیشنهاد کرد. در این صورت، قراردادهای داوطلبانه می‌تواند میان بهره‌بردارانی که مایل به حسابرسی هستند و دستگاه نظارت‌کننده امضا شود. مزیت اصلی این شیوه آن است که بار اثبات را از دستگاه نظارت‌کننده به بهره‌بردار منتقل می‌کند. این ساز و کار شبیه به نظام ودیعه‌گذاری و استرداد است که برای کنترل دیگر مشکلات محیط‌زیستی توصیه شده است.

ابزارهای کنترل برداشت آب زیرزمینی

بر اساس دسته‌بندی سالزمن^۳، پنج ابزار را می‌توان برای کنترل برداشت آب زیرزمینی استفاده کرد: (۱) دستور و کنترل؛ (۲) جریمه (شامل مالیات)؛ (۳) پرداخت (از جمله یارانه)؛ (۴) تملک (حقوق دارایی قابل مبادله)؛ و (۵) متقاعدسازی. برخی از این ابزارها، ابزارهای انگیزشی به شمار می‌آیند (۲، ۳ و ۴)، برخی دیگر نیز مدیریت برداشت آب زیرزمینی را با تعیین سهم از موجودی آب، یا از طریق تأثیرگذاری بر برداشت‌کنندگان با در

1. Rhone

2. Ratchet principle

واژه ratchet به معنای چرخ یا چرخ‌دنده ضامن‌دار است. این چرخ از نظر مکانیکی به گونه‌ای است که در جهتی که حرکت می‌کند، به دلیل وجود ضامن یا زبانه گیرانداز، قادر به حرکت در جهت عکس آن نیست.

3. Salzman J (2005) Creating markets for ecosystem services: notes from the field. N Y Univ Law Rev 80(6):870-961

نظرگرفتن جنبه‌های روان‌شناختی و اجتماعی دنبال می‌کنند. اگر چه این فصل عمدتاً به ابزارهای اقتصادی اختصاص دارد، اما در اینجا نیز توصیف می‌شوند، زیرا می‌توانند برای افزایش کارایی ابزارهای انگیزشی، ترکیب شوند یا با یکدیگر رقابت کنند.

دستور و کنترل

رویکرد دستور و کنترل، بر تعریف محدودیت‌های استفاده تکیه دارد که با توجه به سطح اطلاعات موجود می‌تواند شکل‌های مختلفی داشته باشد. زمانی که نقاط برداشت مشخص باشد و استفاده آب با کنترل اندازه‌گیری شود، می‌توان نظام سهمیه‌های برداشت فردی را پیاده کرد. سهمیه‌ها را می‌توان هر سال با توجه به نوسان تغذیه آب زیرزمینی تعدیل کرد. اجرایی‌شدن این نظام نیازمند کنترل (قرائت‌کنتر) است که می‌تواند پرهزینه باشد. این شیوه تخصیص، منشأ ناکارایی اقتصادی است، چرا که سهمیه‌ها غالباً بر اساس سوابق گذشته تخصیص می‌یابند. در صورت کمبود اطلاعات، از رویکردهای ساده‌تر استفاده می‌شود، مانند ممنوعیت موقت آبیاری، زمانی که سطح آب زیرزمینی به زیر آستانه از پیش تعیین‌شده می‌رسد. رویکرد بینابینی را می‌توان در محدودسازی ظرفیت پمپاژ بهره‌برداران در زمان اعطای مجوزهای پمپاژ اعمال کرد. برداشت آب را می‌توان از طریق جیره‌بندی انرژی به کاررفته برای پمپاژ کنترل کرد. اکنون از این شیوه در چندین ایالت هند استفاده می‌شود. راهکاری دیگر، حقوق غیر قابل مبادله آب (حق استفاده آب) است که حداکثر برداشت مجاز جریان آب را برای هر نقطه برداشت مشخص می‌کند. مزیت این ابزار در این است که تفاوت‌های جغرافیایی را در میزان برداشت آب یک آبخوان در نظر می‌گیرد. همانند نظام سهمیه، حقوق آب غیر قابل مبادله، نیازمند نظام کنترل پرهزینه است. قانون آب سال ۱۹۵۱ شیلی، این شیوه را به کار بسته است.

مالیات برداشت

فرض رویکرد مالیاتی بر این است که مصرف (خانوارها) یا تصمیمات تولید (زارعان) می‌تواند از هزینه تأمین آب تأثیر بپذیرد. در اینجا نیز، نوع نظام مالیاتی قابل پیاده‌سازی به سطح اطلاعات در دسترس دستگاه نظارت بستگی دارد.

اگر برداشت آب اندازه‌گیری شود (با کنترل)، می‌توان از نظام مالیاتی فردی (پیگویی)^۱ استفاده کرد. این مالیات همچنین می‌تواند بر نهادهای استفاده‌شده برای پمپاژ مانند برق وضع شود. در هر دو مورد، انتخاب سطح مالیات کارآ، کم‌اهمیت نیست، به ویژه در جایی که تقاضا و منابع موجود به طور قابل توجهی در طول زمان در نوسان هستند. اگر سطح مالیات به گونه‌ای تعیین شود که اطمینان حاصل شود در یک سال اقلیمی نرمال، هیچ گونه بهره‌برداری بیش از اندازه صورت نمی‌گیرد، در سال‌های خشکسالی که تمایل پرداخت کشاورز

برای آب بسیار زیاد است، این هدف حاصل نمی‌شود. بر عکس، اگر سطح مالیات با در نظر گرفتن سال‌های خشکسالی تعیین شود، بار اقتصادی غیر قابل قبول به زارعان در سال‌های عادی تحمیل خواهد شد. انتخاب سطح مالیات کارآ در استفاده تلفیقی آب‌های سطحی و زیرزمینی، پیچیده‌تر می‌شود، چرا که تصمیمات زارعان برای استفاده از این یا آن منبع، تحت تأثیر سطح نسبی مالیات‌های وضع‌شده برای این دو منبع مختلف قرار می‌گیرد.

اگر نقاط برداشت، ناشناخته باشند یا اگر استفاده آب اندازه‌گیری نشده باشد، دستگاه نظارت می‌تواند برای همه بهره‌برداران آب زیرزمینی، مالیات فراگیر^۲ متناسب با سطح بهره‌برداری بیش از اندازه کل وضع نماید. نهاد تنظیم‌گر می‌تواند سطح برداشت کل را بر اساس مشاهده ساده اُفت سطح آب زیرزمینی ارزیابی کند، یا از مدل‌های پیچیده‌تر آب زیرزمینی استفاده کند که شرایط اقلیم و دیگر شرایط تغذیه طبیعی را در نظر می‌گیرد. سپس از همه بهره‌برداران، صرف نظر از میزان استفاده واقعی آب زیرزمینی، میزان مالیات یکسان دریافت می‌شود. برای مقابله با ریسک جریمه‌های بیش از اندازه، سگرسون^۳ پیشنهاد می‌کند که مالیات‌های فراگیر، با یارانه یکجا^۴ تکمیل شود تا اطمینان حاصل شود که گروه درستی از بهره‌برداران در تولید باقی می‌مانند.

پرداخت

در این رویکرد فرض بر این است که تقاضای آب می‌تواند با یارانه‌ها به سمت پائین انحنایابد که سبب کاهش سودآوری فعالیت‌هایی می‌شود که آب زیادی استفاده می‌کنند. این ابزار حتی در صورت عدم وجود اطلاعات دقیق درباره استفاده آب، قابل پیاده‌سازی است، زیرا پرداخت بر اساس ویژگی‌های قابل مشاهده (انتخاب کشت یا تجهیزات آبیاری) است که فرض می‌شود قویاً با استفاده آب زیرزمینی پیوند دارد. این رویکرد در اروپا پیاده شده است. در اروپا کشاورزانی که با توقف آبیاری موافقت می‌کنند، یارانه‌های قابل توجهی را در یک دوره ۵ ساله به منظور سازماندهی مجدد مزرعه خود برای دیم‌کاری دریافت می‌کنند. پرداخت می‌تواند به صورت فردی یا وابسته به تغییر جمعی باشد، برای نمونه از نظر شیوه‌های آبیاری همه زارعان در محدوده تغذیه آب زیرزمینی. پرداخت معمولاً بخشی از قراردادی است که بین نهاد تنظیم‌گر و یک یا چند بهره‌بردار آب زیرزمینی امضا شده است. دشواری اصلی چنین ابزاری در پایداری آن است: باید بودجه تأمین شود و پس از توقف یارانه‌ها، زارعان ممکن است بار دیگر مصرف آب را برای حفظ درآمد خود افزایش دهند.

2. Ambient tax

3. Segerson K (1988) Uncertainty and incentives for nonpoint pollution control. J Environ Econ Manag 15(1):87-98.

4. Lump sum subsidy

1. Pigouvian

حقوق قابل مبادله برداشت آب

در این رویکرد فرض بر این است که توزیع حقوق دارایی فردی یا جمعی ممکن است از شکل‌گیری قواعد و نهادهای خرد برای اعمال این حقوق به دست جوامع محلی (به ویژه در تخصیص جمعی) پشتیبانی کند؛ فرض اصلی این است که کنترل‌گری محلی، هماهنگی بین کنشگران را تسهیل می‌کند و هزینه‌های مبادله را کاهش می‌دهد. حقوق قابل مبادله آب، شکل‌گیری بازارهای آب را امکان‌پذیر می‌سازد و از طریق آن، آب می‌تواند میان بهره‌برداران، بازتخصیص داده شود، که از نظر تنوری به بهبود کارایی استفاده آب منجر می‌شود.

متقاعدسازی

متقاعدسازی رویکرد پنجم است. در این رویکرد فرض بر این است که استفاده آب می‌تواند به شکل قابل ملاحظه‌ای با ارائه اطلاعات به بهره‌برداران درباره پیامدهای بهره‌برداری بیش از اندازه (به ویژه زمانی که پیامدهای برگشت‌ناپذیر برای نسل‌های آینده دارد) و با افزایش شفافیت درباره اینکه چه کسی چه مقدار استفاده می‌کند کاهش یابد. این رویکرد با پیشرفت‌های جدید در پژوهش‌های روان‌شناختی که با تنگناهای رایج سروکار دارد، پشتیبانی می‌شود، و تأکید دارد که «مردم نه تنها با نفع شخصی محدود (اقتصادی) انگیزه می‌یابند، بلکه پیامدهای گسترده تصمیم‌های خود را برای دیگران و محیط طبیعی نیز در نظر می‌گیرند.»

جمع‌بندی

یکی از درس‌آموخته‌ها در پیاده‌سازی عملی این سیاست‌ها آن است که غالباً ابزارها به صورت ترکیبی به کار برده می‌شود. در شیلی، فرانسه و در امریکا، سیاستگذاران و مدیران محلی در عمل می‌کوشند (۱) ابزارهایی را که انگیزه‌های اقتصادی را فراهم می‌کند و بازتخصیص آب را امکان‌پذیر می‌سازد، با (۲) تشکیل اتحادیه‌های آب‌بران و تا اندازه‌ای با (۳) رسمی کردن حقوق (استفاده) آب ترکیب کنند. در واقعیت، هیچ رویکردی مبتنی بر «بازار» محض نبوده است.

یکی دیگر از درس‌آموخته‌های کلیدی این است که پایش و کنترل، همچنان یک مسئله است، حتی در جاهایی که استقرار حقوق کامل دارایی، چندین دهه سابقه دارد. همچنین جالب است بدانیم که راه‌حل‌های پیاده‌شده برای حل مشکلات اطلاعات، تا اندازه‌ای در کشورهای مختلف یکسان است - همه پذیرفته‌اند که اطلاعات کامل درباره برداشت آب (برای نمونه کنترل‌گذاری) پیش‌نیاز نیست و مدیریت می‌تواند با اطلاعات کمتر دقیق، برای نمونه اندازه‌گیری مساحت آبیاری شده نیز به کار خود ادامه دهد.

درس‌آموخته سوم این است که ابزارهای اقتصادی تنها زمانی در جعبه‌ابزار مدیریت قرار می‌گیرند که کمیابی آب به یک مشکل واقعی تبدیل شود، یا زمانی که اقتصاد آب بلوغ

می‌یابد. برای نمونه، تجربه آبخوان هایپلینز^۱ در ایالات متحده نشان می‌دهد که ایالت‌ها ممکن است در سطوح مختلف «توسعه‌یافتگی» قرار داشته باشند. به بیان دیگر، بدین معنا است که انتخاب ابزارهای اقتصادی که می‌توانند در هر وضعیت خاص مورد استفاده قرار گیرند، متفاوت با چارچوب قانونی، نهادی، اجتماعی و اقتصادی تعیین‌شده در سطح ملی است. از این رو احتمالاً مجال زیادی برای ذینفعان محلی وجود دارد تا پتانسیل رویکردهای نوآورانه را کشف کنند.

ابزارهای اقتصادی برای تشویق بهره‌برداران آب زیرزمینی به اتخاذ رفتارهای صرفه‌جویانه آب و سپس عدم بهره‌برداری بیش از اندازه منابع آب زیرزمینی، و همزمان به حداکثر رساندن بهره‌وری آب استفاده می‌شوند. با این همه، استفاده از ابزارهای اقتصادی برای مدیریت آب زیرزمینی به دلیل ماهیت این منبع، چالش‌برانگیز است: تعریف رضایت‌بخش سطح برداشت پایدار، غالباً پیچیده است؛ همچنین شناسایی نقاط برداشت آب زیرزمینی، به ویژه در جاهایی که می‌توان از آب سطحی نیز استفاده کرد دشوار است. این شرایط توضیح می‌دهد که چرا ابزارهای اقتصادی به دلیل اطلاعات ناقص، گاهی آن طور که پیش‌بینی می‌شود عمل نمی‌کنند.