

حکمرانی آب در ایران: چالش‌ها و راهکارها

سارا دهقانی^۱، محمد ابراهیم بنی حبیب^۲، محمدرضا گللابی^۳

۱- دانشجوی دکتری تخصصی منابع آب، گروه آبیاری و زهکشی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

۲- دانشیار گروه آبیاری و زهکشی پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

۳- دانشجوی دکتری منابع آب، دانشکده علوم آب، شهید چمران، اهواز

چکیده

سیستم‌های آبی اهمیت حیاتی برای انسان دارد و فواید بسیاری را برای جامعه در قالب منابع و سرویس‌های آبی فراهم می‌کند. ایران به دلیل قرار گرفتن در منطقه خشک و نیمه خشک همواره با مشکل کمبود آب مواجه بوده است که در طی سالهای اخیر به دلیل رشد جمعیت، تغییر اقلیم، راندمان پایین کشاورزی، الگوی کشت نامناسب و شرایط اقتصادی و غیره این مسئله با چالش‌شدیدتری روبرو شده است. بسیاری از صاحب‌نظران بر این عقیده هستند که ایران بیش از آنکه با مشکل کمبود آب مواجه باشد به دلیل حکمرانی بد، در شرایط بحرانی تامین و تقاضای آب قرار گرفته است. در این مقاله در ابتدا چالش‌های تاثیرگذار در رابطه با عوامل موثر حکمرانی در ایران مورد بررسی قرار گرفته و سپس راهکارهایی جهت سازگاری با این عوامل پیش رو قرار خواهد گرفت.

واژه‌های کلیدی: حکمرانی، آب، چالش‌ها و راهکارها، ایران.

مقدمه

توسعه که مبتنی بر اصول مهندسی و سازه‌ای بوده است پاسخگوی تامین نیازها در بخش‌های مختلف تامین آب نباشد. لذا ضروری است که دولت‌ها به دنبال الگوی نوینی در جهت تعامل و مشارکت سازنده با نهادهای مدنی و بخش خصوصی در جهت رشد اقتصادی باشند که تدارکات موفقیت‌آمیز این نهادها اغلب به عنوان حکمرانی خوب یاد می‌شود (برادران شرکا و ملک اساداتی) حکمرانی می‌تواند ساختارهای مختلف داشته باشد، برای مثال جهت استقرار حقوق دارایی‌ها، قوانین و مقررات به کار رود. برای مثال بیشتر قوانین عمومی در کالیفرنیا با هدف ایجاد حوضه آب‌های زیرزمینی برنامه ریزی شده است، یا در جنوب آفریقا در پایان حکومت آپارتیدها حکمرانی باعث تغییرات قابل توجهی در قوانین آب شد. موارد زیادی در مورد تاثیر حکمرانی آب بر روی حکمرانی خارجی وجود دارد. بهترین مثال شناخته شده این مورد توسعه

سیستم‌های آبی اهمیت حیاتی برای انسان دارد و فواید بسیاری را برای جامعه در قالب منابع و سرویس‌های آبی فراهم می‌کند. برای مدتی طولانی سیاست‌گذاری آب در پاسخ به تقاضای روزافزون و موجودیت منابع محدود، در بسیاری از مناطق دنیا با سرعت زیادی توسعه پیدا کرده است (بارون و پف)، بنابراین بسیاری از کشورها در کل دنیا با چالش‌های مهمی در مدیریت منابع آب به دلایل صنعتی‌شدن، توسعه شهرنشینی و اثر تغییر اقلیم روبرو شده‌اند (آرارال و یانگ)، که دسترسی به منابع آب در سراسر جهان را با نارضایتی و کشمکش در بین گروه‌های مختلف اجتماعی همراه کرده است. بعضی از این عوامل کشمکش در زمان‌های مختلف، باعث ایجاد اختلاف می‌شوند. این معضلات و تامین آب به عنوان وظیفه‌ای خطیر باعث شده است که الگوی پیشین

به حل مشکل چگونگی تغییر این رفتارها اشاره کرد. مسئله کمبود آب در ایران به شکلی بحرانی، جدی و فراگیر شده است که نه تنها از حالت تخصصی خارج شده، بلکه از زبان طبقات مختلف مردم و مسئولان شنیده می شود و موردی است که اقتصاد پر ریسک، اجتماع، محیط زیست فراموش شده، کشاورزی و بسیاری از بخش ها را درگیر کرده است (فرزانه و همکاران). این بخش ها با تصمیمات مدیریتی ضعیف در مورد آب، نقشه های ضعیف و سیاست گذاری های نادرست بدتر خواهد شد. البته راه حل ها و نقطه نظرات در زمینه عبور از این بحران متمایز است، برای مثال در جهت نقش ساختارهای اجتماعی در حالیکه بعضی از کارشناسان ضعیف بودن دولت های کوچک محلی مانند شوراها را به دلیل عدم وجود عملکرد صحیح و اقدامات عملی و در سطوح بالاتر نقص چارچوب مشخص در حکمرانی محلی مسئول می دانند عده ای عدم شرکت گروه های اجتماعی در سازوکارها و تصمیم گیری های حکمرانی آب موثر می دانند؛ در مقابل عده ای وجود نقص در سیستم تاثیرگذار خودمدیریتی را از دلایل اصلی در حکمرانی آب می دانند و معتقدند که حکمرانی آب باید توسط اجتماعات محلی صورت بگیرد زیرا که مشکلات منطقه ای را بهتر می شناسند (هویان). این مقاله ابتدا به بررسی چالش های موجود و پیش رو در زمینه حکمرانی آب پرداخته و سپس راهکارهایی در این باره ارائه خواهد داد.

حکمرانی

حکمرانی از دید صاحب نظران جایگاه های متعددی را در بر می گیرد. یکی از راهبردهای موثر در مبحث حکمرانی استفاده از آن در منابع آب است. حکمرانی آب به یک سری از سیستم های اجرایی، سیاسی، اجتماعی و اقتصادی گفته می شود که در جایگاه توسعه و مدیریت منابع آب و تحویل آب به سطوح مختلف جامعه هستند (میراندا و همکاران؛ روگوز و

همکاری هلند در بخش آب در اوایل قرن بیستم بوده است که نقش مهمی در زیرساخت رفاهی دولت مدرن هلند جهت ساخت کشور ایفا کرد (روگوز و هال). از طرفی دیگر باید به عنوان یک قاعده پذیرفت که تمامی منابع آب، تحت تاثیر فشارهای زاینده ای از ذی نفعان نیروها و عوامل قرار دارند و در این میان موقعیت جغرافیایی نقش مهمی را در این زمینه ایفا می کند (یونسکو). ایران، کشوری است که با وجود قرار گرفتن ۶۵ درصد از مساحت در منطقه خشک و ۲۰ درصد در منطقه نیمه خشک با متوسط بارندگی ۲۵۰ میلی متر همواره با کمبود آب دست به گریبان بوده، اما با توجه به تقاضای روزافزون ناشی از رشد جمعیت، نیاز به غذای بیشتر، افزایش کیفیت و کمیت در بخش بهداشت و رفاه اجتماعی، سرعت رشد توسعه و اخیراً توجه به مسائل زیست محیطی میزان تقاضا برای آب با سرعت زیادی در حال افزایش است. آمارها نشان می دهد ایران دارای ۳/۰ درصد از منابع تجدید پذیر آب در دنیا است، در صورتی که ۱ درصد از جمعیت جهان را در خود جای داده است. با توجه به نرخ رشد جمعیت، پیش بینی می شود تا سال ۱۴۰۰ سرانه مصرف آب به حدود ۸۰۰ متر مکعب کاهش یابد که پایین تر از مرز کم آبی (۱۰۰۰ متر مکعب بر اساس شاخص فالکن مارک) و نشان دهنده کم آبی شدید است. راه کارهای مختلفی برای این چالش جدی پیشنهاد شده است که همگی به اصلاح شرایط حکمرانی در ایران بازمی گردد. اقدامات غیرسازه ای، اقتصادی، اجتماعی که زیرمجموعه حکمرانی است به اتفاق نظر کارشناسان و متخصصان در این شرایط راهکار مطلوب برای مدیریت بحران است. بسیاری از صاحب نظران معتقدند بحران آب موجود در کشور بیشتر از آن که به کمبود آب مرتبط باشد به عدم مدیریت آب و کم رنگ بودن نقش حکمرانی آب در ایران باز می گردد. اما در ابتدا برای بررسی مشکلات حاضر در مقابل حکمرانی آب در ایران باید دید چه رفتارهای غلطی در سطوح مختلف وجود دارد و سپس

ناکارآمدی ساختار نهادی که نتیجه حکمرانی و مدیریت ناصحیح است در اولویت قرار می گیرد (ولف و همکاران). در تحقیقی دیگر از پال-وست تاکید به نقش پررنگ حکمرانی مشارکتی و یادگیری اجتماعی به عنوان دو عامل اصلی حکمرانی مشارکتی از اهمیت خاصی برخوردارند (پال وستل). هادی و همکاران به این نتیجه رسیده اند که با توجه بر سیاست های جاری، سرنوشت آب ایران طی رویکرد توجه به تغییر وضعیت از حکمرانی متمرکز به سمت حکمرانی محلی و توجه به نقش ارزشمند مشارکت مردمی و محلی می بایست مورد توجه قرار گیرد (هادی و همکاران).

چالش ها

نگاهی بر قانون آب در ایران

قانون اساسی تصویب شده در سال ۱۹۲۸ طبق اصل حیاتت به شخص این حق را می دهد که از منابع آب های زیرزمینی از طریق کندن چاه یا ساخت قنات بهره برداری کند، همچنین در کارهای ساخت و ساز مشارکتی، مالکیت بر طبق کار سرمایه گذاری شده و هزینه ها تقسیم خواهد شد. این قوانین به گونه ای تصویب شده اند که امکان دخالت مستقیم بخش خصوصی و یا دولت در آن وجود ندارد. حتی خود دولت می تواند بدون هرگونه مجوز اداری در هر مکان، چاه احداث کند (قوانین مجلس شورای اسلامی؛ میراندا و همکاران). در سالهای ۱۹۳۰ و ۱۹۳۴ قانون مصوبه در مجلس ایران، قانون مالکیت آب را از مالکیت زمین مستقل نمود. همچنین حق مالک آب را بر حق مالک زمین در هنگام کشمکش بین صاحبان، ارجحیت داد. برای مثال هنگامی که مالک آب بخواهد کانال و یا چاه جدیدی احداث کند صاحب زمین حق اعتراض و یا مخالفت ندارد. در سال ۱۹۴۳ و سپس در سال ۱۹۴۵ مداخله دولت در بخش آب از طریق تاسیس موسسه مستقل آبیاری تحت نظارت وزارت کشاورزی آغاز شد که نقش آن بعنوان اولین نهاد قانونی آبی، فراهم

حال) روش تصمیم گیری در حکمرانی سازوکارهای متفاوتی دارد که اصولا به سه گروه تقسیم بندی می شود:

۱- روش های رایج در ادارات دولتی و نظام های سیاسی که روش های سلسله مراتبی و دستوری هستند؛ دستورات و کنترل و نظارت بر عملکرد از بالا به پایین انجام می شود. برای نمونه تخصیص منابع آب در طرح ها و یا جیره بندی در هنگام خشکسالی.

۲- روشهای برپایه اهداف اقتصادی و سازوکار بازار؛ در این روش اقدامات از طریق بازار مورد پیگیری قرار می گیرد. مانند مبادله حقا به و خرید و فروش آب میان حقا به داران.

۳- استفاده از مشارکت اجتماعی سازوکارهای خود کنترلی است؛ این روشها متأثر از حضور و نظارت و مشارکت بخش دیگری است که از آن بعنوان رکن سوم حکمرانی یعنی نهادهای مدنی، یاد می شود. مانند احقاق حقوق اقشار کم درآمد، اسراف نکردن در آب، راهکارهای حفظ محیط زیست (وبگاه اندیشکده آب ایران).

حکمرانی خوب در ارتباط مستقیم با توسعه پایدار است. طبق نظر بسیاری از صاحب نظران حکمرانی آب با مدیریت آب به دلیل ماهیت فراحکومتی تفاوت دارد. به طور کلی در حکمرانی، جنبه های کلان و راهبردی امور در بر گرفته می شود در حالیکه مدیریت، شامل جنبه های زیر ساختی است. یکی از مشکلات موجود در سیستم حکمرانی آب در ایران نگاه از نوع سلسله مراتبی و از بالا به پایین است، بنابراین نگاه دستوری و از بالا به پایین در تعامل با ذی نفعان در اجرای برنامه های مربوط به ایشان حاکم است (شب افروز). ولف و همکاران ادعا داشتند که راه حل موفقیت تنها بر تمرکز بر مهندسی صرف نیست و جهت رسیدن به موفقیت نیازمند توجه به ظرفیت مردمی و نهادی می باشد. به بیان دیگر در بحث بحران آب معطل

آوردن خدمات تکنیکی و علمی در جهت توسعه، اجرا و نگهداری طرح‌های آبیاری و قنات بود. در سال ۱۹۶۳ اجرای قانون اصلاحات ارضی توسط محمدرضا پهلوی در زمینه خارج کردن حق زمین‌ها از دست فئودال‌ها و تقسیم آن بین کشاورزان، دربرگیرنده دیدگاه‌های مختلف کارشناسان است. بعضی آن را تجربه ای موفق می‌دانند و برخی از جهت تثبیت قدرت اجتماعی - اقتصادی عامه سنتی در تمامی سطح جامعه نسبت به ایجاد یک کشاورزی مستقل و بهبود شرایط اقتصادی - اجتماعی دهقانان، آن را یک شکست تلقی می‌کنند. اعطای تسهیلات بانکی به کشاورزان منجر به حفر چاه‌های عمیق در مناطق گردید. قنات‌های چند صد ساله در اثر برداشت شدید آب از چاه‌ها کم کم شروع به خشک شدن کردند. پروژه سد سازی برای تولید انرژی برقی در سطح کلان در سالهای ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ توسعه یافت. برای این منظور وزارت نیرو در سال ۱۹۶۴ در ایران شروع به کار کرد و تمامی مسئولیت‌های سازمان آبیاری را در بر گرفت. این قانون که شامل اجرا و نگهداری طرح‌های آبیاری بود بیشتر در برگیرنده قنات‌ها بوده طوریکه در مقابل تغییرات محیط زیست کاملا آسیب پذیر بود. با توجه به پروژه اصلاحات ارضی محمدرضا شاه، زیرساخت‌های قدیمی و سنتی جمع آوری آب مانند قنات، بندها و آب بندها منسوخ و تسلیم تکنولوژی مدرن سدسازی شد. در سال ۱۹۶۶ در مقابل با بهره برداری از چاه‌ها قانون حفظ منابع آب زیرزمینی و قانون‌های دیگری همچون (قانون آب و ملی شدن آب) با هدف تطابق بین منابع آبی و برنامه‌های مدرنیزه شدن، با سرعت زیادی به تصویب رسید (آگاه؛ قوانین شورای اسلامی؛ میراندا و همکاران، میلان و همکاران، شب افروز). بعد از انقلاب قانون توزیع عادلانه آب به تصویب رسید که طی آن منابع آبی متعلق به کل اقشار جامعه است نه صرفا متمولان. بر طبق این قانون چاه‌ها حتی در مناطق ممنوعه تحت پوشش حمایت دولت جهت بهره برداری قرار گرفتند. از زمانی که قانون، رقابت بین

کمپانی‌های آبی برای سهم مساوی را تایید کرد، جریان تازه ای از کشمکش بین استان‌ها در معرض ظهور قرار گرفت. چالش برانگیزترین مورد در این حال حوضه زاینده رود است. طی ادامه روند مشخص کردن مالکیت و حق السهم آب، در سال ۲۰۱۰ قانونی تصویب شد که به موجب آن طی دو سال تمام پس از ابلاغ، برای کلیه چاه‌های آب کشاورزی فعال فاقد پروانه واقع در کلیه دشت‌های کشور که قبل از پایان سال ۱۳۸۵ هجری شمسی حفر و توسط وزارت نیرو و دستگاه‌های تابعه استانی شناسایی شده باشند و براساس ظرفیت آبی دشت مرتبط، و با رعایت حریم چاه‌های مجاز و بدون وارد آوردن خسارت به دیگران و عموم مشروط به اجراء آبیاری تحت فشار توسط متقاضی پروانه بهره برداری صادر نماید. در واقع این قانون چاه‌های غیرقانونی را به چاه‌های قانونی تبدیل کرد و متخلفان، مبدل به صاحبان قانونی آب شدند. (قوانین مجلس شورای اسلامی؛ میراندا و همکاران؛ روحانی). علاوه بر آن، عدم شفافیت در مورد مالکیت آب‌های زیرزمینی، یکی دیگر از نقص‌های قانون در این زمینه است که صدمات جبران ناپذیری به منابع وارد کرده است. در پروانه‌های صادر شده چاه‌ها با توجه به عدم دسترسی دقیق به میزان آبدهی، میزان برداشت بیش از ظرفیت مخزن برآورد شده که منجر به برداشت بیش از اندازه از چاه‌ها شده و یا عدم توجه به پیوستگی آبخوان‌ها و صدور پروانه‌های متعدد در یک آبخوان پیوسته، بهره برداری چاه را کاهش داده و علاوه بر عواقب زیست محیطی، باعث متضرر شدن ذی نفعان می‌شود. از طرفی توسعه زیاد منابع آب زیرزمینی میزان آب پایه سطحی را کاهش داده و عدم شفافیت ارتباط فیزیکی بین آب‌های سطحی و زیرزمینی در قانون تامین حقا به‌ها را پیچیده میکند. در این رابطه، دولت در برنامه پنجم توسعه مصوب کرد که میزان تراز آب زیرزمینی نسبت به سال آخر برنامه پنجم حداقل ۲۵ درصد (۱۲/۵) درصد از طریق کنترل آب‌های سطحی) و (۱۲/۵) درصد از طریق آبخیزداری) و با

طراحی مناسب وابسته به جمع‌آوری داده‌های صحیح است. یکی دیگر از نواقص موجود این است که ردپای آب و آب مجازی در این مباحث کمتر مورد توجه قرار گرفته است و بیشتر تحویل آب در نظر گرفته می‌شود نه استفاده واقعی. تجربیات به دست آمده در منطقه خاورمیانه نشان می‌دهد که نبود اطلاعات در دسترس و گسترده در کنار سوء مدیریت و تخصیص نامناسب و بازده پایین در استفاده از آب از دلایل اصلی عدم توانایی حکمرانی منابع آب است. برای مثال داده‌های هیدرولوژی مانند بارندگی، جریان‌های سطحی، تبخیر یا پراکنده هستند یا موجود نیستند. داده‌های طبقه بندی و کنترل شده ای که وجود دارند نیاز به مجوزهای سازمان‌های دولتی دارند. همچنین دسترسی به داده‌های مربوط به آب‌های زیرزمینی که شامل ارتفاع آب زیرزمینی و یا میزان برداشت سالانه از آب را شامل می‌شود، محدود است. از راهکارهای موثر در این زمینه می‌توان به ایجاد بانک صحیح و قابل اعتماد، طبقه بندی قابل استفاده داده‌ها، قابلیت در دسترس بودن و انتشار اطلاعات برای افرادی که به داده‌ها نیاز دارند نام برده شده است. این داده‌ها توسط کل کشورهای در منطقه باید جمع‌آوری و طبقه بندی شود و در صورت عدم به اشتراک گذاری داده‌های هیدرولوژیکی توافقی بر روی تخصیص، پاسخگویی در هنگام کمبود آب، مدیریت سیلاب و یا طرح‌های دراز مدت صورت نخواهد گرفت (عظیمی دزفولی و همکاران).

تغییر اقلیم و خشکسالی

پیش‌بینی‌های آتی نشان می‌دهد که پدیده تغییر اقلیم باعث افزایش استفاده از منابع آب تجدید ناپذیر در بسیاری از کشورها مانند ایالات متحده، مکزیک و منطقه خاورمیانه خواهد شد. با افزایش دما، افزایش شدت بارش در کره زمین، بارندگی‌هایی سنگین‌تر و کمتری به وقوع خواهد پیوست و با توجه به

همکاری جهاد کشاورزی بهبود یابد. اما با تصویب قانون تعیین تکلیف چاه‌های غیرمجاز و افزایش سطح نزدیک به دو میلیون هکتار طرح زیر کشت در دشت‌های ممنوعه با هدف ایجاد نیم میلیون شغل جدید در قالب طرح فدک و تضعیف پروژه نصب کنتور هوشمند باعث کاهش موفقیت طرح گردید (قوانین مجلس شورای اسلامی؛ میلمن و همکاران، شب افروز).

رشد سریع جمعیت در ایران

در سال ۱۳۵۷ با وقوع انقلاب اسلامی در ایران جمعیت ایران از کمتر از ۱۰ میلیون به میزان ۳۵ میلیون نفر در سال‌های بعد از آن رسید. یکی از محصولات جانبی رشد سریع جمعیت، افزایش تقاضای آب و کاهش سرانه آب در دسترس بوده است (مدنی و همکاران). بسیاری از کشورها در منطقه خاورمیانه رشد جمعیتی در حدود ۲/۵ درصد در سال را داشته‌اند. البته این شاخص رشد در مقایسه با استاندارد جهانی بالا نیست، اما در این میان میزان پراکندگی جمعیت در هر هکتار باید مورد توجه قرار گیرد. در سالهای ۱۹۶۱ الی ۱۹۶۳ در خاورمیانه سرانه زمین برای هر فرد در حدود ۰/۳۲ هکتار، در سالهای ۱۹۹۷ تا ۱۹۹۹ در حدود ۰/۲۱ هکتار و پیش‌بینی شده است که این مقدار در سال ۲۰۳۰ به ۰/۱۶ هکتار برسد (عظیمی دزفولی و همکاران).

اطلاعات کم در مورد منابع آبی

برای طرح‌های بزرگ آبی جمع‌آوری اطلاعات از جنبه‌های مهم جهت برنامه‌ریزی است که متأسفانه در کشور ما داده‌های کافی برای برنامه‌ریزی آب وجود ندارد همچنین سوالی که مطرح می‌شود این است که آیا داده‌های موجود مورد اطمینان هستند یا خیر. خصوصاً به دلایل کمبود ایستگاه‌های مختلف هیدرولوژی و هواشناسی عدم اطمینان بالایی برای داده‌هایی که از گذشته ثبت شده‌اند، وجود دارد. یک

بود؛ از طرفی دمای بالاتر میزان نیاز آبیاری را افزایش می‌دهد. گرم شدن زمین می‌تواند میزان بهره‌وری آب را به طور متفاوت تغییر دهد. در منطقه سیستان با توجه به خشک شدن هامون بسیاری از افراد که به کشاورزی و ماهیگیری اشتغال داشتند، کار خود را از دست داده و به دنبال موقعیت بهتر شغلی، مهاجرت افزایش پیدا کرده است. در گزارش منتشر شده از بانک جهانی در سال ۲۰۰۸ منطقه خاورمیانه با خشکسالی شدیدتری در ارتباط با خطر تغییر اقلیم مواجه خواهد شد (گلایک). با این وجود، طبق نظر مدنی و همکاران تخمین دقیق وسعت اثرات تغییر اقلیم در ایران طی دهه‌های اخیر مشکل است، اما تخمین بسیاری از پروژه‌ها در راستای مواجهه با اقلیم گرم‌تر و خشک‌تر در ایران و کل خاورمیانه طی سال‌های آتی، اثرات مستقیم و غیرمستقیم بر منابع آبی در ایران خواهد گذاشت، در حالیکه، شدت تاثیرات تغییر اقلیم و سطح عدم قطعیت در پروژه‌های آینده توسط عموم و بسیاری از تصمیم‌گیران و متخصصان درک نشده است (مدنی و همکاران). در ایران دفتر طرح ملی تغییرات آب و هوایی سازمان محیط زیست مسئول کمک‌های ملی در نظر گرفته شده INDC^۱ برای تغییر اقلیم است که مواردی مانند تعامل ذی‌نفعان، آغاز فرایند اقدامات، آماده‌سازی و جمع‌آوری اطلاعات برای فناوری‌های مورد نیاز، ارزیابی هزینه‌ها و نیازهای حمایتی را شامل می‌شود. لزوم آگاهی درباره این تهدید جدی و تعیین ضریب انتشار ملی برای سوخت‌های مختلف از راهکارهای ارائه شده در این مورد می‌باشد (عابدینی راد).

بهره برداری از منابع آب

ایرانیان باستان روش‌های برداشت متنوع و موثری از آب داشته‌اند که در شرایط آب و هوایی و اقلیمی مختلف، متفاوت بوده است آنان با استفاده از سازه‌های

بارندگی‌های کمتر، وابستگی جوامع به استفاده از منابع آب زیرزمینی افزایش خواهد یافت (تیلور) طبق آمار سال ۲۰۱۰ ایران، با تولید ۸۵۰/۰۰۰ میلیون تن گاز گلخانه‌ای هشتمین کشور تولیدکننده این گازها در جهان است. قرار گرفتن ایران در بین ده کشور تولیدکننده گازهای گلخانه‌ای که منجر به گرم شدن زمین می‌شود در اجلاس پاریس بررسی دقیق‌تر اقدامات و راه‌حل‌ها را برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نشان می‌دهد (عابدینی راد). مدل‌سازی‌ها تغییر اقلیم نشان داده که میزان بارندگی طی اواسط و اواخر قرن حاضر در خاورمیانه ۱۰ درصد کاهش یافته است (چینووت و همکاران). با توجه به تغییر اقلیم و افزایش شدت و تکرار جریان‌های مفرط مانند خشکسالی، ایران در برخی از نقاط با کمبود شدید آب روبرو خواهد بود که باعث افزایش نیاز آبی گیاه و کمبود آب در دسترس خواهد شد (داهال و همکاران؛ تیکگاس و تیساکریس). از دیگر اثرات نامطلوب خشکسالی می‌توان به تبعات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی شدیدی که به دنبال خواهد داشت، اشاره کرد. طبق گزارش تهران نیوز در جولای ۲۰۰۱ خشکسالی در ایران در سال ۲۰۰۰ نزدیک به ۳/۵ میلیارد دلار هزینه در برداشته است. در جولای ۲۰۰۱ نزدیک به ۵ روستا در استان کرمان به دلیل کمبود آب تخلیه شدند. نزدیک به یک میلیون راس از دام‌ها در سال ۲۰۰۰ با توجه به خشکسالی از بین رفتند. از طرف دیگر در اصفهان نزدیک به ۱۰۰/۰۰۰ نفر از کشاورزان به دلیل از دست رفتن محصول، کار خود را از دست دادند. در غرب کشور سدهای دز و کرخه ۷۰ درصد از آب خود را از دست دادند (فولتزر) و در جنوب شرقی در نزدیک مرزهای افغانستان و پاکستان رود هامون، بزرگترین منبع آب شیرین در کشور، نزدیک به مرز نابودی قرار گرفت (مک فرکوهار). به طور کلی با توجه به گرم شدن کره زمین میزان تولیدات گیاهی کمتری مورد انتظار خواهد

¹ Intended Nationally Determined Contributions

بیشتری پیدا کرد. اگرچه این تحریم‌ها به طور مستقیم منابع آبی و محیط زیست ایران را تحت تاثیر قرار نداده اما به طور غیرمستقیم بر روی آن‌ها اثراتی به جای گذاشته که تا نسل‌ها باقی خواهد ماند (مدنی و همکاران) که اثرات جبران ناپذیری بر اقتصاد ایران خواهد گذاشت. در زمینه بحث اقتصادی و مشارکت بخش خصوصی در مورد استحصال آب‌ها دوگانگی وجود دارد. با توجه به قانون توزیع عادلانه آب و حق مالکیت حکومت اسلامی در مورد آب‌های سطحی، مشارکت بخش خصوصی در این بخش وجود ندارد یا در صورت وجود بسیار کم‌رنگ است. در حالیکه در مورد استحصال از منابع آب زیرزمینی و استفاده از منابع نسل‌های آینده رقابتی شدید در این میان وجود دارد. در حالیکه دولت با همکاری صندوق توسعه ملی سعی در تجهیز زمین‌ها به سیستم‌های تحت فشار و آبیاری مدرن نموده است تا برداشت آب‌های زیرزمینی را کاهش دهد، توجه به جنبه‌های مالی در این می‌باید باعث افزایش تعداد چاه‌ها شده است. برای مثال در دشت مشهد تعداد چاه‌ها از ۷۰۰ به ۲۰۰۰ حلقه رسیده است. حتی در بخش مرکزی و بخصوص در رفسنجان، طرح‌ها بر روی توسعه اقتصادی متمرکز شده است. مطالعه در مورد موقعیت تعادل آب زیرزمینی دشت‌های رفسنجان نشان می‌دهد که رفسنجان در حال حاضر بیشتر منابع آبی را مصرف کرده است. تصاویر ماهواره ای نشان می‌دهد که حدود ۳۰ درصد معادل ۱۱۰/۰۰۰ هکتار از اراضی پسته بازدهی اقتصادی خود را از دست داده اند. بنابراین با توجه به وضعیت موجود، بحث خودکفایی در کشاورزی بدون در نظر گرفتن هزینه‌های طولانی و زیست محیطی باعث عواقب جبران ناپذیری در بحث بهره‌برداری از منابع طبیعی می‌شود. زیرا برای منابعی مانند خدمات زیست محیطی بازاری وجود ندارد و یا قیمت‌هایی که وجود دارد نشان دهنده ارزش واقعی این منابع نیستند.

هیدرولیکی مانند قنات، آب‌بندان، سدهای بزرگ ثقلی، خانه‌های یخی، لوله‌های رسی و سازه‌های کنترل سیلاب توزیع آب را کنترل می‌کردند (مدنی و همکاران؛ میرزایی و همکاران؛ یزدان‌پناه). ورود از فاز آبیاری سنتی به عصر مدرنیته شدن و ورود پمپ‌ها به صنعت کشاورزی باعث افزایش بهره‌برداری از چاه‌ها جهت آبیاری زمین‌ها گردید بطوریکه افزایش برداشت آب‌های زیرزمینی منجر به خشک شدن قنات‌ها و چشمه‌ها گردید. از طرفی در مناطقی که آب‌دهی چاه‌ها کاهش می‌یابد، کشاورز چاه عمیق‌تری حفر می‌کند (فولتز) که علاوه بر هزینه استحصال آب، تبعاتی همچون نشست زمین، شور شدن اراضی، بیابان‌زایی و در نهایت از دست رفتن شکل آبخوان‌ها می‌شود که حتی با پروژه‌های احیا همچون تغذیه مصنوعی به حالت اولیه بر نخواهد گشت. از مثال‌های بارز در این مورد می‌توان دشت رفسنجان را نام برد. در دشت رفسنجان که به پسته کاری معروف است، باغداران به دلیل بهره‌برداری بیش از حد از چاه‌ها با افت شدید سطح ایستابی روبرو شده‌اند که استحصال بیش از حد آب، باعث شوری و تلخی آب، کاهش محصول پسته و ازدست دادن بازار پسته به دلیل کیفیت نامرغوب محصولات شده است. از آنجا که محصولی مانند پسته بعد از حدود ده سال به محصول می‌رسد و هزینه اولیه بالایی دارد از لحاظ اقتصادی صدمات شدیدی به این بخش وارد شده است. یکی از راهکارهای موثر برای این شرایط کاهش تعداد باغات و حفر چاهک‌های مشاهده‌ای برای دنبال کردن وضعیت آب زیرزمینی، کنترل میزان برداشت از چاه‌ها و جلوگیری از حفر چاه جدید می‌باشد (وبگاه اندیشکده آب ایران)

تحریم‌ها، مباحث اقتصادی

از سال ۱۳۵۷ و بعد از انقلاب اسلامی، ایران مورد هدف بسیاری از تحریم‌های اقتصادی بوده است، تحریم‌ها با توجه به مسئله هسته‌ای در ایران توسعه

نهادهای اجتماعی

خصوصی سازی فرایندی است که در آن دخالت دولت کاهش پیدا می کند و بازده فعالیت های دولتی با استفاده از منابع پولی بخش اجتماعی برای یک اقتصاد مولد افزایش پیدا می کند. البته قبل از خصوصی سازی بعضی پیش نیازها وجود دارد که دولت ها باید به آن توجه کنند، مانند آمادگی دولتی، روش های مختلف خصوصی سازی، فعالیت های لازم برای توسعه بخش خصوصی و ایجاد محیط امن برای تشویق افراد و بعضی موارد دیگر. بر طبق نظر کاتکو در سال ۲۰۰۹ بیش از ۹۰ درصد سیستم های تقاضای آب توسط بخش خصوصی اداره می شوند (سلطانی ها). یکی از اولین اقدامات، انتخاب و اجرای حکمرانی چند مرکزی به جای حکمرانی با یک مرکز کنترل است و پیشنهاد شده است که مدیریت باید دارای چندین مرکز قدرت به جای تنها یک مرکز قدرت داشته باشد (هویتما و همکاران). اگر نقش تشکل های داوطلبانه غیردولتی و جماعت محور در ایجاد انگیزه های اخلاقی و آگاه کردن عواقب ناشی از سوءمصرف منابع آب در جامعه پررنگ شود و مشکلات را به شکل حرفه ای تجزیه و تحلیل کنند منجر به همگرایی به نفع مجموعه خواهد شد، زیرا که این گروه ها تصویر روشنی از خود جامعه هستند. آموزش نیروهای متخصص بومی و در اختیار گذاردن امکانات مالی، تشویق پیشنهادهای موثر برای از بین بردن شکاف های موجود و به طور کلی حکمرانی در سطح غیرمتمرکز و محلی به جای آمرانه می تواند نقش کلیدی در حل تعارضات ایفا کند. بخش روابط عمومی سازمان ها به دلیل ارتباط گسترده با کارشناسان، قانون گزاران، کارمندان و افراد دیگر اهداف و سیاست های سازمان را در نظر دارند و می توانند از طریق حرفه ای با تشکل های داوطلبانه فضای گفت و گویی را ایجاد کنند که با تجزیه و تحلیل امور وابسته بهترین نتیجه و همگرایی به دست می آید و مسائل به شکل بهتری رفع خواهد شد. علاوه بر آن، ایجاد یک فضای گفت و گوی راهبردی بین وضع

کنندگان، اجرا کنندگان و ذی نفعان مانند تجربه موثر شوراها و انجمن های آب که در ابتدا در قالب موضوعاتی مانند مدیریت فنی، مدیریت مالی، مدیریت اجرایی در زمینه های بهره برداری و نگهداری از شبکه چاه ها و طراحی و اجرای سیستم های تحت فشار شکل گرفت، می تواند گام موثری در تجزیه و تحلیل و حل مسائل بردارد (وبگاه اندیشکده آب ایران). طبق نظریه «یورگن هابرماس» که نظریه ای بر پایه عقلانیت تفاهمی و دموکراسی مشورتی عرضه می کند و به «سپهر عمومی» معروف است فضایی متمایز با دولت و اقتصاد را تعریف می کند که مشارکت شهروندان از طریق گفت و گو و بحث تجلی می یابد. در سپهر عمومی افراد در وضعیتی آزاد و به دور از تحمیل ها و اجبارها، امور عمومی را مورد بحث قرار داده و با ارزیابی نظریات، امکان رسیدن به یک توافق جمعی را به حداکثر می رسانند. این گفت و گو و مفاهمه و توافق، از آنجا که مبتنی بر نیروهای هدایت کننده ای چون قدرت، پول و تبلیغات نیست، سیاستی دیگر و متفاوت با برداشت های معمولی می آفریند (نلسون) البته حکمرانی آب از سیاست های اجتماعی اقتصادی وضع شده توسط دولت آغاز می گردد و با افزایش آزادی و توسعه کشورها به طرز افزایشی تحت تاثیر توافقات تجارت بین المللی قرار می گیرد. اما دیده شده این گفتگوها اغلب توسط مقامات وزارت نیرو بدون در نظر گرفتن نظرات نمایندگان شوراها محلی و مردمی انجام می گیرد. از آنجا که معمولاً این مقامات دید کمی نسبت به مسائل آبی دارند و به طور ضروری هم با مقامات آبی مشورت نمی کنند، نمی توانند مشکلات را در سطح محلی و کوچک مورد بررسی قرار دهند. مشکلات اخیر توسط برخی NGO ها انتشار یافته که خدمات آبی را به صورت یک توافق کلی در تجارت و سرویس دهی گنجانده اند. اگر دولت خارج از دامنه مسائل پیرامون آب باشد در تصمیم گیری های متخصصان بخش آب نمی تواند مخاطب قرار گیرد. مسائلی از قبیل ساختارهای سازمانی ملی که در مقابل

تعارض است و دارای توافقات پایدار و همکاری دو طرفه در مورد منابع آب بین مرزی نمی باشد (هالیدی؛ میلمان و همکاران) فرایند استفاده و کارایی آب مشترک بین دو یا چند کشور بعنوان نتیجه یک چالش و مشکل است علی‌الخصوص طی سالهای اخیر و حتی در بعضی موارد این کشمکش‌ها به جنگ هم کشیده شده است. آب و جنگ کلماتی هستند که با هم بکار برده می‌شوند و این خطر در قرن ۲۱ افزایش پیدا خواهد کرد (مدنی و همکاران). بیش از ۲۰ تالاب در ایران به عنوان بین مرزی انتخاب شده اند. برای مثال پروژه (گپ) در ترکیه باعث تاثیرات منفی بر روی تالاب مشترک بین ایران و عراق هورالعظیم شده است، بنابراین باعث خشک شدن بسیاری از قسمت‌های تالاب در عراق و نابودی بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری در این منطقه شده است. خشک شدن هامون مثالی دیگر از اثرات منفی حکمرانی در بحث آب‌های مرزی است. طوفان‌های شن، بیکاری، شور شدن زمین‌ها، افزایش بیماری‌های تنفسی قلبی و حتی پوستی، ضربه به اقتصاد، مهاجرت ساکنان از اثرات عدم توجه به حکمرانی در آب‌های بین مرزی بوده است (اتحاد؛ نجفی و وطن‌فدا) از دلایل بارز در این چالش می‌توان به عطش کشورهای خاورمیانه در جهت توسعه و پیشرفت نام برد که بدون توجه به اثرات زیست‌محیطی که توسعه مهار گسیخته می‌تواند بر محیط زیست داشته باشد صرفاً در پی پیشرفت اقتصادی هستند. از راهکارهای موثر در این زمینه می‌توان به ایجاد دیپلماسی قوی بین ایران و کشورهای همسایه و ایجاد تعاملاتی که منجر به کاهش پیامدهای اکولوژیکی می‌شود اشاره نمود.

کشاورزی، تغییر الگوی کشت و امنیت شغلی

نیاز آبی بسیاری از گیاهان از میزان بارندگی در منطقه خشک و نیمه خشک بیشتر است. بنابراین، آبیاری برای پاسخ به نیازهای آبی گیاه در این مناطق ضروری

دید سیاسی ایجاد مانع می‌کند، عملکرد ضعیف برای ایجاد فضای گفتگو بین بخش‌های مختلف، ارائه راهکار برای کنترل سیلاب و مدیریت خشکسالی در این دسته هستند و در این میان دولت نیاز به دانستن محدودیت‌های حکمرانی خارجی و تعامل با ارگان‌های غیر آبی برای ارائه راه حل می‌باشد. بالابردن سطح دانش و آگاهی در سطح محلی منجر به ایجاد نهادهای خودکنترلی خواهند شد در نتیجه هزینه‌هایی که برای کنترل و نگهداری از منابع آب مصرف می‌شود مانند سرکشی ناگهانی کارشناسان برای جلوگیری از پمپاژ بیش از ظرفیت، مسدود کردن چاه‌های آب و غیره کاهش خواهد یافت که این هزینه‌ها می‌تواند در محل دیگری هزینه گردد. آگاه‌سازی مردم بدون ایجاد رعب و وحشت در مقابل بحران آب بوسیله برگزاری نشست‌های پی در پی قانونمند و آموزش صحیح مدیریت و مصرف آب و پیگیری اثرات این تغییرات، سهیم کردن مسئولیت‌ها با انجمن‌ها و شوراهای مشارکت دادن ذینفعان در اندازه‌گیری‌های هیدرولوژیکی و استفاده از تجارب آن‌ها در مورد کشت محصول مناسب و بودجه بندی آب برای واحدهای مختلف و همچنین استفاده از متخصصان کشاورزی برای تخصصی کردن این مبحث از گام‌های مهم و موثر جهت حکمرانی اجتماعی خواهد شد. هادی و همکاران در سال ۱۳۹۶ طی تحقیقی در زمینه نقش مولفه‌های قانونی نهاد آب زیرزمینی از لحاظ مشارکت و مناقشات آبی در ایران به این نتیجه رسیده‌اند که بدون نقش مردم و برنامه ریزی صحیح و امکان عملیاتی کردن برنامه‌ها به هیچ وجه عملیاتی نخواهد بود (هادی و همکاران؛ مدنی و همکاران).

آب‌های مرزی

بر طبق بانک جهانی، خاورمیانه شامل تعدادی از کشورهایی است که دیدگاه‌های سیاسی و فعالیت‌هایشان با روند جریان‌های سیاسی بین‌المللی و یا کشورهای همسایه هم‌خوانی ندارد و گاهی حتی در

راهکارهای مهم در این زمینه استفاده از گیاهان بومی در فضای سبز است اینکه بعضی از چمن های موجود در فضای سبز اصلا مناسب شریط اقلیمی ایران نیست و حذف فضای سبز پر نیاز مانند چمن کاری ها می تواند آب را برای مصارف پربازده دیگر مصرف کند. در اقلیم ایران درختان مقاوم به خشکی زیاد هستند مانند شامل زبان گنجشک ، زیتون ، ارغوان ، ملیا و این درختان می توانند علاوه بر مصرف آب پایین سرانه فضای سبز را نیز افزایش دهند. یکی دیگر از استراتژی استفاده از پساب ها در فضای سبز، کشاورزی با در نظر گرفتن استانداردهای آب برگشتی میباشد. از دیگر راهکارهای موجود استفاده از گیاهان کم مصرف برای فضای سبز است حتی تحقیقات نشان داده که گیاهان می توانند تنش خشکی را بدون کاهش عملکرد تا حدی تغییر دهند. از طرفی کارهای فرهنگی با اهمیتی می تواند در این راستا انجام گیرد که از جمله می توان به تغییر فرهنگ زیباشناختی فضای سبز در اذهان عمومی اشاره کرد؛ اینکه از گیاهان بومی (نه چندان سبز و با مصرف آبی کم) نیز زیبا هستند (عظیمی دزفولی). علاوه بر آن، نحوه کشت هم متناسب با وضعیت آبی کشور نیست، به طور مثال بسیاری از محصولات تولید شده آب زیادی می طلبند و همه این مسائل باعث می شود فشار بر روی منابع آب بیشتر شود. از دیگر برنامه های حکمرانی تغییر الگوی کشت و جایگزین کردن کشت محصول با ارزش اقتصادی بالاتر، با مصرف آب کمتر به جای کشت های ارزان قیمت و پرهزینه و همچنین حذف کشت در زمین های نامرغوب و استفاده از این پتانسیل در زمین های مستعد است. تغییر کاربری اراضی از گیاهان پرباخواه به گیاهان کم آخواه یکی دیگر از راهکارهای افزایش راندمان است اگر بجای صیفی جات، گندم، سبزی و صیفی، ذرت و یونجه از محصولاتی مانند زعفران، کنجد، زیره، ارزن و گیاهان دارویی استفاده کنیم میزان مصرف آب کاهش خواهد یافت. در عین حال می توان کشت هایی مانند صیفی و سبزی کاری را به

می باشد. در این مناطق بیشتر آب استحصال شده به کشاورزی تعلق دارد. طبق برآوردها، ۹۲ درصد آب کشور در بخش کشاورزی (اکثرا سنتی و غرقابی) مصرف می شود که بازدهی این بخش، در حدود ۳۰ درصد از آب توسط گیاه مصرف می شود و بقیه شامل هدر رفت هایی مانند ذخیره، انتقال و زهکشی زیرزمینی بعد از کاربرد می شود با در نظر گرفتن اینکه ۷۰ درصد از آب تنها از طریق تبخیر هدر می رود. در آبیاری به روش سنتی در هر هکتار ۱۰ هزار مترمکعب آب مصرف می شود اما با اجرای سیستمهای تحت فشار در هر هکتار آبیاری تحت فشار حدود ۳۵۰۰ مترمکعب آب صرفه جویی می شود (وبگاه جهاد کشاورزی) در بسیاری از مناطق تولید غذای پایدار بستگی به توسعه آبیاری و مدیریت در منطقه دارد. بنابراین تمرکز بر روی بخش کشاورزی به عنوان منبع تامین کننده غذا صورت گرفته و ۶۰ درصد آب کل جهان و ۸۰ درصد آب در کشورهای در حال توسعه به کشاورزی اختصاص می یابد. رسیدن به امنیت غذایی تنها وظیفه کشاورزی نیست بلکه باید آب را برای استفاده کننده های دیگر هم ذخیره کند (حمدی و همکاران). با این وجود بازده کشاورزی به خصوص در کشورهای در حال توسعه ضعیف و در حدود ۴۵ درصد است که نشان از پتانسیل بالای این بخش برای ذخیره آب و کاهش هدر رفت آب دارد (فائو). الگوی آبیاری فضای سبز نیاز به بازبینی مجدد دارد. بسیار دیده شده است که آبیاری فضای سبز در گرمترین وقت روز صورت می گیرد. بر طبق آمار گزارش شده توسط شهرداری مشهد، در سال ۱۳۹۳ نزدیک به ۲۵ میلیون مترمکعب آب صرف آبیاری فضای سبز و گل کاری شده است. در حالیکه طبق آمار خراسان بحرانی ترین دشت از نظر کسری مخزن است. طبق گفته دکتر میان آبادی در مرکز استراتژیک ریاست جمهوری این مقدار حجم از گلکاری حتی از هلند هم بیشتر است. ایشان ریشه این مشکل را ناشی از حکمرانی آب می دانند (وبگاه استراتژیک ریاست جمهوری). یکی از

چاههای قنات توسط کانال‌های زیرزمینی بهم ارتباط پیدا می‌کند میزان آب از دست رفته از تبخیر به حداقل می‌رسد و آب در طول تابستان خنک باقی می‌ماند. قنات نشان دهنده این واقعیت است که پیشینیان ایرانیان واقعیت‌های اکولوژیکی و اقلیم فلات بیابانی و لزوم استفاده از اجتماع برای توزیع و حفاظت از آب به صورتی که آب در اختیار همگان باشد درک کرده‌اند (فولتز). اما با ورود تجهیزات پمپاژ و توسعه تکنولوژی در بخش کشاورزی رویکرد به سمت چاه و سد گرایش پیدا کرد که منجر به خشک شدن بسیاری از قنات‌ها گردید. طبق گفته مهدی کلاهی، پژوهشگر مسائل اجتماعی و محیط زیست، ایرانیان جزء اولین تمدنهایی بودند که سدسازی را آغاز کردند ولی به دلایل اقلیم خشک و نیمه خشک آن‌ها را کرده و به سمت ساختن قنات‌ها روی آوردند. یکی از مزیت‌های قنات این است که جریان آب در قنات از میزان ذخیره آب در آبخوان تجاوز نمی‌کند. در نتیجه قنات جریان آب ماندگار و قابل اعتمادی را تا زمانیکه برداشت از میزان ذخیره آبخوان تجاوز نکند فراهم می‌کند. میزان تغذیه از طریق احداث سد جهت جمع‌آوری آب باران در زمستان و جلوگیری از هدر رفت آنها از سطح زمین در دو طرف قنات به فاصله یک و سه کیلومتر سدهایی احداث می‌شد. از آنجا که هیچ زارعی جهت تامین آب نمی‌تواند فرمان دهد و هیچ نیروی انسانی برای نگهداری قنات نیاز نیست این کار یک فعالیت جمعی است بنابراین یک تکنولوژی مشارکتی است و یک ساختار اجتماعی خاص برای آن نیاز است. با این وجود در حال حاضر سالانه حدود ۱۰ میلیارد مترمکعب آب شیرین در پشت سدها در حال تبخیر است. سدها به منظور پاسخگویی به نیاز روزافزون آب ساخته شده‌اند و بیشتر به منظور تامین آب بوده‌اند تا کنترل تقاضا. یکی از طرح‌هایی که برای استفاده از رودها جهت توسعه اقتصادی به کار رفته است سدسازی‌ها مکرر بوده که به منظور تامین آب کشاورزی، افزایش تولید برق و تامین آب شهری به کار رفته است. اگرچه

گلخانه منتقل کرد. کشت علوفه را به پاییز منتقل کرد. برای مثال در اصفهان طبق کشت سنتی هنوز هم برنجکاری صورت می‌گیرد. در حالیکه کشت جو با توجه به محیط زیست منطقه مناسب می‌باشد (فولتز). با توجه به قوت غالب مردم که برنج است بهتر است آن را وارد کنیم تا اینکه در مناطق خشک برنجکاری کنیم. ایران به دلیل قرار گرفتن در منطقه خشک و نیمه خشک دارای گیاهان بومی منحصر به فردی است که مختص اقلیم با آب مصرفی پایین می‌باشد. البته موج نگران‌کننده‌ای که تغییر نوع کشت و کم شدن سطح زیر کشت به دلیل از دست رفتن فرصت‌های شغلی ذی‌نفعان بوجود می‌آید می‌تواند منجر به تبعات اجتماعی، روانی، اقتصادی شود. طبق آمار مرکز آمار ایران سهم شاغلان بخش کشاورزی در سال ۱۳۸۴ حدود ۲۴/۷ بوده که در سال ۱۳۹۵ به ۱۸ درصد کاهش یافته است. شایان ذکر است که بیش از ۵۰ درصد از شاغلان روستایی، در بخش کشاورزی مشغول به فعالیت هستند، با وجود اینکه سهم این بخش از شاغلان روستایی طی سال‌های اخیر روند نزولی را طی کرده است. یکی از راههای درآمدی و ایجاد اشتغال و اقتصاد به عنوان راه حل جایگزین کشاورزی استفاده از کارگاه‌های صنعتی کوچک و تقویت توریسم در ناحیه است. پیشنهاد می‌شود که با تشویق و حمایت از تشکلهای غیردولتی و محلی در هر منطقه از نیروهای محلی جهت تصدی امور دولتی مربوط به روستاییان استفاده شود همچنین معافیت‌های مالیاتی، فراهم کردن تسهیلات بانکی با بهره پایین برای روستاییان جهت درآمدزایی و ایجاد اشتغال در مناطق روستایی استفاده شود.

از قنات به چاه و سد

قنات که به نام کاریز هم خوانده می‌شود اولین بار در کردستان به عنوان نتیجه جانی حفاری معدن در اوایل هزاره اول قبل از میلاد مسیح ساخته شد. از آنجا که

حال حاضر ضایعات بخش کشاورزی، پنج تا شش برابر حد نرمال است.

انتقال بین حوضه ای

یکی از راههای مورد مطالعه در زمینه حکمرانی، بحث خشکسالی که در این سالها مطرح می شود انتقال آب بین حوضه ای است. با افزایش تقاضای آب در بخش‌های مختلف مانند آبیاری، خانگی و صنعتی باعث ایجاد الزام انتقال آب از حوضه پرآب به حوضه کم آب شد. با اینکه این انتقال در توسعه کشور نقش داشت ولی با مشکلات زیست محیطی، اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی همراه شد. ایران تنها کشوری در جهان نیست که دست به اقدامات لازم جهت انتقال بین حوضه ای زده است برای مثال کانادا، هند، چین و آمریکا از کشورهای پیشرو بوده اند اما باید در ابتدا کلیه امکانات موجود جهت بهبود مدیریت آب طی شود: افزایش میزان بهره وری آب، کاهش هدر رفت، مدیریت توانان عرضه و تقاضا در مبدا و مقصد، بازنگری قواعد و مقررات و بهبود نظارت (نجفی و همکاران). طبق گفته کارشناسان به نقل از مرکز بررسی های استراتژیک ج.ا.ا انتقال آب از خزر به سمنان در حدود از ۶۰۰۰ تا ۹۵۰۰ میلیارد تومان برآورد شده و در مثالی دیگر آورده است که انتقال آب به مشهد از دریای عمان در حدود چهارونیم میلیارد دلار هزینه خواهد داشت در این پروژه های سنگین ابتدا باید مطالعات اجتماعی از طبقات این انتقال ها در نظر گرفته شود. اگر قرار است از آب های نامتعارف در خزر، خلیج فارس و دریای عمان استفاده شود برای مصارف محلی و بومی در نواحی مجاور ایجاد شود تا در قالب طرح های توسعه پایدار و کمک به توسعه شغلی و اجتماعی نواحی اطراف کمک کند نه اینکه آب شیرین شود و با هزینه بسیار سنگین به نواحی دیگر جهت مصرف زدگی و مصارف تفریحی که سازگار با نیازهای بومی هم نیستند انتقال داده شود (ظفرنژاد). به طور کلی محققان به این نتیجه رسیده اند که اگر بر روی

استفاده از خروجی سدسازی نقش پررنگی در مقابله در برابر تحریم ها و توسعه کشور ایجاد می کند عواقب زیست محیطی، کیفیت آب، به زیر آب رفتن مکانهای تاریخی، تغییر کاربری، نفوذ آب از عواقب منفی ناشی از سدسازی است. همچنین باعث از بین رفتن کیفیت آب در بالادست و پایین دست، بیابان زایی و شور شدن زمین ها می شود. طبق آمار معاونت توسعه در ایران مجموعاً ۱۳۳۰ سد وجود دارد که از میان ۵۳۷ عدد در مرحله مطالعاتی، ۱۴۶ در مرحله اجرایی و ۶۴۷ سد در مرحله بهره برداری هستند. در حالیکه بسیاری از کشورها مانند کانادا و ایالات متحده و فرانسه به سمت شکستن سدها روی آورده اند (جمعا تا سال ۲۰۱۵ نزدیک به ۱۳۰۰ سد حذف شده اند) ایران همچنان به سرعت زیاد به سمت سدسازی پیش می رود. تبعات آن چشم گیر و گاهی جبران ناپذیر است. گلایک (۲۰۰۳) سدسازی را به عنوان (مسیر سخت) نام برده است که علاوه بر منافع بسیاری از عواقب منفی اجتماعی و زیست محیطی را در کنار خود دارد. سدسازی مسوول مستقیم نابودی میلیون‌ها هکتار از جنگل‌های کشور به شمار می‌رود. طبق گفته عیسی کلانتری وزیر پیشین کشاورزی هم اکنون سدها با پایین ترین ظرفیت‌شان کار می‌کنند که به‌طور متوسط مخازن سدهای کشور حدود ۴۱ درصد پر هستند و با کاهش ۲۱ درصد ورودی سدها نسبت به سال گذشته، این ذخیره هر روز کمتر هم می‌شود. ۱۱ میلیارد مترمکعب مخزن سدها در حالی بلااستفاده مانده که بنا بر پژوهش‌های صورت گرفته، ساخت هر مترمکعب مخزن به‌طور متوسط ۱۲ دلار هزینه دارد. از طرف دیگر، به جای حدود ۱۶۰ هزار میلیارد تومان پولی که در طول هر برنامه پنج‌ساله صرف مدیریت سازه‌ای، یعنی سدسازی و طرح‌های انتقال آب می‌شود، اگر یک‌سوم یا یک‌پنجم آن برای ارتقای نرم‌افزاری بخش کشاورزی هزینه می‌شد تا ضایعات در بخش کشاورزی به حد نرمال برسد، وضعیت به کلی متفاوت بود. در

غیرمستقیم استفاده شود. یا اینکه این پساب توسط گیاهان تصفیه کننده پساب در منطقه آبیاری برای آبیاری درختان (مرکبات، انگور، زیتون، هلو، سیب‌گلابی و انار) یا گیاهان زراعی (پنبه و غلات) و یا موارد تفریحی و استفاده خانگی (چمنزارها و زمین های گلف) استفاده می شود. در موارد غیرمستقیم آب تصفیه شده برای تغذیه مصنوعی سفره های زیرزمینی و یا آبهای سطحی استفاده می شود (حسین و رشید) همچنین می توان از راههای موثر برای مدیریت پساب کشاورزی استفاده از گیاه پالایی بصورت پراکنده در منطقه، استفاده از سیستم های تصفیه کم هزینه و استفاده از محصولات اولیه تصفیه مانند آب، کمپوست و گاز و احداث سیستمهای زهکشی ک هدر دسترس همگان باشد، نام برد حسین و رشید).

مجهاز کردن زمین های کشاورزی به سیستم تحت فشار

مثال دیگری از راندمان بالا توسط سیستم آبیاری تحت فشار مجهاز کردن ۶ هزار و ۳۰۰ هکتار از زمین های کشاورزی حوضه آبریز از زمان آغاز فعالیت این ستاد تاکنون به سیستم های آبیاری تحت فشار مجهاز شده است که باعث کاهش ۴۰ درصد مصرف آب در حوضه دریاچه ارومیه شده است.

باز چرخانی مجدد آب

با توجه به آمار موسسه جنگل و آبخیزداری سطح اب زیرزمینی حدود ۲ متر در بیش از ۷۰ دشت کاهش پیدا کرده که بیش از ۱۰۰ هکتار از زمین هارا تحت تاثیر قرار داده است و سرانه منابع آبی از ۲۰۲۵ مترمکعب در سال ۱۹۹۰ به میزان ۸۱۶ مترمکعب در سال ۲۰۲۵ خواهد رسید. یکی از راههای پاسخگویی به مصرف آب بازچرخانی آب است آب مانند نفت نیست که تنها یکبار بتوان از آن استفاده کرد (ظفرنژاد) از اثرات دیگر بازچرخانی آب استفاده از آن در طراحی

صرفه جویی در مصرف، اصلاحات کشاورزی و جلوگیری از هدر رفت آب در شبکه های انتقال و توزیع سرمایه گذاری شود هزینه کمتر و اثربخشی بیشتری را به دنبال خواهد داشت. برای مثال اگر قرار است با خط لوله ای به طول ۶۰۰ متر آب از خزر به سمنان منتقل شود. میزان مصرف آب در سمنان بر طبق آمار رسمی منتشر شده توسط مقامات دولتی، بیش از یک میلیارد و یکصد میلیون متر مکعب در سال است که نود درصد در بحث کشاورزی صرف می شود و در این بخش در حدود تنها ۳۵ درصد بهره وری وجود دارد (سایت استراتژیک ریاست جمهوری).

راهکارها

به منظور یافتن راهکارها و حرکت به سوی حکمرانی خوب، بسیاری از محققان در طی دهه های گذشته راه حل هایی را ارائه کرده اند. لذا جهت برون رفت از این بحران اقداماتی که می توان در این زمینه نام برد در زیر آمده است:

استفاده از پساب

از مواردی که می تواند فاصله بین عرضه و تقاضا را کاهش دهد استفاده از پساب تصفیه شده است. البته باید به استفاده از هردو پساب کشاورزی و شهری توجه گردد. یکی از موارد نگران کننده در مورد انتشار رواناب های حاصل از زمین های کشاورزی به درون سفره های آب زیرزمینی است. از آنجا که آب در بخش کشاورزی ارزان عرضه می شود جنبه های زیست محیطی پساب توسط کشاورزان کمتر به چشم می آید. اهمیت ندادن به تصفیه پساب می تواند باعث ایجاد آلودگی های زیادی در آب های زیرزمینی و استفاده کنندگان از آب شود. تصفیه پساب می تواند هزینه ها را کاهش دهد، صدمات محیط زیستی را کم کرده و اعتماد پذیری سیستم را به حداکثر برساند. آب تصفیه شده از پساب می تواند به دو صورت مستقیم و

آن در رابطه با منابع آب ایران چه بوده است؟ در این راستا این نتیجه حاصل گردید که استقلال واحدی در سطح محلی، اجرایی و سیستم مدیریتی در سطح محلی وجود ندارد و از طرفی میان تئوری نظری مدیران و روش های مدیریتی و آنچه که نیاز واقعی جامعه است فاصله زیادی وجود دارد. اولین گام ایجاد فضای گفت و گو در میان نهادهای مردمی و ایجاد پل ارتباطی بین ایشان و مسئولان و وزیران می باشد و استفاده از رای و نظر ذی نفعان در تصمیم گیری هاست. در واقع یک حکمرانی خوب جمع آوری ذی نفعان و مسئولان در کنار هم و استفاده از نظرات آنها برای حل مشکلات آبی جهت ایجاد یک دید هم راستا برای آینده است. ایران کم آب ترسیم گردد و راه حل ها و پارادایم هایی با قطعیت بالا عرضه گردد. از طرف دیگر، بازبینی مجدد قانون اساسی در زمینه مالکیت آبی و تعریف قانون شکنان منابع آب به عنوان مجرم و ایجاد قوانین با قابلیت اجرا درباره متخلفان و مجرمان می باشد. در نگاهی دیگر باید چشم انداز خاصی برای هر شهر و بافت کشاورزی، فرهنگی و اقتصادی آن وجود داشته باشد زیرا که هر اقلیم نیازمند حکمرانی خاص خود است و راهکارها و سناریوهای لازم برای یک منطقه را نمی توان بدون انجام مطالعات برای منطقه دیگر به کار گیری کرد. در این زمینه راهکارهای ارائه شده مانند کشت برون مرزی می تواند پتانسیل بالایی جهت تجارت، گردش ارزی و ایجاد تعاملات با کشورهای همسایه و مبادلات تکنولوژی می باشد می تواند برآیند مناسبی جهت ایجاد یک حکمرانی مناسب در منطقه داشته باشد. در این راستا استفاده از بازچرخانی آب و استفاده مجدد از پساب از راهکارهای بسیار مناسبی است که با توجه به راندمان پایین کشاورزی و شرب در ایران می تواند به کارگیری شود.

ساختمان های صفر است که آب مصرفی جهت استحمام و دستشویی و یا فضای سبز در منازل مسکونی از طریق بازچرخانی و تصفیه آب همان ساختمان به کار می رود و تنها برای آشامیدن و آشپزخانه از آب سالم استفاده می شود.

کشت برون مرزی

یکی از اقدامات دولت جهت مقابله با خشکسالی و حکمرانی کشت های برون مرزی است. ایران می تواند از طریق برقراری دیپلماسی قوی با کشورهایی که پتانسیل کشت محصولات مورد نیاز ایران (علی الخصوص محصولات استراتژیکی مانند گندم) را دارند، تجهیزات لازم داده شود و آن کشورها هم از مزایای کشت برون مرزی بهره مند شوند. این نوع کشت چند مزیت دارد؛ یکی اینکه کسب و کارهای پررونقی برای متخصصان و سرمایه گذارانی ایجاد می شود که در داخل، به دلایل مختلف امکان بروز استعدادهای خود را نداشتند و به دلیل کمبود امکانات در مضیقه بودند. دومین مزیت ایجاد شده مربوط به بحث تامین امنیت غذایی است. به عبارت دیگر، کمبود محصولی مانند گندم که بازار آن معمولاً با افت و خیزهای فراوانی در داخل کشور همراه است، می تواند از طریق کشت برون مرزی تامین و بدون پرداخت عوارض گمرکی، وارد کشور شود.

نتیجه گیری

در این مقاله بحران های کنونی مربوط به منابع آب و تعارضات موجود در رابطه با حکمرانی بد در رابطه با حل مسائل مورد بررسی قرار گرفت. پرسشی که در این زمینه مطرح می شود این است که حکمرانی آب چه پتانسیلی می تواند داشته باشد و تاکنون خروجی

مراجع

[۱]. اندیشکده تدبیر آب ایران، اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی کرمان www.iwprri.ir

- [۲]. براداران شرکا. ح.ر. و س. ملک الساداتی. ۱۳۸۶. حکمرانی خوب؛ کلید توسعه آسیای جنوب غربی. مجله راهبرد. شماره ۴۶ صفحات ۳۵۹-۳۸۴
- [۳]. ظفرنژاد، ف، ۱۳۹۵، نقدی بر طرح انتقال آب از خلیج فارس و دریای عمان به فلات مرکزی ایران، دو فصلنامه آب و توسعه پایدار ۳(۱)، -، https://www.civilica.com/Paper-JR_WSD-JR_WSD-3-1_013.html
- [۴] عابدینی راد. آ. بیمه سلامت زمین (آشنایی با توافقنامه آب و هوا پاریس ۲۰۱۵). وبسایت اندیشکده تدبیر آب در ایران. فصلنامه گفت و گوی آب. زمستان ۱۳۹۴ صفحه ۴.
- [۵]. فرزانه. م، ع. باقری و م.ح. رضانی قوام آبادی. ۱۳۹۵. بنیان های نهادی بحران در مدیریت منابع آب زیرزمینی ایران. فصلنامه پژوهشی اقتصادی. سال هفدهم، شماره ۶۴. صفحات ۵۷-۹۴.
- [۶]. هادی. ف، فرزانه. م. ر، نادری کردوان. چ، و م. نجفی بیرگانی. ۱۳۹۶. بررسی نقش مولفه های قانونی نهاد آب زیرزمینی از منظر مشارکت و مناقشات آبی در ایران. مجله آبخوان و قنات. جلد ۱ شماره ۱. صفحات: ۶۱-۷۳.
- [7]. Agah. M. 2015. The Transition from a Culture of Production and Iranian Property Right to Non-Capitalist Path of Development, [in Persian]. Tehran: Iranian Water Policy Research Institute, 2015.
- [8] Araral. E and Y. Wang. Water demand management: Review of literature and comparison in South-East Asia. Int. J. Water Resour. Dev. 2013, 29, 434-450.
- [9]. Azimi Dezfuli. A.A., R. Eftekhari Abdoreza., Gh. Nezamipur and E. Hideg. 2017. Research paper: A survey on Integral Futures studies to overcome the challenge of meeting future water resources for food production at the national level in Iran. Journal of Sustainable rural development. Vol 1. 52-67.
- [10]. Baron, J.S and N.L. Poff. 2002. Angermeier, P.L.; Dahm, C.N.; Gleick, P.H.; Hairston, N.G.; Jackson, R.B.; Johnston, C.A.; Richter, B.D.; Steinman, A.D. Meeting ecological and social needs for freshwater. Ecol. Appl. 12: 1247-1260.
- [11]. Chenoweth, P, A. Hadjinicolaou, J. Bruggeman, Z. Lelieveld, M.A. Levin, E. Lange Xoplaki and M. Hadjikakou 2011. Impact of climate change on the water resources of the eastern Mediterranean and Middle East region: Modeled 21st century changes and implications, Water Resour. Res. 47.
- [12]. Dahal V, N.M. Shakya and R. Bhattarai. 2016. Estimating the impact of climate change on water availability in Bagmati Basin, Nepal. Environ Process 3(1):1-17
- [13]. Ettehad. E. 2009-2010. Hydropolitics in Hirmand/Helmand International River Basin and application of Integrated Water Resources Management. Swedish University of Agricultural Sciences Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences Department of Urban and Rural Development Unit of Environmental Communication. Master's Thesis.
- [14]. Foltz. R. C., 2001. Environmental initiatives in contemporary Iran. Central Asian Survey, 20(2), 155-165.
- [15]. Food and agriculture organization of the United Nations. Rome, 2002 ISBN 92-5-104762-6.
- [16]. Gleick. P. H. 2013. Water, drought, climate change, and conflict in Syria. Journal of weather, climate and society. Vol 6, Pages: 331-340.
- [17] Halliday. F. 2005. The Middle East in International Relations, University Cambridge.
- [18]. Hamdy. A., R. Ragab and E. Scarascia-Mugnozza. 2003. Coping with water scarcity: water saving and increasing water Productivity. Irrigation and Drainage. Vol 52: 3-20.

- [19] Hussain. I. and L. Raschid, 2002. Wastewater Use in Agriculture: Review of Impacts and Methodological Issues in Valuing Impacts. Working paper 37, International Water Management Institute (IWMI): p.62.
- [20] Huitema. D, E. Mostert, W. Egas, S. Moellenkamp, C. Pahl-Wostl, and R. Yalcin. 2009. Adaptive Water Governance: Assessing the Institutional Prescriptions of Adaptive (Co-) Management from a Governance Perspective and Defining a Research Agenda. *Ecology and society*. 14(1:26).
- [21]. <http://www.css.ir/content/102615/>
- [22]. <http://www.maj.ir/>
- [23]. Katouzian. M.A., 1974, Land reform in Iran: a case study in the political economy of social engineering, the journal of peasant studies, vol1, issue 2, pages 220-239
- [24]. MacFarquhar, Neil, 2001. Drought Chokes off Iran's Water and its Economy," *New York Times* (18 September).
- [25]. Madani,k, M. Zarezadeh, and S. Morid. 2014. A new framework for resolving conflicts over transboundary Rivers using bankruptcy methods. *Hydrol. Earth syst. Sci.*, Vol 18: 3055-3068.
- [26]. Madani. K. 2014. Water management in Iran: what is causing the looming crisis? *J Environ Stud Sci*. 4(4). 315-328.
- [27]. Madani. K., A. Aghakouchak and A. Mirchi. 2016. Iran's Socio-economic drought: challenges of a water-bankrupt nation. *Journal of Iranian studies*. Vol 49 No 6. Pages 997-1016.
- [28]. Majles-Shora, Qanats laws. 536. [in Persian] (Islamic Parliament Research Center of the Islamic Republic of Iran, 1930), <http://rc.majlis.ir/fa/law/show/91834>.
- [29].Majles-Shora, Supplementary law for the Qanat law. 975. [in Persian] (Islamic Parliament Research Center of the Islamic Republic of Iran, 1934), <http://rc.majlis.ir/fa/law/show/92774>
- [30]. Miranda. L., M. Hordijk and T. Molina. 2011. Water governance key approaches: an analytical framework. Literature review. *Chance sustain*.
- [31]. Milman. A., L. Bunclark, D. Conway, W.N. Adger. 2013. Assessment of institutional capacity to adapt to climate change in transboundary river basins, *Clim.Change* 121:755-770
- [32].Miriam Shabafrouz, Iran's Oil Wealth: Treasure and Trouble for the Shah's Regime-A Context-Sensitive Analysis of the Ambivalent Impact of Resource Abundance/ (giga Working Paper 113, German Institute of Global and Area Studies, 2009).
- [33].Mirzaei. A, A. Knierim, S. F. Nahavand, and H. Mahmoudi. 2017. Gap analysis of water governance in Northern Iran: A closer look into the water reservoirs. *Environmental Science and policy*. 77:98-106.
- [34]. Nabavi. E. 2017, (Ground)Water Governance and Legal Development in Iran, 1906-2016, *middle east law and governance* 9, 43-70.
- [35].Najafi. A and J. Vatanfada. 2011. Environmental Challenges in Trans-Boundary Waters, Case Study: Hamoon Hirmand Wetland (Iran and Afghanistan). *International Journal of Water Resources and Arid Environments* 1(1): 16-24
- [36]. Nelson. J. 1996. Business as Partners in Development: Creating wealth for countries, companies and communities. Prince of Wales Business leader.
- [37].Rogers. P and A. W. Hall. 2003. Effective water governance. *Global water partnership Technical committee (TEC)*. No 7.ISBN: 91-974012-9-3.

- [38]. Rouhani. M. Policies Regarding Water Resources Development in Iran. [in Persian] (paper presented at the International Conference on Water for Peace, Washington, d.c., United States of America, 1967).
- [39]. Soltaniehha. M., 2011. Yazd urban water governance, toward water privatization. Stockholm University, Department of Human Geography
- [40]. Taylor. R., 2014. When wells run dry. News & views (Hydrology). Vol 516: 179-180.
- [41]. Thanh Huyen. D. T. 2007. When global policy goes local: mainstream versus everyday water governance in Vietnam. A thesis for the degree of Master of Arts in development studies, the University of Auckland.
- [42]. Tigkas D and G. Tsakiris. 2015. Early estimation of drought impacts on rained wheat yield in Mediterranean climate. Environ Process 2(1):97–114
- [43]. UNESCO. 2006. Water: a shared responsibility (Vol. 2). World Water Assessment Program. UNWATER/WWAP/2006/3. Bergham Books.
- [44]. Pahl-Wostl, C. 2007. Transitions towards adaptive management of water facing climate and global change. Water Resources Management, 21: 49-62.
- [45] Wolf. A., T. Kramer, A. Carius Alexander and D. Dabelko ,Geoffrey. 2005. Managing Water Conflict a cooperation. Chapter 5, state of the world redefining global security.
- [46] Yazdanpanah. M, M. Thompson, D. Hayati and G.H. Zamani. 2013. A new enemy at the gate: Tackling Iran's water super-crisis by way pf a transition from government to governance. Progress in Development Studies 13. Vol(3) 177-194.