

بحران تأمین آب در حوضه آبریز زاینده رود؛ مسائل سیاسی و اجتماعی و راهکارهایی برای مدیریت آن (مطالعه موردی: اعتراضات سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۲)

محمد مهدی اسماعیلی^۱

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۱/۳۰

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۰/۱۰

چکیده

خشک‌سالی و کمبود آب واقعیت عینی در کشور ماست که با رشد جمعیت و به‌دنبال آن، ضرورت تأمین نیاز جمعیتی، افزایش زمین‌های زیر کشت و گسترش صنایع، روزه‌روز بر اهمیت و ماهیت مسئله‌ساز آن افزوده شده است. متأسفانه حوضه آبریز زاینده‌رود استان اصفهان، با قرارگرفتن در خط خشک‌سالی چندین ساله، با بحران تأمین آب در مقاطع بلندمدت مواجه شده است. بحران آب در این حوضه علاوه بر بحران طبیعی تأمین آب برای مصارف شرب، کشاورزی و صنعتی و تأمین آب شرب بخشی از استان یزد، تبعات سیاسی و اجتماعی مهمی نیز در این منطقه داشته است. رویدادهای تلخی که اوج آن اسفندماه ۱۳۹۱ بود، لزوم توجه علمی و عملی بیشتر بر حل معضل آب در کلان کشور را به‌طور عام و در این منطقه، که اهمیت زیادی در ابعاد مختلف دارد، به‌طور خاص دو چندان می‌کند. در این مقاله، به روش میدانی با بررسی جوانب این بحران و عوامل طبیعی و انسانی در وقوع و شدت یافتن آن، راهکارهایی برای مدیریت بهینه بحران‌های احتمالی مشابه در آینده بیان شده است. یافته‌ها و نتایج این بررسی نشان می‌دهد کمبود آب یا کاهش دسترسی به منابع آب شیرین موجب احتمال بروز تنش و ناآرامی در حوزه‌های بحران‌خیز می‌شود؛ به‌طوری‌که اعتراض‌های سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۲ در بخش‌هایی از اصفهان در پی بحران تأمین آب در حوضه آبریز زاینده‌رود رخ داده است. از جمله راهکارهای موجود برای حل تأمین آب در حوضه آبریز زاینده‌رود و کاهش آسیب‌های اجتماعی در این زمینه می‌توان به تهیه طرح آمایش سرزمین به‌صورت صحیح و علمی، مدیریت واحد حوضه رودخانه زاینده‌رود، تشکیل شورای برنامه‌ریزی و مدیریت آب بین استان زیر نظر وزارت کشور و وزارت نیرو و با شرکت تمام مصرف‌کنندگان آب مانند کشاورزان، شهروندان، صاحبان صنایع و سازمان‌های مربوط به آن‌ها، ورود جدی مدیریت وزارت جهاد کشاورزی در اصلاح روش‌های سنتی آبیاری و پیشنهاد کشت محصولات جدید، تغییر راهبرد مدیریت فضای سبز شهری، جلوگیری از بارگزارهای جدید بر زاینده‌رود، تداوم طرح‌های انتقال بین حوضه‌ای، به‌ویژه انجام‌دادن و اتمام پروژه انتقال آب بهشت‌آباد و استفاده از فناوری‌های جدید در شیرین‌کردن آب و انتقال آن از خلیج فارس به فلات مرکزی و از دریای خزر به مناطقی مانند سمنان و شمال استان اصفهان اشاره کرد.

واژه‌های کلیدی: آسیب‌های اجتماعی، انتقال آب، حوضه آبی، خشک‌سالی، زاینده‌رود.

مقدمه و طرح مسئله

با توجه به میزان منابع آب و سرانه مصرف، ایران از جمله کشورهای است که با کمبود فیزیکی آب مواجه است. این گروه شامل کشورهایی است که در سال ۲۰۲۵ بیشتر با کمبود فیزیکی آب روبه‌رو خواهند بود؛ بدین معنا که حتی با بیشترین راندمان و بهره‌وری ممکن در مصرف آب، احتمالاً برای تأمین نیازها، آب کافی در اختیار نخواهد بود. حدود ۲۵ درصد مردم جهان از جمله مردم ایران مشمول این گروه هستند (بیران و هنربخش، ۱۳۸۷: ۱۹۸). بحران آب نشان‌دهنده وضعیتی است که میزان سرانه یا میزان دسترسی به آب تجدیدپذیر برای مصرف سالانه افراد، کمتر از میزان استاندارد جهانی است. شاخص‌ها و مدل‌های گوناگونی برای ارزیابی میزان بحران آب در کشورها استفاده شده است. براساس هر سه شاخص فالکن مارک، سازمان ملل و مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب، کشور ایران اکنون در وضعیت بحران شدید آب قرار دارد (احسانی و خالدی، ۱۳۸۱: ۶۵۹). با توجه به شاخص سازمان ملل، میزان درصد برداشت از منابع آب تجدیدپذیر هر کشور، ملاک تعیین میزان بحران آب است. براساس این شاخص، اگر میزان برداشت آب یک کشور بیشتر از ۴۰ درصد کل منابع آب تجدیدپذیر باشد، این کشور با بحران شدیدی مواجه است. اگر این رقم بین ۲۰ تا ۴۰ درصد باشد، بحران متوسط است و اگر کمتر از ۱۰ درصد باشد، نشان‌دهنده نبود بحران است. با توجه به شاخص فالکن مارک، میزان سرانه سالیانه منابع آب تجدیدپذیر در هر کشور ملاک ارزیابی است. براساس این شاخص، سرانه ۷۰۰ مترمکعب و بیشتر از آن در سال نشان‌دهنده نبود بحران آب و سرانه ۱۰۰۰ تا ۱۷۰۰ مترمکعب در سال نشان‌دهنده وجود بحران در آن کشور است. همچنین سرانه‌های پایین‌تر از ۱۰۰۰ مترمکعب شدت بحران آب را نشان می‌دهد. در شاخص مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب از دو ملاک برای ارزیابی بحران آب استفاده می‌شود: درصد برداشت کنونی نسبت به کل منابع آب سالانه و درصد میزان برداشت آب در آینده در مقایسه با برداشت آب در حال حاضر. منابع آب تجدیدشونده برای مصرف در ایران ۱۳۰ میلیارد مترمکعب و سرانه ۱۹۱۸ مترمکعب است. کاهش سالانه منابع آب شیرین در ایران ۶/۳ برابر بیشتر از استاندارد جهانی است. از این ۱۳۰ میلیارد مترمکعب تا آخر سال ۲۰۱۳ بیش از ۸۰ درصد مصرف شده است و پیش‌بینی کرده‌اند که تا سال ۲۰۲۰ این رقم به بیش از ۹۰ درصد خواهد رسید. همچنین پیش‌بینی شده است در همین سال سرانه آب برای هر ایرانی ۱۳۰۰ مترمکعب و در سال ۲۰۵۰ کمتر از ۱۰۰۰ مترمکعب

خواهد بود که این ارقام نشان‌دهنده بحران آب در کشور است. پیش‌بینی بانک جهانی و ناسا نشان می‌دهد تا سال ۲۰۵۰ و در خوش‌بینانه‌ترین حالت تا سال ۲۱۰۰ میزان سرانه مصرف آب در ایران به کمتر از ۱۰۰۰ مترمکعب و حتی ۷۰۰ مترمکعب کاهش خواهد یافت که این امر نشان‌دهنده بحران شدید است (رضایان و رضایان، ۱۳۹۵: ۱-۴). متأسفانه گزارش ناسا نیز نشان می‌دهد ایران جزو ۴۵ کشوری است که دچار بحران آب و خشک‌سالی است و مشکل فزاینده کشورمان درباره آب را تأیید می‌کند (NASA reports the water situation in Iran, 2008).

بنابراین امروز وضعیت آب در کشور به مرز اضطرار رسیده و کسری آن بالغ بر ۴۰ میلیارد مترمکعب شده است؛ البته استان‌هایی مانند فارس، سیستان و بلوچستان، اصفهان، کرمان، یزد و... بیشتر و زودتر از سایر مناطق کشور به مرز بحران و اضطرار در آب رسیده‌اند. چنانچه در این باره چاره‌اندیشی نشود، در آینده نزدیک رقابت بر سر آب، اختلافات قومی در کشور را در قالب درگیری‌های استانی و منطقه‌ای تشدید خواهد کرد. خطرناک‌تر از همه اینکه بی‌آبی تداوم زندگی انسانی، کشاورزی و حیات زیست‌محیطی را به بن‌بست خواهد کشاند. تبدیل ماجرای خشک‌شدن دریاچه ارومیه به بحرانی سیاسی-امنیتی، تحصن نمایندگان استان چهارمحال و بختیاری در اعتراض به انتقال آب از سرشاخه‌های کارون به سایر استان‌ها، تهدید ۱۸ نماینده استان خوزستان به استعفا در صورت عملی شدن طرح دولت برای انتقال آب بهشت‌آباد به مناطق مرکزی ایران، ابراز نگرانی نماینده اردبیل از انتقال حقب این استان از رود ارس به دریاچه ارومیه و... نمونه‌هایی کوچک از رابطه جدی میان آب شیرین، به‌عنوان حیاتی‌ترین فاکتور طبیعی برای تداوم حیات، و سیاست کشور ما به‌شمار می‌آیند. وزیر کشاورزی در دولت سازندگی و رئیس فعلی سازمان حفاظت از محیط‌زیست هشدار می‌دهد که «بحران اصلی که ما را تهدید می‌کند این است که فلات ایران دارد غیرقابل سکونت می‌شود... اگر وضعیت اصلاح نشود، ایران ۳۰ سال دیگر کشور ارواح می‌شود». وی در این مصاحبه به شرح آینده هشداردهنده دریاچه‌های خشک‌شده و سفره‌های خالی آب‌های زیرزمینی می‌پردازد که احتمالاً میلیون‌ها ایرانی را به ترک محل سکونت خود وادار خواهد کرد (کلانتری، ۱۳۹۲). در این مقاله، بحران تأمین آب در حوضه آبریز زاینده‌رود بررسی شده و مسائل اجتماعی و راهکارهایی برای مدیریت آن پیشنهاد شده است.

روش‌شناسی پژوهش

در مقاله حاضر از روش پژوهش میدانی استفاده شده است. این روش که یکی از پرکاربردترین روش‌ها در حوزه پژوهش‌های اجتماعی است، شیوه‌ای برای جمع‌آوری داده‌های کیفی و تجزیه و تحلیل آن به‌شمار می‌آید. این روش در بیشتر موارد از طریق مصاحبه و مشاهده عمیق انجام می‌پذیرد؛ به همین دلیل پژوهشگر در پژوهش میدانی به‌طور مستقیم و تعاملی به گفت‌وگو و مشاهده افراد و گروه‌ها می‌پردازد. از این‌رو گفته می‌شود «در این روش، علم خشک و بی‌روح ریاضی، یا آمارهای پیچیده و فرضیه‌های قیاسی انتزاعی کاربردی ندارند، بلکه در این روش تعامل اجتماعی مستقیم و رویارویی با محیط اجتماعی برقرار می‌شود» (ایمان و غفاری‌نسب، ۱۳۸۹: ۱۴)؛ بنابراین پژوهشگران میدانی نگرش‌های افراد و گروه‌ها را در محیط طبیعی‌شان مطالعه کرده‌اند؛ به همین دلیل پژوهش میدانی بر مشاهده مستقیم وقایع در محیط‌های طبیعی استوار است. «پژوهشگر میدانی نیز که فردی طرفدار پراگماتیسم روش‌شناختی است، از خلاقیت و توانایی اندیشیدن درباره مسائل در میدان برخوردار است» (همان: ۱۷) و زندگی روزمره و معانی آن را در محیطی خاص بررسی می‌کند. پژوهش میدانی شامل مراحل مختلفی مانند انتخاب میدان پژوهش، تعامل با اعضای آن حوزه، مشاهده و گردآوری داده‌های کیفی، تجزیه و تحلیل داده‌ها، مصاحبه و تکمیل تحلیل‌ها و ارائه گزارش پژوهش است. در این پژوهش، با توجه به سابقه مدیریتی نگارنده بین سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲ و تعامل مستقیم با موضوع بحران تأمین آب در حوضه آبریز زاینده‌رود، از روش پژوهش میدانی استفاده است؛ بنابراین نخست مسئله خشک‌سالی و بحران آب در فلات مرکزی ایران تجزیه و تحلیل شده و سپس مخاطرات امنیتی و اجتماعی آن بررسی شده است. همچنین راه‌های برون‌رفت از این بحران نشان داده می‌شود. در کنار بررسی علمی، تجربه عملی مدیریت حوزه سیاسی نگارنده، که موضوع بحران آب مهم‌ترین دستور کار در دوره مسئولیتش بوده است، دغدغه اصلی ورود به این بحث و بیان هشدارها و تهدیدهایی است که باید برای حل آن‌ها تمهیدات و راهکارهای لازم را در نظر گرفت.

حوضه آبریز زاینده‌رود و منابع تأمین آب آن

ایران به شش حوضه آبریز بزرگ (ابر حوضه) تقسیم شده است:

۱. حوضه آبریز دریای خزر: این حوضه با مساحت ۱۷/۷ میلیون هکتار معادل ۱۱ درصد از مساحت کل کشور را شامل می‌شود.

۲. حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان: مساحت حوضه، ۴۳ میلیون هکتار معادل ۲۶/۲ درصد از مساحت کل ایران را شامل می‌شود.

۳. حوضه آبریز دریاچه ارومیه: مساحت این حوضه، ۵ میلیون هکتار معادل ۳ درصد از مساحت کل ایران است. در حوضه دریاچه ارومیه هشت رودخانه با مساحت آبریز بیش از هزار کیلومترمربع وجود دارد که زاینده‌رود بزرگ‌ترین و مهم‌ترین آن‌ها به‌شمار می‌آید.

۴. حوضه آبریز مرکزی: مساحت این حوضه ۸۳/۱ میلیون هکتار معادل ۵۰/۷ درصد از مساحت ایران است.

۵. حوضه آبریز هامون: مساحتی بالغ بر ۱۰/۶ میلیون هکتار معادل ۶/۵ درصد از مساحت کل ایران است.

۶. حوضه آبریز سرخس: دارای مساحتی بالغ بر ۴/۴ میلیون هکتار و معادل ۲/۶ درصد است.

مهم‌ترین رودخانه جاری در فلات مرکزی ایران زاینده‌رود به طول حدود ۳۵۰ کیلومتر است که از ارتفاعات زردکوه و قله‌های موجود در شهرستان کوه‌رنگ در خاک بختیاری سرچشمه گرفته است و از مغرب به مشرق تا نمک‌زار طبیعی باتلاق گاوخونی جریان دارد. تأمین آب شرب، کشاورزی، صنعت و فضای سبز، زیستگاه موجودات مختلف، تلطیف هوا، حفاظت از اراضی، اشتغال، زیبایی منظر و جذب توریست از جمله مزایای زاینده‌رود است. وسعت این حوضه ۴۱,۵۰۳ کیلومترمربع است که از این مقدار ۱۶,۶۴۹ کیلومترمربع آن را مناطق کوهستانی و ۲۴,۸۵۴ کیلومترمربع را کوه‌پایه و دشت تشکیل می‌دهد (محیط‌زیست اصفهان، ۱۳۹۵).

اهمیت حیاتی این رودخانه برای تداوم حیات و تمدن در این منطقه انکارنشدنی و در عین حال مدیریت و تخصیص آن محل بحث بوده است. قدیمی‌ترین سندی که در توزیع آب زاینده‌رود وجود دارد و امروز هم به آن استناد می‌شود، طومار منسوب به شیخ بهایی است. فارغ از بحث اصالت این سند، این طومار مبنای اصلی بهره‌مندی کاربران آب را تعیین می‌کند.

براساس این طومار، کل آب رودخانه به ۳۳ سهم کلی و ۲۷۵ سهم جزئی تر بین ۷ بلوک آبخور آن تقسیم شده است که از حدود ۷۰ کیلومتری غرب اصفهان تا ۱۲۰ کیلومتری شرق این شهر ادامه دارد. تقسیم آب براساس طومار، از ۷۵ روز بعد از نوروز تا آخر آبان ماه به مدت ۱۶۰ روز مجری بوده و در فصول سرد سال که نیاز به آبیاری وجود نداشته است، به اصطلاح رودخانه آزاد بوده و هرکس به هر میزان که نیاز داشته است می‌توانسته از آن بهره‌برداری کند. از ویژگی‌های اصلی طومار این است که در آن هیچ روستا و مزرعه در کل منطقه و هیچ باغ و محله‌ای در داخل شهر از قلم نیفتاده است. همچنین نمای بیش از هزار واحد آبیاری آن در ۲۷ صفحه تنظیم شده و از شرح و بست‌های بی‌مورد در آن خودداری شده است (حسینی ابری، ۱۳۷۹: ۷۱).

در طول دوره حکومت پهلوی دوم و جمهوری اسلامی ایران، اقدامات متعددی برای حفظ و ارتقای وضعیت آب در حوزه زاینده‌رود انجام شد که یکی از آنها انتقال بین حوضه‌ای از حوضه آبریز کارون بوده است. دغدغه انتقال آب از حوزه پرآب کارون به این حوزه بنا بر برخی نقل‌ها از زمان شاه‌عباس اول وجود داشت که به سرانجام نرسید.^۱ در دوره فعلی نیز قبل از سال ۱۳۲۰، مطالعات طراحی سه تونل به‌منظور انتقال آب رودخانه کوه‌رنگ از سرشاخه‌های کارون به سرشاخه‌های زاینده‌رود و دشت مرکزی ایران انجام شده بود. تونل اول کوه‌رنگ، تونلی است که برای انتقال آب رود ماربر (آب کوه‌رنگ) به زاینده‌رود در نزدیک شهر چلگرد یا کوه‌رنگ در استان چهارمحال و بختیاری در ایران ساخته شده است. حفاری تونل و ساخت سد کوه‌رنگ در ۲۴ مهرماه سال ۱۳۳۲ به پایان رسید. تونل اول کوه‌رنگ، به طول ۲۰۰۰ متر و دبی ۲۲ مترمکعب در ثانیه، انتقال حدود ۳۰۰ میلیون مترمکعب در سال را ممکن کرده است. کشاورزان شرق اصفهان با خرید اوراق قرضه در ساخت این تونل مشارکت کرده‌اند. تونل دوم انتقال آب کوه‌رنگ به طول ۱۱ هزار کیلومتر که از سال ۱۳۵۲ آغاز شد و در سال ۱۳۶۴ به پایان رسید، بیش از ۲۷۰ میلیون مترمکعب را به این حوضه منتقل کرد. تونل سوم که از سال ۱۳۷۴ آغاز شد، به طول ۲۳ کیلومتر در سال ۱۳۹۳ به

۱. نخستین بار شاه‌عباس صفوی در سال ۱۰۲۹ ه‍.ق میرجهانگیرخان بهرامسری آسترکی را مأمور الحاق آب کارون به زاینده‌رود کرد، اما با مرگ شاه‌عباس این طرح ناتمام ماند.

پایان رسید که به دلیل ساخته‌نشدن سد تنظیمی، حدود ۷۰ میلیون مترمکعب به منابع این حوضه اضافه کرده است (سازمان آب منطقه‌ای اصفهان، ۱۳۹۴).

در حوزه زاینده‌رود در شرایط معمولی با بارندگی متوسط، میزان آب ورودی به دریاچه سد به قرار زیر است: از رودخانه ۸۵۰ میلیون مترمکعب در سال، از تونل اول ۳۳۰ میلیون مترمکعب در سال، از تونل دوم ۲۷۰ میلیون مترمکعب در سال و از چشمه لنگان ۱۲۰ میلیون مترمکعب در سال، که مجموع آب ورودی برابر ۱۵۷۰ میلیون مترمکعب در سال است. حوضه در زمان‌های بارندگی از سایر سطوح و حواشی آب دریافت می‌کند؛ به نحوی که می‌توان برآورد کرد آب ورودی حوضه در یک سال معمولی در مجموع ۲۱۰۰ میلیون مترمکعب است؛ البته واضح است که در سال‌های پرباران آورد رودخانه یا مجموع آب حوضه از مقادیر ذکر شده به نسبت افزایش بارندگی افزایش و در سال‌های کم‌بارش کاهش می‌یابد؛ برای مثال آورد رودخانه از مهر ۱۳۸۴ تا مهر ۱۳۸۶، ۳۷۰۰ مترمکعب و از مهر ۱۳۸۶ تا مهر ۱۳۸۸ به ۱۷۰۰ میلیون کاهش یافته است.

مصارف حوضه زاینده‌رود

سه بخش اصلی شرب، صنایع و کشاورزی، در مصرف آب حوضه زاینده‌رود قابل‌شناسایی هستند. کارشناسان شرکت آب منطقه‌ای، خروجی از سد را ۱۸۰۰ تا ۱۹۰۰ میلیون مترمکعب در سال‌های معمولی می‌دانند که ۴۲۵ میلیون مترمکعب آن برای شرب در استان‌های اصفهان و یزد، ۱۲۰ میلیون مترمکعب در حوزه صنعت و مابقی در حوزه کشاورزی و محیط‌زیست منطقه و فضاهای سبز شهری استفاده می‌شود. در سال‌های خشک‌سالی امکان کاهش معنادار در مصارف شرب و صنعت وجود ندارد و عمده کاهش، متوجه بخش کشاورزی است. براساس یافته‌های یک بررسی علمی، در حوضه زاینده‌رود مراحل توسعه، تخصیص و مصارف آب فرایندی ناگهانی یافته است. همچنین تقاضا برای مصارف آب بلافاصله پس از تأمین آب در هر حوضه طی پنجاه سال اخیر به‌طور مداوم تحت تنش آبی قرار داشته است (سالمی و حیدری، ۱۳۸۵: ۷۲-۷۶). این موضوع نشان می‌دهد که مدیریت جامع آب برای تخصیص بین بخش‌های مختلف وجود ندارد و یافته‌های علمی بعدی این ادعا را ثابت می‌کند.

در جدول ۱، مصارف حوضه در سال آبی ۸۷ و ۸۸ آورده شده است. همچنین درصد مصارف محاسبه، و با درصد مصارف در سال‌های معمولی مقایسه شده است. مشاهده می‌شود که مصارف شرب و شهری و صنایع و برداشت‌های چهارمحال و بختیاری و پمپاژهای بالادست

سد چم آسمان در این سال مشابه سال‌های پرآب بوده و تقریباً کاهشی نداشته است. این برآورد نشان می‌دهد سهم فضای سبز شهری حدود ۵۰ درصد کاهش مصرف داشته است، اما بخش کشاورزی در مقایسه با سال‌های ترآبی، ۹۰ درصد کمتر آب دریافت کرده است.

جدول ۱. برآورد مصارف بخش‌های مختلف در سال آبی ۸۷-۸۸ و مقایسه آن با سال‌های

معمولی

تغییرات در مقدار برداشت	درصد برداشت از خروجی در سال‌های معمولی (۱۸۵۰ میلیون مترمکعب)	درصد از کل (۱۰۰۰ میلیون مترمکعب)	میزان مصرف (میلیون مترمکعب)	نوع مصرف
۰	۱۹	۳۵	۳۵۰	شرب و مصرف شهری اصفهان
۰	۳/۲	۶	۶۰	انتقال به یزد
۰	۰/۸	۱/۵	۱۵	انتقال به کاشان
۰	۲۳	۴۲/۵	۴۲۵	جمع مصارف شرب و شهری
۵۰ درصد کاهش	۱۳/۵	۱۵	۱۵۰	فضای سبز شهرها و برخی چاه‌های حریمی
۰	۵/۶	۱۰/۳	۱۲۰	برداشت‌های استان چهارمحال و بختیاری
۰	۱/۷	۳/۱	۳۱	برداشت‌های بین سد تنظیمی و سد چم آسمان در استان اصفهان
۳۷/۵ درصد کاهش	۳/۷	۵	۵۰	تبخیر از سطح دریاچه
۰	۴/۳	۵	۵۰	نفوذ در عمق
۹۰ درصد کاهش	۴۰	۳/۶	۳۶	آبیاری باغ‌ها و درختان از کانال نکوآباد کشاورزی
		۳/۵	۳۵	رهاشده بعد از سد چم آسمان تا نکوآباد
		۷/۱	۷۱	جمع مصارف کشاورزی
	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰۰	جمع کل

این در حالی است که نیازهای شرب و صنعت در حوضه زاینده‌رود همچنان رو به افزایش است. در جدول ۲، پیش‌بینی مصارف بخش‌های مختلف توسط شرکت آب منطقه‌ای اصفهان آمده است.

جدول ۲. پیش‌بینی مصارف بخش‌های مختلف

نیازها	سال ۱۳۸۱	سال ۱۳۹۰	سال ۱۴۰۰
نیاز شرب	۲۰۱	۴۳۰	۵۸۲
نیاز صنعت	۱۴۵	۲۹۴	۳۹۴
کشاورزی	۴۹۸۴	۵۵۵۰	۵۵۵۰
تبخیر از سطح دریاچه و رودخانه	—	۵۰	۵۰
محیط‌زیست	۷۰	۷۰	۷۰
نفوذ در سطح زمین	—	۸۸	۸۸
مصرف کل	۵۵۰۰	۶۴۸۵	۶۷۳۵

دلایل خشک‌شدن زاینده‌رود

زاینده‌رود در سال‌های اخیر با تنش‌های کیفی و کمی زیادی مواجه بوده است. از نظر کیفی این رودخانه با بیش از ۷۰ درصد آلودگی در گروه رودخانه‌های آلوده کشور قرار دارد. از نظر کمی نیز تعداد خشکی‌های متوالی در سال‌های اخیر شاخص مهمی برای بحران زاینده‌رود است (بصیری، ۱۳۸۸: ۵-۱۰). در حالت کلی دو عامل طبیعی و انسانی تأثیرات اصلی را در خشکی رودخانه داشته‌اند که نقش عامل انسانی به مراتب بیشتر بوده است. عامل انسانی با تعریف مصارف آبی متعدد و متنوع از زاینده‌رود بدون توجه به توان رودخانه در تأمین این نیازها و بدون محاسبه نسبت مقدار آب رودخانه و مصارف موجود، سبب برهم‌خوردن تعادل ورود و خروج یا منابع و مصارف آب و ایجاد بحران در رودخانه شده است. این مقدار در شرایط فعلی حدود ۶۰۰ میلیون مترمکعب و در شرایط طبیعی ۱۷۰۰ میلیون مترمکعب بیلان منفی داشته است. مصارف صنعتی، شهری، افزایش سطح زیر کشت، جمعیت، مدیریت منابع آبی، نگرش غیرسیستمی به زاینده‌رود، توازن‌نداشتن در برداشت آب در نواحی مختلف و نگرش اقتصادی به رودخانه از مهم‌ترین مؤلفه‌های فشار کم بر زاینده‌رود بوده‌اند.

آب‌های زیرزمینی حوضه نیز به دلیل کمبودهای شدید آب در ۵۰ سال گذشته کاهش فراوان یافته است؛ زیرا بسیاری از چاه‌ها کم‌آب یا خشک شده‌اند. براساس یک بررسی علمی، بیش از ۷۶۰۰ حلقه چاه حریمی تا سال ۱۳۹۰ حفر شده است. درحقیقت الگوی توسعه در مناطق بهره‌بردار از زاینده‌رود از جمله در استان‌های اصفهان، یزد و چهارمحال و بختیاری ناپایدار و مبتنی بر مصرف بالای آب است؛ درحالی‌که چیدمان توسعه باید براساس آمایش سرزمین باشد. موفق‌نبودن مدیریت در بحران زاینده‌رود، ناشی از تأکید بر آمارهای کلی و غیرکاربردی منابع آبی است. استمرار خشکی زاینده‌رود نشان می‌دهد برخلاف نگرش اعمال محدودیت‌های فراوان آبی در بخش کشاورزی و تلاش برای تغییر شیوه‌های آبیاری برای خروج از بحران آب اصفهان، همچنان این بحران ادامه داشته و روش‌های اعمال‌شده به دلیل جامع‌نبودن ۹۰ درصد مصرف آب در کشاورزی کارآمد نبوده‌اند؛ بنابراین این عدد به پردازش، تحلیل و تصحیح نیاز دارد؛ در غیر این صورت تأکید بر آن سبب تمرکز تک‌بعدی برنامه‌ریزی‌ها بر بخش کشاورزی و در نتیجه بی‌توجهی به کنترل مصارف دیگر و استمرار بحران خواهد شد. دلیل دیگر بر لزوم تصحیح نگرش به این آمار و ارقام، بازگشت بخشی از آب مصرفی در کشاورزی به چرخه هیدرولوژی است. این آب پس از نفوذ در زمین وارد منابع آب‌های زیرسطحی شده است و می‌تواند چندین بار در این چرخه استفاده شود. عوامل دیگری مانند آب‌های مجازی، جابه‌جایی مکانی مصرف آب، اختلاط مصرف (مانند آب‌های شرب و کشاورزی که در حال حاضر بعضی صنایع از آن استفاده می‌کنند) و برداشت‌های غیرمجاز، دلایل دیگری بر نیاز به پردازش بیشتر آمار مربوط به آب مصرفی در بخش کشاورزی هستند.

مسائل اجتماعی ناشی از کمبود آب در حوضه زاینده‌رود

شبکه آب‌های یک کشور در ایجاد وحدت ارضی یا پراکندگی آن، قدرت اقتصادی، ارتباطات، حمل‌ونقل و توان ملی یک کشور نقش عمده‌ای دارد. بحران آب در بیشتر موارد، به‌عنوان بحرانی امنیتی در سطح ملی و بین‌المللی تلقی می‌شود و از آنجا که بخش عظیمی از اقتصاد ملی ایران به بخش کشاورزی وابسته است، کمبود آب و خشک‌سالی می‌تواند عامل چالش‌برانگیزی در امنیت ملی و اقتصادی ایران باشد. کشور ما در حال حاضر جمعیتی بیش از ۸۰ میلیون نفر دارد و جنگ تحمیلی هشت‌ساله با عراق را از سر گذرانده است. همچنین به دلیل برنامه صلح‌آمیز هسته‌ای با تحریم‌های آمریکا و غرب روبه‌رو بوده است و در مرزهایش نیز همیشه

تنش‌هایی وجود دارد. در کنار این موارد، تحلیل رفتن منابع آبی نیز امروز در حال تبدیل شدن به تهدید جدی و فراگیری است که تدابیری مهم را می‌طلبد. بحران اسفند سال ۱۳۹۱ در منطقه شرق اصفهان تلنگری جدی در این خصوص بود. در ادامه به عمده دلایل و ریشه‌های شکل‌گیری، نحوه اعتراضات و مخاطرات امنیتی و اجتماعی ناشی از آن در حوضه زاینده‌رود اشاره می‌کنیم.

کشاورزان حقابه‌دار؛ معترضان اصلی

کشاورزان حقابه‌دار اصفهان مهم‌ترین گروه معترض به وضعیت بحرانی آب در این حوضه هستند که بیشترین ظرفیت را برای بسیج کشاورزان و سازمان‌بخشی به اعتراضات دارند. کشاورزان حوضه زاینده‌رود اصفهان به دو بخش عمده تقسیم می‌شوند. برخی از آن‌ها حقابه‌دار هستند که براساس طومار شیخ بهایی در شرق شهرستان اصفهان و غرب استان اصفهان، در شهرستان‌های لنجان، فلاورجان، مبارکه، خمینی‌شهر و نجف‌آباد که باغ دارند، قرار گرفته‌اند. این گروه در صف اول معترضان به وضعیت موجود آب هستند و متأسفانه هنوز آمار رسمی از تعداد این افراد در دست نیست. در سال ۱۳۹۱، گروهی با مسئولیت جهاد کشاورزی استان با حضور نمایندگان جهاد کشاورزی و نمایندگان کشاورزان با نظارت حوزه امنیتی استانداری برای شناسایی و ثبت‌نام از حقابه‌داران تشکیل شد که با بررسی اسناد، سازمان‌دهی آن‌ها صورت گرفت که در نهایت از حدود ۱۳ هزار خانواده ثبت‌نام شد (اسماعیلی، ۱۳۹۲). این دسته از کشاورزان با تشکل‌های صنفی مؤثر، کاملاً مستدل و حقوقی، پیگیر مطالبات خود هستند. اجرای مفاد مواد ۱۸، ۱۹ و ۲۰ قانون توزیع عادلانه آب مصوب سال ۱۳۶۱. مجلس شورای اسلامی مهم‌ترین مطالبه آنان است. کانون کشاورزان و انجمن صنفی دو تشکل اصلی فعال در این عرصه هستند.

بخش دیگری از کاربران کشاورزان سهم‌بر هستند که در مناطق مهیار و برخوار قرار دارند. آن‌ها در سال‌های پربابی زاینده‌رود تا اوایل دهه هفتاد شمسی، با پرداخت هزینه‌های حفر کانال، از آب زاینده‌رود استفاده کردند. در قراردادهای تنظیمی آب منطقه‌ای با این کشاورزان تصریح شده است که شرط تخصیص آب، وجود مازاد کاربران اصلی است؛ از این‌رو در ده سال اخیر آبی به‌منظور استفاده آنان رهاسازی نشده است. این دسته از کشاورزان با وجود اعتراض و گاهی تهدید، اقدام عملی و حرکت اجتماعی برای استفاده از آب انجام نمی‌دهند.

شکل‌گیری اعتراضات گسترده اجتماعی در سال‌های اخیر

بحران تأمین آب در حوضه آبریز زاینده‌رود به شکل‌گیری اعتراضات اجتماعی، به‌ویژه بین سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۲ منجر شده است. در ادامه به برخی از مهم‌ترین اعتراضات اجتماعی در سال‌های اخیر در واکنش به این بحران اشاره خواهیم کرد.

حمله به تأسیسات انتقال آب به یزد

در سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۹۰ به دلیل حجم کم ذخیره آب در سد زاینده‌رود، آب برای کشت پاییزه در آبان‌ماه آن سال رها نشد. نمایندگان کشاورزان در جلسات پی‌درپی با مسئولان استان، خواهان رهاسازی آب برای کشت بهاره بودند و عمده انتقادات آن‌ها بی‌توجهی به نیازهای کشاورزان غرب و شرق اصفهان بود. در نوروز ۱۳۹۰، اولین حرکت اجتماعی گسترده در قالب حرکت تراکتورها از شرق اصفهان با هدف تعرض به فضای سبز اصفهان صورت گرفت. پس از درگیری‌های پراکنده در ورودی اصفهان، با سخنرانی معاون سیاسی و امنیتی استاندار، جمعیت معترض پراکنده شدند؛ در نتیجه با مصوبات ویژه‌ای که هیئت دولت در ۱۴ فروردین در جبران خسارت‌ها داشت، بدون رهاسازی آب در بهار این مشکل رفع شد.

تداوم خشک‌سالی در سال زراعی ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ که رهانکردن پی‌درپی آب را به دنبال داشت، بر اثر اجتماعاتی که از دی‌ماه ۱۳۹۱ و با دایرکردن خیمه‌های اعتراضی شکل گرفته بود، در ۴ اسفند به خط انتقال آب یزد و تأسیسات آن در ورزنه حمله شد و این ناآرامی تا ۹ اسفند ادامه یافت. در درگیری‌های ۹ اسفند برخی از کشاورزان از ناحیه چشم آسیب دیدند و خسارت‌های سنگین مادی به خطوط انتقال آب به‌وجود آمد. همچنین جریان آب شرب در یزد دچار مشکل جدی و جیره‌بندی و استفاده از تانکر برای آب‌رسانی اجباری شد.^۱

اعتراض به طرح انتقال آب بهشت‌آباد به فلات مرکزی

طرح بهشت‌آباد عنوانی برای انتقال آب از چهارمحال و بختیاری به فلات مرکزی اصفهان است. این طرح بزرگ احداث تونل بهشت‌آباد بود که با ظرفیت انتقال سالانه ۱ میلیارد و ۱۰۰ میلیون مترمکعب، آب را به فلات مرکزی منتقل می‌کند. طرح بهشت‌آباد در نهایت در میان مخالفان

۱. مشروح این واقعه در مصاحبه معاون سیاسی و امنیتی وقت استاندار اصفهان با سایت خبری رویش آمده است.

کارشناسان، مسئولان، نمایندگان و مهم‌تر از همه افکار عمومی استان‌های خوزستان و چهارمحال و بختیاری، در آستانه استیضاح وزیر نیروی وقت و با فشار مسئولان و نمایندگان استان‌های مرکز کشور، به‌ویژه اصفهان در شورای عالی آب تصویب شد و وزارت نیرو اعلام کرد در هفته دولت سال ۱۳۹۰ طرح بهشت‌آباد کلنگ‌زنی می‌شود. هدف اصلی این طرح توسعه کشاورزی بود. با اجرای طرح بهشت‌آباد، آب صنعت و کشاورزی اصفهان، یزد و کرمان تا ۲۰ سال آینده تأمین می‌شود.

مخالفان این طرح مدعی هستند این طرح بدون مطالعه همه‌جانبه مصوب شده است و تنها به منافع استان اصفهان توجه شده و به مصارف حوزه‌های پایین‌دست توجهی نشده است. در پی اعلام خبر کلنگ‌زنی طرح انتقال آب بهشت‌آباد، نمایندگان استان چهارمحال و بختیاری نیز در مجلس تحصن کردند. همچنین نمایندگان خوزستان در اعتراض به این طرح، تهدید به استعفای دسته‌جمعی را مطرح کردند و بهشت‌آباد به‌صورت موقت تا بررسی مجدد متوقف شد. آخرین مورد از اعتراض به این پروژه، تشکیل حلقه انسانی در خوزستان در سال ۱۳۹۳ بود که در نتیجه آن استاندار وقت خوزستان و معاون رئیس‌جمهور و رئیس سازمان محیط‌زیست کشور نیز در جمع معترضان حاضر شدند (ایرنا، ۱۳۹۵).

اعتراض مسئولان چهارمحال و بختیاری به احداث تونل گلاب

تونل انتقال آب گلاب با ظرفیت ۲۲/۵ مترمکعب در ثانیه آب را از سد تنظیمی زاینده‌رود (حجت‌آباد) به بالادست شهر رضوان‌شهر به طول ۲۵ کیلومتر منتقل می‌کند. عملیات اجرایی این طرح از سال ۱۳۸۴ آغاز شده و تاکنون کارگاه‌های موجود در منطقه فعال بوده و هستند. دلیل اساسی در این انتقال، توجه به موضوع پدافند غیرعامل و مصون‌سازی آب شرب نزدیک به ۴ میلیون نفر از خطرات احتمالی است؛ برای مثال در سال ۱۳۸۷ و به‌دنبال نشت نفت به زاینده‌رود در حوالی سامان بحران جدی در شهر اصفهان پدید آمد (شیشه‌فروش، ۱۳۸۷). نمایندگان چهارمحال و بختیاری با حضور در محل کارگاه ساخت تونل به‌شدت به ساخت و حفر آن اعتراض کردند و هدف این پروژه را انحراف مسیر آب و انتقال تمام آب به اصفهان را دانستند (حیدری دستنایی، ۱۳۹۰).

به خطر افتادن ادامه حیات مؤسسات بزرگ اقتصادی و صنعتی

یکی از مخاطرات جدی اجتماعی و امنیتی از تداوم بحران آب در این حوضه، به خطر افتادن حیات اقتصادی و صنعتی اصفهان است. اصفهان با داشتن حدود ۱۰ هزار واحد صنعتی، میزبان صنایع مهم و راهبردی کشور نیز به شمار می آید. دو مجموعه صنعتی بزرگ ذوب آهن و فولاد با تأمین ۷۰ درصد محصولات فولادی، پالایشگاه با تولید روزانه نزدیک به ۱۰ میلیون لیتر بنزین و نیروگاه شهید منتظری با تأمین ۱۶ درصد از برق کشور بخشی از این صنایع هستند.

در خشک سالی سال های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ و با توجه به قطع جریان آب از سد نکوآباد، امکان جریان آب در کانال آب پالایشگاه اصفهان از بین رفته بود. در آن شرایط تحریمی که پالایشگاه اصفهان تولید حدود ۱۰ میلیون لیتر از بنزین روزانه کشور را برعهده داشت، شورای تأمین استان به اجبار با آب شرب شاهین شهر به پالایشگاه آب رسانی می کرد. کمبود آب در مجتمع فولاد مبارکه، در مقطعی استفاده از خط انتقال آب یزد را توسط مسئولان مجتمع مبارکه مطرح کرد که با واکنش تند دولتمردان استان یزد و شکایت آن ها به مراجع قضایی روبه رو شد. در برخی مقاطع، شورای تأمین استان اصفهان با استفاده از نیروی انتظامی امکان تداوم بهره مندی ذوب آهن و فولاد مبارکه را در مقابل اعتراض کشاورزان منطقه فراهم کرد.

بحث و نتیجه گیری

تأمل در معضلات و مسائل گفته شده بیانگر این واقعیت است که در صورت کمبود آب یا کاهش دسترسی به منابع آب شیرین احتمال بروز بحران در هریک از حوزه های بحران خیز، مانند بحران قومیتی، بحران کارآمدی یا بحران مشروعیت به شدت افزایش می یابد. در این میان، بروز آشوب های اجتماعی ناشی از بیکاری، منازعات قومی بر سر تقسیم آب و دستیابی به سهم آب بیشتر، کمبود آب شرب و نگرانی های وابسته به آن را نیز نباید از نظر دور داشت. هریک از موارد فوق ممکن است به بحرانی مستقل، یا به زمینه ای برای پدید آمدن بحران های امنیتی منجر شود. بروز آشوب های اجتماعی در برخی مناطق، منعکس کننده رابطه مسئله آب با بحران های امنیتی است که می تواند پیامدهای زیادی را داشته باشد. از جمله این آشوب ها می توان به پدید آمدن شورش ها و ناآرامی های اجتماعی در بخش هایی از اصفهان در مخالفت با تقسیم ناعادلانه آب شیرین در تابستان ۱۳۸۰، خشم کشاورزان منطقه خوراسگان در شرق اصفهان، در اعتراض به قطع حجاب کشاورزی این مناطق از زاینده رود و انتقال آب به یزد در سال ۱۳۹۱،

تحصن نمایندگان استان چهارمحال و بختیاری در مجلس شورای اسلامی در پی اعلام خبر کلنگ‌زنی طرح انتقال آب بهشت‌آباد به اصفهان و مواردی دیگر از این قبیل اشاره کرد. برای مثال، مهاجرت ساکنان روستاهای نزدیک به اصفهان در شرق این شهرستان که طی سال‌های اخیر با خشک‌سالی مواجه شده‌اند، همچنین اجاره‌دادن خانه‌ها به اتباع افغانی، سبب شده است تا بخش مرکزی اصفهان به یکی از مناطق پرجمعیت افغانی‌نشین تبدیل شود. این امر ضمن ایجاد تنش‌های محلی، با توجه به هم‌جواری با تأسیسات هسته‌ای اصفهان، احتمال مخاطرات امنیتی یو. سی. اف را نیز افزایش داده است. متأسفانه بررسی فضای فعلی افکار عمومی در میان استان‌های خوزستان، چهارمحال و بختیاری، اصفهان، یزد و کرمان در موضوع بحران آب، نشان‌دهنده بی‌اعتمادی به اقدامات مسئولان محلی و کشوری است. از عوامل تشدیدکننده این بحث تبدیل این بحران به سوژه‌ای جذاب در دست متصدیان اجرایی محلی و نمایندگان مجلس این استان‌ها برای جلب توجه افکار عمومی است. به‌نظر می‌رسد در جمع‌بندی مطالب گفته‌شده و برای جلوگیری از تشدید فضای ملتهب فعلی و برداشتن گام‌های اساسی برای کاهش مشکلات، توجه به توصیه‌های زیر می‌تواند راه‌گشا باشد:

۱. راه‌حل اساسی درازمدت این است که برای همه استان‌ها، به‌ویژه استان‌هایی مانند اصفهان، چهارمحال و بختیاری، یزد، کرمان و خوزستان که بر سر نحوه استفاده از منابع درگیر هستند، طرح آمایش سرزمین به‌صورت صحیح و علمی تهیه شود و هرگونه توسعه جدید در بخش‌های مختلف مستند بر پایه اصول علمی جایابی شود.

۲. در جلسات استانی به‌صورت متعدد شاهد دخالت گرایش‌های بومی مدیران آب منطقه‌ای در تحلیل شرایط و ارائه راهکار بوده‌ایم. طبیعی است قانون استقلال آب منطقه‌ای استان‌ها مصوب ۱۳۸۳ در مجلس هفتم، که نه با اصول علمی هم‌خوانی دارد و نه با اصول مدیریتی و اجتماعی، در دامن‌زدن به تنش‌های اجتماعی بین‌استانی نیز بی‌تأثیر نبوده است، اما مدیریت واحد حوضه رودخانه زاینده‌رود از مهم‌ترین اقدامات کوتاه‌مدت است که می‌تواند بسیار مؤثر باشد؛ از این‌رو نیاز به تجدیدنظر از سوی دولت و مجلس در این امر ضروری است.

۳. نیاز اساسی مدیریت آب در کشور، به‌ویژه در استان‌های اصفهان، چهارمحال و بختیاری و خوزستان، تشکیل شورای برنامه‌ریزی و مدیریت آب بین استان، زیر نظر وزارت کشور و وزارت نیرو و با شرکت تمام بخش‌های مصرف‌کننده آب مانند کشاورزان، شهروندان، صاحبان

صنایع و سازمان‌های مربوط به آنهاست. این شورا نیازمند بهره‌گیری از مشاوره کمیته‌ای علمی شامل متخصصان رشته‌های مختلف مربوط به آب و اقتصاد است. این کار در دنیا در حوضه‌های رودخانه‌ها و در میان کشورها برای یک رودخانه انجام می‌شود. این موضوع در مصوبات جلسه ویژه مورخ ۱ اسفند ۱۳۹۱، نایب‌رئیس اول مجلس شورای اسلامی با وزرای اطلاعات، نیرو، جهاد کشاورزی، معاونان وزارت کشور و نمایندگان، استانداران و معاونان استاندار سه استان اصفهان، یزد و چهارمحال و بختیاری مدنظر قرار گرفته و بر آن تأکید شده است.

۴. ورود جدی مدیریت وزارت جهاد کشاورزی در اصلاح روش‌های سستی آبیاری و پیشنهاد کشت محصولات جدید، ضروری است. در بحران اسفندماه سال ۱۳۹۱، جهاد کشاورزی با ارائه بسته قابل‌قبولی برای کشت محدود در بهار ۱۳۹۲ و اعمال محدودیت جدی در کشت برنج در لنجان، با همکاری مسئولان تأمین استان، نقش خود را در کنترل بحران ایفا کرد. پیگیری و تداوم سیاست‌های اجرایی واقع‌بینانه در حوزه کشاورزی می‌تواند فضای تصمیم‌گیری‌های مهم در تغییر اتکای موجود مردم منطقه به درآمد ناشی از کشاورزی را به موارد جایگزین مانند اشتغال در صنایع متناسب با شرایط اقلیمی و استفاده از ظرفیت‌های گردشگری فراهم کند.

۵. تغییر راهبردهای مدیریت فضای سبز شهری، به‌ویژه شهر اصفهان که الگوی همه شهرها و روستاهای استان و حتی برخی از شهرهای کشور است، باید براساس اقلیم خشک برنامه‌ریزی و طراحی شود. همچنین ضروری است از گیاهان بومی و مقاوم به خشکی استفاده شود و برای گیاهان پوششی از گونه‌های چمن مقاوم یا گرامینه‌های بومی استفاده کرد. در هر صورت باید سطوح چمن‌کاری به فضاهایی محدود شود که واقعاً مورد نیاز است. بدیهی است هرگونه روش آبیاری که موجب شود قسمت عمده آب مصرف‌شده تبخیر شود نادرست است.

۶. جلوگیری از بارگزارهای جدید بر زاینده‌رود که متأسفانه هنوز هم تلاش می‌شود با طرح‌های انتقال آب از حوضه زاینده‌رود و اجرای پروژه‌های صنعتی جدید ادامه یابد. هرچند ممکن است استدلال مدیران ملی و استانی بر ناچیز بودن مقدار آب مورد نیاز پروژه‌ها باشد، تأثیرات اجتماعی و حساسیت‌های محلی آن هزینه‌های فراوانی دارد.

۷. تداوم طرح‌های انتقال بین حوضه‌ای، به‌ویژه انجام و اتمام پروژه انتقال آب بهشت‌آباد امری ضروری است. به هر حال با توجه به بحران جدی آب در فلات مرکزی و نیاز استان‌های

اصفهان، یزد و کرمان و همچنین با رفع دغدغه‌های مطرح در فضای افکار عمومی استان خوزستان، این طرح مهم باید اجرایی شود.

۸. استفاده از فناوری‌های جدید در شیرین‌کردن آب و انتقال آن از خلیج فارس به فلات مرکزی و از دریای خزر به مناطقی مانند سمنان می‌تواند یکی از گزینه‌های مهم و چاره‌ساز در مدیریت بحران آب و خشک‌سالی باشد. در گذشته، یکی از عوامل مهم در کم‌توجهی به این راهکار، هزینه‌های فراوان اجرایی آن بود که پمپاژ و انتقال آب را کم‌فایده نشان می‌داد. اکنون با توجه به تجربه‌های علمی دنیا و مجموعه علمی و قوی منابع انسانی کشور ما در حوزه‌های دانش‌بنیان، ظرفیت بسیاری در اختیار است که در صورت جهت‌دهی بخشی از فعالیت‌های پژوهشی و علمی به این حوزه می‌توان شاهد وقوع تحولات مهم و تأثیرگذار بود.



منابع

- ≠ احسانی، مهرزاد و خالدی، هومن (۱۳۸۱)، «شناخت و ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی به‌منظور تأمین امنیت آبی و غذایی کشور»، یازدهمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی: ۶۷۴-۶۵۷، قابل‌دسترس در:
- <https://www.civilica.com/Paper-INCID11-INCID042-11>
- ≠ اسماعیلی، محمدمهدی (۱۳۹۱)، معاون سیاسی امنیتی استاندار اصفهان: آب اختصاص یافته به یزد کم می‌شود، قابل‌دسترس در: <http://www.yazdfarda.com/news/1395/02/66065>
- ≠ اسماعیلی، محمدمهدی، اسماعیلی، مصطفی و هادی شقایقی (۱۳۹۱)، «ارائه رهیافت علمی در کاهش آلودگی فولاد اصفهان»، مجله علمی- پژوهشی محیط‌شناسی دانشگاه تهران، شماره ۶۱: ۷۰.
- ≠ آقای، محمود (۱۳۹۳)، «راه‌حل ملی بحران آب اصفهان»، چشم‌انداز ایران: دوماهنامه سیاسی- راهبردی، شماره ۸۵: ۶۶-۷۰.
- ≠ ببران، صدیقه و نازلی هنریخش (۱۳۸۷)، «بحران وضعیت آب در جهان و ایران»، راهبرد، شماره ۴۸: ۱۹۳-۲۱۲.
- ≠ بصیری، مهدی (۱۳۸۸)، «تحلیل بیان و بررسی علل خشک‌شدن زاینده‌رود»، ماهنامه فنی-تخصصی دانش‌نما، شماره ۱۷۵-۱۷۴: ۵-۱۱.
- ≠ یزد فردا (۱۳۹۱)، جلسه ویژه مجلس برای حل مشکل آب (وزیر نیرو، وزیر اطلاعات -وزیر کشور و استانداران یزد و اصفهان و چهارمحال)، قابل‌دسترس در: <http://www.yazdfarda.com/news/1395/02/66062>
- ≠ فرارو (۱۳۹۳)، تجمع شهرکردی‌ها در اعتراض به تونل بهشت‌آباد، قابل‌دسترس در: <http://fararu.com/fa/news/186875/%D8%AA>
- ≠ پاکروان، شهریار، صائب، کیوان و محمدمهدی قیصری (۱۳۹۳)، «بررسی انواع آلاینده‌های نفتی ناشی از عملکرد پالایشگاه نفت و پتروشیمی اصفهان در منابع آب زیرزمینی»، هفتمین همایش ملی و نمایشگاه تخصصی مهندسی محیط‌زیست، قابل‌دسترس در: <https://www.civilica.com/Paper-CEE-CEE>
- ≠ حسینی ابری، حسن (۱۳۷۹)، زاینده‌رود از سرچشمه تا مرداب، اصفهان: نشر گل‌ها.
- ≠ حیدری دستنایی، نورالله (۱۳۹۰)، اعتراض مردم، ساخت تونل گلاب و بهشت‌آباد در چهارمحال را متوقف کرد، قابل‌دسترس در: <http://www.icana.ir/Fa/News/169916>
- ≠ دانش‌پسند، فاطمه (۱۳۹۳)، تأثیر خشک‌سالی و کمبود امکانات آموزشی مهم‌ترین عامل مهاجرت در شرق اصفهان است، قابل‌دسترس در: <http://esfahanshargh.ir/50090/%D9%85%D9%87%D8%A7%D8%A>

≠ رضایان، احد و علی حسین رضایان (۱۳۹۵)، «آینده‌پژوهشی بحران آب در ایران به روش سناریوپردازی»، مجله اکو هیدرولوژی، شماره ۱: ۴-۱.

≠ سالمی، حمیدرضا و نادر حیدری (۱۳۸۵)، «گزارش فنی؛ ارزیابی منابع و مصارف آب در حوزه آبریز زاینده‌رود»، پژوهشات منابع آب ایران، شماره ۱: ۷۶-۷۲.

≠ کوشکی، محمدصادق (۱۳۸۲)، «بحران آب و امنیت داخلی جمهوری اسلامی ایران»، مطالعات راهبردی، شماره ۲۰: ۱۰۹-۱۱۶.

≠ کوشکی، محمدصادق (۱۳۹۰)، آب و سیاست در ایران، قابل دسترس در:

<http://koushki.com/?p=1521>

≠ NASA Reports The Water Situation in Iran, 2008, NASA Reports The Water Situation in Iran, http://www.nasa.gov/mission_pages/Grace/news/grace20130212.html.

