

رویکرد هم‌بست؛ لازمه بهبود وضعیت محیط زیست



مقدمه و تبیین مسئله

مسائل و مشکلاتی که طی چند سال اخیر گریبانگیر محیط زیست ایران بوده‌اند، عموماً عللی چندوجهی داشته و ریشه به‌وجود آمدن آنها را می‌بایست نه در یک بخش، که در رابطه میان بخش‌های مختلف حاکمیت جستجو کرد. به عبارت ساده‌تر، مسائل زیست‌محیطی، مسائلی میان‌بخشی هستند.

مشکلات شبکه تولید و توزیع برق ناشی از خشکسالی سال آبی ۱۴۰۰-۱۳۹۹، چالش‌های پیش روی پروژه‌های انتقال آب به‌منظور تأمین نیاز آبی مناطق مختلف کشور و مشکلات بخش کشاورزی در تولید نهاده‌های دامی و به تبع آن تنظیم بازار مواد غذایی همچون گوشت و مرغ، تنها گوشه‌ای از مشکلاتی هستند که به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم، از وضعیت محیط زیست کشور تأثیر پذیرفته و هم‌زمان بر آن تأثیر می‌گذارند.

بررسی جامع شرایط به‌وجود آمده نشان از آن دارد که علت به‌وجود آمدن چنین مشکلاتی فراتر از کاستی‌های مقطعی بوده و مدیریت و سیاست‌های زیست‌محیطی سازمان‌ها و وزارتخانه‌های مختلف در پیدایش آن مؤثر بوده‌اند. به‌ویژه آنکه اجرای سیاست‌گذاری‌ها و اقدامات جزیره‌ای با هدف رفع مشکلات در صرفاً یکی از بخش‌های آب، انرژی و کشاورزی، منجر به ایجاد مشکلات و چالش‌های جدید در سایر بخش‌ها شده است.

هم‌بست آب - انرژی - غذا (Water-Energy-Food Nexus)، رویکردی است که برای بررسی پیچیدگی و درهم‌تنیدگی ارتباطات میان مسائل مختلف موجود در هر یک از این حوزه‌ها به کار گرفته می‌شود. در ساده‌ترین شکل ممکن این ارتباط، تولید غذا به منابع آب و انرژی نیاز دارد، دسترسی به آب نیازمند تأمین انرژی است و به‌صورت متقابل تأمین انرژی نیازمند دسترسی به منابع آب است.^۱ رویکرد هم‌بست آب - انرژی - غذا برای اولین بار در اجلاس بُن ۲۰۱۱ در مجمع جهانی اقتصاد^۲ با هدف مواجهه با مشکلاتی همچون کمبود منابع، ارائه شد. این رویکرد تلاش می‌کند تا با ارائه چارچوبی شفاف، هوشمند و منطقی، جوانب مختلف ارتباط میان این سه حوزه را بررسی نماید تا با انجام تحلیلی یکپارچه، درک بهتری از کنش و واکنش‌های موجود میان محیط زیست و فعالیت‌های انسانی فراهم آورد. دستیابی به چنین ادراکی، با روشن کردن وجوه مختلف ارتباط میان منابع موجود در این حوزه‌ها، منجر به اتخاذ برنامه‌ها، تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌های جامع‌تر^۴ و در نتیجه تقویت امنیت آب، غذا و انرژی^۵ و حرکت کشور به سمت رفع موانع و مشکلات پیش رو و ایجاد پایداری بلندمدت می‌شود.

گزارش پیش رو، تلاش دارد تا با محوریت بحران‌های زیست‌محیطی ناشی از کمبود آب، به واکاوی آثار ادامه سیاست‌های فعلی بر مسائل حوزه آب، انرژی و غذا پرداخته و تا حد ممکن بازنگری و اصلاحاتی را در این سیاست‌ها توصیه نماید.

دفتر: مطالعات
زیربنایی
سایر دفاتر:
مطالعات انرژی، صنعت
و معدن

گروه محیط زیست

گزارش پنجم
مردادماه ۱۴۰۰

مشخصات گزارش

شماره مسلسل:

۲۵۰۱۷۸۵۵

تاریخ انتشار:

۱۴۰۰/۵/۲۳



۱. پریسا یوسفی و بهزاد حساری، ۱۳۹۹، مروری بر رویکرد هم‌بست آب - غذا - انرژی: روش‌ها و چالش‌ها، هشتمین کنفرانس ملی مدیریت منابع آب ایران، مشهد.

2. Bonn 2011 Conference

3. World Economic Forum

۴. بنفشه زهرایی و حمیدرضا رضازاده، ۱۳۹۹، کاربرد مدل هم‌بست آب، غذا و انرژی در مدیریت بهم‌پیوسته منابع آب، هشتمین کنفرانس ملی مدیریت منابع آب ایران، مشهد.

5. Ravar, Z., Zahraie, B., Sharifinejad, A., Gozini, H., & Jafari, S. (2020). System dynamics modeling for assessment of water-food-energy resources security and nexus in Gavkhuni basin in Iran. Ecological Indicators, 108, 105682.

یافته‌ها

ارائه تعریفی واحد از رویکرد هم‌بست آب - انرژی - غذا با توجه به گستره مباحث مطرح در این زمینه و گوناگونی تخصص‌های درگیر در آن، امری دشوار بوده و تاکنون تفاسیر متعددی برای آن ارائه شده است. با این حال، مرکز توجه تمامی تفسیرهای ارائه شده، درهم‌تنیدگی و ارتباط پیچیده و تنگاتنگ موجود میان مسائل و مشکلات مطرح در سه حوزه آب، انرژی و غذاست. جوهره هم‌بست، ایجاد یک بازیابی منابع با نتیجه جانبی بهبود راندمان مصرف منابع است.

مصرف بیش از ۷۰ درصد از منابع آب در بخش کشاورزی (آب برای غذا)، مصرف ۳۰ درصدی انرژی جهت تولید و زنجیره تأمین غذا (انرژی برای غذا)، استفاده از زیست‌توده (غذا برای انرژی)، انرژی مصرف شده به‌منظور برداشت، تصفیه و توزیع منابع آب (انرژی برای آب)، تولید انرژی برقایی و سرمایش آبی نیروگاه‌ها (آب برای انرژی) تنها گوشه‌ای از ماهیت درهم‌تنیده این حوزه‌ها هستند که لزوم استفاده از روش‌های مدیریت همه‌جانبه بین بخشی را یادآور می‌شوند.

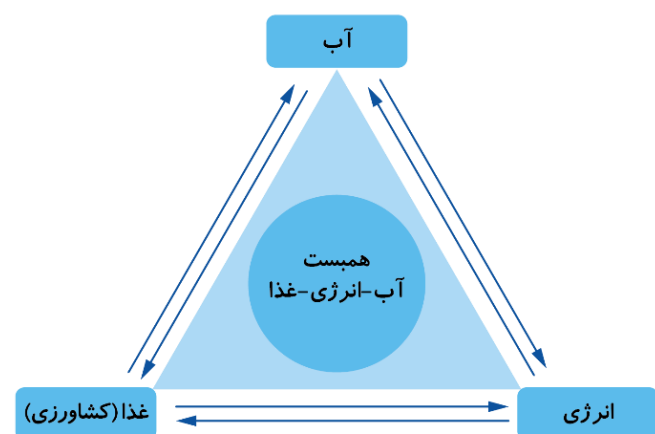
براساس گزارش مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست‌جمهوری^۱، از میان ۱۰۰ چالش برشمرده شده برای کشور، ۱۴ مورد شامل بحران تأمین آب، بحران ریزگردها، پیامدهای بحران آب، بحران آلودگی هوا، تخریب تنوع زیستی، بی‌توجهی به پایداری محیط زیستی، تخریب منابع خاک، نزاع‌ها بر سر انتقال آب در ایران یا کشورهای همسایه، تغییرات اقلیمی، راندمان پایین انرژی، آلودگی آب، بازار جهانی انرژی، آلودگی محیط زیستی و سهم کم کشاورزی در تولید ناخالص ملی از جمله مواردی‌اند که به مسئله هم‌بست آب - انرژی - غذا مرتبط هستند.

اگرچه در مواجهه با این چالش‌ها، سازمان‌های مسئول اقدام به بررسی موضوع و پیاده‌سازی راهکارهای مورد نظر خود در جهت رفع مشکل کرده‌اند، اما به‌دلیل تصمیم‌گیری جزیره‌ای در این زمینه، حاصل کار درنهایت از جامعیت لازم برای حل بحران‌های چندگانه مذکور برخوردار نبوده و در برخی موارد، راهکارهای اعمال شده توسط سازمان‌های مختلف، در عمل ناقص یکدیگر بوده و در نتیجه بر پیچیدگی وضعیت افزوده‌اند. از جمله موارد ملموس در این زمینه می‌توان به مدیریت به‌هم‌پیوسته منابع آب در کشور اشاره کرد که اگرچه توجه به آن در دهه هشتاد شمسی آغاز شد، اما مسائلی چون عدم توجه به تبعات اقتصادی سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های انجام شده برای منابع آب، همچنین سیاست‌های اعمال شده در بخش غذا (کشاورزی) و انرژی که به آب و خاک به‌عنوان نهاده‌های اصلی نیازمندند، منجر به عدم توفیق در پیاده‌سازی مدیریت به‌هم‌پیوسته منابع آب در ایران گردید. مشکلات موجود در زمینه تأمین آب مورد نیاز برای طرح ۴۶ هزار هکتاری سیستان، چالش‌های پیش روی خوزستان در تأمین هم‌زمان آب مورد نیاز برای شرب، کشاورزی و تولید برق و تنش‌های موجود بر سر اجرای طرح‌های انتقال آب از حوضه‌های آبریز جنوب غرب کشور به فلات مرکزی، تنها نمونه‌هایی از نتایج حاصل از عدم توجه به رویکرد هم‌بست آب - انرژی - غذا در این زمینه هستند.

آنچه تاکنون از بروز وضعیت فوق بحرانی در تأمین نیازهای آبی کشور جلوگیری کرده، افزایش فشار بر منابع آب تجدیدپذیر کشور بوده است؛ به‌گونه‌ای که میزان استفاده از منابع آب تجدیدپذیر ایران از مقدار توصیه‌های بین‌المللی مبنی بر استفاده حداکثر ۴۰ درصدی از این منابع، فاصله بسیار داشته و به عدم تاب‌آوری در برخورد با پدیده‌هایی همچون خشکسالی منجر شده است. این مسئله به‌ویژه طی سال‌های اخیر با افزایش نوسانات در بارش، مسائل و مشکلات بی‌سابقه‌ای در کشور پدید آورده است.

در مقیاس منطقه‌ای، براساس گزارش بانک جهانی در سال ۲۰۱۸،^۲ مواجهه کشورهای منطقه غرب آسیا و شمال آفریقا نیز از همین روند پیروی می‌کند. اقتصادهای بزرگ‌تر به سراغ روش‌هایی همچون شیرین‌سازی آب رفته و اقتصادهای کوچک‌تر به برداشت از منابع تجدیدناپذیر همچون آب‌های فسیلی (آب‌های ژرف) ادامه می‌دهند. براساس پیش‌بینی این گزارش، ادامه این روند موجب از دست رفتن منابع آب زیرزمینی در این کشورها (از جمله ایران) تا سال ۲۰۵۰ میلادی یا حتی زودتر از آن خواهد شد. مسئله‌ای که تأثیرات و جنبه‌های متعدد اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و حتی امنیتی را در پی خواهد داشت.

از جمله این تأثیرات، افت سطح آب‌های زیرزمینی است که در مرحله اول با کاهش کیفیت آب حاصله و سپس با ایجاد محدودیت در دسترسی به منابع آب، موجب افزایش هزینه‌های استخراج و پمپاژ آب از

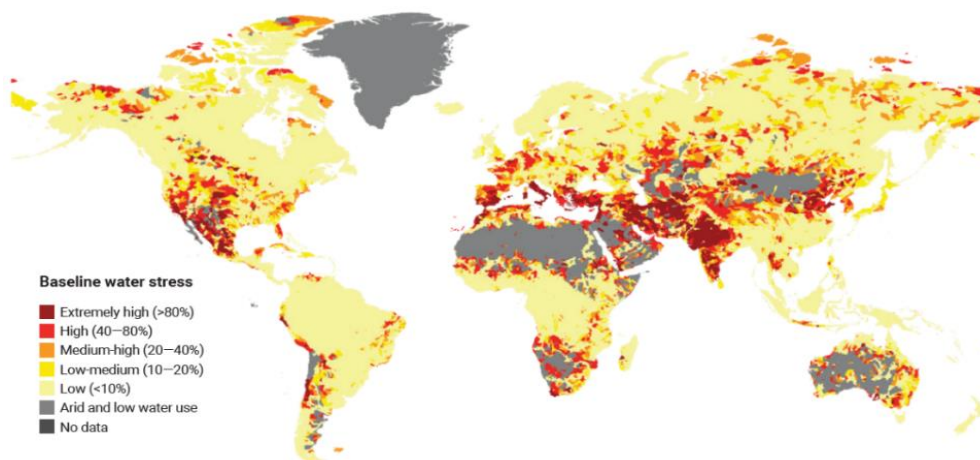


۱. مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست‌جمهوری (۱۳۹۷)، آینده‌پژوهی ایران، آینده‌بان، ۲۲۰ صفحه.

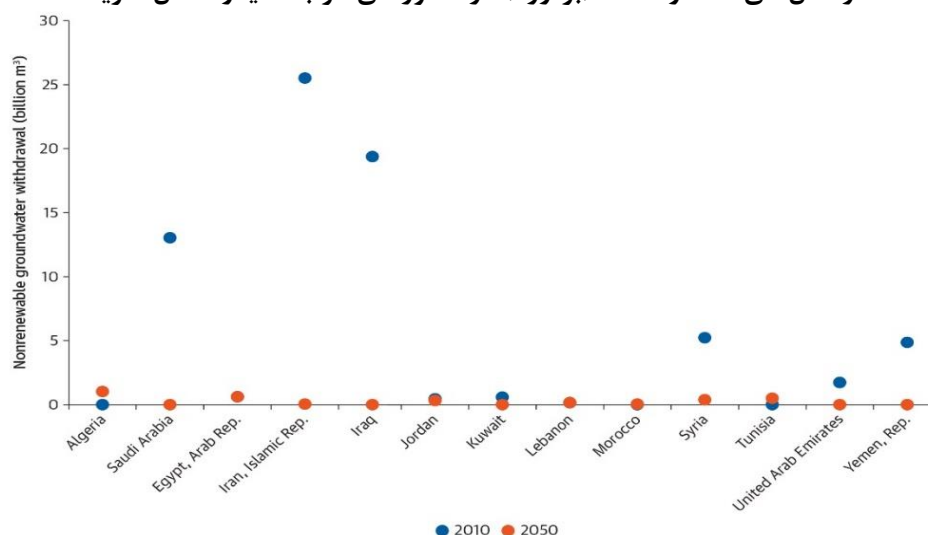
2. Borgomeo, E., Jagerskog, A., Talbi, A., Wijnen, M., Hejazi, M., & Miralles-Wilhelm, F. (2018). The Water-Energy-Food Nexus in the Middle East and North Africa.

آبخوان‌ها می‌شود. این اتفاق به صورت مستقیم بر اقتصادی بودن فعالیت‌های کشاورزی و میزان تولیدات محصولات غذایی اثرگذار خواهد بود. گزارش بانک جهانی پیش‌بینی کرده است که بحران منابع آب زیرزمینی، می‌تواند موجب از دست رفتن ۵ درصد از تولیدات کشاورزی در ایران تا سال ۲۰۵۰ میلادی شود. به‌ویژه تأثیر این پدیده بر تولید برنج در استان‌های شمالی و تولید گندم در کشور چشمگیر خواهد بود. اختصاص ۲۵۰ میلیارد ریال اعتبار به پروژه استخراج آب‌های ژرف در استان سیستان و بلوچستان در سال ۱۳۹۶ و افزایش این رقم به ۴۰۰۰ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰، یکی از نشانه‌های ورود کشور به این مرحله از بحران است. نمودار ۱ تنش آبی سالیانه پایه^۱ و نمودار ۲ میزان برداشت از منابع آب زیرزمینی تجدیدناپذیر در دو سال ۲۰۱۰ و ۲۰۵۰ را در کشورهای منطقه غرب آسیا و شمال آفریقا^۲ نشان می‌دهد. بر این اساس، کمبود آب در ایران تا سال ۲۰۵۰ می‌تواند تا نزدیک به ۷۰ درصد افزایش پیدا کند. میزان اضافه‌برداشت از منابع آب زیرزمینی تجدیدناپذیر نیز که در سال ۲۰۱۰ میلادی بالغ بر ۲۵ میلیارد مترمکعب در سال بوده، با ادامه روند بیش‌برداشت به نابودی آبخوان‌ها منجر می‌شود که در نتیجه، بیش‌برداشت از این منابع به صفر کاهش خواهد یافت.

نمودار ۱. تنش آبی سالیانه پایه (برداشت کل از منابع آبی به منابع آب تجدیدپذیر در دسترس)



نمودار ۲. مقایسه میزان برداشت سالیانه از منابع آب زیرزمینی تجدیدناپذیر در سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۵۰ (برآورد) در کشورهای غرب آسیا و شمال آفریقا



1. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2021) UN World Water Development Report 2021: Valuing Water
 2. Borgomeo, E., Jagerskog, A., Talbi, A., Wijnen, M., Hejazi, M., & Miralles-Wilhelm, F. (2018). The Water-Energy-Food Nexus in the Middle East and North Africa.

باید توجه داشت که افت سطح سفره‌های آب زیرزمینی، علاوه بر بخش غذا، بخش انرژی را نیز تحت تأثیر قرار خواهد داد. چراکه تأمین آب مورد نیاز برای کشاورزی در شرایط فعلی نیز نیازمند میزان قابل توجهی انرژی است و ۶ درصد از کل میزان مصرف برق و سوخت را در منطقه غرب آسیا و شمال آفریقا به خود اختصاص می‌دهد. پمپاژ، تصفیه و انتقال آب و تصفیه فاضلاب از جمله فعالیت‌های به‌شدت وابسته به منابع انرژی در این زمینه هستند. استفاده از آب شیرین‌کن‌ها در پاسخ به کمبود آب نیز در این زمینه مسئله‌ساز خواهد بود. به‌صورت تقریبی، نمک‌زدایی آب برای شرب ۲۳ برابر بیش از استفاده از منابع آب سطحی انرژی مصرف می‌کند که تأمین این حجم از انرژی با روند فزونی تقاضا برای آب، بدون شک مسئله‌ای چالش‌برانگیز خواهد بود. مراحل بعدی ادامه روند افت سطح آب زیرزمینی، فرونشست زمین، از بین رفتن آبخوان‌ها و درنهایت ناپایداری و از بین رفتن قابلیت زیست در سرزمین است که هم‌اکنون نیز در مناطقی چون استان فارس، همدان و تهران، زنگ خطر را به صدا درآورده است.

بررسی هم‌بست آب - انرژی در کشور نیز زنگ هشدارهای قابل تأملی را به صدا در می‌آورد. علاوه بر نقش مستقیم آب در تولید برق نیروگاه‌های برقی و کنترل مصرف پیک برق، بخش بزرگی از سیستم‌های خنک‌کننده نیروگاه‌های حرارتی در کشور مبتنی بر تکنولوژی‌های آب‌محور هستند. نتیجه این امر، کاهش میزان امنیت انرژی در سال‌های آینده به دلیل گسترش بحران کمبود آب خواهد بود. شرایط حاکم در دشت‌های ممنوعه کشور بحرانی‌تر خواهد شد و مشکلات عدیده‌ای گریبانگیر نیروگاه‌ها، بخش انرژی و بخش آب خواهد شد. از این رو، دوراندیشی و اتخاذ تدابیری در جهت حرکت به سمت فناوری‌هایی با وابستگی کمتر به آب، همچنین توسعه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر که وابستگی کمتری به منابع آب دارند، امری است که می‌بایست بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد. این اتفاق می‌تواند علاوه بر افزایش ضریب امنیت انرژی، به سازگاری بیشتر با پدیده‌های حدی ناشی از تغییرات اقلیمی همچون سیل و خشکسالی‌های شدید نیز کمک شایانی نماید.

توصیه‌های سیاستی

تأمین امنیت پایدار در حوزه‌های آب، انرژی و غذا در شرایط مواجهه با بحران‌های آب، تغییرات اقلیمی و... امری به‌شدت چالش‌برانگیز است. مسئله‌ای که استفاده از ابزارهای جدید سیاستگذاری و فناوریانه و اتخاذ رویکردهایی چون هم‌بست آب - انرژی - غذا در روند برنامه‌ریزی، سیاستگذاری و تصمیم‌گیری را اجتناب‌ناپذیر می‌کند.

افزایش همکاری‌های بین بخشی، کلیدی برای حل چالش‌های هم‌بست آب - انرژی - غذاست. تجربه به‌دست آمده از بحران تابستان ۱۴۰۰ در خوزستان، به‌خوبی ضرورت افزایش این همکاری‌ها در میان بخش‌های متولی، به‌ویژه وزارتخانه‌های نیرو و جهاد کشاورزی را نشان می‌دهد. امری که به‌نظر می‌رسد اقداماتی همچون تغییر ساختار وزارت نیرو در بحث مدیریت حوضه‌های آبریز و اقدامات آغاز شده در جهت ایجاد کمیته هم‌بست در وزارت جهاد کشاورزی، آغاز مناسبی برای آن باشد. اگرچه که تداوم این رویکرد، نیازمند حمایت‌های بیش از پیش سطوح مختلف حاکمیتی است.

ایجاد روند حمایتی در جهت پشتیبانی از اتخاذ تصمیمات دشوار همچون حفاظت از منابع آب یا بازتخصیص منابع موجود (به‌صورت موقتی یا دائمی) به مصارف با ارزش‌افزوده بالاتر، از دیگر اقداماتی است که روزبه‌روز، بر ضرورت آن افزوده می‌شود. چه آنکه این تصمیمات بدون شک تبعات اقتصادی، اجتماعی و حتی سیاسی - ولو اندک - خواهند داشت که مستقیماً بر زندگی جمع کثیری از مردم اثرگذار خواهد بود.

توجه بیش از پیش به مسئله عدالت اجتماعی، اتخاذ تصمیمات با مشارکت حداکثری تمامی ذی‌نفعان و ایجاد شفافیت در روند اتخاذ تصمیمات مرتبط با هم‌بست آب - انرژی - غذا، پیش‌نیاز اتخاذ تصمیمات دشوار است. انجام این مهم، علاوه بر بهبود نتایج حاصل، هزینه‌های اجتماعی و سیاسی چنین تصمیماتی را نیز کاهش خواهد داد.

تغییر رویکرد به سمت توسعه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر غیروابسته به آب، علاوه بر بهبود وضعیت محیط زیست، به بهبود ارتقای امنیت انرژی نیز کمک نموده و با کاهش وابستگی این بخش به منابع آب، در زمان مواجهه با بحران‌هایی همچون خشکسالی، امکان تحرک و مانور بیشتری به تصمیم‌گیران خواهد داد.

تغییر رویکرد فعلی از اجرای پروژه‌های سدسازی و انتقال آب به استفاده از ظرفیت‌های مغفول مانده در زمینه تصفیه فاضلاب، بازچرخانی آب، آبخوان‌داری و مدیریت آب باران می‌تواند ضمن کمک به تأمین نیاز آبی کشور، از بروز بحران در منابع آب زیرزمینی و تشدید پدیده فرونشست جلوگیری کرده و با بهبود امنیت آبی، پایداری و زیست‌پذیری بیشتری برای کشور به ارمغان آورد.

به‌منظور ارتقای امنیت غذایی کشور، علاوه بر پیاده‌سازی هرچه سریع‌تر الگوی کشت مصوب متناسب با بحران‌های پیش رو، تقویت شبکه‌ها و ارتباطات بین‌المللی کشور در زمینه تأمین مواد غذایی و پیاده‌سازی اقداماتی همچون کشت فراسرزمینی، به افزایش تاب‌آوری در زمان مواجهه با بحران کمک شایانی خواهد کرد.