www.pecritiue.com

خرداد
۱۴۰۵

نقد اقتصاد سیاسی

شکاف متابولیکِ آب در ایران

تحلیل دیالکتیکیِ بحران آب در ایران به‌اتکای مفهوم «شکاف متابولیک»

محمدرضا جعفری

مواجهه با بحران آب در ایران در فضای کارشناسی و رسانه‌ایِ رسمی، بسته به جایگاه، تخصص و منافع تحلیلگران، بیش از هرچیز غالباً تک‌عاملی، تقلیل‌گرایانه، سطحی‌نگر و فاقد درکی از پیچیدگی‌ها است. رویکرد خطی و علّیِ ساده در بررسی دلایل بحران آب در ایران ناکافی و نابسنده است و توضیحی جامع از دلایل وجودیِ بحران آب ارائه نمی‌دهد. این رویکردِ غالب در فضای کارشناسی و رسانه‌ای همواره با بیان و برجسته‌سازیِ یک عامل، که به‌درستی بر آن تأکید می‌شود، نقش عوامل دیگر را نادیده گرفته یا ناچیز می‌نماید. برخی از این نادیده‌انگاری‌ها برخاسته از منافع مدیریتی یا مالی است. برخی خوشایند عده‌ای و آزارنده‌ی عده‌ای دیگر است. اغلب از مقدمه‌های درست، نتایج غلط گرفته می‌شود، مانند این گزاره‌ی عمومی که آب هست اگر درست مدیریت شود؛[1] یا این گزاره که عامل نباریدن باران حذف جنگل‌ها و تالاب‌هاست.[2] اما در کنار این تحلیل‌های خطی و عامل‌شناسیِ تک‌بُعدی، مواجهه و بررسی بحران برای فائق آمدن بر آن، چارچوب نقدی همه‌جانبه و دیالکتیکی می‌طلبد تا زوایای گوناگون شکل‌گیری و تداوم آن روشن شود تا آن‌گاه رفع خطاها، تغییر مسیرهای بحران‌زا و ایجاد رویکردهای نو میسر شود.

مقدمه‌ی نظری

بحران آب در ایران را باید در دل بحران گسترده‌تری دید که در رابطه‌ی بین سازوکار تولید -ساختار اقتصاد سیاسیِ حاکم- با طبیعت به‌عنوان منبع تولید وجود دارد. تولید فرایندی است که طی آن بشر در تعامل با طبیعت حفظ زندگی انسانی و ایجاد شرایط بازتولید مادی زندگی را دنبال می‌کند. به این منظور، انسان در بدو امر برای ارضای نیازهای اولیه و اساسی خود با طبیعت مواجه و با آن به شکلی مستقیم درگیر می‌شود. تغییر شکل طبیعت و دستکاری در آن، نتیجه‌ی این درگیریِ ضروری است. با توسعه‌ی بشری، تکوین تمدن و گسترش/تغییرشکل و تغییر ماهیتِ برخی از نیازهای انسانی، این درگیری و دستکاری در طبیعتْ وسیع‌تر و عمیق‌تر شده و نتایج جدی‌تری به همراه دارد. طبیعت دیگر نه طبیعتی یکپارچه و بکر، که نوعی طبیعت

ثانوی است که در اثر تغییرات گسترده‌ی بشری در طول تاریخ، به توازن یا تعادلی رسیده است که شرایط زیستیِ گونه‌های زیستمند را چنان تعیین می‌کند که به بقای برخی و انقراض برخی دیگر منجر می‌شود. این طبیعت ثانوی، نتیجه‌ی بلافصل تعامل دیالکتیکی عناصر و عوامل طبیعت است. تعامل دیالکتیکی در اینجا به‌معنای تغییرات کمّی منجر به تغییر کیفی در اثر برهم‌کنش عناصر متفاوت است، که عمدتاً ناخواسته و جنبی، اما غالباً قابلِ شناخت و رصد و مدیریت است. انسان در این میانْ آن زیستمندی است که در اثر فرگشت خود، توانایی تغییرات گسترده را چنان به دست آورده که در روندهای دیالکتیک طبیعی، امکان تأثیرگذاری یا اخلال دارد.

از دید فریدریش انگلس، «تمام تسلط ما [بر طبیعت] در این واقعیت نهفته است که ما نسبت به سایر موجودات از این امتیاز برخورداریم که می‌توانیم قوانین آن را بشناسیم و آن را به‌درستی به کار ببریم».[۳] ازاین‌رو انسان‌ها با کنش آگاهانه‌ی مطابق با علمِ عقلانی می‌توانند تا حدّ قابل‌توجهی بر «تأثیر آثار پیش‌بینی‌ناپذیر و نیروهای غیرقابل‌کنترل» فائق آیند و به «پیامدهای دورتر دخالت‌شان در مسیر سنّتی طبیعت» پی برند... با این‌حال [می‌بینیم] که «آثار پیش‌بینی‌نشده غلبه می‌کنند و... نیروهای غیرقابل‌کنترل، نیرومندتر از نیروهایی هستند که ما با نقشه به‌کار انداخته‌ایم».[۴] بر همین مبناست که انگلس در دیالکتیک طبیعت در پیِ ایجاد مبنای مفهومی برای درک وابستگی متقابل تامِّ «روابط اجتماعی انسان و روابط انسان با طبیعت» است.[۵]

مارکس، به‌دنبال چنین رهیافتی از رابطه‌ی انسان و طبیعت، توضیح می‌دهد که «... یک "تعامل متابولیکِ" ضروری بین انسان و زمین وجود دارد و کار به‌عنوان "فرآیندی" بین انسان و طبیعت عمل می‌کند، فرآیندی که از طریق آن انسان با اقدامات خود، متابولیسم بین خود و طبیعت را میانجی‌گری، تنظیم و کنترل می‌کند». در این رهیافت، متابولیسم «به فرآیند "طبیعی" تولید به عنوان مبادله‌ی مادی [Stoffwechsel] بین انسان و طبیعت اشاره دارد»[۶] و «کار واقعی عبارت است از تصرف طبیعت برای برآوردنِ نیازهای انسانی»[۷].

بر اساسِ کارِ نظری مارکس، بحران‌های زیست‌بومی و محیط‌زیستی برآمده از تضادی است که مابین متابولیسم جهانی طبیعت و متابولیسم اجتماعی رخ می‌دهد که در قالب «شکاف متابولیک» بروز می‌کند؛ قالبی که حاملِ آن تضاد است. متابولیسم

جهانیِ طبیعت، چرخه‌ها و فرایندهای خاصِ زیستی-شیمیایی-فیزیکیِ جهان گسترده‌ی مادی است که حفظ و بازتولید و «احیای نظام‌مند» اکوسیستم را انجام می‌دهند. انسان‌ها برای حفظ و بازتولید زندگی از طریق فعالیت‌های تولیدی خود وارد تعامل با طبیعت می‌شوند. این تبادل حامل مبادله‌ی ماده و انرژی است. نوعی بده-بستان به-از طبیعت. این تعاملِ انسانی، با گسترش و افزایش توانایی‌های بشری، به‌تدریج پیشرفته‌تر و سازمان‌یافته‌تر می‌شود. در هر مرحله‌ی تاریخی، این تعامل، بر مبنای امکانات، نیازها و روابط تولیدی، سازمان خاص خود را، متشکل از نهادها و روابط و هنجارهای اجتماعی و مالکیتی، برمی‌سازد که تحت یک «متابولیسم اجتماعی» عمل کرده و رابطه‌ی تولیدی-بازتولیدی با طبیعت را وساطت و تنظیم می‌کند. پیشی‌گرفتن متابولیسم اجتماعی از متابولیسم طبیعی به شکاف متابولیکی منجر می‌شود که بحران‌زاست.

اصل کلی و عمومی برای مارکس که توضیح‌دهنده‌ی بحران‌های محیط‌زیستی است شکاف در متابولیسم است؛ یعنی اخلال در سیستم مبادله‌ی مادی بین جوامع انسانی و محیط‌زیست، که در تضاد با «قوانین طبیعی زندگی» قرار دارد.[۸] شکاف متابولیک در کار مارکس، در وهله‌ی نخست، عمدتاً در رابطه با فرسایش و تُهینگیِ (Exhaust) خاک و جنگل‌زدایی نمود می‌یابد. اگرچه بعدتر او از مفهوم متابولیسم برای توصیف تبادل پیچیده و پویا میان انسان‌ها و طبیعت بهره برد تا در کنار مفاهیمِ مبادله‌های مادی و عملِ تنظیم‌کننده‌ی ملازمِ آن، رابطه‌ی انسان با طبیعت را به‌منزله‌ی رابطه‌ای که هم «شرایط تحمیلی طبیعت» را دربر می‌گیرد و هم توانایی انسان‌ها را برای تأثیرگذاشتن بر این فرایند، تحلیل کند.[۹]

با استفاده از روش‌شناسیِ مارکس در مواجهه با «کشاورزیِ بزرگ‌مقیاسِ سرمایه‌داری» و اصل کلی «شکاف متابولیک»، می‌توان درکی یکپارچه و دیالکتیکی از بحران آب به دست داد. شکاف متابولیک، در فصل ۴۷ جلد سوم سرمایه تحت عنوان «پیدایش سرمایه‌دارانه‌ی اجاره‌بهای زمین» به این شرح ظاهر می‌شود: «مالکیتِ ارضیِ بزرگْ جمعیتِ کشاورزی را به‌طور مداوم به حداقل ممکن کاهش می‌دهد و در مقابل جمعیتِ صنعتیِ فزاینده در شهرهای بزرگ متراکم می‌شود؛ بدین‌سان وضعیتی شکل می‌گیرد که شکافی ترمیم‌ناپذیر در فرآیند به‌هم‌وابسته‌ی متابولیسم اجتماعی به وجود

می‌آید، متابولیسمی که برآمده از قوانین طبیعیِ خودِ زندگی است». همچنین او در جلد اول سرمایه نوشته بود: «تولید سرمایه‌داری... کنش متقابلِ متابولیکِ انسان و زمین را مختل کرده، مانع از بازگشت اجزای سازنده‌ی زمین که انسان به شکل غذا و پوشاک برگرفته و مصرف کرده، می‌شود و درنتیجه، مانع از کارکرد شرط طبیعی و جاودان بارآوریِ بادوام و پایای خاک می‌گردد... همه‌ی پیشرفت‌ها در کشاورزی سرمایه‌دارانه نه تنها پیشرفت در هنرِ غارتِ کارگر که در عین حال پیشرفت در هنر تاراج خاک هم هست؛ و هرگونه پیشرفت در افزایش بارآوری خاک در زمانی معین، پیشرفتی هرچه بیش‌تر به سوی نابودی سرچشمه‌های پایاییِ همان بارآوری است.»[۱۰]

در کنار این، یکی از عوامل ایجاد شکاف بحرانیِ متابولیک، نادیده گرفتن قانون جبران یا جایگزینی (Law of Replacement) است. طبق نظریه‌ی وستوس فون لیبیش، شیمی‌دان قرن نوزده،[۱۱] که مارکس وام‌دار کار او در شیمیِ کشاورزی بود، مقدار مواد غیرآلی موجود در خاک بدون جبران مداوم محدود می‌ماند. درنتیجه اگر نیتْ کاشت و برداشت پایدار و مداومِ محصول باشد لازم است آن مواد غیرآلی موجود در خاک که گیاهان جذب می‌کنند، به‌طور منظم به آن برگردانده شود. لیبیش این ضرورت را «قانون جایگزینی» می‌نامد و اعتقاد دارد جایگزینی کامل مواد غیرآلیْ اصلِ اساسیِ کشاورزیِ پایدار است.[۱۲] با تعمیم این قانون به گستره‌های دیگری از روابط تولیدی میان انسان با طبیعت، در بحث ما، می‌توان ماتریسی از عوامل و خاستگاه «بحران آب در ایران» به دست داد.

داده‌های اساسی: منابع آب در ایران

مهم‌ترین داده در مسأله‌ی تحلیل بحران آب در ایران، کاهش منابع تجدیدپذیر در دسترس آب در ایران است. منابع آب تجدیدپذیر یعنی آبی که هر سال از طریق بارش دوباره وارد چرخه‌ی منابع کشور می‌شود و قابل استفاده است. آب‌های سطحی تجدیدپذیر مانند رودخانه‌ها، روان‌آب‌ها، چشمه‌ها و سفره‌های آب زیرزمینی که هر سال با بارش و نفوذ آب، دوباره تغذیه می‌شوند. میزان آب تجدیدپذیر از میزان بارش ضرب‌در ضریب تبدیل بارش به روان‌آب و تغذیه‌ی زیرزمینی به دست می‌آید که در

ضریب تبدیل وابسته است به پوشش گیاهی، جنس خاک، شیب زمین، دما و تبخیر، و مدیریت آب از طریق روش‌هایی مانند آبخیزداری. منابع آب تجدیدپذیر، چه آب‌های سطحی و چه آب‌های زیرزمینی، نمی‌توانند بیش‌تر از حد ظرفیت بازتولیدشان، بهره‌برداری شوند. در سیکل سالانه، منابع تجدیدناپذیرِ آب درصورت لزوم فقط، برای مصارف استراتژیک مانند شرب، آن هم در شرایطی قابل بهره‌برداری هستند که قبلاً منابع تجدیدپذیر به اتمام رسیده باشد. اکوسیستم برای حیات خود، نیاز اکولوژیکی به آب دارد؛ استفاده از منابع آب باید به گونه‌ای باشد که مانع ارضای این نیاز نشود.

طبق برآوردها از نظر تاریخی، بین سال‌های ۱۹۷۷ تا ۲۰۰۱، منابع آب داخلی تجدیدپذیر ایران به‌طور میانگین سالانه ۱۲۸ میلیارد متر مکعب بوده است، از این میان حدود ۹۸ میلیارد مم روان‌آب سطحی بود و حدود ۵.۵ میلیارد مم از پمپاژ سفره‌های آب زیرزمینی حاصل می‌شد. این مقدار در سال آبی ۲۰۲۵-۲۰۲۴ حدود ۸۰ میلیارد مم تخمین زده می‌شود. در یک سناریوی بدبینانه برآورد می‌شود که در خشکسالی‌های پیش رو، کل آب تجدیدپذیر می‌تواند به حدود ۷۰ میلیارد مم کاهش یابد و سرانه‌ی آب به حدود ۷۵۰ مم برای هر نفر یا کم‌تر برای ساکنان ایران برسد.[۱۳] اگر بازه‌ی زمانی کوتاه‌مدت پس از وقوع خشکسالی‌های پی‌درپی دهه‌ی ۹۰ مدنظر قرار گیرد، میزان آب تجدیدپذیر حدود ۸۹ میلیارد مم خواهد بود که تقریباً نسبت به دهه‌ی ۷۰ شمسی، بیش از ۴۰ میلیارد مم یعنی بیش از ۳۰ درصد کاهش یافته است.[۱۴] براساس اطلاعات منتشرشده توسط بانک جهانی، ایران از نظر منابع آب تجدیدپذیر، با درنظر گرفتن ۱۱۰ میلیارد مم، در رتبه‌ی ۶۱ از ۱۷۰ کشور قرار می‌گیرد.[۱۵]

مهم‌ترین عامل کاهش منابع آب تجدیدپذیر ایران بر می‌گردد به کاهش بارندگی‌ها. ایران با بارشی معادل یک‌سومِ متوسط بارش دنیا و یک‌دوم متوسطِ بارش آسیا، در منطقه‌ای خشک و کم‌آب قرار داشته و از منابع آبیِ به‌نسبت اندک و محدودی برخوردار است. بررسی آمار و داده‌های بارش وزارت نیرو در سال ۱۴۰۰ نشان می‌دهد متوسط بارش سالیانه طی ۱۳ سال قبل از آن نسبت به دوره‌ی بلندمدتِ ۵۳ ساله به‌میزان ۹ درصد کاهش یافته است (این کاهش میانگین بارش سالانه ایران را از حدود ۲۵۰ میلی‌متر در دهه‌های ۱۳۴۰ و ۱۳۵۰ به حدود ۲۲۰ تا ۲۲۵ میلی‌متر در سال‌های

اخیر کاهش داده است). در همان سال، در ۲۱ استان میزان بارش بین ۳ تا ۷۲ درصد کم‌تر از میانگین درازمدت در مدت مشابه بوده است.

همچنین الگوی بارش به‌نحوی تغییر پیدا کرده که میزان بارش‌های کوتاه‌مدتْ ۵ تا ۱۰ میلی‌متر افزایش پیدا کرده که تأثیر چندانی بر تولید روان‌آب ندارند. در همین دوره‌ی بلندمدت، دمای کشور به‌طور متوسط ۱.۱ درجه افزایش پیدا کرده و از ۱۷.۵ به ۱۸.۶ درجه رسیده است. این روند ضمن کاهش میزان بارش در کشور، به افزایش تبخیر و تعرق بیش از متوسط جهانی و در پی آن به کاهش روان‌آب حاصل از بارش، تقلیل حجم برف - در اثر تغییر شکل بارش، و کم شدن آوردِ رودخانه‌های کشور در فصول گرم سال منجر شده و میزان منابع آب تجدیدپذیر کشور را کاهش داده است.[۱۶] باید اشاره کرد طبق ارزیابی‌های مرکز ملی هوا و تغییر قلیم کشور، افزایش دمای کشور در سال ۱۴۰۵، در اثر تغییراقلیم و گرمایش جهانی، در حدود ۲.۷ درجه بوده است.[۱۷] بنا بر محاسبات پیشین، این مقدار در حدود ۲.۱ درجه بوده است که باعث تبخیر ۲۷ میلیارد مم آب در کشور می‌شده است.[۱۸]

علاوه‌براین گفته می‌شود که در مدت ۲۰ سال اخیر، میزان بارندگی‌های کشور ۱۴ درصد کاهش یافته است.[۱۹] اگرچه برخی برآوردها، تصویری وخیم‌تر از وضعیت بارندگی‌ها به دست می‌دهند به‌طوری که طبق آن، ایران در پنج سال گذشته با ۳۰ درصد کاهش در میزان بارندگی مواجه بوده که باعث شده است کشور وارد پنجمین سال متوالی خشکسالی شود.[۲۰] علاوه‌براین الگوی بارش‌ها نیز تغییر کرده است، به‌طوری که اکنون شاهد بارش‌های تند و سیل‌آسا در مدت زمان کوتاه هستیم که خسارات زیادی به همراه دارد.[۲۱]

همچنین در گزارش تحلیلی مرکز اقلیم‌شناسی کشور آمده است تغییرات بارش در دوره‌ی ۵۰ ساله‌ی موردِ بررسی نشان از کاهش آن با شیب ۱۱ میلیمتر بر دهه دارد. بارش در شمال غرب و غرب کشور به شکل معنی‌داری کاهش یافته است. افزون بر این، تبخیر و تعرق پتانسیل (نیاز آبی بالقوه) با شیب ۱۴ میلیمتر بر دهه افزایش یافته است. از سال ۱۳۸۴ تاکنون نمایه‌ی خشکسالیِ دهه‌ایِ کشور منفی بوده و از آن زمان تاکنون کشور با خشکسالی انباشت‌شده مواجه بوده است.[۲۲]

داده‌ی مهم دیگر، سرانه‌ی منابع آب تجدیدپذیر است که از تقسیم کل منابع آبیِ تجدیدپذیرِ داخلی و خارجی بر جمعیت هر کشور محاسبه می‌شود. به عبارتی سهم هر نفر از جمعیت هر کشور از منابع آب تجدیدپذیرْ محاسبه شده و مبنای ارزیابی شرایط تنش یا فراوانی آبی قرار می‌گیرد. سرانه‌ی دسترسی به آب در ایران از ۴۵۰۰ مم در سال ۱۹۷۶ به کم‌تر از ۲۰۰۰ مم در سال ۲۰۰۸ و امروز به حدود ۱۰۰۰ مم کاهش یافته است. برخی ارزیابی‌ها، با توجه به جمعیت مورد انتظارِ حدود ۹۴ میلیون نفر در سال ۲۰۲۵ (تقریباً ۸۷ میلیون نفر ساکن و ۷ میلیون مهاجر)، میزان تخمینی ۸۵۰ مم برای هر نفر، ایران را به‌طور قطع در دسته‌ی کمبودِ مطلقِ آب قرار می‌دهد.[۲۳] سازمان ملل متحد، بحران آب را با معیارِ سرانه‌ی کم‌تر از ۱۰۰۰ مم در سال تعریف می‌کند.

با توجه به میانگین بلندمدت، براساس اطلاعات منتشر شده توسط سازمان خواروبار و کشاورزی ملل متحد، رتبه‌ی سرانه‌ی منابع آب تجدیدپذیر ایران از ۲۶۶ کشور جهان، ۱۵۶ است که حاکی از وضعیت نامناسب آبی است. بر اساس «شاخص فالکن مارک»، دانشمند سوئدی در حوزه‌ی مطالعات آب، کشورهایی که سرانه‌ی منابع آب تجدیدپذیر آن‌ها بالای ۱۷۰۰ مم است از وضعیت مناسبی از فراوانی آب برخوردارند. کشورهایی که سرانه‌ی منابع آب تجدیدپذیر آن‌ها بین ۱۰۰۰ و ۱۷۰۰ مم در سال است، تنش‌های آبی را مکرراً تجربه می‌کنند. کشورهایی که سرانه‌ی منابع آب تجدیدپذیر آن‌ها بین ۱۰۰۰ و ۵۰۰ مم در سال است، مانند ایران، دچار کم‌آبی مزمن هستند.[۲۴]

طبق گزارش «مؤسسه‌ی منابع جهانی» (WRI)، ایران در میان کشورهای جهان با بیش‌ترین میزان تنش آبی قرار دارد. کشور در شاخصِ تنش آبی در رده‌ی «بسیار بالا» قرار می‌گیرد، جایی که سالانه ۸۰ تا ۱۰۰ درصد از منابع آب تجدیدپذیر برداشت می‌شود. این بدان معناست که ایران تقریباً از تمام منابع آبِ موجودِ خود برای کشاورزی، صنعت و مصارف خانگی استفاده می‌کند و برای دوره‌های خشکسالی یا نوسانات بارندگی، تقریباً هیچ ذخیره‌ی آبی باقی نمی‌گذارد.[۲۵]

هم‌زمان با کاهش بارش، افزایش نامتناسب جمعیت و افزایش غیراصولی مصارف در بخش‌های مختلف در کشور، میزان کسری مخازنِ آب زیرزمینی افزایش یافته است. کسری مخزن وضعیتی است که برداشت از یک سفره‌ی زیرزمینی بیش از تجدید آن

از طریق تغذیه باشد. کسری تجمعی سفره‌های زیرزمینی آب از حدود ۱۶ میلیارد مم در ابتدای دهه‌ی ۷۰، به ۵۵ میلیارد مم در سال ۱۳۸۵ و ۶۵ میلیارد مم طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۹ رسید.[۲۶] طبق گزارش‌ها در سال ۱۴۰۱ میزان این کسری به رقمی معادل ۱۴۳ میلیارد مم رسیده است،[۲۷] وزارت نیرو تخمین می‌زند که ایران سالانه ۵ میلیارد مم آب زیرزمینی را به دلیل برداشت بیش از حد از دست می‌دهد، به‌طوری‌که در طول پنج دهه‌ی گذشته، حدود ۷۰ درصد از ذخایر آب‌های زیرزمینی خود را تخلیه کرده است.[۲۸] با توجه به این سیر کماکانْ افزایشی، میزان کسری را در سال ۱۴۰۴ در حدود ۱۵۰ میلیارد مم تخمین زده‌اند.

در یک پژوهش با استفاده از یک پایگاه داده‌ی گسترده شامل برداشت آمار از بیش از یک میلیون چاه آب زیرزمینی، چشمه و قنات، از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۷، کاهش قابل‌توجهی، در حدود ۳.۸ میلی‌متر در سال، در تغذیه‌ی آب‌های زیرزمینی در سراسر کشور مشاهده شد. این کاهش در درجه‌ی اول به مدیریت ناپایدار منابع آب و محیط‌زیست نسبت داده می‌شود که با تغییرات دهه‌ای در شرایط اقلیمی تشدید می‌شود. توجه به این نکته مهم است که سهم مورد اول بیش‌تر از مورد دوم است. در همان مطالعه گفته می‌شود که حدود ۵۶ درصد رودخانه‌های ایران کاهش جریان داشته‌اند، و بسیاری از رودخانه‌های دائمی به فصلی یا خشک تبدیل شده‌اند؛ این یعنی بخش کم‌تری از آب سطحی برای نفوذ و تغذیه‌ی آبخوان‌ها باقی می‌ماند. همچنین بسیاری از تالاب‌ها، دریاچه‌ها و مراتع آبی — که می‌توانستند زادگاه تغذیه‌ی سفره‌های زیرزمینی باشند — به‌شدت تحلیل رفته‌اند؛ این خود تغذیه‌ی زیرزمینی را کاهش داده است.[۲۹] طی پنج دهه‌ی گذشته، تقریباً ۷۰ درصد ذخایر آب زیرزمینی ایران تخلیه شده است.[۳۰]

داده‌های اساسی: بیش‌برداشت از منابع آب

بیش‌برداشت، بهره‌برداریِ اضافه — برای کشاورزی، صنعت، شرب — باعثِ «مصرفْ بیش‌تر از تجدیدِ» آبخوان‌ها شده است. یک مطالعه نشان می‌دهد که در بیش

از ۷۷ درصد از حوضه‌ها (۲۳ از ۳۰ حوضه اصلی) برداشت بیش از سه برابر تغذیه‌ی طبیعی بوده است.[۳۱]

از سویی در سال ۲۰۲۰ برآورد شده است برداشت سالانه از آب‌های زیرزمینی ۶۳.۸ میلیارد مم باشد که از کل نفوذ ۵۸ میلیارد مم فراتر رفته و باعث بهره‌برداری بیش از حد از آب‌های زیرزمینی در سطح ملی به میزان ۵.۶ میلیارد مم می‌شود. بیش‌ترِ این بهره‌برداریِ بیش از حد در حوضه‌های مرکزی رخ می‌دهد که آب سطحی کم‌تری در دسترس است.[۳۲]

کسری آبخوان‌ها منجر به وقوع پدیده‌ی فرونشست می‌شود. در صورت اتمام و یا کاهش آب، به‌صورت تدریجی لایه‌های خاک بر همدیگر فشرده می‌شوند. در اثر این رخداد، سطح زمین به سطح جدید پایین‌تری می‌رسد. مهم‌ترین عارضه‌ی این پدیده، فشردگی زمین و از بین رفتن تخلخل خاک، تراکم دائمی، و در نهایت از دست دادن توان جذب آب و تغذیه‌ی مخزن و احیای سفره‌ی زیرزمینی است. تنها استان گیلان از این عارضه تاکنون در امان مانده است.[۳۳] متوسط افت سالیانه‌ی آبخوان‌های کشور حدود ۵۵ سانتیمتر و متوسط افت تجمعی آبخوان‌های کشور طی ۵۰ سال اخیر حدود ۲۵ متر است.[۳۴] در حال حاضر از ۶۰۹ دشت کشور ۴۲۰ دشت به‌عنوان ممنوعه یا ممنوعه‌ی بحرانی دسته‌بندی شده‌اند. براســـاس گزارش‌های موجود، تعداد دشت‌های ممنوعه در سال ۱۳۹۲ برابر با ۳۱۷ دشت بوده است.[۳۵]

کاهش تغذیه و کسری آبخوان‌ها عمدتاً به دلیل مدیریت ناپایدار منابع آب و محیط‌زیست است؛ یعنی استفاده‌ی بیش از حد از آب، تغییرات کاربری زمین، حذف پوشش گیاهی، کاهش روان‌آب نفوذکننده به سفره‌ها. براساس شاخص‌های استاندارد بین‌المللی، به دلیل عدم‌قطعیت‌ها در بارش سالیانه و نیاز اساسی به تأمین حقابه‌های زیست‌محیطی، میزان برداشت از منابع تجدیدپذیر نباید بیش از ۴۰ درصد باشد.

به‌رغم کاهش منابع آب تجدیدپذیر و کسری آبخوان‌ها، میزان مصرف از منابع آب، نه‌تنها کم‌تر نشـده، بلکـه افـزایش نیز یافته است به‌طوری‌که از حدود ۸۱ میلیارد مم در سال ۱۳۷۳ به حدود ۹۸ میلیارد مم در سال ۱۳۹۰ رسیده که نشان‌دهنده‌ی افزایش بیش از ۲۰ درصد است.[۳۶]

اما در حال حاضر میزان برداشت از منابع آب تجدیدپذیر کشور بیش از دو برابر استاندارد توصیه شده و در برخی موارد حتی بیش از ۱۰۰ درصد آبِ تجدیدپذیر است. هم‌اکنون میزان ۵۷ درصد آب شرب شهری، ۸۳ درصد آب شرب روستایی، ۶۳ درصد آب صنعت و خدمات و ۵۲ درصد آب کشاورزی از منابع آب زیرزمینی تأمین می‌شود.[۳۷]

از طرفی و بر اساس مطالعات دیگر، گفته می‌شود که در ایران ۶۲ درصد آب شرب از منابع زیرزمینی تأمین می‌شود که این میزان در جهان به‌طور متوسط ۳۶ درصد است. استفاده از آب زیرزمینی برای مصارف کشاورزی در جهان، به‌طور میانگین ۴۲ درصد است و این رقم در ایران ۴۸ درصد است. متوسط جهانی استفاده از آب زیرزمینی در بخش صنعت ۲۷ درصد است اما در ایران این عدد ۴۹ درصد است که نشان از وابستگی قابل‌توجه بخش صنعت ایران به آب زیرزمینی است.[۳۸]

درحال حاضر، آمار دقیق و واحدی درباره‌ی چاه‌های موجود در کشور، مخصوصاً چاه‌های غیرمجاز، وجود ندارد. گمانه‌زنی‌های رسمی و غیررسمی اختلافاتی با هم دارند. براساس آمارهای رسمی موجود، از مجموع ۷۵۳ هزار چاه موجود در کشور ۴۱۶ هزار چاه مجاز و ۳۳۷ هزار حلقه چاه غیرمجاز تلقی می‌شود.[۳۹] گفته می‌شود ۴۷ هزار چاهِ سال ۱۳۵۰ در سالِ ۱۳۵۷ به ۶۰ هزار، در سال ۶۲ به ۱۶۲ هزار، سال ۱۳۷۰ به ۲۲۵ هزار، سال ۱۳۸۰ به ۴۵۰ هزار و در سال ۱۳۹۰ به تعداد ۷۳۶ هزار حلقه رسید. باتوجه به این روند، اکنون تعداد چاه‌ها باید به بیش از یک میلیون حلقه چاه، اعم از مجاز و غیرمجاز، رسیده باشد که ۶۰۰ تا ۷۰۰ هزار حلقه مجاز و باقی غیرمجاز هستند.[۴۰] همچنین بیان می‌شود حدود ۶۰۰ هزار چاه غیرمجاز در کشور وجود دارد که بخشی از آن‌ها در ویلاها، باغچه‌های کوچک، صنایع و سایر بخش‌ها است.[۴۱]

دلایل و پیامدهای بیش‌برداشت از منابع آب

افزایش مصرف و بیش‌برداشت از آب‌های سطحی باعث شده است که بازگشت آب به سفره‌ها (return flow) رخ ندهد، یعنی آب‌هایی که از منابع سطحی مصرف می‌شود از حقابه‌ی طبیعت کسر شود. گسترش کشاورزی (با بهره‌وری کم و نصف میانگین جهانی، عمدتاً سنتی و غرقابی، برای خودکفاییِ غیراصولیِ غذایی یا ایجاد

حاشیه‌ی اطمینان برای شرایط اضطراریِ ناشی از هم‌آوردطلبی‌های جهانی و منطقه‌ای حاکمیت)، عدم اولویت‌بندی محصولات کشاورزی بر مبنای آب مصرفی و ارزش افزوده‌ی تولیدی، ایجاد ایستگاه‌های عظیم پمپاژ آب، زیر کشت بردن زمین‌های بی‌کیفیت و بایر، به‌ویژه در فلات مرکزی، کشت محصولات پرمصرف مانند نیشکر و برنج، توسعه‌ی فناوری‌های تأمین آب بدون تغییر در نظام بهره‌برداری آب، ساخت سدها، انحراف چشمه‌ها و تغییر مسیر روان‌آب‌های فصلی، انتقال آب، حفر بی‌رویه‌ی چاه‌ها، و عدم کنترل و مدیریت هوشمند میزان مصرف چاه‌ها و صنایع و کشاورزی، باعث شده است فرایند «برگشت آب» کم‌تر شود و میزان آبِ کم‌تری فرصت داشته باشد تا وارد سفره‌ها شود. درنتیجه حتی درصورت بارش یا وجود منابع سطحی، بازگشت به منابع زیرزمینی کاهش یابد و آبخوان‌ها نتوانند «تجدید و احیا» شوند.

یکی از دلایل افزایش کسری مخازن در دهه‌های اخیر، عدم تناسب اهداف و سیاست‌های توسعه‌ای کشور (مانند خودکفایی در تولید غذا، کشاورزی کم‌بهره‌ی پرمصرف، احداث نیروگاه‌های برق با فناوری منسوخ، تکیه بر خام‌فروشیِ ناشی از صنایع آلاینده‌ی آب‌بر و...) با ظرفیت واقعی منابع آب خصوصاً منابع آب زیرزمینی بوده است. در بسیاری از مناطق کشور، عدم‌دسترسی مناسب به منابع آب سطحی و هم‌زمان دسترسی آسان‌تر و ارزان‌تر به منابع آب زیرزمینی، منجر به افزایش حجم بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی (به‌صورت مجاز و غیرمجاز) شده است. این دسترسی آسان به منابع آبیِ با ارزش در یک کشاورزی تاریخ‌گذشته، همراه با رانت صنایعِ آب‌بر (فولاد، پتروشیمی، کاشی‌سازی در کویر)، گسترش شهرهای بزرگ بی‌توجه به ظرفیت‌های زیرساختی و طبیعی به دلیل توسعه‌ی ناموزون و نابرابر و رابطه‌ی ناعادلانه میان مرکز و پیرامون، اخلال در روندِ حفظ و تغذیه‌ی منابع آبی گوناگون، مانند تالاب‌ها، رودها و سفره‌ها، را ایجاد کرده است. عدم‌درک از توسعه‌ی جایگزین و مبتنی بر گردشگری - کشاورزی محصولات باارزش - صنایع با فناوری پیشرفته (High-tech) - گسترش خدمات و... بر شدت و تداوم فزاینده‌ی این اخلال افزوده است.

از طرف دیگر، توزیع غیریکنواخت منابع آب و جمعیت در کشور باعث برهم خوردن تعادل مصرف و منابع آب شده است. کشور ما به ۶ حوضه‌ی آبریز اصلی تقسیم شده است. حوضه‌ی آبریز فلات مرکزی و نوار شرقی کشور که بیش از نیمی از مساحت ایران

را تشکیل می‌دهد ۲۵ درصد منابع آب تجدیدپذیر را در اختیار دارد و ۵۰ درصد جمعیت کشور در این حوضه مستقر شده است. در حوضه‌ی آبریز خلیج فارس و دریای عمان که نزدیک به نیمی از منابع آب تجدیدپذیر ایران را تولید می‌کند تنها ۲۵ درصد جمعیت مستقر شده است. می‌توان نتیجه گرفت که توزیعِ جمعیتْ تناسبی با توزیعِ منابع آب ندارد. در حال حاضر سرانه‌ی منابع آب تجدیدپذیر حوضه‌ی آبریز فلات مرکزی حدود ۶۰۰ مم در سال است. در صورتی که افزایشِ جمعیتی در فلات مرکزی ایران ادامه پیدا کند و سرانه‌ی منابع آب تجدیدپذیر به ۵۰۰ مم در سال برسد کم‌آبیِ مطلق نیمی از مساحت ایران را در بر خواهد گرفت.[۴۲]

شوری خاک نیز مشکلی جدی است. در ۲۰ سال گذشته حدود شش تا هفت میلیون هکتار از اراضی کشور دچار شوری بوده است، اما امروز این عدد از ۱۰ میلیون هکتار عبور کرده است. این افزایش شوری دو دلیل اصلی دارد. یکی کاهش کیفیت منابع آب مورد استفاده؛ چه آبِ چاه‌هایی که پمپاژ می‌شود و منابع‌شان شور شده، چه رودخانه‌هایی که دبیِ آنها کاهش یافته است. عامل دیگر را می‌توان به آثار تغییر اقلیم منتسب کرد.[۴۳]

انطباق داده‌های عینی با چارچوبِ نظری

داده‌های آماری فوق: کسری آبخوان‌ها و کاهش سرانه‌ی آب، همراه با دلایل و نمودهای عملی آنها چون کاهش بارندگی، افزایش مصرف بی‌ضابطه، فرونشست و خشکیدگی و شوری زمین، تصویری به دست می‌دهد از وضعیت منابع آبی کشور، چه از منظر برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری، و چشم‌انداز توسعه و چه از وجه تحلیل مسأله و بررسی بحران. این تصویر، شکاف متابولیکی است میان متابولیسم اجتماعی و متابولیسم طبیعت.

درواقع این داده‌ها نشان می‌دهد در مباحث مرتبط با بحران آب، دو عامل یا علت اصلی نقش محوری و تعیین‌کننده در کاهش یا تشدید آن ایفا می‌کند. عامل طبیعی مربوط به اقلیم کشور و تغییرات آن است و عامل دوم به عامل انسانی مرتبط با ساختار حاکمیتی در معنای عام و حکمرانی و مدیریت منابع آب به‌طور خاص ربط

می‌یابد. براساس گزارش‌های رسمی، نقش عامل اقلیمی در سطح ملی در ایجاد بحران، به‌طور متوسط بالغ بر ۴۵ درصد است.[۴۴] این یعنی سهم عمده بر عهده‌ی عامل حاکمیتی در بروز بحران آب است. درک وضعیت جغرافیایی، بررسی روندهای اقلیمی و به‌دست آوردن تصویری از چشم‌انداز اقلیمیِ بلندمدت می‌بایست چنان در مجموعه سیاست‌های توسعه‌ای کشور ادغام شود که با درک سویه‌های مختلفِ وضعیتِ منابع آبی و مصرفِ آب، حرکت به سمت تحول توسعه‌ای، کاهش وابستگی به آب و به‌تبع آن کاهش وجوهِ مختلف بحران مرتبط با مسأله‌ی آب را ممکن سازد.

درعوض آن‌چه که در عمل رخ می‌دهد نادیده گرفتن موازین علمیِ برآمده از قوانین طبیعی برای «احیای نظام‌مند زمین» و حفظ پایایی طبیعت است. توسعه‌ی سرمایه‌دارانه، یا شکلی از آن در چند دهه‌ی اخیر در قالب ساخت‌وسازهای صنعتی-مستغلاتی، تمام نظم و تعادل زمین در معنای عام را برهم زده، مانع از کارکردِ شرطِ تعادلِ خاک و زمین شده است. برداشت هر قطره آب برای طرح‌های صنعتی، تولید نیروگاهی و کشاورزی بی‌ضابطه، بدون امکان بازگشتِ مقدارِ معادل آن، موجب شکاف ترمیم‌ناپذیر در عناصرِ مقوم و سازنده زمین شده است. فرونشست زمین، خشکی تالاب‌ها-رودها-چشمه‌ها، درنتیجه از بین رفتن رطوبت زمین و فرسایش خاک منبعث از آن، نمودی از چنین شکافِ انسان‌زادی است که به‌نوبه‌ی خود در تعاملی دیالکتیکی بر تقویت عوامل مخرب و اخلال‌گر انجامیده، شکافی گسترده‌تر و بازگشت‌ناپذیر را موجب می‌شود.

مارکس این شکاف را نتیجه‌ی تولید و توسعه‌ی سرمایه‌داری می‌دانست که با خاک، و در بحث ما آب، همچون کالایی بابِ بازار، برخورد می‌کند: ارزان، همیشه در دسترس و بی‌اعتنا به پیامدهای منفی بهره‌برداریِ غیراصولی از آن. سرمایه نه‌تنها در ایران که در سطح جهان نیز منابع آب را با تنش مواجه کرده است؛ اگرچه شدت بحران در ایران را می‌توان، از نظام‌های بیش‌ترْ دانش‌محور با درجه‌ی بالاتری از مشارکتِ دموکراتیک، افزون‌تر دانست.

از نظر کسری منابع آب زیرزمینی، ایران پس از چین و آمریکا در رتبه‌ی سوم جهان قرار دارد.[۴۵] داده‌های ماهواره‌ای حاکی از تنش آبی در ۱۳ آبخوان از ۳۷ آبخوان بزرگ دنیاست. کالیفرنیا در حال حاضر ۶۰ درصد از آب مورد نیاز خود را از سفره‌های آب

زیرزمینی تأمین می‌کند، چرا که رودخانه‌ها و مخازن آب روی زمین در حال خشک شدن هستند، که این رقم نسبت به ۴۰ درصد معمول، افزایش چشمگیری را نشان می‌دهد. دانشمندان تخمین زده‌اند که شمال هند، که شامل سبد نان این کشور یعنی گندم و برنج می‌شود، سالانه ۵۴ میلیارد مم از منابع آب زیرزمینی خود را تخلیه می‌کند.[۴۶]

در گزارش «ورشکستگی جهانی آب: زندگی فراتر از ابزارهای هیدرولوژیکی ما در دوران پس از بحران»که از سوی مؤسسه‌ی «آب، محیط‌زیست و سلامت دانشگاه سازمان ملل متحد» در ژانویه‌ی سال ۲۰۲۶ منتشر شده، آمده است: «در شرایطی که کاهش مزمن آب‌های زیرزمینی، تخصیص بیش از حد منابع آب، تخریب زمین و خاک، جنگل‌زدایی و آلودگی، همگی تحت تأثیر گرمایش جهانی تشدید شده‌اند، جهان وارد "عصر ورشکستگی جهانی آبی"[۴۷] شده است... وضعیتی "پسابحرانی" که با از دست رفتن برگشت‌ناپذیر سرمایه‌ی طبیعی آب و ناتوانی در بازگشت به شرایط تاریخی گذشته مشخص می‌شود... رهبران جهان می‌بایست سازگاری صادقانه و مبتنی بر علم با واقعیت جدید را تسهیل کنند...». بر مبنای این گزارش «۵۰ درصد از دریاچه‌های بزرگ جهان از اوایل دهه‌ی ۱۹۹۰ آب از دست داده‌اند؛ بیش از ۴۰ درصد آب آبیاری از آبخوان‌هایی تأمین می‌شود که به‌طور مداوم تخلیه می‌شوند؛ ۷۰ درصد آبخوان‌های بزرگ جهان روند کاهش بلندمدت دارند؛ ۴۱۰ میلیون هکتار تالاب طبیعی طی پنج دهه‌ی گذشته از بین رفته است؛ ده‌ها رودخانه‌ی بزرگ در بخشی از سال دیگر به دریا نمی‌رسند و بسیاری از حوضه‌های آبریز و آبخوان‌ها بیش از ۵۰ سال است که بیش از ظرفیت خود برداشت می‌شوند.»[۴۸]

این نمونه‌های بحرانی در گستره‌ی جهانی، از دید مارکس بدین معناست که حاکمیت سرمایه، علی‌رغم تحولات علمی و تکنولوژی، مانع از کاربرد عقلانی دانش نوین در مدیریت زمین می‌شود؛[۴۹] این امر عمدتاً به دلیل رویکرد سودمحورِ کوتاه‌مدت سرمایه است؛ حاکمیت سرمایه هیچ‌گاه به چشم‌اندازهای آتی حاصل از عملکرد خود نمی‌نگرد.

نگرش دیالکتیکی به بحران آب

با این اوصاف، بحران آب در ایران امروز، هم نتیجه‌ی تغییر اقلیم است، هم در اثر سوءمدیریت، هم ناشی از سیاست‌های توسعه‌ای کلان (در صنعت، کشاورزی، تجارت، جمعیت و ایدئولوژی)، هم برآمده از خشکسالی‌های دوره‌ای و طبیعی، هم متأثر از قرار داشتن در ناحیه‌ی خشک و نیمه‌خشک جغرافیایی. اینها در رابطه‌ای چندسویه با هم در اثرگذاری‌اند.

نگرش دیالکتیکی به مسأله‌ی آب، برهم‌کنش و هم‌تکاملیِ عواملِ تشکیل‌دهنده‌ی پویه‌های آبی را چنان شرح می‌دهد که روابط متقابلِ تغییراقلیم، خشکسالی جغرافیایی و خشکسالیِ ناشی از دستکاریِ طبیعت را در دل یک ساختِ اقتصاد سیاسیِ مشخصْ واضح می‌کند. افزایش مصرف و کاهش بارندگی به کاهش سرانه‌ی آب می‌انجامد که خود در اثر افزایش جمعیت در روندی کاهشی قرار داشته است. افزایشِ جمعیت نیاز به اشتغال را تشدید می‌کند. اشتغال مستلزم توسعه‌ی صنعتی و کشاورزی است. در «ساختاری معیوب» این به افزایش برداشت از همه‌ی منابع آبِ موجود برای کشاورزی و صنایع آب‌بر می‌انجامد؛ یعنی متابولیسم اجتماعی در تضاد با متابولیسم طبیعی قرار می‌گیرد. حقابه‌ی طبیعت از بین می‌رود. تالاب‌ها ناپدید می‌شوند؛ رطوبت کاهش یافته و بارندگی کم‌تر می‌شود. بیش‌برداشتی به خشکیدگیِ زمین و از بین رفتن رطوبت خاک و هوا می‌رسد. جنگل‌ها را در نیاز به کار یا ثروت تاراج می‌کنند. زمین خشک و شور می‌شود. حاصلخیزی از بین می‌رود. به غذا و کار نیاز است، زمین‌های بیش‌تری زیرکشت می‌رود. درختان بیش‌تری بریده می‌شود تا زمین کشت‌پذیر شود. پوشش گیاهی در اثر خشکیدگی از بین رفته است. ضریب جذب آب کاهش می‌یابد. تغییر اقلیم مقدار و شکل بارندگی را کاهش داده است. افزایش تبخیر - کاهش نفوذپذیری خاک – فرونشست، سفره‌های زیرزمینی آب را تحلیل برده است. آبِ دردسترس کم شده است. هجوم به منابع افزایش می‌یابد تا نیاز آبیِ «موجود» برآورده شود. و همه‌ی اینها یعنی دیالکتیک تمدن سرمایه‌داری با طبیعت که در تحلیل نهایی وخامت منابع آب را تشدید می‌کنند.

ازاین‌رو، شناخت هر کدام و تعیین وزن هر یک، اگرچه نه امروز و در این ساختار سیاسی، می‌تواند نقشه‌ی راه و مجموعه سیاست‌های توسعه‌ای را به شکلی رقم زند که بحرانْ تحت کنترل قرار گرفته به‌تدریج مرتفع شده و پیامدهای آن بر زیستِ اجتماعی از وخامت به درآید. در واقع پایداری سرزمینی در معنای عامِ «رابطه‌ی انسان با طبیعت به میانجی سرزمین»، منوط به پایداری آبخوان‌ها، رودخانه‌ها و تالاب‌ها به‌عنوان منابع آب تجدیدپذیر، حفظ رطوبت خاک و هوا، به‌مثابه عوامل مقوّم و پایدارساز طبیعت است. برای این پایداریْ معیارها و شاخص‌های علمی مشخص شده است که برآمده از قانون خودِ طبیعت است. ازاین‌رو عقلانی‌سازیِ شیوه‌ی تولید، به‌کار بستن قانون طبیعت است.

در مقابل، در ایران، ساختار حاکمیت با اتخاذ راه‌های تأمین به جای مدیریت منابع و در پیش گرفتنِ شیوه‌های تأمین منابع جدید آبی در مناطق مختلف، چرخه‌ی هیدرولیکی آب را، بیش از قبل، به‌هم زد. سدسازی، انتقال آب و زیر کشت بردن زمین‌های نامناسب از طریق ساخت ایستگاه‌های عظیم پمپاژ، مخصوصاً در فلات مرکزی، تعمیق شکاف متابولیک آب را در پی داشت.

ساخت سدهای بزرگ، رژیمِ جریانِ طبیعی رودخانه‌ها را به‌طور اساسی تغییر داد. اکوسیستم‌های پایین‌دست که به الگوهای جریان خاص، انتقال رسوب و توزیع مواد مغذی وابسته هستند، دچار مشکل شد. «شکاف» در شکل اخلال در چرخه‌ی طبیعی و خودتنظیم‌کننده‌ی نظام رودخانه و حوضه‌ی آبخیز و برهم خوردن تعادل هیدرولوژیک و با انتقال حقابه به جایی دیگر، بروز کرد. این جداییِ جغرافیایی نتیجه‌ی بلافصل پروژه‌های انتقال آبِ میان‌حوضه‌ای بود که با جداییِ آب از پیکر طبیعیِ حوضه‌ی مبدأ و انتقال به حوضه‌ی مقصد، امکان بازسازی منابع آب را از بین می‌بُرد.

انتقال آب با تخلیه‌ی حوضه‌های مبدأ می‌تواند منجر به کاهش سطح آب‌های زیرزمینی شود، دبیِ رودخانه‌ها را کم کند، ورود آب به تالاب‌ها را کاهش دهد، بیابان‌زایی را موجب شود، شوری زمین را افزایش دهد و سیستم آب را در بلندمدت ناپایدار کند. این چیزی است که مارکس «تخریب منابع جاودان آن حاصلخیزی» می‌داند. «غارت آب» همچون «غارت خاک» رخ می‌دهد.

این شکل و شیوه همراه با شمایل عظیم سازه‌های آبی از یک طرف برآمده از منطق سرمایه در ایران پساجنگ بود و از سوی دیگر نمودی از شوقِ توسعه‌نماییِ چشم‌پرکن. حفر تونل‌های عظیم و احداث سدهای بسیار بزرگْ توانایی فنیِ گروه تکنوکراتِ حاکم را به رخ می‌کشید، بی‌آن‌که به تبعات فناوری‌های به‌کارگرفته شده آگاه باشد یا دانش را تنها در احداث سازه‌ها نداند.

عبور از شکاف متابولیک

تحلیل دیالکتیکی حول مفهوم شکاف متابولیک، با درنظر گرفتن جامعیتِ عوامل بحران‌زا، شرطِ در پیش گرفتن و پایندگی توسعه در ایران را، عقلانی کردنِ رابطه‌ی نظام‌مند انسان اجتماعی با طبیعت بر محور قوانین طبیعی می‌داند. رابطه‌ی تولید برای برآوردن نیازهای اساسی و نیازهای پیشرفته‌ترِ انسان، آن‌چه ذیل توسعه‌ی انسانی حول آزادی و برابری و رفاه نشانده می‌شود، بدون نگاه به پایداری و بارآوریِ جاودانه‌ی زمین، همواره مخرب پیش خواهد رفت. این نگاه، دیگر مسأله را به حکمرانیِ صرف، یا در بحث آب، آن‌چه متداول شده است حکمرانیِ آب و ابزار-روش‌های تکنوکراتیک، تقلیل نمی‌دهد. متابولیسم اجتماعی، مسأله‌ی آب را از مسأله‌ی تولید، شیوه‌ی تولید و بازتولید جدا نمی‌کند. توسعه‌ی سرمایه‌دارانه ارجحیت را به تولید ثروت برای انباشت می‌دهد؛ در متابولیسمِ اجتماعیِ عقلانی، این ارجحیت به ارضای نیازهای انسانی و بازتعریف نیازهای ثانوی در شکل رفاه برای شکوفایی فردی، به‌جای ثروت برای داشتن و داشتن هرچه بیش‌ترِ کالاها، منتقل می‌شود.

این تغییر، که یک تغییر پارادایمی است، با کندکردن تولید بی‌وقفه، با کاستن از تصاحب و تصرف زمین، نقض متابولیسم طبیعی را کاهش می‌دهد. عقلانی کردنِ حکمرانیِ آب، برخلاف باور مرسوم، در گروی ایجاد بازار آب و صرفاً افزایش بهره‌وری نیست. به شمار آوردن قانون جبران، البته منوط است به این شرط مهم و اساسیِ دوم؛ (مثلاً بنا به اطلاعات مرکز آمار ایران در سال ۱۴۰۲ افزایش ۷۰ درصدِ بازده آبیاری طی ۲۰ سال همراه بوده است با رشد ۱۱۰ درصدی در مصرف آب کشاورزی). درک نوین از توسعه بر مبنای نیازهای انسانی و الزامات سرزمینی ضروری است.

اصلاح حقوقی و علمی حکمرانی آب منطبق با واقعیت‌های آبی، و راهکارهای عملیاتی مانند تحول نظام کشاورزی از طریق گذار به کشت گلخانه‌ای، جایگزینی محصولات آب‌بر با محصولات با ارزش افزوده‌ی بالا، و کشاورزی ارگانیک و افزایش بهره‌وری محصول و کالری به نسبت آب؛ انقلاب آبی فناوری‌محور مانند نصب سیستم‌های آبیاری زیرسطحی، آبخوان و آبخیزداری، تصفیه‌ی فاضلاب شهری و پساب صنعتی؛ اقتصاد چرخشی؛ توجه به دانش بومی و تجربه‌ی محیطی در کنار دانش علمی نوین، تغییر ساختار توسعه و اشتغال از کشاورزی و صنایع آب‌بر به صنایع با فناوری پیشرفته، خدمات، گردشگریِ بوم‌دوست؛ راهبردهای سیاسی مانند تشکیل شورای عالی آب با حضور نمایندگانِ «دولتِ دموکراتیک» - کارگران کشاورز - کشاورزان و زمینداران خُرد - NGOها و متخصصان دانشگاهی؛ اصلاح یارانه‌ها، اعطای مشوق به صنایع و کشاورزی پاک؛ توسعه برمبنای آمایش سرزمین، گذر از ایدئولوژی سنتی و ایدئولوژی بازارگرای نولیبرال؛ و البته آموزش همگانیِ مؤثر، در دل یک «دموکراسی مشارکتی» است که معنا می‌یابد. درواقع در یک سطح، اصلاحاتی چنین شاید بتواند از شدت بحران بکاهد و روند فروکاست سرزمین را آهسته کند، اما چنان‌چه در گزارش سازمان ملل، مبنی بر جهانی بودن بحران آب در دنیای سرمایه‌داری دیدیم، در سطح دیگر نیاز به انقلابی اجتماعی است تا بحران در کلیت خود مهار شده، تاب‌آوری و پایندگی طبیعت به‌ماهو طبیعت و هم به‌مثابه مأمن انسان ممکن شود.

اگر اقدامات فوق مجال اجرا نمی‌یابد، و اگر ضعف نهادی یا کاستی مدیریتی وجود دارد، نتیجه‌ی بلافصل سیستمی است که از قبل بحران را در خود درونی کرده است. ترمیم آن‌چه هنوز در طبیعت ترمیم‌پذیر است مستلزم محورگرفتن اصلِ وحدت انسان-طبیعت و عدالت محیط‌زیستی است تا با بازتعریف توسعه بر مبنای بازتولید شرایط زیستی و انسانی به‌جای انباشت سرمایه، تولید اجتماعی را مطابق با ظرفیت‌های زیستی و توزیع عادلانه‌ی منابع بین طبقات اجتماعی و هم با در نظر گرفتن نسل‌های آتی و حقوق طبیعت تنظیم کند. «اگر بشریت نخواهد ضروریات حیات خودش را نابود کند، چاره‌ای جز کنترل تولیدش، جایگزین‌کردن احکام کوته‌فکرانه‌ی انباشت سرمایه با پذیرفتن احکامِ علمِ عقلانی مطابق با پیشرفت هم‌تکاملی ندارد». مارکس در جلد سوم سرمایه، سوسیالیسم را به‌عنوان «تسخیر» یا تسلط انسان بر طبیعت تعریف نمی‌کند،

بلکه آن را به‌عنوان کنترل منطقی و پایه‌ریزیِ عقلانیِ مبادله و متابولیسم مادی انسان با طبیعت تعریف می‌کند.[۵۰] ازاین‌رو «ترمیم شکاف متابولیک، نه یک پروژه‌ی فنی، که انقلابی اجتماعی برای بازپس‌گیری رابطه‌ی انسان با زمین است».[۵۱]

---

[۱] به‌عنوان مثال صحبت‌های نادرست محمد فاضلی در اینجا، ایران از نظرمنابع آب تجدیدپذیر در رتبه ۶۱از ۱۷۰ کشور قرار دارد و رتبه‌ی سرانه‌ی منابع آب تجدیدپذیر ایران از ۲۶۶ کشور جهان، ۱۵۶ است، اینجا. همچنین در تحلیلی دیگر سرانه‌ی آب کشور با کاهش از حد استاندارد ۱۰۰۰ مم در وضعیتی بحرانی قرار گرفته است، اینجا.

[۲] به‌عنوان مثال مقاله‌ی حسن ظهوری در «عصر ایران» که تغییراقلیم و جایگاه جغرافیایی ایران را نادیده می‌گیرد، اینجا.

[۳] به نقل از مارکس، انگلس و اکولوژی، میشل لووی، اینجا.

[۴] دیالکتیک طبیعت انگلس در دوره‌ی آنتروپوسین، جان بلامی فاستر، ترجمه‌ی پریسا شکورزاده، سایت نقد اقتصادسیاسی، اینجا.

[۵] همان

[۶] شکاف‌های متابولیک و بحران اکولوژیک، برت کلارک، جان بلامی فاستر، و استفانو بی. لونگو، سایت سرخبوم، اینجا.

[۷] کتاب اکولوژی مارکس، جان بلامی فاستر، ترجمه‌ی اکبر معصوم‌بیگی، ص ۳۰۳

[۸] مارکس، انگلس و اکولوژی، میشل لووی، اینجا

[۹] اکولوژی مارکس، ص ۳۰۵

[۱۰] برای خواندن تفسیری جامع‌تر به کتاب اکولوژی مارکس، جان بلامی فاستر، ترجمه‌ی اکبر معصوم‌بیگی، فصل پنجم مراجعه کنید.

[11] Justus Freiherr von Liebig, here

[۱۲] دفترچه‌های اکولوژیکی مارکس، کوهی سایتو ، ترجمه‌ی محمدرضا جعفری، سایت نقد اقتصادسیاسی، اینجا.

[۱۳] دکتر مهدی زارع در گفت‌وگو با خبرآنلاین، اینجا.

[۱۴] بررسی تحلیلی شرایط موجود و تبیین وضعیت آینده بحران آب در کشور، مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۴۰۰، اینجا.

[۱۵] دکتر بنفشه زهرایی، جایگاه ایران از لحاظ منابع آب قابل استحصال، اینجا.

[۱۶] بررسی تحلیلی شرایط موجود و تبیین وضعیت آینده بحران آب در کشور، مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۴۰۰، اینجا.

[۱۷] احمد طاهری در گفتگو با تلویزیون دولتی ایران، اینجا.

[۱۸] رئیس شاخه مهندسی عمران فرهنگستان علوم، اینجا.

[۱۹] رئیس مؤسسه تحقیقات آب وزارت نیرو، اینجا.

[۲۰] شینا انصاری، رئیس سازمان محیط زیست ایران، اینجا.

[۲۱] ایران در آستانه‌ی خشکسالی فراگیر، ایرنا، ۱۴۰۴، اینجا.

[۲۲] گزارش آشکارسازی، ارزیابی اثرات و چشم‌انداز تغییر اقلیم در ایران، سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۹۶، اینجا.

[۲۳] دکتر مهدی زارع در گفت‌وگو با خبرآنلاین، اینجا.

[۲۴] دکتر بنفشه زهرایی، جایگاه ایران از لحاظ منابع آب قابل استحصال، اینجا.

[25] Water scarcity in Iran, here.

[۲۶] بررسی تحلیلی شرایط موجود و تبیین وضعیت آینده بحران آب در کشور، مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۴۰۰، اینجا.

[۲۷] چالش‌های ناشی از برداشت بی‌رویه‌ی آب‌های زیرزمینی در کشور، مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۴۰۲، اینجا.

[28] Water scarcity in Iran, here.

[29] Decline in Iran’s groundwater recharge, 2023, here.

[30] Water Scarcity in Iran, here.

[31] Anthropogenic drought dominates groundwater depletion in Iran, 2021, here.

[32] Water Resources and Quality in Iran, here.

[۳۳] ایران در حال بلعیده شدن؛ ۳۰ استان در لیست قرمز فرونشست، اینجا.

[۳۴] بررسی تحلیلی شرایط موجود و تبیین وضعیت آینده بحران آب در کشور، مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۴۰۰، اینجا.

[۳۵] چالش‌های ناشی از برداشت بی‌رویه آب‌های زیرزمینی در کشور، مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۴۰۲، اینجا.

[۳۶] بررسی تحلیلی شرایط موجود و تبیین وضعیت آینده بحران آب در کشور، مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۴۰۰، اینجا.

[۳۷] بررسی تحلیلی شرایط موجود و تبیین وضعیت آینده بحران آب در کشور، مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۴۰۰، اینجا.

[۳۸] دکتر بنفشه زهرایی، جایگاه ایران از لحاظ منابع آب قابل استحصال، اینجا.

[۳۹] چالش‌های ناشی از برداشت بی‌رویه آب‌های زیرزمینی در کشور، مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۴۰۲، اینجا.

[۴۰] هدایت فهمی، دانش‌آموخته دکترای آب، استاد دانشگاه و معاون سابق آب و آبفای وزارت نیرو، همشهری، اینجا.

[۴۱] معاون آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی، ایسنا، اینجا.

[۴۲] دکتر بنفشه زهرایی، جایگاه ایران از لحاظ منابع آب قابل استحصال، اینجا.

[۴۳] معاون آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی، ایسنا، اینجا.

[۴۴] بررسی تحلیلی شرایط موجود و تبیین وضعیت آینده‌ی بحران آب در کشور، مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۴۰۰، اینجا.

[۴۵] علی بیت‌اللهی، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، ایرنا، اینجا.

[۴۶] منابع را اینجا ببینید.

[۴۷] در باب تفاوت مفهومِ تکنوکراتیکِ «ورشکستگی آبی» با مفهوم اجتماعیِ «شکاف متابولیک» که بر پایه‌ی داده‌های عینیْ چارچوبی علمی می‌سازد برای درک پدیده‌های طبیعی به قصدِ درانداختن طرحِ تحول/انقلاب اجتماعی موردنیاز، مجالی دیگر لازم است.

[۴۸] مشخصات کامل این گزارش به این شرح است:

Global Water Bankruptcy: Living Beyond Our Hydrological Means in the Post-Crisis Era, United Nations University Institute for Water, Environment and Health (UNU-INWEH), Richmond Hill, Ontario, Canada, doi: 10.53328

مروری بر آن در این آدرس در دسترس است: اینجا

[۴۹] اکولوژی مارکس، ص ۳۰۲.

[۵۰] به نقل از مارکس، انگلس و اکولوژی، میشل لووی، اینجا.

[51] Clark, B. , & Longo, S. B. (2018). Metabolic Rifts and Land-Sea Ecological Interactions. Monthly Review, here.