

محدودیت منابع آب در مناطق خشک و نیمه خشک مرکزی کشور در سال‌های اخیر مسئولین را بر آن داشته تا مطالعات طرح انتقال آب از خلیج فارس و دریای عمان به فلات مرکزی ایران را در دستور کار قرار دهند. اما این راه حل تا چه میزان می‌تواند در درازمدت پاسخگوی تقاضای روزافزون به منابع آب باشد؟ آیا هزینه‌های این طرح توجیه اقتصادی دارد؟ آیا عواقب احتمالی امنیتی، زیست محیطی، سیاسی و یا حقوقی برای کشور و منطقه در پی خواهد داشت؟ یادداشت تحلیلی این شماره نشریه، برای بررسی برخی ابعاد این طرح، به این موضوع اختصاص یافته و در این راستا نظرات دو پژوهشگر با سابقه در این عرصه ارائه شده است. البته با توجه به تضارب آرا موجود در این خصوص، این نشریه پذیرای نظرات سایر پژوهشگران و فرهیختگان گرامی برای انتشار در شماره‌های آتی نشریه خواهد بود.

دوران آنتروپوسن: نامی است که زمین‌شناسان با ثبت تغییرات کلیدی در کره زمین، و با اعلام پایان دوران هولوسن، به عصر جدید داده‌اند. یعنی عصری که انسان با مهندسی تهاجمی و دستکاری‌های ناسازگار، حیات روی کره زمین را به خطر انداخته و می‌رود خود نیز نابود شود. ساخت و ساز و دستکاری در عرصه‌های طبیعی، جنگل‌زدایی، تغییر کاربری اراضی، تغییر سبک زندگی، مصرف‌زدگی، سوخت‌های فسیلی برای کارخانه‌ها و از همه بدتر برای اسلحه‌سازی و... در تغییر آب و هوایی مهمترین نقش را دارند. **نظریه توقف رشد اقتصادی و بازبینی مفاهیم تمدن و توسعه:** انجمن رم در دهه ۱۹۶۰ از گردهمایی اندیشمندان جهان برپا شد و این نظریه را پی‌ریزی کرد. همایش‌های جهانی در بازبینی نظریه توسعه، مهندسی تهاجمی به طبیعت را نقد کردند. تجربه تلخ کاربرد «فناوری‌های نسنجیده^۱» و پیامدهای آن بر زمین، در ادبیات بوم‌شناسی و محیط‌زیست وارد شد. غول‌پیکر سازی و طرح‌های بزرگ سد و انتقال از بابت اثرات مهیب بر پیکره‌های آبی، بر گونه‌ها و بر جوامع انسانی، ناکارآمد و ویرانگر ارزیابی شدند. انتشار کتاب‌های «رودهای خاموش» و «سدها و توسعه»، این مهم را بازنات دادند.

علیرغم این نمونه‌های ناسازگار، متولیان آب کشور وانمود می‌کنند، خطوط انتقال راهکاری جدا از سدسازی هستند و اگر رودها خاموش و خشک شده‌اند، با طرح‌های انتقال، می‌توان آب دریای خزر یا خلیج فارس را شیرین کرد و منابع تازه آب انگاشت.

دستور ۲۱ تعاریف و سنج‌های آشتی با طبیعت به جای تهاجم به آن را بیان کرد: جایگزینی برنامه‌های بومی ecological، محلی local، کوچک small و مشارکتی، بجای طرح‌های بزرگ با تصمیم‌گیری شرکت‌های بزرگ دولتی- خصوصی و دیوان‌سالاران. از نیم قرن پیش ادبیات جهانی بوم‌شناسی/ محیط‌زیست نگرشی متفاوت به مفهوم پیشرفت و تمدن را ارائه کرد. پیشرفت و تمدن، سازگار، پایدار، و پیوسته است؛ اما توسعه، ناسازگار، ناپایدار و دچار گسست. تمدن با طبیعت آشتی‌جویانه و سازگار برخورد می‌کند. ولی توسعه تهاجمی با طبیعت می‌جنگد تا برآن چیره شود. **توسعه تهاجمی** بخش‌های دولتی، خصوصی و دانشگاهی، ما را زیر سلطه دارد. هنوز برای تأمین آب، راهکارهای ساخت و ساز بزرگ مطرح می‌شود. خطوط انتقال، بدون ارائه اسناد ضروری برای تصمیم‌گیری، و بدون مشارکت جوامع مولد بومی، به قراردادهای کلان می‌رسند. انتقال آب رودخانه کرج با سدسازی به تهران و در پی آن انتقال از جاجروود و طالقان و... با پنج سد دیگر، نمونه ناکارآمدی است که هم به خشکیدن کشتزارها و باغ‌های پایین دست کرج و شهریار و.. انجامید، هم به خشکیدن تالاب‌ها

نقدی بر طرح انتقال آب از خلیج فارس و دریای عمان به فلات مرکزی ایران

فاطمه ظفرنژاد
پژوهشگر آب و توسعه پایدار



پیش‌گفتار

این روزها طرح‌های ذخیره و انتقال آب به دوردست‌ها زیاد مطرح می‌شوند. خط انتقال بهشت‌آباد از سرشاخه‌های کارون به فلات مرکزی، انتقال از خزر به فلات مرکزی، انتقال از خلیج فارس به ۱۶ استان فلات مرکزی از مهمترین آن‌ها هستند که ویژگی مشترک این طرح‌ها تفوق نگرش چیرگی بر طبیعت بجای سازگاری با آن، و بیگانگی با بوم‌شناسی است. تجربه نشان می‌دهد طرح‌هایی از این دست به نابودی رودها، تالاب‌ها، دریاچه‌ها و به تغییر کاربری خطرناک روی زمین انجامیده‌اند و در کنار برخی رفتارهای نادرست دیگر انسان امروز، ناقوس پایان حیات روی زمین را به صدا درآورده‌اند. این مقاله به نقد طرح انتقال از خلیج فارس به ۱۶ استان می‌پردازد که بخش‌های مهمی از آن در دیگر طرح‌های بزرگ انتقال نیز صدق می‌کند. در این مقاله با پیش‌درآمدی از وضعیت کنونی زمین، به بررسی سند قرارداد طرح انتقال آب از خلیج فارس به ۱۶ استان مرکزی و مغایرت‌های آن با بوم‌شناسی و پایداری زمین می‌پردازیم.

ساعت آخرالزمان^۱: ابداع دانشمندان پس از انفجار دو بمب اتمی روی کره زمین در ۱۹۴۵ است. دانشمندان هسته‌ای دانشگاه شیکاگو و گروهی از دانشمندان برنده جایزه نوبل، نشریه‌ی «دانشمندان هسته‌ای» را پایه‌گذاری کردند که ۷۰ سال است منتشر می‌شود. ساعت آخرالزمان، زمان باقیمانده تا پایان حیات روی زمین را نشان می‌دهد. نشریه در آغاز، تنها مسائل هسته‌ای را دنبال می‌کرد. به تدریج تغییر کاربری‌های زمین، نابودی جنگل‌ها، افزایش گازهای کربن و گلخانه‌ای در جو، سوراخ شدن لایه اوزون و... مسأله تغییرات آب و هوایی را پیش آورد که این نشریه آن را به مثابه خطر بزرگ دیگری ارزیابی کرد. خطری که برخی آن را در اندازه چند درجه گرما کوچک می‌کنند، اما اگر از انباشت سلاح‌های هسته‌ای و زمستان هسته‌ای ناشی از انفجار آن‌ها خطرناک‌تر نباشد از آن کم‌خطرتر نیست. این نشریه در آستانه سال ۲۰۱۶ ساعت آخرالزمان مشهور خود را به سه دقیقه قبل از پایان جلو کشید. چراکه سران کشورهای جهان به راهکارهای کاهش تغییرات آب و هوایی توجه نکردند. کنفرانس پاریس ناکام ماند. تغییرات لجام‌گسیخته آب‌وهوایی حیات روی کره زمین را با تهدید بزرگی روبرو ساخته است.

و دریاچه‌های جنوب تهران، و هم مردم تهران که ۵۵۰ قنات بارور برای تأمین نیاز آب معقول داشتند را ناگزیر از زندگی در کلان‌شهری پرمعضل به‌جای باغ‌شهر سازگار و آرام‌شان کرد. اینک سدها خالی مانده‌اند و بر سر تقسیم آب آن‌ها میان استان‌ها، شهرها، کشت‌زارها، باغ‌ها، بگومگویی زیادی برپاست. شکست طرح‌های انتقال در حوضه ارومیه خشکیدن این پیکره آبی مهم را رقم زد. از دهه ۵۰، بزرگترین آبراهه خاورمیانه، آب را از سد زربینه‌رود به تبریز منتقل کرد و گسترش صنایع ناسازگار و سبک زندگی مصرف‌زده کلان‌شهر نه به خوشبختی مردم تبریز انجامید و نه رحم به دریاچه کرد. ادامه سدسازی و انتقال در حوضه کوچک ارومیه کار را تمام و دریاچه را نابود کرد. گاوخونی و زاینده‌رود با سدسازی و انتقال آب برای کارخانه فولاد جانمایی شده در جایی ناسازگار، و برای دیگر مصارف نابومی خشکیدند. کارون با طرح‌های انتقال، به‌شدت کاهش یافت و زمانی نیز خشک شد و با خط انتقال بهشت‌آباد از سرشاخه‌های کارون به استان‌های فلات مرکزی نابود خواهد شد. علیرغم این نمونه‌های ناسازگار، متولیان آب کشور وانمود می‌کنند، خطوط انتقال راهکاری جدا از سدسازی هستند و اگر رودها خاموش و خشک شده‌اند، با طرح‌های انتقال، می‌توان آب دریای خزر یا خلیج فارس را شیرین کرد و منابع تازه آب انگاشت.

طرح انتقال از خلیج فارس به فلات مرکزی

قرارداد این طرح از سوی شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور در جایگاه کارفرما و گروه مشارکت متشکل از سه شرکت امضا شده و یک شرکت خارجی هم نامش در پیوست آمده است. موضوع قرارداد عبارتست از انجام خدمات مهندسی مطالعات طرح انتقال آب از خلیج فارس و دریای عمان به مرکز فلات ایران به منظور انجام مطالعات اولویت‌بندی احداث تأسیسات نمک‌زدایی و انتقال آب به مراکز مصرف در این منطقه.

طرح‌ها مراحلی از مطالعات پیش‌شناسایی، شناسایی، مطالعات اجمالی (مرحله ۱)، مطالعات تدقیقی (مرحله ۲)، را باید بگذرانند تا به اجرا برسند و پس از اجرا نیز مطالعات ارزیابی تطبیقی، ضروری است.

مرحله قرارداد مشخص نشده است. طرح‌ها مراحلی از مطالعات پیش‌شناسایی، شناسایی، مطالعات اجمالی (مرحله ۱)، مطالعات تدقیقی (مرحله ۲)، را باید بگذرانند تا به اجرا برسند و پس از اجرا نیز مطالعات ارزیابی تطبیقی، ضروری است. آغاز هر مرحله وابسته است به پایان مرحله پیشین و تصویب آن. اگر این فرآیند طی نشود و مانند بسیاری طرح‌های سد و انتقال، شماری از مراحل یادشده حذف شود و اجرازدگی پیشه گردد، آن طرح پیامدها و اشتباهات جبران‌ناپذیری دربرخواهد داشت. قرارداد موظف است، مرحله طرح را ذکر کند که فاقد این مهم است.

گروه مشارکت طرف قرارداد، گروهی است گردآمده از شرکت‌هایی که تا پیش از این همکار و مشاور ساخت سد و انتقال در آبخیزها بوده‌اند. حضور یک شرکت ساخت و اجرا در میان مشارکت‌کنندگان می‌تواند بیانگر آن باشد که طرح قرار است در ۳۶ ماه از مرحله پیش‌شناسایی و بدون فرآیند تصویب از روی چهار مرحله بپرد و اجرایی شود.

قرارداد طرح و اجرا نام این گونه قراردادهاست. مطالعه اولیه بدون فرآیند پایش و تصویب به طراحی و ساخت همزمان می‌انجامد. یعنی طرح EPC^۳

با تجهیز کارگاه، و تدارک آن وارد مرحله ساخت و اجرا می‌شود. حضور شرکت چهارم خارجی که نامش در پیوست آمده درستی این گفته را تأیید می‌کند. کاری شتابزده که به هیچ نظریستی گذاشته نشده است.

به کجا چنین شتابان؟ آیا پیامدهای طرح‌های جامع‌نگری نشده در شش دهه گذشته بر پیکره‌های آبی، سفره‌ها، و شهرها به‌اندازه کافی مشهود نیست؟ آیا بحران آب از همین تصمیم‌گیری‌های شتابزده و اجرارزده گریبان‌گیر ما نشده است؟

شرح خدمات این قرارداد در پیوست شماره دو آن آمده است. بخش مقدمه آن کمبودهای کلیدی در نگرش‌های دولتی و خصوصی و دانشگاهی به منابع طبیعی را آشکار می‌کند:

«همزمان با رشد جمعیت در جهان و درخواست روزافزون برای آب جهت مصارف مختلف، مسأله تأمین آب شرب سالم، در آینده‌ای نه چندان دور یکی از اصلی‌ترین چالش‌های جهان و کشور ما خواهد شد. در حال حاضر تأمین و توزیع آب در کشورهای در حال توسعه مسأله مهمی را بوجود آورده است و دولت‌ها را واداشته تا هزینه‌های سنگینی در راه تأمین آن، سرمایه‌گذاری نمایند. این موضوع بخصوص در کشورهایی که دارای نقاط کم‌بازو و نیمه خشک هستند، حالت جدی‌تری به‌خود گرفته است. در کشورهایی مثل ایران که تقسیم آب به علت شکل خاص سرزمین‌های آن بصورت غیریکنواخت توزیع گردیده است، باید سعی شود که با اتخاذ بهترین و مدرن‌ترین روش‌های علمی و فنی، استفاده از آب‌های متعارف موجود در داخل سرزمین اصلی و استفاده حداکثری از بازچرخانی آب در اولویت اول و استفاده از آب‌های نامتعارف داخلی و سپس پتانسیل دریاهای جنوب در خلیج فارس و دریای عمان و حتی دریای خزر در اولویت دوم را طبق قوانین عادلانه‌ای که مبتنی بر توجیه فنی اقتصادی اجتماعی زیست‌محیطی و رعایت مباحث ایمنی و پدافند غیرعامل بوده و در نظام اجرایی کشور به آن تأکید شده است و حتی مباحث سیاسی و حقوقی محلی منطقه‌ای ملی و بین‌المللی را در دسترس عمومی قرار داد. برآنیم که این مطالعات نقشه‌راهی برای قانون‌گزاران، سیاست‌گزاران، تصمیم‌گیران، برنامه‌ریزان، و مجریان فعلی و آتی کشور باشد و حتی بتوان در آمایش سرزمین این مرز و بوم که در حال حاضر وجود یک سند مصوب آن به عنوان یک خلأ عظیم احساس می‌شود، نتایج حاصل از این مطالعات در تدوین این سند نیز تأثیرگذار باشد.»

چندین پیش‌فرض موجود در ذهن مشاوران و متولیان آب در این مقدمه دیده می‌شود و چندین پرسش را نیز در ذهن خوانندگان برمی‌انگیزد:

۱- حضور پررنگ مفاهیم غلبه بر طبیعت به هر قیمت، در اذهان متولیان و مشاوران آب مشاهده می‌شود. یعنی بر خلاف یافته‌های انجمن رم و همایش‌های جهانی استکهلم و ریو و دستور ۲۱، دچار اراده‌گرایی برای چیره شدن بر طبیعت است نه سازگاری با آن و چاره‌اندیشی پایدار. یعنی آنچه که کره زمین را تا مرز تغییر خطرناک آب و هوایی پیش برده است، این تغییر آب و هوا اگر از زمستان هسته‌ای خطرناک‌تر نباشد کم‌خطرتر نیست.

۲- سرمایه‌گذاری سنگین دولتی در این مقدمه به فریضه و اجبار تعبیر شده است. تجربه جهان و کشور نشان داده است که دولت‌ها نه تنها تصمیم‌گیران خوبی نیستند که در هدر دادن منابع مالی نیز ید طولایی دارند. دست کم یک سوم تا نیمی از بودجه عمرانی کشور در ۵۰ سال گذشته صرف سرمایه‌گذاری سنگین روی سدسازی و انتقال آب شده است که نتایج آن در همه حوضه‌های اصلی آب کشور از بزرگترین آن‌ها، حوضه مرکزی، حوضه خلیج فارس دریای عمان، و حوضه دریای مازندران تا کوچکترین

آن‌ها سرخس و ارومیه دیده می‌شود. این تجربه تلخ در سرزمینی بدست آمده که از شش هزار سال پیش مردمش و جوامع بومی مولدش علیرغم همه دشواری‌های سرزمین، تمدن آبی بزرگی را رقم زدند. تمدنی که گذشته از روش‌های برداشت درست از چشمه‌ها و رودها و روش‌های گردآوری آب باران، با ابداع قنات پایدارترین شیوه کاربرد آب زیرزمینی را آموخت که نه تنها در فلات ایران که از هند و چین تا اسپانیا و آمریکا در مناطق خشک روشی پایدار ارزیابی و بکار گرفته شد. سامانه‌های آبرسانی بومی، برای نیازهای محلی و با تصمیم‌گیری بومی ساخته می‌شدند. طول و عرض سامانه‌های تأمین آب یک زیست بوم معین بود. از چند کیلومتر تا چند ده کیلومتر فراتر نمی‌رفت. طولانی‌ترین آن‌ها قنات زاچ بود که ۷۰ کیلومتر در زیست بومی کمابیش همگن گسترش می‌یافت. اندیشه اجرای طرح در عرصه ۱۶ استان از جنوبی‌ترین کرانه تا دامنه البرز در تهران و قم یا تا مشهد، که زیست‌بومهای گوناگونی را دربرمی‌گیرد دست کم از ناآشنایی با دانش بوم‌شناسی و اهمیت آن در حفاظت سرزمین سرچشمه می‌گیرد.

حکمرانی تا پیش از عصر جدید، پایش حمایتی داشت، نه آنکه خود بدون نظر جوامع بومی به اجرا بپردازد. کوروش هخامنشی، هرکس که قناتی می‌ساخت را تا سه نسل از دادن مالیات معاف می‌کرد.

رسم ناخوشایند حکمرانی زیاد که دستاورد عصر جدید است، در همه کارهای دولت و تصمیم‌های مجلس به چشم می‌خورد. رسم ناخوشایندی که از مهمترین ریشه‌های وضعیت خطرناک کنونی کره زمین است. حکمرانی تا پیش از عصر جدید، پایش حمایتی داشت، نه آنکه خود بدون نظر جوامع بومی به اجرا بپردازد. کوروش هخامنشی، هرکس که قناتی می‌ساخت را تا سه نسل از دادن مالیات معاف می‌کرد. در سده‌های پس از اسلام نیز پایش و حمایت حکمرانی از تصمیم‌گیری‌های بومی محلی برای گسترش شیوه‌های پایدار تأمین آب ادامه یافت. ابوغانم محمد، وزیر ابومنصور منوچهر قابوس و شمگیر زیاری تحقیق درباره شیوه تأمین آب را به محمدحسن حاسب کرجی می‌سپارد و این دانشمند بزرگ هم‌دوره زکریا رازی، بوعلی سینا و بیرونی، کتاب استخراج آب‌های پنهان را می‌نویسد. او قنات را شیوه بهینه تأمین آب در این سرزمین ارزیابی می‌کند. قنات، آب را از سرچشمه در دامنه کوه تا مظهر قنات از زیرزمین گذر می‌دهد، از این رو آبی تبخیر نمی‌شود و برداشت آب بیش از نرخ پایداری سفره ممکن نیست. اگر دچار گسست فرهنگی نشده بودیم و کارایی بی‌چون قنات را انکار نمی‌کردیم، از هجوم چاه‌کشی و تخلیه سفره با تلمبه ماشینی از یکسو و گسترش سدسازی‌های ناکارآمد و ناسازگار در شش دهه گذشته از سوی دیگر جلوگیری می‌کردیم. نمونه دیگر در دوره شاه عباس صفوی، بازتوزیع آب زاینده‌رود از سوی شیخ بهایی، دانشمند ارزشمند عصر صفوی است. او همچنین حمامی طراحی کرد که با گاز متان ناشی از فاضلاب اصفهان گرم می‌شد.

۳- یکنواخت‌سازی توزیع آب و اراده مهندسی نهفته در مقدمه قرارداد می‌گوید: «تقسیم آب به علت شکل خاص سرزمین به صورت غیر یکنواخت توزیع گردیده و باید سعی شود...» اما چرا ما می‌خواهیم توزیع آب در کشور را یکنواخت کنیم؟ ایران سرزمینی است با زیست‌بوم‌های بسیار متفاوت از نقاط پرباران با میانگین بارندگی بیش از ۱۵۰۰ میلی‌متر در شمال

غرب تا کمتر از ۵۰ میلی‌متر بارندگی در کویر لوت، از یخچال‌های سرد البرز و زاگرس تا گرم‌ترین نقطه زمین در شهداد لوت با ثبت ۷۰ درجه سانتی‌گراد. یکنواخت‌سازی این بوم‌سامانه‌ها ذهنیتی نادرست است. اراده‌گرایی فن سالاران برای از میان بردن این تفاوت‌ها، سرزمین ما را به ۲ درجه افزایش دمای خطرناک کشانده است. کالیفرنیا که با هزینه بسیار زیاد ساخت ۱۴۰۰ سد، برنامه‌های انتقال آب را از ۱۹۳۰ اجرایی کرد، امروز ناگزیر از ریشه‌کشی باغاتش شده، چون برنامه‌ریزی‌ها با بوم‌شناخت منطقه، هماهنگی نداشت. لوس‌آنجلس ۱۸ میلیون نفری، لاس‌وگاس ۲ میلیون نفری با ۴۰ میلیون نفر بازدیدکننده در سال، و دیگر شهرهای مهم این منطقه امروز با مشکلی بزرگ روبرو هستند. یکنواخت‌سازی توزیع آب و تغییر کاربری‌های گوناگون زمین در عصر جدید به تغییر آب و هوایی انجامیده است.

۴- بازچرخانی آب در بخشی از مقدمه مورد توجه قرار گرفته است: «استفاده از آب‌های متعارف موجود در داخل سرزمین اصلی و استفاده حداکثری از بازچرخانی آب در اولویت اول» و سپس کاربرد آب‌های نامتعارف خزر و خلیج فارس در اولویت دوم. اما اگر استفاده از آب‌های متعارف درون هر منطقه و بازچرخانی حداکثری شعار نیست و بدرستی باید در اولویت نخست باشد، چرا در چارچوب تنگ طرح مهندسی تهاجمی خط انتقال از خلیج فارس به ۱۶ استان (بشرح جدول پیوست در قرارداد طرح مذکور) گنجانده شده است؟ آن‌هم با قراردادی به شیوه طرح و اجرای همزمان، و چرا با مشارکت شرکت‌های مهندسی که ید طولایی در زمینه ساخت و ساز در آبخیزها و تخریب آن‌ها داشته‌اند؟ نگاهی به نوع قرارداد و شرکت‌های طرف قرارداد، ما را از شعار بودن بازچرخانی آب مطمئن می‌کند.

چرا حتی یک ساختمان صفر تاکنون در ایران ساخته نشده است؟ ساختمان صفر ساختمانی است که بیش از ۱۵ ویژگی دارد که یکی از آنها انرژی و نیروی صفر است. اما مهمترین ویژگی آن برای ایران کاهش مصرف آب و بازچرخانی چندباره آن است.

ابلاغیه اصلاح الگوی مصرف، کاهش مصرف و بازچرخانی آب را توصیه کرده است که می‌بایست در مرکز توجه متولیان آب کشور قرار می‌گرفت. شش سال از این ابلاغیه می‌گذرد و دستگاه متولی آب برای نمونه در یک شهرک یا یک روستا بازچرخانی آب را اجرا نکرده است. اینک در زیر چتر یک طرح مهندسی تهاجمی پرهزینه به آن می‌پردازیم؟ چرا این اولویت را به صورت طرح‌های کوچک، محلی و بنا بر ویژگی‌های بومی هر شهر به اجرا در نیاوریم که به چنین طرح غول‌آسایی نیازمند باشیم؟

مصرف زیاد آب در سرزمین خشکی که سرانه مصرف آب کلان‌شهرهایش چند برابر سرانه مصرف آب اروپای پرباران است از مدیریت نابسامان این منبع حیاتی می‌گوید. چگونه پیش از اصلاح الگو و کاهش مصرف به فکر خط انتقالی چنین ناسازگار می‌افتیم؟

تجربه انتقال آب به تهران، قم، مشهد، اصفهان، تبریز و دیگر کلان‌شهرها چه نشان می‌دهد؟ گذشته از ساختمان‌سازی با تأسیسات بسیار پر مصرف آب و برق، گذشته از ساخت شهر آبی، استخر، و ورزشگاه‌هایی که با کم‌آبی ما کوچکترین هماهنگی ندارند، در نقاط خشک پرتبخیر اقدام به ساخت دریاچه مصنوعی می‌کنیم. پس از دریاچه چیتگر تهران، در قم دریاچه مصنوعی برای قایق سواری و

تفریحات، آن‌هم با آب انتقالی، افتتاح می‌شود.

ساختمان صفر که در برخی نقاط دنیا مانند آمریکا، آلمان و هند ساخته شده در اینجا مهجور مانده و با بی‌مهری روبروست. آیا تلاش کردیم ساختمان‌ها را جوری بسازیم که آب کمتری مصرف کنند؟ چرا کوتاهی کرده‌ایم؟ چرا حتی یک ساختمان صفر تاکنون در ایران ساخته نشده است؟ **ساختمان صفر** ساختمانی است که بیش از ۱۵ ویژگی دارد که یکی از آنها انرژی و نیروی صفر است. اما مهمترین ویژگی آن برای ایران کاهش مصرف آب و بازچرخانی چندباره آن است. در این ساختمان‌ها آب ورودی (که از منبعی نزدیک و محلی تحصیل می‌شود نه از صدها کیلومتر دورتر) بارها بازچرخانی می‌شود و کاربرد آب سالم تنها برای خوردن و آشپزی مجاز است. برای استحمام و رخت‌شویی از آب بازیافتی مرحله نخست، برای مخازن دستشویی‌ها و دیگر مصارف از آب بازیافتی مرحله دوم، برای فضای سبز از آب بازیافتی مرحله سوم بهره‌گیری می‌شود. پساب این ساختمان‌ها صفر می‌شود و به سامانه‌های پرهزینه و جابه‌جاکننده آلودگی به نام فاضلاب شهری نیازی ندارند. آیا ساختمان با بازچرخانی آب ساخته‌ایم؟ نکته اصلی در نگرش بوم‌شناسانه این است که در جایی که آب نیست شهر و روستا نسازیم یا گسترش ندهیم.

آب شیرین کردن در نقاط نزدیک به پیکره‌های آب شور مانند خلیج فارس و دریای عمان در قالب طرح‌های کوچک، محلی و بوم سازگار می‌تواند تأمین پایدار آب تلقی شود.

تغییر شرح وظایف ساختمان‌سازی، شهرسازی و تغییر سامانه اعطای پایان کار به ساختمان‌ها در برنامه دستگاه‌ها، شهرداری‌ها گنجانده نشده است. آیا صنعت پرسود ساختمان‌سازی به ویژگی‌های بوم‌شناختی توجه می‌کند؟ تاکی باید ساختمان‌سازی تقلیدی از الگوی نابومی به شیوه یکسان در دانشگاه‌ها تدریس و از سوی بخش‌های دولتی و خصوصی در سراسر کشور اجرا شود؟ در زابل کمتر از ۵۰ میلی‌متر بارندگی و بادهای صدروزه همانگونه می‌سازیم که در هشپیر و ماسال با بیش از ۱۵۰۰ میلی‌متر بارندگی سالانه و با تأسیسات یکسان. چگونه ساختمان‌سازی یکسان و نابومی را تدریس و اجرا می‌کنیم و پایان کار هم می‌دهیم؟ آن‌هم در سرزمینی که معماری پرآوازه‌اش تا سده گذشته کاملاً با محیط پیرامونش هماهنگی داشت و ساختمان‌های صفر با فناوری‌های زمان و سازگار با بوم هر منطقه می‌ساخت.

همه‌هنگ کردن ساختمان‌های میراث باستانی ما با نیازهای کنونی، با اندکی تغییر در کاربرد انرژی خورشیدی یا بادی و تأسیسات آبرسانی کم مصرف و بازچرخانی، کار سختی نیست. اگر سنج‌های کلیدی معماری بومی را حفظ کرده بودیم، افزودن فناوری‌های نو سازگار با بوم، کار چندان دشواری نبود حتی برای چند اشکوبه‌ها.

۵- آب شیرین کردن در نقاط نزدیک به پیکره‌های آب شور مانند خلیج فارس و دریای عمان در قالب طرح‌های کوچک، محلی و بوم سازگار می‌تواند تأمین پایدار آب تلقی شود. به شرطی که آب برداشتی در محل و در همان منطقه به‌کار گرفته شود، نه اینکه به فلات مرکزی و تا پای رشته کوه‌های البرز منتقل شود. آب برداشت شده باید برای صنایع مستقر در محل یا برای مصرف توأم با صرفه‌جویی شهرهای مجاور باشد نه برای مصرف‌زدگی یا برای تفریحات ناسازگار با بوم و فرهنگ بومی.

همچنین برداشت آب شیرین‌کن‌ها باید حساب شده باشد تا زیست بوم‌های دریایی را دچار آسیب نکند. این طرح‌های کوچک نیز لازم است ارزیابی مستقل زیست محیطی داشته باشند، تا از آسیب بیشتر به خلیج فارس که صدمات زیادی از دوران جنگ، از آثار صنایع وابسته به نفت و گاز، یا از گسترش خطرناک و قارچ مانند مناطق موسوم به مناطق آزاد، در چارچوب‌های وابستگی به سازمان تجارت جهانی، به‌خود دیده، جلوگیری شود. حیات وحش در خلیج فارس به شدت آسیب‌پذیر شده و برداشت این همه آب با اجرای طرح انتقال به ۱۶ استان فلات مرکزی می‌تواند جبران‌ناپذیر باشد. آیا حیات وحش به حیات انسان گره نخورده است؟ آیا با آگاهی از قانون وحدت می‌توان به ماندگاری یک تک گونه علیرغم نابودی دیگر گونه‌ها اطمینان داشت؟ آیا قانون اثر پروانه‌ای نمی‌گوید که دیر یا زود تاوان دستکاری در طبیعت را خواهیم پرداخت؟ آیا سیل‌های بی‌سابقه در دامنه‌های شمالی البرز و در شمال زاگرس از بابت دستکاری‌های تهاجم به طبیعت رخ نمی‌دهد؟

۶- پدافند غیرعامل موضوعی است که در مقدمه به آن اشاره شده است و گویا طرح باید «بر طبق قوانین عادلانه که مبتنی بر توجیه فنی اقتصادی اجتماعی زیست محیطی و رعایت مباحث ایمنی و پدافند غیرعامل» باشد آب را در دسترس عموم بگذارد. تجربه کشور نشان می‌دهد که طرح‌هایی چون طرح انتقال از خلیج فارس به استان‌های فلات مرکزی نه می‌توانند عادلانه باشند، نه توجیه اقتصادی دارند، نه توجیه اجتماعی دارند و نه توجیه بوم‌شناختی و زیست محیطی. اما اگر نه بیش از آن‌ها، دست کم به اندازه همان‌ها فاقد توجیه از دیدگاه مباحث ایمنی و پدافند غیرعامل هستند.

طرح‌های بزرگ سد و انتقال آب، سازه‌های نامنی هستند که به سبب بزرگی و تمرکز خسارت‌پذیرند. چنانچه آب این سامانه‌ها به عمد آلوده شود، خطر بزرگی در کمین بخش‌های بزرگی از جمعیت خواهد بود.

بنابر اصول پدافند غیرعامل، این‌گونه پدافند "به معنای کاهش آسیب‌پذیری در هنگام بحران، بدون استفاده از اقدامات نظامی و صرفاً با بهره‌گیری از فعالیت‌های غیرنظامی، فنی و مدیریتی است. اقدامات پدافند غیرعامل شامل پوشش، پراکندگی، تفرقه و جایجایی، فریب، مکان‌یابی، اعلام خبر، قابلیت بقا، استحکامات، استتار، اختفاء، ماکت فریبنده و سازه‌های امن می‌شود." **طرح‌های بزرگ سد و انتقال آب، سازه‌های نامنی هستند که به سبب بزرگی و تمرکز خسارت‌پذیرند. چنانچه آب این سامانه‌ها به عمد آلوده شود، خطر بزرگی در کمین بخش‌های بزرگی از جمعیت خواهد بود.** متأسفانه در جنگ دوم جهانی آلودن سدها با سموم خطرناک و مرگبار تجربه شده است. پراکندگی تأسیسات و محلی بودن سامانه‌های آبرسانی خود گونه‌ای پدافند غیرعامل است. طرح‌های بزرگ سد و انتقال با این هدف ناسازگارند.

۷- طرح آمایش نیز مسأله‌ای است که "هر کسی از ظن خود" به آن می‌پردازد. در مقدمه آرزو شده که «این مطالعات نقشه راهی... باشد و حتی در آمایش سرزمین... نتایج حاصل از این مطالعات... تاثیرگذار باشد.» از دهه ۵۰ طرح آمایش در ایران مستقر است. کار سودمند این طرح الگوی کشتی بود که یک شرکت فرانسوی در دهه ۵۰ برای نقاط گوناگون

ایران و بنابر ویژگی‌های بوم‌شناختی تهیه کرد. این کار با فعالیت‌های ناپایداری مانند سدسازی و انتقال آب همخوانی نداشت. برای نمونه در آذربایجان به سبب بارندگی مناسب در بخش بزرگی از اراضی، غلات و حبوبات دیم و انگور دیم پیشنهاد کرده بود. یعنی همان الگویی که کشاورزان مولد منطقه تا پیش از دخالت‌های دولتی در جایگزینی سیب پر نیاز به آب به جای انگور دیم و دخالت‌های جابجا کردن نادرست حقایق‌های کشاورزی رعایت می‌کردند. جالب است که دستگاه‌های دولتی پس از این همه دستکاری‌های مخرب که به خشکیدن بزرگترین دریاچه شور غرب آسیا انجامیده، کشاورزان را مقصر و نامود می‌کنند.

دستور ۲۱ تأکید دارد مردم بومی مولد برای منابع طبیعی تصمیم‌گیری کنند، نه مهندسان شهری بیگانه با بوم‌شناسی. اگر بنابر دستور ۲۱، آمایش را مردم بومی مولد قرار باشد بنویسند، آیا همان الگوی کشت پایدار و بوم سازگار پیش از سدسازی را که شش هزار سال ژرف‌اندیشی و بوم‌شناسی پشت آن است ارائه خواهد شد؟

طرح آمایش را چه کسانی قرار است بنویسند؟ دیوان‌سالاری و مهندسان دولتی؟ اگر دستگاه‌های دولتی یا رسمی بنویسند همین می‌شود که در دهه‌های گذشته بوده است. آیا در همه این سال‌ها، آمایش اعتراض آشکاری به هیچ یک از سدها و خط‌های انتقال منتشر کرد؟ اگر آمایش را مردم بومی مولد قرار باشد بنویسند، که بنابر دستور ۲۱ آن‌ها باید بنویسند، آیا همان الگوی کشت پایدار و بوم سازگار پیش از سدسازی را که شش هزار سال ژرف‌اندیشی و بوم‌شناسی پشت آن است ارائه خواهد شد؟ آیا سدها به نام کشاورزی اما رهازن حقایق‌های کشاورزی نبودند؟ آیا سدسازی با جابجایی حقایق‌های کشاورزان، از مهمترین عوامل کاهش جمعیت مولد خوراک روستایی تا یک چهارم کل جمعیت کشور تلقی نمی‌شود؟ چرا امروز امنیت خوراک به خطر افتاده است؟

کارایی آب کشاورزی، مسأله‌ای است که طرح آمایش می‌توانست روشن کند. همه‌ی ما تا زمان محرمانه بودن اطلاعات سدها، ارقام دستگاه متولی آب مبنی بر مصرف تنها ۱۰-۸ درصد آب کشور برای شرب و صنعت و مصرف باقی آن در کشاورزی را باور می‌کردیم. آیا کارایی آب در کشاورزی پایین است؟ چرا همه ما این فرض نادرست را همه جا بکار گرفتیم؟ اما پس از دسترسی به آمار سدها که همگی برای انتقال آب ساخته شده‌اند روشن شد که رقم ۱۰-۸ درصد درست نیست. با انتقال حقایق‌های کشاورزی، جمعیت ارزشمند مولد خوراک روستا به حاشیه شهرها رانده شد و کلان‌شهر ناسازگار پدید آمد. کارشناسان حوضه آبخیز هدر رفت آب در کشاورزی را باور ندارند و می‌گویند هنگام محاسبه بهره‌وری آب در کشاورزی، نه تنها باید سدها و انتقال‌ها لحاظ شود که آب برگشتی کشاورزی هم منظور شود. آنان براین باورند که بهره‌وری آب را باید در کل حوضه آبخیز بررسی کرد و اینکه بزرگترین هدردهنده آب کشاورزان هستند را نادرست می‌دانند.

در نقاطی از دنیا که کشاورزی آبیاری می‌شود معمولاً ۸۰-۶۰ درصد آب به کشاورزی اختصاص می‌یابد تا تأمین‌کننده امنیت خوراک به مثابه مهمترین رکن امنیت ملی باشد. در نقاط خشک این رقم بیشتر هم می‌شود.

اینها مسائلی است که طرح آمایش یا سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی یا دستگاه‌های مربوط با کشاورزی و منابع طبیعی که به آمار و داده‌ها دسترسی داشتند باید زودتر از اینها به آن می‌پرداختند، تا کلان‌شهرهای پر معضل درست نشود. تاروستاها از جمعیت خالی نشود.

دستور ۲۱ تأکید دارد مردم بومی مولد برای منابع طبیعی تصمیم‌گیری کنند، نه مهندسان شهری بیگانه با بوم‌شناسی. آیا جوامع بومی مولد هزاره‌های طولانی در عین بهره‌برداری از طبیعت و منابع آن برای تأمین خوراک و نیازهای اصلی جامعه، از آن حفاظت هم نمی‌کردند؟ چرا رودها و دریاچه‌ها خشکیدند؟ همه چیز برمی‌گردد به اراده‌گرایی جانب‌دارانه دیوان‌سالاری برای غلبه بر طبیعت در دوران انتروپوسن که فیلسوفان غرب به آن نام دوران پول‌سالاری می‌گویند.

نیازسنجی پیش از تولد طرح‌های تهاجم به طبیعت

در ۵ الی ۶ دهه گذشته و به‌ویژه پس از اصلاحات ارضی و ملی کردن آب، منابع طبیعی و جنگل‌ها (در حقیقت لغو تملک جوامع بومی بر منابع طبیعی میراثی و دولتی کردن آن‌ها) در دهه ۴۰، طرح‌ها بر پایه ذهنیات بیگانه با بوم‌شناسی و پایداری (اگر نگوئیم برپایه منافع شرکت‌های دولتی/خصوصی) متولد شدند. وجه مشترک طرح‌های ما نداشتن گزارش نیازسنجی مستند از نیازهای معقولانه است که به آگاهی عموم رسیده و نقد و ارزیابی شده باشد. گزارشی که روشن کند این خطوط انتقال و راهکارهای گران‌قیمت، پاسخگوی کدام نیاز خواهند بود:

۱- کدام جامعه انسانی با کدام پیشینه تمدنی از این طرح بهره‌گیری خواهد کرد؟ جامعه مصرف‌زده و بیمار کلان‌شهر یا جامعه متمدن و سازگار با طبیعت؟
۲- کدام نیاز بوم‌شناختی برآورده خواهد شد؟ نیاز برای شرب و زندگی یا نیاز برای تفریحات ناسازگار با طبیعت مانند شهرآبی در تهران و مشهد و بسیاری شهرهای دیگر یا قایقرانی تفریحی در دریاچه‌های مصنوعی با آب انتقالی؟

وجه مشترک طرح‌های ماندداشتن گزارش نیازسنجی مستند از نیازهای معقولانه است که به آگاهی عموم رسیده و نقد و ارزیابی شده باشد. گزارشی که روشن کند این خطوط انتقال و راهکارهای گران‌قیمت، پاسخگوی کدام نیاز خواهند بود؟

۳- چه میزان نیاز بوم‌شناختی پیش‌بینی شده؟ اگر نیازها سازگار با بوم‌شناخت باشد میزان آن در حد مصرف جامعه پیش از سبک زندگی تقلیدی و مصرف‌زدگی است. نیاز افزایش جمعیت با روش‌های پایدار و بازچرخانی و... یا کاهش مصرف تأمین‌شدنی است. بجای سرمایه‌گذاری روی چنین طرح‌های ناسازگار بهتر نیست روی بازچرخانی و بازیافت کوچک، بومی و محلی متمرکز شویم؟

۴- کدام ویژگی‌های اقلیمی را می‌خواهیم پاسخگو باشیم؟ آیا شبیه‌سازی یک شهر کویری به شهرهای اروپا نیاز موجهی برای طرح‌های انتقال است. آبراهه مصنوعی بزرگ ساخته شده در یک شهر کویری در یک سیل چه تخریبی را رقم زد؟

۵- کدام ویژگی‌های جغرافیایی، و با توجه به کدام عوارض کوهستانی و دشتی طرح‌های انتقال ساخته می‌شوند؟ اینکه مهندسی بتواند آب را چند متر یا چند ده متر تلمبه کند یک حرف است و اینکه بتواند آب را از

جنوبی‌ترین نقطه کشور به دامنه‌های البرز برساند یک حرف دیگر. اقدام به چنین کاری بی‌گمان تغییرات زیادی در زیست بوم پدید می‌آورد و بنا بر قانون اثر پروانه‌ای تاوان‌های سنگین در بر خواهد داشت.

۶- مردم دریافت‌کننده آیا به خوشبختی خواهند رسید یا به زندگی در کلان‌شهری پر مصلاب، ناگزیر خواهند شد؟ تجربه تهران، اصفهان، تبریز، ارومیه و... نشان می‌دهد که به سود آن‌ها نخواهد بود.

۷- تصمیم‌گیری اگر با مردم و خبرگان بومی مؤلّد باشد و مصرف در

آیا سرمایه‌گذاری کم در پایش و تغییر سبک زندگی مصرف‌زده، در مقایسه با اینگونه طرح‌های پرهزینه، نیاز به منابع آب تازه را بهتر رفع خواهد کرد؟

حد معقول و اکولوژیک نگه داشته شود، باز هم نیاز به چنین طرح غول‌آسایی هست؟ آیا نیاز به این طرح را ذهن مهندسی غلبه بر طبیعت، القا کرده یا نیاز و شرایط بوم شناختی؟

گزینه‌یابی پیش از تولد طرح‌های مهندسی تهاجمی

پس از بررسی گزارش نیازسنجی مستند و سازگار با بوم، آیا نگاه کرده‌ایم ببینیم کدام گزینه‌ها برای تأمین آن وجود دارد؟ گزینه‌های سخت‌افزاری مانند سد و انتقال، کم‌هزینه‌تر و کم‌پیامدترند یا گزینه‌های نرم‌افزاری مانند اصلاح الگوی مصرف و سبک زندگی؟

۱- کاهش مصرف. آیا اگر مصرف را به حد معقول بوم‌شناختی برسد باز هم نیاز به چنین طرح غول‌آسایی هست؟ اگر سرانه مصرف آب شهری در کشوری خشک و کم‌آب با پیشینه معنی‌دار صرفه‌جویی آب، امروز چند برابر یک اروپایی است راهکار کاهش آن وجود ندارد؟ نگاهی به شیوه مصرف آب مردم تا صد سال پیش می‌گوید سبک زندگی تقلیدی، مصرف آب و منابع را در این سرزمین بسیار بالا برده است. آیا سرمایه‌گذاری کم در پایش و تغییر سبک زندگی مصرف‌زده، در مقایسه با اینگونه طرح‌های پرهزینه، نیاز به منابع آب تازه را بهتر رفع خواهد کرد؟

۲- بازچرخانی آب نیازمند گردآوری، تصفیه و تلمبه دوباره آب است. در گذشته مردم بومی با قناعت زیاد آب را و دیگر منابع را مصرف می‌کردند. منابع و مواد را تا به آخر و بارها بکار می‌گرفتند. خانه‌ها دور ریز به شیوه مسئله‌آفرین کنونی نداشتند. سرمایه‌گذاری کمتر در بازچرخانی آب نیز بسیار اقتصادی‌تر از طرح‌های انتقال پرهزینه و پرپیامد است.

لازم است یک اتاق فکر ملی و مستقل از وابستگی‌های جناحی، تغییر شیوه حکمرانی بر منابع طبیعی را بررسی و برای فرآیند واگذاری آن به جوامع بومی مؤلّد برنامه‌ریزی کند.

۳- منابع محلی تأمین آب تنها راه تأمین آب است. اگر هزینه این طرح غول‌آسا و ناکارآمد را به احیای قنات‌ها و دیگر شیوه بومی تأمین آب اختصاص بدهیم، زودتر به نتیجه نخواهیم رسید؟ فلات مرکزی ایران همواره با قنات تمدن چند هزار ساله اش را پایدار ساخته است.

چه کنیم؟

برای کاهش خطرات تغییر آب و هوایی که در شش دهه گذشته از بی‌توجهی جناح‌های سیاسی گوناگون آسیب زیادی را متحمل شده

چه باید کرد؟

۱- تشکیل اتاق فکر ملی برای چاره‌جویی با کمک شیوه‌های بومی حل مسائل و سنت‌های بومی. لازم است یک اتاق فکر ملی و مستقل از وابستگی‌های جناحی، تغییر شیوه حکمرانی بر منابع طبیعی را بررسی و برای فرآیند واگذاری آن به جوامع بومی مؤلّد برنامه‌ریزی کند. این کار دشوار است اما از طرح‌های ناسازگار و پرهزینه انتقال، آسان‌تر و کم‌خطرتر است.

۲- تغییر در سامانه آموزشی با آموزش بوم‌شناسی و احیای دانش بومی، از دبستان تا دانشگاه، کلید می‌خورد. احیای هویت دانشی از کارهایی است که در آن غفلت کردیم. اگر دانشمند بزرگ سرزمین‌مان حساب کرجی را می‌شناختیم آیا امروز با بحران آب روبرو بودیم؟ آیا امروز در ۴۰۰ دشت افت سفره بحرانی داشتیم؟

۳- تغییرات کلان در شیوه حکمرانی دولتی بر منابع طبیعی با واگذاری مدیریت آب از دولت به جوامع بومی حوضه‌های آبخیز و آبریز کشور. هر چه حکمرانی پایشی‌تر بهتر. هر چه دولت‌ها کوچک‌تر و از کارهایی اجرایی دورتر، بهتر. دولت تنها باید پایش‌گر ایمنی مرزها و ایمنی خوراک و سلامت مردم و پایش سواد آموزی و... باشد نه مجری.

اصلاح سبک زندگی تقلیدی و اقتصاد مقاومتی، ما را از غرق شدن در سازمان تجارت جهانی می‌رهاند. یکنواخت‌سازی زیست بوم‌ها با الگوهای توسعه نابومی، و حل شدن در دهکده جهانی و جهانی سازی، خطری بزرگ برای هر کشور و برای کره زمین به‌شمار می‌رود.

دخالت در کار جوامع بومی تنها باید برای رفع اختلاف‌ها و قضاوت باشد. دهه‌هاست که مسأله جداسازی مدیریت آب از وزارتخانه‌ای که زیر نفوذ شرکت‌های ساخت و ساز در آبخیزهاست، مطرح شده است. بنا بر این نظریه، مدیریت آب باید با مدیریت منابع طبیعی و با کشاورزان و جوامع مؤلّد بومی پیوند دوباره برقرار کند. با توانمندسازی دوباره جوامع بومی مؤلّد برای بازگشت به دانش بومی و اعتماد به نفس گذشته شان، و با مشارکت دادن آن‌ها در تصمیم‌گیری شاید بتوان این همه تخریب را گام به گام اصلاح کرد. بخش برق در آغاز در وزارتخانه دیگری می‌تواند ادغام شود و در بلندمدت با گسترش مؤلّد‌های خورشیدی برق و آبگرمکن خورشیدی، از وظایف دیوانی حذف شود.

۴- حذف الگوهای جهانی و پرهیز از جهانی‌سازی ضرورتی است که با تقویت دانش بومی مدیریت آب، معماری، شهرسازی آغاز می‌شود و با خودکفایی ملی و امنیت خوراک و اقتصاد مقاومتی گره می‌خورد، سازمان‌های مستقل و غیردولتی طرفدار محیط زیست همه جا با جهانی شدن و عضویت در سازمان تجارت جهانی مخالفت آشکار می‌کنند. اصلاح سبک زندگی تقلیدی و اقتصاد مقاومتی، ما را از غرق شدن در سازمان تجارت جهانی می‌رهاند. یکنواخت‌سازی زیست بوم‌ها با الگوهای توسعه نابومی، و حل شدن در دهکده جهانی و جهانی سازی، خطری بزرگ برای هر کشور و برای کره زمین به‌شمار می‌رود.

پی‌نوشت‌ها:

- 1- doomsday clock
- 2- Careless technology
- 3- Equipment, Procurement, Construction
- 4- monetarism