

## فصل دهم.

# سوخت دستوری

یکی از پیامدهای جدی بستن پنجره مبادله طلا در دهه ۱۹۷۰ افزایش چشمگیر و بی‌سابقه قیمت نفت بود. این شوک قیمتی نخستین جهش معنادار هزینه‌های انرژی بعد از قرن‌ها کاهش مستمر به شمار می‌آمد؛ کاهشی که در آن مدت زندگی انسان‌ها را به شکل چشمگیری بهبود بخشیده بود. این شوک اقتصادی فشار خیلی زیادی را به امریکایی‌ها وارد آورد که به مصرف بالای انرژی عادت کرده بودند؛ سبک زندگی جدید مردم امریکا انرژی بیشتر و بیشتری طلب می‌کرد: بنزین برای خودروها و برق برای انواع لوازم خانگی که هر روز هم تعدادشان بیشتر می‌شد.

نظیر آنچه در مورد غذا شاهد بودیم، در ماجرای افزایش قیمت نفت هم دولت به جای پرداختن به علت اصلی (که ریشه‌های پولی داشت) سراغ دستکاری بازار رفت. بوروکرات‌ها به جای آنکه به دو عامل اصلی تورم یعنی انبساط اعتباری و مخارج دولت بپردازند و از شتاب آن‌ها بکاهند به دنبال یافتن بديل‌ها و جانشین‌های ارزان‌تر و بهتر برای نفت رفتند. بسیاری از اهالی دانشگاه و مؤلفان کتاب‌های درسی تا همین امروز هم بحران انرژی را ناشی از تحریم نفتی اعراب در ۱۹۷۳ می‌دانند ولی این به چند دلیل حرف مفت است. کمبودها در سال ۱۹۷۲ و پیش از تحریم آغاز شده بودند؛ وانگهی تحریم‌ها نتوانستند واردات نفت ایالات متحده را خیلی کاهش دهند زیرا بازار نفت آنقدر بزرگ و پر فروشنده بود که امریکا بتواند از منابع دیگر نفتش را تأمین کند<sup>۱</sup>. بماند که قیمت نفت تا مدت‌ها پس از آن جنگ و پایان تحریم نیز همچنان بالا می‌رفت.

وزارت انرژی ایالات متحده امریکا در سال ۱۹۷۷ تأسیس شد و برنامه‌ریزی متمرکز بازارهای انرژی تا نیم قرن بعد برای دستیابی به «انرژی‌های نو<sup>۲</sup>» ادامه یافت. نتیجه کار هم پیگیری مأموریت پرهزینه و بسیار مخرب جایگزینی نفت و هیدروکربن‌ها با انرژی‌های جدید از طریق یارانه‌ها، وام‌های ترجیحی<sup>۳</sup> و اختیارنامه‌های دولتی<sup>۴</sup> بوده است. به دلایل متعدد و البته متغیر، اهالی دولت انتخاب نفت از سوی بازار را نوعی شکست تلقی می‌کردند و می‌پنداشتند باید به زور پول دستوری به سوی سوخت‌های مناسب‌تر و بهتر رفت. از آن زمان به این سو، دولت‌ها با اسلحه بسیار کارساز خود یعنی «ماشین چاپ پول» به جنگ با قوانین ترمودینامیک و اصول مهندسی رفته‌اند!

طی قرن‌ها شاهد بودیم که پیشرفت‌های مهندسی بشر در گرو دو عامل مهم بوده است: توان بالای هیدروکربن‌ها (مقدار زیاد انرژی آزادشده در واحد زمان) و چگالی انرژی بالای

۱. Lee, Thomas, Richard Tabors, and Ben Ball. *Energy Aftermath*. Boston, Harvard Business School Press, ۱۹۹۰.

۲. alternative energy

۳. favorable lending

۴. government mandates

آن‌ها در واحد وزن. انسان‌ها با هدایت<sup>۱</sup> انرژی هیدروکربن‌ها توانسته‌اند گام‌های بلندی برای بهبود کیفیت زندگی خود بردارند. هیدروکربن‌ها به همین دلیل جزء منابع انرژی طبیعی، ارزان و قدرتمندی به حساب می‌آیند که انرژی حاصل از آن‌ها همه‌جا در دسترس است<sup>۲</sup>. اما دولت امریکا به بهانه جلوگیری از افزایش قیمت نفت می‌خواست پنج قرن پیشرفت تکنولوژیک را نادیده بگیرد و در سودای برپا کردن دنیای مدرن با انرژی‌های پیشامدرن (خورشیدی، بادی و زیست‌سوخت<sup>۳</sup>) بود. این انرژی‌ها با توان پایین، چگالی وزنی کم، ناپیوستگی<sup>۴</sup>، پایایی<sup>۵</sup> اندک و بزرگی تجهیزات شناخته می‌شوند و تنها در جوامع بدوی رواج داشتند؛ جوامعی ابتدایی که همه در آن برای بقا دست‌وپا می‌زدند، امیدی جز لطف طبیعت نداشتند و از کاروان تکنولوژی جا مانده بودند. برخلاف عقل و منطق و با زور پول دستوری دولتی می‌خواهند سوخت جامعه فقیر پیشاصنعتی را به جای سوخت جامعه صنعتی آینده جا بزنند.

برای نخستین بار در طول تاریخ شاهد بودیم که برنامه‌ریزی متمرکز منابع انرژی مصرفی انسان‌ها هم جزء وظایف مشروع دولت تلقی شد؛ پیامد آن نیز ظهور صنایع عظیمی بود که هنری جز گرفتن یارانه، اختیارنامه و اعتبار ارزان دولتی نداشتند و البته همواره وعده می‌دادند که کارستان می‌کنند و تا چند سال آینده یک معجزه فنی و اقتصادی را رقم می‌زنند. پیش‌بینی عاقبت این طرح‌های مالیخولیایی که سودای غلبه بر قوانین ترمودینامیک را دارند البته برای اهل فن دشوار نیست؛ کسی که می‌داند نشان دادن برنامه‌ریزی متمرکز به جای بازار چه نتایج ناگزیری به بار می‌آورد در این مورد هم می‌تواند حدس بزند که ماجرا از چه قرار خواهد بود. اما رسم و روال دانشگاه‌ها و دانشگاهی‌های دستوری بر این است که خیلی برای بررسی برنامه‌های شکست‌خورده اهالی دولت وقت صرف نکنند و البته کسانی که برخلاف جریان آب شنا کنند هم اغلب جدی گرفته نمی‌شوند. بن‌بال<sup>۶</sup>، توماس لی<sup>۷</sup> و ریچارد تیبورز<sup>۸</sup> در کتابی به نام «عواقب انرژی<sup>۹</sup>» در سال ۱۹۹۰ به خوبی به واکاوی این قضیه پرداختند<sup>۱۰</sup>.

نویسندگان این کتاب همراه با جزئیات دقیق شرح می‌دهند که چطور دولت ایالات متحده به دنبال ترویج پنج منبع انرژی جدید در واکنش به «بحران انرژی» (بخوانید بحران تورم) دهه ۱۹۷۰ بوده است؛ این منابع سوخت‌های ترکیبی<sup>۱۱</sup>، انرژی خورشیدی (فوتولتاییک)، زیست‌سوخت‌ها، گاز طبیعی و انرژی هسته‌ای را شامل می‌شدند. زیست‌سوخت‌ها هرگز در مقیاس تجاری تولید نشدند و انرژی خورشیدی (فوتولتاییک) هم که یک شکست تجاری

۱. channeling

۲. ubiquitous

۳. biofuel

۴. intermittency

۵. reliability

۶. Ben Ball

۷. Thomas Lee

۸. Richard Tabors

۹. energy aftermath

۱۰. Lee, Thomas, Richard Tabors, and Ben Ball. *Energy Aftermath*. Boston, Harvard Business School Press, ۱۹۹۰.

۱۱. synfuels

تمام‌عیار بود. سیاست‌های زیست‌سوختی دولت باعث انتقال ثروت صاحبان پول دستوری به ذرت‌کاران و تولیدکنندگان زیست‌سوخت شد ولی هرگز نتوانست جایگزینی برای نفت و سوخت خودروها به وجود آورد. در مورد انرژی هسته‌ای و گاز طبیعی هم قضیه جالب است؛ نویسندگان به خوبی توضیح می‌دهند که چطور نظارت دستوری دولت (تنظیم‌گری آن) در عمل مانع رشد و گسترش این دو منبع انرژی شد. نویسندگان در انتها نتیجه می‌گیرند: «اشتباه بزرگ این است که فکر می‌کنیم می‌توان پیشاپیش روابط عرضه و تقاضا را تعیین کرد و دولت با ایجاد بازار از طریق خریدهای تضمینی عمده می‌تواند قیمت تکنولوژی را پایین بیاورد». دومین مشکل این بود که فرض می‌شد می‌توان پیشرفت‌های تکنولوژی و منحنی هزینه آینده آن را پیش‌بینی کرد. وقتی تورم دهه ۱۹۷۰ فروکش کرد و شاهد سقوط قیمت هیدروکربن‌ها در سال ۱۹۸۰ بودیم، منطق اقتصادی جانمایی سوخت‌های دستوری به جای نفت رنگ باخت و بسیاری از این پروژه‌ها جذابیت خود را از دست دادند. با این حال در آغاز دهه ۱۹۹۰ با توجه به افزایش حساسیت‌ها درباره گرمایش زمین و پیامدهای فاجعه‌بارش صنعت سوخت دستوری جانی تازه گرفت و استفاده از سوخت‌های دستوری جدید به عنوان تنها راه نجات معرفی و تبلیغ می‌شد.

این هراس‌افکنی‌های محیط‌زیستی، مشابه آنچه در مورد هله‌هوله‌های صنعتی دستوری دیدیم، متأثر از مناسبات و بازی منافع گروه‌های ذینفع بود. صنایع «انرژی‌های نو» که در دهه ۱۹۷۰ سروکله‌شان پیدا شده بود از ترویج هر روایتی با مضمون جایگزینی هیدروکربن‌ها با محصولات ناکارآمد خودشان استقبال می‌کردند زیرا معنای آن دریافت بیشتر یارانه‌های دولتی برای این قبیل منابع انرژی بود. اما در این محیط‌زیست‌گرایی مابه‌هایی «مذهبی» هم می‌شد سراغ گرفت؛ شبیه باورهای پاگانی که زمین را پاک ولی انسان‌ها را مخرب و «عشق مصرف» می‌دانستند. در پس این جنون‌زدگی محیط‌زیستی این ایده لانه کرده که انگار زمین بدون دست‌اندازی انسان‌ها فی‌نفسه خیر و خوشایند است. الکس اپستاین<sup>۱</sup> هوشمندانه آن را «محیط‌زیست‌گرایی ضد انسانی» می‌نامد؛ نگرشی که انسان‌ها را باری بر روی زمین می‌پندارد و به دنبال کم کردن این بار است تا زمین شکوفا شود و رونق یابد<sup>۲</sup>. اپستاین این دیدگاه را واکاوی می‌کند و استدلال‌های خوبی هم می‌آورد که برای ارزیابی مسائل محیط‌زیستی باید به ماجرا از چشم انسان‌ها نگرست و هدف هم باید رشد انسان‌ها باشد. با چنین نگرشی دیگر نمی‌توان انسان‌ها را همچون باری روی زمین به حساب آورد و اعمال و کارهای ماست که زمین را زیست‌پذیر می‌کند و بقاء، رشد و پیشرفت را ممکن می‌سازد.

با بالا گرفتن شتاب صنعتی شدن در قرن بیستم، اهالی جنبش محیط‌زیست‌گرایی هم از خطرات مصرف انسان‌ها و صنعت برای سیاره گفتند و درباره پیامدهای ویرانگر آن هشدار دادند. این هشدارها در دهه ۱۹۷۰ به اوج رسید؛ همان زمانی که خیلی‌ها با توجه به جهش تورمی و افزایش قیمت بیشتر کامودیتی‌ها معتقد بودند زمین به بالاترین حد ظرفیت تحمل خود رسیده و سنتز هجویی، قحطی و فقر سرانجام ناگزیر انسان‌هاست. در دهه‌های ۱۹۶۰ و

۱. Alex Epstein

۲. Epstein, Alex. *The Moral Case for Fossil Fuels*. New York, Portfolio Penguin, ۲۰۱۴.

۱۹۷۰ پیشگویی‌های هراس‌آور برخی از پیشروان جنبش محیط‌زیست‌گرایی را زیاد می‌شنیدیم که از سرنوشت هولناکی می‌گفتند که به دلیل تهي شدن منابع پيش روی بشریت است. هرچقدر هم تورم بالاتر می‌رفت چنین افرادی محبوب‌تر می‌شدند.

اما وقتی تورم در دهه ۱۹۸۰ رو به کاهش گذاشت همه این ادعاها نیز با تردید روبه‌رو شدند. چطور می‌توان از تمام شدن نفت، فولاد، نیکل و مواد اولیه صنایع مختلف سخن گفت وقتی با وجود افزایش شدید میزان مصرف، قیمت حقیقی (اگر نه قیمت اسمی) آن‌ها همواره رو به کاهش است. حنای این فرقه‌های به‌اصطلاح «آخرالزمان محیط‌زیستی»<sup>۱</sup> نداشت و برای نشان‌سازی<sup>۲</sup> خود با مشکل مواجه شده بودند. آن‌ها توانستند با ترفندی مشکل را حل کنند: آن تهدید وجودی برای بشریت را که پیش‌تر ناشی از تهي شدن منابع تلقی می‌شد این بار به مصرف افراطی (بیش‌مصرفی) منابع نسبت دادند! دیگر حرف این نبود که بشر به دلیل تمام شدن نفت و دیگر مواد ضروری از بین می‌رود بلکه می‌گفتند مصرف زیاد است که جو را نابود می‌کند و اقیانوس‌ها را به غلیان در می‌آورد. شکل استدلال ۱۸۰ درجه عوض شد ولی حاصل کار تغییری نکرد: آخرالزمان با پول دستوری!

### آخرالزمان دستوری

در فصل قبل از اختلال و تحریف جدی روش علمی گفتیم که از پول دستوری ناشی شده است و از این رهگذر دولت هم توانست بر جهت و نتایج پژوهش‌های علمی نفوذی بی‌اندازه پیدا کند. یادمان باشد بوروکرات‌های دولت زیر آزمون بازار نیستند و از بازخورها و پیامدهای آن متأثر نمی‌شوند. وقتی تأمین مالی پژوهش نیازمند ناز بوروکرات‌های دولت شود انگیزه‌ها و مشوق‌های پژوهشگران هم متفاوت می‌شوند؛ آن‌ها هم به جای پروای حقیقت و مربوط بودن با جهان واقعی، به سوی چاپ هرچه بیشتر مقالات و دستیابی به شاخص‌های موردنظر بوروکرات‌ها می‌روند. همچنین تأمین مالی دولتی (عمومی) علم که اغلب به بهانه منفعت عمومی توجیهی برای آن می‌تراشند یک بدی دیگر هم دارد: لطف دولت و اعطای پول دولتی بیشتر شامل حال پژوهشگرانی می‌شود که از فجایع احتمالی آینده سخن می‌گویند و اغلب سر آن‌هایی که نتایج‌شان خیلی جنجالی نیست بی‌کلاه می‌ماند. علم دستوری را انگار برای هراس‌افکنی ساخته‌اند؛ هرچقدر یافته‌های دانشمندی نگران‌کننده‌تر باشد بیشتر احتمال دارد خرجش را بدهند و اعتبار دانشکده‌اش بیشتر شود. فراموش نکنیم در تأمین مالی دستوری هزینه فرصتی برای تأمین‌کننده (دولت) وجود ندارد و به همین دلیل هم محاسبه عقلایی هزینه و فایده هم برای این بساط «پیشگویی‌های آخرالزمانی جنون‌آمیز» ممکن نیست؛ بساطی که آن را با نام روش علمی بزرگ می‌کنند. در بازار آزاد دانشمندان باید اعتبار و ارزش پژوهش‌شان را به دیگران ثابت کنند تا آن‌ها زیر بار هزینه‌های آن بروند؛ انسان‌های آزاد باید توجیهی برای پرداخت پول خود برای پژوهش داشته باشند در غیر این صورت چنین نمی‌کنند.

تنها با در نظر داشتن چنین حال‌وهوایی است که می‌توان پدیده غریب «دی‌اکسیدکربن‌هراسی» را فهمید که چرا این همه آدم باهوش و تحصیل‌کرده در سراسر

۱. environmental doomsday

۲. branding

جهان چنین جنون آسا دلواپس آینده کره زمین شده‌اند و از دی‌اکسیدکربنی می‌گویند که بناست سیاره ما را نابود کند. دی‌اکسیدکربن گازی است که برای همه موجودات زنده ضروری به شمار می‌آید و همیشه به مقدار ناچیز در جو زمین وجود داشته است؛ امروز هم غلظت آن به ۴۱۸ جزء در میلیون یا ۰/۰۴۱۸ درصد رسیده است. در دوران پیشاصنعتی شدن<sup>۱</sup> غلظت دی‌اکسید کردن به حدود ۲۸۰ جزء در میلیون می‌رسید ولی اهالی علوم اقلیمی<sup>۲</sup> می‌خواهند مثل وسواس‌زده‌ها<sup>۳</sup> هر مشکلی در طبیعت را به شکلی به افزایش غلظت این گاز ناچیز<sup>۴</sup> نسبت دهند.

اثر گلخانه‌ای که در این جنون‌زدگی رایج بسیار از آن می‌شنویم پدیده‌ای است که در شرایط آزمایشگاهی به خوبی بررسی و مستند شده است. اما دانشمندان دستوری در نشان دادن آثار افزایش دی‌اکسیدکربن در دنیای واقعی به کلی ناکام مانده‌اند و نتوانسته‌اند از پس اثبات آن با روش علمی (یعنی از طریق فرضیه‌های آزمون‌پذیر) بر بیایند. نخستین امواج این جنون‌زدگی‌ها بر افزایش دمای کره زمین تمرکز داشت و تا چند دهه حرف از پیشگویی‌های هراس‌برانگیزی بود که با افزایش دمای کره زمین به جایی می‌رسیم که دیگر سکونت در بسیاری از نقاط آن ممکن نیست. اما با بررسی روند تغییرات دما در سراسر جهان می‌بینیم که در قرن گذشته روند افزایشی چندانی مشاهده نمی‌شود و نوسان‌های موجود هم در دامنه طبیعی قرار می‌گیرند که حتی پیش از دوره صنعتی شدن هم تجربه شده است.

در آن سال‌های آغازین «جنون کربنی»<sup>۵</sup> خیلی‌ها بر این باور بودند که دمای جهان به شکلی شبیه یک چوب‌هاکی افزایش یافته است که از قضا این اتفاق مقارن با آغاز صنعتی شدن بود. مردم می‌ترسیدند که دمای زمین با افزایش مستمر انتشار دی‌اکسیدکربن به نقطه‌گریزی برسد که دیگر نتوان کاری کرد و شاهد پیامدهایی ویرانگر برای سیاره و انسان‌های ساکن آن باشیم. چند مرکز پژوهشی اسمورس‌مدار دستوری هم مطالعه‌ای علمی انجام دادند که شهرت بسیار خوبی پیدا کرد و در پی آن ایده چوب‌هاکی مورد توجه مردم جهان قرار گرفت؛ همچنین آل‌گور<sup>۶</sup> در فیلم ترسناک جفنگش یعنی «یک حقیقت دل‌آزار»<sup>۷</sup> نیز از آن استفاده کرد. در یک صحنه مشهور از فیلم می‌بینیم که تغییرات دمای زمین روی دیوار عظیمی نقش بسته است؛ ال‌گور سوار یک بالابر می‌شود و با دنبال کردن مسیر افزایش دما در امتداد دیوار بالا می‌رود تا همه شیرفهم شوند که صنعتی شدن دارد سیاره را چنان تغییر می‌دهد که دیگر فرصتی برای جبران باقی نخواهد ماند.

اما در سال ۲۰۱۰ یکی از روشن‌گرترین اتفاق‌ها را در علم دستوری مدرن شاهد بودیم؛ هکرها توانستند به ایمیل‌های پژوهشگران دست‌اندرکار این مطالعه دست پیدا کنند. مشخص شد این دانشمندان آشکارا به دنبال استفاده از ترفندهایی برای لاپوشانی و پنهان کردن

۱. preindustrialization

۲. climate science

۳. monomaniacal

معادل دقیق‌تر برای آن واژه‌های تک‌شیدایانه و تک‌سگالشانه است که به وسواس شدید بر روی یک موضوع اشاره دارد.

۴. trace gas

گازهای موجود در جو را به جز نیتروژن و اکسیژن و آرگون (روبهیم بیش از ۹۹/۹ درصد ترکیب جو) گازهای ناچیز می‌نامند.

۵. CarboHysteria

۶. Al Gore

۷. Inconvenient Truth

واقعیت کاهش دما در نیمه دوم قرن بیستم بودند. رفتار اهالی علم دستوری این بار هم متفاوت نبود و تنبیهی متوجه هیچ‌یک از افراد درگیر در این کلاهبرداری آشکار نشد! آن‌ها همچنان با قدرت ترویج این جنون‌زدگی آشکار را ادامه دادند. اما افشای این کلاهبرداری خوبی‌هایی هم داشت و از جمله باعث شد خیلی‌ها بی‌خیال این ایده «چوب‌هاکی» شوند که دیگر به توتم و طلسم جنون‌زدگان کربنی بدل شده بود. برخلاف توهمات دانشمندان دستوری، دلایل چندان‌ی در دست نیست که بتوانیم سطح دی‌اکسیدکربن جو را دماسنج زمین<sup>۱</sup> به حساب آوریم.

اسیدی شدن اقیانوس‌ها یکی از آن مصیبت‌هایی است که علتش را افزایش غلظت دی‌اکسیدکربن می‌دانند. در مقالات دانشگاهی فراوانی هم به بررسی این موضوع پرداخته شده است. اما دانشمندان در مورد تکرارپذیری یافته‌های این مقالات تردیدهایی دارند؛ می‌توان نشان داد که در این قبیل نوشته‌جات از روش‌شناسی بسیار باز و آسان‌گیرانه‌ای بهره می‌گیرند که نتایج دلخواه پژوهشگران دستوری را به بار آورد. دانشمندان با بررسی ماهی‌ها در مخزن آب آزمایشگاه دیدند که افزایش دی‌اکسیدکربن «به آن‌ها نمی‌سازد». اما وقتی پژوهشگران آزمایش را در دریا تکرار کردند مشخص شد که ماهی‌ها خیلی هم طرفدار آب با دی‌اکسیدکربن کم نیستند!

شواهد محکمی برای اثبات پیامدهای انتشار دی‌اکسیدکربن در جهان نمی‌بینیم ولی جنون‌زدگی کربنی همچنان ادامه دارد؛ رندان فهرستی دراز از پدیده‌های طبیعی را ردیف کرده‌اند و آن‌ها را نتایج افزایش دی‌اکسیدکربن معرفی می‌کنند. هراس‌افکنی و ایجاد ترس متوقف نمی‌شود و از عرصه‌ای به عرصه دیگر کشیده می‌شود. نتیجه البته از پیش معلوم است ولی نظریه‌ها و سازوکارهای علمی پیشنهادی همواره تغییر می‌کنند و شکل‌های مختلفی به خود می‌گیرند. اما باید توجه داشت که این به‌اصطلاح نظریه‌ها و سازوکارها هم چیزی بیش از مصادره به مطلوب دستوری واقعیت به حساب نمی‌آیند. می‌دانیم زمین در حال حرکت است و ثابت نیست؛ گاهی شب و گاهی روز است و چهار فصل را از سر می‌گذرانند؛ از آنجا که جوی پیچیده و چندلایه هم آن را احاطه کرده است در آب‌وهوا و اقلیم چیزی ثابت نمی‌ماند. از این روست که جنون‌زدگان کربنی هیچ‌وقت حرف کم نمی‌آورند؛ همواره می‌توان تغییر یک چیز را به افزایش میزان دی‌اکسیدکربن نسبت داد و معرکه گرفت. این ماجرا یادآور رفتار شمن‌ها و جادوگرانی است که همیشه پیروانشان را برای آب‌وهوای نامساعد ملامت می‌کردند و از آن‌ها می‌خواستند برای درست شدن اوضاع چیزی را قربانی کنند.

در حال حاضر این وسواس به دی‌اکسیدکربن و آن را دلیل هر مصیبتی در جهان تلقی کردن به نوعی توهم بیمارگونه انجامیده است. یک وب‌گاه اینترنتی در ابتکاری جالب دست به گردآوری صدها مقاله و خبر مطبوعاتی زده است؛ مقاله‌ها و خبرهایی که به مطالعات علمی با مضمون «نقش دی‌اکسیدکربن در اتفاقات بد جهان» پرداخته‌اند. در این وب‌گاه فهرست طولانی از اثرات منفی افزایش دی‌اکسیدکربن در جو آورده شده است که از افزایش موارد افسردگی در میان حیوانات خانگی تا زمین‌لرزه، سرطان، کاهش جمعیت پرندگان، به

۱. earth's thermostat knob

وجود آمدن داعش، رامندگان خودروها، تولیدمثل زودهنگام سنجاب‌ها، تهاجمی‌تر شدن خرس‌های قطبی، سیل، بالا آمدن سطح آب دریا، طوفان و کاهش تعداد نهنگ‌ها را شامل می‌شود<sup>۱</sup>. این فقط یک نمونه تصادفی از مصائبی است که رفا آن‌ها را ناشی از افزایش دی‌اکسیدکربن می‌دانند؛ گازی ضروری برای همه موجودات زنده که غلظت آن از ۰/۰۲۸ به ۰/۰۴۲ درصد رسیده است!

وقتی همه باور کردند که «علم می‌گوید» انتشار دی‌اکسیدکربن اتفاق بد و ترسناکی است دموکریستگاه علم دستوری هم شروع به کار می‌کند: مسیر نشر مقاله، ارتقا، گرفتن پژوهانه و جزء میوه‌جات به حساب آمدن! از بزرگنمایی همین ترس می‌گذرد؛ باید دلایل بیشتری برای این ترس یافت و البته برای شناخت و مقابله با آن پول بیشتری درخواست کرد. راه طرد شغلی و انزوا هم این است که شواهد به‌دست‌آمده را به طور دقیق و با وسواس بررسی کنیم و نتیجه بگیریم اوضاع آنقدرها که رندان می‌گویند نگران‌کننده نیست.

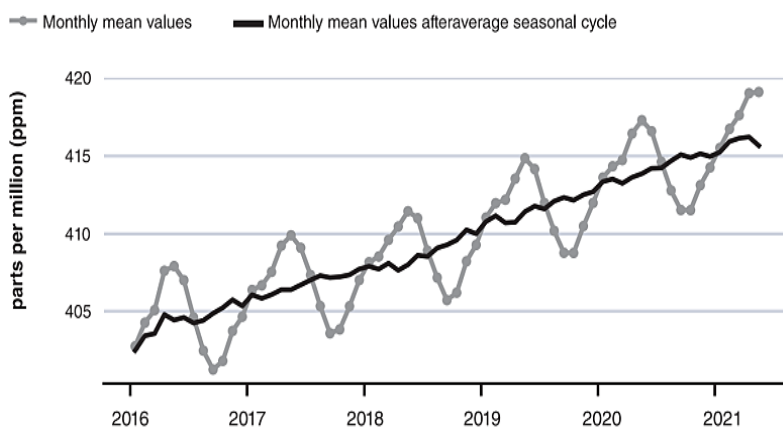
تمام به‌اصطلاح «شواهد» مربوط به ارتباط دی‌اکسیدکربن با مصائبی که بالاتر آمد حاصل مطالعات مشاهده‌ای است و کل ماجرا جا زدن همبستگی به جای علیت است. اجازه دهید بیشتر توضیح دهیم: می‌دانیم این قبیل تغییرات ناگوار همزمان با افزایش غلظت دی‌اکسیدکربن اتفاق افتاده‌اند و حداکثر بتوان از همبستگی سخن گفت ولی پول در پژوهش علی است. پس غریب نیست که چنین مطالعاتی همواره با نشان دادن یک رابطه علی پایان یابند و هرکسی هم در یافته‌های آن‌ها تردید کرد با چوب دگراندیشی و بدعت نواخته شود! در حقیقت با نگاهی دقیق‌تر به مطالعات مرجع این تیتراهای احساسی و جذاب می‌توان دریافت که انگار پیوند علی میان انتشار دی‌اکسیدکربن و پدیده موردنظر را از پیش مفروض گرفته‌اند؛ در این مقاله‌ها تلاشی برای اثبات علیت نمی‌بینیم بلکه کل کار به بحث درباره جزئیات پدیده مشاهده‌شده می‌گذرد. چنین مقالاتی در واقع فقط خوراک لازم را برای خبرپرانی فراهم می‌کنند؛ خبرهایی که جز هراس‌افکنی و ایجاد ترس کارکردی ندارند. دانشگاهی‌های دستوری به خوبی می‌دانند گنجاندن چند پاراگراف درباره گرمایش جهانی (حتی با اشاراتی مختصر) در مقاله‌هایشان شانس چاپ آن‌ها و پول گرفتن برای کارهای بعدی را بالا می‌برد.

اما یک مطالعه علمی معتبر که به درستی رابطه علی میان انتشار دی‌اکسیدکربن و این پدیده‌های ناگوار را نشان می‌دهد باید چه ویژگی‌هایی داشته باشد؟ در چنین مطالعه‌ای نخست باید فرضیه‌ای آزمون‌پذیر را درباره تأثیر انتشار دی‌اکسیدکربن صورت‌بندی کرد و سپس پیش‌بینی‌های فرضیه را با دقت در برابر واقعیت به آزمون گذاشت. اگر شاهد رد شدن مکرر فرض صفر (یعنی فرض عدم ارتباط میان دی‌اکسیدکربن و پدیده مورد بررسی) بودیم آنگاه می‌توان از اثر علی سخن گفت. به زبان دیگر، یک دانشمند واقعی باید جمعیت پرندگان، سطح آب دریاها یا دما را اندازه بگیرد و بعد یک ادعای شرطی آزمون‌پذیر نظیر این گزاره را طرح کند: «اگر انتشار دی‌اکسیدکربن از سال ۷ تا سال ۱۰+۷ به میزان X درصد افزایش پیدا کند تأثیری روی جمعیت پرندگان/سطح آب دریاها/دما خواهد داشت».

۱. "A (Not Quite) complete list of things supposedly caused by Global Warming" *What Really Happened*, Web. ۳ Oct. ۲۰۱۱.

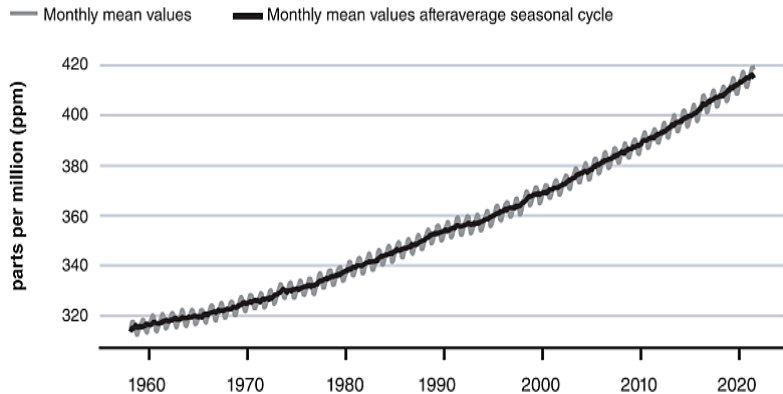
رد شدن مکرر فرض صفر و سپس به دست دادن یک پیش‌بینی عددی دقیق، در بالا بردن اعتبار شواهد ارتباط دی‌اکسیدکربن و وقوع فلان پدیده طبیعی نقش زیادی خواهد داشت. اجرای قرنطینه‌های سراسری در جهان در سال ۲۰۲۰ این فرصت را فراهم کرد که آزمایشی طبیعی را برای آزمون قوت ادعاهای دانشمندان شاهد باشیم. آزمون «رابطه انتشار دی‌اکسیدکربن با غلظت آن در جو زمین» و همچنین «رابطه انتشار دی‌اکسیدکربن و پدیده‌های اقلیمی» به صورت طبیعی ممکن شد. بخش بزرگی از اقتصاد جهان از مارس ۲۰۲۰ در عمل تعطیل شد و سفرهای هوایی و زمینی کاهش چشمگیری پیدا کردند؛ هوانوردی و رانندگی با خودرو از منابع اصلی انتشار دی‌اکسیدکربن به شمار می‌آیند. تعطیلی‌ها برای زندگی میلیاردها نفر در کره زمین که کار و درآمدشان را از دست دادند فاجعه‌بار بود؛ این البته حد اعلا‌ی همان اصلاحات اقتصادی است که اهالی محیط‌زیست برای مقابله با تغییر اقلیم به دنبالش هستند! پیامد این قرنطینه‌ها و تعطیلی‌ها برای جو زمین و آب‌وهوا چه بود؟ یک سال گذشته است و امروز می‌بینیم که مطالعاتی برای برآورد اثرات آن انجام گرفته است.

تا اینجا نتایج به‌دست‌آمده را می‌توان یک سیلی محکم به صورت متوهمانی دانست که فکر می‌کنند انسان‌ها از طریق انتشار یک گاز ناچیز ضروری می‌توانند بر آب‌وهوا و اقلیم اثر بگذارند. جالب‌ترین یافته این بوده که اجرای این قرنطینه‌ها و تعطیلی‌ها هیچ اثر معناداری بر روند افزایش غلظت دی‌اکسیدکربن موجود در جو نداشته و رشد آن بدون تغییر ملموسی ادامه یافته است<sup>۱</sup> (تصویر ۱۱).



تصویر ۱۱ - میانگین ماهیانه دی‌اکسیدکربن در رصدخانه ماونا لوا

۱. "Trends in Atmospheric Carbon Dioxide." Global Monitoring Laboratory, National Oceanic and Atmospheric Administration. Web. ۳ Oct. ۲۰۲۱



تصویر ۱۲- دی اکسید کربن موجود در جو از رصدخانه ماونا لوا

در مطالعه‌های دیگر اثرات قرنطینه‌ها و تعطیلی‌ها روی دما و بارش باران بررسی شد و البته آنجا هم اثر معناداری مشاهده نگردید<sup>۱</sup>. تا آنجا که خبر دارم حتی یک مطالعه هم نمی‌توان پیدا کرد که نشان دهد قرنطینه‌ها و تعطیلی‌های سراسری در جهان روی یکی از مؤلفه‌های آب‌وهوا یا جو زمین اثر ملموسی داشته‌اند. اگر زندانی کردن میلیاردها نفر در خانه و تکان نخوردن خودروهای آن‌ها و تعطیلی کم‌وبیش همه سفرهای هوایی هیچ اثری روی آب‌وهوا نداشته است، خیلی دلیلی ندارد پیش‌بینی‌های هولناک اقلیم‌شناسان دستوری را جدی بگیریم. همچنین این ادعای گستاخانه را هم که «دولت‌ها می‌توانند آب‌وهوای زمین را کنترل کنند» باید یک شوخی تلخ تلقی کرد.

به طور مشابه دلایل محکمی در دست نداریم که فکر کنیم اثرات گازهای گلخانه‌ای در جهان واقعی نیز همان چیزی است که دانشمندان در آزمایشگاه بررسی کرده‌اند؛ هر چه باشد جهان بسیار پیچیده‌تر از هر آزمایشگاهی است. فرضیه اثرگذاری انسان‌ها روی آب‌وهوا و غلظت دی‌اکسیدکربن را نمی‌توان نادیده گرفت ولی بار اثبات ادعاهای غریب بر دوش همان‌هایی است که افاضات غریب می‌کنند؛ آن‌ها باید با شواهد محکم‌پسند نشان دهند سازوکار علی‌ماجرأ، پیامدهای محتمل آن و هزینه و فایده اقدامات اصلاحی پیشنهادی‌شان چیست. اقلیم‌شناسی مدرن بدون فرضیه‌های آزمون‌پذیر در بهترین حالت مجموعه‌ای از گمانه‌ها و حدس‌هاست؛ هر چند بیشتر باید آن را نوعی استدلال جهت‌دار و مصادره به مطلوب کردن تلقی کنیم که به دنبال نتایج از پیش مشخصی است و فقط به درد بیشتر پول گرفتن از این و آن («پروژه گرفتن») می‌خورد. بدون فرضیه‌های آزمون‌پذیر، شاید بد نباشد اهالی اقلیم‌شناسی در مورد ادعاها و کشفیات‌شان! فروتنی بیشتر به خرج بدهند.

۱ . Jones, C., J. Hickman, S. Rumbold, J. Walton, R. Lamboll, R. Skeie, et al. "The Climate Response To Emissions Reductions Due To COVID-19: Initial Results From CovidMIP." *Geophysical Research Letters*, vol. 48, no. 8, 10 Apr. 2021

می‌توان بحث کرد که اگر بازار آزاد پژوهش برقرار بود آیا از اساس چیزی شبیه یافته‌های اقلیم‌شناسی جدید را شاهد بودیم یا خیر ولی یک چیز از خورشید هم روشن‌تر است: در جامعه‌ای که پول سخت در گردش است و مردم مجبورند همواره هزینه فرصت کارهایشان را در نظر داشته باشند بسیار بعید است کسی سراغ اقدامات پیشگیرانه و احتیاطی پیشنهادی جنون‌زدگان کربنی برود. تهدیدهای اقلیمی (تغییر اقلیم) مجموعه‌ای همواره متغیر از تهدیدهای فرضی هستند و آدم عاقل این حرف‌های کلثوم‌ننه را جدی نمی‌گیرد ولی تهدید گذار به منابع انرژی جدید شوخی‌بردار نیست؛ رفتن از منابع مطمئن هیدروکربوری به سوی انواع به‌اصطلاح «تجدیدپذیر» مسئله مرگ و زندگی میلیارد‌ها انسان روی کره زمین است. در ادامه این موضوع را بیشتر توضیح خواهیم داد.

امروز با گذشت زمان و محقق نشدن بسیاری از سناریوهای آخرالزمانی جنون‌زدگان اقلیمی، می‌توانیم ارزیابی معقول‌تر و منصفانه‌تری از خطرات انتشار دی‌اکسیدکربن داشته باشیم. سال گذشته شاهد انتشار دو کتاب بسیار مهم در زمینه آب و هوا بودیم که تردیدی در اعتبار علمی و تخصصی نویسندگان آن‌ها وجود ندارد. استیون کونین<sup>۱</sup>، فیزیکدان مشهور که مشاور ارشد علمی در دولت اوباما نیز بود، به تازگی کتابی با نام «نااستوار: علم اقلیم چه می‌گوید، چه نمی‌گوید و چرا مهم است» منتشر کرده است<sup>۲</sup>؛ کتاب دستاورد سال‌ها بررسی مطالعات علمی منتشر شده در حوزه تغییر اقلیم است و از به‌اصطلاح اجماع موجود حول آن سخن می‌گوید و شواهد واقعی را بررسی می‌کند. کونین ملاحظه و تعارفی ندارد و در نتیجه‌گیری پایانی وی نیز از هراس‌افکنی خبری نیست. او انگاره‌های اصلی جنون اقلیمی را یک‌به‌یک بررسی و بی‌اعتبار می‌کند و نشان می‌دهد که شواهد چندانی در تأیید آن‌ها وجود ندارد. از همه مهم‌تر کونین این ادعای ضد علمی و تمامیت‌خواهانه را که «این علم استوار (ثبیت) شده است»<sup>۳</sup> و دیگری جایی برای بحث درباره آن وجود ندارد، به شدت رد می‌کند.

در «دور باد آخرالزمان: چرا هراس‌آفرینان محیط‌زیست برای همه ما زیان‌بارند»<sup>۴</sup> می‌بینیم که مایکل شلنبرگر<sup>۵</sup> که عمری را صرف کنشگری در حوزه محیط‌زیست کرده است با نگاهی معقول و منصفانه به ماجرا می‌پردازد؛ وی نشان می‌دهد که این هراس‌افکنی و جنون رایج پیرامون تغییر اقلیم به کلی نابجاست. کار شلنبرگر فقط رد معرکه‌گیری‌ها و هراس‌افکنی‌های کاسبان تغییر اقلیم نیست بلکه در یک بررسی بسیار دقیق و تأمل‌برانگیز از پیامدهای روانی و اجتماعی ماجرا هم پرده برمی‌دارد؛ او از شمار روزافزون کسانی می‌گوید که دانشمندان دستوری آن‌ها را نسبت به آب‌وهوا شرطی کرده و به درماندگی و هراس و ترس دائم دچار نموده‌اند. همچنین شلنبرگر شرح می‌دهد که چطور این وسواس به دی‌اکسیدکربن بر دیگر مسائل جدی محیط‌زیستی سایه انداخته است و دیگر مجالی برای پرداختن به آن‌ها باقی نمی‌گذارد.

۱. Steven Koonin

۲. Unsettled: What Climate Science Tells Us, What It Doesn't, and Why It Matters

۳. the science is settled.

۴. Apocalypse Never: Why Environmental Alarmism Hurts Us All.

۵. Michael Shellenberger

خواندن این دو کتاب شاید باعث آسودگی خاطر آن‌هایی باشد که همچنان در این توهم به سر می‌برند که راندن خودرو یا سوار هواپیما شدن باعث آسیب‌های جبران‌ناپذیر به سیاره و محیط‌زیست ما می‌شود! دلیلی ندارد تصور کنیم که هر میزان تغییر دمای کره زمین در قرن گذشته اتفاقی غیرعادی به شمار می‌آید؛ سیاره ما پیش از این بدون انتشار دی‌اکسیدکربن حتی نوسان‌های شدیدتری را تجربه کرده است. راستی چرا باید فکر کنیم که تغییر غلظت دی‌اکسیدکربن باعث فاجعه اسیدی شدن اقیانوس‌ها می‌شود؟ از این دو تهدید شاخص که بگذریم فهرستی دراز و همواره متغیر از به اصطلاح تهدیدهایی باقی می‌ماند که البته آن‌ها هم خیلی ربطی به انتشار دی‌اکسیدکربن ندارند!

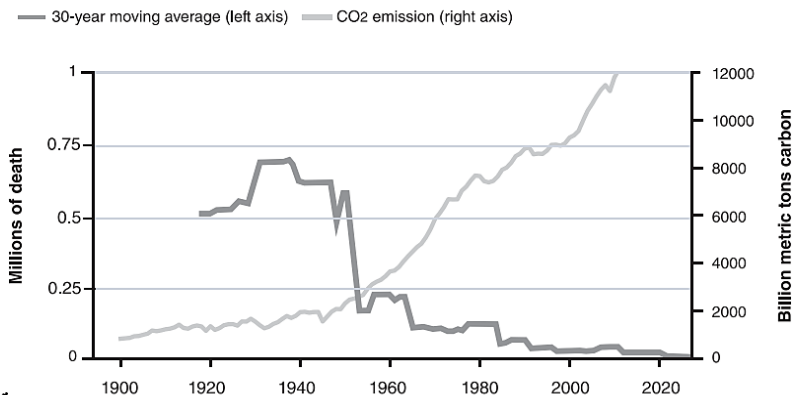
اما وضعیت سیاره و زیست‌پذیری اقلیم<sup>۱</sup> خیلی مهم‌تر از توهمات‌اند که دانشمندان دستوری به دنبال چاپ آن‌ها هستند و خوشبختانه داده‌های بسیار معتبری درباره آن‌ها در اختیار داریم. اگر انتشار دی‌اکسیدکربن به واقع باعث آسیب زدن به اقلیم می‌شد باید این اثر را در افزایش تعداد کسانی می‌دیدیم که بر اثر فجایع طبیعی و اقلیمی می‌میرند. اما واقعیت درست خلاف این را نشان می‌دهد<sup>۲</sup>: به یمن پیشرفت تکنولوژی طی قرن گذشته میزان مرگ بر اثر فجایع آبی<sup>۳</sup>، اقلیمی و جوی کاهش چشمگیری داشته و بیش از هر زمان دیگری در طول تاریخ احتمال رسیدن انسان‌ها به کهنسالی افزایش یافته است. انسان‌ها توانسته‌اند بر محیط طبیعی تسلط یابند و آسیب‌های طبیعت را مهار و از خود در برابر آن‌ها محافظت کنند. شاید مهم‌ترین عامل مؤثر در تسلط ما بر اقلیم خود همین استفاده از منابع انرژی توان‌بالا<sup>۴</sup> برای برآوردن نیازهایمان است. با استفاده از آن‌ها توانسته‌ایم از بسیاری قابلیت‌ها و امکانات بهره‌مند شویم: از آب لوله‌کشی و فاضلاب مدرن گرفته تا سیستم تصفیه فاضلاب، فولاد ارزان برای بهبود استحکام خانه‌ها و در امان ماندن از گزند باد و باران، زهکشی مرداب‌ها برای جلوگیری از رشد حشرات و بیماری‌ها، خانه‌های گرم با هزینه اندک و البته بیمارستان‌های پر از تجهیزات مدرن و داروهایی که جانمان را نجات می‌دهند. طنز روزگار در مورد هراس‌افکن‌های اقلیمی این است که به دنبال ممنوع کردن چیزهایی هستند که بهترین اسلحه ما برای مقابله با خطرات طبیعی اقلیمی به شمار می‌آیند.

۱. livability of the climate

۲. Epstein, Alex. *The Moral Case for Fossil Fuels*. New York, Portfolio Penguin, ۲۰۱۴.

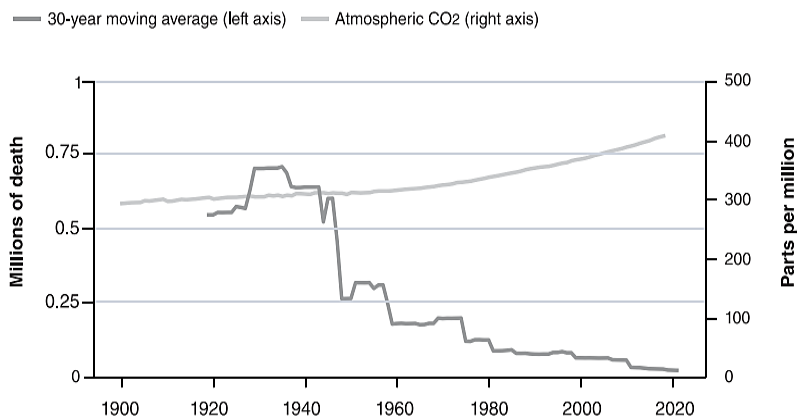
۳. hydrological

۴. high power



تصویر ۱۳ - میزان

انتشار دی‌اکسیدکربن و میزان مرگ بر اثر حوادث مرتبط به تغییر اقلیم



تصویر ۱۴ - دی‌اکسیدکربن جو و میزان مرگ بر اثر حوادث مرتبط به تغییر اقلیم

### ترمودینامیک دستوری

جامعه دستوری در این سودای خام است که می‌تواند بر قوانین ترمودینامیک هم فرمان براند و با حکم و دستور دولتی واقعیت‌های مهندسی را هم بی‌اثر سازد. این نوگلان ابدی می‌خواهند در خانه‌های مدرن زندگی کنند، زمستان را در آرامش بگذرانند، با وسایل نقلیه به این سو و آن سو بروند، از وسایل الکترونیکی و تجهیزات پزشکی استفاده کنند و همیشه برق داشته باشند ولی مایل نیستند از ماده‌ای استفاده کنند که همه این مواهب را ممکن می‌سازد! هرکس که اندکی با واقعیت‌های مهندسی زندگی مدرن آشنایی داشته باشد درمی‌یابد

که خواسته‌ها و سیاست‌های مطلوب دستوری‌جماعت<sup>۱</sup> در حوزه انرژی به کلی نامعقول است؛ شبیه بچه‌ای که می‌خواهد به دیزنی‌لند برود ولی بهانه می‌گیرد و بدخلقی می‌کند و نمی‌خواهد سوار خودروی پدرش شود تا به آنجا بروند؛ او دوست ندارد سوار شود و فقط می‌خواهد به مقصد برسد! خیلی سخت است به بچه بهانه‌گیر توضیح دهیم که برای رفتن به دیزنی‌لند گزینه‌ای جز خودرو نداریم و جز آن برای رسیدن به مقصد باید روزها راه برود و هیچ وسیله جادویی هم نیست که اینجا غیب و آنجا حاضر شویم! این همان مصیبتی است که در توضیح ماجرا برای دستوری‌جماعت تجربه‌اش می‌کنیم! انگار نمی‌خواهند بفهمند که بدون هیدروکربن‌ها بر خورداری از مواهب زندگی مدرن هم ناممکن است؛ با دستور و فرموده هم کار پیش نمی‌رود و نمی‌توان راهکارهای جدید و مؤثر ابداع کرد. اگر از این منابع انرژی استفاده نکنیم تنها گزینه باقیمانده فقر استخوان‌سوز و زندگی پرخطر است؛ دنیای واقعی متفاوت از قصه‌های جن و پری است که در آن‌ها با فشار دادن یک دکمه هر چه می‌خواهیم برآیمان حاضر می‌شود و آب هم در دل کسی تکان نمی‌خورد! به بچه‌ای که می‌خواهد یکبار به باغ غیب شدن به دیزنی‌لند برسد باید گفت پیش از پا به زمین کوبیدن و بهانه‌گیری، وسیله و ابزار غیب شدن را به ما نشان دهد؛ استفاده از چنین ترفندی برای هواداران سوخت‌های دستوری هم کارساز است. آن‌ها هم باید نشان دهند چطور می‌خواهند با سوخت دستوری زندگی کنند؛ بعد سر فرصت صحبت می‌کنیم که چطور بی‌خیال هیدروکربن‌هایی شویم که برای بقای ما ضرورت دارند.

دنبال توطئه‌های شیطانی از طرف شرکت‌های نفتی و کشورهای تولیدکننده نفت هم نگردیم کسی هواداران سوخت‌های دستوری را مجبور به استفاده از نفت نکرده است. آن‌ها به این دلیل ساده از نفت استفاده می‌کنند که اعمالشان برخلاف افکارشان متأثر از واقعیت‌های جهان است! از مغز روشنفکرجماعت که بیشتر در جهت سرگرمی و تفنن استفاده می‌شود شاید ایده‌های هپروتی و بی‌معنی مثل جهان عاری از هیدروکربن‌ها هم بیرون بیاید ولی قضیه انسان اهل عمل ساکن در دنیای واقعی فرق می‌کند؛ او می‌خواهد زنده بماند و رشد کند پس نمی‌تواند ترهات روشنفکری را تکرار کند! حتی همان هواداران سوخت‌های دستوری که ریاکارانه از «راحت شدن از شر هیدروکربن‌ها» حرف می‌زنند در خانه‌های زندگی می‌کنند که از همین هیدروکربن‌ها ساخته شده است؛ روشنایی و انرژی موردنیاز آن خانه هم از طریق هیدروکربن‌ها تأمین می‌شود و البته بدون هیدروکربن‌ها استفاده از وسایل الکترونیکی موجود در آن نیز ممکن نیست.

از کاربردهای بسیار محدود و غیرتجاری منابع انرژی بادی و خورشیدی که بگذاریم علم و رفتار اغلب انسان‌ها (و نه حرف‌ها و لفاظی‌های ریاکارانه و پوچ آن‌ها) نشان می‌دهد که هیدروکربن‌ها را ترجیح می‌دهند و به آن‌ها نیاز دارند. می‌توان گفت در واقع کل رشد صنایع انرژی تجدیدپذیر ناشی از یارانه‌پاشی‌های دولت بوده است. همانطور که وارن بافت<sup>۲</sup> هم گفته بود: «اگر مزارع بادی<sup>۳</sup> زیادی برپا کنیم اعتبار مالیاتی<sup>۴</sup> شامل حال‌مان می‌شود و

۱. fiat people  
 ۲. Warren Buffet  
 ۳. wind farms  
 ۴. tax credit

اعتبار مالیاتی نوعی مشوق دولتی است و به هزینه‌هایی اشاره دارد که از مبلغ مشمول مالیات کسر میشوند.

تنها دلیلی که سراغ این مزارع بادی می‌رویم همین است؛ بدون اعتبار مالیاتی از این‌ها خبری نبود». این ماجرا مربوط به دهه ۱۹۷۰ بود و در پی آن تعداد زیادی از این پروژه‌های «فیل سفید»<sup>۱</sup> روی زمین سبز شدند. امروز هم شاهدیم که پول سهل باعث سوء تخصیص منابع به چنین صنایعی شده است.

در بادی امر شاید چنین به نظر برسد انرژی خورشیدی که با وفور آن روبه‌رو هستیم باید خیلی از انرژی هیدروکربوری ارزان‌تر باشد؛ هرچه باشد استفاده از انرژی هیدروکربوری نیازمند فرایندهای پیچیده اکتشاف، حفاری، استخراج و انتقال است. خورشید بیشتر سال به جای‌جای زمین می‌تابد و با اشعه‌های خود انرژی زیادی به همراه می‌آورد. برآورد می‌شود که انرژی خورشیدی که طی یک ساعت به زمین می‌رسد برابر با یکسال مصرف انرژی انسان‌هاست. پس چرا انرژی خورشیدی از انرژی هیدروکربوری ارزان‌تر نیست؟

پاسخ در شکل خام آن نهفته است. انرژی خورشیدی به شکل خام خود از هیدروکربن‌ها ارزان‌تر است ولی تنها می‌تواند نیاز انسان به آفتاب یا رشد گیاهان را برآورده سازد. انرژی خورشیدی به شکل خام از پس برآوردن اغلب نیازهای انرژی مدرن برنمی‌آید. حرف از کل مقدار انرژی و اندازه تجمیعی<sup>۲</sup> آن نیست بلکه مقدار حاشیه‌ای<sup>۳</sup> آن اهمیت دارد؛ به بیانی دیگر، برای تولید برق و توان لازم (که بر اساس واحد انرژی در واحد زمان تعریف می‌شود) مقدار کل انرژی موجود آنقدر مهم نیست که دسترسی به مقدار زیاد آن در دوره‌های کوتاه. انرژی توان‌بالا نیروی محرک تکنولوژی‌های مدرنی است که بسیاری از دستاوردهای بشر مدرن نظیر پیشرفت در ساخت‌وساز، صنعت، حمل‌ونقل، الکترونیک و بسیاری چیزهایی دیگر را ممکن ساخته‌اند. نمی‌توان اشعه‌های خورشید را به طور مستقیم برای حرکت دادن خودرو یا به راه انداختن کارخانه استفاده کرد و این ربطی به مقدار مطلق آن ندارد. در وفور انرژی خورشیدی تردیدی نداریم ولی متمرکز کردن و تبدیل آن به انرژی توان‌بالا کاری پیچیده است و به سرمایه‌گذاری هنگفت در زیرساخت‌ها (باتری‌ها و صفحه‌های خورشیدی) نیاز دارد. انرژی خورشیدی در یک نگاه کلی و بدون توجه به جزئیات کار شاید بسیار ارزان به نظر برسد ولی به عنوان یک کالای اقتصادی که بناست نیازهای ما را برآورده سازد چنین نیست. برای استفاده از انرژی خورشیدی باید تجهیزاتی پیچیده و گران‌قیمت را به کار گرفت و هزینه‌های استفاده از آن بسیار بیشتر از هیدروکربن‌ها خواهد بود و از این روست که همچنان با پرداخت پارانها، اعتبار ارزان، بخشنامه و ماده و تبصره از آن حمایت می‌کنند. مقدار کل یک کالا خیلی اهمیتی ندارد بلکه بیشتر باید قابلیت آن در برآوردن نیازهای خاص (در زمان و مکانی که به آن نیاز داریم) را در نظر داشت. بهترین تکنولوژی برای استفاده از انرژی خورشیدی به منظور برآوردن نیازهای ما «باتری‌های طبیعی» هستند؛ یعنی همان سوخت‌های هیدروکربوری که طی میلیاردها سال زیر پوسته زمین انرژی خورشیدی را برای ما به شکل متمرکز ذخیره

۱. white elephant projects

اشاره به سرمایه‌گذاری‌های بی‌حاصلی است که هزینه‌های سنگینی هم دارند ولی بدون توجیه اقتصادی مشخص ادامه پیدا می‌کنند.

۲. aggregate

۳. at the margin

کرده‌اند! فراوانی این باتری‌های طبیعی و کارساز بودن آن‌ها از نقاط قوتشان به شمار می‌آید و البته بسیار هم ارزان‌تر از باتری‌هایی هستند که بشر آن‌ها را ساخته است.

استفاده از عبارت «جایگزین» در مورد سوخت‌های دستوری، نشانی غلط دادن است زیرا تاکنون هیچ منبع انرژی «جایگزین» جدی برای هیدروکربن‌ها نداشته‌ایم. هیچ‌یک از این منابع انرژی را نمی‌توان به تنهایی حتی برای ساخت و انتقال تجهیزات تولید خود آن‌ها (انرژی) به کار گرفت! هیچ کارخانه تولید آسیاب بادی سراغ نداریم که تنها از نیروی باد استفاده کند و هیچ کارخانه تولید پنل‌های خورشیدی نمی‌شناسیم که فقط از انرژی خورشیدی بهره بگیرد. گردآوری و جمع‌آوری این منابع انرژی برای کاربردهای توان‌بالا به تجهیزات بسیار گران‌قیمتی نیاز دارد که حتی تولید خود آن‌ها هم بسیار انرژی‌بر است.

حتی اگر کسی علیرغم وجود تمام این دلایل و محدودیت‌ها باز بخواهد کارخانه‌ای را تأسیس کند که فقط با انرژی بادی کار می‌کند، انتقال آن توربین‌های بادی عظیم به محل نصب با استفاده از انرژی بادی بسیار دشوار خواهد بود! تکنولوژی موردنیاز برای تبدیل انرژی بادی به الکتریکی و سپس ذخیره آن در باتری‌ها، هزینه بسیار بالاتری از تصفیه نفت و ریختن آن در باک خودروها خواهد داشت. هرچقدر با فرایندهای صنعتی این حوزه آشنا‌تر می‌شویم بیشتر می‌فهمیم که تا چه اندازه وابستگی آن‌ها به سوخت هیدروکربوری جدی است.

تولید باتری‌های الکتریکی و صفحه‌های خورشیدی بسیار انرژی‌بر است. فرایند استخراج فلزات کمیاب مورد استفاده در آن‌ها هم پیچیدگی زیادی دارد و برای حفاری‌های بسیار عمیق در دل زمین باید انرژی زیادی صرف کرد. از نظر فنی انجام هیچ‌یک از این فرایندها بدون استفاده از هیدروکربن‌ها ممکن نیست. از نگاه اقتصادی که اوضاع خراب‌تر است و این «سبزی‌ها» هیچ توجیهی ندارند؛ در دنیای بدون هیدروکربن‌ها آنقدر نیازهای اساسی و مبرم هست که دیگر وقت و منابع اضافی برای این تفنن‌های سبز! باقی نمی‌ماند. مهندسان شاید روی کاغذ راه‌های میانبری برای تولید باتری‌ها و آسیاب‌های بادی بدون استفاده از هیدروکربن‌ها پیشنهاد دهند ولی در واقعیت ماجرا چیز دیگری است: بدون هیدروکربن‌ها منابع چندانی برای سرمایه‌گذاری روی آن روش‌های تولید پیشنهادی در اختیار نخواهیم داشت. وقتی حتی از زنده ماندن خود در زمستان اطمینان نداریم و حمل‌ونقل بسیار گران است بعید به نظر می‌رسد کسی سراغ سرمایه‌گذاری روی روش‌های تولید باتری و آسیاب بادی برود. بدون هیدروکربن‌ها کل تقسیم‌کاری که اقتصاد مدرن بر آن استوار است دود می‌شود و به هوا می‌رود.

انرژی‌های برقی<sup>۱</sup> و هسته‌ای تنها جایگزین‌های مناسب برای هیدروکربن‌ها به شمار می‌آیند ولی این‌ها هم خیلی امکان رشد و توسعه ندارند. انرژی برقی تنها در مکان‌هایی اقتصادی است که در نزدیکی منابع بزرگ این انرژی قرار داشته باشند. انرژی هسته‌ای هم با موانع حقوقی و سیاسی بسیاری برای توسعه خود روبه‌روست و البته برای تولید مواد صنعتی موردنیاز خود به شدت وابسته به هیدروکربن‌هاست. حتی اگر همین فردا تمام موانع سیاسی و حقوقی پیش روی توسعه انرژی هسته‌ای برچیده شود دهه‌ها طول می‌کشد تا

۱. hydroelectric

زیرساخت مناسب برای تولید این انرژی فراهم شود و بتوان مشابه سوخت‌های هیدروکربوری موجود از آن‌ها استفاده کرد. باید به یاد داشت در این حالت نیز همچنان به هیدروکربن‌ها برای ایجاد آن زیرساخت مناسب نیاز داریم؛ انرژی هسته‌ای سوختی نیست که بتوان به صورت سیار و همچنین در مناطق دورافتاده<sup>۱</sup> به کارش گرفت.

### هزینه‌های سوخت دستوری

من در دوره دکتری (بیش از ۱۰ سال پیش) خیلی جدی روی همین دغدغه‌ها کار کردم و از اوضاع و احوال فعالیت‌های علمی و دانشگاهی مرتبط با آن‌ها خبر دارم؛ خوب می‌دانم این قبیل سیاست‌ها تا چه اندازه می‌توانند به دزدی‌های بزرگ و آشکار دامن بزنند! همان زمان فهمیدم که این کلامبرداری موسوم به انرژی‌های تجدیدپذیر خیلی زود ریشه می‌دواند و جاگیر می‌شود؛ چنانکه در مورد یارانه ذرت شاهد بودیم که دیگر پای ثابت بازی سیاست در ایالات متحده امریکا به شمار می‌آید. گروه‌های ذینفع قدرتمند نه تنها درآمد سرشاری از این کلامبرداری به جیب می‌زنند بلکه شرایط و قواعد بحث پیرامون آن را هم تعیین می‌کنند! اگر کسی بخواهد خرده‌مندان و منطقی به این مسائل بپردازد باید خطر فحش خوردن و طرد و انزوا را هم به جان بخرد. مقابله با چنین ایده‌هایی خیلی وجهی ندارد؛ نه «عاقلان» است و نه حتی حرفه‌ای. اما به‌رحال واقعیت این است که سهم عمده‌ای از انرژی جهان ما از هیدروکربن‌ها تأمین می‌شود؛ هر چه باشد انتخاب‌های مردم در بازار را باید جدی‌تر از ریاکاری‌های توخالی آن‌ها تلقی کرد.

اما به تازگی دریافته‌ام که چنین دغدغه‌هایی از بحث درباره ناکارایی اقتصادی و دزدی فراتر می‌روند و باید از چشم‌اندازی گسترده‌تر به آن‌ها نگریم. با افزایش استفاده از منابع انرژی غیراقتصادی و غیرمطمئن می‌توان دید که هزینه‌های استفاده و تبدیل انرژی هم شروع به بالا رفتن می‌کنند و شاهد معکوس شدن فرایند ضروری پیشرفت (همان تمدن) بشر خواهیم بود. در تمام طول تاریخ انسان‌ها به دنبال راه‌هایی برای افزایش مقدار و البته کاهش هزینه استفاده و تبدیل انرژی بوده‌اند. هدف انسان‌ها از کشف آتش تا رام کردن اسب، ساختن آسیاب‌های آبی و بادی، سوزاندن زغال‌سنگ، نفت، گاز و استفاده از انرژی هسته‌ای همواره یک چیز بوده است: در اختیار داشتن تکنولوژی و ماده خام مناسب برای تولید توان (قدرت) بیشتر و ارزان‌تر به منظور برآوردن نیازهای هرروزه. این پیشرفتی دائم در کیفیت زندگی ما با طی چنین مسیری محقق شده است؛ هرچند بسیاری از ما امروز آن را بدیهی تلقی می‌کنیم. اجبار دولت‌ها به استفاده از منابع انرژی کم‌توان ابتدایی و غیرمطمئن، هزینه همه فعالیت‌های اقتصادی را افزایش می‌دهد و زندگی را دشوارتر می‌کند. دولت‌ها با الزام و صدور بخشنامه و وضع مقررات در واقع انگار بشر متمدن را به دوران بربریت برمی‌گردانند.

در سراسر جهان می‌بینیم همه کشورهایی که استفاده از سوخت‌های دستوری را برای تولید برق اجباری کرده‌اند با افزایش قیمت برق روبه‌رو شده‌اند. آلمان بین سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۱۵ در حدود ۵۱ درصد افزایش هزینه‌های تولید برق را تجربه کرده و البته قیمت برق در آن از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ دو برابر شده است.<sup>۱</sup> در کالیفرنیا که پیش‌قراول استفاده اجباری از سوخت دستوری در ایالات متحده امریکا به حساب می‌آید از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۰ حدود ۳۹ درصد افزایش در هزینه برق را شاهد بودیم.<sup>۲</sup> افزایش قیمت انرژی دارد عادی می‌شود و خیلی‌ها این روند را پذیرفته‌اند ولی پیامدهای بلندمدت آن به ویژه در سه حوزه بسیار وخیم خواهد بود: نخست، افزایش قیمت انرژی به شدت روی فقیرترین افراد جامعه اثرگذار است؛ همان کسانی که سهم بیشتری از درآمدها را صرف پرداخت هزینه‌های انرژی می‌شود. دوم، افزایش قیمت انرژی به معنای افزایش قیمت همه کالاها و خدمات است؛ هرچه باشد انرژی ورودی همه فرایندهای تولیدی است. سوم، افزایش قیمت انرژی باعث تضعیف صنایع انرژی‌بر (به ویژه بخش ساخت و تولید) می‌شود، به بیانی دیگر، کشورها صنعت‌زدایی می‌شوند و صنایع به‌رمور آن‌ها از بین می‌رود. برای مثال آلمان ابرقدرتی صنعتی و تولیدکننده محصولات معرکه‌ای است که در سراسر جهان خواهان دارند؛ محصولاتی که از نظر مهندسی و ساخت حرف‌های زیادی برای گفتن دارند و به‌رموری همه کشورها را بهبود بخشیده‌اند. حالا این کشور می‌خواهد به خاطر یک کلاهبرداری مهندسی (سوخت‌های دستوری) ساخت و تولیدش را گران کند و صنعتش را به دست خودش از بین ببرد!

وقتی سراغ سوخت‌های دستوری می‌رویم قیمت انرژی افزایش می‌یابد؛ دلیل آن هم ناپیوستگی طبیعی آنهاست. ناپیوستگی بدان معناست که انرژی تولیدی آن‌ها وابسته به لطف یا غضب طبیعت است و نه تقاضای مصرف‌کنندگان؛ از این رو با مسائل مربوط به بیش‌تولیدی<sup>۳</sup> و کم‌تولیدی<sup>۴</sup> روبه‌رو می‌شویم که هزینه‌های زیادی هم به بار می‌آورند.<sup>۵</sup> از آنجا که منابع انرژی تجدیدپذیر به هر صورت شاید گاهی انرژی تولید نکنند و این دوره‌ها می‌تواند هم‌زمان با اوج مصرف باشد، در همه شبکه‌های برق باید نیروگاه‌های مطمئنی هم وجود داشته باشند تا بتوان تقاضای اوج را پاسخ داد؛ در غیر این صورت باید آماده خاموشی یا اُفت جریان برق باشیم. در نتیجه می‌توان گفت سرمایه‌گذاری روی نیروگاه‌های سوخت دستوری کم‌وبیش در همه موارد، نه یک جانشین بلکه بیشتر نوعی هزینه اضافی برای شبکه به شمار می‌آید. از آنجا که می‌خواهیم مطمئن شویم مصرف‌کنندگان به حداکثر توان لازم (در صورت نیاز) دسترسی دارند پس نمی‌توانیم ظرفیت منابع مطمئن برق را کاهش دهیم. بیش‌تولیدی هم مصیبت دیگری است که هزینه‌های زیادی دارد. وقتی تقاضا کم است ولی نیروگاه‌های سوخت دستوری با تمام ظرفیت مشغول به کارند (برای مثال شب‌های پرباد برای توربین‌های باد یا آخر هفته‌های خنک آفتابی که تقاضای گرمایش، سرمایش و

۱. "Germany." *environmental progress*. ۲۲ Sep. ۲۰۱۱. Web.

۲. "California." *Environmental progress*. ۳۰ Aug ۲۰۲۱. Web.

۳. overproduction

۴. underproduction

۵. Constable, John. "The Brink of Darkness: Britain's Fragile Power Grid." London, *The Global Warming Policy Foundation*, ۱۰ Jun. ۲۰۲۰. Web.

تولید صنعتی بالا نیست) باید برای رها شدن از شر انرژی مازاد هم پول خرج کرد! اینجا هم باید سرمایه‌گذاری زیادی صورت گیرد؛ در غیر این صورت این انرژی اضافه می‌تواند به شبکه آسیب بزند و باعث خاموشی شود.

از هزینه‌های مستقیم افزایش قیمت برق که بگذریم تحمیل سوخت‌های دستوری باعث کاهش پایایی شبکه برق در بخش بزرگی از جهان صنعتی خواهد شد که هزینه‌های غیرمستقیم زیادی دارد. تحول آفرینی و انقلابی بودن هیدروکربن‌ها فقط به دلیل توان بالای آن‌ها نیست بلکه با استفاده از آن‌ها می‌توان در صورت لزوم در هر جایی از این سیاره برق تولید کرد؛ دیگر نیازی نیست انسان‌ها با توجه به اوضاع جوی امورات خودشان را تنظیم کنند. انرژی دستوری در واقع معکوس کردن این جهش بزرگ انسان است. خیلی غریب است که در جایی مثل کالیفرنیا که از دهه‌ها پیش در کل ۲۴ ساعت شبانه‌روز برق در اختیار شهروندان بوده است برخی حرف‌ها را می‌شنویم: فرماندار کالیفرنیا از مردم خواسته است که عصرها از انجام فعالیت‌های توان‌بالا که برق زیادی مصرف می‌کنند اجتناب کنند زیرا با غروب خورشید میزان تولید برق کمتر می‌شود.

کار زیرساخت‌های بسیاری از اقتصادهای پیشرفته به جاهای خطرناکی رسیده است زیرا سال‌ها پولشان را برای منابع انرژی نامطمئن دور ریخته‌اند ولی برای تأسیس نیروگاه‌های گازی و هسته‌ای سرمایه‌گذاری کافی نداشته‌اند؛ فقط کافی است یک فاجعه طبیعی اتفاق بیفتد تا شاهد فروپاشی این زیرساخت‌ها باشیم. شلنبرگر هم در کتاب «دور باد آخرالزمان» به خوبی وضعیت چنین سوءسرمایه‌گذاری‌هایی را در کالیفرنیا نشان می‌دهد.<sup>۱</sup> از آنجا که بقیه کشورهای جهان نیز در مورد سوخت‌های دستوری همین مسیر کالیفرنیا را می‌روند، بعید نیست وضعیت فاجعه‌بار شبکه برق کالیفرنیا را در دیگر نقاط جهان هم شاهد باشیم. انگار انسان‌ها را رها کرده‌ایم تا بدون استفاده از تکنولوژی‌های توان‌بالا مراقب خودشان در برابر چالش‌های طبیعت باشند؛ تکنولوژی‌هایی که طی چند قرن گذشته زندگی انسان را بهتر و بهتر کرده‌اند.

هاله‌های شبه‌علمی و رمانتیک پیرامون سوخت‌های دستوری به وجود آمده است؛ هاله‌ای که رندان آن را استادانه ساخته‌وپیرداخته کرده و در ترویج و تبلیغش هم کم نگذاشته‌اند. وقتی کسی از توهم این هیاهو بیرون می‌آید ناگزیر باید بپذیرد که این معرکه چیزی جز معکوس کردن روند تمدن و از بین بردن پیشرفت‌های بشری نیست؛ پیشرفتی که طی قرن‌ها با تلاش بسیار، فداکاری، انباشت سرمایه و نبوغ فنی حاصل شده است. تأمین مطمئن برق طی ۲۴ ساعت شبانه‌روز، فارغ از وضعیت آب‌وهوا یا زمان، یک مسئله مهندسی بود که جوامع صنعتی نظیر کالیفرنیا و تگزاس دهه‌ها پیش موفق به حل آن شدند. اگر در قرن بیست‌ویکم نمی‌توانیم از این موهبت برخوردار باشیم دلیل آن عوامل طبیعی و فنی نیست؛ این آتش از گور سوخت‌های دستوری بیرون می‌آید.

اما فاجعه سوخت‌های دستوری فقط محدود به کشورهای صنعتی توسعه‌یافته نیست که از مسیر توسعه و پیشرفت بیرون می‌افتند. می‌توان استدلال کرد که عواقب سوخت‌های دستوری برای بسیاری از کشورهای توسعه‌نیافته و پیشاصنعتی حتی ویرانگرتر هم هست.

۱. Shellenberger, Michael. *Apocalypse Never: Why Environmental Alarmism Hurts Us All*.

این قبیل کشورها سرمایه کمی دارند و نمی‌توانند برای چنین تفنن‌هایی پولشان را دور بریزند. بدون توان کافی فقر نیز اجتناب‌ناپذیر است و می‌دانیم تأمین ارزان آن تنها با تکنولوژی‌هایی میسر است که با هیدروکربن‌ها، انرژی هسته‌ای و برق‌آبی کار می‌کنند. با این حال طی سه دهه گذشته شاهد تکثیر و افزایش پروژه‌های توسعه‌ای بوده‌ایم که به جای سرمایه‌گذاری روی انرژی‌های مطمئن بنا دارند مسیر کشورهای فقیر را برای «گذار» به سوی انرژی‌های تجدیدپذیر هموار کنند. سابقه این پروژه‌ها هم اقتضاح بوده است ولی اعانه‌دهندگان غربی و بوروکرات‌های «صنعت فلاکت» در مسیر ریاکاری و معرکه‌گیری چهارنعل به پیش می‌روند. آن‌ها گزارش‌های خوشگل با واژگانی امیدوارکننده می‌نویسند و درباره قابلیت‌های تحول‌آفرین این منابع جدید انرژی و راجی می‌کنند ولی ماجرا برای مردم آن کشورها متفاوت است. آن مردم مجبورند از منابع انرژی نامطمئن با توان پایین استفاده کنند؛ ناپیوستگی این منابع انرژی هم مصیبت کوچکی نیست و البته ساکنان کشورهای توسعه‌نیافته باید هزینه زیادی بابت بازپرداخت بدهی‌ها و نگهداری آن‌ها متحمل شوند. وقتی که امروزه تولید انرژی مطمئن از هیدروکربن‌ها ارزان‌تر از همیشه است، انداختن بار این اسباب‌بازی‌های پرهزینه غربی به دوش مردم فقیر جهان کم از جنایت ندارد!

جان استورز<sup>۲</sup> در کتاب خود با عنوان «خودروی پرنده من کجاست؟ خاطراتی از آینده سپری‌شده»<sup>۳</sup> به روند ثابتی طی سه قرن اشاره می‌کند که شاهد رشد سالانه ۷ درصدی انرژی در دسترس<sup>۴</sup> بودیم: در حدود ۲ درصد از آن در نتیجه افزایش بازده انرژی<sup>۵</sup>، ۳ درصد افزایش جمعیت و ۲ درصد هم مربوط به افزایش مصرف سرانه حقیقی بود. رشد سرانه مصرف انرژی ۲ درصدی از ابتدای قرن نوزدهم که با استفاده از سوخت‌های فسیلی آغاز شد تا دهه ۱۹۷۰ برقرار بود. فهم علت آن هم دشوار نیست؛ با آنچه در این فصل گفتیم می‌توان به خوبی توضیح داد که چرا رشد سرانه مصرف انرژی طی ۵۰ سال گذشته متوقف شده است. قیمت انرژی به دلیل تورم افزایش یافته و مداخله‌های دولت هم در بازارهای انرژی روزبه‌روز بیشتر شده است پس کند شدن رشد مصرف انرژی نباید چیزی غریبی باشد.

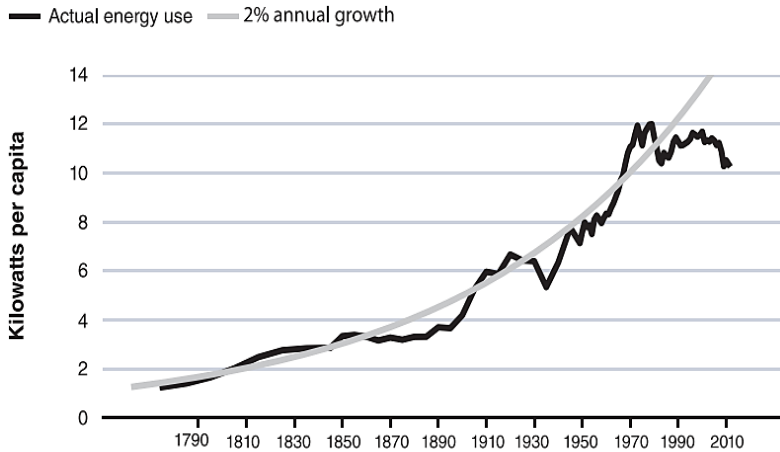
۱. transition

۲. John Storrs Hall

۳. Where Is My Flying Car? A Memoir of Future Past.

۴. usable energy

۵. energy efficiency

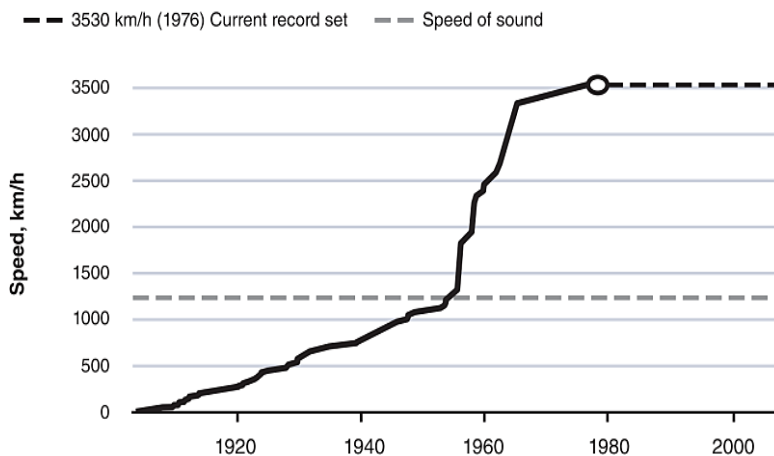


تصویر ۱۵- افزایش سرانه مصرف انرژی و رشد سالانه ۲ درصدی

هوانوردی صنعتی است که با بررسی آن به خوبی می‌توان این روند را رصد کرد و البته من هم پیش‌تر چیزکی در موردش نوشته‌ام<sup>۱</sup>. یکی از اتفاقات جالب در دنیای ما این است که امروز هواپیماها با سرعت کمتری نسبت به دهه ۱۹۷۰ پرواز می‌کنند. طول پروازها<sup>۲</sup> برای سفرهای هوایی تجاری نه تنها نسبت به آن دوران کمتر نشده بلکه دستکم در ایالات متحده تا جایی که اطلاعات من قد می‌دهد از دهه ۱۹۶۰ بیشتر شده است. از تولد هواپیماهای فراصوت چهل سال می‌گذرد ولی دیگر از آنها برای کاربردهای غیرنظامی (پروازهای تجاری و جت‌های شخصی) استفاده نمی‌شود. از سازندگان جت هم که صدایی در نمی‌آید و برنامه‌ای برای بکارگیری دوباره هواپیماهای فراصوت ندارند.

۱. Ammous, Saifedean. "Slowdown: Aviation and Modernity's Lost Dynamism." SSRN Electronic Journal, Elsevier BV. ۲۰ May ۲۰۱۷.

۲. flight times



تصویر ۱۶- رکورد سرعت جهان، ۱۹۰۳ تا ۲۰۱۷

اما شاید غریب‌ترین نکته این باشد که طی چهار دهه و نیم گذشته، کسی دنبال زدن رکورد جهانی سرعت هواپیماها نرفته است. رکود سرعت جهان از همان نخستین پرواز هواپیمای برادران رایت در ۱۹۰۳ تا ۲۸ جولای ۱۹۷۶ همواره رو به افزایش بود. در سال ۱۹۷۶ پرنده SR-۷۱ نیروی هوایی ایالات متحده رکورد سریع‌ترین جت تنفسی جهان را با سرعت ۳۵۲۹/۶ کیلومتر بر ساعت (۳/۳ ماخ) ثبت کرد. همان روز یک پرنده SR-۷۱ دیگر رکورد بالاترین ارتفاع پرواز در ۲۵۹۲۹ متر را هم زد. امروز، بعد از ۴۵ سال، همچنان رکوردهای قبلی دست‌نخورده باقی مانده‌اند. سال ۱۹۹۱ این پرنده رکوردشکن بازنشسته شد و هیچ یک از جانشینان آن نتوانسته‌اند موفقیت این پرنده را در رسیدن به سرعت یا ارتفاع بالا تکرار کنند<sup>۱</sup>.

بسته شدن پنجره استاندارد میادله طلا در سال ۱۹۷۱ باعث بالا رفتن قیمت همه کالاها از جمله غذا و سوخت شد. افزایش قیمت انرژی باعث شد اقتصادهای صنعتی جهان (که به تکنولوژی‌های توان‌بالا متکی بودند) تکانی جدی بخورند. در همان دوران، ایدئولوژی‌های محیط‌زیستی هم رواج بی‌سابقه‌ای پیدا کردند؛ ایدئولوژی‌هایی که هدفشان نقد مصرف‌گرایی و «پیشرفت» انسان‌ها بود. چنانکه در حوزه هوانوردی هم دیدیم تمرکز اصلی نوآوری‌ها دیگر بهبود عملکرد نبود بلکه بیشتر کاهش مصرف را نشانه رفته بودند. اگر پیشرفت بشر طی دو قرن گذشته از رهگذر همین رشد پایدار نمایی مصرف انرژی محقق شده باشد، می‌توان حدس زد در این هیاهوی افزایش هزینه انرژی و جلوگیری از مصرف آن، چه فرصت بزرگی را برای پیشرفت از دست داده‌ایم!

ورود پول دستوری دولت به یک بازار، آن را به طور کامل به هم می‌ریزد؛ بازار غذا یا علم یا انرژی هم تفاوتی نمی‌کند. به طور دقیق نمی‌دانیم دنیا چه شکلی داشت اگر همان

۱. Ammous, Saifedean. "Slowdown: Aviation and Modernity's Lost Dynamism." SSRN Electronic Journal, Elsevier BV. ۲۵ May ۲۰۱۷.

مسیر بازار آزاد انرژی را دنبال می‌کردیم؛ نمی‌دانیم چه رخ می‌داد اگر تورم باعث بالا رفتن قیمت‌ها نمی‌شد و نوسان‌های قیمتی را تشدید نمی‌کرد. اما روشن است که هر منبع انرژی مزیت‌ها و معایبی دارد و در بازار آزاد افراد مجازند برای حداکثر کردن منفعت و البته کاهش هزینه‌های خود دست به انتخاب بزنند. اگر اقتصاد بازار برقرار بود شاید منابع فراوانی که پای توهم سوخت‌های دستوری به هدر رفت برای نیروگاه‌های گازی استفاده می‌شد و عده بیشتری می‌توانستند به جای زغال‌سنگ کثیف از گاز پاک بهره‌مند باشند. انرژی هسته‌ای شاید آنقدر پیشرفت می‌کرد که جایگزین بخش عمده هیدروکربن مصرفی در تولید انرژی می‌شد. در بازار آزادی که پول سالم گردش می‌کند محاسبه عقلایی و انباشت سرمایه هم تسهیل می‌شود؛ در چنین وضعیتی با توجه به انباشت مستمر سرمایه شاید قیمت‌های انرژی کسری از آن چیزی بود که امروز هست. خلاصه آنکه پول دستوری فاسد باعث شده است نسل‌های بسیاری از رشد و پیشرفت محروم بمانند؛ پول دستوری در واقع رفاه و ثروت فراوانی که می‌توانستیم از آن بهره‌مند باشیم را از ما به سرقت برده است!