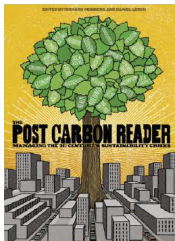


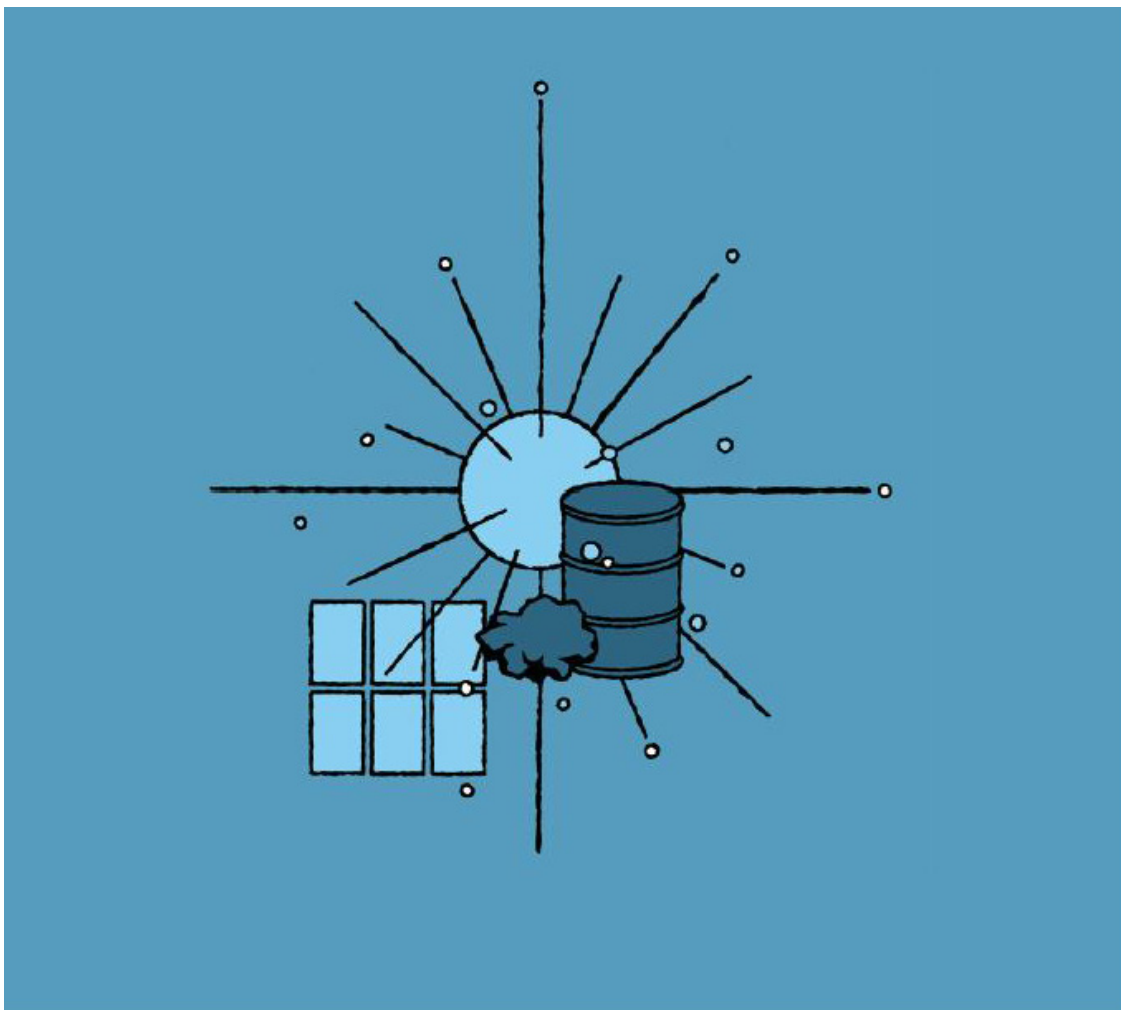
اوج نفت چیست و چگونه آینده انرژی جهان را مبهم ساخته است؟

نگارش: دانیال لرج
برگردان: حمیرا شریفی



این مقاله ترجمه فصلی از کتاب «خواندنی های جهان پس از کربن: مدیریت بحران های پایداری در قرن بیست و یکم» است.

Post Carbon Reader: Managing the 21st Century's Sustainability Crises, Richard Heinberg and Daniel Lerch, eds. (Healdsburg, CA: Watershed Media, 2010)



اوج نفت چیست

و چگونه آینده انرژی جهان را مبهم ساخته است؟

نگارش: دانیال لرج^۱

برگردان: حمیرا شریفی^۲

بیش از 65 سال است که جوامع خود را بر اساس انرژی نفت طراحی کرده ایم. برای تردد راحت و سایل نقلیه بنزین سوز آنهم با سرعت بالا بیش از 47000 مایل بزرگراه ساخته ایم. و میلیون ها میلیون شهر در حومه شهرهای بزرگ ساخته ایم که زندگی و رفت و آمد در آنها بدون اتومبیل عملاً امکانپذیر نیست. سرمایه گذاری دراز مدت بر این میراث عظیم با این فرض قطعی انجام شد که نفت، یعنی منبع انرژی که کل این سیستم را در حرکت نگه می دارد، همیشه با قیمتی نسبتاً ارزان مهیا است و تا آینده های خیلی دور هم به همین صورت باقی خواهد ماند.

اما روندهای جهانی در عرضه و تقاضای نفت دستخوش چنان تغییراتی شده است که ادامه باور به چنین فرضی واقع گرایانه نیست. خیلی فراتر از مسئله انکارناپذیر قیمت های رو به رشد بنزین در جایگاه های سوخت، وضعیت جدید انرژی که به سرعت جای آنچه به آن عادت داریم را می گیرد کلیه عرصه های زندگی ما را تحت شعاع خود قرار خواهد داد. بسیاری از دولت ها، شرکت ها و خانواده های بصیر و عاقبت اندیش از همین حالا خود را برای رویارویی با یک بحران بی سابقه انرژی آماده می کنند، بحرانی که پیشاپیش در حال تجربه اولین نمودهای آن هستیم.

براستی چه چیزی پشت این بحران انرژی قرن بیست و یکم خوابیده است؟ چرا ما نمی توانیم برای حل این مشکل که نهایتاً به عرضه و تقاضا برمی گردد به عملکرد بازار امید داشته باشیم؟ برای پی بردن به اصل موضوع لازم است که ابتدا با بعضی از مفاهیم اولیه مربوط به چگونگی مهار کردن و کاربرد انرژی آشنا شویم. همچنین باید محدودیت های هر یک از منابع انرژی قابل دسترس را بشناسیم.

عرضه و تقاضا

استخراج آسان و عرضه نفت ارزان به صورتی که تا کنون از مکان های سهل الوصولی چون دشت های مسطح و وسیع تگزاس و بیابان های عربستان سعودی شاهد آن بوده ایم در حال کاهش قطعی است.^۳ اکتشاف، استخراج و پالایش منابع باقیمانده نفت از جاهایی مثل معادن قیرشن در کانادا و اعماق خلیج مکزیک بیش از پیش مشکل است. در عین حال، تقاضا برای نفت به رقم بی سابقه 85 میلیون بشکه در روز رسیده است، یعنی دو برابر

وضعیت جدید انرژی تأثیری عظیم و بنیادین در تمامی عرصه های زندگی بشر به همراه خواهد داشت.

میزان تقاضا در سال 1969. تامین این میزان نفت برای کشورهای توسعه یافته به خودی خود بسیار زیاد است چه رسد به اینکه به این رقم، تقاضای جدید از سوی کشورهای رو به رشدی چون چین و هند را نیز بیفزاییم.

با کاهش استخراج نفت از منابع سنتی از یک سو و مشکل و هزینه بالای استخراج نفت از منابع جدید از سوی دیگر خواه ناخواه به نقطه ای خواهیم رسید که اساسا نفتی که از چاه ها و پالایشگاه های جهان بیرون می آید قادر به تامین نیازهای رو به فزونی جهان نیست. «اوج نفت» به نقطه ای می گویند که در آن تولید نفت جهانی نمی تواند بیشتر شود و الزاما سیر نزولی برگشت ناپذیر خود را آغاز خواهد کرد. اوج نفت اصطلاحی است که تا سال 2004 خارج از حوزه زمین شناسی نفت شناخته شده نبود. در این سال بود که مسئله اوج نفت در سطح عمومی مطرح شد و سرعت نظرها را به خود جلب کرد و نگرانی هایی را نیز به وجود آورد. بسیاری از تحلیلگران و دستگاههای نظارتی دولتی پیش از پیش اذعان می کنند که ما تا سال 2015 قطعا به اوج نفت خواهیم رسید. البته برخی معتقدند که اوج نفت از هم اکنون واقعیتی عینی است.

www.eabbassi.ir

مشکلی بزرگ



جای نگرانی نبود اگر نفت هم مثل سایر کالاها تابع ساز و کار بازار بود: در آن صورت عرضه و تقاضا برای نفت با گذشت زمان متعادل می شد بی آنکه تهدیدی جدی برای اقتصاد جهانی ایجاد کند. اما به چهار دلیل بسیار مهم نفت با سایر کالاها تفاوت دارد.

اول اینکه، نفت در کشورهای صنعتی کلیدی ترین منبع برای ادامه کلیه فعالیت ها را تشکیل می دهد. نفت ماده اولیه برای تولید بنزین، گازوییل، سوخت جت، مصارف خانگی، روغن های صنعتی، بسیاری از مواد شیمیایی و مصنوعات پلاستیکی است. بسیاری از صنایع پایه بطور کامل و چندوجهی به نفت وابسته اند. مثلا در نظام نوین جهانی تولید و توزیع غذا، نفت به عنوان سوخت در کشاورزی و حمل و نقل کاربرد دارد و همچنین ماده خام برای تولید نهاده های شیمیایی کشاورزی است. بی

ثباتی در عرضه و قیمت نفت پیامدهایی جدی برای بخش های حیاتی اقتصاد جهانی در بر داشته است. این پیامدها به ویژه در بخش حمل و نقل، کشاورزی و صنایع محسوس بوده است.

دلیل دوم اینکه، در حال حاضر هیچ جایگزین مناسبی برای نفت وجود ندارد که بتواند جوابگوی میزان کنونی تقاضا برای نفت باشد. هرچند گزینه هایی از این قبیل برای بسیاری از مصارف نفت به وجود آمده است ولی عموماً این جایگزین ها در مقایسه با نفت از لحاظ محتوای انرژی در سطح پایین تری قرار دارند و مانند نفت به آسانی قابل استخراج و حمل و نقل و عرضه تجاری نیستند. از سوی دیگر، از لحاظ تولید، نسبت بین انرژی به دست آمده به انرژی مصرف شده (نسبتی که به آن «انرژی خالص» یا ای آر آ آی^۵ نیز می گویند) برای کلیه سوخت های جایگزین در مقایسه نفت ای آر آ آی بسیار پایین تری دارند. برای برخی از این جایگزین ها این نسبت به قدری پایین است که صرفه اقتصادی برای تولید انبوه ندارد. حتی دیگر منابع شناخته شده انرژی به ویژه ذغال سنگ، برق حاصله از سدسازی و اورانیوم نیز دارای محدودیت های بالقوه جدی در جایگزینی به جای نفت به عنوان سوخت غالب و برتر اند.^۶

دلیل سوم اینکه، روابط اقتصادی پیچیده بین دولت ها و بین شرکت های بزرگ بر اساس نقل و انتقال مواد خام و جابجایی کالاها در سراسر دنیا بنا شده است. این سیستم جهانی وقتی می تواند به طور مؤثر عمل کند که قیمت و دسترس به نفت ثبات داشته باشد. در صورت گران شدن ناگهانی یا نوسان پیدا کردن قیمت نفت، هر بار اقتصاد جهانی با چالش هایی بنیادی روبرو می شود.^۷ در واقع، تهدید اوج نفت از هم اکنون تغییرات و ابهاماتی را در بخش های مختلف اقتصاد جهانی سبب شده است: در سال 2004 وقتی که سیر صعودی قیمت نفت به بالاترین حد خود در 15 سال رسید قیمت گوشت گاو نیز به شدت بالا رفت به این دلیل که گرانتر شدن قیمت نفت (و بارانه های جدید دولت) کشاورزان را تشویق کرد که ذرت خود را بیشتر به تولیدکنندگان اتانول^۸ بفروشند تا به گاوداران. و بدین ترتیب زنجیره ای از اتفاقات پیش بینی نشده به واسطه گران شدن قیمت نفت به وجود آمد.^۹ نگران کننده تر از همه اینکه، در جریان جهش دوباره قیمت نفت در سال 2008، معلوم شد که بسیاری از خطوط هوایی نیز قادر نیستند که با نفت بشکه ای گرانتر از 110 دلار به کار خود ادامه دهند.^{۱۰}

و چهارمین دلیل، که تا حدی منتج از سه دلیل قبلی است، نفت چنان بخشی از تار و پود ماشین اقتصادی دنیای ما شده است که «دست نامرئی بازار» که معمولاً از طریق عرضه و تقاضا قادر به تنظیم قیمت های کالاهاست در مورد نفت و تهدید اوج نفت کارساز نباشد. کما اینکه در گزارش سال 2005 وزارت انرژی ایالات متحده، در تایید عدم کارایی بازار در رویارویی با اوج نفت، می خوانیم:

کاهش مصرف نفت نیازمند به حداقل یک دهه تلاش سخت و پرهزینه است، زیرا مقیاس کاهش سوخت های مایع بسیار گسترده است... و دخالت دولتی در این زمینه ضروری است چون در غیر اینصورت پیامدهای اقتصادی و اجتماعی ناشی از اوج نفت منجر به نابسامانی و آشفتگی های فراوانی خواهد شد.^{۱۱}

پروژه های مدرن نفت، از مرحله قبل از اکتشاف تا جاری شدن نفت در لوله ها، میلیاردها دلار سرمایه و چندین سال وقت نیاز دارد. قاعدتا با بالا رفتن قیمت نفت، بازارهای سرمایه و کشورهای تولیدکننده نفت باید تمایل بیشتری برای سرمایه گذاری در این پروژه ها داشته باشند. اما از سوی دیگر، عواملی وجود دارد که انگیزه سرمایه گذاری را از این عاملان می گیرد. فاصله زمانی زیاد بین سرمایه گذاری و سوددهی، ریسک بالای سرمایه گذاری در پروژه های جدید اکتشاف و استخراج، اطلاعات ناقص پیرامون میزان ذخیره های بین المللی نفت و دیگر ملاحظات مجموعه ای از عوامل ناامید کننده را در برابر سرمایه گذاران بخش خصوصی قرار داده است که تا کنون حرکت مناسبی در پاسخ به پدیده اوج نفت به منظور سرمایه گذاری گسترده در این حوزه از خود نشان نداده است.^{۱۲}

به روشنی اوج نفت مسئله ای پیچیده است که صرفا به قیمت های بالای سوخت محدود نمی شود. در کتابم با عنوان «شهرها پس از کربن»^{۱۳} از اصطلاح «ابهام در انرژی»^{۱۴} استفاده کرده ام تا بتوانم دامنه فراخ و رو به گسترش بی ثباتی ها و عدم قطعیت در حوزه های اجتماعی و اقتصادی ناشی از اوج نفت را توصیف کنم. به همان سیاق، گرم شدن کره زمین و تغییرات آب و هوایی نیز طیف وسیع و فزاینده ای از ابهام در زمینه های اجتماعی، اقتصادی، و البته زیست محیطی، را به دنبال داشته است که من مجموعاً آن را «ابهام در وضعیت اقلیمی»^{۱۵} نامگذاری کرده ام. ابهام و بی ثباتی در وضعیت انرژی و در تغییرات آب و هوایی چارچوب فکری عصر ما برای رویارویی با این دو بحران را تعیین کرده است چرا که پاسخ ما به هر یک از این دو به تنهایی، ناگزیر دیگری را نیز تحت تاثیر قرار خواهد داد.

www.eabbassi.ir

چه می توان کرد؟

توانایی بخش خصوصی به تنهایی برای ارائه واکنشی چاره ساز به شرایط کنونی نفت بسیار محدود است. از سوی دیگر، دولت ها نیز در تشخیص و جدی گرفتن این مشکل کُند عمل کرده اند و بعید است که بتوانند برخوردی قاطعانه با این چالش داشته باشند مگر زمانیکه شرایط اقتصادی به طور جدی رو به وخامت گذارد. هر چند اقدامات لازم جهت برطرف کردن ابهامات موجود در خصوص تأمین انرژی در آینده حتی در سطوح کلانی چون دولت ها و صنایع بزرگ بسیار دشوار است، اما ضروری است که به سرعت به تصمیم گیرندگان و سیاستگذاران در بخش خصوصی و بخش دولتی در مورد واقعیت های انکارناپذیر اوج نفت اطلاع رسانی شود تا در مورد چاره های احتمالی این بحران بیندیشند.

پی نوشت ها

¹ دانیال لرج نویسنده کتاب شهرها پس از کربن، اولین کتاب مفصل در مورد اوج نفت و تغییرات آب و هوایی است، که برای استفاده برنامه ریزان و سیاستگذاران شهری نگاشته شده است. او همچنین سخنران مدعو در گردهمایی های برنامه ریزان شهری در سراسر آمریکا، و همچنین در کانادا، انگلستان و اسپانیا بوده است. این مقاله یکی از فصل های منتخب مجموعه مقالاتی با عنوان «خواندنی های جهان پس از کربن: مدیریت بحران های پایداری در قرن بیست و یکم» از انتشارات انیستیتو Post Carbon Institute است.
² حمیرا شریفی، مترجم فارغ التحصیل از دانشگاه علامه طباطبایی، از همکاران خدمات پشتیبانی نشر سایت در خدمت الگوی مصرف است.

www.eabbassi.ir/publishingsupportservices.htm

³ اکتشاف نفت به صورت سنتی آن در دهه 60 میلادی به اوج خود رسید و از آن به بعد سیری نزولی داشته است. این سیر نزولی در اکتشاف مسلماً روند نزولی آینده تولید نفت به صورت سنتی آن را نیز قابل پیش بینی کرده است. در واقع، تمامی تحلیلگران، از جمله کارشناسان شرکت های بزرگ نفتی، بر این باورند که تولید سنتی نفت حداکثر تا سال 2015 کاهش مداوم خود را آغاز خواهد کرد.

⁴ Terry Macalister. "US Military Warns Oil Output May Dip Causing Massive Shortages by 2015." *The Guardian*. April 11, 2010. Rivchard Heinberg. "Quacks Like a Duck." March 29, 2010, <http://www.postcarbon.org/blog-post/85699-quacks-like-a-duck>. UK industry Taskforce on Peak Oil & Energy Security. "The Oil Crunch: Securing the UK's Energy Future." October, 2008, www.peakoiltaskforce.net.

⁵ EROI / Energy Returned on Energy Invested

⁶ برای پژوهشی دقیق و کامل پیرامون محدودیت های انرژی خالص انواع سوخت های تجدید شونده و غیر قابل تجدید نگاه کنید به:

Richard Heinberg. *Searching for a Miracle: 'Net Energy' Limits and the Fate of Industrial Society*. San Francisco: International Forum on Globalization, 2009.

⁷ Robert Hirsch, et al. *Peaking Management*. Washington D.C. :U.S. Department of Energy, 2009, p.4.

⁸ یکی از جایگزین های سوختی نفت که از ذرت ساخته می شود. بسیاری از صاحب نظران اقتصاد کشاورزی معتقدند که یکی از دلایل

بحران غذا که از سال 2008 به افزایش بی سابقه قیمت ها برای غلات و حبوبات منجر شده است به لحاظ تخصیص اراضی زراعی بیشتر دنیا به تولید ذرت برای تولید اتانول است. مترجم

⁹ Andrew Farrell. "Ethanol Demand Burns Meat Producers." *Forbes* March 9, 2007.

¹⁰ نگاه کنید به:

"The HPLTimeline of Airline Bankruptcies, Mergers, Acquisitions, and Fiascos" in Howard Lichtman *The Crash of Commercial Aviation and Telepresence*. September 8, 2008.

http://www.telepresenceoptions.com/2008/09/the_collapse_of_commercial_avi/.

¹¹ Robert Hirsh. et al. "Peaking of World Oil Production: Impacts, Mitigation, & Risk Management." 5.

¹² کتابها و مطالعات بسیاری فاکتورهای محدود کننده بازار را بررسی کرده اند. برای چکیده ای از این مطالعات نگاه کنید به:

Phil Hart and Chris Skrebwski. "Peak Oil: A Detailed and Transparent Analysis." *Energy Bulletin*, May 30, 2007. <http://www.energybulletin.net/node/30537>.

برای نگاهی متاخرتر به تاثیر نوسانات قیمت نفت بر تولید آن نگاه کنید به:

Richard Heinberg. "Glodilocks and the three fules." *Reuters Environment Forum*, February 18. 2010.

<http://blogs.reuters.com/environment/2010/02/18/godilocks-and-the-three-fuels/>.

¹³ Daniel Lerch. *Post Carbon Citie: Planning for Energy and Climate Uncertainty*. Sebastopol, CA: Post Carbon Press, 2007.

¹⁴ Energy uncertainty

¹⁵ Climate uncertainty