



انرژی امروز

(جلد دوم)

جفری ام هورن

ترجمه: دکتر سید محمد حسین موسی کاظمی محمدی

امروز کتابخوانی و علم‌آموزی نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.^۱

مقام معظم رهبری

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتابخوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چندهزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پر بار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه مطالعه هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان، تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاورد انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» و در اولین سوره‌ای که بر آن فرستاده عظیم‌الشان خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد

1. <https://farsi.khamenei.ir/message-content?id=2696>

شده است: «إِقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده اند.

دانشگاه پیام نور با گستره جغرافیایی ایران شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه جا و همه وقت، به عنوان دانشگاهی کتاب محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره گیری از تجربه های گرانقدر استادان و صاحب نظران برجسته کشورمان، کتاب ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه مهم و خطیر یاری رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه خطیر یاری می رسانند، سپاسگزاری می نمایم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام نور را منزلگاه اندیشه سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام نور

فهرست مطالب

نه	پیشگفتار
۱	فصل اول: زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی
۱	۱-۱ انرژی از گذشته
۱	۱-۱-۱ یافتن سوخت های فسیلی
۳	۲-۱-۱ آیا می دانید نفت خام چیست؟
۳	۳-۱-۱ آیا درباره میلیون ها، میلیارد ها، تریلیون ها می دانید؟
۳	۴-۱-۱ سوخت های فسیلی چگونه تشکیل شدند؟
۴	۵-۱-۱ تقاضا برای سوخت های فسیلی
۴	۶-۱-۱ ذخایر زغال سنگ چقدر دوام خواهند داشت؟
۶	۷-۱-۱ آیا زغال سنگ و نفت از دایناسورها آمده است؟
۶	۸-۱-۱ یافتن گاز طبیعی بیشتر
۷	۹-۱-۱ عمر نفت کوتاه است؟
۸	۲-۱ پیدایش سوخت های فسیلی
۹	۱-۲-۱ محرک تغییر
۱۰	۲-۲-۱ آیا از یک راز باستانی آگاه هستید؟
۱۰	۳-۲-۱ رشد صنعت نفت
۱۲	۴-۲-۱ افراد سرشناس
۱۳	۵-۲-۱ سوخت های فسیلی امروز
۱۷	۳-۱ حاضر و آماده
۱۷	۱-۳-۱ قدرتمند و همه کاره
۱۸	۲-۳-۱ در حرکت نگه داشتن وسایل
۱۸	۳-۳-۱ آیا درباره محصولات سوخت های فسیلی می دانید؟
۲۰	۴-۳-۱ فواید گاز طبیعی
۲۱	۵-۳-۱ آیا از ذخایر راهبردی نفت آگاه هستید؟
۲۱	۶-۳-۱ انرژی از آلاسکا
۲۴	۷-۳-۱ آیا متان را می شناسید؟
۲۴	۴-۱ محاسبه هزینه ها

- ۱-۴-۱ زمانی که قیمت نفت افزایش می یابد
- ۲-۴-۱ انواع دیگر هزینه ها
- ۳-۴-۱ آیا در مورد دزدان دریایی آگاه هستید؟
- ۴-۴-۱ آیا می دانید که سوخت های فسیلی منجر به آلودگی هوا می شوند؟
- ۵-۴-۱ تغییرات آب و هوایی جهانی و سوخت های فسیلی
- ۵-۱ سوخت های فسیلی و آینده
- ۱-۵-۱ جایگزینی سوخت های فسیلی
- ۲-۵-۱ صرفه جویی در نفت
- ۳-۵-۱ آیا از روش حفاری غیرمستقیم آگاهی دارید؟
- ۴-۵-۱ آیا از گاز طبیعی حاصل از سنگ رس آگاهی دارید؟
- ۵-۵-۱ مبارزه با تغییرات اقلیمی
- ۶-۵-۱ آیا از برق حاصل از «زغال سنگ پاک» آگاهی دارید؟
- ۷-۵-۱ کاهش تقاضا

فصل دوم: انرژی زمین گرمایی

- ۱-۲ انرژی زمین
- ۱-۲-۱ انرژی زمین گرمایی چیست؟
- ۲-۱-۲ استفاده امروزی از انرژی زمین گرمایی
- ۳-۱-۲ آیا از زمین گرمایی آلاسکا آگاهی دارید؟
- ۴-۱-۲ آیا از آلد فیتفول آگاهی دارید؟
- ۵-۱-۲ اهمیت منابع جدید انرژی
- ۶-۱-۲ آیا از گرمایش جهانی آگاهی دارید؟
- ۷-۱-۲ انرژی زمین برای آینده
- ۲-۲ از هسته زمین تا خانه
- ۱-۲-۲ تاریخچه اخیر
- ۲-۲-۲ آیا از انرژی در گیسرز آگاهی دارید؟
- ۳-۲-۲ انرژی زمین گرمایی چگونه کار می کند؟
- ۴-۲-۲ جان کولتر، شخصی که باید بشناسید
- ۵-۲-۲ انرژی زمین گرمایی مستقیم
- ۶-۲-۲ آیا لارد رلو (اولین نیروگاه انرژی زمین گرمایی) را می شناسید؟
- ۷-۲-۲ پمپ های حرارتی زمین گرمایی
- ۸-۲-۲ نیروگاه های زمین گرمایی
- ۹-۲-۲ آیا از انرژی زمین گرمایی در سراسر جهان آگاهی دارید؟
- ۱۰-۲-۲ کاربردهای اصلی انرژی زمین گرمایی
- ۳-۲ یک منبع انرژی پاک
- ۱-۳-۲ در هر مکان، هر زمان در دسترس است
- ۲-۳-۲ آیا از حلقه آتش آگاهی دارید؟
- ۳-۳-۲ پایدار و تجدید پذیر

- ۶۰ ۴-۳-۲ مزایای اقتصادی
- ۶۱ ۵-۳-۲ یک نمونه شهری بزرگ از انرژی زمین گرمایی
- ۶۲ ۶-۳-۲ مزایای زیست محیطی
- ۶۳ ۷-۳-۲ آیا اوپک را می شناسید؟
- ۶۳ ۴-۲ معایب زمین گرمایی
- ۶۳ ۱-۴-۲ سخت و گران
- ۶۳ ۲-۴-۲ نیاز به فناوری جدید
- ۶۵ ۳-۴-۲ آسیب های احتمالی زیست محیطی
- ۶۶ ۴-۴-۲ آیا از محصولات جانبی زمین گرمایی آگاهی دارید؟
- ۶۷ ۵-۴-۲ آیا از بهبود فناوری حفاری آگاهی دارید؟
- ۶۷ ۶-۴-۲ خطر زلزله
- ۶۸ ۷-۴-۲ آیا از پروژه حفاری عمیق ایسلند آگاهی دارید؟
- ۶۸ ۵-۲ آینده زمین گرمایی
- ۶۹ ۱-۵-۲ پتانسیل زمین گرمایی در ایران
- ۷۱ ۲-۵-۲ نگرانی های ایمنی
- ۷۲ ۳-۵-۲ انرژی زمین گرمایی پایدار خواهد ماند
- ۷۴ ۴-۵-۲ آیا از مشاغل در انرژی زمین گرمایی آگاهی دارید؟

فصل سوم: انرژی موج و جزر و مد

- ۷۷ ۱-۳ انرژی جزر و مد
- ۷۷ ۱-۱-۳ به دام انداختن و رهاسازی آب دریا
- ۷۸ ۲-۱-۳ مطالعه موردی: خلیج فاندی
- ۷۹ ۳-۱-۳ توربین های زیر آب
- ۷۹ ۴-۱-۳ مکان های جزر و مدی
- ۸۰ ۲-۳ انرژی موج
- ۸۰ ۱-۲-۳ در دریا
- ۸۱ ۲-۲-۳ در سواحل
- ۸۲ ۳-۲-۳ بهترین امواج
- ۸۲ ۳-۳ مشکلات انرژی جزر و مد و موج
- ۸۲ ۱-۳-۳ تغییرات در انرژی جزر و مد
- ۸۳ ۲-۳-۳ تأثیرات آب بند
- ۸۴ ۳-۳-۳ توان موج قابل اعتمادتر از نیروی جزر و مدی است زیرا:
- ۸۵ ۴-۳ آینده انرژی موج و جزر و مد
- ۸۶ ۱-۴-۳ مناطق روبه رشد
- ۸۷ ۲-۴-۳ مطالعه موردی: آینده جزر و مدی در ایران؟

منابع

پیشگفتار

سوخت فسیلی یک ماده حاوی هیدروکربن است که در زیرزمین از بقایای گیاهان و جانوران مرده تشکیل شده است و انسان آن را استخراج کرده و می‌سوزاند تا از انرژی آن استفاده کند. سوخت‌های فسیلی اصلی شامل زغال‌سنگ، نفت و گاز طبیعی هستند که انسان از طریق معدنکاری و حفاری استخراج می‌کند. انرژی زمین‌گرمایی به انرژی حرارتی که در پوسته جامد زمین وجود دارد گفته می‌شود. این گونه انرژی اغلب در جهت تولید الکتریسیته زمین‌گرمایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که به چرخه تولید انرژی الکتریکی از انرژی زمین‌گرمایی گفته می‌شود. انرژی زمین‌گرمایی برخلاف سایر انرژی‌های تجدیدپذیر محدود به فصل، زمان و شرایط خاصی نبوده بدون وقفه قابل بهره‌برداری است. همچنین قیمت تمام‌شده برق در نیروگاه‌های زمین‌گرمایی با برق تولیدی از سایر نیروگاه‌های متعارف (فسیلی) قابل رقابت بوده و حتی از انواع دیگر انرژی‌های نو بسیار ارزان‌تر است.

کشورهای توسعه‌یافته، مصرف‌کننده ۸۰ درصد از منابع انرژی دنیا هستند و بخش عمده‌ای از این انرژی، یعنی حدود ۸۰ درصد، از سوخت‌های فسیلی مانند نفت، زغال‌سنگ و گاز تأمین می‌شود که به تولید گازهای گلخانه‌ای و در نهایت تشدید پدیده گرم شدن زمین می‌انجامد.

این کتاب ترجمه و گردآوری گزیده‌ای از مجموعه کتاب‌های انرژی امروز از انتشارات اینفوویس و کتاب انرژی آب، موج و جزر و مد از انتشارات ویلند است، که منابع انرژی امروزی را با زبانی ساده و همگانی معرفی می‌نماید. کتاب‌ها و مباحث منتخب از این مجموعه در جلد حاضر شامل: زغال‌سنگ، نفت و گاز طبیعی و انرژی زمین‌گرمایی هستند.

دکتر سید محمد حسین موسی کاظمی محمدی

فصل اول

زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی

۱-۱ انرژی از گذشته

امروزه جهان بیش از ۸۰ درصد انرژی خود را از زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی تأمین می کند. در آمریکا، این رقم حتی بالاتر است. بیش از ۸۵ درصد انرژی در آمریکا از این منابع تأمین می شود. انرژی حاصل از زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی می تواند برای پختن غذا و گرم کردن خانه ها استفاده شود. ماشین ها را به حرکت درمی آورد و به کارخانه ها رونق می دهد. بدون آن ها، زندگی ما بسیار دشوارتر خواهد بود.

با این حال زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی نیز مشکلاتی را ایجاد می کنند. به عنوان مثال، سوزاندن زغال سنگ و نفت ممکن است مواد مضر را در هوا آزاد کند. این مواد باعث آلودگی و گرم شدن زمین می شوند. بسیاری از دانشمندان بر این باورند که اگر به کارگیری هر سه سوخت را کاهش ندهیم، آسیب بزرگی به زمین وارد خواهد شد. افزون بر این، عرضه هر سه سوخت محدود است. با گذشت زمان، ما باید حداقل تا اندازه ای آن ها را با دیگر منابع انرژی جایگزین کنیم. هم اکنون، این سوخت ها برای برخی اهداف جایگزین شده اند. این احتمال وجود دارد که در آینده، مردم همچنان از زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی استفاده کنند؛ اما باید کمتر به این سوخت ها و بیشتر به سایر منابع انرژی متکی باشند.

۱-۱-۱ یافتن سوخت های فسیلی

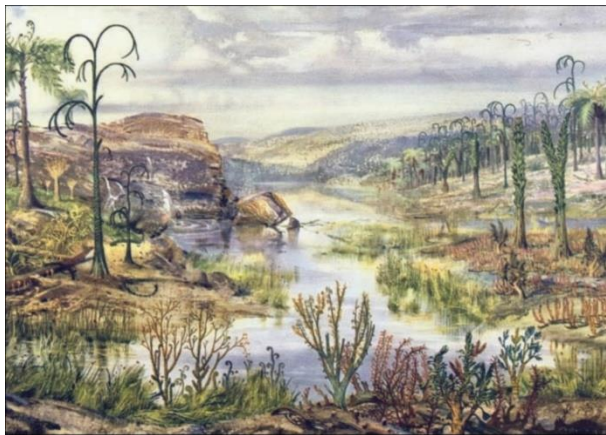
زغال سنگ مانند سنگ سخت است. نفت مایعی است غلیظ تر و لطیف تر از آب. گاز

طبیعی همانند هوا، در واقع مخلوطی از گازها است. هر سه منبع انرژی تاریخیچه مشترکی دارند. همه آنها سوخت فسیلی هستند.

«فسیل» از یک کلمه لاتین به معنای «حفر کردن» گرفته شده است. سوخت‌های فسیلی در زمین یا زیر دریا یافت می‌شوند. آنها بقایای گیاهان و حیواناتی هستند که مدت‌هاست مرده‌اند. ذخایر زغال‌سنگ، نفت و گاز طبیعی هنوز یافت می‌شود؛ اما سوخت‌های فسیلی نمی‌توانند برای همیشه دوام بیاورند. مردم با سرعت زیادی از آنها استفاده می‌کنند. در واقع، مردم جهان خیلی سریع‌تر از آن چیزی که زمین می‌تواند آنها را بسازد، از آنها استفاده می‌کنند.



شکل ۱-۱. انرژی حاصل از سوخت‌های فسیلی باعث می‌شود اتومبیل‌ها و وسایل نقلیه دیگر در بزرگراه‌های ما حرکت کنند.



شکل ۲-۱. سوخت‌های فسیلی از بقایای گیاهان و جانورانی که مدت‌ها پیش در باتلاق‌ها و دریاها زندگی می‌کردند، به وجود آمدند.

۱-۱-۲ آیا می دانید نفت خام چیست؟

نوع نفتی که در زمین یافت می شود نام های مختلفی دارد. یک نام نفت خام است. نیمه اول این کلمه از کلمه لاتین پترا^۱ (صخره) می آید. نیمه دوم از کلمه اولئوم^۲ (نفت) گرفته شده است. به معنای نفت حاصل از سنگ است.

نفتی که از یک چاه نفت پمپاژ می شود به عنوان نفت خام شناخته می شود. گاهی اوقات به آن ناخالص می گویند. نفت خام مخلوطی از مواد مختلف است. نفت خام می تواند بسوزد؛ اما نفت زمانی که تصفیه شود بسیار مفید است. فرآیند پالایش، نفت خام را به محصولات جداگانه تبدیل می کند. این ها عبارت اند از بنزین، سوخت جت و گازوئیل.

۱-۱-۳ آیا درباره میلیون ها، میلیارد ها، تریلیون ها می دانید؟

انرژی در اعداد بزرگ اندازه گیری می شود. به عنوان مثال، آمریکا حدود ۲۰ میلیون بشکه نفت خام در روز مصرف می کند (یک بشکه نفت معادل ۴۲ گالن یا ۱۵۹ لیتر است). معادن آمریکا سالانه ۱ میلیارد تن^۳ زغال سنگ تولید می کنند. تولید گاز طبیعی آمریکا سالیانه در حدود ۲۰ تریلیون فوت مکعب (بیش از ۵۶۶ میلیارد متر مکعب) است. این اعداد یعنی چه؟

یک میلیون برابر است با هزار ضربدر هزار. شهرهای بزرگ میلیون ها نفر جمعیت دارند. به عنوان مثال، شهر نیویورک بیش از ۸ میلیون نفر جمعیت دارد. یک میلیارد برابر با هزار برابر یک میلیون است. وقتی ۳۲ ساله هستید، کم و بیش یک میلیارد ثانیه زندگی کرده اید. یک تریلیون برابر است با هزار برابر یک میلیارد. چیزهایی که در تریلیون ها اندازه گیری می شوند بسیار بزرگ هستند. برای نمونه، نزدیک ترین ستاره به خورشید ما حدود ۲۵ تریلیون مایل (بیش از ۴۰ تریلیون کیلومتر) با ما فاصله دارد.

۱-۱-۴ سوخت های فسیلی چگونه تشکیل شدند؟

بین ۳۰۰ میلیون تا ۴۰۰ میلیون سال پیش، باتلاق ها و دریاها این سیاره را پوشانده بودند. درختان، سرخس ها و گیاهان دیگر در باتلاق ها رشد می کردند. ماهی ها و دیگر

1. petra
2. oleum

موجودات، دریاها و دریاچه‌ها را پر کردند. همچنین، دریاها تعداد زیادی از گیاهان و حیوانات بسیار ریز به نام پلانکتون را در خود جای داده بودند. همه این‌ها مقدار بسیار زیادی ماده زنده را تشکیل می‌دهند.

با مرگ این موجودات زنده، پوسیدگی آن‌ها آغاز شد اجسام در حال پوسیدگی توسط آب و خاک پوشیده شده بود. توده‌ای سنگین و لجنی از گل و شن بر روی مواد مرده فشار می‌آورد. سپس لایه‌هایی از سنگ تشکیل شد که باعث فشار بیشتر شد. با افزایش گرما و فشار، تغییرات شدیدتری رخ داد. فشار، گرما و زمان، مواد مرده را به سوخت‌های فسیلی تبدیل کردند. گیاهانی که در باتلاق‌ها زندگی می‌کردند به زغال‌سنگ تبدیل شدند. پلانکتون‌ها و دیگر جانداران دریایی تبدیل به نفت و گاز طبیعی می‌شوند. حوضچه‌های بزرگ نفت و گاز توسط سنگ‌های زیر دریا به دام افتاده بود. در نتیجه، جهان اکنون بیشتر نفت و گاز خود را از حفاری اقیانوس به دست می‌آورد.

۱-۱-۵ تقاضا برای سوخت‌های فسیلی

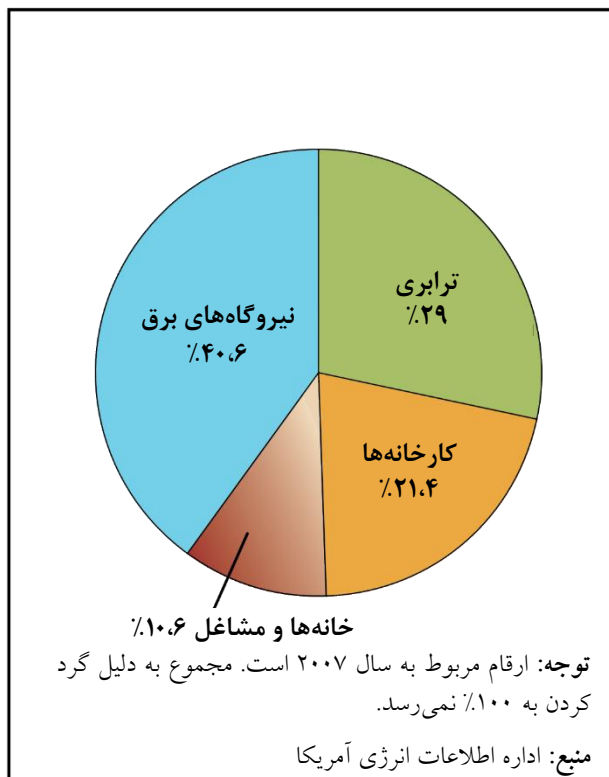
عطش جهان برای سوخت‌های فسیلی در حال افزایش است. هر سال نیروگاه‌های بیشتری ساخته می‌شود. ماشین‌های بیشتری در جاده‌ها تردد می‌کنند. کاربردهای جدید بیشتری برای زغال‌سنگ و نفت به وجود می‌آید، جهان در سال ۱۹۸۰ میلادی ۶۳ میلیون بشکه نفت در روز مصرف می‌کرد. تقاضا تا سال ۲۰۰۷ میلادی به ۸۶ میلیون بشکه افزایش یافت. در آمریکا، نزدیک به نیمی از نفت به بنزین برای خودرو تبدیل شد. امروزه، آمریکا بیش از هر کشور دیگری از نفت استفاده می‌کند (بیش از ۲۰ میلیون بشکه در روز). حدود ۴۰ درصد از نفت در خود آمریکا تولید می‌شود. مابقی از کشورهای دیگر وارد می‌شود.

تقاضا برای سایر سوخت‌های فسیلی نیز افزایش یافته است. بین سال‌های ۱۹۸۰ و ۲۰۰۷ میلادی، استفاده جهانی از گاز طبیعی بیش از دو برابر شد. در همین دوره، استفاده جهانی از زغال‌سنگ نزدیک به ۷۵ درصد افزایش یافت.

۱-۱-۶ ذخایر زغال‌سنگ چقدر دوام خواهند داشت؟

تا چه زمانی می‌توانیم از سوخت‌های فسیلی استفاده کنیم؟ بیایید ابتدا به زغال‌سنگ نگاه کنیم. با به کارگیری روش‌های فعلی، می‌توان ۸۴۴ میلیارد تن زغال‌سنگ در جهان

تولید کرد. هم‌اکنون، حدود ۶،۴ میلیارد تن در سال استخراج می‌شود، بنابراین ما باید زغال‌سنگ کافی برای عمر ۱۳۰ سال یا بیشتر داشته باشیم.



شکل ۳-۱. به‌کارگیری انرژی در آمریکا (مطالعه موردی).

این تنها یک برآورد است. خیلی چیزها روی مدت‌زمان ماندگاری زغال‌سنگ تأثیر می‌گذارد. برای نمونه، ممکن است مردم زغال‌سنگ بیشتری پیدا کنند. اگر این اتفاق بیفتد، ذخایر زغال‌سنگ جهان (مقدار زغال‌سنگی که کارشناسان معتقدند هنوز برای استخراج در دسترس است) افزایش می‌یابد. در نتیجه، عرضه طولانی‌تر خواهد بود. یا ممکن است مردم مقدار زغال‌سنگ مصرفی خود را کاهش دهند. این نیز باعث دوام بیشتر منابع می‌شود. از سوی دیگر، به‌کارگیری زغال‌سنگ در جهان سال به سال در حال افزایش است. فرض کنید به‌کارگیری زغال‌سنگ همچنان روبه‌پیشرفت است. در این صورت، ذخایر زغال‌سنگ خیلی زودتر تمام می‌شود.

۱-۷ آیا زغال سنگ و نفت از دایناسورها آمده است؟

بسیاری از مردم مدت ها معتقد بودند که سوخت های فسیلی از دایناسورهای مرده به دست می آیند. امروزه دانشمندان می دانند که این نمی تواند درست باشد. سوخت های فسیلی بیش از ۳۰۰ میلیون سال پیش شروع به شکل گیری کردند. اولین دایناسورها تا ۷۵ میلیون سال بعد ظاهر نشدند. بیشتر سوخت های فسیلی مدت ها قبل از ظهور اولین دایناسورها در زیر گل و سنگ مدفون شده بودند.

۱-۸ یافتن گاز طبیعی بیشتر

پیش بینی مدت زمان ماندگاری گاز طبیعی دشوارتر است. ارقام دولت آمریکا می گویند که جهان گاز کافی برای دوام حدود ۶۰ سال دارد. باین حال، ممکن است واقعیت بسیار پایین تر از این برآورد باشد. دولت ها ارقام خود را بر پایه آنچه ذخایر اثبات شده نامیده می شود، قرار می دهند. ذخایر اثبات شده گازی را که می توانیم با قیمت های کنونی با به کارگیری روش های حفاری فعلی تولید کنیم، محاسبه می کنند. باین حال، روش های حفاری گاز به سرعت در حال بهبود هستند. فنون جدید حفاری را در مکان هایی که گاز طبیعی توسط سنگ ها یا زیر یخ های قطبی به دام افتاده است، آسان تر و ارزان تر می کند.

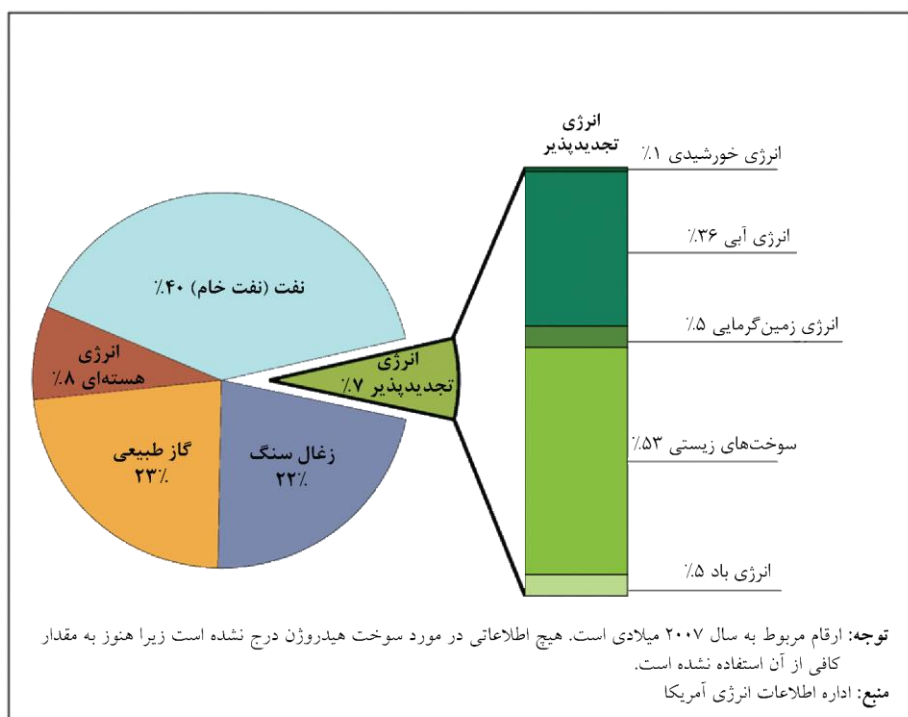


شکل ۱-۴. سکوهای بزرگی برای حفاری ذخایر نفت و گاز طبیعی که در زیر دریا یافت می شوند، ساخته شده اند.

بسیاری از کارشناسان می‌گویند؛ به‌کارگیری جدیدترین روش‌ها ذخایر گاز را تا حد زیادی افزایش می‌دهد. این خبر بسیار خوبی است. گاز طبیعی سوختی «پاک‌تر» از زغال‌سنگ یا نفت است. این بدان معناست که نسبت به محیط‌زیست بسیار مهربان‌تر است. روش‌های جدید حفاری ممکن است به ذخایر گاز اجازه دهد به‌اندازه زغال‌سنگ یا حتی بیشتر ذخیره شوند.

۱-۱-۹ عمر نفت کوتاه است؟

احتمال دارد که جهان پیش از تمام شدن زغال‌سنگ یا گاز طبیعی با کمبود نفت مواجه شود. ترابری در اکثر کشورها به نفت بستگی دارد.



شکل ۱-۵. منابع انرژی مورد استفاده در آمریکا (مطالعه موردی).

چقدر از نفت دنیا باقی مانده است؟ ذخایر ثابت شده نفت خام روی هم رفته بیش از ۱،۳ تریلیون بشکه است. این حدود ۲۰۰ بشکه نفت برای هر نفر روی زمین است. عرضه آن طولانی نخواهد بود. اگر مردم به به کارگیری نفت با نرخ فعلی خود ادامه دهند، ممکن است تا ۴۰ سال آینده از بین برود. همه این‌ها ممکن است اتفاق بیفتد، اما نه به طور حتم. بشر می‌تواند برای کمک به ماندگاری بیشتر نفت کارهایی را انجام دهد:

- ادامه جستجو برای نفت بیشتر. اگر نفت جدید یافت شود، میزان ذخایر اثبات شده را افزایش خواهد داد.

- بهبود روش‌های حفاری. این‌ها به افراد اجازه می‌دهد نفت بیشتری نسبت به آنچه در حال حاضر دارند، دریافت کنند.
- موتورهای ساخته شوند که از نفت کمتر، قدرت بیشتری دریافت کنند.
- مقداری از نفت را با سوخت‌هایی جایگزین کرد که تمام نمی‌شوند.

۱-۲ پیدایش سوخت‌های فسیلی

بشر برای مدت طولانی از سوخت‌های فسیلی استفاده کرده است. غارنشینان برای پختن غذا و گرم کردن غارهای خود زغال سنگ می‌سوزاندند. بعدها، زمانی که رومی‌ها نزدیک به ۲۰۰۰ سال پیش به انگلستان آمدند، از سنگ‌های خیلی سیاهی که پیدا کردند، شگفت زده شدند. سربازان رومی برای گرم کردن دژهای خود زغال سنگ می‌سوزاندند. کارگران فلزکار رومی از گرمای زغال سنگ برای نرم کردن آهن استفاده می‌کردند. برخی از رومی‌ها حتی تکه‌های زغال سنگ را به عنوان جواهر می‌پوشیدند.

مردمان باستان نیز کاربردهایی برای نفت و گاز یافتند. چینی‌ها در مشعل‌ها و لامپ‌ها نفت می‌سوزاندند. مصریان باستان نیز چنین کردند. در بابل، سازندگان از قیر چسبان (نوعی نفت) برای نگه داشتن آجرها در کنار هم استفاده می‌کردند. برای قرن‌ها، سازندگان قایق از قیر برای جلوگیری از نشت قایق‌ها استفاده می‌کردند.

چینی‌ها حدود ۲۵۰۰ سال پیش، از گاز طبیعی برای تولید نمک استفاده می‌کردند، که بخش مهمی از رژیم غذایی آن‌ها بود. آن‌ها چاه‌های کم عمق را حفر کردند که در آن گاز وجود داشت. سپس گاز را به نقاط نزدیک دریا رساندند. در امتداد ساحل، چینی‌ها تابه‌های بزرگ را با آب دریا پر می‌کردند. با سوختن گاز تابه‌ها گرم شده و آب به جوش می‌آمد. در نتیجه، فقط نمک باقی می‌ماند.

۱-۲-۱ محرک تغییر

با آغاز انقلاب صنعتی عطش جهان برای سوخت‌های فسیلی آغاز شد. این دوره بزرگ تغییر در اواخر دهه ۱۷۰۰ میلادی در انگلستان آغاز شد. تا این زمان بیشتر کارها با دست یا با کمک حیوانات انجام می‌شد. بیشتر کالاها در کارگاه‌های کوچک یا در خانه ساخته می‌شدند. این موضوع با اختراع ماشین بخار دگرگون شد. موتور بخار بسیار قوی‌تر از قوی‌ترین فرد یا اسب بود. بخار می‌توانست کشتی‌ها را هدایت کند. بخار می‌توانست قطارها را بکشد. بخار می‌توانست به ماشین‌های بزرگ در کارخانه‌های عظیم نیرو ببخشد.



شکل ۱-۶. دود و دوده از کارخانه‌هایی که در دهه ۱۸۰۰ میلادی در انگلستان زغال سنگ می‌سوزاندند، بیرون می‌ریخت.

زغال‌سنگ انرژی لازم برای تبدیل آب به بخار و قدرت موتورهای بخار را تأمین می‌کرد. انگلستان در اوایل دهه ۱۸۰۰ میلادی سالانه بیش از ۱۰ میلیون تن زغال‌سنگ استخراج می‌کرد. یک قرن بعد، در انگلستان بیش از ۳۰۰ میلیون تن زغال‌سنگ از حفاری معادن در سال استخراج شد. شهرهای انگلستان از دود برآمده از سوزاندن زغال‌سنگ پوشانده شد.

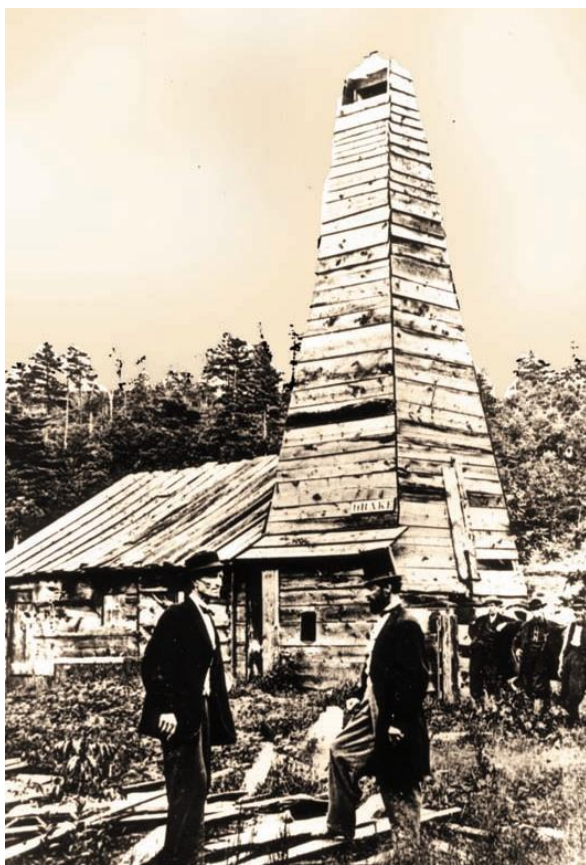
رشد راه‌آهن در آمریکا باعث افزایش تقاضای زغال‌سنگ شد. برای سوخت قطارها به زغال‌سنگ نیاز بود. برای ساختن فولاد برای ریل نیز به آن نیاز بود. خانوارها برای گرما شروع به سوزاندن زغال‌سنگ کردند. افزون بر این با صنعتی شدن این کشور، زغال‌سنگ باعث رشد سریع کارخانه‌ها شد. در اواخر قرن نوزدهم، با افزایش به‌کارگیری الکتریسیته، زغال‌سنگ به یک ستون اصلی در نیروگاه‌های برق تبدیل شد. بسیاری از نیروگاه‌های برق زغال‌سنگی هنوز در حال استفاده هستند. زغال سوزان آب را تا زمانی که بخار شود گرم می‌کند. فشار بخار فوق گرم به توربین (یک شفت چرخان) که به یک ژنراتور الکتریکی متصل است فشار می‌آورد. در داخل ژنراتور، یک آهن‌ربا می‌چرخد و برق را در سیم‌پیچ‌های فلزی مجاور تولید می‌کند. جریان الکتریکی تولیدشده از طریق سیم به خانه‌ها، مشاغل و ساختمان‌های دیگر ارسال می‌شود.

۱-۲-۲ آیا از یک راز باستانی آگاه هستید؟

بسیاری از مردمان اولیه از معمای گاز طبیعی شگفت‌زده شده بودند. این گاز بی‌رنگ و بی‌بو بود. مردم نمی‌توانستند آن را بو کنند یا بچشند؛ اما می‌توانستند سوختن آن را تماشا کنند. آن‌ها می‌توانستند ببینند که هنگام برخورد صاعقه با گازی که از شکاف‌های زمین تراوش می‌کرد، شعله‌های آتش به وجود می‌آیند. به دلیل تراوش مداوم گاز، شعله‌ها برای مدت بسیار طولانی می‌سوزند. مردمان اولیه به این شعله‌ها به‌عنوان یک نور ابدی فکر می‌کردند. آن‌ها به آتش‌های مرموز دعا کردند و معابدی را در اطراف آن‌ها ساختند.

۱-۲-۳ رشد صنعت نفت

تجارت نفت آمریکا در طول دهه ۱۸۰۰ میلادی شروع به رشد کرد. در بیشتر لامپ‌ها در آمریکا پیش از دهه ۱۸۵۰ میلادی از روغن نهنگ استفاده می‌شد. زمانی که ذخایر روغن نهنگ به پایان رسید، مردم به نفت سفیدروی آوردند، که سوختی حاصل از نفت خام است. امروزه مردم هنوز هم از نفت سفید در اجاق‌های قابل حمل، بخاری‌ها و فانوس‌ها استفاده می‌کنند.



شکل ۱-۷. ادوین دریک (در سمت راست) اولین چاه نفت آمریکا را در پنسیلوانیا در سال ۱۸۵۹ میلادی حفر کرد.

در ابتدا، نفت سفید از حوضچه‌ها و «تراوش‌های»^۱ نفت خام تولید می‌شد. بسیاری از تراوش‌های کوچک در غرب پنسیلوانیا یافت شدند. در سال ۱۸۵۹ میلادی و در تیتوسویل^۲ آمریکا، یک رئیس قطار بازنشسته راه‌آهن به نام ادوین دریک^۳ در همان مکان آغاز به حفاری کرد. چاه او ۶۹ فوت (۲۱ متر) عمق داشت. او به نفت ضربه زد و یک رونق جهانی نفت آغاز شد.

۱. تراوش گاه مکانی است که در آن مایع یا گاز از زیرزمین به سطح خارج می‌شود.

2. Titusville

3. Edwin Drake