



هم کلاسی
Hamkelasi.ir

منابع انرژی

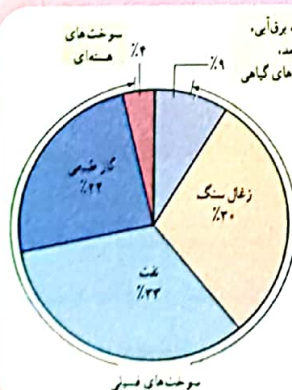


در فصل قبل با انرژی و تبدیل‌های آن از شکلی به شکل دیگر آشنا شدیم. آیا می‌دانید منابع انرژی و استفاده درست از آنها در تداوم زندگی بشر چه نقش مهمی دارد؟ آیا می‌دانید دستیابی به منابع انرژی و استفاده بهینه از آنها یکی از مهم‌ترین نشانه‌های توسعه هر کشوری است؟ در این فصل با منابع انرژی و اهمیت آن در دنیای امروز آشنا خواهیم شد.

منابع انرژی گوناگون اند

تقریباً منبع همه انرژی‌هایی که از آنها استفاده می‌کنیم، خورشید است. خورشید یکی از منابع خدادادی است. نور و گرما از سطح خورشید به زمین می‌رسد و حیات را امکان‌پذیر می‌کند.

فعالیت



نمودار روبه‌رو درصد مصرف انرژی‌های مختلف را در همه کشورهای در سال ۱۳۹۲ نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار به پرسش‌هایی که در صفحه بعد آمده است، پاسخ دهید.

درصد مصرف انرژی‌های گوناگون در همه کشورهای

در بیش از یک کشور مانند آمریکا، روسیه، کره جنوبی، چین و ژاپن

الودسی زیاد حاصل از سوختن این سوخت ها استخراج شده است

الف) چند درصد از مصرف انرژی کل جهان از سوخت های فسیلی تأمین شده است؟ **۸۷ درصد**

ب) اگر مصرف سوخت های فسیلی با همین روند ادامه یابد، چه مشکلاتی ممکن است رخ دهد؟ **تأثیرات گرم شدن زمین**
 پ) دانشمندان پیش بینی کرده اند که مصرف انرژی در جهان حدود ۳۰ سال آینده دو برابر می شود؛ یعنی جهان در سال ۲۰۴۰ میلادی، تقریباً دو برابر امروز به انرژی نیاز دارد. به نظر شما بشر در آینده این انرژی را از چه منابعی می تواند تأمین کند؟
 ت) تحقیق کنید از میان نزدیک به ۲۰۰ کشور در جهان در چه کشورهایی از سوخت های هسته ای برای تأمین انرژی استفاده می شود؟

برای دانلود کام به کام های دروس دیگر به Hamkela.ir مراجعه کنید

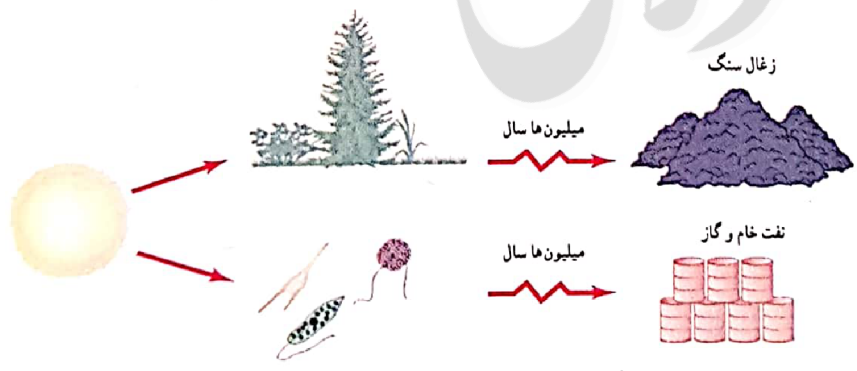
منابع انرژی می توانند تمام شوند

همان طور که در فعالیت بالا دیدید، بیش از ۹۰ درصد انرژی مصرفی کل جهان از منابعی تأمین می شود که برای تشکیل آنها میلیون ها سال زمان صرف شده است. به همین دلیل جایگزینی آنها پس از مصرف، تقریباً غیرممکن است. این منابع انرژی را منابع تجدیدناپذیر می نامند. سوخت های فسیلی (شامل نفت، گاز و زغال سنگ) و سوخت های هسته ای از جمله منابع انرژی تجدیدناپذیر به شمار می روند.

سوخت های فسیلی

تشکیل سوخت های فسیلی به میلیون ها سال پیش باز می گردد. بقایای برخی گیاهان و جانداران (ذره بینی) که روی زمین و به ویژه دریاها زندگی می کردند با لایه هایی از گل و لای پوشیده شدند. با گذشت زمان طولانی این لایه ها بیشتر و بیشتر متراکم شدند و در اثر فشارهای زیاد و دمای مناسب، این بقایا به سوخت های فسیلی تبدیل شدند (شکل ۱).

آیا می دانید بسیاری از دانشمندان، سوخت های فسیلی را عامل اصلی افزایش دمای میانگین کره زمین یا همان گرمایش جهانی می دانند. سوخت های فسیلی پس از مصرف، کربن دی اکسید و گازهای مضر دیگری در جو زمین آزاد می کنند. انباشت این گازها در گذر زمان سبب افزایش دمای زمین و گرمایش جهانی می شود.



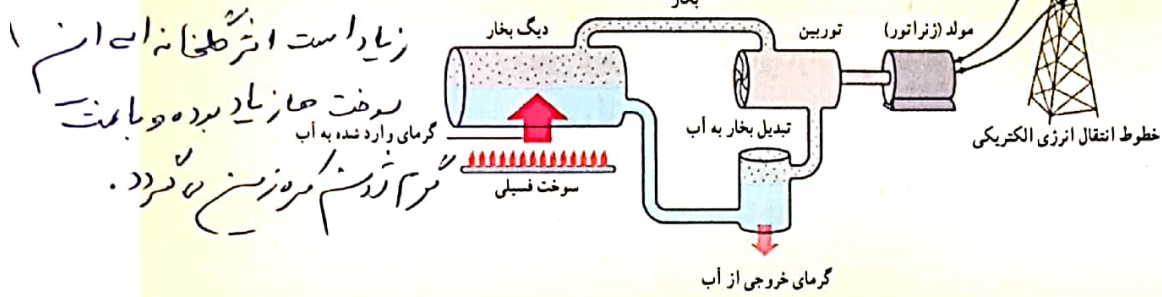
شکل ۱- سوخت های فسیلی طی میلیون ها سال درست شدند.

فعالیت

شکل صفحه بعد مراحل تولید انرژی الکتریکی را از سوخت های فسیلی نشان می دهد. به کمک اعضای گروه خود گزارشی بنویسید که در آن چگونگی تبدیل انرژی ذخیره شده در سوخت های فسیلی به انرژی الکتریکی بیان شود. در این گزارش همچنین به برخی از مهم ترین معایب و مزایای سوخت های فسیلی برای تولید انرژی الکتریکی اشاره کنید. **سوخت جوار طبیعت**

آب را در یک بخار به جوش آورد به بخار حاصل آن توربین را به حرکت درسه آورد. حرکت توربین ترنژاتورها را به حرکت درسه آورد و موجب تولید برق می شود. جریان انرژی در این سیستم از لایه لای برده های توربین وارد دستگاه ها می شود. چنانچه شوره و آب تبدیل می شود و دوباره

به رنگ بخار منتقل می شود. با گذر از این فرآیند به طور مداوم انرژی گرمایی حاصل از سوختن سوخت ها به مایع با دمای بالاتر منتقل می شود. سوخت ها مایع می شود. آلودگی ها حاصل از این سوخت ها به مایع با دمای بالاتر منتقل می شود.



برای دانلود گام به گام های دروس دیگر به Hamkelasi.ir مراجعه کنید

فعالیت

انتقال کلان، پایدار و ایمن نفت خام به پالایشگاه ها و همچنین انتقال فراورده های نفتی حاصل از آن به نقاط مختلف یکی از عوامل مهم در توسعه یک کشور شناخته می شود. در کشور ایران روزانه بیش از ۳۳ میلیون لیتر مواد نفتی (شامل نفت خام و فراورده های آن) از طریق ۱۴۰۰۰ کیلومتر خطوط لوله زیرزمینی (به قطر ۱۵ تا ۹۰ سانتی متر) به نقاط مختلف انتقال می یابد.

الف) اگر قرار بود به جای انتقال این حجم زیاد از مواد نفتی توسط خطوط لوله، از تانکرهایی با ظرفیت ۲۰۰۰۰ لیتر استفاده می شد، در این صورت چه تعداد تانکر نیاز بود؟

$$33000000 \div 20000 = 16500 \text{ تانکر}$$

ب) پاسخ قسمت الف را از نظر شدت آمد (ترافیک) جاده ای و مخاطرات آن و همچنین مسائل زیست محیطی هر گروه خود به بحث بگذارید و نتیجه را به کلاس ارائه کنید.

پ) اگر بر اثر سهل انگاری آسیبی به خطوط لوله وارد شود، چه پیامدهایی می تواند داشته باشد؟

بسیار زیاد است و باعث آلودگی می شود. خطرات آن و مخاطرات آن و همچنین مسائل زیست محیطی هر گروه خود به بحث بگذارید و نتیجه را به کلاس ارائه کنید. اگر بر اثر سهل انگاری آسیبی به خطوط لوله وارد شود، چه پیامدهایی می تواند داشته باشد؟



فراورده های نفتی به منظور تأمین سوخت مایع نیروگاه ها، صنایع مختلف و جایگاه های تحویل سوخت مایع از قبیل بنزین، نفت، گاز، نفت سفید و سوخت هواپیماها از طریق خطوط لوله انتقال می یابند.

نقاط قوت: تولید انرژی فوق العاده زیاد از مقدار کمی ماده است
 نقاط ضعف: خطرات تشعشع هسته‌ای آلودگی‌ها ناشی از زباله‌ها هسته‌ای
 سوخت‌های هسته‌ای

وقتی اتم‌های تشکیل دهنده سوخت هسته‌ای به اتم‌های سبک‌تر تبدیل شوند، مقدار قابل توجهی انرژی گرمایی آزاد می‌شود. از این فرایند برای تولید برق (انرژی الکتریکی) در نیروگاه‌های هسته‌ای در بسیاری از کشورهای توسعه یافته استفاده می‌شود.

برای دانلود گام به گام های دروس ديگر به Hamkelasi.ir مراجعه کنید



الف) به کمک اعضای گروه خود در خصوص نقاط قوت و ضعف تولید انرژی الکتریکی از طریق نیروگاه‌های هسته‌ای تحقیق کنید و نتیجه را در کلاس درس به بحث بگذارید.
 ب) بازده نیروگاه‌های سوخت فسیلی و هسته‌ای حدود ۳۵ درصد است؛ یعنی این نیروگاه‌ها از هر ۱۰۰ واحد انرژی‌ای که دریافت می‌کنند، تنها ۳۵ واحد آن را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند. با توجه به شکل روبه‌رو و همچنین ضرورت استفاده بهینه از منابع انرژی به ویژه انرژی الکتریکی، راهکارهایی عملی برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی الکتریکی در محلی که زندگی می‌کنید، پیشنهاد کنید.

همان‌طور که دیدید، هم‌اینک بیش از ۸۵ درصد از انرژی مورد نیاز بشر از طریق سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود. افزودن بر اینکه سوخت‌های فسیلی با گذشت زمان به سرحد سادگی جایگزین نمی‌شوند، باعث آلودگی زمین، اقیانوس‌ها و هوا نیز می‌شوند. برای برآوردن نیاز روبه افزایش بشر به انرژی و داشتن محیطی سالم و پاک، باید در جست‌وجوی انرژی‌های جایگزین باشیم. این انرژی‌ها، که به منابع انرژی تجدیدپذیر موسوم‌اند، زمین را آلوده نمی‌کنند و همچنین باعث گرمایش جهانی نمی‌شوند.

منابع انرژی می‌توانند جایگزین شوند به صورتی که منظر را با دیدن لامپ کم‌مصرف همان‌طور که دیدید، هم‌اینک بیش از ۸۵ درصد از انرژی مورد نیاز بشر از طریق سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود. افزودن بر اینکه سوخت‌های فسیلی با گذشت زمان به سرحد سادگی جایگزین نمی‌شوند، باعث آلودگی زمین، اقیانوس‌ها و هوا نیز می‌شوند. برای برآوردن نیاز روبه افزایش بشر به انرژی و داشتن محیطی سالم و پاک، باید در جست‌وجوی انرژی‌های جایگزین باشیم. این انرژی‌ها، که به منابع انرژی تجدیدپذیر موسوم‌اند، زمین را آلوده نمی‌کنند و همچنین باعث گرمایش جهانی نمی‌شوند.

منابع انرژی تجدیدپذیر، انواع بسیاری دارد و می‌توانند به طور مداوم جایگزین شوند و هیچ‌وقت تمام نمی‌شوند. انرژی خورشیدی، انرژی باد، انرژی برق‌آبی (هیدروالکتریک)، انرژی موج‌های دریا، انرژی جزر و مدی، انرژی زمین گرمایی و انرژی ناشی از سوخت‌های گیاهی از جمله منابع انرژی تجدیدپذیر به‌شمار می‌روند.

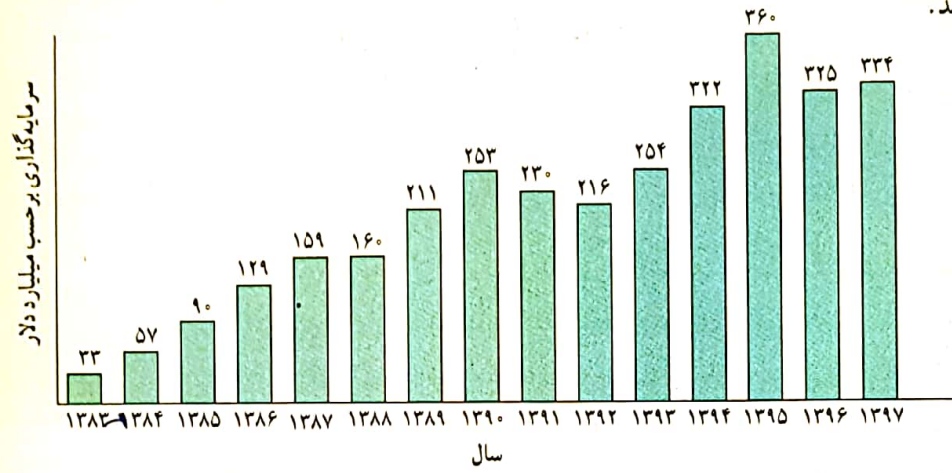
آیا می‌دانید
 انرژی خورشید در بخش مرکزی آن تولید می‌شود. دمای مرکز خورشید چندین میلیون و دمای سطح آن حدود ۵۵۰۰ درجه سانتی‌گراد است.
 منشأ تولید انرژی در خورشید و دیگر ستارگان، نیز نوع دیگری فرایند هسته‌ای است. تولید انرژی از طریق این نوع فرایند موضوع پژوهش‌های جدی در بسیاری از آزمایشگاه‌های فیزیک در سراسر نقاط دنیا و از جمله برخی از دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی کشورمان ایران است.

حج باکسز میدان اسخ انرژی هاد تجرید پذیردن آن محاز طرف سگر ناعت انترنشنل

فعالیت

سرمایه گذاری در اسخ انرژی

نمودار زیر میزان سرمایه گذاری های انجام شده را در طی یک دهه در زمینه توسعه و به کارگیری انرژی های تجدید پذیر در کل جهان نشان می دهد.



با توجه به نمودار به پرسش های زیر پاسخ دهید:

الف) بین سال های ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۳ سرمایه گذاری های انجام شده در زمینه انرژی چند برابر شده است؟ بیشترین رشد سرمایه گذاری مربوط به چه سالی بوده است؟

$$33 = 7.7 \times 4.25 \text{ در سال } 94$$

ب) چرا در سال های اخیر سرمایه گذاری های زیادی برای پژوهش، توسعه و بهره برداری از انرژی های تجدید پذیر شده است؟

پ) تحقیق کنید در سال های اخیر، ایران چقدر در زمینه بهره مندی از انرژی های تجدید پذیر سرمایه گذاری کرده است؟

اخرین صفت سفت خورشیدی، سبک، آلودگی زاید نداشتن، اسخ هاد کاهش اسخ منابع انرژی و هزینه مقرر

انرژی خورشیدی ~ ظهورن بردن انرژی های تجدید پذیر



شکل ۲- تبدیل انرژی نوری به انرژی الکتریکی در صفحه های خورشیدی

در مرکز خورشید به طور مداوم واکنش هایی رخ می دهد. این واکنش ها مقدار بسیار عظیمی انرژی آزاد می کنند. این انرژی به سطح خورشید می آید و به شکل نور و گرما به زمین می رسد.

انرژی حاصل از نور خورشید در صفحه های خورشیدی برای تولید انرژی الکتریکی به کار می رود (شکل ۲).

صفحه های خورشیدی را می توان در وسیله های مختلفی مانند ماشین حساب ها، ماهواره ها، چراغ ها و تابلو های راهنمایی و رانندگی و همچنین بام و نمای ساختمان ها به کار برد (شکل ۳). بیشتر صفحه های خورشیدی که اکنون به کار می روند، تنها یک پنجم یا ۲۰ درصد انرژی نورانی خورشید را به انرژی الکتریکی تبدیل می کنند.

برای دانلود کام به کام های دروس دیگر به Hamkelasi.ir مراجعه کنید.

شکل ۳- کاربرد صفحه های خورشیدی در وسیله ها و مکان های مختلف
الف) ماشین حساب، ب) چراغ راهنمایی و رانندگی، ج) خانه های مسکونی و ت) هواپیماهای کوچک



(ت)



(ب)



(ب)



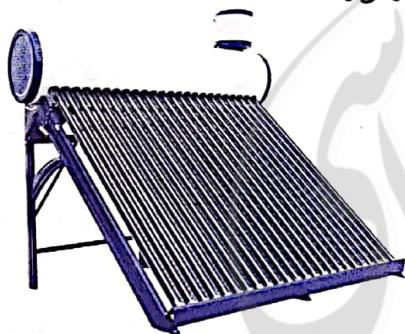
(الف)

در نواح مختلف تفاوت است مثلاً در تهران در روز تابستان می‌تواند ساعت حدود ۱۰ ساعت

فکر کنید

است که به‌کار استفاده از انرژی خورشیدی بسیار مناسب است در محلی که زندگی می‌کنید به‌طور میانگین در طول روز چند ساعت هوا آفتابی است؟ آیا سرمایه‌گذاری برای استفاده از انرژی خورشیدی می‌تواند یکی از گزینه‌های مناسب در محل زندگی شما باشد؟ بله -

یکی دیگر از کاربردهای انرژی خورشیدی در آب گرم‌کن‌های خورشیدی است که تولید و بهره‌برداری از آنها در نقاط مختلف جهان و از جمله در ایران رو به گسترش است (شکل ۴). در آب گرم‌کن‌های خورشیدی، سطح لوله‌های تیره‌رنگ، انرژی گرمایی حاصل از پرتوهای نور خورشیدی را جذب می‌کنند. گرما به آبی که در لوله‌ها در گردش است، داده و سبب افزایش دمای آب می‌شود. معمولاً دمای آب در این آب گرم‌کن‌ها به حدود ۶۰ تا ۷۰ درجه سلسیوس نیز می‌رسد.



شکل ۴- نوعی آب گرم‌کن خورشیدی

انرژی باد

بشر از هزاران سال پیش انرژی باد را به‌کار گرفته است. ایرانیان دوران باستان آسیاهای بادی را اختراع کرده بودند که برای آرد کردن گندم و بالا کشیدن آب از چاه به‌کار می‌رفت (شکل ۵). با گذشت زمان، آسیاهای بادی به گونه‌ای تغییر کردند تا انرژی بیشتری فراهم کنند. امروزه این آسیاهای بادی را توربین‌های بادی می‌نامند که برای تولید انرژی الکتریکی از انرژی باد به‌کار می‌روند.



شکل ۵- نمونه‌ای از آسیای بادی در استان سیستان و بلوچستان

آیا می‌دانید

در نیروگاه خورشیدی شیراز ۴۸ جمع‌کننده خورشیدی وجود دارد که سطح آنها همچون آینه بسیار صیقلی است. لوله‌ای پر از روغن در جهت این جمع‌کننده‌ها قرار داده شده است. نور خورشید پس از بازتاب از سطح این جمع‌کننده‌ها، روی این لوله متمرکز می‌شود و انرژی گرمایی خود را به روغن می‌دهد و آن را داغ می‌کند. روغن داغ شده، انرژی گرمایی را به آب درون یک مخزن می‌دهد و آب را به جوش می‌آورد. روغن سرد شده به لوله‌ها باز می‌گردد تا بار دیگر داغ شود.



آیا می‌دانید

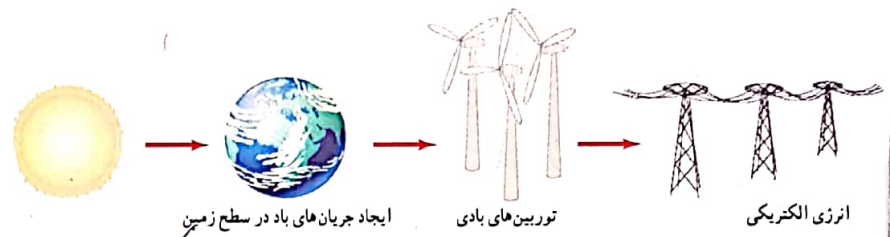
انرژی مورد نیاز ایستگاه بین‌المللی فضایی از طریق هشت جفت صفحه خورشیدی تأمین می‌شود که مساحت هر صفحه آن ۳۷۵ متر مربع است. با چرخش این ایستگاه به دور زمین، صفحه‌های خورشیدی به گونه‌ای جهت‌گیری می‌کنند تا همواره رو به خورشید باشند تا بتوانند بیشترین مقدار انرژی الکتریکی را تولید کنند.



برای دانلود کام به کام های دوس دیگره Hamkelasir مراجعه کنید

برای دانلود کام به کام های دروس دیگری به Hamkelas.ir مراجعه کنید.

باد همان هوای در حرکت است که در اثر گرم شدن نابرابر سطح زمین به وجود می آید. توربین های بادی انرژی جنبشی باد را به انرژی الکتریکی تبدیل می کنند (شکل ۶).



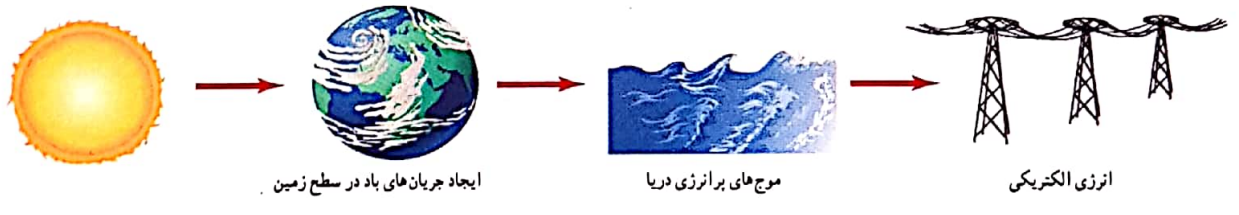
شکل ۶- تولید انرژی الکتریکی توسط توربین های بادی

آیا می دانید
توسعه و بهره برداری از نیروگاه های بادی برای تولید انرژی الکتریکی به سرعت در حال افزایش است. تا پایان سال ۱۳۹۱ کل توان الکتریکی تولید شده در نیروگاه های بادی در سطح جهان به حدود ۳۰۰ هزار مگاوات رسیده است. خوب است بدانید کل توان الکتریکی نصب شده در ایران حدود ۶۰ هزار مگاوات است.
بزرگ ترین نیروگاه بادی ایران، پیرامون شهر منجیل با توان تولیدی ۱۰۰ مگاوات نصب شده است. این نیروگاه پس از دو دهه تلاش و با نصب ۱۲۳ توربین بادی به طور کامل مورد بهره برداری قرار گرفته است.

به دهه های خورشیدی به طبعنا سطح زمین را به نسبت دریا بزرگ باد می شود به این جهت خورشیدی باعث می شود که هوا گرم شود و در نتیجه باد می خیزد و دریا را در جهت باد می کشد و در نتیجه سطح دریا بالا می رود - همان است که در مورد خورشیدی در کتاب های درسی یاد شده است.
دانش آموزی، نظر خود را درباره توربین های بادی به شکل زیر بیان کرده است:
«در توربین های بادی از انرژی خورشیدی به طور غیر مستقیم بهره برداری می شود؛ زیرا باد، انرژی خود را از انرژی خورشیدی که سطح زمین جذب می کند به دست می آورد».
آیا شما با این نظر موافقت می کنید؟ دلایل خود را با دیگر اعضای گروه به بحث بگذارید و نتیجه را به کلاس ارائه کنید. هر زمان گفت، گفتا انرژی باد را مستقیم خورشیدی است

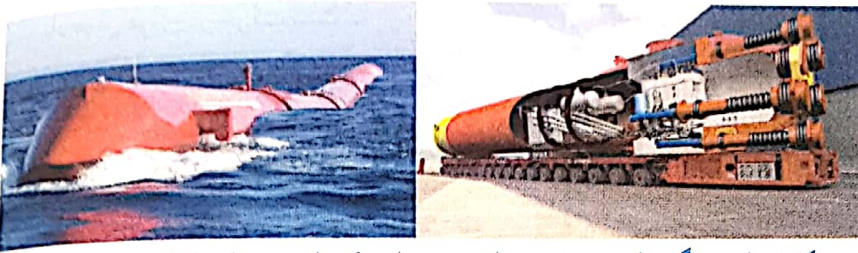
فکر کنید

اختلاف دما باعث ایجاد دما باعث می شود دریا در بر خورد به توربین ها به تولید انرژی تبدیل می شود به انرژی الکتریکی تبدیل می شود
انرژی موج های دریا
وزش باد در سطح آب دریا، سبب می شود تا انرژی جنبشی باد به شکل انرژی پتانسیل گرانشی در آب دریا ذخیره شود و پس از مدت کوتاهی به شکل انرژی جنبشی (موج) آن را پس دهد (شکل ۷). هرچه انرژی جنبشی باد بیشتر باشد، موج های بزرگ تر و پر انرژی تری به وجود می آید.



شکل ۷- موج های دریا توسط بادی که به سطح دریا برخورد می کند به وجود می آید.

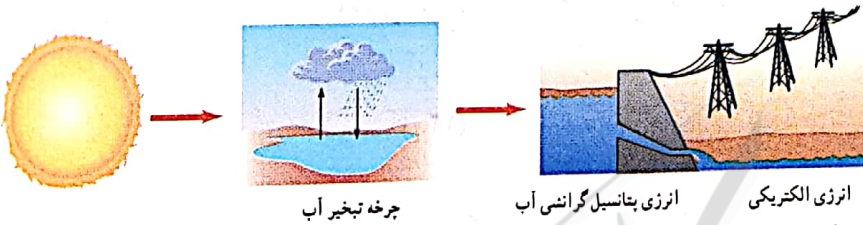
برای مهار انرژی ذخیره شده در موج های دریا به توربین های ویژه ای نیاز داریم. شکل ۸ یکی از توربین های تولید انرژی از طریق موج های دریا را نشان می دهد که در سواحل کشور پرتغال به کار گرفته شده است.



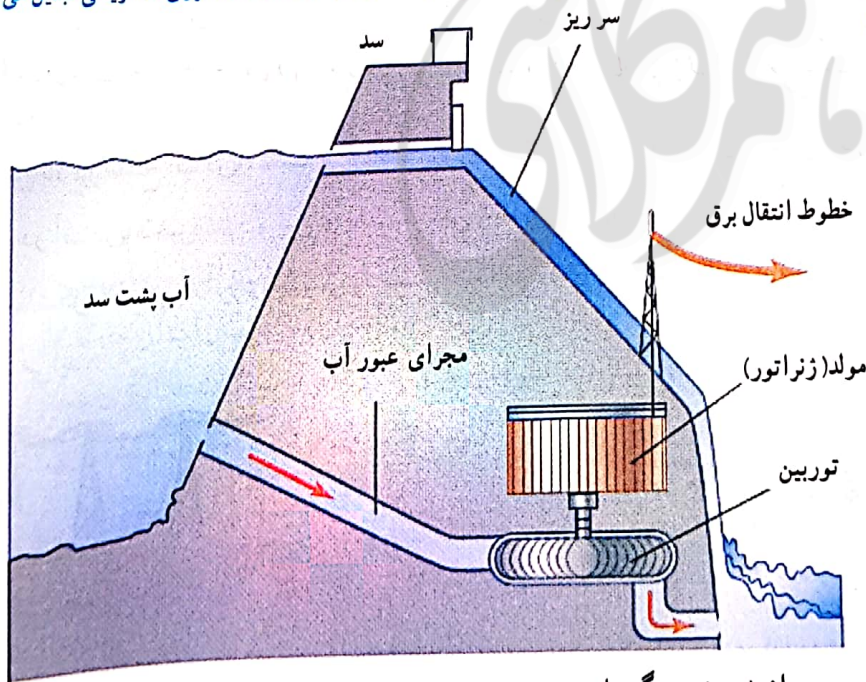
شکل ۸- این دستگاه دراز و مارمانند در واقع توربینی است که برای بهره‌برداری از انرژی موج‌های دریا ساخته شده است.

انرژی برق آبی

آب ذخیره شده در پشت یک سد بلند، انرژی پتانسیل گرانشی زیادی دارد. بهره‌برداری از این انرژی و تبدیل آن به انرژی الکتریکی، یکی از پاک‌ترین روش‌های تولید برق است که به آن انرژی برق آبی گفته می‌شود (شکل ۹).



شکل ۹- انرژی پتانسیل گرانشی آب پشت سد توسط توربین‌ها و مبدل‌ها به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.



شکل ۱۰- انرژی پتانسیل گرانشی آب به انرژی جنبشی توربین تبدیل می‌شود؛ سپس انرژی جنبشی توربین در ژنراتور به انرژی الکتریکی یا همان برق تبدیل می‌شود.

انرژی زمین‌گرمایی

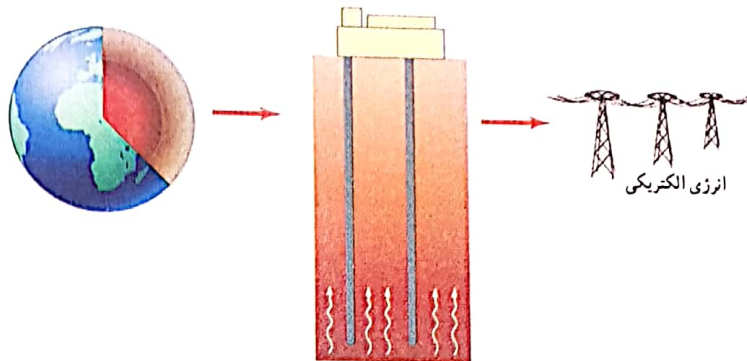
انرژی گرمایی ذخیره شده در زیر سطح زمین را انرژی زمین‌گرمایی می‌نامند. این انرژی حاصل از گرمای سنگ‌های داغ اعماق زمین است که در نواحی آتشفشانی وجود دارند (شکل ۱۱). از نشانه‌های وجود انرژی زمین‌گرمایی می‌توان به چشمه‌های آب گرم و آب‌های داغ در حال فوران (آب فشان) در برخی از نقاط کره زمین اشاره کرد.

آیامی دانید

بزرگ‌ترین نیروگاه برق آبی به سد کارون ۳ مربوط است که شامل ۸ واحد ۲۸۵ مگاواتی (مجموعاً به ظرفیت ۲۲۸۰ مگاوات) برای تولید انرژی الکتریکی است (شکل زیر). این نیروگاه روی رودخانه کارون و در مسیر جاده زیبای اصفهان-بروجن-ایذه - اهواز به دست مهندسان و کارگران ایرانی ساخته شده است. حجم کلی مخزن این سد حدود ۳ میلیارد متر مکعب و مساحت دریاچه آن ۴۸ کیلومتر مربع است.



برای دانلود کام به کام های دروس دیگری Hamkelasir.ir مراجعه کنید.



شکل ۱۱- انرژی زمین گرمایی

انرژی زمین گرمایی افزون بر تولید انرژی الکتریکی، کاربردهای دیگری از قبیل گرمایش ساختمان‌ها، فعالیت‌های صنعتی و ایجاد مراکز گردشگری برای بهره‌مندی از خواص درمانی آب‌های گرم درون زمین دارد. با توجه به قرار گرفتن بخش نسبتاً بزرگی از ایران در یک کمربند آتشفشانی امکان بهره‌برداری از این انرژی در برخی از نواحی ایران وجود دارد. مطالعه و اجرای نخستین نیروگاه زمین گرمایی ایران در استان اردبیل و در دامنه کوه سیلان به اواسط دههٔ هفتاد برمی‌گردد (شکل ۱۲).

سوخت‌های زیستی

اصطلاح سوخت‌های زیستی برای توصیف یک رشته محصولات به کار می‌رود که از طریق فتوسنتز به دست می‌آید. هر سال از طریق فتوسنتز، معادل چندین برابر مصرف سالانهٔ جهانی انرژی، انرژی خورشیدی در برگ‌ها، تنه‌ها و شاخه‌های درختان و گیاهان ذخیره می‌شود؛ بنابراین در میان انواع منابع انرژی تجدیدپذیر، سوخت‌های زیستی از جهت ذخیرهٔ انرژی خورشیدی منحصر به فردند.

سوخت‌های زیستی می‌توانند به شکل‌های جامد، مایع و گاز مورد استفاده قرار گیرند. شکل جامد آن چوب یا زغال است که قدیمی‌ترین شکل انرژی مورد استفاده بشر است. شکل مایع سوخت‌های زیستی را معمولاً از باقیمانده و تفاله‌های نیشکر به دست می‌آورند که از آن می‌توان در خودروها برای حمل و نقل استفاده کرد.

هرگاه پسماند یا باقیماندهٔ محصولات کشاورزی در شرایط بی‌هوازی (نبود هوا) قرار بگیرند، پس از مدتی گازهایی از آنها متصاعد می‌شود (شکل ۱۳). از این گاز، که معمولاً آن را زیست‌گاز می‌نامند، می‌توان برای مصارف مختلف خانگی و صنعتی بهره گرفت.



شکل ۱۳- سوخت‌های زیستی منبع انرژی مناسبی برای مناطق روستایی است.



شکل ۱۲- نیروگاه زمین گرمایی مشکین شهر که با توان تولیدی ۱۰۰ مگاوات نصب شده است.

آیا می‌دانید

برای بهره‌برداری از انرژی زمین گرمایی معمولاً چاهی به عمق ۴ تا ۶ کیلومتر حفر می‌کنند؛ سپس آب با فشار زیاد به داخل چاه پمپ می‌شود و با ترکاندن سنگ‌های اطراف، حفره‌ای با مساحت زیاد به وجود می‌آید. برای دسترسی به این حفره، چاه دیگری ایجاد می‌شود. آب تزریق شده پس از رسیدن تا دمای 200°C یا کمی بیشتر، به شکل آب یا بخار داغ پر فشار از چاه دوم بالا می‌آید و پس از به کار انداختن توربین، دوباره از طریق چاه اول وارد حفره می‌شود و چرخهٔ بسته‌ای به وجود می‌آورد.

