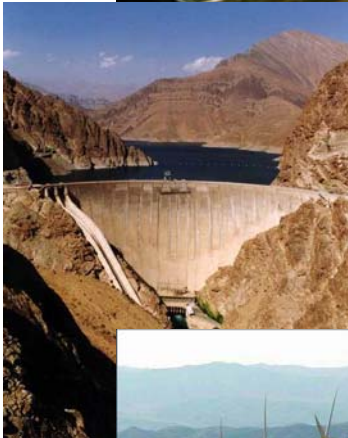


فصل نهم

منابع انرژی



- آیا واقعا منابع انرژی فسیلی روزی تمام می‌شوند؟
- چه تفاوت‌هایی بین نیروگاه‌های با سوخت فسیلی و منابع تجدیدپذیر وجود دارد؟

- در حال حاضر کدام نوع نیروگاه برای کشورمان به صرفه‌تر است؟
- آلودگی‌های زیست محیطی که نیروگاه‌ها تولید می‌کنند چه ضررهایی به محیط زیست وارد می‌کند؟

- سهم ما از انرژی الکتریکی که در نیروگاه تولید می‌شود، چقدر است؟

- نیروگاه‌هایی که با منابع انرژی تجدیدپذیر کار می‌کنند، محیط زیست را آلوده نمی‌کنند؟

- سهم انرژی الکتریکی که نیروگاه‌های بادی و خورشیدی و زمین‌گرایی در کشور تولید می‌کنند چقدر است؟

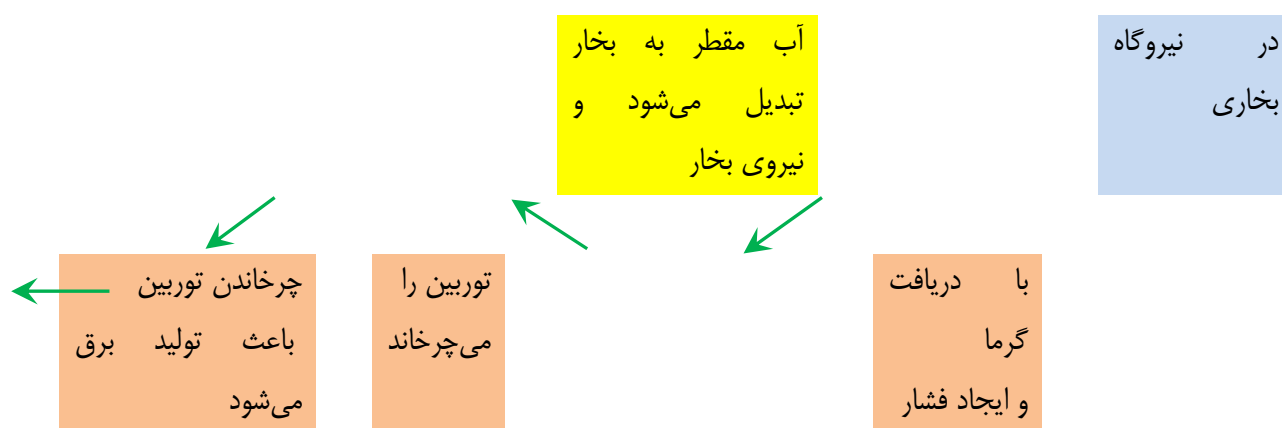
- از منابع انرژی تجدیدپذیر به چه صورت‌هایی می‌توان استفاده کرد؟
- معرفی سیستم کار یک نیروگاه حرارتی

شما چند نیروگاه از نزدیک دیده‌اید؟ وقتی از مسیر کرج به سمت چالوس می‌رویم، سد امیرکبیر باشکوه و عظمتش در جاده جلوه‌گری می‌کند. در همین مسیر نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای سیاه بیشه را می‌بینیم. نیروگاه بادی منجیل را هم از فاصله دور، در مسیر قزوین رشت می‌توان مشاهده کرد. و صدها سلول خورشیدی که بر سر چراغ‌های شهر نصب شده‌است.

تا کنون نیروگاه حرارتی را از نزدیک ندیده‌بودیم. سوال‌های بسیاری در ذهنمان نقش بسته بود و پاسخ آن‌ها را نمی‌دانستیم و انگیزه‌ای شد تا کوله‌بار سفر بر بندیم و به سمت شهر نکا در ساحل دریای خزر برویم و نیروگاه شهید سلیمی نکا را از نزدیک بازدید کنیم.



یکی از بزرگ‌ترین نیروگاه‌های کشور است که تا چند سال پیش ۳۰٪ انرژی الکتریکی کل کشور را تامین می‌کرد. این نیروگاه شامل دو بخش مستقل بخاری و سیکل ترکیبی است. نگران نباشید ما هم این اسم‌های عجیب غریب را از قبل نشیده‌بودیم. اما در این بازدید و به لطف آقای دکتر طالبیان مدیرعامل صبور و دلسوز این نیروگاه، کلی مطالب خوب یادگرفتیم که در اختیار شما می‌گذاریم.

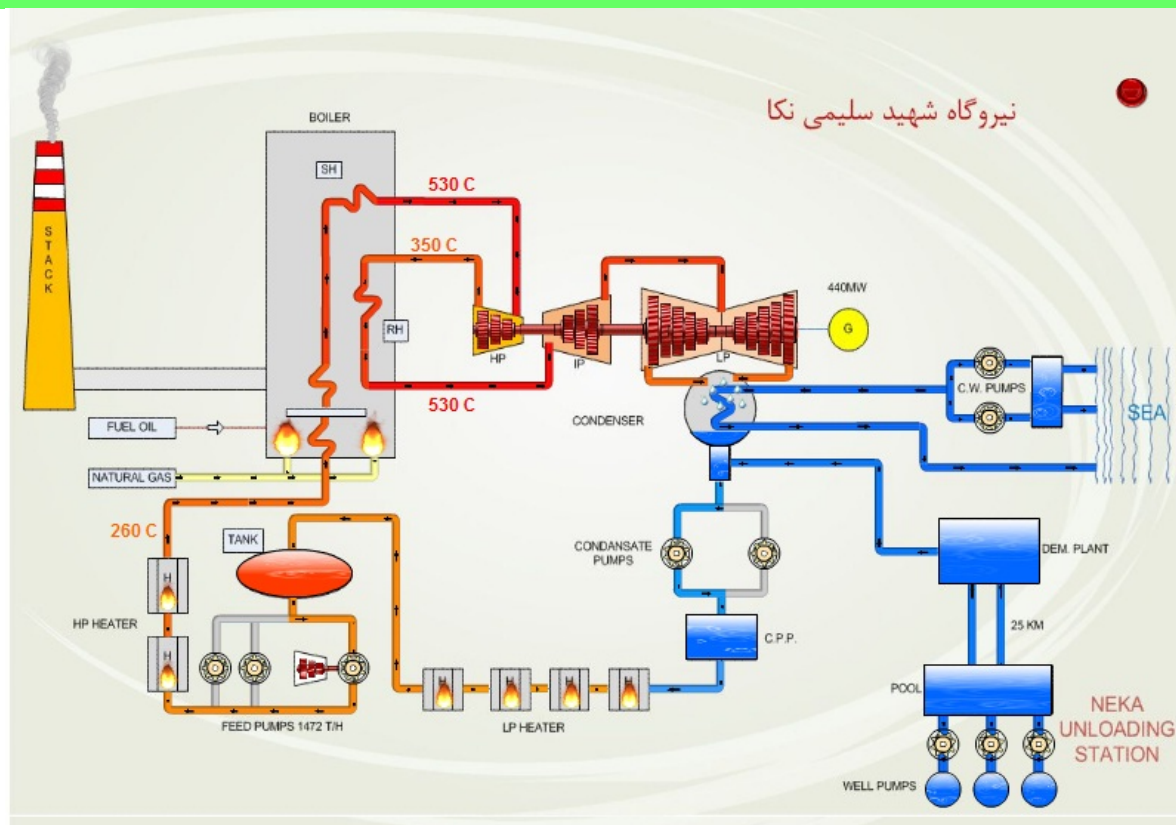


در نیروگاه گازی با مکش هوا توسط کمپروسور، و ورود گاز به محفظه، احتراق صورت می‌گیرد و هوای داغ باعث چرخش توربین می‌شود.
 حال اگر در کنار نیروگاه گازی، بتوان از انرژی گرمایی گاز خروجی، آب را به بخار تبدیل کرد و بخش بخار در کنار آن داشت، به این نیروگاه سیکل ترکیبی می‌گویند.

فعالیت ۱

شکل زیر قسمت‌های مختلف بخش بخار را نشان می‌دهد. با دقت به آن نگاه کنید و با هم‌فکری در گروه به سوال‌های زیر پاسخ دهید:

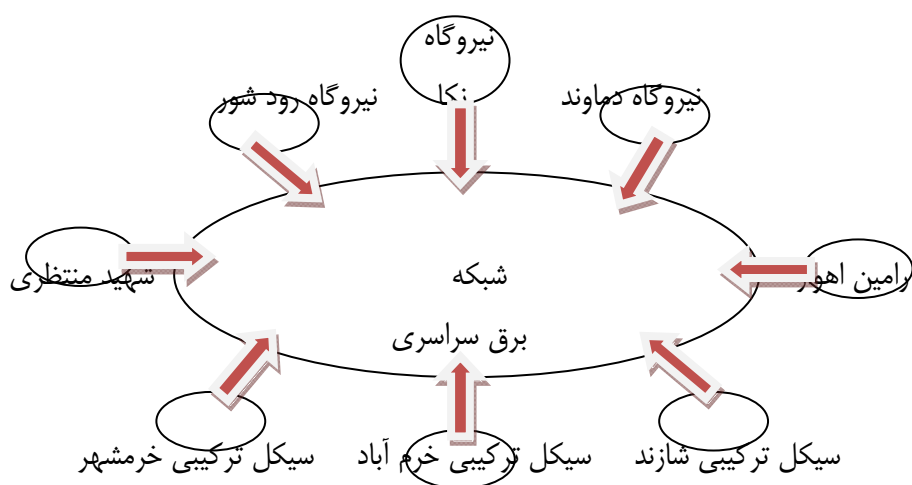
۱. ورودی‌ها در این شکل چه موادی هستند و در کدام قسمت تصویر قرار دارند؟
۲. خروجی‌ها را مانند سوال یک پیدا کنید.
۳. دمای بخار وارد شده به توربین چقدر است؟
۴. با توجه به شکل، چرخه آب و بخار را توضیح دهید.



آب شیرین استخراج شده از سه حلقه چاه که در ۲۵ کیلومتری نیروگاه حفر شده است، تصفیه می‌شود و به صورت مقطر درمی‌آید. توسط پمپ این آب نسبتاً گرم شده، فشرده می‌شود و وارد محفظه مولد بخار می‌شود.

در دیگ بخار، گاز یا مازوت با هوا ترکیب شده و حرارت لازم را برای تولید بخار خشک پرفشار با دمای ۵۳۰ درجه سانتیگراد تامین می‌کند. بخار پرفشار پره‌های توربین را می‌چرخاند و بعد از این که قدرت خود را از دست داد، توسط آب دریا دوباره به صورت آب در می‌آید و به این صورت دوباره پمپاژ می‌شود و دوره دیگری را طی می‌کند و این چرخه ادامه پیدا می‌کند.

چرخش پره‌های توربین هم باعث تولید برق می‌شود. برق تولید شده توسط خطوط انتقال به شبکه برق سراسری وصل می‌شود.



تمام نیروگاه‌های کشور برق تولیدی خود را وارد شبکه می‌کنند.

تحقیق کنید چرا؟

فعالیت ۲

در نیروگاه بخاری، تبدیل انرژی‌های مختلفی صورت می‌گیرد. این تبدیل‌ها و قسمت‌هایی که در تبدیل رخ می‌دهد در جدول زیر آمده است. عبارت‌های سمت راست را به عبارت‌های مناسب سمت چپ وصل کنید:

سوخت گاز و تولید بخار	تبدیل انرژی مکانیکی به الکتریکی
ورود بخار خشک پرفشار به محفظه توربین	تبدیل انرژی شیمیایی به گرمایی
چرخش موتور توربین و راه‌اندازی ژنراتور	تبدیل انرژی گرمایی به مکانیکی

بیشتر بدانید



در جریان جنگ تحمیلی، بخشی از نیروگاه نکا مورد اصابت موشک قرار گرفت و تخریب شد و خسارات زیادی را تحمیل کرد.

همین‌طور در راستای تحریم‌هایی که به کشور عزیزمان در طول این سال‌ها تحمیل شده‌است، متخصصین متعهد و غیورمان با مهندسی معکوس قطعات مورد نیاز را ساخته‌اند و مانع از این شده‌اند که این نیروگاه از شبکه سراسری خارج شود.

مهندسی معکوس یعنی این‌که قطعه ساخته شده را در مقابل خود بگذارید و برعکس مراحل که ساخته شده را طی کنید تا با مراحل طراحی و تولید این قطعه آشنا شوید.



آزمایش کنید

برای این‌که قدرت نیروی بخار را ببینید، یکی از آزمایش‌های زیر را انجام دهید.

از یک کتری سوت‌دار استفاده کنید. آن را پر از آب کنید و روی گاز بگذارید تا بجوشد.

یک فرفره با طلق بسازید. هنگامی‌که کتری شروع به سوت زدن کرد، بخار آب پرفشار از روزنه سوت خارج می‌شود. پره‌های فرفره را در مسیر خروج بخار قرار دهید.

۱- برای اینکه سرعت چرخش فرفره را زیاد کنید، چه راهی پیشنهاد می‌دهید؟

۲- استفاده از کتری سوت‌دار چه مزیتی دارد؟

وسایل لازم برای انجام این آزمایش عبارتند از:

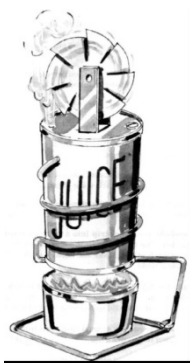
یک قوطی فلزی آب میوه

یک صفحه گرد فلزی که به شکل توربین برش خورده است. می‌توانید از صفحه آلومینیومی ضخیم استفاده کنید.

پایه فلزی و یک میخ

چراغ الکلی

مقداری آب که نسبتاً جوش که داخل قوطی می‌ریزید



در این آزمایش انتظار داریم شما با مهندسی معکوس و تنها با دیدن تصویر این آزمایش بتوانید این وسیله را بسازید و با آن آزمایش را انجام دهید.

آزمایش تفنگ بخار

وسایل مورد نیاز: ماشین اسباب بازی، لوله آزمایش، چوب پنبه، چراغ الکلی

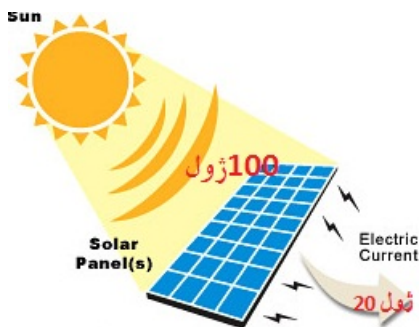


روش آزمایش :

- ۱- مطابق شکل در لوله آزمایش مقداری آب بریزید و یک چوب پنبه روی آن بگذارید .
 - ۲- لوله آزمایش را روی وسیله ای که شبیه یک ماشین اسباب بازی است، سوار کنید و زیر آن یک چراغ الکلی یا شمع قرار دهید .
 - ۳- چراغ را روشن کنید و صبر کنید آب به جوش آید .
- چه اتفاق می افتد؟
- سعی کنید متغیرهای این آزمایش را بدست آورید و با بحث و گفتگو در گروه، پیرامون تغییر مناسب آن‌ها به ساخت یک تفنگ خوب دست پیدا کنید.

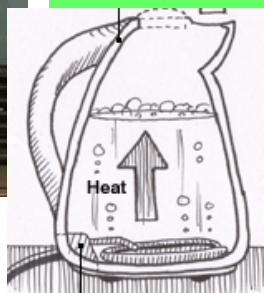
نسبت انرژی مفیدی که مصرف می کنیم به کل انرژی دریافتی را بازده می گوئیم.

$$\text{بازده} = \frac{\text{انرژی مفید}}{\text{انرژی کل}}$$



همان طور که در کتاب علوم خواندید در صفحه‌های خورشیدی تنها ۲۰ قسمت از ۱۰۰ قسمت انرژی خورشیدی دریافتی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود. بنابراین بازده این صفحه‌ها در تولید انرژی ۲۰٪ است.

در آبرگرمکن‌های خورشیدی این بازدهی بیشتر است. با توجه به تصویر بازده آبرگرمکن خورشیدی را بیان کنید.



فکر می کنید برای جوش آوردن آب درون کتری که روی شعله گاز است، چقدر انرژی لازم است؟

اگر از کتری برقی استفاده کنیم چطور؟

انرژی شیمیایی گاز در هر ثانیه ۴۰۰۰ ژول است و بازده آن ۳۰٪ است. با فرض همین مقدار انرژی برای کتری برقی و بازدهی ۷۰٪. صرفه با کدام است؟

با توجه به شرایط کشورمان و اطلاعاتی که در جدول فعالیت ۳ آمده است، بهتر است از کتری گازی استفاده کنیم یا برقی؟

یک لامپ رشته‌ای که بالای سرمان روشن می‌کنیم، توان مصرفی آن ۱۰۰ یا ۲۰۰ وات است. توان مصرفی ۱۰۰ وات یعنی در هر ثانیه، ۱۰۰ ژول انرژی الکتریکی مصرف می‌کند.

وقتی توان اسمی نیروگاه ۶۰۰۰۰۰۰۰۰ وات است، یعنی در هر ثانیه قادر است $\frac{6000000000}{100}$ ، شش میلیون لامپ ۱۰۰ وات را روشن کند. البته انرژی تولیدی نیروگاه تا به مصرف کننده برسد، اتلاف زیادی دارد. به مثال زیر توجه کنید:

در هر مرحله انتقال انرژی، درصدی که تلف می‌شود، مشخص شده است:

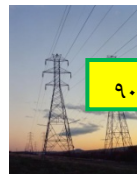
فرض کنید توان تولیدی در نیروگاه، ۱۰۰۰ وات باشد، چه سهمی از آن به صورت انرژی نورانی لامپ ظاهر می‌شود؟



۱۰۰۰ وات



۸۲۰ وات



۵۷۴ وات



۵۷/۴ وات

یعنی برای روشن کردن یک لامپ ۱۰۰ وات، فقط ۰/۰۵ توان تولیدی نیروگاه، مصرف می‌شود.

تحقیق کنید:

- ۱- اگر از لامپ کم مصرف استفاده شود، چند درصد از این انرژی تلف می‌شود؟
- ۲- با توجه به اختلاف این انرژی اتلاف شده، چرا در دنیا خیلی به استفاده از این لامپ توجه نمی‌شود؟

فعالیت ۳

با توجه به جدول زیر،

- ۱- فکر می‌کنید کدام نیروگاه به صرفه‌تر است؟
- ۲- تحقیق کنید چند تا از این نوع نیروگاه در کشور داریم؟
- ۳- فکر می‌کنی علت اینکه تمام نیروگاه‌ها از این نوع (که به صرفه‌تر است) ساخته نشده، چیست؟

نیروگاه	بازده	مدت زمان	هزینه سرمایه‌گذاری	هزینه نگهداری و	درجه تلفات	حداکثر
---------	-------	----------	--------------------	-----------------	------------	--------

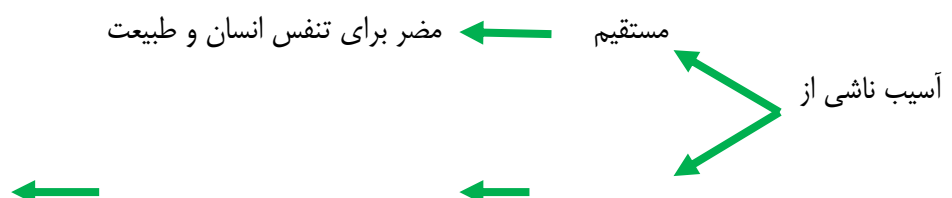
تولیدی (مگاوات)	تعمیرات قطعات	تاسیسات در هر ۱۰۰۰ وات	نصب			
۶۰۰	تقریبا تلفات ندارد	قابل قبول است	۸۰۰ دلار	۴ سال	۳۵ - ۴۰ %	بخار
۱۵۰	بسیار بالاست	فناوری درجه حرارت بالا بسیار گران است	۲۵۰ دلار	۶ ماه	۳۳ - ۲۹ %	گاز
بستگی دارد سد دز: ۳۶۰	تقریبا تلفات ندارد	هر ۳۰ سال تعمیرات لازم دارد	۱۰۰۰ دلار	۱۰ سال	۱۰۰ %	برق آبی
	در بخش گاز بسیار بالاست	در حد بخار در حد گاز	۸۰۰ دلار	۴ سال	۴۷ %	سیکل ترکیبی
						هسته‌ای*
						بادی*
						زمین گرمایی*

درباره موارد ستاره دار جدول تحقیق کنید.



از سوختن گاز یا مازوت، نفت (که پسماند تولید بنزین) است، آب یا هوا در نیروگاه گرم می‌شود. محصول این سوختن، گازی سمی است که وارد هوا می‌شود و تنفس آن برای انسان و طبیعت مضر است.

در نیروگاه نکا دودکش‌هایی به ارتفاع ۱۳۶ متر ساخته شده تا این دود سمی داغ را که دمای آن به حدود ۱۵۰ درجه سانتیگراد می‌رسد از ارتفاع بالاتری وارد هوا کند. گرچه از فیلتر هوا در سر این دودکش‌ها استفاده می‌شود و تمهیدات دیگری برای کاهش این آلاینده‌ها بکار می‌رود، با این حال از دو طریق آسیب جدی به محیط زیست وارد می‌شود:



افزایش دمای هوای کره زمین (اثر گلخانه‌ای) تشکیل لایه‌ای ضخیم از تراکم گازها در جو غیر مستقیم

تخمین بزنید طول این دودکش‌ها معادل برج چند طبقه است؟

ارائه دهید:

این بار هم اولویت با کسانی است که زودتر داوطلب شوند. اما حواستان باشد بخشی از یادگیری زمان عمیق می‌شود که آن را برای دیگران شرح دهیم. بنابراین بهتر است که در این بخش

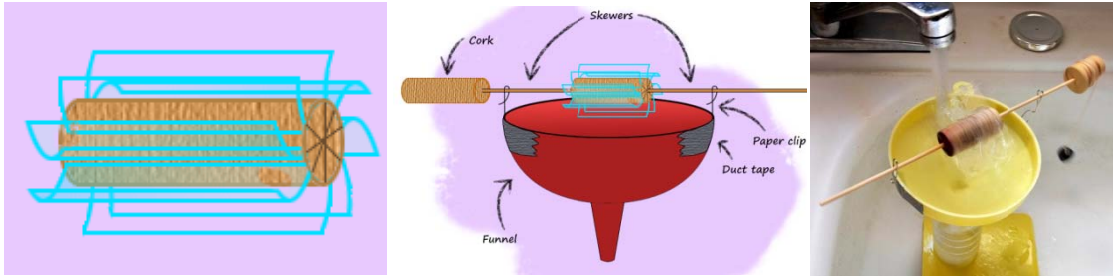


درس همه گروه‌ها شرکت کنند.

پروژه انجام دهید:

در انواع نیروگاه‌های بخاری، گازی، آبی، هسته‌ای و بادی، چرخش توربین باعث چرخش محور آن و تولید الکتریسیته می‌گردد. در نیروگاه بخاری و گازی، بخار و گاز داغ پرفشار باعث چرخش می‌شوند. ولی در نیروگاه آبی (سد) آب باعث چرخش توربین می‌گردد. اگر بتوانیم به طریقی کم هزینه و بدون آسیب جدی به محیط زیست، آب را در ارتفاعی ذخیره کنیم، چرخش توربین به وسیله آب به صرفه‌تر و سالم‌تر از چرخش به وسیله بخار و گاز داغ فشرده است.

با انجام پروژه زیر، روشی را طراحی کنید که این چرخش را دائمی کند:



در پایان از نمونه های مختلفی که ساخته اید در کلاس نمایشگاهی ترتیب دهید.



بازدید کنید

با مشارکت همه دانش آموزان کلاس درباره نیروگاه های شهر و استانی که در آن زندگی می کنید، تحقیق کنید.

امکان بازدید دانش آموزی در کدام نیروگاه وجود دارد؟

با راهنمایی معلم، نامه ای به مدیر بنویسید و از ایشان درخواست کنید تا ترتیب بازدید شما را فراهم سازد.

با آگاهی یافتن از مراحل تولید برق در کشورمان، برای صرفه جویی در مصرف گاز و نفت و جلوگیری از آلودگی محیط زیست راه های مختلفی پیش راه است:

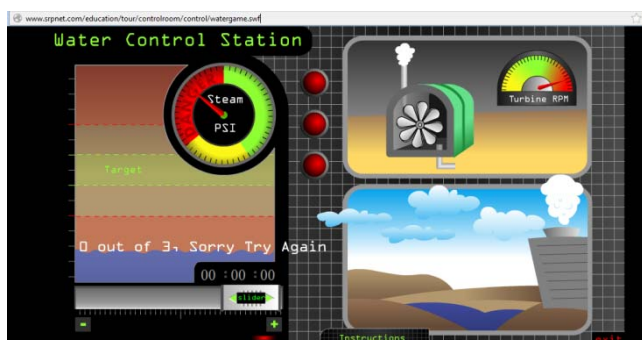
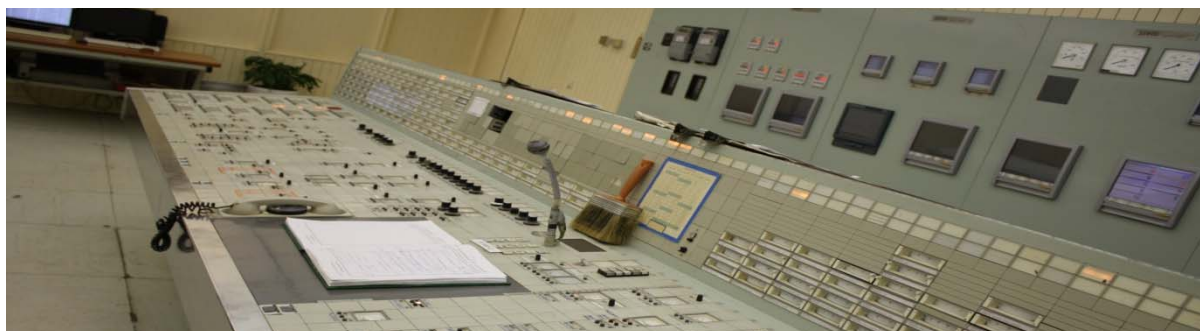
- ۱- تاسیس نیروگاه های بادی، خورشیدی، زمین گرمایی و ... به جای نیروگاه های با سوخت فسیلی
- ۲- تلاش در جهت بهبود وضعیت نیروگاه های با سوخت فسیلی
- ۳- استفاده از فناوری منابع انرژی تجدیدپذیر در مصارف روزانه زندگی
- ۴- جلوگیری از اسراف در زندگی روزانه

با توجه به اینکه بخش قابل توجهی از انرژی برق در مسیر نیروگاه تا مصرف کننده به هدر می رود، و بازدهی پایین نیروگاه های تجدیدپذیر در مقایسه با نیروگاه های با سوخت فسیلی، به صرفه تر است تا در محیط های مسکونی با انرژی های تجدیدپذیر و کاربردهای آن بیشتر آشنا شویم.

شاید از ۴ مورد بالا مورد ۴ بیش تر به شما دانش آموزان ارتباط پیدا می کند. مثلاً می توان با دقت و برنامه ریزی در زندگی روزانه برای مصرف انرژی اهمیت بیشتری قائل باشیم. مثلاً برای درست کردن چای نیاز به ۳ لیوان آب جوش داریم ولی داخل کتری برقی ۲ لیتر آب می ریزیم.

پروژه انجام دهید:

با کمک خانواده، مصرف رایج انرژی هفتگی برق را تخمین بزنید. و محاسبه کنید در صورت استفاده دقیق و بدون اسراف انرژی در سال چقدر صرفه جویی کرده‌اید!



بازی کنید:

در هر نیروگاهی بخش مهمی به نام اتاق فرمان وجود دارد که وظیفه کنترل قسمت های مختلف نیروگاه را به عهده دارد. با این بازی سرعتی می توانید این حساسیت را بهتر درک کنید.

در مرکز رایانه مدرسه، وارد این سایت شوید و با کنترل کردن آب ورودی، نیروگاه بخار را از خطر نجات دهید.

آدرس:

<http://www.srpnet.com/education/tour/controlroom/control/watergame.swf>