

جزوه ی آموزشی

# آشنایی با انرژی های نوین

**سحر جمالی**

مدرس دوره ی آموزشی انرژی های نوین  
دبیر علمی قطب استانی انرژی های نوین بوشهر - پژوهشسرای فرهنگ شهرستان تنگستان  
ایمیل: [j.sahar19568@gmail.com](mailto:j.sahar19568@gmail.com)

اردیبهشت ۱۴۰۳

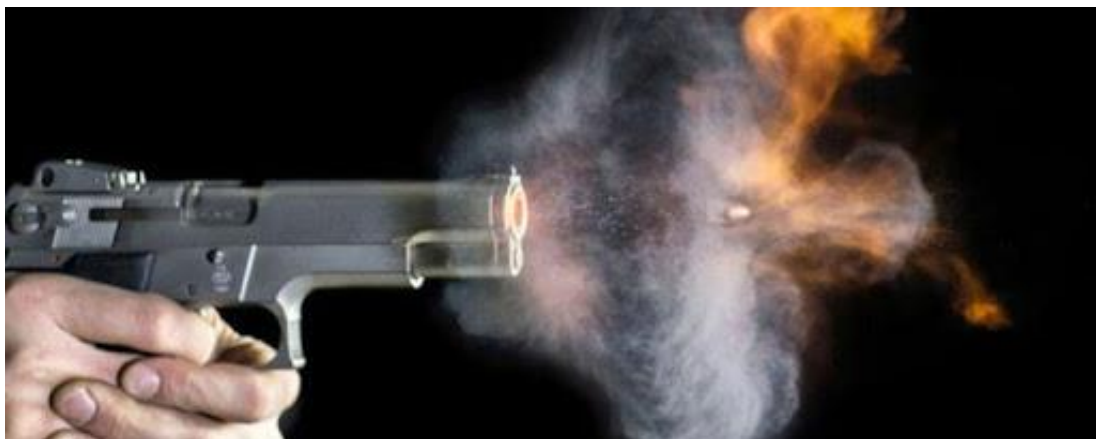
# طبیعت از چه چیزی ساخته شده است؟

**ماده:** قابل دیدن است، جرم دارد، فضا را اشغال می کند.

## مفهوم انرژی

➤ انرژی، ماده را قادر به انجام کار می کند.

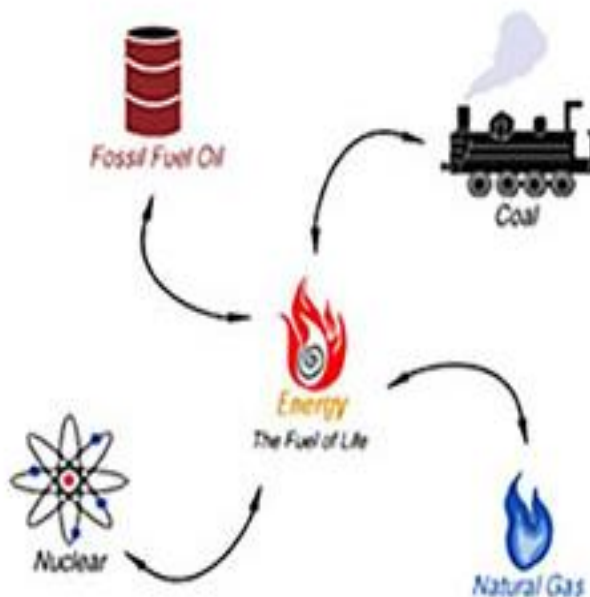
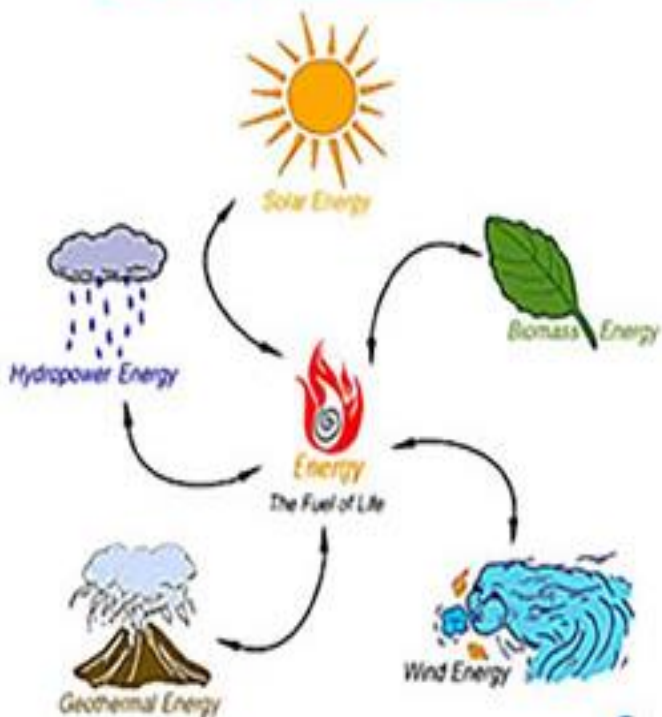
➤ انرژی به شکل های مختلفی وجود دارد. حرکتی، گرمایی، نورانی، صوتی، شیمیایی و...



# منابع انرژی

## تجدید پذیر

## تجدید ناپذیر



# منابع انرژی

منابع انرژی از نظر تولید به دو دسته تقسیم می شوند:

- انرژی های تجدید ناپذیر
- انرژی های تجدید پذیر

تا سال ۱۸۰۰ میلادی منبع اصلی انرژی از زیست توده گیاهان بوده است اما از سال ۱۹۰۰ سوخت های فسیلی منبع اصلی انرژی شدند.

## منابع انرژی تجدید ناپذیر شامل:

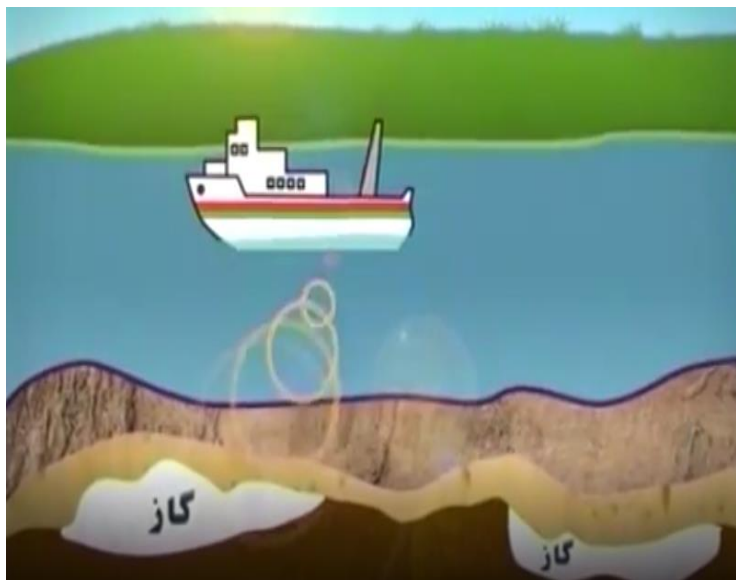
سوخت های فسیلی مانند نفت، گاز، زغال سنگ و انرژی هسته ای

این منابع محدود به ذخایری است که می توان از زمین استخراج کرد و تا ۵۰ الی ۱۰۰ سال آینده به پایان می رسد.



# سوخت های فسیلی چگونه بوجود آمده اند؟

- سوخت های فسیلی از بقایای گیاهان و حیوانات چند میلیون سال پیش بوجود آمده اند و به همین دلیل به آنها سوخت های فسیلی می گوئیم.

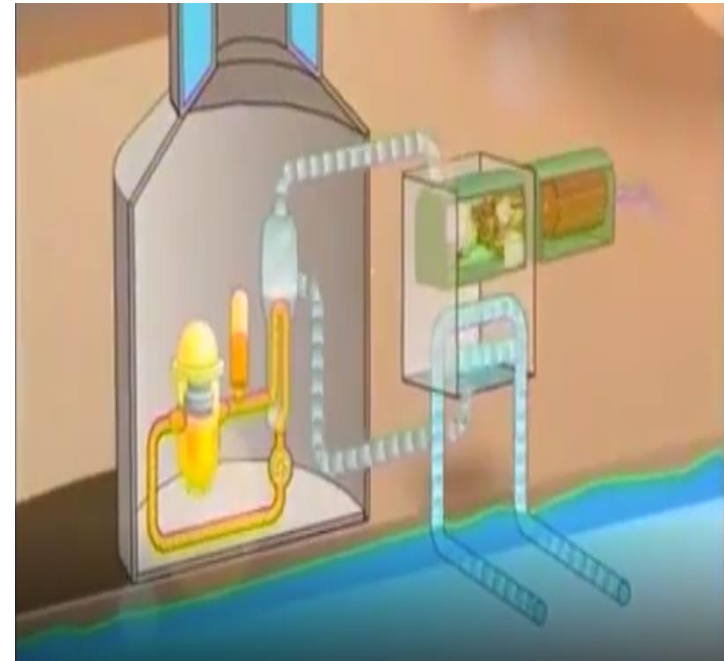
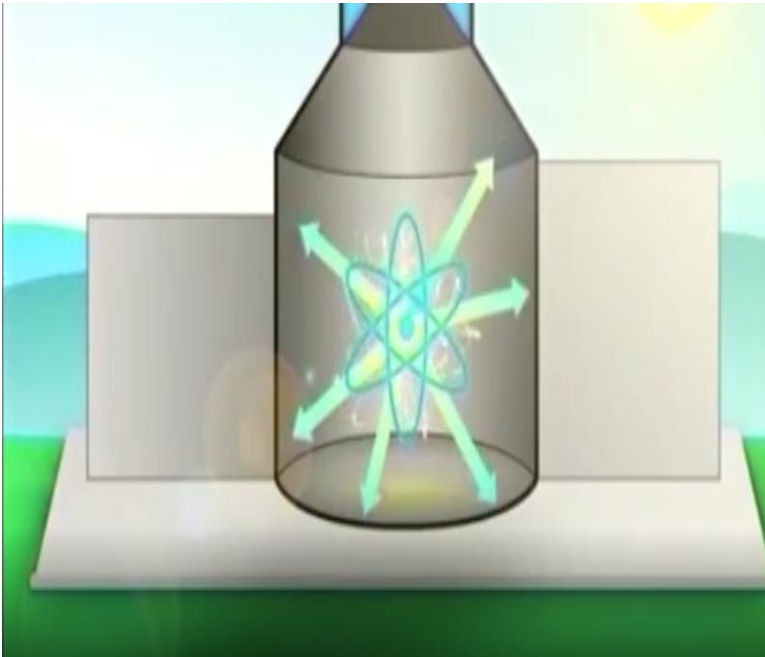


- یکی از روش های یافتن نفت و گاز لرزه نگاری است.

- زغال سنگ از بقایای درختان و بوته ها و بقیه گیاهان زنده بوجود می آید و در حقیقت زغال سنگ چوب فشرده ای است که سنگ شده است.

# سوخت های هسته ای

- انرژی هسته ای از اورانیوم که یک منبع انرژی غیر قابل تجدید است برای تولید گرما و برق بدست می آید.
- اورانیوم موجود در طبیعت قابلیت شکافت هسته ای و تولید انرژی را ندارد به همین دلیل با غنی سازی اورانیوم از آن انرژی تولید می کنند.



- اورانیوم میلیاردها سال پیش هنگام تشکیل ستارگان ایجاد شده و در سراسر پوسته زمین یافت می شود. اما استخراج و تبدیل آن به سوخت نیروگاه هسته ای دشوار و گران است.



### • **فواید انرژی هسته ای**

- حجم کم ولی انرژی بالایی تولید می کند.
- آلاینده هایی مانند کربن دی اکسید و دی اکسید گوگرد ندارد.
- هر کیلوگرم اورانیوم معادل ۳۰۰۰ تن زغال سنگ انرژی تولید می کند.

### • **معایب انرژی هسته ای**

- از معایب تولید انرژی هسته ای تولید پسماندهای هسته ای است که اگر در طبیعت منتشر شود آسیب های جبران ناپذیری به جا می گذارد.
- (آخرین حادثه انفجار نیروگاه توکایمورا در سال ۱۹۹۹ در ژاپن بود زمانی که کارگران مشغول مخلوط کردن اورانیوم مایع بودند)



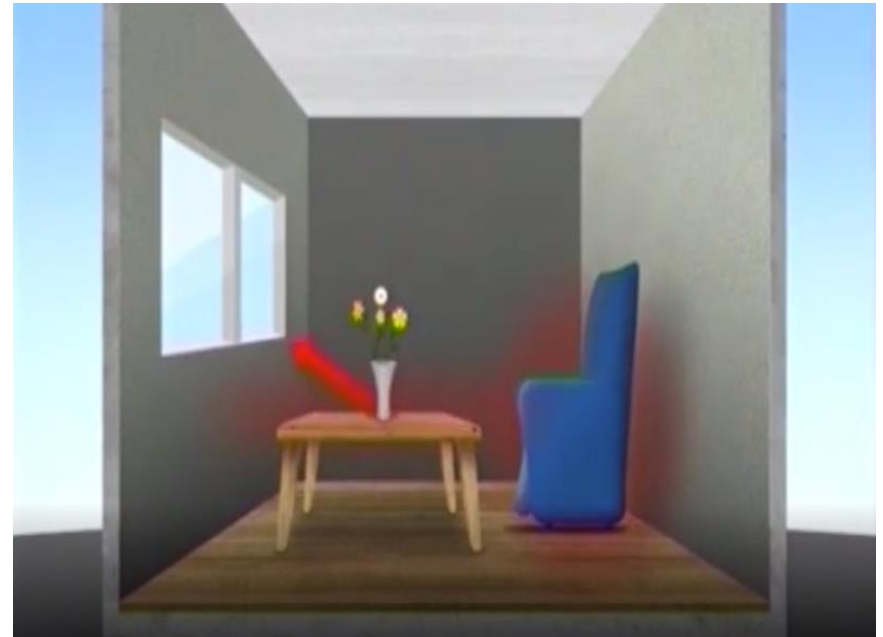
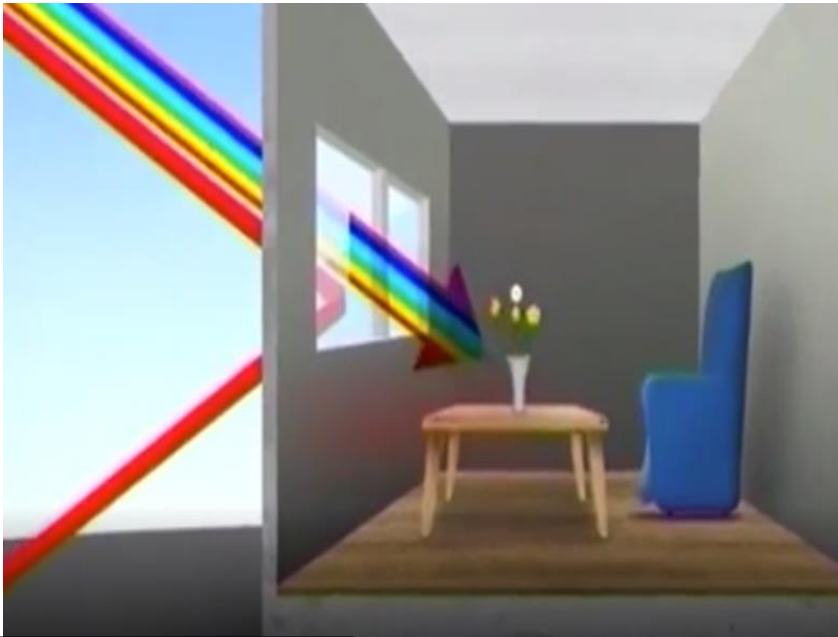
# یکی از معایب استفاده از سوخت های فسیلی آلودگی هواست.

- آلودگی هوا موجب گرمایش زمین شده است.

امواج مادون قرمز (فروسرخ) نور خورشید از شیشه و بعضی از گازها به سختی عبور می کند.

## • اثر گلخانه ای

نور خورشید به زمین می تابد و زمین را گرم می کند این گرما امواج مادون قرمز تولید می کند که این امواج به دلیل وجود گازهای گلخانه ای قادر به خروج از جو زمین نیستند و به این دلیل زمین با افزایش آلودگی هوا گرم تر می شود.



- با توجه به معایب سوخت های فسیلی و انرژی هسته ای انسان ها به فکر تولید انرژی از منبعی پاک و جبران پذیر هستند.



## پنج دسته منابع انرژی تجدیدپذیر :

- انرژی خورشیدی از منبع خورشید
- انرژی زمین گرمایی از گرمای داخلی زمین
- انرژی باد
- زیست توده از پسماند گیاهان و جانوران
- برق آبی از آب جاری

### انرژی ها نو

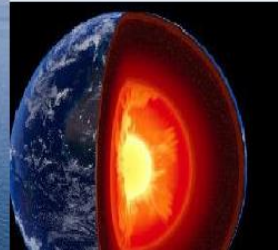
✓ انرژی خورشید

✓ انرژی باد

✓ انرژی آب

✓ انرژی زمین گرمایی

✓ انرژی زیست توده

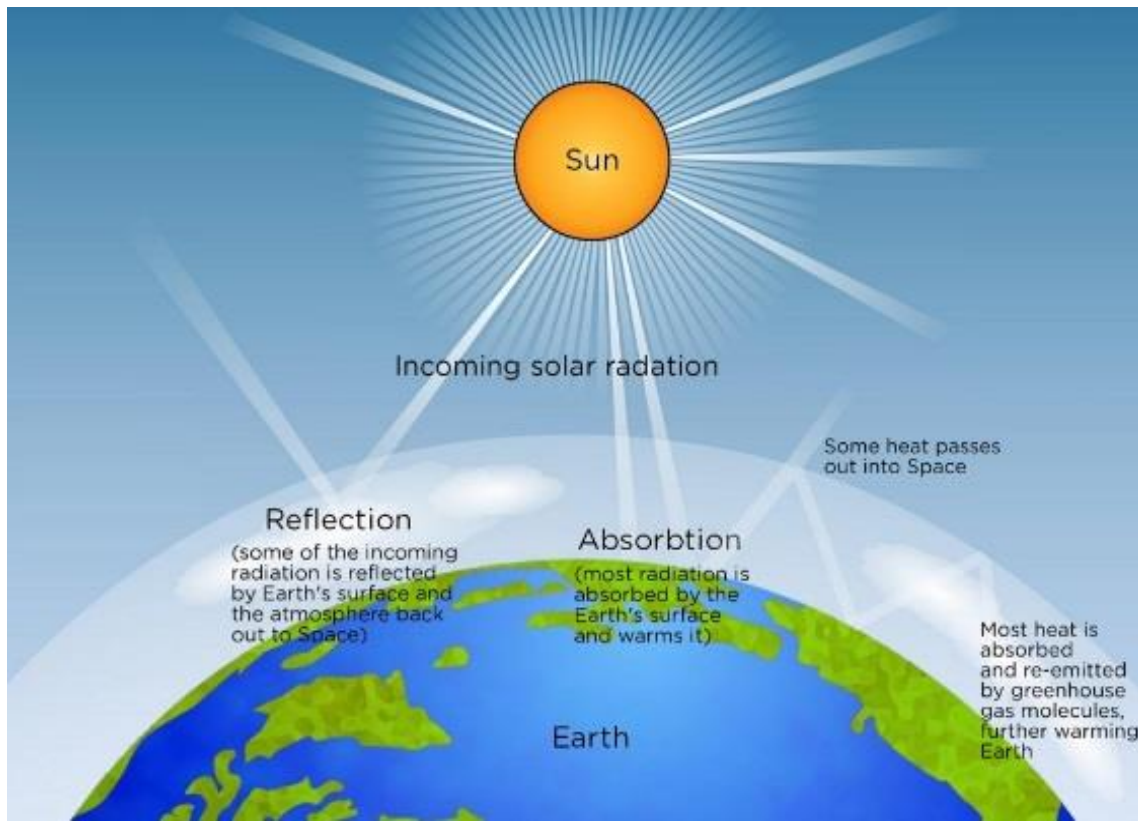


به این منابع انرژی تجدیدپذیر می گویند زیرا دوباره به طور طبیعی جایگزین می شوند.

خورشید توده ای گازی با جرمی ۳۳۰ هزار برابر کره زمین و دمای هسته ی آن به ۲۷ میلیون درجه ی  
فارنهایت می رسد.

۶۰ هزار برابر زمانی که در فر پیتزا می پزید (:





**نور خورشید رسیده به کره زمین:**

**۲۹ درصد به فضا بازتاب می شود.**

**۴۷ درصد توسط اتمسفر جذب می شود.**

**۱ درصد باعث وزش باد می شود.**

**۲۳ درصد صرف بخار کردن آب می شود.**

**۰.۰۱ درصد در فتوسنتز استفاده می شود.**

# تقریباً تمامی منابع انرژی روی زمین بوسیله خورشید می آیند.

به جز

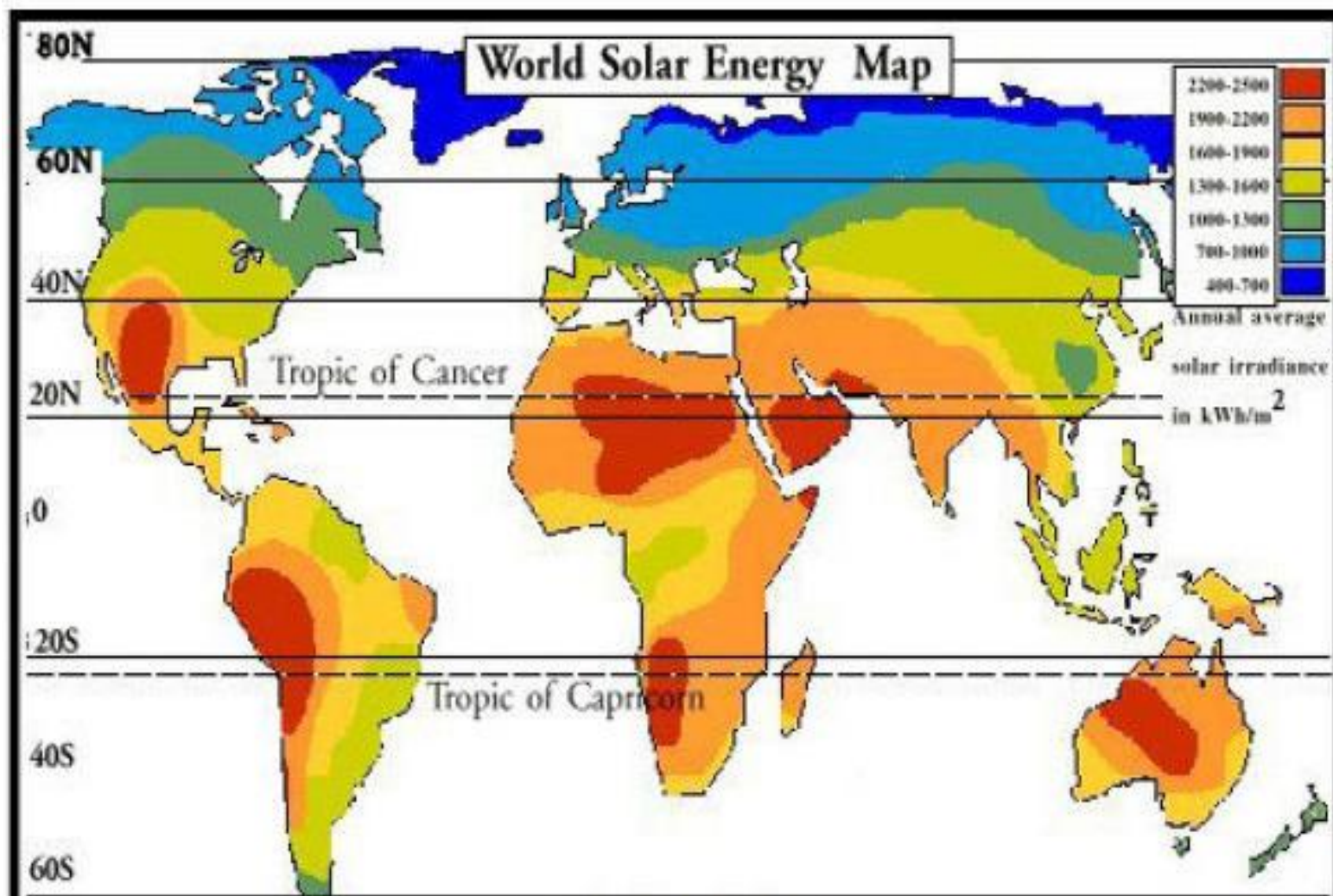
انرژی اتمی

انرژی زمین گرمایی

انرژی جذر و مد

	۵%	زیست توده تجدید پذیر	گرما، برق، حمل و نقل
	۲٫۵%	نیروگاه آبی تجدید پذیر	برق
	۲٫۷%	باد تجدید پذیر	برق
	۱٫۰%	خورشید تجدید پذیر	گرما، برق
	۰٫۲%	گرمایش زمین تجدید پذیر	گرما، برق

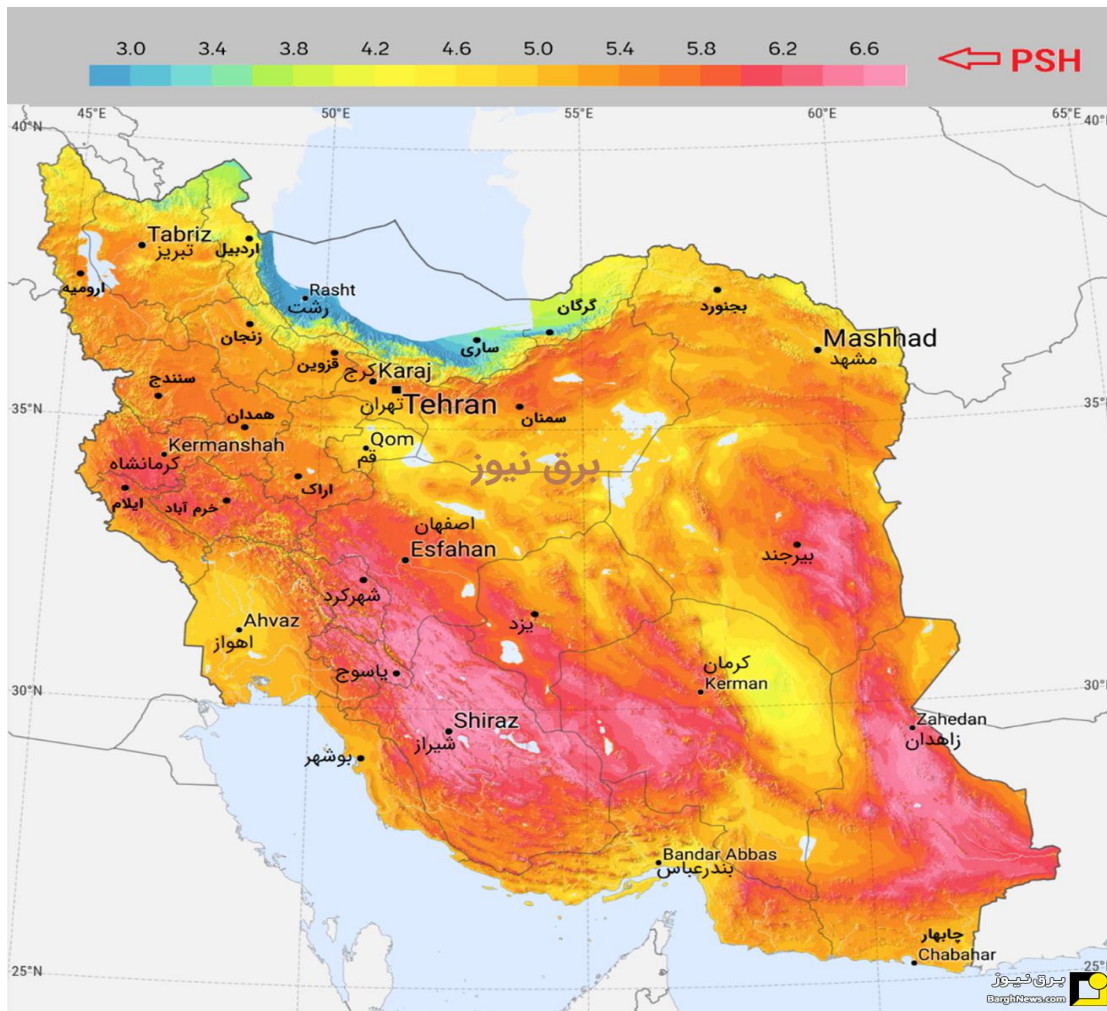
	۳۶٫۷%	نفت تجدید ناپذیر	حمل و نقل، صنعت، برق
	۳۲٫۰%	گاز طبیعی تجدید ناپذیر	گرما، صنعت، برق، حمل و نقل
	۱۱٫۳%	زغال سنگ تجدید ناپذیر	برق، صنعت
	۸٫۴%	هسته‌ای تجدید ناپذیر	برق



**میزان تابش انرژی خورشیدی در نقاط مختلف جهان**

# ایران با داشتن ۳۰۰ روز آفتابی در سال جزو بهترین کشورهای دنیا در زمینه پتانسیل انرژی خورشیدی

است.



## اطلس میانگین تولید سالانه انرژی خورشیدی در ایران





## کشورهای برتر جهان در زمینه تولید انرژی خورشیدی

مطالعات در زمینه انرژی های خورشیدی در ایران حدود ۳۵ سال قبل آغاز شد.



در سال های اخیر با طرح خرید تضمینی برق از نیروگاه های خورشیدی، ظرفیت تولیدی این نیروگاه تا سال ۱۴۰۰ به ۴۵۵ مگاوات رسیده است. (سهم ۵۰ درصدی در تولید انرژی های تجدیدپذیر در ایران)



**موارد مهم در احداث نیروگاه های خورشیدی:**

**ارتفاع از سطح دریا**

**تمیز بودن هوا**

**جریان هوای مناسب (وزیدن نسیم)**

**نزدیک بودن به پست شبکه برق**

**استفاده از انرژی حرارتی خورشیدی به صورت نیروگاهی و غیرنیروگاهی برای استفاده وسیع در آینده**

**مورد توجه ویژه قرار گرفته اند.**



# ۳۰ نیروگاه خورشیدی با ظرفیت ۱۰ مگاوات در ایران در حال بهره برداری می باشد.



نیروگاه خورشیدی جرقویه اصفهان



نیروگاه خورشیدی دامغان سمنان



نیروگاه خورشیدی غدیر قم



نیروگاه خورشیدی لامرد فارس



نیروگاه خورشیدی آباده فارس



نیروگاه خورشیدی خوسف خراسان جنوبی

**بزرگترین نیروگاه خورشیدی ۲ مگاواتی استان بوشهر در روستای دشت پلنگ شهرستان دشتی قرار دارد.**

**این نیروگاه خورشیدی برای استفاده ۱۲۳۵ خانوار سالانه ۳۷۰۰ مگاوات ساعت برق تولید می‌کند.**

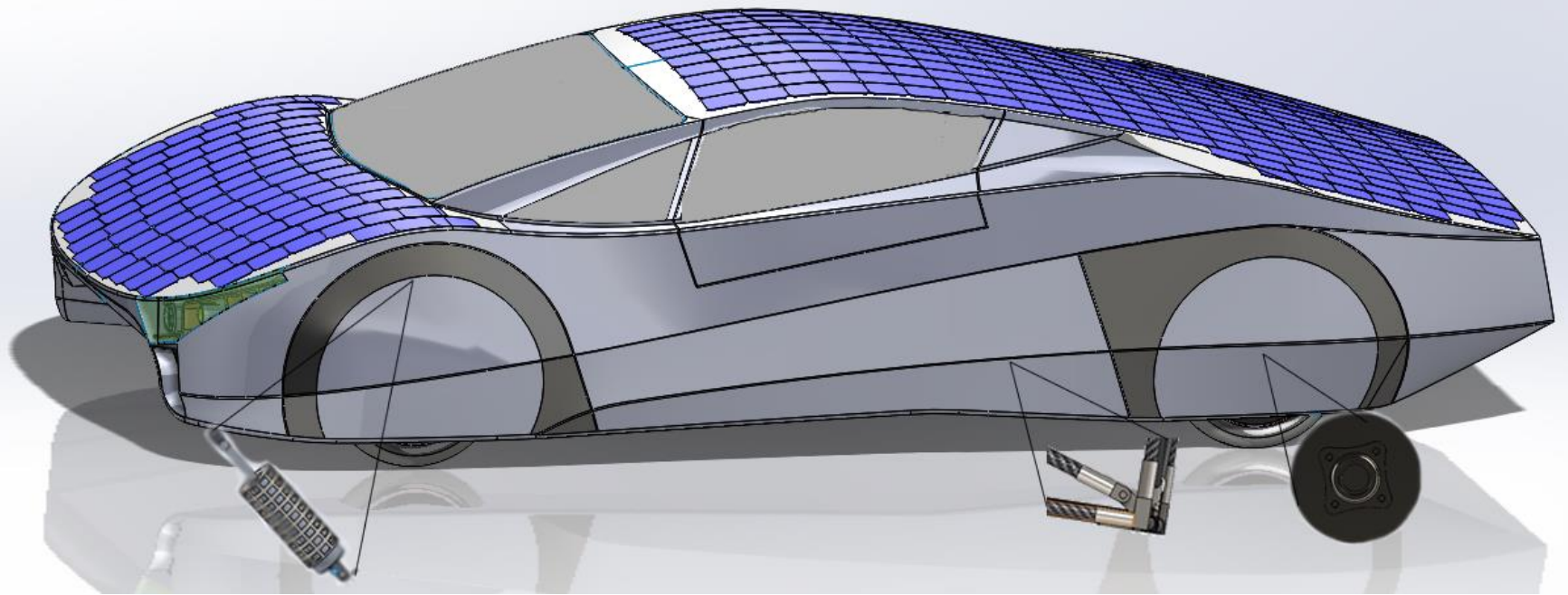


# استفاده از انرژی خورشیدی:

## (۱) استفاده از پنل های خورشیدی



# ساخت خودروی خورشیدی (آبی / خاکی)



# ماشین خورشیدی در ایران



غزال ۲-۱۳۹۰



غزال ۱-۱۳۸۴



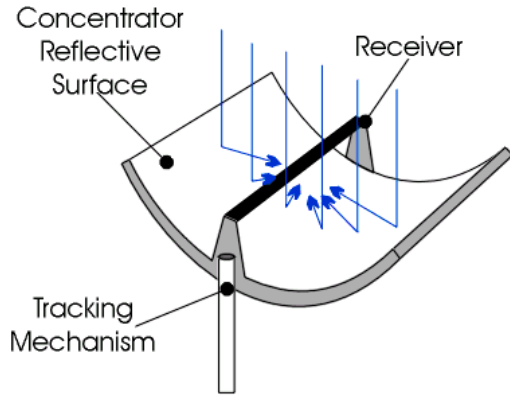
هاوین-۱۳۹۰



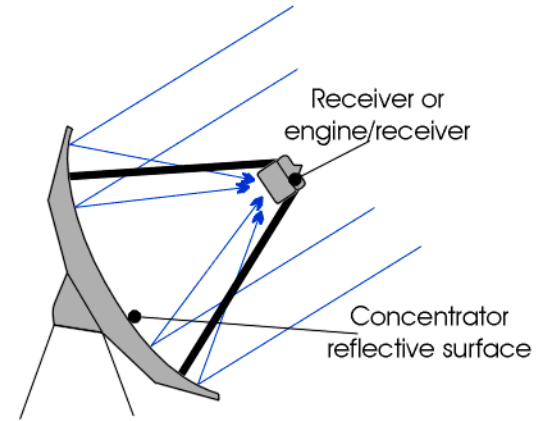
غزال ۳-۱۳۹۵



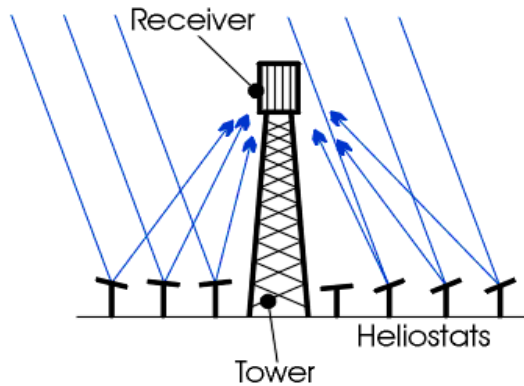
## استفاده از انرژی خورشیدی: (۲) استفاده از انرژی حرارتی خورشیدی به صورت نیروگاهی



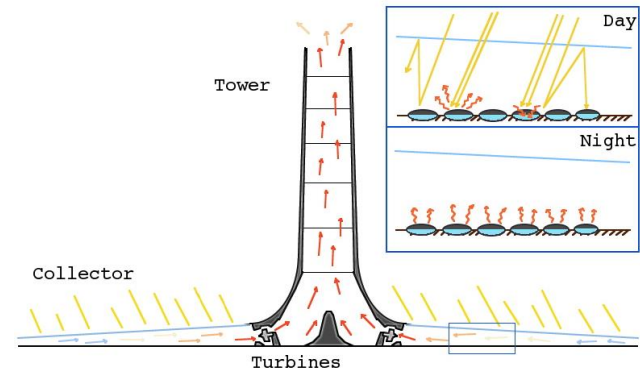
نیروگاه سهموی خطی خورشیدی



نیروگاه بشقابک سهموی خورشیدی



نیروگاه دریافت کننده مرکزی خورشیدی



نیروگاه دودکش خورشیدی

## استفاده از انرژی خورشیدی: (۳) استفاده از انرژی حرارتی خورشیدی به صورت غیر نیروگاهی

➤ آبگرمکن های خورشیدی

➤ گرمایش و سرمایش ساختمان

➤ آب شیرین کن خورشیدی

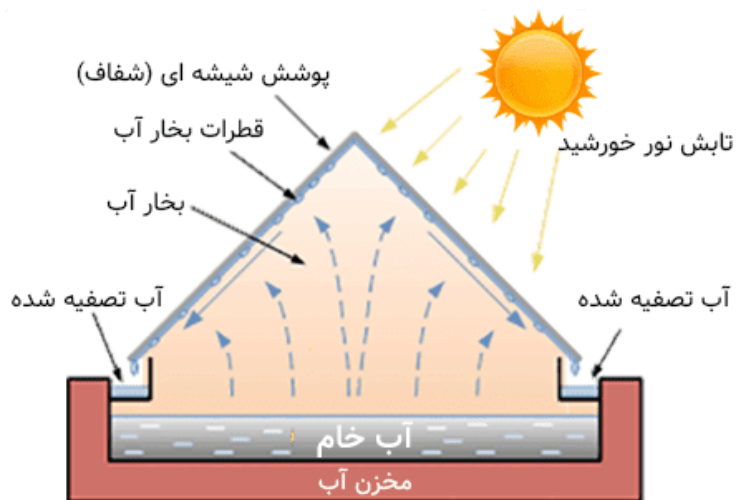
➤ خشک کن خورشیدی

➤ اجاق خورشیدی

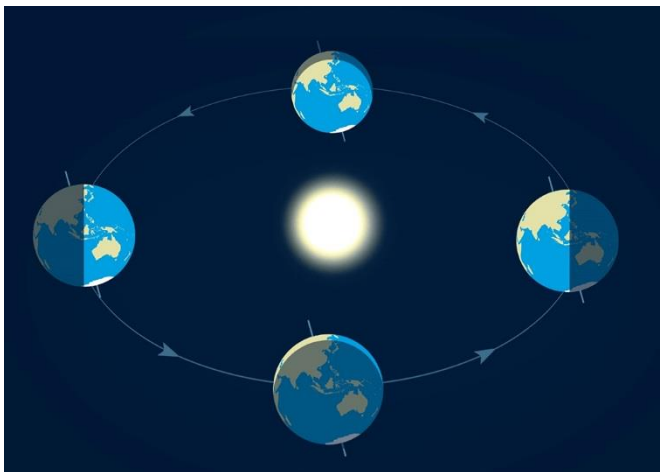
➤ کوره خورشیدی

➤ استخر خورشیدی

➤ پمپ حرارتی خورشیدی



حتی در پرتابش ترین مناطق کره زمین (مناطق نزدیک به خط استوا) هم تابش ثابت نیست.



➤ تغییر فصل ها

➤ چرخش شب و روز

➤ هوای ابری

انرژی قابل دریافت از خورشید را کاهش می دهد.

## راه حل شما چیست؟

# باد چگونه بوجود می آید؟

تابش خورشید - حرکت وضعی زمین - جاذبه زمین



# چرا انرژی باد مورد توجه قرار گرفته است؟

عدم نیاز به سوخت های فسیلی

رایگان بودن انرژی باد

عدم نیاز به آب

نداشتن آلودگی برای محیط زیست

هزینه کمتر نسبت به سوخت های فسیلی

ایجاد اشتغال

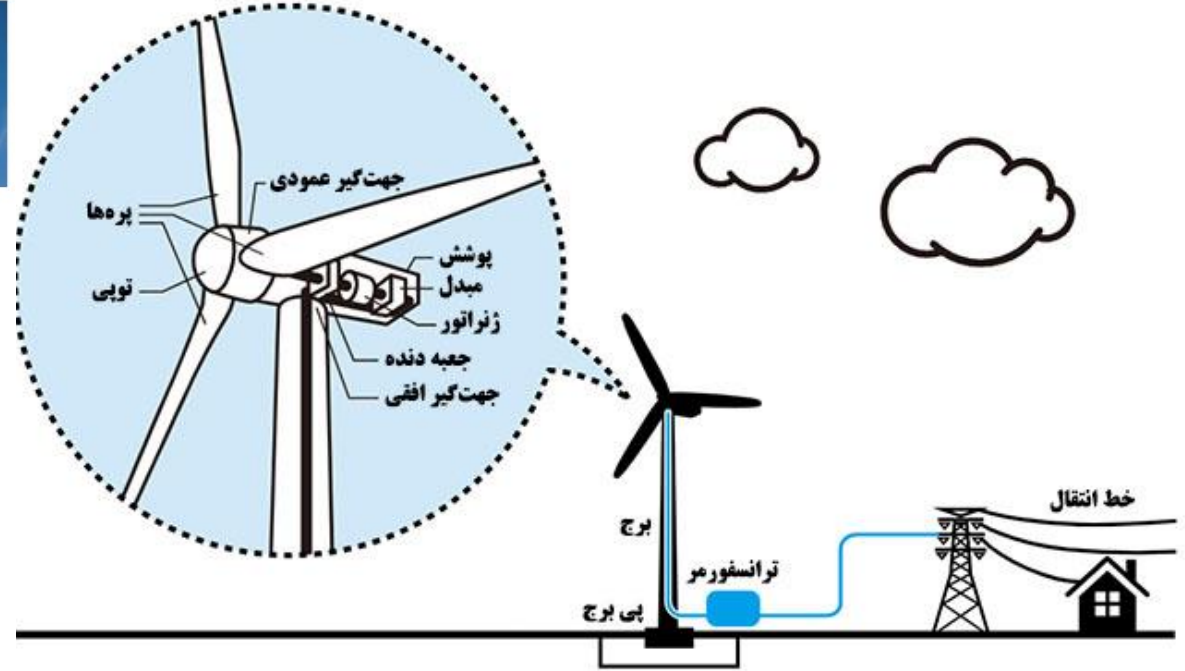


# توربین های بادی چگونه کار می کنند؟

انرژی جنبشی

انرژی مکانیکی

انرژی الکتریکی



## چالش های استفاده از انرژی باد؟

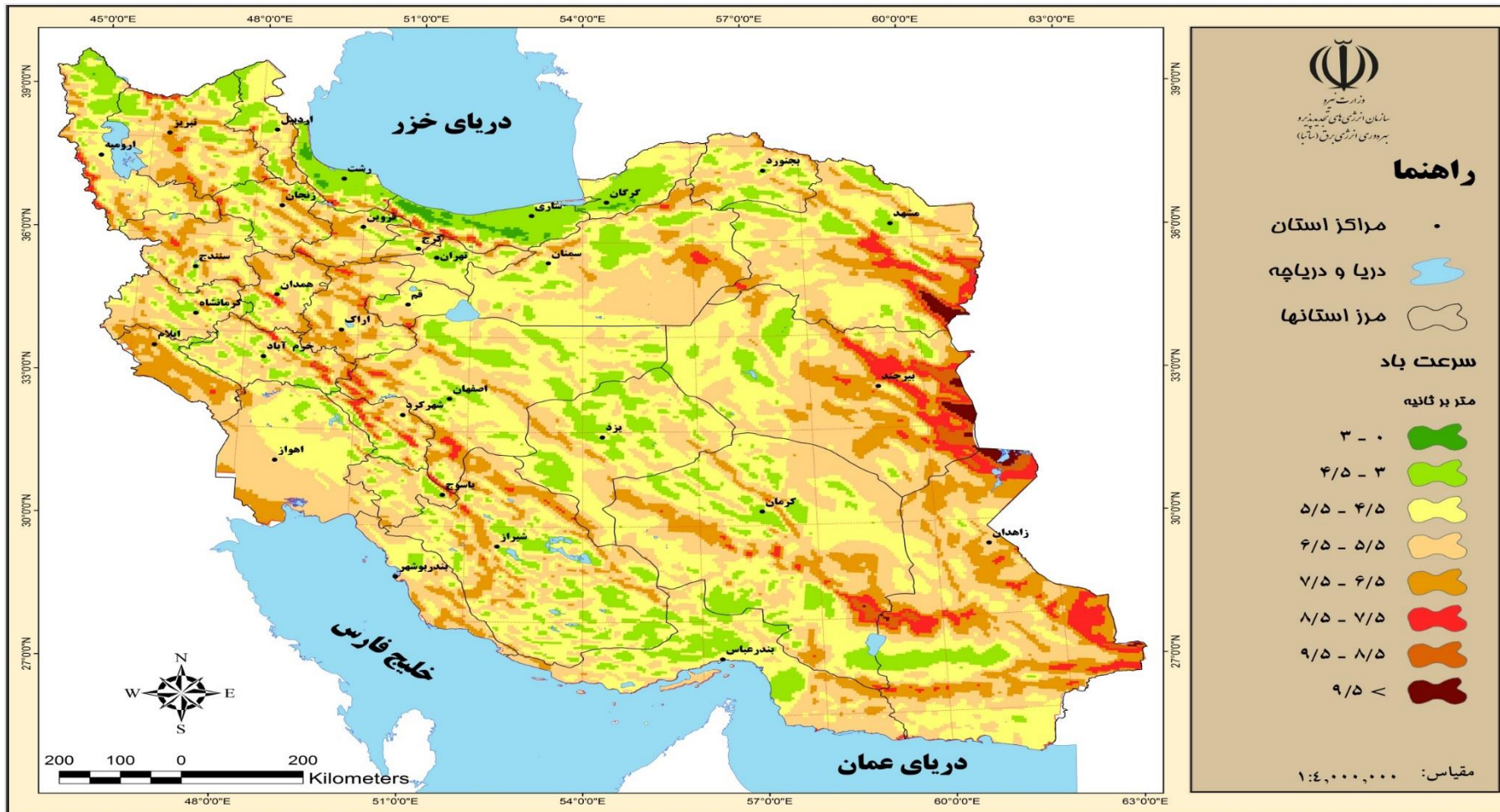
➤ تصادفی بودن وزش باد

➤ بالا بودن هزینه های ساخت

➤ آلودگی صوتی

➤ آسیب به پرندگان





## اطلس میانگین سالیانه سرعت انرژی باد در ارتفاع ۱۰۰ متر

استان‌های گیلان، خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان، سمنان و قزوین جزو استان‌های با پتانسیل بالای انرژی بادی در ایران هستند.



# اولین نیروگاه بادی در جهان



## آسبادهای نشتیفان در خواف

## نیروگاه های بادی در ایران

ردیف	نام	مکان	ظرفیت	سال تأسیس
۱	نیروگاه بادی منجیل	گیلان	۹۰ مگاوات	۱۳۷۳
۲	مزرعه بادی کهک	قزوین	۵۵ مگاوات	۱۳۹۳
۳	مزرعه بادی سیاهپوش	قزوین	۶۱.۲	۱۳۹۷
۴	مزرعه بادی بینالود	خراسان رضوی	۲۸.۲ مگاوات	۱۳۸۷
۵	توربین بادی خواف	خراسان رضوی	۲.۵ مگاوات	۱۳۹۴
۶	نیروگاه بادی عون بن علی	تبریز	۶۶۰ کیلووات	۱۳۸۸
۷	نیروگاه بادی صفه	اصفهان	۶۶۰ کیلووات	۱۳۹۱
۸	نیروگاه بادی آق کند	آذربایجان شرقی	۵۰ مگاوات	۱۳۹۸
۹	نیروگاه میل نادر	سیستان و بلوچستان	۵۰ مگاوات	۱۴۰۲

## ظرفیت انرژی بادی در استان بوشهر

انرژی بادی									
مشخصات سایت						نام استان: بوشهر			
وضعیت شبکه			نوع کاربری		مساحت (A)	مختصات مرکز سایت		نام سایت	ردیف
فاصله از پست (Km)	فاصله از خط (km)	ظرفیت خط (KtV)	کشاورزی	منابع طبیعی	هکتار	طول جغرافیایی (درجه)	عرض جغرافیایی (درجه)		
7	on line			✓	3182	28.105084	51.762282	عبدان	1
1.5	1.5			✓	1028	28.697911	51.368812	خورموج	2
4	on line			✓	1024	28.684872	51.093182	باشی	3
					5234	مجموع اطلاعات بادی			

## انرژی آبی

# چرخه آب

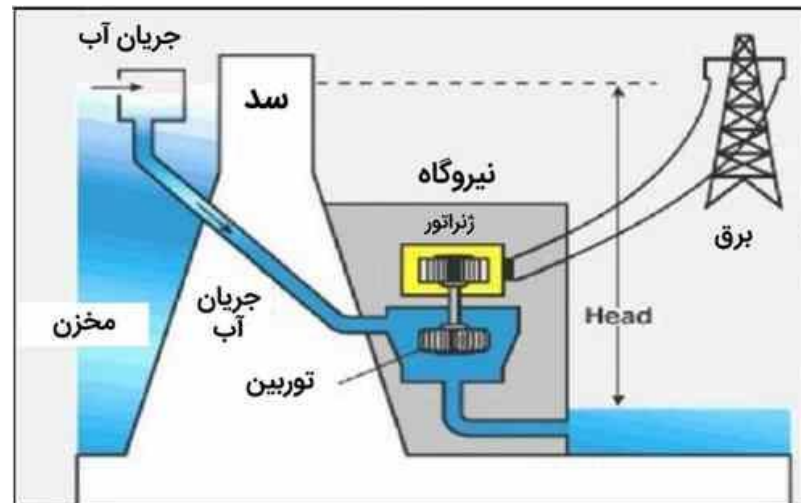
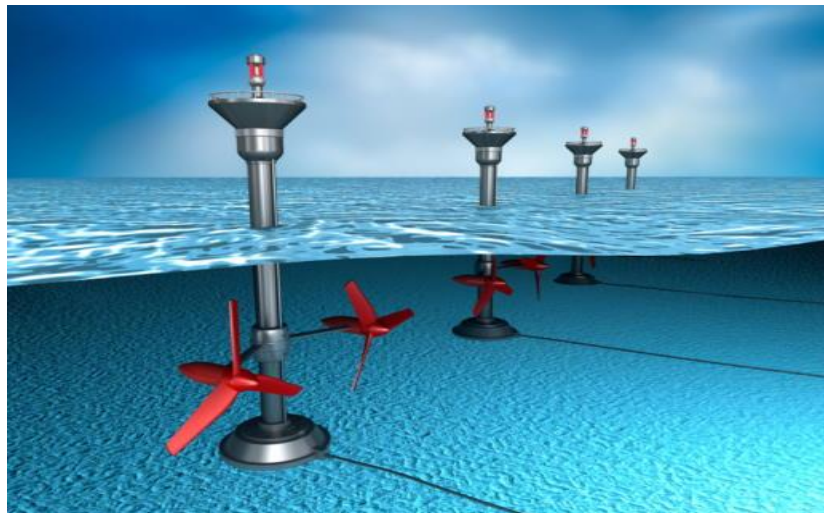


منبعی تجدیدپذیر است زیرا از چرخه ی آبی کره ی زمین و کشش جاذبه ی آن برای تولید انرژی الکتریکی استفاده میشود.

تقریباً ۷۱ درصد از سطح کره ی زمین با آب پوشیده شده و ۱۵ درصد از آن برای تولید انرژی مصرف می شود.

در پروسه های تولید انرژی مانند تولید بخار در ژنراتورها، خنک کردن نیروگاه های اتمی، استخراج و تهیه سوخت های فسیلی و آبیاری محصولات سوخت زیستی به کار می رود.

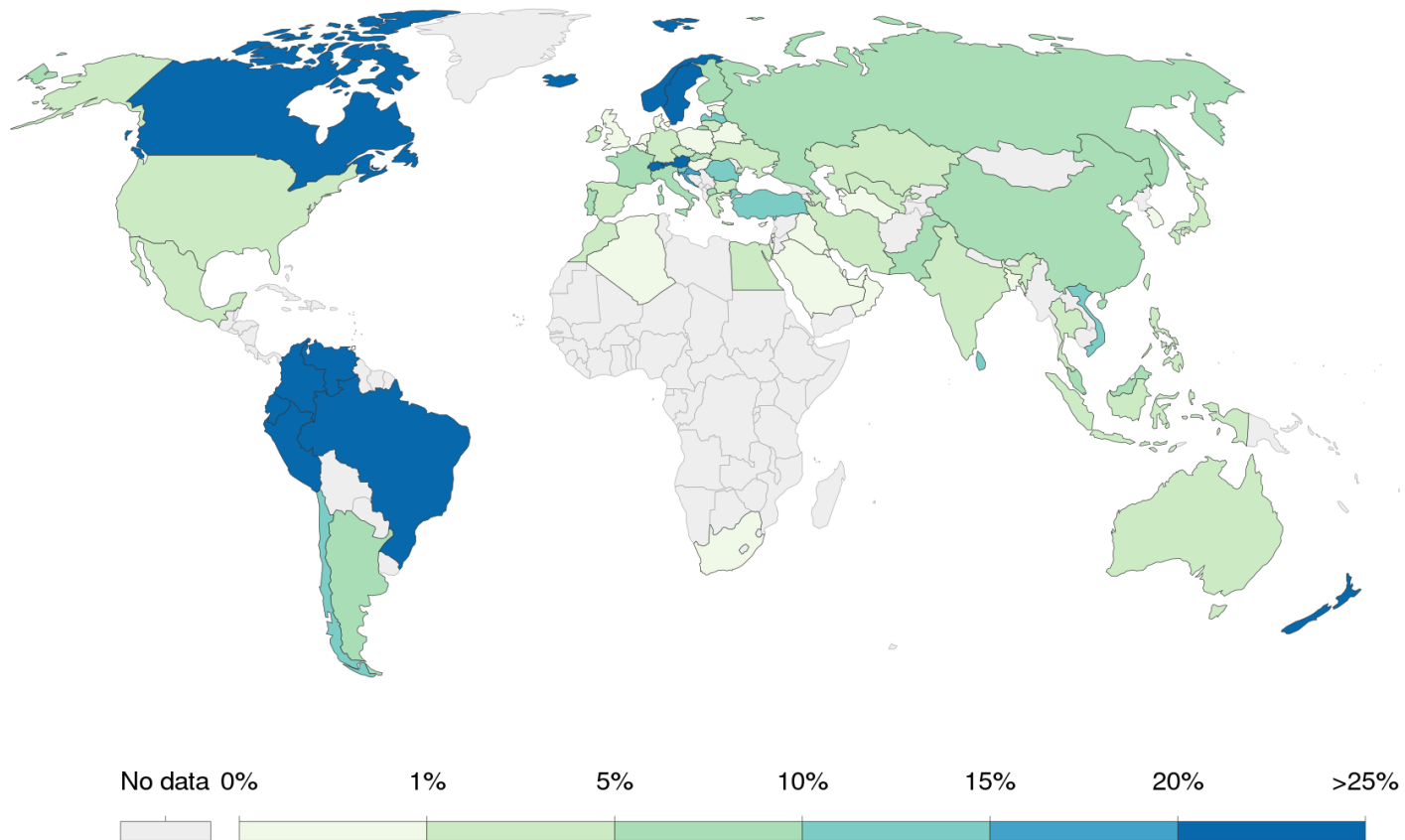
## دو نوع رایج در تولید انرژی از آب، هیدرو انرژی و انرژی جاذبه و مد و امواج است.



بالا و پایین آمدن آب دریا بدلیل جاذبه ی ماه، منبعی برای تولید انرژی الکتریکی می باشد. علاوه بر این از انرژی امواج هم می توان به کمک شناورهای مخصوص تولید انرژی کرد.

هیدرو انرژی ، انرژی الکتریکی تولید شده از آب های جاری است. حرکت آب پره های توربین را به حرکت در می آورد، توربین به ژنراتور متصل شده و برق تولید می کند.

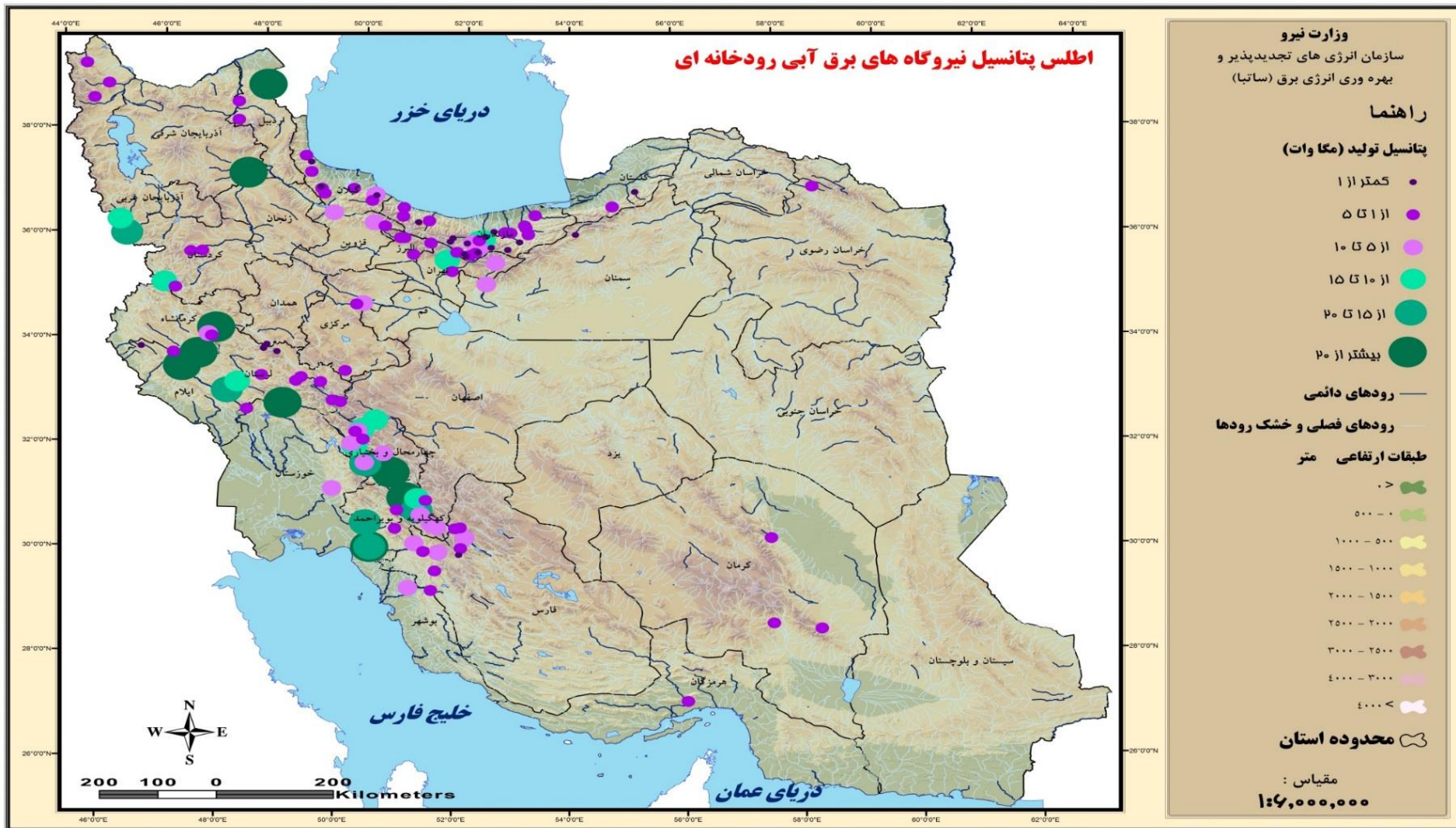
# Share of primary energy from hydroelectric power, 2019



**نقشه درصد برق تولیدی کشورها از نیروگاه های برق آبی در سال ۲۰۱۹**



## ۱۰ کشور بزرگ تولیدکننده انرژی برق آبی در جهان



## اطلس پتانسیل نیروگاه های برق آبی رودخانه ای



**در ایران ظرفیت نیروگاه های برقی آبی نصب شده، ۱۳ گیگاوات می باشد.**



**سد کارون ۳، یکی از بزرگترین سدهای ایران بوده و دارای نیروگاهی با توان ۲۲۸۰ مگاوات است.**

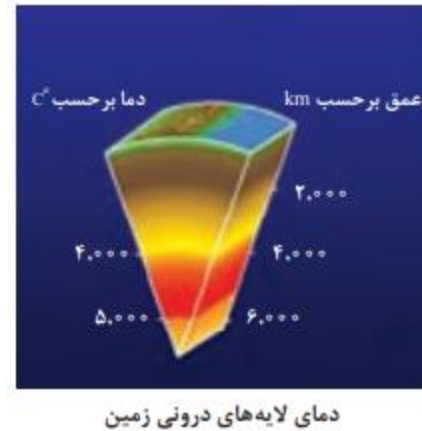
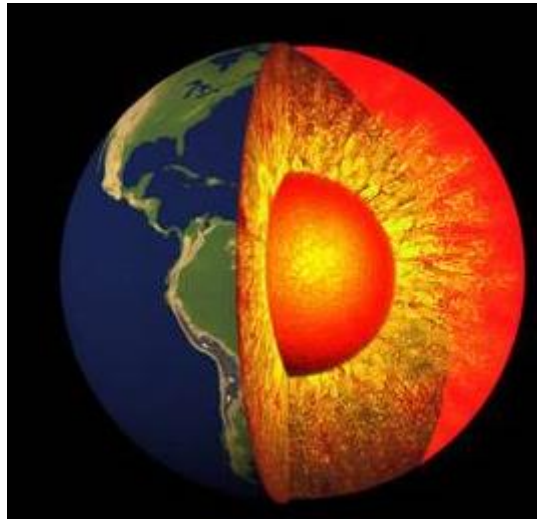
## بزرگترین نیروگاه های برق آبی ایران

ردیف	نام	مکان	ظرفیت	سال تأسیس
۱	نیروگاه کارون ۳	خوزستان، ایذه	۲۲۸۰ مگاوات	۱۳۸۵
۲	نیروگاه سد شهید عباسپور	خوزستان، اندیکا	۲۰۰۰ مگاوات	۱۳۵۶
۳	نیروگاه مسجد سلیمان	مسجد سلیمان	۲۰۰۰ مگاوات	۱۳۸۶
۴	نیروگاه گتوند	خوزستان	۲۰۰۰ مگاوات	۱۳۹۱
۵	نیروگاه سیاه بیشه	مازندران	۱۰۴۰ مگاوات	۱۳۹۰
۶	نیروگاه کارون ۴	چهارمحال و بختیاری	۱۰۰۰ مگاوات	۱۳۹۰

در استان بوشهر تصفیه خانه ی آب کوثر، سد تنگ ارم و سد رئیس علی پتانسیل احداث نیروگاه آبی را داراست.

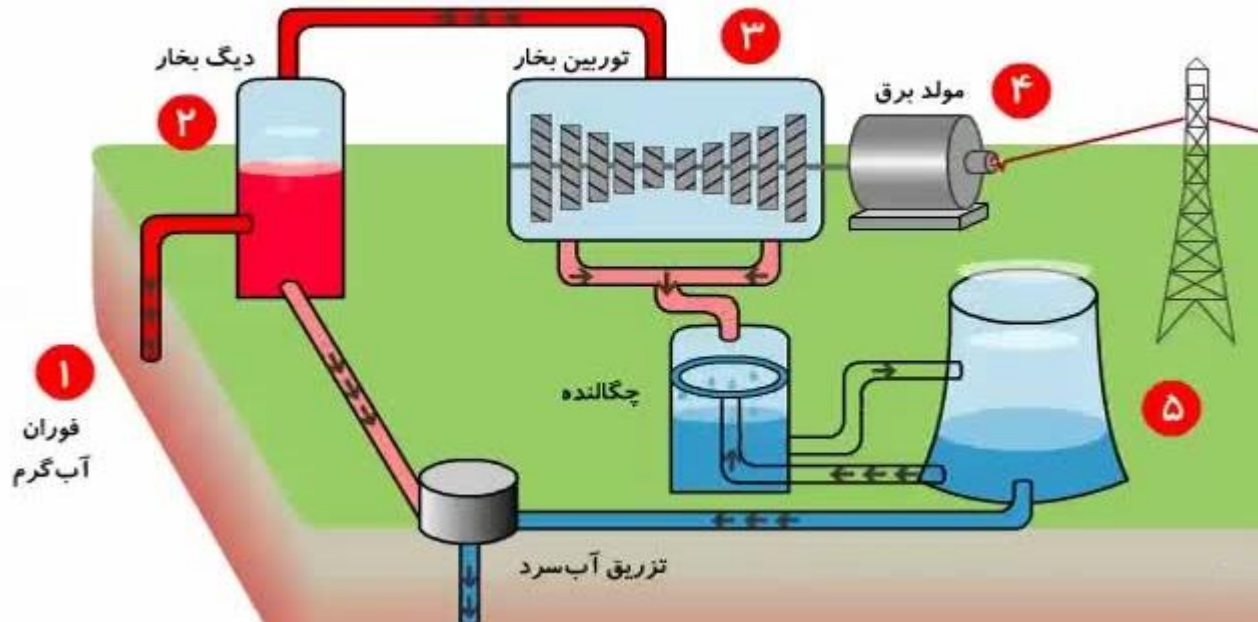
# انرژی زمین گرمایی

انرژی زمین گرمایی، انرژی موجود در عمق زمین است که حرارت هسته ی مرکزی آن به بیش از ۵۰۰۰ درجه سانتی گراد میرسد.

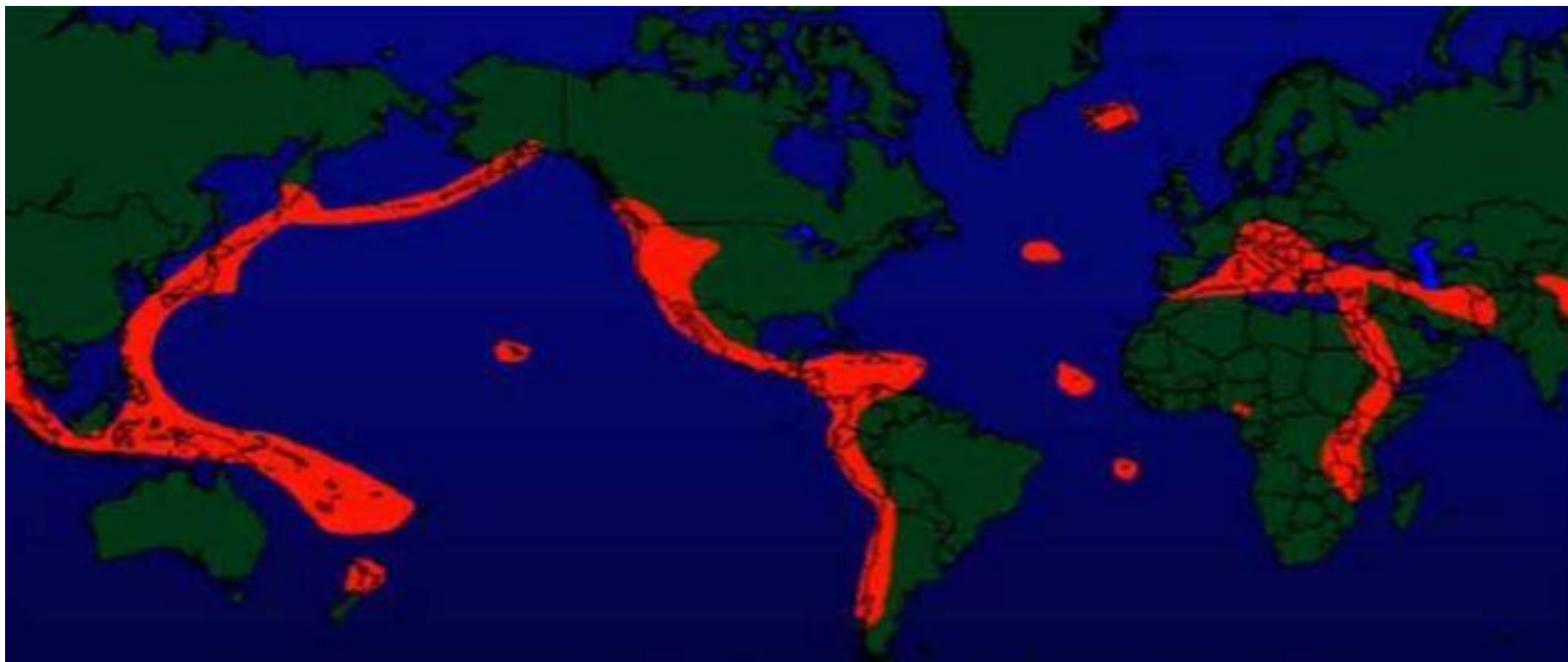


آب داغ، بخار خشک، آب شور تحت فشار، تخته سنگ های خشک و مواد مذاب منابع انرژی زمین گرمایی هستند که به صورت فوران آتشفشان، آشفشان و گل فشان از عمق زمین به سطح آن می آیند.

در نیروگاه زمین گرمایی، حرارت داخل زمین از طریق حفر چاه هایی به عمق ۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰ متر به سطح زمین منتقل شده و با تولید بخار، توربین های نیروگاه به حرکت درآمده و برق تولید می شود.



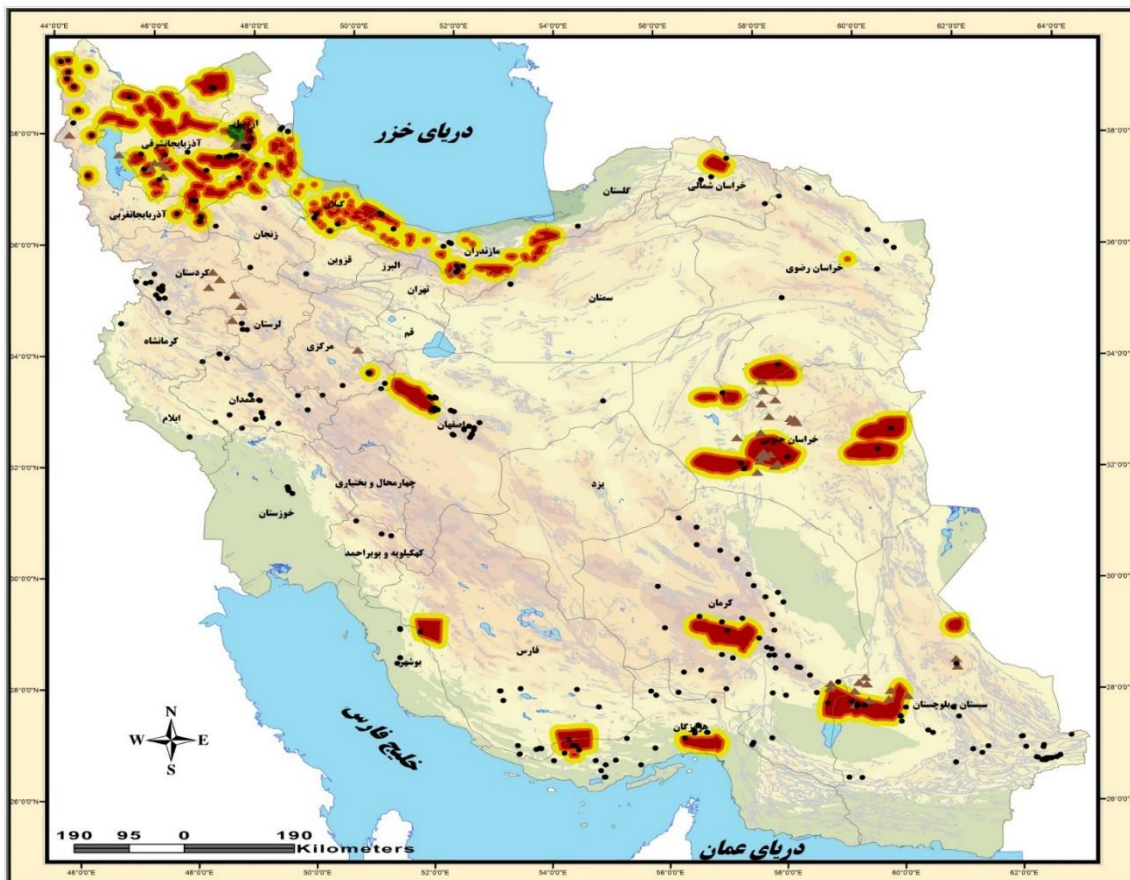
# مناطق دارای پتانسیل انرژی زمین گرمایی در جهان





## ۱۰ کشور بزرگ تولیدکننده انرژی زمین گرمایی در جهان

ایران بدلیل قرار گرفتن در کمربند آتشفشانی با بیش از ۱۴ منطقه جغرافیایی و بیش از ۱۵۰ منطقه شناسایی شده با درجه احتمالی ۲۴۰ درجه ی سانتی گراد ، پتانسیل تولید ۲۵۰ مگاوات برق زمین گرمایی را دارد.  
ایران نهمین کشور جهان در فناوری تولید انرژی زمین گرمایی است.



## اطلس ظرفیت انرژی زمین گرمایی در ایران

# نیروگاه های زمین گرمایی ایران

ردیف	نام	مکان	ظرفیت	سال تأسیس
۱	نیروگاه زمین گرمایی مشکین شهر	اردبیل، مشکین شهر	۱۰۰ مگاوات	۱۳۷۷

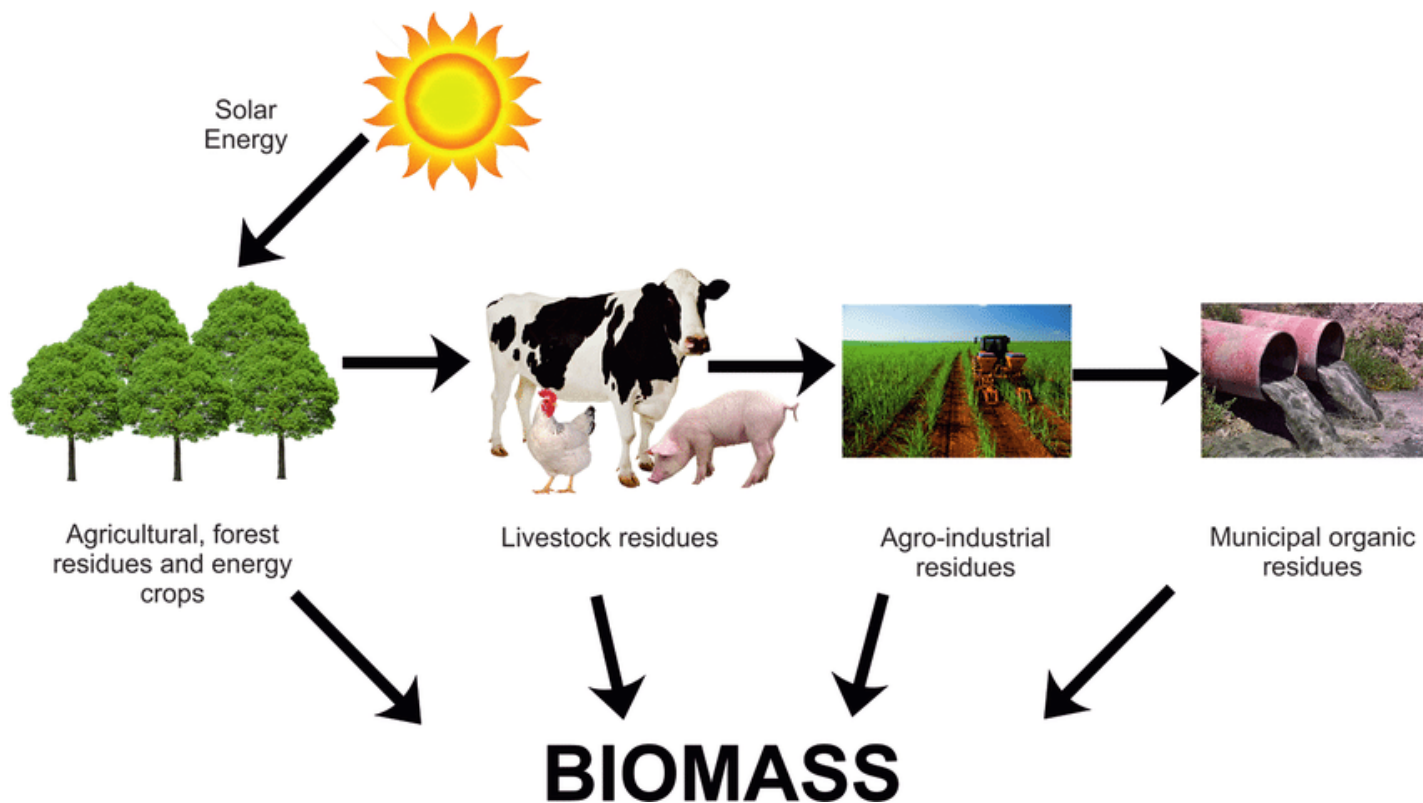




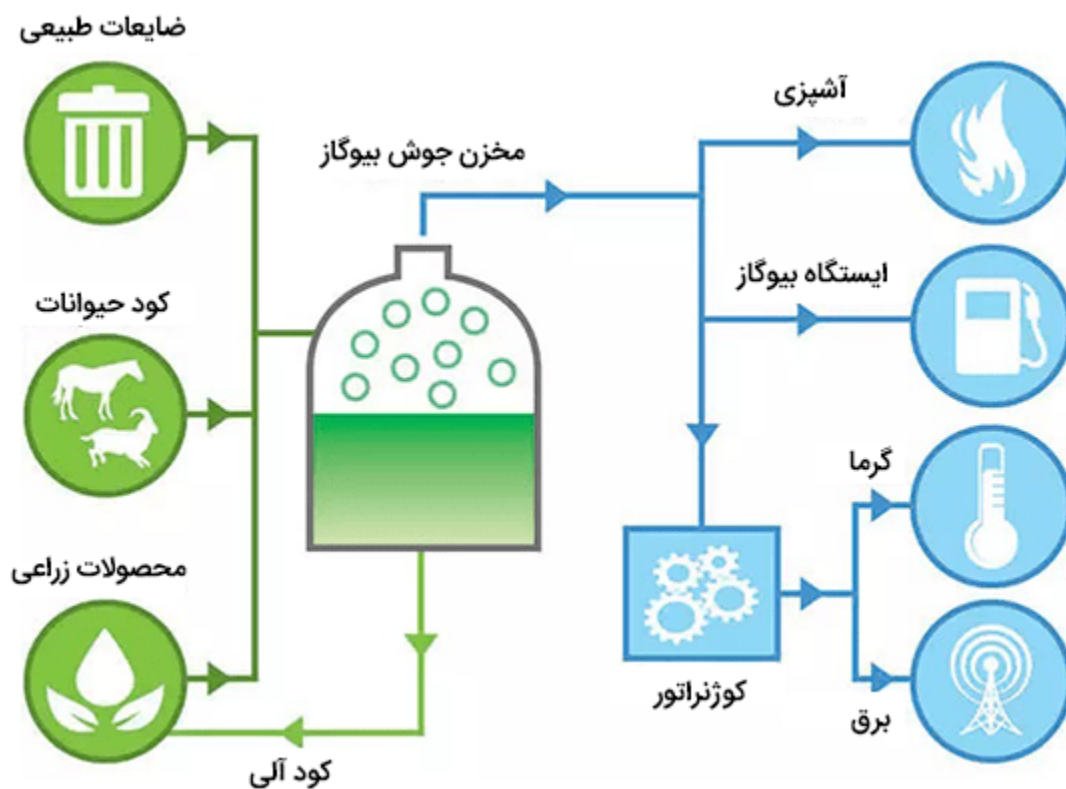
# در پتانسیل سنجی انرژی زمین گرمایی استان بوشهر با تعداد تقریبی ۷ چشمه آبگرم دارای مناطق مساعد انرژی زمین گرمایی در شهرهای دالکی، اهرم و برازجان می باشد.



بیومس (زیست توده) نوعی سوخت گازی، مایع یا جامد است که از محصولات کشاورزی (ذرت، نیشکر و ...)، کودهای حیوانی، زباله ها و فاضلاب های شهری و صنعتی بدست می آید.



هرگاه پسماند محصولات کشاورزی، دامپروری و ... در شرایط بی هوازی قرار بگیرند، باکتری ها شروع به فعالیت می کنند و بیوگاز تولید می شود.



عنصر با ارزش بیوگاز، گاز متان است، این گاز با حرارت ۸۰۰ درجه ی سانتی گراد می سوزد و اگر در طبیعت رها شود اثر گلخانه ای ۲۵ برابر دی اکسید کربن دارد.

## استفاده از انرژی زیست توده در ایران

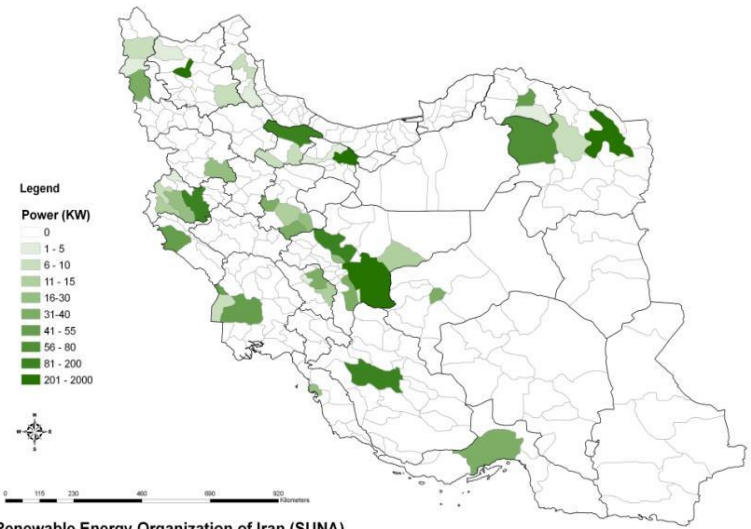


حمام فین کاشان

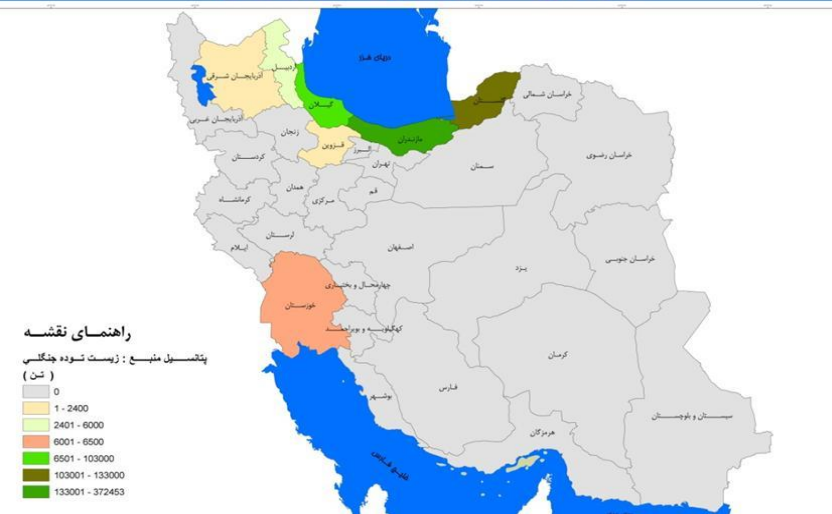
اطلس منابع زیست توده ایران (زیست توده زراعی)



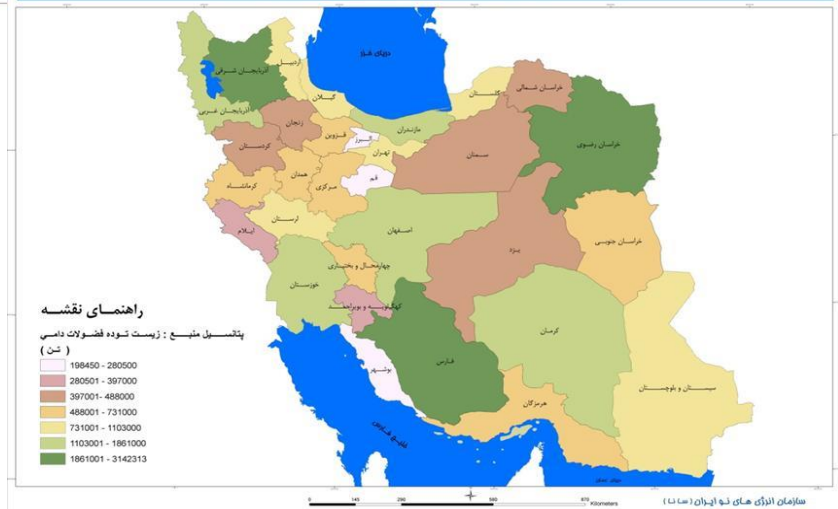
Iran Biomass Atlas (Municipal Sewage Sludge Resource)



اطلس منابع زیست توده ایران (زیست توده جنگلی)



اطلس منابع زیست توده ایران (زیست توده فضولات دامی)



# اطلس ظرفیت انرژی زیست توده در ایران

## بزرگترین نیروگاه های زیست توده ایران

ردیف	نام	مکان	ظرفیت	سال تأسیس
۱	نیروگاه زیست گاز مشهد	مشهد	۲ مگاوات	۱۳۸۷
۲	نیروگاه زیست گاز شیراز	فارس	۱.۱ مگاوات	۱۳۸۹

## ظرفیت استان بوشهر در تولید انرژی زیست توده

نام استان: بوشهر		انرژی زیست توده									
ردیف	نام سایت	مشخصات سایت						نوع نیروگاه			
		وضعیت توپوگرافی		پتانسیل زیست توده (تن)		پتانسیل منبع زیست توده (MW)					
		کوهستانی	تپه مایل	مسطح	شیب %	دامی (تن)	زراعی (تن)	باغی (تن)	لجن سوزی فاضلاب	یوگاز فاضلاب	
1	بوشهر			✓		199,518	236,966	82,604	0	2,774	
		مجموع اطلاعات زیست توده (بجز زباله)						۱۹,۰۸۸ پتانسیل بخش کشاورزی + ۲,۷۷۴ مگاوات پتانسیل فاضلاب			



یزدان  
پناهتان