



مرکز آموزشی و پژوهشی رایانگان

Rayanegan

Research and Education Institute



## درسنامه آموزشی دوره‌ی مدیریت سبز



✳️ عنوان دوره : مدیریت سبز

✳️ نوع دوره : عمومی

✳️ نحوه برگزاری : غیر حضوری

✳️ شیوه آموزش: جزوه

✳️ روش آزمون : کتبی

✳️ مخاطبان دوره : تمامی کارکنان در کلیه سطوح

✳️ مدت دوره : ۸ ساعت

✳️ اهداف آموزشی و رفتاری:

۱. آشنایی با مفهوم و چالش های مدیریت سبز در توسعه پایدار کشور
۲. کسب آگاهی های در خصوص مصادیق بارز مدیریت سبز در زندگی روزمره
۳. بدست آوردن اطلاعات در باره منابع انرژی سالم و نحوه تامین آن ها
۴. کسب آگاهی در مورد مزایا و منافع کاربرد انرژی های نو و تجدیدپذیر

✳️ خروجی دوره:

از شرکت کنندگان این دوره انتظار می رود به اهمیت مدیریت سبز و جایگزینی منابع تجدیدپذیر انرژی و نقش آن در صیانت از محیط زیست پی برده و با آثار زیانبار ناشی از کاربرد انرژی های تجدید ناپذیر آشنایی پیدا کنند.

## فهرست مطالب

عنوان..... صفحه

فصل اول : مدیریت سبز ..... ۲۰-۵

چالش های مدیریت سبز در توسعه پایدار کشور

مدیریت منابع انرژی

شهرک پایدار یا شهرسبز

ساختمان سبز

بیمارستان سبز

بازاریابی سبز

کارآفرینی سبز

زنجیره تامین سبز

انرژی سبز چیست؟

خورشید، اسم رمز خروج از بحران انرژی

پدیده گرمایش کره زمین

فناوری سبز و گرمایش جهانی

ریشه دواندن باوری اشتباه در اذهان

اما و اگرهای استفاده از این انرژی

چشم انداز زیست محیطی جهان

فصل دوم : انرژی های نو و پایدار ..... ۴۵-۲۱

فصل دوم

انرژی های نو و پایدار

انرژی های نو

الف) انرژی خورشیدی

ب) انرژی آبی

ج) انرژی بادی

د) انرژی زمین گرمایی

ه) زیست توده

ضمایم:..... ۴۶-۴۷

منابع:..... ۴۸

# فصل اول

مدیریت سبز

امروزه سازمان‌هایی می‌توانند به درستی نقش خود را ایفا کنند که به مسئولیت‌های اجتماعی مانند حفظ محیط زیست توجه داشته و آن را در اولویت قرار داده باشند. در هزاره فعلی تعریف اخلاق توجه به محیط زیست است و از طرفی استقرار نظام مدیریت محیط زیستی موجب کاهش هزینه‌ها می‌شود و نوعی تولید ثروت است و مدیرانی که به این مسائل توجه داشته باشند علاوه بر این مزایا سلامت شهروندان را نیز مورد توجه قرار داده‌اند.

### چالش‌های مدیریت سبز در توسعه پایدار کشور

از دیدگاه توسعه پایدار تضادی بین رشد اقتصادی و حفظ و بهبود وضعیت محیط زیست وجود ندارد، در واقع تحقق اهداف توسعه پایدار با نهادینه نمودن نگاه خردمندانه و پایدار به فعالیت‌ها در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی از جمله توجه به پایداری برنامه ریزی در بخش محیط زیست در پرتو مصرف بهینه منابع و حفاظت محیط زیست واقعیت می‌یابد. از این رو ایجاد بسترهای مناسب جهت ارتقاء بهره‌وری، کیفیت، رقابت‌پذیری، خلاقیت و نوآوری در مصرف بهینه مواد و بهره‌مندی از محیط زیست مطلوب در کنار شاخص‌های رشد اقتصادی و اجتماعی می‌تواند از طریق استقرار نظام مدیریت سبز در سطح کشور و در نهایت پیاده‌سازی و اجرای دولت سبز امکان‌پذیر گردد. دستیابی به اهداف توسعه پایدار و توسعه اقتصادی لزوم دقت در مصرف منابع طبیعی کشور را مورد تأکید قرار می‌دهد. از آنجایی که رعایت الگوی مصرف یکی از مهمترین راهبردهای نیل به اهداف توسعه پایدار می‌باشد، در برنامه چهارم توسعه به اهمیت تدوین و رعایت الگوهای مصرف تأکید شده است. در این قانون، مصرف بهینه منابع پایه، انرژی، آب و کاغذ و نیز اجرای برنامه مدیریت مواد زائد جامد و بازیافت آنها مورد توجه و تأکید قرار گرفته است. رهیافت دولت سبز برای نخستین بار در بودجه سال ۱۳۸۲ قانونمند گردید.

با توجه به مطالعات انجام شده در راستای استقرار نظام دولت سبز در نهادها و ارگان‌ها، چالش‌های موجود را می‌توان از سه جنبه کلی شامل مشکلات و موانع مدیریتی در سطح کشور، مشکلات و موانع فنی و فرهنگی بررسی نمود. استقرار دولت سبز در نظام مدیریتی کشور به جدیت پیگیری نشده و لزوم اعمال آن و ارائه راهکارهای مدیریتی صحیح در سطح کلان کشور و در سطح خرد در نهادها و ارگان‌ها مورد توجه قرار نگرفته است. از نظر فنی فقدان دانش مورد نیاز در زمینه‌های بهینه‌سازی مصرف مواد و انرژی به ویژه در بخش اجرا و همچنین نبود متخصصین کافی در این زمینه از جمله محدودیت‌های مهم به نظر می‌رسد. در نهایت فقدان دید و مسئولیت‌پذیری مدیران در رابطه با لزوم حفظ منابع و ذخائر کشور و نیز نداشتن آگاهی‌ها و آموزش‌های ضروری در استقرار نظام مذکور نقش مهمی در عدم دسترسی به اهداف یاد شده دارند. سایر عوامل نظیر وجود نظام ناعادلانه پرداخت یارانه‌ها، گسترده بودن ساختار دولت و لزوم خصوصی‌سازی بخش‌های مختلف از جمله عوامل غیرمستقیمی می‌باشند که در این عدم توفیق نقش داشته‌اند.

## کار آفرینی سبز

همچنان که کارآفرینی در حوزه کسب و کار نقش های کلیدی و محوری خود را ایفا می کرد، به مرور وارد سایر حوزه ها شد و واژه های جدیدی به تدریج وارد ادبیات کارآفرینی گردید. امروزه یک نسل جدید از کارآفرینی در ردیف مشاغل قرار گرفته است که ترکیب محیط زیست گرایی با روحیه کارآفرینی با پتانسیل حرکت به سمت شناسایی کردن جامعه اکولوژیک می باشد. نوع جدید کارآفرینی که با عنوان کارآفرینی سبز یا کارآفرینی زیست محیطی بیان می شود، مفهوم کسب و کارها را با آگاهی از پایداری و سایر اصول مسلم نهضت زیست محیطی ترکیب کرده است.

کارآفرین زیست محیطی به معنی کسی است که با حفظ محیط زیست و ترجیح دادن آن به منافع شخصی، رفتاری کارآفرینانه داشته باشد و امروزه، سازمان ها و نهادهای مختلفی، اقدام به شناسایی، معرفی و تشویق آن می کنند. کارآفرین سبز همزمان با تعقیب ظرفیت های موجود در بازار و پذیرش ریسک کسب و کارهای موفق، خود را ملزم به رعایت اصول زیست محیطی می داند. بنگاه های اقتصادی سبز می توانند به وسیله کار با دولت های محلی و ملی که نیاز مدام به کالا و خدمات سازگار با محیط زیست دارند، به بازار دسترسی پیداکنند. به علاوه برای ایجاد کارآفرین با فرصت هایی برای ساختن مشاغل بی خطر زیست محیطی، بنگاه های اقتصادی سبز ارتباط میان اقتصاد، اجتماع و ارزش های زیست محیطی را افزایش می دهند و از این طریق به سرعت توسعه پایدار اقتصادی جوامع را بهبود می بخشند.

یکی از چالش های خاص جامعه این است که ایجاد زیرساخت مناسب برای حمایت از ابداعات و کارآفرینی نیازمند مجموعه مهارت های جدید و بازنگری برنامه های توسعه اقتصادی موجود می باشد. از راهبرد های دولتی برای توسعه کارآفرینی سبز، تغییر انگیزه های مالیاتی (پاداش برای توسعه بنگاه های سبز و تنبیه برای استفاده غیر منطقی از منابع طبیعی)، توسعه خلاقیت و انگیزه کارآفرینی سبز در استانداردهای مدیریت بخش دولتی، استفاده از کارآفرینی زیست محیطی به عنوان یک ارزش و سرمایه اجتماعی، اجباری شدن بازرسی زیست محیطی، ابلاغ دستورالعمل های مرتبط با فعالیت های زیست محیطی، اجباری شدن برچسب ها، استقرار سیستم مدیریت زیست محیطی و بازنگری در قوانین به منظور تعهد بنگاه ها در قبال نتایج بنگاه های اقتصادی ناپایدار می باشد.

## زنجیره تامین سبز

امروزه اکثر مردم جهان توجه بیشتری به حفاظت از محیط زیست و منابع زیستی دارند. این حساسیت مثبت تا به آن جا شدت گرفته است که حتی صاحبان صنایع سعی دارند با استفاده از آن گامی موثر در جهت مقبولیت کالای مورد عرضه خود به مشتریان برداشته و رعایت نکات زیست محیطی را به عنوان یک مزیت رقابتی مورد استفاده قرار دهند. در اکثر کشور ها به این نتیجه رسیده اند که توسعه زمانی مداوم و پایدار می گردد که هنگام استفاده از منابع محدود و غیر قابل تجدید، نهایت دقت مبذول گردیده و سعی شود از این منابع محدود حفاظت شود. دولت ها نیز سعی دارند بیشتر از گذشته با وضع قوانین زیست محیطی (سبز) در این راستا فعالیت

نمایند. به همین منظور استانداردهای مشخصی وضع شده است. عوامل ذکر شده (تقاضای مشتریان، قوانین دولتی و استاندارد های وضع شده) به عنوان محرک، عامل ایجاد تغییراتی در این خصوص شده است. مدیریت این تغییرات در زنجیره تامین به همراه جریان اطلاعاتی که در کل زنجیره تامین وجود دارد، مفهوم نوینی را به نام مدیریت زنجیره تامین سبز معرفی می نماید. استفاده از راهبرد های مدیریت زنجیره تامین سبز، باعث کاهش ضایعات، کاهش استفاده از منابع و به تبع آن کاهش مصرف انرژی و آلودگی محیط زیست می شود. این امر در نهایت باعث افزایش راندمان و بهبود عملکرد در سازمان ها و شرکت ها می گردد.

### انرژی سبز چیست؟

انرژی سبز به منابعی از انرژی گفته می شود که در هماهنگی با محیط خود باشند و فرآیند تولید آنها آلودگی های زیست محیطی به بار نیاورد.

در حال حاضر انرژی حاصل از باد، خورشید، گرمای درونی زمین و آبهای روان به عنوان معروفترین منابع (انرژی سبز) شناخته می شوند. همچنین به اعتقاد برخی کارشناسان (انرژی هسته ای) را نیز می توان با در نظر گرفتن ملاحظات از جمله انرژی های سبز به حساب آورد. به کار بردن کلمه سبز در کنار منابع انرژی فوق از آن جهت است که این منابع همچون گیاهان دی اکسید کربن تولید نمی کنند. به طور سنتی تولید الکتریسته از منابع فوق رایج ترین نوع (انرژی سبز) محسوب می شود. امروزه انرژی های سبز تنها از نظر ملاحظات زیست محیطی مورد توجه نیستند. در حقیقت بیشتر دولت ها بحث انرژی های سبز را از جنبه اقتصادی پی می گیرند. به عبارت دیگر انرژی های سبز از آن جهت که (قابل تجدید) هستند، دولت ها را از نیاز به منابع تمام شدنی سوخت های فسیلی بی نیاز می سازند. انرژی های سبز دیگری نیز وجود دارند که در مقیاس های کوچک تر و محلی قابل استفاده هستند. مثلا دانشمندان از نیروی جزر و مد، نیروی موج سواحل، نیروی آبشارهای طبیعی و یا حتی گرمای حاصل از تجزیه غیرهوازی باکتری ها نیز استفاده می کنند.

با وجود این حرف و حدیث هایی نیز در مورد برخی منابع انرژی سبز وجود دارد. مثلا سازمان های حامی محیط زیست در ویرایش های جدید خود، الکتریسته حاصل از سدهای مخزنی را تنها در حالتی انرژی سبز به حساب آورده اند که دریاچه پشت سدها کوچک باشد و تخریب زیست محیطی چندانی نداشته باشد. همچنین بحث هایی پیرامون انرژی هسته ای در این زمینه وجود دارد. گروهی از کارشناسان با یادآوری حادثه دردناک چرنوبیل شوروی سابق، انرژی هسته ای را از دایره انرژی های سبز خارج می کنند اما آژانس بین المللی انرژی هسته ای در دفاع از این انرژی آمار جالبی را منتشر ساخته است. در این آمار به حوادث نیروگاه های آبی، سوخت فسیلی و گاز طبیعی اشاره شده است. حوادثی که مرگ و میر چندان کمتری نسبت به معدود حوادث هسته ای در جهان نداشته اند.

### خورشید، اسم رمز خروج از بحران انرژی:

کشور ایران در یکی از بهترین مناطق دنیا از نظر تابش خورشید قرار دارد. یعنی ایران آنقدر از خورشید انرژی دریافت می کند که می تواند علاوه بر تامین نیازهای خود، به صادرات انرژی به کشورهای همسایه نیز اقدام کند. اما متاسفانه سیاست های انرژی کشور به این منبع رایگان توجه جدی نشان نمی دهد. به نظر می رسد جامعه ایرانی بشدت نیازمند تغییر نگرش به سمت و سوی استفاده از انرژی های تجدیدپذیر و توجه به حفظ محیط زیست است.



در حال حاضر انرژی‌های تجدیدپذیر را در ۷ گروه انرژی‌های خورشیدی، بادی، زمین گرمایی، بیوماس یا زیست توده، امواج دریا و جزر و مد تقسیم بندی می‌کنند و هم اکنون انرژی خورشیدی به ۲ صورت حرارتی و نوری در قالب فناوری فتوولتائیک مورد استفاده قرار می‌گیرد، در حال حاضر می‌توان از سیستم‌های گرمایش خورشیدی با استفاده از کلکتورهای خورشیدی برای مقاصد گوناگون مانند سیستم‌های حرارتی و برودتی جهت تهیه آب گرم، آب شیرین کن یا آب مقطرگیری، سرمایش یا گرمایش ساختمان، انتقال و پمپاژ آب، سیستم تولید فضای سبز یا گلخانه، خشک‌کن و اجاق‌های خورشیدی، خوراک پز، سردکن‌ها یا چیلرهای جذبی و نیروگاه‌های خورشیدی و از سیستم فتوولتائیک برای تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی الکتریکی استفاده کرد.

میزان تابش انرژی خورشیدی به زمین بسیار بیشتر از انرژی مصرفی کل سیاره زمین است؛ یعنی اگر بتوان این تابش را به صورت مختلف گردآوری، جذب و ذخیره کنیم دیگر به هیچ نوع سوخت فسیلی یا اتمی که گرفتاری‌های زیست محیطی فراوانی در پی دارند، نیاز پیدا نخواهیم کرد.

دو نقطه در جهان یعنی صحرای استرالیا و کویر مرکزی ایران بیشترین میزان تابش خورشید در طول سال را دارند. منطقه کویر ایران شرایط خاصی دارد که اگر بتوان انرژی حاصل از خورشید را در این منطقه جمع آوری کرد تا برای تبدیل آن به انواع مختلف انرژی مصرفی مانند برق یا گرما بهره ببریم، جوابگوی تمام انرژی مصرفی دنیا خواهد بود. خوشبختانه هم اکنون براساس موقعیت جغرافیایی کشور می‌توان به طور متوسط در مناطق جنوبی مانند بندرعباس در هر مترمربع حدود ۷ کیلو وات ساعت از انرژی خورشیدی استفاده کرد. مثلاً در هر متر مربع شیراز حدود ۶ کیلو وات ساعت، در تهران ۵ کیلو وات ساعت و در آذربایجان ۴ کیلو وات ساعت می‌توانیم از طریق گردآورنده‌ها، انرژی خورشیدی را جمع آوری و جذب کنیم. این رقم نسبت به سایر کشورهای اروپایی قابل توجه است، زیرا اغلب کشورهای اروپایی آفتاب خیز نیستند. به عنوان مثال کشور سوئد در فصل تابستان ۲۰ الی ۲۱ ساعت روز و در فصل زمستان ۲۰ الی ۲۱ ساعت شب دارد. در صورتی که ما در کشورمان حدود ۳۰۰۰ ساعت در ماه روز آفتابی داریم که به ما امکان می‌دهد از تجهیزات خورشیدی استفاده و انرژی خورشیدی را به صورت‌های مختلف گردآوری کنیم.

### پدیده گرمایش کره زمین:

ارزان بودن سوخت‌های فسیلی مانند گاز، نفت و بنزین در کشور را مهمترین علت توسعه نیافتگی انرژی‌های پاک در کشور بوده و در حال حاضر میانگین دمای کره زمین ۱۱ درجه سانتیگراد است. پیش‌بینی شده است اگر این عدد به ۱۴ درجه سانتیگراد برسد، کل کوه‌های یخ اقیانوس منجمد شمالی و جنوب آب می‌شود. طبیعتاً آب شدن این یخ‌ها باعث می‌شود سطوح آب دریا و اقیانوس‌ها حدود یک مترمربع افزایش یابد. همین مقدار کافی است که سیلاب‌های شدیدی در بخش‌های مختلف کشورهای کره زمین اتفاق بیفتد و بهترین شهرهای ساحلی زیر آب برود و فجایع بسیار تخریب‌کننده‌ای به وجود آید.

برای پیشگیری از این امر ۱۹۲ دولت عضو سازمان ملل متحد متعهد شدند طی ۴ سال آینده برنامه‌هایی برای کنترل عوامل مخرب محیط‌زیست ارائه کنند. یکی از این تعهدات عزم کشورها برای استفاده از منابع انرژی پاک و تجدیدپذیر مطابق یک برنامه زمان‌بندی است.

## فناوری سبز و گرمایش جهانی:

تا اوایل سده بیستم میلادی به دلیل پایین بودن تعداد کارخانه‌های آلاینده در جهان و استفاده از اسب و درشکه و استفاده بسیار کم یا ناچیز از سوخت‌های فسیلی و پایین بودن میزان جمعیت جهان نسبت به عصر حاضر، دمای هوا در شرایط متعادلی قرار داشت و وضعیت بارش در فصول پربارش سال مناسب بود و تغییرات جوی و اقلیمی و حوادث مخرب و مرگباری نظیر سونامی و زلزله کمتر از عصر حاضر در دنیا به وقوع می‌پیوست. اما در سده بیستم اوضاع به گونه‌ای دیگر رقم خورد. افزایش کارخانه‌ها و از میان بردن فضای سبز جنگل‌ها به بهانه استفاده از چوب درختان برای کارخانه‌های کاغذسازی، عدم اجماع جهانی بر سر رعایت مفاد پروتکل کیوتو، افزایش میزان صنایع آلاینده محیط‌زیست در سراسر جهان و عدم پایبندی آمریکا و تعداد دیگری از کشورهای صنعتی به کاهش میزان آلایندگی صنایع خود، همه و همه سبب بروز پدیده‌ای نوین به نام گرمایش جهانی شده است. البته طی دهه‌های اخیر دولت‌ها گام‌هایی در این زمینه برداشته و برای کم کردن تأثیر عوامل مخرب بر محیط‌زیست، قوانین جدیدی وضع کرده‌اند.

## ریشه دواندن باوری اشتباه در اذهان:

گران بودن انرژی خورشیدی تصور غلطی است که در اذهان عموم مردم ایجاد شده است، زیرا حدود ۱۰ سال گذشته به ازای هر وات برق که از خورشید تامین می‌شد باید ۱۱ دلار می‌پرداختیم در صورتی که امروزه باید کمتر از یک دلار بپردازیم یعنی طی این ۱۰ سال بیش از ۱۰ برابر ارزان‌تر شده است و از سویی دیگر سیستم‌های خورشیدی حداقل ۲۰ سال کارایی دارند. در حال حاضر تجهیز شدن به این سیستم معادل یک میلیون تومان هزینه می‌برد که طی ۱۰ سال، سالی معادل ۱۰۰ هزار تومان و ماهی ۱۰ هزار تومان می‌شود. هرچه به سمت آینده پیش می‌رویم با پیشرفت فن آوری، هزینه‌های سرمایه‌گذاری تجهیزات خورشیدی کمتر و کیفیت و بازده آن نیز بیشتر می‌شود؛ بنابراین حرکت کشور به سمت انرژی خورشیدی و بهره‌برداری از آن و حرکت کردن به طرف کاربردی کردن این نوع از انرژی‌ها، یک ضرورت است نه انتخاب.

## اما و اگرهای استفاده از این انرژی:

در تمام دنیا، ۸۰ درصد انرژی و سرمایه صرف پژوهش‌های کاربردی برای جوابگویی نیازهای جامعه و ۲۰ درصد آن صرف پژوهش‌های بنیادین می‌شود، اما متأسفانه در ایران نقطه مقابل این عمل صورت می‌گیرد، یعنی ۸۰ درصد بودجه‌ها صرف هزینه دانشگاه‌ها و پژوهش‌های بنیادین و ۲۰ درصد صرف کارهای کاربردی می‌شود. این واقعا تاسف بار است که هنوز نظام آموزش عالی کشور چاپ مقاله ISI را عامل ارتقای استادان خود قرار داده، به جای این که از استاد بپرسد این طرح چه میزان از نیازهای مردم جامعه را پاسخگوست. براساس برنامه چهارم توسعه باید تا سال ۱۳۸۸، ۵۰۰ مگاوات توان مصرفی کشور از انرژی‌های تجدیدپذیر تامین می‌شد که متأسفانه فقط ۳۸ درصد آن عملی شد و کسی نیز پاسخگو نیست که چرا ۶۲ درصد آن باقی‌مانده است.

یکی از علت‌های آن، نظارت نداشتن و پیگیری نکردن این موضوع به علت توسعه‌نیافتگی در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر است. علت دیگر نیز نبود راهبرد استراتژیک است. متأسفانه هنوز در طرح جامع انرژی کشور، مصوبه‌ای اعلام و تصویب نشده است که در سبد انرژی کشورمان چند درصد انرژی مورد نیاز باید از انرژی خورشیدی تامین شود.

همچنین تناسب نداشتن اهداف تعیین شده با توان مدیریتی موجود یکی دیگر از این دلایل است، زیرا هدف برنامه‌هایمان باید دارای یک‌سری شاخص‌هایی باشد، یعنی هدف معین، قابل اندازه‌گیری، دست‌یافتنی و واقع‌گرایانه و زمان‌دار باشد، اما متأسفانه در برنامه‌هایمان بیشتر آرزوهایمان را بازگو می‌کنیم.

اگر ما هم‌اکنون در بخش داشتن انرژی‌های پاک، کم‌رنگ‌تر و کم‌کارتر از حتی همسایه‌های خود هستیم، به این علت است که علاوه بر داشتن انرژی‌های فسیلی ارزان‌قیمت، فاقد فرهنگ کار تیمی نیز هستیم، یعنی زمانی که ما قصد انجام کاری را داریم، هر سازمان یا وزارتخانه‌ای به فکر خود است و هر کدام پیگیر کارهای خود هستند.

مثلاً وزارت علوم بدون برنامه‌ریزی و نیازهای بازار کار، دانشجو می‌پذیرد و برایشان فرقی نمی‌کند این فارغ‌التحصیلان کار دارند یا نه. بدین صورت هر وزارتخانه‌ای ساز خود را می‌نوازد. هر یک از این سازها زمانی می‌تواند نوایی خوش داشته باشد که دارای رهبر ارکستر باشند. این رهبر ارکستر در بخش انرژی، طرح جامع انرژی کشور است که تعیین می‌کند امسال باید ۵ درصد انرژی را از منبع خورشید تامین کنیم، اما آیا می‌توانیم؟

### چشم‌انداز زیست‌محیطی جهان:

باید خاطرنشان کرد، مفهوم طراحی پایدار یک مفهوم عام بوده و در بسیاری از زمینه‌ها از جمله معماری، طراحی گرافیک، کشاورزی، ماشین‌آلات و هرآنچه که با محیط زندگی انسان سروکار دارد، به کار برده می‌شود. شاید بتوان هدف از این نوع طراحی را کاهش آسیب‌های محیطی، به حداقل رساندن مصرف منابع انرژی و هماهنگی هرچه بیشتر با طبیعت دانست. به معنای دیگر، فلسفه طراحی پایدار، پشتیبان و مشوق نگرش‌ها و تصمیم‌هایی است که در هر مرحله از طراحی، ساخت و سپس مصرف، تأثیرات منفی بر محیط زیست و سلامت استفاده‌کنندگان را نیز در نظر گرفته باشد.

این نوع طراحی از اصولی خاص تبعیت می‌کند که رعایت آنها ضروری است: مدیریت منابع انرژی، طراحی با قابلیت بازگشت به چرخه زندگی، طراحی برای انسان.

### مدیریت منابع انرژی:

این مدیریت از دو زاویه قابل بررسی است.

۱. مدیریت منابع تجدیدناپذیر: با توجه به روند رو به رشد منابع غیرقابل تجدید مانند سوخت‌های فسیلی و مواجهه جدی با بحران انرژی در سال‌های اخیر، استفاده بهینه از این نوع منابع حیاتی به نظر می‌رسد. زیرا این نوع منابع با توجه به ذخایر موجود، در سال‌های آتی به پایان می‌رسند و می‌بایست برای دسترسی به منابع جایگزین، فعالیتی جدی دنبال شود.
۲. مدیریت منابع تجدیدپذیر: بهترین نوع منابع انرژی که در طراحی پایدار بر آن تمرکز می‌شود، منابعی هستند که توانایی قرارگرفتن در چرخه طبیعی و قابلیت بازگشت را داشته باشند. در این نوع مدیریت منابع، همواره طراح تلاش

می‌کند نوعی تعادل بین اثر تولید شده و محیط اطراف برقرار کند تا این دو در یک چرخه بازگشتی بتوانند با یکدیگر مرتبط شوند.

در این نوع طراحی، با استفاده از منابعی که در دسترس و طبیعی هستند مانند خورشید و باد و باران، همواره پروژه‌های اقتصادی‌تر خواهیم داشت.

### طراحی با قابلیت بازگشت به چرخه زندگی:

در این طرح تاکید بر اتخاذ روشی است که به بازیافت و بازتولید منابع به کاررفته منجر شود. در واقع، در این مرحله طراح ذهن خود را باید متوجه روندی کند که منابع مورد استفاده در طرح بتوانند پس از مرحله زوال و دورریزی به چرخه اصلی طبیعت بازگردند. به این معنا که منابع ما از یک شکل مفید به شکلی دیگر درمی‌آیند اما بازهم پس از این تبدیل دارای کارایی و استفاده هستند.

### طراحی برای انسان:

این اصل، سومین و شاید مهمترین اصل طراحی پایدار محسوب می‌شود. در دو اصل پیشین، کارایی بیشتر و محافظت از منابع طبیعی مورد توجه بود. در حالی که در این اصل، بر حفظ کیفیت زندگی تمامی اجزای سازنده اکوسیستم تاکید می‌شود. این اصل را می‌توان در راستای اهداف بشردوستانه‌ای دانست که ارکان و منابع مختلف زندگی را محترم می‌شمارد.

در حقیقت، با تعمق بیشتر در این فلسفه می‌توان به این نکته پی‌برد که به نیازهای زنجیره‌وار و متقابل اجزای مختلف زندگی و نقش آنها در ادامه حیات بشری باید توجه جدی مبذول داشت.

زیرا در جهان مدرن امروز، اگرچه انسان محور همه تغییرات و دگرگونی‌هاست، اما این محوریت هرگز در جهت نقض حقوق سایر موجودات زنده نبوده، بلکه کاملاً همگام با آنها و همواره در حالت تعامل و داد و ستد با آنهاست. حال می‌توان گفت طراحی پایدار، نوعی نگرش به دنیا را مطرح می‌کند که با پیروی از اصولی خاص، تعامل بین مصرف منابع در حال و آینده را مورد توجه قرار داده و همواره در جهت منافع بلند مدت بشر گام برمی‌دارد.

### شهرک پایدار یا شهر سبز:

معماران نیز همسو با سایر دست‌اندرکاران در پی یافتن راهکارهای جدیدی برای تامین زندگی مطلوب انسان هستند. بدیهی است که زندگی، کار تفریح استراحت و ..... همه فعالیت‌هایی می‌باشند که در فضاهای طراحی شده توسط معماران صورت پذیرفته و از آنجا که نقاط ضعف و قوت یک ساختمان بر زیست بوم جهان تاثیر مستقیم خواهد داشت، وظیفه‌ای بس حساس در این خصوص بر عهده معماران می‌باشد.

در راستای کاربرد مفاهیم پایدار و توسعه پایدار در معماری مبحث معماری پایدار یا معماری سبز کوششی است برای حفظ محیط زیست و آسایش برای انسانها. ساختمانی که کمترین ناسازگاری و مغایرت را با محیط طبیعی پیرامون خود و در پهنه وسیع‌تر با منطقه و جهان دارد، ساختمان سبز یا پایدار نامیده می‌شود که هدف از طراحی این ساختمان‌ها کاهش آسیب بر روی محیط منابع انرژی و طبیعت است و شامل قوانین ذیل می‌باشد.

### کاهش مصرف منابع غیر قابل تجدید:

۱. توسعه محیط طبیعی

۲. حذف یا کاهش مصرف مواد سمی و یا آسیب رسان بر طبیعت، در صنعت ساختمان سازی تکنیک های ساختمان سازی تلاشی در جهت تامین کیفیت یکپارچه، از نظر اقتصادی، اجتماعی و محیطی است. استفاده معقول از منابع طبیعی و مدیریت مناسب ساختمان سازی به حفظ منابع طبیعی محدود و کاهش مصرف انرژی کمک نموده (حفاظت از انرژی) و باعث بهبود کیفیت محیطی می شود. کیفیت اساس طراحی پایدار می باشد. کیفیت مطلوب بدون توجه به طبیعت فراهم نمی شود و همچنین استفاده از مصالح با قابلیت ماندگاری طولانی در نظر گرفته شود. رسیدن به استاندارد های بالای کیفیت، امنیت و آسایش که در واقع سلامت انسانها را تامین می کند از مهمترین اهداف شهر پایدار است که رسیدن به چنین شرایطی با استفاده از مدیریت کارآمد و به کارگیری آخرین فن آوری ها صورت می گیرد.

### اصول شهر سبز یا پایدار:

حفاظت از انرژی و استفاده پایدار از آن پیشرفت های عظیم فن آوری استخراج نفت و سایر ذخایر زیر زمینی، استفاده هر چه بیشتر این منابع تجدید ناپذیر را فراهم آورده است لذا طراحی ساختمان ها باید به گونه ای باشد که مصرف سوخت فسیلی را به حداقل برساند. همچنین توجه به این مسئله که منابع بهره برداری شده در سامانه های توسعه در کجا استفاده می شوند و چگونگی پایدار نگهداشتن آنها و استفاده از منابعی که امکان جایگزینی سریعتری دارند بسیار مهم است. به عنوان مثال از چوب درختانی باید استفاده شود که سریع تر رشد و می توانند جایگزین شوند.

### کاهش استفاده از منابع جدید:

ساختمان باید طوری طراحی شود که استفاده از منابع جدید به حداقل برسد و بتوان در پایان عمر مفید ساختمان از آن به عنوان منبعی برای ایجاد سازه های دیگر بهره برد. گرچه این اصل بیشتر به ساختمان های جدید اشاره دارد ولی باید به خاطر بسپاریم که مرمت و احیاء وضعیت ساختمان های فعلی در راستای کاهش اثرات زیست محیطی به اندازه روش ساخت ساختمانهای جدید حائز اهمیت است. باید بدانیم تعداد منابع برای ایجاد محیط های مصنوع جدید در جهان محدود است و نمی توان برای بازسازی و ساخت هر نسل از ساختمان ها، مقدار جدیدی از آنها را مورد استفاده قرارداد. استفاده مجدد می تواند در مسیر استفاده از مصالح بازیافت شده یا فضاهای بازیافت شده شکل بگیرد. همچنین تغییر در ساختمان های قدیمی برای کاربرد های جدید یکی دیگر از راه های کاهش استفاده از منابع جدید است که گرچه هزینه ها و مشکلاتی به همراه دارد با این حال مزایای حاصل از استفاده مجدد از این ساختمان های بزرگ در کنار یکدیگر و درون یک محیط شهری می تواند بر این مشکلات و هزینه ها غلبه کند. نوسازی ساختمان های موجود در شهرهای بزرگ و کوچک همچنین می تواند موجب حفاظت از منابع مورد استفاده جهت بازسازی ساختمان و در نتیجه جلوگیری از تخریب جامعه شود.

### درک محیط:

طراحی ساختمان باید به گونه ای باشد که استفاده از توانایی های محیط و منابع انرژی محلی امکان پذیر گردد و اگر ما به امکانات محیطی که در آن هستیم آگاه باشیم می توانیم از صدمه زدن به آنها جلوگیری کنیم. همچنین درک محیط باعث مشخص شدن مراحل طراحی از جمله جهت قرار گیری نسبت به خورشید و چگونگی قرارگیری ساختمان در سایت و حفظ محیط پیرامون و دسترسی سیستم نقلیه و پیاده می گردد. شکل و نحوه استقرار ساختمان و محل قرارگیری فضاهای داخلی می تواند موجب ارتقاء سطح آسایش درون ساختمان شود.

### ارتباط با طبیعت:

ساختمان چه در داخل محیط شهری باشد و چه در یک محیط طبیعی تر ، ارتباط دادن آن با طبیعت به محیط طراحی شده روح و جان تازه می بخشد و بازگشت به زندگی طبیعی را در خود دارد .

### درک تاثیرات محیطی:

طراحی پایدار سعی در درک تاثیرات محیط از طریق ارزیابی و تحلیل سایت دارد : ارزیابی انرژی مصرفی ، سمیت مصالح و روش های ساختمان سازی تاثیرات منفی محیطی را می توان از طریق استفاده مصالح ساختمان سازی پایدار ، مصالح با سمیت کمتر و مصالح ساختمانی قابل بازیافت کاهش داد .

### احترام به کاربران:

این اصل ارتباط اندکی با آلودگی محیط زیست و تخریب لایه ازن دارد اما فرایند سبز برای تمام منابع مشترک در ساخت یک ساختمان کامل ارزش قائل است و انسان را از این مجموعه خارج نمی داند . احترام به نیازهای انسانی و نیروی کار از دو جهت مورد توجه قرار می گیرد . برای یک معمار حرفه ای توجه به این نکته ضرورت دارد که ایمنی و سلامت مصالح و فرایند های شکل دهنده ساختمان به همان میزان که برای کارگران و استفاده کنندگان آن مهم است برای کل جامعه بشری نیز از اهمیت بسزایی برخوردار می باشد . معماران به وجود سم هایی مختلف در سایت های ساختمانی آگاه شدند و استفاده از مصالح خطرناک را ممنوع کرده اند . شکل دیگر مشارکت انسانی ، اشتراک و دخالت مثبت کاربران در فرایند طراحی و ساخت است ، که چنانچه به طور موثر بکار گرفته نشود یک منبع کارا و مفید به هدر رفته است .

### ایجاد یک روند مشارکتی در طراحی:

طراحان پایدار ، اهمیت توجه به نظرات گوناگون را می دانند از این رو در مراحل اولیه طراحی با مهندسیین مشاور و متخصصین ، همفکری و همکاری کرده و از نظرات ساکنین محلی و همسایگان محلی نیز بهره می برند .

### درک مردم:

طراحان پایدار یا سبز باید فرهنگ و دین و نژادمردمی که برای آنها طراحی می کنند را مورد توجه قرار دهند .

### کل گرایی:

تمامی اصول سبز ، نیازمند مشارکت در روندی کل گرا برای ساخت محیط مصنوع هستند . یک معماری پایدار یا سبز باید از یک ساختمان منفرد را شامل شود و باید شامل یک شکل پایدار از محیط شهری باشد ، شهر ، موجودی فراتر از مجموعه ساختمان ها است در حقیقت می توان یک شهر را مجموعه ای از سیستم های در حال تعامل دید که دارای روح و کالبد می باشند. در نتیجه اگر ساختمان ها را مجزا در نظر نگیریم می توانیم همزمان با طراحی ساختمانی سبز و پایدار ، شهری پایدار داشته باشیم و چهره ای سبز از شهر ، برای آینده ترسیم کنیم . آنچه پیرامون معماری سبز یا پایدار گفته شد بیان کننده نوعی نگرش به معماری است که بر چند نکته اساسی اشاره دارد :

### کیفیت گرایی :

توجه به آینده و توجه به محیط

شهر پایدار دارای مفاهیم عمیقی است که پیوند دهنده انسان طبیعت و معماری است. داشتن (( معماری پایدار )) و در ادامه آن ( شهر پایدار) مستلزم رعایت قواعد و اصولی است که باید از سوی معماران و مسئولان ما با دقت و انجام عملیات کارشناسانه مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان در آینده ای که چندان دور نیست به وجود یک شهر زیبا و منسجم با رعایت کامل قواعد معماری و هویت ایرانی افتخار کرد.

## ساختمان سبز

روندی است که با محیط زیست و حفظ منابع زمین سازگار در طول عمر ساختمان سازگار می‌باشد. از خود ساختمان گرفته تا طراحی، ساخت و ساز، بهره‌برداری، نگهداری، تعمیر و تخریب آن با محیط زیست همگام بوده ساخت آن نیازمند همکاری متقابل اعضای تیم طراحی می‌باشد. معماران و مهندسين و خریداران در هر مرحله از تکمیل پروژه ساختمان سبز در تلاشند تا توسعه دهنده و تکمیل کننده طراحی کلاسیک ساختمان باشند تا از نظر صرفه اقتصادی، ماندگاری و تامین اسایش در سطح بالایی قرار گیرد. اگرچه فن آوری روز به طور پیوسته توسعه یافته‌اند تا تکمیل کننده فعالیت‌ها در ساخت ساختمانی سبز تر می‌باشد، ساختمان‌ها ی سبز طراحی شده‌اند تا از تاثیر کلی محیط ساخته شده بر سلامتی انسان و محیط زیست از طریق:

- مصرف مفید از انرژی آب و دیگر منابع
  - محافظت از سلامت محیط زیست و بهبود کارایی کارکنان
  - کاهش اصراف، الودگی و تخریب محیط زیست
- مفهوم مشابه، ساختمان طبیعی (natural Building) می‌باشد، ساختمانی که معمولاً زیر بنای کوچک تری دارد و هدف اصلی استفاده از مواد اولیه طبیعی که به طور بومی در هر ناحیه موجود است، می‌باشد. دیگر موضوع‌های مرتبط، طراحی پایدار (design sustainable) و معماری سبز (green architecture) می‌باشد. می‌توان پایداری را به معنای بر طرف ساختن احتیاجات نسل حاضر بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آینده در تامین نیازهایشان، تعریف نمود. اگرچه بعضی از برنامه‌های ساختمان سازی سبز به عمل مقاوم‌سازی بناهای موجود رسیدگی نمی‌کنند اما به بقیه موارد اهمیت می‌دهند. اصول ساختمان سبز به راحتی می‌تواند در فعالیت‌های مقاوم‌سازی ساختمان‌های موجود همچون ساخت سازه‌ای جدید نیز تعبیر شود.

## کاهش اثرات زیست محیطی:

هدف فعالیت ساختمان سازی سبز کاهش تاثیرات زیست محیطی ساختمان‌ها می‌باشد بنابر این نخستین قانون در این راستا آن است که سبز ترین ساختمان ساختمانی است که ساخته نشده باشد. ساختمان سازی جدید اغلب زیربنای یک ساختمان را کاهش می‌دهد در نتیجه ساختن ساختمان، بر ساختن ساختمانی سبز ارجحیت دارد. قانون دوم: تا حدی که ممکن است ساختمان باید کوچک باشد قانون سوم: به پراکندگی (تمایل شهرها به پراکندگی بطور نا منظم) کمک نکند. فرقی ندارد چه اندازه بر روی پشت بام فضای سبز ایجاد کنید و یا از چند پنجره دو جداره در ساخت ساختمان استفاده نمایید، در صورتی که شما به پراکندگی کمک نمایید در رسیدن به

مقصودتان شکست خورده‌اید. محل‌های مترکم به روستاها و فضاها ی سبر ترجیح داده می‌شوند. ساختمان‌ها در برابر مساحت عظیمی از زمین مسئول هستند. آژانس بین‌المللی انرژی تخمین زده است که ساختمان‌ها، موجد ۴۰٪ از کل انرژی مصرفی زمین و ۲۴٪ از کل تولید گاز کربن دی اکسید می‌باشند.

### بیمارستان سبز:

بهترین تجارب زیست محیطی در بخش مراقبت از سلامت موضوعی است که می بایست متخصصان مراقبت از سلامت، مقامات مسئول و نهادهای اهدا کننده، بیش از پیش به آن توجه کنند. بخش مراقبت از سلامت و بخصوص بیمارستان‌ها تأثیر عظیمی بر روی محیط زیست دارند که اغلب به آن توجهی نمی کنند یا منکر آن می شوند و با هزینه های سنگین استفاده از انرژی، آب و انهدام مواد (ضایعات) مواجه می گردند و همچنین مسائل دیگری نیز بر روی ایمنی و کیفیت خدماتی که فراهم می شود اثر می گذارند. سازمان بهداشت جهانی (WHO) اظهار می دارد: ما می دانیم که تغییرات آب و هوایی قادرند پیامدهای شدیدی برای سلامت انسان به بار آورند و همچنین می دانیم که بخش بهداشت و درمان می تواند نقشی اساسی در کمک به کشورها در سراسر جهان بازی کند، تا آن ها بتوانند خود را با این پیامدهای جدی وفق دهند. این اظهارات نشان دهنده اهمیت و خواست جهانی برای اتخاذ بهترین تجارب زیست محیطی در بخش مراقبت از سلامت است.

اقدامات و تدابیر در جهت بیمارستان های سبز را نباید به عنوان کارهایی محدود کننده یا موانعی بر سر راه کیفیت خدمات و آسایش بیماران در نظر گرفت، بلکه درست بر عکس، آن را باید به چشم بینشی غنی و چالش طلبانه برای بیمارستان های پیشتاز دید. در واقع، اجرای بهترین تجارب زیست محیطی و سبز، همسو با بهبود ایمنی، کیفیت و صرفه جویی در هزینه ها و بهبود حفاظت از سلامت کارکنان و بیماران حرکت می کند. سیستم بیمارستان سبز را باید یک بسته سبز در نظر گرفت که رویکرد جامع نگر به بخش مراقبت از سلامت دارد.

### منافع حاصل از استقرار بیمارستان های سبز عبارتست از :

#### منافع ایمنی:

- جابه جایی مناسب تر مواد سمی و خطرناک
- افزایش آگاهی کارکنان و بیماران
- مدیریت بهتر و ایمن تر ضایعات
- کاهش تعداد حوادث و آسیب ها

#### منافع اقتصادی:

- بهبود بهره وری (فن آوری، انرژی، ساختمان‌ها و کارکنان، کاهش خسارات)
- کاهش هزینه ها (به عنوان مثال، بهای انرژی روز به روز در حال افزایش است، هزینه سنگین انهدام ضایعات)
- بهبود کارهای مدیریتی (به عنوان مثال، خرید سبز)
- گردش پول تقلیل یافته و بهره وری بیشتر کارکنان

#### منافع زیست محیطی:



- کاهش انتشار گاز دی اکسید کربن
- مدیریت بهتر منابع
- کاهش آلودگی هوا

#### منافع بهداشتی و اجتماعی برای کارکنان و بیماران:

- بهبود تأثیر بر سلامتی
- کاهش طول اقامت در بیمارستان
- افزایش آگاهی
- افزایش انگیزه از طریق شرکت دادن کارکنان

#### بازاریابی سبز:

با وجود آنکه از مطرح شدن مباحث مربوط به بازاریابی سبز سالیان زیادی می گذرد اما به دلایل گوناگونی این مسئله آنگونه که باید مورد توجه قرار نگرفته است. هرچند به نظر می رسد با آشکار شدن مسائل و مشکلات زیست محیطی که امروزه نسل بشر را به خود گرفتار کرده است لزوم توجه به این مقوله بیش از پیش ضرورت یابد. حفاظت از منابع طبیعی، جلوگیری از گرم شدن زمین، استفاده پایدار از منابع، کاهش آلودگی های صوتی و زیستی، همه و همه از نگرانی هایی است که امروزه بشر از آن رنج می برند و بازاریابی هم به عنوان علمی که همواره در تلاش برای شناسایی و ارضای نیازها و خواسته های بشر بوده، این نگرانی و نیاز عمومی را شناسایی کرده و با استفاده از ابزارهایی سعی در ارضای این نیاز عمومی نماید. در واقع مسئولیت اجتماعی شرکت ها در برابر محیط زیست که ما در این مقاله از آن به عنوان بازاریابی سبز یاد می کنیم تبدیل به یکی از راهبرد های شرکت ها در بازار رقابتی امروز شده است. کشورمان ایران در سال های اخیر با توجه به بحران مصرف منابع انرژی، نیازمند توسعه و ترویج بازاریابی محصولاتی است که سازگاری بیشتری با محیط زیست دارند. ایران، همانند بسیاری از کشورهای دنیا از سطح بالای آلودگی هوا، کیفیت پایین آب، حجم بالای آلودگی های صوتی ناشی از ترافیک، میزان زیاد زباله های دفع نشدنی و کاهش سریع منابع انرژی رنج می برد مشکلات زیست محیطی عمدتاً به واسطه مصرف گرایی ناهنجار و فعالیت های ناپایدار ایجاد می شود که با ایجاد تغییراتی کوچک در شیوه زندگی و عادات مصرفی، هر فرد می تواند مشارکت ارزشمندی در این حرکت داشته باشد. بازاریابی سبز فرایندی اجتماعی است که افراد و گروه ها از طریق فرایند مبادله محصولات و ارزش آنها، نیاز و خواسته خود را از طریق یک روش اخلاقی که اثرات منفی بر محیط زیست را حداقل کند برآورده می کنند. به عبارتی دیگر به گفته یکی از بزرگان بازاریابی سبز شامل تمام فعالیت هایی است که برای ایجاد و تسهیل مبادلات به منظور ارضای نیازها و خواسته های بشری طراحی می شود به طوری که این ارضاء نیازها و خواسته ها با حداقل اثرات مضر و مخرب روی محیط زیست باشند. به ندرت فعالیت های زیست محیطی در همه معیارهای شرکت جای می گیرد. علاوه بر این بسیاری از شرکت ها معیارهای سنتی کسب و کار را برای ارزیابی موفقیت نوآوریهای سبز به کار می برند. افزایش فعالیت های بازاریابی سبز می تواند در نتیجه فشارهای درونی و یا بیرونی رخ دهد. ارضای تقاضای مصرف کنندگان، واکنش نسبت به اقدامات رقبا، دخالت

روزافزون دولت و افزایش آلودگی محیط زیست را می توان از جمله فشارهای بیرونی نام برد. عوامل درونی زیادی نیز وجود دارد که بر شرکت ها فشار می آورند تا فعالیت های سبز را به اجرا بگذارند که برخی از آنها عبارت است از:

**عامل هزینه:** بدین معنا که سبز بودن می تواند به کارایی بیشتر منافع و صرفه جویی های مالی منجر شود.

**فلسفه شرکت:** زمانی که شرکت ها به اهداف محیطی همانند دیگر اهداف شرکت اهمیت می دهند و مسائل محیطی را در فلسفه شرکت می گنجانند، بحث سبز بودن با راهبرد های شرکت گره می خورد.

**ایجاد موضع رقابتی در بازار:** شرکت هایی که مسائل محیطی را در فرایندهای بازاریابی و تولید محصول در نظر دارند نسبت به رقبا موضع رقابتی برای خود ایجاد می کنند. یک هدف مهم از طراحی اکولوژیکی، ادغام ملاحظات زیست محیطی در همه مراحل فرایند توسعه محصول می باشد. به منظور کنترل همه اثرات زیست محیطی یک محصول باید تاثیر زیست محیطی اش در دوره عمر محصول از تولید تا استفاده و حتی پایان حیاتش مد نظر قرار گیرد. بازاریابی سبز می تواند در سه سطح راهبردی، شبه راهبردی و عملیاتی رخ دهد. در سبز شدن راهبردی، تغییرات زیربنایی راهبردی در فلسفه شرکت به وجود می آید. سبز شدن شبه راهبردی شامل تغییرات قابل توجهی در راه و رسم سازمان های تجاری است. به عنوان مثال بعضی از هتل ها برای کاهش مصرف آب از میهمانان خود درخواست می کنند که حوله های استفاده شده را برای شستشو در کف حمام یا وان قرار دهند. در سبز شدن عملیاتی برخی فعالیت های وظیفه ای مثل ترفیعات، سبز می شود، مثلاً در ایام خشک سالی مسئولین امور آب، شعارهای تبلیغاتی برای مصرف بهینه، صرفه جویی و احساس مسئولیت مصرف کنندگان به کار می برند.

### آمیخته های بازاریابی سبز:

**محصول سبز:** برای حضوری پایدار و اثربخش در بازارهای آینده، رویکردهای موجود مدیریت محصول، کیفیت گرایی، باطراحی فرآیندها و ویژگی های محصول بر مبنای نیاز و انتظارات مشتری (با ویژگی های امروزی) پاسخگو نخواهد بود؛ چرا که کیفیت گرایی که بر اساس هزینه، زمان تحویل، مرغوبیت و عملکرد محصول است، چالش های نوینی را پیش روی جوامع قرار داده است. جوامعی که متشکل از همین مشتریان است.

محصول و فرآیندهای سازمان هایی که با منطق مدیریت کیفیت خلق می گردند، جنبه های مختلف کیفیت زندگی را تحت تاثیر قرار داده اند. محصول و فرآیندهایی که زاینده کیفیت گرایی هستند، محیط زیست را به شدت آلوده کرده، و هزینه های اجتماعی بسیاری را به جوامع تحمیل نموده اند و در نتیجه محصول و فرآیند طراحی و طرح ریزی شده با تمرکز بر کیفیت، همان "**زباله گرایی**" است. این رویکردهای سنتی، زندگی را برای انسان و یا همان مشتریان مصرف گرا، دشوار و دشوارتر نموده است.

در همین مقطع است که باید تفکر کیفیت گرایی مورد بازنگری قرار گرفته و باطراحی سازمانی از نو صورت پذیرد و تعریفی جدید از کیفیت ارائه گردد. در همین راستا انجمن مدیریت سبز ایران برای همسویی با نیازهای آتی بازار و روند تحولات سازمانی، تفکری نوین را به سازمان ها هدیه می نماید .

**نشان محصول سبز:** رویکردی برای ایجاد اطمینان در ذینفعان است. بر اساس این نشان، سازمان علاوه بر مشتریان، به جامعه، محیط زیست، دولت و تمامی آنانی که از سازمان تاثیر می گیرند و بر آن اثر می گذارند، اطمینان

می‌دهد که بقاء سازمانی خود را بر اساس توسعه پذیرش مسئولیت نسبت به محیط زیست، جامعه و درآمدهای اقتصادی خود طراحی و طرح‌ریزی نموده است.

درج «نشان محصول سبز» بر روی محصول و یا بسته‌بندی آن، نشان از روند در حال رشد از شناسایی، درک، بهبود و تغییر عوامل تأثیرگذار بر محیط زیست در طول چرخه عمر محصول یا فرآیند، با تمرکز بر ارتقاء کیفیت محصول یا فرآیند است. در ضمن این نشان به ذینفعان اعلام می‌نماید که سازمان از کیفیت، تعریفی متفاوت داشته و ضمن توجه به خواسته‌های ویژه مشتریان و مصرف‌کنندگان، منافع کلیه ذینفعان به خصوص محیط زیست را به طور جدی در دستور کار خود دارد. «نشان محصول سبز» قابل درج بر روی بسته‌بندی و یا خود محصول است. این نشان از رتبه بندی (بلورین، برنزین، سیمین، و زرین) برخوردار است.

دریافت این نشان مزایای اقتصادی قابل توجهی به همراه دارد، از قبیل: کاهش هزینه‌های تولید، پایداری حضور در بازار، کسب مزیت در ورود به بازارهای خارجی و ارتقاء رقابت‌پذیری مبتنی بر سبزرایی. علاوه بر این مزایای اقتصادی، پرداختن به رویکرد محصول سبز، کاهش آلودگی‌های زیست محیطی و افزایش رضایت ذینفعان جوامع و کیفیت زندگی آنان را به همراه خواهد داشت.

**قیمت سبز:** قیمت سبز باید منطقی و رقابتی باشد. اکثر مصرف‌کنندگان تنها در صورتی حاضر به پرداخت قیمت بالاتر هستند که ارزش افزوده محصول را دریابند. این ارزش ممکن است در بهبود عملکرد، کارایی، طراحی، جاذبه بصری یا مزه آن باشد و یا حتی به دلیل ویژگی‌های دیگر محصولات سبز از جمله عمر طولانی تر و بی‌ضرر بودن آن.

**ترویج و تبلیغ سبز:** به معنای انتقال اطلاعات زیست محیطی واقعی به مصرف‌کنندگانی است که با فعالیت‌های شرکت ارتباط دارند. همچنین اظهار شرکت‌ها به تعهد برای نگهداری منابع طبیعی جهت جذب بازار هدف می‌باشد.

سه نوع تبلیغ سبز وجود دارد: تبلیغی که رابطه بین محصول، خدمت و محیط زیست را نشان می‌دهد. تبلیغی که به وسیله پر رنگ ساختن یک محصول یا خدمت، شیوه زندگی سبز را ترویج می‌کنند. تبلیغی که مسئولیت زیست محیطی شرکت را به تصویر می‌کشد.

**مکان سبز:** مکان سبز شامل دو بعد درونی و بیرونی است، منظور از بعد درونی محیط داخلی سازمان است که باید علاوه بر رعایت مسائل زیست محیطی در فرایندهای داخلی سازمان و تناسب بین طراحی فضای داخلی با کالای مورد نظر به گونه‌ای باشد که مدیران و کارکنان در آن احساس آرامش کنند و به تبع آن مشتریان نیز به خاطر برخورد خوب کارکنان و فضای دلنشین به آن جذب می‌شوند. از بعد خارجی نیز به مکان‌های عرضه‌ای که کمترین آسیب را برای محیط زیست به همراه داشته باشد اشاره می‌کند. نمونه‌های فراوانی از سازمان‌هایی وجود دارند که تلاش می‌کنند تا در مقابل محیط، بیشتر مسئولیت‌پذیر باشند و بتوانند بهتر نیازهای مصرف‌کنندگان را ارضا کنند. مثلاً تولیدکنندگان تیونا، تکنیک‌های ماهیگیری را اصلاح کردند چرا که دلوپسی مردم نسبت به تورهای ماهیگیری و در نتیجه مرگ دلفین‌ها بالا رفته بود. مسائل مربوط به محیط زیست و بازاریابی، می‌توانند در تضاد با هم عمل کنند: یکی از آنها از شما می‌خواهد که کمتر مصرف کنید و دیگری می‌خواهد که میزان مصرفتان را بالا

ببرید، یکی مصرف گرایی را محکوم می کند و دیگری آن را تشدید می نماید. اما این دو، همیشه هم بر خلاف یکدیگر حرکت نمی کنند. بازاریابی می تواند به فروش ایده هایی برای شیوه های جدید زندگی کمک کند. برای عامه مردم، مفهوم واقعی بازاریابی سبز ناشناخته است. بازاریابی سبز در موقعیتی خطرناک قرار دارد، بدین صورت که همگی توافق دارند که بسیار خوب است ولی دقیقاً نمی دانند که آن را چگونه انجام دهند. شاید اشکال در نحوه اجرا بوده باشد ولی باید قبول کرد که این کار اقدامی نمادین به نظر می رسد. مردم به راستی می خواهند انگیزه های واقعی سازمان ها را بدانند. این ذات انسان است. نمی توان ناگهان تصمیم گرفت که به عنوان یک سازمان مسائل شخصی و اخلاقی را وارد موضوع کرده و با آنها مثل مد رفتار نمود. اگر راهنمایی و نقشه ای در کار نباشد، مردم بازاریابی سبز را امتحان می کنند صرفاً چون باب روز است و اگر یک راهبرد اساسی نباشد، بسیاری از تلاش ها به هدر خواهد رفت.

# فصل دوم

## انرژی های نو و پایدار

## انرژی های نو:

در حال حاضر، استفاده از انرژی های نو در کشورهای مختلف جهان مورد توجه قرار گرفته است. این امر دلایل مختلفی دارد که مهمترین آنها به شرح زیر می باشد:

۱. زوال ناپذیر بودن و تجدید پذیری این نوع انرژی ها (بر خلاف انرژی های حاصل از سوخت های فسیلی)

۲. کاهش آلودگی های زیست محیطی

با توجه به وجود پتانسیل های فراوان جهت استفاده از انواع مختلف انرژی های تجدید پذیر در کشورمان و سهمی که بکارگیری آنها در توسعه اقتصادی کشور خواهند داشت، آموزش و یادگیری کاربرد انرژی های تجدید پذیر امری الزامی به نظر می رسد و انجام مطالعات و طرح های اجرایی در این خصوص ضروری خواهد بود. بنابراین این دوره می تواند در جهت شناخت و کاربردی کردن این طرح ها فوق العاده مفید باشد.

## انرژی پایدار (Sustainable energy):

انرژی پایدار، انرژی بی پایان، انرژی بی نهایت و انرژی جاوید نیز نامیده می شود. انرژی تجدید پذیر جزء همین انرژی است از فن اوری های استفاده شده برای این منظور می توان از انرژی خورشیدی، انرژی باد، انرژی موج، انرژی زمین گرمایی، انرژی جزر و مدی، سوخت زیستی اتانول، هیدروژن و نیروی برق آبی نام برد.

جهان بی پایان تعداد زیادی از ستارگان و اجرام آسمانی را در خود جای داده است. این ستارگان و اجرام دارای انرژی هستند اگر بتوان این انرژی را از فضا به کره زمین منتقل کرد، تأثیر مهمی در مشکلات مربوط به انرژی بشر خواهد داشت، این انرژی می تواند جایگزین قسمت قابل توجهی از سوخت های فسیلی شود چرا که سوخت های فسیلی به محیط زیست آسیب های فراوانی زده است و از طرفی امروزه انرژی اهمیت زیادی دارد.

استفاده از انرژی خورشیدی در فضا می تواند آغازی بر استفاده از انرژی های بی پایان موجود در فضا باشد. ستارگانی در فضا وجود دارند که دمای آنها به ۳۳ هزار درجه کلون می رسد یعنی گرمای فراوان، و از آنجایی که گرما صورتی از انرژی است، فعل و انفعالات زیادی در فضا هستند که انرژی آزاد می کنند با توجه به بحران های انرژی حال حاضر جهان، بشر نمی تواند نسبت به این مقدار انرژی موجود در فضا بی تفاوت باشد. این قضیه می تواند موجب کاهش هزینه های تمام شده برای انرژی شود. از طرفی در شرایط فعلی انرژی ارزش بسیاری دارد و می تواند موجب تولید ثروت شود.

## انرژی های تجدید پذیر (Renewable energy):

امروزه با توجه به افزایش بهای سوخت های فسیلی و عوامل زیان آور زیست محیطی در استفاده از انرژی های فسیلی استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر نظیر انرژی بادی، انرژی آبی، انرژی زمین گرمایی و انرژی خورشیدی از بخش های اساسی سیاست انرژی متعهدانه برای آینده است. در این راستا انرژی خورشیدی یکی از منابع تامین انرژی بدون اثرات مخرب زیست محیطی بشمار می رود که با اعتبار بالایی از دیر باز مورد استفاده بشر قرار گرفته است. ایران به لحاظ موقعیت جغرافیایی و برخورداری مناسب از تابش خورشید از ظرفیت بالایی برای بهره گیری از انرژی خورشید برخوردار است. در این راستا بخش ساختمان و مسکن شرکت بهینه سازی مصرف سوخت در شهرها و روستاهایی که دارای شرایط اقلیمی مناسب برای نصب هستند پروژه استفاده از آبگرمکن خورشیدی خانگی و آبگرمکن خورشیدی عمومی را بعنوان یکی از اقدامات اساسی در جایگزینی سوخت های فسیلی و توجه به انرژی های تجدید پذیر در دست اقدام دارد.

انرژی تجدید پذیر انرژی برگشت پذیر، نیز نامیده می‌شود. به انواعی از انرژی می‌گویند که بر خلاف انرژی‌های تجدیدناپذیر قابلیت بازگشت مجدد را به طبیعت دارند. در سال‌های اخیر با توجه به این که منابع انرژی تجدیدناپذیر رو به اتمام هستند این منابع مورد توجه قرار گرفته‌اند. نگرانی درباره تغییرات زیست محیطی در کنار افزایش قیمت روزافزای نفت و اوج تولید نفت و حمایت دولت‌ها، باعث رشد روزافزون وضع قوانینی می‌شود که بهره برداری و تجارتی کردن این منابع سرشار تجدید پذیر را تشویق می‌کنند.

### الف) انرژی خورشیدی:

انرژی خورشیدی به گرما و نور تولید شده توسط خورشید می‌گویند. خورشید از گازهایی نظیر هیدروژن (۷۳،۴۶ درصد) هلیوم (۲۴،۸۵ درصد) و عناصر دیگری تشکیل شده است که از جمله آن‌ها می‌توان به اکسیژن، کربن، نئون و نیتروژن اشاره نمود. انرژی ستاره خورشید یکی از منابع عمده انرژی در منظومه شمسی می‌باشد. طبق آخرین برآوردهای رسمی اعلام شده عمر این انرژی بیش از ۱۴ میلیارد سال می‌باشد. در هر ثانیه ۴/۲ میلیون تن از جرم خورشید به انرژی تبدیل می‌شود. با توجه به جرم خورشید که حدود ۳۳۳ هزار برابر جرم زمین است. این کره نورانی را می‌توان به‌عنوان منبع عظیم انرژی تا ۵ میلیارد سال آینده به حساب آورد.

میزان دما در مرکز خورشید حدود ۱۰ تا ۱۴ میلیون درجه سانتیگراد می‌باشد که از سطح آن با حرارتی نزدیک به ۵۶۰۰ درجه و به صورت امواج الکترو مغناطیسی در فضا منتشر می‌شود.

زمین در فاصله ۱۵۰ میلیون کیلومتری خورشید واقع است و ۸ دقیقه و ۱۸ ثانیه طول می‌کشد تا نور خورشید به زمین برسد. بنابراین سهم زمین در دریافت انرژی از خورشید میزان کمی از کل انرژی تابشی آن می‌باشد. سرمناشاء تمام اشکال مختلف انرژی‌های شناخته شده تاکنون شامل (سوخت‌های فسیلی ذخیره شده در زمین، انرژی‌های بادی، آبشارها، امواج دریاها و...) موجود در کره زمین از خورشید می‌باشد.

انرژی خورشید همانند سایر انرژی‌ها بطور مستقیم یا غیر مستقیم می‌تواند به دیگر اشکال انرژی تبدیل شود، همانند گرما و الکتریسیته و... ولیکن موانعی شامل (ضعف علمی و تکنیکی در تبدیل بعلت کمبود دانش و تجربه میدانی، متغیر و متناوب بودن مقدار انرژی به دلیل تغییرات جوی و فصول سال و جهت تابش و محدوده توزیع بسیار وسیع) موجب گردیده تا استفاده کمی از این انرژی صورت گیرد.

استفاده از منابع عظیم انرژی خورشید برای تولید انرژی الکتریسته، استفاده دینامیکی، ایجاد گرمایش محوطه‌ها و ساختمان‌ها، خشک کردن تولیدات کشاورزی و تغییرات شیمیایی و... اخیراً شروع گردیده‌است.

انرژی خورشیدی منحصر به فردترین منبع انرژی تجدیدپذیر در جهان است و منبع اصلی تمامی انرژی‌های موجود در زمین می‌باشد. انرژی خورشیدی به صورت مستقیم و غیرمستقیم می‌تواند به اشکال دیگر انرژی تبدیل گردد.

### تاریخچه:

شناخت انرژی خورشیدی و استفاده از آن برای منظوره‌های مختلف به زمان ماقبل تاریخ باز می‌گردد. شاید به دوران سفالگری، در آن هنگام روحانیون معابد به کمک جام‌های بزرگ طلائی صیقل داده شده و اشعه خورشید، آتشدان‌های محرابها را روشن می‌کردند. یکی از فراغنه مصر معبدی ساخته بود که با طلوع خورشید درب آن باز و با غروب خورشید درب بسته می‌شد.

ولی مهم‌ترین روایتی که درباره استفاده از خورشید بیان شده داستان ارشمیدس دانشمند و مخترع بزرگ یونان قدیم می‌باشد که ناوگان روم را با استفاده از انرژی حرارتی خورشید به آتش کشید؛ گفته می‌شود که ارشمیدس با نصب تعداد زیادی آئینه‌های کوچک مربعی شکل در کنار یکدیگر که روی یک پایه متحرک قرار داشته‌است اشعه خورشید را از راه

دور روی کشتی‌های رومیان متمرکز ساخته و به این ترتیب آنها را به آتش کشیده‌است. در ایران نیز معماری سنتی ایرانیان باستان نشان دهنده توجه خاص آنان در استفاده صحیح و مؤثر از انرژی خورشید در زمان‌های قدیم بوده‌است. با وجود آنکه انرژی خورشید و مزایای آن در قرون گذشته به خوبی شناخته شده بود ولی بالا بودن هزینه اولیه چنین سیستم‌هایی از یک طرف و عرضه نفت و گاز ارزان از طرف دیگر سد راه پیشرفت این سیستم‌ها شده بود تا اینکه افزایش قیمت نفت در سال ۱۹۷۳ باعث شد که کشورهای پیشرفته صنعتی مجبور شدند به مسئله تولید انرژی از راه‌های دیگر (غیر از استفاده سوخت‌های فسیلی) توجه جدی‌تری نمایند.

### موقعیت کشور ایران از نظر میزان دریافت انرژی خورشیدی:

ایران با داشتن حدود ۳۰۰ روز آفتابی در سال جزو بهترین کشورهای دنیا در زمینه پتانسیل انرژی خورشیدی در جهان می‌باشد. با توجه به موقعیت جغرافیای ایران و پراکندگی روستای در کشور، استفاده از انرژی خورشیدی یکی از مهمترین عواملی است که باید مورد توجه قرار گیرد. استفاده از انرژی خورشیدی یکی از بهترین راه‌های برق رسانی و تولید انرژی در مقایسه با دیگر مدل‌های انتقال انرژی به روستاها و نقاط دور افتاده در کشور از نظر هزینه، حمل‌ونقل، نگهداری و عوامل مشابه می‌باشد.

با توجه به استانداردهای بین‌المللی اگر میانگین انرژی تابشی خورشید در روز بالاتر از ۳٫۵ کیلووات ساعت در مترمربع (۳۵۰۰ وات/ساعت) باشد استفاده از مدل‌های انرژی خورشیدی نظیر کلکتورهای خورشیدی یا سیستم‌های فتوولتائیک بسیار اقتصادی و مقرون به صرفه است.

در بسیاری از قسمت‌های ایران انرژی تابشی خورشید بسیار بالاتر از این میانگین بین‌المللی می‌باشد و در برخی از نقاط حتی بالاتر از ۷ تا ۸ کیلو وات ساعت بر مترمربع اندازه‌گیری شده است ولی بطور متوسط انرژی تابشی خورشید بر سطح سرزمین ایران حدود ۴٫۵ کیلو وات ساعت بر مترمربع است.

### ویژگی‌های استفاده از انرژی خورشیدی:

۱. پاک و بدون آلودگی (حذف انتشار گازهای گلخانه‌ای از جمله دی‌اکسید کربن)

۲. بی‌پایان

۳. رایگان و دردسترس

۴. کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی

۵. امن و بی‌خطر

### کاربردهای انرژی خورشید:

در عصر حاضر از انرژی خورشیدی توسط سیستم‌های مختلف استفاده می‌شود که عبارت‌اند از:

- استفاده از انرژی حرارتی خورشید برای مصارف خانگی، صنعتی و نیروگاهی.
- تبدیل مستقیم پرتوهای خورشید به الکتریسیته بوسیله تجهیزات به نام فتوولتائیک.

### استفاده از انرژی حرارتی خورشید:

این بخش از کاربردهای انرژی خورشید شامل دو گروه نیروگاهی و غیر نیروگاهی می‌باشد.

### کاربردهای نیروگاهی:



تأسیساتی که با استفاده از آنها انرژی جذب شده حرارتی خورشید به الکتریسیته تبدیل می‌شود نیروگاه حرارتی خورشیدی نامیده می‌شود این تأسیسات بر اساس انواع متمرکز کننده‌های موجود و بر حسب اشکال هندسی متمرکز کننده‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند:

- نیروگاه هایی که گیرنده آنها آینه‌های سهموی ناودانی هستند.
- نیروگاه‌هایی که گیرنده آنها در یک برج قرار دارد و نور خورشید توسط آینه‌های بزرگی به نام هلیوستات به آن منعکس می‌شود. (دریافت کننده مرکزی)
- نیروگاه‌هایی که گیرنده آنها بشقابی سهموی (دیش) می‌باشد.

در هر نیروگاهی اعم از نیروگاه های آبی، نیروگاه های بخاری و نیروگاه های گازی برای تولید برق از ژنراتورهای الکتریکی استفاده می‌شود که با چرخیدن این ژنراتورها برق تولید می‌شود. این ژنراتورهای الکتریکی انرژی دورانی خود را از دستگاهی بنام توربین تأمین می‌کنند. بدین ترتیب می‌توان گفت که ژنراتورها انرژی جنبشی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند. تأمین کننده انرژی جنبشی ژنراتورها، توربین‌ها هستند که انواع مختلف دارند. در نیروگاه‌های بخاری توربین‌هایی وجود دارند که بخار با فشار و دمای بسیار بالا وارد آنها شده و موجب به گردش در آمدن پره‌های توربین می‌گردد. در نیروگاه‌های آبی که روی سدها نصب می‌شوند انرژی پتانسیل موجود در آب موجب به گردش در آمدن پره‌های توربین می‌شود.

بدین ترتیب می‌توان گفت در نیروگاه های آبی انرژی پتانسیل آب به انرژی جنبشی و سپس به الکتریکی تبدیل می‌شود، در نیروگاه های حرارتی بر اثر سوختن سوخت های فسیلی مانند مازوت، آب موجود در سیستم بسته نیروگاه داخل دیگ بخار (بویلر) به بخار تبدیل می‌شود و بدین ترتیب انرژی حرارتی به جنبشی و سپس به الکتریکی تبدیل می‌شود. در نیروگاه های گازی توربین‌هایی وجود دارد که بطور مستقیم بر اثر سوختن گاز به حرکت درآمده و ژنراتور را می‌گرداند و انرژی حرارتی به جنبشی و سپس به الکتریکی تبدیل می‌شود. و اما در نیروگاه های حرارتی خورشیدی وظیفه اصلی بخش‌های خورشیدی تولید بخار مورد نیاز برای تغذیه توربین‌ها است یا به عبارت دیگر می‌توان گفت که این نوع نیروگاه‌ها شامل دو قسمت هستند:

- سیستم خورشیدی که پرتوهای خورشید را جذب کرده و با استفاده از حرارت جذب شده تولید بخار می‌نماید.
- سیستمی موسوم به سیستم سنتی که همانند دیگر نیروگاه های حرارتی بخار تولید شده را توسط توربین و ژنراتور به الکتریسیته تبدیل می‌کند.

### مزایای نیروگاه های خورشیدی:

نیروگاه‌های خورشیدی که انرژی خورشید را به برق تبدیل می‌کنند امید است در آینده با مزایای قاطعی که در برابر نیروگاه‌های فسیلی و اتمی دارند به خصوص اینکه سازگار با محیط زیست می‌باشند، مشکل برق بخصوص در دوران اتمام ذخائر نفت و گاز را حل نمایند. تأسیس و بکارگیری نیروگاه‌های خورشیدی آینده‌ای پر ثمر و زمینه‌ای گسترده را برای کمک به خودکفایی و قطع وابستگی کشور به صادرات نفت فراهم خواهد کرد. اکنون شایسته‌است که به ذکر چند مورد از مزایای این نیروگاه‌ها بپردازیم.

۱. تولید برق بدون مصرف سوخت: نیروگاه‌های خورشیدی نیاز به سوخت ندارند و برخلاف نیروگاه‌های فسیلی که قیمت برق تولیدی آنها تابع قیمت نفت بوده و همیشه در حال تغییر می‌باشد. در نیروگاه‌های خورشیدی این نوسان وجود نداشته و می‌توان بهای برق مصرفی را برای مدت طولانی ثابت نگهداشت.

۲. عدم احتیاج به آب زیاد: نیروگاه‌های خورشیدی بخصوص دودکش‌های خورشیدی با هوای گرم احتیاج به آب ندارند لذا برای مناطق خشک مثل ایران بسیار حائز اهمیت می‌باشند. (نیروگاه‌های حرارتی سنتی هنگام فعالیت نیاز به آب مصرفی زیادی دارند).

۳. امکان تأمین شبکه‌های کوچک و ناحیه‌ای: نیروگاه‌های خورشیدی می‌توانند با تولید برق به شبکه سراسری برق نیرو برسانند و در عین امکان تأمین شبکه‌های کوچک ناحیه‌ای، احتیاج به تأسیس خطوط فشار قوی طولانی جهت انتقال برق ندارند و نیاز به هزینه زیاد احداث شبکه‌های انتقال نمی‌باشد.

۴. استهلاک کم و عمر زیاد: نیروگاه‌های خورشیدی بدلیل فنی و نداشتن استهلاک زیاد دارای عمر طولانی می‌باشند در حالی که عمر نیروگاه‌های فسیلی بین ۱۵ تا ۳۰ سال محاسبه شده‌است.

۵. عدم احتیاج به متخصص: نیروگاه‌های خورشیدی احتیاج به متخصص عالی ندارند و می‌توان آنها را بطور خودکار بکار انداخت، در صورتی که در نیروگاه‌های اتمی وجود متخصصین در سطح عالی ضروری بوده و این دستگاه‌ها احتیاج به مراقبت‌های دائمی و ویژه دارند.

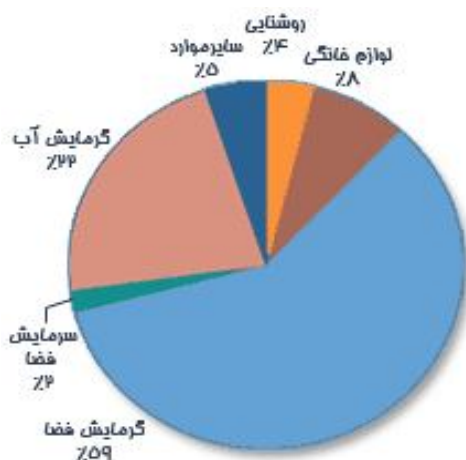
### کاربردهای غیر نیروگاهی:

کاربردهای غیر نیروگاهی از انرژی حرارتی خورشید شامل موارد متعددی می‌باشد که اهم آنها عبارت‌اند از: آبگرمکن و حمام خورشیدی، سرمایش و گرمایش خورشیدی، آب شیرین کن خورشیدی، خشک کن خورشیدی، اجاق خورشیدی، کوره‌های خورشیدی و خانه‌های خورشیدی.

#### ۱. آبگرمکن‌ها و حمام خورشیدی:

استفاده از گرمایش خورشیدی برای تأمین آبگرم مصرفی در ایران از طریق راه اندازی دو نوع سیستم صورت گرفته است: آبگرمکن‌های خانگی خورشیدی (Solar Water Heaters Domestic):

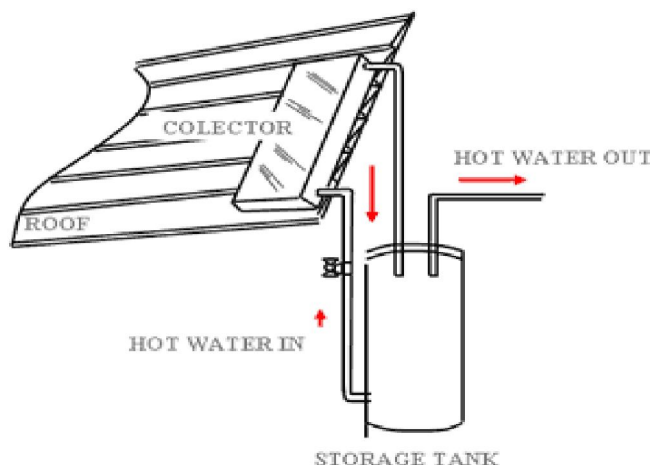
جالب است بدانید که گرمایش آب و فضا مجموعاً بیش از ۸۰٪ انرژی را در ساختمان‌ها مصرف می‌کند و بنابراین بیش از یک سوم کل انرژی مصرفی جهان در جهت گرمایش مصرف می‌شود. از این میان گرمایش آب به طور متوسط ۲۰ تا ۳۰ درصد کل انرژی مصرفی در خانه را مصرف می‌کند. بنابراین با استفاده از آبگرمکن خورشیدی می‌توان سالانه ۷۰٪ انرژی مورد نیاز برای گرمایش آب را تأمین کرد.



بخش اصلی یک آبگرمکن خورشیدی کلکتور آن است که خود شامل یک ورق است که به وسیله تابش کلی خورشید حرارت یافته و حرارت خود را به یک سیال جذب کننده (مانند آب) که داخل لوله در حال جریان است، منتقل می‌کند.

رنگ این ورق همیشه تیره انتخاب می‌شود و دارای پوشش خاصی است که بتواند ضریب جذب انرژی را به حداکثر و ضریب پخش را به حداقل برساند. برای رسیدن به دمای بالا، مجموعه ورق و لوله‌ها را در داخل یک جعبه عایق با روکش شیشه قرار می‌دهند تا از اثر گلخانه‌ای بتوان استفاده کرد.

آبی که با این روش گرم می‌شود، بر اثر اختلاف دما و با گردش طبیعی وارد یک تانک دوجداره شده و آب مخزن را گرم می‌کند. این آب گرم شده یا به طور مستقیم به مصرف گرمایش خانوار می‌رسد و یا توسط یک مبدل حرارتی دمای آب مصرفی خانواده را افزایش می‌دهد. شکل زیر طرح ساده ای از این آبگرمکن را نشان می‌دهد:



### آبگرمکن‌های عمومی خورشیدی (heater Solar Bath water):

این نوع آبگرمکن‌ها در کلیه اماکن عمومی فاقد لوله‌کشی گاز طبیعی مانند پادگان‌های نظامی، مراکز بهداشتی و بهزیستی، زندان‌ها، مراکز آموزشی و خوابگاه‌های دانشجویی و دانش‌آموزی و ... و با اعطای یارانه‌ای بالغ بر ۲۰ میلیون تومان نصب می‌شوند.

تفاوت آبگرمکن خورشیدی عمومی با آبگرمکن‌های خورشیدی خانگی در تعداد کلکتورها، حجم مخزن ذخیره و نوع حرکت سیال است. در حمام‌های خورشیدی متناسب با تعداد نفرات که در روز استحمام می‌کنند، حجم مخزن ذخیره تعداد کلکتور تغییر می‌کند و همچنین در این سیستم سیال داخل کلکتورها توسط یک یا چند پمپ جابجا می‌گردد. تولید آب گرم تهیه آب گرم بهداشتی در منازل و اماکن عمومی به خصوص در مکان‌هایی که مشکل سوخت رسانی وجود دارد استفاده کرد. چنانچه ظرفیت این سیستم‌ها افزایش یابد می‌توان از آنها در حمام‌های خورشیدی نیز استفاده نمود. تاکنون با توجه به موقعیت جغرافیایی ایران تعداد زیادی آبگرمکن خورشیدی و چندین دستگاه حمام خورشیدی در نقاط مختلف کشور از جمله استان‌های خراسان، سیستان و بلوچستان، یزد و کرمان نصب و راه‌اندازی شده‌است.

### ۲. گرمایش و سرمایش ساختمان و تهویه مطبوع خورشیدی:

اولین خانه خورشیدی در سال ۱۹۳۹ ساخته شد که در آن از مخزن گرمای فصلی برای بکارگیری گرمای آن در طول سال استفاده شده‌است. گرمایش و سرمایش ساختمانها با استفاده از انرژی خورشید، ایده تازه‌ای بود که در سال‌های ۱۹۳۰ مطرح شد و در کمتر از یک دهه به پیشرفت‌های قابل توجهی رسید. با افزودن سیستمی معروف به سیستم تبرید جذبی به سیستم‌های خورشیدی می‌توان علاوه بر آب گرم مصرفی و گرمایش از این سیستم‌ها در فصول گرما برای سرمایش ساختمان نیز استفاده کرد.

### ۳. آب شیرین کن خورشیدی:

هنگامی که حرارت دریافت شده از خورشید با درجه حرارت کم روی آب شور اثر کند تنها آب تبخیر شده و املاح باقی می ماند سپس با استفاده از روش های مختلف می توان آب تبخیر شده را تنظیم کرده و به این ترتیب آب شیرین تهیه کرد. با این روش می توان آب بهداشتی مورد نیاز در نقاطی که دسترسی به آب شیرین ندارند مانند جزایر را تأمین کرد.

آب شیرین کن خورشیدی در دو اندازه خانگی و صنعتی ساخته می شوند. در نوع صنعتی با حجم بالا می توان برای استفاده شهرها آب شیرین تولید کرد.

#### ۴. خشک کن خورشیدی:

خشک کردن مواد غذایی برای نگهداری آنها از زمانهای بسیار قدیم مرسوم بوده و انسان های نخستین خشک کردن را یک هنر می دانستند. خشک کردن عبارت است از گرفتن قسمتی از آب موجود در مواد غذایی و سایر محصولات که باعث افزایش عمر انباری محصول و جلوگیری از رشد باکتریها می باشد. در خشک کن های خورشیدی بطور مستقیم و یا غیر مستقیم از انرژی خورشیدی جهت خشک نمودن مواد استفاده می شود و هوا نیز به صورت طبیعی یا اجباری جریان یافته و باعث تسریع عمل خشک شدن محصول می گردد. خشک کن های خورشیدی در اندازه ها و طرح های مختلف و برای محصولات و مصارف گوناگون طراحی و ساخته می شوند.

#### ۵. اجاق های خورشیدی:

دستگاه های خوراک پز خورشیدی اولین بار بوسیله شخصی بنام نیکلاس ساخته شد. اجاق او شامل یک جعبه عایق بندی شده با صفحه سیاه رنگی بود که قطعات شیشه ای درپوش آن را تشکیل می داد اشعه خورشید با عبور از میان این شیشه ها وارد جعبه شده و بوسیله سطح سیاه جذب می شد سپس درجه حرارت داخل جعبه را به ۸۸ درجه افزایش می داد. اصول کار اجاق خورشیدی جمع آوری پرتوهای مستقیم خورشید در یک نقطه کانونی و افزایش دما در آن نقطه می باشد. امروزه طرح های متنوعی از این سیستم ها وجود دارد که این طرح ها در مکان های مختلفی از جمله آفریقای جنوبی آزمایش شده و به نتایج خوبی نیز رسیده اند. استفاده از این اجاق ها به ویژه در مناطق شرقی ایران که با مشکل کمبود سوخت مواجه می باشند بسیار مفید خواهد بود.

#### ۶. کوره خورشیدی:

در قرن هجدهم نوتورا اولین کوره خورشیدی را در فرانسه ساخت و بوسیله آن یک تل چوبی را در فاصله ۶۰ متری آتش زد.

بسمر پدر فولاد جهان نیز حرارت مورد نیاز کوره خود را از انرژی خورشیدی تأمین می کرد. متداول ترین سیستم یک کوره خورشیدی متشکل از دو آینه یکی تخت و دیگری کروی می باشد. نور خورشید به آینه تخت رسیده و توسط این آینه به آینه کروی بازتابیده می شود. طبق قوانین اپتیک هر گاه دسته پرتوی موازی محور آینه با آن برخورد نماید در محل کانون متمرکز می شوند به این ترتیب انرژی حرارتی گسترده خورشید در یک نقطه جمع می شود که این نقطه به دماهای بالایی می رسد. امروزه پروژه های متعددی در زمینه کوره های خورشید در سراسر جهان در حال طراحی و اجراء می باشد.

#### ۷. خانه های خورشیدی:

ایرانیان باستان از انرژی خورشیدی برای کاهش مصرف چوب در گرم کردن خانه های خود در زمستان استفاده می کردند. آنان ساختمان ها را به ترتیبی بنا می کردند که در زمستان نور خورشید به داخل اتاق های نشیمن می تابید ولی در روزهای گرم تابستان فضای اتاق در سایه قرار داشت. در اغلب فرهنگ های دیگر دنیا نیز می توان نمونه هایی از این قبیل طرحها را مشاهده نمود. در سالهای بین دو جنگ جهانی در اروپا و ایالات متحده طرح های فراوانی در زمینه

خانه‌های خورشیدی مطرح و آزمایش شد. از آن زمان به بعد تحول خاصی در این زمینه صورت نگرفت. حدود چند سالی است که معماران بطور جدی ساخت خانه‌های خورشیدی را آغاز کرده‌اند و به دنبال تحول و پیشرفت این تکنولوژی به نتایج مفیدی نیز دست یافته‌اند مثلاً در ایالات متحده در سال ۱۸۹۰ به تنهایی حدود ۱۰ تا ۲۰ هزار خانه خورشیدی ساخته شده است. در این گونه خانه‌ها سعی می‌شود از انرژی خورشید برای روشنایی، تهیه آب گرم بهداشتی، سرمایه‌گذاری و گرمایش ساختمان استفاده شود و با بکار بردن مصالح ساختمانی مفید از اتلاف گرما و انرژی جلوگیری شود. در ایران نیز پروژه ساخت اولین ساختمان خورشیدی واقع در ضلع شمالی دانشگاه علم و صنعت و به منظور مطالعه و پژوهش در خصوص بهینه‌سازی مصرف انرژی و امکان بررسی روشهای استفاده از انواع انرژیهای تجدیدپذیر به ویژه انرژی خورشیدی اجرا گردیده است.

## ۸. صفحه‌های خورشیدی:

این بخش در واقع مبدل انرژی تابشی خورشید به انرژی الکتریکی بدون واسطه مکانیکی می‌باشد. این بخش در واقع کلیه مشخصات سیستم را کنترل کرده و توان ورودی پنل‌ها را طبق طراحی انجام شده و نیاز مصرف کننده به بار یا باتری تزریق و کنترل می‌کند. لازم به ذکر است که در این بخش مشخصات و عناصر تشکیل دهنده با توجه به نیازهای بار الکتریکی و مصرف کننده و نیز شرایط آب و هوایی محلی تغییر می‌کند.

## تبدیل مستقیم پرتوهای خورشید به الکتریسیته یا سیستم فتوولتائیک (سلول خورشیدی):

فتوولتائیک سیستمی است که قادر به تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی الکتریسیته می‌باشد. استفاده از سیستم‌های فتوولتائیک به ما این قابلیت را می‌دهد که محیط زیست پاکیزه‌ای داشته باشیم، چرا که سیستم تولید الکتریسیته فتوولتائیک اثرات جانبی بسیار ناچیزی بر طبیعت دارد و برخلاف سوخت‌های فسیلی که تجدید ناپذیر هستند و روزی به پایان می‌رسند، انرژی خورشیدی منبعی تجدید پذیر به شمار می‌آید که تا روزی که حیات در کره خاکی وجود دارد قابل استفاده و بهره برداری است.

سلول‌های خورشیدی از نیمه رساناها تشکیل شده‌اند. این سلول‌ها در اندازه‌ها و اشکال گوناگون تولید می‌شوند. هر سلول خورشیدی تنها ۱ تا ۲ وات انرژی الکتریسیته تولید می‌کند. معمولاً این سلول‌های خورشیدی به هم متصل می‌شوند تا یک سیستم خورشیدی بزرگ را به وجود آورند. یک سلول خورشیدی علاوه بر تولید الکتریسیته، دارای یک باتری نیز می‌باشد که انرژی الکتریسیته بدست آمده را برای شب و یا روزهای ابری ذخیره می‌کند.

سیستم فتوولتائیک می‌تواند در هر آب و هوایی کار کند. درست است که در آب و هوای ابری و یا بارانی میزان تولید انرژی الکتریسیته کاهش پیدا می‌کند، ولی به هر حال این میزان هیچ وقت در هنگام روز از ۲۵٪ میزان حداکثر ظرفیت تولید انرژی سیستم کمتر نخواهد بود. این در حالی است که در شرایط معمولی تا ۸۰٪ میزان تولید حداکثر سیستم، انرژی الکتریسیته تولید خواهد شد.

نگه داری سیستم‌های فتوولتائیک بسیار راحت است، نیازی به جابجایی قطعات نیست. در یک سیستم فتوولتائیک هیچ گونه حرکت مکانیکی وجود ندارد، وقتی قطعات حرکتی نداشته باشند در نتیجه استهلاکی وجود نخواهد داشت. در حال حاضر، استفاده از انرژی خورشیدی جهت تامین برق در موقعیت‌های زیر از توجیه اقتصادی برخوردار است:

۱. ساختمان‌هایی که بیش از یک چهارم مایل از منبع تولید انرژی فاصله دارند می‌توانند با کمک سیستم فتوولتائیک، انرژی برق را به بهای انرژی سوخت فسیلی در اختیار داشته باشند.

۲. برای مناطق دور افتاده که برق رسانی به آن‌ها مشکل است مانند مراکز ارتباطی خارج از شهر و همچنین مناطق نظامی بهترین روش تولید انرژی استفاده از فن‌آوری فتوولتائیک است.

۳. همچنین برای افزایش ظرفیت نیروگاه‌های سوخت فسیلی به‌جای تاسیس یک واحد جدید و یا تخریب و بازسازی نیروگاه، می‌توان ما به‌التفاوت میزان انرژی مورد نیاز را که نیروگاه ظرفیت تولید آن را ندارد با اضافه کردن یک سیستم فتوولتائیک به نیروگاه تامین کرد، این روش به دلیل پایین بودن بهای تاسیس سیستم فتوولتائیک به‌صرفه‌تر از ساختن یک نیروگاه جدید است.

سلول‌های فتوولتائیک زیبا و در شیشه‌هایی به رنگ‌های مختلف ساخته می‌شوند، به طوری که مهندسين معمار می‌توانند آن‌ها را علاوه بر کارکرد اصلی، برای زیبا سازی ساختمان‌ها نیز، به‌کار گیرند.

سلول‌های خورشیدی امروزی حتی می‌توانند به عنوان شیشه پنجره کار کنند. این سلول‌ها این قابلیت را دارند که بین ۸۰٪ تا ۹۰٪ نور خورشید را از خود عبور دهند. این کیفیت باعث می‌شود که پنجره‌هایی مجهز به سلول‌های خورشیدی بتوانند به خنک ماندن هوای داخل خانه در تابستان کمک کنند و همچنین ساختمان را هم زیباتر نمایان کنند و هم انرژی الکتریسیته مورد نیاز ساختمان را تهیه کنند.

وقتی از سلول خورشیدی در یک پنجره استفاده می‌شود، سلول نصب شده حتی بهتر از شیشه عمل می‌کند و بنابراین به این ترتیب در مصرف مصالح ساختمانی ساختمان نیز صرفه جویی می‌شود. بدین ترتیب پنجره‌ای داریم که برای ما انرژی الکتریسیته نیز تولید می‌کند!

امروزه در بسیاری نقاط دنیا، خانه‌های مدرن بسیاری وجود دارند که با کمک سیستم‌های فتوولتائیک با حداقل نیاز به برق عمومی و یا حتی بدون نیاز به برق عمومی، انرژی مورد نیاز خود را به طور مستقل تولید می‌کنند.

### ب. انرژی آبی:

انرژی آبی یا هیدروپاور انرژی یا نیرویی است که از حرکت آب بدست می‌آید. انرژی آب مانند انرژی خورشید از منابع طبیعی انرژی می‌باشد این انرژی به دلیل حرکت و سرعت آن می‌باشد که با ایجاد سد در مقابل رودخانه‌ها می‌توان انرژی جنبشی را به صورت انرژی پتانسیل ذخیره کرد حتی آبشارها نیز به خاطر ارتفاع زیادی که از سطح زمین دارند دارای منبع عظیمی از انرژی آب می‌باشند.

**نیروی برق آبی:** نیروی برق آبی یا هیدروالکتریسیته اصطلاحی است که به انرژی الکتریکی تولیدی از نیروی آب اطلاق می‌شود. در حال حاضر هیدروالکتریسیته چیزی در حدود ۱۹٪ از کل انرژی الکتریکی تولیدی جهان را پوشش می‌دهد. نیروی برق آبی همچنین ۶۳٪ از انرژی الکتریکی تولیدی از منابع تجدیدپذیر را نیز شامل می‌شود.

بیشتر نیروگاه‌های برق آبی انرژی مورد نیاز خود را از انرژی پتانسیل آب پشت یک سد تامین می‌کنند. در این حالت انرژی تولیدی از آب به حجم آب پشت سد و اختلاف ارتفاع بین منبع و محل خروج آب سد وابسته است.

نیروگاه آب تلمبه‌ای، نوعی دیگر از نیروگاه آبی است. وظیفه یک نیروگاه آب تلمبه‌ای پشتیبانی شبکه الکتریکی در ساعات اوج مصرف (ساعات پیک) است. این نیروگاه تنها آب را در ساعات مختلف بین دو سطح جابجا می‌کند. در ساعاتی که تقاضای برای انرژی الکتریکی پایین است با پمپ کردن آب به یک منبع مرتفع انرژی الکتریکی را به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌کند. در زمان اوج مصرف آب دوباره از مخزن به سمت پایین جاری می‌شود و با چرخاندن توربین آبی موجب تولید برق و رفع نیاز شبکه می‌گردد. این نیروگاه‌ها با ایجاد تعادل در ساعات مختلف موجب بهبود ضریب بار شبکه و کاهش هزینه‌های تولید انرژی الکتریکی می‌شوند.

از دیگر انواع نیروگاه‌های آبی می‌توان به نیروگاه‌های جزر و مدی اشاره کرد. همانطور که از نام این نیروگاه‌های مشخص است این نیروگاه‌ها نیروی مورد نیاز خود را از اختلاف ارتفاع آب در بین شبانه روز تامین می‌کنند. منابع در این دسته از

نیروگاه‌ها نسبت به بقیه کاملاً قابل پیش بینی هستند. این نیروگاه‌ها همچنین می‌توانند در مواقع اوج مصرف به عنوان پشتیبان شبکه عمل کنند.

برخی نیروگاه‌های آبی که تعداد آنها زیاد هم نیست از انرژی جنبشی آب جاری استفاده می‌کنند. در این دسته از نیروگاه‌ها نیازی به احداث سد نیست توربین این نیروگاه‌ها شبیه یک چرخ آبی عمل می‌کند. این نوع استفاده از انرژی شاخه نسبتاً جدیدی از علم جنبش مایعات است.

### مزایای نیروی برق آبی:

۱. ملاحظات اقتصادی: بیشترین مزیت استفاده از نیروگاه‌ها آبی عدم نیاز به استفاده از سوخت‌ها و در نتیجه حذف هزینه‌های مربوط به تامین سوخت است. در واقع هزینه انرژی الکتریکی تولیدی در یک نیروگاه آبی تقریباً از تغییرات قیمت سوخت‌های فسیلی نظیر نفت، گاز طبیعی و زغال سنگ مصون است. همچنین عمر متوسط نیروگاه‌های آبی در مقایسه با نیروگاه‌های گرمایی بیشتر است، به طوری که عمر برخی از نیروگاه‌های آبی که هم‌اکنون در حال استفاده هستند به ۵۰ تا ۱۰۰ سال پیش بازمی‌گردد. هزینه کار این نیروگاه‌ها در حالی که به صورت خودکار کار کنند کم است و بجز در موارد اضطراری به پرسنل زیادی در نیروگاه نیاز نخواهد بود.

در موقعیت‌هایی که استفاده از سد چندین هدف را پوشش می‌دهد، ساخت یک نیروگاه آبی هزینه نسبتاً کمی را به هزینه‌های ساخت سد اضافه می‌کند. ایجاد یک نیروگاه همچنین می‌تواند هزینه‌های مربوط به ساخت سد را جبران کند. برای مثال درآمد ناشی از فروش انرژی الکتریکی در سد «Three Gorges» که بزرگ‌ترین سد جهان است با فروش انرژی الکتریکی تولیدی در سد در طول ۵ تا ۷ سال جبران شده‌است.

۲. انتشار گازهای گلخانه‌ای: در صورتی که سوختی در نیروگاه سوخته نشود، دی اکسید کربن (که یک گاز گلخانه‌ای است) نیز در نیروگاه تولید نخواهد شد. البته در مراحل احداث نیروگاه مقدار ناچیزی گاز دی‌اکسید کربن تولید می‌شود که در مقابل میزان دی‌اکسید کربن تولیدی در نیروگاه‌های گرمایی که از سوخت‌های فسیلی برای تولید انرژی گرمایی استفاده می‌کنند بسیار ناچیز است. البته در این نیروگاه‌ها بر اثر اجتماع آب پشت سد گازهایی متصاعد می‌شود که در پایین به آنها اشاره شده‌است.

۳. فعالیت‌های وابسته: آب ذخیره شده در پشت یک سد در واقع می‌تواند بخشی از امکانات مربوط به ورزش‌های آبی باشد و به این ترتیب می‌تواند به جاذبه‌ای برای گردشگران تبدیل شود. در برخی از کشورها از این آب برای پرورش موجودات آبی مانند ماهی‌ها استفاده می‌شود به این ترتیب که در برخی سدها محیط‌های خاصی برای پرورش موجودات آبی اختصاص یافته که همیشه از نظر داشتن آب پشتیبانی می‌شوند.

### معایب نیروی برق آبی:

۱. آسیب به محیط زیست: پروژه‌های احداث سد معمولاً با تغییرات زیادی در اکوسیستم منطقه احداث سد همراه هستند. برای مثال تحقیقات نشان می‌دهد که سدهای ساخته شده در کرانه‌های اقیانوس اطلس و اقیانوس آرام در آمریکای شمالی از میزان ماهی‌های قزل‌آلای رودخانه‌ها به شدت کاسته‌است و این به دلیل جلوگیری سد از رسیدن ماهی‌ها به بالای رودخانه برای تخم‌گذاری است و این در حالی است که برای عبور این ماهی‌ها به بالای رودخانه محل‌های خاصی در سد در نظر گرفته شده‌است. همچنین ماهی‌های کوچک در طول مهاجرت از رودخانه به دریا در بین توربین‌ها آسیب می‌بینند که برای رفع این عیب نیز در قسمتی از سال ماهی‌ها را با قایق‌های کوچک به پایین رودخانه می‌برند. با تمام فعالیت‌هایی که برای ایجاد محیط مناسب برای ماهی‌ها انجام می‌شود بازهم با ساخت سد از میزان ماهی‌ها کاسته می‌شود. در کشورهایی مانند ایالات متحده بستن مسیر مهاجرت ماهی‌ها و دیگر موجودات آبی به

وسیله سد ممنوع است و حتماً باید برای عبور آنها تمهیداتی اندیشیده شود. به این ترتیب در برخی موارد سدها می‌توانند واقعاً برای ماهی‌ها آسیب رسان باشند که نمونه‌ای از آنها سد مارموت (Marmot Dam) در ایالات متحده است که عملیات حذف آن در ۲۰ اکتبر ۲۰۰۷ به پایان رسید. پس از تخریب این سد رودخانه برای اولین بار پس از ۱۰۰ سال جریان آزاد خود را آغاز کرد. عملیات حذف این سد بزرگ‌ترین عملیات حذف سد در ایالات متحده بود.

ایجاد سدها معمولاً باعث به وجود آمدن تغییراتی در قسمت‌های پایینی رودخانه می‌شوند. آب خروجی از توربین‌ها معمولاً حامل مقدار کمتری از رسوبات است و این خود باعث پاک شدن بستر رودخانه و از بین رفتن حاشیه‌های رودخانه می‌شود. به دلیل اینکه توربین‌ها معمولاً به نوبت کار می‌کنند نوساناتی در جریان آب خروجی ایجاد می‌شود که شدت فرسایش بستر رودخانه را افزایش می‌دهد. همچنین ظرفیت اکسیژن حل شده در آب به دلیل کار توربین‌ها کاهش می‌یابد چراکه آب خروجی توربین‌ها معمولاً گرمتر از آب ورودی آنهاست که این خود می‌تواند جان برخی گونه‌های حساس را به خطر بیندازد. برخی دیگر از سدها برای افزایش ارتفاع فشار مسیر رودخانه را منحرف کرده و باعث عبور آب از مناطق پر شیب‌تر می‌شوند و به این ترتیب مسیر قبلی رودخانه را خشک می‌کنند. برای مثال در رودخانه‌های تپاکو (Tekapo) و پوکاکی (Pukaki) از این روش استفاده شده است که نه تنها موجب به خطر افتادن برخی گونه‌های موجودات آبی شده بلکه پرندگان مهاجر منطقه را نیز به شدت در خطر قرار داده است.

سدهای بسیار بسیار بزرگ مانند سد اسوان (در مصر) و سد سه‌دره (در چین) تغییرات زیادی را در بالا و پایین رودخانه به وجود می‌آورند.

۲. انتشار گازهای گلخانه‌ای: آب جمع شده در پشت سد در مناطق گرمسیری می‌تواند مقدار قابل توجهی از گاز متان و گاز کرینیک را تولید کند. این گازها در اثر پوسیدگی قسمت‌های مختلف گیاهان و زباله‌هایی به وجود می‌آیند که از بالای رودخانه آمده‌اند و به وسیله باکتری‌های ناهوازی تجزیه می‌شوند. بیشتر گاز تولیدی در اثر پوسیدگی را گاز متان تشکیل می‌دهد که از نظر آثار گلخانه‌ای از دی‌اکسیدکربن خطرناک‌تر است. براساس گزارش کمیسیون جهانی سدها، در سدهایی که منبع آنها نسبت به برق تولیدی آنها کوچک است (کمتر از ۱۰۰ وات به ازای هر مترمربع از آب) و درخت‌های اطراف مسیر رودخانه پاکسازی نشده‌اند، میزان گاز گلخانه‌ای تولیدی از یک نیروگاه گرمایی با سوخت نفت بیشتر است.

۳. جابجایی جمعیت: از دیگر معایب ساخت سدها، جابجایی جمعیت ساکن در مناطق زیر آب رفته توسط آب پشت سد است. این مناطق ممکن است شامل مناطقی باشد که از نظر فرهنگی یا اعتقادی دارای ارزش بالایی هستند و بدین ترتیب دلبستگی زیادی بین مردم ساکن با منطقه و آن منطقه خاص وجود دارد و به این ترتیب با بالا آمدن آب این مکان‌های تاریخی یا فرهنگی از بین خواهند رفت. از جمله سدهایی که در مراحل ساخت با این قبیل مشکلات روبه‌رو شدند می‌توان به سد سه‌دره یا سد کلاید اشاره کرد.

۴. شکست سد: شکسته شدن سدها گرچه به ندرت اتفاق می‌افتد اما خطری جدی و خطرناک است. برای نمونه می‌توان به شکسته شدن سد بانکیاو (Banqiao) در جنوب چین اشاره کرد که موجب کشته شدن ۱۷۱۰۰۰ تن و بی‌خانمان شدن حدود نیم میلیون نفر شد. همچنین سدها می‌توانند هدف خوبی برای دشمن در طول جنگ یا اقدامات خرابکارانه تروریست‌ها باشند. سدهای کوچک در این حملات کمتر آسیب‌رسان هستند.

انتخاب محلی نامناسب برای احداث سد می‌تواند به فاجعه منجر شود، برای مثال می‌توان به سد واجنت (Vajont) در ایتالیا اشاره کرد که در سال ۱۹۶۳ موجب مرگ حدوداً ۲۰۰۰ نفر شد.



## مکانیزم تولید برق از امواج دریا:

انرژی موجی یک انرژی پاک پایان ناپذیر است. این ویژگی‌های برجسته انرژی موجی را در آینده‌ای نزدیک به منبعی مهم و در عین حال جهانی جهت تولید انرژی تبدیل خواهد نمود. برای دستیابی به این هدف صنعت تولید انرژی موجی جزر و مدی باید در جهت بازدهی بالاتر و هزینه‌های کمتر و اجماع جهانی برای گسترش آن گام بردارد. بلندترین امواج در جهان به ندرت بتواند با ارتفاع و هد آب که در نیروگاه‌های رایج بر رودخانه‌ها که بالغ بر دهها و صدها متر می‌شود مقایسه شود. ارتفاع نیروگاه‌های موجی مشکلات فنی نسبی را برای طراحان ایجاد می‌نماید. اساسی‌ترین مشکل پیشرفت طراحان، کارایی پایین اغلب ژنراتور هیدرولیکی به کار گرفته شده روی سدها با چنین ارتفاع می‌باشد و در سوی دیگر ژنراتورهای طراحی شده برای این سیستم بسیار گران و پیچیده هستند.

می‌توان پیش بینی کرد انرژی موجی و جزر و مد برای قرن‌های متمادی از نقطه نظر زمانی و دامنه و گستره استفاده از سایر انرژی‌ها پیشی گیرد. هر چند که مشکلات و دشواری‌های عدیده‌ای برای گردآوری این منبع انرژی در قیاس با انرژی خورشیدی و انرژی باد که در مناطق وسیعی مرسوم شده‌اند وجود دارد. علاوه بر این تاسیسات مرسوم و رایج نیروگاه‌های ترکیبی موجی که شامل سدهای عظیم در اقیانوس‌های آزاد می‌باشد به دشواری می‌تواند از نظر صرفه اقتصادی با آن دسته از نیروگاه‌های سوخت فسیلی و حرارتی که در حال حاضر مولفه‌های اصلی تولید انرژی الکتریکی در جهان هستند و با ذغال سنگ و سوخت ارزان در دسترس و فراوان کار می‌کنند، رقابت کند.

## ج. توان بادی:

توان بادی (wind Power): تبدیل انرژی باد به نوعی مفید از انرژی مانند انرژی الکتریکی (با استفاده از توربین‌های بادی)، انرژی مکانیکی (مثلاً در آسیاب‌های بادی یا پمپ‌های بادی) و یا پیش‌رانش قایق‌ها و کشتی‌ها (مثلاً در قایق‌های بادبانی) است. در آسیاب‌های بادی از انرژی باد مستقیماً برای خرد کردن دانه‌ها و یا پمپ کردن آب استفاده می‌شود.

کشورهای دانمارک با ۲۱٪، پرتغال با ۱۸٪، اسپانیا با ۱۶٪، ایرلند با ۱۴٪ و آلمان با ۹٪ از نظر درصد تولید برق بادی از کل تولید انرژی الکتریکی در جایگاه‌های نخست قرار دارند. در سال ۲۰۱۱، ۸۳ کشور در دنیا از توان بادی برای تولید برق استفاده کرده‌اند.

انرژی بادی در مقادیر زیاد در مزارع بادی تولید و به شبکه الکتریکی متصل می‌شود. از توربین‌ها در تعداد کم معمولاً فقط برای تامین برق در مناطق دور افتاده استفاده می‌شود.

باد یکی از شاخصه‌های اصلی انرژی خورشیدی و هوای متحرک است و جزء کوچکی از خورشید که از تابش خورشید که از خارج به اتمسفر میرسد به انرژی باد تبدیل می‌شود.

اما از جمله دلایل تمایل کشورها برای افزایش ظرفیت تولید برق بادی مزایای بسیار زیاد این روش تولید انرژی الکتریکی است چراکه انرژی بادی فراوان، تجدیدپذیر و پاک است، در همه جای دنیا وجود دارد و همچنین در مقایسه با استفاده از انرژی سوخت‌های فسیلی میزان کمتری گاز گلخانه‌ای منتشر می‌کند.

## تاریخچه:

قدیمی‌ترین روش استفاده از انرژی باد، به ایران باستان باز می‌گردد. برای نخستین بار، ایرانیان موفق شدند با استفاده از نیروی باد، دلو (دولاب) یا چرخ چاه را به گردش درآورده و از چاه‌های آب خود، آب را به سطح مزارع برسانند. احتمالاً نخستین ماشین بادی توسط ایرانیان باستان ساخته شده است و یونانیان برای خرد کردن دانه‌ها و مصری‌ها، رومی‌ها و چینی‌ها برای قایقرانی و آبیاری از انرژی باد استفاده کرده‌اند.

در قرن ۱۳ این فناوری توسط سربازان صلیبی به اروپا برده شد و هلندی ها فعالیت زیادی در توسعه دستگاه های بادی داشتند، بطوری که در اواسط قرن نوزدهم در حدود ۹ هزار ماشین بادی به منظورهای گوناگون مورد استفاده قرار می گرفته است. در زمان انقلاب صنعتی در اروپا استفاده از ماشین های بادی رو به کاهش گذاشت. استفاده از انرژی باد در ایالات متحده از سال ۱۸۵۴ شروع شد. از این ماشین ها بیشتر برای بالا کشیدن آب از چاه های آب و بعدها برای تولید الکتریسیته استفاده شد. بزرگترین ماشین بادی در زمان جنگ جهانی دوم توسط آمریکایی ها ساخته شد. در شوروی سابق در سال ۱۹۳۱ ماشینی بادی با محور افقی بکار انداختند که انتظار می رفت ۱۰۰ کیلو وات برق به شبکه بدهد. ارتفاع برج ۲۳ متر و قطر پره ها ۳۰.۵ متر بود.

### انرژی باد:

منشا باد یک موضوع پیچیده است. از آنجایی که زمین بطور نامساوی به وسیله نور خورشید گرم می شود بنابراین در قطب ها انرژی گرمایی کمتری نسبت به مناطق استوایی وجود دارد همچنین در خشکی ها تغییرات دما با سرعت بیشتری انجام می پذیرد و بنابراین خشکی های زمین نسبت به دریاها زودتر گرم و زودتر سرد می شوند. این تفاوت دمای جهانی موجب به وجود آمدن یک سیستم جهانی تبادل حرارتی خواهد شد که از سطح زمین تا هوا کره، که مانند یک سقف مصنوعی عمل می کند، ادامه دارد. بیشتر انرژی که در حرکت باد وجود دارد را می توان در سطوح بالای جو پیدا کرد جایی که سرعت مداوم باد به بیش از ۱۶۰ کیلومتر در ساعت می رسد و سرانجام باد انرژی خود را در اثر اصطکاک با سطح زمین و جو از دست می دهد.

یک برآورد کلی اینگونه می گوید که ۷۲ تراوات (TW) انرژی باد بر روی زمین وجود دارد که پتانسیل تبدیل به انرژی الکتریکی را دارد و این مقدار قابل افزایش نیز هست.

### مزایا و معایب:

انرژی باد مزایای فراوانی دارد و به همین دلیل امروزه در حال تبدیل به یک منبع انرژی به سرعت در حال گسترش در همه دنیا می باشد. تلاش های تحقیقاتی بر روی مشخص کردن چالش های پیش روی در زمینه استفاده وسیع تر از انرژی باد، متمرکز شده است.

### مزایا

انرژی باد یک منبع انرژی تجدید پذیر می باشد که مانند سوخت های فسیلی آلوده کننده محیط زیست نیست. انرژی باد برخلاف نیروگاه هایی که متکی به احتراق سوخت های فسیلی مانند ذغال سنگ و گاز طبیعی می باشند، هوا را آلوده نمی کند. توربین های بادی هیچ گونه مواد آلوده کننده ای را وارد اتمسفر نمی کنند و در نتیجه باعث تولید باران اسیدی یا گازهای گلخانه ای نمی شوند. انرژی بادی یک منبع انرژی داخلی می باشد که در داخل تولید می شود. منابع بادی ملی بسیار زیاد می باشند. انرژی بادی متکی به توان تجدید پذیری باد می باشد که می دانیم این انرژی هیچ گاه تمام نمی شود. باد در واقع شکلی از انرژی خورشیدی است که بر اثر عوامل زیر ایجاد می شوند:

• گرم شدن اتمسفر توسط خورشید

• گردش زمین

• عوارض نامسطح بودن زمین

یکی از ارزانترین فن آوری های تولید انرژی، فن آوری تولید انرژی از باد است که امروزه در دسترس می باشد و هزینه تولیدی، بین ۴ تا ۶ سنت به ازای هر کیلووات ساعت دارد که این میزان بستگی به منبع باد و مقدار سرمایه گذاری دارد.

طبیعتاً هر قدر میزان سرمایه گذاری بیشتر باشد نیروگاه بزرگتری خواهیم داشت و به خاطر تولید بیشتر بهای هر کیلووات انرژی کمتر خواهد شد. توربین‌های بادی را می‌توان در مزارع و مراتع نصب کرد و به این ترتیب از این مناطق روستایی که بهترین مناطق بادخیز می‌باشند بهره اقتصادی برد. کشاورزان و مرتع‌داران می‌توانند از زمین خود همچنان استفاده کنند چرا که توربین‌های بادی فقط جزء کوچکی از زمین را اشغال می‌کنند. صاحبان نیروگاه‌های بادی می‌توانند مقداری اجاره به کشاورزان و مرتع‌داران برای استفاده از زمین آنها، بپردازند.

### معایب:

نیروی باد، باید با منابع تولیدی برق سنتی از نظر هزینه‌ها رقابت کند. در یک منطقه بادخیز، مانند مزارع بادی (نیروگاه‌های بادی)، بسته به اینکه این مناطق تا چه میزان پرانرژی باشند، می‌توانند از لحاظ هزینه، قابل رقابت با منابع سنتی باشند یا اینکه نباشند. با اینکه در ۱۰ سال گذشته هزینه استفاده از انرژی باد به طرز چشمگیری کاهش یافته است، اما هنوز این فن‌آوری نیازمند یک سرمایه‌گذاری اولیه بسیار زیاد نسبت به مولدهای با سوخت فسیلی می‌باشد. مهمترین چالش در برابر استفاده از باد به عنوان یک منبع انرژی اینست که باد ناپایدار است و هنگامی که برق موردنیاز است، به صورت دائمی نمی‌وزد. انرژی باد را نمی‌توان ذخیره کرد (مگر اینکه از باتری‌هایی برای ذخیره انرژی، استفاده شود) و همچنین نمی‌توان همه بادها را جمع کرد تا جوابگوی برنامه‌های زمانی نیاز به برق باشند.

مکان‌های بادخیز خوب، غالباً در مناطق دورافتاده واقع شده‌اند که از شهرهایی که نیازمند برق می‌باشند فاصله بسیار دارند، البته ممکن است که زمین‌های مناسب و بادخیزی نیز در نزدیکی مناطق نیازمند انرژی وجود داشته باشد، اما استفاده‌های بهتر و با ارزشتری از آن زمین بعمل آید، نباید فراموش کرد که بهره برداری از زمین‌های با ارزش حومه شهرهای بزرگ به علت کاربردهای فراوانی که این زمین‌ها دارند، برای ایجاد نیروگاه بادی مقرون به صرفه نیست. هرچند که نیروگاه‌های بادی در مقایسه با نیروگاه‌های سنتی اثرات مخرب کمتری بر روی محیط زیست دارند، ولی مواردی همچون صدای ایجادشده توسط پره‌های موتور و اثرات بصری از مشکلات آنها هستند و همچنین گاهی اوقات پرندگان با پرواز کردن به سمت پره‌های این توربین‌ها و در نتیجه برخورد با آن کشته می‌شوند. بسیاری از این مشکلات با پیشرفت‌های فن‌آوری یا با نصب صحیح نیروگاه حل شده و یا کاهش یافته است.

### توربین‌های بادی چگونه کار می‌کنند:

بطوری که گفته شد باد شکلی از انرژی خورشیدی است. باد از گرمایش غیریکنواخت اتمسفر به وسیله خورشید، نامنظم بودن عوارض زمین و گردش زمین به وجود می‌آید. الگوهای باد توسط چین‌خوردگی‌های زمین، جنگل‌ها، مراتع و سطح آب‌ها تغییر شکل می‌یابد.

انسان‌ها از حرکت و جریان باد برای اهداف مختلفی استفاده می‌کنند مانند: دریانوردی، به پرواز درآوردن کایت و بادبادک، و حتی تولید برق.

عبارت انرژی بادی یا توان بادی بیانگر فرآیندی است که طی آن از باد برای تولید انرژی مکانیکی یا برق مورد استفاده قرار می‌گیرد.

توربین‌های بادی انرژی جنبشی بادها را به توان مکانیکی تبدیل می‌کنند. از این توان مکانیکی استفاده‌های مختلفی می‌توان کرد (مثل آرد کردن دانه‌ها یا پمپ کردن آب) یا اینکه یک ژنراتور می‌تواند این انرژی مکانیکی را به برق تبدیل کند.

### توربین‌های بادی چگونه برق تولید می‌کنند؟

به بیان ساده، یک توربین بادی درست عکس یک پنکه عمل می‌کند. یعنی به جای اینکه از برق برای تولید باد استفاده کند (مانند آنچه که در پنکه اتفاق می‌افتد) از باد برای تولید الکتریسیته استفاده می‌کند. برق از طریق خطوط انتقال و توزیع به منازل، ادارات، مدارس و ... می‌رسد.

### کاربرد توربین های بادی:

۱. کاربرد غیر نیروگاهی

۲. کاربرد نیروگاهی

### ۱. کاربرد غیر نیروگاهی:

- پمپاژ آب در مناطق دور افتاده: یکی از کاربردهای مهم غیر نیروگاهی انرژی حاصل از استحصال انرژی بادی پمپاژ آب میباشد. با توجه به برتری انرژی برق در سال های انقلاب صنعتی و رونق پمپ های الکترو موتور به جای پمپ های بادی هنوز پمپ های بادی در مناطقی از چین و افریقای جنوبی ارژانتین و ایالات متحده امریکا به فروش میرسد. پمپ های بادی عمدتاً از نوع توربین های بادی پر پره کلاسیک می باشد که فن آوری در این زمینه در دهه های اخیر به طور مداوم بهبود یافته است. موارد استفاده از پمپ های بادی جهت پمپاژ آب عبارتند از: تامین آب مصرفی، آبیاری زمین در مقیاس کم، آبیاری حجم کم جهت پرورش آبزیان و تامین آب آشامیدنی حیوانات در مناطق دور افتاده.

- توربین های کوچک تولید کننده برق: به منطقه ای که برق رسانی به آن از طریق شبکه ی سراسری برق غیر منطقی و غیر اقتصادی باشد و همچنین تامین برق آن از طریق مولد های کوچک برقی تامین می شود، جزیره مصرف گفته می شود. توربین بادی نقش موثری در بهبود تامین برق جزیره مصرف و یا به عنوان اصلی ترین کاربرد غیر نیروگاهی به حساب می آید. از نظر هزینه اولیه توربین های برق بادی در مقایسه با مجموع موتور برق و هزینه سوخت آن کاملاً مقرون به صرفه می باشد. امروزه این توربین ها در مقیاس پایین تا قدرت ۱۰ کیلو وات برای تامین برق مورد نیاز مناطق جزیره مصرف مورد استفاده قرار می گیرد. که می توان از آن به حالت ترکیبی با منابع فتوولتاییک با ژنراتورهای دیزلی مورد استفاده قرار گیرد.

- شارژ باتری: سومین دسته کاربرد غیر نیروگاهی توربین های بادی شارژ باتری میباشد. جهت شارژ باتری استفاده از توربین های با قیمت ارزان و توربین های با موتور قطر ۳ متر کاربرد دارد. که استفاده از آن در مصرف خانگی و کاربرد های تجاری می باشد و در مصارف مشابه تامین برق دستگاه های کمک ناوبری و مخابرات نیز کاربرد فراوان دارد.

### ۲. کاربرد نیروگاهی:

کاربرد های نیروگاهی توربین های برق بادی شامل کاربرد های متصل به شبکه برق رسانی کلی است که جهت استحصال انرژی برق در مقیاس های رده بندی شده زیر استفاده می شود.

- توربین های بادی منفرد:

اندازه این توربین ها از ۱۰ تا ۱۰۰ کیلو وات می باشد که توسط کاربران در نزدیکی کشتزارها، خانه های مسکونی و یا موارد صنعتی و کشاورزی استفاده می شود.

- توربین های گروهی تولید باد:

نیروگاه های کوچک: عمده مصرف این نیروگاه ها مصرف خصوصی بوده که ظرفیت تولید آن تا ۸۰ کیلو وات می رسد. قطر پره ها در این توربین ها بطور میانگین به ۲۰ متر میرسد.

نیروگاه های حجم متوسط: معمولاً صاحبان این نیروگاه ها تعاونی های برق بادی و یا خصوصی هستند که به شبکه سراسری، برق می فروشند. ظرفیت تولید این نیروگاهها از ۸۰ تا ۷۵۰ کیلو وات میباشد و قطر پره های آن به ۲۰ تا ۴۵ متر میرسد.

نیروگاه های بزرگ: سرمایه گذاری های لازم جهت این احداث این نیروگاه ها به چند میلیون یورو میرسد. ظرفیت تولیدی بیش از ۷۵۰ کیلو وات و قطر پره ها آن به بیش از ۴۵ متر می رسد.

#### د) انرژی زمین گرمایی:

انرژی حرارتی که در پوسته جامد زمین وجود دارد، انرژی زمین گرمایی نامیده می شود. بنابراین مرکز زمین منبع عظیمی از انرژی حرارتی است که به شکل های گوناگون از جمله فوران های آتشفشانی، آب های گرم و یا بواسطه خاصیت رسانایی به سطح آن هدایت می شوند. انرژی زمین گرمایی ژئوترمال نیز نامیده می شود. ژئو یعنی زمین و ترمال یعنی گرمایی. انرژی گرمایی ذخیره شده در زیر سطح زمین را انرژی زمین گرمایی می نامند. این انرژی حاصل از گرمای سنگ های داغ اعماق زمین است که در نواحی آتشفشانی وجود دارند.

مرکز زمین (به عمق تقریبی ۶۴۰۰ کیلومتر) که در حدود ۴۰۰۰ درجه سانتیگراد حرارت دارد، به عنوان یک منبع حرارتی عمل نموده و موجب تشکیل و پیدایش مواد مذاب با درجه حرارت ۶۵۰ تا ۱۲۰۰ درجه سانتیگراد در اعماق ۸۰ تا ۱۰۰ کیلومتری از سطح زمین می گردد. بطور میانگین میزان انتشار این حرارت از سطح زمین که فرایندی مستمر است معادل ۸۲ میلی وات در واحد سطح است که با در نظر گرفتن مساحت کل سطح زمین مجموع کل اتلاف حرارت از سطح آن، برابر با ۴۲ میلیون مگاوات است. در واقع این میزان حرارت غیر عادی، عامل اصلی پدیده های زمین شناسی از جمله فعالیت های آتشفشانی، ایجاد زمین لرزه ها، پیدایش رشته کوه ها (فعالیت های کوه زایی) و همچنین جابجایی صفحات تکتونیکی می باشد که کره زمین را به یک سیستم دینامیک تبدیل نموده و پیوسته آن را تحت تغییرات گوناگون قرار می دهد. به وسیله یک سیال مانند بخار یا آب داغ یا هر دو می توان این حرارت را به سطح زمین انتقال داد. از این انرژی گرمایی در سطح زمین می توان در کاربردهای متفاوت از جمله تولید برق استفاده کرد.

انرژی زمین گرمایی انرژی تجدید پذیری می باشد و از حرارت قابل استخراج ناشی از گرمای توده های مذاب و تخریب مواد رادیواکتیو موجود در اعماق زمین بدست می آید. این منبع انرژی برخلاف انرژی های تجدید پذیر دیگر مانند: خورشیدی، بادی، امواج و غیره، یک منشاء انرژی پیوسته می باشد.

#### تاریخچه انرژی زمین گرمایی در جهان:

وجود کوه های آتش فشانی اولین نشانه وجود گرما در زیر زمین بود. حفر اولین منابع زمین گرمایی در فاصله زمانی بین قرن های ۱۶ و ۱۷ میلادی قرن هجدهم میلادی اولین اندازه گیری ها در بلفورت فرانسه اوایل قرن نوزدهم استخراج سیالات زمین گرمایی با هدف بهره برداری از پتانسیل انرژی حرارتی در ایتالیا صورت گرفت. بعدها وقایع زیر اتفاق افتاد:

- ۱۸۷۰: استخراج بخارات طبیعی آب با هدف بهره برداری از انرژی مکانیکی آن انجام شد.
- ۱۹۰۴: تولید برق از این انرژی در لاردولو ایتالیا
- ۱۹۲۰: نخستین چاه های ژئو ترمال در ژاپن و کالیفرنیا به طور همزمان
- ۱۹۲۸: استخراج سیال زمین گرمایی برای تامین گرمایش منازل در ایسلند.

پس از جنگ جهانی دوم در سال ۱۹۵۸ نیوزلند بعنوان دومین کشور فعال در این زمینه اقدام به تولید برق از انرژی زمین گرمایی کرد.

امروزه ۸۵ تا ۹۰ درصد منازل ایسلند برای تأمین گرما و آب گرم مورد نیاز خود از انرژی زمین گرمایی استفاده می‌کنند.

### انواع بهره‌برداری از انرژی زمین گرمایی:

بهره‌برداری از انرژی زمین گرمایی به دو روش کلی امکان‌پذیر است:

۱. استفاده نیروگاهی

۲. استفاده غیر نیروگاهی

### استفاده نیروگاهی

نیروگاه زمین گرمایی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱. نیروگاه زمین گرمایی با سیال دو فاز (بخار و مایع): سیالی که معمولاً به شکل دو فاز مایع و بخار می‌باشد از چاه‌های زمین گرمایی خارج می‌شود که هر چقدر تعداد این چاه‌ها بیشتر باشد میزان مایع و بخار خارج شده از چاه‌ها بیشتر و در نتیجه تولید برق بیشتر می‌شود. این سیالات در مخزن جداکننده بخار از مایع قرار گرفته و از هم جدا می‌شوند، سپس وارد توربین شده و باعث چرخش پره‌های توربین می‌شود. پره‌ها محور ژنراتور را به حرکت آورده و باعث بوجود آمدن قطب‌های مثبت و منفی در ژنراتور شده و برق تولید می‌کنند.

۲. نیروگاه زمین گرمایی با سیال تک فاز (مایع): در این نیروگاه‌ها آب گرم وارد مبدل حرارتی شده و حرارت خود را به سیال عامل دیگری که نقطه جوش پایین‌تری نسبت به آب دارد منتقل می‌کند.

معمولاً سیال عامل را سیال‌هایی مانند: ایزوپنتال، ایزوبوتان و غیره در نظر می‌گیرند. در این فرایند سیال عامل به بخار تبدیل شده و به توربین منتقل می‌شود و تولید برق می‌کنند.

### استفاده غیر نیروگاهی (استفاده مستقیم)

۱. استخرهای آب گرم: در این روش آب گرم زمین گرمایی را می‌توان با آب سرد معمولی ترکیب کرده و آب نسبتاً گرمی را برای اهدافی چون ایجاد مراکز جذب توریست و مجتمع‌های آب درمانی مورد استفاده قرار دارد. در صورتیکه این آب گرم فاقد مضر باشد می‌توان جهت مصارف آب درمانی مانند رفع ناراحتی‌های پوستی و درد مفاصل و ناراحتی‌های روحی و روانی استفاده نمود و اگر دارای مواد مضر باشد حرارت آن را با یک مبدل حرارتی به آب معمولی منتقل کرده و در نتیجه آب معمولی با دمای نسبتاً گرم در استخرها استفاده می‌شود. دمای در حدود ۳۰ الی ۵۰ درجه سانتیگراد برای استخرهای آب گرم مناسب است.

۲. مراکز گلخانه‌ای: آب گرم زمین گرمایی را می‌توان توسط لوله کشی به داخل گلخانه‌ها هدایت نمود تا بدین وسیله حرارت مورد نیاز جهت رشد و نمو گیاهان را فراهم نمود. دمای ۸۰ الی ۱۲۰ درجه سانتیگراد مناسب این فضا است.

۳. گرایش منازل: با کمک لوله کشی و یا رادیاتورهای ویژه می‌توان آب گرم زمین گرمایی را به داخل محیط‌های منازل و غیره منتقل کرد. حرارت مناسب برای این فضا در حدود ۵۰ الی ۱۰۰ درجه سانتیگراد است.

۴. حوضچه‌های پرورش ماهی: در مزارع پرورش ماهی می‌توان با استفاده از آب‌های گرم زمین گرمایی حرارت و شرایط مورد نیاز را برای پرورش ماهی‌ها فراهم کرد. درجه حرارت مورد نیاز در حدود ۲۰ الی ۴۰ درجه سانتیگراد است.

۵. ذوب برف و پیشگیری از یخبندان در معابر: با استفاده از لوله‌هایی که در زیر معابر تعبیه می‌شود می‌توان در فصل سرما حرارت آب گرم را به آسفالت معابر و خیابان‌ها منتقل نمود. درجه حرارت مورد نیاز حدود ۲۰ الی ۵۰ درجه سانتیگراد است.

۶. پمپ حرارتی: توسط پمپ‌های حرارتی می‌توان در تابستان سرمایش و در زمستان گرمایش ساختمان‌ها را تامین نمود.

### انواع منابع انرژی زمین گرمایی:

۱. انرژی هیدرو ترمال
۲. لایه‌های تحت فشار
۳. تخته سنگ های خشک و داغ
۴. توده‌های مذاب

### انرژی هیدرو ترمال:

بیش از سایر موارد توسعه پیدا کرده و تنها نوعی است که تاکنون به علت قیمت قابل رقابت آن با دیگر منابع انرژی کاربرد تجاری پیدا کرده است. به آب های داغ و بخاراتی که در قسمت های با عمق کم یا متوسط پوسته زمین (۴۵۰۰-۱۰۰ متر) درون گسل ها یا خلل و فرج سنگ‌های متخلخل قرار گرفته‌اند، منابع هیدرو ترمال گویند. این منابع بیش از ۹۰ درصد منابع انرژی زمین گرمایی را تشکیل می‌دهند.

منابع موجود در خوی و ماکو در ایران نیز از این نوع منابع می‌باشند. از انرژی سیال داغ این نوع از منابع می‌توان بطور مستقیم برای کاربردهای حرارتی و بطور غیرمستقیم در تولید برق بهره‌گیری کرد. دوسوم این منابع دمایی در حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ درجه سانتیگراد دارند. این منابع برای تولید برق باید دمایی در حدود ۹۰ تا ۳۵۰ درجه سانتیگراد داشته باشند. غنی ترین منابع هیدرو ترمال، منابعی هستند که دارای بخار خشک با میزان کمی مایع باشند.

### مناطق از ایران که دارای ذخایر انرژی زمین گرمایی می‌باشند:

۱. منطقه تفتان
۲. منطقه طبس
۳. منطقه شیراز
۴. منطقه مرکزی ایران
۵. منطقه غرب
۶. منطقه مشهد و نیشابور و سبزوار و قوچان و بجنورد و گرگان
۷. منطقه شرق شامل زابل، خاش، سیرجان و زاهدان

### تولید برق با انرژی زمین گرمایی:

در عمق‌های بسیار زیاد، گاهی آب در تماس با صخره‌های داغ تبدیل به آب در حال جوش یا بخار آب می‌شود. این آب داغ می‌تواند به دمایی بیش از ۱۴۸ درجه سلسیوس هم برسد. این دما از دمای آب جوش بسیار بالاتر است ولی این آب ابداً به بخار تبدیل نمی‌شود چراکه امکان تماس با هوا را ندارد.

از آب گرم و بخار آب درون زمین با استفاده از تأسیساتی می‌توان در تولید الکتریسیته استفاده کرد. در سال ۱۹۰۴ میلادی برای اولین بار استفاده تجاری از انرژی زمین گرمایی به عنوان یک منبع تولید برق در ایتالیا شروع شد و سپس در دهه ۱۹۶۰ نیروگاهی در منطقه آتشفشانی آفشان‌ها (The Geysers) در ایالت کالیفرنیا آمریکا ساخته شد که امروزه بزرگترین نیروگاه زمین گرمایی به شمار می‌رود. در کالیفرنیا آمریکا، ۱۴ منطقه وجود دارد که در آن از انرژی گرمایی زمین برای تولید الکتریسیته استفاده می‌کنند. تا سال ۲۰۰۸ انرژی زمین گرمایی سهمی کمتر از یک درصد از تولید کل انرژی الکتریکی جهان را به خود اختصاص داده بود.

### ه) زیست توده:

زیست توده یکی از منابع عمده در میان انواع منابع انرژی های نو، می‌باشد. تعاریف متعدد و گوناگونی از این منابع شده است تعریف اتحادیه اروپا از زیست توده عبارت است از: "زیست توده عبارت است از اجزا قابل تجزیه زیستی از محصولات، پسماندها و زائدات کشاورزی (شامل مواد گیاهی و دامی)، جنگلها و صنایع وابسته و همچنین زائدات صنعتی و شهری قابل تجزیه". بر اساس تعریف علمی ارائه شده برای زیست توده در این آیین نامه، زیست توده به سوخت هائی اطلاق می‌گردد که از جرم توده فیتوپلانکتونها و جرم توده زئوپلانکتونها ساخته می‌شوند. **زیست توده یا بیومس (Biomass)** یک منبع تجدید پذیر انرژی است که از مواد زیستی به دست می‌آید. مواد زیستی شامل موجودات زنده یا بقایای آنها است. نمونه این مواد، چوب، زباله و الکل هستند. زیست توده معمولاً شامل بقایای گیاهی است که برای تولید الکتریسیته یا گرما به کار می‌رود. برای مثال بقایای درختان جنگلی، مواد هرس شده از گیاهان و خرده‌های چوب می‌توانند به عنوان زیست توده به کار گرفته شوند. زیست توده به مواد گیاهی یا حیوانی که برای تولید الیاف و مواد شیمیایی به کار می‌روند نیز اطلاق می‌گردد. امروزه مشخص شده است که سوخت های زیستی به دست آمده از پسماندهای جنگل ها و محصول های کشاورزی جهان می تواند سالانه به اندازه ۷۰ میلیارد تن نفت خام انرژی در دسترس بشر قرار دهد که این میزان ۱۰ برابر مصرف سالانه انرژی در جهان است؛ همچنین می توان از این سوخت ها بیشتر در تولید گرما بهره برد زیرا می توانند باعث صرفه جویی اقتصادی چشمگیری شوند. توده شامل زباله‌های زیستی قابل سوزاندن هم می‌شود، اما شامل مواد زیستی مانند سوخت فسیلی که طی فرایندهای زمین شناسی تغییر شکل یافته‌اند، مانند ذغال سنگ یا نفت نمی‌شود. اگرچه سوخت‌های فسیلی ریشه در زیست توده در زمان بسیار قدیم دارند، به دلیل اینکه کربن موجود در آنها از چرخه زیستی طبیعت خارج شده است و سوزاندن آنها تعادل دی اکسید کربن موجود در جو را به هم می‌زند، عنوان زیست توده به آنها اطلاق نمی‌گردد.

### چرخه زیست توده در طبیعت:

بخشی از تشعشع خورشید که به اتمسفر زمین می‌رسد، بواسطه فرآیند فتوسنتز در گیاهان جذب و ذخیره می‌شود. ماکزیمم راندمان تبدیل انرژی خورشیدی در این فرآیند بین ۵ تا ۶ درصد است. گیاهان بعنوان منابع ذخیره کربن هستند و CO<sub>2</sub> را از هوا جذب کرده و بصورت کربن ذخیره می‌نمایند. وقتی گیاهی توسط جانوری خورده می‌شود، بخشی از کربن موجود در گیاه خورده شده به انرژی تبدیل می‌شود و بخشی دیگر دریافت های زنده ذخیره می‌گردد. بخش سوم نیز با فضولات حیوانی دفع می‌گردد. در صورتی که چوب یا گیاهان سوزانده شوند، علاوه بر انرژی، بخش اعظمی از کربن ذخیره شده بصورت کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود و بخشی نیز در خاکستر باقی می‌ماند.

### تاریخچه:



فناپذیری سوخت های فسیلی ، تنوع بخشی به منابع انرژی، توسعه پایدار ایجاد امنیت انرژی ، مشکلات زیست محیطی ناشی از مصارف انرژی فسیلی از یک طرف و تجدیدپذیر بودن منابع انرژی های نو نظیر خورشید ، باد ، زیست توده و ... از طرف دیگر باعث توجه جدی جهانیان به توسعه و گسترش استفاده از انرژی های تجدیدپذیر و افزایش سهم این منابع در سبد انرژی جهانی شده است. امروزه ما شاهد افزایش چشمگیر فعالیت ها و بودجه دولت ها و شرکت ها در امر تحقیق، توسعه و عرضه سیستم های انرژی های تجدیدپذیر هستیم و این فعالیت ها همراه با صرف بودجه های کلان در این زمینه در نهایت موجب کاهش قیمت تمام شده انرژی های تجدیدپذیر و رقابت پذیری این فن آوری با سیستم های انرژی سنتی موجود می گردد. از نقطه نظر تاریخی استفاده از انرژی زیست توده به ابتدایی ترین دوره های تاریخ باز می گردد. از زمانی که آتش شناخته شد، انسان نخستین همواره چوب و برگ خشک درختان را به عنوان سوخت استفاده می کرده و این چرخه تا قرن حاضر نیز ادامه پیدا کرده است.

### تاریخچه زیست توده در جهان:

- کشف و مهار آتش و استفاده از حرارت حاصل از سوزاندن چوب و خار و خاشاک
- خروج گاز و اشتعال ناقص آن ناشی از دفن زباله در طبقات زیرین زمین توسط پیلی نی روسی
- اعلام وان هلمونت در سال ۱۶۳۰ در خصوص شناسائی و اشتعال گاز دفنگاه
- کشف ماهیت گاز مرداب (متان- بیوگاز) در سال ۱۶۶۷ دانشمندی به نام شرلی
- شناسائی گاز متان به عنوان ترکیب اصلی بیوگاز از مواد تخمیر شده توسط ولتا و در سال ۱۷۷۶
- شروع تحقیقات عمده در زمینه تخمیر بی هوازی و کاربرد آن به وسیله شخصی به نام دیوی در سال ۱۸۰۸
- در سال ۱۸۸۴ فردی به نام گاین طرحی را به اجراء در آورد که به وسیله بیوگاز حاصل از انرژی زیست توده روشنائی خیابان های شهر پاریس را تأمین نمود.

### تاریخچه زیست توده در ایران:

- محمدبن حسین عاملی معروف به شیخ بهائی (۱۰۳۱-۹۳۵ هجری قمری) جزء نخستین کسانی بوده که از بیوگاز حاصل از زیست توده (فاضلاب حمام) استفاده کرده و آن را به عنوان سوخت یک حمام در اصفهان به کار برده است.
- اولین هاضم تولید گاز متان در ایران در روستاهای نیاز آباد لرستان در سال ۱۳۵۴ ساخته شده است. این دستگاه به گنجایش ۵ متر مکعب فضولات گاوی روستا را مورد استفاده قرار داده و بیوگاز مصرفی حمام مجاور را تأمین می نموده است.
- از نظر استفاده های سنتی از این منبع ، مطابق سرشماری سال ۱۳۷۵ ، ۱۰ درصد خانوارهای روستایی برای گرمایش منازل خود و ۵ درصد خانوارهای روستایی برای پخت و پز عمدتاً از چوب و فضولات دامی استفاده می کرده اند.
- در سال ۱۳۵۹ دو واحد کوچک آزمایشی در دانشگاه بوعلی سینا همدان احداث گردید که با فضولات کشتارگاه و کودگاو تغذیه می گردید.
- دانشگاه صنعتی شریف نیز در سال ۱۳۶۱ یک واحد ۳ متر مکعب را به صورت آزمایشی مورد مطالعه قرار داد که با فضولات گاوی بارگیری می شد.

- موسسه DLR آلمان نیز پتانسیل اقتصادی زیست توده برای تولید برق را تا سال ۲۰۵۰ بمیزان ۳۵۰۰ مگاوات محاسبه و ارائه نموده است.
- در حال حاضر پروژه های متعددی در این خصوص توسط وزارت نیرو و بخش خصوصی در دست اجرا می باشد .

### ساختار شیمیایی:

زیست توده بر پایه کربن است و از مخلوط مولکول های آلی، شامل هیدروژن، معمولاً اکسیژن و اغلب نیتروژن و مقدار کمی از دیگر اتمها مانند، فلزات قلیایی، فلزات قلیایی خاکی و فلزات سنگین است. منابع زیست توده شامل ترکیبات آلی با زنجیره بلند می باشند که در فرایند هضم به مولکول های ساده تر تبدیل می گردد. حاصل این فرایند گازی قابل اشتعال به نام بیو گاز می باشد به بیو گاز، گاز مرداب نیز گفته می شود این گاز شامل دو جز عمده متان و دی اکسید کربن به همراهم مقدار جزئی از گاز های دیگر می باشد این مخلوط گازی با ارزش حرارتی  $2/2 - 1/5$  مگاژول به ازای هر متر مکعب است.

### راههای تامین منابع انرژی زیست توده:

یکی از راههای تامین منابع انرژی زیست توده ، کاشت درختان یا درختچه های مناسب (با دوره رشد کوتاه و سریع) در زمین های نامرغوب و نیمه بایر است. گر چه سوزاندن این منابع ، گاز دی اکسید کربن را در جو منتشر می کند، اما چون دوره کاشت و رشد و نمو آنها دائمی است، به همان اندازه دی اکسید کربن از جو زمین جذب می کنند و با استفاده از انرژی خورشیدی ، از طریق فتوسنتز، اکسیژن تولید می کنند. بدین ترتیب ، یک "چرخه کربن خنثی" در طبیعت پدید می آید. همچنین چوب ها و یا بعضی از زباله ها می توانند سوزانده شوند تا بخار آب تولید شود و از آن برای تولید الکتریسیته استفاده می شود. البته سوزاندن بیومس تنها راه آزاد سازی آنها نیست. بیومس ها می توانند به اشکال دیگری انرژی قابل استفاده در اختیار ما قرار دهند. مثل گاز متان، اتانول و بیودیزل. گاز متان جزء اصلی گاز طبیعی است. مواد بدبو مثل آشغال های گندیده و ضایعات کشاورزی و فضولات انسانی گاز متان آزاد می کنند که زیست گاز نامیده می شود. یکی دیگر از منابع بیومس زباله ها هستند که ضایعات جامد شهری (MSW) نام دارند. زباله هایی که از محصولات گیاهی یا جانوری به دست می آیند بیومس هستند. غذاهای دورریز و چمن های کنده شده نمونه هایی از زباله های بیومس هستند. مواد بدبو مثل آشغال های گندیده و ضایعات کشاورزی و فضولات انسانی گاز متان آزاد می کنند که زیست گاز نامیده می شود.

### تقسیم بندی انواع منابع زیست توده:

#### پسماند های جامد

شامل مواد زائد جامدی هستند که از مراکز تجاری، اداری، خانگی و برخی صنایع حاصل میشود. این مواد یک منبع مناسب برای تولید انرژی می باشند. فرآیندهای تبدیل و تولید مواد و انرژی از زباله در دنیا توسعه یافته و پروژه های زیادی در زمینه تولید انرژی (برق - حرارت) از زباله در دنیا مورد بهره برداری قرار گرفته اند. دورریزهای جامد شهری را می توان به مواد ذیل طبقه بندی نمود:

- دورریزهای غذایی: بقایای حیوانات و میوه یا سبزی (آشغالها) ناشی از حمل و نقل، آماده سازی، پختن و یا خوردن غذا، همچنین مواد غذایی فاسد که بویژه در هوای گرم سریعاً تجزیه می شوند.

- زباله (به غیر از مواد غذایی): مواد زاید جامد قابل احتراق و غیرقابل احتراق به استثنای مواد زاید یا سایر مواد فاسد شدنی. عموماً زباله قابل احتراق از موادی مانند: کاغذ، مقوا، پلاستیک، پارچه، لاستیک، چرم، چوب، اثاث منزل و تزیینات باغ و گیاه تشکیل می‌شود. زباله غیرقابل احتراق عبارت است از اقلامی نظیر شیشه، بلور، قوطی‌های حلبی، قوطی‌های آلومینیومی، فلزات آهنی و غیرآهنی، چرک و کثافات و نخاله‌های ساختمانی.
- خاکسترها و بقایا: موادی که از سوختن چوب، زغال سنگ، زغال و سایر مواد زاید قابل احتراق باقی می‌مانند. بقایای حاصل از نیروگاه‌ها معمولاً در این گروه طبقه‌بندی نمی‌شوند. خاکسترها و بقایا به طور عادی شامل مواد ریز پودری شکل و مقادیر اندکی از موادی است که بطور ناقص سوخته‌اند.
- مواد زاید حاصل از تخریب و نخاله‌های ساختمانی: مواد زاید حاصل از ساختمانهای تخریب شده و سایر ساختمانها در ضمن مواد زاید حاصل از تخریب طبقه‌بندی می‌شوند. مواد زاید ساختمانی، قالب ریزی و تعمیر ساختمانهای مسکونی، تجاری و صنعتی و سازه‌های مشابه به عنوان نخاله‌های ساختمانی شناخته می‌شوند. این مواد شامل کثافات، سنگها، بتون، آجرها، پلاستر، چوب، تیرهای چوبی، لوله‌کشی، تأسیسات حرارتی و الکتریکی می‌شوند.
- مواد زاید مخصوص: مواد زایدی مانند مواد جاروب شده خیابانی، زباله‌های کنار جاده، بقایای حاصل از ویرانی، جانوران مرده و وسایل نقلیه اسقاط جزو مواد زاید مخصوص طبقه‌بندی می‌شوند.
- مواد زاید حاصل از واحدهای تصفیه: مواد زاید جامد و نیمه جامد حاصل از آب، فاضلاب و تأسیسات صنعتی تصفیه پساب در این گروه طبقه‌بندی می‌شوند.
- مواد زائد صنعتی: مواد ناشی از فعالیت های صنعتی.
- مواد زائد خطرناک: مواد زائدی که برای انسانها یا جانوران یا گیاهان خطر آفرین باشد. دورریزهای خطرناک معمولاً به گروههای زیر تقسیم می‌شوند:

مواد رادیواکتیو

ترکیبات شیمیایی

مواد زاید بیولوژیکی

مواد زاید قابل اشتعال

مواد منفجره

### فاضلاب های شهری:

سالانه میلیون ها تن لجن در فرآیند تصفیه فاضلاب در تصفیه خانه های شهرها و صنایع مختلف تولید می گردد که دارای پتانسیل مناسبی برای تولید انرژی می باشد. در حالیکه دفع و دفن این لجن ها از معضلات اساسی تصفیه خانه ها بوده و هزینه های گزافی در این زمینه صرف میگردد. با بهره گیری از فن اوری های مناسب میتوان ضمن حل معضل این پسماندهای آلی به تولید انرژی پاک اقدام نمود.

### زائدات کشاورزی و جنگلی:

چوب یا همان سوخت های چوبی اصطلاحی است، شامل انواع سوخته های حاصل از جنگل کاری، ضایعات حاصل از بهره برداری منابع جنگلی، ضایعات حاصل از صنایع تبدیلی چوب، صنایع چوب و کاغذ و تأسیسات پردازشی مجاور مناطق جنگلی که میتواند به عنوان یک ماده اولیه جهت احداث نیروگاه برای تأمین انرژی همان صنایع یا صنایع دیگر مورد استفاده قرار گیرد. زائدات کشاورزی نیز مواد سرشار از انرژی بوده که ارزش غذایی برای انسان ندارند. سالانه میزان زیادی از زائدات کشاورزی نظیر کاه و کلش غلات، شاخه و برگ انواع گیاهان و محصولات باغی در مراحل مختلف کشاورزی تولید می گردد که می تواند در فرایند تولید انرژی مورد استفاده قرار بگیرد.

### فضولات حیوانی:

فضولات حاصل از دام و طیور سرشار از مواد آلی بوده و در فرآیند تولید انرژی می تواند بعنوان یک ماده اولیه مناسب در نیروگاه های زیست توده مورد استفاده قرار گیرند.

### پسماندهای صنایع غذایی و کشاورزی:

در فرآیندهای تولید و تبدیل در صنایع غذایی و کشاورزی سالانه مقدار زیادی پسماندهای آلی جامد و مایع تولید می گردد که می تواند ماده اولیه مناسبی برای نیروگاه های زیست توده باشد. انرژی حاصل از این پسماندها میتواند در همان صنایع و یا صنایع دیگر مورد استفاده قرار گیرد. استفاده از این ضایعات در فرآیند تولید انرژی واحداث نیروگاه های زیست توده می تواند در راستای توسعه پایدار در صنعت کشاورزی مد نظر قرار گیرد.

### محصولات انرژی زا:

در حال حاضر با توجه به اقتصادی بودن تولید انرژی و نیز برق از درختان در اروپا و آمریکای شمالی، کشاورزان بخش هایی از زمین های کشاورزی خود را به کشت درختان سریع رشد و انرژی زا اختصاص می دهند. از انواع مختلف محصولات انرژی زا میتوان به کشت درختان سریع رشد نظیر اکالیپتوس، کشت محصولات کشاورزی (گیاهان) انرژی زا (مثل نیشکر)، کشت گیاهان روغنی با محتوی انرژی بالا مثل سویا و شلغم روغنی و درخت نخل اشاره کرد. این محصولات می توانند به عنوان سوخت امن و بی خطر در نیروگاه های زیست توده مورد استفاده قرار گیرند. توجه به این محصولات میتواند ضمن تأمین آسان و پایدار قسمتی از انرژی مورد نیاز و امنیت تأمین انرژی با ایجاد درآمد برای کشاورزان از جهت اختصاص ظرفیت های خالی و زمین های غیر قابل استفاده در بخش کشاورزی به این امر همراه باشد.

### کاربردهای انرژی زیست توده:

امروزه برای منابع مختلف زیست توده و کاربردهای گوناگون آن، فن آوری های زیادی توسعه یافته و یا در حال توسعه می باشند. منابع زیست توده با فن آوری های مختلف تولید انرژی، به صورت های مختلف انرژی نظیر برق، حرارت و سوخت تبدیل می گردند.

### مصارف غیر نیروگاهی زیست توده:

بخش اعظمی از سهم انرژی زیست توده در تأمین انرژی اولیه مصرفی جهان به کاربردهای حرارتی و احتراق مستقیم بویژه در کشورهای در حال توسعه اختصاص دارد. عمده ترین کاربرد منابع زیست توده در تأمین حرارت و پخت و پز می باشد.

## زیست سوخت:

زیست سوخت به سوخت‌هایی گفته می‌شود که از زیست توده بدست می‌آیند. این تعریف، زیست سوخت‌های جامد، سوخت‌های مایع و زیست گازهای مختلف را دربر می‌گیرد. زیست سوخت‌ها پس از عامل‌هایی چون بحران انرژی که نیازمند امنیت انرژی بیشتر بود و نگرانی از انتشار کربن توسط سوزاندن سوخت‌های فسیلی بسیار مورد توجه علمی و همگانی قرار گرفت.

زیست اتانول الکلی است که از تخمیر مواد قندی موجود در گیاهان مانند شکر و نشاسته بدست می‌آید. با پیشرفت فناوری، سلولزهایی مانند درختان و چمن‌ها را نیز می‌شود به عنوان ماده خام در فراوری زیست اتانول بکار برد. اتانول را می‌توان بصورت خالص به عنوان سوخت خودرو بکار برد اما بیشتر بدلیل اینکه اکتان افزایش یابد و خودرو بهبود یابد از افزودنی بنزین استفاده می‌شود. زیست اتانول بصورت گسترده‌ای در ایالات متحده و برزیل بکار می‌رود.

زیست دیزل از دانه‌های روغنی، روغن‌های حیوانی و روغن‌های بازیافت شده بدست می‌آید. زیست دیزل می‌تواند به عنوان سوخت خالص در خودروها بکار رود اما برای کاهش سطح ذره‌ها، کربن مونوکسیدها و هیدروکربن‌ها در خودروهای دیزلی، از افزودنی دیزل استفاده می‌شود. زیست دیزل سوختی است که از روغن‌ها و چربی‌ها بدست می‌آید و همگانی‌ترین زیست سوخت در اروپا است.

در سال ۲۰۰۸ میلادی، زیست سوخت ۱.۸٪ سوخت ترابری جهان را دربر داشت. در سال ۲۰۰۷ میلادی، سرمایه‌گذاری جهانی روی گنجایش فراوری زیست سوخت بیش از ۴ میلیارد دلار بوده و هم‌اکنون نیز در حال افزایش است.

# ضمیمه

## قانون مدیریت سبز

## قانون "مدیریت سبز"

هیئت محترم وزیران در جلسه مورخ ۱۳۹۰/۱۱/۹ بنا به پیشنهاد مشترک معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس هیات دولت و سازمان حفاظت محیط زیست و به استناد ماده (۱۹۰) قانون برنامه پنجساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران - مصوب ۱۳۸۹- آیین‌نامه اجرایی ماده یاد شده را به شرح زیر تصویب نمود:

### آیین‌نامه اجرایی ماده (۱۹۰) قانون برنامه پنجساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران

ماده ۱- در این آیین‌نامه اصطلاحات زیر در معانی مشروح مربوط به کار می‌رود:

الف - سازمان: سازمان حفاظت محیط زیست

ب - دستگاه‌های اجرایی: دستگاه‌های موضوع ماده (۲۲۲) قانون برنامه پنجساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران. ماده ۲- دستگاه‌های اجرایی و مؤسسات و نهادهای عمومی غیردولتی موظفند اقدامات زیر را برای تحقق اهداف برنامه مدیریت سبز انجام دهند:

الف - اطلاع‌رسانی و ارتقای آموزش کارکنان در زمینه برنامه مدیریت سبز

ب - بهینه‌سازی مصرف انواع حامل‌های انرژی

ج - بهینه‌سازی مصرف آب

د- کاهش مصرف کاغذ با توجه به نوع فعالیت دستگاه‌ها و مؤسسات

هـ - مصرف بهینه مواد اولیه، مواد مصرفی و تجهیزات

و - کاهش تولید پسماند از طریق بهره‌گیری از فن‌آوری‌های مناسب و افزایش بهره‌وری

ز- بهبود نظام تعمیر و نگهداری وسایل و تجهیزات به جای تعویض

ح - بازیافت ضایعات، تصفیه و بازچرخانی آب با سیستم‌های مناسب

ط - استفاده از فناوری‌های پاک و سازگار با محیط زیست

ی - کاربرد مواد مصرفی سازگار با محیط زیست

ک - مدیریت پسماندهای جامد با تأکید بر تفکیک از مبدا

ماده ۳- سازمان موظف است به منظور انتقال سریع تجربه‌های موفق داخلی و خارجی، در اختیار گذاردن روش‌ها و فناوری‌های مناسب، ابلاغ دستورالعمل‌ها و برنامه‌های اجرایی مرتبط با مدیریت سبز، نسبت به بهنگام‌سازی مستمر «درگاه دولت سبز» اقدام نماید.

ماده ۴- سازمان موظف است تا پایان سال دوم برنامه پنجم توسعه، شاخص‌های مدیریت سبز را تدوین و ابلاغ نماید.

ماده ۵- معاونت توسعه مدیریت و سرمایه انسانی رئیس جمهور موظف است شاخص‌های مدیریت سبز دستگاه‌های اجرایی را به عنوان بخشی از شاخص‌های ارزیابی عملکرد دستگاه‌های یاد شده (موضوع مواد (۸۱) و (۸۲) قانون مدیریت خدمات کشوری) لحاظ نماید. دستگاه‌های اجرایی موظفند شاخص‌های اعلام شده را محاسبه و در چارچوب شاخص‌های ارزیابی عملکرد دستگاه‌های متبوع خود لحاظ نمایند.

ماده ۶- دستگاه‌های اجرایی موظفند گزارش سالانه مدیریت سبز شامل اقدامات انجام شده و تحقق شاخص‌های مرتبط را به سازمان ارسال نمایند تا پس از ارزشیابی و جمع‌بندی، گزارش مربوط به هیئت‌وزیران ارایه شود.

## منابع و مأخذ:

۱. امینی فضل الله ، شهریور ۱۳۷۹ «مسئولیت های اجتماعی مدیران و بنگاه های کسب و کار» ، تدبیر ، شماره ۱۰۵ ، ص ۲۲-۲۷
۲. نظراهداری علیرضا، تیر ۱۳۷۴ ، «مدیریت و استراتژی های سبز» ، تدبیر، شماره ۵۳ ، ص ۴۰-۴۷
۳. روزنامه همشهری یکشنبه ۱۹ تیر ۱۳۹۰ - ۰۹:۲۴:۴۰ | کد مطلب: ۱۳۹۹۳۱

<http://www.iran-gma.com/awards-and-certificates/greenhospital>

<http://www.iaeh.ir>

<http://www.ibazaryabi.com/aboutus>





مجتمع فنی رایانگان  
Rayanegan  
Research and Education Institute

**دفتر مرکزی:**

کرج، عظیمیه، خیابان طالقانی شمالی  
برج قائم، طبقه چهارم، واحد های ۴۰۱ و ۴۰۴  
۴۰۸۴۰۷ تلفن: ۳۲۵۴۷۸۶۱ - ۳۲۵۴۷۸۶۰  
فکس: داخلی ۶

**مرکز آموزش تهران:**

تهران، میدان ونک، خیابان شهید خدای،  
هتل هما

**شعبه خواهران:**

کرج، جاده فردیس، مقابل خیابان اهری، ساختمان  
رایانگان فردیس  
تلفن: ۳۶۶۴۰۰۶۰ - ۳۶۶۴۰۳۰۸۷  
فکس: داخلی ۵ صندوق صوتی: داخلی ۴

**مرکز آزمون:**

کرج، جاده فردیس، مقابل خیابان اهری  
ساختمان رایانگان فردیس، طبقه سوم  
تلفن: (داخلی ۳) ۳۶۶۴۰۳۰۸۷ - ۳۶۶۴۰۰۶۰  
فکس: داخلی ۵