

در مسیر  
پیشرفت

# انرژی

خلاءها  
چالش‌ها  
راهکارها

قرارگاه ملی مبارزه با مفاسد اقتصادی

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# انرژی

قرارگاه ملی مبارزه با مفاسد اقتصادی

گردآورندگان:

سعید طلایی

کوروش شوری

رسول فروغی



@gharargahmelli



fesadsetiz.ir

## شناسنامه

نام اثر: انرژی

گردآوردندگان: سعید طلایی - کوروش شوری - رسول فروغی

صفحه آرا: معین الاسوند

تیراژ: محدود

قطع: وزیری

تعداد صفحه: ۷۲

نوبت چاپ: چاپ اول - سال ۱۴۰۱

سایت: fesadsetiz.ir

شبکه‌های اجتماعی: @gharargahmelli



قرآگاه ملی مبارزه  
بامفساد و فساد

۰۲۱-۶۶۴۰-۸۷۳۰

۰۹۳۸-۹۳۰-۲۳۵۸



هرگونه کپی برداری تنها با ذکر منبع مجاز می‌باشد.

# فهرست

۵.....	فصل اول: خلاصه مدیریتی.....
۶.....	موضوع.....
۶.....	شناخت مساله.....
۷.....	مستندات: سیاست‌های کلی نظام و قوانین مرتبط (مندرج در طرح).....
۷.....	ضرورت:.....
۷.....	اهداف کلی:.....
۸.....	هوشمندی سیاستی (راهکارها) بایسته.....
۱۰.....	ابعاد اقتصادی و اجتماعی توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور.....
۱۲.....	حکمرانی انرژی‌های تجدیدپذیر.....
۱۵.....	فصل دوم.....
۱۷.....	معرفی و بررسی انواع انرژی‌های تجدیدپذیر.....
۲۰.....	انرژی خورشیدی.....
۲۳.....	انرژی باد.....
۲۵.....	انرژی امواج دریا و انرژی اقیانوسی.....
۲۹.....	انرژی زمین‌گرمایی.....
۳۹.....	فصل سوم.....
۴۰.....	تعریف مساله.....
۴۱.....	خط سیر سیاست‌گذاری.....

# فهرست

- نظام مسائل در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر ..... ۴۱
- فصل چهارم ..... ۴۵
- تحلیل مسائل مربوط به سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها و قوانین و آرائه  
هوشمندی سیاستی ..... ۴۶
- مساله بودگی در حوزه اسناد بالادستی مرجع و آرائه هوشمندی سیاستی  
در تصمیم‌گیری‌ها ..... ۴۷
- قانون اساسی ..... ۴۷
- سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ ج.۱.۱ ..... ۵۶
- سیاست‌های کلی ابلاغی مقام معظم رهبری در حوزه انرژی ..... ۶۰
- مسائل مربوط به حوزه مدیریتی، ساختاری و سازمانی حوزه انرژی‌های  
تجدیدپذیر ..... ۶۲
- ساختار ..... ۶۲
- سازمان و اداره ..... ۶۴
- ابعاد اقتصادی و اجتماعی توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور ..... ۶۶
- حکمرانی انرژی‌های تجدیدپذیر ..... ۷۰

## فصل اول

### خلاصه مدیریتی

- موضوع
- شناخت مساله
- مستندات
- ضرورت
- اهداف کلی
- هوشمندی سیاستی (راهکارها) بایسته
- ابعاد اقتصادی و اجتماعی توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور
- حکمرانی انرژی‌های تجدیدپذیر

## موضوع

نظام مسائل انرژی‌های تجدیدپذیر و راه‌های برون‌رفت (حکمرانی انرژی‌های تجدیدپذیر)

## شناخت مساله

**مساله اول:** بایدها در حوزه قوانین مرتبط با حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر

- ماده ۵۰ قانون برنامه پنج ساله ششم ظرفیت تولیدی برق کشور را از انرژی‌های تجدیدپذیر معادل ۵٪ ظرفیت برق تولیدی از نیروگاه‌های کشور معین نموده است.

**تخمین اول:** با لحاظ تقریبی ۸۶۰۰۰ مگاوات ظرفیت برق تولیدی نیروگاه‌های کشور میزان ظرفیت تولیدی انرژی‌های تجدیدپذیر می‌بایست به ظرفیت ۴۳۰۰ مگاوات رسیده باشد.

- ماده ۱۹ قانون هوای پاک که استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر را معادل ۳۰٪ افزایش ظرفیت سالانه تولید برق میداند.

**تخمین دوم:** با لحاظ تقریبی افزایش ظرفیت ۱۸۰۴ مگاواتی در سال ۱۳۹۹، و الحاظ ۳۰٪ این میزان می‌بایست ظرفیت ۵۴۱/۲ مگاوات در سال باشد. با لحاظ ظرفیت ۹۴۰ مگاواتی موجود می‌توان به اختلاف حدوداً ۴۰۰۰ مگاوات (یعنی معادل ۴/۵ برابر وضعیت فعلی و ایجاد شده نیروگاهی در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر) رسید.

**مساله دوم:** بایدها در سند چشم انداز ۱۴۰۴ ج.ا.

با توجه به سند چشم انداز ۱۴۰۴ ج.ا. و سند ملی توسعه دانش بنیان انرژی‌های تجدیدپذیر می‌بایست ایران رتبه اول منطقه را در این حوزه داشته باشد ولیکن می‌بایست در این بخش به این مهم اشاره نمود که:

در مقایسه با کشورهای ترکیه (تولید ۷ گیگاوات تا سال ۲۰۲۰)، حدوداً ۶۰۰۰ مگاوات و با کشور امارات متحده عربی (۲۵۰۰ مگاوات)، حدوداً ۲۰۰۰ مگاوات اختلاف تولید داشته‌ایم.

## مسئله سوم: بایدها در قیاس با کشورهای مطرح دنیا

بایدها در قیاس با کشورهای مطرح دنیا در این حوزه استرالیا (۱۸ گیگاوات)، فرانسه (۱۳ گیگاوات)، انگلیس (۱۴/۲ گیگاوات)، ایتالیا (۲۲/۶ گیگاوات)، آلمان (۵۷ گیگاوات)، هند (۴۰ گیگاوات)، ژاپن (۶۹ گیگاوات)، آمریکا (۷۸ گیگاوات)، چین (۲۵۰ گیگاوات) و ویتنام (۱۶ گیگاوات) در این بخش به این مهم باید اشاره نمود که:

در این زمینه وضعیت بنابر مرجع قرارگیری خط سیر سیاست‌گذاری می‌بایست گفت که ایران در وضعیت بحران با توجه به اختلاف حدوداً ۵۷ گیگاواتی قرار دارد.

### جمع‌بندی:

نوع مسائل از نوع: بقا و توسعه  
وضعیت مسائل در خط سیر: عمدتاً معضل، مشکل و بحران

### مستندات: سیاست‌های کلی نظام و قوانین مرتبط (مندرج در طرح)

**ضرورت:** جبران ضعف‌ها و کمبودهای بهره‌برداری در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر کشور و رفع نظام مسائل و پشت‌سبانی از تولید به جهت توانمندسازی و کارآمدی نظام مقدس ج.ا.ا.

**اهداف کلی:** تحقق اهداف و سیاست‌های کلان تنظیمی و تجویزی در ج.ا.ا. و رشد و توسعه صنعت انرژی‌های تجدیدپذیر و خصوصاً خورشیدی، رشد و توسعه اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی، علمی و فناوری



## هوشمندی سیاستی (راهکارها) بایسته

تحلیل مسائل مربوط به سیاست‌گذاری‌ها، برنامه‌ریزی‌ها و قوانین و ارائه هوشمندی سیاستی

### الف) قانون اساسی

- ۱- نگاه به انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان ابزار و نه هدف (شرح در متن)
- ۲- نگاه به انرژی‌های تجدیدپذیر با مشخصات و ویژگی‌های عدم بزرگ مقیاسی، وسعت و تراکم (شرح در متن)
- ۳- نگاه به انرژی‌های تجدیدپذیر به مثابه کالای عمومی (شرح در متن)
- ۴- نگاه به انرژی‌های تجدیدپذیر و ظرفیت سازی آن‌ها با رویکرد کلاسیک (محصورسازی، حمایتی، ترویج و تقسیم) (شرح در متن)
- ۵- نگاه به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر با رویکردی الزامی و نه انتخابی و یا اختیاری (شرح در متن)
- ۶- بکارگیری الگوی سازمان و سلسله مراتبی شبکه‌ای در استفاده از اینگونه از انرژی‌ها (شرح در متن)
- ۷- تفکیک موضوعات طرفه عرضه و تقاضا در سیاست‌گذاری‌ها و قانون‌گذاری‌ها (شرح در متن)
- ۸- بکارگیری رویکرد اقتصاد تکاملی در سیاست‌گذاری‌ها و قانون‌گذاری‌های حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر (شرح در متن)
- ۹- نگاه فناورانه‌محور سیستمی در سطح ملی در این حوزه (شرح در متن)
- ۱۰- بازنگری، پیش و رصد و پالایش قوانین و ایجاد نهاد متولی و متمرکز در این حوزه (شرح در متن)
- ۱۱- تفکیک حوزه اقتصاد سیاسی توسعه و اقتصاد سیاسی نو در این حوزه (شرح در متن)
- ۱۲- تبیین نقشه راه و آمایش ملی سرزمینی انرژی‌های تجدیدپذیر (شرح در متن)
- ۱۳- تبیین نگاه اقتصاد غیرنفتی در حوزه توسعه پایدار در کشور (شرح در متن)
- ۱۴- تبیین حقوق مالکیتی (شرح در متن)
- ۱۵- رفع تعارض منافع (شرح در متن)

۱۶- ایجاد صندوق مالی (شرح در متن)

(ب) اصل پنجاه قانون اساسی تاکید بر امنیت  
زیست محیطی (شرح در متن)

(ج) سند چشم انداز ۱۴۰۴ ج.۱.ا.

- ۱- تلفیق رویکردهای ماموریت‌گرا و نفوذگرا (شرح در متن)
- ۲- نگاه به رویکرد شکست بازار
- ۳- پیاده سازی رویکرد آینده پژوهی
- ۴- لزوم بکارگیری سیاست‌گذاری‌های فرهنگی و اجتماعی در این حوزه
- ۵- نگاه به پیاده سازی دیپلماسی انرژی در این حوزه
- ۶- هویت سازی جهت بهره برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر
- ۷- نگاه کلیات اقتصاد اسلامی به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر
- ۸- ایجاد نهاد و بازار مالی مختص به این حوزه
- ۹- ایجاد ردیف بودجه‌های شفاف

(د) سیاست‌های کلی ابلاغی مقام معظم رهبری در حوزه انرژی بند ب  
سیاست‌های کلی سایر منابع انرژی:

- ۱- رشد و افزایش ظرفیت (شرح در متن)
- ۲- پیاده‌سازی رویکردهای سیاست‌گذاری‌های علمی در این حوزه

تحلیل مسائل مربوط به حوزه مدیریتی، ساختاری و سازمانی حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر

(الف) ساختار

- ۱- پیاده‌سازی رویکرد تفکر جانبی در این حوزه و نه صرفاً تفکر عمودی (شرح در متن)
- ۲- کاهش زمان اجرای فرآیندهای اداری و بروکراسی‌های مربوطه
- ۳- انگیزه بخشی
- ۴- پیاده سازی عدالت اجتماعی در بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر در قیاس با

## انرژی‌های فسیلی

**ب) سازمان و اداره**

- ۱- احیای شورای عالی انرژی
- ۲- ایجاد وزارت انرژی
- ۳- تاکید بر امنیت زیست محیطی
- ۴- آموزشی مدیریتی در تمامی ارکان جامعه و اداره
- ۵- تاکید بر پیاده سازی مدیریت اسلامی در این حوزه
- ۶- تخصیص یارانه‌های دولتی

**ابعاد اقتصادی و اجتماعی توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور**

- ۱- تاثیر توسعه نیروگاه‌های خورشیدی بر اقتصاد سیاسی کشور
- ۲- تاثیر توسعه نیروگاه خورشیدی بر اقتصاد انرژی کشور
- ۳- تاثیر توسعه نیروگاه‌های خورشیدی بر رشد و توسعه اقتصادی در کشور و دیپلماسی اقتصادی و انرژی در منطقه
- ۴- اثرگذاری مثبت بر شاخص‌های اقتصاد اسلامی و اقتصاد مقاومتی در استفاده از نیروگاه‌های خورشیدی
- ۵- تاثیر مثبت و کارآمد بر نوع رشد و توسعه در ابعاد متوازن و نامتوازن در کشور
- ۶- اثرگذاری مثبت بر شاخص‌های آلاینده‌گی و هوای پاک
- ۷- اثرگذاری بر اقتصاد نفت و کاهش معضلات اقتصاد نفتی مانند بیماری هلندی و اقتصاد بدون نفت
- ۸- تاثیرگذاری بر ثبات و توسعه پایدار و سیاسی و امنیت سیاسی
- ۹- تاثیر بر شاخص‌های حکمرانی اسلامی من جمله عدالت
- ۱۰- تاثیر بر شاخص‌های دیپلماسی سیاسی در منطقه من جمله: تاثیر بر قدرت و توان چانه‌زنی در مسائل و ارتقاء مولفه‌های قدرت در منطقه و بین الملل
- ۱۱- تاثیر بر شاخص‌های بهره‌وری، کارآمدی و کارایی هندسه نظام اسلامی
- ۱۲- تاثیر و افزایش نقش جایگاه ایران در شاخص‌های توسعه جهانی
- ۱۳- همسویی با اهداف و سیاست‌ها و مستندات عالی نظام مانند سند چشم انداز ۱۴۰۴.ا.ا.

و اقتصاد مقاومتی و گام دوم انقلاب

- ۱۴- تاثیر بر همگرایی و الهام بخشی‌های سیاسی بر کشورهای اسلامی
- ۱۵- تاثیر بر کاهش تصدی‌گری دولتی و بررسی ابعاد دولت توسعه‌گرا
- ۱۶- تاثیر بر میزان کاهش آسیب‌های اجتماعی از طریق ایجاد اشتغال و کار
- ۱۷- تاثیر بر مشارکت‌های آتی اجتماعی از طریق فرهنگ‌سازی سرمایه‌گذاری در زمینه نیروگاه‌های خورشیدی
- ۱۸- تاثیر بر مهندسی فرهنگی کشور از طریق جامعه‌پذیری و فرآیند اشاعه جلب مشارکت و انگیزه بخشی در حوزه سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی
- ۱۹- تاثیر بر مردم‌سالاری دینی و بهره‌مندی از امنیت اجتماعی در حوزه امنیت انرژی
- ۲۰- تاثیر بر بکارگیری از پتانسیل‌های منابع انسانی و سرمایه اجتماعی در تولید ملی
- ۲۱- تحلیل و بررسی تاثیرات بر بهره‌مندی از محیط زیست مطلوب
- ۲۲- تحلیل و بررسی تاثیرات روانی اجتماعی در حوزه تفخر به ایرانی بودن (روان‌شناسی اجتماعی)
- ۲۳- توانمندسازی انتخاب نوع تکنولوژی و فناوری در هریک از قسمت‌های نیروگاه مانند (پنل‌ها، اینورترها،...) شامل: بازده آزمایشگاهی سلول‌ها و پنل‌ها، بازده ماژول‌ها و تولید سالانه و شاخص‌های سایر قسمت‌ها
- ۲۴- تاثیر فزآینده در جایگاه علمی و فناوری و تولید علم در سطح منطقه
- ۲۵- توانمندسازی و تاثیر فزآینده بر میزان بومی‌سازی تکنولوژی در کشور
- ۲۶- تاکید بر انتخاب و نوع سیاست‌گذاری علمی (فعال و یا انفعال) و شبکه‌سیاستی در اشاعه فرآیند تولید برق از فناوری نیروگاه‌های خورشیدی
- ۲۷- سهم و تاثیر گذاری مثبت بر شکست بازار در رویکرد فناوری و سهم ایران در بازار فناوری‌های علمی
- ۲۸- تاثیر مثبت و بهینه‌سازی و کارآمدی بر شبکه پیچیده سه‌گانه نهادی ارتباطی مابین دانشگاه، صنعت و دولت
- ۲۹- تاثیر بر نظام ملی نوآوری و شبکه‌سیاستی تولید علم و فناوری در کشور و شاخص‌های جهانی این مهم
- ۳۰- تاثیر و بررسی بر شبکه دانش، شیوه‌های قدیم و جدید تولید دانش، هواداری، معرفتی

و جامعه مدنی

۳۱- ارتقاء تکنولوژی‌های حیاتی و ملی در کشور

۳۲- تاثیرگذاری بر تغییر موقعیت در سیستم‌ها و مهندسی ارزش در کشور بر مبنای گام دوم انقلاب

### حکمرانی انرژی‌های تجدیدپذیر

**تمرکز:** برقراری رابطه میان کلیه بازیگران در این عرصه مانند انجمن‌های علمی؛ سندیکاها، انجمن‌های صنفی و دانشگاهیان و پژوهشگران و سایر علاقمندان فعال در این حوزه  
**اهداف:** اصلاح و بکارگیری کلیه مفاد گفته شده در پیشنهاد‌های سیاستی مطرح شده پاراگراف‌های فوق

**ایده اصلی - تکنیک مدیریتی:** خروج از تمرکزگرایی فعلی و سلسله مراتبی حاکم در وزارت خانه‌های نفت و نیرو  
**امور سیاسی:** گفتگو، مذاکره و مشارکت همه بازیگران بخش‌های دولتی و خصوصی در این عرصه مانند مشاوران، پیمانکاران، تولیدکنندگان و غیره

**پیچیدگی در جامعه:** بکارگیری رویکرد حکمرانی علی‌رغم پیچیدگی‌های حاکم الزامات: می‌بایست رویکرد مکتب حکمرانی با لحاظ قرار دادن شبکه سیاستی در هر دو سطح ابزار تحلیلی (شبکه سیاستی به عنوان یک مدل برای بررسی گونه‌های غیرسلسله‌مراتبی تعامل فعالان دولتی و خصوصی در سیاستگذاری) و رویکرد نظری (شبکه سیاستی به عنوان شکل خاصی از حکمرانی یا همان حکمرانی شبکه‌ای) در دستور کار سیاست‌ورزان و بازیگران عرصه انرژی‌های تجدیدپذیر قرار گیرد تا ویژگی‌های اصلی رویکرد شبکه‌ای در حکمرانی که همان:

۱- ارتقای هماهنگی، انسجام و یکپارچگی

۲- تسهیل اجرای سیاست‌ها

۳- تقویت ارتباطات، ایجاد اعتماد و افزایش مشارکت

۴- افزایش یادگیری سیاستی تا از این طریق بتوان به اصول بنیادین ذیل در عرصه سیاست‌گذاری حکمرانی انرژی‌های تجدیدپذیر دست یافت:

• سیاست‌گذاری قانونی که به معنای نشانه کردن راهی از سیاست برای رفتن در

سرای واقعیات انسانی است؛ و این یعنی که قانون در عمل می‌بایست یک سیاست الزام آور اجباری در این حوزه تلقی گردد.

- در سیاست‌گذاری عصر امروزی ضروری است که فضایی برای حرکت عوامل اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، فرهنگی ایجاد گردد تا امکان توسعه پایدار در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر تحقق یابد.



## فصل دوم

# انواع انرژی‌های تجدیدپذیر

- معرفی و بررسی انواع انرژی‌های تجدیدپذیر
  - انرژی خورشیدی
  - انرژی باد
  - انرژی امواج دریا و انرژی اقیانوسی
  - انرژی سوخت‌های گیاهی و انرژی بیومس
  - انرژی زمین‌گرمایی



در این فصل بر آن هستیم تا از مزیت‌ها و لزوم بکارگیری و بهره‌برداری از منابع انرژی‌های تجدیدپذیر در سبد انرژی کشور، سخن گوئیم؛ علی‌رغم آنکه هر آنچه که در این مهم گفتنی است سال‌هاست همکاران، اندیشمندان، صاحب‌نظران و مهندسان فعال در این حوزه، چه در بخش خصوصی و چه در بخش دولتی از طرق مختلف همانند، مصاحبه‌ها و یا متون گوناگون در رسانه‌های مختلف بیان و یا با ارائه مقالات در همایش‌ها و سمینارها و یا با تشکیل انواع انجمن‌های علمی و صنفی مانند انجمن علمی انرژی خورشیدی ایران با سابقه‌ای بالغ بر ۳۰ سال، ارائه و بیان نموده‌اند؛ علاوه بر این، بر آنیم که در این نوشته به مسائل موجود در این حوزه بپردازم، مسائلی از این قبیل که چرا علی‌رغم وجود این میزان از تولید محتوی، نه تنها، هنوز پاسخ و واکنشی مناسب مبتنی برحالت ماندگار در بکارگیری و مورد استفاده قرار گرفتن از این اینگونه از انرژی‌ها به صورت منظم و کارآمد، در رده‌های عالی و کلان در سطوح مختلف قانون‌گذاری و سیاست‌گذاری در کشور، مشاهده نمی‌شود، بلکه؛ شاهد خطا یا خطاهای ماندگار و یا به قول سیاست‌گذاران تسخیر شدگی در این مهم هستیم؟ چه دستاوردی در این زمینه داشته‌ایم؟ مساله چیست و در کجاست؟ آیا مساله یابی در این خصوص به صورتی شایسته صورت پذیرفته است؟ آیا تا کنون نظام مسائلی در سطوح مختلف در خصوص این مهم، در سطح کشور از طرف متولیان امر تدوین و یا تشریح شده است؟ و اگر شده است، تا چه میزان از عمق و با در نظر گرفتن ابعاد مختلف در حوزه‌های گوناگون اجتماعی به این مسائل نگاه و نگریسته شده است؟ و یا صرفاً جهت بکارگیری از اینگونه از انرژی‌ها، مسائل مالی و هزینه‌ای و یا به تعبیری هزینه‌های اقتصادی (هزینه و فایده) ملاک عمل قرار گرفته و توجهی به سایر مولفه‌های سیاسی، اقتصاد سیاسی، اقتصاد انرژی و اقتصاد اسلامی و لزوم سیاست‌گذاری در بکارگیری از اینگونه از انرژی‌ها با نگاه فناوری و یا فناوری برتر صورت پذیرفته؟ چرا و به چه علت و یا دلیلی منافی که چه به صورت

مستقیم و چه به صورت غیر مستقیم از بکارگیری و بهره‌گیری از اینگونه از انرژی‌ها می‌تواند عاید کشور گردد، مورد توجه قرار نمی‌گیرد و تصمیم‌سازی‌ها و تصمیم‌گیری‌های بایسته در این خصوص صورت نپذیرفته است؟ بدیهی است به جهت تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری درست و کارآمد، در بدو امر می‌بایست در ابتدا مسائل شناخته شوند و بعد نسبت به ارائه راه‌حل‌ها و راهکارها اقدام شود، امری ساده که متاسفانه در کشور عزیزمان ایران همواره مغفول مانده؛ زیرا که مرجعیت در حل مشکلات با نگاه راه حل محورانه صورت می‌پذیرد تا نگاه مساله محورانه!

در ابتدا، توضیحات مختصری را در خصوص تعریف مساله و مساله‌یابی، نظام مسائل و هوشمندی سیاستی ارائه و سپس به شرح مبسوط این مفاهیم، در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر پرداخته و در انتها به لزوم هوشمندی تصمیم‌گیری سیاستی در این حوزه به جهت یکی از راهکارها و راه‌حل‌ها جهت برون‌رفت از ماندگار خطائی این وضعیت خواهیم پرداخت، چرا که همانگونه که مقام معظم رهبری اذعان فرمودند درست است که کشور با مسائل فراوانی رو به روست ولیکن ظرفیت‌های بی‌شماری نیز برای حل وجود دارد، آری باید این ظرفیت‌ها شناخته و به درستی بکار گرفته شوند؛ باشد که این نوشته مقبول افتد.

### معرفی و بررسی انواع انرژی‌های تجدیدپذیر

طبق آمارهای به ثبت رسیده طی ۳۰ سال گذشته احتیاجات انرژی جهان به مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است. همچنین براساس پیش‌بینی‌های انجام شده تا سال ۲۱۵۰ میلادی، گاز طبیعی در سطح زمین به پایان می‌رسد و ذخایر زغالسنگ نیز تنها تا سال ۲۳۰۰ میلادی پاسخگوی نیاز ساکنان کره خاکی خواهد بود.

پیش‌بینی می‌شود، نفت نیز - که یکی از اصلی‌ترین منابع انرژی تجدیدناپذیر در کشورهای پیشرفته و جوامع مدرن است - تا سال ۲۰۵۰ به پایان برسد که در این صورت باید به فکر منبع جایگزینی برای انرژی مورد نیاز خودروها، کشتی‌ها و هواپیماها باشیم.

این ارقام نشان می‌دهند که میزان مصرف انرژی جهان در قرن آینده بالا می‌باشد و بالطبع این سوال مهم مطرح می‌باشد که آیا منابع انرژی‌های فسیلی در قرن‌های آینده، جوابگوی نیاز انرژی جهان برای بقا، تکامل و توسعه خواهند بود یا خیر؟! حداقل به دو دلیل عمده پاسخ این سوال منفی است و باید منابع جدید انرژی را جایگزین این منابع نمود. این دلایل عبارتند از: محدودیت و در عین حال مرغوبیت انرژی‌های فسیلی چرا که این سوخت‌ها از نوع انرژی شیمیایی متمرکز بوده و مسلماً کاربردهای بهتر از احتراق دارند.

مسایل و مشکلات زیست محیطی بطوری که امروزه حفظ سلامت اتمسفر از مهم‌ترین پیش‌شرط‌های توسعه اقتصادی پایدار جهانی به شمار می‌آید. استفاده از سوخت‌های فسیلی به دلیل تولید گازهایی مثل دی اکسید کربن ( $CO_2$ ) و یا دی اکسید گوگرد ( $SO_2$ ) از آلاینده‌های مهم هوا به شمار می‌رود که باعث نگرانی است. از این رو است که دهه‌های آینده به عنوان سال‌های تلاش مشترک جامعه انسانی برای کنترل انتشار کربن، کنترل محیط زیست و در واقع تلاش برای تداوم انسان بر روی کره زمین خواهد بود.

بشر در آینده نه چندان دور با دو بحران بزرگ روبرو خواهد بود یکی آلودگی محیط زیست در اثر احتراق سوخت فسیلی و دیگری شتاب فزاینده در جهت به پایان بردن این منابع است. به طوری که در ایران تا سال ۱۳۵۷ برای تولید هر یک میلیون ریال تولیدات داخلی نزدیک به ۲۰ بشکه معادل نفت خام انرژی به مصرف می‌رسید که در سال ۱۳۶۷ به ۳۶ بشکه و بالاخره در سال ۱۳۷۴ به بیش از ۴۱ بشکه معادل نفت خام افزایش یافته است که رقم اخیر بیشتر از دو برابر مصرف انرژی در سال‌های قبل از انقلاب است با توجه به شرایط فوق رشد چشمگیر شدت مصرف انرژی کاملاً مشهود است و با توجه به محدود بودن سوخت‌های فسیلی لازم است انرژی جایگزینی برای آنها انتخاب شود.

لذا: انرژی تجدیدپذیر به نوعی از انرژی می‌گویند که بر خلاف انرژی‌های تجدیدناپذیر قابلیت بازگشت مجدد را به طبیعت دارند. براساس پیش‌بینی دانشمندان و آژانس بین‌المللی انرژی تقاضای مصرف و تولید انرژی در آینده نیز افزایش سریع و نگران‌کننده‌ای خواهد داشت. به

طوری که از سال ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۰ تقاضای جهانی برای برق با ۳۰٪ افزایش به ۲۰۵۸۲ تراوات و با ۵۰٪ افزایش به ۲۷۳۲۶ تراوات رسیده است.

در به کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر دو رویکرد عمده وجود دارد. ابتدا روش ترکیبی است که در آن همه انواع این انرژی‌ها به برق تبدیل می‌شود. و در رویکرد دوم با تجهیزات ویژه، این انرژی‌ها را بی‌واسطه در گرمایش، سرمایش و محورهای چرخان مکانیکی به کار می‌برند. حال باهم به بررسی انواع این انرژی‌ها می‌پردازیم.



شکل-۱ شمای کاربردی انرژی‌های تجدیدپذیر

## انرژی خورشیدی (Solar Energy)

شناخت انرژی خورشیدی و استفاده از آن برای منظوره‌های مختلف به زمان ماقبل تاریخ بازمی‌گردد. شاید به دوران سفالگری، در آن هنگام روحانیون معابد به کمک جام‌های بزرگ طلائی سیقل داده شده و اشعه خورشید، آتشدان‌های محراب‌ها را روشن می‌کردند. یکی از فراعنه 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 کشیده است. در ایران نیز معماری سنتی ایرانیان باستان نشان دهنده توجه خاص آنان در استفاده صحیح و مؤثر از انرژی خورشید در زمان‌های قدیم بوده است. 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.

خورشید سرچشمه عظیم و بیکران انرژی است، که حیات زمین به آن بستگی دارد و همه انواع دیگر انرژی نیز به گونه‌ای از آن نشات گرفته‌اند. اگر تمام سوخت‌های فسیلی موجود در جهان را جمع کنیم و بسوزانیم، این انرژی معادل تابش خورشید به زمین تنها برای ۴ روز خواهد بود و حرارت و نوری که در هر ثانیه از خورشید به زمین می‌رسد، میلیون‌ها میلیون برابر قدرت بمب اتمی منفجر شده در هیروشیما یا ناکازاکی است. هر چند استفاده از انرژی خورشیدی هنوز آن قدر که باید توسعه نیافته است، اما انرژی مورد نیاز حدود ۱۶۰ هزار روستا در جهان بر پایه انرژی خورشیدی است. همان گونه که می‌دانید کشور اندونزی از چندین هزار جزیره کوچک و بزرگ

تشکیل شده است، و به کارگیری نیروگاه و خطوط انتقال در آن کشور در عمل امکان پذیر نمی باشد. لذا در اکثر روستاهای اندونزی انرژی خورشیدی تنها راه حل است، و به این طریق حدود ۲۰ میلیون نفر از مردم اندونزی انرژی لازم را از طریق خورشید کسب می کنند.

بنابراین با تحقیقاتی که در سراسر دنیا در حال انجام است، به زودی استفاده و بهره برداری از نیروگاه های بزرگ خورشیدی همه گیر خواهد شد.



شکل ۲- نیروگاه خورشیدی

### نیروگاه خورشیدی

امروزه شش شیوه تولید برق از نور خورشید شناخته شده است: آینه سهمی گون، دریافت کننده مرکزی، آینه های شلجمی (بشقابی یا استرلینک)، دودکش خورشیدی، استخر خورشیدی و سلول های نوری (فتوولتاییک). اما امروزه بیشتر با بکارگیری سلول های خورشیدی یا راه اندازی نیروگاه های حرارتی، انرژی خورشید را مهار می کنند.

نیروگاه‌های خورشیدی با هزینه‌ای بسیار کم، بدون تولید گازهای مخرب و بدون اشغال فضاهای مفید، بزودی جایگزینی کامل برای نیروگاه‌های سوخت فسیلی خواهند بود.

کشور ما، بر کمر بند خورشیدی زمین قرار دارد و یک چهارم مساحت آن را کویرهایی با شدت تابش بیش از ۵ کیلووات ساعت بر متر مربع، پوشانده است که اگر یک درصد این مساحت برای ساخت نیروگاه خورشیدی با بازده ۱۰ درصد به کار برود، تقریباً ۶۳ میلیون مگاوات ساعت برق (یعنی حدود ۴ برابر تولید فعلی برق در کشور) تولید خواهد شد.

مهم‌ترین فناوری‌های موجود در زمینه انرژی خورشیدی حرارتی، تمرکز انرژی خورشیدی و فتوولتاییک است. سلول‌های فتوولتاییک از آفتاب سوخت می‌گیرند نه از حرارت. این سلول‌ها که غالباً از سیلیکون نیمه هادی ساخته شده‌اند، نور آفتاب را مستقیماً به برق تبدیل می‌کنند. ساده‌ترین سلول‌های فتوولتاییک نیروی مورد نیاز ساعت‌های مچی و ماشین حساب‌ها را تامین می‌کنند.

در فرآیند فتوولتاییک، ذرات نور که فوتون نام دارند، به داخل سلول‌ها نفوذ کرده و با آزاد کردن الکترون از اتم‌های سیلیکن جریان الکتریکی تولید می‌کنند. تا زمانی که تابش نور خورشید به داخل سلول ادامه یابد الکتریسیته تولید می‌شود. این سلول‌ها الکترون‌های خود را مانند باتری‌ها تمام نمی‌کنند، آن‌ها مبدل‌هایی بوده که یک نوع انرژی (خورشیدی) را به نوعی دیگر (جریان الکترون‌ها) تبدیل می‌کند.

### برخی موانع و محدودیت استفاده از انرژی خورشیدی

انرژی خورشیدی از نظر محیط زیست بی‌خطر است و همچنین انرژی خورشیدی با شرایط فرهنگی متفاوت بخوبی پیوند می‌بندد. شماری محدودیت‌های اقتصادی و اساسی وجود دارند که برای استفاده وسیع از این انرژی می‌باید رفع شوند از جمله:

- محدودیت‌های فنی شامل: شدت انرژی کم - منبع تنها در روز در دسترس می‌باشد - ابرها و هوای نامنظم.
- محدودیت بنیادی شامل: تغییرپذیری برنامه‌های تشویقی دولت.
- محدودیت اقتصادی شامل: هزینه سرمایه‌ای زیاد برای سیستم‌های خورشیدی - هزینه بالا برای حمل و نقل انرژی برقی یا حرارتی حاصل از انرژی خورشیدی - هزینه آنالیز ساختمان مناسب محل در مقایسه با ارزش انرژی.
- محدودیت فرهنگی اجتماعی شامل: تغییرات در روش زندگی برای حداکثر استفاده - تغییر از منابع انرژی سنتی.

### انرژی باد (Wind Energy)

توان بادی 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 پیش رانش 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. در انت‌های سال ۲۰۱۰، میزان ظرفیت نامی تولید برق بادی در سراسر جهان برابر ۱۹۷ گیگاوات بود.

امروزه توان بادی در دنیا ظرفیت تولید سالانه ۴۳۰ تراوات ساعت انرژی الکتریکی را دارد که این میزان، ۲/۵٪ مصرف برق دنیاست. در ۵ سال گذشته، رشد متوسط سالانه در توان بادی دنیا ۲۷/۶٪ بوده و انتظار می‌رود که سهم باد در تولید انرژی الکتریکی دنیا تا سال ۲۰۱۳ به ۳/۳۵٪ و تا سال ۲۰۱۸ به ۸٪ برسد.

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.



باد هوای در حال حرکت است. باد به وسیله جذب گرمای نیم یکنواخت سطح کره زمین که حاصل عملکرد خورشید است به وجود می‌آید. از آنجایی که سطح زمین از سازنده‌های خشکی و آبی متنوع تشکیل شده است، اشعه خورشید را به طور غیر یکنواخت جذب می‌کنند. وقتی خورشید در طول روز می‌تابد، هوای روی سرزمین‌های خشکی سریعتر از هوای روی سرزمین‌های آبی گرم می‌شود. هوای گرم روی خشکی ضبط شده و بالا می‌رود و هوای خنک‌تر و سنگین‌تر روی آب جای آن را می‌گیرد که این فرآیند بادهای محلی را می‌سازد. در شب از آنجا که هوای روی خشکی سریعتر از هوای روی آب خنک می‌شود، جهت باد برعکس می‌شود. از آنجا که باد تا زمانی که خورشید به زمین می‌تابد، به طور پیوسته تولید خواهد شد، آن را منبع انرژی تجدید شونده می‌نامند (البته در این مورد نظریه‌های عکس نیز وجود دارد). امروزه انرژی باد عمدتاً برای تولید برق به کار برده می‌شود.

در طول تاریخ، انسان‌ها باد را به شیوه‌های مختلف به کار برده‌اند. 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. بیش از پنج هزار سال پیش مصریان باستان از نیروی باد برای راندن کشتی‌های خود روی رود نیل استفاده کردند. بعد از آن انسان، آسیاب بادی را برای آسیاب کردن غلات ساختند. آسیاب‌های بادی چون سرعت باد را کم می‌کنند، می‌توانند کار کنند. باد روی تیغه‌های ورقه مانند نازکی جریان یافته و آنها را بلند می‌کند و باعث چرخش آنها می‌شود (مانند تاثیر باد روی بال‌های هواپیما). تیغه‌ها به میله هدایت متصل است و آن فیزیک مولد برق را چرخانده و الکتریسیته تولید می‌کند.

بهترین محل برای نصب یا ساخت دستگاه بادی محلی است که سرعت باد حدود ۲۳ کیلومتر بر ساعت باشد. ماشین‌های بادی ۳۰ تا ۴۰ درصد انرژی متحرک باد را به برق تبدیل می‌کند، در حالی که یک دستگاه مولد ذغال سوز، حدود ۳۰ تا ۳۵ درصد انرژی شیمیایی ذغال را به الکتریسیته قابل استفاده تبدیل می‌کند.



شکل ۳- نیروگاه بادی

### برخی موانع و محدودیت استفاده از انرژی باد

چند محدودیت در کاربرد گسترده از انرژی باد وجود دارد که عبارتند از:

عدم وجود اطلاعات دقیق از منابع باد در منطقه و اثرات آن بر محیط مانند تداخل در چشم انداز و زیبایی، صدا، تلفات پرندگان، پارازیت در سیستم مخابراتی و منابع سرمایه گذاری در دسترس.

### انرژی امواج دریا و انرژی اقیانوسی (Ocean Energy)

اقیانوسها منابعی عظیم از انرژی حرکتی اند، که به صورت امواج، جزر و مد و جریانهای همیشگی سطحی یا زیر آبی، ناشی از اختلاف حرارت نقاط گوناگون، دیده می شود. بررسی به کارگیری انرژی امواج پیشینه ای طولانی ندارد و تنها چند دهه است که پژوهشها در این زمینه

آغاز شده است، اما بهره‌گیری از انرژی حاصل از اختلاف حرارتی در اقیانوس‌ها، به سال ۱۹۲۹ باز می‌گردد. امروزه ساخت نیروگاه‌های OTEC (Ocean temperature Energy conversion) رو به افزایش است که با تبدیل انرژی حاصل از اختلاف حرارت، به انرژی الکتریکی، گامی نو در تولید برق به شمار می‌رود؛ اما هنوز تکنجهایی در این راستا وجود دارد که باید رفع شود. برای نمونه باید خط‌های انتقال نیرو را تا سواحل گسترش داد و بناهای تولید و انتقال را در برابر طوفان‌های دریایی و آب و هوای ساحلی مقاوم ساخت و نیز، تجهیزات نیروگاه‌هایی از این دست هنوز بسیار پرهزینه است و حجم زیادی اشغال می‌کند. با ساخت این نیروگاه‌ها می‌توان به مناطقی که به دلیل دور از دسترس بودن یا محصور بودن در آب، امکان وصل شدن به شبکه سراسری را ندارند، برق رساند و حتی آب شیرین این نواحی را نیز در کنار همین نیروگاه‌ها فراهم ساخت. ایران نیز با داشتن خط ساحلی بسیار طولانی (بیش از ۱۸۰۰ کیلومتر در جنوب) و جزایر متعدد، از جمله کشورهایی است که می‌تواند بهره‌های فراوانی از این انرژی ببرد. استفاده از انرژی حرکتی فراوان امواج دریا نیز گرچه فعلاً در ابعاد بزرگ امکان پذیر نمی‌باشد، اما نمونه‌های کوچک آن برای تولید برق مورد استفاده قرار گرفته است. در حال حاضر تولید انرژی از امواج دریا بسیار گران قیمت است و صرفه اقتصادی ندارد.

### انرژی هیدروالکتریک (Hydroelectric Energy)

انرژی هیدروالکتریک از به گردش در آوردن توربین آبی و آلترناتور متصل به آن به دست می‌آید. مقدار برق به دست آمده به مقدار و ارتفاعی که آب سقوط می‌کند تا به توربین برسد، بستگی دارد. برای این منظور اقدام به ساختن سدهای مخزنی می‌کنند تا آب ذخیره شده در پشت آن برای تولید برق و کشاورزی و احیانا آب شهری استفاده شود. انرژی هیدروالکتریک چون یک منبع تجدید شونده به حساب می‌آید و آلودگی محیط زیست را به همراه ندارد و به خصوص از آب آن می‌توان برای امور کشاورزی و شرب اهالی استفاده کرد، بیشتر مورد استفاده قرار گرفته است. در کشورهای آسیایی و آفریقایی ظرفیت انرژی هیدروالکتریک از همه جا بیشتر است، ولی متأسفانه کمتر از جاهای دیگر مورد بهره‌برداری قرار گرفته است به طور کلی کشورهای صنعتی جهان

حدود ۲ درصد و کشورهای در حال توسعه حدود یک درصد از برق آبی جهان را تولید می‌کنند. با این همه تا کنون تنها از ۱۸ درصد پتانسیل قابل بهره‌برداری برق آبی جهان استفاده شده است. پیش بینی می‌شود در دو دهه اول قرن بیست و یکم، میزان رشد تولید الکتریسیته از منابع آبی ۲۵ درصد در سال باشد. با این وصف انرژی برق آبی هم چنان بزرگترین منبع انرژی تجدیدپذیر باقی خواهد ماند و تنها عوامل اقتصادی و زیست محیطی می‌توانند پتانسیل واقعی این منبع را محدود کنند. دو سوم منابع برق آبی در کشور چین قرار دارد. طرح‌های برق آبی ممکن است خسارات زیست محیطی به همراه داشته باشد. مثلا ساخت جاده برای دسترسی به نیروگاه، نصب پایه‌های انتقال نیروی برق و سرانجام ساخت سازه خود سد ممکن است زیستگاه طبیعی را مورد تخریب قرار دهد. انحراف مسیر رودخانه هنگام ساختن سد ممکن است صدماتی از قبیل مرگ و میر ماهی به وجود آورد. به طور کلی در مورد نیروگاه‌های آبی کوچک صدمات زیست محیطی در مقایسه با منافع آنها و تولید الکتریسیته قابل توجه نیستند.



شکل ۴- انرژی اقیانوس

### انرژی سوخت‌های گیاهی و انرژی بیومس (Biomasse Energy)

زیست توده یا بیومس یک منبع تجدیدپذیر 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. زیست توده شامل زباله‌های زیستی قابل سوزاندن هم می‌شود، اما شامل مواد زیستی مانند سوخت فسیلی که طی فرآیندهای 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.

زیست توده بر پایه کربن است و از مخلوط مولکول‌های 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 می‌باشند که در فرآیند هضم به مولکول‌های ساده‌تر تبدیل می‌گردد. حاصل این فرآیند، گازی قابل اشتعال به نام بیوگاز می‌باشد به بیوگاز، گاز مرداب نیز گفته می‌شود این گاز شامل دو جز عمده متان و دی‌اکسید کربن به همراه مقدار جزئی از گازهای دیگر می‌باشد این مخلوط گازی با ارزش حرارتی ۲/۲ - ۱/۵ مگاژول به ازای هر متر مکعب است.

سوخت‌های گیاهی به دست آمده از پسماندهای جنگلی و محصولات کشاورزی جهان، به نوعی بزرگترین منبع ذخیره انرژی خورشیدی به شمار می‌آید، و می‌تواند سالانه به اندازه ۷۰ میلیارد تن نفت خام، انرژی در دسترس بشر قرار دهد. این میزان ۱۰ برابر مصرف سالانه انرژی در جهان است. نکته مهم در به کارگیری این منبع، آن است که حاصل از سوخت‌های گیاهی دوباره توسط گیاهان تازه جذب و مصرف خواهد شد، و هیچ اثری در پدیده گلخانه‌ای و گرم شدن زمین نخواهد داشت. گفتیم بیومس نوعی انرژی خورشیدی است، زیرا گیاهان انرژی خورشید را جذب می‌کنند و عمل فتوسنتز را انجام می‌دهند. انرژی شیمیایی موجود در گیاهان به وسیله انسان‌ها و حیواناتی که آنها را می‌خورند جذب می‌شود. بیومس یک منبع انرژی تجدیدپذیر است زیرا

همیشه می‌توانیم درختان و گیاهان را پرورش دهیم و همیشه زمین کشاورزی برای این کار وجود دارد. نمونه‌هایی از سوخت‌های بیومس چوب، ذرت، کود و بعضی زباله‌ها هستند.

انرژی شیمیایی موجود در سوخت‌های بیومس، هنگام سوختن به صورت گرما آزاد می‌شود و می‌تواند به عنوان گرم‌کننده ساختمانی مورد استفاده قرار گیرد. همچنین چوب‌ها و یا بعضی از زباله‌ها می‌توانند سوزانده شوند تا بخار آب تولید شود و از آن برای تولید الکتریسته استفاده می‌شود. البته سوزاندن بیومس تنها راه آزاد سازی آن‌ها نیست. بیومس‌ها می‌توانند 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 آشغال‌های گندیده و ضایعات کشاورزی و فضولات انسانی گاز متان آزاد می‌کنند که زیست‌گاز نامیده می‌شود.

یکی دیگر از منابع بیومس زباله‌ها هستند که ضایعات جامد شهری (MSW) نام دارند. زباله‌هایی که از محصولات گیاهی یا جانوری به دست می‌آیند بیومس هستند. غذاهای دورریز و چمن‌های کنده شده نمونه‌هایی از زباله‌های بیومس هستند. مواد بدبو مثل آشغال‌های گندیده و ضایعات کشاورزی و فضولات انسانی گاز متان آزاد می‌کنند که زیست‌گاز نامیده می‌شود.

امروزه بیومس‌ها ۳ درصد از انرژی مورد استفاده در ایالات متحده آمریکا را تأمین می‌کنند. مردم آمریکا سعی می‌کنند که استفاده از سوخت‌های بیومس را افزایش داده و استفاده از سوخت‌های فسیلی را کم کنند. استفاده از سوخت‌های بیومس به عنوان انرژی ضایعات را کاهش داده و موجب حمایت از کشاورزان و محصولات آنها می‌شود.

### انرژی زمین‌گرمایی (Geothermic Energy)

ژئوترمال از کلمه یونانی «ژئو» به معنی زمین، و «ترمال» به معنی گرما و گرمایی گرفته شده است. بنابراین، انرژی ژئوترمال به معنای «انرژی زمین‌گرمایی» یا انرژی با منشاء درونی زمین است. این انرژی، به شکل گرمای محسوس، از بخش درونی زمین منشاء می‌گیرد و در سنگ‌ها و آب‌های موجود در شکاف‌ها و منافذ داخل سنگ در پوسته زمین وجود دارد. مشاهدات به عمل آمده از

معادن عمیق و چاه‌های حفاری شده نشان می‌دهد که درجه حرارت سنگ‌ها به طور پیوسته با عمق زمین افزایش می‌یابد، هر چند نرخ افزایش درجه حرارت ثابت نیست. با این روند، درجه حرارت در قسمت بالایی جبهه به مقادیر بالایی می‌رسد و سنگ‌ها در این قسمت به نقطه ذوب خود نزدیک می‌شوند.

منشا این گرما در پوسته و جبهه زمین، به طور عمده تجزیه مواد رادیواکتیو است. در طول عمر زمین، این گرمای درونی به طور آرام تولید شده و در درون زمین محفوظ و محبوس مانده است. همین امر موجب شده است که منبع انرژی مهمی فراهم شود و امروزه به عنوان انرژی نامحدودی در مقیاس انسانی مورد توجه قرار گیرد. حرارت در هسته زمین به بیش از پنج هزار درجه سانتیگراد می‌رسد. این حرارت به طریقه‌های متفاوتی از جمله فوران‌های آتشفشانی، آب‌های موجود در درون زمین و یا به واسطه خاصیت رسانایی از بخش‌هایی از زمین به سطح آن هدایت می‌شود.

در یک سیستم زمین‌گرمایی حرارت ذخیره شده در سنگ‌ها و مواد مذاب اعماق زمین به واسطه یک سیال حامل به سطح زمین منتقل می‌شود. این سیال عمدتاً نزولات جوی می‌باشد که پس از نفوذ به اعماق زمین و مجاورت با سنگ‌های داغ حرارت آن‌ها را جذب نموده و در اثر کاهش چگالی مجدداً به طرف سطح زمین صعود می‌نماید و موجب پیدایش مظاهر حرارتی مختلفی از قبیل چشمه‌های آب گرم، آبخشان‌ها و گل‌فشان‌ها در نقاط مختلف سطح زمین می‌گردد. گرما از هسته زمین به طور پیوسته به طرف خارج حرکت می‌کند. این جریان از طریق انتقال و هدایت گرمایی، گرما را به لایه‌های سنگی مجاور (جبهه) می‌رساند. وقتی درجه حرارت و فشار به اندازه کافی بالا باشد، بعضی از سنگ‌های جبهه ذوب می‌شوند و ماگما به وجود می‌آید. سپس به دلیل سبکی و تراکم کمتر نسبت به سنگ‌های مجاور، ماگما به طرف بالا منتقل می‌شود و گرما را در جریان حرکت، به طرف پوسته زمین حمل می‌کند. گاهی اوقات، ماگمای داغ به سطح زمین می‌رسد و گدازه را به وجود می‌آورد. اما بیشتر اوقات، ماگما در زیر سطح زمین باقی می‌ماند و سنگ‌ها و آب‌های مجاور را گرم می‌کند. این آب‌ها بیشتر منشاء سطحی دارند و حاصل آب بارانی هستند که به اعماق زمین نفوذ کرده است. بعضی از این آب‌های داغ از طریق گسل‌ها و

شکست‌های زمین به طرف بالا حرکت می‌کنند و به سطح زمین می‌رسند که به عنوان چشمه‌های آب گرم و آبفشان شناخته می‌شوند. اما بیشتر این آب‌ها در اعماق زمین، در شکاف‌ها و سنگ‌های متخلخل محبوس می‌مانند و منابع زمین گرما را به وجود می‌آورند. تاریخچه این انرژی از ابتدای خلقت مورد استفاده انسان بوده است. بدین ترتیب که از آن برای شست و شو، پخت و پز، استحمام، کشاورزی و درمان بیماری‌ها استفاده می‌شد. اسناد و مدارک موجود ثابت می‌کند که ساکنان کشورهای چین، ژاپن، ایسلند و نیوزیلند در گذشته‌های دور از این انرژی استفاده می‌کردند. در سال ۱۸۲۸ فردی به نام لاردللو در کشور ایتالیا برای تهیه اسید بوریک از حرارت آب‌های گرم به جای سوزاندن هیزم استفاده کرد. در سال ۱۹۰۸ در منطقه مذکور نخستین نیروگاه زمین‌گرایی به ظرفیت ۲۰ کیلووات راه اندازی شد که در سال ۱۹۴۰ ظرفیت آن به ۱۲۷ مگاوات افزایش یافت. تا سال ۱۹۵۰ بهره‌گیری از انرژی زمین‌گرایی رشد چندانی نداشت، اما حد فاصل سال‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۳ به دلیل گران شدن بی‌سابقه و ناگهانی نفت، همه کشورها به فکر استفاده از انرژی‌های جایگزین افتادند و به تدریج کشورهای چین، آمریکا، ایسلند، فیلیپین، اندونزی و اغلب کشورهای که روی کمر بند زمین‌گرایی جهانی قرار داشتند بهره‌برداری از این انرژی را شروع کردند.

در کشور ما ایران از سال ۱۳۵۴ و به منظور شناسایی پتانسیل‌های منبع انرژی زمین‌گرایی مطالعات گسترده‌ای توسط وزارت نیرو با همکاری مهندسی مشاور ایتالیایی ENEL در نواحی شمال و شمال غرب ایران در محدوده‌ای به وسعت ۲۶۰ هزار کیلومتر مربع آغاز گردید. نتیجه این تحقیقات مشخص نمود که مناطق سبلان، دماوند، خوی، ماکو و سهند با مساحتی بالغ بر ۳۱ هزار کیلومتر مربع جهت انجام مطالعات تکمیلی و بهره‌برداری از انرژی زمین‌گرایی مناسب می‌باشند. در همین راستا برنامه اکتشاف، مشتمل بر بررسی‌های زمین‌شناسی، ژئوفیزیک و ژئوشیمیایی برنامه ریزی شد. در سال ۱۳۶۱ با پایان یافتن مطالعات اکتشاف مقدماتی در هر یک از مناطق ذکر شده، نواحی مستعد با دقت بیشتری شناسایی شده و در نتیجه در منطقه سبلان: نواحی مشکین شهر، سرعین و بوشلی، در منطقه دماوند ناحیه: نونال، در منطقه ماکو- خوی نواحی: سیاه چشمه و قطور و در منطقه سهند پنج ناحیه کوچکتر جهت تمرکز فعالیت‌های فاز اکتشاف تکمیلی انتخاب شدند.



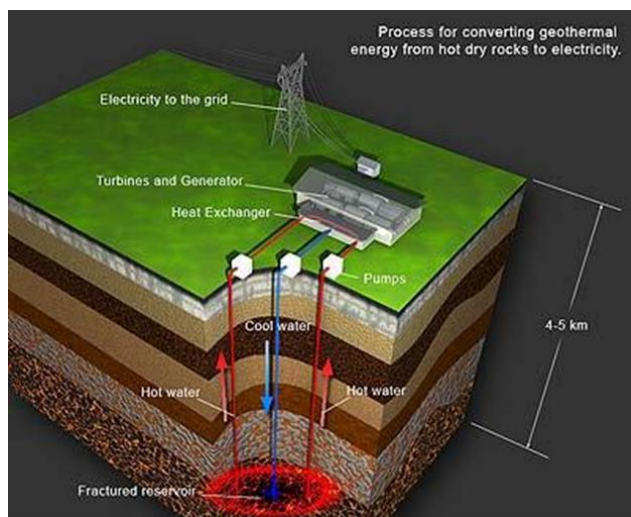
## کاربرد انرژی زمین گرمایی

از زمان‌های دور، مردم از آب زمین گرمایی که آزادانه در سطح زمین به صورت چشمه‌های گرم جاری بودند، استفاده کرده‌اند. رومی‌ها برای مثال از این آب برای درمان امراض پوستی و چشمی بهره می‌گرفتند. در (پمپئی) برای گرم کردن خانه‌ها از آن استفاده می‌شد. بومی‌های آمریکا نیز از آب زمین گرمایی برای پختن و مصارف دارویی بهره می‌گرفتند. امروزه، با حفر چاه به درون مخازن زمین گرمایی، و مهار آب داغ و بخار، از آن برای تولید نیروی الکتریسیته در نیروگاه زمین گرمایی و یا مصارف دیگر بهره‌برداری می‌کنند. در نیروگاه زمین گرمایی، آب داغ و بخار خارج شده از مخازن زمین گرمایی، نیروی لازم برای چرخاندن ژنراتور توربین را فراهم می‌آورد و انرژی الکتریسیته تولید می‌کند. آب مورد استفاده، از طریق چاه‌های تزریق به مخزن برگشت داده می‌شود تا دوباره گرم شود و در عین حال، فشار مخزن حفظ، و تولید آب داغ و بخار تقویت شود و ثابت باقی بماند.

بدیهی است که از مخازن حرارت بالا بیشتر برای تولید برق استفاده می‌شود. در حال حاضر ۲۲ کشور جهان به کمک منابع زمین گرمایی خود بیش از  $8200\text{ MW}$  برق تولید می‌کنند. مخزن‌های زمین گرمایی که دمای آن‌ها بین ۶۵ درجه سلسیوس تا ۱۵۰ درجه سلسیوس است برای تولید برق، توجیه اقتصادی ندارد، لذا این گونه مخزن‌ها برای استفاده مستقیم از انرژی حرارتی، مناسب هستند. مخزن‌های زمین گرمایی حرارت پایین، نسبت به مخزن‌های حرارت بالا گستردگی بیشتری دارند. آب داغ مخزن‌های حرارت پایین را می‌توان با دستگاه‌های حفاری چاه‌های آب استخراج کرد. یک محقق ايسلندی به نام لیندال به منظور نشان دادن موارد کاربرد انرژی زمین گرمایی، نموداری تهیه کرده است که در آن موارد مختلف کاربرد سیال زمین گرمایی بر حسب درجه حرارت آن ارائه شده است. در نمودار لیندال، موارد بهره‌برداری مستقیم از انرژی زمین گرمایی را می‌توان به ۶ رده کلی زیر تقسیم بندی کرد: ۱- گرمایش ساختمان‌ها، ۲- کشاورزی، ۳- دامپروری، ۴- کاربردهای صنعتی، ۵- درمان بیماری‌ها، ۶- سایر

## گرمایش ساختمان‌ها

این مورد متداول‌ترین کاربرد مستقیم انرژی زمین‌گرمایی است. حدود ۳۷ درصد کاربرد مستقیم انرژی زمین‌گرمایی در سراسر جهان را گرمایش فضاهای مختلف مسکونی، تجاری، اداری و غیره به خود اختصاص می‌دهد. البته در صورت نامناسب بودن کیفیت آب از نظر شیمیایی، از مبدل حرارتی برای گرمایش استفاده می‌شود. یکی از مزیت‌های مهم سیستم‌های گرمایشی این است که آب داغ پس از تامین حرارت فضاهای مختلف، مجدداً به درون مخزن زمین‌گرمایی تزریق می‌شود و در نتیجه میزان آلودگی زیست محیطی آن بسیار پایین است. شایان ذکر آنکه امروزه انواع خاصی از مبدل‌های حرارتی وجود دارند که درون چاه‌های زمین‌گرمایی تعبیه شده و حرارت آب داغ مخزن را به آب شیرین درون مبدل منتقل می‌کنند. درجه حرارت آب گرم مورد نیاز برای سیستم‌های گرمایشی حدوداً بالاتر است. امروزه کشورهای ایسلند، فرانسه، مجارستان و ژاپن برای تامین حرارت سیستم‌های گرمایش مرکزی خود از انرژی زمین‌گرمایی استفاده می‌کنند.



شکل ۵- زمین‌گرمایی

## کشاورزی

عمده‌ترین کاربرد انرژی زمین‌گرمایی در زمینه فعالیت‌های کشاورزی، تامین گرمایش گلخانه‌ها است. البته در برخی از مناطق سردسیر از حرارت آب داغ مخزن‌های زمین‌گرمایی برای گرم کردن خاک‌های کشاورزی نیز به کار می‌رود. این نوع کاربرد در کشورهای سردسیر بسیار گسترش دارد. از جمله محصولات آنی که به کمک این انرژی کشت می‌شوند می‌توان به خیار، گوجه‌فرنگی، انواع گل‌ها، گیاهان خانگی، نهال درختان و انواع کاکتوس‌ها اشاره کرد. در بین کشورهای جهان مجارستان از نظر استفاده از گلخانه‌های زمین‌گرمایی مقام نخست را دارد. برای گرم کردن گلخانه‌ها معمولاً آب داغ را از لوله‌های فلزی عبور می‌دهند یا اینکه همانند سیستم‌های گرمایشی خانه‌ها از پره‌های رادیاتور استفاده می‌کنند، یا آب داغ را از درون شبکه متراکمی از لوله‌ها که در پشت آنها یک فن قوی وجود دارد، عبور می‌دهند. علاوه بر مجارستان کشورهای نظیر ایسلند، چین، یونان، نیوزیلند و روسیه نیز در زمینه گلخانه‌های زمین‌گرمایی فعال هستند.

## دامپروری

به کمک انرژی زمین‌گرمایی می‌توان انواع مختلف آبزیان را نیز پرورش داد. امروزه در سطح جهان از انرژی زمین‌گرمایی برای پرورش و رشد آبزیانی نظیر میگو، قزل‌آلا، صدف و همچنین آبزیان آکواریومی استفاده می‌شود. نظر به اینکه درجه حرارت بهینه برای پرورش انواع مختلف آبزیان برای هر یک از آنها میزان مشخصی است، با استفاده از انرژی زمین‌گرمایی می‌توان درجه حرارت حوضچه‌های پرورش را در حد مطلوب تامین کرد و آن را در تمام طول سال ثابت نگاه داشت. بدین ترتیب می‌توان مقدار تولید انواع مختلف آبزیان را به میزان قابل توجهی افزایش داد.

## کاربردهای صنعتی

این دسته از کاربردهای انرژی زمین‌گرمایی هنوز مانند سایر مصارف انرژی زمین‌گرمایی در سطح جهان گستردگی چشمگیری ندارد. با این وجود، در حال حاضر حدود ۱۹ کشور جهان از

این انرژی در فرآیندهای مختلف صنعتی استفاده می‌کنند. به عنوان مثال می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

تولید برات و اسید بوریک از سیال‌های زمین‌گرمایی در ایتالیا؛ استحصال نفت در روسیه؛ پاستوریزه کردن شیر در رومانی؛ تولید چرم در اسلوونی و صربستان؛ تولید گاز دی‌اکسید کربن در ایسلند و ترکیه؛ تولید کاغذ و قطعات خودرو در مقدونیه؛ تولید خمیر کاغذ، کاغذ و چوب در نیوزیلند.

### درمان بیماری‌ها

این کاربرد نیز بسیار قدیمی بوده و از روزگاران دور اقوامی چون رومی‌ها، چینی‌ها، ژاپنی‌ها، عثمانی‌ها و ساکنان سایر نواحی کره‌زمین به منظور استحمام و درمان بیماری‌های گوناگون از آب‌های گرم طبیعی زمین استفاده می‌کردند. در حال حاضر حدود ۴۵ کشور جهان از چشمه‌های آب گرم خود برای این منظور استفاده می‌کنند. در ارتباط با توسعه چین مرکزی، شواهد و نمونه‌های متعددی را می‌توان در سطح جهان معرفی کرد. به عنوان مثال، ژاپنی‌ها با بهره‌گیری از بیش از ۲۲۰۰ کانون تفریحی مرتبط با چشمه‌های آبگرم، سالانه قریب به صد میلیون مهمان و گردشگر را پذیرا هستند. امروزه از آب‌های گرم دارای حرارت بیش از ۵۰ درجه سانتیگراد برای درمان بیماری‌هایی نظیر فشار خون بالا، روماتیسم، بیماری‌های پوستی و بیماری‌های دستگاه عصبی استفاده می‌شود.

### ذوب برف جاده‌ها

به کمک انرژی زمین‌گرمایی می‌توان برف یا یخ جاده‌ها و پیاده‌روها را نیز ذوب کرد. گسترش این نوع کاربرد نسبت به سایر موارد انرژی زمین‌گرمایی محدودتر است. امروزه در سراسر جهان به کمک انرژی زمین‌گرمایی حدود ۵۰۰ هزار مترمربع از مسیر پیاده‌روها و جاده‌ها گرم می‌شوند که بخش اعظم آنها نیز در کشور ایسلند وجود دارند. در حال حاضر به جز کشور ایسلند،

کشورهایی چون آرژانتین، آمریکا و ژاپن نیز برای ذوب برف جاده‌های خود از انرژی زمین‌گرمایی بهره می‌گیرند.

### حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر

شامل تمامی دستگاه‌ها و نهادهای دولتی و غیر دولتی، شرکت‌های صنعتی و خدماتی و شرکت‌های دانش بنیان و دانشگاه‌ها و دانشجویان و مراکز پژوهشی و فناوری مرتبط با این حوزه و سایر علاقمندان.





## فصل سوم

### مسئله شناسی

- تعریف مساله
- خط سیر سیاست گذاری
- نظام مسائل در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر



## تعریف مساله

در تعریف از مساله، تعریف متعددی بیان گردیده است، ولیکن آنچه که مورد وثوق این متن است عبارت است از: وضعیت متفاوت از وضعیت مطلوب و یا وضعیت بایسته، که این وضعیت هم می‌تواند خلل و اختلالاتی را در تصمیم‌گیری‌ها به وجود آورده و یا خود منبعث و حاصل از یک تصمیم و یا نتیجه عدم یک تصمیم‌گیری باشد. در حالت کلی مساله را می‌توان رویارویی با عدم قطعیت، وجود تعارض، ناتوانی در پاسخگویی به یک تکلیف، انحراف از آنچه باید باشد، رویارویی با بحران و چالش، وجود خواسته برآورده نشده و فاصله با وضع مطلوب دانست. (گودرزی، ۱۳۹۷: ۶)

در گونه‌بندی مسائل عمدتاً آن را به دو گونه بیان میدارند:

**مسائل بقا:** در مواقعی که وضعیت موجود آن نیست که انتظار می‌رود، با مسائل بقا سر و کار داریم. مسائل بقا، وقتی پیش می‌آیند که چیزی اتفاق افتاده است که نباید اتفاق می‌افتاد یا چیزی که انتظار داشتیم اتفاق بیفتد، روی نداده است. این مسائل زمانی به وجود می‌آیند که تهدید یا وضعیت نامطلوب و آزاردهنده‌ای در محیط شکل بگیرد. این موارد را مسئله تصمیم نیز می‌نامند.

**مسائل توسعه:** به مواردی که می‌خواهیم وضعیت جاری را به نحوی تغییر دهیم، ولی مانعی وجود دارد که ما را از آن کار باز می‌دارد، مسائل توسعه یا پیشرفت می‌گویند. مسائل توسعه وقتی پیش می‌آیند که می‌خواهیم به هدف مشخصی برسیم، ولی موانع معینی سر راه داریم. این نوع مسائل را می‌توان به سه گروه زیر تقسیم کرد:

- جایی که نمی‌توانیم به هدف خود برسیم، مثل ناکامی در اجرای برنامه‌ای

- خاص جایی که هدف ما می‌تواند پیشرفت کند، مثل افزایش یافتن کارایی
- جایی که دستیابی به هدف جدید، مستلزم حل مسئله باشد، مثل تولید محصول جدید با ارائه یک خدمت تازه (همان)

به سادگی می‌توان اینگونه برداشت نمود: با فرض این مهم که عدم بکارگیری از انرژی‌های تجدیدپذیر، در کشور (از جانب تصمیم‌گیران و تصمیم‌سازان) را مساله بیندازیم، شمولیت هر دوگونه از موارد فوق، بر این مهم حاکم است، چرا که با خاموشی‌هایی که اخیراً در کشور به وقوع پیوستند، شاهد وضعیت نامطلوبی و آزار دهنده‌ای با توجه به بیماری کرونا در کشور و مشکلات پدید آمده در این خصوص در کشور بودیم و همچنین اگر هدف را اضافه نمودن اینگونه از انرژی‌ها به سبد انرژی کشور بدانیم؛ اگر صادق باشیم تاکنون در این مهم ناکام بوده و کارایی لازم را می‌توانست داشته باشد و هم اکنون ندارد و دستیابی به این هدف مستلزم شناسایی و حل نظام مسائلی است که در ادامه به آنها اشاره خواهد شد.

### خط سیر سیاست‌گذاری

در علوم سیاست‌گذاری خط سیری وجود دارد که نشان می‌دهد چگونه یک دغدغه عمومی ممکن است در مسیر خود در نهایت به یک فاجعه عمومی تبدیل می‌شود.

دغدغه - مساله - مشکل - معضل - بحران - فاجعه

### نظام مسائل در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر

در تعریف نظام مسائل گفته اند: عبارت است از بیان و چالش‌های موجود در یک مجموعه به صورت منظم و الویت بندی شده، در واقع ما نظام مسائل را مطرح می‌کنیم تا پژوهشگران، دانشمندان و محققانی که قصد توسعه و بهبود دارند به صورت شفاف و روشن مسائل را بشناسند

و در حل آن‌ها اهتمام ورزند و راهکار و راه حلی جهت تصمیم‌گیری ارائه دهند. جهت تدوین نظام مسائل ابتدا ارزیابی از وضعیت فعلی آن انجام شده و سپس پس از این ارزیابی، به سراغ وضعیت مطلوب رفته و با مقایسه ما بین این دو وضعیت، مسائل و به تعبیری نظام مسائل شناخته و شناسائی گردد. در این تعریف بیان مسائل و چالش‌های موجود در یک مجموعه به صورت منظم و الویت‌بندی شده تعریف گردیده و در اینجا معنی و مفهوم مجموعه، صنعت انرژی‌های تجدیدپذیر می‌باشد. در این بخش فراخور ارائه به چند مساله مهم و به تعبیر بهتر بحران (آنچه که هست با آنچه که باید باشد) خواهیم پرداخت.

### مساله اول: بایدها در حوزه قوانین

در کشور ۳۴ قانون مرتبط با حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر می‌باشد که عمدتاً از نوع گزاره‌های کیفی بوده و لیکن دو قانون نیز به شرح ذیل از نوع گزاره‌های کمی می‌باشند:

۱- ماده ۵۰ قانون برنامه پنج ساله ششم ظرفیت تولیدی برق کشور را از انرژی‌های تجدیدپذیر معادل ۵٪ ظرفیت برق تولیدی از نیروگاه‌های کشور معین نموده است.

تخمین اول: با الحاظ تقریبی ۸۶۰۰۰ مگاوات ظرفیت برق تولیدی نیروگاه‌های کشور میزان ظرفیت تولیدی انرژی‌های تجدیدپذیر می‌بایست به ظرفیت ۴۳۰۰ مگاوات رسیده باشد.

۲- ماده ۱۹ قانون هوای پاک که استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر را معادل ۳۰٪ افزایش ظرفیت سالانه تولید برق می‌داند.

تخمین دوم: با الحاظ تقریبی افزایش ظرفیت ۱۸۰۴ مگاواتی در سال ۱۳۹۹، و الحاظ ۳۰٪ این میزان می‌بایست ظرفیت ۵۴۱/۲ مگاوات در سال باشد.

در این بخش وضعیت مطلوب و آنچه که باید از بکارگیری این انرژی‌ها موجود باشد، همانگونه که در ابتدای این نوشتار بیان داشتم تکرار مکررات است و لیکن خالی از لطف نخواهد بود به این مهم اشاره کنم که ظرفیت نیروگاهی تجدیدپذیر در کشور حدوداً میزان ۹۴۰ مگا وات بوده در

حالیکه می‌بایست این ظرفیت بر اساس مصوبات صورت پذیرفته و قانونی مطرح شده فوق، تفاوتی حدوداً معادل ۴۰۰۰ مگاوات (یعنی معادل ۴/۵ برابر وضعیت فعلی) است که محقق نشده و به تعبیری میزان خطای ماندگاری و انحراف از مسیری که می‌باست به صورت مستقیم طی طریق می‌شده است.

### مساله دوم: بایدها در سند چشم انداز ۱۴۰۴ ج.ا.ا.

با توجه به سند چشم انداز ۱۴۰۴ ج.ا.ا. و سند ملی توسعه دانش بنیان انرژی‌های تجدیدپذیر می‌بایست ایران رتبه اول منطقه را در این حوزه داشته باشد ولیکن می‌بایست در این بخش به این مهم اشاره نمود که:

در مقایسه با کشورهای ترکیه (تولید ۷ گیگاوات تا سال ۲۰۲۰)، حدوداً ۶۰۰۰ مگاوات و با کشور امارات متحده عربی (۲۵۰۰ مگاوات)، حدوداً ۲۰۰۰ مگاوات اختلاف تولید داشته‌ایم.

### مساله سوم: بایدها در قیاس با کشورهای مطرح دنیا

بایدها در قیاس با کشورهای مطرح دنیا در این حوزه استرالیا (۱۸ گیگاوات)، فرانسه (۱۳ گیگاوات)، انگلیس (۱۴/۲ گیگاوات)، ایتالیا (۲۲/۶ گیگاوات)، آلمان (۵۷ گیگاوات)، هند (۴۰ گیگاوات)، ژاپن (۶۹ گیگاوات)، آمریکا (۷۸ گیگاوات)، چین (۲۵۰ گیگاوات) و ویتنام (۱۶ گیگاوات) در این بخش به این مهم باید اشاره نمود که:

در این زمینه وضعیت بنابر مرجع قرار گیری خط سیر سیاست‌گذاری می‌بایست گفت که ایران در وضعیت بحران با توجه به اختلاف حدوداً ۵۷ گیگاواتی قرار دارد.



## فصل چهار

### هوشمندی سیاستی

- تحلیل مسائل مربوط به سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها و قوانین و ارائه هوشمندی سیاستی
- مسائل مربوط به حوزه مدیریتی، ساختاری و سازمانی حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر
- ابعاد اقتصادی و اجتماعی توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور
- حکمرانی انرژی‌های تجدیدپذیر

در تعریف هوشمندی سیاستی آن را دربردارنده ابزارهایی می‌دانند که امکان پیش‌بینی پیشرفت‌ها و پیشرفت‌های ریشه‌ای را در قالب کارکردی به نام (هشدار زود هنگام) فراهم می‌کند (توبکه، ۲۰۰۱)

هوشمندی سیاستی مجموعه‌ای از فعالیت‌ها برای جستجو، پردازش، انتشار و حفاظت از اطلاعات با انگیزه ارائه به فرد مناسب، در زمان مناسب و برای تصمیم‌گیری مناسب است. مخاطب اصلی این موضوع (سیاست‌گذاران هستند. این ابزار با پشتیبانی‌های دانشی از فرآیند سیاست‌گذاری، پیش‌نیاز دستیابی به درجه مناسبی از صحت در تصمیمات سیاسی را ارائه می‌کند. مفهوم هوشمندی نه فقط به افزایش توان پرداختن روشمند به مسائل منتهی می‌شود؛ بلکه انعطاف کافی برای ارتباط با دیگر اشکال تعامل، تناسب با الگوهای جدید حکومتی و آزادی عمل در مواجهه با تغییرات سریع و دور از چشم مانده فناوری و پیشرفت‌های اجتماعی را فراهم می‌کند (همان)

با این تعاریف به ارائه نظام مسائل موجود (چالش‌ها و کژکارکردی‌ها) در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر، در سه-چهار حوزه سیاست‌گذاری‌ها و قوانین، حوزه مدیریتی و اداری، سازمانی و نهادی می‌پردازم:

## تحلیل مسائل مربوط به سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها و قوانین و ارائه هوشمندی سیاستی

در کشور حدود ۳۴ قانون در اسناد بالادستی و بخشی به صورت مستقیم و غیر مستقیم در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر به صورت گزاره‌های کمی (گزاره‌هایی با مصادیق مشخص شده عدد و رقم) و کیفی (گزاره‌هایی با مفاهیم انتزاعی) که مهم‌ترین آنها به شرح ذیل قابل ارائه می‌باشند:

## مساله بودگی در حوزه اسناد بالادستی مرجع و ارائه هوشمندی سیاستی در تصمیم گیری ها

به طور کلی از بین ۳۴ قانون فوق الذکر به ۳ مورد اساسی که میتوانند در کشور به عنوان اسناد بالادستی به عنوان مرجع در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر مورد وثوق باشند (قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران - سند چشم انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ - سیاست‌های کلی ابلاغی مقام معظم رهبری در حوزه انرژی) اشاره گردیده و مسائل در این ۳ سند مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در خصوص بررسی مساله بودگی، وضعیت انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور در این بخش می‌توان به مسائل ذیل اشاره نمود:

### قانون اساسی

عمده نظام مسائلی که می‌توان در این بخش مرتبط با حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر به صورت غیر مستقیم و عمدتاً از نوع گزاره‌های کیفی بیان نمود به شرح ذیل می‌باشد:

#### الف: مولفه قانون اساسی (اقتصاد وسیله است و نه هدف)

در قانون اساسی ج.ا.ا. مولفه مهمی "با عنوان اقتصاد وسیله است و نه هدف" گنجانده و مورد تمهید قرار گرفته شده است. در این بخش به طور مبسوطی عنوان شده است که: در تحکیم بنیان‌های اقتصادی، اصل، رفع نیازهای انسان در جریان رشد و تکامل اوست نه همچون دیگر نظام‌های اقتصادی تمرکز و تکاثر و سود جوئی. زیرا که در مکاتب مادی، اقتصاد خود هدف است و بدین جهت در مراحل رشد، اقتصاد عامل تخریب و فساد و تباهی می‌شود. ولی در اسلام اقتصاد وسیله است و از وسیله انتظاری جز کارایی بهتر در راه وصول به هدف نمی‌توان داشت. با این دیدگاه برنامه اقتصاد اسلامی فراهم کردن زمینه مناسب برای بروز خلاقیت متفاوت انسانی است و بدین جهت تامین امکانات مساوی و متناسب و ایجاد کار برای همه افراد و رفع نیازهای ضروری



جهت استمرار تکاملی او بر عهده حکومت اسلامی است. (قانون اساسی ج.۱، ا.۱، پیش متن کامل قانون)

لذا با توجه به این اصل. لحاظ این مهم که استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر با نگاه اقتصادی به آن یعنی به عنوان ابزاری جهت کارایی بهتر در راه وصول به اهداف عالی نظام مقدس ج.ا.ا (تامین انرژی در ارکان اقتصادی، صنعتی به جهت تولید و بهره‌وری و بهینه‌سازی شاخص‌های رشد و توسعه اقتصادی) و ایجاد تمدن اسلامی ایرانی پیشرفت، تا کنون در کشور به جهت قرارگیری در سبد انرژی مورد وثوق قرار نگرفته و این نگاه مغفول مانده و نگاه به استفاده از اینگونه از انرژی‌ها، نگاهی هدف محورانه بوده (هزینه و فایده) و نه ابزار گونه بوده است؛ زیرا که تنها در نگاه هدف محورانه است که صرف هزینه محوری (سود و زیان) لحاظ می‌گردد و نه ایجاد کار و اشتغال برای همه افراد و رفع نیازهای ضروری جهت استمرار تکاملی.

لذا بر این اساس؛ هوشمندی سیاستی (راهکارها) بایسته عبارت است از:

### ۱- نگاه به انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان ابزار و نه هدف

مجموعه صنعت انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان یک نهاد مهم و تاثیرگذار و کلیدی و زیر ساختی در فرآیند اقتصادی، اقتصاد انرژی و اقتصاد اسلامی به جهت عاملیت تبدیل عوامل تولید به کالا و خدمات می‌باشد و در نتیجه سیاست‌گذاری‌ها و برنامه ریزی‌های مدون (با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در قانون اساسی) می‌بایست با این رویکرد (ابزار گونگی و نه هدف گونگی) تدوین و تبیین گردند و لذا جهت رفع این مساله یا مشکل و یا چالش می‌بایست این نگاه از طریق آموزش و فرهنگ سازی مورد پذیرش رده‌های مدیریتی نه تنها در سطوح تصمیم‌سازی بلکه در سطوح تصمیم‌گیری و قانون‌گذاری کشور قرار گیرد.

## ۲- نگاه به انرژی‌های تجدیدپذیر با مشخصات و ویژگی‌های عدم بزرگ مقیاسی، وسعت و تراکم

سیاست‌ها، سیاست‌گذاری‌ها و قانون‌گذاری‌ها (با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در قانون اساسی) می‌بایست با توجه به عاملیت انرژی‌های تجدیدپذیر در چهارچوب نیروهای بازار که باعث شکست بازار می‌شوند و آن هم با توجه به ویژگی‌های مهم اینگونه از انرژی‌ها مانند عدم بزرگ مقیاسی، وسعت و تراکم صورت پذیرد.

لذا جهت رفع این مهم می‌بایست تغییر نگاه تک ساحتی به سرمایه‌گذاری و قیمت تمام شده از بین رفته و نگاه چند ساحتی مبتنی بر تقاضای اشتقاقی، محصول (همان نور، گرما و ...) صورت پذیرد.

## ۳- نگاه به انرژی‌های تجدیدپذیر به مثابه کالای عمومی

نگاه و سیاست‌گذاری و یا قانون‌گذاری به این مهم (با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در قانون اساسی) که انرژی‌های تجدیدپذیر به دلیل آنکه بخشی از منابع انرژی می‌باشند، می‌بایست به مثابه انرژی‌های فسیلی در زمره کالاهای عمومی قرار گیرند؛ باشد، تا از این طریق بتوان با کمک دولت به جهت ورود مستقیم در تولید به روند شکست بازار کمک کرده و در نتیجه بتوان قیمت محصول را به جهت رقابت کاهش داد، و این نکته فوق العاده مهم است که علی‌رغم تصور رایج عده‌ای که قائل بر استفاده از مکانیسم بازار در روند تولید هستند، این صنعت نیازمند دخالت و ورود دولت به صورت مستقیم (به جهت نوپا بودن، مراحل جنینی بودن خود) می‌باشد و لذا در این راستا می‌بایست سیاست‌گذاری‌های دستوری دولت در خصوص سیاست‌های حمایتی هم در رکن تولید و هم در رکن مصرف اینگونه از انرژی‌ها به گونه‌ای باشد که انگیزه بخشی لازم را ایجاد نماید مانند تخصیص اعتبارات لازم بلاعوض به مصرف‌کنندگان به جهت تولید کنندگی انرژی (برق، گرما و ...) با الحاظ شاخص‌های جغرافیایی و نه صرف اعطای تسهیلات با بازده کم به صورت یکسان در تمامی نواحی کشور.

#### ۴- نگاه به انرژی‌های تجدیدپذیر و ظرفیت‌سازی آن‌ها با رویکرد کلاسیک (محصور سازی، حمایتی، ترویج و تقسیم)

سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری در الزام و بکارگیری از ظرفیت‌های انرژی‌های تجدیدپذیر (با توجه به اصل موضوعه مطرح‌شده در قانون اساسی) می‌بایست با رویکردی در تناسب ظرفیت‌سازی اقتصادی با راهبرد کلاسیک من جمله محصورسازی (حمایت از واحدهای صنعتی، تولیدی، افزایش ظرفیت نهادها و بنگاه‌های داخلی...) و حمایتی (دولت نقش اصلی در ظرفیت‌سازی و حمایت عمومی دارد که مبتنی بر مطلوبیت نهایی مانند اشتغال کامل و رقابت کامل است) ویا ترویج (سازماندهی برنامه‌های توسعه و تمرکز سازمانی و ثبات ساختاری در بکارگیری از الگوهای فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، امنیتی و ایجاد زمینه‌های قانونی و ساختاری جهت سرمایه‌گذاری) و یا راهبرد تقسیم‌بندی (تفکیک حوزه‌های استانی و ملی و ظرفیت‌سازی بر اساس قالب جغرافیا، جمعیت‌شناسی و سرمایه‌گذاری بر اساس شاخص‌های اجتماعی و فرهنگی) به جهت رشد و توسعه پایدار باشد.

#### ۵- نگاه به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر با رویکردی الزامی و نه انتخابی ویا اختیاری

سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری می‌بایست (با توجه به اصل موضوعه مطرح‌شده در قانون اساسی) با الزام و اجبار و نه انتخاب و اختیار به تنوع بخشی به منابع انرژی در سبد انرژی کشور از طریق بکارگیری اینگونه از انرژی‌ها صورت پذیرد و این مهم بایستی از طریق نهادهای متولی با سیاست‌هایی به صورت تلفیقی یعنی هم از بالا به پائین و هم از طریق پائین به بالا (به صورت ماتریسی الگوی حکمرانی) مانند لوایح و غیره صورت پذیرد.

## ۶- بکارگیری الگوی سازمان و سلسله مراتبی شبکه‌ای در استفاده از اینگونه از انرژی‌ها

الگوی بکارگیری و تحلیل سیاست‌گذاری (با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در قانون اساسی) در بکارگیری از اینگونه از انرژی‌ها می‌بایست مطابق با الگوهای مورد وثوق در اقتصاد و اقتصاد انرژی از قبیل الگوی سازمان و سلسله مراتبی شبکه‌ای (این الگو بر این باور است که الگوهای مدیریتی و قوانین و سیاست‌گذاری‌ها در یک محیط برای بکارگیری در محیط دیگر مناسب نیست و هرگونه تصمیم‌گیری می‌بایست بر مولفه‌های عقلایی و شاخص‌های فرهنگی و اجتماعی که از محیط الهام گرفته‌اند، استوار باشد) که دلیل این امر نیز عدم بکارگیری هیچ‌گونه الگویی در این خصوص می‌باشد؛ الگوهایی مانند تحلیل مرحله‌ای، تصمیم‌گیری، تعادل ایستا و رشد بلند مدت اقتصادی و اشتغال کامل می‌توانند با توجه به شرایط حال حاضر کشور بکارگیری آنها مثمرتر و مفید باشند.

## ۷- تفکیک موضوعات طرفه عرضه و تقاضا در سیاست‌گذاری‌ها و قانون‌گذاری‌ها

سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر (با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در قانون اساسی) می‌بایست بر اساس تفکیک موضوعات طرف تقاضا (ماهیت تقاضا، صرفه جویی، مدل‌سازی و پیش‌بینی) و مسائل سمت عرضه (پایان‌پذیری منابع هیروکربنی، هزینه‌ها و مسائل مالی) باشد. که بر هر خواننده‌ای مبرهن و آشکار است که عمده سیاست‌گذاری‌های حال حاضر بر سمت عرضه استوار است تا سمت تقاضا و لذا می‌بایست سیاست‌گذاری‌ها به صورت متوازن در هر دو طرفه عرضه و تقاضا طراحی و تبیین گردند.

## ۸- بکارگیری رویکرد اقتصاد تکاملی در سیاست‌گذاری‌ها و قانون‌گذاری‌های حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر

رویکرد سیاست‌گذاری (با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در قانون اساسی) می‌بایست بر اساس اقتصاد تکاملی (دانش وابسته به زمینه و نتیجه نو آوری است که در نتیجه باز ترکیب قابلیت‌های درونی، تحقیق و توسعه داخلی و استفاده از ظرفیت جذب محیط اتفاق می‌افتد) و تفکر فعال (بهترین رویه در انتخاب فناوری‌های نوین توجه به مزیت نسبی کشور از نظر ظرفیت اقلیمی، جغرافیایی و نیروی انسانی و توان مهارتی در جامعه هدف است که از بایسته‌های تمدن نوین اسلامی است) در صنعت انرژی‌های تجدیدپذیر اتفاق افتد و این مهم در نتیجه نحوه سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری صورت گرفته به دلیل عدم جایگاه تعیین‌کننده ویژه دولت در منفعت عمومی در بکارگیری از اینگونه از انرژی‌ها در آزاد گذاشتن بخش خصوصی است که طبیعتاً سیاست‌گذاری‌های صورت گرفته توسط این بخش ذاتا و ماهیتاً دارای خصوصیت تکثر گرایانه کلاسیکی و نئولیبرالی دارد که تمایلی به نگاه به انرژی به عنوان کالای عمومی ندارد.

## ۹- نگاه فناورانه‌محور سیستمی در سطح ملی در این حوزه

سیاست‌گذاری و قانونگذاری (با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در قانون اساسی) می‌بایست به جهت آگاه‌سازی و فرهنگ‌سازی مفهومی از انرژی‌های تجدیدپذیر مانند مفاهیم فناورانه سیستمی (متشکل از سخت افزار و نرم افزار و هدف تولید که صرف نیازهای انسانی می‌شود و یا به صورت باز خورد جهت توسعه فناوری وارد سیستم میشود)، اقتصادی (عامل تبدیل‌کننده عناصر چهار گانه منابع طبیعی، زمین، سرمایه و منابع انسانی به کالای ساخته شده و خدمات قابل ارائه) و یا سطح ملی (مجموعه‌ای از توانمندی‌ها جهت تولید محصول و صنعتی شدن و هدف نیل به توسعه اقتصادی و بالا بردن توان رقابتی و رفاه عمومی و قابلیت دفاع رزمی و بهره‌برداری صحیح از منابع طبیعی و حفظ محیط زیست) صورت پذیرد.

### ۱۰- بازنگری، پایش و رصد و پالایش قوانین و ایجاد نهاد متولی و متمرکز در این حوزه

با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در قانون اساسی می‌بایست نهادهای متولی، سیاست‌گذاران و قانون‌گذاران نسبت به بازنگری، پایش، رصد و پالایش قوانین همسو و بعضا یکسان و همچنین به دلیل وجود ساختارهای موازی فعال در این صنعت نسبت به متمرکز نمودن و ایجاد یک نهاد متولی در این حوزه اقدامات لازم را در دستور کار خود قرار دهند.

### ۱۱- تفکیک حوزه اقتصاد سیاسی توسعه و اقتصاد سیاسی نو در این حوزه

لزوم نگاه و به‌بکارگیری و استفاده از اینگونه از انرژی‌ها (با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در قانون اساسی) می‌بایست در قالب اقتصاد سیاسی و تاثیر گذاری استفاده از اینگونه از انرژی‌ها در مباحث مربوطه مانند اقتصاد سیاسی توسعه و نه اقتصاد سیاسی نو(دولت به مثابه نهنگ یا هیولای قدرتمند) باشد و این یعنی دولت به عنوان نماینده منافع عمومی می‌بایست در این زمینه تا رسیدن به شرایط پایدار و بهینه خود متولی مرجع در این مهم باشد.

### ۱۲- تبیین نقشه راه و آمایش ملی سرزمینی انرژی‌های تجدیدپذیر

لزوم سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری (با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در قانون اساسی) می‌بایست در این حوزه به جهت بهره‌برداری و بکارگیری از اینگونه از انرژی‌ها به صورت حوزه‌ای یا بخشی (مانند استفاده از انرژی فتوولتائیک در بخش کشاورزی) با توجه به پتانسیل بالای این انرژی در حوزه جغرافیایی درکشور بوده و صورت پذیرد و لذا نیاز فوری و مهم و اساسی در این حوزه وجود نقشه راه می‌باشد که خود این مهم نیز مستلزم تهیه و تبیین آمایش ملی سرزمینی انرژی‌های تجدیدپذیر می‌باشد.

### ۱۳- تبیین نگاه اقتصاد غیرنفتی در حوزه توسعه پایدار در کشور

سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری (با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در قانون اساسی) به جهت استفاده از اینگونه از انرژی‌ها به عنوان عامل مهم کاهنده و درمان‌کننده بیماری هلندی در کشور که حاصل استفاده بی‌رویه و بدون برنامه‌ریزی و عدم تصمیم‌گیری مناسب به جهت استفاده از انرژی‌های فسیلی می‌باشد باید صورت پذیرد.

### ۱۴- تبیین حقوق مالکیتی

عدم وجود قوانین ثابت و شفاف جهت واگذاری حقوق مالکیت منابع انرژی تجدیدپذیر در کشور به صورت متمرکز به جهت رفع تعارض مابین سازمان‌های متولی امور توسعه.

### ۱۵- رفع تعارض منافع

سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری (با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در قانون اساسی) در استفاده از اینگونه از انرژی‌ها با رویکرد رفع تعارض منافع و چالش‌ها حال و آینده می‌بایست در دستور کار سیاست‌گذاران و قانون‌گذاران در این حوزه قرار گیرد.

### ۱۶- ایجاد صندوق مالی

نبود ایجاد قوانین انگیزه بخش به جهت سرمایه‌گذاری و نه صرف معافیت‌های مالیاتی و یا بخشش مالیت‌های ارزش افزودگی بلکه مانند اعطای تسهیلات بانکی بی‌بازگشت و تامین منابع مالی از طریق ایجاد صندوق مالی انرژی.

در انتها و جمع بندی می‌بایست اذعان و تبیین نمود که:

سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری (با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در قانون اساسی) و به جهت استفاده و بهره‌برداری از اینگونه از انرژی‌ها به عنوان منابع مکمل انرژی‌های فسیلی به جهت پیمودن راه توسعه پایدار و تطبیق با سیاست‌های مرجع فوق با الحاظ اقتصاد اسلامی، اقتصاد انرژی، اقتصاد سیاسی و ... (بارویکردی چند ساحتی با الحاظ تفکر چند جانبه و نه صرف تفکر تک‌ساحتی و عمودی)، می‌بایست با روش و رویکرد تغییرات تدریجی و یا سیاست‌گذاری‌های اینکرمانتالیستی در سبد انرژی‌های کشور با ایجاد و تمرکز نهادی به عنوان متولی این مهم صورت پذیرد.

### ب: اصل پنجاه قانون اساسی

بنابر اصل پنجاهم قانون اساسی ج.ا.ا حفاظت از محیط زیست که نسل امروز و نسل‌های بعدی پایه در آن حیات رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می‌گردد. از این رو فعالیت‌های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا کنند، ممنوع است. بر هر خواننده‌ای قابل فهم و درک است که استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر چه سهم مهمی را در روند جلوگیری از آلودگی محیط زیست دارند و به کارگیری از اینگونه از انرژی‌ها چه نقش مهمی را می‌تواند در حفظ و سلامت محیط زیست ایفا کند.

لذا بر این اساس هوشمندی سیاستی که می‌تواند در این زمینه بکار گرفته شود عبارت است از:

### تاکید بر امنیت زیست محیطی

سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری (با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در قانون اساسی) و نگاه به توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر می‌بایست با تاکید بر امنیت زیست محیطی به عنوان یکی از ابعاد هفت‌گانه امنیت انسانی باشد و این مهم به عنوان یکی از مولفه‌های کلیدی در این بخش مورد



وثوق قرار گیرد. لذا این مهم می‌بایست از طریق اهمیت استفاده از اینگونه از انرژی‌ها در اقتصاد محیط زیست در دستور کار سازمان‌های متولی قرار گیرد مانند سازمان‌های مدیریت بحران، محیط زیست و پدافند ملی قرار گیرد.

در انتها و جمع بندی می‌بایست اذعان و تبیین نمود که:

سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری (با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در قانون اساسی) به جهت استفاده و بهره‌برداری از اینگونه از انرژی‌ها به عنوان مکمل انرژی‌های فسیلی به جهت پیمودن راه توسعه و کاهش آلاینده‌گی و وابستگی شدید به سوخت‌های فسیلی می‌بایست از طریق تغییرات تدریجی و یا سیاست‌گذاری‌های اینکرمانتالیستی در سبد منابع انرژی کشور صورت پذیرد.

### سند چشم انداز ۱۴۰۴ ج.ا.ا.

بر طبق این سند ایران، کشوری است توسعه یافته با جایگاه اول اقتصادی و علمی و فناوری در سطح منطقه، با هویت اسلامی و انقلابی، الهام بخش در جهان اسلام و تعامل سازنده در روابط بین الملل.

مسائلی که می‌توان در شرح این بخش پیرامون حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر بیان نمود به شرح ذیل می‌باشند:

عدم توجه و نگاه به صنعت انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان رکنی از ارکان نهضت تولید علم، فناوری و فناوری برتر و لزوم سیاست‌گذاری‌های بایسته در این نگاه در استفاده از اینگونه از انرژی‌ها.

هوشمندی سیاستی که می‌تواند در این مهم مورد استفاده قرار گیرد عبارت است:

## ۱- تلفیق رویکردهای ماموریت‌گرا و نفوذگرا

با توجه به اصل موضوعه فوق، بکارگیری و مورد وثوق قرارگیری رویکردهای ماموریت‌گرا (امنیت و دفاع ملی)، نفوذگرا (انتشار گسترده، قابلیت‌های فناورانه و...) و یا تلفیق دو رویکرد فوق در بکارگیری از اینگونه از انرژی‌ها در سبد انرژی کشور.

## ۲- نگاه به رویکرد شکست بازار

توجه به پتانسیل به کارگیری از اینگونه از انرژی‌ها به عنوان یکی از مولفه‌های تاثیرگذار در نهضت تولید علم و فناوری و نقش این مهم در جایگاه علمی و فناوری کشور و لذا ماحصل این نگاه با توجه به تکثر تولید و بکارگیری از اینگونه از انرژی‌ها همان شکست بازار و کاهش قیمت خواهد بود.

## ۳- پیاده سازی رویکرد آینده‌پژوهی

نگاه آینده‌محور، آینده‌نگر، و آینده‌نگار به این صنعت به عنوان فناوری برتر (به عنوان صنعتی که صنایع جدیدی را می‌آفریند و قابلیت اجرایی شدن را دارند و لیکن در جامعه صنعتی به چندان گسترشی دست نیافته‌اند و می‌توانند اثرات ارتقاء بخشی در افق ۱۵ ساله آتی داشته باشند و دارای ظرفیت ایجاد صنعتی نو و یا تحولی در مسیر خطی صنایع با برنامه‌ریزی‌های بایسته داشته باشند با توجه به این مهم که عدم توجه و تمرکز به سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری بر این نکته که دوران گذار مبنی بر تغییر و نوع مصرف و تولید انرژی در کشور با توجه به شرایط بین‌المللی ایجاد شده است و عدم توجه به استفاده از اینگونه از انرژی‌ها منجر به عقب ماندگی از این قافله برای کشور خواهد شد.

#### ۴- لزوم بکارگیری سیاست‌گذاری‌های فرهنگی و اجتماعی در این حوزه

با توجه به اصل موضوعه فوق می‌بایست سیاست‌گذاری‌های اجتماعی و فرهنگی به جهت ایجاد انگیزه و پذیرش اجتماعی در بکارگیری از اینگونه از انرژی‌ها در سطح ملی و یا بخشی، آن هم به دلیل نگاه و رویکرد سازمان متولی این امر به خط‌مشی تکلیفی و نه تصمیم‌سازانه و یا در حد فراتر تصمیم‌گیرانه صورت پذیرد.

#### ۵- نگاه به پیاده‌سازی دیپلماسی انرژی در این حوزه

با توجه به اصل موضوعه فوق می‌بایست، توجه و نگاه به بکارگیری از اینگونه از انرژی‌ها و نقشی که می‌توانند در دیپلماسی انرژی در سطح منطقه ایجاد نمایند با توجه به پتانسیل‌های بالقوه و تنوع بکارگیری اینگونه از انرژی‌ها در کشور (خصوصاً در زمینه‌های انرژی خورشیدی و یا امواج دریا) چه به صورت صادرات محصول و یا صادرات خدمات فنی و مهندسی که می‌بایست به صورت سیاست‌گذاری متوازن در این صنعت با مرجعیت شبکه‌سازی (مشارکت و تعامل ذینفعان داخلی و خارجی) صورت پذیرد.

#### ۶- هویت‌سازی جهت بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر

با توجه به اصل موضوعه فوق می‌بایست در این حوزه، سیاست‌گذاری هویت‌محور و هویت‌ساز با رویکردی انقلابی و جهادی در استفاده و بکارگیری از اینگونه از انرژی‌ها در دستورکار عرصه سیاست‌ورزی‌ها قرار گیرد.

### ۷- نگاه کلیات اقتصاد اسلامی به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر

با توجه به اصل موضوعه فوق نگاه به بهره‌برداری از اینگونه از انرژی‌های تجدیدپذیر از زاویه نگاه کلیات اقتصاد اسلامی که در آن ارزش رشد و تولید و رفاه اقتصادی از وظایف انسانی به جهت تعالی در هر دو جهان است که منتج به عزت مسلمانان خواهد شد و این مهم از جمله وظایف و نقش‌های دولت دینی در اقتصاد است.

### ۸- ایجاد نهاد و بازار مالی مختص به این حوزه

با توجه به اصل موضوعه فوق، لزوم بها دهی به محصول این صنعت از طریق اوراق قرضه و یا داد و ستدهای قانونی برگ سبز می‌بایست در دستور کار متولیان و سیاست‌ورزان در این حوزه قرار گیرد.

### ۹- ایجاد ردیف بودجه‌های شفاف

با توجه به اصل موضوعه فوق می‌بایست، با ایجاد ردیف بودجه‌های لازم در سر فصل‌های سازمان برنامه و بودجه به صورت مستقیم و شفاف و نه به صورت مبهم تکلیف بازیگران در این عرصه نسبت به سیاست‌گذاری‌ها و فرآیندهای اجرایی مشخص و معین گردد.

در انتها و جمع بندی می‌بایست اذعان و تبیین نمود که:

سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری (با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در سند چشم انداز ۱۴۰۴ ج.۱.ا) به جهت استفاده و بهره‌برداری از اینگونه از انرژی‌ها به عنوان مکمل انرژی‌های فسیلی با توجه به تاکید و فهم از نظام معنایی سند که همان رشد و پیشرفت نظام مقدس ج.ا.ا می‌باشد.

## سیاست‌های کلی ابلاغی مقام معظم رهبری در حوزه انرژی

بند ب: سیاست‌های کلی سایر منابع انرژی:

- ایجاد تنوع در منابع انرژی کشور و استفاده از آن با رعایت مسائل زیست‌محیطی و تلاش برای افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر با اولویت انرژی‌های آبی.
- تلاش برای کسب فن‌آوری و دانش هسته‌ای و ایجاد نیروگاه‌های هسته‌ای به منظور تأمین سهمی از انرژی کشور و تربیت نیروهای متخصص.
- گسترش فعالیت‌های پژوهشی و تحقیقاتی در امور انرژی‌های گداحت هسته‌ای و مشارکت و همکاری علمی و تخصصی در این زمینه.
- تلاش برای کسب فن‌آوری و دانش فنی انرژی‌های نو و ایجاد نیروگاهها از قبیل بادی و خورشیدی و پیل‌های سوختی و زمین‌گرمایی در کشور.

هوشمندی سیاستی که می‌تواند در این مهم مورد استفاده قرار گیرد عبارت است:

### ۱- رشد و افزایش ظرفیت

با توجه به اصول مندرج در بند ب می‌بایست سیاست‌گذاری‌ها و قانون‌گذاری در این بخش از میزان تعیین شده فعلی با توجه به ظرفیت‌های کنونی در نظر گرفته شده در قوانین این حوزه (مانند قانون ماده ۵۰ برنامه پنج ساله ظرفیت برق تولیدی از نیروگاه‌های کشور و یا ماده ۱۹ قانون هوای پاک که استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر را معادل ۳۰٪ ظرفیت سالانه تولید برق)

می‌داند؛ افزایش یابد زیرا که هم توان تولید فنی و مهندسی داخلی و خارجی این مهم را می‌تواند تحت پوشش قرار دهد و هم پتانسیل‌های بالفعل و بالقوه کشور توانایی این افزایش ظرفیت را دارا می‌باشد.

## ۲- پیاده سازی رویکردهای سیاست‌گذاری‌های علمی

با توجه به اصول مندرج در بند ب می‌بایست رویکرد در سیاست‌گذاری‌ها و قانون‌گذاری‌ها به سمت ایجاد مراکز تحقیقاتی و یا پژوهشگاه‌های دولتی و خصوصی و یا دانشگاهی به جهت کسب فناوری‌های لازم و یا تلاش به جهت بومی سازی‌های لازم در این خصوص صورت پذیرد.

در انتها و جمع بندی می‌بایست اذعان و تبیین نمود که:

در این بخش سیاست‌گذاری‌ها و قانون‌گذاری با توجه به نظام معنایی قابل فهم از متن سیاست‌ها منطبق با ایجاد و گسترش و توسعه و رشد استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر با رویکرد سیاست‌گذاری فناورانه‌محور و علمی می‌باشد که می‌بایست در دستور کار سیاست‌گذاران و قانون‌گذاران در این حوزه قرار گیرد.

## مسائل مربوط به حوزه مدیریتی، ساختاری و سازمانی حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر

در این حوزه به بررسی موارد ساختاری و سازمانی خواهیم پرداخت:

### ساختار

۱- عدم وجود ساختار مناسب و متناسب در استفاده از اینگونه از انرژی‌ها در حوزه تولید و مصرف در ارکان فرهنگی و اجتماعی و اقتصادی، به دلیل بدیل بودن اینگونه از انرژی‌ها در حوزه بازار که ورود به این بازار را مشکل و سخت می‌نماید.

۲- عدم نگاه ساختاری چند ساحتی و تفکر جانبی در استفاده از اینگونه از انرژی‌ها و منافع و مزایایی که در سطوح اقتصاد انرژی، اقتصاد سیاسی، اقتصاد اسلامی و یا امنیت اقتصادی و دیپلماسی انرژی در حوزه مهندسی ارزش و اقتصاد مهندسی می‌توانند ایجاد نمایند.

۳- زمان‌بر بودن و هزینه‌بر بودن فرآیندهای قانون‌گذاری و یا صدور مجوزات.

۴- عدم انگیزه لازم به جهت سرمایه‌گذاری در این حوزه برای سرمایه‌گذاران به دلیل عدم فرهنگ سازی، ریسک بالا و خطرپذیری.

۵- ساختار نامناسب فعلی صنعت از لحاظ زیرساخت و یا فرآیندهای اداری، تولیدی و مشکلات ذاتی آن در ایران از قبیل بروکراسی‌های عظیم موجود.

هوشمندی سیاستی که می‌تواند در این مهم مورد استفاده قرار گیرد عبارت است:

۱- پیاده سازی رویکرد تفکر جانبی در این حوزه و نه صرفا تفکر عمودی: سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری چند ساحتی با لحاظ تفکر جانبی با لحاظ کلیه منافع غیر اقتصادی (فرهنگی، اجتماعی، و بعضا سیاسی و امنیتی) جهت استفاده از اینگونه از انرژی‌ها توسط نهادهای مانند شورای عالی فرهنگی و یا اقتصاد با رویکردی به جهت رسیدن به توسعه پایدار و ثبات در این زمینه.

۲- کاهش زمان اجرای فرآیندهای اداری و بروکراسی‌های مربوطه.

۳- انگیزه بخشی: سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری‌های بایسته به جهت انگیزه بخشی در حوزه سرمایه‌گذاری در این بخش در حوزه‌های اداری و تولیدی در قالب رویکردهای حکمرانی و نه صرفا حکومتی و دستوری مانند تخصیص یارانه‌های دولتی در استفاده و تولید، از اینگونه از انرژی‌ها به عنوان کالای عمومی و یا ترغیب مردم به جهت تشکیل تعاونی‌ها و مشارکت در این حوزه.

۴- پیاده سازی عدالت اجتماعی در بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر در قیاس با انرژی‌های فسیلی: رعایت عدالت در برخورد با تولید اینگونه از انرژی‌ها در مقایسه با تولید انرژی از منابع فسیلی در سبد منابع تولید انرژی کشور از لحاظ سیاست‌گذاری‌ها و قانون‌گذاری‌ها.

۵- سیاست‌گذاری‌ها و قانون‌گذاری‌ها می‌بایست با رعایت حقوق مصرف‌کنندگان از انرژی و منابع آن در آینده تهیه و تدوین گردند.



## سازمان و اداره

۱- نبود سازمان متولی متمرکز در قالب و رویکرد حکمرانی در عرصه سیاست ورزشی انرژی و به تبع آن انرژی‌های تجدیدپذیر در حوزه مستقیم و نه حوزه نیرو و نفت در قالب به عنوان مثال وزارت انرژی در کشور.

۲- عدم توجه به لزوم تکثیر در عین تمرکز در اعطاء مسئولیت‌های ساتبا به ادارات برق استانی جهت تسریع و تسهیل در حوزه عملیاتی و بهره‌برداری از اینگونه از انرژی‌ها.

۳- عدم شفافیت در وظایف میان سازمانی و یا سازمانی

۴- موانع ذاتی اداری در کشور و عدم توجه به رفع مشکلات تولید و مانع زدایی‌ها با سیاست‌گذاری‌های غلط و بعضاً نامتناسب.

۵- عدم سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری و برنامه ریزی و توجه به آمایش سرزمینی انرژی‌های تجدیدپذیر در سطح کشور از طریق نهادهای دولتی متولی این مهم و در نتیجه حاکم شدن نگاه سرمایه و تمایل محوربخش خصوصی و نه نگاه نیاز محورکشوری در امر بکارگیری و استفاده از اینگونه از انرژی‌ها و آن هم به دلیل نگاه مدیران سازمان فعلی ساتبا به نقش سازمان تحت امر خود با نقشی صرفاً سیاست‌های حمایتی اداری مانند صدور صرفاً مجوز.

هوشمندی سیاستی که میتواند در این مهم مورد استفاده قرار گیرد عبارت است:

۱- احیای شورای عالی انرژی: توجه به لزوم احیا ساختاری شورای عالی انرژی در کشور و اهمیت مسئولین به برگزاری و احیای دبیرخانه این شورا

۲- ایجاد وزارت انرژی

۳- تاکید بر امنیت زیست محیطی: سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری (با توجه به اصل موضوعه مطرح شده در قانون اساسی) و نگاه به توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر می‌بایست با تاکید بر امنیت زیست محیطی و احترام به طبیعت به عنوان یکی از ابعاد هفت‌گانه امنیت انسانی باشد و این مهم به عنوان یکی از مولفه‌های کلیدی در این بخش مورد وثوق قرار گیرد. لذا این مهم می‌بایست از طریق اهمیت استفاده از اینگونه از انرژی‌ها در اقتصاد محیط زیست در دستور کار سازمان‌های متولی قرار گیرد مانند سازمان‌های مدیریت بحران، محیط زیست و پدافند ملی قرار گیرد.

۴- آموزشی مدیریتی در تمامی ارکان جامعه و اداره: لزوم آگاه‌سازی مدیران ارشد و میانی در تمامی نهاد‌های مرتبط و یا غیرمرتبط به جهت آگاهی از پتانسیل‌های بکارگیری از اینگونه از انرژی‌ها از طریق آموزش‌های لازم و بایسته.

۵- تاکید بر پیاده‌سازی مدیریت اسلامی در این حوزه: لزوم تعهد و ترویج اخلاق مدیریت اسلامی در انجام امور اجرائی و یا به نوعی بسط و گسترش نوع چهارم توسعه و یا همان توسعه اجرا و یا مدیریت در اجرا.

۶- تخصیص یارانه‌های دولتی: تخصیص یارانه‌های دولتی به جهت در نظر گرفت اینگونه از انرژی‌ها به عنوان کالای عمومی و یا واقعی سازی قیمت انرژی‌های فسیلی و محاسبه هزینه فرصت آنها در قیمت‌گذاری.

## ابعاد اقتصادی و اجتماعی توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور

توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر منافع اقتصادی و اجتماعی مختلفی به همراه دارد از جمله مهمترین آن‌ها می‌توان به کافی نبودن سوخت‌های فسیلی و محدودیت آن‌ها در زمینه انرژی در آینده نزدیک بر اساس پیش‌بینی تمام سناریوها اشاره کرد. طبق یکی از سناریوهای تایید شده توسط EIA در صورت وجود ذخیره ۱۳۱۷۰۰۰ میلیون بشکه نفت خام و مصرف ۸۴ میلیون بشکه در روز (۳۶۵ روز در سال) منابع نفتی بعد از ۴۳ سال به پایان خواهد رسید. در مورد گاز طبیعی در صورت ذخیره ۱۱۶۱۰۰۰ میلیون بشکه معادل نفت خام و مصرف روزانه ۱۹ میلیون بشکه معادل نفت خام (۳۶۵ روز در سال) این منابع بعد از ۱۶۷ سال به پایان خواهد رسید. همچنین با ذخیره ۴۴۱۶۰۰۰ میلیون بشکه معادل نفت خام زغال سنگ و مصرف ۲۹ میلیون بشکه معادل نفت خام در روز (۳۶۵ روز در سال) بعد از ۴۱۷ سال منابع زغال سنگ نیز به اتمام خواهد رسید. از دیگر ابعادی که می‌توان به آن اشاره کرد نداشتن هزینه زیت محیطی و اجتماعی است. با گسترش روز افزون نیاز به انرژی و محدودیت منابع فسیلی، افزایش آلودگی محیط زیست ناشی از سوزاندن این منابع بحث گرم شدن هوا و آثار پدیده گلخانه‌ای ریزش باران‌های اسیدی و ضرورت متعادل کردن نشر دی‌اکسید کربن همگی لزوم صرفه جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی و توجه به استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر را ایجاب می‌کند. برای مثال کشور آلمان با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در حوزه تولید برق، گرمایش و... توانسته است در سال ۲۰۰۶ از انتشار بیش از ۱۰۰ میلیون تن گاز دی‌اکسید کربن جلوگیری کند. همچنین قابلیت تولید غیر متمرکز برق از انرژی‌های نو فرصت پیشرفت و توسعه را برای نقاط دور افتاده و روستایی فراهم ساخته است. و موجب تقویت ساختار اجتماعی و اقتصادی مناطق روستایی و جلوگیری از مهاجرت آن‌ها به شهرها می‌شود. گزینه مطرح دیگر، بحث اشتغال زایی انرژی‌های تجدیدپذیر است. بررسی‌های انجام شده روی وضعیت اشتغال زایی این سیستم‌ها به دلیل ماهیت جدید آن بیش از اشتغال زایی ناشی از توسعه استفاده از سوخت‌های فسیلی بوده و بصورت بوم و محلی است. فرآیند نصب، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری از انرژی‌های تجدیدپذیر عمدتاً در مناطق روستایی و محروم انجام می‌شود. چنین مناطقی از نرخ بیکاری بیشتری برخوردارند و کاربرد این سیستم‌ها

می‌تواند در تثبیت جمعیت ساکن در این مناطق مفید واقع شده و تاثیر بسزایی در کاهش میزان محرومیت این مناطق و افزایش رشد و بهره‌وری کشور شود. بعنوان نمونه در سال ۲۰۰۶ بیش از ۲۴۰ هزار نفر در کشور آلمان در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر مشغول به کار شده‌اند. که نسبت به سال ۲۰۰۴ حدود ۴۰ درصد افزایش یافته است.

در آخر می‌توان به نقش موثر در پدافند غیر عامل که اثرات مهمی در تامین زیر ساخت مناسب در بخش انرژی کشور دارد و امنیت سیستم انرژی کشور را تامین می‌کند اشاره کرد. با بررسی ویژگی‌های سیستم انرژی کشور مشاهده می‌شود که نبود تنوع در این سیستم در سه حوزه منابع، فناوری مولد و شبکه توزیع از یک سو و عدم اطمینان بالا به سیستم انرژی باعث شده است که امنیت انرژی کشور پایین باشد. این مطلب برای کشوری همچون جمهوری اسلامی ایران که در منطقه اقتصادی، سیاسی و نظامی خاص چون خاورمیانه واقع شده است و به دنبال تحقق آرمان خود است اهمیت بیشتری پیدا کند.

از طرف دیگر با بررسی عوامل موثر بر ایجاد امنیت بیشتر در سه حوزه منابع، تولید و توزیع می‌توان به خوبی دریافت که توسعه استفاده از انرژی‌های نو می‌تواند نقش بسزایی در افزایش درجه امنیت سیستم انرژی کشور (پدافند غیر عامل) ایفا کند، زیرا با استفاده از توسعه کاربرد منابع انرژی‌های نو می‌توان به تنوع در منابع انرژی فعلی، تطبیق بیشتر با قوانین و موانع زیست محیطی، ایجاد تنوع در فناوری‌های تولید انرژی و کمک به حذف نقاط حساس در شبکه انتقال دست یافت. از طرف دیگر توسعه کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند به امنیت ملی کشور نیز کمک کند. زیرا با بررسی چشم انداز ۲۰ سال آینده مشاهده می‌شود که بخش قابل توجهی از تولید ناخالص داخلی کشور از طریق صادرات حامل‌های انرژی فسیلی تامین می‌شود. لذا با توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر می‌توان ضمن تولید انرژی و کمک به حفظ تداوم صادرات حامل‌های انرژی موجبات حفظ وصیانت از منابع فسیلی برای نسل‌های آینده را نیز فراهم آورد. در ذیل به برخی دیگر از مزایای استفاده از انرژی خورشیدی به صورت مختصر اشاره می‌گردد:

۱- تاثیر توسعه نیروگاه‌های خورشیدی بر اقتصاد سیاسی کشور

- ۲- تاثیر توسعه نیروگاه خورشیدی بر اقتصاد انرژی کشور
- ۳- تاثیر توسعه نیروگاه‌های خورشیدی بر رشد و توسعه اقتصادی در کشور و دیپلماسی اقتصادی و انرژی در منطقه
- ۴- اثرگذاری مثبت بر شاخص‌های اقتصاد اسلامی و اقتصاد مقاومتی در استفاده از نیروگاه‌های خورشیدی
- ۵- تاثیر مثبت و کارآمد بر نوع رشد و توسعه در ابعاد متوازن و نامتوازن در کشور
- ۶- اثرگذاری مثبت بر شاخص‌های آلاینده‌گی و هوای پاک
- ۷- اثرگذاری بر اقتصاد نفت و کاهش معضلات اقتصاد نفتی مانند بیماری هلندی و اقتصاد بدون نفت
- ۸- تاثیرگذاری بر ثبات و توسعه پایدار و سیاسی و امنیت سیاسی
- ۹- تاثیر بر شاخص‌های حکمرانی اسلامی من جمله عدالت
- ۱۰- تاثیر بر شاخص‌های دیپلماسی سیاسی در منطقه من جمله: تاثیر بر قدرت و توان چانه‌زنی در مسائل و ارتقاء مولفه‌های قدرت در منطقه و بین المللی
- ۱۱- تاثیر بر شاخص‌های بهره‌وری، کارآمدی و کارایی هندسه نظام اسلامی
- ۱۲- تاثیر و افزایش نقش جایگاه ایران در شاخص‌های توسعه جهانی
- ۱۳- همسویی با اهداف و سیاست‌ها و مستندات عالی نظام مانند سند چشم انداز ۱۴۰۴.ا.ا. و اقتصاد مقاومتی و گام دوم انقلاب
- ۱۴- تاثیر بر همگرایی و الهام بخشی‌های سیاسی بر کشورهای اسلامی
- ۱۵- تاثیر بر کاهش تصدی‌گری دولتی و بررسی ابعاد دولت توسعه‌گرا

- ۱۶- تاثیر بر میزان کاهش آسیب‌های اجتماعی از طریق ایجاد اشتغال و کار
- ۱۷- تاثیر بر مشارکت‌های آتی اجتماعی از طریق فرهنگ‌سازی سرمایه‌گذاری در زمینه نیروگاه‌های خورشیدی
- ۱۸- تاثیر بر مهندسی فرهنگی کشور از طریق جامعه‌پذیری و فرآیند اشاعه جلب مشارکت و انگیزه بخشی در حوزه سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی
- ۱۹- تاثیر بر مردم‌سالاری دینی و بهره‌مندی از امنیت اجتماعی در حوزه امنیت انرژی
- ۲۰- تاثیر بر بکارگیری از پتانسیل‌های منابع انسانی و سرمایه اجتماعی در تولید ملی
- ۲۱- تحلیل و بررسی تاثیرات بر بهره‌مندی از محیط زیست مطلوب
- ۲۲- تحلیل و بررسی تاثیرات روانی اجتماعی در حوزه تفخر به ایرانی بودن (روان‌شناسی اجتماعی)
- ۲۳- توانمندسازی انتخاب نوع تکنولوژی و فناوری در هر یک از قسمت‌های نیروگاه مانند (پنل‌ها، اینورترها و ...) شامل: بازده آزمایشگاهی سلول‌ها و پنل‌ها، بازده ماژول‌ها و تولید سالیانه و شاخص‌های سایر قسمت‌ها
- ۲۴- تاثیر فزاینده در جایگاه علمی و فناوری و تولید علم در سطح منطقه
- ۲۵- توانمندسازی و تاثیر فزاینده بر میزان بومی‌سازی تکنولوژی در کشور
- ۲۶- تاکید بر انتخاب و نوع سیاست‌گذاری علمی (فعال و یا انفعال) و شبکه‌سیاستی در اشاعه فرآیند تولید برق از فناوری نیروگاه‌های خورشیدی
- ۲۷- سهم و تاثیرگذاری مثبت بر شکست بازار در رویکرد فناوری و سهم ایران در بازار فناوری‌های علمی

۲۸- تاثیر مثبت و بهینه سازی و کارآمدی بر شبکه پیچیده سه گانه نهادی ارتباطی مابین دانشگاه، صنعت و دولت

۲۹- تاثیر بر نظام ملی نوآوری و شبکه سیاستی تولید علم و فناوری در کشور و شاخص های جهانی این مهم

۳۰- تاثیر و بررسی بر شبکه دانش، شیوه های قدیم و جدید تولید دانش، هواداری، معرفتی و جامعه مدنی

۳۱- ارتقاء تکنولوژی های حیاتی و ملی در کشور

۳۲- تاثیر گذاری بر تغییر موقعیت در سیستم ها و مهندسی ارزش در کشور بر مبنای گام دوم انقلاب

### حکمرانی انرژی های تجدیدپذیر

به صورت خلاصه با توجه به نظام معنایی گفته شده در فوق می توان جدول ذیل را به جهت گذار از اداره عمومی سنتی به مدیریت دولتی جدید و در نهایت تحقق رویکرد شبکه ای حکمرانی به صورت ذیل بیان نمود:

مصادیق در حوزه انرژی های تجدیدپذیر	شبکه حکمرانی و سیاستی	مدیریت دولتی جدید	اداره امور عمومی سنتی	
برقراری رابطه میان کلبه بازیگران در این عرصه مانند: انجمن های علمی؛ سندیگاهها، انجمن های صنفي و دانشگاهیان و پژوهشگران و سایر	روابط میان دولت و سایر نقش آفرینان (تمرکز میان سازمانی)	کارکرد درونی نهادهای دولتی و روابط قراردادی	تنوع و هماهنگی در بوروکراسی	تمرکز

علاقمندان فعال در این حوزه				
اصلاح و بکارگیری کلیه مفاد گفته شده در پیشنهادهای سیاستی مطرح شده پاراگراف‌های فوق	افزایش هماهنگی میان سازمانی و ارتقای سیاست‌گذاری و ارائه خدمات	افزایش بهره‌وری و کارایی سازمان‌ها و خدمات دولتی	تحقق سیاست‌ها و خدمات یکسان و کارآمد	<b>اهداف</b>
خروج از تمرکزگرایی فعلی و سلسله‌مرانی حاکم در وزارت خانه‌های نفت و نیرو	بکارگیری مدیریت شبکه‌ای، فعال‌سازی نقش آفرینان، سازماندهی اطلاعات، نظم‌دهی و غیره	استفاده از ابزارهای حوزه کسب و کار و بازار	مشروعیت و قانون‌مندی با استفاده از سلسله‌مراتب و دستوردهی و کنترل	<b>ایده اصلی / تکنیک مدیریتی</b>
گفتگو، مذاکره و مشارکت همه بازیگران بخش‌های دولتی و خصوصی در این عرصه مانند مشاوران، پیمانکاران، تولیدکنندگان و غیره	اهداف از طریق مذاکره در فرآیند تعامل تعیین می‌شوند؛ سیاستمداران بخشی از این فرآیند و تسهیل‌گر آن هستند	سیاستمداران اهداف را تعیین می‌کنند	سیاستمداران برای مدیران هدف تعیین می‌کنند	<b>امور سیاسی</b>
بکارگیری رویکرد حکمرانی علی‌رغم پیچیدگی‌های حاکم	درگیر شدن با پیچیدگی، از طریق تعامل با جامعه برای دستیابی به خروجی‌های کارا، امری غیر قابل اجتناب و ضروری است	از تعاملات پیچیده با جامعه دور است و از مشوق‌های بازار برای راهبری واحدها استفاده می‌کند	با پیچیدگی‌ها از طریق خرد نمودن و تخصیص وظایف به واحدهای تخصصی برخورد می‌شود	<b>پیچیدگی در جامعه</b>



### جمع بندی:

در کل: می‌بایست رویکرد مکتب حکمرانی با لحاظ قرار دادن شبکه سیاستی در هر دو سطح ابزار تحلیلی (شبکه سیاستی به عنوان یک مدل برای بررسی گونه‌های غیر سلسله مراتبی تعامل فعالان دولتی و خصوصی در سیاستگذاری) و رویکرد نظری (شبکه سیاستی به عنوان شکل خاصی از حکمرانی یا همان حکمرانی شبکه‌ای) در دستورکار سیاست‌ورزان و بازیگران عرصه انرژی‌های تجدیدپذیر قرار گیرد تا ویژگی‌های اصلی رویکرد شبکه‌ای در حکمرانی که همان:

۱- ارتقای هماهنگی، انسجام و یکپارچگی ۲- تسهیل اجرای سیاست‌ها

۳- تقویت ارتباطات، ایجاد اعتماد و افزایش مشارکت ۴- افزایش یادگیری سیاستی

تا از این طریق بتوان به اصول بنیادین ذیل در عرصه سیاست‌گذاری حکمرانی انرژی‌های تجدیدپذیر دست یافت:

۱- سیاست‌گذاری قانونی که به معنای نشانه کردن راهی از سیاست برای رفتن در سرای واقعیات انسانی است؛ و این یعنی که قانون در عمل می‌بایست یک سیاست الزام‌آور اجباری در این حوزه تلقی گردد.

۲- در سیاست‌گذاری عصر امروزی ضروری است که فضایی برای حرکت عوامل اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، فرهنگی ایجاد گردد تا امکان توسعه پایدار در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر تحقق یابد.

# یادداشت

A series of horizontal dotted lines for writing notes.



برای عبور از چالش‌های پیش رو در حوزه انرژی و شکوفایی این حوزه انتظار است تا رویکرد مکتب حکمرانی با لحاظ قرار دادن شبکه سیاستی در هر دو سطح ابزار تحلیلی (شبکه سیاستی به عنوان یک مدل برای بررسی گونه‌های غیر سلسله مراتبی تعامل فعالان دولتی و خصوصی در سیاستگذاری) و رویکرد نظری (شبکه سیاستی به عنوان شکل خاصی از حکمرانی یا همان حکمرانی شبکه‌ای) در دستورکار سیاست‌ورزان و بازیگران عرصه انرژی‌های تجدیدپذیر قرار گیرد.



@ghararghmelli



fesadsetiz.ir