



ارزیابی مشکلات و تنگنایهای استفاده از انرژی‌های نو و نقش آن در توسعه پایدار

شهرام ذوالفقاری، جمشید سلحشور

دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه عمران، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد شوشتر، شوشتر، ایران، Zolfaghari.sha@gmail.com
استادیار، گروه عمران، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد شوشتر، شوشتر، ایران، J_salahshour@yahoo.com

چکیده

محدود بودن منابع انرژی فسیلی و مشکلات ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای ضرورت توجه بیش از پیش به انرژی‌های نو و پایدار را بر همگان روشن ساخته است. رشد بالای مصرف سالانه انواع انرژی در ایران و خارج شدن کشورمان از جرگه صادرکنندگان نفت از اواخر قرن حاضر و بالطبع قطع درآمدهای ناشی از صدور نفت باعث می‌شود تا در صورت عدم برنامه‌ریزی صحیح و پیشرفت‌های لازم روند توسعه کشور به طور جدی تحت تاثیر قرار گیرد. در این مقاله ضمن معرفی انرژی‌های نو و تجدیدپذیر به اهمیت استفاده از این نوع انرژی جهت نیل به اهداف سند چشم‌انداز پرداخته و مزایای توسعه، چالش‌های مدیریتی، فنی، برنامه‌ریزی و قانونی ترتیب داده شده که باعث عدم توفیق درخور توسعه این منابع عظیم در کشور بوده است خواهیم پرداخت و در نهایت راهکارهای مناسب جهت فائق آمدن بر این مشکلات طبق نظر مولفان ارائه خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: انرژی‌های نو، توسعه، تجدیدپذیر، ایران



مقدمه

از مهمترین عناصر موثر در توسعه پایدار منابع انرژی می‌باشد داشتن انرژی مناسب عمده ترین عامل اقتصادی جوامع صنعتی پس از نیروی انسانی است چرا که انرژی یک نیاز برای استمرار توسعه اقتصادی، رفاه اجتماعی، بهبود کیفیت زندگی و امنیت جامعه می‌باشد اگر انرژی به نحوی تولید و مصرف شود که توسعه انسانی را در بلندمدت در تمامی ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی تامین نماید، مفهوم انرژی پایدار تحقق خواهد یافت لذا تامین انرژی پایدار ضرورت توسعه پایدار است. توسعه‌ای که نیازهای کنونی جهان را تامین کند، بدون اینکه توانایی نسل‌های آتی را در برآوردن نیازهای خود به مخاطره افکند. این توسعه پایدار رابطه متقابل انسان‌ها و طبیعت سراسر جهان است فرایند توسعه پایدار به گونه‌ای طراحی میشود که توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را تداوم می‌بخشد. [۱]

برای توسعه و کاربرد انواع انرژی‌های نو و تجدیدپذیر در کشور مانند انرژی خورشیدی، انرژی باد انرژی زمین گرمایی و ... می‌توان مزایای متفاوتی متصور بود که عموماً وابسته به شرایط محلی، ویژگی منابع جایگزین و نگرانی‌های اجتماعی است. از مزایای کاربرد انرژی تجدیدپذیر می‌توان به این موارد اشاره کرد. افزایش امنیت عرضه انرژی، کاهش میزان گرمایش جهانی، تحریک رشد اقتصادی، ایجاد اشتغال، افزایش میزان درآمد سرانه، افزایش عدالت اجتماعی و حفاظت محیط زیست در تمام زمینه‌ها، بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر همچنین باعث افزایش دسترسی به منابع انرژی پایدار و مطمئن برای مناطق روستایی و کمتر توسعه یافته می‌شوند. لذا در توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، لازم است بیشتر به دیدگاه توسعه‌ای این انرژی‌ها توجه کرد نه با دیدگاه‌های اقتصادی محض. انرژی‌های تجدیدپذیر، تمیز (پاک)، فراوان و قابل اعتماد بوده و در صورتی که به‌طور صحیح توسعه پیدا کنند می‌توانند به عنوان منابع انرژی پایدار نقش مهمی در رسیدن به اهداف توسعه پایدار کشورها بازی کنند. [۲]

به هرحال این قلمرو به طور دائم در حال تغییر بوده و آینده این تغییرات نماینگر کاهش هزینه‌ها و گسترش نفوذ آن در بازار انرژی دنیا و رسیدن به انرژی پایدار است. [۳] با وجود اینکه این امر از لحاظ تکنولوژیکی امکان پذیر است اما فقط با حمایت و تلاش همه جانبه بین‌المللی و تعیین اولویت‌ها و سیاست‌های اقتصادی جلب منابع مالی خارجی، مشارکت بخش خصوصی در سرمایه‌گذاری و انجام برنامه‌های آموزشی و پژوهشی میسر می‌شود. کشور ما نیز در سال‌های اخیر اقداماتی در این خصوص داشته است که در ادامه با بیان ضرورت بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر و نو (محدودیت منابع و آلودگی زیست محیطی) و وضعیت کاربرد این انرژی‌ها در کشور به پیشنهادات و بیان انتظارات از این انرژی‌ها خواهیم پرداخت.

انرژی‌های نو و جایگاه آن در اقتصاد ایران

در حال حاضر رشد مصرف انرژی در جهان سه برابر جمعیت است. بشر برای به دست آوردن رفاه بیشتر نیاز به انرژی بیشتری دارد و برای دستیابی به انرژی مورد نیاز خود، به استفاده بیشتر از سوخت‌های فسیلی که در دسترس و ارزان قیمت هستند، روی می‌آورد. این نوع سوخت حدود ۵۹ درصد کل سوخت مصرفی جهان را تشکیل می‌دهد. بالا رفتن مصرف سوخت‌های فسیلی و احتراق ناقص آن‌ها موجب آلودگی محیط و آلوده شدن هوا و همچنین تغییرات کلی در آب و هوای کره زمین می‌شود. منابع نوین انرژی تجدیدپذیر به شش دسته تقسیم می‌شوند.

۱. انرژی خورشید ۲. انرژی باد ۳. انرژی زمین گرمایی ۴. انرژی بیوماس (نوین) ۵. انرژی دریا ۶. انرژی آبی

لازم به ذکر است که با اضافه شدن انرژی هسته‌ای این تعداد به هفت می‌رسد. اما انرژی هسته‌ای هنوز از نظر آلودگی و دفن زباله‌های اتمی بسیار نگران‌کننده است.

انرژی خورشیدی

تمامی کشورها به این منبع به مقادیر مختلف دسترسی دارند. کره زمین این انرژی را به صورت تابش خورشیدی دریافت می‌کند و مقدار این تابش بیش از نیاز بشر است و کاربردهای این انرژی شامل گونه حرارتی مستقیم و تولید نیروی برق،



همچنین انبار کردن این انرژی در سیستم‌های حرارتی به نسبت ارزان است و حدود ۵۰ سال پیش در سفینه‌های فضایی این انرژی مورد استفاده قرار می‌گرفته است.

از نظر آلودگی و محیط زیست نیز بی‌خطر است، هرچند که استفاده متمرکز در ابعاد وسیع از آن نمی‌تواند منجر به آثار زیست محیطی محلی شود. در ایران، با شروع برنامه اول توسعه اقتصادی، شرکت مخابرات اقدام به تولید و استفاده از فیبرهای نوری سلول فتوولتایی کرد و این انرژی را در مراکز مخابراتی که امکان دسترسی سایر انرژی‌ها را نداشتند به کار گرفت و با عنایت به تحقیقات صورت گرفته به‌طور متوسط خورشید ۲۵۰ روز در سال به کشورمان انرژی می‌بخشد که معادل میلیاردها بشکه انرژی از نفت خام است؛ یکی از اشتباهات در تحلیل هزینه، فایده انرژی خورشیدی مقایسه این انرژی بدون توجه به یارانه‌هایی است که به سایر انرژی‌ها داده می‌شود. اگر بخشی از این یارانه‌های انرژی به انرژی خورشیدی نیز تعلق گیرد، سرمایه‌گذاری روی این انرژی بسیار مقرون به صرفه خواهد بود.

انرژی باد

تغییرات باد می‌تواند ساعتی، روزانه و فصلی باشد و به‌طور قابل ملاحظه‌ای متأثر از هوا و توپوگرافی سطح زمین است. منابع قابل توجهی هم در دشت‌ها وجود دارد. از این انرژی می‌توان برای پمپاژ آب و تولید برق و یا از طریق اصطکاک برای انرژی حرارتی استفاده کرد. برای مثال در استان کرمان می‌توان با سرمایه‌گذاری در این زمینه از مسائل و مزایای جنبی آن استفاده کافی کرد.

مناطق با ذخایری که پتانسیل استفاده از انرژی باد را دارند مانند سیستان و بلوچستان (باد ۱۲۰ روزه سیستان از اواخر خرداد تا اواخر مهر) به ویژه حوالی شهر زابل، یکی از مناسب‌ترین مکان‌ها برای سرمایه‌گذاری انرژی باد است.

انرژی زمین گرمایی

منظور از انرژی زمین گرمایی همان حرارتی است که در زیرزمین انبار شده و مقدار این انرژی بیش از مصرف انرژی در جهان است. این انرژی در صورتی تجدیدپذیر محسوب می‌شود که انرژی برداشت شده بیش از انرژی نباشد که از طریق مرکز زمین جایگزین می‌شود. آبی که برای حمل انرژی به سطح زمین مورد استفاده قرار می‌گیرد دوباره به زمین تزریق می‌شود. این انرژی می‌تواند در تولید برق مورد استفاده قرار گیرد و جلوه‌های آن چشمه‌های آب گرم و آب‌فشان‌ها و گازفشان‌هایی است که در مناطقی از قبیل تفتان و بزمان منطقه کرمان وجود دارد. این مناطق زمینه سرمایه‌گذاری برای تولید انرژی زمین گرمایی هستند. تاکنون با عنایت به تحقیقات صورت گرفته، در ایران سرمایه‌گذاری مدرنی در این مورد صورت نگرفته و می‌توان گفت ما تاکنون از مزیت‌های این انرژی غافل مانده‌ایم و منابع خدادادی را که از نعمات و الطاف الهی است به بوته فراموشی سپرده‌ایم.

بیوماس (انرژی نوین)

این انرژی در حقیقت ترکیبات کیموسلولزی است که تجزیه‌پذیر است و در طبیعت به وفور یافت می‌شود. این موارد برای اینکه به گاز تبدیل شوند طی چندین فرایند بیولوژیکی باید تغییراتی در آن‌ها صورت گیرد. از بیوگاز می‌توان همانند سایر گازهای قابل احتراق استفاده کرد که دارای ارزش حرارتی معادل شش کیلووات ساعت بر مترمکعب است؛ این مقدار مطابق با ارزش حرارتی نیم لیتر سوخت دیزل است. یکی از مزایای بیوگاز پایین بودن میزان آلودگی حاصل از سوختن آن در مقایسه با سوخت‌های فسیلی است. کشاورزان از بیوگاز برای راه‌اندازی موتورهای احتراق داخلی به منظور استفاده در امر آبرسانی و آبیاری مزارع گندم، درو کردن علوفه، خشک کردن فرآورده‌های کشاورزی و تولید نیروی برق استفاده می‌کنند. در کنار این تلاش‌ها تاسیسات ضروری نیز برپا شده تا محتویات فاضلاب‌های شهری را که دربرگیرنده آب‌های گل‌آلود ناشی از برف و باران و پسماندهای انسانی است به مولدهای بیوگاز با خاصیت تخمیر و بدون نیاز به اکسیژن تبدیل کند. در کشور ما هنوز تلاش جدی برای استفاده از این انرژی صورت نگرفته است.



انرژی دریا

در این انرژی اختلاف دما و جزر و مد حائز اهمیت است و این منابع در بسیاری از نواحی ساحلی وجود دارد. انرژی حرارتی دریا به یقین بزرگترین منبع انرژی در دریاهاست که در حال حاضر بیش از ۱۰ برابر مصرف جهانی انرژی است. نیروگاه‌های حرارتی دریایی و طرح‌های انرژی امواج می‌توانند تولیدکننده آب شیرین به عنوان یک محصول جنبی باشند. بنابراین برای نواحی دورافتاده ساحلی که دارای آب شیرین نیستند بسیار مناسب است ولی شکل انتقال انرژی تولید شده از نیروگاه‌های انرژی دریایی به مراکز مصرف یکی از مشکلات مهمی است که مساله اقتصادی بودن این انرژی را مورد سؤال قرار می‌دهد. به رغم این موضوع که مناطق وسیعی از کشورمان با دریا ارتباط دارند، به دلیل ارزان بودن سایر انرژی‌ها هیچ‌گونه سرمایه‌گذاری روی تامین انرژی از طریق منابع دریایی صورت نگرفته است.

انرژی آبی

این انرژی شش درصد سهم کل تولید انرژی در دنیا را به خود اختصاص داده است. این امر به علت وجود تسهیلات بر روی رودخانه‌های بزرگ است. به هر حال، برای رسیدن به بیشترین سطح استفاده از این انرژی بالقوه بزرگ لازم است که رودخانه‌های کوچکتر نیز مورد بهره‌برداری قرار گیرد. توجه اقتصادی چنین تسهیلات کوچکی به شرایط محلی خاص بستگی دارد. این تسهیلات هنگامی سوددهی خواهند داشت که تا حد امکان دارای ساختمان‌های استاندارد باشند و هزینه ساختمان‌های سدهای انحرافی یا مخزنی آن‌ها کم باشد و خدمات خود را به مناطقی ارائه‌دهند که امکان بهره‌گیری از سایر منابع را نداشته باشند، بهبود طرح از طریق بهینه‌سازی توربین‌های آبی کوچک و کاهش هزینه‌های ساختمانی و آموزش افراد محلی امکان‌پذیر است. سیستم کوچک می‌تواند باعث ایجاد شرایطی مفید برای کشاورزی و منابع آب نیز شود که خوشبختانه در این زمینه فعالیت‌هایی در کشور با همکاری کشور چین صورت گرفته است.

توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر

حفظ و ادامه شرایط فعلی زندگی در جامعه بشری در آینده بدون توجه به عرضه انرژی به قیمت مناسب امکان‌پذیر نیست. اثرات زیست محیطی وابسته به هر تولید انرژی در نرخ فعلی به سمت شرایط غیرقابل قبول پیش می‌رود و اثرات زیست محیطی زیانبار به شکل وسیعی در حال گسترش هستند. استفاده از سوخت‌های فسیلی در فرم‌های مختلفی همچون زغال سنگ، نفت و گاز، حجم قابل ملاحظه‌ای از اکسیدهای کربن و گازهای آلاینده دیگر را وارد محیط زیست می‌کند که باعث ایجاد اثرات زیانباری همانند باران‌های اسیدی، گرمایش جهانی و... می‌شود. [۴]

انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان یک منبع انرژی پاک و عاری از هرگونه آلودگی زیست محیطی می‌توانند نقش مهمی در کاهش انتشار گازهای آلاینده همچون دی‌اکسیدکربن و دیگر گازهای گلخانه‌ای بازی کنند. انرژی‌های تجدیدپذیر می‌توانند در سیاستگذاری بخش انرژی کشور نقش مهمی ایفا کنند. انرژی‌های تجدیدپذیر دارای توانایی و مزایای زیر هستند:

- ۱- امکان تولید انرژی الکتریکی قابل اطمینان با قیمت پایدار
- ۲- کمک به تامین‌کنندگان برق برای متنوع سازی منابع مورد نیاز در تولید برق
- ۳- تولید برق با حداقل آلودگی‌های زیست محیطی
- ۴- کمک به کشورها برای رسیدن به اهداف توسعه کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر
- ۵- ایجاد فرصت‌های توسعه اقتصادی بخصوص در مناطق توسعه نیافته و دوردست روستایی

منبع انرژی قابل اطمینان

منابع انرژی تجدیدپذیر به عنوان منابع بومی- محلی در تامین انرژی مورد نیاز جوامع، کمتر تحت تاثیر شرایط سیاسی، اجتماعی و اقتصادی منطقه‌ای و بین‌المللی قرار می‌گیرند. لذا توجه به تامین انرژی از این منابع می‌تواند به افزایش امنیت ملی کشور کمک شایانی کند. در شرایط بحرانی در جهان به دلیل جنگ و درگیری‌های سیاسی، حامل‌های عمده انرژی فعلی مانند



سوخت‌های فسیلی به شدت تحت تاثیر قرار می‌گیرند که افزایش قیمت آنها جوامع مختلفی را در دنیا متاثر می‌سازد. در صورتی که اگر کشورها بخش اعظم انرژی خود را از منابع تجدیدپذیر تامین کنند، در چنین شرایطی تحت تاثیر قرار نمی‌گیرند که تامین‌کننده اهداف توسعه پایدار کشورها خواهد بود.

تولید برق با قیمت پایدار

استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر باعث می‌شود برق با قیمت پایدار تولید شود، چرا که در نیروگاه‌های متعارف سوخت فسیلی قیمت تمام شده برق تولیدی متاثر از قیمت سوخت فسیلی مورد استفاده در نیروگاه است که دارای قیمت نوسانی در سطح جهان است. با توجه به این که قیمت جهانی سوخت‌های فسیلی غیرقابل پیش‌بینی است لذا قیمت تمام شده برق تولیدی آنها نیز در نوسان بوده و قابل پیش‌بینی نیست، اما در طراحی و احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر قبل از احداث نیروگاه در مورد منبع تامین انرژی نیروگاه مطالعات مربوط صورت می‌گیرد و از وجود، میزان و کفایت منبع تامین انرژی اطمینان حاصل می‌شود و سپس نیروگاه طراحی، نصب و راه‌اندازی می‌شود.

تنوع بخشی به سبد انرژی کشور

از جمله وظایف وزارت نیرو و سازمان‌های مربوط در برنامه‌های توسعه و سند چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور، تنوع بخشی به سبد انرژی کشور است، زیرا با تنوع بخشی سبد انرژی، امنیت تامین انرژی کشور افزایش پیدا می‌کند که خود متضمن افزایش امنیت ملی است. لذا در کنار سایر منابع انرژی مثل انرژی هسته‌ای، توسعه کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر نیز اهمیت بالایی دارند. استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر نه تنها باعث تنوع بخشی در سبد انرژی کشور می‌شود بلکه با استفاده از این انرژی و با حداقل‌سازی مصرف داخلی سوخت‌های با ارزش فسیلی می‌توان آنها را صادر کرد که ارزآوری فراوانی برای کشور به ارمغان خواهد آورد. [۵]

منبع تولید برق پاک

از منابع تجدیدپذیر فقط مقدار بسیار کمی آلودگی زیست محیطی متصاعد می‌شود. در مقایسه با نیروگاه‌های فسیلی متعارف این نوع نیروگاه‌ها مقدار بسیار ناچیزی از گازهای دی‌اکسیدکربن، اکسیدهای سولفور، منوکسید کربن و ذرات گردو غبار وارد محیط زیست می‌کنند.

تمرکز زدایی

استفاده منحصر بفرد از نیروگاه‌هایی با سوخت‌های فسیلی موجب ایجاد تمرکز تولید انرژی خواهد بود، ولی منابع انرژی نو و تجدیدپذیر بدلیل امکانات مناسب جغرافیایی در نقاط مختلف کشور دارای قابلیت بالایی در تولید انرژی هستند که این امر تولید غیرمتمرکز انرژی را در مناطق مستعد کشور که تعداد آنها نیز بسیار می‌باشد به راحتی امکان‌پذیر می‌سازد.

پتانسیل توسعه اقتصادی

انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان یک منبع عظیم برای تولید برق به شمار می‌روند که امکان بهره‌برداری از یک منبع انرژی بومی را فراهم می‌سازند. لذا کشورهای دارنده این منابع لایزال الهی سعی می‌کنند این منابع انرژی را وارد سبد انرژی خود کرده تا مصرف انرژی خود را تامین کنند و امکان فروش منابع دیگر انرژی خود را فراهم سازند. این مساله نه تنها کشور را به سمت کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی پیش می‌برد، بلکه به میزان قابل توجهی از انتشار گازهای آلاینده محیط زیست نیز جلوگیری می‌کند.

بهره‌برداری از منابع انرژی‌های تجدیدپذیر باعث توسعه مناطق کمتر توسعه یافته شده و ضمن ایجاد اشتغال باعث توسعه جاده‌های جدید در مناطق دورافتاده، توسعه کاربری زمین و اثرات اقتصادی و اجتماعی زیادی می‌شود.



ایجاد اشتغال

منابع انرژی‌های تجدیدپذیر معمولاً در مناطق دور دست و کمتر توسعه یافته قرار دارند که به‌طور عمومی درگیر نرخ بالای بیکاری هستند. لذا با استفاده از منابع انرژی‌های تجدیدپذیر می‌توان فرصت‌های شغلی مناسبی ایجاد کرد. همچنین تعداد شغل ایجاد شده به ازای یک مگاوات برق تولیدی از منابع تجدیدپذیر تقریباً ۲ برابر تعداد شغل‌های ایجاد شده توسط نیروگاه‌های متعارف است لذا با توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر میزان شغل بیشتری می‌توان در قبال سرمایه‌گذاری معین ایجاد کرد.

ارزیابی برنامه‌های توسعه کشور در بخش انرژی‌های نو و تجدیدپذیر

در هدف سیاسی برای ثبیت عرضه انرژی، لازم است که با پیش بینی بلند مدت عرضه و تقاضای انرژی طرح‌ریزی و به عنوان سیاست انرژی، برای لزوم مقابله با موضوع گرم شدن کره زمین نیز مطرح گردد. در این سیاست انواع انرژی‌های نو شامل انرژی خورشیدی و باد و غیره که ضریب آن رو به افزایش متمایل باشد در نظر گرفته شود. از طرفی پیش بینی بلند مدت عرضه و تقاضای انرژی، بر پایه قانون در ارتباط با معرفی و توسعه انرژی جایگزین نفت، براساس اهداف عرضه انرژی جایگزین نفت و تغییر الگوی مصرف و عرضه انرژی نیز پیشنهاد میگردد. رسیدن به اهداف عرضه انرژی جایگزین نفت اصل معرفی انرژی‌های نو را در سراسر کشور به راهکار پیشرو کل انرژی در هیئت دولت تصمیم و مطرح گردد. همچنین با هدف امنیت عرضه مناسب و پایدار انرژی، قانون ویژه اقدام برای پیشرفت کاربرد انرژی‌های نو را پیشنهاد کرده و امید است به مرحله اجرا درآید بر اساس این قانون وظایف دولت، مردم، دست اندرکاران و ... به طور واضح روشن شده با هدف پیشرفت انرژی‌های نو سیاست کلی در ارتباط با ارتقای کاربرد انرژی‌های نو ایجاد گردد در ذیل نگاهی اجمالی به ۵ برنامه توسعه کشور داریم:

برنامه اول

در برنامه اول که برای سال ۱۳۶۸ الی ۱۳۷۲ تهیه گردیده است تاکید برنامه بر بازسازی صنایع و بخش کشاورزی میباشد و از نظر حفظ محیط زیست به مساله رفع صنایع آلوده کننده اشاره دارد. بنابراین در برنامه اول به انرژی‌های نو اهمیت داده نشده است.

برنامه دوم

در برنامه دوم مساله صرفه جویی در مصرف انرژی مطرح شده و حفاظت از محیط زیست مورد تاکید قرار گرفته است و ۲ درصد از فروش حاملهای انرژی جهت انجام تحقیقات در این زمینه اختصاص یافته است. مساله توسعه کاربرد انرژی‌های نو در این برنامه بمنظور صرفه جویی در مصرف سوختهای فسیلی و تحقیقات مطرح بود.

برنامه سوم:

در این برنامه یک فصل به انرژی اختصاص یافته است و به صرفه‌جویی در مصرف انرژی تاکید شده است. در این برنامه به طور مشخص توسعه کاربرد انرژی‌های نو به عنوان یک راهکار در کاهش مصرف انرژی مطرح بوده است.

برنامه چهارم

وزارت نیرو مکلف بوده انرژی برق تولیدی توسط نیروگاه‌ها و تولیدکنندگان بخش‌های خصوصی و دولتی را با قیمت‌های تضمینی خریداری نماید. نرخ تضمینی به پیشنهاد سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و به تصویب شورای اقتصاد می‌رسید در مورد نرخ برق تولیدی بخش‌های غیر دولتی از منابع انرژی‌های نو با توجه به جنبه‌های مثبت زیست محیطی و صرفه‌جویی‌های ناشی از عدم مصرف منابع انرژی فسیلی مشوق‌های مالی قابل توجهی در نظر گرفته شده بود.



برنامه پنجم

اعمال مدیریت سبز در برنامه پنجم توسعه اقتصادی گنجانده شده است که اهمیت و جایگاه ویژه‌ای در دستگاه‌های دولتی یافته و به عنوان یک مسئولیت اصلی مدیریتی هر دستگاه محسوب می‌شود. این امر با هدف صرفه جویی، اصلاح و بهبود فرآیندها، استفاده از فناوری‌های نو و پاک، اصلاح الگوی مصرف، اشاعه فرهنگ مصرف بهینه و اعمال مدیریت زمان می‌تواند شاخص مناسبی برای عملکرد در حوزه انرژی باشد بی‌تردید برنامه نظام مدیریت سبز برای دستگاه‌ها و شرکت‌های دولتی یک فکر و برنامه متعالی است و تحقق کامل آن در گرو مشارکت مجذانه همه کارکنان سازمان‌ها و علاقه‌مندان به توسعه کشور است. [۶]

چالش‌های اساسی در توسعه منابع انرژی‌های تجدیدپذیر و نو در ایران

سیاست‌گذاری‌های توسعه‌ای بخصوص در بخش فناوری‌ها و علوم جدید معمولاً در اکثر کشورها به وسیله سازمان‌های حمایت‌کننده دولتی به بازار دانش و فناوری ارائه و مورد حمایت قرار می‌گیرد.

چنین سیاست‌های حمایتی برای مدت زمان مشخص و محدودی به جامعه ارائه می‌شود تا قابلیت رقابت با تکنولوژی‌های قبلی را پیدا کند. سیاست‌های توسعه کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر باید به دنبال رسیدن به این اهداف باشد: حرکت به سمت توسعه پایدار سیستم‌های تولید انرژی، رسیدن به سطح توسعه پایدار تولید و بازار انرژی، ارتقای آگاهی عمومی و پذیرش اجتماعی کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر، افزایش عملکرد تکنولوژی و تمایز تولیدات و سرویس‌ها، ارتقای قابلیت رقابت‌پذیری از نظر قیمت تمام شده، چالش‌های مدیریتی، تکنولوژیکی، زیست محیطی و قانونی زیادی در دنیا برای توسعه کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر با توجه به شرایط خاص هر کدام از کشورها وجود دارد. علاوه بر مشکلات عمومی توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در دنیا، نیروگاه‌های تجدیدپذیر در ایران با مشکلات و موانع خاصی نیز مواجه‌اند. [۷]

به‌طور عمومی در دنیا فرآیند تملک زمین و گرفتن مجوزها مدت زمان زیادی طول می‌کشد و با عدم قطعیت‌های زیادی مواجه است. با این‌که هزینه تولید برق از منابع تجدیدپذیر در طول دهه گذشته کاهش زیادی داشته ولی هنوز هم هزینه سرمایه‌گذاری اولیه بالاست. با توجه به این‌که معمولاً منابع تجدیدپذیر در مناطق دورافتاده قرار دارند لذا در اکثر نیروگاه‌های تجدیدپذیر نیاز به احداث خطوط انتقال نیرو است که خود باعث افزایش هزینه‌های تولید نیرو از این منابع انرژی می‌شود.

علاوه بر موارد عمومی قید شده، در طول ۱۰ سال گذشته مشکلات خاصی نیز در پروژه‌های تجدیدپذیر ایران بروز کرده که رشد و توسعه آن با کندی مواجه شده که از جمله مهم‌ترین آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

نبود قوانین مصوب ملی و محلی برای توسعه منابع تجدیدپذیر، نبود مدیریت منسجم نیروی انسانی متخصص آموزش دیده در سازمان‌های متولی امر، ضعف در انتقال تکنولوژی حتی در قراردادهای منعقد با کشورهای خارجی، ضعف در توسعه آموزش عالی و رشته‌های دانشگاهی بین رشته‌ای مرتبط با انرژی‌های نو، نبود برنامه‌های آموزشی و دوره‌های فنی حرفه‌ای در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر. نبود قوانین ملی و محلی: برای تهییج توسعه فناوری و بازار انرژی‌های تجدیدپذیر، توسعه سیاست‌های ملی و محلی در زمینه پتانسیل‌سنجی و شناسایی منابع، ساخت، نصب و بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر ضروری است.

برای توسعه کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر جهت تولید برق و کاربردهای حرارتی و گرمایشی، سیاست‌گذاری و تصویب قوانین مناسب برای برنامه‌ریزی، مدیریت و اجرای پروژه‌های تجدیدپذیر ضروری است. توسعه کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران با تاسیس سازمان انرژی‌های نو ایران در سال ۱۳۷۴ شروع شد. قبل از آن فعالیت‌های انرژی‌های نو در چند سازمان و به‌طور پراکنده انجام می‌شد و از هیچ‌گونه سیاست‌گذاری کوتاه مدت یا بلند مدت خاصی هم تبعیت نمی‌کرد. با تغییر ماهیت سازمان انرژی‌های نو ایران به صورت یک شرکت کاملاً دولتی و زیر نظر وزارت نیرو مقرر شد تمام فعالیت‌های انرژی‌های تجدیدپذیر بر عهده سازمان انرژی‌های نو گذاشته شود که شاید بتوان گفت اولین قانونی بود که برای توسعه کاربرد انرژی‌های نو در کشور تصویب شد. پس از تصویب این قانون تمام فعالیت‌های انرژی‌های نو از جمله برنامه‌ریزی، مدیریت، بودجه و منابع



انسانی متخصص از سازمان‌ها و وزارتخانه‌های دیگر به سازمان انرژی‌های نو ایران منتقل شد، اما در حال حاضر غیر از قانون خرید تضمینی برق از منابع تجدیدپذیر هیچ قانون حمایتی و هدایتی برای توسعه کاربرد انرژی‌های نو وجود ندارد. در اکثر کشورهای دنیا علاوه بر تعرفه‌گذاری قیمت انرژی‌های تجدیدپذیر، قوانین حمایتی و تشویقی زیادی در خصوص مراحل مختلف اجرایی پروژه‌های تجدیدپذیر از پتانسیل سنجی تا بهره‌برداری وجود دارد. ضروری است سازمان انرژی‌های نو ایران به عنوان متولی توسعه این بخش از انرژی کشور نسبت به تدوین قوانین ملی و محلی در خصوص مالکیت و حقوق بهره‌برداری از منابع، چگونگی و اصول بهره‌برداری در راستای توسعه پایدار منابع و توسعه دانش فنی اقدام کند. [۸]

اهداف این سیاست‌ها و قوانین را می‌توان به صورت ذیل خلاصه کرد

- تصویب قوانین و مقررات لازم برای واگذاری حقوق و مالکیت منابع انرژی تجدیدپذیر و مسوولیت توسعه کاربرد این انرژی در یک سازمان دولتی. این امر باعث می‌شود تعارض بین سازمان‌های دولتی دارای حقوق مالکیت و مسوولیت توسعه از بین برود که این خود عاملی است تا بخش خصوصی علاقه‌مند به فعالیت در این زمینه را از سردرگمی خارج کند به طوری که جهت توسعه این منابع انرژی فقط با یک سازمان متولی تخصصی درگیر باشند.
 - تصویب قوانین برای ایجاد حمایت‌های دولتی در تحقیق و توسعه منابع انرژی تجدیدپذیر.
 - تصویب و اجرای مقررات حمایتی دولتی در خرید تضمینی برق تولیدی از انرژی‌های تجدیدپذیر برای تشویق بخش خصوصی جهت ورود به این صنعت.
 - پذیرش اجتماعی برای رشد و توسعه کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر برای حفظ و توسعه آتی این انرژی بسیار مهم است. دولت باید تلاش فراوانی انجام دهد تا با افزایش آگاهی عمومی از مزایا و برتری‌های این منبع انرژی به توسعه آینده و مقبولیت اجتماعی آن کمک کند. سیاست‌های توسعه منابع انسانی: توسعه منابع انسانی فرآیند ارتقای مهارت، دانش و بازده افراد برای قدرتمند کردن فعالیت‌ها جهت رسیدن به اهداف مشخص به وسیله برنامه‌های انگیزشی و آموزشی سازمان یافته و سیستماتیک است.
- توسعه نیروی انسانی باعث افزایش بهره‌وری و بازدهی یک سازمان با استفاده از ارتقای مهارت‌های کارکنان آن می‌شود. علوم و تکنولوژی‌های انرژی‌های تجدیدپذیر عمده‌تاً جدید بوده و با سرعت بسیار بالایی در حال رشد و ارتقا هستند. لذا متخصصان و کارشناسان مربوط باید به طور منظم تحت آموزش‌های تخصصی مورد نیاز قرار بگیرند تا با دانش روز آشنا شده و امکان پیش بردن پروژه‌های مربوط را داشته باشند.
- منابع انسانی متخصص نقش حساسی در توسعه سازمانی داشته و باعث اطمینان در موفقیت تغییر ساختارهای سازمانی می‌شوند. استفاده از روش‌های توسعه سازمانی باعث می‌شود نیروی انسانی متخصص در جایگاه واقعی خود قرار بگیرد و با برنامه‌ای از پیش برنامه‌ریزی شده و با شبیه‌سازی الگوی جریانی سازمان و نیروی انسانی شرایط بهینه مورد نظر را ایجاد کند. [۹]

سازمان دولتی متولی امور انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور باید از متخصصان و مهندسان با تجربه در زمینه‌های کاری مختلف استفاده کند. یک سازمان با مسوولیت‌های برنامه‌ریزی، مدیریتی و نظارتی باید به شکل کاملاً تخصصی پروژه‌های اجرایی را به انجام برساند. برای رسیدن به این هدف والا، به‌کارگیری کارشناسان و مهندسان با تحصیلات بالا و در جایگاه شایسته خودشان ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است که به نظر می‌رسد در این حوزه هم دقت نظر لازم صورت نمی‌گیرد.

همان‌گونه که اشاره شد برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، سازمان متولی مربوط احتیاج به افرادی متخصص در زمینه برنامه‌ریزی، مدیریت و نظارت بر پروژه تجدیدپذیر و دیگر پروژه‌های کاربردی تجدیدپذیر دارد؛ بنابراین برای رسیدن به اهداف سازمانی مرتبط با انرژی تجدیدپذیر در این سازمان به‌عنوان متولی انرژی‌های تجدیدپذیر لازم است یک تغییر ساختار اساسی در چارت سازمانی بخش تجدیدپذیر ایجاد شود. ضرورت انتقال تکنولوژی: انتقال تکنولوژی به فرآیند انتقال دانش و مهارت از گروهی از متخصصان یا سازمان‌های متخصص به سازمان یا گروهی که توانایی یا دانش مربوط یا امکان ایجاد فناوری و ابزار لازم را ندارند گفته می‌شود.



فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان یک تکنولوژی نو در دنیا محسوب می‌شود، لذا انتقال این دانش و فناوری از کشورهای صاحب نام این تکنولوژی به کشورهای در حال توسعه ضروری است. این انتقال تکنولوژی می‌تواند به وسیله برنامه‌های آموزشی دانشگاهی، دوره‌های کوتاه مدت به واسطه همکاری‌های فیما بین یا مشاوران خارجی درگیر در توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران به انجام برسد.

مبادله موافقت‌نامه‌های بین‌المللی تحقیق و توسعه در ارتباط با کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر بین سازمان متولی انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران و دانشگاه‌ها و مراکز علمی، پژوهشی و تحقیقاتی کشورهای پیشرو در علم و صنعت انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند روشی موثر در انتقال تکنولوژی باشد. این موافقت‌نامه‌ها به عنوان یک مکانیسم انتقال تکنولوژی می‌تواند فناوری و دانش روز جهانی را به کارشناسان و مهندسان داخلی منتقل کند.

دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی داخلی می‌توانند نقش مهمی در انتقال تکنولوژی مدرن انرژی‌های تجدیدپذیر به کشور داشته باشند. متمرکز شدن بر دوره‌های تحصیلی جدید و میان رشته‌ای، یکی از چالش‌های دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی است. دوره‌های جدید در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری لازم است طراحی شده تا نیروی انسانی ماهر و متخصص را برای طراحی، ساخت و اجرای سیستم‌های تجدیدپذیر هدایت کنند. این رشته‌ها و دوره‌های تحصیلی باید شامل فناوری، تجارت و سیاست‌گذاری در زمینه انرژی‌های نو باشند.

تقویت تحقیقات انرژی‌های نو و حمایت از طرح‌های تحقیقاتی و پایان‌نامه‌های دانشجویی در بومی‌سازی تکنولوژی انرژی‌های نو از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. [۱۰] دقت در تنظیم قراردادهای خارجی برای آموزش نیروی انسانی داخلی در قالب قراردادهای توسعه نیروگاه تجدیدپذیر، تغییر ساختار متولی امور تجدیدپذیر کشور و موظف کردن آن به تشکیل گروه‌های تخصصی مورد نیاز و اخذ و کسب دانش لازم طی اجرای پروژه ضروری است.

نتیجه

سرمایه‌گذاری اولیه بالا مشکل اصلی فراروی توسعه و بکارگیری انرژی‌های نو و تجدیدپذیر می‌باشد که دولت می‌باید با تقویت همکاری‌های بین‌المللی (بویژه کمک‌های قابل ملاحظه مجامع بین‌المللی مرتبط به کشورهای در حال توسعه که پیش‌بینی شده مصرف انرژی آنها بطور غیر منتظره افزایش می‌یابد)، حمایت از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و غیر دولتی زمینه مشارکت گسترده انرژی‌های نو در عرضه انرژی را مهیا سازد چرا که این امر کاهش هزینه در بلند مدت، صرف‌جویی سرمایه ملی، افزایش تولید ناخالص داخلی، افزایش در آمد ملی، ایجاد فرصت‌های شغلی و صیانت از محیط زیست را به همراه خواهد داشت برنامه‌ریزی کوتاه مدت بر اساس الگوی تصمیم‌گیری اقتصادی کنونی بزرگترین مانع در مقابل رشد انرژی‌های نو و تجدیدپذیر است. این انرژی‌ها ظاهراً به سرمایه‌گذاری اولیه بیشتری نسبت به سوخت‌های فسیلی نیاز دارند در حالیکه به علت عدم نیاز به سوخت در طول مدت کار در واقع به هزینه‌های جاری نیازی ندارند لذا موارد ذیل توصیه می‌شود:

بازنگری و به روز کردن روش تصمیم‌گیری‌های اقتصادی، افزایش الویت‌های سرمایه‌گذاری بر روی پروژه‌های نو و تجدیدپذیر در بین موسسات مالی، ایجاد بازار رقابتی و اعمال سیستم قیمت‌گذاری هزینه کامل. حذف تدریجی انرژی فسیلی و سوق دادن درآمد حاصل از آن به تأمین بودجه سرمایه‌گذاری در انرژی‌های نو و تجدیدپذیر.

تشویق بخش خصوصی به شرکت در سرمایه‌گذاری در انرژی‌های نو و تجدیدپذیر. تشکیل سازمانی بمنظور تقویت و ایجاد تمرکز بین‌المللی و رهبری جهت افزایش استفاده از انرژی نو و تجدید پذیر. افزایش بودجه بخش آموزش و تحقیقاتی انرژی‌های نو و تجدیدپذیر.



مراجع

- [1] UNISCO.1997.Educating for a sustainable future. Thessanloniki: UNISCO/ The Government of Greece
- [۲] قرشی، امیر حسین، تدوین استراتژی توسعه انرژی‌های تجدید پذیر در جمهوری اسلامی ایران، سمینار توسعه و کاربرد انرژی‌های نو، بهمن ۱۳۷۶.
- [۳] داریوش فروغی، انرژی برای جهان فردا، شورای جهانی انرژی، کمیته ملی انرژی ایران، انرژی برای جهان فردا، تهران، ۱۳۷۵
- [۴] قرشی، امیر حسین، نجفی، محسن، طرح تدوین استراتژی انرژی هسته‌ای در جمهوری اسلامی ایران، گزارش، گروه مطالعات بین الملل، دفتر امور بین الملل-سازمان انرژی اتمی ایران، سال ۱۳۷۷.
- [۵] عابدی، خسرو، چالش‌های ره‌یافت برق هسته‌ای و سیاست‌های راهبردی کشور در این زمینه، گزارش، سازمان انرژی اتمی، سال ۱۳۷۸.
- [۶] سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، قانون برنامه اول، دوم، سوم، چهارم و پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، انتشارات مدیریت و برنامه ریزی کشور
- [۷] شکیبائی، علیرضا، اقتصاد انرژی، چاپ اول، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۱۳۸۱
- [۸] سید رضی، حسین، مبانی انرژی‌های تجدیدپذیر، چاپ اول، انتشارات ناقوس، ۱۳۸۴.
- [۹] بویل، گاد فری، انرژی‌های نو برای آینده پایدار، ترجمه پرتوی، عبدالرحیم، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۶.
- [۱۰] زارع، پدram، انرژی‌های پایدار، چاپ پنجم، انتشارات بصیر، ۱۳۸۸.