

مدلی برای آینده انرژی

مهندس علی اکبر نوشین

□ سهم ۵۱۳ میلیون

نفر جمعیت آفریقا از مصرف انرژی جهان فقط ۲ درصد است.

□ گرم شدن کره زمین را نمی توان يك موضوع کم اهمیت تلقی کرد.

تغییر گرما و سرمای بیسابقه در برخی از کشورها و خشکسالی و باران در نقاط دیگر بتدریج آثار سوء ناشی از بکارگیری سوختهای فسیلی را آشکار می سازد.

با قبول این واقعیت که سوخت های فسیلی دارای عمر محدودی هستند و فاجعه ازدیاد آلودگی در جهان را نیز همراه دارند، توجه و برنامه ریزی در مصرف آنها میتواند نقش بسیار حساس و مهمی را در زندگی بشری ایفا نماید. در این مقاله سعی شده براساس خرد و عدالت برنامه ای جهت مصارف انرژی فسیلی در ایران و جهان ارائه گردد. □□□

در غوغای مهار شده انرژی در جهان، حقیقت زیر سایه سیاستها، کمیتهای متنفذ و سایه لوزان صاحبان صنایع انرژی هیچگاه نتوانسته خود را بوضوح نشان دهد و همین امر سبب شده که آینده انرژی در هاله ای از سوء تعبیرها راه مستقیم خود را گم کند.

در این مقاله سعی شده با توجه به عمر محدود سوختهای فسیلی و اثرات سوء آنها در آلودگی محیط زیست و همچنین سایر پارامترهای موثر، برنامه ای جهت مصرف انواع سوختهای فسیلی در ایران و جهان ارائه گردد.

عوامل موثر در مدل انرژی:

با وجود سقوط قیمت نفت در سال ۱۹۸۶ و با آنکه هنوز هم تولید بیش از مصرف است، با کمی آینده نگری و با توجه به توسعه مصرف انرژی در کشورهای جهان سوم آینده ای محدود برای مصرف نفت بعنوان انرژی وجود دارد و با نیازی که جهان به این ماده بعنوان پایه صنعت پتروشیمی دارد بایستی سعی شود که این ماده برای مصرف سوختی فقط در دوران گذاری تحول انرژی استفاده شود و باقیمانده برای صنایع مورد نیاز پتروشیمی و سایر مصارف شیمیایی ذخیره بماند.

- اورانیوم و ذغال سنگ که دو آلترناتیو مورد توجه هستند. با تکنولوژی مرسوم فعلی، انرژی هسته ای دارای عمری بیشتر از نفت است ولی این عمر نیز در قیاس نسلهای آینده بسیار محدود است، لذا این دو ماده هم محدودیت دارند و فقط بایستی در دوران گذرا از آن استفاده نمود.

- امروز بنا بر نظرات قطعی هواشناسان مسئله گرم شدن کره زمین را نمیتوان یک فاکتور بی اهمیت تلقی کرد. تغییر گرما و سرمای بیسابقه در برخی کشورها و خشکسالی و باران در نقاط دیگر نشان میدهد که گرمای حاصل از نتیجه بالا رفتن گاز دی اکسید کربن که مانع بازتاب قسمتی از ۳۴ درصد انرژی خورشید میشود مسئله ایست بسیار جدی و قبل از آنکه این مشکل بصورت يك مساله فزاینده درآید (بالا رفتن حرارت و مصرف انرژی بیشتر برای خنک کردن و تولید دی اکسید کربن بیشتر و گرم شدن فضا) بایستی از آن جلوگیری نمود.

● دو نوع انرژی هسته ای سریع ز (High Breed) و ترکیبی گذاری (fusion) که دو آینده امیدبخش هستند با وجودی که در قالب زمان مشکل سوختی ندارند ولی با بازدهی که این نوع مولدها دارند گرمای اضافی احتمالا ایجاد اختلال در اکولوژی جهان خواهد کرد.

● توسعه کشورهای در حال رشد چه در بلوک غرب و چه در بلوک شرق هر دو نیاز مبرم به تزریق انرژی دارد. این کشورها که در حدود ده درصد کشورهای پیشرفته همان بلوک انرژی مصرف میکنند مسلما بزودی عطش انرژی خواهند داشت و لذا جهان بایستی در انتظار این مصرف سنگین درآینده ای نه چندان دور باشد.

● صنایع تولید کننده ماشینهای نیرو چون تولیدات خود را برای عمری حدود ۳۰ سال میسازند لذا تغییر الگوی تولید برای این صنایع اگر آینده نگری و خط مشی درستی را در اختیار نداشته باشند بسیار شکننده و زیان بار خواهد بود.

● توجه به تعیین الوبتها یکی از مسائل ضروری است: بطور مثال، آیا توربین گاز بایستی راندمانش با تحقیق بالا رود یا صنعت ساختن سوخت مایع و گاز از ذغال سنگ بایستی در اولویت قرار گیرد؟ تکلیف تمام این سئوالات فقط در يك الگوی مطمئن برای انرژی ضروری دنیا میتواند روشن شود و شاید در ضمن روشن شدن وضع انرژی فردای جهان راه حلهایی نیز برای بودجه و سرمایه گذاری ها تعیین شود.

● مشکل انرژی بایستی برای تمام مردم جهان حل شود. دیگر دورانی که بتوان جهان را به دو قطب خیلی مرفه و خیلی فقیر تقسیم کرد سببی شده، با توسعه ارتباطات مقایسه بین زندگی ها خیلی سریع انجام می گیرد.

به سفره باز انرژی طبیعت همه انسانها بایستی دعوت شوند در این سفره انواع منابع انرژی چیده شده است:

* منابع هسته ای زاینده و ترکیبی، این منابع که هنوز بصورت خام است و برای مصرف آن بایستی صبر گرد جزء منابع لایزال هستند و فقط عوارض ناراحت کننده آن زمانی ظاهر میگردد که مصرف زیاد گردد، لذا در مراحل اولیه و با دقت میتوان از آن بخواهی مصرف کرد.

* منابع فسیلی و معدنی، هم تمام شدنی است و هم کثیف، ولی آماده ترین و اشتهاورترین نوع انرژی در این سفره است و به قیاسی اززان ترین. بدور این سفره سه دسته از مردم جهان نشسته اند يك دسته از آنها انقدر از منابع فسیلی و معدنی مصرف کرده اند که در مقابل خطر جدی کمبود انرژی و آلودگی جهان قرار دارند. دسته دوم مردمی هستند که بطور متوسط از منابع فسیلی و معدنی مصرف کرده اند ولی در دلهه کمبود انرژی با دسته اول مشترک اند. و بالاخره دسته سوم انسانهای زیادی هستند که از انرژی استفاده زیادی نکرده اند. بطوریکه بصورت انسانهای کم تغذیه شده و گرسنه هستند و برای زندگی روزمره خود نیاز حیاتی به انرژی اقتصادی آسان و آماده دارند انرژی اقتصادی خود را رونقی دهند.

سفره انرژی وسه دسته مردمی که بر سر آن نشسته اند درست همان انسانهای عادی و سفره است. یکی از پر خوری در خطر سکنه است، دیگر مزاجی متعادل دارد ولی بایستی مراعات خوردن را خصوصا در چربیها و قند (نفت) و گاز و درجه بعد ذغال سنگ) را بنماید. ولی از سبزیها انرژی خورشیدی) هرچقدر میخواهد میتواند مصرف کند تا سیر شود، مسلما بزشک به این فرد خواهد گفت که مصرف چربیها و قند تا آنجا که مزاج را از تعادل خارج نکند میتوانی مصرف کنی. تجویز برای گروه سوم که از کمی تغذیه زجر میکشند آن است که انقدر میخواهی مصرف کن ولی بایستی دقت کنی که تعادل مصرف از انواع مختلف غذاها مراعات گردد تا تعادل مزاج بهم نخورد و بهتر است از هم اکنون مقدار مصرف سبزیجات (انرژی پاک) افزایش یابد تا در آینده مشکلی پدید نیاید. چرا ما انسانها که در مقابل بزشک انقدر فرمانبرداریم، در مقابل مصلحت کره زمین که حیاتمان به آن وابسته است همین روش را بکار نمیبریم.

کشورهایی که دارای تکنولوژی پیشرفته و مصرف زیاد هستند بایستی به سرعت و در مدت کوتاهی وابستگی اصلی، تامین انرژی خود را از نفت و گاز و ذغال سنگ به انرژی

خورشیدی تبدیل نمایند. پایه قیمت انرژی برای این کشورها بایستی قیمت انرژی خورشیدی قرار گیرد. و هر چه زودتر بایستی این قیمت را حاکم بر اقتصاد خود کنند و بتدریج و با زیاد شدن مصرف انرژی خورشیدی و پیشرفت تکنولوژی قیمت انرژی خورشیدی ارزانتر خواهد شد و تنها این روش است که میتواند جوامع را به سلامت اقتصاد انرژی برساند. اضافه قیمتی که از منابع نفت و گاز و ذغال سنگ در سالهای آینده نسبت به انرژی خورشیدی که پایه است بدست بیاید بایستی در راه توسعه منابع انرژی خورشیدی مصرف کنند.

کشورهایی که مصرف متوسط دارند در دوران بلندتری مثلا در ۲۰ سال بایستی قسمت عمده نیاز خود را از انرژی خورشیدی تامین نمایند، قیمت انرژی بایستی در ده سال اول برنامه بتدریج به قیمت انرژی خورشیدی برسد و اضافات صرف گسترش انرژی خورشیدی گردد.

و بالاخره مردم جهان سوم تا سی سال بعد از شروع برنامه میتوانند از انواع انرژیها مصرف کنند و پس از آنکه تکنولوژی خورشیدی رشد کافی کرد منبع تامین انرژی خود را به انرژی خورشیدی منتقل نمایند. در این کشورها که معمولا کشورهای فقیر جهان انداز روزهای اول تامین قسمت مهمی از انرژی توسط خورشید میسر است، زیرا این کشورها دارای روستاهای پراکنده اند و خورشید آنها هم درخشان است. برای تامین آب گرم و فضای گرم میتوان از اول به انرژی خورشید متکی بود و با پیشرفت تکنولوژی خورشیدی سایر مصارف که مهمترین آن روشنایی است میتوانند از انرژی خورشیدی تامین گردد. رشد تکنولوژی هسته ای زاینده و ترکیبی بعنوان منابع انرژی بستگی به پیشرفت تکنولوژی خورشیدی دارد، اگر توسعه انرژی خورشیدی عملی تر و ارزان تر باشد دیگر ضرورتی به سرمایه گذاریهای سنگین در تکنولوژی هسته ای وجود نخواهد داشت زیرا انرژی هسته ای زاینده و ترکیبی هم بهر حال در درازمدت محدودیت خواهد داشت. کشورهای جهان سوم ضمن رشد مصرف انرژی بایستی توجه لازم را به توسعه امکانات طبیعی انرژیهای غیر آلوده کننده و محدود که در اختیار آنهاست بنمایند

آمار سهم انرژی در جهان:

اینک آنچه که پیشنهاد شده با زبان ارقام تجسم داده میشود:

کره خاکی ما با بیش از ۵/۲ میلیارد جمعیت خود بیش از ۱۵ × ۵۸ × ۱ [۱] کیلو کالری انرژی در سال مصرف میکند، از این رقم ۳۲ درصد سوخت جامد (ذغال سنگ - چوب و غیره) است و ۴۵ درصد سوخت مایع که نفت و مشتقات آن است - ۲۰ درصد گاز طبیعی و حدود ۲ درصد انرژی هسته ای و آبی است.



□ ۶۰ درصد کل انرژی مصرفی جهان را فقط ۷۶۷ میلیون نفر جمعیت ساکن در کشورهای پیشرفته مصرف می کنند و ۴/۵ میلیارد نفر بقیه جمعیت جهان فقط ۴۰ درصد انرژی جهان را به مصرف می رسانند.

□ در غوغای مهار شده بحث انرژی در جهان، حقیقت زیر سایه سیاستها، شرکت های متنفذ، و سایه لرزان صاحبان صنایع انرژی هیچگاه نتوانسته خود را نشان دهد.

گاز طبیعی - ذغال سنگ و اورانیوم برای نیروگاههای معمولی هسته ای در نظر گرفته شده، در مورد مصرف انرژی خورشیدی - هسته ای زاینده و یا هسته ای ترکیبی هیچگونه محدودیتی وجود ندارد.

همچنین برنامه انرژی طوری تهیه شده که مصرف کشورهای درحال توسعه و بلوک کمونیست تا ده سال بعد از شروع برنامه معادل مصرف فعلی کشورهای توسعه یافته زیاد شود، پدیده ای است امکان رسیدن به چنین رشدی به عوامل زیادی بستگی دارد، ولی در این برنامه حداکثر توسعه انرژی برای این دسته از کشورها منظور شده است.

یک نمونه برنامه ریزی:

جدول شماره (۱) میتواند نمونه ای باشد برای نوع برنامه ریزی مصرف نفت و گاز طبیعی و ذغال سنگ و سایر انرژیها برای سه دسته از مردم در جهان. در این برنامه ریزی روند اکتشافات منابع تازه و گاز بر مبنای معادل 19×10^9 بشکه نفت در نظر گرفته شده که سهم اکتشافات نفت حدود 14×10^9 بشکه و سهم گاز طبیعی معادل 800×10^9 متر مکعب در سال منظور شده.

روند اکتشافات نفت با توجه به قیمت آن نشان میدهد که بویخی مقدار 14×10^9 بشکه در سال را جبران میکند. بطور مثال میتوان گفت که اکتشافات جدید در سال ۱۹۸۱ بالغ بر 22×10^9 بشکه بوده است. همچنین ذخایر کشف شده از سال ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۲ نشان میدهد که در دوران تحول سیستم انرژی از نفت و گاز و ذغال به انرژی خورشیدی مشکلی پدید نمی آید.

در مورد ذغال سنگ، چون ذخایر این ماده فراوانتر است لذا برای آینده انسانها جای نگرانی زیاد نیست. این سوخت بایستی در دوران تحول سیستم انرژی به انرژی خورشیدی نقش بسیار مهمی را ایفا نماید. از شروع برنامه تازه سال بعد از آن مصرف این سوخت از 21×10^5 کیلو کالری به 57×10^5 کیلو کالری خواهد رسید، یعنی تولید سالانه از ۳ میلیارد تن در سال به ۸ میلیارد تن در سال برسد، ولی ده سال بعد از شروع برنامه مصرف ذغال سنگ شروع به کم

کشورهای درحال توسعه نیز بایستی محدودیت یابد. اگر کشورهای درحال توسعه نیز از هم اکنون برای سال ۲۰۱۰ و بعد از آن برنامه ریزی نمایند و هدف را ده درصد قرار دهند در سالهای بعد از ۲۰۱۰ مقدار مصرف نفت و گاز به $8/3 \times 10^{10}$ کیلو کالری یا $5/2 \times 10^9$ بشکه نفت درسال و یا 14×10^6 بشکه در روز خواهد رسید.

* بلوک کمونیست:

در مورد کشورهای بلوک کمونیست اعم از آسیایی و اروپائی که با ۲۷۶۶ میلیون نفر جمعیت حدود ۲۱ درصد نفت و گاز جهان را که بالغ بر 8×10^{10} کیلو کالری است مصرف مینمایند، اگر مصرف سرانه انرژی در این کشورها به 42×10^6 کیلو کالری درسال برسد و فقط ده درصد این انرژی از نفت و گاز طبیعی تامین شود مصرف سالیانه نفت و گاز این کشورها (با جمعیت ثابت) بالغ بر $5/3 \times 10^{10}$ کیلو کالری درسال که نزدیک به $3/3 \times 10^9$ بشکه نفت درسال و یا معادل 9×10^6 بشکه در روز است میشود.

* کل جهان:

از این محاسبه نتیجه میشود، که مصرف کل جهان در دهه اول سال ۲۰۰۰ با جمعیت ثابت بالغ بر $28/8$ میلیون بشکه در روز و با جمعیت ۶ میلیارد نفر نزدیک به $35/9 \times 10^6$ بشکه در روز خواهد شد. این مقدار $61/8$ درصد مقدار استخراج نفت درسال ۱۹۸۱ است که حدود ۵۸ میلیون بشکه در روز بوده و اگر جمعیت ثابت در نظر گرفته شود با مصرف $38/8$ میلیون بشکه در روز مقدار نفت مورد نیاز $49/65$ درصد یا تقریباً نصف استخراج نفت درسال ۱۹۸۱ خواهد بود. بایستی توجه داشت که در طول سال ۱۹۸۱ بالغ بر $22/2$ میلیارد بشکه ذخایر جدید نفت کشف شده است.

بنابراین اگر روند اکتشافات با همین جدیت پیگیری شود بنظر میرسد که تا یافتن راه حل قطعی مسئله انرژی نفت و گاز جهان با برنامه ای که ذکر شد جوابگوی نیاز بشر در سالهای آینده باشد و برای نسلهای آینده هم ذخیره کافی باقی بماند. یادآوری می شود که محدودیت 42×10^6 کیلو کالری مصرف سرانه برای هر نفر در سال فقط در مورد مصرف نفت،

از 58×10^{10} کیلو کالری مصرف شده درجهان $34/3 \times 10^{10}$ کیلو کالری یعنی حدود ۶۰ درصد انرژی کل جهان در کشورهای پیشرفته جهان برای ۷۶۷ میلیون نفر مصرف میشود. [۲] ترکیب مصرف انواع انرژی در کشورهای پیشرفته بدین قرار است: ۲۳/۶ درصد سوخت جامد و ۵۰/۸ درصد سوخت مایع و ۳۲/۲ درصد گاز طبیعی و ۳/۴ درصد انرژی هسته ای و آبی. تنها حدود ده درصد از کل انرژی جهان یعنی رقمی نزدیک به $5/9 \times 10^{10}$ کیلو کالری انرژی در کشورهای درحال توسعه که جمعیتی حدود ۲۶۶۷ میلیون نفر دارند مصرف میشود [۳]. ترکیب مصرف - انواع انرژی در این کشورها بقرار زیر است:

- سوخت جامد ۱۸/۵ درصد
- سوخت مایع ۶۳/۱ درصد
- گاز ۱۴/۵ درصد

- انرژی آبی و هسته ای ۳/۹ درصد (تقریباً کل این انرژی آبی است)

و بالاخره جهان کمونیست اعم از کشورهای اروپائی و آسیائی با جمعیتی بالغ بر ۱۷۶۶ میلیون نفر ۲۳ درصد انرژی جهان، یعنی حدود 18×10^{10} کیلو کالری به مصرف میرسانند. ترکیب مصرف در این کشورها به قرار زیر است:

- سوخت جامد ۵۳/۸ درصد
- سوخت مایع ۲۷/۵ درصد
- گاز ۱۷/۵ درصد
- انرژی هسته ای و آبی ۱/۲ درصد

ذکر این نکته شایان توجه است که کشورهای کمونیست اروپائی با ۳۶۶ میلیون جمعیت ۷۵ درصد انرژی جهان کمونیست (و حدود ۲۳ درصد انرژی کل جهان) را مصرف میکنند در حالی که بیش از یک میلیارد کمونیست آسیائی فقط ۲۵ درصد انرژی دنیای کمونیست (معادل ۷ درصد انرژی کل جهان) را به کار میبرند.

در بین کشورهای توسعه یافته بالاترین رقم متعلق به قاره آمریکای شمالی است که با ۲۵۸ میلیون نفر جمعیت حدود ۳۲/۶ درصد کل انرژی جهان را مصرف میکند، حداقل متعلق به کشورهای آفریقائی است که با ۵۱۳ میلیون نفر جمعیت فقط حدود ۲ درصد انرژی جهان را بکار میگیرند.

سهمیه منابع انرژی:

اگر مبنای مصرف انرژی را متوسط مصرف سرانه فعلی کشورهای پیشرفته یعنی 42×10^6 کیلو کالری درسال برای هر نفر در نظر بگیریم و جهان را هم حدود ۶ میلیارد نفر برای سال ۲۰۱۰ فرض کنیم، مصرف کل جهان رقمی نزدیک به ۲۲۰ کوآد (QUAD) یعنی 22×10^{15} کیلو کالری خواهد شد. اگر فقط معادل ۱۰ درصد این انرژی از منابع نفت و گاز طبیعی تامین گردد درسال نیاز به معادل 22×10^{15} کیلو کالری نفت و گاز خواهیم داشت که این مقدار معادل $2/2 \times 10^{10}$ تن متریک نفت است و یا حدود $13/75 \times 10^9$ بشکه درسال یا حدود $37/5 \times 10^6$ بشکه در روز با وجودی که اکتشافات نفت درسال ۱۹۸۱-۸۲ بیش از 22×10^9 بشکه بوده ولی نمیتوان امید آن را داشت که این روند اکتشاف تا ابد ادامه یابد. با این حال رسیدن به اکتشافی به حدود ۲۲ میلیارد بشکه درسال خود بسیار دلگرم کننده است و نشان میدهد که در عمق آبهای جهان هنوز مقداری از مخازن نفت کشف نشده وجود دارد، ولی کشفیات هر اندازه هم باشد بالاخره روزی پایان خواهد یافت.

* کشورهای توسعه یافته:

اگر این کشورها مصرف نفت و گاز فعلی خود را از ۷۳ درصد مجموع انرژی خود به ۱۰ درصد کاهش دهند، از آنجا که این کشورها ۶۶/۷ درصد نفت جهان و $65/5$ درصد گاز جهان را مصرف میکنند مقدار این صرفه جویی بالغ بر $21/5 \times 10^{15}$ کیلو کالری درسال خواهد بود که رقمی در حدود ۳۷ میلیون بشکه نفت در روز است. مصرف این کشورها اگر، درصد مصرف نفت و گاز را به ده درصد تقلیل دهند، به حدود $3/2 \times 10^{15}$ کیلو کالری درسال و یا 2×10^9 بشکه نفت درسال و یا $5/5 \times 10^6$ بشکه در روز خواهد رسید.

* کشورهای درحال توسعه:

این کشورها نیز اگر مصرف خود را طبق روند فعلی هر ده سال دو برابر نمایند مصرف آنها در سال بعد بالغ بر 24×10^{15} کیلو کالری خواهد شد که رقمی معادل با 15×10^{10} بشکه نفت درسال و یا 41×10^6 بشکه در روز است و این رقم در قیاس با $10/3 \times 10^6$ بشکه در روز که مصرف سال ۱۹۸۱ است بالغ بر ۳۰ میلیون بشکه در روز فزونی دارد، لذا ملاحظه میشود مصرف نفت و گاز در

ترکیب انواع انرژی	کشورهای توسعه یافته	کشورهای در حال توسعه	کشورهای بلوک کمونیست
برنامه مصرف سوخت در زمان شروع برنامه			
مصرف سرانه، میلیون کیلوکالری	۴۲	۳	۱۸
درصد نفت و گاز به کل انرژی	۷۳	۷۷/۶	۴۵
درصد سوخت جامد به کل انرژی	۲۳/۶	۱۸/۵	۵۳/۸
درصد انرژی هسته‌ای و آبی به کل انرژی	۳/۴	۳/۹	۱/۲
برنامه مصرف سوخت ده سال بعد از شروع برنامه			
مصرف سرانه، میلیون کیلوکالری	۴۲	۱۵	۲۱
درصد نفت و گاز نسبت به کل انرژی	۴۰	۵۰	۳۰
درصد سوخت جامد نسبت به کل انرژی	۴۰	۵۰	۶۰
درصد انرژی هسته‌ای و آبی و انرژی خورشیدی و هسته‌ای ترکیبی	۲۰	۲۰	۱۰
یا بیشتر	یا بیشتر	یا بیشتر	یا بیشتر
برنامه مصرف سوخت ۲۰ سال پس از شروع برنامه			
مصرف سرانه، میلیون کیلوکالری	۴۲	۳۵	۳۸
درصد نفت و گاز به کل انرژی	۲۰	۳۰	۱۵
درصد سوخت جامد و هسته‌ای معمولی	۲۵	۳۰	۴۰
درصد انرژی خورشیدی و هسته‌ای زاینده و ترکیبی	۵۵	۴۰	۴۵
یا بیشتر	یا بیشتر	یا بیشتر	یا بیشتر
برنامه مصرف سوخت ۳۰ سال پس از شروع برنامه			
مصرف سرانه، میلیون کیلوکالری	۴۲	۴۲	۴۲
درصد نفت و گاز به کل انرژی	۱۰	۱۰	۱۰
درصد سوخت جامد و هسته‌ای معمولی	۲۰	۲۰	۲۰
درصد انرژی خورشیدی و هسته‌ای زاینده و ترکیبی	۷۰	۷۰	۷۰
یا بیشتر	یا بیشتر	یا بیشتر	یا بیشتر

نتیجه:

در مقایسه با سایر کشورهای جهان در رتبه پنجم قرار دارد. بدلیل زیادی که در این مختصر قابل شرح و تبیین نیست بایستی طبق یک برنامه فشرده از نفت فقط جهت تحصیل ارز برای سرمایه‌گذارهای ملی و پتروشیمی استفاده نمود و بایک برنامه ریزی درست بتدریج نفت را از مصرف در نیروگاهها، مصارف خانگی و حتی در حمل و نقل تا آنجا ممکن است حذف نمود، حوادث سال جاری ارزش نفت را در آینده جهان حتی بصورت پس انداز، اثبات نموده است. ● گاز طبیعی: این سوخت از امیدهای بزرگ انرژی ایران است، به استناد مطالعات ژئولوژی [۵] ایران با امکان داشتن ۵۷۰۰۰ میلیارد متر مکعب، بزرگترین معادن گاز جهان را دارد ولی ذخایر کشف شده آن طبق برآورد سال ۱۹۸۸ حدود ۱۲۷۳۵ میلیارد متر مکعب و دومین کشور گازدار جهان است که ۱۲/۴ درصد کل ذخایر جهان را در برمیگیرد. با توجه به حجم زیاد این سوخت در کشور شایسته است با یک برنامه فوری گاز را جایگزین سایر انواع سوختهای مایع در نیروگاهها، صنایع و مصارف خانگی نمود. [۶] ● انرژی خورشیدی: با خورشید درخشانی که در ایران است میتوان با حمایت دولت آنرا بعنوان یک انرژی تمیز بکار گرفت و در مراحل اولیه میتوان در روستاها و شهرها جهت تولید آب گرم یا گرمایش فضای مسکونی بکار گرفته شود و در مراحل بعدی جهت تولید برق نیز استفاده شود. خوشبختانه ایران از نظر انرژی خورشیدی نیز دارای امکانات و مزایای زیادی است بطوریکه در اکثر نقاط کشور در بیش از ۹۰ درصد اوقات روز میتوان از این انرژی بهره گرفت. لذا شایسته است در برنامه‌ریزی‌های انرژی از این انرژی فراوان و بی ضرر نیز در آبادی کشور استفاده نمود. ● صنایع برق: این صنعت نیز بایستی در جهت توسعه شبکه‌های انتقال و تقویت شبکه‌های توزیع بر پایه نیروگاههای مطمئن توسعه یابد و صنعت برق با بهره‌گیری کامل از دانش فنی بعنوان یک وسیله ایمن و مطمئن در خدمات صنایع و رفاه مردم بکار گرفته شود و مسلماً در برنامه‌ریزی‌های انرژی توجه به سوخت نیروگاههای حرارتی از درجه اهمیت برخوردار است.

گرم شدن کره زمین را نمیتوان یک موضوع کم اهمیت تلقی کرد تغییر گرما و سرمای بیسابقه در برخی از کشورها و خشکسالی و باران در نقاط دیگر بتدریج آثار سوء ناشی از بکارگیری سوختهای فسیلی را آشکار میسازد. گرچه توجه بشر به انواع مختلف انرژی نیز معطوف است ولی آنطور شاید و باید این موضوع در عمل باجرا در نیامده است. تکلیف تمام این سئوالات و مشکلات را میتوان در یک الگوی مطمئن برای مصرف ضروری دنیا روشن نمود. در این مقاله ضمن طرح یک مدل برای آینده انرژی نکاتی چند پیرامون برنامه‌ریزی انرژی در کشورها نیز ارائه شد که بطور اختصار شرح زیر میباشد. ● ۲۱ درصد انرژی مورد نیاز جهان صرف تهیه آب گرم و هوای گرم و پخت و پز منازل میگردد لازم است بتدریج این نوع مصرف بسمت انرژی خورشیدی و انرژی الکتریکی (حاصله از سوختهای غیر فسیلی) سوق داده شده و از مصرف نفت و گاز صرف نظر شود.

● تولید الکتریسیته باید در مراحل اولیه از ذغال سنگ و سوخت هسته‌ای انجام شود و بتدریج بسمت انرژی خورشیدی حرکت داده شود. ● حمل و نقل حدود ۲۴ درصد انرژی و حدود ۶۰ درصد نفت دنیا را مصرف میکند لازم است با یک برنامه‌ریزی، الکتریسیته جایگزین انرژی حاصله از نفت گردد.

● با توجه به ذخیره بسیار بالای گاز در داخل کشور لازم است سوخت گاز بجای سایر سوختها در نیروگاهها صنایع و منازل مورد استفاده قرار گیرد.

● با توجه به آلودگی‌های ناشی از احتراق از انواع سوختهای فسیلی بشر بناچار بسمت سایر انواع انرژی حرکت خواهد کرد، لذا شایسته است در داخل کشور نیز استفاده از انواع انرژی‌های خورشیدی، بادی و ژئوترمال با جدیت تعقیب گردد.

منابع:

- 1-World Energy Supplies, UN, 1984-1988
 - 2-EIU - Country Profile, 1989-1990
 - 3-Energy Technology to the Year 2000, MIT - 1978
 - 4-Oil & Gas Journal - 1986
 - 5- Energy Technology handbook - Douglas - M Conlisen, 1971
 - 6-Oil & Gas, Year book - 1987
- این مقاله از مجموعه مقالات پنجمین کنفرانس بین المللی برق که در آبانماه سال جاری برگزار شد نقل انتخاب شده است.

درصد انرژی و حدود ۶۰ درصد نفت دنیا را مصرف میکند با برنامه‌ریزی متحول گردد. بدین معنی که اتومبیل‌های سواری داخل شهری به اتومبیل الکتریکی تبدیل گردد، و ترنهای بین شهری کلا الکتریکی شوند. محاسبات نشان میدهد که بازده اتومبیل‌های الکتریکی حدود ۶۰ درصد است در حالیکه اتومبیل‌های با سوخت مایع دارای بازده ۱۰ درصد هستند، بنابراین این با این تحول مقدار زیادی انرژی نجات مییابد. علاوه بر آن مشکل کمبود نفت و آلودگی هوای شهرهای بزرگ هم حل میگردد. تکنولوژی ذغال سنگ برای تامین سوخت مایع از ذغال سنگ برای مصرف هواپیماها و ماشینهای بین شهری توسعه کافی یافته و سوخت مایع مورد نیاز وسایل نقلیه متفرقه را تامین خواهد کرد.

● بالاخره صنایع که حدود ۳۰ درصد انرژی را در کشورهای صنعتی مصرف میکنند و مقدار کمی در کشورهای در حال توسعه، مصرف گرمایی خود را از الکتریسیته تامین خواهند کرد و نفت و گاز فقط در صنایع شیمیایی و پتروشیمی مورد بهره برداری قرار خواهد گرفت. صرفه جویی در بالا بردن بازده کارخانجات صنعتی کمک زیادی به کمتر مصرف کردن انرژی خواهد کرد.

این شکل برنامه‌ریزی که فقط نمایانگر هدف است بایستی در هر کشوری با مقتضیات آن کشور برنامه ریزی خاصی شود، مثلاً کشوری که دارای منابع انرژی الکتریکی آبی است برنامه‌اش با تقاطع و گاز امکانات انرژی بادی دارند متفاوت خواهد کرد و بادر تقاطعی که بعلاست استخراج نفت مقداری گاز اضافی بی مصرف دارند میتوانند مورد استفاده قرار دهند و یا تقاطعی که فاقد نفت است برنامه یکسان نخواهد بود. بعنوان نمونه پس از ذکر هدفهای برنامه کلیات مختصری در برنامه انرژی در ایران ذکر میگردد.

کلیاتی در ارتباط با برنامه‌ریزی انرژی

در ایران:

همانطور که قبلاً اشاره گردید برنامه‌ریزی در هر کشور باید با توجه به شرایط و امکانات خاص آن کشور انجام گیرد در مورد کشور ما ایران نیز برنامه‌ریزی تابعی است از امکانات داخلی، لذا با توجه به ویژگیهای داخل میتوان موارد زیر را مطرح کرد.

● نفت: ذخایر شناخته شده ایران حدود ۶۶۰۰ میلیون تن با ۶/۹ درصد کل ذخایر شناخته شده نفت جهان میباشد [۴] که

شدن خواهد کرد، بطوریکه ۲۰ سال بعد از شروع برنامه به شش میلیارد تن در سال تنزل خواهد نمود، ممکن است برای مدتی مصرف ذغال سنگ در این حدود ثابت بماند زیرا با منحصر شدن نفت و گاز طبیعی به مصارف شیمیایی، سوخت مورد نیاز برخی وسایل نقلیه که هنوز الکتریکی نشده‌اند ضرورتاً از ذغال سنگ به دست آید.

توجیه تکنولوژی و حل مشکل انرژی:

بطور متوسط در کشورهای توسعه یافته ۲۵ درصد انرژی صرف تولید برق ۲۴ درصد صرف حمل و نقل و ۳۰ درصد در صنایع و ۲۱ درصد برای گرمای منازل بکار میرود. در کشورهای در حال رشد درصد صنایع کمتر است و درصد حمل و نقل بیشتر ولی بهر صورت ارقام در نحوه برنامه‌ریزی برای تحول سیستم انرژی تغییری ایجاد نمیکند و اینک یک یک برنامه‌ها:

● اولین همت بشر در سراسر جهان بایستی آن باشد که ۲۱ درصد انرژی و یا بیشتر را که صرف تهیه آب گرم و هوای گرم و پخت و پز در منازل مینماید به انرژی خورشیدی و الکتریکی تبدیل نماید و از مصرف نفت و گاز صرف نظر نماید. تامین آب گرم کن‌های خورشیدی در قسمت عظیمی از کره زمین میسر است و با حمایت دولتها این برنامه میتواند بفوریت اجراء شود. در مناطق گرمسیری تامین گرمای منازل نیز در زمستان از این طریق میسر است. دیگر خانه بدون جمع کننده انرژی خورشیدی نیابستی ساخته شود و گرم کننده خورشیدی بایستی مانند سقف ساختمان از ضروریات باشد. پخت و پز میتواند توسط گاز ذغال سنگ، انرژی الکتریکی، گاز طبیعی و یا گاز مایع انجام گیرد ولی سرانجام و هدف آن است که در درازمدت، انرژی الکتریکی جانشین همه انرژیها برای پخت و پز گردد.

● دومین برنامه جدی آن است که تمام تولید الکتریسته کلا در مراحل اول با ذغال سنگ و سوخت هسته‌ای تولید شود و در مراحل بعدی تولید برق نیز از طریق انرژی خورشید ایجاد شود. کشورهای پیشرفته میتوانند، و باید از هم اکنون سیستم تولید الکتریسته از خورشید را چه بصورت حرارتی و چه بصورت سلولهای فتو ولکانیک توسعه دهند و کشورهای در حال رشد این برنامه را میتوانند با مصرف ذغال سنگ در مراحل اول و بعد با استفاده از انرژی خورشیدی عملی نمایند و بدین طریق ۲۵ درصد بستگی از نفت و گاز قطع میشود. ● سومین برنامه آن است که حمل و نقل که حدود ۲۴