

انرژی هسته‌ای: نیاز امروز، ضرورت فردا (مورد مطالعه: جمهوری اسلامی ایران)^۱

چکیده مقاله: نفت، به عنوان منبع انرژی و سرچشمه هزاران کالای دیگر دارای منابع محدودی در سطح جهان است. از اینرو، محور برنامه‌ریزی اقتصادی کشورهای توسعه یافته، استفاده بهینه از نفت خام از جمله ذخیره‌سازی برای روز مبادا به عنوان منبع اصلی مشتقات غیر سوختی و غیرقابل جایگزین از آن و روآوردن به سایر منابع انرژی به‌ویژه انرژی هسته‌ای است. در جهان آینده، قدرت اقتصادی از آن بازیگرانی خواهد بود که منابع و سرچشمه‌های انرژی را در دست داشته باشند. به جز برخی از کشورهای توسعه یافته، اکثر برق مورد نیاز کشورها با استفاده از سوخت های فسیلی در نیروگاه‌ها تامین می شود. افزایش رشد جمعیت، افزایش تقاضا برای انرژی، افزایش تقاضا برای برق و همچنین ملاحظات زیست محیطی سبب می شود که به ویژه کشورهایی که دارای منابع فسیلی می باشند، برای تولید برق مورد نیاز خود فقط متکی به این منابع نباشند، چرا که این منابع پایان پذیر هستند. از اینرو، تنوع ترکیب انرژی مورد نیاز برای این کشورها یک ضرورت اساسی محسوب می شود. این مقاله سعی دارد با مطالعه موردی ج.ا.ایران، به عنوان کشوری که دارای منابع غنی نفت و گاز می باشد و از طرف دیگر در جهت بهره مندی صلح آمیز از انرژی هسته‌ای گامهای مهمی برداشته است، اثبات کند که انرژی هسته‌ای "نیاز امروز و ضرورت فردا" برای کشوری مثل ایران است.

کلید واژه ها: ایران، انرژی هسته‌ای، فعالیت صلح آمیز، سوخت فسیلی، برق هسته‌ای، سوخت هسته‌ای، محیط زیست، جمعیت.

مقدمه

علوم و فنون هسته‌ای، جزء فناوری‌های پیشرفته و برتر در عصر کنونی می‌باشد. امروزه، تاثیر این علوم در گسترش دانش بشری، تسلط بر طبیعت و تامین رفاه و پیشرفت زندگی بشر، غیرقابل تردید بوده و به درستی می‌توان آنرا از عناصر و محورهای اصلی توسعه پایدار و از عوامل مهم اقتدار یک کشور به شمار آورد.

در واقع، در طول نیم قرن گذشته، در نتیجه تلاش پیگیر پژوهشگران، این فناوری نقش مهمی در رشد صنعت، کشاورزی و پزشکی ایفاء نموده است. استفاده از رادیو ایزوتوپها در تشخیص و درمان بیماری‌ها، به کارگیری فناوری هسته‌ای در تولید برق و تولید مواد با خواص ویژه و همچنین تولید گونه‌های مقاوم محصولات کشاورزی نسبت به آفات و کم‌آبی، تنها شماری از استفاده‌های گوناگون این علم در پزشکی، صنعت و

^۱ عنوان مقاله ای است از کاظم غریب آبادی، پژوهشگر و کارشناس ارشد مطالعات خلع سلاح که در فصلنامه بررسی های اقتصاد انرژی وابسته به موسسه مطالعات بین المللی انرژی، شماره تابستان ۱۳۸۶ به چاپ رسیده است.

کشاورزی است. جمهوری اسلامی ایران، مصمم است با توجه به تاثیر شگرف علوم و فنون هسته‌ای در مولفه‌های علمی، اقتصادی و اجتماعی و به طور کلی توسعه پایدار، راه خود را در مسیر پر پیچ و خم استفاده صلح‌آمیز از این فناوری باز نماید.

سابقه فعالیت های هسته‌ای در ایران

اولین تلاش‌های ایران برای دستیابی به فناوری هسته‌ای به دهه ۵۰ میلادی باز می‌گردد. نخستین کشوری که ایران را به دستیابی به فناوری هسته‌ای ترغیب و این تکنولوژی را به ایران منتقل کرد (ایالات متحده آمریکا)، نخستین مخالف جدی امروز ایران در تحقق فعالیت های هسته‌ای آن، می باشد.^۱ پس از وقوع انقلاب اسلامی و سرنگونی رژیم شاه، جمهوری اسلامی ایران تصمیم گرفت که همچنان به عضویت و پایبندی خود به NPT، موافقت نامه پادمان و اساسنامه آژانس ادامه دهد. با وجود این حسن نیت، سرنوشت خوبی در انتظار قراردادهای هسته‌ای ایران نبود. پس از انقلاب اسلامی، شرکت زیمنس، حاضر به تکمیل نیروگاه هسته‌ای بوشهر نشد و سایر کشورهای غربی و آمریکا نیز از انتقال هر گونه تجهیزات و فناوری هسته‌ای به ج.ا.ایران خودداری کردند.^۲ این موضوع، حاکی از اعمال یک سیاست و استاندارد دوگانه و تبعیض آمیز در عرصه جهانی است و موید این است که کشورهای مزبور تا زمانی که کشوری در راستای منافع و اهداف آنان حرکت نماید، با هیچ مانعی مواجه نخواهد شد. اما، با در پیش گرفتن سیاست استقلال سیاسی و اقتصادی و همچنین عدم وابستگی،

^۱ - اولین موافقت نامه همکاری هسته‌ای صلح آمیز بین ایران و آمریکا در ۵ مارس ۱۹۵۷ (۱۲ بهمن ۱۳۳۷) منعقد شد. طبق این موافقت نامه، آمریکا متعهد شده بود که در کنار سایر همکاری های هسته‌ای، سوخت مورد نیاز رآکتورهای ایران را تامین نماید. این موافقت نامه، در دو نوبت در تاریخ های ۸ ژوئن ۱۹۶۴ (۲۹ آذر ۱۳۴۵) و ۱۸ مارس ۱۹۶۹ (۱۹ تیر ۱۳۴۸) مورد اصلاح و توافق مجدد قرار گرفت. شایان ذکر است که این کشور در سال ۱۹۶۷، اولین رآکتور تحقیقاتی ۵ مگاواتی آب سبک را برای ایران در دانشگاه تهران نصب و راه‌اندازی کرد و سوخت آن را که درصد غنای بالایی هم داشت به ایران تحویل نمود.

^۲ - قبل از انقلاب اسلامی، موافقت‌نامه‌های مشابهی (مانند موافقت نامه همکاری هسته‌ای آمریکا با ایران) با برخی از دیگر کشورهای غربی از جمله کانادا، آلمان و فرانسه، حتی در زمینه غنی‌سازی، به انعقاد درآمدند. امضای قرارداد با آلمان جهت ساخت اولین نیروگاه هسته‌ای ایران در بوشهر و سرمایه‌گذاری در شرکت اورودیف فرانسه، دو اقدام جدی دیگر ایران برای بهره‌مندی از انرژی هسته‌ای بوده است. با وقوع انقلاب اسلامی در ایران، کلیه کشورهای مورد اشاره، اجرای موافقت‌نامه‌ها و قراردادهای خود، از جمله ساخت نیروگاه بوشهر را به حالت تعلیق درآوردند. به ناچار، دولت جمهوری اسلامی ایران ادامه تلاش برای دسترسی به انرژی صلح آمیز هسته‌ای را به تنهایی دنبال نمود و راه دیگری جز تلاش برای نیل به خودکفایی و استقلال در فناوری پیچیده هسته‌ای برای خود ندید.

همین کشورها با بهانه های مختلف، از هر نوع همکاری طفره رفته و تعهدات خود را نیز زیر پا می گذارند. این کشورها، حتی فراتر از این رفته و در اجرای سیاست استقلال و خودکفایی ملی نیز ایجاد مانع می کنند.^۱

اهداف اصلی برنامه هسته ای ج.ا.ایران (کاربردهای صلح آمیز انرژی هسته ای در ایران)

۱. بنیان های منطقی در ضرورت بهره گیری از انرژی هسته ای

طی سه دهه گذشته با توجه به روند رو به رشد توسعه اجتماعی و اقتصادی در ایران، استراتژی بهره برداری از منابع فسیلی از دو عامل محدود کننده متاثر شده است: از یک طرف، ارتقاء سطح زندگی و برنامه های بهبود شاخص های اقتصادی نیازمند تامین روند تقاضای صعودی انرژی در کلیه بخش های خانگی و صنعتی داخلی می باشد و از طرف دیگر، اقتصاد ملی وابسته به درآمدهای نفتی است که رهائی از این دو عامل متضاد، موجب ایجاد یک استراتژی دراز مدت و تجدیدنظر در روند استفاده بی رویه از منابع فسیلی در کشور شده است.

جمهوری اسلامی ایران، با توجه به ملاحظات ذیل نمی تواند صرفاً به خاطر داشتن منابع عظیم نفت و گاز، تنها متکی به تامین انرژی خود از میان سوخت های فسیلی باشد:

- این منابع محدود بوده و متعلق به نسل های آتی کشور نیز می باشد، لذا استفاده بی رویه از آنها مجاز نیست.

- استفاده از این منابع در صنایع تبدیلی نظیر پتروشیمی، به مراتب ارزش بیشتری برای کشور در پی دارد.

^۲- باید اذعان کرد که چرخه سوخت هسته ای و همچنین غنی سازی اورانیوم، نه در معاهده منع گسترش سلاح های هسته ای و نه در اساسنامه آژانس بین المللی انرژی اتمی، ممنوع نشده است. تنها محدودیتی که در این راه وجود دارد، عدم انحراف کشورهای عضو معاهده به سمت مقاصد غیر صلح آمیز می باشد. ج.ا.ایران، هیچ حقی فراتر از حقوق مصرح خود در معاهده را طلب نکرده است و تمامی اقدامات آن برای اعمال این حقوق خود، در چارچوب تعهداتش تحت معاهده بوده است. ایران، حتی در برهه ای برای اعتماد سازی در مورد برنامه هسته ای خود، برای بیش از دو سال و نیم تمامی فعالیت های مربوط به غنی سازی خود را به حالت تعلیق درآورد و پروتکل الحاقی را نیز به طور داوطلبانه اجرا نمود. با وجود این، زیاده خواهی های طرف مقابل پایان ناپذیر بود و آنان خواهان توقف کامل برنامه چرخه کامل سوخت هسته ای و غنی سازی ایران بودند. این، در حالی است که برخی کشورهایی که حتی عضو معاهده نمی باشند و دارای سلاح هسته ای نیز می باشند، به این خاطر پاداش گرفته و با آنان موافقت نامه همکاری هسته ای منعقد می کنند. رژیم صهیونیستی که به خاطر ماهیت و خوی تجاوزگری و اشغالگری خود تهدیدی علیه منطقه می باشد نیز رسماً اذعان به دارا بودن سلاح هسته ای می کند، اما کوچکترین برخوردی با آن نمی شود. این، همان رویه تبعیض آمیز موجود می باشد.

- مصرف این منابع در داخل کشور به عنوان سوخت، به شدت ارز حاصل از صادرات نفت خام و گاز طبیعی را تحت الشعاع خود قرار داده است. در صورت ادامه روند مصرف انرژی به صورت فعلی، تا چند دهه دیگر ایران به عنوان یکی از وارد کنندگان نفت خام و برخی فرآورده‌های مرتبط با آن نیز درخواهد آمد.
 - دولت، یارانه‌های پنهان زیادی بابت مصرف سوخت در داخل کشور می‌پردازد که هزینه‌های تولید و توزیع این فرآورده‌های سوختی نیز تامین نمی‌گردد.^۱
 - بالا بودن شدت انرژی در ایران، روند افزایش جمعیت و بالا رفتن تقاضا برای انرژی الکتریکی در بخش‌های مختلف، ضرورت منطقی کردن قیمت‌های انرژی و کاهش یارانه‌های پنهان و تعدیل هزینه‌های فرصت سوخت‌های فسیلی را بیشتر آشکار خواهد کرد و در نتیجه، از نظر اقتصادی استفاده از منابع غیر فسیلی، به ویژه انرژی هسته‌ای برای تامین نیرو، توجیه بیشتری پیدا خواهد کرد.
 - کشورها تا حدود زیادی ملزم به اجرا و اعمال قوانین زیست محیطی در جهت بقای کره زمین و محیط زیست آن می‌باشند.^۲
- مجموعه دلایل مذکور، اتکاء سیستم عرضه انرژی کشور به سوخت‌های فسیلی را غیرمنطقی ساخته و استفاده کشور از تکنولوژی‌های جدید از جمله تکنولوژی هسته‌ای را در مقام مقایسه با سوخت‌های فسیلی، رقابتی می‌سازد. ذکر این نکته نیز ضروری است که یکی از اصلی‌ترین مباحثی که در اقتصاد انرژی مطرح می‌شود، موضوع ترکیب انرژی است که بر اساس آن، هیچ کشوری سعی نمی‌کند از لحاظ استراتژیک، انرژی مورد نیاز خود را فقط از یک منبع تامین کند، حتی اگر در آن کشور به فراوانی یافت شود.

^۱- در این خصوص، باید گفت که میزان یارانه‌های پرداختی دولت در بخش انرژی، بیشترین میزان پرداختی در بین یارانه کالاها و خدمات دولتی می‌باشد. بر اساس آمار اعلامی در ترازنامه انرژی ج.ا.ایران در سال ۱۳۸۴، در این سال میزان کل یارانه بخش انرژی ۴۰۱۷۵۴ میلیارد ریال بوده که از این مقدار ۲۲/۶ درصد (معادل ۹۰۸۲۸/۱ میلیارد ریال) به انرژی بخش برق اختصاص یافته است. این در حالی است که در سال ۱۳۸۳، میزان کل یارانه بخش انرژی ۱۷۲۰۰۰/۶ میلیارد ریال بود که در مقایسه آن با آمار سال ۱۳۸۴، رشد ۱۳۳/۶ درصدی را در سال ۸۴ نشان می‌دهد. همچنین، یارانه انرژی در بخش برق در سال ۱۳۸۳، ۳۶۶۰۶/۴ میلیارد ریال بود که در مقایسه آن با آمار سال ۱۳۸۴، رشد ۱۴۸/۱ درصدی را در سال ۸۴ نشان می‌دهد.

^۲- در واقع، افزایش ملاحظات زیست محیطی و فشارهای بین‌المللی برای کاهش آلاینده‌های ناشی از کاربرد سوخت‌های فسیلی و محدودیت‌های تکنیکی و اقتصادی گسترش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، سبب مقبولیت بیشتر نیروگاه‌های اتمی خواهد گردید.

۲. تولید الکتریسیته

هدف اصلی جمهوری اسلامی ایران در توسعه هسته‌ای، تولید برق هسته‌ای می باشد. جمهوری اسلامی ایران، باید بر اساس رشد مؤلفه های اقتصادی کشور و مصوبه مجلس شورای اسلامی، ۲۰/۰۰۰ مگاوات برق هسته‌ای را به عنوان برنامه اصلی توسعه نیروگاه های هسته‌ای کشور به اجرا گذارد.^۱

جمهوری اسلامی ایران، با جمعیتی حدود ۶۸ میلیون نفر (مطابق آمار سال ۱۳۸۴)، دارای ۱۲۸۹/۱ میلیون بشکه نفت خام عرضه انرژی اولیه در سال ۱۳۸۴ بوده است. عرضه انرژی اولیه کشور از سال ۱۳۴۶ تا سال ۱۳۸۴ به طور متوسط سالانه ۸ درصد رشد داشته و کل مصرف انرژی از ۵۳/۴ میلیون بشکه نفت خام در سال ۱۳۴۶، با متوسط رشد سالانه ۸/۲ درصد به ۹۴۲/۹ میلیون بشکه نفت خام تا سال ۱۳۸۴ افزایش یافته است. در همین دوره نیز میزان تولید برق از ۴۱۳۳ میلیون کیلووات ساعت در سال ۱۳۴۶، به ۱۷۸۰۸۸/۹ میلیون کیلووات ساعت در سال ۱۳۸۴ ارتقاء یافته است. لذا، متوسط رشد سالانه تولید برق در طی سال‌های مذکور ۱۰/۵۳ درصد می باشد. طی سال‌های ۱۳۴۶ تا ۱۳۸۴ نیز نیروگاه‌های کشور جهت تولید برق مصرفی مورد نیاز، مصرف خود را از ۳/۳ میلیون بشکه معادل نفت خام به ۲۷۹ میلیون بشکه معادل نفت خام افزایش داده‌اند.

مجموع ذخایر قابل استحصال نفت خام و میعانات گازی کشور در پایان سال ۱۳۸۴، ۱۳۶/۹۹ میلیارد بشکه بوده است که نسبت به سال قبل از آن، به میزان ۵۰۰ میلیون بشکه و معادل ۳۶٪ درصد کاهش نشان می دهد. تاریخ اتمام این ذخایر، در صورت کشف نشدن ذخایر جدید و برداشت سالانه معادل سال ۱۳۸۴ برای نفت خام و میعانات گازی، حدود ۴۸ سال برآورد شده است. با توجه به جدول زیر، ذخایر واقع در خشکی و دریا به ترتیب حدود ۷۷/۱ و ۲۲/۹ درصد از کل ذخایر قابل استحصال هیدروکربوری مایع کشور را تشکیل می دهند. ملاحظه می شود که تا پایان سال

^۲ - مجلس شورای اسلامی در اول خرداد ۱۳۸۴ قانونی را تصویب کرد که بر اساس آن، دولت جمهوری اسلامی ایران موظف است در چارچوب معاهده NPT و قوانین بین‌المللی با بهره‌گیری از اندیشمندان، محققین و امکانات داخلی و بین‌المللی و همچنین پیگیری اجرای تعهدات آژانس بین‌المللی انرژی اتمی و کشورهای برخوردار از این فن‌آوری در برابر کشورهای عضو معاهده منع تولید و تکثیر سلاح‌های هسته‌ای (NPT)، نسبت به برخورداری نمودن کشور از فن‌آوری هسته‌ای صلح‌آمیز از جمله تأمین چرخه سوخت جهت بیست هزار مگاوات برق هسته‌ای، اقدام نماید.

۱۳۸۴، ۹۰/۴ درصد از کل تولید انباشتی نفت خام از میادین خشکی و ۹/۶ درصد آن از میادین دریایی صورت گرفته است.

جدول ۱- ذخایر هیدروکربوری مایع ایران (میلیارد بشکه)^۱

شرح	ذخیره نهایی	کل تولید انباشتی تا پایان ۱۳۸۴	باقی مانده قابل استحصال در ابتدای ۱۳۸۵
خشکی	نفت خام	۱۴۲/۸۸	۸۸/۶۴
	میعانات گازی	۲۲/۷۵	۱۶/۹۵
	جمع	۱۶۵/۶۳	۱۰۵/۵۹
دریا	نفت خام	۱۷/۲۹	۱۱/۴۹
	میعانات گازی	۲۰/۴۹	۱۹/۹۱
	جمع	۳۷/۷۷	۳۱/۴۰
جمع	نفت خام	۱۶۰/۱۷	۱۰۰/۱۴
	میعانات گازی	۴۳/۲۳	۳۶/۸۵
	جمع	۲۰۳/۴۱	۱۳۶/۹۹

جدول ۲- عرضه و مصرف انرژی (میلیون بشکه معادل نفت خام)^۲

سال / شرح	عرضه انرژی اولیه	کل مصرف نهایی	سال / شرح	عرضه انرژی اولیه	کل مصرف نهایی
۱۳۴۶	۷۴/۸	۵۳/۴	۱۳۷۴	۷۴۸/۱	۵۷۰/۳
۱۳۴۷	۸۲/۶	۵۹	۱۳۷۵	۷۶۳/۳	۵۹۲/۷
۱۳۴۸	۸۳/۸	۶۵/۷	۱۳۷۶	۸۰۱/۹	۶۲۲/۸
۱۳۴۹	۱۰۳/۷	۷۹/۹	۱۳۷۷	۸۳۴/۳	۶۴۳/۳
۱۳۵۰	۱۱۴/۱	۹۰/۱	۱۳۷۸	۸۶۳	۶۵۶/۴
۱۳۵۱	۱۲۲/۱	۱۰۱/۱	۱۳۷۹	۸۹۳/۵	۶۷۶/۸
۱۳۵۲	۱۴۵/۸	۱۱۵/۸	۱۳۸۰	۹۱۰	۶۹۶/۹
۱۳۵۳	۱۶۳	۱۲۸/۹	۱۳۸۱	۹۸۶/۸	۷۴۷/۴
۱۳۵۴	۱۸۵/۸	۱۴۸/۴	۱۳۸۲	۱۰۵۰/۸	۷۸۶/۸

^۱ - وزارت نیرو (معاونت امور برق و انرژی)، ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۴، زمستان ۱۳۸۵، ص ۱۲۵.

^۲ - وزارت نیرو (معاونت امور برق و انرژی)، ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۴، زمستان ۱۳۸۵، صص ۳۳-۲۷.

۸۵۹/۱	۱۱۳۳/۷	۱۳۸۳	۱۷۲/۸	۲۱۳/۴	۱۳۵۵
۹۴۲/۹	۱۲۸۹/۱	۱۳۸۴	۲۰۱/۸	۲۴۵/۳	۱۳۵۶
			۱۹۷/۲	۲۴۰/۴	۱۳۵۷
			۲۱۲/۹	۲۵۹/۹	۱۳۵۸
			۲۰۱/۷	۲۴۱/۱	۱۳۵۹
			۲۱۱/۴	۲۵۴/۹	۱۳۶۰
			۲۳۵/۷	۲۸۴/۲	۱۳۶۱
			۲۸۵/۱	۳۴۱/۴	۱۳۶۲
			۳۱۵/۹	۳۷۸/۳	۱۳۶۳
			۳۲۲/۷	۳۹۰/۸	۱۳۶۴
			۳۰۲	۳۶۹/۳	۱۳۶۵
			۳۲۸/۹	۳۹۹/۲	۱۳۶۶
			۳۳۰/۷	۴۰۱/۵	۱۳۶۷
			۳۷۲/۳	۴۶۷/۳	۱۳۶۸
			۴۰۱/۷	۵۱۱	۱۳۶۹
			۴۴۸/۱	۵۷۱/۵	۱۳۷۰
			۴۸۹/۵	۶۱۹/۲	۱۳۷۱
			۵۲۸/۹	۶۸۱/۸	۱۳۷۲
			۵۶۶/۳	۷۱۹/۸	۱۳۷۳

جدول ۳- میزان تولید (میلیون کیلووات ساعت) و رشد سالانه (درصد) عرضه برق و میزان سوخت مصرفی^۱

^۱ - برای تهیه این آمار، از منابع زیر استفاده شده است:

- وزارت نیرو (معاونت امور برق و انرژی)، ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۴، زمستان ۱۳۸۵.
- وزارت نیرو (امور برق)، صنعت برق ایران در سال ۱۳۵۹، آذر ۱۳۸۰.
- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۶۱، آذر ۱۳۶۲.
- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۶۲، آذر ۱۳۶۳.
- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۶۳، آذر ۱۳۶۴.
- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۶۴، آذر ۱۳۶۵.
- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۶۵، آذر ۱۳۶۶.
- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۶۶، آذر ۱۳۶۷.
- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۶۷، آذر ۱۳۶۸.
- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۶۸، آذر ۱۳۶۹.
- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۶۹، مهر ۱۳۷۰.
- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۷۰، آذر ۱۳۷۱.
- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۷۲، شهریور ۱۳۷۳.

سال / شرح	تولید برق	رشد سالانه	سوخت مصرفی برای تولید برق		
			گازوئیل (میلیون لیتر)	نفت کوره (میلیون لیتر)	گاز (میلیون متر مکعب)
۱۳۴۶	۴۱۳۳	—	۱۳۶	۳۱۱	۱۳
۱۳۴۷	۴۶۲۵	۱۱/۹۰	۱۱۸	۴۲۰	۲۳
۱۳۴۸	۵۵۳۹	۱۹/۷۶	۱۲۸	۴۹۶	۲۱
۱۳۴۹	۶۷۵۸	۲۲/۰۱	۱۶۵	۶۷۲	۲۲
۱۳۵۰	۸۱۰۵	۱۹/۹۳	۱۶۶	۵۹۷	۱۶۳
۱۳۵۱	۹۵۵۳	۱۷/۸۷	۱۹۲	۵۱۴	۳۴۶
۱۳۵۲	۱۲۰۹۳	۲۶/۵۹	۳۱۷	۸۹۹	۷۲۳
۱۳۵۳	۱۴۰۰۵	۱۵/۸۱	۳۹۹	۸۴۶	۹۴۴
۱۳۵۴	۱۵۷۰۰	۱۲/۱۰	۴۰۵	۱۲۸۳	۱۰۷۷
۱۳۵۵	۱۷۳۱۱	۱۰/۲۶	۵۰۰	۱۴۵۴	۱۱۱۶
۱۳۵۶	۱۸۹۸۴	۹/۶۶	۹۹۰	۱۱۴۵	۱۵۳۳
۱۳۵۷	۱۹۸۴۷	۴/۵۴	۱۴۷۲	۱۰۱۵	۱۳۸۰
۱۳۵۸	۲۱۹۰۹	۱۰/۳۹	۱۳۹۸	۱۰۶۴	۲۳۳۵
۱۳۵۹	۲۲۳۸۰	۲/۱۵	۹۸۳	۱۴۷۳	۲۲۷۸
۱۳۶۰	۲۴۹۰۶	۱۱/۲۹	۹۹۵	۱۶۲۸	۲۸۳۵
۱۳۶۱	۲۹۰۷۶	۱۶/۷۴	۱۰۱۰	۱۹۴۷	۳۱۷۷
۱۳۶۲	۳۳۰۰۹	۱۳/۵۳	۱۲۸۰	۲۶۱۸	۳۶۲۱
۱۳۶۳	۳۶۵۹۴	۱۰/۸۶	۱۶۲۲	۳۱۸۳	۳۸۸۵
۱۳۶۴	۳۹۲۲۰	۷/۱۸	۲۱۹۱	۳۵۶۸	۳۹۹۳
۱۳۶۵	۴۱۵۷۱	۵/۹۹	۱۶۴۲	۴۱۵۰	۳۸۵۶
۱۳۶۶	۴۶۱۹۷	۱۱/۱۳	۱۴۸۰	۳۵۵۹	۵۴۵۱
۱۳۶۷	۴۷۶۰۰	۳/۰۴	۱۵۱۷	۳۸۳۹	۵۷۳۰

- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۷۳، شهریور ۱۳۷۴.

- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۷۴، خرداد ۱۳۷۵.

- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۷۵، تیر ۱۳۷۶.

- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۷۹، خرداد ۱۳۸۰.

- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۸۱، مرداد ۱۳۸۲.

- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۸۳، شهریور ۱۳۸۴.

- وزارت نیرو (امور برق)، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۸۵، اسفند ۱۳۸۵.

۸۱۰۰۹۲۷۰	۶۸۶۳	۴۱۰۱	۱۲۵۹	۱۰/۷۴	۵۲۷۱۲	۱۳۶۸
۹۴۱۹۶۹۳۶	۸۳۱۶	۴۸۱۰	۱۱۴۳	۱۲/۱۲	۵۹۱۰۲	۱۳۶۹
۱۰۰۱۰۷۱۳۹	۹۰۹۹	۵۱۴۴	۹۶۵	۸/۵۰	۶۴۱۲۶	۱۳۷۰
۱۰۳۶۱۰۸۲۹	۹۸۵۸	۴۸۵۳	۱۱۰۳	۶/۶۹	۶۸۴۱۹	۱۳۷۱
۱۲۰۲۲۳۳۸۹	۱۱۵۰۱	۵۷۸۶	۱۰۷۳	۱۱/۱۰	۷۶۰۱۴/۵	۱۳۷۲
۱۲۷۸۶۷۱۶۲	۱۲۵۴۱	۵۸۸۷	۱۱۵۱	۷/۹۱	۸۲۰۲۴/۹	۱۳۷۳
۱۳۹۹۳۷۰۵۲	۱۳۲۳۴	۶۷۰۰	۱۴۱۱	۳/۶۱	۸۴۹۸۵/۴	۱۳۷۴
۱۴۳۷۶۲۹۵۵	۱۳۴۴۳	۷۴۴۶	۱۰۱۴	۶/۹۳	۹۰۸۷۱/۶	۱۳۷۵
۱۵۵۰۱۵۸۶۸	۱۵۶۰۴	۷۰۳۸	۱۱۶۱	۷/۵۹	۹۷۷۷۱/۵	۱۳۷۶
۱۵۹۶۲۵۷۶۱	۱۹۴۰۳	۴۸۷۰	۷۹۶	۵/۸۱	۱۰۳۴۵۵/۵	۱۳۷۷
۱۸۰۶۰۱۹۸۴	۲۱۲۳۴	۵۹۳۶	۱۰۷۳	۸/۸۹	۱۱۲۶۵۶/۸	۱۳۷۸
۱۹۶۲۴۸۹۳۳	۲۲۸۸۳	۶۴۹۲	۱۲۸۳	۷/۷۴	۱۲۱۳۸۱/۴	۱۳۷۹
۲۰۷۸۲۱۶۲۸	۲۴۰۱۲	۶۷۹۹	۱۶۱۸	۷/۲۶	۱۳۰۱۹۸/۱	۱۳۸۰
۲۲۰۲۴۴۷۴۰	۲۶۶۹۳	۶۲۷۵	۱۶۰۸	۸/۳۶	۱۴۱۰۸۱/۴	۱۳۸۱
۲۲۵۸۴۱۴۵۸	۲۹۴۲۹	۴۹۳۸	۱۴۳۲	۹/۰۷	۱۵۳۸۷۸/۹	۱۳۸۲
۲۵۱۵۵۹۹۵۶	۳۱۷۹۶	۵۷۳۶	۲۱۷۹	۸/۴۷	۱۶۶۹۱۶/۵	۱۳۸۳
۲۷۹۱۷۳۳۹۹	۳۵۰۵۳	۶۳۲۹	۲۶۴۹	۶/۶۹	۱۷۸۰۸۸/۹	۱۳۸۴

با توجه به داده های فوق، در صورتی که اقدامات جدی برای ایجاد تنوع در ترکیب سوخت نیروگاه های کشور اتخاذ نشود و همچنان قسمت اعظم پایه سوختی نیروگاه هایی که در آینده احداث خواهند شد بر اساس گاز و نفت کوره و گازوئیل (سوخت های فسیلی) استوار گردد، در سال های نه چندان دور صنعت برق کشور با بحران تامین سوخت این نیروگاه ها مواجهه خواهد گردید. از اینرو، تصمیم و عزم ایران مبنی بر ایجاد تنوع در نیروگاه های اتمی و توجه به توانمندی های داخلی از نظر طراحی و احداث نیروگاه هایی است که دانش آنها در داخل کشور به وجود آمده است.

۳. تولید سوخت هسته ای

برنامه کلان دیگر در توسعه هسته ای ایران، خودکفائی در زمینه تولید سوخت هسته ای است. تصمیم به ساخت انواع نیروگاه های اتمی که تماماً تحت نظارت آژانس انجام خواهد شد، جمهوری اسلامی ایران را ملزم می سازد که در زمینه تولید انواع سوخت

- هسته‌ای فعالیت نماید.^۱ حجم سوخت هسته‌ای مورد نیاز این نیروگاه‌ها نیز ایران را ملزم به برنامه ریزی بلندمدت برای تأمین آن از منابع داخلی و بیرونی می‌کند. برخوردهای تبعیض آمیز با ج.ا.ایران و اعمال استانداردهای دوگانه و همچنین دلایل زیر، ایران را مصمم و ملزم به پیگیری سیاست چرخه سوخت بومی کرده است.
- آمریکا در قبل از انقلاب اسلامی، قراردادی برای تحویل سوخت رآکتور اتمی تهران داشت که پس از انقلاب، مانع از حمل سوخت آماده به ایران شد.
 - ایران، ۶۰ تن UF₆ در اروپا دارد که هنوز به ما تحویل نشده است. سوخت اولیه نیروگاه بوشهر نیز که توسط ایران از زیمنس خریداری شده بود، ۲۵ سال توقیف شد و حاضر به تحویل آن به ایران نشدند و سرانجام نیز مجوز صادرات آن به ایران لغو شد.
 - ج.ا.ایران، ۱۰٪ سهام کارخانه غنی سازی اورودیف را دارد. اما، حتی یک گرم اورانیوم نیز به ایران داده نشده است که حداقل برای تولید رادیو ایزوتوپ‌ها با کاربرد پزشکی، مورد نیاز فوری کشور بود.
 - در دهه ۱۹۸۰، کمیته ای تحت عنوان تضمین تأمین نیازهای هسته‌ای توسط آژانس برای رفع نگرانی کشورهایی که نیروگاه دارند ولی به تولید سوخت نمی‌پردازند، ایجاد شد. ۷ سال مذاکره این کمیته، نتیجه ای به بار نیاورد. لذا، هیچ سند بین المللی الزام آور حقوقی برای تضمین تأمین سوخت هسته‌ای نیز وجود ندارد.^۲

^۱ - در راستای ساخت نیروگاههای جدید، همانگونه که رئیس سازمان انرژی اتمی کشورمان در روز بیست فروردین ۱۳۸۶ (روز ملی فناوری هسته‌ای و ورود کشور به مرحله غنی سازی صنعتی برای تولید سوخت هسته‌ای) اظهار داشت، مراحل طراحی و ساخت نیروگاه ۳۶۰ مگاواتی، با شتاب پیگیری می‌شود و مناقصه دو واحد هزار مگاواتی و همچنین مکان‌یابی برای نیروگاه‌های دیگر نیز اجراء خواهد شد.

^۲ - در همین زمینه، قابل ذکر است که در ژوئن ۲۰۰۴ نیز آقای البرادعی یک گروه کارشناسی ۲۹ نفره را از ۲۵ کشور (و رژیم صهیونیستی اسرائیل) تشکیل داد. این گروه مأموریت داشت که به تجزیه و تحلیل مسائل و گزینه های مربوط به رهافت های چند جانبه چرخه سوخت هسته‌ای بپردازد. گزارش این گروه، در ۲۲ فوریه ۲۰۰۵ آماده و ارائه گردید. این گزارش که اجماع تمامی اعضای گروه را نیز نداشت، راهکارهایی را به این شرح پیشنهاد نمود: تقویت مکانیسم های موجود بازار تجاری، توسعه و اجرای تضمین های تأمین بین المللی با مشارکت آژانس، ترویج تبدیل داوطلبانه تأسیسات موجود به رهافت‌های چندجانبه سوخت هسته‌ای، ایجاد تأسیسات چندجانبه به ویژه منطقه ای براساس مالکیت مشترک. روح کلی این راهکارها، تقویت مکانیسم های چندجانبه برای تضمین تأمین سوخت هسته‌ای است و از آنجا که گروه کارشناسی مربوطه اجماعی در این خصوص نداشت، این گزارش جنبه عملیاتی پیدا نکرد. برای مطالعه این گزارش، به این سند مراجعه شود:

وضعیت استفاده از انرژی هسته‌ای در سطح جهان

برابر آمار اعلام شده از سوی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی، تا تاریخ ۱۸ آوریل ۲۰۰۷ (برابر با ۲۹ فروردین ۱۳۸۶)، ۴۳۶ رآکتور در حال کار در سطح جهان وجود دارد که به تولید ۳۶۹/۷۰۸ مگاوات برق هسته‌ای می‌پردازند. آمریکا، با دارا بودن ۱۰۳ رآکتور، در صدر این آمار قرار دارد. در رده‌های بعدی، فرانسه با ۵۹ رآکتور، ژاپن با ۵۵ رآکتور و روسیه با ۳۱ رآکتور قرار دارند.^۱ بر همین اساس، تا تاریخ مزبور، ۳۱ رآکتور در حال ساخت در جهان وجود دارد که روسیه با دارا بودن ۷ رآکتور در صدر این آمار قرار دارد و هند با ۶ رآکتور و چین با ۵ رآکتور، در رده‌های بعدی قرار دارند.^۲

جدول ۴- رآکتورهای تولید نیرو در جهان (تا ۱۸ آوریل ۲۰۰۷)

ردیف	کشور	رآکتور در حال کار	رآکتور در حال ساخت	ردیف	کشور	رآکتور در حال کار	رآکتور در حال ساخت
۱	آمریکا	۱۰۳		۲۶	ارمنستان	۱	
۲	فرانسه	۵۹		۲۷	لیتوانی	۱	
۳	ژاپن	۵۵	۱	۲۸	هلند	۱	
۴	روسیه	۳۱	۷	۲۹	رومانی	۱	۱
۵	کره جنوبی	۲۰	۱	۳۰	اسلوونی	۱	

IAEA, Infirc/۶۴۰/, 22 Feb 2006, (Multilateral Approach To The Nuclear Fuel Cycle: Expert Group Report To IAEA DG).

یکی از اقداماتی که مدتی است در دستور کار آژانس و کشورهای غربی و آمریکا به منظور عدم گسترش سلاحهای هسته‌ای قرار گرفته است، جلوگیری از ایجاد چرخه سوخت هسته‌ای در کشورها (چرخه سوخت بومی) و تضمین تأمین آن در سطح بین‌المللی (ترتیبات بین‌المللی یا منطقه‌ای) است. طرحهای تولید سوخت هسته‌ای براساس رهیافت‌های چندجانبه، به نحوی که ندارها چرخه سوخت داخلی را پیگیری نکنند، با این هدف اصلی ارائه و پیگیری می‌شوند که یک انحصار در این کالای استراتژیک برای کشورهای پیشرفته هسته‌ای ایجاد شود و با ایجاد انحصار تولید سوخت هسته‌ای، جریان آینده مبادلات سوخت هسته‌ای را کنترل و هدایت کنند. یکی از مهمترین این طرح‌ها، طرح موسوم به شش کشور فرانسه، آلمان، هلند، آمریکا، انگلیس و روسیه است که به اجلاس ژوئن شورای حکام آژانس ارائه شده است. بر طبق این طرح که هنوز مراحل بررسی و پیگیری خود را توسط بانیان آن طی می‌کند، کشورهای دریافت‌کننده سوخت از ترتیبات ایجادی توسط این طرح، نباید در سطح ملی فعالیتهای چرخه سوخت حساس را پیگیری کنند. برای مطالعه این طرح، به سند زیر مراجعه شود:

IAEA, Gov/Inf/2006/10, 1 June 2006, (Concept For A Multilateral Mechanism For Reliable Access To Nuclear Fuel).

^۱ - برای کسب اطلاعات بیشتر، مراجعه شود به: www.iaea.org/dbpage/images/operatio.jpg

^۲ - برای کسب اطلاعات بیشتر، مراجعه شود به: www.iaea.org/dbpage/images/u_const.jpg

۱		ایران	۳۱		۱۹	انگلیس	۶
۳۱	۴۳۶	۳۱	مجموع		۱۸	کانادا	۷
					۱۷	آلمان	۸
				۶	۱۷	هند	۹
				۲	۱۵	اوکراین	۱۰
				۵	۱۰	چین	۱۱
					۱۰	سوئد	۱۲
					۸	اسپانیا	۱۳
					۷	بلژیک	۱۴
					۶	چک	۱۵
					۵	اسلواکی	۱۶
					۵	سوئیس	۱۷
				۱	۴	فنلاند	۱۸
					۴	مجارستان	۱۹
				۱	۲	آرژانتین	۲۰
					۲	برزیل	۲۱
				۲	۲	بلغارستان	۲۲
					۲	مکزیک	۲۳
				۱	۲	پاکستان	۲۴
					۲	آفریقای جنوبی	۲۵
					۱	ارمنستان	۲۶

توضیح: جمع رآکتورها، با درنظر گرفتن ۶ رآکتور در حال کار و ۲ رآکتور در حال ساخت تایوان می باشد.

جدول ۵- میزان برق هسته‌ای تولیدی توسط رآکتورها (تا پایان سال ۲۰۰۵)^۱. توضیح این که جمع کلی، با درنظر گرفتن ۶ رآکتور در حال کار تایوان با ظرفیت تولیدی ۴۹۰۴ مگاوات می باشد.

^۱ - برای کسب اطلاعات بیشتر، به این منبع مراجعه شود: IAEA, Energy, Electricity And Nuclear Power Estimates For The Period Up To 2030, July 2006 Edition

ردیف	کشور/گروه کشورها	میزان برق هسته‌ای تولیدی (مگاوات)	درصد نسبت به کل برق تولیدی
۱	آمریکای شمالی کانادا آمریکا	۱۲۵۹۹ ۹۹۲۱۰	۱۴/۶ ۱۹/۳
۲	آمریکای لاتین آرژانتین برزیل مکزیک	۹۳۵ ۱۹۰۱ ۱۳۱۰	۶/۹ ۲/۵ ۵
۳	اروپای غربی بلژیک فنلاند فرانسه آلمان هلند اسپانیا سوئد سوئیس انگلیس	۵۸۰۱ ۲۶۷۶ ۶۳۳۶۳ ۲۰۳۳۹ ۴۴۹ ۷۵۸۸ ۸۹۱۰ ۳۲۲۰ ۱۱۸۵۲	۵۵/۶ ۳۲/۹ ۷۸/۵ ۳۱ ۳/۹ ۱۹/۶ ۴۴/۹ ۳۲/۱ ۱۹/۹
۴	اروپای شرقی ارمنستان بلغارستان چک مجارستان لیتوانی رومانی روسیه اسلواکی اسلوونی اوکراین	۳۷۶ ۲۷۲۲ ۳۳۶۸ ۱۷۵۵ ۱۱۸۵ ۶۵۵ ۲۱۷۴۳ ۲۴۴۲ ۶۵۶ ۱۳۱۰۷	۴۲/۷ ۴۴/۱ ۳۰/۵ ۳۷/۲ ۶۹/۶ ۸/۶ ۱۵/۸ ۵۶/۱ ۴۲/۴ ۴۸/۵
۵	آفریقا آفریقای جنوبی	۱۸۰۰	۵/۵
۶	خاورمیانه و جنوب آسیا هند پاکستان	۳۰۴۰ ۴۲۵	۲/۸ ۲/۸
۷	خاور دور چین ژاپن کره جنوبی	۶۵۷۲ ۴۷۸۳۹ ۱۶۸۱۰	۲ ۲۹/۳ ۴۴/۷
مجموع	۳۰	۳۶۹۵۵۲	۱۵/۵

نقش ملاحظات اقتصادی و اجتماعی در ضرورت بهره‌برداری از انرژی هسته‌ای در جهان

با توجه به این که در حال حاضر مقوله انرژی یکی از مهم‌ترین عوامل تولید به شمار می‌آید، دسترسی به منابع ارزان انرژی و در عین حال سهل‌الوصول، از اهداف

استراتژیک کشورهای توسعه یافته محسوب می‌شود. بنابراین، در راستای ایجاد تداوم و امنیت عرضه انرژی، اعمال تمامی راهکارهای ممکن، غیرمنتظره نخواهد بود. از طرفی، نیازهای آتی جهان به انرژی جهت دستیابی به رشد و تداوم توسعه اقتصادی را نیز می‌توان یکی از مهمترین عوامل موثر در رشد صنعت هسته‌ای محسوب نمود. برآوردهای صورت گرفته توسط آژانس اطلاعات انرژی (EIA)، حاکی از افزایش بیش از ۵۸ درصدی تقاضای جهانی انرژی تا سال ۲۰۲۵ است.

رشد اقتصادی کشورهای جهان، موثرترین عامل در تغییر تقاضای انرژی شناخته شده است. در این میان، بسیاری از کشورهای در حال توسعه که زیرساخت‌های اقتصادی آنها در روندی مثبت در حال بازسازی و آزادسازی عوامل عرضه و تقاضا می‌باشد، با انتقال سیاستگذاری متمرکز دولتی به بخش‌های خصوصی در پی ارتقاء سرمایه‌گذاری و توسعه اقتصادی خود برآمده‌اند. رشد تولید ناخالص داخلی در آسیا به میزان ۵/۱ درصد در خلال دو دهه آتی برآورد شده است.

از دیگر عوامل موثر بر تقاضای انرژی، رشد جمعیت است. بر اساس پیش‌بینی‌های به‌عمل آمده، میزان افزایش جمعیت جهان با نرخ حدود یک درصد به طور متوسط سالانه از ۶۵۱۴ میلیون نفر در سال ۲۰۰۵، به ۸۰۱۰ میلیون نفر در سال ۲۰۲۵ افزایش خواهد یافت.^۱ بالاترین میزان افزایش جمعیت به کشورهای خاورمیانه با متوسط سالانه ۱/۸ درصد تعلق داشته و منطقه جنوب غرب آسیا با جمعیتی معادل ۴/۱۷ میلیارد نفر در سال ۲۰۲۵، بیش از نیمی از جمعیت کره زمین را در خود جای می‌دهد. جمعیت جهان در سال ۲۰۰۶ نیز بر طبق آمار برآورد شده، ۶۵۵۵ میلیون نفر بوده است.^۲

جدول ۶- چشم انداز جمعیت جهان^۳ (میلیون نفر - رشد متوسط)

سال/جمعیت	جهان	آفریقا	آسیا	اروپا	آمریکای لاتین و کارائیب	آمریکای شمالی	اقیانوسیه
۱۹۵۰	۲۵۳۵	۲۲۴	۱۴۱۰	۵۴۸	۱۶۷	۱۷۱	۱۲

^۱ - این آمار، از بخش جمعیت دپارتمان امور اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل اقتباس شده است:

<http://esa.un.org>

^۲ - برای کسب اطلاعات بیشتر مراجعه شود به سایت اینترنتی اداره مرجع جمعیت، به نشانی: www.prb.org

^۳ - بخش جمعیت دپارتمان امور اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل، همان.

۱۴	۱۸۶	۱۹۲	۵۷۵	۱۵۵۰	۲۵۰	۲۷۷۰	۱۹۵۵
۱۵	۲۰۴	۲۲۰	۶۰۵	۱۷۰۴	۲۸۲	۳۰۳۱	۱۹۶۰
۱۷	۲۱۹	۲۵۲	۶۳۴	۱۸۹۸	۳۱۹	۳۳۴۲	۱۹۶۵
۱۹	۲۳۱	۲۸۷	۶۵۶	۲۱۳۸	۳۶۴	۳۶۹۸	۱۹۷۰
۲۱	۲۴۳	۳۲۴	۶۷۶	۲۳۹۳	۴۱۶	۴۰۷۶	۱۹۷۵
۲۲	۲۵۵	۳۶۴	۶۹۳	۲۶۳۵	۴۷۹	۴۴۵۱	۱۹۸۰
۲۴	۲۶۹	۴۰۴	۷۰۶	۲۸۹۶	۵۵۴	۴۸۵۵	۱۹۸۵
۲۶	۲۸۳	۴۴۴	۷۲۱	۳۱۸۱	۶۳۷	۵۲۹۴	۱۹۹۰
۲۸	۲۹۹	۴۸۳	۷۲۸	۳۴۵۱	۷۲۶	۵۷۱۹	۱۹۹۵
۳۱	۳۱۵	۵۲۳	۷۲۸	۳۷۰۴	۸۲۰	۶۱۲۴	۲۰۰۰
۳۳	۳۳۲	۵۵۷	۷۳۱	۳۹۳۸	۹۲۲	۶۵۱۴	۲۰۰۵
۳۵	۳۴۸	۵۹۳	۷۳۰	۴۱۶۶	۱۰۳۲	۶۹۰۶	۲۰۱۰
۳۷	۳۶۴	۶۲۷	۷۲۷	۴۳۸۹	۱۱۴۹	۷۲۹۵	۲۰۱۵
۳۹	۳۷۹	۶۵۹	۷۲۲	۴۵۹۶	۱۲۷۰	۷۶۶۷	۲۰۲۰
۴۱	۳۹۲	۶۸۸	۷۱۵	۴۷۷۸	۱۳۹۳	۸۰۱۰	۲۰۲۵

مصرف سوخت های فسیلی در جهان، هر ساله به طور چشمگیری افزایش یافته است. به عنوان مثال، مصرف نفت در کل جهان از ۲۶۷۷/۴ میلیون تن^۱ در سال ۱۹۷۵، به ۳۸۳۶/۸ میلیون تن در سال ۲۰۰۵ افزایش یافته است. کل ذخایر تثبیت شده نفت

^۱ - هر تن نفت خام، معادل ۷/۳۱۵ بشکه نفت خام می باشد.

جهان نیز در پایان سال ۲۰۰۵، ۱۲۰۰/۷ میلیارد بشکه نفت خام بوده است. جدول زیر، این ارقام را به طور دقیق تری نشان می دهد.

جدول ۷- مصرف نفت در جهان بر حسب میلیون تن و ذخایر نفت تا پایان سال ۲۰۰۵- میلیارد بشکه^۱

منطقه/ سال	۱۹۷۵	۱۹۸۵	۱۹۹۵	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	ذخایر در ۲۰۰۵
آمریکای شمالی	۸۷۹	۸۴۹/۱	۹۶۰/۸	۱۰۷۱/۱	۱۰۹۱/۸	۱۱۳۴/۶	۱۱۳۲/۶	۵۹/۵
آمریکای مرکزی و جنوبی	۱۳۲/۸	۱۴۷/۸	۱۹۳/۶	۲۱۹	۲۱۲	۲۱۷/۹	۲۲۳/۳	۱۰۳/۵
اروپا و اوراسیا	۱۰۹۵/۶	۱۰۷۹/۱	۹۳۶/۹	۹۳۳	۹۴۰/۸	۹۵۷/۶	۹۶۳/۳	۱۴۰/۵
خاورمیانه	۷۱/۴	۱۴۴/۵	۲۰۳/۵	۲۳۹/۹	۲۴۸/۳	۲۶۰/۷	۲۷۱/۳	۷۴۲/۷
آفریقا	۴۵/۹	۸۲	۱۰۳/۷	۱۱۷/۵	۱۲۰/۱	۱۲۴/۲	۱۲۹/۳	۱۱۴/۳
آسیا و اقیانوسیه	۴۵۲/۶	۴۹۸/۸	۸۵۴	۱۰۰۸/۵	۱۰۴۲/۶	۱۱۰۳/۶	۱۱۱۶/۹	۴۰/۲
کل جهان	۲۶۷۷/۴	۲۸۰۱/۲	۳۲۵۲/۴	۳۵۸۹	۳۶۵۵/۶	۳۷۹۸/۶	۳۸۳۶/۸	۱۲۰۰/۷

مصرف گاز طبیعی در جهان نیز از ۱۱۹۷/۳ میلیارد متر مکعب در سال ۱۹۷۵، به ۲۷۴۹/۶ میلیارد متر مکعب در سال ۲۰۰۵ افزایش یافته است. ذخایر تثبیت شده گاز طبیعی جهان نیز در پایان سال ۲۰۰۵، بالغ بر ۱۷۹/۸۳ تریلیون متر مکعب بوده است. جدول زیر، این آمار و ارقام را به خوبی نشان می دهد.

^۲ - برای کسب اطلاعات بیشتر، مراجعه شود به: وزارت نیرو (معاونت امور برق و انرژی)، ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۴، زمستان ۱۳۸۵، ص ۴۰۳ و همچنین BP Amoco Statistical Review of World Energy, 2006 Edition

گروه بندی کشورها نیز بر این اساس می باشد:

- آمریکای شمالی: آمریکا، کانادا، مکزیک

- آمریکای مرکزی و جنوبی: آرژانتین، برزیل، بولیوی، پرو، ترینیداد و توباگو، کلمبیا، ونزوئلا

- اروپا و اوراسیا: آلمان، انگلیس، ایتالیا، دانمارک، رومانی، لهستان، نروژ، هلند، کشورهای شوروی سابق (آذربایجان، ازبکستان، اوکراین، ترکمنستان، روسیه، قزاقستان)

- خاورمیانه: امارات، ایران، بحرین، سوریه، عراق، عربستان، عمان، قطر، کویت، یمن

- آفریقا: الجزایر، لیبی، مصر، نیجریه

- آسیا و اقیانوسیه: استرالیا، اندونزی، برونئی، بنگلادش، پاکستان، تایلند، چین، مالزی، میانمار، هند

جدول ۸- مصرف گاز طبیعی در جهان بر حسب میلیارد متر مکعب و ذخایر گاز طبیعی تا پایان سال ۲۰۰۵ بر حسب تریلیون متر مکعب^۱

منطقه/ سال	۱۹۷۵	۱۹۸۵	۱۹۹۵	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	ذخایر در ۲۰۰۵
آمریکای شمالی	۶۳۹/۷	۵۸۶/۷	۷۱۹/۶	۷۶۷/۴	۷۷۰/۵	۷۶۰/۴	۷۵۰/۶	۷/۴۶
آمریکای مرکزی و جنوبی	۲۳/۵	۴۶	۷۳/۲	۱۰۴/۴	۱۱۵/۷	۱۲۹/۷	۱۳۵/۶	۷/۰۲
اروپا و اوراسیا	۴۶۵/۴	۸۲۷/۵	۹۰۴/۳	۹۸۹/۴	۱۰۲۴/۴	۱۰۵۵/۹	۱۰۶۱/۱	۶۴/۰۱
خاورمیانه	۳۳/۳	۳۶/۶	۱۴۸/۹	۲۴۴/۷	۲۵۹/۹	۲۸۰/۴	۲۹۲/۵	۷۲/۱۳
آفریقا	۱۱/۶	۴۶/۵	۸۳/۳	۱۲۹/۶	۱۳۹/۷	۱۴۴/۳	۱۶۳	۱۴/۳۹
آسیا و اقیانوسیه	۳۵/۱	۱۰۶	۲۱۳/۱	۲۹۷	۳۱۳/۱	۳۳۳	۳۶۰/۱	۱۴/۸۴
کل جهان	۱۲۰۸/۶	۱۶۷۶/۳	۲۱۴۲/۴	۲۵۳۲/۶	۲۶۲۳/۳	۲۷۰۳/۸	۲۷۶۳	۱۷۹/۸۳

با توجه به رشد جمعیت و همچنین تولید ناخالص داخلی کشورهای جهان و افزایش تقاضا برای حامل‌های انرژی، میزان برق مورد نیاز جهانی نیز رو به افزایش بوده و می‌باشد. تقاضای جهانی برای برق، به شدت از سال ۲۰۰۴ تا سال ۲۰۳۰ افزایش خواهد یافت. تولید جهانی برق، در طول این دوره هرساله ۲/۴ درصد رشد خواهد کرد و

^۱ - وزارت نیرو و BP Amoco Statistical Review of World Energy. همان.

از ۱۶/۴۲۴ میلیارد کیلووات ساعت در سال ۲۰۰۴، به ۳۰/۳۶۴ میلیارد کیلووات ساعت در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید. در حالی که کشورهای جهان سوم و در حال توسعه در سال ۲۰۰۴، ۲۶ درصد کمتر از کشورهای توسعه یافته برق مصرف کرده اند، اما در سال ۲۰۳۰، ۳۰ درصد افزایش مصرف نسبت به این کشورها خواهند داشت.

جدول ۹- برآورد تولید برق در جهان در دوره ۲۰۳۰-۲۰۰۴ (میلیارد کیلووات ساعت)^۱

۲۰۳۰	۲۰۲۵	۲۰۲۰	۲۰۱۵	۲۰۱۰	۲۰۰۴
۳۰/۳۶۴	۲۷/۵۳۷	۲۴/۹۵۹	۲۲/۲۸۹	۱۹/۵۵۴	۱۶/۴۲۴

مصرف جهانی برق از ۱۳۲۷۴ تراوات ساعت در سال ۱۹۹۵ نیز به ۱۸۱۸۴ تراوات ساعت در سال ۲۰۰۵، افزایش یافته است.

جدول ۱۰- تولید برق در جهان طی سال های ۲۰۰۵-۱۹۹۵^۲ (تراوات ساعت)

منطقه / سال	۱۹۹۵	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵
آمریکای شمالی	۴۲۲۹	۴۸۴۵	۴۸۶۱	۴۹۶۷	۵۰۶۶
آمریکای مرکزی و جنوبی	۶۴۴	۸۱۶	۸۵۷	۹۰۹	۹۵۱
اروپا و اوراسیا	۴۳۴۱	۴۸۱۰	۴۹۳۰	۵۰۳۳	۵۱۰۲
خاورمیانه	۳۴۱	۵۲۰	۵۴۷	۵۷۹	۶۱۴
آفریقا	۳۷۳	۴۸۳	۵۰۹	۵۲۹	۵۴۶
آسیا و اقیانوسیه	۳۳۴۶	۴۷۰۳	۵۰۶۶	۵۵۱۵	۵۹۰۶
کل جهان	۱۳۲۷۴	۱۶۱۷۹	۱۶۷۷۰	۱۷۵۳۲	۱۸۱۸۴

برق هسته‌ای، گزینه‌ای اجتناب‌ناپذیر در برابر برق حاصله از سوخت فسیلی خواهد بود. بر اساس آمار چشم‌انداز جهانی انرژی، می‌توان نتیجه‌گیری نمود که استراتژی میان مدت و بلند مدت انرژی جهان به ویژه در کشورهای در حال توسعه شاهد تحولات فزاینده‌ای است، به طوری که برنامه‌ریزی و تدوین استراتژی انرژی در سایه راهبردهای

^۱ - منبع: Energy Information Administration (EIA), International Energy Annual 2006, web site: www.eia.doe.gov/iea

^۲ - منبع: BP Amoco Statistical Review of World Energy, 2006 Edition

متعارف و متکی به منابع انرژی‌های سنتی، راهگشای اهداف توسعه پایدار در این کشورها نخواهد بود. بنابراین، رویکرد و گزینه‌ای به جز اتخاذ استراتژی بهره‌برداری از منابع انرژی‌های جایگزین باقی نخواهد ماند و در آن، برق هسته‌ای یکی از گزینه‌های دارای اولویت محسوب می‌شود. بر اساس سیستم‌های برنامه‌ریزی انرژی که در چارچوب استانداردهای قابل قبول جهانی تدوین شده‌اند، جایگاه برق هسته‌ای در آرایش نیروگاهی کشورها در اولویت اول الی سوم قرار دارد. مطمئناً، این اولویت‌بندی پس از اعمال عوامل تاثیرگذار زیست‌محیطی و احتساب هزینه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی برای نیروگاه‌های برق هسته‌ای، غیرقابل مقایسه با منابع انرژی فسیلی خواهد بود. البته، بررسی‌ها نیز نشان می‌دهند که تولید الکتریسیته از نیروگاه‌های هسته‌ای، هر سال به طور متوسط ۱/۳ درصد رشد خواهد داشت و از ۲/۶۱۹ میلیارد کیلووات ساعت در سال ۲۰۰۴، به ۳/۶۱۹ میلیارد کیلووات ساعت در سال ۲۰۳۰ افزایش خواهد یافت.^۱

نقش ملاحظات زیست‌محیطی در ضرورت بهره‌برداری از انرژی هسته‌ای

امروزه، یکی از چالش‌های اصلی، ضروری، پیچیده و چندجانبه در جامعه جهانی، از بحث انرژی برای توسعه پایدار، توسعه صنعتی، آلودگی هوا، جو و تغییر آب و هوا نشأت می‌گیرد. این موارد، بر تمامی بخش‌های اقتصادی، فعالیت‌های اجتماعی، سلامت جامعه بشری و کره زمین در ابعاد محلی، منطقه‌ای و جهانی تاثیر می‌گذارند. در جهانی که یک سوم جمعیت آن از دسترسی به خدمات مدرن انرژی محروم هستند، دستیابی به پایداری امکان‌پذیر نخواهد بود.

کمبود و عدم دسترسی به خدمات انرژی مدرن، زیرساخت‌های ضعیف و کمبود ظرفیت‌های نهادی و انسانی، علاوه بر دسترسی محدود به فناوری‌های نوین و منابع مالی کافی موجب ممانعت از توسعه صنعتی در بسیاری از کشورهای در حال توسعه شده است. در دستیابی به توسعه پایدار، لزوم افزایش پایداری و قابل پیش بینی بودن بازارهای جهانی انرژی، بهبود فضای سرمایه‌گذاری در بخش انرژی شامل توسعه زیرساخت‌های انرژی، بهبود راندمان انرژی و صرفه جویی انرژی، تنوع منابع انرژی و کاهش فقر انرژی، غیرقابل انکار می‌باشد.

^۱ - این آمار، از این منبع اخذ شده است: Energy Information Administration (EIA), International

Energy Outlook 2006, p 63, web site: www.eia.doe

در روند حرکت جهانی به سوی توسعه پایدار، توجه به آسیب های زیست محیطی ناشی از بخش انرژی، امری ضروری محسوب می گردد. در این راستا، توجه به میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه ای ناشی از بخش های مختلف انرژی از منظر اثرات محلی، منطقه ای و جهانی آن از اهمیت به سزایی برخوردار است. یکی از مهمترین مولفه هایی که تولید انرژی از منابع سوخت فسیلی در آینده را با محدودیت جدی مواجه خواهد ساخت، افزایش انتشار آلاینده های زیست محیطی، خصوصا دی اکسید کربن است که اصلی ترین عامل ایجاد گازهای گلخانه ای و صدمه رساندن به لایه اوزون است.

امروزه، بیشتر انرژی که برای تولید برق، کارخانه ها، راه اندازی وسایل نقلیه و گرم کردن منازل استفاده می شود، از سوزاندن سوخت های فسیلی تامین می شود. منابع فسیلی از جمله زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی آن چنان به سرعت مصرف می شوند که در آینده نه چندان دور، تا اندازه گسترده ای از بین می روند. ضایعات تمام سوخت های فسیلی به طور مستقیم در هوا پراکنده می شود. بخش اعظم این ضایعات، به شکل گازهای گلخانه ای مانند دی اکسید کربن است. هر سال، ضایعات ناشی از سوخت های فسیلی، ۲۵ میلیارد تن دی اکسید کربن به جو زمین اضافه می کند. این مقدار، برابر است با ۷۰ میلیون تن در هر روز و یا ۸۰۰ تن در هر ثانیه. تاثیر عمده سوخت های فسیلی بر محیط زیست، مشکلی است فزاینده که جامعه جهانی را به سوی دستیابی به سوخت های بهتر و یا سوخت پاک سوق داده است.

بر اساس اطلاعات موجود، در سال ۲۰۰۴ میزان انتشار دی اکسید کربن از ۲۳ میلیارد و ۸۹ میلیون تن در سال، به ۳۷ میلیارد و ۱۲۳ میلیون تن افزایش یافته و علیرغم توجه و کنترل کشورها در عدم آلودگی جو کره زمین و برقراری محدودیت های الزامی در این زمینه به واسطه افزایش تقاضای انرژی خصوصا در کشورهای در حال توسعه، میزان دی اکسید کربن تا سال ۲۰۲۵ همچنان افزایش خواهد یافت. آسیا با ۲/۸ درصد در سال، بالاترین نرخ و کشورهای اروپای غربی با ۰/۶ درصد به طور متوسط سالانه کمترین میزان انتشار گاز کربنیک را تا سال ۲۰۲۵ خواهند داشت. سهم آلاینده های کشورهای در حال توسعه آسیائی از گاز کربنیک تولید شده توسط کلیه کشورهای جهان در حال توسعه در سال ۲۰۲۵، معادل ۶۸/۷۴ درصد می باشد و کشورهای آفریقائی با ۸/۲۳ درصد سهم کمترین میزان آلاینده گی را به خود اختصاص خواهند داد. همگام با افزایش تقاضای انرژی در کشورهای در حال توسعه، میزان دی اکسید

کربن نیز در این کشورها همچنان افزایش خواهد یافت. از این رو، متناسب با میزان رشد مصرف انرژی و سهم کشورها در آلودگی محیط زیست، می‌بایست راهکارهای حفظ محیط زیست و نتیجتاً دستیابی به توسعه پایدار به طور جدی رعایت گردد. از آن میان، می‌توان بر گرایش جدی به سوی منابع انرژی جایگزین و پاک تاکید نمود. بدون تردید، انرژی اتمی یکی از انرژی‌های پاک می‌باشد که قادر است به میزان بالا و مقرون به صرفه، جایگزین منابع انرژی‌های فسیلی و آلاینده گردد.

جداول زیر نیز میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای و سهم هریک از بخش‌های مصرف‌کننده انرژی در انتشار این گازها را در سال ۱۳۸۴ نشان می‌دهند. بر اساس این جداول، مشخص می‌گردد که نیروگاههای کشور ۱۱/۸ درصد از NO_x ، ۱۸/۲ درصد از SO_2 ، ۲۵/۱ درصد از CO_2 و ۲۳/۵ درصد از CO_2 را تولید و منتشر می‌کنند.

جدول ۱۱- مقدار انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از کلیه بخش‌های مصرف‌کننده انرژی در سال ۱۳۸۴^۱ (تن)

بخش/گاز	NO_x	SO_2	CO_2	SO_3	CO	CH	SPM
خانگی، تجاری و عمومی	۱۰۷۵۸۷	۸۶۷۲۳	۱۱۱۹۹۸۳۵۲	۹۳۴	۶۸۰۸۲	۱۱۵۱۳	۱۱۵۵
صنایع	۱۲۸۰۷۲	۱۳۶۸۴۷	۵۸۸۳۷۹۱۵	۱۹۷۹	۲۲۰۶۵	۷۳۳۵	۱۴۶۱۴
حمل و نقل	۸۱۳۰۰۴	۳۴۳۶۳۴	۱۰۵۲۰۷۷۳	۳۶۸۸	۸۴۶۰۹۸۳	۱۹۲۲۶۸۱	۲۶۶۶۴۲
کشاورزی	۵۹۸۹۸	۶۱۳۷۰	۱۰۰۸۶۸۷۸	۳۷۳	۱۷۸۰۳	۴۱۸۷۴	۲۶۱۲۷
نیروگاهها	۱۴۷۶۶۱	۱۴۰۲۲۰	۹۵۸۸۹۷۹۲	۲۱۳۹	۱۹۸	۵۳۰۲	۱۶۸۱۰
جمع	۱۲۵۶۲۲۲	۷۶۸۷۹۳	۳۸۱۹۳۷۵۲۹	۹۱۱۳	۸۷۴۹۱۳۲	۱۹۸۸۷۰۵	۳۳۵۱۴۸

جدول ۱۲- سهم بخش‌های مصرف‌کننده انرژی در انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای در سال ۱۳۸۴^۲ (درصد)

بخش/گاز	NO_x	SO_2	CO_2	SO_3	CO	CH	SPM
خانگی، تجاری و عمومی	۸/۶	۱۱/۳	۲۹/۳	۱۰/۳	۱/۸	۱/۶	۳/۴
صنایع	۱۰/۲	۱۷/۸	۱۵/۴	۲۱/۷	۳/۳	۱/۴	۴/۴
حمل و نقل	۶۴/۷	۴۴/۷	۲۷/۵	۴۰/۵	۹۸/۸	۹۶/۷	۷۹/۴
کشاورزی	۴/۸	۸	۲/۶	۴/۱	۲/۱	۲/۱	۷/۸
نیروگاهها	۱۱/۸	۱۸/۲	۲۵/۱	۲۳/۵	-	۳/۳	۵
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

در سال ۱۳۸۴، کل برق تولید شده به وسیله نیروگاههای وزارت نیرو ۱۷۱۱۷۴ میلیون کیلووات ساعت می‌باشد که ۵۲/۳۳ درصد از این مقدار به وسیله نیروگاههای بخاری، ۲۱/۱۴ درصد به وسیله نیروگاههای سیکل ترکیبی، ۱۶/۹۶ درصد به وسیله

^۱ - وزارت نیرو (معاونت امور برق و انرژی)، ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۴، زمستان ۱۳۸۵، ص ۳۱۵.

^۲ - همان، ص ۳۱۶.

نیروگاههای گازی، ۹/۴۱ درصد به وسیله نیروگاههای برق آبی، ۱۲٪ درصد به وسیله نیروگاههای دیزلی و ۴ درصد به وسیله نیروگاههای بادی و خورشیدی تولید شده است. جدول زیر، میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه ای توسط نیروگاههای داخل کشور در سال ۱۳۸۴ را نشان می دهد.

جدول ۱۳- مقدار انتشار گازهای آلاینده و گلخانه ای از نیروگاههای وزارت نیرو در سال ۱۳۸۴ به تفکیک نوع نیروگاه^۱ (تن)

نوع نیروگاه/گاز	NO _x	SO _۲	CO _۲	SO _۳	CO	CH	SPM
بخاری	۸۵۵۶۶	۹۹۷۹۱	۵۵۶۷۲۳۲۱	۱۵۲۳	۱۱۰	۳۵۶۱	۱۰۵۰۲
گازی	۳۵۸۶۲	۲۹۰۴۱	۲۲۸۴۲۵۶۶	۴۴۳	۴۹	۱۰۸۶	۳۸۵۹
سیکل ترکیبی	۲۵۹۰۹	۱۰۴۱۰	۱۷۱۱۳۷۵۳	۱۵۸	۳۹	۶۳۶	۲۳۸۷
دیزلی	۳۲۴	۹۷۹	۱۶۴۹۷۰	۱۵	—	۲۰	۶۲
برق آبی	—	—	۱۰۶۱۸۱	—	—	—	—
جمع	۱۴۷۶۶۱	۱۴۰۲۲۰	۹۵۸۹۹۷۹۲	۲۱۳۹	۱۹۸	۵۳۰۲	۱۶۸۱۰

جدول ۱۴- مقدار انتشار گازهای آلاینده و گلخانه ای از نیروگاههای حرارتی کشور در سال ۱۳۸۴ به تفکیک نوع سوخت مصرفی^۲ (تن)

سوخت/گاز	NO _x	SO _۲	CO _۲	SO _۳	CO	CH	SPM
نفت کوره	۳۱۶۴۵	۹۹۰۱۸	۱۸۸۴۷۷۶۲	۱۵۱۳	۲۳	۲۵۳۲	۶۳۲۹
نفت گاز	۱۳۵۸۱	۴۱۰۰۵	۶۹۱۶۰۴۶	۶۲۷	۱۰	۸۳۳	۲۶۰۱
گاز طبیعی	۱۰۲۴۳۵	۱۹۷	۷۰۰۲۹۸۰۳	—	۱۶۴	۱۹۳۷	۷۸۸۰
جمع	۱۴۷۶۶۱	۱۴۰۲۲۰	۹۵۷۹۳۶۱۱	۲۱۳۹	۱۹۸	۵۳۰۲	۱۶۸۱۰

اگر بدون توجه به ملاحظات زیست محیطی، روند بهره برداری از طبیعت ادامه یابد، نه تنها تولید به زودی متوقف می شود، بلکه زندگی همه انسان ها بر روی کره خاکی به شدت در معرض نیستی قرار می گیرد. سرمایه و گرمایش خانگی و تجاری در اغلب کشورها از جمله ایران، به شدت به منابع تجدیدناپذیر سوخت های فسیلی وابسته است و همچنین به رغم توسعه بی اندازه فناوری اطلاعات و ارتباطات، اقتصاد امروز همچنان به شدت به حمل و نقل وابسته است و نفت و فرآورده های آن همچون بنزین، تقریباً تنها منبع سوخت خودروها به شمار می روند. جالب آنجاست که وارد آوردن هزینه های زیست محیطی به تولید و صنعت در نظام های اقتصادی سرمایه داری، با وضع

^۱ - همان.

^۲ - همان، ص ۳۲۷.

استانداردهای ایمنی و زیست‌محیطی انجام پذیرفته است که خود نه تنها باعث افزایش کیفیت محصولات و بالا رفتن توان رقابتی آنها شده، بلکه از تهدیدهای زیست‌محیطی علیه طبیعت کره زمین کاسته است. پس این ذهنیت اشتباه که ملاحظات زیست محیطی سدی در رشد کمی و کیفی محصولات صنعتی هستند، بایستی مورد بازنگری واقع شود.

نتیجه گیری

نفت، به عنوان منبع انرژی و سرچشمه هزاران کالای دیگر دارای منابع محدودی در سطح جهان است. از اینرو، محور برنامه‌ریزی اقتصادی کشورهای توسعه یافته، استفاده بهینه از نفت خام از جمله ذخیره‌سازی برای روز مبادا به عنوان منبع اصلی مشتقات غیر سوختی و غیرقابل جایگزین از آن و رو آوردن به سایر منابع انرژی به‌ویژه انرژی هسته‌ای است. در جهان آینده، قدرت اقتصادی از آن بازیگرانی خواهد بود که منابع و سرچشمه‌های انرژی را در دست داشته باشند.

با برآوردهای به‌عمل آمده و در صورت ادامه روند کنونی مصرف انرژی، تا حدود ۱۵ سال دیگر ایران از جرگه کشورهای صادر کننده نفت خام خارج شده و تمام تولید نفت خام کشور، صرف مصرف داخلی خواهد شد. از اینرو، برنامه‌ریزی در جهت متنوع نمودن سیستم عرضه انرژی در کشور در بلندمدت، به عنوان یکی از سیاست‌های راهبردی بخش انرژی کشور قلمداد گردیده و با توجه به کارآیی بهینه فناوری هسته‌ای، گسترش بهره‌برداری از این فناوری یکی از الزامات کشور محسوب می‌گردد. در چنین شرایطی، دسترسی به انرژی هسته‌ای، "نیاز امروز و ضرورت اجتناب‌ناپذیر فردا، است.