

آمارگیری از مصرف حامل‌های انرژی در شهر تهران

مجری:

افشین فلاح

همکاران طرح:

علیرضا رضایی

سحر صاحبی

محبوبه قربانی

علی عرفاتی

سپیده صاحبی

مظاهر سهرابی

مونا پوراصغریان

آرش فاضلی

حمید رضا قجر

رضا گودرزی راد

فیروزه امینی

گروه پژوهشی آمارهای اقتصادی

پژوهشکده آمار

۱۳۹۰

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل ۱: کلیات
۱	۱-۱ مقدمه
۴	۲-۱ تعاریف و مفاهیم
۴	۱-۲-۱ منابع انرژی
۹	۲-۲-۱ ضرورت مدیریت منابع انرژی
۱۰	۳-۱ سوخت و انواع آن
۱۲	۴-۱ مشخصات اساسی طرح
۱۷	فصل ۲: بررسی تجربیات سایر کشورها در زمینه جمع‌آوری آمار مصرف انرژی
۱۷	۱-۲ مقدمه
۱۷	۲-۲ بررسی کشورهای منتخب
۲۵	فصل ۳: بررسی نحوه تعیین مصرف انرژی در بخش خانوار
۲۹	فصل ۴: پرسشنامه
۴۷	فصل ۵: راهنمای مامور
۹۷	فصل ۶: راهنمای بازبین
۱۲۱	فصل ۷: نتایج آمارگیری از میزان مصرف حامل‌های انرژی
۱۷۸	مراجع
۱۷۹	پیوست: گزارش مرحله اجرایی طرح

فصل ۱

کلیات

۱- مقدمه

خانوار به عنوان کوچکترین اجتماعی که انسان‌ها تشکیل می‌دهند، دارای ویژگی‌های خاصی است که بر مبنای همین ویژگی‌ها مصرف او از کالاهای مختلف شکل می‌گیرد. از نیازهای اولیه انسان ایجاد گرما و سرما برای پخت و پز و نگهداری مواد غذایی است. پس از آن نیازهایی مانند روشنایی، حمل و نقل، ارتباطات و غیره مطرح می‌شود، که همه آنها به انرژی نیاز دارند. از این رو انرژی نقشی اساسی در زندگی انسان‌ها ایفا می‌نماید، به گونه‌ای که کمبود انرژی در زندگی انسان‌ها بحران ایجاد می‌کند. وجود بحران انرژی در سطح اجتماعی آن به معنی ایجاد صف اتومبیل در جایگاه‌های فروش بنزین، تعطیلی مدارس در زمستان‌ها، بروز مشکلات تنفسی در آسمان خراش‌ها به سبب از کار افتادن سیستم‌های تهویه، زمین‌گیر شدن هواپیماها، از کار افتادن کارخانجات و نابودی محصولات کشاورزی بر اثر کمبود کودهای شیمیایی، حشره‌کش‌ها، علف‌کش‌ها، از کار افتادن تلمبه‌های آبیاری و وسایل حمل و نقل برای رساندن محصولات به بازار و مواردی از این دست می‌باشد. در قلمرو تمدن، سیاست و مملکت‌داری نیز بحران انرژی بسیار مهم است. به عنوان مثال، ۶ درصد جمعیت جهان که در ایالت متحده زندگی می‌کنند، ۳۰ درصد از انرژی جهان را به مصرف می‌رسانند. در گذشته این کشور می‌توانست نفت را با بهای ارزان وارد کرده و به مصرف برساند. اما امروزه این‌گونه نیست و بر این اساس، یکی از دلایل مهم بسیاری از لشکرکشی‌های سال‌های اخیر تسلط بر منابع انرژی در جهان است. در جنگ‌های داخلی کشورهای صاحب منابع نفتی نیز نفت گاهی به اسلحه تبدیل می‌شود. به عنوان مثال، در زمان قیام مردم ایران علیه شاه، اعتصاب کارکنان شرکت نفت، باعث توقف تولید و تصفیه نفت شد. در حال حاضر نیاز جهانی به انرژی اولیه بیش از دوازده میلیارد تن SKE (واحد زغال سنگ) در سال است و مسلماً این مقدار در آینده بیشتر نیز خواهد شد. این در حالی است که تا یکصد

سال دیگر موادی مثل نفت خام و گاز پایان می‌رسند و زغال سنگ نیز حداکثر تا دو قرن دیگر پاسخگوی بخشی از نیاز شدید انسان به انرژی خواهد بود. البته دستیابی انسان به فن‌آوری‌های جدید و یافتن انرژی‌های نو در قرن‌های آینده هم غیرممکن نیست و ممکن است بشر بتواند به منابع جدیدی از انرژی دست یابد. از دیدگاه نظری میزان انرژی موجود در جهان به اندازه مواد موجود در جهان است. تا اوایل قرن بیستم چنین تصور می‌شد که جرم و انرژی دو چیز متفاوت هستند و هرگز به یکدیگر تبدیل نمی‌شوند. اما بعدها ثابت شد که ماده فقط یکی از شکل‌های متعدد قابل تصور انرژی است (اینشتین، ۱۹۰۵). رابطه معروف $E = mc^2$ که رابطه بین سرعت، جرم و انرژی را بیان می‌کند، امکان تبدیل ماده به انرژی را مطرح نمود، دنیای علم را دگرگون ساخت و رآکتورها اتمی را برای بشر به ارمغان آورد. هر چند که همچون همیشه، بمب‌های اتمی و در پی آنها بمب‌های هیدروژنی نیز روانه بازار پر رونق سلاح‌های جنگی مخوف شدند. موفقیت انسان در دستیابی به منابع جدید انرژی، در خوشبینانه‌ترین حالت مشروط به این است که آلودگی ناشی از مصرف انرژی طبق روند کنونی پیش نرود و محیط‌زیست انسان و سایر جانداران را به مخاطره نیاندازد. به هر حال مطالعات و تحقیقات دانشمندان در مورد دستیابی به انواع ساده‌تر و ارزان‌تر انرژی تاکنون در هر دو جهت مثبت و منفی کاربردهای فراوانی داشته است. در این میان بیش از هر چیزی درک این حقیقت مهم و اساسی که مصرف انرژی توسط هر فرد می‌تواند بر کاهش یا افزایش سرعت حرکت کشور در مسیر توسعه موثر باشد، اهمیت دارد. بهینه‌سازی و توجه به مدیریت انرژی از دهه ۷۰ و همراه با آغاز بحران نفت مورد توجه قرار گرفت. پیشرفت غرب در این زمینه به گونه‌ای بوده که از سال ۱۹۷۵ تا ۱۹۸۰ تنها توانسته‌اند یک درصد از مصرف انرژی را کاهش دهند. از سال ۱۹۸۰ تا ۱۹۸۵ این کاهش به ۱۵ تا ۲۰ درصد رسید. در سال‌های اول مشکلات بررسی و برخی قوانین مورد نیاز وضع شد، که از آن جمله می‌توان به قوانین مالیاتی اشاره کرد. در حال حاضر غرب به جایی رسیده است که برای صرفه‌جویی در انرژی نیاز به هزینه‌های بسیار بالایی دارد. این کشورها برای استفاده از تکنولوژی‌های بهتر به سرمایه‌گذاری‌های کلانی نیاز دارند. قوانین سازمان‌های بین‌المللی نیز این کشورها را مجبور به کاهش مصرف و در نتیجه کاهش آلاینده‌ها کرده است. به همین علت کشورهای پیشرفته به فکر افتاده‌اند که طرح‌های بهینه‌سازی را در کشورهای در حال توسعه انجام دهند و تکنولوژی‌های پرمصرف را نیز به این

کشورها منتقل کنند. از طرف دیگر چون مسئله محیط زیست نیز اکنون یک بحث مهم جهانی است، بنابراین کاهش مصرف در کشورهای در حال توسعه به نفع کشورهای پیشرفته نیز خواهد بود.

بطور کلی، انرژی به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل در بخش تولید و همچنین به عنوان یکی از کالاها و خدمات مورد نیاز در بخش مصرف از نظر اقتصادی دارای اثرات قابل توجهی است. بخش انرژی با توجه به نقش دوگانه‌ای که در تامین انرژی و درآمد ارزی کشور ایفا می‌کند، زیربنای اصلی توسعه به شمار می‌رود و در بخش‌های اجتماعی و اقتصادی اهمیت فراوانی دارد. حامل‌های انرژی در تمامی بخش‌های اجتماعی و اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرند و خانوارها نیز سهم مهمی در مصرف انرژی دارند. هر چند در سال‌های اخیر اطلاعاتی در خصوص انرژی از طریق درج پرسش در برخی بررسی‌های آماری مانند طرح هزینه و درآمد خانوار کسب شده است، اما این بررسی‌ها مساله انرژی را از دیدگاه‌های دیگری غیر از مصرف مانند تعیین سهم هزینه انرژی در کل هزینه‌های خانوار مد نظر قرار داده‌اند. در حال حاضر اطلاعات مربوط به میزان کل انرژی مصرفی هر خانوار و مجموع کل انرژی مصرف شده در بخش خانوار در دسترس است، اما اطلاعاتی از چگونگی و الگوی مصرف حامل‌های انرژی تحویل شده به خانوارها و عوامل موثر بر میزان مصرف خانوارها به تفکیک نوع حامل انرژی، نوع کاربری (سرمایش، گرمایش، روشنایی و غیره) و نوع تجهیزات مصرف کننده انرژی موجود نیست. این اطلاعات برای تدوین سیاست‌های کلان در بخش‌های تولید و توزیع انرژی، پیش‌بینی بلندمدت الگوی مصرف حامل‌های انرژی، تصمیم‌گیری در خصوص گسترش یا محدود ساختن ظرفیت‌های تولید حامل‌های انرژی در بخش خانوار و برنامه‌ریزی برای مدیریت مصرف در خانوارها، بسیار ضروری است. از سویی دیگر، این اطلاعات می‌توانند سهم قابل توجهی در کمک به خانوارها برای مدیریت و تصحیح الگوی مصرف انرژی داشته باشند. اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها نیز اهمیت کسب اطلاع در خصوص الگوی مصرف انرژی در خانوارهای کشور را دو چندان نموده است. در این طرح برای اولین بار و در سطح شهر تهران به آمارگیری از مصرف حامل‌های انرژی در بخش خانوار پرداخته می‌شود. هدف این طرح که در حال حاضر بصورت آزمایشی در سطح تهران اجرا می‌شود، شناسایی الگوی

مصرف حامل‌های انرژی در بخش خانوار به تفکیک نوع حامل انرژی، نوع کاربری و طبقه‌بندی‌های درآمدی است. جمع‌آوری اطلاعات لازم برای بررسی ارتباط مصرف انرژی با عواملی مانند مشخصات واحدهای مسکونی و نوع تجهیزات مصرف‌کننده انرژی، در بخش خانوار شهر تهران از دیگر اهداف این طرح است. بدیهی است نتایج این طرح آزمایشی می‌تواند برای ارزیابی پرسشنامه، برآورد میزان بی‌پاسخی و انجام اصلاحات احتمالی برای افزایش کارایی و دقت اجرای اصلی آن مورد استفاده قرار گیرد.

۲-۱ تعاریف و مفاهیم

واژه انرژی دارای ریشه‌ای یونانی بوده و به معنی فعالیت یا کارمایه است. انرژی در فیزیک و دیگر علوم، یک کمیت بنیادین است و برای توصیف وضعیت یک ذره، شیء یا سامانه به آن نسبت داده می‌شود. در کتاب‌های درسی فیزیک انرژی را به صورت توانایی انجام کار تعریف می‌کنند. تا به امروز گونه‌های متفاوتی از انرژی شناخته شده که با توجه به نحوه آزادسازی و تأثیرگذاری آنها به دسته‌های متفاوتی از آن جمله انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل، انرژی گرمایی، انرژی الکترومغناطیسی، انرژی شیمیایی و انرژی هسته‌ای طبقه‌بندی می‌شوند. براساس اصل بقای جرم و انرژی، مجموع جرم و انرژی پایدار و تغییرناپذیر است. بدین معنی که انرژی از شکلی به شکل دیگر یا به جرم تبدیل می‌شود، ولی هرگز تولید یا نابود نمی‌شود. این اصل که میانه قرن نوزدهم میلادی پایه‌گذاری شد نشان می‌دهد که انرژی همواره در حال انتقال است و هرگز در یک جسم باقی نمی‌ماند. بر اساس نظریه نور، بقای جرم و انرژی پیامدی از این اصل است که قوانین فیزیکی در طول زمان بدون تغییر باقی می‌مانند. بر اساس نظریه نسبیت خاص انیشتین، انرژی هر جسم ذرات بنیادی آن جسم است.

۱-۲-۱ منابع انرژی

به‌طور کلی انسان برای تأمین انرژی مورد نیاز خود سه گروه انرژی در اختیار دارد. گروه اول شامل مواد سوختی سنگواره‌ای از قبیل زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی است. این مواد بازمانده گیاهان و جانورانی می‌باشند که میلیون‌ها سال قبل می‌زیسته‌اند. جالب اینکه، این منابع بسیار مهم انرژی که می‌توان از آنها دارو و بسیاری از مواد مصنوعی ارزشمند دیگر را تهیه کرد، در حجم وسیعی سوزانده می‌شوند. گروه دوم منابع انرژی تجدید شونده است. مانند خورشید، باد، جزر و مد،

نیروی آب و گرمای محیط، که بدون دخالت انسان خود به خود تجدید می‌شوند و به محیط زیست نیز صدمه نمی‌زنند. متأسفانه استفاده چندانی از اینگونه انرژی‌ها به عم نمی‌آید. گروه سوم نیز شامل مواد سوختنی هسته‌ای مانند اورانیوم و پلوتونیوم است، که از هسته اتم‌ها انرژی عظیمی را برای ما به ارمغان می‌آورند. میزان این انرژی در مقایسه با سایر منابع بسیار شگفت‌آور است. به عنوان مثال، از سوختن یک کیلوگرم زغال سنگ تقریباً هشت کیلووات ساعت حرارت بدست می‌آید، در صورتی که از یک کیلوگرم اورانیوم ۲۳ میلیون کیلووات ساعت حرارت حاصل می‌شود. البته این انرژی در صورت استفاده نادرست خطرات غیر قابل باوری را به همراه می‌آورد. تجدیدناپذیر نیز تقسیم‌بندی می‌کنند. در ادامه به برخی از منابع انرژی در دسترس بشر اشاره می‌شود.

انرژی خورشید: در داخل خورشید انرژی پتانسیل گرانشی باعث افزایش دما می‌شود، تا آنجا که شرایط دمایی برای انجام همجوشی هسته‌ای فراهم شود. بر اثر این واکنش، ماده به انرژی تبدیل می‌شود. این انرژی بصورت تابش است و به اندازه‌ای است که هم خورشید را داغ نگه می‌دارد و هم گرمای منظومه شمسی و زمین را تأمین می‌کند. می‌توان در سطح زمین، با تبدیل این انرژی به صورت‌های دیگر از آن منبع عظیم استفاده بهینه کرد.

انرژی باد: اختلاف دمای مربوط به سطوح مختلف هوا باعث ایجاد اختلاف فشار می‌شود و این اختلاف‌ها سبب حرکت لایه‌های مختلف هوا برای رسیدن به تعادل می‌شوند. حرکت لایه‌های هوا را باد می‌گویند، که از حرکت نسبی اتمسفر زمین هم ناشی می‌شود. باد به سبب سرعت خود انرژی جنبشی دارد، که آن را انرژی باد می‌گویند. با به‌کارگیری ابزارها و دستگاه‌های مناسب می‌توان از این منبع طبیعی انرژی هم استفاده کرد.

انرژی آب: انرژی آب به علت حرکت و سرعت آن می‌باشد. با بستن سد در مقابل آب رودخانه‌ها می‌توان انرژی جنبشی را بصورت انرژی پتانسیل ذخیره کرد و به مصارف مختلف رساند. آبشارها نیز به علت ارتفاع از سطح زمین و هم به علت سرعت زیاد آب، منبع عظیمی از انرژی آب می‌باشند.

انرژی‌های فسیلی: فسیل، بقایای گیاهان و جانورانی است که در گذشته در زمین مدفون شده‌اند. این بقایای پوسیده می‌توانند در تولید سوخت‌ها و انرژی فسیلی مورد استفاده قرار بگیرند. این سوخت‌ها بطور طبیعی بصورت مواد جامد، مایع، گاز یا مخلوطی از آنها در معادن استخراج می‌شوند.

انرژی جزر و مد: جزر و مد‌ها به بالا آمدن و پائین رفتن سطح آب اقیانوس‌ها مربوط هستند. تأثیرات خورشید و ماه بر روی زمین، تئوری تعادلی جزر و مد را مشخص می‌کند. این انرژی هم در ایجاد انرژی موج نقش دارد و هم مکانیسم تولید الکتریسیته در توربین پره‌ای است.

انرژی ماهیچه‌ای: ماهیچه‌های بدن با دریافت فرمان از مغز و به کمک استخوان‌ها و سایر اجزاء، می‌توانند منبسط و منقبض شده و در این باز و بسته شدن انرژی را ذخیره و منتقل کنند. ماهیچه منقبض دارای ذخیره انرژی ماهیچه‌ای می‌باشد و پس از باز شدن می‌تواند این انرژی را به بیرون انتقال دهد.

انرژی نورانی: نور صورتی از انرژی است که در بسته‌هایی موسوم به فوتون منتشر می‌شود. انرژی نورانی با فرکانس نور بستگی مستقیم دارد. انرژی نورانی آن دسته از بسامدهایی را شامل می‌شود که در ناحیه مرئی طیف الکترومغناطیسی قرار دارند.

انرژی گرمایی: گرما نوعی انرژی است که در اثر اختلاف دمای بین دو جسم که با هم در تماس هستند، مبادله می‌شود. به این انرژی فقط زمانی نام انرژی گرمایی اطلاق می‌شود که در اثر اختلاف دما جریان داشته باشد.

انرژی صوتی: صوت یک موج مکانیکی طولی است که می‌تواند در محیط‌های مادی منتشر شود. بسامدهای این امواج در محدوده ۲۰ هرتز تا ۲۰۰۰۰ هرتز قرار دارد، که گستره شنیده شدنی نامیده می‌شود. امواج با بسامد کمتر از این محدوده را امواج فرو صوتی و امواج با بسامد بیشتر را امواج فرا صوتی می‌نامند.

انرژی هسته‌ای: هسته با وجود جرم بسیار کم، امروزه از منابع بسیار قوی انرژی محسوب می‌شود و بر اساس نظریه انیشتین با تبدیل جرم به انرژی، انرژی هسته‌ای را بوجود می‌آورد. انرژی هسته‌ای به دو روش شکافت و همجوشی حاصل می‌شود. در شکافت هسته‌ای یک هسته سنگین

طی واکنشی به دو هسته با جرم کمتر تبدیل شده و مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کند. در هم‌جوشی هسته‌ای، دو هسته سبک با هم ترکیب شده و یک هسته سنگین ایجاد می‌کنند، که این واکنش هم با آزاد سازی انرژی همراه است.

انرژی الکتریکی: وقتی دو ذره باردار را که بار همنام دارند، با سرعت ثابت به هم نزدیک، یا زمانی که دو ذره ناهمنام با سرعت ثابت از هم دور می‌شوند، کار انجام شده بصورت انرژی الکتریکی در بارهای الکتریکی ذخیره می‌شوند.

انرژی مغناطیسی: اگر جسمی که با سرعت معینی حرکت می‌کند، تحت تأثیر میدان مغناطیسی قرار گیرد، انرژی مغناطیسی مربوطه عبارت خواهد بود از کاری که به وسیله میدان برای حرکت جسم در فاصله مشخصی صورت می‌گیرد.

انرژی الکترومغناطیسی: مجموع انرژی‌های الکتریکی و مغناطیسی در کنار هم انرژی الکترومغناطیسی نامیده می‌شود.

انرژی موج: موج در سطح دریا عبارت است از حرکت ذرات آب به بالا و پایین و آنچه ادامه می‌یابد تا به ساحل می‌رسد. نیرویی که باعث این حرکت می‌شود، از وزش باد تأمین می‌شود. ذرات آب در موج حرکت دایره‌وار دارند و انرژی موج، از نوع انرژی برگشت پذیر است که دوباره در اثر برهم کنش باد و سطح آب ایجاد می‌شود.

انرژی شیمیایی: نوعی انرژی است که در جریان یک واکنش شیمیایی، آزاد یا جذب می‌شود. این انرژی بسته به نوع واکنش ممکن است انرژی پیوندی، انرژی یونش، انرژی فعال‌سازی و غیره باشد.

انرژی مکانیکی: طبق قانون پایستگی انرژی، مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل برای سیستمی که فقط نیروهای پایستار به آن اثر می‌کند، مقداری ثابت است.

انرژی پتانسیل: هر جسم بسته به موقعیت خود، دارای انرژی پتانسیل می‌باشد. این انرژی در جسم ذخیره می‌شود و طبق قانون پایستگی انرژی مکانیکی، می‌تواند با تغییر موقعیت، به انرژی جنبشی تبدیل شده و کار انجام دهد.

انرژی جنبشی: هر جسم متحرکی می‌تواند در برخورد به اجسام دیگر به آنها ضربه بزند. از این رو، به هر جسم در حال حرکت می‌توان انرژی نسبت داد که به انرژی جنبشی موسوم است. طبق قضیه کار و انرژی، میزان انرژی جنبشی یک جسم متحرک برابر است با کاری که می‌تواند انجام دهد، تا آن جسم به سکون برسد.

انرژی داخلی: انرژی داخلی یک ماده برابر مجموع انرژی‌های مولکول‌های تشکیل دهنده آن ماده است، به عبارت دیگر، انرژی داخلی با مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل مولکول‌های آن ماده برابر است.

انرژی‌های برگشت پذیر: اگر سیستمی چنان متحول شود که پس از پایان تحول دوباره به حالت اولیه برگردد و در این برگشت هیچ تغییری در سیستم و محیط‌های اطراف مشاهده نشود، چنین تحولی را تحول برگشت‌پذیر و انرژی مربوطه را برگشت‌پذیر می‌باشد.

انرژی‌های برگشت ناپذیر: اگر سیستمی پس از پایان تحول، دوباره به حالت اولیه باز نگردد، چنین تحولی را تحول برگشت ناپذیر می‌گویند. در طبیعت وجود عوامل اتلافی باعث می‌شود که همیشه مقداری از انرژی به شکل گرما ظاهر و بدون استفاده تلف شود. لذا دیگر این انرژی تلف شده به حالت اولیه بر نمی‌گردد.

انرژی را به صورت‌های دیگر نیز دسته‌بندی می‌کنند. برای نمونه گاهی آن را به دو دسته انرژی اولیه و ثانویه تقسیم‌بندی می‌کنند. انرژی اولیه، انرژی بدست آمده از موادی است که مانند نفت خام، گاز و زغال سنگ به‌طور طبیعی وجود دارند. در حالی که انرژی ثانویه آن دسته از انرژی‌هایی هستند که از ناقلان انرژی اولیه مانند جریان الکتریکی، بنزین و مواد سوختنی گرمازا بدست می‌آیند. متأسفانه، هنوز دانش انسان در حدی است که توانایی استفاده از قسمت اعظمی از منابع مختلف انرژی را ندارد و تنها سهم اندکی از انرژی به درستی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از این مقدار کم، بیشترین سهم به مصرف در لوازم خانگی اختصاص دارد، صنایع در ردیف دوم قرار دارند و وسایل نقلیه عمومی در ردیف کم مصرف‌ترین وسایل هستند.

۱-۲-۲ ضرورت مدیریت مصرف انرژی

توسعه منابع انرژی جانشین و مدیریت مصرف منابع موجود انرژی، امری الزامی و اجتناب‌ناپذیر است. به هر حال باید این مسئله را به عنوان یک واقعیت تلخ پذیرفت که منابع سوخت فسیلی روزی به پایان خواهد رسید و این زنگ خطری است که لزوم مدیریت مصرف را همزمان با تلاش برای توسعه و ایجاد منابع جدید انرژی مطرح می‌سازد. تقاضای جهانی انرژی روز به روز افزایش پیدا می‌کند و تقریباً در هر دو سال دو برابر می‌شود، که تلاش برای یافتن انرژی جدید را الزامی می‌کند. در سال ۱۹۶۱، کنفرانسی درباره منابع جدید انرژی در سازمان ملل متحد برگزار شد. این کنفرانس به کشورهای جهان سوم و به اینکه این کشورها چگونه می‌توانند به پیشرفت و شکوفایی دست پیدا کنند، مربوط می‌شد. نگرانی کشورهای پیشرفته بی‌مورد نبود. آنان پی‌بردند که ذخایر نفت تجدیدناپذیرند و سرانجام به پایان خواهد رسید. انرژی هسته‌ای یکی از منابع جدید انرژی است که می‌تواند جایگزین منابع تجدیدناپذیر طبیعی باشد. اما در غیاب راکتورهای هسته‌ای کوچک با قیمت مناسب، دسترسی به انرژی هسته‌ای مقدور نمی‌باشد. از جمله منابع دیگر انرژی که می‌تواند جایگزین مناسب منابع تجدیدناپذیر طبیعی باشد، می‌توان به خورشید، باد، امواج جذر و مد، آب جاری، انرژی زیستی، انرژی زمین گرمایی و گرمای حاصل از پوسته زمین اشاره کرد. البته شایان ذکر است که استفاده از این منابع جدید، تکنولوژی‌های جدید و پیشرفته‌ای را می‌طلبد. متأسفانه این تکنولوژی در اختیار اکثر کشورهای جهان سوم، که تولیدکنندگان اصلی منابع تجدیدناپذیر انرژی هستند، قرار ندارد. از آنجا که کاربردهای نفت و گاز گسترده‌تر و مصرف آنها راحت‌تر است، در چندین دهه اخیر از این دو ماده استفاده بیشتری به عمل آمده و زغال سنگ، سومین سوخت فسیلی، کمتر مصرف شده و ذخایر آن مدت نسبتاً زیادی دوام خواهد آورد، بر اساس برآوردهای صورت پذیرفته می‌توان روی زغال سنگ به عنوان سوختی جامد تا ۴۰۰ سال دیگر حساب کرد. البته این امکان وجود دارد که زغال سنگ به صورت گاز مایع به مصرف برسد. حتی در اعماق زمین هم می‌توان با صرف هزینه‌های هنگفت زغال سنگ را به سوخت مایع تبدیل کرد. باید توجه داشت که حفظ زغال سنگ یا هر سوخت دیگر تنها به معنای عدم استفاده از آن نیست، بلکه به معنای استفاده بهتر از آن است.

۳-۱ سوخت و انواع آن

سوخت ماده‌ای است که در اثر تغییرات (معمولاً شیمیایی) انرژی تولید می‌کند. این تغییرات معمولاً با سوختن یعنی ترکیب با اکسیژن همراه است. سوخت به عنوان یکی از منابع مهم تولید انرژی دارای تنوع زیادی است، که از جمله می‌توان به چوب، ذغال سنگ، نفت، الکل، گاز طبیعی، سوخت هسته‌ای، هیدرازین، بنزین، گازوئیل، هیدروژن، نفت سیاه، مازوت و غیره اشاره کرد. با در نظر گرفتن سهم مهمی که انواع مختلف سوخت در تولید انرژی دارند، و با توجه به اینکه در این طرح واحد آماری مورد بررسی خانوار است، در این بخش برخی از مهم‌ترین سوخت‌هایی که معمولاً در ایران مورد استفاده خانوارها قرار می‌گیرند، به اختصار معرفی می‌شوند.

چوب: بدون شک یکی از بهترین و سودمندترین مواد خام طبیعت است که بشر بدون آن هرگز به سطح پیشرفت و رفاه کنونی نمی‌رسید. گرچه در باور عموم چوب تنها در درخت و بوته یافت می‌شود، اما از نظر علمی در همه گیاهان آوندی چوب وجود دارد. چوب ابتدا ماده‌ای حیاتی برای ساخت ابزارهای اولیه، خانه و قایق برای حرکت در رودها بود. اما بعدها برای ساخت اکثر اشیا و ابزارهای سودمندی که انسان قرن‌ها برای پیشرفت زندگی خود به آنها متکی بود، به کار رفت. بخشی از فن‌آوری چوب بر اثر تلاش صنعتگران باقی مانده، ولی بیشتر آن ناچار از بین رفته و با مواد و روشهای دیگر که نتیجه انقلاب صنعتی بشر است، جایگزین شده است. چوب تنها منبع طبیعی تجدیدپذیر است و برخلاف نفت، زغال و دیگر معادن که سرانجام روزی به اتمام خواهند رسید، جنگلی که خوب نگهداری شود بطور نامحدود به تولید چوب ادامه خواهد داد. چوب جایگاه برجسته‌ای در اقتصاد جهانی دارد. تولید سالانه چوب در جهان ۲۵۰۰ میلیون متر مکعب است. خواص فیزیکی و شیمیایی و نیز مکانیکی چوب آن را تاکنون بی‌جان‌شین ساخته است.

زغال سنگ: نام کانی سیاه رنگی است که از پسماند مواد گیاهی دوران‌های قدیم زمین شناختی تشکیل شده است و به عنوان سوخت و نیز ماده اولیه برخی صنایع شیمیایی برای تولید گاز، کک، روغن، قطران و غیره استفاده می‌شود. بخش بزرگی از جرم زغال سنگ کربن است. از دیگر ترکیبات زغال سنگ هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن و گوگرد است. انواع زغال سنگ در دوران‌های گوناگون زمین شناسی و تحت شرایط مختلفی به وجود آمده‌اند.

نفت: مایع غلیظ و افروختنی با رنگ قهوه‌ای سیر یا سبز تیره است که در لایه‌های بالایی بخش‌هایی از پوسته کره زمین یافت می‌شود. نفت شامل آمیزه پیچیده‌ای از هیدروکربن‌هایی گوناگون است. بیش‌تر این هیدروکربن‌ها از زنجیره آلکان هستند، ولی ممکن است ترکیب یا خلوص متفاوت داشته باشند.

الکل: در علم شیمی به هر ترکیب شیمیایی که یک گروه هیدروکسیل متصل به کربن یک آلکیل داشته باشد، الکل گویند. الکل‌ها در شمار گروه مهمی از ترکیب‌های شیمیایی هستند و در واکنش‌های گسترده‌ای شرکت می‌کنند و بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی از آن‌ها به دست می‌آیند. به طور کلی، زمانی که نام الکل به تنهایی به کار می‌رود، معمولاً منظور اتانول است که همان الکل گرفته شده از جو یا همان مشروبات الکلی می‌باشد.

گاز طبیعی: گاز طبیعی که معمولاً به اختصار گاز نامیده می‌شود، نوعی سوخت فسیلی گازی شکل است. گاز طبیعی سوختی است که معمولاً اثرات زیان‌آور کمتری نسبت به سوخت‌های فسیلی دارد و جزء منابع تجدید ناپذیر می‌باشد. در حال حاضر بیش از ۲۰ درصد مصرف جهانی انرژی را گاز طبیعی تشکیل می‌دهد.

بنزین: بنزین مایعی مشتق شده از نفت است. ماده‌ای که با تقطیر از نفت خام جدا می‌شود، بنزین طبیعی نام دارد و گرچه ویژگی‌های مورد نیاز را برای موتورهای پیشرفته ندارد، اما بخشی از مخلوط را تشکیل خواهد داد. این سوخت را نخستین بار در آلمان «بنزین» نامیده‌اند، که از ماده شیمیایی بنزن می‌آید. در بسیاری از کشورها و زبان‌ها نیز نام آن بنزین یا بسیار شبیه به بنزین است. نام «بنزین» در فارسی نیز از زبان روسی گرفته شده است. بنزین دارای تاریخچه جالبی است و از ابتدا به عنوان یک سوخت مطرح نبوده است. به عنوان مثال پیش از اختراع موتورهای درون‌سوز در نیمه‌های قرن نوزدهم، بنزین را در بطری‌های کوچک برای کشتن شپش و تخم آن می‌فروختند. بنزین یکی از منابع آلاینده است، حتی اگر دارای سرب، گوگرد یا دیگر ترکیبات شیمیایی نباشد.

سوخت دیزل: سوخت دیزل به هر گونه سوخت مایع گفته می‌شود که در موتورهای دیزلی بکار رود. این سوخت غالباً از روش ویژه‌ای در تقطیر ذره به ذره نفت مازوت بدست می‌آید، اما

روش‌های دیگری نیز برای فراوری سوخت دیزل بدون بهره‌گیری از نفت وجود دارد. برای ابهام زدایی میان گونه بدست آمده از نفت و دیگر گونه‌ها، گونه نفتی را نفت‌دیزل یا پترو دیزل می‌نامند.

نفت سیاه: یکی از هیدروکربن‌های نفتی می‌باشد که در تصفیه نفت خام پس از اتر، بنزین و نفت چراغ بدست می‌آید و به دلیل رنگ سیاه آن نفت سیاه نامیده می‌شود. این ماده ارزان‌ترین ماده سوختنی برای کوره‌های حمام و تنور نانوایی‌ها و موتورهای دیزل می‌باشد.

۴-۱ مشخصات اساسی طرح

۱ - سابقه‌ی طرح

برای اولین بار طرح آزمایشی آمارگیری از مصرف حامل‌های انرژی در بخش خانوار شهر تهران در سال ۱۳۹۰ به اجرا در می‌آید.

۲ - ضرورت اجرای طرح

حامل‌های انرژی در تمامی بخش‌های اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرند و خانوارهای کشور نیز سهم مهمی در مصرف انرژی دارند. با توجه به ضرورت کسب اطلاع از میزان مصرف انرژی در خانوارهای کشور بویژه پس از اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، اجرای طرح آمارگیری از مصرف حامل‌های انرژی در بخش خانوار ضروری به نظر می‌رسد. در حال حاضر اطلاعات مصرف حامل‌های انرژی، از دید تولیدکننده و عرضه‌کننده در دسترس است، ولی آمار دقیقی از مقدار مصرف خانوارها و همچنین به تفکیک نوع کاربری (سرمایش، گرمایش، روشنایی و غیره) موجود نیست. این اطلاعات برای تدوین سیاست‌های کلان در بخش‌های تولید و توزیع انرژی، پیش‌بینی بلند مدت الگوی مصرفی حامل‌های انرژی و گسترش ظرفیت‌های تولید حامل‌های انرژی در بخش خانوار لازم است. بنابراین دستیابی به مقدار مصرف حامل‌های انرژی خانوار حائز اهمیت است. از سویی دیگر داشتن این اطلاعات سهم شایانی در کمک به خانوارها در مدیریت و تصحیح الگوی مصرف انرژی خواهد داشت.

از آنجا که این طرح تاکنون اجرا نشده است، اجرای آزمایشی این طرح به منظور بسترسازی برای اجرای اصلی ضروری است.

۳- اهداف طرح

الف - هدف کلی: برآورد میزان مصرف حامل‌های انرژی خانوارهای نمونه به تفکیک گروه‌های درآمدی در شهر تهران است.

ب - اهداف تفصیلی:

برآورد میزان مصرف انرژی خانوارهای نمونه در شهر تهران برحسب کاربری (شامل سرمایش، گرمایش، روشنایی، مصارف خاص برق و غیره).

برآورد میزان مصرف انرژی خانوارهای نمونه در شهر تهران برحسب نوع حامل (شامل برق، گاز، لوله کشی، گاز مایع، نفت سفید، گازوئیل، ذغال، انرژی خورشیدی و فضولات حیوانی).

برآورد میزان مصرف حامل‌های انرژی خانوارهای نمونه در شهر تهران برحسب نوع حامل و کاربری.

تعیین مشخصات عمومی اعضای خانوارهای نمونه (شامل سن، جنس، وضع سواد، شغل، وضع شغلی، درآمد، نوع انرژی مصرفی برای انجام شغل در واحد مسکونی، متوسط فعالیت در ۲۴ ساعت، نوع وسیله نقلیه، سوخت مورد استفاده برای وسیله نقلیه).

تعیین مشخصات واحد مسکونی خانوارهای نمونه (شامل نحوه تصرف، سال اتمام بنای واحد مسکونی، مساحت زیربنا، تعداد اتاق، ارتفاع سقف، امکانات و تسهیلات، نوع اسکلت و غیره).

تعیین مشخصات ساختمان واحدهای مسکونی خانوارهای نمونه (شامل نوع محل سکونت، تعداد واحد، نحوه استقرار ساختمان از اطراف، طبقه، زیرزمین، پیلوت، پارکینگ و غیره).

۴- جامعه‌ی هدف

تمامی خانوارهای معمولی ساکن و گروهی در شهر تهران