

اقتصاد انرژی

مفاهیم، دیدگاهها، بازارها و حاکمیت

(سوبس باتاچاریا)

(ترجمه دکتر مجتبی بهمنی)

فصل اول و دوم

انسیه احمر ۹۸۰۲۲۱۹۴۲
ارشد مدیریت کسب و کار گرایش انرژی

اقتصاد انرژی یا به طور دقیق تر علم اقتصاد انرژی شاخه ای از اقتصاد کاربردی است که اصول و ابزارهای اقتصادی را برای پاسخ به سوالات اساسی به کار می‌گیرد و آنها را به طور منطقی و منظم به منظور درک درست دیدگاه‌ها و مفاهیم تحلیل می‌کند. بخش انرژی به خاطر عوامل زیر پیچیده است:

– صنایع تشکیل دهنده آن ماهیت فنی بالایی دارند. لذا به درک فرآیندهای اساسی و فنی نیاز است تا درک درستی از دیدگاه اقتصادی حاصل شود.

– هر کدام از صنایع این بخش ویژگی خاص خود را دارد که به توجه ویژه نیاز دارد.

– انرژی یک عنصر برای هر نوع فعالیت اقتصادی است که دسترسی یا فقدان آن بر جامعه تاثیر گذار است. از این رو نگرانی‌های اجتماعی بیشتری وجود دارد که بر این بخش تاثیر می‌گذارند

فصل اول : مقدمه ای بر اقتصاد انرژی

► _ بخش انرژی تحت تاثیر تعاملات متقابل در سطوح مختلف (بین المللی ، منطقه ای ، ملی و محلی) قرار گرفته است که اغلب آنها از موضوع یک نظم و ترتیب مشخص خارج است .

در نتیجه ، تحلیل مسائل انرژی علایق و توجهات بین رشته ای را به خود جلب کرده است و محققین حوزه های مختلف تمرکز خود را بر این مطالعات قرار داده اند . تاثیر مهندسی ، تحقیق در عملیات و دیگر سیستم های پشتیبانی در زمینه اقتصادی انرژی عمیق بوده است .

حوزه فعالیت اقتصاد انرژی در دهه ۱۹۸۰ توسعه پیدا کرد . نگرانی ای زیست محیطی استفاده از انرژی و توسعه اقتصادی به یک نگرانی اصلی تبدیل شد و جنبه های زیست محیطی بخش اعظم مباحث سیاسی را به خود اختصاص داد . در دهه ۱۹۹۰ علیرغم تداوم مباحث تغییرات آب و هوایی و دیگر مسائل زیست محیطی محلی و جهانی ، آزادسازی بازارهای انرژی و تجدید ساختار نیز در سرتاسر دنیا مطرح شد .

در سال های اخیر تغییرات مذکور به سمت قیمت های بالای انرژی ، اهمیت کمیابی انرژی و مباحث مربوط به دخالت دولت به عنوان نقطه مقابل عرضه انرژی بازار مخور بوده است . نوسان در یان مباحث سیاسی انرژی مربوط است به نگرانی ها پیرامون امنیت عرضه انرژی در جهانی که به محدودیت کربن توجه دارد .

▶ ماهیت چند وجهی ارتباطات متقابل بخش انرژی در شکل نشان داده شده است .

(A) تجارت انرژی _ تمام مبادلات کالاهای انرژی (بالاخص نفت و به میزان کمتر زغال سنگ و گاز) با توجه به تفاوت در موهبت طبیعی منابع انرژی در میان کشورها و شکاف بین عرضه و تقاضای داخلی ،مانند جریان تکنولوژی ،منابع انسانی ،مالی و دیگر منابع و همچنین آلاینده های تولید شده از انرژی و دیگر موارد مورد استفاده در این سطح مورد توجه قرار پی گیرد .

(B) تاثیر نهادهای بین المللی _ نهادهای بین المللی به شکل های مختلف بر تعاملات بین کشورها تاثیر گذاشته و مبادلات را مدیریت می کنند .این تاثیرها شامل چارچوب های قانونی ،معاهدات و کنوانسیون ها ، سازمان های بین المللی مانند سازمان ملل ،بانو جهانی ،صندوق بین المللی پول ،سیستم داوری و امثال آن است .

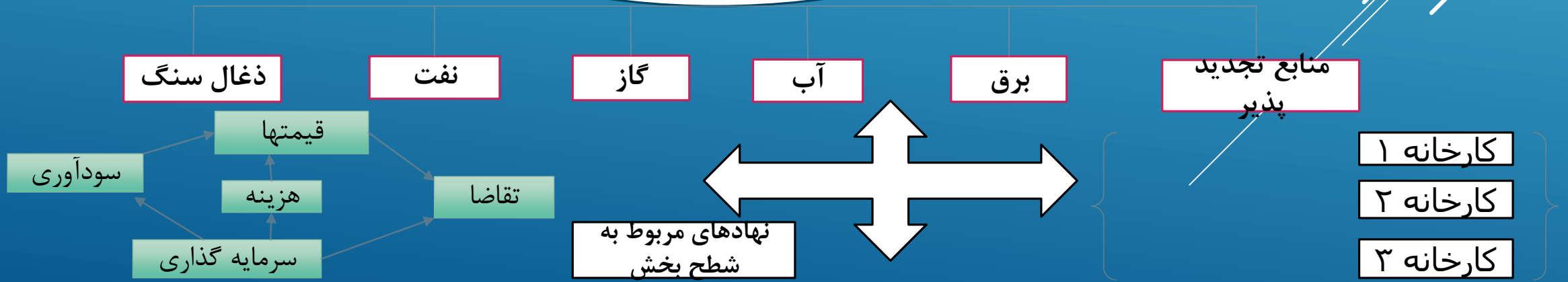
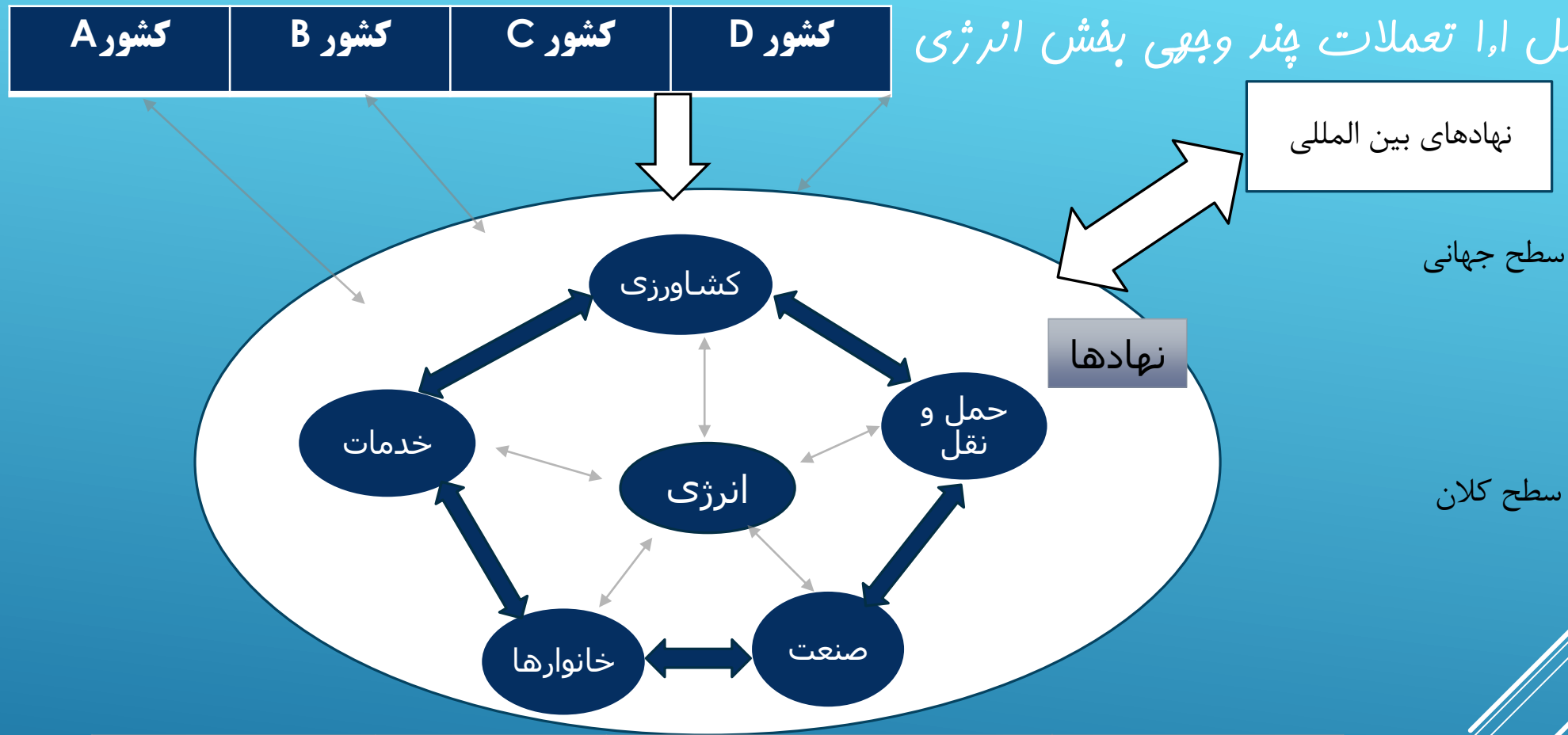
۱,۲ انرژی و تعاملات چند وجهی

C) دیگر تعاملات_ دیگر تعاملات بین کشورها (همکاری، رقابت و اختلافات) شامل ارتباطات بین دولت ها و دیگر عاملان (مانند بنگاهها) بر بخش انرژی تاثیر گذار است .

این تاثیرات نه منحصر به فرد هستند و نه ماهیت ثابتی دارند. در نتیجه، اهمیت نسبی یک یا بیشتر آنها در طول زمان تغییر می کند که این می تواند روابط را به طور گسترده تغییر دهند.

نقش کلیدی بخش انرژی در فعالیت های اقتصادی هر اقتصاد از روابط متقابل بین فعالیت های اقتصادی و انرژی ناشی می شود.

شکل ۱، ۱. معاملات چند وجهی بخش انرژی



▶ این روابط متقابل بر تقاضا برای انرژی امکان جایگزینی بین انرژی و دیگر منابع (سرمایه زمین، نیروی کار و مواد) عرضه انرژی و سایر کالاها و خدمات، تصمیمات سرمایه گذاری و متغیرهای کلان اقتصادی یک کشور (تولید، وضعیت تراز پرداخت ها، تجارت خارجی و تورم، نرخ بهره و غیره) اثر می گذارند. نهادها در سطح ملی شامل قوانین، سازمان هایی مانند دولت، قوه قضائیه و غیر بر این روابط تاثیر می گذارند و هم تاثیر می پذیرند. تاثیرات در سطح کلان عموماً از طریق زیر ایجاد می شوند:

(a) سطح فعالیت های اقتصادی و تکامل آنها در طول زمان

(b) وابستگی متقابل انرژی و سایر فعالیت های اقتصادی و همچنین تعامل میان فعالیت های اقتصادی

(c) ساختار هر کدام از فعالیت ها و تکامل آن در طول زمان

(d) ترکیب فنی و ویژگی های اقتصادی و تکامل آن در طول زمان

(e) ترتیبات نهادی که محیط را برای رشد و تحول فعالیت های مختلف آماده می کند.

(f) مدیریت کلان اقتصادی و تعامل آن با ترتیبات نهادی

سرانجام اینکه، بخش انرژی خود از صنایع یا زیر بخش های مختلف تشکیل شده است که هر کدام ویژگی های فنی و اقتصادی متفاوتی دارند. این صنایع یا زیر بخش ها تا حدودی به یکدیگر وابسته اند و هر صنعت برای رسیدن با عملیات تعادلی تقاضا، سرمایه گذاری، قیمت ها، عرضه و محیط سازمانی تلاش می کنند. تصمیمات عملیاتی آنها به شدت تحت تاثیر اهداف آن صنعت و مجریان و محدودیت های عملیاتی پیش پای آنها (شامل محدودیت های مربوط به منابع و محدودیت های سیاسی-اجتماعی) قرار می گیرد. الگوی مالکیت و نیز عوامل مهدی بر این تصمیمات تاثیر می گذارند.

▶ بنابراین، بخش انرژی همانطور که با مسائل مربوط به دوره زمانی بلند مدت و میان مدت روبرو است، با مسائل مربوط به سطح خرد که ماهیتاً کوتاه مدت هستند روبرو بوده است. به خاطر ویژگی های خاص بخش انرژی مانند تیکه بر انرژی های تجدید ناپذیر، سرمایه گذاری های سرمایه بر، منحصر به فرد بودن اندازه نیروگاه ها، مدت زمان طولانی بازگشت سرمایه، صرفه های ناشی از مقیاس، قابل تجارت بودن کالاهای خاصی که بطور بالقوه موجب ایجاد درآمد قابل توجه در مقایسه با سایر فعالیت ها می شود، پدیده رونق و رکود، تصمیماتی که لازم است برای آینده از خیلی قبل گرفته شود و تصمیمات حال پیامدهای آینده را شکل می دهند، اگرچه با عدم قطعیت مواجه است. در حالیکه روابط متقابل ذکر شده عمومیت دارند، مشخصه هایی هم وجود دارد که به شرایط کشور (فقیر یا غنی از منابع)، شرایط اقتصادی (توسعه یافته یا در حال توسعه)، بعد زمان و مانند آن بستگی دارد.

بخش اول ▶

تحلیل تقاضای انرژی و پیش بینی آن ▶

۱,۲ مقدمه

در این فصل ابتدا به بعضی از اصطلاحات عمومی که در هر مطالعه انرژی مورد استفاده قرار می گیرد، معرفی می شود. سپس سیستم انرژی معرفی شده و چارچوب حسابداری انرژی ارائه می شود.

فصل دوم: داده های انرژی و تراز انرژی

۱,۲,۲ تعریف انرژی

انرژی عموماً به عنوان توانایی انجام کار و تولید گرما تعریف می شود. معمولاً، گرما می تواند از سوزاندن یک سوخت، یعنی ماده ای که دارای انرژی داخلی بوده که سوزاندن آن گرما تولید می کند، یا از دیگر روش ها مانند استفاده از اشعه خورشید یا از لایه های زیر زمینی بدست بیاید بطور مشابه توانایی انجام کار بیانگر قابلیت (بالقوه) انجام کار است. یا بروز پیدا کردن از طریق تبدیل به نیرو محرکه. بنابراین، انرژی به خیلی شکل ها آشکار می شود: گرما، روشنایی، نیرو محرکه، تغییر شکل شیمیایی و غیر.

انرژی از منابع گوناگون که می توانند به اشکال فیزیکی مختلف یافت شوند و با درجات متفاوتی از سهولت یا سختی در دسترسی به دست می آید یا مهار می شود. بشر ابتدا به انرژی خورشیدی و انرژی جریان آب و باد متکی بود. سپس با کشف آتش استفاده از سوخت های زیستی آغاز شد. استفاده از ذغال سنگ و پس از آن نفت و گاز طبیعی در چند صد سال اخیر آغاز شده است.

۲,۲ مبانی انرژی

► براساس قواعد علم فیزیک ، دو قانون اصلی ترمودینامیک بر جریان انرژی حاکم است . قانون اول ترمودینامیک بیان تعادل مواد است که جرم یا انرژی نه ایجاد می شود نه از بین می رود، فقط می تواند تبدیل شود . از طرف دیگر قانون دوم ترمودینامیک مفهوم کیفیت انرژی را معرفی می کند . این قانون دلالت بر این دارد که هر تبدیلی در برگیرنده تولید انرژی با کیفیت پایینی است که این نوع انرژی برای کارهای مفید نمی تواند مورد استفاده قرار بگیرد و این مساله ای است که نمی تواند نادیده گرفته شود . این امر محدودیت های فیزیکی در استفاده از انرژی تحمیل می کند .

از آنجا که انرژی می تواند از منابع مختلف به دست بیاید، بطور مرسوم به صورت زیر طبقه بندی می شود.

۱،۲،۲،۲ انرژی اولیه و ثانویه

۲،۲،۲،۲ انرژی تجدید پذیر و تجدید ناپذیر

۳،۲،۲،۲ انرژی های تجاری و غیر تجاری

۴،۲،۲،۲ انرژی های متعارف و غیر متعارف

۲،۲،۲ طبقه بندی دیگری از انرژی

▶ اصطلاح انرژی اولیه برای مشخص کردن آن نوع انرژی به کار می‌رود که از یک منبع طبیعی استخراج شده یا از یک جریان منابع به دست آمده است و هیچ نوع تغییر یا تبدیل برای جداسازی و تصفیه آن انجام نشده باشد. مانند نفت خام، زغال سنگ، گاز طبیعی، برق از انرژی های مختلف و....

▶ از طرف دیگر انرژی ثانویه به هر نوع انرژی که از انرژی اولیه به کار گرفتن فرآیند تبدیل و یا تغییر شکل تولید می‌شود، اشاره دارد. بنابراین فرآورده های نفتی یا برق انرژی ثانویه هستند چون به پالایش یا ژنراتور برق برای تولید آنها نیاز است. هردوی برق و گرما می توانند از انرژی های اولیه و ثانویه به دست یابند.

انرژی اولیه و ثانویه

▶ یک منبع انرژی تجدید پذیر انرژی اولیه ای است که از منابع محدود انرژی بدست می آید. یک واحد کاهش از موجودی آن ،مقدار کمتری برای مصرف در آینده باقی می گذارد .برای مثال زغال سنگ یا نفت خام از یک موجودی فیزیکی محدود که در زیر پوسته زمینی از گذشته شکل گرفته اند به دست می آیند و از این رو انرژی های تجدید ناپذیر هستند .

▶ از سوی دیگر،اگر یک انرژی اولیه از یک جریان ثابت در دسترس انرژی به دست بیاید ،انرژی انرژی تجدید پذیر نامیده می شود.مانند انرژی خورشیدی ،باد و...

▶ بعضی از موجودی ها در صورتیکه مصرف (یا استخراج) آن از یکصد خاص تجاوز نکند می توانند تجدید شوند و مانند یک انرژی تجدید مدیر مورد استفاده قرار گیرند.

انرژی تجدید پذیر و تجدید ناپذیر

▶ انرژی تجاری آنهایی هستند که تمام یا قسمتی از آنها در بازار مورد دادوستد قرار می‌گیرند و در نتیجه از قیمت بازار تبعیت می‌کنند، مانند زغال سنگ، نفت، گاز و برق.

▶ از سوی دیگر انرژی‌های غیرتجاری، انرژی‌هایی هستند که وارد بازار نمی‌شوند و از این رو قیمت بازاری ندارند. مانند منابع انرژی که توسط مردم برای مصرف خودشان جمع‌آوری می‌شوند. براساس تعریف فوق وقتی که یک انرژی غیرتجاری وارد بازار شود و به انرژی تجاری تبدیل می‌شود. این مرز بندی در طول زمان می‌تواند تغییرند و از محل و موقعیت انرژی تبعیت می‌کند. انرژی‌های اغلب اجاری بوده و انرژی‌های سنتی غیر تجاری هستند اما این تعریف مانع تجاری بودن انرژی‌های سنتی نمی‌شود. بنابراین، اگر یک انرژی سنتی در بازار به فروش رفت هنوز انرژی سنتی است.

انرژی‌های تجاری و غیر تجاری

▶ این طبقه بندی براساس فن آوری مورد استفاده برای تهیه و بهره برداری از منابع انرژی قرارداد دارد. انرژی های متعارف، آن هایی هستند که از طریق فن آوری های معمول و متداول بدست می آیند .

▶ انرژی های غیر متعارف، آنهایی هستند که با استفاده از تکنولوژی یا منابع انرژی جدید به دست می آیند. این تعریف نیز مبهم است چون " متعارف " در طول زمان تغییر می کند و این امکان وجود دارد در زمان های مختلف شکل های غیر متعارف به متعارف تبدیل شوند .

انرژی های متعارف و غیرمتعارف

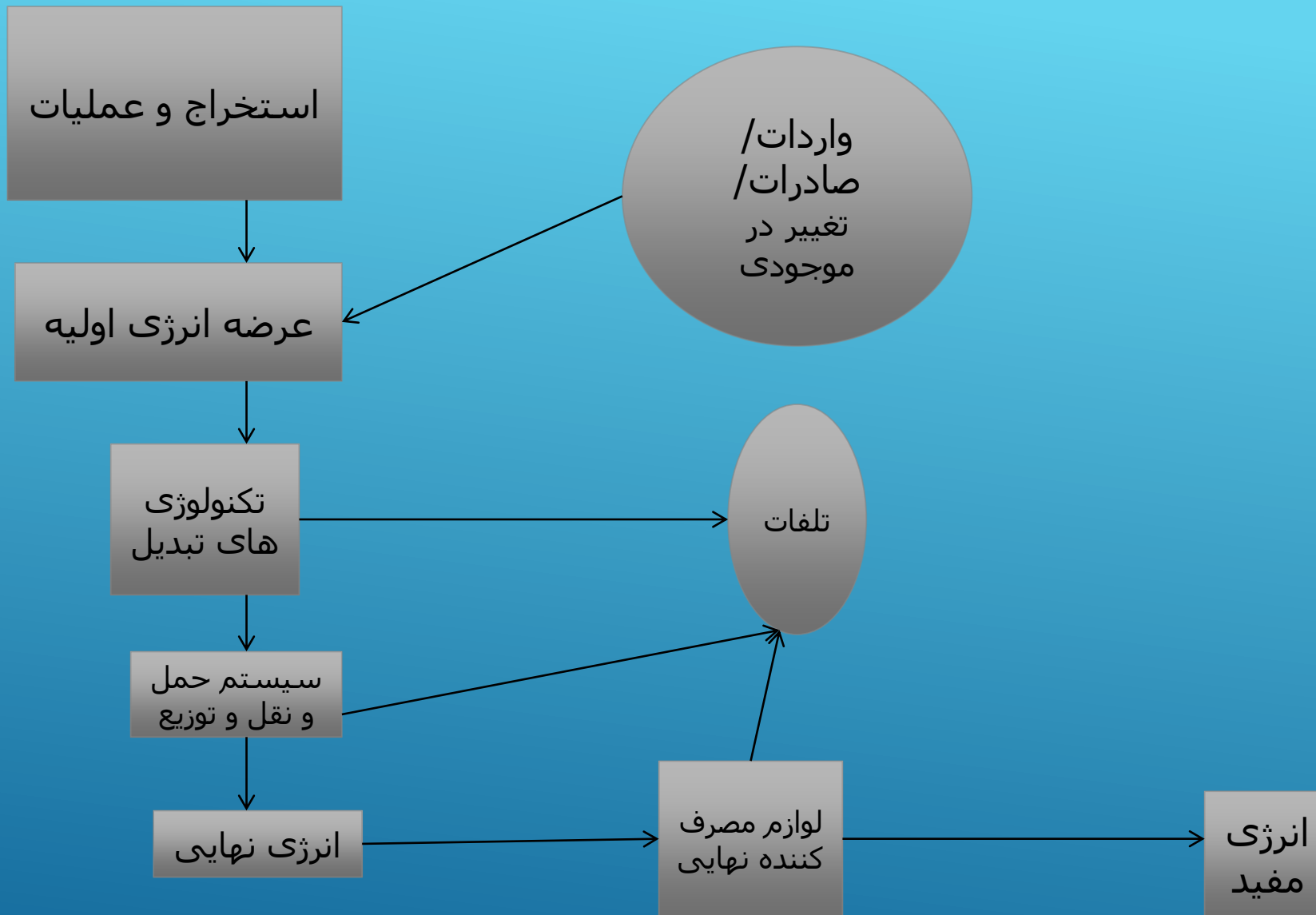
تجدیدناپذیر	تجدید پذیر	تجدیدپذیری متعارف بودن
<ul style="list-style-type: none"> - سوخت های فسیلی - - دیگر منابع هسته ای 	<ul style="list-style-type: none"> - منبع آبی بزرگ مقیاس - - زمین گرمایی - - هسته ای 	تجاری
<ul style="list-style-type: none"> - سوخت های چوبی (ناپایدار) 	<ul style="list-style-type: none"> - پسماندهای حیوانی - - پسماندهای محصول - - توربین های بادی و آبی - - سوخت های چوبی (پایدار) 	سنتی - غیر تجاری
<ul style="list-style-type: none"> - نفت از ماسه های نفتی - نفت از زغال سنگ یا گاز 	<ul style="list-style-type: none"> - خورشیدی - - منابع آبی کوچک - - جذر و مد - - اقیانوس گرمایی 	جدید و نو

جدول شماره ۱,۲ طبقه بندی انرژی

▶ امروزه سیستم انرژی به شدت به سوخت های فسیلی مانند ذغال سنگ ، نفت و گاز وابسته است ، بطوریکه حدود ۸۰ درصد تقاضا برای انرژی اولیه را شامل می شود . برای تولید انرژی و تحویل آن به شکلی قابل استفاده به مصرف کنندگان چند فعالیت فیزیکی و اقتصادی باید انجام شود . زنجیره ای از فعالیت ها یا سیستم ها برای اطمینان از عرضه انرژی مورد نیاز می باشند که تحت عنوان سیستم عرضه انرژی شناخته می شوند . سیستم عرضه انرژی از بخش عرضه ، بخش تبدیل انرژی و بخش مصرف انرژی ساخته شده است عرضه شامل تولید داخلی ، صادرات و واردات سوخت و تغییر در سطح موجودی می شود . تبدیل ، شکل های مختلف انرژی های اولیه را به انرژی ثانویه به منظور سهولت استفاده مصرف کننده تغییر میدهد . به طور معمول فرایند تبدیل مقدار قابل توجهی تلفات دارد . حمل و نقل و انتقال انرژی نیز موجب تلفات می شوند . مصرف کنندگان نهایی از اشکال مختلف انرژی برای پاسخ به نازهای خنک کنندگی ، گرما ، نور ، نیروی محرکه و ... بهره میگیرند .

۳,۲ مقدمه ای بر سیستم انرژی

- ▶ اهمیت نسبی هر یک از بخش های فوق از یک کشور به کشور دیگر و حتی از یک سوخت به سوخت دیگر متفاوت است و تا حد زیادی به در دسترس بودن منابع در آن کشور بستگی دارد. برای یک کشور غنی از منابع ، بخش عرضه به خوبی توسعه یافته است . در صورتیکه برای یک کشور فقیر از منابع ،بخش های تبدیل و مصرف نهایی توسعه یافته تر است.
- ▶ فعالیت ها با توجه به نوع انرژی متفاوتند .در مورد انرژی های تجدید ناپذیر ،اکتشاف و توسعه و تولید سوختها اولین قدم را شامل میشود .روشهای متفاوت اکتشاف برای شناسایی موقعیت و محل منابع به کار میرود



شکل شماره ۱,۲ زنجیره عرضه انرژی

▶ اطلاعات برای هرگونه تصمیم گیری مانند تصمیمات تجاری یا تصمیمات برنامه ریزی توسعه ، تصمیمات تجاری یا تصمیمات مربوط به تک تک مصرف کنندگان حیاتی است . قابلیت اعتماد و اطلاعات با کیفیت و قابل اتکا تصمیم گیری را تسهیل می کند و فرایند تصمیم گیری را بهبود می بخشد . هر نوع فرایند تصمیم گیری به تحلیل گذشته و وضعیت حال بخش (زیر بخش یا محدوده مشخصی از تمرکز) و دور نمایی از آینده نیاز دارد. اطلاعات مورد نیاز صاحبان ذخایر متفاوت بوده و عموماً شامل موارد زیر است :

۴,۲ مطالعه انرژی

▶ ۱- انرژی موردنیاز بخش های مختلف اقتصادی

▶ ۲- تولید انرژی ،تبدیلانرژی و انرژی تحویل شده به مصرف کنندگان مختلف

▶ ۳- آمارهای فنی و عملیاتی نیروگاهها و تاسیسات نصب آنها

▶ ۴- اطلاعات مالی و هزینه ای

▶ ۵- اطلاعات کلان اقتصادی و اطلاعات اجتماعی

اگرچه اطلاعات موردنیاز یک کاربرد با کاربرد دیگر متفاوت است و تعمیم نیازها مشکل است ، این امکان وجود دارد که بعضی از نیازها را براساس مسایل اساسی انرژی که کشورها مواجه می شوند ، نشان داد و به صورت زیر طبقه بندی کرد :

a - قیمت گذاری انرژی: علی رقم آزادسازی بازارهای انرژی، قیمت گذاری انرژی بخاطر دلالت های اجتماعی و سیاسی همچنان بحث انگیز و بسیار حساس است. قانون گذاران و بنگاه های قیمت گذار به اطلاعات قابل توجه برای قیمت گذاری صحیح نیاز دارند. این اطلاعات شامل مصرف سوخت توسط مصرف کنندگان مختلف، الگوی مصرف براساس گروه های درآمدی، مصرف و عرضه شهری و روستایی، هزینه عرضه تا مصرف کنندگان مختلف، تاثیر اصلاح قیمتی بر مصرف کنندگان و غیره می باشد.

b - سرمایه گذاری انرژی: تصمیمات سرمایه گذاری انرژی به درک درستی از تکامل تقاضا، سیاست های قیمت گذاری، محیط کسب و کار، وجود گزینه های جایگزین و انواع آثار نیاز دارد. برای این منظور داده های گذشته و میش بینی مورد نیاز است.

c - تحقیق و توسعه انرژی (R&D): تصمیم گیری در تحقیق و توسعه به اطلاعات در مورد منابع انواع سوخت ها، هزینه تولید و تبدیل، تکامل تقاضای انواع سوخت ها، هزینه ها و منافع سرمایه گذاری در فعالیت های تحقیق و توسعه و غیره نیاز دارد.

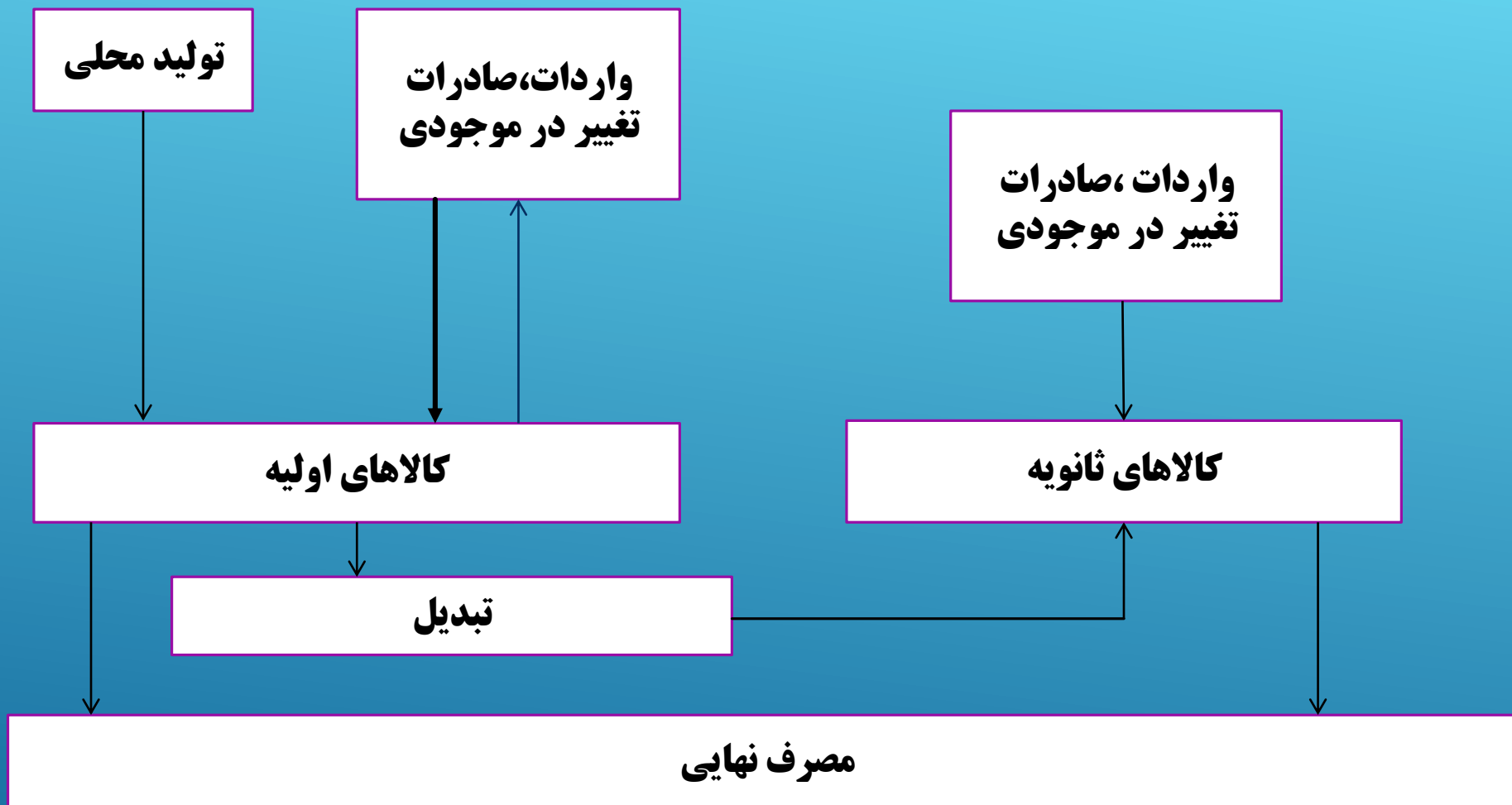
d - مدیریت سیستم: مدیریت سیستم انرژی معمولاً توسط مجریان گرفته می شود، اما نظارت قانونی یا دخالت و نظارت دولتی می تواند وجود داشته باشد. برای اداره کارا و اقتصادی سیستم، اطلاعات زیادی لازم است.

e - برنامه احتمالی: هر سیستم می بایست آماده مقابله با تعدادی از حوادث احتمالی باشد. شکست جزئی یا کانل سیستم، شکست عرضه به علت مشکل فنی و دیگر مشکلات، تغییرات نامنظم عرضه و تقاضا و غیره از موارد محتمل است. تهیه طرحی برای حوادث احتمالی به اطلاعات جغرافیایی عرضه انرژی، توزیع و مصرف، مشخصه های فنی سیستم، آگاهی از آثار اجتماعی و اقتصادی اخلاص در انرژی و غیره نیاز دارد.

f - برنامه ریزی بلند مدت: شامل توسعه دیدگاه و افق بلندمدت ممکن تقاضای انرژی و امکان پاسخ از طرق مختلف است.

▶ چارچوب حسابداری انرژی، این امکان را می دهد که جریان انرژی از منبع اولیه عرضه از طریق فرآیندهای تبدیل تا مصرف کننده نهایی را بدون احتساب مضالف محاسبه کرد. با محاسبه تمام تلفات تبدیل یک چارچوب جامع حسابداری بردی فهرست کردن منابع و استفاده از انرژی فراهم می شود. معمولاً این چارچوب برای هر سوخت یا هر نوع انرژی که در اقتصاد مورد استفاده قرار می گیرد به کار می رود و لذا حسابداری انرژی بصورت یک ماتریس خواهد شد .

۵,۲ چارچوب حسابداری انرژی



شکل ۲،۲ چریان کالایی انرژی

- عرضه تولید (+)
- واردات (+)
- صادرات (-)
- سوخت کشتی (-)
- تغییر موجودی (-)
- انرژی اولیه مورد نیاز (PER)
- تبدیل اختلاف آماری
- نهاده تبدیل (-)
- استفاده توسط بخش انرژی (-)
- تلفات تبدیل و توزیع (-)
- خالص عرضه در دسترس (-)
- تقاضا خالص مصرف داخلی
- مصرف نهایی انرژی
- کشاورزی
- صنعت
- حمل و نقل
- خانگی
- تجاری
- مصارف بصورت غیر انرژی

شکل ۳,۲ جریان های اصلی مسابرداری انرژی

- ▶ یک جدول تراز انرژی از سه جز تشکیل شده است : اطلاعات طرف عرضه جزییات تبدیل و اطلاعات تقاضا ،اطلاعات طرف عرضه، عرضه داخلی محصولات انرژی ایجاد شده از طریق تولید، تجارت بین المللی و تغییر موجودی را در برمی گیرد. تولید انرژی مقدار انرژی داخلی قابل عرضه در بازار را فراهم می کند .مقادیر قابل عرضه در بازار شامل آن قسمت از تولید که برای مصرف در دسترس نمی باشد یا بصورت موجودی نگهداری می شود نیست
- ▶ اطلاعات تجارت خارجی مبادلات انرژی که بین یک کشور و کشورهای خارجی رخ می دهد را صرف نظر از اینکه از گمرک ایم تجارت صورت گرفته باشد یا نه را اندازه گیری می کند .
- ▶ واردات شامل مقادیری است که برای مصرف داخلی وارد کشور شده و شامل ترانزیت نمی شود.
- ▶ صادرات شامل مقادیری است که برای مصرف خارجی ها از کشور خارج پی شود .از آنجا که واردات عرضه داخلی را گسترش می دهد، به عنوان یک جریان مثبت در حسابداری انرژی مورد توجه قرار می گیرد. در حالیکه صادرات به عنوان یک جریان منفی در حسابداری انرژی در نظر گرفته می شود.

- ▶ سوخت مورد استفاده توسط کشتی ها برای سفرهای بین المللی به عنوان یک مورد خاص در نظر گرفته شده و به عنوان سوخت کشتی در نظر گرفته می شود و شبیه تجارت بین الملل با آن برخورد می شود.
- ▶ موجودی سوخت ها به منظور پوشش نوسانات عرضه و تقاضا توسط عرضه کنندگان، واردکنندگان و مصرف کنندگان بکار می رود. افزایش موجودی بیانگر کاهش در عرضه فعلی است و کاهش موجودی بیانگر افزایش در عرضه است. برای اساس علامت منفی برای نشان دادن افزایش و علامت مثبت برای نشان دادن کاهش در موجودی به کار می رود. وضعیت خالص عرضه داخلی با لحاظ عناصر فوق عرضه انرژی اولیه هر نوع انرژی را به دست می دهد.
- ▶ بخش تبدیل حسابداری انرژی شامل تبدیل انرژی اولیه به انرژی ثانویه چه از طریق تغییرات فیزیکی و چه از طریق تغییرات شیمیایی می باشد. نهاده های مورد استفاده در فرایند تبدیل علامت منفی و محصول بخش تبدیل علامت مثبت دارند.
- ▶ فرایند تبدیل شامل پالایش نفت خام، تولید برق، جداسازی و تبدیل گاز، تولید کک از زغال سنگ و غیره می باشد. اما به مانند اطلاعات عرضه، تبدیل و تغییر ماهیت شیمیایی در هر کشور در حسابداری انرژی متفاوت است.
- ▶ بخش نهایی، جریان انرژی که در دسترس مصرف کننده نهایی قرار دارد را شامل می شود. برحسب تراز حسابداری، این بخش مقادیر باقیمانده ای است که برای مصرف داخلی از عرضه اولیه بعد از محاسبه تبدیل در دسترس است. بطور کلی خالص عرضه از طرف عرضه و خالص تقاضا از طرف تقاضا محاسبه می شود. این دو می بایست باهم برابر باشند تا از درستی محاسبه اطمینان حاصل شود.

▶ دو حساب اصلی برای ثبت مبادلات هر کدام و یا تمام انواع منابع انرژی از تولید یا واردات تا مصرف نهایی بنا شده است .

۲,۵,۲ مسابرداری کالایی و تراز کلی انرژی

a_ حساب کالایی انرژی (ECA)

این حساب تمام جریانات انواع انرژی را بر حسب واحدهای اندازه گیری مناسب اولیه (تن، بشکه، مترمکعب و...) نشان می دهد.

معمولا هر کدام از تولیدکنندگان، تبدیل کنندگان و صنایع توزیع کننده انرژی روش خاص خود را برای ارائه آمار و اطلاعات فعالیت های خود مطابق با اهداف مورد نظر دارند. این اطلاعات اساس حساب کالایی انرژی را تشکیل می دهند.

b_ تراز کلی انرژی (OEB)

این حساب تمام جریان های انرژی را بر حسب یک واحد حسابداری مشترک مانند ژول، کیلوکالری، واحد گرمایی بریتانیایی و غیره نشان می دهد. حساب کالایی انرژی نقطه شروع برای تراز کلی انرژی بوده و با استفاده از صائب تبدیل مناسب می توان تراز کلی انرژی را بطور مناسب توسعه داد. تراز کلی انرژی که بر اساس ایجاد می شود می تواند برای تحلیل تغییرات در مقدار و ترکیب منابع انرژی برای اهداف خاص قبل و بعد از زایگ زینی بین سوخت ها در مراحل مختلف از عرضه انرژی اولیه تا مصرف کننده نهایی و به عنوان منبع تولید داده ها سری زمانی به کار می رود از آنجا که اغلب کشورها از قوانین حسابداری و مفروضات چرا ساعت خاص خود استفاده می کنند مقایسه بین المللی آمارهای انرژی مشکل است

- ▶ واحدهای اندازه گیری مختلفی در ایجاد حساب کالایی انرژی بکار رفته است. تبدیل از یک واحد به واحد دیگر یک ویژگی مشترک کار با داده های انرژی است. بنابراین، مهم است که باضرایب تبدیل آشنایی وجود داشته باشد .
- ▶ داده های مربوط به گاز با استفاده از هر درسیستم متریک و امپریال گزارش می شود. در اغلب صنایع و مبادلات تجاری از هر درسیستم به طور گسترده استفاده می شود که واحدهای مورد استفاده اغلب استاندارد نیستند .
- ▶ به همین ترتیب ،مقدار حرارت سوختها باهم متفاوت است و اهمیت دارد که درک درستی از محتوی گرمایی انواع مختلف سوخت داشته باشیم .
- ▶ انرژی براساس گرمایی که از یک سوخت می تواند در دسترس باشد محاسبه می شود. در زمان احتراق مقداری از گرما جذب رطوبت در سوخت می شود و در نتیجه مقدار انرژی مورد استفاده را عملاً کاهش می دهد. اندازه گیری براساس معیار دسترسی به انرژی ،مقدار ناخالص گرمایی نامیده می شود.

۳,۵,۲ واحدها ،ضرایب تبدیل و تجميع جریان های انرژی

▶ برای بدست آوردن یک تصویر روشن از عرضه و تقاضای انرژی به یک واحد مشترک نیاز است. امکان استفاده از روش‌های مختلف جایگزین وجود دارد. این کار نتایج را به تغییر قیمت حساس می‌کند و با توجه به تمرکز بر مقادیر پولی، این روش تجمیع می‌تواند موجب ابهام در اطلاعات عرضه و تقاضای انرژی گردد.

▶ در تراز انرژی از یک روش ساده تجمیع استفاده می‌شود که در آن هر منبع انرژی به یک واحد مشترک انرژی تبدیل می‌شود و به شکل ساده جمع زده می‌شود. معمولاً دو نوع واحد مورد استفاده قرار می‌گیرد:

▶ **a_** واحدهای دقیق علمی): واحدهای علمی عبارتند از کالری، زول، واحد گرمایی بریتانیایی، کیلو وات ساعت. این واحدها نشان دهنده میزان کار اندازه گیری شده انرژی هستند.

▶ **b_** واحدهای غیردقیق (تجاری): این واحدها مفهومی از مقادیر فیزیکی انرژی را ارائه می‌دهند. عموماً معادل تن نفت به عنوان یک واحد تجاری به کار می‌رود. واحدهای تجاری به این دلیل دقیق نیستند که کالاهایی که براساس آن قرار دارند براساس محتوی انرژی یکنواخت نیستند.

- ▶ تبدیل به واحدهای علمی آسان است و به اطلاعات محتوی گرمایی انرژی نیاز است .
- ▶ در مورد واحدهای تجاری به معادل سازی بین سوخت انتخاب شده و دیگر سوخت ها نیاز می باشد.
- ▶ معادل یک تن زغال سنگ قدیمی ترین واحد تجاری است که در چین بکار برده می شد. با این حال مقبولیت آن به خاطر کاهش اهمیت زغال سنگ در مناطق مختلف و اختلاف مقداری انرژی زغال سنگ از یک منطقه به منطقه دیگر، در حال کاهش است .
- ▶ درک تجمیعی محتوی انرژی براساس مقدار گرما آسان است اما با محدودیت روبروست .

- ▶ یک روش جایگزین که سعی می کند بعضی از جنبه های فوق را در نظر بگیرد ، مفهوم انرژی مفید است. برای مثال ، انارهای مربوط به هند از معیارهایی مانند تن زعال سنگ جایگزین تستفده می کنند. این معیار تلاش می کند برای بدست آوردن خروجی موثر یا کار مفید مقادیر گرمایی انرژی های متفاوت را با کارایی تبدیل ترکیب کند .
- ▶ (a) بدیهی است این رویکرد به اطلاعات بیشتری از کارایی و فرایند تبدیل و تجهیزات نیاز دارد. از آنجا که چنین اطلاعاتی به هر نوع منبع انرژی و تکنولوژی مربوط اختصاص دارد ، مقایسه بین کشورها را با مشکل مواجه می کند.
- ▶ (b) از آنجا که کارایی در استفاده از انرژی در طول زمان تغییر می کند، این رویکرد مقایسه بین دوره ای را با مشکل مواجه می کند.
- ▶ به هر حال در بعضی تحلیل ها مفهوم انرژی مفید مورد استفاده قرار می گیرد.

▶ روش جایگزین دیگر برای تجمیع انرژی توسط بزندت در سال ۱۹۷۸ ارائه شده است . در این روش از اطلاعات قیمت انرژی به منظور محاسبه تعمیرات انواع انرژی در تجمیع استفاده می شود. در اینجا فرض حاکم این است که قیمت سوخت های مختلف تفاوت در کیفیت و دیگر ویژگی هایی که مورد نظر مصرف کننده است را نشان می دهد. چنین روش تجمیع بخاطر تاکید زیاد بر مقادیر پولی موجب ابهام در اطلاعات عرضه و تقاضا می شود .

مقادیر	واحد
۳,۷۸۵ لیتر	تبدیل حجمی
۴,۵۴۶ لیتر	یک گالن آمریکایی
۱۵۸,۹ لیتر یا ۴۲ گالن آمریکایی	یک گالن انگلیسی
۰,۰۲۸۳ متر مکعب	یک بشکه
۱۰۰۰ لیتر	یک فوت مکعب
۲,۲۰۳۶ پوند	یک متر مکعب
۱۰۰۰ کیلوگرم	تبدیل وزنی
۱۰۱۶ کیلوگرم	۱ کیلوگرم (kg)
۹۰۷,۲ کیلوگرم	۱ تن متریک
۴۵۳,۶ گرم	۱ تن بزرگ
۷,۳۳ بشکه	۱ تن کوچک
	۱ پوند
	۱ تن نفت خام

جدول ۴,۲ ضرایب تبدیل

عامل تبدیل	شرح
۳۵,۳ فوت مکعب گاز طبیعی	یک متر مکعب گاز طبیعی
۰,۰۲۸ متر مکعب گاز طبیعی	یک فوت مکعب گاز طبیعی
۰,۹ مگاتن معادل نفت یا ۳۵,۷ تریلیون واحد بریتانیایی	یک میلیارد متر مکعب گاز طبیعی
۱۰۰۰ واحد گرمایی بریتانیایی	یک فوت مکعب گاز طبیعی
۱,۳۶ میلیارد متر مکعب گاز یا ۴۸ میلیارد فوت مکعب گاز	یک میلیون تن گاز مایع (LNG)
۱,۲۲ مگاتن معادل نفت یا ۴۸,۶ تریلیون واحد گرمایی بریتانیایی	یک میلیون تن گاز مایع (LNG)

جدول ۵,۲ بعضی ضرایب تبدیل برای گاز طبیعی

محتوی کربن	مقدار ناخالص گرمایی	نوع سوخت
۷۷۸-۷۸۲ کیلوگرم در تن	۷۰۰-۷۲۵۰ کیلوکالری در هر کیلوگرم	زغال سنگ آنتراسیت
۶۷۴-۷۷۱ کیلوگرم در تن	۶۶۰۰-۷۳۵۰ کیلوکالری در هر کیلوگرم	ذغال کک
۵۹۰-۶۵۷ کیلوگرم در تن	۵۷۰۰-۶۴۰۰ کیلوکالری در هر کیلوگرم	دیگر انواع زغال سنگ بیتومین
۸۲۰ کیلوگرم در تن	۶۶۰۰ کیلوکالری در هر کیلوگرم	زغال سنگ متالوژی
۴۶۴ کیلوگرم در تن	۱۹ مگاژول در متر مکعب	گاز زغال سنگ آشپزی
	۱۰۷ کیلوکالری در تن	نفت خام
	۱۰۷*(۱,۰۲۴-۱,۰۵) کیلوکالری در تن	محصولات نفتی
	۳۷,۵-۴۰,۵ مگا ژول در متر مکعب	گاز طبیعی

جدول شماره ۲، مقدار ناخالص گرمایی انرژی های مختلف

۴,۱۸۶۸ ژول ۲۵۲ کالری ۳,۶ میلیون ژول برابر با ۸۵۹,۸۴۵ کیلوکالری	یک کالری یک واحد گرمای بریتانیایی یککیلو وات ساعت

جدول شماره ۷,۲ واحدهای علمی و روابط آن

ضریب	مخفف	پیشوند
10^3	K	کیلو
10^6	M	مگا
10^9	G	گیگا
10^{12}	T	ترا
10^{15}	P	پتا
10^{18}	E	اگزا

جدول شماره ۱،۲ پیشوندهای مورد استفاده در سیستم اندازه ها (SI)

واحدهای انرژی

۱۰^۷ گیگا کالری
۱۰^۷ * ۳,۹۶۸ مگا واحد گرمایی بریتانیایی
۸۶۰ گیگا کالری
۳۴۱۲ مگا واحد گرمایی بریتانیایی
۲۳۸,۸ گیگا کالری
۹۴۷,۸ مگا معادل تن نفت
۰,۲۵۲ گیگا کالری
۱۰^{-۸} * ۲,۵۲ مگا معادل تن نفت
۱۰^۷ مگا معادل تن نفت
۳,۹۶۸ مگا واحد گرمایی بریتانیایی

1 Mtoe یک مگا معادل تن نفت
1Mtoe، یک مگا معادل تن نفت
1GWh، یک گیگا وات ساعت
1GWh، یک گیگا وات ساعت
1TJ، یک پتا ژول
1TJ، یک پتا ژول
1MBtu، یک مگا واحد گرمایی بریتانیایی
1MBtu، یک مگا واحد گرمایی بریتانیایی
1Gcal، یک گیگا کالری
1Gcal، یک گیگا کالری

جدول شماره ۹,۲ تبدیل واحدهای دقیق به غیر دقیق

- ▶ انرژی های سنتی نقش مهمی در بسیاری از کشورها منجمله کشورهای در حال توسعه دارند. سهم انرژی های سنتی به طور قابل توجهی از یک کشور به کشور دیگر متفاوت است، اما از یک سوم تا یک دوم تقاضای انرژی در اغلب کشورهای در حال توسعه را تشکیل می دهند و این سهم در مناطق روستایی به خاطر اینکه انرژی های تجاری و مدرن کمتر مورد استفاده قرار می گیرند، می تواند بیشتر باشد.
- ▶ دامته وسیعی از انرژی های سنتی برای مصارف داخلی از جمله فعالیت های کشاورزی می توانند شناسایی شوند. بعضی از این سوخت ها کاربردهای متنوعی دارند و از این رو آثار متفاوتی بر جامعه دارند. بنابراین مساله تخصیص منابع مختلف در راستای حداکثر کردن رفاه مطرح می شود.
- ▶ انتهای سنتی را می توان با خرید یا جمع آوری و یا ترکیبی از این دو به دست آورد. به همین دلیل، انرژی های سنتی به عنوان انرژی غیر تجاری طبقه بندی می شوند. به تدریج گرایش به سمت کسب درآمد از انرژی های سنتی به خصوص چوب در مناطق سنتی آمده است.
- ▶ در حال حاضر انرژی های سنتی در فعالیت های تولیدی داخلی، مصارف تجاری و صنعتی با دیگر سوخت ها رقابت می کنند. کنندگان شهری و صنعتی مقدار قابل توجهی از انرژی های سنتی را مصرف می کنند.
- ▶ علی رغم نقش مهمی که انرژی های سنتی در اقتصاد بسیاری از کشورهای در حال توسعه دارند، توجه کافی به آنها نمی شود. در بسیاری از موارد تراز انرژی شامل این انرژی ها نمی شود و اگر هم شود، انرژی سنتی که مورد دادوستد قرار می گیرد را شامل شده نه همه آنها را. به همین ترتیب حسابداری ملی فعالیت هایی که به عرضه انرژی های سنتی می پردازند را به دلیل مشکل ارزش گذاری در بر نمی گیرد.
- ▶ با وجود این نادیده گرفتن انرژی های سنتی و سهم آنها راه حل نیست چون نادیده گرفتن آنها مشکلات جدی ایجاد می کند. اولاً، نادیده گرفتن یک منبع غالب تعیین کننده انرژی موجب بر آورد کمتر از عرضه و تقاضا در یک کشور می شود. ثانياً، اعتبار تحلیل را کاهش داده و موجب خدا در تحلیل توصیه های سیاستی می شود. ثالثاً نادیده گرفتن فعالیت های مربوط به ارزش انرژی های سنتی در حسابهای ملی موجب بر آورد کم حسابهای ملی و نادیده گرفتن اهمیت این فعالیت های اقتصادی می شود.

۶,۲ حسابداری انرژی های سنتی

► برخی از ویژگی های خاص منابع انرژی سنتی که نیازمند توجه ویژه است به شرح زیر است :

منابع حیوانی اغلب به صورت تولید همراه فعالیت های مرتبط با کشاورزی مانند فرایند تولید محصول و باقی یگانه حیوانات به دست می آیند .

اغلب سوخت های سنتی توسط استفاده کنندگان جمع آوری می شود و این نکته اساس عرضه سوخت های سنتی را شکل می دهد.

واحدهای غیر استاندارد (مانند دسته، کیف و بارسر) برای توصیف و اندازه گیری انرژی های سنتی بکار می رود و این امر به دست آوردن اطلاعات دقیق از عرضه استفاده از این انرژی ها را بسیار مشکل می کند .

چنان که انتظار می رود، مصرف کنندگان سوابق و اطلاعات مصرف این سوخت ها را به دلیل اینکه این نوع سوخت توسط اعضای خانواده در زمان های مختلف در درجه اول برای مصرف خانواده جمع آموری، ذخیره و مصرف شده است نگهداری نمی کنند.

محتوی ناخالص انرژی هر کدام از انواع سوخت ها متفاوت هستند و بخاطر محتوی رطوبت از یک فصل به فصل دیگر متفاوت است . ای اینرو، واحدهای معمول و متداول محتوی انرژی این سوخت ها را به منظور برآورد مصرف نمی توان بکار برد.

کارایی لوازم مختلف مصرف کننده انرژی مورد استفاده که انرژی سنتی مصرف می کنند، متفاوت است . از اینرو انرژی مفید قابل دسترس این نوع سوخت با لوازم مصرف کننده تغییر می کند.

۱،۶،۲ ویژگی های انرژی های سنتی

- ▶ بعضی از کشورها در سطح ملی اطلاعات خوبی منتشر می کنند. در آسیا، نپال، تایلند، سری لانکا و فیلیپین داده های سری زمانی مورد اعتمادی در مور انرژی های سنتی دارند. اغلب کشورهای دیگر، مطالعات و بررسی های زیاد و جدی روی انرژی های سنتی داشته اند اما داده های سری زمانی سازگاری ندارند.
- ▶ در سطح بین المللی سازمان ملل، سازمان خودرو باز جهانی، آژانس بین المللی انرژی و بانک جهانی در جمع آوری و گزارش داده های مربوط به سوخت های سنتی فعال هستند .
- ▶ در سطح ملی داده های مربوط به انرژی سنتی برای اهداف خاص در دسترس است. این بررسی می تواند به طور ویژه برای انرژی سنتی یا بخشی از بررسی های کلی انرژی باشد. دامنه و پوشش بررسی ها به اهداف بررسی بستگی دارد. به منظور ارزیابی سطح و الگوی مصرف انرژی های سنتی یک مطالعه جامع در مقیاس گسترده ملی یا منطقه ای مورد نیاز است. به عبارت دیگر، اگر هدف ارزیابی امکان توسعه الگوی موجود استفاده از انرژی های سنتی و معرفی تکنولوژی های جدید باشد، بررسی هایی در سطح روستا ضرورت دارد.
- ▶ معمولاً از ابتدا از طریق مطالعه نمونه ای یا دیگر روش ها مصرف برآورد می شود و سپس صرف نظر از فرایند تبدیل تولید را با مصرف برابر در نظر می گیرند.

۲،۶،۲ دسترسی، جمع آوری و گزارش داده

► بعضی از ورودی های تراز انرژی به توجه خاص نیاز دارند. از مهمترین آنها به تولید و استفاده از برق خود تولیدی و انرژی های سنتی مربوط می شود.

۷,۲ برافورد فاص با بعضی از ورودی های تراز انرژی

▶ تولید و استفاده از برق مسائلی خاصی برای تراز انرژی به همراه دارد. این مطلب به این دلیل است که برای سایر سوخت ها کل محتوی انرژی به جای انرژی در دسترس اندازه گیری می شود. در حالیکه برای برق تولید شده از نیروگاه آبی ، نیروگاه هسته، یا زمین گرمایی انرژی در دسترس اندازه گیری می شود که موجب ناسازگاری در ردش می شود.

▶ بطور کلی دو رهیافت برای حل این مشکل بکار گرفته می شود:

▶ (۱) معادل مصرف : تراز کلی انرژی معادل گرمایی مستقیم برق را ثبت می کند . یعنی تبدیل یک کیلو وات ساعت به کیلو کالری یا کیلو ژول با استفاده از مقدار گرمایی برق، با توجه به اینکه کیلو وات ساعت برابر با ۸۶۰ کیلو کالری است). این امر براین اساس صورت می گیرد که اساسا برق از طریق تبدیل انرژی به دست می آید و اینکه برق عملا اولین شکل قابل استفاده از انرژی است که بررسی می شود.

▶ (۲) معدل تولید : دومین روش تلاش می کند سوخت معادل یا مقابل مقایسه مورد نیاز برای تولید برق اولیه را اندازه گیری کند . این امر براساس سازگاری با این رهیافت بکار می رود. این روش مقدار سوخت فسیلی که به عنوان نهاده لازم است تا همان میزان انرژی از منبع برق اولیه به دست بیاید را برآورد می کند . این رهیافت به عنوان رهیافت معادل نهاده سوخت فسیلی یا رهیافت معادل تولید یا رهیافت جایگزینی جزئی شناخته می شود.

▶ فرایند دو مرحله ایی برای تعیین نهاده انرژی اولیه مورد نیاز دنبال می شود :

(a) در ابتدا کارایی کلی حرارتی (گرمایی) تولید برق حرارتی (گرمایی) برای کشور مورد نظر برآورد می شود.

(b) این کارایی برای تولید برق اولیه در رسیدن به بهانه انرژی مورد نیاز بکار می رود. در عمل از هر دو رهیافت استفاده می شود. معمولاً کشورهای که از سهم بالای انرژی آبی یا هسته ای برخوردارند مایل به استفاده از مفهوم معادل تولید هستند در حالیکه بقیه تمایل به استفاده از مفهوم معادل مصرف دارند. مطابق با گزارش آژانس بین المللی انرژی رهیافت معادل تولید حاضر کنار گذاشته شده است .

دیدگاه مشابهی در ارتباط با چگونگی ورود مصرف برق در تراز انرژی وجود دارد. این مساله از آنجا ناشی می شود که؛

▶ برق شکل ثانویه انرژی است و نسبت به دیگر انواع انرژی از جایگاه بالایی برخوردار است .

▶ کارایی لوازم برقی معمولاً از دیگر انواع لوازم انرژی بر بیشتر است .

مساله این است که آیا باید با برق مانند دیگر انواع انرژی رفتار شود یا متفاوت از آنها . دو گزینه در دسترس برای اصلاح مشکل عبارتند از :

▶ مبنای انرژی مفید : اگر تراز انرژی به منظور در برگرفتن انرژی مفید بسط داده شود ، می توان تفاوت در کارایی لوازم مصرفی را در نظر گرفت . به هر حال ، دسترسی به داده یک محدودیت در کاربرد این روش است .

▶ معادل سوخت فسیلی : روش جایگزین آن است که تمام برق تحویلی به مصرف کنندگان بر حسب معادل نهاده سوخت فسیلی آن بیان شود. این روش از رویکرد معادل تولید که در بالا بحث شد پیروی میکند با این حال در عمل به ندرت انجام میشود .

عمل مرسوم این است که معادل گرمایی مستقیم برق مصرف شده بدون در نظر گرفتن تفاوت در کارایی لوازم منعکس میشود تاگرچه این روش ممکن است سهم برق در مصرف نهایی را کمتر برآورد کند.

۲،۷،۲ برق در مصرف نهایی

- ▶ خود تولیدی یا تولید خودکار به معنای تولید انرژی (برق یا دیگر انواع انرژی) توسط مصرف کننده که برای مصرف خودش صورت می‌گیرد. با این حال، در برخی از موارد مازاد انرژی یا بعضی از تولیدات همراه فروخته می‌شود. تولید خودکار برق نقش مهمی در بسیاری از کشورها دارد. اطلاعات مربوط به این تولید خودکار برای داشتن تصویر کاملی از تغییر شکل انرژی و استفاده از آن بسیار مهم است.
- ▶ جمع آوری اطلاعات تولید کنندگان خودکار مشگل و هیچ گزارش اجباری از این فعالیت هادر بسیاری از کشورها وجود ندارد. فقدان این اطلاعات می‌تواند موجب تحریف تجزیه و تحلیل آمارهای انرژی در سطح ملی شود. همچنین مقایسه با دیگر کشورها را مشکل می‌کند.
- ▶ بعضی از ترازهای انرژی خود تولیدی برق را در بخش تبدیل منظور می‌کند. این رویکرد با منطق تراز کلی انرژی سازگار بوده و مصرف انرژی کشور را صحیح گزارش می‌کند. یک ردیف جداگانه در بخش تبدیل تراز انرژی خودکار برق اضافه شده است. بنابراین تولید برق به دو بخش، برق عمومی و برق خود تولیدی تقسیم شده است.

▶ ترازهای انرژی اطلاعات زیادی از وضعیت انرژی یک کشور ارائه می دهند. همچنین منبعی هستند از اطلاعات سازگار که می تواند برای تحلیل وضعیت عرضه و تقاضای انرژی یک کشور بکار رود و با دقت لازم برای مقایسه های بین المللی نیز مورد استفاده قرار گیرد.

از آنجا که تراز انرژی در سه بخش عرضه ،تبدیل و مصرف سازماندهی شده است،باوجه به نیاز و هدف تحلیل می تواند در این زمینه مورد استفاده قرار گیرد. روند انرژی اولیه مورد نیاز در یک کشور نشان دهنده چگونگی تعمیرات تقاضای کل داخلی در طول زمان است .بطور مشابه ،بخش تبدیل تراز انرژی ارائه دهنده اطلاعاتی است از کارایی تبدیل انرژی و اینکه کارایی فنی تبدیل در طول دوره مورد مطالعه چگونه تغییر کرده است .داده های مصرف نهایی تراز انرژی در تحلیل تکامل تقاضای نهایی انرژی کشور بر حسب انواع سوخت ها و بر حسب بخش مصرف بکار می رود. چنین تحلیلی درک بهتری از الگوی تقاضای هر کدام از بخش ها و منابع انرژی ارائه می دهد.

۱,۲ تحلیل اطلاعات تراز انرژی

▶ آژانس بین المللی انرژی اتمی مجموعه ای از نسبت های مفیده می تواند آزمون شده و تحلیل شود را گرد آوری کرده است. تعدادی از این نسبت ها در زیر معرفی شده اند:

- (a) ترکیب عرضه انرژی
- (b) خوداتکایی در عرضه
- (c) سهم انرژی های تجدید پذیر در عرضه
- (d) کارایی در تولید برق
- (e) ترکیب تولید برق
- (f) کارایی پالایش
- (g) کارایی کلی تبدیل
- (h) مصرف سرانه انرژی اولیه و انرژی نهایی
- (i) شدت انرژی

- (a) از آنجا که عرصه انرژی اولیه از انواع مختلف انرژی به دست می آید، آگاهی از سهم و تکامل هر کدام از آنها در طول زمان اهمیت دارد.
- (b) از آنجا که عرضه انرژی از تولید داخلی یا واردات تامین می شود، استقلال یک کشور براساس عرضه انرژی به عنوان یک ویژگی مهم سیستم مدنظر است.
- (c) با توجه به اینکه تراز انرژی شامل انرژی هلی تجدید پذیر میشود، به منظور آگاهی از نقش انرژی های جایگزین در ترکیب عرضه مورد توجه است .
- (d) کارایی کلی تولید برق از نسبت نهاده انرژی برای تولید به برق تولید شده به دست می آید.
- (e) ترکیب تولید برق یک کشور از سهم تولید برق از طریق انواع سوخت مس تواند بدست آید.
- (f) این نسبت از محصول پالایش شده به توان پالایش به دست می آید.
- (g) این نسبت از مصرف انرژی نهایی بهد انرژی اولیه موردنیاز به دست می آید.
- (h) این دونست برای مقایسه بین کشورها با کار می رود.
- (i) این نسبت برای تحلیل اهمیت انرژی در رشد اقتصادی به کار می رود.

► ۱,۹,۲ نمودار جریان انرژی

نمودار جریان انرژی ارائه دهنده اطلاعات تراز انرژی به شکل تصویری است. روش های نموداری متفاوتی برای ارائه تراز انرژی وجود داد و تجربه عمومی این است که با ایجاد تفاوت در پهنای هر جریان، اهمیت انرژی های متفاوت نشان داده شود. نوار پهن تر نشان دهنده جریان بزرگ تر و نوار باریکتر نشان دهنده جریان کوچک تر می باشد. یک نمودار ساده انرژی ارائه دهنده اطلاعات اساسی از دسترسی و تقاضای انرژی به صورت تجمیع شده است. معمولاً سوخت های متفاوت به صورت جداگانه نشان داده می شوند. اما روابط درونی و جایگزینی سوخت ها نشان داده می شود.

نمودار جریان انرژی کمک های ارزشمندی برای جلسات آموزشی مفید و ارائه خلاصه ای به مقامات رسمی و عموم مردم است. این نمودارها نمی توانند در راستای اهداف تحلیلی بکار برده شوند و بدون وجود ترازهای انرژی نمی توان آنها را تهیه کرد.

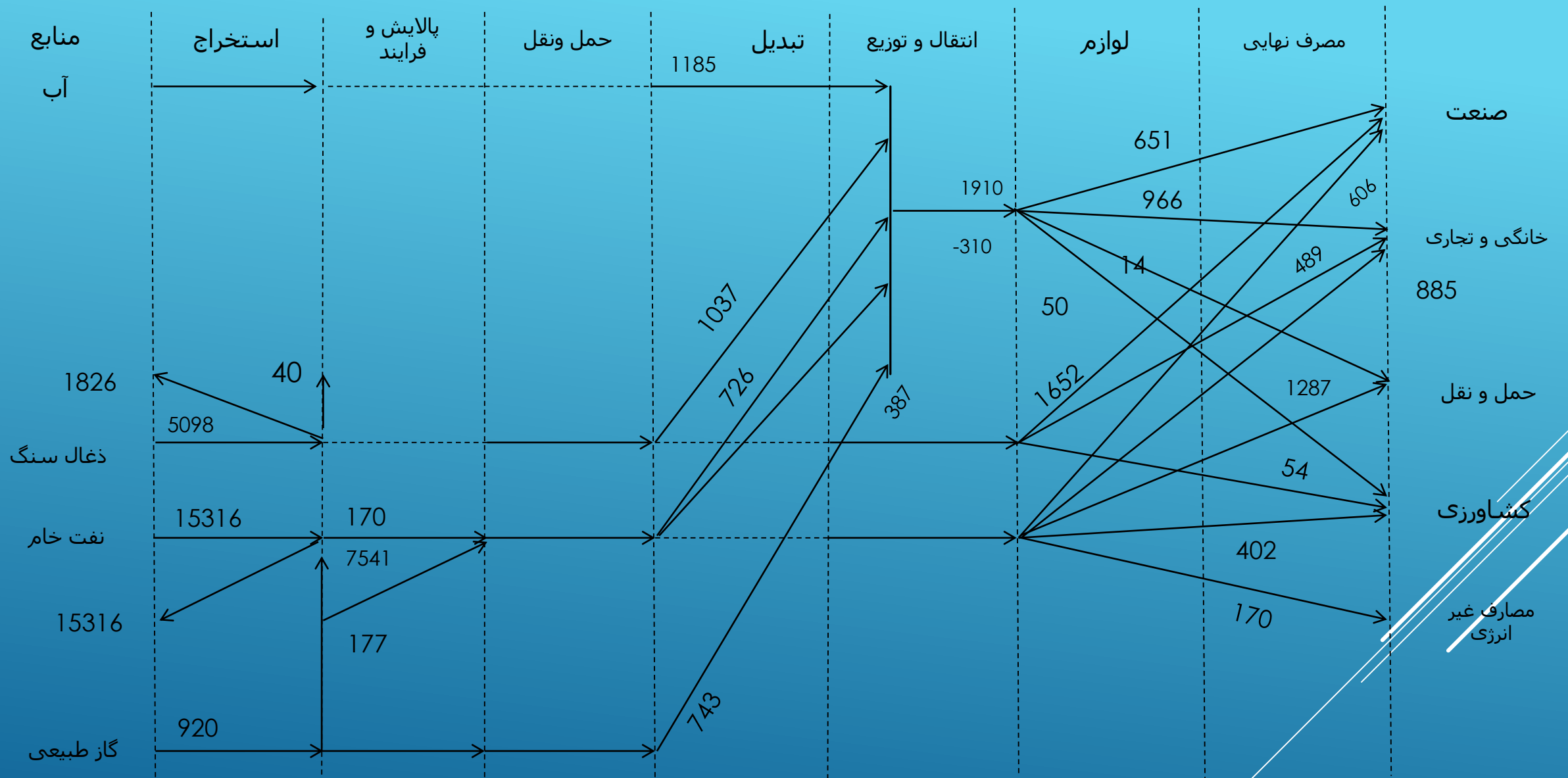
▶ سیستم مرجع انرژی ابزار رسمی تری نسبت به نمودار جریان انرژی میباشد . سیستم مرجع انرژی برای ارایه فعالیت ها و روابط یک سیستم انرژی از یک شبکه استفاده میکند .

سیستم مرجع انرژی بصورت زیر ساماندهی شده است : برای هر نوع انرژی یک خط (مسیر) جداگانه استفاده می شود. انواع مختلف انرژی بصورت عمومی ارایه میشود . در حالیکه فرایندها و تکنولوژی های بکاررفته برای هر نوع انرژی کالایی در طول محورهای افقی مشخص شده است . سیستم مرجع انرژی تمام مراحل جریان انرژی را می بایست پوشش دهد : استخراج منبع، پالایش یا طرز رفتار با انرژی ، حمل و نقل ، تبدیل ، توزیع و بهره برداری لوازم مصرفی برای هر نوع انرژی .

سیستم مرجع انرژی می تواند ترازهای بخشی را در بر گرفته و امکان وارد کردن توضیحات جزئی مصارف نهایی و لوازم مصرفی در این چارچوب وجود دارد.

سیستم جامع انرژی را می توان با استفاده ا داده های تاریخی ترسیم کرد و همچنین برای پیش بینی بکار می رود.

مانع اصلی سیستم جامع انرژی این است که با پیچیده تر شدن سیستم انرژی و افزایش روابط داخلی ارائه تصویری آن قابل مدیریت نیست ولذا مشکل است تمام جریانات را وارد سیستم جامع انرژی کند.



شکل شماره ۵,۲ یک نمودار سیستم جامع انرژی ساده

زمانی که درباره های انرژی بحث می شود با تعدادی از مشکلات مفهومی، فنی و مباحث مربوط به داده مواجه می شویم.

▶ دسترسی به داده

▶ کیفیت داده ها

▶ مساله مرز

▶ واحد اندازه گیری مشترک

▶ ضرایب تبدیل

۳,۹,۲ مسایل عمومی مربوط به داده های انرژی

- ▶ آژانس های مختلف اقدام به جمع آوری و انتشار داده می کنند.
- ▶ در مورد کیفیت اطلاعات همراه در دسترس نا اطمینانی وجود دارد به این دلیل که در غیاب اطلاعات صحیح از فروش و مصرف برآوردهایی انجام می شود که اساس آنها زیر سوال است.

▶ مساله مربوط به مرز به دلایل زیر مطرح می شود :

۱. شامل شدن یا نشدن سوخت های سنتی

۲. بکاربردن اصطلاحات متفاوت برای محصول مشابه

۳. شناسایی بخش های مختلف استفاده کننده از انرژی برای بدست آوردن اطلاعات متفاوت

۴. حسابداری مناسب کارایی های متفاوت انرژی را در نظر بگیرد، حسابداری مناسب در یافت کننده انرژی با کارایی متفاوت و غیره.

▶ تجمیع منابع انرژی با ویژگی های متفاوت از مشکلات مربوط به داده های انرژی است.

▶ این مساله به واحد اندازه گیری مشترک مربوط است .

▶ در این فصل مفاهیم مربوط به سیستم انرژی معرفی و اصول حسابداری انرژی به شکل ساده
ارایه شد. همچنین مسایل مربوط به تبدیل انرژی ، رفتار بعضی از عناصر خاص مربوط به داده های
انرژی از جمله انرژی های سنتی مطرح شد .

نتیجه گیری