

انرژی اولیه و ثانویه

Primary and Secondary Energy

از آنجا که انرژی می‌تواند از منابع گوناگون حاصل شود، به‌طور مرسوم انرژی در گروه‌های متفاوتی طبقه‌بندی می‌شود که انرژی اولیه و انرژی ثانویه از آن جمله است. تفکیک انرژی اولیه از انرژی ثانویه به دو دلیل از اهمیت زیادی برخوردار است: اول اینکه، در ثبت تولید انرژی در ترازنامه انرژی دچار احتساب مضاعف نمی‌شویم. دوم اینکه، انرژی تولیدی در بین کشورها قابل مقایسه می‌شود.

انرژی اولیه

در آمارنامه سازمان ملل (UN) استخراج سوخت یا انرژی حاصل از جریان طبیعی انرژی، که از ذخایر طبیعی سوخت‌های فسیلی حاصل می‌شود را انرژی اولیه می‌نامند. سازمان انرژی اتمی (IEA) انرژی اولیه را نوعی از انرژی می‌داند که از یک منبع طبیعی استخراج شده یا از یک جریان منابع به‌دست آمده است و هیچ نوع تغییر یا تبدیل برای جداسازی و تصفیه آن انجام نشده باشد. زغال‌سنگ، نفت خام، گاز طبیعی و مانند آن مثال‌هایی از انرژی اولیه هستند (باتاچاریا، ۱۳۹۵: ۱۳).

انرژی اولیه به انرژی‌ای اطلاق می‌شود که از سوختن مستقیم زغال‌سنگ، گاز طبیعی و نفت حاصل می‌شود (E.Banks, ۲۰۰۳: ۱۱ Ferdinand).

انرژی ثانویه

سازمان ملل منابع انرژی که از تبدیل منابع انرژی اولیه حاصل می‌شود را انرژی ثانویه می‌نامد.

آژانس بین‌المللی انرژی، انرژی ثانویه را انرژی‌ای قلمداد می‌کند که از تبدیل انرژی اولیه یا ثانویه حاصل می‌شود. بنابراین، فرآورده‌های نفتی یا برق انرژی ثانویه محسوب می‌شوند.

مهم‌ترین ویژگی تمایز انرژی اولیه و ثانویه فرایند یا فعالیتی است که در اختیار انسان قرار می‌گیرد تا از انرژی موجود در منابع (Resources) استفاده کند. اولین قانون ترمودینامیک بیان می‌کند که «انرژی نه خلق می‌شود و نه از بین می‌رود»، بلکه، از شکلی به شکل دیگر تغییر می‌کند. بنابراین، تبدیل انرژی به‌طور طبیعی در همه زمان‌ها اتفاق می‌افتد، اما اولین بار که انسان از نیروی کار یا مواد برای استخراج، جمع‌آوری یا تبدیل انرژی تجسم‌یافته در منبعی که وارد سیستم انرژی ما می‌شود استفاده می‌کند، انرژی ثانویه به‌وجود می‌آید. بنابراین، برای تفکیک انرژی اولیه از ثانویه دو مؤلفه: عامل انسانی و فرایند استخراج و تبدیل دخالت دارد.

گرچه ممکن است عامل انسانی در ایجاد انرژی اولیه اهمیت زیادی نداشته باشد اما برای انرژی ثانویه و تبدیل انرژی طبیعی به انرژی مصنوعی (بشر ساخته Human-made Energy) اهمیت دارد.

فرایند استخراج ویژگی مهم برای انرژی اولیه است. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی انرژی اولیه که از استخراج یا جریان منابع حاصل شده است تغییر نمی‌یابد. برای مثال، زغال‌سنگ که از زمین استخراج می‌شود. فقط از سنگ‌ها و سایر مواد غیرانرژی تصفیه و جداسازی می‌شود، اما خاصیت فیزیکی و شیمیایی انرژی موجود در زغال‌سنگ تغییر نمی‌یابد. همان‌طور که در تعریف سازمان ملل مشخص شده است، تصفیه و جداسازی اجزای انرژی در یک منبع یک فرایند تبدیل انرژی نیست و بنابراین، انرژی موجود در زغال‌سنگ انرژی ثانویه محسوب نمی‌شود.

فرایند تبدیل ویژگی مهم برای انرژی ثانویه است. در هر فرایند تبدیل انرژی از یک شکلی به شکل دیگر تبدیل می‌شود. انرژی سوخت‌های فسیلی، تشعشعات خورشیدی یا سوخت‌های هسته‌ای که همگی انرژی اولیه هستند، می‌توانند به اشکال دیگر انرژی مانند برق و گرما که برای ما مفید هستند، تبدیل شوند. تمام انرژی‌ای که با دخالت انسان تغییر

یافته‌اند، انرژی ثانویه هستند (راهنمای آمار انرژی، ۲۰۰۵: ۱۸).

برق انرژی اولیه است یا انرژی ثانویه؟

در آمارنامه IEA برقی که از منابع طبیعی مانند نیروگاه‌های آبی، باد، خورشید، جزرومد و موج به دست می‌آید، انرژی اولیه لحاظ شده و از اصطلاح «برق غیرحرارتی» استفاده می‌شود. اما برقی که از گرمای شکافت هسته‌ای، زمین‌گرمایی و سوخت‌های فسیلی و بیوماس تولید می‌شود، در انرژی ثانویه طبقه‌بندی می‌شود. البته در ترازنامه انرژی EUROSTAT از آنجایی که برق را نتیجه یک فرایند تبدیل انسان‌ساز می‌داند، انرژی برق را انرژی ثانویه می‌داند.

کتاب‌شناسی

باتاچاریا (۱۳۹۵). *اقتصاد انرژی: مفاهیم، دیدگاه‌ها، بازارها و حاکمیت*، ترجمه مجتبی بهمنی، نشر نور علم.
راهنمای آمار انرژی بین‌المللی انرژی (۲۰۰۵). ترجمه وزارت نیرو جمهوری اسلامی ایران.

Energy balance sheets, (۲۰۱۴). eurostat statistical books.
Ferdinand E.Banks (۲۰۰۲). *Energy Economics: A Modern Introduction*, springer sciences+Business Media.

محسن ابراهیمی

اقتصاد امور عمومی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران