



اتاق بازرگانی
صنایع، معادن و کشاورزی
اصفهان
ISFAHAN CHAMBER OF COMMERCE
INDUSTRIES, MINES AND AGRICULTURE

صرفه جویی در مصرف انرژی در ایران (گزارش مدیریتی، نظارتی)

مرکز پژوهش و بررسی های اقتصادی
اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی اصفهان



عنوان پژوهش: گزارش مدیریتی و سیاستی حکمرانی، بهینه‌سازی مصرف انرژی و کاهش شدت انرژی
در ایران

مرکز پژوهش و بررسی‌های اقتصادی اتاق بازرگانی اصفهان

تهیه کننده: سارینه هاکپیان

ناظر: مرتضی درخشان،

تاریخ انتشار: تابستان ۱۴۰۵

واژگان کلیدی: شدت انرژی، بهره‌وری انرژی، حکمرانی انرژی، بهینه‌سازی مصرف انرژی، نظام انگیزشی
صرفه‌جویی انرژی

فهرست:

۱. خلاصه مدیریتی..... ۴
۲. مقدمه ۴
۳. وضعیت و ظرفیت‌های نهادی و قانونی ۹
۴. موانع و چالش‌های نظام انگیزشی صرفه‌جویی انرژی ۱۲
۵. پیشنهاد اصلاح نظام انگیزشی صرفه‌جویی انرژی ۱۴
۶. جمع‌بندی نهایی ۱۸
۷. منابع ۲۰

۱. خلاصه مدیریتی

بررسی وضعیت انرژی کشور نشان می‌دهد چالش اصلی، نبود قانون یا فناوری نیست؛ بلکه ضعف در تبدیل ظرفیت‌های قانونی و فنی موجود به سرمایه‌گذاری و صرفه‌جویی واقعی و پایدار است. تداوم شدت بالای انرژی، پایین بودن بهره‌وری اقتصادی و پراکندگی مسئولیت‌ها، ضرورت حرکت از رویکرد صرفاً عرضه‌محور به سمت ترکیبی از مدیریت تقاضا و افزایش بهره‌وری را برجسته می‌کند.

راهکار اصلی، ایجاد یک نظام نتیجه‌محور و اقتصادی برای صرفه‌جویی انرژی است؛ نظامی که در آن صرفه‌جویی به یک دارایی قابل اندازه‌گیری، راستی‌آزمایی و تأمین مالی تبدیل شود. تحقق این هدف مستلزم ایجاد نظام معتبر داده و اندازه‌گیری، تعیین خط مبنا، قراردادهای استاندارد، ضمانت پرداخت، فعال‌سازی بازار گواهی صرفه‌جویی و کاهش ریسک سرمایه‌گذاری است.

در این چارچوب، سازمان بهینه‌سازی و مدیریت راهبردی انرژی می‌تواند محور هماهنگی، پایش و پاسخگویی قرار گیرد و دستگاه‌های تخصصی بر اجرای برنامه‌ها متمرکز شوند. همچنین لازم است دولت بیشتر نقش تنظیم‌گر، تسهیل‌گر و تضمین‌کننده بازار را ایفا کند و اجرای پروژه‌ها و سرمایه‌گذاری تا حد امکان به بخش خصوصی واگذار شود.

در نهایت، اولویت سیاستی کشور باید به جای تصویب مقررات جدید، بر اجرای مؤثر ظرفیت‌های قانونی موجود، ایجاد انگیزه اقتصادی برای کاهش مصرف، جذب سرمایه خصوصی و تبدیل صرفه‌جویی به یک فعالیت اقتصادی قابل سنجش و قابل اتکا متمرکز شود.

۲. مقدمه

۱.۲. تصویر کلان مصرف انرژی و ضرورت بهینه‌سازی

مسئله اصلی انرژی ایران طی بیش از دو دهه گذشته صرفاً کمبود قانون‌گذاری نبوده است. در این دوره، مجموعه‌ای از قوانین، مقررات، سیاست‌ها و نهادهای مرتبط با صرفه‌جویی و بهینه‌سازی انرژی ایجاد شده‌اند؛ با این حال، روند مصرف و شدت انرژی نشان می‌دهد که ظرفیت‌های موجود هنوز به کاهش پایدار مصرف انرژی به ازای واحد تولید اقتصادی منجر نشده‌اند. بنابراین، مسئله اصلی را باید در کنار چارچوب قانونی، در نحوه اجرای سیاست‌ها، ساختار انگیزشی مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان، قیمت‌ها و یارانه‌های انرژی، فناوری و بهره‌وری تجهیزات، ساختار اقتصادی و صنعتی و سازوکارهای مدیریت تقاضا جست‌وجو کرد.

از این منظر، وضعیت مصرف انرژی ایران نشان می‌دهد که صرفه‌جویی و بهینه‌سازی انرژی صرفاً موضوعی اداری یا قانونی نیست، بلکه با عملکرد اقتصادی کشور نیز ارتباط مستقیم دارد. هرچه انرژی بیشتری برای تولید یک واحد از محصول یا ارزش اقتصادی مصرف شود، آسیب‌پذیری اقتصاد در برابر محدودیت عرضه انرژی، هزینه‌های تأمین انرژی و پیامدهای زیست‌محیطی افزایش می‌یابد. در عین حال، «شدت انرژی»

شاخصی کلان است و نباید آن را به تنهایی معادل بهره‌وری فنی تجهیزات یا عملکرد یک بخش اقتصادی دانست؛ زیرا عواملی مانند ساختار اقتصاد، سهم صنایع انرژی‌بر، اقلیم، الگوی حمل‌ونقل و ترکیب فعالیت‌های اقتصادی نیز بر این شاخص اثر می‌گذارند. سازمان ملل نیز شدت انرژی را به عنوان نسبت انرژی اولیه مورد نیاز به تولید ناخالص داخلی تعریف می‌کند.

بر اساس داده‌های Energy Institute، مصرف انرژی اولیه ایران از حدود ۹.۵۵ اگزاژول در سال ۲۰۱۳ به حدود ۱۲.۷۱ اگزاژول در سال ۲۰۲۳ افزایش یافته است. این افزایش معادل حدود ۳۳.۱ درصد در یک دهه است و نرخ رشد مرکب سالانه آن حدود ۲.۹ درصد بوده است.

مصرف انرژی اولیه سرانه نیز در همین دوره از حدود ۱۲۱.۷ گیگاژول به ازای هر نفر در سال ۲۰۱۳ به ۱۴۲.۶ گیگاژول در سال ۲۰۲۳ رسیده است؛ یعنی حدود ۱۷.۲ درصد افزایش. بنابراین، رشد مصرف انرژی اولیه در ایران را نمی‌توان صرفاً به افزایش جمعیت نسبت داد و بخشی از افزایش مصرف به افزایش سرانه مربوط بوده است.

در مورد شدت انرژی، برای جلوگیری از اختلاط سری‌های آماری با مبانی متفاوت، باید یک مبنای PPP ثابت در کل مقایسه حفظ شود. در سری سازمان ملل برای «شدت انرژی اولیه به ازای GDP بر مبنای PPP ثابت ۲۰۲۱»، شدت انرژی ایران از ۷.۰۸ مگاژول به ازای هر دلار بین‌المللی در سال ۲۰۱۰ به ۸.۳۵ مگاژول در سال ۲۰۲۳ رسیده است. بنابراین، بر اساس همین سری هم‌مبنا، شدت انرژی در این فاصله حدود ۱۸ درصد افزایش یافته است. داده‌های همین سری نشان می‌دهد شدت انرژی ایران در سال ۲۰۱۹ به حدود ۸.۹۷ رسید و پس از آن در سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۳ کاهش یافت، اما در سال ۲۰۲۳ همچنان بالاتر از سطح سال ۲۰۱۰ قرار داشت.

بر این اساس، استفاده از ارقام ۷.۵۲ در سال ۲۰۱۰، ۸.۶۸ در سال ۲۰۱۵ و ۹.۳۲ در سال ۲۰۲۱ در کنار رقم ۸.۳۵ در سال ۲۰۲۳ برای محاسبه یک روند واحد توصیه نمی‌شود؛ زیرا ارقام ۷.۵۲، ۸.۶۸ و ۹.۳۲ مربوط به سری مبتنی بر GDP بر مبنای PPP ثابت ۲۰۱۷ هستند، در حالی که رقم ۸.۳۵ مربوط به سری جدید با PPP ثابت ۲۰۲۱ است. برای نمونه، گزارش ESCAP نیز رقم ۹.۳۲ برای ایران در سال ۲۰۲۱ و افزایش شدت انرژی از ۷.۵۲ در سال ۲۰۱۰ به ۹.۳۲ در سال ۲۰۲۱ را بر مبنای PPP GDP ۲۰۱۷ گزارش کرده است.

در سال ۲۰۲۳، شدت انرژی اولیه ایران در سری مبتنی بر PPP ثابت ۲۰۲۱ برابر ۸.۳۵ مگاژول به ازای هر دلار بین‌المللی GDP بوده است. این شاخص نشان می‌دهد که برای ایجاد یک واحد معین از تولید ناخالص داخلی، انرژی اولیه نسبتاً زیادی مصرف می‌شود؛ با این حال، از این عدد به تنهایی نمی‌توان نتیجه گرفت که تمام این اختلاف ناشی از ناکارآمدی فنی تجهیزات است. ساختار تولید، سهم فعالیت‌های انرژی‌بر، شرایط اقلیمی، الگوی حمل‌ونقل و سایر ویژگی‌های اقتصادی نیز در شکل‌گیری شدت انرژی نقش دارند.

شاخص مکمل، یعنی تولید ناخالص داخلی به ازای واحد انرژی مصرف شده، تصویر معکوسی از همین رابطه ارائه می‌کند. بر اساس داده‌های مبتنی بر آمار IEA که در پایگاه World Development Indicators منتشر شده است، GDP به ازای هر کیلوگرم معادل نفت خام انرژی مصرف شده در ایران در سال ۲۰۲۳ حدود ۵۰۱ دلار بین‌المللی ثابت ۲۰۲۱ بر مبنای PPP بوده است. تعریف رسمی این شاخص عبارت است از GDP بر مبنای PPP به ازای هر کیلوگرم معادل نفت خام انرژی مصرف شده.

بنابراین، مسئله انرژی ایران را نمی‌توان صرفاً به کمبود تولید انرژی، رشد مصرف یا قیمت انرژی تقلیل داد. از منظر اقتصادی، موضوع مهم دیگر مقدار انرژی مورد نیاز برای ایجاد ارزش افزوده و تولید کالا و خدمات است. با این حال، برای ارزیابی دقیق بهره‌وری انرژی باید شاخص‌های کلان با داده‌های بخشی و پروژه‌ای تکمیل شوند؛ زیرا شدت انرژی در سطح اقتصاد ملی نمی‌تواند به‌تنهایی مشخص کند که چه میزان از مصرف انرژی ناشی از ناکارآمدی تجهیزات، چه میزان ناشی از ساختار تولید و چه میزان ناشی از سایر عوامل است.

همچنین باید میان ناترازی انرژی و بهره‌وری یا شدت انرژی تمایز قائل شد. ناترازی انرژی اساساً به عدم تعادل میان عرضه و تقاضا در یک بازار یا حامل انرژی مربوط است، در حالی که شدت انرژی رابطه میان مصرف انرژی و تولید اقتصادی را اندازه‌گیری می‌کند. افزایش ظرفیت تولید و عرضه انرژی می‌تواند بخشی از محدودیت‌های کوتاه‌مدت عرضه را کاهش دهد، اما به‌خودی‌خود موجب کاهش شدت انرژی نمی‌شود. از سوی دیگر، بهینه‌سازی مصرف بدون توجه به محدودیت‌های عرضه نیز نمی‌تواند تمام ابعاد ناترازی را حل کند. بنابراین، توسعه ظرفیت عرضه و مدیریت و بهینه‌سازی تقاضا باید به‌عنوان دو سیاست مکمل در نظر گرفته شوند.

۲.۲. مقایسه بین‌المللی مصرف، شدت و بهره‌وری انرژی

مقایسه بین‌المللی شدت انرژی باید فقط با استفاده از شاخص‌هایی انجام شود که تعریف، سال پایه PPP و روش محاسبه یکسانی داشته باشند. بر اساس سری سازمان ملل با مبنای PPP ثابت ۲۰۲۱، شدت انرژی اولیه ایران در سال ۲۰۲۳ برابر ۸.۳۵ مگاژول به ازای هر دلار بین‌المللی GDP بوده است. این مقدار برای روسیه حدود ۵.۶۷، کانادا ۵.۴۲، ایالات متحده ۳.۵۸، فرانسه ۲.۳۵، ترکیه ۲.۱۹، آلمان ۱.۹۳ و بریتانیا ۱.۶۴ مگاژول به ازای هر دلار بین‌المللی GDP گزارش شده است.

بر مبنای این ارقام، شدت انرژی ایران در سال ۲۰۲۳ تقریباً ۴.۳ برابر آلمان، ۵.۱ برابر بریتانیا، ۳.۶ برابر فرانسه، ۳.۸ برابر ترکیه، ۲.۳ برابر ایالات متحده، ۱.۵ برابر روسیه و ۱.۵ برابر کانادا بوده است. این نسبت‌ها بیانگر فاصله قابل توجه ایران با این کشورها از نظر شدت انرژی اقتصاد است؛ اما نباید آنها را به‌صورت مستقیم معادل تفاوت در بهره‌وری فنی یا راندمان تجهیزات تفسیر کرد.

برای مثال، ساختار اقتصادی کشورها با یکدیگر متفاوت است. سهم صنایع انرژی‌بر، تولید نفت و گاز، صنایع پایه، بخش خدمات، حمل‌ونقل، شرایط اقلیمی و الگوی مصرف انرژی در کشورهای مختلف یکسان نیست.

آژانس بین‌المللی انرژی نیز در تحلیل شدت انرژی کشورها تأکید می‌کند که شدت بالای انرژی می‌تواند علاوه بر ناکارآمدی، بازتاب ساختار اقتصادی و سهم بالای فعالیت‌های انرژی بر باشد. بنابراین، مقایسه بین‌المللی شدت انرژی باید به‌عنوان یک شاخص کلان برای شناسایی شکاف و روند مورد استفاده قرار گیرد، نه به‌عنوان اندازه‌گیری مستقیم راندمان فنی.

از منظر روندی نیز مقایسه سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ نشان می‌دهد که در سری قدیمی مبتنی بر PPP ثابت ۲۰۱۷، شدت انرژی ایران از ۷.۵۲ به ۹.۳۲ مگاژول به ازای هر دلار GDP افزایش یافته است؛ در همین سری، ترکیه از ۳.۰۳ به ۲.۴۸، عربستان سعودی از ۶.۷۰ به ۵.۸۱، چین از ۸.۹۶ به ۶.۳۰، هند از ۵.۴۱ به ۴.۲۱ و پاکستان از ۴.۳۷ به ۴.۲۱ رسیده‌اند. این ارقام به‌ترتیب بیانگر کاهش حدود ۱۸.۲ درصدی در ترکیه، ۱۳.۳ درصدی در عربستان سعودی، ۲۹.۷ درصدی در چین، ۲۲.۲ درصدی در هند و ۳.۷ درصدی در پاکستان هستند.

این مقایسه نشان می‌دهد که در فاصله ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱، جهت تغییر شدت انرژی ایران با کشورهای مورد مقایسه یکسان نبوده است. با این حال، برای تفسیر این تفاوت نباید تنها به یک شاخص کلان اکتفا کرد. کاهش شدت انرژی می‌تواند حاصل ترکیبی از بهبود فناوری و بهره‌وری، تغییر ساختار اقتصادی، تغییر سهم بخش‌های انرژی‌بر، تغییر الگوی حمل‌ونقل، تغییر قیمت‌های نسبی و سایر عوامل باشد. بنابراین، تجربه کشورهای دیگر بیشتر از آن جهت اهمیت دارد که نشان می‌دهد کاهش شدت انرژی در سطح اقتصاد کلان امکان‌پذیر است و می‌تواند از مجموعه‌ای از سیاست‌های فناوری، استاندارد، اقتصادی و مدیریت تقاضا حاصل شود؛ اما برای تعیین سهم هر عامل به تحلیل بخشی و علی نیاز است.

در شاخص GDP به ازای واحد انرژی مصرف‌شده نیز ایران در سال ۲۰۲۳ مقدار حدود ۵.۰۱ دلار بین‌المللی ثابت ۲۰۲۱ به ازای هر کیلوگرم معادل نفت خام داشته است. این شاخص، برخلاف شدت انرژی، با افزایش مقدار آن نشان‌دهنده تولید اقتصادی بیشتر به ازای هر واحد انرژی مصرف‌شده است. بنابراین، می‌توان از آن به‌عنوان شاخص مکمل شدت انرژی استفاده کرد؛ با این حال، این شاخص نیز به دلیل وابستگی به ساختار اقتصادی و سایر متغیرهای کلان، معیار خالص بهره‌وری فنی نیست.

در نتیجه، داده‌های کلان موجود دو پیام اصلی دارند: نخست، مصرف انرژی اولیه ایران طی دهه گذشته افزایش قابل توجهی داشته است؛ و دوم، با وجود کاهش شدت انرژی در برخی سال‌های اخیر، سطح شدت انرژی ایران همچنان بالا است و فاصله قابل توجهی با بسیاری از اقتصادهای مورد مقایسه دارد. این وضعیت ضرورت تمرکز هم‌زمان بر کاهش مصرف غیرضروری، افزایش بهره‌وری انرژی، اصلاح فناوری و تجهیزات، بهبود فرآیندهای تولید، مدیریت تقاضا و اصلاح سازوکارهای انگیزشی را نشان می‌دهد.

با این حال، آمار کلان به‌تنهایی نمی‌تواند میزان صرفه‌جویی تحقق‌یافته در یک صنعت، ساختمان، نیروگاه یا پروژه مشخص را تعیین کند. برای چنین ارزیابی‌ای باید خط مبنا، مصرف واقعی، شرایط تولید، ظرفیت و ضریب بهره‌برداری، ساعات فعالیت، شرایط آب‌وهوایی، نوع فناوری و سایر متغیرهای مؤثر اندازه‌گیری و کنترل

شوند. از این رو، شدت انرژی در سطح اقتصاد کلان بهتر است به عنوان شاخص پایش و تشخیص مورد استفاده قرار گیرد و برای تبدیل آن به ابزار پاسخگویی مدیریتی، تغییرات آن به بخش، دستگاه، سیاست، برنامه و عملکرد مشخص متصل شود.

۳.۲. وضعیت بخش‌های اصلی اقتصاد و ظرفیت‌های کاهش مصرف

در ساختمان، مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان مهم‌ترین ابزار قانونی کنترل مصرف است، اما اثرگذاری آن به اجرای واقعی در طراحی، ساخت، نظارت و بهره‌برداری وابسته است. در ساختمان‌های جدید، اجرای واقعی استانداردها و کنترل کیفیت باید در اولویت باشد. در ساختمان‌های موجود نیز عایق‌کاری، اصلاح موتورخانه، تجهیزات کم‌مصرف، مدیریت هوشمند و بهبود پوسته ساختمان باید محور بهسازی قرار گیرد. ساختمان‌های بزرگ می‌توانند به تدریج مشمول ارزیابی و رتبه‌بندی انرژی شوند تا عملکرد انرژی در تصمیمات سرمایه‌گذاری و ارزش‌گذاری نقش بیشتری پیدا کند.

در صنعت، صنایع فولاد، سیمان، پتروشیمی، پالایشگاه و معدن نقش مهمی در شدت انرژی دارند و تفاوت مصرف واحدها نشان می‌دهد ظرفیت قابل توجهی برای بهینه‌سازی وجود دارد. بازیابی حرارت، اصلاح موتورهای الکتریکی، کنترل فرآیند، بهینه‌سازی کوره‌ها، نوسازی تجهیزات و مدیریت انرژی از مهم‌ترین گزینه‌ها هستند. فولاد، سیمان، پتروشیمی، پالایشگاه‌ها و صنایع معدنی باید در اولویت کاهش مصرف قرار گیرند و عملکرد آنها بر اساس شاخص مصرف و ارزش افزوده ایجادشده به ازای انرژی مصرفی ارزیابی شود. در حمل‌ونقل، مصرف سوخت حاصل تعامل فناوری خودرو، قیمت سوخت، کیفیت ناوگان، حمل‌ونقل عمومی، الگوی شهرنشینی و رفتار مصرف‌کننده است و اصلاح یک عامل به تنهایی کافی نیست. هماهنگی سیاست خودرو و سوخت، نوسازی ناوگان فرسوده، توسعه حمل‌ونقل عمومی، توسعه ریلی، برقی‌سازی، مدیریت تقاضای سفر، استاندارد مصرف سوخت و استفاده از عوارض خودروهای پرمصرف و صرفه‌جویی سوخت برای تأمین مالی نوسازی باید در یک چارچوب هماهنگ دنبال شود.

در نیروگاه و شبکه برق، افزایش راندمان نیروگاه‌های حرارتی، تبدیل واحدهای مناسب به سیکل ترکیبی و بهبود بهره‌برداری می‌تواند مصرف سوخت به ازای هر کیلووات‌ساعت تولید برق را کاهش دهد. در سمت تقاضا نیز مدیریت بار، کنترل‌های هوشمند، تعرفه مناسب و پاسخگویی بار اهمیت دارد. افزایش ظرفیت تولید نباید جایگزین مدیریت تقاضا شود، زیرا در غیر این صورت بخش قابل توجهی از سرمایه‌گذاری صرف پاسخ به مصرف اضافی خواهد شد.

در نفت و گاز، کاهش مشعل‌سوزی، جمع‌آوری گازهای همراه، کاهش نشت و بهبود تجهیزات تولید و انتقال از فرصت‌های مهم اقتصادی هستند. این پروژه‌ها می‌توانند همزمان ارزش صادراتی، عرضه داخلی و بهره‌وری را افزایش دهند، اما نیازمند اندازه‌گیری دقیق و ارزش‌گذاری شفاف هستند.

در کشاورزی، اصلاح موتور پمپ‌ها، استفاده از تجهیزات پر بازده، کنترل هوشمند و بهبود شبکه آب و برق می‌تواند مصرف انرژی را کاهش دهد. در این بخش سیاست انرژی باید با سیاست آب هماهنگ باشد، زیرا مصرف آب و انرژی به یکدیگر وابسته‌اند.

در حوزه تجدیدپذیرها و پسماند، توسعه تجدیدپذیرها وابستگی به سوخت فسیلی را کاهش می‌دهد، اما لزوماً مصرف انرژی را پایین نمی‌آورد. بنابراین تجدیدپذیرها باید مکمل بهره‌وری باشند و جایگزین آن نشوند. بازیابی انرژی از پسماند نیز ظرفیت کاهش مصرف سوخت اولیه و ایجاد ارزش اقتصادی دارد، اما باید پس از کاهش تولید پسماند، استفاده مجدد و بازیافت مواد مورد توجه قرار گیرد. قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت در زمینه استفاده از سوخت مشتق‌شده از پسماند و خرید انرژی حاصل از آن ظرفیت‌هایی ایجاد کرده است. در بسیاری از بخش‌ها، بخشی از فناوری‌ها و راهکارهای کاهش مصرف در داخل یا بازارهای بین‌المللی در دسترس است؛ بنابراین در بسیاری از پروژه‌ها، محدودیت‌های مالی، انگیزشی، نهادی و اجرایی نیز در کنار محدودیت‌های فنی اهمیت دارند. قیمت انرژی، تأمین مالی، ریسک سرمایه‌گذاری، ضعف داده، استانداردهای کم‌اثر، نبود قراردادهای مطمئن و عدم اطمینان نسبت به پرداخت از مهم‌ترین موانع هستند. بنابراین سیاست بهره‌وری باید از اجرای پروژه‌های پراکنده به نظامی مستمر برای شناسایی، خرید، اندازه‌گیری، راستی‌آزمایی و پرداخت صرفه‌جویی تبدیل شود.

۳. وضعیت و ظرفیت‌های نهادی و قانونی

۱.۳. ظرفیت‌های قانونی و ابزارهای موجود

ایران از نظر ظرفیت قانونی در نقطه شروع قرار ندارد و با کمبود ابزار قانونی مواجه نیست. کشور مجموعه گسترده‌ای از قوانین، استانداردها، اهداف کمی، نهادهای اجرایی و ابزارهای مالی را در حوزه اصلاح الگوی مصرف، ساختمان، صنعت، حمل‌ونقل، برق، سوخت و انرژی‌های تجدیدپذیر در اختیار داشته است. قوانین و احکامی مانند قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی، قانون توسعه حمل‌ونقل عمومی و مدیریت مصرف سوخت، ماده ۱۲ قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر، ماده ۶۱ قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی، مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، قانون مانع‌زدایی از توسعه صنعت برق، سند ملی راهبرد انرژی کشور، ماده ۴۶ قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت و ماده ۱۶ قانون جهش تولید دانش‌بنیان، ظرفیت حقوقی قابل توجهی ایجاد کرده‌اند.

البته ایجاد سازوکار بازارمحور صرفه‌جویی سابقه‌ای پیش از قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت دارد و در اجرای ماده ۱۲، آیین‌نامه ایجاد بازار بهینه‌سازی انرژی و محیط‌زیست و دستورالعمل‌های مرتبط با ثبت، اندازه‌گیری، راستی‌آزمایی و تأیید صرفه‌جویی تدوین شده بود. بنابراین قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت را

باید بیش از آنکه نقطه آغاز این ایده دانست، مرحله‌ای برای تقویت و بازطراحی حکمرانی و تأمین مالی آن تلقی کرد.

در حوزه حمل‌ونقل، قوانین موجود از سال ۱۳۸۶ ابزارهای متعددی برای توسعه حمل‌ونقل عمومی و ریلی، اصلاح قیمت‌ها، اسقاط خودروهای فرسوده، هوشمندسازی و استاندارد مصرف سوخت پیش‌بینی کرده‌اند. قانون ساماندهی صنعت خودرو نیز برای خودروهای پرمصرف عوارض و برای نوسازی ناوگان سازوکارهایی ایجاد کرده است. مسئله اصلی همچنان هماهنگی میان سیاست خودرو، سوخت، حمل‌ونقل عمومی و مدیریت تقاضاست.

ماده ۱۶ قانون جهش تولید دانش‌بنیان، صنایع با قدرت مصرف بیش از ۱ مگاوات را به تأمین ۱ درصد برق سالانه از منابع تجدیدپذیر ملزم کرده و این سهم باید تا پایان سال پنجم به حداقل ۵ درصد برسد. این حکم بستر لازم برای توسعه تجدیدپذیرها توسط بخش صنعت را فراهم می‌کند، اما جایگزین بهینه‌سازی مصرف نیست.

ماده ۵ قانون حمایت از صنعت برق، اخذ عوارض مصرف برق را پیش‌بینی کرده است و نرخ و سقف این عوارض در قوانین بودجه سنواتی تعیین می‌شود؛ برای نمونه، نرخ عوارض موضوع ماده ۵ در بودجه سال‌های اخیر ۱۰ درصد مبلغ برق مصرفی تعیین شده است.

ماده ۱۲ قانون رفع موانع تولید، یکی از مهم‌ترین مبانی حقوقی برای انعقاد قراردادهای سرمایه‌گذاری در پروژه‌های صرفه‌جویی و بهینه‌سازی انرژی است و دولت را مکلف می‌کند حسب مورد صرفه‌جویی، منافع یا ارزش حاصل و نیز اصل و سود سرمایه‌گذاری را مطابق سازوکار مقرر پرداخت کند. با این حال سرمایه‌گذار به متن قانون پول نمی‌دهد، بلکه به جریان نقدی قابل پیش‌بینی سرمایه‌گذاری می‌کند. بنابراین خط مبنا، روش اندازه‌گیری، ارزش صرفه‌جویی، زمان پرداخت و ضمانت تسویه باید روشن باشد.

ماده ۴۶ قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت، تأسیس سازمان بهینه‌سازی و مدیریت راهبردی انرژی را مقرر کرده و اساسنامه این سازمان در ۱۹ بهمن ۱۴۰۴ به تصویب هیئت وزیران رسید و در ۱۷ خرداد ۱۴۰۵ ابلاغ شد. بنابراین مسئله سیاستی کنونی صرفاً ایجاد این ظرفیت حقوقی نیست، بلکه نحوه استقرار، اختیارات، منابع، دسترسی به داده و عملکرد نتیجه‌محور آن است.

۲.۳. ارزیابی حکمرانی و پراکندگی مسئولیت

چارچوب حقوقی ایران از نظر تعداد و تنوع قوانین مرتبط با بهره‌وری انرژی گسترده است. مسئولیت‌ها میان وزارت نفت، وزارت نیرو، وزارت صنعت، معدن و تجارت، وزارت راه و شهرسازی، وزارت کشور، سازمان برنامه و بودجه و نهادهای تخصصی توزیع شده‌اند، اما در گذشته مسئولیت نهایی نسبت به نتیجه کلان به اندازه کافی روشن نبوده است. تقسیم وظایف تخصصی ضروری است، اما باید میان دستگاه‌ها سازوکار هماهنگی و پاسخگویی وجود داشته باشد.

برای نمونه، مصرف برق صنعت همزمان به سیاست صنعتی، قیمت برق، توسعه تولید، تجدیدپذیرها و تأمین مالی وابسته است. در حمل و نقل نیز فناوری خودرو، قیمت سوخت، حمل و نقل عمومی، شهرنشینی و نوسازی ناوگان به یکدیگر وابسته‌اند. از این رو مسئله اصلی صرفاً تعدد نهادها نیست، بلکه اتصال مسئولیت‌های تخصصی به یک نتیجه مشخص و قابل سنجش است.

موفقیت سیاست انرژی نباید با تعداد آیین‌نامه‌ها، جلسات، تفاهم‌نامه‌ها یا پروژه‌ها سنجیده شود. معیار اصلی باید تغییر واقعی مصرف نسبت به خط مبنا باشد. هر سیاست باید هدف کمی، مسئول مشخص، منبع مالی، خط مبنا، شاخص عملکرد و سازوکار اندازه‌گیری داشته باشد. این تغییر، سیاست انرژی را از مدیریت اداری به مدیریت نتیجه‌محور منتقل می‌کند.

ماده ۴۶ قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت با پیش‌بینی سازمان بهینه‌سازی و مدیریت راهبردی انرژی می‌تواند بخشی از این مشکل را اصلاح کند، مشروط بر اینکه این سازمان از اختیار کافی برای تعیین اهداف، پایش عملکرد، دسترسی به داده و هماهنگی دستگاه‌ها برخوردار باشد. ایجاد سازمان جدید به تنهایی کافی نیست. سازمان باید به داده، اختیار، منابع، استانداردهای اندازه‌گیری، قراردادهای استاندارد و قدرت هماهنگی دسترسی داشته باشد و عملکرد آن نیز بر اساس نتایج قابل اندازه‌گیری ارزیابی شود.

سازمان بهینه‌سازی و مدیریت راهبردی انرژی می‌تواند محور هماهنگی سیاست، داده، تأمین مالی، اندازه‌گیری و پاسخگویی باشد، مشروط بر اینکه صرفاً به یک ساختار اداری جدید تبدیل نشود. این سازمان باید مسئول تعیین اهداف ملی، هماهنگی دستگاه‌ها، مدیریت داده، پایش عملکرد، توسعه استانداردهای اندازه‌گیری و تسهیل بازار صرفه‌جویی باشد. وزارتخانه‌های تخصصی باید مسئول اجرای سیاست‌ها باشند و بخش خصوصی نقش اصلی را در سرمایه‌گذاری و اجرای پروژه‌ها بر عهده گیرد.

۳.۳. داده، اندازه‌گیری و قابلیت اجرایی قوانین

صرفه‌جویی مستقیماً قابل مشاهده نیست و باید از طریق مقایسه مصرف واقعی با خط مبنا محاسبه شود. در صنعت، ساختمان و حمل و نقل، تولید، آب و هوا، ساعات فعالیت، نوع محصول و ظرفیت عملیاتی می‌توانند نتیجه را تغییر دهند. بنابراین نظام اندازه‌گیری، گزارش‌دهی و صحت‌گذاری پیش‌شرط ایجاد بازار بهره‌وری است. داده معتبر زیرساخت اصلی سیاست انرژی است. اطلاعات مصرف در سطح ساختمان، بنگاه، تجهیزات و فرآیند باید منظم و قابل اتکا باشد. داده‌های انرژی در دستگاه‌های مختلف پراکنده‌اند و تفاوت در تعاریف و روش‌های اندازه‌گیری نیز مشکل را تشدید می‌کند. ایجاد یک نظام ملی حسابداری انرژی ضروری است تا مصرف انرژی، مقدار تولید، شرایط عملیاتی و شاخص‌های مصرف هر بخش قابل ردیابی باشد.

بانک اطلاعات ملی انرژی باید اطلاعات مصرف، تولید، شدت انرژی، مصرف، پروژه‌های بهینه‌سازی، صرفه‌جویی و سرمایه‌گذاری را گردآوری کند و بخش عمومی داده‌ها را در اختیار پژوهشگران و سرمایه‌گذاران قرار دهد.

توسعه کنتورهای هوشمند، سامانه‌های داده انرژی و ارتباط داده‌های انرژی با اطلاعات اقتصادی نیز باید در اولویت قرار گیرد.

در حوزه استاندارد نیز وجود مقررات کافی نیست. بازرسی، آزمایشگاه معتبر، برچسب انرژی قابل اعتماد و ضمانت اجرای اقتصادی لازم است تا استاندارد از یک توصیه فنی به ابزار مؤثر تنظیم‌گری تبدیل شود. اعتبار بازار گواهی صرفه‌جویی نیز به وجود نظام اندازه‌گیری و راستی‌آزمایی معتبر وابسته است. ابتدا باید خط مبنا تعیین شود و سپس مصرف واقعی پس از اجرای پروژه اندازه‌گیری و تعدیل شود. اعتبار این نظام به توانایی آن در تفکیک صرفه‌جویی واقعی از تغییرات ناشی از کاهش تولید، آب‌وهوا، تغییر ظرفیت یا سایر عوامل وابسته است. بدون اندازه‌گیری و راستی‌آزمایی معتبر، امکان قیمت‌گذاری درست صرفه‌جویی و اعتماد سرمایه‌گذار و خریدار کاهش خواهد یافت.

۴. موانع و چالش‌های نظام انگیزی صرفه‌جویی انرژی

۱.۴. ضعف انگیزه اقتصادی و ساختار قیمت انرژی

قیمت پایین یا غیرقابل پیش‌بینی انرژی انگیزه سرمایه‌گذاری در بهره‌وری را کاهش می‌دهد. بنگاه دارای سرمایه محدود معمولاً پروژه‌ای را انتخاب می‌کند که بازده مطمئن‌تری داشته باشد. اگر صرفه‌جویی انرژی ارزش مالی کافی ایجاد نکند، سرمایه به سمت توسعه تولید یا سایر فعالیت‌ها حرکت خواهد کرد.

قیمت انرژی نقش مهمی در انگیزه مصرف‌کنندگان دارد، اما اصلاح قیمت باید تدریجی و هدفمند باشد و میان مصرف ضروری و مصرف ناکارآمد تفاوت ایجاد کند. اصلاح قیمت باید قابل پیش‌بینی باشد و همزمان با حمایت هدفمند از خانوارهای آسیب‌پذیر و ایجاد امکان نوسازی تجهیزات انجام شود.

در سیاست صنعتی نیز توجه صرف به حجم تولید کافی نیست. مصرف انرژی به ازای واحد محصول و ارزش افزوده ایجادشده به ازای واحد انرژی باید در ارزیابی عملکرد وارد شود. این رویکرد می‌تواند به کاهش شدت انرژی بدون محدود کردن رشد اقتصادی کمک کند.

در سیاست مالی نیز باید میان توسعه عرضه و کاهش تقاضا تعادل برقرار شود. تخصیص بخشی از منابع عمومی به خرید صرفه‌جویی، کاهش تلفات و مدیریت تقاضا می‌تواند از نیاز به سرمایه‌گذاری سنگین در ظرفیت جدید جلوگیری کند.

۲.۴. ریسک سرمایه‌گذاری، تأمین مالی و ضمانت پرداخت

پروژه‌های بهره‌وری معمولاً دوره بازگشت چندساله دارند و نسبت به تغییر قیمت انرژی، مقررات، نرخ ارز و نحوه تسویه حساس‌اند. از سوی دیگر، چون بخش اصلی درآمد آنها از کاهش هزینه ایجاد می‌شود، برای نظام

بانکی کمتر قابل مشاهده و ارزیابی است.

مهم‌ترین مانع پروژه‌های بهره‌وری، فاصله میان هزینه سرمایه‌گذاری و دریافت منفعت اقتصادی است. سرمایه‌گذار باید بداند صرفه‌جویی چگونه محاسبه، تأیید و قیمت‌گذاری می‌شود و پرداخت آن توسط چه نهادی و با چه ضمانتی انجام خواهد شد.

قرارداد استاندارد، خط مبنای معتبر، اندازه‌گیری مستقل و ضمانت پرداخت می‌تواند ریسک را کاهش دهد و امکان تأمین مالی را افزایش دهد. ماده ۱۲ قانون رفع موانع تولید و سازوکارهای قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت می‌توانند مبنای تأمین مالی قرار گیرند، اما برای جذب سرمایه خصوصی، قراردادهای استاندارد و قابل اتکا ضروری است.

در مدل مطلوب، سرمایه‌گذار صرفه‌جویی ایجاد می‌کند، میزان آن به صورت مستقل تأیید می‌شود و ارزش اقتصادی آن طبق قرارداد یا سازوکار بازار پرداخت می‌شود. گواهی صرفه‌جویی می‌تواند ابزار این فرآیند باشد. برای شکل‌گیری چنین بازاری باید واحد صرفه‌جویی، خط مبنای روش اندازه‌گیری، شرایط صدور و انتقال گواهی، تعهد خریداران و ضمانت پرداخت کاملاً مشخص باشد. ضمانت پرداخت اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا ریسک وصول مطالبات مستقیماً هزینه سرمایه را افزایش می‌دهد. حساب بهینه‌سازی باید بتواند پرداخت تعهدات پروژه‌ها را قابل اتکا و قابل ردیابی کند.

۳.۴. ضعف هماهنگی، داده، استاندارد و پاسخگویی

در بسیاری از پروژه‌های متعارف بهره‌وری، فناوری‌های قابل استفاده در بازار داخلی یا بین‌المللی وجود دارد؛ بنابراین موانع مالی، انگیزشی و نهادی نیز باید در کنار محدودیت‌های فنی بررسی شوند. مشکل اصلی بسیاری از پروژه‌ها بازده اقتصادی ناکافی یا نامطمئن سرمایه‌گذاری است که باید از طریق قرارداد خرید صرفه‌جویی، ابزارهای مالی و کاهش ریسک سرمایه‌گذاری برطرف شود.

داده معتبر زیرساخت اصلی سیاست انرژی است، اما اطلاعات مصرف در سطح ساختمان، بنگاه، تجهیزات و فرآیند به صورت منظم و قابل اتکا در دسترس نیست. تفاوت در تعاریف و روش‌های اندازه‌گیری نیز امکان مقایسه و ارزیابی را محدود می‌کند.

در حوزه استاندارد نیز مقررات به تنهایی کافی نیستند و ضعف بازرسی، آزمایشگاه معتبر، برچسب انرژی قابل اعتماد و ضمانت اجرای اقتصادی می‌تواند اثربخشی استانداردها را کاهش دهد.

از سوی دیگر، تعدد نهادها و پراکندگی مسئولیت باعث شده است مسئولیت مشخصی برای کاهش شدت انرژی کشور وجود نداشته باشد. دستگاه‌های مختلف هر یک بخشی از وظایف را انجام می‌دهند، اما مسئولیت مشخصی برای نتیجه نهایی وجود نداشته است.

معیار ارزیابی نیز در بسیاری موارد به فعالیت‌های اداری، تعداد پروژه‌ها، تفاهم‌نامه‌ها یا میزان اعتبارات مصرف‌شده نزدیک شده است، در حالی که کاهش واقعی مصرف، کاهش مصرف و ارزش اقتصادی صرفه‌جویی باید معیار اصلی قرار گیرد.

۴.۴. هزینه فرصت عدم بهینه‌سازی

انرژی ناکارآمد مصرف‌شده فقط هزینه سوخت ایجاد نمی‌کند؛ بلکه می‌تواند نیاز به تولید بیشتر، واردات، توسعه شبکه، افزایش ظرفیت، سرمایه‌گذاری زیرساختی، آلودگی و از دست رفتن فرصت صادرات را افزایش دهد. بنابراین ارزش واقعی صرفه‌جویی در بسیاری از موارد بیشتر از قیمت مستقیم انرژی است و می‌تواند جایگزینی برای بخشی از سرمایه‌گذاری در افزایش عرضه باشد. از این منظر، نبود یک نظام اقتصادی برای خرید بهره‌وری موجب می‌شود بخشی از این ارزش بالقوه بالفعل نشود.

در مجموع، شواهد کلان، چارچوب حقوقی و بررسی بخش‌های مختلف یک پیام مشترک دارند: مسئله ایران بیش از آنکه نبود فناوری یا قانون باشد، ضعف در تبدیل ظرفیت‌های موجود به سرمایه‌گذاری‌های گسترده، مستمر و قابل اندازه‌گیری است. اولویت اصلاح باید ایجاد یک نظام اقتصادی برای خرید بهره‌وری باشد. در این نظام هر پروژه باید خط مبنای روشن، هدف کمی، روش اندازه‌گیری، مسئول مشخص، قرارداد معتبر، منبع مالی و ضمانت پرداخت داشته باشد.

۵. پیشنهاد اصلاح نظام انگیزشی صرفه‌جویی انرژی

۱.۵. اصلاحات حکمرانی و مسئولیت‌پذیری

سیاست انرژی باید از مدیریت صرف مصرف به سمت ایجاد و خرید بهره‌وری حرکت کند. در این رویکرد، صرفه‌جویی انرژی یک محصول اقتصادی تلقی می‌شود که سرمایه‌گذار می‌تواند آن را ایجاد، اندازه‌گیری، تأیید و در برابر دریافت منفعت اقتصادی عرضه کند.

اصلاح سیاست انرژی باید از تشخیص مسئله به طراحی یک نظام اجرایی پایدار منتقل شود. هدف اصلی ایجاد سازوکاری است که سرمایه‌گذاری خصوصی را به سمت کاهش مصرف هدایت کند، صرفه‌جویی را اندازه‌گیری کند و ارزش اقتصادی آن را به سرمایه‌گذار منتقل سازد. رویکرد سنتی مبتنی بر توصیه، مقررات و کنترل به تنهایی برای ایجاد سرمایه‌گذاری گسترده کافی نیست. دولت باید از اجرای مستقیم پروژه‌ها تا حد امکان فاصله گرفته و بر تنظیم‌گری، ایجاد بازار، تضمین قواعد، تولید داده و نظارت متمرکز شود.

اصلاح حکمرانی انرژی باید همزمان سه مسئله را حل کند: ایجاد انگیزه اقتصادی، تأمین مالی و ضمانت پرداخت، و تعیین مسئولیت و پاسخگویی نهادی.

یک نهاد مشخص باید مسئول تجمیع عملکرد و پاسخگویی نسبت به هدف ملی کاهش شدت انرژی باشد. سازمان بهینه‌سازی و مدیریت راهبردی انرژی می‌تواند این نقش را بر عهده گیرد، مشروط بر اینکه اختیار، منابع، داده و ابزار هماهنگی لازم را در اختیار داشته باشد. این سازمان باید مسئول تعیین اهداف ملی، هماهنگی دستگاه‌ها، مدیریت داده، پایش عملکرد، توسعه استانداردهای اندازه‌گیری و تسهیل بازار صرفه‌جویی باشد. هدف کاهش شدت انرژی باید از سطح ملی به اهداف بخشی، دستگاهی و پروژه‌ای تبدیل شود تا مسئولیت تحقق آن مشخص باشد. هر هدف باید دارای خط مبنا، شاخص عملکرد، منبع مالی و سازوکار گزارش‌دهی باشد.

عملکرد دستگاه‌ها باید بر اساس نتایج قابل اندازه‌گیری، نه تعداد پروژه‌ها یا میزان اعتبارات مصرف‌شده، ارزیابی شود. شاخص‌هایی مانند شدت انرژی، مصرف صنایع و ساختمان‌ها، مصرف سوخت خودروها، راندمان نیروگاه‌ها، تلفات شبکه، میزان صرفه‌جویی تأییدشده و سرمایه‌گذاری خصوصی باید به صورت منظم پایش و منتشر شوند. هر سال باید میزان مصرف، شدت انرژی، مصرف بخش‌ها، صرفه‌جویی تأییدشده، سرمایه‌گذاری، میزان تحقق اهداف و عملکرد دستگاه‌ها منتشر شود. شفافیت در گزارش‌دهی باید بخشی از سازوکار پاسخگویی تلقی شود.

۲.۵. اصلاحات اجرایی و اقتصادی

ایجاد نظام ملی اندازه‌گیری و صحت‌گذاری نخستین زیرساخت اصلاحی است. این نظام باید روش‌های استاندارد تعیین خط مبنا، اندازه‌گیری مصرف و محاسبه صرفه‌جویی را برای بخش‌های مختلف مشخص کند. استفاده از ارزیاب مستقل برای افزایش اعتماد میان سرمایه‌گذار، خریدار و دولت ضروری است. گواهی صرفه‌جویی می‌تواند کاهش مصرف را به یک دارایی اقتصادی تبدیل کند. پروژه‌های تأییدشده باید متناسب با میزان صرفه‌جویی گواهی دریافت کنند و این گواهی در چارچوب مقررات قابل معامله باشد. شفافیت معاملات، استانداردهای فنی، راستی‌آزمایی مستقل، مالکیت روشن، قابلیت انتقال، دوره اعتبار و جلوگیری از ثبت صرفه‌جویی غیرواقعی از الزامات اصلی این بازار است.

قراردادهای استاندارد باید خط مبنا، مسئولیت طرفین، روش اندازه‌گیری، نحوه پرداخت، فسخ و حل اختلاف را مشخص کنند. این اقدام هزینه معاملات را کاهش می‌دهد و ورود شرکت‌های کوچک و متوسط را تسهیل می‌کند.

حساب بهینه‌سازی مصرف انرژی در ماده ۴۶ قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت دارای منابع قانونی مشخصی است؛ بنابراین مسئله اصلی، علاوه بر پیش‌بینی منابع، نحوه تحقق، وصول، تخصیص، تسویه و قابلیت اتکای این منابع برای تعهدات پروژه‌های بهینه‌سازی است. چنین حسابی می‌تواند ریسک سرمایه‌گذاری و ریسک پرداخت را کاهش دهد.

منابع محدود باید با استفاده از معیارهای چندگانه، از جمله هزینه هر واحد صرفه‌جویی، میزان صرفه‌جویی قابل تحقق، عمر و پایداری صرفه‌جویی، ریسک پروژه، قابلیت اندازه‌گیری و راستی‌آزمایی و هزینه سرمایه

تخصیص یابد. صنایع انرژی‌بر، ساختمان‌های بزرگ، حمل‌ونقل عمومی، نیروگاه‌ها، شبکه برق و تأسیسات نفت و گاز از اولویت بالاتری برخوردارند. اصلاح موتورهای الکتریکی، سیستم‌های بخار، تلفات شبکه، سرمایه‌گذاری گرمایش، عایق‌کاری، کنترل هوشمند و نوسازی ناوگان نیز از حوزه‌های مهم سرمایه‌گذاری هستند. پروژه‌ها باید بر اساس هزینه هر واحد صرفه‌جویی، بازده اقتصادی، پایداری صرفه‌جویی و قابلیت اندازه‌گیری رتبه‌بندی شوند. منابع حساب بهینه‌سازی، بودجه عمومی و تسهیلات بانکی باید ابتدا به پروژه‌هایی اختصاص یابد که بیشترین صرفه‌جویی را با کمترین هزینه ایجاد می‌کنند و در عین حال صرفه‌جویی آنها پایدار و قابل اندازه‌گیری است.

اصلاح قیمت انرژی باید تدریجی، قابل پیش‌بینی و همراه با حمایت از خانوارهای آسیب‌پذیر باشد. هدف ایجاد رابطه منطقی میان هزینه مصرف و منفعت کاهش مصرف است. اصلاح تدریجی و قابل پیش‌بینی قیمت انرژی، در صورت همراهی با سیاست‌های جبرانی و سرمایه‌گذاری در بهره‌وری، می‌تواند انگیزه اقتصادی برای کاهش مصرف ایجاد کند. بخشی از منابع حاصل نیز باید به پروژه‌های بهره‌وری، کاهش تلفات و مدیریت تقاضا اختصاص یابد.

در صنعت، شدت انرژی باید به شاخص عملکرد تبدیل شود و حمایت‌های دولتی تا حدی به کاهش مصرف وابسته شود. در ساختمان، اجرای واقعی مبحث ۱۹ و بهسازی ساختمان‌های موجود از طریق عایق‌کاری، اصلاح تأسیسات، تجهیزات کم‌مصرف و سامانه‌های هوشمند ضروری است. در حمل‌ونقل نیز نوسازی ناوگان، استاندارد مصرف سوخت، توسعه حمل‌ونقل عمومی، توسعه ریلی و برقی‌سازی باید هماهنگ دنبال شوند. ساختمان‌های بزرگ باید به تدریج مشمول ارزیابی و رتبه‌بندی انرژی شوند و عملکرد انرژی در ارزش‌گذاری، اجاره، سرمایه‌گذاری و بازار ساختمان نقش بیشتری پیدا کند. در ساختمان‌های موجود نیز بهسازی پوسته، تأسیسات، موتورخانه و تجهیزات باید مورد توجه قرار گیرد.

نوسازی ناوگان، توسعه حمل‌ونقل عمومی، برقی‌سازی، توسعه ریلی، افزایش بهره‌وری خودروها و مدیریت تقاضای سفر باید در قالب یک سیاست واحد اجرا شوند. سیاست خودرو و سوخت نیز باید با سیاست حمل‌ونقل عمومی و نوسازی ناوگان هماهنگ باشد.

در صنایع فولاد، سیمان، پتروشیمی، پالایشگاه‌ها و صنایع معدنی، عملکرد باید بر اساس شاخص مصرف و ارزش افزوده ایجادشده به ازای انرژی مصرفی ارزیابی شود و حمایت‌های دولتی و دسترسی به ابزارهای مالی می‌تواند تا حدی به تحقق اهداف بهره‌وری این صنایع وابسته شود.

دولت باید بر تنظیم‌گری، تضمین قرارداد، تولید داده، کاهش ریسک و ایجاد بازار تمرکز کند و سرمایه‌گذاری، طراحی و اجرای پروژه‌ها را تا حد امکان به بخش خصوصی واگذار کند.

۳.۵. اصلاحات قانونی و فعال سازی ظرفیت های موجود

با توجه به گستردگی قوانین موجود، اولویت اصلی تصویب قوانین جدید نیست، بلکه فعال کردن ظرفیت قوانین فعلی است. مسیر اصلاح باید بر اجرای قابل سنجش قوانین موجود، جذب سرمایه خصوصی، کاهش ریسک سرمایه گذاری و کاهش واقعی شدت انرژی متمرکز شود.

ماده ۱۲ قانون رفع موانع تولید رقابت پذیر باید از یک ظرفیت قانونی به یک سازوکار عملی برای تأمین مالی پروژه های بهره وری تبدیل شود. برای این منظور، مقدار صرفه جویی و ارزش مالی آن باید قابل پیش بینی باشد و قراردادهای استاندارد، خط مبنای معتبر، روش اندازه گیری مستقل و ضمانت پرداخت وجود داشته باشد.

ماده ۴۶ قانون برنامه پنج ساله هفتم پیشرفت و سازوکارهای مرتبط با سازمان بهینه سازی و مدیریت راهبردی انرژی، حساب بهینه سازی و گواهی های صرفه جویی باید در جهت ایجاد یک نظام منسجم تر و بازار محور فعال شوند. گواهی صرفه جویی باید دارای استاندارد اندازه گیری، مالکیت روشن، قابلیت انتقال، دوره اعتبار و سازوکار تسویه مشخص باشد. قراردادهای تیپ نیز باید نحوه تعیین خط مبنای، اندازه گیری، قیمت گذاری، بازپرداخت، ضمانت پرداخت و حل اختلاف را مشخص کنند.

ظرفیت های قانونی موجود در حوزه حمل و نقل، ساختمان، صنعت، برق، تجدید پذیرها و پسماند نیز باید در چارچوب یک سیاست هماهنگ اجرایی شوند. در حمل و نقل، قوانین موجود از سال ۱۳۸۶ ابزارهای توسعه حمل و نقل عمومی و ریلی، اصلاح قیمت ها، اسقاط خودروهای فرسوده، هوشمند سازی و استاندارد مصرف سوخت را پیش بینی کرده اند و قانون ساماندهی صنعت خودرو نیز برای خودروهای پرمصرف عوارض و برای نوسازی ناوگان سازوکارهایی ایجاد کرده است.

ماده ۱۶ قانون جهش تولید دانش بنیان با الزام صنایع دارای قدرت مصرف بیش از ۱ مگاوات به تأمین ۱ درصد برق سالانه از منابع تجدید پذیر و افزایش این سهم تا پایان سال پنجم به حداقل ۵ درصد می تواند به توسعه تجدید پذیرها کمک کند، اما جایگزین بهینه سازی مصرف نیست.

ماده ۵ قانون حمایت از صنعت برق نیز منابعی از محل عوارض برق برای توسعه و بهبود صنعت برق و تجدید پذیرها فراهم کرده است که در سال های اخیر نرخ ۱۰ درصد برای آن پیش بینی شده است. اختصاص بخشی از این منابع به کاهش تلفات، مدیریت تقاضا و بهینه سازی می تواند اثر بیشتری بر بهره وری داشته باشد. در حوزه پسماند نیز قانون برنامه پنج ساله هفتم پیشرفت ظرفیت هایی برای استفاده از سوخت مشتق شده از پسماند و خرید انرژی حاصل از آن ایجاد کرده است، مشروط بر اینکه اندازه گیری، استاندارد کیفیت و ضمانت خرید به درستی طراحی شود.

اجرای اصلاحات باید از ایجاد زیرساخت حقوقی، اطلاعاتی و استانداردهای اندازه گیری آغاز شود. پس از آن بازار گواهی صرفه جویی و حساب بهینه سازی باید فعال شود، سپس دامنه بازار به ساختمان ها، خانوارها و

کسب و کارهای کوچک گسترش یابد و در نهایت شدت انرژی و بهره‌وری به نظام ارزیابی عملکرد دولت و سیاست صنعتی وارد شود.

۶. جمع‌بندی نهایی

۱.۶. جمع‌بندی وضعیت و مسئله اصلی

بررسی وضعیت انرژی کشور نشان می‌دهد که چالش اصلی بیش از آنکه ناشی از فقدان قانون یا فناوری باشد، به ضعف در حکمرانی، اجرای سیاست‌ها و تبدیل ظرفیت‌های موجود به نتایج اقتصادی بازمی‌گردد. تعداد قوانین و برنامه‌های موجود تاکنون نتوانسته است به کاهش پایدار مصرف و افزایش بهره‌وری انرژی منجر شود. ضعف داده و اندازه‌گیری، نبود سازوکار پایدار برای خرید و پرداخت بابت صرفه‌جویی، ریسک بالای سرمایه‌گذاری و نبود ضمانت کافی برای تحقق منافع پروژه‌ها، از مهم‌ترین موانع شکل‌گیری یک نظام مؤثر برای بهینه‌سازی انرژی هستند.

از این منظر، سیاست انرژی کشور باید از تمرکز صرف بر توسعه عرضه به سمت رویکردی متوازن شامل توسعه عرضه، مدیریت تقاضا و افزایش بهره‌وری حرکت کند. در این چارچوب، کاهش شدت انرژی باید از یک هدف صرفاً کارشناسی به یکی از شاخص‌های مهم عملکرد اقتصادی و مدیریتی کشور تبدیل شود و عملکرد دستگاه‌ها و بخش‌های اقتصادی نیز تا حد امکان بر اساس نتایج واقعی در کاهش مصرف و افزایش بهره‌وری ارزیابی شود. اولویت اصلی، ایجاد یک نظام نتیجه‌محور است که در آن اندازه‌گیری و راستی‌آزمایی صرفه‌جویی، تأمین مالی، اجرای پروژه و پرداخت منافع به یک زنجیره منسجم و قابل اتکا تبدیل شود. بنابراین، مسئله اصلی انرژی کشور بیش از نیاز به قوانین جدید، نیازمند اصلاح سازوکارهای اجرایی و اقتصادی، کاهش ریسک سرمایه‌گذاری، تقویت نظام داده و اندازه‌گیری و ایجاد انگیزه پایدار برای تحقق صرفه‌جویی واقعی است.

۲.۶. جهت‌گیری نهایی اصلاحات

یکی از مهم‌ترین نتایج این گزارش آن است که صرفه‌جویی باید از یک مفهوم اداری به یک دارایی اقتصادی تبدیل شود. ماده ۱۲ قانون رفع موانع تولید و ماده ۴۶ قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت ظرفیت‌های مهمی برای این تحول ایجاد کرده‌اند، اما موفقیت آنها به ایجاد سازوکار اجرایی، مالی، قراردادی و اندازه‌گیری وابسته است.

اولویت سیاستی آن است که صرفه‌جویی انرژی از یک تکلیف قانونی و اداری به یک دارایی اقتصادی قابل اندازه‌گیری، قابل راستی‌آزمایی، قابل معامله و قابل تأمین مالی تبدیل شود. تحقق این هدف نیازمند خط مبنای معتبر، نظام اندازه‌گیری و صحت‌گذاری، قراردادهای استاندارد، بازار گواهی صرفه‌جویی، حساب بهینه‌سازی قابل اتکا، ضمانت پرداخت، داده معتبر و مسئولیت مشخص نهادی است.

نظام ملی سنجش شدت انرژی باید مصرف انرژی را با میزان فعالیت اقتصادی در صنعت، ساختمان و حمل و نقل مرتبط کند. این نظام پیش شرط ارزیابی واقعی سیاست ها و پروژه ها است و باید امکان مقایسه عملکرد بخش ها و دستگاه ها را فراهم کند.

هر پروژه باید از نظر سرمایه گذاری، میزان صرفه جویی، عمر، بازگشت سرمایه، ریسک و قابلیت اندازه گیری ارزیابی شود تا امکان ورود بانک ها، صندوق ها و سرمایه گذاران فراهم شود. استاندارد سازی قراردادها نیز باید خط مبنا، روش اندازه گیری، راستی آزمایی، قیمت صرفه جویی، نحوه پرداخت، ضمانت های اجرایی و سازوکار حل اختلاف را مشخص کند.

گواهی صرفه جویی باید دارای ارزش اقتصادی، قابلیت انتقال و نظام راستی آزمایی مستقل باشد. حساب بهینه سازی نیز باید بتواند ریسک تسویه و عدم اطمینان پرداخت را کاهش دهد.

منابع محدود باید بر اساس هزینه صرفه جویی اولویت بندی شوند و پروژه هایی که بیشترین صرفه جویی را با کمترین هزینه ایجاد می کنند و در عین حال صرفه جویی آنها پایدار و قابل اندازه گیری است، در اولویت قرار گیرند.

اصلاح اقتصاد ساختمان، تمرکز بر صنایع انرژی بر، اصلاح حمل و نقل، اصلاح تدریجی قیمت انرژی، ایجاد بانک اطلاعات ملی انرژی، گزارش دهی سالانه عملکرد و استفاده از بخش خصوصی باید در همین چارچوب دنبال شوند.

یک شاخص جامع می تواند ترکیبی از شدت انرژی اقتصادی، شدت انرژی بخش ها، صرفه جویی تأیید شده، سرمایه گذاری خصوصی و میزان تحقق اهداف سالانه باشد. چنین شاخصی می تواند ارزیابی عملکرد سیاست انرژی را از سنجش فعالیت های اداری به سنجش نتیجه اقتصادی منتقل کند.

۳.۶. نتیجه نهایی مدیریتی

ایران بیش از قانون جدید به اجرای اقتصادی و نتیجه محور قوانین موجود نیاز دارد. این اصلاح باید همزمان اصلاح حکمرانی و تعیین مسئولیت، ایجاد سازوکار مالی برای صرفه جویی و اصلاح انگیزه های اقتصادی مصرف کنندگان و تولید کنندگان را پوشش دهد. اتصال این سه سطح می تواند بهره وری انرژی را از یک هدف کلی به یک فعالیت اقتصادی واقعی تبدیل کند.

سازمان بهینه سازی و مدیریت راهبردی انرژی می تواند محور این تحول باشد، مشروط بر اینکه به یک نهاد نتیجه محور تبدیل شود و وظیفه آن صرفاً ایجاد ساختار اداری جدید نباشد. این سازمان باید بتواند اهداف ملی را تعیین کند، داده ها را یکپارچه سازد، عملکرد دستگاه ها را پایش کند، استانداردهای اندازه گیری را توسعه دهد، هماهنگی بین دستگاهی را تقویت کند و زمینه ورود سرمایه خصوصی را فراهم آورد.

کاهش شدت انرژی نیازمند یک بسته سیاستی یکپارچه است. اندازه‌گیری باید نقطه آغاز باشد و پس از آن هدف‌گذاری، مسئولیت‌پذیری، تأمین مالی و سرمایه‌گذاری خصوصی قرار گیرد. هدف نهایی باید تبدیل کاهش شدت انرژی به یکی از شاخص‌های اصلی سیاست اقتصادی کشور باشد.

در نهایت، سیاست موفق انرژی سیاستی نیست که صرفاً تعداد بیشتری قانون، پروژه یا اعتبار ایجاد کند؛ سیاست موفق سیاستی است که بتواند با هزینه قابل قبول، صرفه‌جویی واقعی و پایدار ایجاد کند، آن را اندازه‌گیری و راستی‌آزمایی کند و منفعت اقتصادی آن را به سرمایه‌گذار و اقتصاد کشور منتقل سازد.

راه‌حل مسئله شدت انرژی در افزایش تعداد قوانین خلاصه نمی‌شود. راه‌حل اصلی ایجاد زنجیره‌ای کامل از اندازه‌گیری، خط مبنا، هدف‌گذاری، سرمایه‌گذاری، راستی‌آزمایی و پرداخت منفعت اقتصادی صرفه‌جویی است. ایران از نظر ظرفیت قانونی برای حرکت به سمت بهره‌وری انرژی در نقطه صفر قرار ندارد. چالش اصلی فعال کردن ظرفیت‌های موجود و تبدیل آنها به نتایج قابل اندازه‌گیری است. بنابراین سیاست آینده باید به جای تمرکز بر تصویب احکام جدید، بر اجرای قابل سنجش قوانین موجود، جذب سرمایه خصوصی، کاهش ریسک سرمایه‌گذاری و کاهش شدت انرژی متمرکز شود.

هدف نهایی نیز نباید صرفاً کاهش مصرف انرژی باشد، بلکه باید افزایش ارزش اقتصادی ایجادشده به ازای هر واحد انرژی، کاهش تدریجی شدت انرژی، کاهش اتلاف و ایجاد ترکیبی متوازن از توسعه عرضه و مدیریت تقاضا باشد.

بر این اساس، مسیر اصلاح را می‌توان در یک اصل مدیریتی خلاصه کرد: صرفه‌جویی انرژی باید از یک تکلیف قانونی به یک دارایی اقتصادی قابل اندازه‌گیری، قابل معامله و قابل تأمین مالی تبدیل شود.

۷. منابع

- قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی و احکام مرتبط با بهره‌وری انرژی، مصوب ۱۳۸۹.
- قانون توسعه حمل‌ونقل عمومی و مدیریت مصرف سوخت، مصوب ۱۳۸۶، به‌ویژه ماده ۱.
- قانون جهش تولید دانش‌بنیان، مصوب ۱۴۰۱، به‌ویژه ماده ۱۶.
- قانون حمایت از صنعت برق، به‌ویژه ماده ۵ و احکام مرتبط با عوارض برق.
- قانون مدیریت پسماند و آیین‌نامه اجرایی آن.
- قانون ساماندهی صنعت خودرو، مصوب ۱۴۰۱، به‌ویژه تبصره ماده ۳ و تبصره ۱ ماده ۱۰.
- قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور، مصوب ۱۳۹۵، به‌ویژه ماده ۳۰.
- قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقای نظام مالی کشور، ماده ۱۲، مصوب ۱۳۹۴.
- قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت، مصوب ۱۴۰۳، به‌ویژه ماده ۴۶ و احکام مرتبط با سازمان بهینه‌سازی و مدیریت راهبردی انرژی، حساب بهینه‌سازی مصرف انرژی و گواهی‌های صرفه‌جویی.

- قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، مصوب ۱۳۸۸.
- مقررات ملی ساختمان، مبحث ۱۹، صرفه‌جویی در مصرف انرژی.
- وزارت نفت و شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت، گزارش‌ها و اسناد مرتبط.
- وزارت نیرو، شرکت توانیر و سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق، گزارش‌ها و داده‌های مرتبط.

- Energy Institute, Statistical Review of World Energy ۲۰۲۴
- World Bank, Sustainable Energy for All Database
- World Development Indicators
- United Nations
- International Energy Agency