

بخش حمل و نقل در میان ۹۴ کشور جهان، رتبه ۱۸۵ام را داشته است. در بخش صنعت، ۷۵٪ انرژی مصرفی در سه زیرگروه فرآورده‌های معدنی غیرفلزی، تولید مواد شیمیایی و تولید فلزات پایه بوده که با تمرکز بر اصلاح ساختار انرژی این سه زیرگروه می‌توان کاهش محسوس شدت مصرف انرژی را انتظار داشت.

ساده‌ای مثل عایق کاری، استفاده از لوازم کم مصرف و اصلاح سیستم روشنایی می‌تواند تأثیر شگرفی بر کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌ها داشته باشد.

صنعت و حمل و نقل از نظر مصرف نهایی انرژی با ۳۳۹ و ۳۳۱ میلیون بشکه مصرف به ترتیب در جایگاه‌های بعدی قرار دارند. در بخش حمل و نقل وضعیت کشور چندان به سامان نیست و بر اساس آمار انجمن جهانی انرژی، ایران در شاخص شدت انرژی



شکل ۵. کدام بخش‌های اقتصاد ایران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند؟

## چرا بهره‌وری انرژی در ایران بر خلاف روند جهانی روبه افول است؟

با ۴۴ میلیارد دلار (۵/۷٪ از تولید ناخالص داخلی) و در جایگاه سوم چین با ۴۳ میلیارد دلار (تنها ۰/۳٪ از تولید ناخالص داخلی) قرار دارند. بدیهی است که با این حجم بالای یارانه انرژی و به عبارت عامیانه‌تر ارزان‌فروشی انرژی، نمی‌توان امیدوی به مدیریت مصرف از سوی مصرف‌کنندگان داشت.

اما در سوی مقابل بسیاری از کشورهای پیشرفته صنعتی قرار دارند که نه تنها قیمت انرژی در آن‌ها واقعی و منطبق با بهای تمام شده است، بلکه از مکانیزم‌هایی برای تسریع روند بهبود بهره‌وری انرژی استفاده می‌کنند. بر اساس گزارش کارایی انرژی آژانس بین‌المللی انرژی در سال ۲۰۱۹، با هدف مصرف کاراتر انرژی، ۲۴۰ میلیارد دلار در حوزه‌های مختلف (ساختمان و صنعت) سرمایه‌گذاری که ۵۸٪ آن در بخش ساختمان بوده است. چین نیز به عنوان یک نمونه موفق در مهار لجام گسیخته انرژی با ۲۵٪ سرمایه‌گذاری بیشترین سهم را در میان کشورهای مختلف داشته است (شکل ۷).

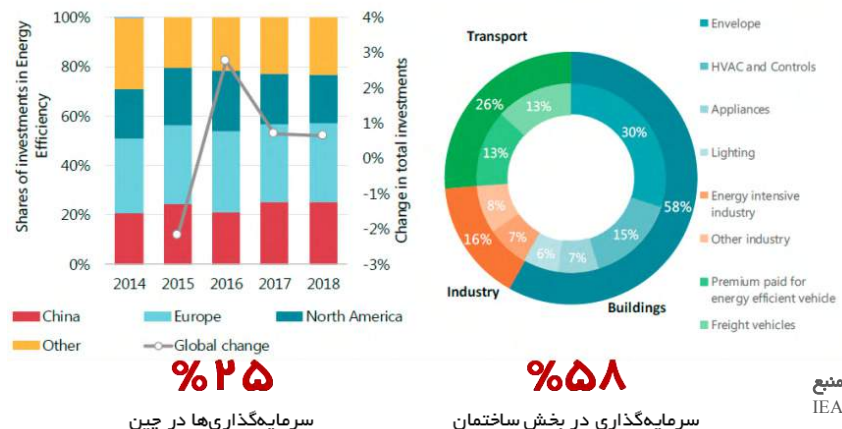
به نظر می‌رسد بدون اقدام‌هایی مدون و اختصاص بودجه کافی برای پیشبرد این برنامه‌ها و همچنین اصلاح قیمت حامل‌های انرژی، توفیقی در مصرف کاراتر انرژی حاصل نخواهد شد.

مصرف انرژی کاراتر، بیهوده است. این در حالی است که آمار آژانس بین‌المللی انرژی در سال ۲۰۱۸ نشان می‌دهد ایران در صدر کشورهای با بیشترین میزان یارانه دولتی انرژی قرار دارد (شکل ۶). بر اساس این اطلاعات ایران در سال ۲۰۱۸، ۷۰ میلیارد دلار به یارانه انرژی اختصاص داده که معادل ۱۵/۳٪ از تولید ناخالص داخلی کشور در این سال بوده است. در جایگاه دوم عربستان

جهان و ایران در قبال موضوع بهره‌وری انرژی چه رویکردی دارند؟ چه تصمیم‌ها و سیاست‌هایی سبب شده تا ما در زمینه بهره‌وری انرژی، معکوس روند جهانی حرکت کنیم؟ مهم‌ترین محرک و مشوق مصرف کاراتر انرژی و یا حذف مصارف غیرضروری، اهرم بهای انرژی است. تا زمانی که قیمت انرژی بسیار پایین‌تر از سایر نهاده‌ها باشد، انتظار



شکل ۶. ده کشور اول در پرداخت یارانه انرژی



شکل ۷. سرمایه‌گذاری در زمینه بهره‌وری انرژی به تفکیک منطقه و بخش

تصمیم‌گیری می‌کند. در ایران پایین بودن قیمت انرژی یکی از مهم‌ترین موانع بهبود بهره‌وری انرژی در کشور است. به عنوان مثال قیمت برق حتی از هزینه‌های تبدیل و انتقال آن (بدون در نظر گرفتن هزینه سوخت نیروگاه‌ها) هم کمتر است. قانون تثبیت قیمت‌ها در ابتدای دهه هشتاد موجب شد که قیمت واقعی برق در پایان دهه به نصف کاهش یابد و حتی طرح هدفمندی یارانه‌ها نیز به دلیل عدم تعدیل قیمت‌ها با تورم سنگین سال‌های بعد ناکام ماند و دوباره قیمت واقعی برق کاهش یافت. در نهایت این وضعیت موجب شده است که صنعت برق در بحران مالی گرفتار شده و توانایی پرداخت دیون و انجام سرمایه‌گذاری‌های ارزشمند در حوزه‌هایی مانند انرژی‌های نو را نداشته باشد. با هدف اثبات ادعای بهای ناچیز برق در ایران، شکل ۸ نشان می‌دهد که در کشورهای مختلف با چند ساعت کار می‌توان هزینه برق موردنیاز یک ماه (۳۰۰ کیلووات ساعت) را تأمین کرد. (در محاسبات حداقل حقوق در هر کشور در نظر گرفته شده است). در ایران بهای برق مصرفی یک ماه معادل ۳ ساعت کار کردن است در حالی که به طور مثال شهروندان ترکیه باید ۵/۵ ساعت برای تأمین هزینه برق یک ماه کار کنند. این اعداد حکایت از آن دارد که حتی با لحاظ کردن درآمدهای بالاتر شهروندان در کشورهای دیگر، قیمت انرژی در ایران آنچنان ناچیز است که نسبت حداقل درآمد ماهیانه یک کارگر در ایران به هزینه برق پرداختی وی، باز هم در مقایسه با کشورهای دیگر بسیار پایین است.

قیمت گاز طبیعی نیز در ایران در بهترین حالت یک سوم قیمت گاز در آمریکا (که از قیمت گاز در اروپا و شرق آسیا کم‌تر است) و یک سوم قیمت صادراتی گاز ایران است. این وضعیت موجب شده است که قیمت انرژی آنقدر اندک باشد که انگیزه‌ای برای بهبود فناوری در تولید یا بخش مسکونی با هدف صرفه‌جویی در انرژی وجود نداشته باشد. البته افزایش قیمت

روند شاخص شدت مصرف انرژی ایران و روند معکوس آن در مقایسه با میانگین جهان (شکل ۳) به خوبی نشان داد تلاش‌های جسته‌گریخته نهادها و سازمان‌های مختلف در زمینه بهره‌وری انرژی در کشور، آن‌چنان که باید و شاید اثربخش نبوده است. بررسی و کنکاش در ساختار انرژی کشور حاکی از آن است که انجام اقدام‌هایی دست‌کم در پنج حوزه زیر می‌تواند تا حد خوبی گره از مشکل مصرف افسارگسیخته انرژی بگشاید.

### اصلاح ساختار مدیریت انرژی کشور

امروزه در میان ۲۰ کشور با بیشترین میزان تولید نفت در جهان، تنها ۴ کشور عضو اوپک (ایران، عراق، کویت و ونزوئلا) و یک کشور غیرعضو اوپک (آنگولا) برای نفت و برق خود وزارتخانه‌های مجزا دارند و در سایر کشورها هدایت امور مرتبط با بخش انرژی، در وزارت انرژی پیگیری می‌شود.

دوگانگی موجود در مدیریت بخش انرژی را می‌توان از موانع موجود در مسیر بهبود بهره‌وری انرژی به‌شمار آورد. در شرایطی که وزارت نیرو تنها متصدی تحویل پیک بار مصرفی است و هزینه‌ای بابت سوخت به وزارت نفت نمی‌پردازد، طبیعی است که این وزارتخانه تمرکز تلاش‌های خود را به جای بهبود راندمان نیروگاهی بر احداث واحدهای گازی جدید بگذارد. با ایجاد وزارتخانه انرژی، این وزارتخانه نگاهی جامع‌تر به تولید و مصرف انرژی خواهد داشت و به عنوان مثال صرفه‌جویی در مصرف گاز و سوخت در واحدهای نیروگاهی که می‌تواند موجب افزایش صادرات گاز و درآمدهای این وزارتخانه شود، در مرکز توجه مسئولان آن قرار خواهد گرفت.

### اصلاح قیمت حامل‌های انرژی

همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره شد، قیمت حامل‌های انرژی اصلی‌ترین سیگنالی است که مصرف‌کننده بر اساس آن

انرژی، و در نهایت اضطراری بودن دائمی شرایط (نیاز به پاسخگویی پیک بار در تابستان آینده، نیاز به پایین نگه داشتن تورم تا انتخابات آینده و ...) اشاره کرد.

### ارتقای فرهنگ مدیریت مصرف

ارزان بودن همیشگی حامل‌های انرژی در ایران، بدمصرفی برق و سایر حامل‌ها را در میان افراد جامعه نهادینه کرده است. جمله «ایران بزرگترین منابع نفت و گاز جهان را دارد، چرا نباید بی‌دغدغه مصرف کنیم؟» را از زبان خیلی‌ها می‌شنویم. در چنین فضایی، فعالیت‌هایی که با هدف ارتقای فرهنگ جامعه انجام می‌شوند باید حساب شده و اثربخش باشند. صرف پخش زیرنویس در یک مسابقه ورزشی و امید به آن که افراد آن را خوانده و اجرا می‌کنند، امیدی واهی است. در بسیاری از کشورها برای ایجاد همسویی مردم با فعالیت‌های مدیریت مصرف از سازوکارهای مالی در پرداخت مشوق بهره می‌گیرند. البته نتایج این اقدام‌ها نشان می‌دهد آن چه بابت صرفه‌جویی به عنوان مشوق به مشترکان پرداخت می‌شود، در مقایسه با راهکار افزایش عرضه، بسیار ناچیز است.

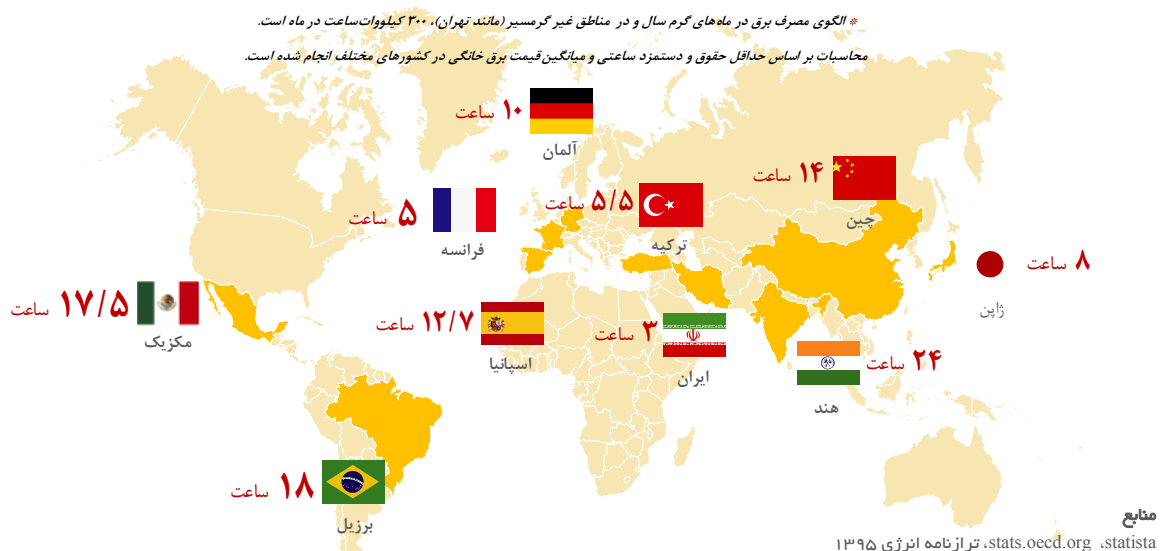
### الزام به تولید یا واردات وسایل پربازده

بیش از دوبرابر بودن مصرف انرژی بخش خانگی ایران در مقایسه با میانگین کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (شکل ۹) ضرورت استفاده از وسایل پربازده را دوجندان می‌نماید.

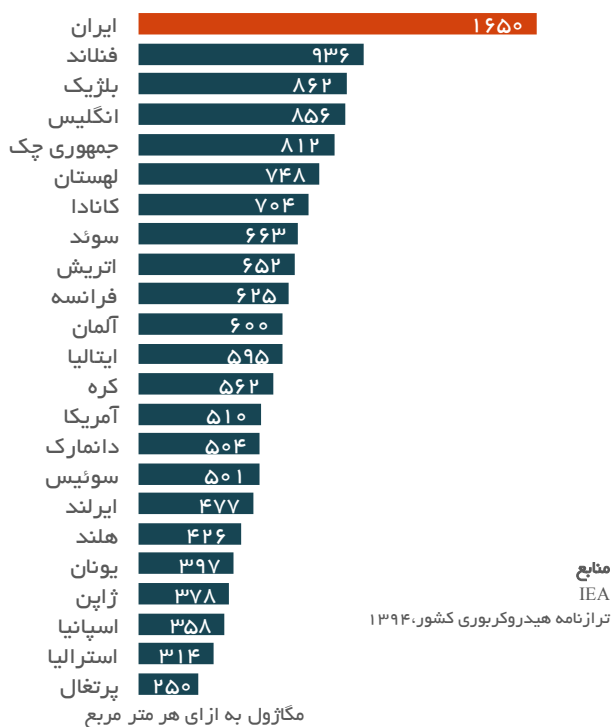
حامل‌های انرژی تبعات اقتصادی و اجتماعی هم به دنبال دارد. برخی مطالعات اشاره دارند که شرط لازم برای اینکه اصلاح قیمت‌های انرژی به رکود اقتصادی منجر نشود آن است که از یک سو سیاست‌های جبرانی در نظر گرفته شود و از سوی دیگر در جهت بهبود بهره‌وری اقدام شود. به طور خلاصه اصلاح قیمت‌های انرژی اگرچه مسأله‌ای دشوار و ظریف است، اما مهمترین فاکتور مؤثر بر بهبود بهره‌وری انرژی به شمار می‌رود.

### بر طرف کردن موانع اجرای مقررات بخش انرژی

قوانین و آیین‌نامه‌های با موضوع مدیریت مصرف در ایران اگر زیاد نباشند، کم هم نیستند. قوانینی مانند مبحث ۱۹ ساختمان، قانون اصلاح الگوی مصرف، بندهایی از قوانین توسعه کشور و ...، سال‌ها قبل در سازمان‌های ذی‌ربط تدوین و ابلاغ شده‌اند، اما از اجرای اثربخش آن‌ها خبری نیست. هم‌چنان مشترکان خانگی به مدیریت مصرف انرژی بی‌اعتنا هستند، صنعت تلاش و تکاپویی برای بهره‌وری انرژی ندارد و واحدهای نیروگاهی نیز کماکان با راندمانی نه‌چندان مناسب به فعالیت خود ادامه می‌دهند. به نظر می‌رسد مجموعه نیروهای در ساختار کشور، تلاش‌ها در زمینه بهبود کارایی انرژی را به بن‌بست می‌کشانند. از جمله این نیروها می‌توان به تلاش برای پرهیز از ایجاد تنش در جامعه، اقتصاد تورمی (که افزایش قیمت حامل‌های انرژی را کم اثر می‌کند)، جدا بودن وزارت نیرو و



شکل ۸. برای تامین هزینه مصرف برق مصرفی یک ماه، چند ساعت کار (با حداقل حقوق) لازم است؟



شکل ۹. مصرف انرژی خانگی به ازای واحد سطح

با وجود تصویب و ابلاغ قانون اصلاح الگوی مصرف در سال ۱۳۸۹ و اختصاص دو ماده ۱۲ و ۱۳ این قانون به الزام تولید یا واردات تجهیزات انرژی بر با برچسب مصرف انرژی، بازار مملو از وسایل فاقد برچسب و غیراستاندارد در ایران گویای عدم اجرای تمام و کمال این قانون در ۱۰ سال گذشته بوده است. این در حالی است که در کشورهای دیگر این موضوع توسط نهادها و دولت‌ها به طور ویژه‌ای پیگیری می‌شود. به طور مثال نشان انرژی استار از سال ۱۹۹۲ توسط آژانس حفاظت از محیط‌زیست آمریکا و با پشتیبانی رسمی دولت به عنوان نمادی از وسایل پربازده در این کشور الزامی شده است. هزاران سازمان، بنگاه و شرکت (حدود ۴۰ درصد از شرکت‌های فورچون ۵۰۰) برای تولید محصولات و ارائه راهکارهایی در راستای صرفه‌جویی مصرف انرژی با این سازمان همکاری دارند و از سال ۱۹۹۲ تاکنون، برچسب انرژی استار منجر به صرفه‌جویی ۴۰۰۰ میلیارد تراوات ساعت برق و کاهش ۳/۵ میلیارد تن گاز گلخانه‌ای شده است.



پیتر گلیک، فعال حوزه انرژی و آب و بنیانگذار موسسه پاسیفیک در کتاب «جهان در ۲۰۵۰» با یک مثال نشان می‌دهد بیش از آن که پاسخ سوال بالا را در «اقتصاد انرژی»

جستجو کنیم، باید به ابعاد «اقتصاد سیاسی» آن توجه کنیم. ایشان اشاره می‌کند که سرمایه‌گذاری کلان در بیشتر موارد راهکار حل مشکلات نیست. به گفته او بسیاری از نهادهای بزرگ مانند بانک جهانی به خوبی می‌دانند چگونه یک میلیارد دلار را در جایی هزینه کنند (مثلاً یک نیروگاه بسازند)، اما نمی‌دانند چگونه یک میلیون دلار را در هزار نقطه (به عنوان مثال نصب مولد خورشیدی یا بهبود بهره‌وری انرژی) خرج کنند!

به نظر می‌رسد که ما «مهندسان» بخش انرژی کشور نیز در تمام چند دهه گذشته و به یمن دلارهای نفتی، پاسخ‌گویی به رشد لجام‌گسیخته مصرف انرژی کشور را در راهکارهای مبتنی بر «توسعه زیرساخت‌های سمت عرضه» جستجو کرده و از «مکانیزم‌های ارزان و اقتصادی مدیریت سمت تقاضا» چشم‌پوشی کرده‌ایم. به زعم ما این پارادایم و ذهنیت غالب توسعه‌گرا، ریشه در جذابیت داستان روبان و کلنگ طرح‌های مهندسی دارد.

### سندورم کلنگ و روبان

بهای انرژی در ایران ناچیز، مصرف آن نابخردانه و مسرفانه و در نهایت شدت مصرف انرژی کشور مایه شرمساری است! از سوی دیگر برای برون رفت از این شرایط، تکالیف مشخصند و راهکارها بدیهی!

- ◆ نیروگاه‌ها باید با راندمان بالاتری برق تولیدکنند؛
  - ◆ خودروها و موتورهای درون سوز باید با کارایی بیشتر و سوخت کمتری کار کنند؛
  - ◆ ساختمان‌ها باید بهتر طراحی و اجرا شوند؛
  - ◆ موتورهای برقی کم‌بازده تجهیزات پرمصرف باید تعویض شوند؛
  - ◆ تجهیزات پرمصرف انرژی (کولر، یخچال، لامپ، بخاری و ...) باید با گرید و برچسب انرژی بهتری تولید و تأمین شوند؛
  - ◆ و در یک کلام توهم و پارادایم ذهنی‌مان که بر «وفور منابع انرژی فسیلی تجدیدنپذیر» دلالت دارد، باید از ریشه اصلاح شود.
- به نظر می‌رسد که راهکارهای بالا که همگی بر «کارایی مصرف انرژی» در «سمت تقاضا» دلالت دارند، شدنی و صدالبته در مقایسه با راهکارهایی که بر سرمایه‌گذاری جدید در «سمت عرضه» تأکید دارند، چندها برابر اقتصادی و به صرفه هستند. خب پس چرا نمی‌کنیم!؟

در عرصه مدیریت و راهبری انرژی کشور، همچون سایر بخش‌ها، دستگاه‌های عریض و طویلی داریم؛ دست‌کم یک شورای عالی به ریاست رئیس‌جمهور، دو وزارتخانه مجزا و چند سازمان متولی بهره‌وری انرژی در نفت و برق!

اما برآستی نتیجه کار این دستگاه‌های اجرایی در چند دهه گذشته چه بوده است؟ چرا ۵۰ سال است که در مقوله بهره‌وری انرژی درجا می‌زنیم؟ چرا همچنان متوسط مصرف انرژی در خانه ایرانیان (در هر متر مربع) حتی از دو برابر مصرف انرژی خانه‌های مسکونی در مناطق سردسیر شمال اروپا نیز بیشتر است؟ چه عواملی سبب شده تا از نظر شاخص شدت مصرف انرژی در بخش حمل‌ونقل، در میان ۹۴ کشور، رتبه ۸۵ام را داشته باشیم؟

گزارش حاضر با هدف پرداختن به پرسش‌های بالا، ضمن بررسی مصرف انرژی و شدت مصرف آن در جهان، خاورمیانه و ایران از یک سو، و تحلیل بخش‌های مهم مصرف‌کننده انرژی نهایی در کشور از سوی دیگر، پنج راهکار را برای برون رفت از شرایط حاضر و بهبود بهره‌وری انرژی در کشور ارائه می‌نماید. «ضرورت ایجاد انسجام میان بخش‌های متولی انرژی کشور و لزوم بازناندیشی در ساختار مدیریت انرژی»، «ضرورت اعمال نظارت جدی بر تولید یا واردات کالاها و تجهیزات پرمصرف انرژی»، «شناسایی موانعی که پیشبرد اهداف مقررات وضع شده در بخش انرژی کشور را به چالش می‌کشاند و تلاش بر برطرف نمودن آن‌ها»، «اصلاح قیمت حامل‌های انرژی به عنوان عاملی که توجیه اقتصادی بیشتر طرح‌های بهبود بهره‌وری انرژی را با مشکل مواجه می‌کند» و در نهایت «توجه به اهرم توسعه فرهنگی به عنوان سنگ‌بنای موفقیت در مسیر بهبود بهره‌وری»، مواردی است که در این گزارش به آن‌ها اشاره شده است.



شرکت مشاوره مدیریت آریانا

Aryana  
Management Consulting Co