

تأثیر فناوری بر تر در بهبود مصرف انرژی

محمدعلی فیض پور^۱، محمدرضا دهقان پور^۲، علی اکبر پروا^۳



ما حدود ۱۰ درصد بوده در حالی که رشد تولید ناخالص ملی بین ۵ تا ۶ درصد محاسبه شده است با ادامه روند فعلی در آینده نزدیک از یک صادرکننده بزرگ انرژی به یک واردکننده انرژی تبدیل شده و در تأمین انرژی داخلی نیز دچار مشکل خواهیم شد. این موضوع باعث گردیده تا موضوع طرح هدفمند کردن یارانه‌ها و حامل‌های انرژی به منظور استفاده صحیح از این منابع تجدیدناپذیر در چند سال اخیر از جایگاه ویژه‌ای برخوردار گردد. هدفمند کردن یارانه‌ها اگرچه می‌تواند به انحاء مختلف به بخش‌های مختلف اقتصادی تأثیر گذار باشد، اما بی‌شک یکی از عمده‌ترین تأثیرات هدفمند کردن یارانه‌ها تأثیری است که بر بخش صنعت خواهد گذاشت. این خود هنگامی که با مهم‌ترین متغیر زمینه‌ساز توانایی رقابت بخش صنعت در ایران، یعنی ارزان بودن انرژی در نظر گرفته شود، موضوعی دوجانبه می‌یابد. چه آنکه هدفمند کردن یارانه‌ها، انرژی مصرفی بخش صنعت را مورد هدف قرار می‌دهد. آنگاه به سادگی با از دست رفتن این عنصر رقابتی بخش صنعت نیز تا حد زیادی توانایی رقابت خویش را از دست خواهد داد. علاوه بر موارد فوق و همان گونه که جدول شماره (۱) نشان می‌دهد، بخش صنعت به تنهایی حدود یک چهارم منابع انرژی کشور را مصرف می‌کند و پس از مصارف خانگی، عمومی و تجاری و حمل‌ونقل در جایگاه پرمصرف‌ترین بخش اقتصادی از نظر انرژی قرار گرفته است. جدول مذکور علاوه بر مصرف کلی انرژی، مصرف انرژی بخش‌های مختلف اقتصادی را به تفکیک حامل‌های انرژی در سال ۱۳۸۵ نشان می‌دهد. همان گونه که مشاهده می‌شود سهم بخش صنعت از کل مصرف گاز طبیعی و برق نسبت به بخش حمل‌ونقل نیز بیشتر است و بر این اساس در جایگاه دومین مصرف‌کننده این حامل‌های انرژی پس از بخش خانگی، عمومی و تجاری قرار گرفته است. با توجه به این موضوع، صرفه‌جویی و راه‌های کاهش مصرف انرژی به منظور تولیدات صنعتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

جدول شماره ۱- مصرف انرژی بخش‌های مختلف به تفکیک حامل‌های انرژی: ۱۳۸۵ (میلیون بشکه معادل نفت خام)

نام بخش	فرآورده‌های نفتی		گاز طبیعی		زغال سنگ		برق		کل مصرف انرژی	
	مقدار	درصد	مقدار	درصد	مقدار	درصد	مقدار	درصد	مقدار	درصد
خانگی، عمومی و تجاری	۹۰/۲	۲۰/۵	۲۸۹	۶۶/۰	۰/۰۷	۶/۵	۵۰/۱	۵۴/۹	۴۳۴/۱	۴۴/۶
صنعت	۶۵	۱۴/۸	۱۴۰/۹	۳۲/۲	۱	۹۳/۵	۳۰/۶	۳۳/۶	۲۳۷/۵	۲۴/۴
حمل و نقل	۲۵۸/۵	۵۸/۸	۶/۶	۱/۵	-	-	۰/۱	۰/۱	۲۶۵/۲	۲۷/۲
کشاورزی	۲۶/۱	۵/۹	۱/۱	۰/۳	-	-	۱۰/۴	۱۱/۴	۳۷/۶	۳/۹
جمع کل	۴۳۹/۸	۱۰۰	۴۳۷/۶	۱۰۰	۱/۰۷	۱۰۰	۹۱/۲	۱۰۰	۹۷۴/۴	۱۰۰

برای کاهش میزان مصرف انرژی راهکارهای متعددی ارائه شده است. به عنوان مثال، با بهره‌گیری از راهکارهای مدیریت مصرف علاوه بر کاهش هدر رفتن منابع ملی و حفظ ذخایر کشور، باعث رونق اقتصادی، افزایش اشتغال، حفظ نقش مهم کشور در بازارهای صادرات انرژی و افزایش قدرت ملی شده و البته آلودگی محیط زیست نیز به شدت کاهش خواهد یافت، مقوله‌ای که کمتر به آن توجه شده است. از سوی دیگر ادبیات موجود بیان می‌دارد که یکی از راه‌های کاهش مصرف انرژی، استفاده از

هدفمند کردن اگر چه می‌تواند به انحاء مختلف در بخش‌های مختلف اقتصادی تأثیر گذار باشد، اما بی‌شک یکی از عمده‌ترین تأثیرات هدفمند کردن یارانه‌ها بر بخش صنعت می‌باشد. این خود هنگامی که با مهم‌ترین متغیر زمینه‌ساز توانایی رقابت بخش صنعت ایران، یعنی ارزان بودن انرژی در نظر گرفته شود موضوعی دوجانبه می‌یابد. چه آنکه هدفمند کردن یارانه‌ها، انرژی مصرفی بخش صنعت را مورد هدف قرار می‌دهد. از دست رفتن این عنصر رقابتی بخش صنعت نیز تا حد زیادی توانایی رقابت خویش را از دست خواهد داد. در طرف دیگر ادبیات موجود نشان می‌دهد که به کارگیری فناوری بر تر در تولید صنعتی می‌تواند تأثیر زیادی در بهبود مصرف انرژی بنگاه‌های اقتصادی داشته باشد. با توجه به اینکه حدود یک چهارم منابع انرژی کشور در بخش صنعت به مصرف می‌رسد، بر این اساس پژوهش حاضر تأثیر فناوری بر تر بر کاهش مصرف انرژی بنگاه‌های صنایع تولیدی ایران طی برنامه سوم توسعه (۸۳-۱۳۷۹) را به ازاء هر واحد تولید بررسی می‌نماید. برای دستیابی به این هدف بنگاه‌های صنایع تولیدی ایران، مطابق طبقه‌بندی (OECD) و بر حسب شدت (R&D) به سه گروه صنایع با فناوری بر تر، متوسط، پایین تقسیم می‌شوند و شدت مصرف انرژی به ازای هر واحد تولید و ارزش افزوده در هر یک از این گروه‌ها با یکدیگر مقایسه می‌شوند.

انرژی در دنیای امروز، نقش حیاتی و انکارناپذیری داشته و در پیشرفت و توسعه پایدار جهانی بسیار تأثیر گذار است. از ابتدای دهه هفتاد میلادی با تحریم نفتی و افزایش جهانی قیمت نفت، دنیا به اهمیت بیش از پیش انرژی پی برده و در جهت افزایش بهره‌وری و کاهش شدت مصرف انرژی تلاش کرده است، اما متأسفانه این افزایش قیمت در کشور ما (بسیار کمتر از قیمت جهانی) تأثیری معکوس داشته و باعث رشد مصرف شده به گونه‌ای که در حال حاضر شدت مصرف انرژی در ایران سه برابر استاندارد جهانی است. مصرف انرژی به خودی خود چیز بدی نیست به شرط این که باعث توسعه پیشرفت شود. اما متأسفانه در سال‌های اخیر رشد مصرف انرژی در کشور

۱- استادیار اقتصاد و عضو هیئت علمی دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری دانشگاه یزد

۲- کارشناس ارشد اقتصاد، مدرس موسسه آموزش عالی جواد یزد

۳- دانشجوی اقتصاد صنعتی، دانشگاه یزد

شدت مصرف انرژی در صنایع با سطوح مختلف تکنولوژی

یکی از مهم‌ترین شاخص‌های ارائه شده در بخش انرژی، شدت مصرف انرژی است که از تقسیم کل مصرف انرژی به مقدار تولید به دست می‌آید. این نسبت نشان می‌دهد برای یک میزان مشخص تولید، چه میزان انرژی مصرف شده است و طبیعی است که هر چه این شاخص کوچکتر باشد، نشان‌دهنده آن است که با صرف انرژی کمتری می‌توان تولید نمود. جدول شماره (۲) شدت مصرف انرژی را در بنگاه‌های صنایع تولیدی ایران در سطوح مختلف تکنولوژی و در مقاطع زمانی ۱۳۷۴، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴ نشان می‌دهد. این جدول همچنین شدت مصرف انواع حامل‌های انرژی را نیز در سطوح سه گانه تکنولوژی و در مقاطع مورد بررسی در این مطالعه نشان می‌دهد. اعداد در جدول زیر نشان‌دهنده آن است که برای ایجاد یک میلیون ریال تولید به چه میزان (ریال) انرژی لازم است. به عبارتی جدول شماره (۲) نشان می‌دهد که برای تولید یک میلیون ریال محصولات صنعتی در بنگاه‌های با فناوری برتر در سال ۱۳۷۴ حدود ۲۱ هزار ریال انرژی لازم است. این میزان برای صنایع با فناوری متوسط و پایین به ترتیب ۳۵/۲ و ۲۴/۴ هزار ریال است. همان‌گونه که در نمودار شماره (۱) مشاهده می‌شود، شدت مصرف انرژی در بنگاه‌هایی که از فناوری برتر در امر تولید خود استفاده نموده‌اند، نسبت به سایر صنایع کمتر است. این نتیجه در سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴ نیز مشاهده می‌شود. در مجموع در طی این سه مقطع، شدت مصرف انرژی برای تولید یک میلیون ریال محصول در بنگاه‌هایی که از فناوری برتر استفاده نموده‌اند در مقایسه با سایر بنگاه‌های با تکنولوژی پایین کمتر است. همان‌گونه که در جدول شماره (۲) مشاهده می‌شود، این تفاوت تا حدودی در اکثر حامل‌های انرژی نیز مشاهده می‌شود. علاوه بر یافته‌های مذکور، همان‌گونه که مشاهده می‌شود شدت مصرف انرژی در مجموعه بنگاه‌های صنعتی در هر سه سطح تکنولوژی در مقطع زمانی ۱۳۸۴ نسبت به سال ابتدایی مورد بررسی (۱۳۷۴) کمتر می‌باشد. این موضوع نشان می‌دهد که در مجموع بخش صنعت در نظر دارد تا شدت مصرف انرژی خود را برای ایجاد یک واحد تولید کاهش دهد.

جدول ۲- شدت مصرف حامل‌های انرژی در صنایع با سطوح مختلف تکنولوژی (بر اساس تولیدات (میلیون ریال): ۱۳۷۴، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴

انواع حامل‌های انرژی	۱۳۷۴			۱۳۷۹			۱۳۸۴		
	LT	MT	HT	LT	MT	HT	LT	MT	HT
نفت سفید	۷۱	۷۷	۴۱	۳۴	۴۱	۴۱	۲۸	۲۴	۷۷
گازوئیل	۸۸۰	۲۵۸۹	۸۹۶	۱۰۸۱	۱۱۱۱	۱۰۲۲	۹۱۷	۱۰۱۱	۵۹۲
کاز طبیعی	۲۰۴۹	۶۲۰۳	۳۳۳۳	۲۰۷۳	۲۹۲۹	۵۹۳۰	۳۰۳۸	۲۸۲۸	۳۶۸۶
گاز مایع	۱۱۵۲	۲۱۶	۳۰۱	۶۵۲	۳۶۵	۲۵۱	۱۰۲۳	۳۴۶	۱۶۶
بنزین	۵۵۶	۱۴۱۶	۴۰۴	۵۵۰	۳۹۵	۳۱۹	۴۰۹	۵۱۵	۱۹۳
نفت سیاه و کوره	۳۰۲	۲۲۴	۲۱۱۴	۴۷۷	۸۵۵	۲۸۵۹	۴۰۰	۱۰۷۲	۱۳۷۶
زغال سنگ	۰	۴	۱۵۲	۱	۲	۱۲۳	۰	۰	۷۵
زغال چوب	۰	۳	۸	۱	۲	۴۳	۲	۱	۲
سایر مواد سوختی	۱۲۴	۷۷۶۶	۶۱۲	۱۰۴	۸۹	۳۴۴	۳۵	۱۴۳	۲۲۳
برق	۱۵۰۱۲	۱۶۲۵۱	۱۵۵۰۳	۱۰۰۳۲	۸۲۹۹	۱۸۹۰۲	۱۰۶۹۰	۱۰۰۴۶	۱۱۴۷۲
آب	۹۱۱	۵۵۲	۱۰۱۷	۷۰۱	۶۹۵	۸۶۴	۸۲۴	۹۰۴	۶۹۸
کل	۲۱۰۴۱	۳۵۲۹۲	۲۴۴۱۷	۱۵۷۱۱	۱۶۷۷۶	۳۰۶۹۸	۱۷۴۱۶	۱۷۸۹۳	۱۸۵۰۷

منبع: مرکز آمار ایران و محاسبات دقیق

تکنولوژی و فناوری برتر در امر تولید است. در حال حاضر نیز ارتقاء، سطح کیفی محصولات تولید در صنایع مختلف و در کنار آن کاهش مصرف انرژی، هدف اصلی هر واحد صنعتی می‌باشد و مدیران صنایع نیز به این مهم واقف بوده و تمام سعی خود را در جهت نیل به این هدف متمرکز نموده‌اند. بر این اساس، این مطالعه در نظر دارد تا میزان مصرف انرژی در صنایعی که از فناوری برتر در امر تولید خود استفاده می‌کنند را در مقایسه با سایر صنایع (صنایع با فناوری متوسط و پایین) که از این سطح تکنولوژی برخوردار نیستند، مقایسه نماید و به این سؤال پاسخ گوید که آیا ارتقای سطح تکنولوژی می‌تواند بنگاه‌های صنعتی را به سمت بهینه‌سازی مصرف انرژی هدایت کند یا خیر؟ این مقاله از چهار بخش تشکیل شده است. پس از بیان اهمیت موضوع، انواع سطوح مختلف تکنولوژی در بخش دوم این مقاله مورد اشاره قرار می‌گیرد. شدت مصرف انرژی و تأثیر فناوری بر آن موضوعی است که در بخش سوم مقاله به آن پرداخته شده است. در نهایت جمع بندی و نتیجه‌گیری بخش پایانی این مطالعه را تشکیل می‌دهد.

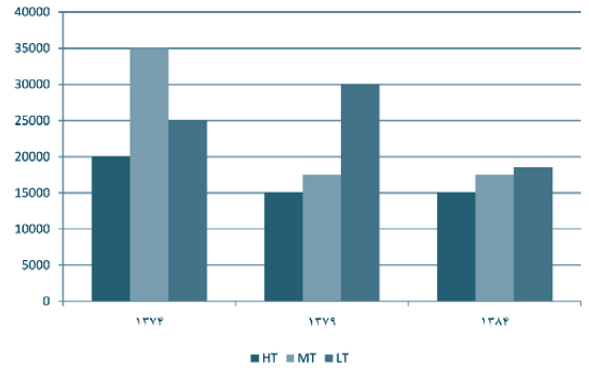
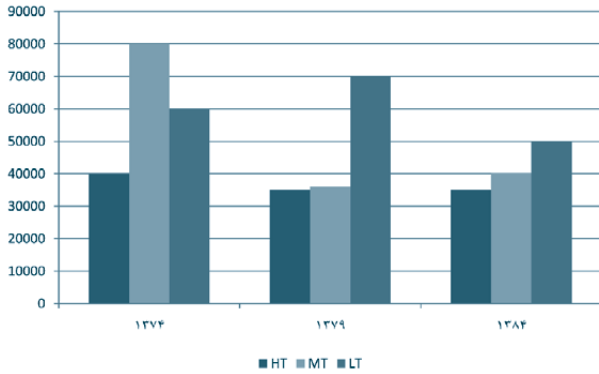
تعریف تکنولوژی و تعیین سطح آن در بنگاه‌های صنعتی

برای تکنولوژی با توجه به رویکردهای متفاوت، تعریف‌های گوناگونی ارائه شده است. طارق خلیل با رویکرد مدیریتی تکنولوژی را به صورت «فرآیند ترکیب نظام‌مند ابزار، دانش فنی و اطلاعات لازم برای به‌کارگیری ابزار و نیز مهارت‌های انسانی مورد نیاز برای استفاده از دانش و ابزار» تعریف می‌کند. از دیدگاه اقتصاددانان تکنولوژی دانشی است که در امر تولید، تجاری‌سازی و توزیع کالا و خدمات به کار می‌رود و وسیله‌ای است جهت ارتقای توانایی‌های فیزیکی و فکری انسان و ابزاری برای تبدیل منابع ساده به منابع و کالاهای پیچیده می‌باشد. لغت‌نامه وبستر تکنولوژی را «دانش عملی یا کاربردی» تعبیر کرده است (وبستر، ۱۹۸۱). در ادامه برخی از تعاریف متداول در زمینه تکنولوژی به صورت فهرستوار ارائه می‌شود:

- مجموعه‌ای از علوم و فنون برای نیل به یک محصول تولیدی یا خدمتی
- ارتباط شعور انسانی با ابزار و آگاهی در کاربرد و کنترل آن
- مهارت، دانش و روش ساختن و به کار گرفتن و انجام دادن چیزها
- ابزاری برای تبدیل منابع طبیعی به کالاهای قابل استفاده

از یک سو مجموعه‌ای از ماشین‌آلات و ابزار است و از سوی دیگر مجموعه‌ای از فرآیندها، روش‌ها و دانش ساخت، نصب و راه‌اندازی، بهره‌گیری، نگهداری، تعمیر، اصلاح و خلق و مدیریت ماشین‌آلات و ابزار فنی است. بنابر این تکنولوژی عین صنعت نیست، بلکه پایه و قاعده صنعت است، صنعتی که بدون اهتمام کافی به کسب و جذب تکنولوژی مربوطه ایجاد شود، بی‌پایه و قاعده خواهد بود و نمی‌تواند به حیات تکامل بخش ادامه دهد.

با توجه به مجموعه تعاریف فوق، معیارهای متعددی نیز برای تعیین سطح تکنولوژی در بخش صنعت ارائه شده است. در این مطالعه از معیار سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) استفاده شده است. بر اساس این معیار، صنایع بر حسب شدت (R&D) به سه دسته تقسیم می‌شوند. چنانچه نسبت هزینه‌های تحقیق و توسعه به کل داده‌های آن صنعت بیشتر از چهار درصد باشد به عنوان صنعت با فناوری برتر شناخته می‌شود. در صورتی که این نسبت بین یک و چهار درصد باشد از چهار درصد باشد به عنوان صنعت با فناوری برتر شناخته می‌شود. در صورتی که این نسبت بین یک و چهار درصد باشد در گروه صنایع با فناوری متوسط و کمتر از یک درصد آن صنعت را در گروه صنایع با فناوری پایین قرار می‌دهد. با توجه به اینکه این مطالعه رفتار بنگاه‌های صنایع تولید ایران را در سال‌های ابتدایی برنامه‌های توسعه (۱۳۷۴، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴) در مصرف انرژی مورد بررسی قرار می‌دهد، لذا سطح تکنولوژی نیز در سطح بنگاه تعیین می‌شود و این موضوع این مطالعه را از سایر مطالعات در این حوزه متمایز می‌کند. چه آنکه مطالعات دیگر به دلیل عدم دسترسی به داده‌های مربوط به هزینه‌های تحقیق و توسعه، سطح تکنولوژی را در سطح صنعت (و نه بنگاه) تعیین نموده‌اند. اما، در دنیای واقعی بنگاه‌هایی وجود دارند که در گروه صنایع با فناوری پایین مشغول به فعالیت می‌باشند. اما از تکنولوژی با فناوری برتر در امر تولید خود استفاده می‌کنند. بر این اساس، این مطالعه با استفاده از داده‌های مربوط به بنگاه‌های صنایع تولیدی ایران که از طریق سرشماری مرکز آمار ایران جمع‌آوری گردیده است به تعیین سطح تکنولوژی آنها در مقاطع زمانی ۱۳۷۴، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴ می‌پردازد.



نمودار ۲- شدت مصرف انرژی در صنایع با سطوح مختلف تکنولوژی (برای ایجاد یک میلیون ریال ارزش افزوده)

اگرچه به وضوح می‌توان از نمودارهای شماره (۱) و (۲) شدت مصرف کمتر انرژی را برای تولید و ایجاد ارزش افزوده در بنگاه‌های با فناوری برتر در مقایسه با سایر سطوح تکنولوژی ملاحظه نمود، اما این مطالعه در نظر دارد تا با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی نیز نشان دهد که با استفاده از فناوری برتر در امر تولید بنگاه‌های صنعتی، شدت مصرف انرژی در امر تولید کاهش می‌یابد. بر این اساس، با استفاده از داده‌های تابلویی و تلفیق بنگاه‌ها در یک ماتریس کلی (Pooling) در صدد است تا این فرضیه را آزمون نماید که بنگاه‌ها با استفاده از فناوری برتر و سطوح بالاتری از تکنولوژی در امر تولید شدت مصرف انرژی آنها کاهش می‌یابد. برای آزمون فرضیه این مطالعه ابتداء تابع کلی مصرف انرژی مورد بررسی قرار می‌گیرد. فرم کلی تابع مصرف انرژی در بخش صنعت به صورت رابطه شماره (۱) در نظر گرفته می‌شود.

$$(1) C_{it}^E = f(P_{it}, D_{it}, D_{L,t}, T_{it})$$

در این رابطه C شدت مصرف انرژی در بخش صنعت، P قیمت انرژی (حامل‌های انرژی)، D_i متغیر مجازی است که نشان‌دهنده نوع صنعت است که در بخش صنعت i از ۱۵ تا ۳۷ (بر اساس طبقه‌بندی ISIC) متغیر است. $D_{L,t}$ معرف مکان قرارگیری بنگاه می‌باشد که در ایران L از ۱ تا ۳۰ متغیر است. زیرا در ادبیات این حوزه مکان قرارگیری بنگاه به عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار بر میزان مصرف انرژی بنگاه‌ها معرفی شده است و در نهایت پارامتر T نشان‌دهنده سطح تکنولوژی که همان‌طور که قبلاً نیز ذکر گردید در این مطالعه سطح تکنولوژی بر اساس شدت (R&D) تعیین می‌شود. I و t نیز به ترتیب نشان‌دهنده بنگاه و زمان مورد بررسی است. این نکته لازم به ذکر است که از آنجا که هدف اصلی این مطالعه بررسی تأثیر استفاده از فناوری برتر در بنگاه‌های صنعتی بر میزان مصرف انرژی برای یک واحد تولید است، لذا فرم کلی تابع شماره (۱) به صورت تابع شماره (۲) بازنویسی می‌شود که در آن منحصراً به بررسی تأثیر سطح تکنولوژی بر میزان مصرف انرژی بنگاه‌های صنایع تولیدی پرداخته می‌شود.

$$(2) C_{it}^E = f(T_{it})$$

که در این رابطه I سطح تکنولوژی مورد استفاده توسط بنگاه را نشان می‌دهد که در این مطالعه بین بنگاه‌ها با فناوری برتر، متوسط و پایین متغیر است. رابطه شماره (۲)، با استفاده از روش (Pooling) و برای حدود ۳۶۲۰۰ بنگاه که در این سه مقطع مورد بررسی قرار گرفته‌اند تخمین زده می‌شود و نتایج این تخمین در جدول شماره (۴) تصویر شده است.

جدول شماره ۴- نتایج حاصل از تخمین رابطه شماره (۲)

	Standardized Coefficients	t	R2	F
C	۰/۰۴۵			
TRR&D	-۰/۰۳۱	-۵/۹۷	۰/۱۵	۵۳/۷۴

همان‌گونه که مشاهده می‌شود از آنجا که از تمامی متغیرهای تأثیرگذار بر میزان مصرف انرژی (فرم کلی رابطه شماره ۱) تنها یک متغیر بررسی می‌شود (رابطه شماره ۲)، لذا قدرت توضیح‌دهندگی مدل پایین است (۰/۱۵). اما با این وجود آماره

نمودار ۱- شدت مصرف انرژی در صنایع با سطوح مختلف تکنولوژی (برای ایجاد یک میلیون ریال تولید)

در میان متغیرهای اقتصادی که به نوعی بیان‌کننده عملکرد یک بنگاه اقتصادی محسوب می‌شوند، در مقایسه با ارزش تولیدات، ارزش افزوده از اهمیت بیشتری برخوردار است. بر این اساس، در این مطالعه تعریف دیگری برای شدت مصرف انرژی ارائه می‌گردد، که بر اساس این تعریف، شدت مصرف انرژی به صورت میزان انرژی مصرفی برای ایجاد یک واحد ارزش افزوده محاسبه می‌گردد. با توجه به این موضوع، جدول شماره (۳) شدت مصرف انرژی برای ایجاد ارزش افزوده در بنگاه‌های صنایع تولیدی با سطوح مختلف تکنولوژی را در سه مقطع زمانی مورد مطالعه نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، بر اساس این معیار نیز شدت مصرف انرژی در سه مقطع زمانی مورد مطالعه نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود بر اساس این معیار نیز شدت مصرف انرژی در سه مقطع مورد بررسی در بنگاه‌هایی که از فناوری برتر در تولید خود استفاده می‌کنند در مقایسه با سایر بنگاه‌ها به مراتب کمتر است. موضوعی که به طور واضح در سطر آخر جدول شماره (۳) قابل مشاهده است. با توجه به ضرایب محاسباتی در سال ۱۳۷۴، مشاهده می‌شود که میزان مصرف انرژی برای ایجاد یک میلیون ریال ارزش افزوده در بنگاه‌های با فناوری برتر حدود نصف این میزان در صنایع با سطوح تکنولوژی متوسط و پایین است. هر چند این اختلاف به مرور زمان در حال کاهش است، اما با این وجود، این اختلاف در سال ۱۳۸۴ نیز به طور واضح مشهود است. به عبارتی در حالی که ایجاد یک میلیون ریال ارزش افزوده در بنگاه‌های با فناوری متوسط و پایین مستلزم مصرف حدود ۳۹/۵ و ۶۰ هزار ریال انرژی است، این میزان در بنگاه‌های با فناوری برتر ۲۵ هزار ریال است. نمودار شماره (۲) تمایزات میان بنگاه‌ها با سطوح مختلف تکنولوژی را بر اساس شدت مصرف انرژی برای تولید یک میلیون ریال ارزش افزوده به تصویر کشیده است. علاوه بر موارد مذکور بررسی شدت مصرف انواع حامل‌های انرژی در مقاطع زمانی مورد مطالعه و در سطوح مختلف تکنولوژی نیز تا حدودی مؤید مجموعه یافته‌های فوق است.

جدول ۳- شدت مصرف حامل‌های انرژی در صنایع با سطوح مختلف تکنولوژی (بر اساس ارزش افزوده): ۱۳۷۴، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴

انواع حامل‌های انرژی	۱۳۷۴			۱۳۷۹			۱۳۸۴		
	HT	MT	LT	HT	MT	LT	HT	MT	LT
نفت سفید	۹۷	۱۵۹	۲۰۰	۸۸	۸۰	۹۷	۱۵۴	۶۵	۶۶
گازوئیل	۱۵۸۲	۵۸۳۳	۲۳۳۶	۲۳۳۷	۲۵۸۳	۲۴۱۳	۱۸۴۳	۲۳۷۴	۱۶۲۲
گاز طبیعی	۳۶۸۵	۱۳۹۷۴	۸۶۹۵	۴۴۸۲	۶۸۱۳	۱۴۰۰۲	۶۱۱۰	۶۶۴۳	۱۰۱۵۸
گاز مایع	۲۰۷۱	۴۸۷	۷۸۴	۱۴۱۰	۸۴۸	۵۹۳	۲۰۵۸	۸۱۲	۴۵۶
بنزین	۱۰۰۰	۳۱۸۹	۱۰۵۵	۱۱۸۹	۹۱۹	۷۵۴	۸۲۲	۱۲۱۰	۵۳۳
نفت سیاه و کوره	۵۴۲	۵۰۵	۵۵۱۶	۱۰۳۲	۱۹۸۹	۶۷۵۱	۸۰۴	۲۵۱۹	۳۷۹۱
زغال سنگ	۰	۱۰	۳۹۹	۲	۵	۲۸۹	۰	۰	۲۰۶
زغال چوب	۱	۶	۲۱	۲	۵	۱۰۳	۵	۲	۶
سایر مواد سوختی	۲۲۳	۱۷۴۹۵	۱۵۹۵	۲۲۶	۲۰۶	۸۱۳	۷۱	۳۳۵	۶۱۵
برق	۲۶۹۹۵	۳۶۶۱۰	۴۰۴۴۶	۲۱۶۹۳	۱۹۳۰۳	۴۴۶۳۷	۲۱۴۹۷	۲۳۵۹۸	۳۱۶۱۲
آب	۱۶۳۹	۱۲۴۳	۲۶۵۴	۱۵۱۵	۱۶۱۷	۲۰۴۱	۱۶۵۷	۲۱۲۳	۱۹۲۵
کل	۳۷۸۳۶	۷۹۵۱۲	۶۳۷۰۱	۳۳۹۷۵	۳۴۳۶۸	۷۲۴۹۳	۳۵۰۲۰	۳۹۶۸۱	۵۰۹۹۹

منبع: مرکز آمار ایران و محاسبات محقق

ارتقای کیفیت بنزین و گازوئیل به یورو ۴ تا سه سال آینده

با افتتاح پروژه‌های بهینه‌سازی و افزایش کیفیت پالایشگاه‌ها، تا سه سال آینده کیفیت بنزین و گازوئیل به یورو ۴ ارتقاء می‌یابد. فریدعامری، مدیرعامل شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران با تأکید بر این که آلودگی هوا ربطی به بنزین تولیدی کشور نداشته است افزود، استاندارد سوخت ایران در مورد فرآورده‌های مختلف رعایت می‌شود؛ ضمن این که سازمان استاندارد نیز به طور مستمر از جایگاه‌های عرضه سوخت بازدید می‌کند؛ تا جایی که هر جایگاه به طور متوسط ۲/۵ بار در ماه کنترل می‌شود که طبق برنامه بعد از اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها بازدید از جایگاه‌ها ۵۰ درصد افزایش خواهد یافت. مدیرعامل شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی، ذخیره بنزین موجود در کارت‌های سوخت را ۶۸۱ میلیون و ۲۷۸ هزار لیتر اعلام کرد و گفت، این در حالی است که سال گذشته در این ماه، ذخیره بنزین موجود در کارت‌ها حدود دو میلیارد لیتر بود. وی ادامه داد، متوسط مصرف روزانه گازوئیل در ۹ ماهه امسال ۹۴/۴ میلیون لیتر بود که نسبت به سال گذشته شاهد افزایش شش میلیون لیتری در روز هستیم. از این شش میلیون لیتر سه میلیون لیتر آن مربوط به نیروگاه‌های جدید و سه میلیون دیگر در بخش حمل‌ونقل و غیر نیروگاهی مصرف شده است. عامری با اعلام اینکه مصرف بنزین در آذر ماه امسال به حدود ۶۰ میلیون لیتر کاهش پیدا کرده است بیان کرد، همچنین آذر ماه سال جاری متوسط مصرف نفت سفید به ۲۶ میلیون لیتر در روز رسیده که نسبت به مدت مشابه سال گذشته حدود ۹ درصد کاهش داشته است. مدیرعامل شرکت ملی پخش نفتی متوسط مصرف نفت سفید از ابتدای سال جاری را حدود ۱۲/۷ میلیون لیتر اعلام کرد و افزود، مصرف این فرآورده نفتی در سال جاری در مجموع دو درصد کاهش را نشان می‌دهد.

وی از افزایش متوسط مصرف گازوئیل به ۹۴/۴ میلیون لیتر در ۲۵۰ روز نخست سال جاری خبر داد و تبیین کرد، آذر ماه امسال هم متوسط مصرف این فرآورده استراتژیک نفتی به ۱۰۴ میلیون لیتر افزایش یافته است. به گفته وی متوسط مصرف نفت کوره از ابتدای سال جاری ۵۴ میلیون لیتر بوده که بخشی از این نفت کوره به مراکز بانکرینگ ایران در خلیج فارس تحویل شده است. عامری در خصوص وضعیت ذخیره‌سازی سوخت زمستانی در نیروگاه‌های برق بیان کرد، در حال حاضر دو میلیارد و ۹۱۰ میلیون لیتر نفت‌گاز در نیروگاه‌ها ذخیره‌سازی شده که نسبت به مدت مشابه سال گذشته حدود ۵۰۰ میلیون لیتر افزایش یافته است. این مقام مسئول موجودی مازوت ذخیره‌سازی شده در نیروگاه‌های برق را یک میلیارد و ۶۰۰ میلیون لیتر عنوان کرد و یادآور شد، موجودی نفت کوره ذخیره شده در نیروگاه‌ها حدود ۱۵۰ میلیون لیتر افزایش یافته است. وی با اشاره به تولید روزانه ۵/۵ تا ۶ میلیون لیتر گازوئیل در مجتمع‌های پتروشیمی ادامه داد، همچنین از ابتدای سال جاری یک میلیارد و ۶۰۰ میلیون لیتر سوخت از طریق مراکز بانکرینگ ایران به کشتی‌های عبوری در خلیج فارس تحویل داده شده است. مدیرعامل شرکت ملی پخش نفتی در ادامه با اعلام اینکه هم اکنون یک هزار و ۵۲۷ جایگاه جدید گاز در سراسر کشور در مدار بهره‌برداری قرار گرفته است گفت، در حال حاضر ساخت ۶۷۵ جایگاه جدید (CNG) مراحل مختلف طراحی، ساخت، نصب و راه‌اندازی را پشت‌سر می‌گذارد که پیش‌بینی می‌شود تا پایان امسال تعداد کل جایگاه‌های (CNG) به یک هزار و ۷۲۰ جایگاه برسد.

بزرگ F نشان‌دهنده معنی داری کلی مدل است. در مجموع و بر اساس نتایج ارائه شده در جدول شماره (۴) در مورد ضریب متغیر شدت هزینه‌های تحقیق و توسعه مشاهده می‌شود که با افزایش سطح تکنولوژی و استفاده بیشتر از فناوری برتر در امر تولید شدت مصرف انرژی در بنگاه‌های صنایع تولیدی کاهش می‌یابد. به عبارتی با افزایش یک درصد در شدت هزینه‌های (R&D) در بنگاه‌ها و استفاده از فناوری برتر در امر تولید، شدت مصرف انرژی حدود ۰/۰۳ درصد کاهش می‌یابد و به عبارتی استفاده از فناوری برتر در امر تولید بر روی شدت مصرف انرژی تأثیری منفی در از لحاظ آماری تأثیری معنی‌دار دارد ($t = -5/97$).



جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

برای صنایع کشور به عنوان بخشی که همواره نزدیک به یک چهارم کل انرژی کشور در این بخش مصرف می‌شود، تأمین انرژی در جهت رشد و توسعه کشور از اهمیت بالایی برخوردار است. از طرفی تأمین انرژی‌های رایج نیز به دلیل محدودیت‌های ناشی از پایان‌پذیری منابع سوخت و آلاینده‌های ناشی از افزایش مصرف انرژی صنعتگران و سیاستگذاران را وادار می‌سازد که به موازات تأمین نیازهای فوق، برای تأمین انرژی مورد نیاز به راه‌های دیگری از جمله تغییر تکنولوژی تولید و استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته رجوع کنند. بر این اساس، این مطالعه تأثیر استفاده از فناوری برتر را در بنگاه‌های صنعتی ایران در مقاطع زمانی ۱۳۷۴، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴ بر میزان مصرف انرژی برای تولید یک واحد کالای صنعتی را بررسی می‌کند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد بنگاه‌هایی که از فناوری برتر در امر تولید خود استفاده نموده‌اند در مقایسه با سایر بنگاه‌ها از شدت انرژی کمتری در امر تولید خود برخوردار بوده‌اند. این نتیجه در هر سه مقطع مورد بررسی در این مطالعه قابل مشاهده است. همچنین با افزایش میزان استفاده از فناوری برتر در امر تولید بنگاه‌های صنایع تولیدی ایران شدت مصرف انرژی آنها کاهش می‌یابد.

مأخذ:

مقاله فوق در چهارمین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی ایران ارائه شده است.