



نقش تجارت الکترونیک در بهینه سازی کاهش مصرف سوخت و انرژی

در حوزه های ساختمان ، حمل و نقل و صنعت

اعظم کشت کار کارشناس پژوهش و فناوری

تجارت الکترونیک به شیوه امروزی در دهه 1960 بر مبنای مبادله الکترونیک داده ها با (EDI) شکل گرفت. در واقع مبادله الکترونیکی داده ها را می توان پدر تجارت الکترونیک امروزی به حساب آورد. با گذشت زمان و پدید آمدن ابزارهای ذخیره و بازاریابی و پردازش داده ها و دسترسی عامه مردم و سازمانها و پیشرفت فناوریهای مخابراتی و شبکه های کامپیوتری گسترده صحنه بازار تجارت بسیار برای افراد سودمندتر شده است. تجارت الکترونیک نیم قرن پیش در Berlin Airlift ریشه گرفت. این فعالیت به مبادله الکترونیک داده ها بدل گردید یعنی تبادل اسناد استاندارد شده الکترونیکی مربوط به مبادلات از یک کامپیوتر به کامپیوتر دیگر. طی بیست سال گذشته یکی از روندهای عمده در گسترش تجارت الکترونیک، کاهش چشمگیر قیمت سخت افزارهای رایانه ای و مهمتر از آن ایجاد استانداردهای جهانی برای توسعه سخت افزارها بوده است. چنین فرآیندی را استانداردسازی یکپارچه سیستم های باز می نامند. روند بعدی بعد از یکپارچه سازی و استاندارد کردن، پدید آمدن امکانات شبکه ای و توانایی ارتباط میان سیستم های گوناگون رایانه ای بوده است. به این ترتیب شبکه های ارتباطی مهمترین نقش را در اطلاع رسانی و سهیم شدن در اطلاعات بازی کرده اند. مهمترین این شبکه ها در دهه 1961 جهت انجام همکاریهای تحقیقاتی میان واحدهای گوناگون نظامی در وزارت دفاع آمریکا شکل گرفت. این شبکه که «آرپانت» نام داشت مبنای اولیه اینترنت امروزی به شمار می رود.

در دنیای امروزی، انرژی نقش برجسته ای را در حوزه های مختلف اقتصادی و سیاسی ایفا می نماید. نقشی که بسیاری از کشورها را گرفتار مصیبت منابع طبیعی و مبهوت چرخه توسعه نیافتگی و برخی دیگر را دست به گریبان فشار هزینه ای ناشی از افزایش قیمت انرژی کرده و در سپهری فراتر، حتی گرمی و سردی روابط در سطح بین الملل را متأثر ساخته است. این نقش با توجه به شکنندگی محیط زیست در دهه های اخیر، مسائل زیست محیطی را نیز شامل شده است.

بر همین اساس جوامع به دنبال راهکارهایی هستند تا مصرف انرژی را بدون آسیب زدن به روند رشد اقتصادی شان کاهش دهند. فناوری اطلاعات و ارتباطات علاوه بر تسریع در روند تبادل اطلاعات و تسهیل مدیریت و افزایش کارایی در بخش های مختلف اقتصادی، بر میزان مصرف انرژی نیز تأثیرگذار می باشد. تجهیزات ICT از جمله تجهیزات مصرف کننده انرژی هستند که با افزایش کاربرد آنها میزان مصرف انرژی افزایش می یابد. از طرفی کاربرد این گونه تجهیزات با افزایش کارایی در بخش های مختلف اقتصادی، زمینه کاهش مصرف انرژی را فراهم میکند. کنترل و مدیریت فرآیند تولید به وسیله ICT و افزایش بازدهی تولید، جایگزینی کالاهای مجازی به جای کالاهای فیزیکی (به عنوان مثال کاربرد پست الکترونیکی و خواندن کتاب های الکترونیکی به جای استفاده از نامه و یا خواندن کتاب)، تحرک مجازی (خرید از راه دور، دورکاری، ملاقات مجازی)، تجارت الکترونیکی، بانکداری الکترونیکی، دولت الکترونیکی، سیستم حمل و نقل هوشمند و... از جمله

کاربردهای گسترده ICT در بخش های مختلف اقتصاد است که باعث می شود، میزان مصرف انرژی در این بخش ها، تحت تأثیر قرار گیرد. بخش حمل و نقل با توجه به جایگاهی که در تقاضای سوخت های فسیلی دارد و نیز تأثیرپذیری زیادی که می تواند از ناحیه توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (به طور مستقیم و غیر مستقیم)، داشته باشد، حائز اهمیت است.

مبانی نظری:

روند تغییرات بازار انرژی نشان می دهد که قیمت و انتظارات قیمتی، درآمد، ساختار اقتصادی، تعداد وسایل و تجهیزات مصرف کننده انرژی (با توجه به اشتقاقی بودن تقاضای انرژی) و تغییرات تکنولوژیکی از عوامل تأثیرگذار بر تقاضای انرژی است. در خصوص تأثیر قیمت انرژی بر شدت مصرف انرژی می توان گفت که رابطه میان قیمت انرژی و شدت مصرف انرژی به صورت معکوس است و با افزایش قیمت انرژی، شدت مصرف انرژی در سطح کلان کاهش می یابد. تأثیر تولید ناخالص داخلی بر شدت مصرف انرژی، در مراحل مختلف رشد و توسعه اقتصادی متفاوت است. در مراحل اولیه رشد اقتصادی، نرخ رشد مصرف انرژی بیشتر از نرخ رشد اقتصادی است ولی به تدریج این روند معکوس شده و نرخ رشد اقتصادی از نرخ رشد مصرف انرژی بیشتر خواهد بود.

به عبارت دیگر در مراحل اولیه رشد و توسعه اقتصادی، رشد اقتصادی بیشتر متأثر از نهاده های فیزیکی و نهاده انرژی است در حالی که در مراحل بعدی، سهم عوامل فنی و تکنولوژیکی در روند رشد و توسعه بیشتر می شود. بنابراین شدت انرژی یک اقتصاد، وقتی سطوح درآمد سرانه فزاینده است، دارای منحنی U شکل معکوس است و این مسئله از تغییرات ساختاری و تکنولوژیکی ناشی می شود (مهدوی عادل، 1391).

رشد فناوری اطلاعات و ارتباطات، بسترهای تبادل سریع اطلاعات، کاهش هزینه های مبادله، افزایش بهره وری و کارایی و ارتقاء سطح زندگی و رفاه را فراهم کرده است. گسترش این فناوری ها و تأثیرات قابل توجه آن در افزایش بهره وری، از یک سو و کاهش شدت مصرف انرژی در کشورهای توسعه یافته در دهه های اخیر از سوی دیگر، موجب شد تا دیدگاه هایی نیز در جهت حمایت از این عقیده که فناوری اطلاعات و ارتباطات پتانسیل کاهش انرژی بری را بدون کاهش رشد اقتصادی دارا است، مطرح و بیان شود که اطلاعات در چرخه فعالیت های اقتصادی می تواند به عنوان نهاده جانشین انرژی، نقش آفرینی نماید. جانشینی اطلاعات به جای انرژی در مفهوم اقتصادی اش، کاربرد اطلاعات بیشتر در فعالیت اقتصادی به همراه کاهش مقدار انرژی مورد نیاز است.

به عبارت دیگر، اطلاعات موجب شود که مقدار مصرف انرژی به ازای هر واحد تولید، کاهش یافته و یا ارزش اقتصادی بیشتری به وسیله مصرف مقدار یکسان انرژی، ایجاد شود. این رویکرد، پنجره ای را برای انجام پژوهش هایی که امکان جانشینی اطلاعات و انرژی را بررسی می کنند، رو به دنیای مطالعات اقتصادی گشود. برخی پژوهش ها اثرات فناوری های جدید اطلاعات¹ بر تقاضای انرژی را مورد بررسی قرار داده و بیان کردند که می توان از این فناوری ها در راستای ذخیره انرژی، استفاده کرد.

هر چند این فناوری ها در بیشتر موارد به تسریع فرآیندها و افزایش دقت و هماهنگی بیشتر کمک می کنند تا به افزایش کارایی انرژی. به علاوه بین زمان و اطلاعات یک ارتباط جانشینی وجود دارد، هنگامی که اطلاعات کمتری در دسترس باشد برای انجام امور، آزمون و خطای بیشتری صورت می گیرد، بنابراین زمان بیشتری صرف می شود. در صورتی که اگر ما

¹ NIT

بدانیم چگونه وظایف را انجام دهیم و چگونه به هر مکانی دسترسی پیدا کنیم، زمان کمتری برای انجام وظایف نیاز خواهیم داشت و پدیده‌هایی از قبیل کاهش مصرف سوخت در حمل و نقل، افزایش کارایی انرژی در نتیجه کامپیوتری کردن فرآیند تولید دلایلی هستند که می‌توان برای اثبات جانشینی اطلاعات به جای انرژی مطرح کرد بر همین اساس ماچادو و میلر برای پاسخ به این سؤال که آیا اطلاعات قادر است در اقتصاد جانشین انرژی شود، روند اطلاعاتی شدن اقتصاد آمریکا را بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که شواهدی مبنی بر کمک بخش اطلاعات به کاهش انرژی‌بری و ذخیره انرژی وجود دارد. نتایج مطالعه آنها نشان داد که طی سال‌های 1963-1987 اقتصاد به انرژی و اطلاعات، هر دو بیشتر وابسته شده، اما وابستگی اقتصاد به اطلاعات از وابستگی آن به انرژی بیشتر بوده است. (بالتاجی، 1391).

همچنین در سال 1987 نسبت به سال 1963 انرژی کمتری به ازای هر واحد اطلاعات مورد نیاز بوده در صورتی که اطلاعات در همه بخش‌های اقتصاد به طور فزاینده مورد نیاز بوده است. به علاوه حجم اطلاعات انرژی، به طور قابل توجهی افزایش یافته در حالی که حجم انرژی اطلاعات، کاهش یافته است. حجم اطلاعات همه فعالیت‌ها نیز به شدت افزایش یافته است. بنابراین می‌توان دریافت که اطلاعات می‌تواند جانشین انرژی شود و به ذخیره انرژی کمک کند. دیدگاه‌هایی که در خصوص تأثیرات ICT بر مصرف انرژی مطرح شد، بیان می‌کنند رشد بخش فناوری اطلاعات از دو منظر بر شدت مصرف انرژی در اقتصاد مؤثر است:

1- با توجه به آن که بخش فناوری اطلاعات²، انرژی‌بری کمتری نسبت به تولیدات سنتی دارد، بنابراین رشد این بخش مصرف‌نهایی انرژی را کاهش خواهد داد.

2- فناوری اطلاعات، کارایی را در همه بخش‌های اقتصاد افزایش داده و از این طریق شدت مصرف انرژی را کاهش خواهد داد. علاوه بر این در مورد تأثیر فناوری اطلاعات بر مصرف انرژی، دو اثر در آمدی و جانشینی مطرح شد و بیان گردید که تأثیر IT بر مصرف انرژی، به غلبه یکی از دو اثر بر دیگری، بستگی دارد. اثر جانشینی، به تغییر ساختار صنایع و فعالیت‌ها مرتبط می‌باشد و موجب می‌شود با افزایش کاربرد IT مصرف انرژی کاهش یابد.

به عبارت دیگر گسترش کاربرد IT موجب تغییر ساختار فعالیت‌ها و جایگزینی نهاده‌های غیر فیزیکی و اطلاعات به جای انرژی و کاراتر شدن فعالیت‌ها می‌شود و از این جهت موجب کاهش مصرف انرژی می‌شود. اثر درآمدی اشاره بر این دارد که سرمایه‌گذاری IT زمینه رشد اقتصادی بالا را فراهم می‌کند و از این طریق، مصرف انرژی را افزایش می‌دهد. (در اقتصاد کلان به دلیل استفاده از قابلیت‌های فناوری اطلاعات، رشد اقتصادی افزایش می‌یابد و در پی افزایش درآمد، تقاضا برای انرژی نیز همانند دیگر عوامل تولید، افزایش می‌یابد) بنابراین تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر مصرف انرژی به برآیند این دو اثر و غلبه یکی از آنها بر دیگری، بستگی دارد.

در زمینه تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر محیط زیست نیز نشان داده شد که تأثیر ICT بر مصرف انرژی و محیط زیست در سطوح گوناگون متفاوت است و برای بررسی تأثیرات ICT بر محیط زیست، لازم است تا اثرات گوناگون آن را مورد بررسی قرار گیرد. این اثرات در سه سطح قابل طبقه‌بندی هستند.

اثر مرتبه اول یا ابتدایی (اثرات وجود فیزیکی ICT): این اثر از تولید، مصرف و چرخه حیات سخت‌افزارهای ICT ناشی می‌شود (برای مثال انرژی مصرف شده به وسیله سخت‌افزارهای یک سیستم حمل و نقل هوشمند (ITS)). اثر مرتبه اول موجبات افزایش مصرف انرژی را فراهم می‌کند.

² IT

اثر مرتبه دوم: به پتانسیل کاربردهای ICT برای بهینه‌سازی و یا جانشینی فرآیندهای تولیدات و افزایش کارایی در اقتصاد اشاره دارد. به عبارت دیگر، اثر مرتبه دوم به اثرات خدمات ارائه شده به وسیله کاربردهای ICT (برای مثال ذخیره انرژی در حمل و نقل به وسیله استفاده از سیستم حمل و نقل هوشمند) اشاره دارد.

اثر مرتبه سوم (اثر بازگشتی): پتانسیل کارایی، قیمت بازار و یا زمان مصرف را تغییر می‌دهد و با توجه به کشش پارامترها، می‌تواند تقاضا را تغییر دهد. به عبارت دیگر این سطح از اثر به آشکار شدن اثرات ICT در سیستم اقتصادی، برای مثال افزایش تقاضا برای حمل و نقل در نتیجه کاربرد سیستم حمل و نقل هوشمند، اشاره دارد.

کی لی معتقد است که ارزش افزوده ایجادشده توسط ICT معمولاً ناشی از ایده‌های بشری است و بخش کمی از آن به واسطه به کارگیری مواد و انرژی است بنابراین ICT باعث تغییر ساختارهای اقتصادی و حرکت آن از به کارگیری مواد و انرژی به سمت نهادهای غیر فیزیکی و اطلاعات می‌شود.

از سوی دیگر با تغییر روش‌های موجود در طراحی، تولید، توزیع و عملکرد محصولات مختلف موجب افزایش کارایی و بهره‌وری در استفاده از منابع و کاهش خسارت به محیط زیست می‌شود (فلاحی و دیگران، 1391).

تأثیر ICT بر مصرف انرژی در بخش حمل و نقل نیز مانند سایر بخش‌ها، تحت تأثیر اثرات گوناگون ICT است. ICT از طریق کارآتر کردن حمل و نقل مسافر و بار می‌تواند به کاهش مصرف انرژی منجر شود. به علاوه تحرک مجازی نیز می‌تواند به کاهش تقاضا برای حمل و نقل منجر شود اما اثرات بازگشتی ناشی از افزایش کارایی می‌تواند به افزایش تقاضا و ایجاد تقاضاهای جدید، بیانجامد.

برای مثال سیستم حمل و نقل هوشمند، حمل و نقل را سریع‌تر، انعطاف‌پذیرتر و ارزان‌تر می‌سازد و این مسئله ممکن است به افزایش تقاضا برای حمل و نقل منجر شود. البته چنانچه اثرات بازگشتی مدیریت شود. به عبارت دیگر چنانچه بهبود کارایی در حمل و نقل با مدیریت طرف تقاضا همراه شود، می‌توان انتظار داشت که کاربرد ICT به کاهش مصرف انرژی و کاهش اثرات زیست محیطی منجر شود.

بنابراین باید توجه داشت که تأثیر ICT بر مصرف انرژی پیچیده و دارای جنبه‌های گوناگون است چرا که ICT دارای اثرات مستقیم و غیر مستقیم و اثر بازگشتی است. بهبود کارایی منجر به کاهش هزینه‌های مصرف انرژی می‌شود و این افزایش رفاه ناشی از صرفه‌جویی در هزینه‌ها ممکن است موجب استفاده بیشتر از وسایل شود و مصرف انرژی را افزایش دهد. اثر ناشی از رشد اقتصادی به وجود آمده به وسیله ICT، نیز ممکن است موجبات افزایش مصرف انرژی را فراهم کند. (سیف‌اله، 1387).

بنابراین با توجه به مطالب مطرح شده، در این پژوهش علاوه بر تولید ناخالص داخلی و قیمت انرژی، فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز به عنوان عامل موثر بر شدت مصرف انرژی معرفی شده است.

کاهش شدت مصرف انرژی و جایگاه شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت:

در حال حاضر بر کسی پوشیده نیست که در کشور ما ظرفیت‌های زیادی برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی وجود دارد. تقریباً در تمام فرآیندهای اکتشاف، تولید و بهره‌برداری نفت و گاز، فرآورش و تبدیل، ذخیره‌سازی، انتقال، توزیع و در نهایت مصرف نهایی انرژی، تلفات قابل توجهی شکل می‌گیرد که یکی از عوامل بالا بودن شدت انرژی در کشور می‌باشد.

کاهش این تلفات نیازمند پیگیری جدی و همه جانبه در قالب عزم ملی است، بگونه ای که بتوان نتایج آن را بطور ملموس مشاهده نمود.

اثرات تجارت الکترونیکی در بخش ساختمان های تجاری:

هیچ کمپانی تجاری منکر وجود و کارایی بهتر تجارت الکترونیکی باشد زیرا در چنین صورتی باید بسیار خوش شانس باشد تا بتواند چند سالی را در تجارت دوام بیاورد. صنعت اینترنت کل سیستم تجارت را دگرگون ساخته و مبادلات شرکت با شرکت^۳ و شرکت با مشتری^۴ را آسانتر، به صرفه تر و موفق تر نموده است. از آنجا که تجارت الکترونیکی هیچ مرز جغرافیایی نمی شناسد یک شرکت تولید کننده از یک سمت جهان قادر است بعنوان بهترین فروشنده یک محصول به مصرف کننده در دیگر قسمت جهان معرفی شود. خریدار و با مصرف کننده کالا بجای بررسی های فیزیکی، صرف وقت و انرژی برای پیدا کردن کالای مورد نیاز و دارای شرایط خاص از طریق بررسی محصولات در سایت تولید کنندگان و فروشندگان از قیمت، نوع بسته بندی و دیگر خصوصیات کالای درخواستی خود به صورت کامل مطلع می شود. همچنین می تواند در محیط کاملاً آرام بدون اینکه تحت تأثیر تبلیغات و فشار فروشندگان قرار گیرد. انتخاب خود را انجام داده و اقدام به عقد قرارداد، پرداخت وجه و درخواست دریافت کالا را به درب منزل و یا محل کار خود از شرکت فروشنده نماید. شاید بهترین مثال برای نشان دادن میزان صرفه جویی در شاخه B2C آمار شرکت آمازون باشد. این شرکت که سال هاست فروش کتاب های خود را صرفاً از طریق تجارت الکترونیکی انجام می دهد آمار بسیار قابل توجهی را در سال ۲۰۰۰ منتشر نمود. (مهدهوی عالی، صالح نیا، 1391).

سیستم های مدیریت کنترل انرژی:

در حال حاضر در کشورهای توسعه یافته مانند آمریکا و کشورهای اروپایی و همچنین کشورهای در حال توسعه مانند سنگاپور از سیستم های مدیریت کنترل انرژی در منازل و ساختمان های تجاری استفاده می شود این سیستم با بصورت نرم افزار در کامپیوترهای خانگی و با کامپیوتر ساختمان های تجاری نصب و از طریق برنامه داده شده سیستم انرژی را کنترل می نماید. شرکت های فعال در کنترل انرژی قادر هستند که از راه دور کل سیستم را مونیتر نمایند و توسط نرم افزارهای نصب شده قادرند سیستم روشنایی حرارتی گرمایش و سرمایش) ساختمان را بر اساس برنامه ریزی انجام شده کنترل نمایند. برای مثال برنامه بدین طریق خواهد بود که در طول روزهای زمستان زمانی که افراد خانواده در خارج از خانه بسر می برند حرارت خانه ۲ یا ۳ درجه پایین آمده و ساعت قبل از آمدن افراد مجدداً به حالت ترمال برمی گردد و با روشنایی منزل حدود چند لومن در بعضی از ساعات روز کمتر باشد همچنین سیستم فوق نیز در مورد ساختمان های تجاری بزرگ توسط شرکت های کنترل کننده انرژی از راه دور انجام می پذیرد. این سیستم قادر است تا ۱۰ درصد در صورتحساب ماهیانه برق تأثیر گذار بوده و از اتلاف انرژی جلوگیری نماید. (محمد خانپور، 1393).

اثر تجارت الکترونیکی در کارخانجات صنعتی:

بخش صنعت مسئول مصرف حدود ۳۰ درصد از انرژی استفاده شده در آمریکا است. با استفاده از الکترون بجای موادی که از آن هم تشکیل شده اند بزرگترین اثرات را که استفاده از مواد می تواند بر شدت انرژی و آلودگی های زیست محیطی

³ B2B

⁴ B2C

داشته باشند می توان حذف نمود. صنایع با شدت انرژی بالا در جهان صناعی میباشند که منابع خام را استخراج و آنها را تبدیل به اجناس مصرفی می نمایند، مثل پلاستیک و مواد شیمیایی، کاغذ و مصالح ساخت و ساز مانند آجر و ملاط. بعلاوه حمل و نقل چنین مواد سنگینی موجب مصرف انرژی بسیار زیاد می شود. اگر اتم های مواد اولیه بطور واقعی تبدیل به بیت شده و توسط کامپیوتر بجای کامیون قطار و هواپیما توزیع گردند، انرژی صرفه جویی شده غیر قابل وصف می باشد از آنجا که صنایع با شده انرژی بالا مسئول تولید آلودگی های زیست محیطی و همچنین پسماندهای خطرناک و مواد شیمیایی سمی مضر می باشد ماده سازی الکترونیکی دارای ظرفیت جلوگیری از ایجاد چنین آلودگی ها قبل از مرحله تولید می باشد. (صادقی و سجودی، 1390).

اثرات تجارت الکترونیکی بر صنعت حمل و نقل:

استفاده حدود یک سوم از انرژی در آمریکا به صنعت حمل و نقل اختصاص دارد. با استفاده از تجارت الکترونیکی و اقتصاد اینترنتی این میزان را می توان به حداقل رساند تجارت الکترونیکی و اینترنت قادر به کم کردن میزان استفاده از انرژی در صنعت حمل و نقل در موارد ذیل می باشند :

- جایگزینی بعضی از مبادلات توسط مبادلات الکترونیکی و جایگزینی بعضی از خریدها توسط خریدهای الکترونیکی
- جایگزینی بعضی از سفرهای هوایی جهت شرکت در کنفرانس ها توسط کنفرانسهای الکترونیکی
- توانایی ارسال بسیاری از کالاها که امروزه توسط کامیون - قطار و یا هواپیما انجام می شود بوسیله ارسال الکترونیکی آنها (تبدیل اتم به بیت) که شامل اطلاعاتی است که قبلا چاپ می شدند. (نرم افزارها و امثالهم)
- ارتقاء کارایی زنجیره توزیع
- ازدیاد ظرفیت بهره برداری از سیستم های حمل و نقل

البته لازم به ذکر است که متاسفانه اگر بهره وری از سیستم بخوبی انجام نپذیرد امکان بروز بعضی مشکلات را می توان پیش بینی نمود از جمله:

- ازدیاد ارسال کالا توسط روش های غیر پیشنهادی که شامل ارسال کالا با هواپیما یا کامیون با سیستم ASAP می باشد.
- ازدیاد بارگیری بطور کلی از آنجا که جهانی شدن خرید کالا از فاصله های دور از طریق تجارت الکترونیکی آسانتر شده است. (والی، 1390).

نتیجه گیری و پیشنهادها:

توسعه از یک سو با صنعت و تکنولوژی و از سوی دیگر با تخریب و آلودگی-های زیست محیطی ارتباط تنگاتنگی دارد، ابزارهایی که بتواند جوامع را در دستیابی به رشد اقتصادی بدون تخریب محیط زیست و یا کاهش اثرات منفی بر محیط زیست یاری رساند، می تواند در راستای دستیابی به توسعه پایدار، مفید واقع شود. از جمله این ابزارها که در سال های اخیر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است، تجارت الکترونیکی می باشد. فناوری اطلاعات و ارتباطات و تجارت الکترونیکی از جنبه های مختلفی بر مصرف انرژی و محیط زیست موثر می باشد. نتایج نشان می دهد که فناوری های نوین دارای تاثیر معناداری بر رشد مصرف انرژی است و این تاثیر بسته به درجه توسعه یافتگی کشورها و ساختار اقتصادی آنها متفاوت است.

کشورهای توسعه یافته با به کارگیری فناوری های نوین از جمله: ICT و سیاست های صحیح در راستای مدیریت مصرف انرژی برای دستیابی به امنیت انرژی و مصون ماندن از تبعات منفی ناشی از تغییر قیمت انرژی، توانسته اند زمینه کاهش شدت مصرف انرژی را در کشورهایشان در دهه های اخیر فراهم کنند.

با توجه به تأثیرات فناوری های نوین و تجارت الکترونیکی در سطح کلان اقتصاد و افزایش بهره وری و رشد اقتصادی و تأثیر منفی فناوری اطلاعات و ارتباطات بر شدت مصرف انرژی در بخش حمل و نقل کشورهای OPEC و با توجه به بالا بودن شدت انرژی و مصرف بالای سوخت های فسیلی در این کشورها و به ویژه در کشور ما، می توان با توسعه و بهبود زیرساخت های فناوری اطلاعات و ارتباطات و تسهیل استفاده از آن در بخش های مختلف اقتصادی علاوه بر دستیابی به رشد اقتصادی بالاتر، زمینه افزایش کارایی و کاهش شدت مصرف انرژی را در بخش های مختلف اقتصادی و از جمله بخش حمل و نقل فراهم کرد و در راستای دستیابی به توسعه پایدار و کاهش اثرات زیست محیطی ناشی از مصرف انرژی گام های مؤثری برداشت. برای مثال می توان با گسترش سیستم حمل و نقل هوشمند، زمینه بهبود کارایی در بخش حمل و نقل را فراهم کرد و یا با گسترش بانکداری الکترونیکی، خرید الکترونیکی، تجارت الکترونیکی و ... از تحرک غیر ضروری جلوگیری کرد.

همچنین پیشنهاد می گردد با توجه به تبعات منفی زیست محیطی فراوان مصرف سوخت های فسیلی در کشور، با ایجاد بسترهای مناسب، زمینه برای تأثیر گذاری قیمت انرژی بر مصرف انرژی فراهم شود.

منابع:

الف) فارسی

- 1- بالتاجی، بدی اچ، (1391)، اقتصادسنجی، ترجمه رضا طالبلو و شعله باقری پر مهر، چاپ اول، نشر نی.
- 2- ترازنامه انرژی سال های 1379-1391.
- 3- عمادزاده، مصطفی، علیمراد شریفی و رحیم دلالی اصفهانی و مهدی صفدری (1382)، «تحلیلی از روند شدت انرژی در کشورهای OECD»، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره 28، صفحات 118-95.
- 4- فلاحی، فیروزه، سکینه سجودی و سیاب ممی پور (1391)، «بررسی تأثیر تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر کیفیت محیط زیست ایران»، فصلنامه اقتصاد محیط زیست و انرژی، شماره 2، صفحات 171-149.
- 5- محمودزاده، محمود، حامد شاه بیکی (1390)، «آثار فناوری اطلاعات و ارتباطات بر شدت انرژی در کشورهای در حال توسعه»، فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، شماره های 23 و 24، صفحات 88-67.
- 6- مهدوی عادل، محمد حسین، صالح نیا، نرگس (1391)، کلیات اقتصاد انرژی، موسسه مطالعات بین المللی انرژی.
- 7- محمدخان پور اردبیل، رقیه (1393)، بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر مصرف انرژی در بخش حمل و نقل، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی.
- 8- والی، سمانه (1391)، اثر سرمایه ICT بر مصرف برق در کشور های توسعه یافته و در حال توسعه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی.

ب) انگلیسی

1- Arellano, m.& Bond (1991), "Some Test of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and Application to Employment Equation", Review of Economic Studies 58, pp.277-297.

- 2- Baltagi, Badi H (2005), *Econometric Analysis of Panel Data*, Third Edition, www.wiley.com.
- 3- Chen, Xavier (1994), *Substitution of Information for Energy*, *Energy Policy*.
- 4- Cho, Youngsang, Jongsu Lee & Tai_Yookim (2007), "The Impact of ICT Investment and Energy Price on Industrial Electricity Demand : Dynamic Growth Model Approach", *Energy Policy*, vol.35, pp.4730- 4738.
- 5- Collard, Fabrice, Patrick Feve & Franck Portier (2005), "Electricity Consumption and ICT in the French Service Sector", *Energy Economics*, vol.27, pp.541-550.
- 6- Erdmann, Lorenz & Lorenz M. Hilty (2010), "Scenario Analysis Exploring the Macroeconomic Impacts of Information & Communication Technology on Greenhouse Gas Emissions", *Journal of Industrial Ecology*, vol. 14, Number5, [www.wiley online library .com/Journal/jie](http://www.wiley.com/online-library/Journal/jie).
- 7- Hilty, Lorenz M. et al (2006), "The Relevance of Information and Communication Technologies for Environmental Sustainability_ A Prospective Simulation Study", *Environmental Modelling & Software*, pp.1618-1629.
- 8- Ishida, Hiroyuki, Akira Yanagisawa (2003), "Impact Assessment of Advancing ICT Orientation on Energy Use: Consideration of A Macro Assessment Method - Executive Summary", *IEEJ*.
- 9- Ishida, Hazuki (2014), "The Effect of ICT Development on Economic Growth and Energy Consumption in Japan", *Telematics and Informatic*.
- 10- Jorgenson, Dale W. (2001), "Information Technology and the U.S. Economy", *American Economic Review*, vol. 91, no.1, pp.1-32.
- 11- Kelly, H. (1999), "Information Technology & Environmental Choices & Opportunities", *IMP*, www.cisp.org/imp/october.
- 12- Machado, Aluisio Campos, Ronald E. Miller (1997), "Empirical Relationships between the Energy and Information Segments of the US Economy", *Energy Policy*, vol. 25, no.11, pp.913-921.
- 13- Room, J. (2002), "The Internet and the New Energy Economy", *Resources, Conservation and Recycling*, vol.36, no.3, pp.197-210.
- 14- Rodriguez Casal, Carlos, Christine Van Wunnik et al (2005), *How Will ICTs Affect Our Environment in 2020*, Emerald Group Publishing Limited, ISSN 1463-6689, vol.7, no.1, pp.77-87.
- 15- Spreng, Daniel (1993), "Possibilities for Substitution between Energy, Time and Information", *Energy Policy*.
- 16- Sadorsky, Perry (2012), "Information Communication Technology and Electricity Consumption in Emerging Economies", *Energy Policy*, vol.48, pp.130-136.
- 18- Takase, Kae, Yasuhiro Murota (2004), *The Impact of IT Investment on Energy: Japan and US Comparison in 2010*, *Energy Policy*, vol. 32, pp.1291-1301.