

بررسی تاثیر سودآوری شرکت ها بر شدت مصرف انرژی

امیرحسین محمدیار^۱، فرید صفتی^۲، علیرضا غیاثوند^۳

^۱ گروه مدیریت مالی، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران

^۲ گروه حسابداری، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران

^۳ گروه حسابداری، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران
نویسنده مسئول:

امیرحسین محمدیار

چکیده

یکی از مسائل بسیار مهم در جهان کنونی صحبت درباره مسائل مربوط به محیط زیست می باشد. حوادث طبیعی مانند گرمایش جهانی و موارد دیگری از تخریب محیط زیست به جامعه جهانی درباره حفاظت از جهان هشدار دادند. این وضعیت شرکت ها را وادار کرد تا فعالیت های خود را بصورت جدی ادامه داده و عملکرد محیط زیستی خود را در گزارش سالانه خود منتشر کنند. بسیاری از کارهای پژوهشی، ابعاد مختلف موضوع محیط زیست را توضیح می دهند. این تحقیق تلاش می کند تا بر عملکرد زیست محیطی شرکت، تاثیر سودآوری داشته باشد. نتایج این تحقیق از آمار توصیفی، همبستگی و تحلیل رگرسیون بدست آمده است. نتایج نشان می دهد که متغیرهای سودآوری مانند ROA، ROE و ROS تاثیر مثبتی بر شدت انرژی (پروکسی عملکرد محیطی) شرکت های نمونه می گذارند. در همان زمان، یک متغیر سودمندی مانند ROCE تاثیر منفی بر EI داشت. این تحقیق پیشنهادات مفیدی برای شرکت ها در کاهش شدت انرژی و استفاده از سرمایه شرکت برای عملکرد پایدار ارائه می دهد.

کلیدواژه: عملکرد زیست محیطی، سودآوری، ROA، ROE، ROS، ROCE

مقدمه

مسائل مربوط به محیط زیست به عنوان یکی از موارد بسیار مهم در دنیای مدرن مورد بحث قرار می گیرد. این مسائل زیست محیطی از قبیل، تخریب منابع طبیعی، روند رو به رشد میزان جمعیت، آلودگی و غیره می باشد. در یک زندگی عادی، اکثر مردم می دانند که در حوزه های مختلف زندگی، مدیریت ضعیف محیط وجود دارد (استرن، ۱۹۹۲). این شرایط نامناسب مسئولین محیط زیست را وادار کرد تا گام های مناسبی برای تغییر رفتار انسان و اقدامات مسئولانه اجتماعی بردارد. علاوه بر این، از دولت خواسته شده است تا دانش و آگاهی از محیط زیست و فعالیت های اجتماعی مسئولانه در میان مردم را توسعه دهد. بسیاری از مطالعات و گزارش ها نشان می دهد یکی از دلایل اصلی افزایش سطح آلودگی، صنعتی شدن و جهانی شدن جهان است. برای محافظت از جهان در برابر انتشار آلودگی، امکان اجتناب از صنعتی شدن وجود ندارد چون این مورد باعث جلوگیری از رشد اقتصادی می شود. در این وضعیت، حفاظت از محیط زیست از انتشار گازهای گلخانه ای ضروری است. سود، یک ابزار موثر برای اندازه گیری کارایی کسب و کار است. یکی از بخش های عمده تولید ناخالص داخلی کشور به سودآوری رشد صنعتی کشور بستگی دارد. از این رو برای هر شرکت مهم است که سطح سود را حفظ یا افزایش دهد. شرکت ها اقدامات لازم را برای جلوگیری از تخریب محیط جهانی با کنترل سطح آلودگی بدون تاثیر بر سودآوری شرکت انجام می دهند. به عبارت دیگر، ضروری است که هنگامی که این شرکت سود بیشتری از عملیات کسب و کار کسب می کند، باید بخشی از مبلغ را به حفاظت از محیط زیست اختصاص دهد. در هند، قانون اصلاح شرکت ها ۲۰۱۳ نیز اصرار دارد که یک شرکت سودآور باید مبلغ کافی را نسبت به فعالیت اجتماعی مسئولیتی نیز صرف کند. رگولاتورها، سیاست گذاران، سهامداران و شرکت ها تاکید بر سودآوری و عملکرد زیست محیطی انجام می دهند. در اینجا این تحقیق به بررسی سودآوری شرکت و مشکل مربوط به میزان شدت انرژی می پردازد.

بیان مسأله

انرژی به عنوان یکی از نهادهای مهم تولید در حیات اقتصاد صنعتی جوامع، نقش زیربنایی را ایفا می کند. به این معنا که هرگاه انرژی به مقدار کافی و به موقع در دسترس باشد یکی از مقدمات توسعه اقتصادی فراهم است. از سوی دیگر استفاده نامناسب و غیرکارا از انرژی، منجر به پیامدهای نامطلوب زیست محیطی و حتی غیراقتصادی می شود؛ لذا توجه به بهبود کارایی انرژی و بررسی عوامل مؤثر بر آن، به خصوص در کشوری که از منابع غنی انرژی برخوردار است، اهمیت زیادی دارد. با توسعه و پیشرفت اقتصادی، اهمیت انرژی هم به طور فزاینده ای افزایش می یابد (آرمن و تقی زاده، ۱۳۹۲).

از آنجایی که مقدار مطلق میزان مصرف انرژی در بررسی ها نمی تواند به خودی خود ملاک درستی برای محاسبه بهره وری و آگاهی از الگوهای فرهنگی و مصرفی باشد، شاخصی به نام شدت مصرف انرژی تعریف شده است. «شدت انرژی» از تقسیم مصرف نهایی انرژی بر تولید ناخالص داخلی به دست می آید و نشان می دهد که برای تولید مقدار معینی از کالاها و خدمات، چه مقدار انرژی به کار رفته است. در حال حاضر معیار شدت انرژی از جمله شاخص های استراتژیک در کشورهای توسعه یافته است (بومان^۱، ۲۰۰۸: ۶).

مفهوم عملکرد محیطی (EP^۲) یک ابزار موثر برای قضاوت در مورد مصرف پایدار منابع طبیعی توسط سازمان است. در شرایط کنونی، اکثر شرکت ها سیستم مدیریت محیط زیست را برای رضایت بهتر کسب و کار به کار می گیرند. مسائل مربوط به عملکرد زیست محیطی توسط شرکت های متمرکز در حال شکل گیری استراتژی کسب و کار است. سهامداران شرکت ها از مسئولیت اجتماعی شرکت آگاهی دارند. شرکت ها مجبور به افشای عملکرد محیطی خود هستند. مشکل این است که برخی از شرکت ها تمایل خود را برای صرف مقدار لازم در جهت حفاظت از محیط نشان نمی دهند. چنین شرکت هایی در نظر دارند که هزینه های مربوط به عملکرد محیطی هزینه های بسیار زیادی برای شرکت دارند. اما شرکت های دیگر معتقدند که مبلغ صرف شده برای حفاظت از محیط زیست و یا حفظ عملکرد محیط زیستی مناسب است که این مورد برای تبلیغ شهرت شرکت مورد نظر مفید خواهد بود.

^۱ - Baumann^۲ Environmental Enformance

در نتیجه، برخی از شرکت ها به طور داوطلبانه فعالیت های اخلاقی را دنبال می کنند و تکنولوژی جدید را برای بهینه سازی مصرف انرژی ارتقا می دهند. یکی دیگر از مشکلات عمده این است که کمپانی های سودآور به طور داوطلبانه در فعالیت های اخلاقی دخیل هستند و تمرکز بر مصرف مطلوب انرژی دارند، اما بعضی از شرکت ها برای بدست آوردن سودآوری، منابع محیطی را از بین می برند تا سود بیشتری به دست آورند. از این رو نیاز به تنظیم دقیق برای حفظ سهم شرکت ها در راستای حفاظت از محیط زیست وجود دارد. علاوه بر این، نیاز به تعادل بین شرکت ها برای حفاظت از محیط زیست و مصرف بهتر منابع وجود دارد. در این زمینه، تحقیق حاضر بر روی تحلیل تاثیر سودآوری بر عملکرد زیست محیطی شرکت انجام شده است.

بالا بودن شدت مصرف انرژی در تولید محصولات صنعتی پدیده ای است که کشورهای در حال توسعه از جمله ایران با آن روبرو هستند. محققان برای اینکه درک بهتری از رفتار صرفه جویی انرژی داشته باشند به بررسی عوامل مؤثر بر میزان شدت انرژی به خصوص در بخش های پرتقاضا و با پتانسیل های لازم برای صرفه جویی در مصرف انرژی، پرداخته اند تا با اعمال سیاست های مناسب، میزان آن را کنترل کنند.

دیدگاه مطالعاتی بر شدت مصرف انرژی

دیدگاه مطالعاتی بر شدت مصرف انرژی در خارج

با توجه به عدم دسترسی به اهدافی که در قالب مصرف بالاتر انرژی بیان شد، همچنین برخی از موانع زیست محیطی مانند انتشار آلاینده ها که بیشتر دارای منشأ انرژی هستند به تازگی نه تنها افزایش مصرف انرژی از طریق توزیع یارانه ای مورد تردید قرار گرفته است بلکه مطالعات تلاش دارند پیامدهای مثبت ناشی از آزادسازی قیمت انرژی را ارزیابی کنند. نتایج مطالعه هرریاس و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد که آزادسازی در حوزه سرمایه گذاری خارجی و واردات موجب بهبود کارایی مصرف انرژی در چین شده است.

در مطالعه مشابه دیگر، ادم (۲۰۱۵) نیز نشان داد آزادسازی تجاری و ورود سرمایه گذاری خارجی موجب کاهش شدت انرژی در نیجریه شده است. در حال حاضر از مهم ترین موارد تأکید در مطالعات مرتبط با شدت انرژی، تلاش برای شناسایی عوامل مؤثر بر شدت استفاده از انرژی است. به عنوان مثال، وو (۲۰۱۲) در چین نشان داد افزایش درآمد و قیمت می تواند منجر به افزایش کارایی استفاده از انرژی شود. این مطالعه کاهش شدت انرژی در چین را بیشتر ناشی از بهبود کارایی مصرف آن می داند. سانگ و ژنگ (۲۰۱۳) نیز نشان دادند افزایش درآمد بر شدت انرژی در چین اثر منفی دارد، اما نقش قیمت در تغییرات شدت انرژی چندان حائز اهمیت نیست. در این مطالعه مشخص شد که بیش از ۹۰ درصد از کاهش شدت انرژی ناشی از بهبود کارایی استفاده از انرژی بوده است.

راسخی و سلمانی (۱۳۹۲) نیز برای گروهی از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه نقش درآمد را در تغییر شدت استفاده از انرژی بالا را ارزیابی کردند. از جمله متغیرهای مهم دیگر در مطالعات انباشت سرمایه و یا نسبت سرمایه نیروی کار است. در مطالعه وو (۲۰۱۲) و سانگ و ژنگ (۲۰۱۳) رابطه میان شدت انرژی و سرمایه نیروی کار به صورت U معکوس ارزیابی شد. به این معنی که در نهایت افزایش سرمایه موجب کاهش شدت انرژی می شود. این مطالعات برای انباشت سرمایه نقش بهبود تکنولوژی را نیز در نظر می گیرند.

به عنوان مثال، در مطالعه هرریاس و همکاران (۲۰۱۳) اثر افزایش سهم صنعت بر شدت مصرف زغال سنگ، منفی و بر شدت استفاده از فرآورده های نفتی و برق، مثبت ارزیابی شد. همچنین اندرسون و کارپستم (۲۰۱۳) برای هشت کشور توسعه یافته و اقتصادهای هند و چین اثر افزایش سهم صنعت را بر شدت انرژی در کوتاه مدت، مثبت و در بلندمدت، منفی ارزیابی کردند. همانطور که مشاهده شد مطالعات خارجی، بیشتر به تحلیل شدت انرژی در حوزه صنایع پرداخته اند. علاوه بر این شدت انرژی کل در این مطالعات مورد تأکید بوده است در حالی که تجزیه شدت انرژی به اجزای آن، چندان مورد توجه قرار نگرفته است. تغییر شدت انرژی می تواند ناشی از دو منبع، تغییر در کارایی مصرف انرژی در بخش های مختلف اقتصاد و تغییر در ترکیب یا ساختار تولید بخش ها باشد که به ترتیب تغییر شدت انرژی ناشی از تغییر کارایی و تغییر ساختاری می باشد.

(سانگ و ژنگ، ۲۰۱۲) در این مطالعه که دارای وجه تمایز بارزی نسبت به سایر مطالعات در حوزه حامل های انرژی است، به جنبه های جدیدی از تغییرات مصرف انرژی پرداخته اند و آن تحلیل عوامل تعیین کننده شدت مصرف انرژی است. چی و همکاران (۲۰۱۴) تأثیر عملکرد محیطی شرکت ها و عملکرد مالی شرکت های چینی را مورد بررسی قرار دادند. در مطالعات چی و همکاران (۲۰۱۴)، آمار توصیفی، تحلیل همبستگی و تجزیه و تحلیل رگرسیون مورد استفاده قرار گرفت. مشخص شد که عملکرد محیطی بر عملکرد مالی شرکت تأثیر داشته است. پریانکا آگراول (۲۰۱۳) مطالعات تحقیقاتی مربوط به تاثیر عملکرد محیطی و عملکرد مالی را بررسی کرد. مشخص شد که از ۱۸ مطالعه، ۱۶ مطالعه از عملکرد محیطی به عنوان یک متغیر مستقل استفاده شده است.

دیدگاه مطالعاتی بر شدت مصرف انرژی در ایران

در ایران یافته های مطالعات متفاوت است. البته نباید از نظر دور داشت که این مطالعات اغلب به صورت موردی و برای صنایع خاص صورت گرفته است. به عنوان مثال، صادقی و سجودی (۱۳۹۰) نشان دادند افزایش سرمایه فیزیکی در صنایع کارخانه ای موجب افزایش شدت

انرژی می شود. برخلاف صادقی و سجودی (۱۳۹۰)، عبدلی و ایرانشاهی (۱۳۹۳) برای صنایع فعال در بورس اوراق بهادار تهران نشان دادند افزایش سرمایه موجب کاهش شدت انرژی می شود. همچنین آرمن و تقی زاده (۱۳۹۲) نشان دادند در صنایع کارخانه‌ای قیمت و تکنولوژی بر شدت انرژی اثر منفی دارد.

علاوه بر تغییر در ساختار شهرنشینی که در سمت مصرف انرژی قرار دارد، تغییر در ساختار تولید هم می تواند در تغییر شدت انرژی نقش ایفا کند. این مورد در قالب سهم بخش های اقتصاد و به ویژه سهم صنعت در مطالعات دیده شده است. تحلیل تغییرات شدت انرژی در صنعت سیمان (ابونوری و نیکبان، ۱۳۸۸) و صنایع کارخانه ای (صادقی و سجودی، ۱۳۹۰؛ عبدلی و ایرانشاهی، ۱۳۹۳؛ آرمن و تقی زاده، ۱۳۹۲ و شریفی و همکاران، ۱۳۸۷) ناظر بر اهمیت مصرف انرژی در بخش صنعت است. اما در مطالعات کلان که تمام بخش های اقتصاد را دربر می گیرند سهم صنعت، به عنوان یک متغیر مجزا در بررسی تغییرات شدت انرژی لحاظ می شود.

صادقی و حیدری (۱۳۸۲) در رساله دکتری خویش ضمن تبدیل شاخص های اندازه گیری مقدار تولید و مصرف انرژی به شاخص های فیزیکی - اقتصادی و با استفاده از روش های ویژه تجزیه شدت انرژی به تجزیه و تحلیل کارایی انرژی در اقتصاد ایران بین سالهای ۱۳۵۸ تا ۱۳۷۸ پرداخته و این روش ها را دارای قدرت توضیح دهنده بالا معرفی نموده اند. در این گزارش نشان داده می شود که عدم کارایی انرژی در اقتصاد ایران در دوره مورد نظر ناشی از بالا بودن اثر شدت خالص بوده و اثر ساختاری، پایین ترین سهم را در توضیح رشد مصرف کل و شدت انرژی داشته است.

دهقان شبانی (۱۳۸۵) با استفاده از متد تجزیه شدت انرژی، عوامل موثر بر میزان شدت انرژی را بررسی مینماید. او در این مطالعه به تجزیه شدت انرژی به دو اثر ساختاری و شدت خالص درکل صنعت و صنایع نه گانه ایران براساس طبقه بندی و بر اساس تکنیکهای جمع پذیری و ضرب پذیری مبادرت ورزیده است. او که ISIC³ دوره زمانی ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۲ را مد نظر قرار داده، به این نتیجه دست یافته که نتایج تجزیه با تکنیک جمع پذیری و ضرب پذیری در همه موارد یکسان است و درکل صنعت اثر ساختاری دارای سهم اندکی در تغییرات اثرکل شدت انرژی بوده و اثر شدتی سهم غالبی در تغییرات اثرکل داشته است. در اکثر صنایع در سالهای مختلف اثر شدتی در جهت کاهش شدت انرژی حرکت کرده و اثر ساختاری سهم ضعیفی در کاهش شدت انرژی داشته است.

قاسمی نژاد (۱۳۸۴) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود، ضمن تبدیل شاخص های اندازه گیری مقدار تولید و مصرف انرژی به شاخص های فیزیکی - اقتصادی با به کارگیری چهار متد ویژه تجزیه شدت انرژی، به بررسی تغییرات شدت انرژی در بخش ریلی ایران طی سالهای ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۰ پرداخته و این روش ها را به عنوان شیوه های مناسب تر قلمداد نموده است. نتایج این تحقیق حاکی از این است که سهم اثر ساختاری، یعنی ایجاد تغییر در ترکیب و ساختار فعالیت مورد نظر بسیار پایین می باشد، در حالی که اثر شدت خالص، دارای بیشترین سهم در توضیح تغییرات مصرف و شدت انرژی می باشد. به عبارت دیگر میزان مصرف بالای انرژی در بخش حمل و نقل بیشتر از آنکه به خاطر وضعیت ساختاری آن باشد، به خاطر بالا بودن شدت مصرف انرژی و به تبع آن در نتیجه پائین بودن کارایی انرژی می باشد.

روش تحقیق

تحقیقات را می توان از ابعاد مختلف طبقه بندی کرد که اگر بخواهیم این روش را از نظر روش تحقیق بر مبنای هدف تقسیم بندی کنیم، این تحقیق از نوع کار بردی می باشد و اگر بخواهیم از نظر روش تحقیق بر مبنای ماهیت دسته بندی کنیم تحقیق از نوع توصیفی - همبستگی می باشد. تحقیقات همبستگی شامل کلی تحقیقاتی است که در آنها رابطه متغیرهای مختلف با استفاده از ضریب همبستگی کشف و تعیین میشود بنابراین ضریب همبستگی شاخص دقیقی است که با محاسبه میتوان نشان داد که یک متغیر تا چه اندازه با متغیرهای دیگر ارتباط دارد. نوع این پژوهش به دلیل بررسی رابطه بین متغیرها از روی داده های گذشته از نوع علی- مقایسه ای می باشد.

۳-۳. جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر در برگرفته شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در طی سالهای ۱۳۹۰-۱۳۹۶ و نمونه آماری به تعداد ۸ شرکت می باشد.

³ Iran standard industrial classification

فرضیه های پژوهش

۱. نرخ بازده دارایی ها (ROA) بر شدت مصرف انرژی تاثیر دارد.

۲. نرخ بازده فروش (ROS) بر شدت مصرف انرژی تاثیر دارد.

۳. نرخ بازده حقوق صاحبان سهام (ROE) بر شدت مصرف انرژی تاثیر دارد.

۴. نرخ بازده سرمایه به کار رفته (ROCE) بر شدت مصرف انرژی تاثیر دارد.

تعریف متغیرها

$$EI_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 ROA_{it} + \alpha_3 ROE_{it} + \alpha_4 ROS_{it} + \alpha_5 ROCE_{it} + \alpha_6 SIZE_{it} + \hat{e}_{it} \quad (1-3)$$

که در رابطه شماره (۱-۳)

شدت مصرف انرژی = EI

$$EI = \frac{\text{مصرف سوخت}}{\text{کل تولید}}$$

مقطع = i

زمان = t

نرخ بازده دارایی ها = ROA

$$ROA = \frac{\text{سود (زیان) خالص}}{\text{دارایی ها}} \quad (2-3)$$

نرخ بازده فروش = ROS

$$ROS = \frac{\text{سود (زیان) عملیاتی}}{\text{فروش}} \quad (3-3)$$

نرخ بازده حقوق صاحبان سهام = ROE

$$ROE = \frac{\text{سود (زیان) خالص}}{\text{حقوق صاحبان سهام}} \quad (4-3)$$

نرخ سرمایه به کار رفته = ROCE

$$ROCE = \frac{\text{سود (زیان) ناخالص}}{\text{دارایی کل - بدهی جاری}} \quad (5-3)$$

همچنین یک متغیر کنترلی نیز در مدل تحقیق داریم که به صورت زیر است:

اندازه شرکت = SIZE

آمار توصیفی

به طور کلی، روش‌هایی را که به وسیله آنها می‌توان اطلاعات جمع‌آوری شده را پردازش کرده و خلاصه نمود، آمار توصیفی می‌نامند. این آمار صرفاً به توصیف جامعه یا نمونه می‌پردازد و هدف آن محاسبه پارامترهای جامعه یا نمونه تحقیق است. آمار توصیفی، میانگین، حداقل، حداکثر و انحراف استاندارد را محاسبه می‌کند. مقدار متوسط متغیرهای انتخاب شده را فراهم می‌کند. حداقل و حداکثر به ما کمک می‌کند تا پیشرفت و پایین آمدن داده‌ها را بدست آوریم. واریانس نتیجه به راحتی می‌تواند با ارزش انحراف استاندارد بدست می‌آید. به عبارت دیگر، انحراف استاندارد اشاره به انحراف ارزش از مقادیر میانگین می‌باشد.

در جدول ۱ آمار توصیفی مربوط به متغیرهای تحقیق آورده شده است.

جدول ۱ آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیر	مشاهدات	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین	چولگی	کشدگی
EI	۵۶	۲۲۶۸۱/۴۱	۴۹۴۱۶/۳۶	۹۹/۳۴	۲۲۵۳۱۸/۳	۲/۶۵	۹/۶۰
ROA	۵۶	۰/۱۳	۰/۲۷	-۰/۱۲۳	۱/۹۴۴	۵/۰۲	۳۳/۵۱
ROE	۵۶	۰/۳۳	۰/۴۹	-۰/۹۲	۲/۷۲	۱/۵۲	۱۱/۹۶
ROCE	۵۶	۰/۳۴	۰/۵۰	-۰/۹۲	۲/۶۶	۱/۲۲	۱۰/۳۳
ROS	۵۶	۰/۲۳	۰/۲۶	-۰/۱۷	۱/۳۶	۲/۰۸	۸/۴۰
SIZE	۵۶	۱۱/۰۸	۰/۸۰	۷/۱۹	۱۳/۰۲	۱/۳۸	۱۹/۳۵

بررسی همبستگی میان متغیرهای تحقیق

در این بخش با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون به بررسی ارتباط متغیرهای تحقیق و همبستگی موجود بین آنها پرداخته می‌شود. در واقع به منظور برآورد میزان رابطه بین دو یا چند متغیر، همبستگی متقابل یک اندازه‌گیری مهم است. این قدرت رابطه را اندازه‌گیری می‌کند. ماتریس ضرایب همبستگی بین متغیرهای تحقیق در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲ ماتریس ضرایب همبستگی پیرسون بین متغیرهای تحقیق

همبستگی	EI	ROA	ROE	ROCE	ROS	SIZE
EI	۱					
ROA	-۰/۱۱۱ ۰/۰۰۰	۱				
ROE	-۰/۰۶۵ ۰/۰۰۳	۰/۲۹۵ ۰/۰۰۰	۱			
ROCE	۰/۱۹۹ ۰/۰۰۱	۰/۳۰۲ ۰/۰۰۰	۰/۷۰۲ ۰/۰۱۲	۱		
ROS	۰/۲۳۲ ۰/۴۶۱	۰/۴۴۸ ۰/۰۰۱	۰/۱۹۶ ۰/۰۱۷	۰/۱۹۷ ۰/۱۳۵	۱	
SIZE	۰/۴۰۲ ۰/۰۰۱	۰/۳۰۸ ۰/۰۰۱	۰/۴۱۱ ۰/۰۰۹	۰/۲۰۹ ۰/۰۰۱	۰/۱۱۱ ۰/۸۹	۱

بر اساس نتایج حاصل از آماره پیرسون، همبستگی شاخص میزان مصرف انرژی (EI) با متغیرهای نرخ بازده دارایی ها (ROA) منفی و معنادار (۰/۱۱۱-)، با نرخ بازده سرمایه (ROE) منفی و معنادار (۰/۰۶۵-)، با نرخ بازده سرمایه به کار رفته (ROCE) مثبت و معنادار (۰/۱۹۹) و با نرخ بازده فروش (ROS) مثبت و غیرمعنادار (۰/۲۳۲) است.

همچنین همبستگی بین متغیر نرخ بازده دارایی ها (ROA) با متغیرهای نرخ بازده سرمایه (ROE) (۰/۲۹۵)، نرخ بازده سرمایه به کار رفته (ROCE) (۰/۳۰۲) و نرخ بازده فروش (ROS) (۰/۴۴۸) همگی مثبت و معنادار است. همبستگی بین متغیر نرخ بازده سرمایه (ROE) با هر دو متغیر نرخ بازده سرمایه به کار رفته (ROCE) (۰/۷۰۲) و نرخ بازده فروش (ROS) (۰/۱۹۶) مثبت و معنادار است. همبستگی بین نرخ بازده سرمایه به کار رفته (ROCE) و نرخ بازده فروش (ROS) (۰/۱۹۷) نیز مثبت بوده ولی معنادار نمی باشد.

در مورد متغیر کنترلی Size نیز داریم، میزان همبستگی این متغیر با میزان مصرف انرژی (EI)، نرخ بازده دارایی ها (ROA) و نرخ بازده سرمایه به کار رفته (ROCE) مثبت و معنادار است و با متغیرهای نرخ بازده سرمایه (ROE) و نرخ بازده فروش (ROS) مثبت و غیرمعنادار است.

آزمون مانایی و پایایی

پیش از آزمون فرضیه‌های تحقیق، به علت اینکه تحقیق از نوع پنل دیتا است و اینکه در این فرضیات از روش پنل دیتا برای تخمین استفاده شده است و شرط لازم برای استفاده از این روش، آزمون فرضیه‌های پایداری متغیرهای الگوست، اگر متغیرهای مدل پایا از درجه یک یا صفر باشند می‌توان با استفاده از مدل پنل دیتا برازش را انجام داد. در این پژوهش از آزمون آزمون لوین، لین و چو (LLC) استفاده کردیم. نتایج آزمون ریشه واحد آزمون لوین، لین و چو در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳ نتایج حاصل از تخمین آزمون ریشه واحد متغیرها

متغیر	مقدار آماره آزمون	سطح خطا	درجه پایایی
EI	-۱/۲۶۲	۰/۰۰۱	(۰)I
ROA	-۲/۳۷۷	۰/۰۳۴۱	(۰)I
ROE	-۴/۲۱۱	۰/۰۱۵	(۰)I
ROCE	-۳/۲۴۱	۰/۰۰۰	(۰)I
ROS	-۱/۷۰۵	۰/۰۰۳	(۰)I
SIZE	-۲/۱۹۹	۰/۰۰۱	(۰)I

نتایج جدول ۳ حاکی از این است که براساس آزمون LLC، تمام متغیرها در سطح معنی داری ۵ درصد جمعی از درجه صفر هستند و پایایی آن‌ها مورد تأیید قرار می‌گیرد. بنابراین به دلیل پایایی کلیه متغیرهای مورد استفاده در مدل، می‌توان بدون نگرانی از تولید نتایج کاذب از روش‌های استاندارد رگرسیون استفاده کرد و نیازی به آزمون هم‌جمعی نیست.

آزمون همسانی واریانس

برای بررسی این فرض در این پژوهش از آزمون وایت (White Test) استفاده شد. فرض صفر در این آزمون همسانی واریانس باقی مانده‌ها است. در صورتی که مقدار p-value به دست آمده برای آزمون وایت (White) از سطح معنی داری ۰/۰۵ بیشتر باشد ($p\text{-value} \leq 0.05$)، فرض صفر (وجود همسانی واریانس) پذیرفته می‌شود که نشان می‌دهد ناهمسانی واریانس باقی مانده‌ها وجود ندارد و در غیر این صورت فرض صفر (وجود همسانی واریانس) رد می‌شود که نشان می‌دهد ناهمسانی واریانس باقی مانده‌ها وجود دارد (ابریشمی ۱۳۸۵). خلاصه نتایج آزمون وایت به شرح جدول ۴ ارائه شده است:

جدول ۴ نتایج آزمون وایت

نتیجه	احتمال	مقدار آماره F-statistic
عدم وجود ناهمسانی واریانس باقی مانده‌ها	۰/۱۲۸	۰/۴۷

همان طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود مقدار احتمال (p-value) بدست آمده برای آزمون وایت (White Test) برای مدل تحقیق برابر ۰/۱۲۸ و از سطح معنی داری ۰/۰۵ بیشتر است، در نتیجه برای این مدل فرض صفر (وجود همسانی واریانس) تایید می‌شود که نشان می‌دهد ناهمسانی واریانس باقیمانده‌ها وجود ندارد.

آزمون هم خطی

هم خطی به معنای وجود رابطه شدید بین متغیرهای مستقل و کنترلی موجود در مدل می‌باشد. در صورت وجود هم خطی، ضرایب برآوردی الگو دارای خطای معیار بالایی خواهد بود و در نتیجه این مسأله باعث می‌شود که تعداد متغیرهای معنی دار در معادله کاهش یابد. در این معادله برای بررسی عدم وجود هم خطی از معیار عامل تورم واریانس^۴ (VIF) استفاده شد. وقتی که شاخص تورم واریانس کمتر از ۱۰ باشد، نشان دهنده عدم وجود هم خطی می‌باشد. نتایج این آزمون در جدول ۴-۵ نشان داده شده است.

جدول ۵ نتایج حاصل از آزمون عدم وجود هم خطی بین جملات توضیحی مدل پژوهش

متغیر	میزان تحمل پذیری	عامل تورم واریانس
ROA	۰/۳۱۳	۵/۴۴
ROE	۰/۷۸۷	۱/۷۸
ROCE	۰/۶۳۱	۳/۰۷
ROS	۰/۹۰۷	۱/۶۶
SIZE	۰/۷۱۸	۴/۰۱

نتایج حاصل از این آزمون نشان می‌دهد که میزان تورم واریانس متغیرهای مستقل در حد مجاز خود قرار داشته و لذا از این بابت مشکلی وجود ندارد.

^۴- Variance Inflation Factor (VIF)

آزمون F لیمر (چاو) و هاسمن

پیش از تخمین مدل، آزمون F لیمر (چاو) برای بررسی استفاده از روش داده‌های تابلویی در مقابل روش داده‌های ترکیبی استفاده شده است. فرضیات این آزمون به صورت زیر است:

H0: داده‌های ترکیبی معمولی

H1: داده‌های تابلویی

همان‌طور که در جدول شماره ۶ نیز قابل مشاهده است، نتایج حاکی از رد فرض H0 است. در نتیجه، روش داده‌های تابلویی، پذیرفته شده و ضروری است آزمون هاسمن نیز انجام شود. فرضیات این آزمون به این صورت است:

H0: داده‌های تابلویی با اثرات تصادفی

H1: داده‌های تابلویی با اثرات ثابت

جدول ۶ نتایج آزمون F لیمر

نتیجه	سطح معناداری	آماره F	مدل
داده‌های تابلویی	۰/۰۰۰	۲/۶۷	آزمون F لیمر

نتایج حاصل از این آزمون در جدول شماره ۷ آمده است. با توجه به نتیجه به دست آمده از آزمون هاسمن و رد فرض H0، برای تخمین مدل از روش داده‌های تابلویی با اثرات ثابت استفاده می‌شود. نتایج برآورد مدل مذکور به روش داده‌های تابلویی با اثرات ثابت در بخش بعدی تشریح می‌گردد.

جدول ۷ نتایج آزمون هاسمن

نتیجه	سطح معناداری	آماره F	مدل
داده‌های تابلویی با اثرات ثابت	۰/۰۰۰	۳۲/۷۲	آزمون هاسمن

در تمامی مدل ها با توجه به اینکه سطح معناداری به دست آمده از آزمون F لیمر کوچکتر از ۰,۰۵ می باشد روش داده‌های تابلویی (پانلی) پذیرفته می‌شود. همچنین با توجه به سطح معناداری به دست آمده از آزمون هاسمن که کوچکتر از ۰,۰۵ می باشد روش اثرات ثابت پذیرفته می‌شود.

نتایج آزمون فرضیات تحقیق

هدف این تحقیق بررسی تاثیر عملکرد سودآوری شرکتها بر شدت مصرف انرژی است. بدین منظور چهار فرضیه برای بررسی این موضوع ارائه شد که با مدل زیر بررسی شده‌اند:

$$EI_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 ROA_{it} + \alpha_3 ROE_{it} + \alpha_4 ROS_{it} + \alpha_5 ROCE_{it} + \alpha_6 SIZE_{it} + \hat{e}_{it}$$

که نشان می‌دهد مدل تحقیق دارای چهار متغیر مستقل و یک متغیر وابسته است. توصیف متغیرهای بکار رفته در این تحقیق در جدول ۸ نشان داده شده است.

جدول ۸ متغیرهای مورد مطالعه در این تحقیق

ماهیت متغیر	نام اختصار	شاخص فرعی	شاخص ها	منابع
وابسته	EI	میزان مصرف انرژی	عملکرد محیطی (شدت مصرف انرژی)	G.Y.Qi et. al. (2014), Amy Tung et. al. (2014), and Santosh Kumar Sahu & Krishnan Narayanan, (2011)
مستقل	ROA	نرخ بازده دارایی ها	متغیرهای سودمند	Hart and Ahuja(1996), MarcusWagner, M. (2005), Hiroki Iwata and Keisuke Okada (2011), G.Y. Qi, et. al. (2014)
مستقل	ROE	نرخ بازده سرمایه		
مستقل	ROCE	نرخ بازده سرمایه به کاررفته		
مستقل	ROS	نرخ بازده فروش		
کنترلی	SIZE	اندازه شرکت	کل دارایی‌های شرکت	

در جدول ۹ نتایج به دست آمده از برآورد مدل آورده شده است.

جدول ۹ نتایج برآورد مدل

متغیرها	ضریب	آماره t	سطح معناداری	نتیجه
عرض از مبدا	۰/۲۴۰	۵/۵۱۲	۰/۰۰۰۱	معنادار است
ROA	۰/۴۱۱	۷/۴۱۱	۰/۰۰۰۰	معنادار است
ROE	۰/۲۶۹	۲/۳۰۲	۰/۰۰۰۱	معنادار است
ROS	۰/۱۱۹	۳/۱۰۸	۰/۰۱۱۰	معنادار است
ROCE	۰/۳۰۸	۷/۲۸۸	۰/۰۳۰۰	معنادار است
SIZE	۰/۱۸۹	۵/۳۴۴	۰/۰۰۰۰	معنادار است
آماره F فیشر		۲۸/۴۱۴		
معناداری آماره		۰/۰۰۰۰		
ضریب تعیین		۰/۶۳۰		
ضریب تعیین تعدیل شده		۰/۵۹۰		
آماره دوربین واتسون		۲/۰۰۹		

همانطور که در جدول ۹ مشاهده می‌شود، مدل ارائه شده به ازای تمامی متغیرهای مستقل معنادار است. همانطور که در این جدول مشاهده می‌شود، متغیرهای ROA با میزان ضریب (۰/۴۱۱)، ROE با میزان ضریب (۰/۲۶۹)، ROS با میزان ضریب (۰/۱۱۹)، ROCE با میزان ضریب (۰/۳۰۸) و SIZE با میزان ضریب (۰/۱۸۹) همگی دارای تاثیر مثبت معناداری بر متغیر وابسته EI هستند.

همچنین برای ارزیابی برازش مدل، از آماره F و ضریب تعیین استفاده شده است که نتایج ارائه شده در جدول ۴-۹ نشان می‌دهد که آماره F فیشر دارای سطح معنادار (۰/۰۰۰۰) است و این نشان می‌دهد که تمام متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته تاثیرگذار هستند.

همچنین با توجه به ضریب تعیین ارائه شده می توان گفت که حدود ۵۹ درصد از متغیر وابسته EI توسط مدل پیشنهادی تعیین می شود. همچنین نتایج آماره توربین واتسون نشان می دهد که مقدار آن در سطح مناسبی قرار دارد و در محدوده مقدار ۲ (۲/۰۰۹) قرار دارد.

بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل مدل ارائه شده می توان گفت که هر چهار متغیر مستقل بر متغیر وابسته تاثیرگذار بوده و هر چهار فرضیه مورد تایید قرار می گیرند.

نتیجه گیری

نتایج فرضیه اول

با توجه به نتایج به دست آمده از جدول ۹، مشاهده می شود که تاثیر متغیر مستقل ROA دارای سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ می باشد. این امر نشان می دهد که در سطح اطمینان ۹۵٪ متغیر مستقل؛ نرخ بازده دارایی ها (ROA)، اثر معناداری بر متغیر وابسته شدت مصرف انرژی (EI) دارد و با توجه به اینکه ضریب متغیر مثبت می باشد (۰/۴۱۱)، به طور کلی درخصوص پژوهش می توان نتیجه گرفت که در سطح اطمینان ۹۵٪ فرضیه اول پژوهش تایید می گردد و در نتیجه بین نرخ بازده دارایی ها (ROA) و میزان شدت مصرف انرژی رابطه مثبت و معنادار وجود دارد.

نتایج فرضیه دوم

با توجه به نتایج به دست آمده از جدول ۹-۴، مشاهده می شود که تاثیر متغیر مستقل ROS دارای سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ می باشد. این امر نشان می دهد که در سطح اطمینان ۹۵٪ متغیر مستقل؛ نرخ بازده فروش (ROS)، اثر معناداری بر متغیر وابسته شدت مصرف انرژی (EI) دارد و با توجه به اینکه ضریب متغیر مثبت می باشد (۰/۱۱۹)، به طور کلی درخصوص پژوهش می توان نتیجه گرفت که در سطح اطمینان ۹۵٪ فرضیه اول پژوهش تایید می گردد و در نتیجه بین نرخ بازده فروش (ROS) و میزان شدت مصرف انرژی رابطه مثبت و معنادار وجود دارد.

نتایج فرضیه سوم

با توجه به نتایج به دست آمده از جدول ۹، مشاهده می شود که تاثیر متغیر مستقل ROE دارای سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ می باشد. این امر نشان می دهد که در سطح اطمینان ۹۵٪ متغیر مستقل؛ نرخ بازده سرمایه (ROE)، اثر معناداری بر متغیر وابسته شدت مصرف انرژی (EI) دارد و با توجه به اینکه ضریب متغیر مثبت می باشد (۰/۲۶۹)، به طور کلی درخصوص پژوهش می توان نتیجه گرفت که در سطح اطمینان ۹۵٪ فرضیه اول پژوهش تایید می گردد و در نتیجه بین نرخ بازده سرمایه (ROE) و میزان شدت مصرف انرژی رابطه مثبت و معنادار وجود دارد.

نتایج فرضیه چهارم

با توجه به نتایج به دست آمده از جدول ۹، مشاهده می شود که تاثیر متغیر مستقل ROCAE دارای سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ می باشد. این امر نشان می دهد که در سطح اطمینان ۹۵٪ متغیر مستقل؛ نرخ بازده سرمایه بکار رفته (ROCE)، اثر معناداری بر متغیر وابسته شدت مصرف انرژی (EI) دارد و با توجه به اینکه ضریب متغیر مثبت می باشد (۰/۳۰۸)، به طور کلی درخصوص پژوهش می توان نتیجه گرفت که در سطح اطمینان ۹۵٪ فرضیه اول پژوهش تایید می گردد و در نتیجه بین نرخ بازده سرمایه بکار رفته (ROCE) و میزان شدت مصرف انرژی رابطه مثبت و معنادار وجود دارد.

نتیجه گیری کلی

به طور کلی می توان نتیجه گرفت که متغیرهای سودآوری شرکت (ROA, ROE, ROCE و ROS) تاثیر قابل توجهی بر عملکرد محیطی دارند. یافته های این مطالعه با یافته های G.Y. چی و همکاران (۲۰۱۴) و روسو و فوز (۱۹۹۷) دریافتند که بین عملکرد مالی شرکت و عملکرد محیطی رابطه معناداری وجود دارد. در عین حال، نتایج این مطالعه با نتیجه (Aly Salama (2005 متفاوت است.

پیشنهادهای تحقیق

پیشنهادهای کاربردی

براساس نتایج به دست آمده از این پژوهش، موارد زیر به عنوان پیشنهادهای کاربردی مطرح می گردد:

بر اساس نتایج به دست آمده از این پژوهش، موارد زیر به عنوان پیشنهادهای کاربردی به شرکت های پتروشیمی و کارخانه سیمان ها و شرکت های خودروسازی مطرح می گردد. این مطالعه به مدیران شرکت ها، سیاست گذاران و تنظیم کننده ها کمک می کند تا تصمیمات مناسب در مورد عملکرد شدت مصرف انرژی شرکت را بیاموزند. با تمرکز بر شاخص های پیشرو، عملکرد مصرف انرژی شرکت می تواند مدیریت شود. سیاست های مناسب باید به منظور کنترل شدت مصرف انرژی توسط شرکت های ایران طراحی شود.

با توجه به تایید فرضیه اول مبنی بر اینکه بازده دارایی ها (ROA) بر شدت مصرف انرژی تاثیر دارد، پیشنهاد می شود که مدیریت دارایی های موجود توسط کسب و کار شرکت از حیث درآمدزایی تا حد ممکن بهبود پیدا کند. مدیریت بایستی به دقت به ROA در پایان سال نگاه کند و اگر ROA بالا باشد، نشانه ی خوبی است که مدیریت مصرف انرژی به نحو بهتری انجام شده است.

با توجه به تایید فرضیه دوم مبنی بر اینکه بازده حقوق صاحبان سهام (ROS) بر شدت مصرف انرژی تاثیر دارد، پیشنهاد می شود که شرکت ها نگاه ویژه ای بر روی بهبود بازده حقوق صاحبان سهام داشته باشند و مدیریت شرکت ارزیابی کارآمدی در خصوص دارایی ها داشته باشد. البته برای شرکت های با رشد بالا، انتظار بازده حقوق صاحبان سهام بالاتری وجود دارد ولی با این حال همواره بایستی به بهبود بازده حقوق صاحبان سهام توجه شود.

با توجه به تایید فرضیه سوم مبنی بر اینکه بازده فروش (ROE) بر شدت مصرف انرژی تاثیر دارد، پیشنهاد می شود که به فروش خود توجه ویژه ای داشته باشند و سعی کنند با افزایش فروش و رشد پارامترهای فروش شرکت، متغیر بازده فروش را بهبود داده و بدین طریق مدیریت بهتری بر مصرف انرژی خود داشته باشند.

با توجه به تایید فرضیه چهارم مبنی بر اینکه بازده سرمایه ای (ROCE) بر شدت مصرف انرژی تاثیر دارد، پیشنهاد می شود که شرکت ها با توجه به محتوای سرمایه ای خود، به دنبال بهبود بازده سرمایه ای خود باشند. مدیران می توانند با نوآوری ها و ایده های نوآورانه خود بازده سرمایه ای خود را بهبود بخشند.

پیشنهادهای پژوهشی

جهت ادامه پژوهش حاضر موارد زیر پیشنهاد می گردد:

- در این مطالعه به بررسی تاثیر سودآوری شرکتها بر شدت مصرف انرژی پرداخته شد که در آن، سودآوری شرکت تنها با انتخاب متغیرهایی مانند ROA، ROE، ROCE و ROS بدست می آید. در پژوهش های آتی می توان به منظور سنجش سودآوری می توان از متغیرهای دیگری استفاده نمود.
- پیشنهاد می شود در پژوهش های آتی، به انجام پژوهش هایی پرداخته شود که با در نظر گرفتن برخی از متغیرهای دیگر مانند متغیرهای عملکرد بازار سهام، نقدینگی، نسبت اهرم مالی شرکت و غیره انجام شود.
- به همین ترتیب، ابزارهای اقتصادسنجی مانند گرایشگاه علیت ممکن است برای بررسی رابطه دو جهته بین متغیرها استفاده شود. انتخاب نمونه این شرکت ممکن است به تمام شرکت های ایران گسترش یابد.

منابع

آرمین، سیدعزیز، تقی‌زاده، سمیرا. (۱۳۹۲). بررسی عوامل مؤثر بر شدت انرژی در صنایع کارخانه‌ای ایران. پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، ۲(۸)، ۱-۲۰.

حیدری، ابراهیم. و صادقی، حسین (۱۳۸۲). تجزیه و تحلیل کارایی انرژی در اقتصاد ایران. مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان (علوم انسانی) ۲۱.

دهقان شبانی، زهرا (۱۳۸۵): تجزیه شدت انرژی در صنایع کشور طی دوره زمانی ۸۲-۱۳۷۴. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه اصفهان

راسخی، سعید و سلمانی، پروین (۱۳۹۲)، رابطه شدت انرژی و کارایی اقتصادی در کشورهای منتخب با استفاده از الگوی گشتاورتعمیم یافته: کاربردی از تحلیل پنجره‌های پوششی داده‌ها، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، سال بیست و یکم، شماره ۶۷، ص ۵-۲۴.۱-۵
صادقی، س. ک. و س. سجودی (۱۳۹۰)، «مطالعه عوامل مؤثر بر شدت انرژی در بنگاه‌های صنعتی ایران»، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۲۹: ۱۶۳-۱۸۰

عبدلی، قهرمان؛ ایرانشاهی، زینب (۱۳۹۳). تحلیل اقتصادسنجی عوامل کلیدی مؤثر بر بهبود شدت انرژی در صنایع فعال در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، دوره ۲۲، ش ۷۳، ۱۰۳-۱۲۴.

Andersson, F. A., Karpestam, P. (2013), "CO2 Emissions and Economic Activity: Short-and Long-run Economic Determinants of Scale, Energy Intensity and Carbon Intensity", *Energy Policy*, 61: 1285–1294.

Adom, P. K. (2015), "Asymmetric Impacts of the Determinants of Energy Intensity in Nigeria", *Energy Economics*, 49: 570–580.

Dube, I. (2012), "Impact of Energy Subsidies on Energy Consumption and Supply in Zimbabwe, Do the Urban Poor Really Benefit?", *Energy Policy*, 31: 1635–1645.

Song, F., Zheng, X. (2012), "What Drives the Change in China's Energy Intensity: Combining Decomposition Analysis and Econometric Analysis at the Provincial Level", *Energy Policy*, 51: 445–453

Herrerias, M. J., Cuadros, A., Orts, V. (2013), "Energy Intensity and Investment Ownership Across Chinese Provinces", *Energy Economics*, 36: 286–298.