

## تحلیل موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی (ISO50001) در صنایع خودروسازی

### مطالعه‌ی موردی (ایران خودرو)

اکبر جعفری<sup>۱\*</sup>، جواد فهیم<sup>۲</sup>

<sup>۱\*</sup> - پژوهشگر، دانشگاه عالی دفاع ملی

<sup>۲</sup> - استادیار، گروه مهندسی مکانیک، دانشکده مکترونیک، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، البرز

\* ایمیل نویسنده مسئول: jafariakbar9727@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۹/۹/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۲۳

#### چکیده

امروزه یکی از نیازهای مبرم جوامع انسانی به خصوص صنایع در تمامی کشورها از جمله صنایع خودروسازی، مسئله مدیریت انرژی می‌باشد. ارتباط تنگاتنگ انرژی و توسعه اقتصادی و انتظاری که از افزایش قیمت انرژی در آینده وجود دارد، توجه به امر استفاده‌ی منطقی از انرژی را ضروری می‌سازد. عدم کار آیی مصرف انرژی و هدر رفتن نزدیک به یک‌سوم از کل انرژی در فرایند صنعتی ضرورت مدیریت مصرف انرژی در صنایع به خصوص صنایع خودروسازی را روشن و آشکار می‌کند؛ اما در این راه موانع متعددی وجود دارد، جهت رفع آن‌ها نیاز به شناسایی و آگاهی از موانع، کلید موفقیت در این زمینه است؛ بنابراین هدف از این پژوهش بررسی موانع تأثیرگذار در پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در بخش صنایع خودروسازی (ایران خودرو) می‌باشد. در پژوهش سعی شده است که با تحلیل عاملی موانع پیاده‌سازی مدیریت انرژی در صنایع خودروسازی این موانع بررسی شود. برای انجام این مهم تعداد ۱۴ پرسشنامه در اختیار ۳۰ نفر از خبرگان بخش صنعت خودروسازی قرار گرفت و نتایج این پژوهش نشان داد که موانع ناشی از عامل اقتصادی با میانگین ۷/۰۴، بیشترین میانگین و عامل فرهنگی با میانگین ۲/۸۲، کمترین میانگین را در بین دیگر عوامل را در میان این موانع دارا می‌باشند. از این رو توجه بیشتر به این موانع و انجام اقدامات موردنیاز برای رفع آن‌ها، به پیاده‌سازی این استاندارد در صنایع خودروسازی (ایران خودرو) کمک قابل توجهی می‌کند.

#### کلمات کلیدی

"ایران خودرو"، "صنعت خودروسازی"، "موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی"

## Analysis Barriers to Implementing Energy Management System (ISO50001) in Automotive Industry: A Study on (Iran-Khodro)

Akbar Jafari<sup>1,\*</sup>, Javad Fahim<sup>2</sup>

1.\* Researcher, Higher National Defense University

2. Assistant professor, Department of Mechanical Engineering, Islamic Azad University, Alborz, Iran

\*Email Address: jafariakbar9727@gmail.com

#### Abstract

Today, one of the urgent needs of human societies, especially industries in all countries, including the automotive industry, is the issue of energy management. The close relationship between energy and economic development and the expectation that energy prices will rise in the future make it necessary to pay attention to the rational use of energy. The inefficiency of energy consumption and the loss of nearly one-third of all energy in the industrial process highlights the need for energy management in industries, especially the automotive industry; But there are several obstacles in this way, in order to overcome them, the need to identify and be aware of the obstacles is the key to success in this field; Therefore, the purpose of this study is to investigate the effective barriers in the implementation of ISO50001 energy management system in the automotive industry (Iran-Khodro). In this research, an attempt has been made to study the barriers to the implementation of energy management in the automotive industry by factor analysis. To do this, 14 questionnaires were provided to 30 experts in the automotive industry and the results of this study showed that the barriers caused by the economic factor with an average of 7.04, the highest average and the cultural factor with an average of 2.82, the lowest average. Among other factors, they are among these obstacles. Therefore, paying more attention to these obstacles and taking the necessary measures to eliminate them will contribute significantly to the implementation of this standard in the automotive industry (Iran-Khodro).

#### Keywords

"Iran-Khodro", "automotive industry", "Barriers to implementing energy management".

## ۱- مقدمه

در توسعه اقتصادی، اجتماعی تمامی کشورها در عصر حاضر انرژی نقش کلیدی داشته است و روزه‌روز بر اهمیت و ارزش این عنصر در توسعه افزوده شده است. با توجه به نقش انرژی در توسعه، اگر بتوانیم به نحو درستی مصرف انرژی را مدیریت کنیم می‌توانیم بهره‌وری کل کشور را در زمینه‌های تولیدی به‌خصوص صنایع خودروسازی ارتقاء دهیم. یکی از اهداف برنامه راهبردی انرژی مصرف انرژی به شکل بهینه و مناسب است. دامنه کاربرد برنامه راهبردی در حوزه فعالیت‌های صنایع خودروسازی با توجه به حجم سرمایه‌گذاری که در طرح‌های مذکور وجود دارد، لزوم تدوین برنامه راهبردی مدیریت انرژی را الزامی می‌سازد. از آنجاکه در صنایع خودروسازی کشور طرح‌های متنوعی در حال تهیه و اجرا می‌باشد، لزوم به‌کارگیری برنامه راهبردی مدیریت انرژی و تدوین نظام‌نامه‌ای جهت پیاده‌سازی آن در چارچوب قوانین و مقررات، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، همچنین برنامه‌ریزی راهبردی می‌تواند در سیستم مدیریت انرژی نقش تعیین‌کننده‌ای داشته باشد و مصرف انرژی نیز تابع همین اصل علمی است (Marin & Verdier, 2012). مدیریت سیستم انرژی در صنایع خودروسازی یک فرآیند پویا است که از ایده‌ها و دانش جدید برای تولید و افزایش کارایی انرژی استفاده می‌کند که از جمله هدف‌های آن می‌توان به استفاده بهینه و منطقی از انرژی، مقابله با هزینه‌ی تأمین انرژی از طریق کاهش مصرف اشاره کرد. مدیریت سیستم انرژی به معنی نهادینه کردن روش صحیح استفاده از منابع کشور است و توجه به این مهم موجب ارتقای شاخص‌های صنایع و کاهش هزینه‌ها در صنایع مختلف از جمله صنایع خودرو می‌باشد. در مجموع می‌توان گفت برای بهینه‌سازی و مدیریت سیستم انرژی در صنایع خودروسازی در گام اول باید برنامه‌ریزی و تصمیمات مدیریتی مناسبی اتخاذ شود و از این جهت می‌توان مدعی شد که برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری مهم‌ترین بخش و سرآغاز تمام فعالیت‌ها از جمله صنایع خودرو به شمار می‌آید که در این جهت اتخاذ برنامه راهبردی می‌تواند مفید واقع شود (جهانیان، ۱۳۷۸). هدف از سیستم مدیریت انرژی ISO50001 توانمندسازی سازمان‌ها و صنایع از جمله صنعت خودرو به استقرار سیستم‌ها و فرایندهای لازم برای بهبود عملکرد انرژی شامل کارایی، بهره‌برداری و مصرف انرژی است. این استاندارد بین‌المللی برای تمام انواع سازمان‌ها و صنایع در اندازه‌های مختلف صرف‌نظر از شرایط جغرافیایی، فرهنگی یا اجتماعی قابل کاربرد است. با توجه به اهمیت سیستم مدیریت انرژی و اجرای آن در صنایع خودرو باید راهکارهای اجرای آن شناسایی و موانع آن برطرف شود اما به نظر می‌رسد فقدان یک مطالعه‌ی تحلیلی در زمینه‌ی شناسایی و تحلیل موانع پیاده‌سازی مدیریت انرژی این مهم را با مشکلاتی مواجه کرده است؛ بنابراین سعی بر این شده است با شناسایی این موانع و دسته‌بندی آن اطلاعاتی در این باره در اختیار مدیران ارشد قرار گرفته تا گامی در جهت بهبود استقرار استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی و مدیریت هر چه بهتر مصرف انرژی در صنعت خودرو برداشته شود. به‌صورت کلی اهداف این تحقیق را می‌توان در قالب موارد زیر بیان کرد:

۱- بررسی موانع تأثیرگذار در پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع خودروسازی.

۲- دسته‌بندی موانع شناسایی شده.

مدیریت انرژی به مجموعه روش‌ها و اقداماتی اطلاق می‌شود که در سیستم‌های مختلف باهدف مصرف صحیح انرژی به‌منظور حداکثر نمودن منافع بدون کاهش کیفیت محصولات یا خدمات انجام می‌شود (حاج سقلی، ۱۳۹۱). سیستم مدیریت انرژی مبتنی بر ISO50001 باید به اهداف عملی سازمان متصل گردد نه اینکه در یک مسیر منفک و جدا افتاده حرکت کند. فعالیت‌های موفقیت‌آمیز سیستم مدیریت انرژی مبتنی بر ISO50001 باید یک راهبرد کاهش مصرف را نیز شامل شود؛ که این کاهش مقدار مصرف انرژی در خدمات و صنایع به‌خصوص صنایع خودروسازی به‌عنوان راهی برای مدیریت و مهار رشد مصرف محسوب شود. به عبارتی، مدیریت مصرف انرژی به ارائه‌ی خدمات بیشتر با همان انرژی ورودی و یا ارائه‌ی خدمات مشابه با انرژی ورودی کمتر تعریف می‌شود. آژانس بین‌المللی انرژی بیان می‌دارد، مدیریت نظام‌مند انرژی یکی از مؤثرترین روش‌ها در جهت بهره‌وری انرژی در بخش صنایع پرمصرف علی‌الخصوص صنایع خودروسازی است؛ زیرا این امکان را به وجود می‌آورد تا فرایند و روش تولید را از منظر مصرف انرژی به‌طور مستمر بهبود بخشیده و بهره‌وری و مدیریت صحیح انرژی را به همراه داشته باشد (Wells & Nieuwenhuis, 2012). فرانز و همکاران در سال ۲۰۱۶ مقاله‌ای با عنوان الزامات و وظایف سیستم‌های مدیریت انرژی فعال در صنعت خودرو ارائه نمودند. در این مقاله به الزامات مربوط به سیستم‌های مدیریت انرژی ناشی از کنترل تولید، زیرساخت‌ها و همچنین سیستم‌های فنی ساختمان (TBS<sup>1</sup>) هم‌زمان با تمرکز بر مشخصات صنعت خودرو پرداختند. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که سیستم‌های مدیریت انرژی فعال به عملکردهای جدید نیاز دارد اما وظایف پیاده‌سازی چنین سیستم‌هایی را می‌توان به‌عنوان یک فرایند رسمی تلقی کرد که بر پایه‌ی رویکردهای قبلی بنا شده است (Franz et al, 2016). چپارا و کانواد در سال ۲۰۱۳ مقاله‌ای با عنوان بررسی مصرف انرژی، مدیریت و بازاریابی در سیستم‌های خودرو با در نظر گرفتن روند آینده ارائه نمودند. در این تحقیق با مرور بر فناوری در زمینه‌ی مدیریت انرژی و بازاریابی سیستم‌های خودرو پرداختند. آن‌ها دیدگاهی را برای فرصت‌های بالقوه‌ی بهبود مصرف سوخت خودرو از طریق مدیریت انرژی در سطح سیستم و برداشت انرژی گرمایی موجود و انرژی جنبشی ارائه دادند که شامل: کوچک‌سازی و استفاده از سیستم‌های پیشرفته‌ی تزریق سوخت و مدیریت مسیر هوای سیستم می‌باشد (Chiara & Canova, 2013). کتچسووانمانی و همکاران در سال ۲۰۱۷ به بررسی یک رویکرد یکپارچه برای بهره‌وری انرژی در سیستم‌های تولید خودرو پرداختند. در این مقاله یک روش‌شناسی مبتنی بر شبیه‌سازی و توسعه‌ی نرم‌افزار مرتبط برای مدل‌سازی مدیریت حرارتی و انرژی در سراسر کارخانه‌ی خودروسازی و کاربرد آن در مدیریت مؤثر انرژی بر سیستم‌های تولیدی از طریق مدیریت تولید هوشمند انرژی ارائه دادند. یافته‌ها نشان داد کاهش مصرف انرژی سیستم HVAC<sup>2</sup> باعث کاهش کلی مصرف انرژی در سیستم تولید خودرو می‌شود (Katchasuwannan et al, 2018). گاندهی و همکارانش در سال ۲۰۱۶ با بیان موضوع محدود بودن تحقیقات انجام‌شده بر روی بخشی از صنعت که به‌تبع آن نتایج حاصل و به‌دست‌آمده نیز تنها در همان زمینه قابل کاربرد است به

1. Technical Building systems

2. Heating, Ventilating and Air Conditioning

همکاران، ۱۳۹۶). تعدادی از مزیت‌های تجاری که این استاندارد برای صنایع خودروسازی فراهم می‌آورد به شرح زیر است:

۱- کمک به کاهش مصرف انرژی و کاهش انتشار کربن به روش سیستمی و منظم.

۲- ارزیابی و اولویت‌بندی اجرای فناوری‌ها و اقدامات جدید و کارآمد انرژی.

۳- فراهم آوردن یک چارچوب برای بهبود کارایی انرژی در طول زنجیره عرضه.

### ۵- روش تحقیق

هدف از انجام این پژوهش بررسی موانع پیاده‌سازی مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع خودروسازی (ایران خودرو) است. برای شناسایی موانع استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی، ترکیبی از مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه با خبرگان صنایع خودروسازی (شرکت ایران خودرو) مورد استفاده قرار گرفته است. ابتدا با استفاده از مرور ادبیات استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی، پیش‌نویسی از موانع محتمل شناسایی شده و سپس از طریق انجام مصاحبه با خبرگان صنعت خودروسازی، موانع شناسایی شده نهایی شده و پرسشنامه‌ای در این رابطه تدوین شده است. پرسشنامه میان نمونه‌های در نظر گرفته شده از جامعه آماری توزیع گردیده است. سپس، با استفاده از داده‌های حاصل از دریافت پرسشنامه، به تحلیل و ریشه‌یابی پرداخته شده است. این پژوهش، از نظر هدف کاربردی بوده و از نظر روش جمع‌آوری داده‌ها توصیفی-پیمایشی است. جامعه آماری مورد استفاده در این پژوهش، همه‌ی خبرگان بخش صنعت خودروسازی (ایران خودرو) است. در این پژوهش برای بررسی پایایی پرسشنامه تعداد ۱۴ پرسشنامه میان ۳۰ نفر توزیع شده است و برای تحلیل نتایج این پرسشنامه‌ها از روش آلفای کرون باخ استفاده شده است. روش کرون باخ اولین بار توسط لی کرون باخ روانشناس آمریکایی در سال ۱۹۵۱ برای تعیین قابلیت اعتماد آزمون‌های آموزشی و روانشناسی بسط داده شد و مقادیری بین صفر و یک را اختیار می‌کند. سازگاری درونی که آلفای کرون باخ آن را اندازه‌گیری می‌کند به معنای این است که تا چه حدی تمام اجزا در یک آزمون، یک مفهوم یکسان را بیان کرده و نشان‌دهنده ارتباط درونی این اجزا است ضریب کرون باخ آلفا برای سنجش میزان هماهنگی درونی نگرش‌ها، قضاوت‌ها و معیارها در یک پرسشنامه به کار می‌رود. این روش یکی از روش‌های محاسبه پایایی پرسشنامه می‌باشد. نتیجه این آزمون شرط اساسی برای تأیید پرسشنامه می‌باشد (کرون باخ). ضریب کرون باخ آلفا برای سنجش میزان تک‌بعدی بودن نگرش‌ها، قضاوت‌ها و سایر مقولاتی که اندازه‌گیری آن‌ها آسان نیست به کار می‌رود و سایر مقولاتی که اندازه‌گیری آن‌ها آسان نیست به کار می‌رود (Cronbach LJ, 1951). ضریب کرون باخ آلفا از (رابطه ۱) به دست می‌آید:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma^2} \right) \quad (1)$$

در این رابطه  $k$  تعداد پرسش‌ها  $\sigma_i^2$  و یانس هر پرسش و  $\sigma^2$  واریانس کل پرسش‌ها است. آلفا باید برای هر یک از مفاهیم نه برای کل آزمون یا مقیاس محاسبه شود. هر قدر شاخص آلفای کرون باخ به یک نزدیک‌تر باشد همبستگی درونی بین سؤالات یک پرسشنامه بیش‌تر و در نتیجه پرسش‌ها همگن‌تر خواهند بود. غالباً ضریب آلفای بالای ۰/۷ مطلوب تلقی می‌شود و در صورت پایین بودن مقدار آلفا بایستی پرسش‌های دارای ناهمگونی زیاد را حذف کرده تا به مقدار

انجام تحقیقی در خصوص شناسایی و تحلیل عوامل کلیدی موفقیت در اجرای مدیریت انرژی در رویکردی جامع‌تر و در نظر گرفتن صنایع تولیدی مختلف پرداخته‌اند و با بهره‌گیری از روش ترکیبی یعنی به‌کارگیری هم‌زمان دو روش از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیار، (AHP<sup>۱</sup>) و (DEMATEL<sup>۲</sup>) نتایج تحلیل خود را در قالب مدلی از نوع روابط علت و معلولی و اولویت‌بندی عوامل شناسایی شده ارائه کرده‌اند (Gandhi et al, 2017). سینج و همکاران در سال ۲۰۱۶، با ارائه مدلی از عوامل کلیدی پیاده‌سازی مدیریت انرژی، روابط میان عوامل و درجه اهمیت هر یک از آن‌ها را جهت تدوین برنامه‌های راهبردی و عملیاتی سازمان‌ها و صنایع تحلیل کرده‌اند. در این تحقیق مواردی همچون تعهد مدیریت ارشد، برقراری سیستم ارزیابی عملکرد و یکپارچگی در مدیریت انرژی، به‌عنوان مهم‌ترین عوامل عنوان شده‌اند (Singh et al, 2016).

### ۳- پیشینه‌ی شرکت صنایع ایران خودرو

کارخانجات صنعتی ایران ناسیونال که بزرگ‌ترین کارخانه اتومبیل‌سازی در ایران است در ۱۲ مهرماه ۱۳۴۱ ایجاد شد و در ۲۸ اسفند ۱۳۴۲ مورد بهره‌برداری قرار گرفت. در اردیبهشت ۱۳۴۶ بهره‌برداری از تأسیسات ساخت اتومبیل پیکان و در سال‌های بعد بهره‌برداری از خطوط تولید مینی‌بوس بنز ۲۰۹، اتوبوس بنز ۳۰۲ و وانت آغاز گردید. پس از پیروزی انقلاب اسلامی ایران نام این شرکت به ایران خودرو تغییر یافت. این شرکت در سال ۱۳۶۷ به دنبال تعطیلی کارخانه تالبوت انگلستان اقدام به خرید ماشین‌آلات خط تولید آن کرد و پس‌از آن تا سال ۱۳۸۳ که خط تولید پیکان متوقف شد، اکثر قطعات خودرو پیکان در داخل کشور تولید شد. هم‌زمان با ورود ماشین‌آلات شرکت تالبوت، قرارداد استفاده از قوای محرکه شرکت پژوی فرانسه و تولید پژوی ۴۰۵ نیز در ایران خودرو منعقد گردید. در سال ۱۳۷۶ تولید اتومبیل پژو RD و مینی‌بوس هیوندای و در سال ۱۳۷۸ تولید اتومبیل پژو پارس (پرشیا) و پژو استیشن در این کارخانه آغاز گشت. در ادامه این روند و در دهه ۱۳۸۰، پژو ۲۰۶، سمند، پژو ۲۰۷، پژو ۲۰۶ صندوق‌دار و تندر ۹۰ نیز جزو تولیدات ایران خودرو قرار گرفت و پس‌از آن رانا، دنا و تندر ۹۰ اتوماتیک هم به این مجموعه اضافه شد.

### ۴- مزیت‌های پذیرش سیستم مدیریت انرژی

#### ISO50001 در صنایع ایران خودرو

هدف استانداردسازی ISO50001 توانمندسازی سازمان‌ها به‌منظور پایه‌ریزی سیستم‌ها و فرایندهای ضروری برای بهبود عملکرد انرژی می‌باشد. این استاندارد برای تمام فاکتورهایی که مصارف انرژی را متأثر می‌کنند و می‌توانند توسط یک سازمان کنترل شوند، کاربرد دارد. استاندارد ISO50001 شاخص‌های عملکرد انرژی را مشخص نمی‌کند، بلکه یک سیستم باهدف کلی فراهم می‌آورد که به سازمان‌ها و صنایع از جمله صنایع خودرو اجازه می‌دهد تا استانداردهای عملکردی را که می‌پندارند به بهترین نحو نیازهای آن‌ها را برآورده خواهد کرد، انتخاب کنند. استاندارد ISO50001 یک روش سیستمی و منظم برای هر نوع سازمان و صناعی از جمله صنایع خودروسازی ارائه می‌دهد تا سیستم مدیریت انرژی خود را پایه‌ریزی کنند (احمدخان بیگی و

1. Analytical Hierarchy process
2. Decision Making Trial And Evaluation
3. www.ikco.ir/fa/Intro.aspx

تعداد ۱۴ پرسشنامه در اختیار ۳۰ نفر از خبرگان بخش صنعت خودروسازی قرار گرفت بنابراین هدف از این پژوهش تحلیل عاملی بررسی موانع پیاده‌سازی مدیریت انرژی ISO50001 در صنعت خودروسازی می‌باشد. در نتیجه با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از پرسشنامه‌ها موانع پیاده‌سازی مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع ایران خودرو را می‌توان در پنج گروه عمده به شرح زیر عنوان کرد:

#### • موانع ناشی از مدیریت دولتی

در فضای رقابتی قرن ۲۱، مزیت قابل توجه جهانی شدن بستگی دارد به مهارت‌ها و توانایی‌های رهبرانی که می‌توانند دگرگونی را مدیریت کنند و توانایی اجرای راهبردهای تجاری بسیار پیچیده را دارند. مدیریت کارآمد، تغییرات نیروی کار، کلید موفقیت کسب‌وکار جهانی است (Okoro, 2012). صلاحیت مدیران، از نظر مهارت‌های مدیریتی نیز یکی از عوامل استمرار موفقیت در هر سازمانی است. اثربخشی و کار آیی مدیران، مستلزم داشتن مهارت‌های مدیریتی است که با به‌کارگیری آن‌ها در موقعیت‌ها و جایگاه‌های مختلف سازمانی می‌توان به این اهداف نائل شد (میر سپاسی، ۱۳۷۰). عمده نقاط ضعف در صنعت خودروسازی ایران به نوع مالکیت و نحوه مدیریت این صنعت برمی‌گردد. اگرچه عمده سهام خودروسازهای بزرگ کشور در بورس عرضه می‌شود، مدیریت در این صنعت ماهیتاً دولتی بوده و این امر در اتخاذ تصمیمات، اهداف، چشم‌انداز، راهکارهای اجرایی و انتصاب مدیران نمایان بوده است. پیامدهای موانع مدیریت دولتی بر صنعت خودروسازی از جمله ایران خودرو عبارتند از:

#### ❖ تحمیل سرمایه‌گذاری‌های غیراقتصادی

وجود مدیریت دولتی در صنعت گسترده و بزرگی مثل خودروسازی، دخالت‌ها و انتظارات گسترده‌ای را به این صنعت تحمیل کرده است. هزینه‌های بالایی از فشارهای سیاسی به صنعت خودرو کشور وارد شده و به کارایی پایین آن دامن زده است. اینکه رئیس دولت در یک دوره تنها به دلیل ارتباط خوبی که با رئیس‌جمهور کشوری دیگر دارد، خودروساز داخلی را موظف به راه‌اندازی کارخانه در کشور مذکور نماید، یا نماینده‌های مجلس برای راه‌اندازی خط تولید خودرو با قطعات خودرو در استان خود به شرکت‌های فعال در این صنعت اشاره بیاورند، از جمله هزینه‌های ماندگار تحمیل شده از سوی حکومت به این صنعت است. دو خودروساز بزرگ کشور علاوه بر گسترده‌تر کردن خط تولید خودروهایی خود در داخل کشور و راه‌اندازی خط تولید در شهرستان‌هایی مثل مشهد، تبریز، بابل، کاشان و سمنان که صرفه اقتصادی اغلب آن‌ها زیر سؤال است، در سال‌های اخیر در کشورهای آذربایجان، سوریه، سنگال، عراق، بلاروس، ونزوئلا و سودان نیز واحدهایی برای مونتاژ خودرو راه‌اندازی کرده‌اند. خودروهای تولیدی خودروسازان ایرانی در کشورها اول عمده‌تاً شامل پراید، تیبا و سمند می‌شود که مشخصاً از لحاظ کیفیت قادر به رقابت با اکثر برندهای قابل دسترسی در آن کشورها نبوده و گهگاه فروش مستلزم عرضه در زیر قیمت تمام‌شده است. از طرف

مطلوب نزدیک شود. حال جدول ۱ می‌تواند در کمک به تعیین کران‌های آلفای کرون باخ و میزان سازگاری درونی گویه‌ها مؤثر باشد.

#### جدول ۱- تعیین کران‌های آلفای کرون باخ و میزان سازگاری درونی

گویه‌ها

ضریب آلفا کرون باخ	پایایی درونی
$\alpha \geq 0.9$	عالی
$0.8 > \alpha \geq 0.9$	خوب
$0.7 > \alpha \geq 0.8$	قابل قبول
$0.6 > \alpha \geq 0.7$	مورد سؤال
$0.5 > \alpha \geq 0.6$	ضعیف
$\alpha > 0.5$	غیرقابل قبول

پس از انجام این آزمون، مقدار ضریب  $0.806$  حاصل شده است و از آنجایی که مقدار آن بیشتر از  $0.7$  می‌باشد، پایایی این پرسشنامه خوب است. برای بررسی روایی صوری پرسشنامه از نظرات خبرگان بخش صنعت خودروسازی استفاده شده است. همچنین، برای بررسی روایی از تحلیل عاملی اکتشافی بهره گرفته شده است. در روش تحلیل عاملی اکتشافی ۱۴ عمده‌ترین هدف مشخص کردن حداقل تعداد عامل‌ها به منظور برآورد همبستگی بین آزمون‌ها است. در این روش فرض بر این است که هر چه مقدار عامل‌ها برای برآورد همبستگی بین گروهی از آزمون‌ها کم‌تر باشد، تفسیر این عامل‌ها از لحاظ روانشناسی نیز ساده‌تر خواهد بود. متناسب با تعداد سؤالات پرسشنامه، ۱۴ عدد، تعداد مناسب پرسشنامه برای انجام تحلیل عاملی ۳۰ پرسشنامه است. پیش از پرداختن به تحلیل‌های آماری و مفهومی، در جدول ۲ مشخصات شرکت‌کنندگان از جمله سن و جنسیت نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود.

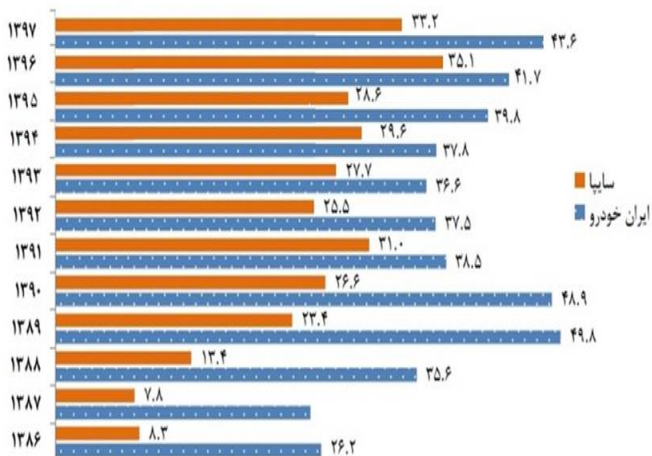
جدول ۲- یافته‌های توصیفی

متغیر	سطوح	درصد	متغیر	سطوح	درصد
سن	۲۶-۳۰	۲۱/۴۵	جنسیت	زن	۴۱
	۳۱-۳۵	۳۰/۹۲		مرد	۵۹
	۳۵ به بالا	۴۷/۶۳			

#### ۶- موانع پیاده‌سازی مدیریت انرژی در صنایع ایران خودرو

صنایع مختلف در کشور از جمله صنایع خودرو برای تولید محصول بیشتر، از استانداردهای جهانی انرژی استفاده می‌کنند و همین نسبت پیامدهای فراوانی برای زیرساخت‌های اقتصادی و حتی اجتماعی کشور داشته و دارد (ستاری و عوامی، ۱۳۸۶). عدم کارایی فنی مصرف انرژی، به هدر رفتن انرژی در برخی از فرایندهای صنعتی از جمله صنایع خودرو ضرورت بهینه‌سازی و مدیریت مصرف انرژی در این بخش را آشکار می‌کند. اولین گام در جهت مدیریت مصرف انرژی را می‌توان شناسایی موانع موجود بر سر راه مدیریت انرژی در خدمات و صنایع از جمله صنعت خودرو ذکر کرد که باید مورد توجه قرار گرفته شود (Bennctt, 2010 & Nunes). لذا برای شناسایی این موانع

صنعت خودرو کشور نه تنها به توسعه و پیشرفت معنادار این صنعت منجر نشده، بلکه به عاملی برای عدم کارایی تبدیل شده است (سعیدلو نیا، ۱۳۹۴).



شکل ۱- میزان دریافت تسهیلات مالی توسط دو شرکت بزرگ خودروسازی کشور (سعیدلو نیا، ۱۳۹۴)

### ❖ قیمت گذاری محصولات

نظام قیمت گذاری دستوری که معمولاً ناکارآمد و غیر منصف است، انگیزه شرکتها برای افزایش نوآوری، بهره‌وری و کیفیت محصولات و مدیریت را کاهش می‌دهد. اگر سیاست‌گذار به جای سرکوب قیمت‌ها فضا را به سمت رقابتی کردن بازار می‌برد، خودروسازان به جای چانه‌زنی بر سر قیمت‌ها به بهبود کیفیت محصولات خود از طریق رقابت می‌پرداختند (صالحی و همکاران، ۱۳۹۲).

### • موانع کلان اقتصادی و سیاسی

شرایط کلان اقتصادی تأثیر مستقیم و قابل توجهی بر موفقیت یا عدم موفقیت یک صنعت در کشور به خصوص در صنایع خودروسازی دارند. در ایران، نظام تأمین مالی ناکارآمد و تلاش برای حفظ مصنوعی ارزش ریال در برابر ارزهای خارجی، از جمله شرایط اقتصاد کلان کشور هستند که تأثیر منفی بر عملکرد صنعت خودرو داشته‌اند (IKCO, 2009). نظام تأمین مالی. برخی از تأثیرات موانع کلان اقتصاد و سیاسی عبارتند از:

### ❖ نظام تأمین مالی

فقدان بازار بدهی در اقتصاد کشور موجب شده اصلی‌ترین روش تأمین مالی شرکت‌های بزرگ، از جمله خودروسازها، بازار پول یا همان سیستم بانکی باشد. زمانی که بنگاه‌های بزرگ تولیدی کشور نتوانند از طریق روش‌های متداول در بازار بدهی به تأمین مالی بپردازند، همواره به دنبال تسهیلات ارزان قیمت از سیستم بانکی خواهند بود. این امر گذشته از آنکه به تخصیص بهینه اعتبارات لطمه زده و اغلب موجب افزایش معوقات بانکی می‌شود، به چالشی در ترازنامه این شرکت‌ها نیز تبدیل شده است (IKCO, 2009).

### ❖ نرخ ارز

تثبیت دستوری و رشد کم و نامتناسب نرخ ارز اسمی اغلب موجب افزایش ارزش واقعی ریال شده است. این امر از یک طرف کالاهای خارجی را برای مصرف‌کننده داخلی به نسبت ارزان کرده و انگیزه‌ی واردات را بالا می‌برد و از طرف دیگر کالای داخلی را به نسبت گران

دیگر از آنجاکه بازار خودرو در این کشورها انحصاری نبوده و متقاضیان گزینه‌های متنوعی برای انتخاب دارند، استقبال از خودروهای ایرانی به مراتب کمتر از داخل کشور خواهد بود که این امر موجب می‌شود مقیاس تولید حتی کمتر از داخل کشور باشد و لذا از لحاظ مالی مقرون به صرفه نمی‌باشد (میرخانی، ۱۳۹۴).

### ❖ تحمیل نیروی انسانی

انتصاب مدیران ارشد و حتی مدیران میانی در ساختار سازمانی شرکت‌های بزرگ خودروسازی داخلی، امری متداول بوده است. علاوه بر اینکه عمده سهام این شرکت‌ها متعلق به سازمان‌های دولتی و شبه‌دولتی بوده و لذا این سازمان‌ها در انتخاب مدیران ارشد دخالت مستقیم دارند، کمک‌ها و حمایت‌های دولتی صورت گرفته از خودروسازان به طور قطع انتظارات و توقعاتی را از آن‌ها به دنبال خواهد داشت. این انتظارات حتی گاهی به سفارش برای استخدام در سطوح مهندس و تکنسین هم می‌رسد (میرخانی، ۱۳۹۴).

### ❖ عدم ثبات سیاست‌ها

تغییرات سلیقه‌ای در سطح مدیران ارشد و میانی کارخانه‌های خودروسازی، عدم ثبات در سیاست‌ها و راهبردهای خرد و کلان آن‌ها را به همراه دارد. این امر گاهی باعث تغییر اولویت‌ها و بی‌نتیجه ماندن زمان و هزینه‌های صورت گرفته می‌شود (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۴).

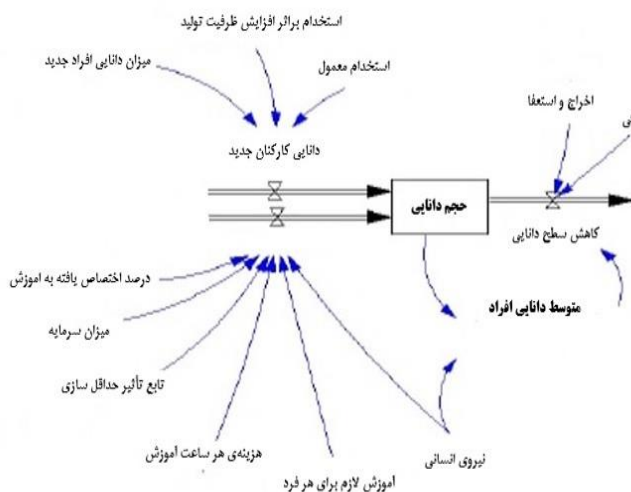
### ❖ حمایت‌های غیراصولی

خودروسازی در ایران از ابتدا صنعتی نزدیک به دولت و وابسته به حمایت‌های مستقیم و غیرمستقیم دولت بوده است. اصلی‌ترین حمایت دولت از این صنعت در ایران، غیررقابتی کردن بازار، به وسیله ایجاد موانع تعرفه‌ای و غیر تعرفه‌ای قابل توجه برای واردات خودرو و عدم صدور مجوز برای سرمایه‌گذاری خارجی جدید جهت تولید خودرو در داخل کشور بوده است. تعرفه گمرکی واردات خودرو به داخل کشور بسیار بالاست. در گمرک ایران تعرفه واردات خودرو بر اساس حجم سیلندر، نوع کاربری، نوع سوخت و برخی فاکتورهای دیگر متفاوت است برای مثال، در سال ۱۳۹۴ به خودروهای با حجم سیلندر کمتر از ۲۵۰۰ سی سی تعرفه‌های ۴۰ تا ۵۵ درصدی و به خودروهای بالاتر از ۲۵۰۰ سی سی تعرفه ۷۵ درصدی تعلق گرفته است. علاوه بر این بر روی تمام خودروهای وارداتی ۹ درصد مالیات بر ارزش افزوده وضع می‌شود. این هزینه‌ها در مقایسه با سال‌های قبل به طور متوسط تغییر چندانی نداشته است. علاوه بر این پس از ترخیص از گمرک، عوارض شماره گذاری و عوارض شهرداری نیز اخذ می‌شود که مقدار آن برای خودروهای وارداتی بالاتر از خودروهای داخلی است. این هزینه‌ها باید به هزینه حمل و نقل از گمرک مبدأ، هزینه‌های ثبت سفارش، هزینه‌های بازرگانی و گمرکی، مالیات بر ارزش افزوده خدمات هزینه کارت بازرگانی و هزینه انتقال از کارت بازرگانی به نام خریدار نیز افزوده شود. نوع دیگر حمایت دولتی از صنعت خودروی کشور، پرداخت وام‌های کلان از طریق سیستم بانکی به این خودروسازها بوده که بخش عمده‌ای از آن‌ها به تسهیلات معوق تبدیل شده است. چنانکه در شکل ۱ مشاهده می‌کنید شرکت ایران خودرو در هر یک از سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ به تنهایی نزدیک به ۵۰ هزار میلیارد ریال و در سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۷ نیز به طور متوسط ۳۸/۵ هزار میلیارد ریال تسهیلات دریافت کرده است. سایپا نیز اگرچه در این زمینه به ایران خودرو نمی‌رسد، باز هم هر ساله به طور متوسط سالانه ۲۸ هزار میلیارد ریال تسهیلات دریافت کرده است. در نتیجه حمایت‌های دولتی از

مختلف یک خودرو می‌شود. با این حال لازم به ذکر است که علیرغم همه کاستی‌های موجود در زنجیره تأمین صنعت خودرو، این صنعت نسبت به سایر صنایع کشور از این لحاظ از وضعیت مناسبی برخوردار بوده و یکی از کامل‌ترین زنجیره‌های تأمین در داخل کشور برای صنعت خودرو است. برآیند این چالش‌ها در صنعت خودرو کشور باعث شده که خودروهای ساخت داخل از قیمت نسبی بالاتر و کیفیت نسبی پایین‌تری در مقابل نمونه‌های موفق خارجی برخوردار باشند. کیفیت پایین خودروهای ساخت داخل که به لطف بازار غیررقابتی سهم غالب خودروهای مورداستفاده در کشور را دارا می‌باشند، هزینه‌های جانبی معناداری از جمله افزایش تصادفات جاده‌ای و آلودگی هوا را بر کشور تحمیل کرده‌اند (IKCO, 2009).

#### • موانع اطلاعاتی

دانیل کیم بیان می‌کند: "آنچه در حوزه یادگیری در سازمان اهمیت دارد، نه فقط میزان دانش مفهومی کارکنان، بلکه میزان مهارت آن‌ها در به‌کارگیری دانشی است که قبلاً کسب کرده و یا ضمن کار فرامی‌گیرند؛ و ایشان از آن به‌عنوان یادگیری عملیاتی یاد می‌کند" (Kim, 1998). از این رو می‌بایست علاوه بر سطح دانش مفهومی افراد تازه‌وارد، میزان آموزش‌های ضمن کاری که منجر به یادگیری عملیاتی می‌شود نیز موردتوجه قرار گیرد. برای این دسته از آموزش‌ها بایستی وزن نسبتاً بالایی را قائل شد. چراکه، آنچه در عمل در بالا رفتن کیفیت محصولات نمود پیدا می‌کند، دانایی است که کارکنان شرکت در برخورد با مسائل واقعی سازمان کسب می‌کنند و نه فقط آموخته‌های دانشگاهی. همان‌طور که در شکل ۲ نمایش داده شده، جهت محاسبه متوسط سطح دانایی کارکنان در سازمان، می‌بایست دو عامل "کل حجم دانایی سازمان" و "تعداد نیروی انسانی" را مدنظر قرارداد (خاک پور، ۱۳۸۸).



شکل ۲- نمودار جریان متغیر "حجم دانایی کارکنان" شرکت ایران خودرو (خاک پور، ۱۳۸۸).

#### • موانع فرهنگی

مدیریت انرژی که توسط تعدادی از شرکت‌های پیشرو پیاده‌سازی شده است نشان می‌دهد که اولین اولویت در پیاده‌سازی مدیریت انرژی در یک سازمان به‌خصوص صنایع خودروسازی یک فرهنگ‌سازمانی مناسب است که بر پایه اعتماد دوجانبه بین افراد

کرده و صادرات را مشکل می‌کند. این امر به توقیف قطعه‌سازی در کشور کمک کرده و خودروسازان را به واردات کالاهای واسطه‌ای متمایل می‌کند. در چنین شرایطی با بروز یک شوک مثل کاهش درآمدهای نفتی، دولت قدرت ادامه حفظ ارزش ریال در مقابل ارزهای معتبر خارجی را از دست داده و به یکباره نرخ ارز رشد شدیدی را تجربه می‌کند. این افزایش نرخ ارز برای خودروسازان داخلی که به کالاهای واسطه‌ای وارداتی وابستگی پیدا کرده‌اند به‌منزله‌ی افزایش شدید هزینه‌های تولید و بالا رفتن قیمت تمام‌شده خواهد بود (IKCO, 2009).

#### • موانع ساختاری

مشکلات و کاستی‌های متعددی در درون ساختار صنعت خودرو کشور در رابطه با مدیریت انرژی وجود دارد که البته منشأ اصلی آن‌ها عمدتاً به مدیریت دولتی و چالش‌های کلان اقتصادی برمی‌گردد که پیش‌ازاین به آن‌ها اشاره شد (میر سیاسی، ۱۳۷۰). مهم‌ترین این موانع عبارت‌اند از:

#### ❖ عدم وجود صرفه در تولید

خودروسازی از جمله صنایعی است که هزینه‌ی ثابت تولید در آن بسیار بالاست و لذا هر چه تعداد خودروی تولیدی در یک کارخانه بالا رفته و به ظرفیت اسمی تولید نزدیک‌تر شود، از متوسط هزینه تولید هر خودرو به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای کاسته می‌شود. تولید در مقیاس پایین و عدم استفاده از صرفه در تولید که عمدتاً ناشی از فقدان قطعه ساز بزرگ برای تأمین باثبات قطعات موردنیاز در تولید خودرو می‌باشد، از جمله مشکلات صنعت خودروسازی کشور است. در چنین شرایطی تا وقتی تولید یک خودرو به مقیاس انبوه رسیده و برای صادرات به‌صرفه شود، آن مدل در بازارهای جهانی از رده خارج شده است (جهانگرد، ۱۳۸۵).

#### ❖ کم توجهی به تحقیق و توسعه

در حالی که برندهای معتبر خودروسازی در جهان بیش از ۴ درصد ارزش فروش خود را به تحقیق و توسعه (R&D) اختصاص داد به‌سرعت در پی تنوع و توسعه محصولات خود هستند، خودروس داخلی به‌طور متوسط کمتر از نیم درصد از فروش را به این اختصاص می‌دهند این امر باعث شده که عمده تفاوت بین تولید خودروی داخلی طی سال‌های متمادی، به تغییرات ناچیزی در قط مثل چراغ یا آینه خودرو محدود شود. برای مثال شرکت هیوندای م هم‌اکنون دارای ۷ مرکز تحقیق و توسعه برای بازارهای بین‌المللی است که ۳ مرکز آن در کره جنوبی، یک مرکز در آلمان، یک مرکز ژاپن و یک مرکز نیز در کشور هند مستقر است. بزرگ‌ترین تحقیق و توسعه این شرکت در ایالت کالیفرنیا آمریکا قرار دارد فعالیت آن تنها متمرکز بر بازار ایالات‌متحده است (میرخانی، ۱۳۹۴).

#### ❖ زنجیره تأمین ناکارآمد

وجود قطعه سازان و مجموعه‌سازان بزرگ و قابل‌اتکا در زنجیره صنعت خودرو موجب می‌شود خودروسازها در برنامه‌ریزی برای افزایش ظرفیت تولید خود محدودیتی از این نظر نداشته باشند و با اعتماد به تأمین قطعات مستمر و باکیفیت مشخص، به تولید بپردازند. در حال حاضر خودروسازان داخلی گاهی مجبورند حتی یک قطعه مشخص خود را نیز از طریق چندین قطعه ساز مختلف تأمین کنند که همین امر موجب بروز مشکلات متعدد از جمله مشکل در سازگاری بین قطعه‌های

1. Research and Development

جدول ۴- جدول همبستگی بین گویه‌ها و عامل‌ها بعد از چرخش

درصد واریانس	بار عاملی	شاخص‌ها	عوامل
۱۵/۹۸۷	۰/۸۹۳	عدم پذیرش مدیریت ارشد	موانع مدیریتی
	۰/۷۷۱	حمایت ناسازگار مدیریت ارشد	
	۰/۸۸۹	عدم تعهد مدیریت ارشد به مدیریت انرژی	
	۰/۸۸۹	زمان‌بر بودن مراحل اخذ گواهینامه استاندارد	
	۰/۹۳۸	فقدان مدیریت مناسب انرژی	
	۰/۸۹۳	عدم دسترسی به افراد شایسته	
۱۱/۶۶۸	۰/۸۴۶	عدم فرهنگ‌سازی مناسب	موانع فرهنگی
	۰/۷۶۷	عدم پشتیبانی کارمندان	
	۰/۸۷۴	نگاه به مدیریت انرژی به‌عنوان فعالیت جداگانه	
۱۷/۳۷۱	۰/۸۸۳	قیمت پایین انرژی	موانع اقتصادی-سیاسی
	۰/۸۹۸	هزینه‌های پیش‌بینی نشده	
	۰/۸۷۳	هزینه زیاد اجرای استاندارد مدیریت انرژی	
	۰/۹۰۳	عدم تخصیص بودجه	
	۰/۸۹۱	عدم تعلق پاداش به مجریان استاندارد مدیریت انرژی	
	۰/۷۸۱	عدم فشار دولت بر اجرای استاندارد مدیریت انرژی	
۱۳/۱۸۲	۰/۷۹۱	کمبود فناوری‌های سازگار با استاندارد مدیریت انرژی	موانع ساختاری
	۰/۸۶۳	وجود اولویت‌های دیگر سرمایه‌گذاری	
	۰/۸۸۶	فقدان اهداف مدیریت انرژی در برنامه‌های راهبردی	
	۰/۷۸۷	عدم وجود برنامه‌های راهبردی	
	۰/۸۳۹	عدم سازمان‌دهی مناسب	
	۰/۶۵۳	فقدان شاخص‌هایی برای ارزیابی عملکرد انرژی	
	۰/۸۶۹	عدم بهره‌برداری مناسب	
	۰/۹۳۱	عدم وجود انگیزه	
	۱۸/۷۸۷	۰/۷۸۴	
۰/۸۹۱		عدم الگوبرداری از روش‌های مدیریت انرژی سرآمد	
۰/۸۷۳		عدم آگاهی اهمیت از اجرای استاندارد	

با توجه به نتایج به دست آمده، موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع خودروسازی (شرکت ایران‌خودرو) را می‌توان به ۵ عامل مدیریتی، اقتصادی-

سازمان باشد. بنابراین موضوع اعتماد یکی از مهم‌ترین مسائل مدیریت انرژی موفق است. اگر یک مدیریت انرژی، نتایج متقاعدکننده‌ای را کسب نماید، اغلب متوجه می‌شویم که یک فعالیت هوشمندانه‌ای بر روی فرهنگ موجود آن سازمان صورت گرفته است (Raub & Von, 2004). پیاده‌سازی یک فرهنگ مدیریت انرژی به کمک این رویکرد فرض را بر این می‌گذارد که سیستم‌ها و فرایندها و نحوه کارکرد آن‌ها اصلاح گردد. موانع فرهنگی از جمله مواردی است که مجریان مدیریت انرژی در اجرای این مدیریت با آن مواجه‌اند. عواملی نظیر اعتماد، تعهد، رضایت شغلی، یادگیری، ارتباطات سازمانی از جمله مهم‌ترین عواملی هستند که در فرهنگ‌سازمانی در مدیریت انرژی در صنایع خودرو مؤثرند (سیف‌اللهی، ۱۳۸۸).

#### ۷- تجزیه و تحلیل

در این پژوهش پس از جمع‌آوری داده‌ها، از طریق پرسشنامه، ابتدا آزمون کایزر- مایر- اولکین (KMO) و آزمون بارتلت جهت تأیید داده‌ها برای تحلیل عاملی انجام شده است. شاخص کایزر- مایر- الکین (KMO) مشخص می‌کند که آیا تحلیل عاملی بر روی داده‌های جمع‌آوری شده قابل اجرا می‌باشد. شدت همبستگی‌های متقابل بین سؤال‌ها یا متغیرها را بررسی می‌کند. حداقل KMO از طرف متخصصان متفاوت بیان شده است. این شاخص در دامنه صفر تا یک قرار دارد اگر مقدار شاخص نزدیک به یک باشد، داده‌های موردنظر برای تحلیل عاملی مناسب هستند. کایزر حداقل KMO را ۰/۶۰ تعیین می‌کند به طوری که اجرای تحلیل عاملی را در صورتی بدون مانع می‌داند که  $KMO \geq 0/60$  باشد. دومین آزمون تأییدی که می‌بایست قبل از اجرای دستور تحلیل عاملی به کار گرفته شود، آزمون کرویت بارتلت است. یکی از مفروضه‌های اساسی در تحلیل عاملی این است که بین متغیرها باید همبستگی وجود داشته باشد. اگر متغیرها مستقل از یکدیگر باشند به کارگیری مدل تحلیل عاملی مناسب نیست (عبادی، ۱۳۸۹). همان‌طور که در جدول ۳ نشان داده شده، مقدار شاخص کفایت نمونه‌گیری کایزر- مایر- اولکین، ۰/۸۴۳ می‌باشد. این مورد نشان‌دهنده این است که تناسب بین داده‌ها جهت تحلیل عاملی وجود دارد یا به عبارت دیگر داده‌های تحقیق قابل تقلیل به تعدادی عامل‌های زیربنایی می‌باشند.

جدول ۳- آزمون KMO و تست بارتلت

sig	تست بارتلت	KMO
۰/۰۰۰	۲۳۸۶/۷۸۴	۰/۸۴۳

همچنین، نتیجه آزمون بارتلت (۲۳۸۶/۷۸۴) که در سطح خطا کوچک‌تر از ۰/۰۱ معنی‌دار است، نشان می‌دهد که ماتریس همبستگی بین گویه‌ها، ماتریس همسانی واحد نمی‌باشد. نتایج دسته‌بندی گویه‌ها در عامل‌ها در جدول ۴ نشان داده شده است. این جدول ماتریس همبستگی بین گویه‌ها و عامل‌ها را نشان می‌دهد که در آن مقدار همبستگی بین ۱+ و ۱- نوسان دارد.

شکل ۳- میزان اثرات هر یک از موانع در عدم پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی در صنایع خودرو (شرکت ایران خودرو)

#### ۸- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

صنعت خودرو از صنایع اصلی کشور ایران به شمار می‌آید که با تولید فزاینده به‌خصوص در سال‌های اخیر، نقش بسزایی را در اقتصاد کشور بازی کرده است. با توجه به پیچیدگی و چندبعدی بودن مقوله‌ی پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع خودرو و اجرای آن، کمتر به این مهم پرداخته شده است. این پژوهش با تحلیل عاملی به بررسی موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنعت خودرو (شرکت ایران خودرو) پرداخته است. تحلیل عاملی بر اساس نظرات خبرگان بخش صنعت خودرو حاصل پرسشنامه‌هایی می‌باشد که در اختیار آن‌ها قرار گرفت. تحلیل نتایج نشان می‌دهد عامل موانع اقتصادی بیشترین تأثیر را در اجرای پیاده‌سازی مدیریت انرژی ISO50001 در صنعت خودرو سازی دارد. به‌عبارت‌دیگر شرکت ایران خودرو در راستای اجرای پیاده‌سازی مدیریت انرژی خود با موانعی چون موانع مدیریتی، موانع فرهنگی، موانع ساختاری، اقتصادی-سیاسی و موانع اطلاعاتی روبروست. چالش‌های مدیریت انرژی صنعت خودرو در ایران بیش از هر چیز به موانع اقتصادی این صنعت برمی‌گردد. اگرچه عمده سهام خودروسازهای بزرگ کشور در بورس عرضه می‌شود، اما مدیریت در این صنعت ماهیتاً دولتی بوده و این امر در اتخاذ تصمیمات، اهداف، چشم‌انداز، راهکارهای اجرایی و انتصاب مدیران نمایان است. تحمیل نیروی انسانی و بی‌ثباتی در سیاست‌ها و استراتژی‌ها از جمله تبعات این نوع مدیریت است. یکی دیگر از چالش‌های این صنعت مشکلات تأمین مالی در آن است که به فقدان بازار بدهی و ابزارهای تأمین مالی در کشور برمی‌گردد. علاوه بر این، ساختار درونی این صنعت نیز دارای کم و کاستی‌های متعدد است. عدم استفاده از صرفه در تولید، کم‌توجهی به تحقیق و توسعه و زنجیره تأمین ناکارآمد از جمله این کمبودهاست. راهکارهایی برای حل موانع مالی و تأمین سرمایه لازم جهت اجرای سیستم مصرف انرژی در صنایع خودروسازی (شرکت ایران خودرو) می‌توان ارائه کرد:

۱- تغییر معیارهای ارزیابی سرمایه‌گذاری.

۲- تخصیص بودجه‌های ویژه برای مدیریت مصرف انرژی.

۳- آگاه‌سازی سازمان در مورد استفاده اصولی از اعتبارات مدیریت انرژی. پیشنهاداتی نیز برای حل موانع اطلاعاتی در صنایع خودروسازی (شرکت ایران خودرو) می‌توان ارائه کرد:

۱- جهت آموزش کارکنان در زمینه‌ی بهبود مدیریت انرژی همایش‌هایی در این حوزه برپا شود.

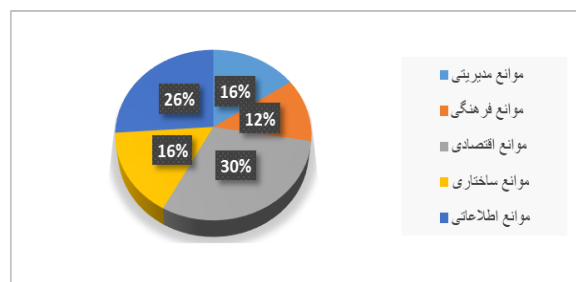
۲- جهت آگاهی از اهمیت استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی، بروشوری تهیه و بین کارکنان سازمان توزیع شود.

۳- با ایجاد فضای تبلیغاتی داخل سازمان و همچنین قرار دادن یک روز در هفته به‌عنوان روز مدیریت انرژی، به فرهنگ‌سازی در این حوزه کمک شود. در مجموع می‌توانیم بر اساس نتایج این پژوهش این‌گونه

سیاسی، ساختاری، اطلاعاتی و موانع فرهنگی تقلیل داد. موانع (عدم پذیرش مدیریت ارشد، حمایت ناسازگار مدیریت ارشد، عدم تعهد مدیریت ارشد به مدیریت انرژی، زمان‌بر بودن مراحل اخذ گواهینامه استاندارد، فقدان مدیریت مناسب انرژی، عدم دسترسی به افراد شایسته) مربوط به مشکلات مدیریتی سازمان می‌باشد در نتیجه جز عامل مدیریتی می‌باشند. همچنین موانع (عدم فرهنگ‌سازی مناسب، عدم پشتیبانی کارمندان، نگاه به مدیریت انرژی به‌عنوان فعالیت جداگانه) مربوط به موانع فرهنگی می‌باشد. موانعی مانند (قیمت پایین انرژی، هزینه‌های پیش‌بینی نشده، هزینه زیاد اجرای استاندارد مدیریت انرژی، عدم تخصیص بودجه، عدم تعلق پاداش به مجریان استاندارد مدیریت انرژی، عدم فشار دولت بر اجرای استاندارد مدیریت انرژی) از جمله موانع اقتصادی-سیاسی می‌باشند. موانع (کمبود فناوری‌های سازگار با استاندارد مدیریت انرژی، وجود اولویت‌های دیگر سرمایه‌گذاری، فقدان اهداف مدیریت انرژی در برنامه‌های راهبردی، عدم وجود برنامه‌های راهبردی، عدم سازمان‌دهی مناسب، فقدان شاخص‌هایی برای ارزیابی عملکرد انرژی، عدم بهره‌برداری مناسب، عدم وجود انگیزه) از جمله موانع ساختاری هستند. موانع (عدم آموزش کارکنان در زمینه‌ی بهبود مدیریت انرژی، عدم الگوبرداری از روش‌های مدیریت انرژی سرآمد، عدم آگاهی اهمیت از اجرای استاندارد) از جمله موانع پیاده‌سازی مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع خودرو می‌باشند. پس از شناسایی عوامل، جهت اولویت‌بندی آن‌ها، از آزمون فریدمن استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۵ نشان داده شده است. نتایج حاکی از آن است که عامل اقتصادی با میانگین ۷/۰۴، بیشترین میانگین و عامل فرهنگی با میانگین ۲/۸۲، کمترین میانگین را در بین دیگر عامل‌ها دارا می‌باشند که در شکل ۳ نشان داده شده است.

جدول ۵ - آزمون فریدمن

عوامل	میانگین
موانع مدیریتی	۳/۶۳
موانع فرهنگی	۲/۸۲
موانع اقتصادی	۷/۰۴
موانع ساختاری	۳/۷۶
موانع اطلاعاتی	۶/۰۹





- جمع‌بندی نماییم که شرکت ایران‌خودرو در راستای اجرای مدیریت پیشنهاد می‌شود شرکت ایران‌خودرو جهت اجرای مؤثر مدیریت انرژی اقدام به تحلیل و رفع این موانع نموده و از این طریق موجبات اجرای کارآمدتر مدیریت انرژی را فراهم آورد. با توجه به نتایج تحقیق، پیشنهاد می‌گردد تحقیقات ذیل در ادامه این تحقیق ادامه یابد:
- ❖ انرژی بیشتر با موانع اقتصادی و اطلاعاتی مواجه است. بنابراین، ارائه راهبردهای مؤثر برای پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی (ISO50001) در صنایع خودروسازی با توجه به جایگاه این صنعت مهم در اقتصاد کشور
  - ❖ بررسی اقدامات داخلی و خارجی جهت رفع موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی (ISO50001) در صنعت خودروسازی

#### منابع

- احمدخان بیگی؛ مهدی، اسلامی، محمد و علی‌بالازاده، ناهید، راهنمای استاندارد ISO50001، ۱۳۹۶، شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت، تهران.
- جهانگرد؛ اسفندیار، صنعت خودروسازی و جایگاه آن در اقتصاد ایران، ۱۳۸۵، پژوهشنامه اقتصادی ۶، شماره ۲۳، صص ۱۸۳-۲۰۶.
- جهانیان، رمضان، رویکردها، ابعاد و چارچوب توانمندسازی مدیران آموزش، ۱۳۸۷، پیام مدیریت، شماره ۲۷، صص ۱۴۵-۱۵۳
- حاج سقطی؛ اصغر، نقش دوره‌های آموزش بهره‌وری انرژی در صنایع، ۱۳۹۱، سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا).
- خاکپور؛ عباس، قهرمانی، پرداختچی، محمد، محمدحسن و ابوالقاسمی، بررسی رابطه فرهنگ سازمانی و مدیریت دانش در بین اعضای هیئت‌علمی، ۱۳۸۸، راهبرد فرهنگ، شماره ۵، صص ۹۱-۱۰۵.
- ستاری؛ سورنا، عوامی، اکبر، ارزیابی فرصت‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی در صنایع، ۱۳۸۱، بررسی‌های اقتصاد انرژی، شماره ۱۱، صص ۹۶-۸۵.
- سعیدلو نیا، آذر، مقررات صادرات و واردات سال ۹۴ ( بر اساس سیستم هماهنگ شده توصیه و کدگذاری کالا)، ۱۳۹۴، تهران، شرکت چاپ و نشر بازرگانی وابسته به مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، شماره کتابشناسی ملی ۳۷۸۷۴۶۴.
- سیف‌اللهی؛ ناصر و داوری، محمدرضا، مدیریت انرژی در سازمان‌ها، ۱۳۸۸، تهران، انتشارات آراد- کتاب، کهکشان دانش.
- صالحی؛ مهدی، لاری دشت بیاض، محمود و شفیع بیک محمدی، علیرضا، تأثیر الزامات مالی ایران‌خودرو بر سودآوری قطعه سازان صنعت خودرو، ۱۳۹۲، تهران، دو فصلنامه اقتصاد پولی، مالی (دانش و توسعه سابق)، شماره ۹.
- عبادی، غلامحسین و ریاضی، جهانگیر، آزمون‌سازی با استفاده از روش تحلیل عوامل، ۱۳۸۹، تهران: انتشارات کردگار. چاپ اول.
- میر سپاسی، ناصر، مدیریت منابع انسانی و روابط کار، نگرشی نظام گرا، ۱۳۷۰، چاپ ۱۶، تهران، انتشارات میر.
- میرخانی، داوود، وضعیت جاری صنعت خودرو چالش‌ها و راهکارهای پیشنهادی، ۱۳۹۴، ارائه در دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی.
- وزارت صنعت، معدن و تجارت، اهم راه‌کارهای اجرای سیاست‌های پیش‌بینی‌شده در سند اهداف و سیاست‌های صنعت خودرو، ۱۳۹۴، افق ۱۴۰۲.
- Chiara, F., & Canova, M. (2013). A review of energy consumption, management, and recovery in automotive systems, with considerations of future trends. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering*, 227(6), 914-936.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Franz, E., Erler, F., Langer, T., Schlegel, A., Stoldt, J., Richter, M., & Putz, M. (2017). Requirements and tasks for active energy management systems in automotive industry. *Procedia Manufacturing*, 8, 175-182.
- Gandhi, S., Mangla, S. K., Kumar, P., & Kumar, D. (2017). A combined approach using AHP and DEMATEL for evaluating success factors in implementation of green supply chain management in Indian manufacturing industries. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 19(6), 537-561.
- IKCO-Deputy quality, supplier affairs, & the evaluation and resource promotion unit. (2009). *Specific requirements of SAPCO-the engineering designer and supplier of automotive components for IKCO. Second Edition.*
- Katchasuanmanee, K., Bateman, R., & Cheng, K. (2018). An Integrated approach to energy efficiency in automotive manufacturing systems: quantitative analysis and optimisation. *Production & Manufacturing Research*, 5(1), 90-98.
- Kim, D. H. (1998). The link between individual and organizational learning. *The strategic management of intellectual capital*, 41, 62.
- Marin, D., & Verdier, T. (2012). Globalization and the Empowerment of Talent. *Journal of International Economics*, 86(2), 209-223.
- Nunes, B., & Bennett, D. (2010). Green operations initiatives in the automotive industry: An environmental reports analysis and benchmarking study. *Benchmarking: An International Journal*, 17(3), 396-420.
- Okoro, E. (2012). Cross-cultural etiquette and communication in global business: Toward a strategic framework for managing corporate expansion. *International journal of business and management*, 7(16), 130.
- Raub, S., & Von Wittich, D. (2004). Implementing Knowledge Management: Three Strategies for Effective CKOs. *European Management Journal*, 22(6), 714-724.

- Singh, R. K., Rastogi, S., & Aggarwal, M. (2016). Analyzing the factors for implementation of green supply chain management. *Competitiveness Review*.
- Wells, P., & Nieuwenhuis, P. (2012). Transition failure: Understanding continuity in the automotive industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(9), 1681-1692.