



توسعه خودروهای الکتریکی و نقش آن در صنعت قطعه سازی ایران

محمد مقبلی

دانشجوی کارشناس ارشد مدیریت کسب و کار - گرایش بازاریابی از دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

afshin.moghbeli.563@gmail.com

چکیده

مهمترین هدف از انجام پژوهش حاضر، تعیین نقش توسعه خودروهای الکتریکی بر صنعت قطعه سازی ایران بوده است. در این مطالعه، با توجه به اهدافی که دنبال می نماید، جزء تحقیقات کاربردی بوده و از نظر فرآیند انجام کار جزء تحقیقات توصیفی و پیمایشی، از نوع اکتشافی است. جامعه آماری شامل کلیه شرکت های فعال در خودروسازی برقی (اعم از تولید کننده و وارد کننده) می باشد که با بررسی های انجام شده، از ۱۲۱ شرکت در این عرصه فعالیت می نمایند که با روش نمونه گیری گلوله برفی و اشباع نظری، تعداد ۵۰ شرکت، به عنوان حجم نمونه آماری انتخاب شدند. جهت تحلیل داده های به دست آمده از نمونه ها، از روش های آمار توصیفی و رویکرد تحلیل تم استفاده شده است. نتایج نشان داد هنوز تولید خودروهای برقی در کشور وضعیت مناسبی ندارد و باید با توسعه زیر ساخت های قانونی و مالی به بهبود وضعیت فعلی کمک نمود. پس چنین می توان نتیجه گرفت که تولید قطعات خودروهای برقی در کشور هنوز به صورت انبوه نیست و این صنعت در مرحله شکل گیری می باشد. بنابراین وضعیت قطعه سازی مطلوب و قابل قبول نمی باشد.

کلمات کلیدی: خودروهای برقی، صنعت قطعه سازی، قطعات خودروهای برقی، خودروی الکتریکی، محیط زیست



مقدمه

امروزه با افزایش مصرف انرژی های فسیلی نظیر نفت و بنزین که باعث افزایش آلودگی هوا مخصوصاً در شهر های بزرگ شده اند، نیاز به استفاده از انرژی های نو افزایش پیدا کرده است. خودروهای برقی نسل جدیدی از خودروها هستند که از انرژی برق برای تأمین همه و یا بخشی از انرژی مورد نیاز خود استفاده می کنند. همچنین به علت پیشرفت روز افزون صنعت خودرو و تولید انبوه خودروهای احتراق داخلی که مشکلات گوناگونی از قبیل آلودگی هوا بوجود می آورد و نیز محدود بودن ذخایر سوخت فسیلی و گران بودن آن، تحقیق و طراحی در مورد خودروهای برقی به یکی از برنامه های اصلی صنعت خودرو مخصوصاً در کشورهای پیشرفته اروپایی و آمریکایی بدل شده است.

در چند ساله اخیر در ایران نیز، تحقیقاتی در این زمینه انجام شده است که لازمه توسعه اینگونه خودروها در کشور نیازمند توسعه زیر ساخت های لازم و توجه به صنعت قطعه سازی است، چرا که گسترش استفاده از اینگونه خودروها در صورت تولید انبوه و یا نیاز به تعویض قطعات است. با توجه به نوپا بودن این صنعت و عدم شناخته بودن آن در سطح گسترده و همچنین با توجه به آینده صنعت خودرو و آسیب های بالای زیست محیطی، نیازمند تحقیقات گسترده تری در این حوزه می باشد.

سوخت مورد استفاده جهت این نوع از خودرو، سوخت های فسیلی است که با عنایت به محدودیت طبیعی و پایان پذیر بودن برخی منابع، لاجرم ما را به سوی تلاش برای استفاده هرچه صحیح تر از این ثروت های با ارزش رهنمون می نماید. نگرش حاکم بر بخش انرژی در اقتصاد ایران از دیرباز نگرشی عمدتاً فنی و مهندسی بوده و به اهمیت اقتصادی این بخش کمتر توجه شده است، در حالی که بخش انرژی یکی از بخش های اصلی اقتصاد کشور است. با توجه به اهمیت این بخش از نظر تولید ثروت ملی در سایر بخش ها و با لحاظ نمودن آثار وسیع مصرف انرژی بر محیط زیست، لازم است که این بخش تا حد امکان از دیدگاه اقتصادی ساماندهی شود تا با تولید خودروهای الکتریکی، بتوان باعث کاهش آسیب های زیست محیطی شد(ونگ و همکاران، ۲۰۱۶).

بدیهی است سوخت اینگونه خودروها سوخت های فسیلی است که وابسته به برق است. به نظر می رسد که در سال های اخیر در اغلب کشورهای جهان سعی داشته اند که با توسعه خودروهای الکترونیکی به رونق تولید قطعات مربوطه روی آورده اند که باعث افزایش رقابت در بازارهای ساخت و فروش قطعات خودروهای برقی خواهد شد. موضوعی که در کشورهای در حال توسعه با توجه به افزایش آسیب های زیست محیطی باید بدان توجه گردد و در کنار کاهش اینگونه آسیب ها به افزایش توان رقابت پذیری در صنعت خودروهای برقی بیانجامد که در این راستا هدف اصلی تحقیق حاضر، پاسخگویی به این سوال است که جایگاه تولید خودروهای الکترونیکی در توسعه صنعت قطعه سازی ایران چیست؟

اهمیت و ضرورت تحقیق

از نظر پیشینه مطالعات انرژی در جهان باید توجه داشت که طرح های تحقیقاتی عمدتاً از دهه ۱۹۷۰ میلادی و پس از شوک های جهانی نفتی در کشورهای بزرگ مصرف کننده انرژی مورد تأکید قرار گرفته و در سال های اخیر نیز با توجه به اهمیت بخش انرژی بطور محسوس گسترش یافته است(ارغوان و همکاران، ۱۳۹۵).



همچنین کاهش منابع سوخت فسیلی و آلودگی های بسیار محیط زیست در اثر مصرف بالای سوخت در وسایل نقلیه مانند خودروها و موتورسیکلت ها باعث شده بسیاری کشورها از حامل های دیگر انرژی با آلودگی کمتر استفاده کنند. در این میان خودروهای تمام برقی یکی از مناسب ترین روش ها برای مقابله با آلودگی هوا ، کاهش میزان انتشار آلاینده ها، گازهای گلخانه ای و حفظ بهتر محیط زیست به نظر می رسند (محمودی و همکاران، ۱۳۹۷)؛ اما استفاده از این نوع خودروها، غیر از توسعه زیرساخت های کارخانه های خودروسازی داخلی برای دست یافتن به فناوری مورد نیاز و تولید به صرفه آنها برای تجاری سازی نیاز به تامین قطعات اینگونه خودروها در داخل کشور دارد موضوعی که به نظر می رسد چندان مورد توجه پژوهشگران نبوده است و اغلب صنعتگران نیز به دلیل توسعه نیافتگی تولیدات خودروهای برقی تمایل چندانی به سرمایه گذاری روی اینگونه قطعات ندارند که با انجام تحقیقات علمی و مدون می توان به ارائه راهکارهای مناسب در راستای توسعه خودروهای برقی در کشور و رونق بازار قطعات اینگونه خودروها شد.

مفهوم خودرو های برقی

خودروی الکتریکی خودرویی است که صرفاً با انرژی الکتریسته کار می کند. خودروهای الکتریکی مانند هر وسیله الکترونیکی دیگر با نیروی برق و باتری کار می کنند (لی، ۲۰۱۸). و نیاز این خودروها صرفاً یک موتور الکتریکی و یک باتری قابل شارژ است. یک باتری که می توان آن را با اتصال به پریز برق دوباره شارژ کرد. خودروهای الکتریکی از باتری های لیتیوم-یون با طراحی های مختلف و شبیه به آنچه که در تلفن های همراه و لپ تاپ استفاده می شود ، بهره می برند؛ با این تفاوت که باتری خودروی الکتریکی در مقیاس بسیار بزرگتری تولید می شوند (حمیدی، ۱۳۹۷).

باتری های لیتیوم-یون دارای تراکم انرژی بالایی هستند و هنگام استفاده نشدن ، نسبت به سایر انواع باتری ها ، شارژ کمتری از دست می دهند. خودروی برقی نوعی وسیله نقلیه برقی است (جانو، ۲۰۱۹). از عبارت «وسیله نقلیه برقی» برای وسایل نقلیه ای استفاده می شود که نیروی پیشرانه خود را از برق تأمین می کند در حالیکه عبارت «خودروی برقی» فقط برای خودروهایی استفاده می شود که توانایی و امکان حرکت در بزرگراه را داشته باشد. (علیپور، ۲۰۱۶)

خودروی برقی که از سلول خورشیدی برای تأمین برق خود استفاده می کند خودروی خورشیدی و خودرویی که برای تأمین برق از ژنراتور بنزینی استفاده می کند خودروی هیبریدی نامیده می شود. خودرویی که فقط از باتری همراه برای تأمین برق مورد نیاز خود استفاده می کند خودروی تمام برقی نامیده می شود. معمولاً منظور از خودروی برقی، خودروی تمام برقی است (وصال و همکاران، ۱۳۹۸).

وضعیت خودرو های برقی در ایران

بررسی وضع فعلی خودروهای برقی در ایران نشان می دهد تاکنون در خصوص تولید خودروهای برقی در کشور اقدام مؤثری از سوی صنعت خودروسازی کشور و به خصوص وزارت صنعت ، معدن و تجارت (متولی بخش صنعت و سهامدار در صنعت خودروسازی کشور) صورت نگرفته است و صرفاً در این رابطه شرکت های ایران خودرو و سایپا مطالعاتی را انجام داده اند و این مطالعات تاکنون به مرحله تجاری سازی نرسیده است (جعفری، ۱۳۹۸) .



دو خودروساز بزرگ کشور (ایران خودرو و سایپا) مدعی هستند به لحاظ دانش فنی طراحی و تولید خودروهای برقی، این توانمندی در کشور وجود دارد، اما مشکل اساسی در این ارتباط، هزینه تولید این مدل خودروهاست که گاه تا سه برابر نمونه بنزینی هزینه بر است و این مسئله دلیلی بر نبود تضمین لازم برای وجود تقاضا برای این مدل خودروهاست. ذکر این نکته بسیار حائز اهمیت است که یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار در توسعه حمل و نقل برقی در هر کشور، وابسته به نوع نگاه حاکمیت در آن کشور است که تبلور آن در قوانین کشور قابل رهگیری است. ظرفیت های قانونی برای توسعه حمل و نقل برقی در ایران طی دهه های گذشته موضوع جایگزینی خودروهای برقی که بخشی از سیستم حمل و نقل به ویژه حمل و نقل عمومی در کلانشهرهاست مطرح بوده، به همین دلیل هم در برخی از قوانین و اسناد بالادستی مواد قانونی به منظور حمایت از توسعه سیستم های حمل و نقل برقی در کشور پیش بینی شده است (علی پور و همکاران، ۱۳۹۸)

همانگونه ملاحظه می شود مشوق های متعددی در قوانین و مصوبات دولت برای توسعه خودروهای برقی در کشور پیش بینی شده است. این مسئله در حالی است که حمایت های پیش بینی شده در قوانین و مصوبات مذکور تاکنون اثربخشی چندانی نداشته و کمک چندانی به توسعه بازار خودرو برقی در کشور نکرده است (باشتی و همکاران، ۱۳۹۸).

دلایل عدم اثربخشی حمایت های پیش بینی شده در قوانین موارد زیر است:

4

۱- عدم اثربخشی منابع مالی: منابع مالی پیش بینی شده در قوانین و اسناد بالادستی عمدتاً از محل صرفه جویی مصرف سوخت یا منابع حاصل از هزینه های انجام معاینه فنی و جریمه راهنمایی و رانندگی مربوطه تخصیص یافته است. آنچه مسلم است این است که قانونگذار در این موارد سهم مجزایی برای توسعه خودرو برقی مشخص نکرده است و چون برای این منابع مالی مصارف دیگری هم در قانون پیش بینی شده، اثربخشی خود را از دست داده است.

۲- کمک بلاعوض پیش بینی شده در مصوبه شماره ۲۸۳۹۱۷ شورای اقتصاد برای خودروهای برقی به میزان ۳۷۸۰ دلار طی ۵ سال (سالانه ۷۵۶ دلار) در نظر گرفته شده است. قیمت خودروهای برقی که امروزه در دنیا به عنوان خودرو عمومی مورد استفاده قرار می گیرد بین ۳۰ تا ۵۰ هزار دلار است و این موضوع نشان می دهد که کمک بلاعوض در نظر گرفته شده به صورت متوسط کمتر از ۱۰ درصد قیمت خودرو است و حتی رقم حمایتی در نظر گرفته شده در ایران در مقایسه با سایر کشورهای دنیا به خصوص نسبت به کشورهایی که خودروهای برقی آنها بیش از ۲ تا ۳ درصد مجموع خودروهای مورد استفاده آنهاست، بسیار کمتر است (ژان و همکاران، ۲۰۱۵). از طرف دیگر، نحوه تخصیص این منابع مالی (که طی ۵ سال در نظر گرفته شده است) میزان اثربخشی این حمایت را کم کرده و از جذابیت آن می کاهد. به ویژه آنکه نرخ ارز تخصیص یافته به این موضوع هم نرخ بازار آزاد نبوده و قانونگذار در مصوبه مذکور اختصاص معادل ریالی آن را در نظر گرفته است.

۳- طبق تجارب کشورهای پیشرفته، یکی از عوامل محرک توسعه خودروهای برقی در کشور، به کارگیری سیاست های غیرقیمتی در مصرف سوخت، اخذ جریمه آلاینده های از خودروهای پرمصرف و غیره است. این موضوع سبب خواهد شد متناسب با سن فرسودگی خودرو هزینه های نگهداری آن بالا رفته و از نظر اقتصادی استفاده از خودروهای سوخت فسیلی صرفه اقتصادی نداشته باشد. بدین سبب مردم نسبت به استفاده از خودروهای برقی



ترغیب خواهند شد. این موضوع در قانون توسعه حمل و نقل عمومی و مدیریت مصرف سوخت پیش بینی شده است (فرامرزیپور، ۱۳۹۱).

۴- یکی دیگر از خلأهای قانونی موجود، نبود حمایت های زیرساختی نظیر احداث ایستگاه های شارژ، مسیرهای ویژه تردد و پارکینگ های اختصاصی برای خودروهای برقی است (پتیت^۱ و همکاران، ۲۰۱۶).

پیشینه و تحقیقات انجام شده داخلی و خارجی

الف - تحقیقات داخلی

- محمودی و همکاران (۱۳۹۷) در مقاله ای با عنوان "بررسی فرصت و چالش های حضور خودروهای الکتریکی در شبکه توزیع فعال"، همراه با ارائه راهکارهای مختلف در راستای رفع موانع موجود بیان داشتند که تاکنون مطالعات متعددی بر روی خودروهای الکتریکی انجام شده است و تقریباً نقش آن در آینده صنعت حمل و نقل الکتریکی بر کسی پوشیده نیست. به طور کلی یکی از مهمترین ویژگی خودروهای الکتریکی، عدم انتشار آلاینده های زیست محیطی می باشد که در واقع با مصرف انرژی الکتریکی توانسته است وابستگی به سوخت های فسیلی را کاهش دهد و می تواند منجر به چالش و یا فرصت های قابل توجهی در صنعت برق به ویژه در بخش توزیع شود در این مطالعه به الزامات و راهکارهای مناسب جهت بسترسازی حضور خودروهای الکتریکی در شبکه توزیع متناسب با روش های شارژ مطروحه پرداخته شد. همچنین نحوه برخورد و چگونگی تعامل با این تکنولوژی به منظور بهبود برخی چالش های موجود در شبکه توزیع فعال مورد بحث و ارزیابی قرار گرفته می شود.
- محمودی و شاه حسینی (۱۳۹۷) در مقاله ای با عنوان "زیرساخت ها و الزامات قانونی مورد نیاز جهت بسترسازی حضور خودروهای الکتریکی"، بیان داشتند که طی سالیان اخیر به نظر میرسد در سطح ملی و بین المللی، صنعت خودرو بر تولید خودروهای الکتریکی متمرکز شده است. در این راستا، دولت ها و سیاست گذاران فرصت های زیست محیطی و ایجاد فرصت های شغلی را پررنگ نموده و در بخش برق، خودروهای الکتریکی به منظور حضور در سیستم شبکه برق رسانی برنامه ریزی و آماده سازی می شوند و این موضوع از جایگاه ویژه ای برخوردار می باشد. در این مقاله به بررسی زیرساخت ها و الزامات قانونی مورد نیاز جهت بسترسازی حضور خودروهای الکتریکی پرداخته می شود. در این ارتباط نسخه های به روز شده استانداردهای مرتبط با ایستگاه شارژ خودرو برقی و تجهیزات شارژ خودروهای الکتریکی معرفی شده اند. تغییرات لازم در قوانین ملی موجود و همچنین اقدام اضافی در بخش زیرساخت که ممکن است از طریق قوانین جدید نیاز به کنترل داشته باشد نیز شناسایی و معرفی شده است.

5

1 - Petit

2 - EV



- سهرابی و مقبلی (۱۳۹۷) در مقاله ای با عنوان "نقش خودروهای الکتریکی در صنعت حمل و نقل در سال ۲۰۳۰"، بیان داشتند که در حال حاضر توسعه خودروهای الکتریکی به دلیل هزینه بالای آن ارتباط مستقیم با اراده حکومت های کشورهای توسعه یافته جهان دارد. وضعیت نابسامان انتشار گازهای گلخانه ای و اثرات سوء آن بر محیط زیست و از طرفی دیگر نوسانات فراوان قیمت نفت خام و کاهش ذخایر جهانی آن، کشورها را بر آن داشته تا برای حمل و نقل جهان برنامه های آینده نگرانه ای تدوین و در دستور کار خود قرار دهند. نتایج تحقیق حاکی از این است که، اراده کشورها مبنی بر توسعه کمی این نوع از خودروها، بسیار جدی و مدون بوده به گونه ای که در سال ۲۰۳۰ بیش از ۳۰٪ سهم بازار از صنعت حمل و نقل در کشورهای مورد مطالعه به این نوع از خودروها اختصاص خواهد یافت و این امر با کاهش ۵۰ درصدی در انتشار گازهای گلخانه ای نقش به سزایی در سلامت محیط زیست ایفاء خواهند نمود.

ب- تحقیقات خارجی

- خان^۱ (۲۰۱۸) در مقاله ای با عنوان "بررسی حمل و نقل خودروهای الکتریکی در سیستم شبکه هوشمند" بیان داشت که الکتریکی شدن خودروهای الکتریکی ترکیبی باعث کاهش وابستگی سیستم حمل و نقل به سوخت های فسیلی و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای می گردد. مزایای اقتصادی و محیطی خودروهای الکتریکی ترکیبی، بخش حمل و نقل مدرن را شدیداً تحت تأثیر قرار داده است. الکتریکی شدن صنعت حمل و نقل آچالش های زیادی را برای شبکه هوشمند^۲ به ارمغان آورده است. مانند: کیفیت توان، قابلیت اطمینان و کنترل. کارآمدترین مشخصه بخش حمل و نقل، مفهوم خودرو به شبکه^۳ است که به ذخیره سازی انرژی مازاد و انتقال این انرژی به شبکه اصلی در طول دوره تقاضای بالا کمک می کند. در این مقاله، به بررسی جامعی از زیرساخت شارژ آنبورد و آفبورد و ضروریات ارتباطی برای EV را ارائه پرداخته شده است.
- ربکا^۴ (۲۰۱۷) در مقاله ای با عنوان "امکان سنجی سیستم خودرو به شبکه: یک آنالیز فنی-اقتصادی از ذخیره سازی انرژی مبتنی بر خودروهای برقی" بیان داشت که، توانایی بالقوه خودرو الکتریکی برای کسب درآمد از طریق تأمین انرژی ساختمان های تجاری در کنار درآمد حاصله از بازارهای خدماتی جانبی در انگلستان مورد ارزیابی قرار گرفته است. یک مدل ترکیبی سری زمانی/ محیط شبیه سازی آماری با استفاده از داده های واقعی توصیف شده است که برای تحلیل تجارت الکتریسیته با سیستم خودرو به شبکه، ساختمان ها و بازار اعمال شده است. پارامترهای کلیدی برای این منظور شامل قیمت فروش الکتریسیته خودرو الکتریکی، هزینه استهلاک باتری و قیمت زیرساخت هاست. تحلیل ها همچنین نشان می دهند که تولید درآمد خالص به شدت تحت تأثیر هزینه های استهلاک باتری مربوط به چرخه سیستم خودرو به شبکه است.

¹- Khan

²- TE

³ SG

⁴ V2G

⁵- Rebecca,



- علیپور و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله ای با عنوان "برنامه ریزی تصادفی تجمیع کننده های خودروه های الکتریکی پلاگین برای شرکت در بازارهای برق و خدمات جانبی" بیان داشتند به دلیل افزایش مشکلات محیطی و بحران انرژی، انتظار می رود خودروه های الکتریکی پلاگین به طور روزافزون نقش پررنگ تری را در حمل و نقل ایفا کنند. با پیاده سازی تعداد زیادی از خودروها با کنترل مناسب، می توان ذخیره سازی در مقیاس بالا و انعطاف پذیری را برای سیستم های قدرت به ارمغان آورد. تجمیع کننده های خودروی الکتریکی پلاگین، مسئول فراهم سازی توان و کنترل الگوی شارژ این خودروها تحت محدوده مورد قرارداد می باشد. قیود بهره برداری خودروه های الکتریکی پلاگین و قیود خودرو به شبکه، در چارچوب پیشنهادی مدل شده اند. یک مثال توصیفی برای تایید عملکرد مدل پیشنهادی نیز ارائه گشته است.

روش اجرای تحقیق

تحقیق حاضر با توجه به اهدافی که دنبال می نماید جزء تحقیقات کاربردی بوده و از نظر فرآیند انجام کار جزء تحقیقات توصیفی و پیمایشی از نوع اکتشافی است. جهت تحلیل داده های به دست آمده از نمونه ها، از روش های آمار توصیفی و رویکرد تحلیل تم استفاده شده است.

- قلمرو موضوعی تحقیق توسعه خودروه های الکتریکی و نقش آن در صنعت قطعه سازی ایران می باشد
 - قلمرو مکانی تحقیق کلیه شرکت های فعال در خودرو سازی برقی (اعم از تولید کننده و وارد کننده) می باشد.
 - در خصوص قلمرو زمانی نیز می توان بیان داشت که داده های مربوط به تحقیق حاضر از فرودین ماه ۱۳۹۸ تا آذر ماه ۱۳۹۸ جمع آوری و تجزیه و تحلیل شدند.
- جامعه آماری نیز، شامل کلیه شرکت های فعال در زمینه خودرو سازی برقی (اعم از تولید کننده و وارد کننده) می باشد که با بررسی های انجام شده ۱۲۱ شرکت؛ در این عرصه فعالیت می نمایند که با روش نمونه گیری گلوله برفی و اشباع نظری تعداد ۵۰ شرکت (مدیران شرکت از هر شرکت ۱ نفر) به عنوان حجم نمونه آماری انتخاب شدند و روش انتخاب حجم نمونه به اینگونه بوده است که با توجه به اینکه روش تحلیل کیفی است مصاحبه باید تا جایی ادامه پیدا نماید که نتوان اطلاعات جدیدی را احصا نمود که در این پژوهش، در نفر ۵۰ ام سوال ها اشباع شدند و یافته های جدید احصا نشد و فرآیند مصاحبه متوقف گردید.

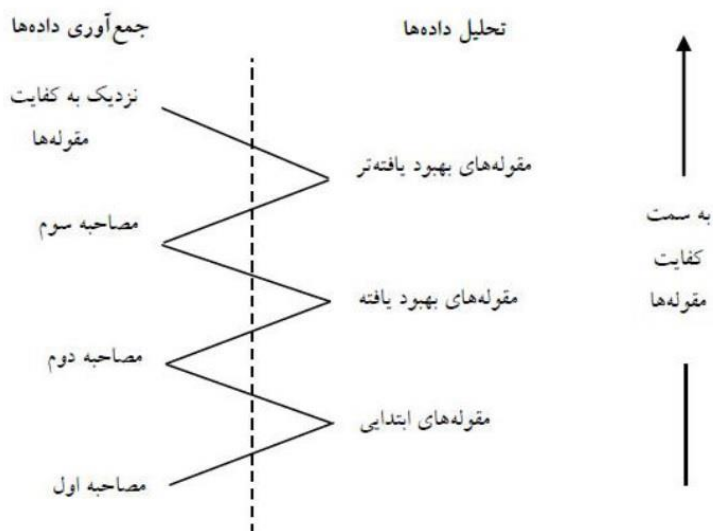
8th International Conference on Management & Humanistic Science Research in Iran

16 July 2021 - Tehran

هشتمین کنفرانس بین المللی پژوهش های مدیریت و علوم انسانی در ایران

محل برگزاری: تهران

۲۵ تیر ۱۴۰۰



(شکل ۱) - گردآوری و تحلیل داده ها برای اشباع مصاحبه ها

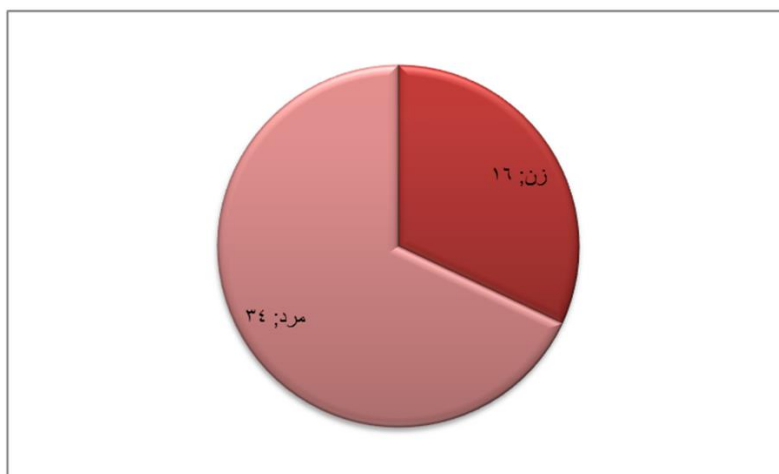


یافته های توصیفی جمعیت شناختی

الف - جنسیت پاسخ دهندگان

(جدول ۱) - جنسیت پاسخ دهندگان

| جنسیت | تعداد | فراوانی |
|----------|-------|---------|
| زن | ۱۶ | ۰,۳۲ |
| مرد | ۳۴ | ۰,۶۸ |
| تعداد کل | ۵۰ | ۰/۱۰۰ |



(نمودار ۱) جنسیت پاسخ دهندگان

8th International Conference on Management & Humanistic Science Research in Iran

16 July 2021 - Tehran

هشتمین کنفرانس بین المللی پژوهش های مدیریت و علوم انسانی در ایران

محل برگزاری: تهران

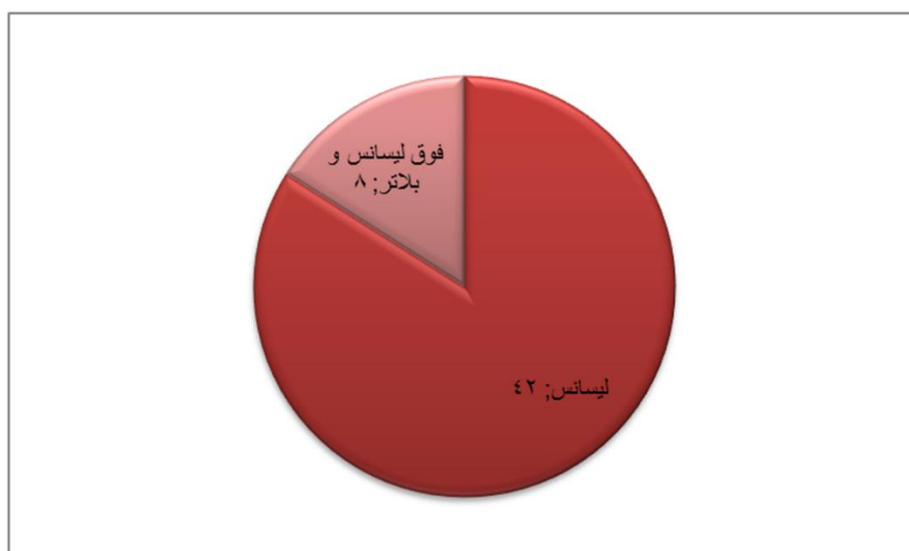
۲۵ تیر ۱۴۰۰



ب- تحصیلات پاسخ دهندگان

(جدول ۲) - جنسیت پاسخ دهندگان

| فراوانی | تعداد | تحصیلات |
|---------|-------|---------------------|
| ۰,۸۴ | ۴۲ | لیسانس |
| ۰,۱۶ | ۸ | فوق لیسانس و بالاتر |
| ۰/۱۰۰ | ۵۰ | تعداد کل |



(نمودار ۲) - جنسیت پاسخ دهندگان

8th International Conference on Management & Humanistic Science Research in Iran

16 July 2021 - Tehran

هشتمین کنفرانس بین المللی پژوهش های مدیریت و علوم انسانی در ایران

محل برگزاری: تهران

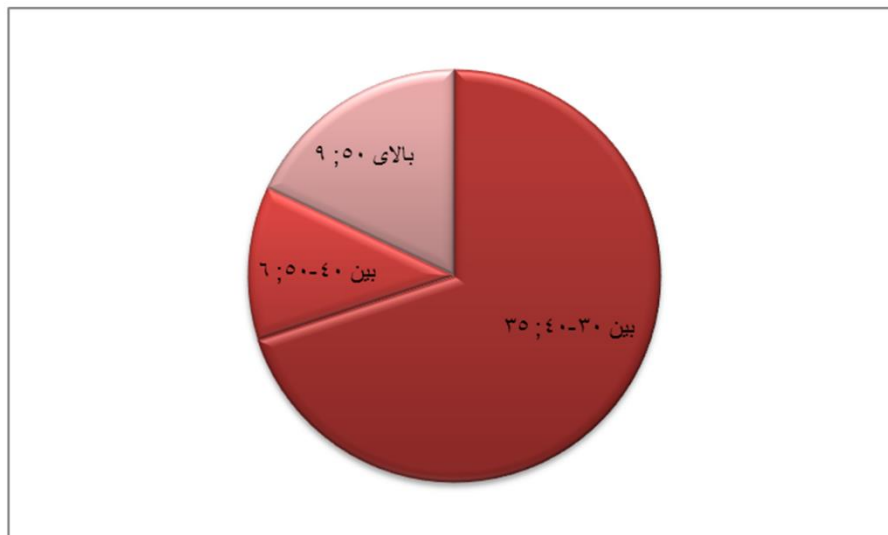
۲۵ تیر ۱۴۰۰



ج- سن پاسخ دهندگان

(جدول ۳) - سن پاسخ دهندگان

| فراوانی | تعداد | سن |
|---------|-------|--------------|
| ۰,۷۰ | ۳۵ | بین ۳۰ تا ۴۰ |
| ۰,۱۲ | ۶ | بین ۴۰ تا ۵۰ |
| ۰,۱۸ | ۹ | بالای ۵۰ |
| ۰/۱۰۰ | ۵۰ | تعداد کل |



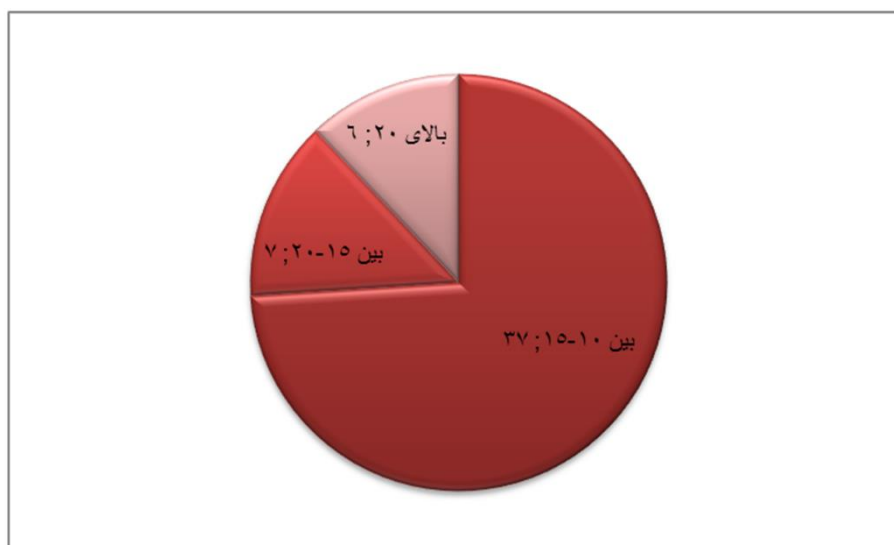
(نمودار ۳) - سن پاسخ دهندگان



د- سابقه کار پاسخ دهندگان

(جدول ۳) - سابقه کار پاسخ دهندگان

| سابقه کار | تعداد | فراوانی |
|--------------|-------|---------|
| بین ۱۰ تا ۱۵ | ۳۷ | ۰,۷۴ |
| بین ۱۵ تا ۲۰ | ۷ | ۰,۱۴ |
| بالای ۲۰ | ۶ | ۰,۱۲ |
| تعداد کل | ۵۰ | ۰/۱۰۰ |



(نمودار ۴) - سابقه کار پاسخ دهندگان

نتایج و یافته های کیفی

در این بخش به سوالاتی که در پژوهش مطرح شده بودند، پاسخ داده شده است که در این خصوص می توان گفت مصاحبه ای با خبرگان صنعت خودرو و قطعه سازان اصلی کشور صورت گرفت که داده های بدست آمده، بعد از غربالگری و تجزیه و تحلیل به نتایج و اطلاعات مرتبط با هر سوال تبدیل شده اند که به شرح زیر هستند:



سوال اول: وضعیت تولید خودروهای برقی در کشور چگونه است؟

(جدول ۴) - یافته های کیفی سوال اول

| تم اصلی | تم های فرعی |
|------------------|--|
| عوامل محیطی | نبود فرهنگ استفاده، بی اعتمادی به خودروهای برقی، بی توجهی بحران های زیست محیطی، عدم وجود رقابت، وجود خودروسازهای دولتی، واردات قطعات، گرایش به استفاده از خودروهای بنزینی، |
| عوامل قانونی | عدم حمایت مناسب دولت، عدم وجود قوانین مناسب، خلاء موجود در ساختار مدیریتی، عدم اجرای مناسب اجرای اصل ۴۴ قانون اساسی. |
| عوامل تکنولوژیکی | نبود زیر ساخت های فنی، نبود نیروی انسانی ماهر، عدم توجه به آموزش های تخصصی، کمی سازی قطعات، کیفیت پایین قطعات، عدم وجود امکانات و تجهیزات آزمایشگاههای مختلف. |

با استناد به جدول شماره (۵) می توان بیان داشت که وضعیت صنعت خودروهای برقی در کشور مطلوب نبوده و خبرگان معتقدند که ۳ عامل محیطی، قانونی و تکنولوژیکی در این امر مداخله دارند که:

- عوامل محیطی عبارتند از: نبود فرهنگ استفاده، بی اعتمادی به خودروهای برقی، بی توجهی بحران های زیست محیطی، عدم وجود رقابت، وجود خودروسازهای دولتی، واردات قطعات و گرایش به استفاده از خودروهای بنزینی.
- عوامل قانونی نیز عبارتند از: عدم حمایت مناسب دولت، عدم وجود قوانین مناسب، خلاء موجود در ساختار مدیریتی و عدم اجرای مناسب اجرای اصل ۴۴ قانون اساسی.
- عوامل تکنولوژیکی عبارتند از: نبود زیر ساخت های فنی، نبود نیروی انسانی ماهر، عدم توجه به آموزش های تخصصی، کمی سازی قطعات، کیفیت پایین قطعات، عدم وجود امکانات و تجهیزات آزمایشگاه های مختلف، که با مدیریت این ۳ گونه عوامل می توان به بهبود وضعیت تولید خودروهای برقی کمک نمود.



سوال دوم: وضعیت تولید قطعات خودرو های برقی در کشور چگونه است؟

(جدول ۵) - یافته های کیفی سوال دوم

| تم اصلی | تم های فرعی |
|---------------|---|
| عوامل مدیریتی | نبود تحقیق و توسعه، عدم تجاری سازی، نبود مدیریت فناوری، عدم برنامه ریزی صحیح، سیستم ارزی کشور، بالا بودن قیمت قطعات. |
| عوامل سازمانی | عدم پاسخگویی به شرایط متغیر بازار ، وابستگی به صنعت خودروهای بنزینی، نبود جاذبه های بازار، ضعف های قانونی، جهت گیری های سنتی. |
| عوامل فردی | ضعف در خلاقیت و نوآوری، ضعف در آموزش و تخصص، ضعف در یادگیری، نبود رفتار انطباقی، نبود مشارکت فردی، |

14

با استناد به جدول شماره (۶) می توان بیان داشت که ۳ عامل مدیریتی، سازمانی و فردی نقش مهمی در بهبود وضعیت تولید قطعات خودرو های برقی در کشور دارند که به آنها توجه نمی شود که :

- عوامل مدیریتی عبارتند از: نبود تحقیق و توسعه، عدم تجاری سازی، نبود مدیریت فناوری، عدم برنامه ریزی صحیح، سیستم ارزی کشور و بالا بودن قیمت قطعات.
- عوامل سازمانی عبارتند از : عدم پاسخگویی به شرایط متغیر بازار، وابستگی به صنعت خودروهای بنزینی، نبود جاذبه های بازار، ضعف های قانونی و جهت گیری های سنتی.
- عوامل فردی عبارتند از: ضعف در خلاقیت و نوآوری، ضعف در آموزش و تخصص، ضعف در یادگیری ، نبود رفتار انطباقی و نبود مشارکت فردی که باید مورد توجه تولید قرار گیرند.



سوال سوم: راهکارهای توسعه خودروهای برقی و قطعات آن در کشور چگونه است؟

(جدول ۷) یافته های کیفی سوال سوم

| تم اصلی | تم های فرعی |
|-----------------|--|
| عوامل استراتژیک | فرهنگ سازی ملی، توجه به الزامات زیست محیطی، توانمند سازی صنعت قطعات، تسهیلات بانکی، امکان صادرات، طراحی و مهندسی، تجارب تولیدی، تخصص های خارج از کشور. |
| عوامل بازار | نیاز سنجی بازار، بهبود کیفیت قطعات، کاهش قطعات ماشین های بنزینی، بسترهای قانونی برای حضور شرکت های خارجی، نقدینگی، جذب فناوری، جریان تولید و تقاضا، تمرکز بر نیاز بازار. |
| عوامل سیاسی | عدم انحصار در صنعت خودروی ایران، کاهش تصدی گری دولت، مشارکت بخش خصوصی، جذب سرمایه گذاری خارجی، توسعه همکاری های مشترک با خارجی ها، قانون گذاری. |

با استناد به جدول شماره (۷) می توان بیان داشت که خبرگان نشان دادند که، سه دسته عامل هستند به شرح ذیل:

- عوامل استراتژیک عبارت است از: فرهنگ سازی ملی، توجه به الزامات زیست محیطی، توانمند سازی صنعت قطعات، تسهیلات بانکی، امکان صادرات، طراحی و مهندسی، تجارب تولیدی، تخصص های خارج از کشور. عوامل بازار عبارت است از: نیاز سنجی بازار، بهبود کیفیت قطعات، کاهش قطعات ماشین های بنزینی، بسترهای قانونی برای حضور شرکت های خارجی، نقدینگی، جذب فناوری، جریان تولید و تقاضا، تمرکز بر نیاز بازار،
- عوامل سیاسی عبارت است از: عدم انحصار در صنعت خودروی ایران، کاهش تصدی گری دولت، مشارکت بخش خصوصی، جذب سرمایه گذاری خارجی، توسعه همکاری های مشترک با خارجی ها و قانون گذاری

پیشنهاد های پژوهش

- ۱- استفاده از خودروهای برقی، نیازمند زیرساخت های خاصی است که بدون توسعه آن ها، استفاده از خودروهای برقی یا ممکن نیست، یا به دشواری صورت خواهد پذیرفت. یکی از این زیرساخت ها، نیاز به وجود ایستگاه های شارژ خودروی برقی است. ایستگاه های شارژ، همچون پمپ بنزین ها عمل می کنند و وظیفه ی اصلی آن ها، شارژ خودروهای برقی است.
- ۲- سیاست هایی همچون تدوین طرح های برای حمایت از حمل و نقل عمومی برقی، درخواست سفارش های عمده به سازندگان خودروهای برقی، تصویب مالیات های مربوط به میزان تولید گازهای گلخانه ای، ارائه مشوق های مالی به خریداران خودروهای برقی، کاهش نرخ پارکینگ و عوارض تشویقی برای خودروهای برقی، توسعه زیرساخت های استفاده از این نوع خودروها و تصویب قوانینی برای اجبار خودروسازان جهت ساخت خودروهای برقی، توسط دولت ها تصویب و مورد پیگیری قرار گیرند تا این بخش نوپا از صنعت خودروسازی، بتواند روز به روز گسترش یابد.
- ۳- به منظور گسترش استفاده از خودروهای برقی باید علاوه بر ایجاد بازار رقابت پذیر مشخصات فنی خودرو، با در نظر گرفتن یارانه دولتی، قیمت این خودروها (چه تولید داخل کشور و چه وارداتی) در حدی باشد که بتوان مصرف کنندگان را تشویق به خرید این نوع خودرو نمود. لذا در نظر گرفتن یارانه خرید خودروهای برقی در بودجه



سالانه یکی از بهترین سیاست‌های حمایتی در کشور می‌تواند باشد تا در کنار سایر سیاست‌ها مانند تخفیف‌های مالیاتی در گسترش روز افزون استفاده از خودروهای برقی در حمل و نقل مفید واقع شود.

۴- دولت و خودروسازان داخلی، بایستی ضمن توجه به این مهم، با دقت بیشتری به تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری در این حوزه دست بزنند تا در آینده پیش رو، خودروسازان ایرانی بتوانند در این عرصه با تولیدکنندگان خارجی رقابت کنند و بازار ایران در انحصار خودروسازان خارجی قرار نگیرد.

۵- تمامی راهکارهای ارائه شده باعث توسعه ساخت و تولید خودروهای برقی در کشور خواهد شد که با توسعه آنها می‌توان انتظار داشت مصرف‌کنندگان نیز مانند خودروهای با سوخت‌های فسیلی به قطعات نیز نیازمند هستند که در نهایت باعث توسعه و رونق صنعت قطعه‌سازی خودروهای برقی در کشور خواهد شد و به تنهایی نمی‌توان برای صنعتی که به صنعت دیگری وابستگی دارد، خط مشی تدوین نمود. بلکه باید به صنعت اصلی توجه نموده تا سایر صنایع زیر مجموعه نیز بتوانند رشد نمایند.

نتیجه نهایی

سه سوال پژوهشی در این زمینه مطرح گردید که به طور خلاصه نتایج نشان داد که :

صنعت خودروسازی برقی در کشور هنوز در ابتدای مسیر خود بوده است و چندان وضعیت مناسبی را دارا نمی‌باشند که این عدم مطلوبیت بازار باعث تأثیر گذاری بر روی صنعت قطعه‌سازی جهت خودروهای برقی شده است و در اغلب یا به صورت محدود تولید می‌گردند و یا به صورت وارداتی هستند که نشان از عدم مناسب بودن این صنعت است که به نظر می‌رسد. حمایت‌های دولتی و سرمایه‌گذاری‌های لازم و ایجاد زیرساخت‌های توسعه خودروهای برقی می‌تواند، نقش مهمی در رونق بازار اینگونه خودروها و در نهایت صنعت قطعه‌سازی برای این خودروها داشته باشند. به علاوه اینکه، بالا رفتن قیمت بنزین در سال‌های گذشته در کشورهای مختلف دنیا موجب شده کمپانی‌ها توجه ویژه‌ای به تولید خودروهای هیبریدی و الکتریکی نشان دهند و خط تولید های خودروهای هیبریدی خود را گسترش دهند. متأسفانه در ایران، تاکنون خودروی الکتریکی و یا هیبریدی تولید و عرضه نشده است. افزایش روز افزون مصرف‌کنندگان خودروها، افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از کارکرد خودروها، و محدودیت منابع انرژی و سوخت‌های فسیلی، سبب شده است که در سال‌های اخیر کشورها در مصرف انرژی خود تجدید نظر کنند و کلیه خودروهای خود را با هدف کاهش مصرف سوخت طراحی کرده‌اند و خودروهایی با راندمان بالا، مصرف پایین سوخت، و انتشار آلاینده‌های بسیار کم به بازار عرضه کرده‌اند. خودروهای الکتریکی و هیبریدی راه حل مناسبی برای کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی و کاهش آلودگی محیط زیست و هوا می‌باشند که با توسعه این صنعت می‌توان انتظار داشت که صنعت قطعه‌سازی اینگونه خودروها نیز توسعه یابد.

متأسفانه اجرای سیاست قدیمی و ناکارآمد در حوزه صنعت خودرو سبب شده است، اتومبیل‌های الکتریکی ایرانی به نوعی مهجور مانده و به شکلی گسترده در دسترس خریداران قرار نگیرند. البته در این میان، نباید نبود بستر مناسب از جمله فقدان مسیرهای مخصوص خودروهای الکتریکی در شهرهای کشور را فراموش کرد. به نظر می‌رسد در ایران برخی از مسئولان صنایع خودروسازی و سازمان‌های در ارتباط با این صنعت به دلایلی نامعلوم به دنبال جلوگیری یا حتی المقدور به تأخیر انداختن ورود این خودروهای الکتریکی به بازار مصرف هستند که باعث ایجاد موانع بسیاری در رشد و توسعه صنعت قطعه‌سازی نیز شده است.



منابع و مأخذ

الف - منابع فارسی

۱. ارغوان، علیرضا؛ رضا رشمه کریم و مهدی نقیعی، (۱۳۹۵) خودروهای الکتریکی و هیبریدی، راهکارهای پیشرفت و توسعه آنها در کشور (فرصت ها و چالش ها). دومین همایش یافته های نوین هوافضا، مکانیک و علوم وابسته، تهران، مرکز همکاری های فناوری و نوآوری ریاست جمهوری،
۲. باشتنی، فرزانه؛ رامین احدی و بابک رضائی خبوشان، ۱۳۹۸، زمان بندی شارژ خودروهای برقی در پارکینگ هوشمند با در نظر گرفتن رضایت صاحبان خودروها، دوازدهمین کنفرانس بین المللی انجمن ایرانی تحقیق در عملیات، بابلسر، دانشگاه علوم و فنون مازندران.
۳. جعفری، شهرت، ۱۳۹۸، شارژ خودروهای برقی با فناوری جدید جاده های هوشمند، پنجمین کنفرانس سراسری دانش و فناوری مهندسی مکانیک و برق ایران، تهران، موسسه برگزار کننده همایش های توسعه محور دانش و فناوری سام ایرانیان
۴. حمیدی، یعقوب، ۱۳۹۷، پیش بینی مشکلات افزایش بار شبکه های توزیع برق در ساعات اوج بار با ورود خودروهای برقی به شبکه حمل و نقل، هفتمین همایش مهندسی برق مجلسی، اصفهان، هفتمین همایش مهندسی برق مجلسی،
۵. فرامرزیور، نفیسه؛ مسعود رشیدی نژاد؛ سعید اسماعیلی و امیر عبدالهی، ۱۳۹۱، اثرات خودروهای برقی بر کیفیت توان در بهره برداری از سیستم های توزیع، هفدهمین کنفرانس سراسری شبکه های توزیع نیروی برق، تهران، انجمن مهندسی برق و الکترونیک ایران،
۶. سهرابی، شهلا، ۱۳۹۷، نقش خودروهای الکتریکی در صنعت حمل و نقل در سال ۲۰۳۰، مرجع دانش، گروه مدیریت، دانشگاه آزاد واحد الکترونیکی
۷. علی پور، سیامک؛ اسداله کریمیان و هادی علی پورکمری، ۱۳۹۸، تاثیر افزایش تعداد خودروهای برقی بر مقدار مصرف نفت خام، چهارمین کنگره بین المللی توسعه کشاورزی، منابع طبیعی، محیط زیست و گردشگری ایران، تبریز-دانشگاه هنر اسلامی تبریز، دبیرخانه دائمی-دانشگاه میعاد و با همکاری دانشگاه شیراز، دانشگاه یاسوج و دانشگاه مازندران
۸. محمودی، سعید؛ سعید شهبازی و گیورگ قره پتیان، ۱۳۹۷، بررسی فرصت و چالش های حضور خودروهای الکتریکی در شبکه توزیع فعال، همراه با ارائه راهکارهای مختلف در راستای رفع موانع موجود، دوازدهمین همایش بین المللی انرژی، تهران، کمیته ملی انرژی جمهوری اسلامی ایران و دبیرخانه همایش بین المللی انرژی
۹. وصال، مجتبی و سیدمحمد معطر حسینی، ۱۳۸۹، بررسی شبکه بازیافت قطعات الکتریکی موجود در خودرو با رویکرد حفاظت از محیط زیست-مطالعه موردی خودروی پراید گروه خودروسازی سایپا، هفتمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع، اصفهان، انجمن مهندسی صنایع ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان

ب - منابع غیرفارسی

- 1- Alipour, M. Ivatloo, B. Dalvand, Zare, K. (2016). Stochastic scheduling of aggregators of plug-in electric vehicles for participation in energy and ancillary service markets.
- 2- Rebecca, J. (2017). Vehicle-to-grid feasibility: A techno-economic analysis of EV-based energy storage. Applied Energy 192 (2017) 12-23.



- 3- Lee, I.(2018). A survey on electric vehicle transportation within smart grid system. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 11 (2018) 1–21.
- 4- Petit M, Prada E, Sauvart-Moynot V.(2016). Development of an empirical aging model for Li-ion batteries and application to assess the impact of Vehicle-to-Grid strategies on battery lifetime. *Appl Energy* 2016;172:398–407. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy..03.119>
- 5- Khan, M.-R. Haghifam “DG allocation with application of dynamic programming for loss reduction and reliability improvement,” *International Journal of Electrical Power and Energy Systems*, Vol. 33, No. 2, pp. 288-295, 2018
- 6- Wang D, Coignard J, Zeng T, Zhang C, Saxena S.(2016) Quantifying electric vehicle battery degradation from driving vs. vehicle-to-grid services. *J Power Sources* 2016;332:193–203.
- 7- Zhan K, Hu Z, Song Y, Lu N, Xu Z, Jia L.(2015) A probability transition matrix based decentralized electric vehicle charging method for load valley filling. *Electr Power Syst Res* 2015;125:1–7.