



موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی
روایت علمی و کاربردی
۶۶۹۲۷۲۲۶ - ۶۶۹۲۷۲۲۶
WWW.ITSR.IR

بازار و بازار

بولتن تحلیلی موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی
شماره دهم - آبان ماه ۱۴۰۲

تجربه ها، مزیت ها و چالش های

خودروهای برقی

با نوشته هایی از:

- * مجید جلیلی
خودروهای برقی و اشتغال
- * مهدی محرمی
ملاحظات زیست محیطی خودروهای برقی
- * محمدرضا عطارپور
فرصت های فناوریانه خودروهای برقی
- * محیا غیاثی
تجربه خودرو برقی چین برای ایران
- * اکبر محمدی
پنجره های فرصت خودروهای برقی
- * میثم فخاریان
خودروهای برقی و سیستم حمل و نقل
- * بهروز دینی
ضرورت های تولید خودرو برقی





خودروهای برقی وساختار اشتغال کشور



مجید جلیلی (عضو هیات علمی موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی)

هرچند با وجود حذف برخی قطعات خودروهای فسیلی، برخی از قطعات جدید مورد نیاز خودروهای برقی جایگزین می شوند، اما این جابجایی به هیچ عنوان قادر به جایگزینی اشتغال حذف شده نیست. برای مثال اشتغال ایجاد شده بواسطه تولید و بکارگیری باتری، هرگز قابلیت جبران اشتغال حذف شده ناشی از تغییر فناوری موتور محرکه و سیستم انتقال قدرت خودرو را نخواهد داشت. این امر نیز بواسطه سطح بالای اتوماسیون در تولید باتری ها خواهد بود (برای هر گیگاوات ظرفیت تولید باتری نزدیک به ۴۰ شغل ایجاد خواهد شد، در حالی که اشتغال ایجاد شده در صنایع بالادست تولید باتری نظیر تامین مواد اولیه، تحقیق و توسعه، تولید ماشین آلات و ... نزدیک به ۲۰۰ شغل خواهد بود).

بدیهی است کاهش نیروی کار صنعت خودرو صرفاً در حلقه تامین و تولید نخواهد بود و در حلقه های نگهداری و تعمیرات نیز فرآیند تحولات نیروی کار روی خواهد داد. با گسترش خودروهای برقی، نیاز به خدمات مکانیکی، تعویض روغن، دریافت سوخت و ... کاهش قابل ملاحظه ای خواهد داشت و در آینده برخی از این تخصص ها برای همیشه بدون تقاضا خواهند بود. البته خودروهای برقی خود مشاغل جدیدی نیز ایجاد خواهند کرد برای نمونه در بخش زیرساخت های شارژ (ایجاد، تعمیر و نگهداری)، دیجیتالی شدن بخش حمل و نقل، تولید انرژی های تجدید پذیر و ... تخصص ها، زنجیره های کسب و کار و مشاغل جدید ایجاد خواهند شد.

بر اساس آنچه شرح داده شد، تحولات ساختاری اشتغال ناشی از توسعه خودروهای برقی را می توان در دو مرحله «تولید خودرو برقی» و «بکارگیری خودرو برقی» مورد بررسی قرار داد.

الف) تولید خودرو برقی:

• بواسطه تسهیل فرآیندهای ساخت و مونتاژ خودرو برقی و قطعات منفصله آن و همچنین تکامل این صنعت با انقلاب صنعتی چهارم، حجم نیروی انسانی مورد نیاز در مراحل مونتاژ نهایی خودروی برقی، باتری و سایر زیرمجموعه ها کاهش قابل توجهی خواهد داشت، اما بواسطه کاهش هزینه های سرمایه گذاری در مراحل فوق، حجم عظیمی از منابع مالی برای سرمایه گذاری و ایجاد اشتغال در سایر بخش ها آزاد می شود. از این رو در صورت سیاست گذاری صحیح در بهره مندی از این منابع مالی، می توان تحولات شغلی گذار به خودروی برقی را با حداقل تأثیرات منفی بر وضعیت اشتغال کشور مدیریت کرد. همچنین لازم است در سیاست های مدیریت منابع انسانی شرکت های خودروسازی کشور تحولات شغلی و تخصصی این صنعت مورد توجه قرار گیرد.

• زنجیره های بالادست تولید خودروی برقی (شامل تامین مواد اولیه، تحقیق و توسعه و ...) ظرفیت ایجاد اشتغال چند برابری نسبت به مراحل مونتاژ نهایی دارد. برای مثال لیتیوم، نیکل و کبالت، سه عنصر اصلی برای تولید باتری خودروهای برقی است و تامین این مواد در کنار فرآیندهای تحقیق و توسعه تولید و توسعه باتری ها، موتورهای الکتریکی، سیستم های جدید انتقال قدرت و ... ظرفیت اشتغال زایی بالایی ایجاد می کند. لذا با توجه به ظرفیت های معدنی و انسانی کشور، تسریع در ایجاد و توسعه زنجیره ارزش قطعات منفصله خودروی برقی نظیر باتری در کشور اهمیت به سزایی دارد (باتری از جمله قطعات خودروهای برقی است که تولید آن نیازمند تمرکز و تیراژ بالای تولید است، از این رو در صورت ظهور و تثبیت برندها و شرکت های مطرح تولید کننده در جهان، ورود به زنجیره تولید این صنعت عملاً غیر ممکن خواهد بود).

ب) بکارگیری خودرو برقی:

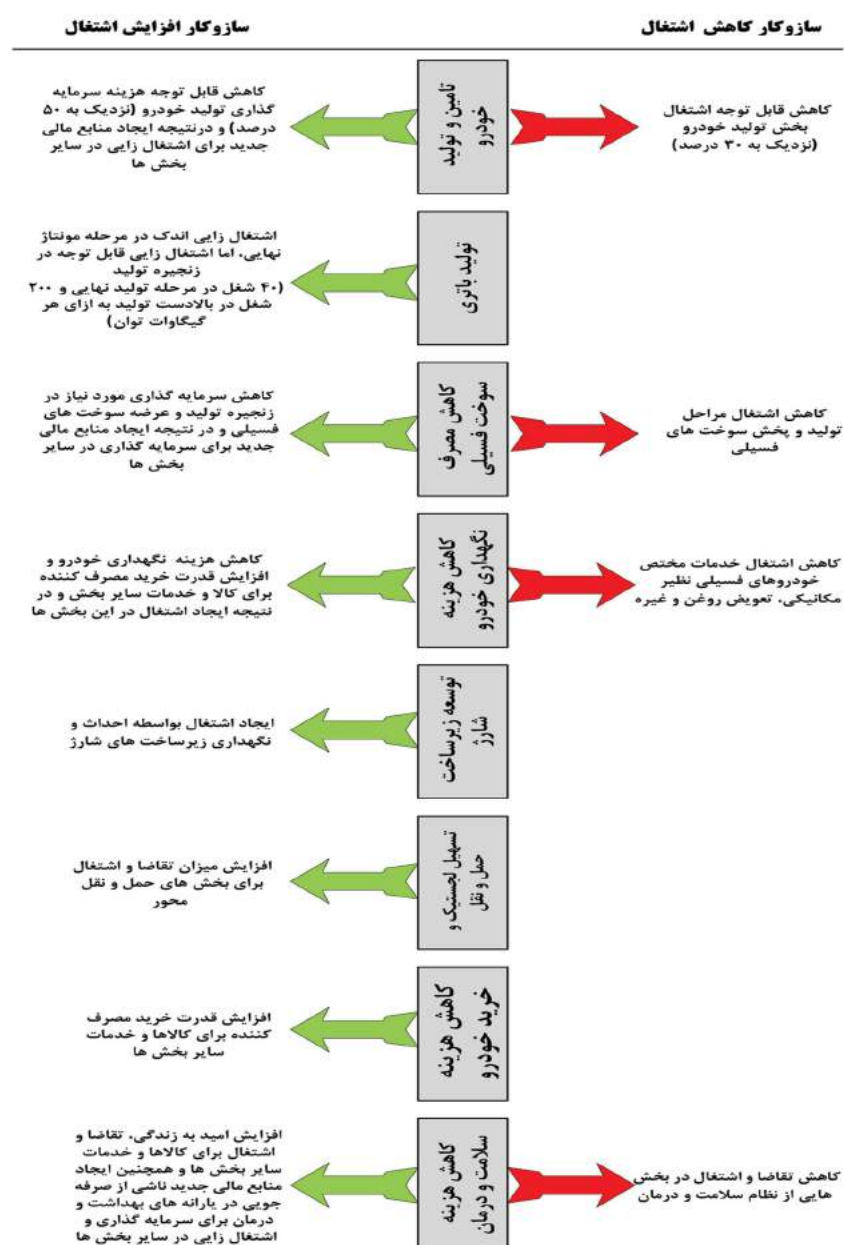
• با توجه به کاهش حجم اشتغال مربوط به خدمات نگهداری خودرو (نظیر کاهش نیاز به مکانیک، تعویض روغن، سوخت فسیلی و ...) تبیین الگوی گذار اشتغال این حوزه ها به سایر حوزه ها (چه در چارچوب خدمات مورد نیاز خودروهای برقی و چه خارج از آن) اهمیت به سزایی دارد، در غیر این صورت تبعات اجتماعی گسترده ای به همراه خواهد داشت.

• بدون شک بهره گیری از منابع و یارانه های آزاد شده در بخش هایی نظیر تولید خودرو، تولید و توزیع سوخت فسیلی، بهداشت و درمان و ... که حجم قابل توجهی را در کشور به خود اختصاص داده است، می تواند سرمایه لازم را برای اشتغال زایی شاغلین بخش های خدمات تعمیر و نگهداری خودروهای فسیلی ایجاد نماید.

• لازم است پیش بینی های لازم برای مهارت آموزی تخصص های مورد نیاز خودروهای برقی در نظام آموزشی کشور اندیشیده شود. همچنین تحولات شغلی خودروهای برقی ناشی از درجات بکارگیری و همه گیری آن در کشور باید توسط وزارت صنعت، معدن و تجارت در صدور جواز های جدید برای فعالیت های خدماتی صنعت خودرو مورد توجه قرار گیرد.

خودروی برقی به عنوان یک تحول فناورانه، تغییرات اساسی در زنجیره تامین، تولید و بکارگیری صنعت خودرو ایجاد خواهد کرد. از این رو یکی از بخش هایی که با گسترش این تحول به شدت متاثر خواهد شد، بازار کار صنعت خودرو است. میزان این تحول بواسطه ابعاد ناشناخته تأثیر خودروی برقی بر اقتصاد کلان کشورها تا حدودی ناشناخته است، اما مطالعات صورت گرفته بر قطعیت حذف برخی از شغل ها و پیدایش مشاغل جدید تأکید دارد و هرچند در این تحولات بخشی از مشاغل حذف شده قابلیت جذب در مشاغل جدید ایجاد شده را دارند، اما بدون شک برخی از تخصص ها برای همیشه تقاضا و بازار خود را از دست خواهند داد.

برای بررسی تحولات بازار کار صنعت خودرو برقی، نخست لازم است زنجیره تامین و تولید این صنعت مورد بررسی قرار گیرد و در ادامه تحولات مرتبط با استفاده و بکارگیری آن مورد بحث قرار گیرد. بر اساس ارزیابی شرکت فورد، ظهور خودروهای برقی کاهش ۵۰ درصدی سرمایه گذاری و ۳۰ درصدی اشتغال را در صنعت خودرو جهان به همراه خواهد داشت. این نتایج با برآوردهایی که آلمان از وضعیت صنعت خودروی خود تا سال ۲۰۳۰ صورت داده نیز منطبق است به طوری که صنعت تعدیل خواهند شد، به طوری که به ازای سهم ۲۵ درصدی خودروهای برقی از کل بازار خودروی این کشور، ۳۷ درصد نیروی کار، به ازای سهم ۴۰ درصدی خودروهای برقی ۴۰ درصد نیروی کار و به ازای سهم ۸۰ درصدی خودروهای برقی ۵۰ درصد نیروی کار صنعت خودرو این کشور تعدیل خواهند شد. این کاهش شغل هم در بخش مونتاژ نهایی خودرو و هم در بخش تولید و تامین قطعات است (خودروی برقی تعداد قطعات کمتری دارد و قوای محرکه و انتقال قدرت آن نیز پیچیدگی کمتری نسبت به خودروهای فسیلی دارد).



هرچند با وجود حذف برخی قطعات خودروهای فسیلی، برخی از قطعات جدید مورد نیاز خودروهای برقی جایگزین می شوند، اما این جابجایی به هیچ عنوان قادر به جایگزینی اشتغال حذف شده نیست. برای مثال اشتغال ایجاد شده بواسطه تولید و بکارگیری باتری، هرگز قابلیت جبران اشتغال حذف شده ناشی از تغییر فناوری موتور محرکه و سیستم انتقال قدرت خودرو را نخواهد داشت. این امر نیز بواسطه سطح بالای اتوماسیون در تولید باتری ها خواهد بود.



فرصت های زیست محیطی خودروی برقی



مهدی محرمی (پژوهشگر موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی)

مقدمه

در حالی که ترویج خودروهای برقی به امری بایسته تبدیل شده است، حصول اطمینان از دسترسی به منابع مادی، به ویژه موادی که در تولید باتری های یونی لیتیومی ضروری هستند، به همان اندازه برای دوام و صرفه بلندمدت خودروهای برقی حائز اهمیت است. برخلاف چرخه عمر بکارگیری خودروهای الکتریکی که عاری از کربن است، ساخت خودروی برقی و تولید باتری توأم با انتشار گازهای گلخانه ای است. بطور دقیق تر، تولید باتری مستلزم استخراج عناصری مانند لیتیوم، نیکل و کبالت است که باید با استفاده از سوخت های فسیلی به دمای بالا برسند. به عنوان مثال، در حین ساخت باتری لیتیوم یونی ۸۰ کیلووات ساعتی در خودروی برقی تسلا حدود ۱۶ تن گاز CO₂ تولید می شود. همچنین نیاز روزافزون به لیتیوم، عمدتاً به دلیل افزایش تقاضا برای باتری های خودروهای بزرگتر و با ظرفیت های بالاتر، نیاز به روش های تولید آب-بر دارد. از اینرو، اقدامات سیاستی با هدف جلوگیری از اثرات منفی از قبل باتری های فرسوده بر محیط زیست و سلامت انسان نیز حائز اهمیت هستند.

تجربه سیاست گذاری در کشورهای مختلف

✳ **اروپا:** در اروپا، باتری های مستعمل تحت دستورالعمل باتری اتحادیه اروپا در سال ۲۰۰۶ (EU Batteries Directive 2006) مدیریت می شوند. این دستورالعمل بر جمع آوری و بازیافت باتری های مستعمل نظارت دارد. پس از راه اندازی اتحاد باتری اروپا (EBA) در سال ۲۰۱۷، کمیسیون اروپا یک برنامه استراتژیک در خصوص باتری ها را در سال ۲۰۱۸ تصویب کرد. این طرح بر ایجاد زنجیره ارزش منطقه ای رقابتی و پایدار برای باتری ها تمرکز دارد. کمیسیون اروپا همچنین در حال ابداع یک چارچوب رگولاتوری باتری خودروی الکتریکی با هدف استفاده بهینه از پتانسیل مواد ثانویه و تضمین پایداری طولانی مدت باتری های خودروی برقی است.

✳ **ایالات متحده آمریکا:** وزارت انرژی ایالات متحده یک طرح تحقیق و توسعه به نام ReCell Center را برای بازیافت باتری های مستعمل در اوایل سال ۲۰۱۹ آغاز کرد. این طرح مشترک بین صنعت و موسسات تحقیقاتی بر پیشرفت فناوری بازیافت باتری برای مطابقت با نیازهای باتری های فعلی و آینده متمرکز بوده و به دنبال ایجاد یک صنعت رقابتی بازیافت باتری در ایالات متحده با هدف کاهش وابستگی خارجی به تامین مواد اولیه برای تولید باتری است.

✳ **چین:** در سال ۲۰۰۶، دولت چین سیاست مسئولیت تولیدکننده را برای جمع آوری و بازیافت باتری های مستعمل پیشنهاد کرد. "طرح توسعه خودروهای با مصرف بهینه انرژی و انرژی جدید" در سال ۲۰۱۲، استفاده و بازیافت سلسله مراتبی باتری های مستعمل را در اولویت قرار می دهد. طرح اخیر «سیاست فناوری برای بازیافت باتری» در سال ۲۰۱۵، دینفان، از جمله سازندگان خودرو و باتری، و همچنین مشاغل را که با باتری ها و خودروهای برقی مستعمل سروکار دارند، رگوله می کند. علاوه بر این، الزامات استانداردسازی طراحی باتری های خودروی برقی به همراه قوانین نظارتی به منظور بهبود فرآیند بازیافت باتری های مستعمل تصویب و اجرا شده است.

علاوه بر اقدامات فوق، نوآوری هایی در فناوری تولید باتری و مدل های کسب و کار مرتبط با آن صورت گرفته است. در همین راستا، استفاده از باتری های یون سدیم به عنوان جایگزینی برای باتری لیتیوم یونی مدنظر قرار گرفته که به طور بالقوه می تواند از وابستگی به لیتیوم، کبالت و نیکل بکاهد. علاوه بر این، مدل های کسب و کار جدیدی جهت سهولت استفاده از باتری خودروهای برقی ابداع و ارائه شده است:

✳ **مدل لیزینگ/اشتراک باتری:** در این مدل خودروی برقی بدون باتری به فروش رسیده و باطری ها به صورت جداگانه با اشتراک ماهیانه و در قالب لیزینگ در اختیار مصرف کننده قرار می گیرد.

✳ **مدل سواپ/تعویض باتری:** این مدل به عنوان حالت خاصی از مدل فوق بوده که در آن مشترک می تواند در نرخ ثابت و از پیش تعیین شده ای، باتری مستعمل را با یک باتری شارژ شده تعویض کند.

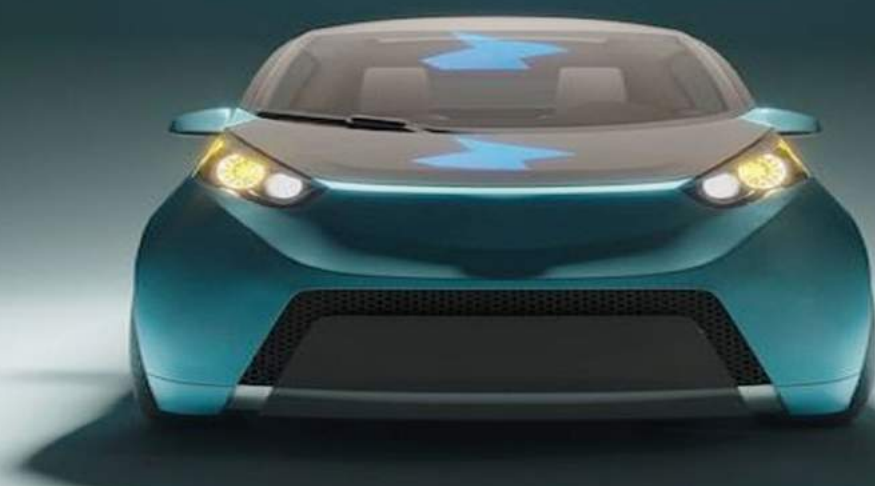
نتیجه گیری

با توجه به استقبال عمومی از ورود خودروهای برقی به ناوگان حمل و نقل کشور، و اهمیت چرخه عمر باتری به عنوان یکی از ارکان کلیدی خودروهای برقی، توجه به زنجیره تامین باتری و فرآیند بازیافت آن حائز اهمیت بالایی است. از اینرو پیشنهاد می شود مقامات ذیربط با تدوین قوانین و مقررات مناسب، سازندگان خودرو و باتری، و مشاغل مرتبط با باتری و خودروهای برقی مستعمل را رگوله ساخته و در صورت لزوم الزاماتی را در جهت استانداردسازی طراحی باتری های خودروی برقی به همراه قوانین نظارتی به منظور بهبود فرآیند بازیافت باتری های مستعمل تصویب نمایند. از طرفی، مشارکت با موسسات و مراکز تحقیقاتی جهت ابداع و پیشرفت فناوری بازیافت باتری بطور قطع نقش کلیدی را در تحقق زنجیره تامین خودروهای برقی ایفا می سازد.





فرصت های فناوریانه ناشی از تولید و بکار گیری خودروهای برقی در کشور



محمدرضا عطارپور (عضو هیات علمی موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی)

نکات کلیدی

با توجه به روندهای فناوریانه در تولید خودروهای الکتریکی و زیرساخت های آن، حرکت صنعت خودروسازی کشور به سمت تولید این خودروها ضروری به نظر می رسد. چراکه سرمایه گذاری در تولید و بکار گیری این خودروها می تواند در حوزه فناوری، فرصت هایی به شرح ذیل برای کشور به همراه داشته باشد:

۱- فرصت توسعه فناوری های جدید خودرو الکتریکی: با توجه به تنوع خودروهای برقی، حوزه های فناوریانه جدید مانند سیستم مدیریت باتری (BMS)، کنترل کننده موتور، داشبورد لمسی، فناوری باتری و شارژ، فناوری موتور، سیستم ارسال و دریافت اطلاعات از راه دور و سیستم پردازش سریع و خودکار داده ها (TELEMATICS) در صنعت خودروسازی دنیا ایجاد و توسعه یافته است که می تواند نقطه ورود فناوریانه صنایع کشور به زنجیره های تامین و ارزش این صنعت باشد.

۲- توسعه و تنوع مدل های کسب و کار و فرصت های شغلی جدید: علاوه بر فناوری های مذکور، اکوسیستم خودروی الکتریکی شاهد تحولات فناوری گسترده ای در زنجیره ارزش و زیرساخت های پشتیبانی مانند تامین مالی خرید خودرو، توسعه زیرساخت شارژ، فناوری بیمه، محاسبات ابری، تجزیه و تحلیل داده، اجاره خودرو، کانال فروش آنلاین، اسقاط و بازیافت خودروی فرسوده (End-of-life vehicles-ELV) و اقتصاد چرخشی بوده است. این موضوعات تماماً به مدلهای نوین کسب و کار این حوزه اشاره دارد که می تواند کاهش اشتغال ناشی از جایگزینی خودروهای سنتی با برقی را به طور کامل جبران نماید.

۳- توسعه راه حل های فناوریانه برای چالش های زیست محیطی: توسعه فناوری خودروهای برقی می تواند راه حل های فناوریانه ای برای چالش هایی نظیر افزایش آلودگی محیط زیست و انتشار گازهای گلخانه ای، افزایش مصرف سوخت های فسیلی، اسقاط خودرو، بازیافت باتری ها و ... مهیا سازد.

۴- ایجاد پنجره فرصت ورود به بازارهای جهانی: در ادبیات توسعه فناوری، همواره جهش های فناوری به عنوان پنجره فرصتی برای همپایی فناوریانه کشورهای متاخر مورد تاکید قرار گرفته است. با توجه به تحولات اساسی فناوریانه در خودروهای الکتریکی نسبت به خودروهای فسیلی، سرمایه گذاری در این صنعت می تواند مسیری کوتاه برای رفع عقب ماندگی صنعت خودروی کشور نسبت به رقبای جهانی آن باشد.

توضیح اجمالی

یکی از روندهای مهم در تولیدات صنعتی دنیا، ظهور خودروهای برقی و استقبال قابل توجه از آن ها در برخی از کشورهای دنیاست. این پدیده در عین تحولاتی که پیرامون محیط کسب و کار خود ایجاد می کند، گسترده ای از فناوری های جدید را توسعه و مورد بهره برداری داده که از آن جمله می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

۱- توسعه فناوری باتری: تولیدکنندگان باتری های خودروهای الکتریکی در چند سال گذشته به لطف بهبود قابل توجه در عملکرد باتری لیتیوم یون، از باتری های سرب اسیدی یا هیدرید فلز نیکل به سمت فناوری Li-ion حرکت کرده اند. هرچند در ابتدا، باتری های لیتیوم یونی به دلیل ظرفیت محدود، برای ذخیره سازی در مقیاس بزرگ (مورد نیاز در خودروهای الکتریکی) نامناسب در نظر گرفته شدند، اما به تدریج، با پیشرفت فناوری و عرضه بسته های باتری لیتیوم یونی جدید (باتری های لیتیوم فسفات و نانو فسفات)، رشد قابل توجهی را تجربه نمودند به نوعی که طی ۵ سال گذشته، به طور متوسط هر سال ۷ درصد هزینه تولید باتری خودروهای الکتریکی کاهش یافته است.

۲- فناوری های شارژ باتری: فناوری امروزی از دو روش شارژ پشتیبانی می کند: شارژ داخلی AC (در دو نوع شارژ آهسته و سریع) و شارژ خارجی DC (شارژ سریع). شارژرهای سریع معمولاً بیشتر از شارژرهای آهسته هزینه دارند، اما زمان شارژ در هر جلسه بسیار کمتر است، زیرا شارژرهای سریع قدرت بسیار بیشتری تولید می کنند. شارژرهای سریع همچنین استفاده کارآمد از فضاهای پارکینگ پر هزینه در مناطق شهری را تضمین می کنند. از این رو، استقرار شبکه های شارژ سریع یکی از حیاتی ترین الزامات برای استقرار سریع وسایل نقلیه الکتریکی است. از فناوری های نوین این حوزه شارژ سریع، شارژ بی سیم، شارژ هوشمند و گزینه های پرداخت در سیستم های شارژ، است.

۳- فناوری موتور الکتریکی: عملکرد خودروهای الکتریکی مستقیماً به مشخصات موتور الکتریکی آن بستگی دارد. موتورهای الکتریکی مورد استفاده در خودروهای الکتریکی عمدتاً تحت سلطه دو فناوری هستند: موتورهای DC بدون جاروبک (Brushless DC) و موتورهای همزمان مغناطیسی دائم (Permanent Magnet Synchronous Motors). این موتورها راندمان بالا بواسطه چگالی توان بالا و کنترل دقیق برای استفاده در خودروهای الکتریکی ایده آل هستند. با این حال، هر دو این فناوری ها نیازمند نوعی آهنربا به عنوان جزء اصلی هستند که از فلز کمیاب متمرکز در چین تولید می شود.

۴- تله ماتیک و اینترنت اشیا: Telematics استفاده از فناوری و ارتباطات یکپارچه برای ذخیره، انتقال و دریافت داده های بین دستگاه ها با کمک یک سرویس مخابراتی است و به همگرایی ارتباطات و پردازش اطلاعات اشاره دارد. در عصر فناوری متصل، خودروهای برقی برای کاربردهای متعدد به تله ماتیک و اینترنت اشیا نیاز دارند. تله ماتیک و اینترنت اشیا در بخش هایی نظیر ردیابی و ناوبری مکان، بهبود تجربه راننده، به روز رسانی شارژ مداوم و تامین ارتباط وسیله نقلیه به شبکه کاربرد دارد.

اکوسیستم خودروی الکتریکی شاهد تحولات فناوری گسترده ای در زنجیره ارزش و زیرساخت های پشتیبانی مانند تامین مالی خرید خودرو، توسعه زیرساخت شارژ، فناوری بیمه، محاسبات ابری، تجزیه و تحلیل داده، اجاره خودرو، کانال فروش آنلاین، اسقاط و بازیافت خودروی فرسوده (End-of-life vehicles-ELV) و اقتصاد چرخشی بوده است.



ایجاد فرصت های جدید کسب و کار از ناحیه خودروهای برقی



محمدرضا عطارپور (عضو هیات علمی موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی)

با این وجود کشف معادن لیتیوم در ایران نیز پنجره فرصت فناوریانه ای برای توسعه زنجیره ارزش ساخت سلول های باتری الکتریکی در کشور ایجاد نموده است. توسعه شرکت های دانش بنیان در حوزه های برق و الکترونیک و حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات نیز ظرفیتی مناسب برای توسعه فناوری های این حوزه در کشور ایجاد کرده است. بر اساس آخرین آمار موجود حدود ۴۵ درصد از کل شرکت های دانش بنیان کشور در این دو دسته فعالیت می کنند. در حوزه فناوری های نوظهور نیز بر اساس آمار سایت SCIMAGO ایران در سال ۲۰۲۲ در رتبه ۱۵ در تولید علم هوش مصنوعی و ۱۲ برق و مهندسی الکترونیک قرار دارد که کاربردی کردن این دانش می تواند پنجره فرصت توسعه کسب و کارهای جدید این حوزه را در کشور باز نماید.

۲- حمایت از توسعه استارت آپ های فناوری محور به عنوان تخریب خلاق وضعیت موجود و افزایش اشتغال سرمایه انسانی تحصیل کرده: همانطور که عنوان شد هژمونی سنتی تولیدکنندگان خودرو و تجهیزات اصلی آن به راحتی امکان فعالیت به صنایع فعال در حوزه خودروهای الکتریکی را نخواهند داد. بر این اساس و با توجه به وجود زمینه نقش آفرینی گسترده استارت آپ ها در تمام زنجیره ارزش شامل ساخت تجهیزات اصلی، اپراتور ناوگان، اجاره خودرو، راه حل های انرژی، راه حل های بازیافت و اسقاط، تأمین مالی/ بیمه و زیرساخت ها و فناوری های شارژ، دولت می تواند با تنظیم مقررات مناسب، حمایت از مدل کسب و کار نوآورانه، توسعه دانش فنی فناوریانه و تأمین سرمایه مورد نیاز استارت آپ های این حوزه، تحول در ساختارهای سنتی اقتصاد را دنبال کند.

۳- توسعه روش های نوین تأمین مالی: یکی از محورهایی که در توسعه این صنایع باید مورد توجه قرار گیرد، نوآوری در حوزه تأمین مالی است. در سطح جهانی مکانیسم های مالی، مانند تسهیلات جهانی محیط زیست (GEF) و صندوق آب و هوای سبز (GCF)، متشکل از دولت ها، مؤسسات بین المللی، بخش خصوصی و سایر سازمان هایی است که کمک های مالی و بودجه برای برنامه های حیاتی برای حفظ محیط زیست و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای که از مزایای اصلی خودروهای الکتریکی است انجام می دهند. علاوه بر این، استفاده از روش های نوین تأمین مالی نظیر تسهیلات با نرخ بهره پایین، ایجاد صندوق های توسعه ای ویژه، ساز و کار Feebate (اعطای یارانه به خریداران خودروهایی که متوسط مصرف سوخت کمتری نسبت به سایر خودروهای آن کلاس دارند)، انتشار اوراق قرضه سبز و توسعه صندوق های سرمایه گذاری مشترک مابین دولت و تولیدکنندگان خودروهای برقی و فناوری های مرتبط با آن، تأمین مالی توسط چند بانک با حفظ ذخیره لازم برای کاهش زیان و وام های ویژه به استارت آپ ها و شرکت های دانش بنیان می تواند در توسعه صنعت خودرو الکتریکی در کشور مورد استفاده قرار گیرد.

هژمونی سنتی تولیدکنندگان خودرو و تجهیزات اصلی آن به راحتی امکان فعالیت به صنایع فعال در حوزه خودروهای الکتریکی را نخواهند داد. بر این اساس و با توجه به وجود زمینه نقش آفرینی گسترده استارت آپ ها در تمام زنجیره ارزش شامل ساخت تجهیزات اصلی، اپراتور ناوگان، اجاره خودرو، راه حل های انرژی، راه حل های بازیافت و اسقاط، تأمین مالی/ بیمه و زیرساخت ها و فناوری های شارژ، دولت می تواند با تنظیم مقررات مناسب، حمایت از مدل کسب و کار نوآورانه، توسعه دانش فنی فناوریانه و تأمین سرمایه مورد نیاز استارت آپ های این حوزه، تحول در ساختارهای سنتی اقتصاد را دنبال کند.

یکی از مهمترین چالش هایی که بعضاً مخالفان جایگزینی خودروهای سنتی با خودروهای الکتریکی به آن اشاره دارند، تأثیرات منفی اقتصادی این موضوع با تمرکز بر دو حوزه اصلی یعنی ریسک های تأمین مالی و کاهش اشتغال در بخش خودروهای مرسوم است. با این وجود گزارشات بین المللی بر این نکته تأکید دارند که نوآوری در مدل های کسب و کار این حوزه و همچنین حوزه های فعالیت های متنوع و جدید نظیر تولید سلول باتری، تولید قطعات تولید الکترونیک و نیمه هادی ها، فناوری ها و زیرساخت های شارژ، استفاده از باتری به عنوان یک سرویس (BaaS) برای کاهش هزینه، لیزینگ و روش های تأمین مالی جدید، می تواند کاهش اشتغال ناشی از توجه کمتر به خودروهای سنتی را به طور کامل پوشش دهد.

ریسک های مرتبط با تأمین مالی خودروهای الکتریکی نظیر هزینه عملیات و نگهداری بالا، سرعت تغییر و منسوخ شدن فناوری، ورشکستگی سازنده، الگوی ذهنی مشتریان، تغییر سیاست و ارزش فروش مجدد پایین و همچنین نرخ بهره بالاتر و نرخ بالای بیمه نیز سبب شده است تا مؤسسات تأمین مالی خودروهای سنتی تمایلی به تأمین مالی خودروهای الکتریکی نداشته باشند. بنابراین حوزه تأمین مالی و استفاده از روش های نوآورانه توسط فین تک ها نیز از جذاب ترین زمینه های کسب و کار در این صنعت است. بعید است که هژمونی سنتی سازندگان تجهیزات اصلی خودرو، «حق برنده شدن» واضحی در صنعت خودروهای الکتریکی برای آنها فراهم کند. ولی با توجه به نقش آفرینی زیاد فناوری و توانایی انطباق با قوانین و مقررات در حال تغییر سریع و نیازهای مشتری که کلید موفقیت است، استارت آپ های مبتنی بر فناوری یا مدل های نوین کسب و کار این توانایی را دارند که فضای اشغال شده توسط سازندگان بزرگ تجهیزات اصلی خودرو را مختل کنند. در یک مطالعه در کشور هندوستان، نقش استارت آپ های هندی در زنجیره ارزش خودروهای الکتریکی بررسی و در جدول ذیل ارائه شده است.

فاز	OEM	اپراتور ناوگان	اجاره دهندگان	راه حل های انرژی	راه حل های اسقاط	تأمین مالی / بیمه	شارژ
فعالتهای اصلی	• ساخت خودروهای الکتریکی مانند دو چرخ، سه چرخ و اتوبوس • راه حل های حمل و نقل الکتریکی • خودروهای ویژه های خاص و اجاره ماشین (مدیریت ناوگان) • سرویس اجاره مشترک وسیله حمل و نقل • ردیابی خودرو • خدمات تعمیر و نگهداری خودرو	• خدمات لجستیک • خدمات حمل و نقل اینترنتی • مانند (سفارش خودرو با ویژگی های خاص و اجاره ماشین) • مدیریت ناوگان • سرویس اجاره مشترک وسیله حمل و نقل • ردیابی خودرو • جمع آوری پرداخت	• خدمات اجاره • اجاره باتری • انستراک خودروهای الکتریکی • خدمات نگهداری و تعمیرات	• بسته های باتری • تولید باتری اسلول • نمونش باتری • راه حل های ذخیره انرژی • اکوسیستم تحویل هوشمند انرژی • پرداخت برای استفاده از باتری	• راه حل های نهایی برای بازیافت و دفع • مدیریت پسماند دفع باتری • بازیافت باتری • مدیریت عمر دوم باتری • ارزیابی ارزش باقیمانده • نوآوری خودرو	• خدمات تأمین مالی • راهکارهای بیمه و بیمه دیجیتال	• ارائه دهندگان ایستگاههای شارژ EV و تجهیزات برای فضاهای عمومی و خصوصی • شارژر (AC) جریان متناوب (و DC (جریان مستقیم) • راه حل شارژ سریع و آهسته • شارژر بی سیم • پلتفرم های ترم افزاری برای شارژ شبکه ها
نقش افرین استارت آپ ها	خیلی زیاد	متوسط	خیلی زیاد	متوسط	متوسط	خیلی زیاد	خیلی زیاد

چالش اشتغال و فرصت های شغلی

با توجه به تنوع مدل های کسب و کار و حوزه های جدیدی که با توسعه و گسترش خودروهای الکتریکی ایجاد خواهد شد، فرصتهایی برای اشتغال سرمایه انسانی متخصص و همپایی فناوریانه کشورها و شرکت های متأخر ایجاد خواهد شد:

۱- ارتقای کسب و کارهای جدید راهکار هم پای فناوریانه با کشورهای پیشرو: کشور چین از پنجره فرصت گذار به خودروهای الکتریکی در جهت سیطره بر حوزه های استراتژیک آن استفاده کرده است. به عنوان نمونه در ۵۳ درصد هزینه موتور الکتریکی این خودروها را آهن ربا تشکیل داده است که تأمین کننده اصلی آن در دنیا کشور چین است. این موضوع برای معادن لیتیوم نیز صدق می کند.



تکامل اکوسیستم نوآوری صنعت تولید خودروهای برقی در چین



محمیا غیانی (پژوهشگر موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی)

بکارگیری همزمان سه پیشران کلیدی «نوآوری فناورانه، تقاضای بازار و سیاست دولت» تکامل مستمر اکوسیستم نوآوری NEV چین را به دنبال داشته و موجب شکل گیری، رشد و ارتقای این صنعت شده است.

۲- ارتقا اکوسیستم و پیکره بندی مجدد صنعت : این دوره از سال ۲۰۱۳ آغاز شده و تا به امروز ادامه دارد. نیروی های پیشران در این دوره عبارتند از: افزایش بلوغ در نوآوری و گسترش زنجیره نوآوری مشترک NEV ها با توسعه و کاربرد فناوری های مکمل، آغاز برنامه های توسعه هوشمند NEV ها توسط شرکت های فعال در حوزه فناوری های مکمل مانند اینترنت اشیا و هوش مصنوعی، پذیرفته شدن تعداد فزاینده ای از NEV ها توسط مصرف کنندگان خصوصی، افزایش یارانه های دولت برای خرید خودرو شخصی و تسهیلات شارژ که بازیگران بیشتری را تشویق کرده تا در ساخت و بهره برداری از زیرساخت ها مشارکت کنند، و تقویت سیاست ها و مقررات زیست محیطی برای حمایت از گسترش هم افزایی زنجیره های نوآوری مشترک NEV ها در چین.

نوآوری فناورانه، تقاضای بازار، و سیاست های دولت، توسعه صنعت NEV چین را به پیش می برند و سیاست های دولتی تنها زمانی می تواند نقش موثری را ایفا نماید که از فرآیند نوآوری و مکانیزم انتخاب تقاضای بازار پیروی نماید. بنابراین، مطابق با الگوی چین روند تکامل اکوسیستم نوآوری صنعت خودروهای برقی در کشور را می توان در سه مرحله ذیل برنامه ریزی کرد.

در مرحله نخست توسعه فناوری های با ریسک کم، بهره گیری از تقاضای بالقوه بازار و سیاست های سمت عرضه، یک اکوسیستم نوآوری قابل دوام و شکل اولیه صنعت خودرو برقی را ایجاد می نماید.

در مرحله بعد، پیشرفت های فناورانه، توسعه تقاضای عمومی و سیاست های سمت تقاضا، توانایی این صنعت را برای رشد از طریق اکوسیستم مبتنی بر پلتفرم با حضور کلیه ذینفعان افزایش می دهد.

در مرحله آخر، نوآوری بالغ، تقویت تقاضای بخش خصوصی و ملاحظات زیست محیطی موجب ارتقای صنعت خودروهای برقی از طریق گسترش و پیکربندی مجدد اکوسیستم نوآوری آن می شود.



صنعت خودروهای با انرژی جدید چین (NEV) به عنوان یکی از هفت صنعت استراتژیک نوظهور این کشور با هدف کاهش آلودگی زیست محیطی، کاهش مصرف انرژی فسیلی و ارتقا صنعت خودرو و صنایع پشتیبان مورد توجه جدی دولت این کشور قرار گرفته، به طوری که این کشور از سال ۲۰۱۵ رتبه نخست مالکیت خودروهای برقی در جهان را به خود اختصاص داده است. سه پیشران کلیدی تاثیر گذار بر توسعه صنعت NEV در چین عبارتند از:

۱) نوآوری فناورانه: به عنوان یک صنعت نوظهور، پیدایش صنعت NEV به دلیل پیشرفت های فناورانه جدید در زمینه باتری ها، موتور ها، کنترل های الکتریکی، تجهیزات شارژ و غیره بوده است. لذا، نوآوری فناورانه مشترک در بین تولید کنندگان و تامین کنندگان قطعات باعث شکل گیری، گسترش و بازسازی زنجیره نوآوری مشترک NEV در اکوسیستم نوآوری شده و توسعه پایدار صنعت NEV را به پیش برده است.

۲) تقاضای بازار : توسعه تقاضای بازار و ارتقای مقبولیت محصول از عوامل اصلی تاثیر گذار بر توسعه صنعت NEV چین به شمار می روند.

۳) سیاست دولت : سیاست های دولت در چین تکامل هم افزای زنجیره نوآوری و مقبولیت اجتماعی را هماهنگ کرده و به توسعه صنعت NEV سرعت بخشیده است. این سیاست ها که با هدف تشویق توسعه فناوری های پایه و کاهش قیمت NEV ها شکل گرفته اند، به سه دسته تقسیم می شوند:

الف) ابزارهای سمت عرضه: شامل ابزارهایی که بر توسعه فناوری NEV، بهبود کارایی و عملکرد محصول و کاهش هزینه تولید تمرکز کرده اند. این ابزارها شامل هدف گذاری کمی برای تولید خودرو، معافیت از مالیات تولید، حمایت از تحقیق و توسعه محصول، اعطای اعتبار مالیاتی و برنامه ریزی توسعه فناوری محصول بوده است.

ب) ابزارهای سمت تقاضا: ابزارهایی که از سال ۲۰۰۹ با هدف افزایش مقدار خرید، کاهش هزینه های استفاده و افزایش سهولت استفاده از محصول بکار گرفته شدند. همچنین افزایش یارانه از سوی دولت برای خرید خودرو شخصی و تسهیلات شارژ، ضمن افزایش مقبولیت اجتماعی خودروهای برقی، بازیگران بیشتری را به مشارکت در ایجاد زیرساخت ها تشویق نموده است. این ابزارها شامل اعطای یارانه تشویقی، یارانه زیرساخت، یارانه بهره برداری، خریدهای دولتی، تخفیف خرید، معافیت مالیاتی خرید و برنامه ریزی توسعه زیرساخت بوده است.

ج) ابزارهای توسعه رقابت پذیری و محیط زیست: ابزارهایی که از سال ۲۰۱۱ با توسعه مقیاس و بلوغ صنعت، بطور فزاینده برای ملاحظات زیست محیطی و شکل دادن به یک محیط رقابتی منصفانه و منظم، جهت هماهنگ کردن فرآیند نوآوری پیچیده صنعت NEV توسعه داده شده اند. این ابزارها شامل بازنگری در مقررات ورود وسایل نقلیه، سخت گیری در خصوص انتشار آلاینده ها، بهبود استانداردهای زیرساخت و استانداردهای محصول و ... بوده است.

براین اساس، بکارگیری همزمان سه پیشران کلیدی «نوآوری فناورانه، تقاضای بازار و سیاست دولت»، تکامل مستمر اکوسیستم نوآوری NEV چین را به دنبال داشته و موجب شکل گیری، رشد و ارتقای این صنعت شده است. مراحل تکامل اکوسیستم نوآوری و فازهای توسعه پایدار صنعت NEV در چین را می توان به شرح زیر برشمرد:

۱- شکل گیری اکوسیستم پایدار در مرحله ابتدایی صنعت: این دوره مربوط به سالهای ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۷ است که در آن با توجه به حمایت های دولت چین از طرح های نوآورانه و فناورانه، برخی از تولید کنندگان وسایل نقلیه رایج با سوخت سنتی را با باتری های بهبود یافته و فناوری های موتور الکتریکی پیوند زدند تا زنجیره نوآوری مشترک را با هدف توسعه خودروهای برقی اولیه شکل دهند. در همین حال، تقاضای جایگزینی بالقوه بسیار بالا، طرح های دولت برای حمایت مالی از نوآوری فناورانه، همراه با ورودی تحقیق و توسعه اولیه برخی از شرکت ها سه نیروی پیشران برای ایجاد یک زنجیره نوآوری مشترک کوچک اما نسبتا کامل شد تا اکوسیستم صنعت NEV چین تشکیل شود.

۲- تشکیل اکوسیستم پلتفرم و رشد صنعت: این دوره مربوط به سالهای ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲ است، که در آن صنعت NEV چین به سرعت براساس اکوسیستم پلتفرم با حضور کلیه بازیگران رشد کرد. در این دوره، با راهنمایی نقشه راه فناوری چین، پیشرفت های فناورانه، افزایش تقاضای عمومی و تقویت یارانه های مالی طرف تقاضا، از توسعه اکوسیستم پلتفرم نوآوری صنعت NEV در چین حمایت شد و باعث توسعه موازی انواع خودروهای PHEVs، PEVs و FCVs گردید.

پنجره های فرصت های ناشی از توسعه خودروهای برقی



اکبر محمدی (پژوهشگر موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی)



در سال های آینده انتظار می رود با تشدید رقابت میان خودروسازان، تولید و فروش خودروهای برقی با سرعت بسیار بیشتری رشد کند. فروش خودروهای برقی در سال ۲۰۲۲ بیش از ۱۰ میلیون دستگاه بود که نسبت به سال ۲۰۲۱، ۵۵٪ افزایش یافت. با وجود کاهش سرعتی که به دلیل بیماری کووید ۱۹ - در سال های اخیر ایجاد شد، اما همچنان انتظار می رود که فروش سالانه خودروهای برقی تا سال ۲۰۳۰ به نزدیک ۳۰ میلیون دستگاه برسد و پیش بینی می شود که خودروهای سواری برقی قبل از سال ۲۰۴۰ فروش سالانه جهانی بیشتر از خودروهای با موتور احتراق داخلی را داشته باشند.

۲- جایگزین شدن خودروهای سوخت احتراق داخلی با خودروهای برقی، فرصتی برای توسعه تولید محلی خودروهای الکتریکی و باتری ها فراهم می کند. این موضوع باعث ایجاد اشتغال پایدار و توسعه صنایع جدید در کشورهای در حال توسعه می شود.

۳- جایگزینی خودروهای سوخت احتراق داخلی با خودروهای برقی نیاز به زیرساخت های شارژ مناسب و شبکه شارژ وسایل نقلیه الکتریکی دارد. ساخت و توسعه این زیرساخت ها فرصت های اقتصادی و اشتغال زایی را به همراه دارد.

۴- کشورهای در حال توسعه که وابستگی زیادی به صادرات نفت دارند، با جایگزینی خودروهای سوخت احتراق داخلی با خودروهای برقی می توانند وابستگی خود را به نفت کاهش داده و درآمدهای دیگری را از طریق تولید و صادرات خودروهای الکتریکی و محصولات مرتبط به دست آورند.

۵- جایگزینی خودروهای سوخت احتراق داخلی با خودروهای برقی منجر به کاهش آلودگی هوا و گازهای گلخانه ای می شود. این مسئله برای کشورهای در حال توسعه بویژه ایران که با مشکلات مربوط به تشدید آلودگی هوا مواجه است، فرصتی مهم برای بهبود محیط زیست ایجاد می کند.

۶- تغییر پارادایم جایگزینی خودروهای سوخت احتراق داخلی با خودروهای برقی فرصت های اقتصادی جدیدی در توسعه صنایع در زنجیره تولید حمل و نقل الکتریکی مانند شبکه شارژ، سیستم های اتوماسیون و فناوری های مرتبط ایجاد می کند.

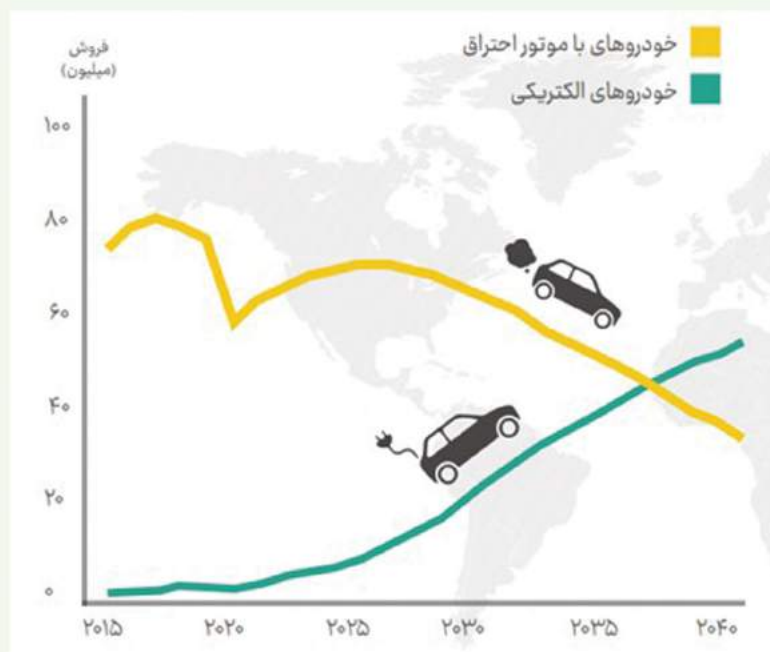
۷- تغییر پارادایم فوق می تواند به کشورهای در حال توسعه کمک کند تا وابستگی خود به واردات سوخت را کاهش دهند و یارانه های انرژی در حوزه گاز و بنزین را بهتر مدیریت کنند. این موضوع می تواند بهبود امنیت انرژی کشورها را نیز به همراه داشته باشد.

۸- خودروهای برقی به طور کلی بهره وری انرژی بالاتری نسبت به خودروهای سوخت احتراق داخلی دارند. با جایگزینی خودروهای سوخت احتراق داخلی توسط خودروهای برقی، کشورهای در حال توسعه می توانند از منابع انرژی خود بهره وری بیشتری را تجربه کنند.

۹- با جایگزینی خودروهای سوخت احتراق داخلی با خودروهای برقی، فرصت های توسعه صنعت باتری در کشورهای در حال توسعه ایجاد می شود. این شامل توسعه و تولید باتری های قدرتمند، با طول عمر بالا و بهره وری بیشتر است که نه تنها در حمل و نقل برقی، بلکه در سایر صنایع نیز کاربرد دارد.

۱۰- حمل و نقل برقی نیازمند سیستم های شارژ و شبکه هوشمند است. جایگزینی خودروهای سوخت احتراق داخلی با خودروهای الکتریکی می تواند توسعه فناوری های شبکه هوشمند را در کشورهای در حال توسعه تسریع کند و فرصت های اقتصادی جدیدی را ایجاد کند.

با توجه به موارد فوق، ارائه تسهیلات مالی و مالیاتی، ایجاد زیرساخت های لازم، تشویق به تولید محلی، ارائه مشوق های خرید خودروهای برقی، سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه، و آموزش و آماده سازی نیروی کار ماهر، از جمله راهکارهای سیاستی برای گذار موفق کشورها در تغییر پارادایم در حال ظهور برای جایگزینی حمل و نقل الکتریکی می باشد.



شکل ۱- مقایسه روند فروش خودروهای احتراقی و برقی (منبع: بلومبرگ، ۲۰۲۳)

محققان و پژوهشگران حوزه حمل و نقل برقی از این رویداد بعنوان یک تغییر پارادایم کلیدی سخن می گویند، تغییر پارادایمی که علاوه بر کاهش آلاینده های زیست محیطی برای شهرهای پرتراکم، می تواند پنجره های فرصت قابل توجهی را نیز برای اقتصاد کشورهای در حال توسعه به وجود آورد. مبتنی بر این تغییر پارادایم، برخی کشورها در تلاش هستند تا با تولید محلی خودروهای برقی و باتری ها، از فرصت های اقتصادی که حمل و نقل برقی فراهم می کند، بصورت حداکثری بهره ببرند. این اقدامات می توانند ضمن به دست آوردن مزایای اقتصادی و ایجاد اشتغال داخلی، فرصت همپایی فناورانه و رشد اقتصادی را برای کشورهای عقب مانده تر در خودروسازی را فراهم نماید. این تغییر پارادایم به معنای تغییر کامل در رویکرد و روش های حمل و نقل است که ورود سریع تر به آن می توان باعث کاهش آلودگی هوا، کاهش تولید گازهای گلخانه ای، صرفه جویی در مصرف سوخت، کاهش وابستگی به نفت و ایجاد فرصت های اقتصادی جدید شود.

ابعاد فرصت ها

تدوین برنامه های مناسب برای بهره مندی از تغییر پارادایم به سمت خودروهای برقی بیش از آنکه یک ضرورت باشد، می تواند یک فرصت کلیدی برای کشورهای در حال توسعه باشد که در ادامه به ابعاد این فرصت ها اشاره می شود:

۱- تحقیق و توسعه در حوزه خودروهای الکتریکی و فناوری های مرتبط، فرصت بزرگی برای کشورهای در حال توسعه ایجاد می کند. این مقوله شامل توسعه باتری های قدرتمند و با ظرفیت بالا، بهینه سازی سیستم های شارژ و توسعه فناوری های جدید مرتبط با خودروهای برقی (فناوری کنترل موتور، فناوری کنترل عملکرد باتری و ...) است.



ضرورت های تولید و بکارگیری خودروهای برقی به زبانی ساده



بهروز دینی (پژوهشگر موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی)

۴- آژانس بین المللی انرژی پیش بینی کرده که انتشار دی اکسید کربن مربوط به مصرف سوخت های فسیلی بین سال های ۲۰۱۸ تا ۲۰۵۰ میلادی حدود ۶ درصد در سال افزایش خواهد یافت. همچنین انتشار گاز از سوخت های فسیلی و فعالیت های صنعتی علت اصلی گرمایش جهانی است و این بخش ۸۹ درصد از انتشار جهانی دی اکسید کربن در سال های اخیر را به خود اختصاص داده است.

۵- یکی از آلودگی های صوتی شهرها، صدای موتورهای بنزینی و دیزلی خودروهاست. این در حالی است که خودروهای الکتریکی عموماً صدایی بواسطه قوای محرکه خود ایجاد نمی کنند و این امر می تواند در کاهش آلودگی صوتی که یکی از عوامل مهم آسایش زندگی در کلان شهرهاست، سهم بسزایی داشته باشد.

۶- در مقایسه با ساخت موتورهای دیزلی و بنزینی، ساخت خودروهای برقی از پیچیدگی های کمتر و از فناوری های ساده تری برای تولید برخوردار است که این مهم می تواند در کاهش هزینه های نهایی تولید این خودروها در آینده تأثیر گذار باشد.

۷- در خودروهای برقی دیگر نیاز به تنظیمات و تعویض آب، روغن و انواع فیلترها نخواهد بود. از این رو در صورت مدیریت هزینه های باتری، هزینه های نگهداری و تعمیرات این خودروها در مقایسه با رقبای بنزینی آن ها به مراتب کمتر است.

۸- خودروهای برقی را می توان در ایستگاه های شارژ متنوعی در مناطق عمومی و منازل مسکونی شارژ کرد. با توجه به هزینه های پایین تعمیر و نگهداری و همچنین سهولت بهره گیری و شارژ این خودروها، توسعه این خودروها سطح رفاه بیشتری برای جامعه به همراه خواهد داشت.

۹- نیاز ورود هر فناوری در بازار جدید، ایجاد بستری مناسب برای آن است و بدون ایجاد زیرساخت های مناسب، پیشرفته ترین فناوری ها نیز با شکست رو به رو می شوند.

۱۰- باید در کنار تلاش برای تولید و عرضه خودروهای برقی در کشور با قیمت های مناسب و قابل رقابت با خودروهای بنزینی و همچنین آماده سازی زیرساخت های لازم برای استفاده از این نوع خودروها، برنامه هایی نیز برای ترویج فرهنگ استفاده از این خودروها توسط مردم اجرایی شود.

۱۱- درخصوص کشور ایران آنچه که واضح است این است که به منظور گسترش استفاده از خودروهای برقی باید علاوه بر ایجاد بازار رقابت پذیر، مشخصات فنی خودرو، با در نظر گرفتن پارانه دولتی، قیمت این خودروها (چه تولید داخل کشور چه وارداتی) در حدی باشد که بتوان مصرف کنندگان را تشویق به خرید این نوع خودرو کرد.

۱۲- باید در کنار تلاش برای تولید و عرضه خودروهای برقی در کشور با قیمت های مناسب و قابل رقابت با خودروهای بنزینی و همچنین آماده سازی زیرساخت های لازم برای استفاده از این نوع خودروها، برنامه هایی نیز برای ترویج فرهنگ استفاده از این خودروها توسط مردم اجرایی شود.

۱۳- ایجاد شغل های جدید در سطوح کارخانه ای و محیط آکادمیک برای رشد و گسترش این بخش مزیت دیگر این صنعت خواهد بود.

امروزه توجه و پیشرفت چشمگیر خودروسازان مطرح جهان در زمینه توسعه محصولات الکتریکی کاملاً مشهود است به طوری که توسعه پایدار و جهت گیری های مهندسی، اقتصادی، اجتماعی و زیستی محیطی صنعت خودروهای برقی با شتابی فزاینده در کانون توجه دولت های توسعه یافته قرار گرفته است. با توجه به روند توسعه خودروهای برقی در جهان و همه گیر شدن فناوری این خودروها، حرکت در مسیر تولید و بهره گیری از خودروهای برقی با هدف کاهش فاصله فناوری این محصول در کشور با سطح فناوری جهانی ضرورتی پر اهمیت است.

در حال حاضر تعداد زیادی از کشورها و دولت های به منظور ترویج و گسترش بازار خودروهای برقی از مشوق های دولتی استفاده می کنند. نتایج تحقیقی که توسط رویترز در ژانویه سال ۲۰۱۹ بر روی ۲۹ خودروسازی بزرگ جهان انجام شده، نشان می دهد که خودروسازان جهانی قصد دارند در ۵ تا ۱۰ سال آینده میزان چند صد میلیارد دلار در صنعت خودروهای برقی سرمایه گذاری کنند که ۴۵ درصد از این مبلغ فقط متعلق به کشور چین است. باید اذعان نمود، مجموعه مزایای خودروهای برقی، امروزه سلیقه بسیاری از مردم در کشورهای صنعتی را از خودروهای بنزینی به خودروهای برقی و الکتریکی تغییر داده است.

معرفی و بررسی فناوری های روز در زمینه تولید خودروهای برقی، باتری و ایستگاه های شارژ این مدل از خودروها، در جهان و الگوبرداری و مطالعه ایران و بیان چالش ها و ارائه راهبردهای علمی و عملی برای ورود به تولید اینگونه خودروها نیازمند همکاری بخش های مختلف سیاستگذاری را به خود می طلبد. از این رو ضرورت های ذیل ارائه می گردد:

۱- ضروری است در ایران نیز دولت در قالب حمایت های ویژه تحت یک برنامه مشخص و زمان بندی شده زمینه رقابت و حضور شرکت های خصوصی و به طور ویژه دانش بنیان را فراهم سازد.

۲- کاهش سرمایه گذاری در حوزه سوخت های فسیلی از یک سو و مهیا نبودن زمینه های حرکت کامل به سمت انرژی های تجدیدپذیر، موجب شده تا جهان با خطر بحران کمبود سوخت و انرژی روبرو شود. بنابراین بهره گیری از منابع جایگزین سوخت های فسیلی در تأمین انرژی خودروها ضروری است. این روند در ایران نیز سیر نگران کننده ای دارد، به طوری که متوسط مصرف بنزین در دو سال گذشته از ۸۸ میلیون لیتر به بیش از ۱۲۲ میلیون لیتر افزایش یافته است.

۳- شوک ناشی از افزایش بهای انرژی طی دوران مختلف یادآور ادامه وابستگی غیرقابل انکار جهان به سوخت های فسیلی است که با وجود تلاش ها برای حرکت جهانی به سمت انرژی های پاک و تجدیدپذیر موضوعی انکارناپذیر است.



حل مسائل سیستم حمل و نقل در مسیر برقی سازی خودروها

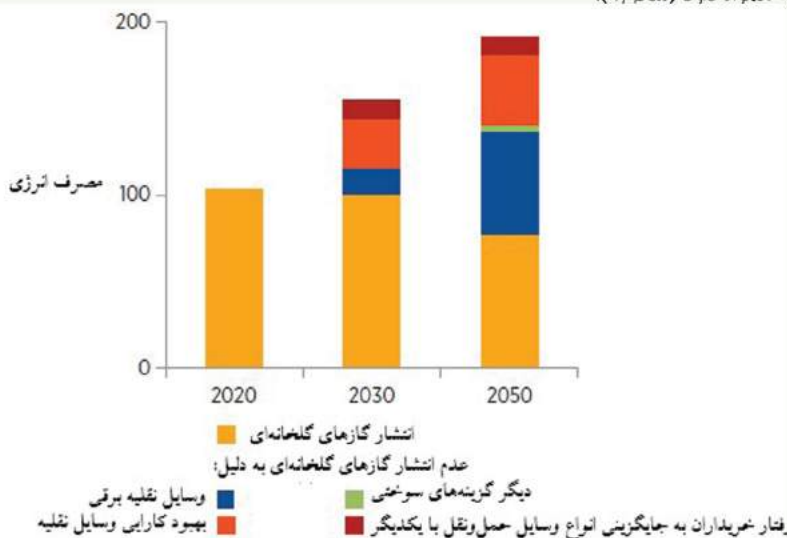


میشم فخاریان (پژوهشگر موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی)

طبق گزارش INRIX، رانندگان آمریکا به طور متوسط ۹۷ ساعت را بخاطر ترافیک اتلاف می کنند. ازدحام و شلوغی اغلب در وسایل نقلیه موتوری احتراق داخلی به دلیل عدم هماهنگی ساختار وسیله نقلیه با مدیریت ترافیک و احداث جاده، بیشتر است. طی سال ۲۰۱۸، رانندگان در بوگوتا ۶ و کلمبیا ۷، ۲۵۴ ساعت و رانندگان در مسکو ۸ ۲۱۰ ساعت را در ترافیک اتلاف می کنند. اتلاف های بیشتر و اثرات زیست محیطی از ناکارآمدی های میان متصدیان حمل و نقل در بسیاری از بازارها نشأت می گیرند که منجر به تاخیر و استفاده ضعیف از ظرفیت حمل و نقل می شوند.

بهبود بازدهی وسایل نقلیه در همه حالت های حمل و نقل

سومین اولویت سیستم حمل و نقل پایدار و فراگیر، بهبود کارایی وسایل نقلیه در همه حالت های حمل و نقل است. امروزه وسایل نقلیه موتوری احتراق داخلی در مصرف سوخت کارآمدتر شده اند، اما افراد بیشتری خودروهای بزرگتری خریداری می کنند و این دستاوردها را خنثی می کنند. از آنجایی که برقی کردن زمان بر می باشد، اهداف اقلیمی بدون کارآمدتر کردن وسایل نقلیه موتوری احتراق داخلی قابل دستیابی نیستند. بر اساس سناریو پیش بینی آژانس بین المللی انرژی، چنین اقداماتی تا سال ۲۰۳۰ نسبت به برقی کردن وسایل نقلیه، مزایای انتشار گازهای گلخانه ای کمتری را به همراه دارد (شکل ۱).



شکل ۱. مصرف انرژی، انتشار و عدم انتشار گازهای گلخانه ای در بخش حمل و نقل به دلیل: وسایل برقی، دیگر گزینه های سوختی، بهبود کارایی وسایل نقلیه و رفتار خریداران به جایگزینی انواع وسایل حمل و نقل با یکدیگر

گذار به حمل و نقل برقی یک عنصر اصلی استراتژی برای کاهش گرمایش جهانی و کاهش آلودگی است. اما تنها جایگزینی وسایل نقلیه موتوری احتراق داخلی با وسایل نقلیه برقی، مشکلات مزمن مرتبط با حمل و نقل از قبیل ازدحام ۳، ایمنی ۴ و دسترسی ۵ را حل نمی کند. طبق گزارش INRIX، رانندگان آمریکا به طور متوسط ۹۷ ساعت را بخاطر ترافیک اتلاف می کنند. ازدحام و شلوغی اغلب در وسایل نقلیه موتوری احتراق داخلی به دلیل عدم هماهنگی ساختار وسیله نقلیه با مدیریت ترافیک و احداث جاده، بیشتر است. طی سال ۲۰۱۸، رانندگان در بوگوتا ۶ و کلمبیا ۷، ۲۵۴ ساعت و رانندگان در مسکو ۸ ۲۱۰ ساعت را در ترافیک اتلاف می کنند. اتلاف های بیشتر و اثرات زیست محیطی از ناکارآمدی های میان متصدیان حمل و نقل در بسیاری از بازارها نشأت می گیرند که منجر به تاخیر و استفاده ضعیف از ظرفیت حمل و نقل می شوند.

اولویت های سیستم حمل و نقل پایدار و فراگیر

اجتناب از سفرهای غیر ضروری یا غیر ضروری طولانی

اولین اولویت سیستم حمل و نقل پایدار و فراگیر، کارآمدی سیستم است. این امر در درجه اول با پرهیز از سفرهای طولانی غیر ضروری امکان پذیر است. در نواحی شهری، می توان با برنامه ریزی کاربری زمین که محله هایی با کاربری مختلف ایجاد می کند، سفر به محل کار، خرید یا سرگرمی را کاهش داد، که به نوعی توسعه اقتصاد محلی را نیز ارتقا می دهد. همچنین آنلاین انجام دادن فعالیت هایی مانند کار یا آموزش، که ناخواسته طی پاندمی کوید ۱۹ انجام شد، نیز رفت و آمد، ازدحام و شلوغی را نیز کم می کند.

افزایش کارایی سفر با تشویق خریداران به جایگزینی انواع وسایل حمل و نقل با یکدیگر دومین اولویت سیستم حمل و نقل پایدار و فراگیر، افزایش بازدهی سفر با جایگزینی انواع وسایل حمل و نقل با یکدیگر در خریداران وسایل نقلیه است: از حالت انرژی بر مانند ماشین های شخصی به حالت حمل و نقل غیرموتوری یا حمل و نقل انبوه. ساکنان محلی فقط در صورتی از خودروهای شخصی صرف نظر می کنند که جایگزین های مناسب و مقرون به صرفه به راحتی در دسترس آنها باشد. پیاده رویهای وسیع و ایمن و مسیرهای دوچرخه سواری، سفرهای غیرموتوری را برای مسافت های کوتاه تر تشویق می کند.

نشریه دیجیتال «بازار نا بازار» شامل تازه ترین دیدگاه ها و گزارش های تحلیلی پژوهشگران و کارشناسان موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی در موضوعات تخصصی و روز کشور است و لزوماً دیدگاه رسمی و سازمانی این موسسه به حساب نمی آید.

شناسنامه نشریه

مدیر مسئول: دکتر احمد تشکینی
 سردبیر: دکتر قاسم خرمی
 تأمین محتوای: فائزه کیانی
 گرافیک و صفحه آرا: ماهورا موسوی
 عکاس: امیر محسن باسختا

