

تأثیر ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی کشورها بر پذیرش خودروهای الکتریکی

چکیده

بخش حمل و نقل دومین تولیدکننده‌ی بزرگ گازهای گلخانه‌ای^۱ (GHG) است، اما چالش برانگیزترین بخش برای کربن‌زدایی در نظر گرفته می‌شود. برقی‌سازی خودرو یک مسیر امیدوار کننده برای کاهش گازهای گلخانه‌ای در این سناریو است. بنابراین، با توجه به رشد مورد انتظار این بازار در سال‌های آینده، این مطالعه یک مدل پیش‌بینی از رشد پذیرش خودروهای الکتریکی با در نظر گرفتن ویژگی‌های کشورها ارائه می‌نماید. برای این منظور، داده‌های اجتماعی-اقتصادی از 28 کشور مختلف جمع‌آوری شد، یک مطالعه همبستگی انجام شد و یک مدل پیش‌بینی بر اساس رگرسیون غیرخطی و منحنی S نامتقارن توسعه یافت. مدل توسعه یافته از سه متغیر مستقل تشکیل شده است: سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی، درصد مصرف انرژی از منابع تجدیدپذیر و قیمت بنزین در هر لیتر. چین، سوئد، آلمان، هلند و فرانسه رشدی بالاتر از حد انتظار را در پذیرش خودروهای الکتریکی نشان می‌دهند. از سوی دیگر، رشد پذیرش در نیوزلند، ایتالیا، سوئیس و یونان کمتر از حد انتظار است. مدل توسعه یافته برآزش خوبی برای داده‌ها ارائه می‌دهد. در برخی موارد، تفاوت بین رشد پیش‌بینی شده و مشاهده شده عمدتاً به سیاست‌های عمومی محلی مربوط می‌شود. مدل پیشنهادی می‌تواند به‌عنوان مرجعی برای ارزیابی تکامل پذیرش خودروهای الکتریکی در کشورهای مختلف مورد استفاده قرار گیرد. این مهم می‌تواند در تصمیم‌گیری در مورد سیاست‌های عمومی و زیرساخت‌های حمایت از حمل و نقل الکتریکی راهگشا باشد.

¹ Greenhouse Gas (GHG)

نتیجه‌گیری

این مطالعه مدلی برای پیش‌بینی تکامل پذیرش خودروهای برقی (EV^2) ارائه می‌نماید. این مدل بر اساس داده‌های اجتماعی-اقتصادی از 28 کشور با مشخصات مختلف توسعه داده شده است که سال‌های 2010 تا 2020 را پوشش می‌دهد. علاوه بر این، تأثیر ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی بر رشد پذیرش خودروهای برقی مورد بررسی قرار گرفت و علل احتمالی تفاوت‌ها در سرعت پذیرش مشاهده شده و پیش‌بینی شده مورد بحث قرار گرفت. متغیرهای اصلی دارای همبستگی مثبت با پذیرش خودروهای برقی عبارتند از تولید ناخالص داخلی سرانه، درصد مصرف انرژی تجدیدپذیر و قیمت بنزین. یک مدل رگرسیون غیرخطی که توسط این متغیرها پشتیبانی می‌شود ایجاد شد و حدود 90 درصد از تغییرپذیری مشاهده شده در تکامل پذیرش خودروهای برقی را توضیح می‌دهد.

با توجه به وضعیت کشورهای مورد بررسی، سوئد، آلمان، هلند، فرانسه و چین به‌عنوان کشورهای دارای رشد بالاتر از حد انتظار هستند، که نشان می‌دهد پذیرش خودروهای برقی در این کشورها به صورت منحصر بفردی سریع انجام می‌شود. پذیرش سریع را می‌توان با سیاست‌های عمومی مربوط به کربن‌زدایی بخش حمل و نقل با حمایت یارانه‌های خرید خودرو، مشوق‌های مالیاتی و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها توضیح داد. از سوی دیگر، این مدل نشان داد که در سوئیس، ایتالیا، یونان و نیوزیلند، پذیرش خودروهای برقی با سرعت کمتری نسبت به انتظار اتفاق می‌افتد. در این موارد، پذیرش کندتر از حد انتظار را می‌توان با شبکه شارژ ناکافی، تاخیر در سیاست و حذف مشوق‌ها توضیح داد.

صنعت خودرو و تامین‌کنندگان انرژی می‌توانند از مدل ساخته شده برای نظارت بر این پیش‌بینی‌ها در طول زمان استفاده کنند و از آن‌ها به‌عنوان کمک در تصمیم‌گیری برای تطبیق برنامه‌های تولید خود استفاده نمایند. شرکت‌های ارتباطی و شارژ می‌توانند از مدل پیش‌بینی برای شناسایی تمایل جمعیت به استفاده از خودروهای برقی استفاده نمایند و بنابراین، با صنعت محلی برای وارد کردن محصولات و خدمات خود در کشورهایی که هنوز گزینه‌های فناوری ندارند، مشارکت ایجاد نمایند. علاوه بر این، دولت‌ها می‌توانند یافته‌های این مطالعه را برای برنامه‌ریزی سرمایه‌گذاری‌ها و سیاست‌هایی که از توسعه منابع انرژی تجدیدپذیر و انتشار خودروهای برقی

² Electric Vehicle (EV)

حمایت می نمایند، در نظر بگیرند. مدل پیش‌بینی پیشنهادی همچنین می‌تواند به صورت گذشته‌نگر برای ارزیابی اهداف یا اقدامات مربوط به سیاست‌های عمومی در منطقه مورد استفاده قرار گیرد. یک محدودیت کار ممکن است ساخت مدل با در نظر گرفتن تنها BEV³ و PHEV⁴، بدون توجه به وسایل نقلیه مبتنی بر پیل سوختی (FCEV⁵) باشد، که انتظار می‌رود حضور آن‌ها در بازار در سال‌های آینده افزایش یابد. همچنین شناسایی گزینه انتخابی برگزیده کاربر با توجه به نوع وسیله نقلیه (BEV، PHEV، یا FCEV) غیرممکن بود. یکی دیگر از محدودیت‌های مطالعه این است که ما استفاده از داده‌های فروش را برای وسایل نقلیه سنگین یا تجاری (کامیون‌ها و اتوبوس‌ها) که ممکن است حجم فروش آن‌ها در برخی کشورها اهمیت ویژه‌ای داشته باشد، در نظر نگرفتیم. در مورد توصیه‌هایی برای مطالعات آتی، ما بر نیاز به بررسی مداوم توسعه بازار تأکید می‌نماییم، زیرا ظهور فناوری‌های جدید و تغییرات در سیاست‌های عمومی، زیرساخت‌های پشتیبانی و قیمت سوخت به‌طور قابل توجهی بر توسعه کاربرد خودروهای برقی تأثیر می‌گذارد. توصیه دیگر برای مطالعات آینده شامل تحقیق در مورد ورود و تکامل FCEVs و تجزیه و تحلیل سایر دسته‌بندی‌های وسایل نقلیه، مانند اتوبوس‌ها و کامیون‌ها است. علاوه بر این، مطالعات آینده می‌تواند تأیید کند که آیا یافته‌های این مقاله برای وسایل جابجایی کوچک الکتریکی و وسایل نقلیه خودکار نیز کاربرد دارد یا خیر. پیشنهاد دیگر، بررسی پیشرفت تکنولوژی خودرو به شبکه⁶ (V2G) و تأثیر مقررات آن در کشورهای مختلف است. علاوه بر این، در 5 یا 10 سال آینده، امکان ساخت مدل‌های خودرگرسیون، کاملاً بر اساس داده‌ها، با باندهای عدم قطعیت وجود خواهد داشت. همچنین، با افزایش حجم داده‌ها، پیش‌بینی‌های دقیق‌تری را می‌توان با استفاده از مدل‌های مبتنی بر شبکه‌های عصبی یا یادگیری ماشین به دست آورد.

³ Battery Electric Vehicles (BEV)

⁴ Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV)

⁵ Fuel Cell Electric Vehicle (FCEV)

⁶ Vehicle To Grid (V2G)

Ref: Ana Cristina Ruoso, A.C.; Ribeiro, J.L.D. The influence of countries' socioeconomic characteristics on the adoption of electric vehicle. Energy for Sustainable Development. 2002, 71, 251-262.

DOI: 10.1016/j.esd.2022.10.003