

## نقش عوامل زیست محیطی در قیمت خودرو در ایران: کاربرد مدل قیمت هدانیک

دانشیار دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

عبدالرسول قاسمی

کارشناس و محقق اقتصاد محیط زیست، تهران، ایران

شیوا سروش نیا\*

### چکیده

خودروها از لحاظ فنی، امنیتی و فیزیکی با یکدیگر تفاوت دارند، در مدل قیمتی هدانیک، قیمت خودرو به صورت مجموعه‌ای از قیمت‌های ویژگی‌های متفاوت تعیین می‌شود. هدف اصلی این مطالعه تعیین عوامل تأثیرگذار بر قیمت خودروهای متداول در کشور، با تأکید بر عوامل زیست محیطی و با استفاده از مدل قیمتی هدانیک می‌باشد. به این منظور ۱۹ مدل خودرو مورد بررسی قرار گرفته و تأثیر عوامل مختلف بر آن‌ها اندازه‌گیری شده است. بعد از تخمین و تحلیل داده‌ها، نتایج حاکی از آن است که متغیر حجم موتور بیشترین تأثیر را بر روی قیمت خودروها دارد. همچنین معنادار نبودن میزان انتشار دی‌اکسید کربن خودروها در مدل مورد بررسی، نشان از بروز پدیده شکست بازار در صنعت خودرو می‌باشد.

بنابراین با توجه به اینکه امروزه معضل آلودگی هوا گریبان‌گیر اکثر شهرهای بزرگ کشور است، برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد. از طرفی دیگر از آنجایی که مهم‌ترین علت شکست بازار نامتقارن بودن اطلاعات بین بخش‌های صنعت و اجتماع بیان شده است، حساس‌سازی اجتماعی نسبت به میزان آلاینده‌گی خودروها از مهم‌ترین اقدامات محسوب می‌شود. بدین منظور در انتهای مقاله حاضر، توصیه‌های سیاستی مبنی بر لزوم استفاده از برچسب‌های انرژی و زیست محیطی در صنعت خودرو مورد بررسی و تأکید قرار گرفته است.

واژگان کلیدی: نرخ قیمت‌گذاری هدانیک، قیمت خودرو، آلودگی هوا، برچسب‌های زیست محیطی.

طبقه‌بندی JEL: E۳۷ E۳۱ L۱۱ P۲۲.

\* نویسنده مسئول: shiva.so@yahoo.com

## ۱. مقدمه

توسعه پایدار به معنی تلفیق اهداف اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی برای حداکثرسازی رفاه انسان فعلی بدون آسیب به توانایی‌های نسل‌های آتی برای برآوردن نیازهایشان می‌باشد.<sup>۱</sup> با توجه به الزامات توسعه پایدار برای نیل به شرایط زندگی مطلوب‌تر، کشورهای جهان با تخصیص بودجه‌های کلان و برنامه‌ریزی‌های هدفمند و بلندمدت در حوزه محیط زیست و انرژی به منظور برون رفت از وضعیت نامطلوب فعلی و بهبود آن اقدام می‌مایند. کشور ایران نیز با توجه به معضلات زیست محیطی که در سال‌های اخیر با آن مواجه شده است، نیازمند چاره‌جویی برای کاهش یا حذف عوامل ایجادکننده این مخاطرات بوده و می‌بایست سعی در بهبود وضعیت فعلی خود داشته باشد.

کشور ایران در سال ۲۰۱۸ در رتبه‌بندی شاخص عملکرد زیست محیطی میان ۱۷۸ کشور، در جایگاه هشتم قرار گرفته است.<sup>۲</sup> این در حالیست که کسب رتبه نسبتاً خوب ایران به دلیل شرایط مناسب کشور در زمینه بهداشت محیط، کیفیت منابع طبیعی مولد، تنوع زیستی و زیستگاه می‌باشد و عملکرد ایران در خصوص زمینه‌هایی همچون انرژی‌های پایدار چندان مناسب نبوده و در زمینه کیفیت هوا نیز از عملکرد نامطلوبی برخوردار می‌باشد.<sup>۳</sup>

از طرفی دیگر، همزمان با توسعه شهرنشینی، آلودگی‌های ناشی از خودروها به عنوان یکی از مهم‌ترین علل معضلات زیست محیطی شهرها، همواره مورد توجه برنامه‌ریزان و سیاستگذاران قرار گرفته است. تبدیل شدن اتومبیل از یک کالای لوکس به یک کالای ضروری در سبد مصرفی خانوارها - به ویژه خانوارهای شهری - و افزایش تقاضا برای فرآورده‌های نفتی، اهمیت توجه به عامل اصلی افزایش مصرف انرژی و منشأ ایجاد آلودگی به ویژه در کلان شهرها را دوچندان نموده است. این در حالیست که موضوع حمایت از خودروهای تولید داخل، سبب شده تا دو مسئله محوری کارایی انرژی و کارایی زیست محیطی به موضوعاتی حاشیه‌ای و کم‌اهمیت بدل شوند.<sup>۴</sup>

1. United Nations (1992)

2. EPI (2018)

3. EPI (2108)

۴. احمدیان و همکاران (۱۳۹۲)

آلودگی خودروها شامل دی‌اکسید گوگرد، دی‌اکسید نیتروژن، مونواکسید کربن، دی‌اکسید کربن و هیدروکربن‌های سوخته نشده است که می‌تواند تأثیرات نامطلوبی بر سلامت انسان داشته باشد. این مهم سبب شده تا کشورهای توسعه یافته، سیاست‌های متعددی را برای کاهش این آلاینده‌ها مورد استفاده قرار دهند که یکی از این سیاست‌ها تمرکز بر ساخت خودروهایی است که از کارایی زیست‌محیطی بالاتری برخوردارند. ارتقاء کارایی انرژی نیز همواره یکی از اولویت‌های راهبردی در تمامی کشورها به ویژه کشورهای واردکننده انرژی در جهان است. این اولویت هم از منظر امنیت انرژی و هم از منظر زیست‌محیطی و اقتصادی مورد توجه می‌باشد و تلاش برای جایگزینی انرژی‌های نو و نیز تمرکز بر کاهش گازهای آلاینده، به ویژه دی‌اکسید کربن شاهدهی بر این مدعا است. براساس برآوردهای صورت گرفته، میزان تقاضا برای انرژی در سال ۲۰۳۰ حدود ۴۱ درصد افزایش خواهد یافت و در این راستا میزان تولید دی‌اکسید کربن سالانه حدود ۳/۵ درصد رشد خواهد داشت.<sup>۱</sup>

علاوه بر انتشار دی‌اکسید کربن، روند مصرف کنونی خودروها، آلودگی‌ها و مخاطرات زیادی را ایجاد می‌کنند. آلودگی‌ها را طیف وسیعی از ترکیبات مختلف آلی و معدنی به صورت ذرات جامد و یا گازهای مختلف تشکیل می‌دهند که این آلاینده‌ها بعداً تحت تأثیر نور خورشید وارد واکنش‌های زنجیره‌ای شده و ازون و اکسید فوتوشیمیایی را به وجود می‌آورند این مجموعه اعم از حالت منفرد و یا مخلوط اثراتی مثل ایجاد بیماریها، خسارت به محصولات کشاورزی و منابع طبیعی، زیان و ضرر به ابنیه و اموال و میراث فرهنگی و بالاخره به صورت باران‌های اسیدی، تخریب اکوسیستم و خوردگی تاسیسات را به همراه دارند. در این تحقیق دو آلاینده هیدروکربن‌های سوخته نشده و دی‌اکسید کربن که غلظت آنها در هوای شهر تهران غالباً بالاتر و نقش ترافیک در انتشار آنها بارزتر است مورد بررسی قرار می‌گیرد. این آلاینده‌ها می‌توانند در ایجاد و تشدید بیماری‌های خفیف مانند سردرد، سوزش چشم و حساسیت‌های موضعی تا بیماری‌های شدید و جدی چون ناراحتی‌های مزمن و حاد تنفسی، عوارض قلب و عروق و بالاخره انواع سرطان‌ها، نقش داشته باشند.<sup>۲</sup>

با توجه به تأثیری که این آلاینده‌ها بر سلامت انسان و سایر جانداران و همچنین

1. IEA (2009)

۲. غیاث‌الدین (۱۳۸۰)

پایداری دیگر اجزای اکوسیستم می‌گذارند و تأکید اصل پنجاهم قانون اساسی بر لزوم جلوگیری از تولید این نوع آلودگی‌ها گواه دیگری بر اهمیت در نظر گرفتن این آلاینده‌هاست. در این اصل با صراحت تأکید شده که «در جمهوری اسلامی حفاظت محیط زیست که نسل امروز و نسل‌های بعد در آن حیات اجتماعی روبه رشد داشته باشند وظیفه عمومی تلقی می‌شود، از این رو فعالیت‌های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست و تخریب غیرقابل جبران آن ملازمه پیدا کند، ممنوع است.» همچنین بر طبق قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا:

ماده ۱. جهت تحقق اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و به منظور پاکسازی و حفاظت هوا از آلودگی‌ها، کلیه دستگاه‌ها و مؤسسات و کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی موظفند مقررات و سیاست‌های مقرر در این قانون را رعایت نمایند.

ماده ۲. اقدام به هر عملی که موجبات آلودگی هوا را فراهم نماید، ممنوع است. منظور از آلودگی هوا عبارت است از وجود و پخش یک یا چند آلوده کننده اعم از جامد، مایع و گاز می‌باشد. همچنین تشعشع پرتوزا و غیرپرتوزا در هوای آزاد به مقدار و مدتی که کیفیت آن را به طوری که زیان آور برای انسان و یا سایر موجودات زنده و یا گیاهان و یا آثار و ابنیه باشد، تغییر دهد.

ماده ۳. منابع آلوده کننده هوا که تحت مقررات این قانون قرار دارند به سه دسته زیر طبقه‌بندی می‌شوند.

الف) وسایل نقلیه موتوری

ب) کارخانجات و کارگاه‌ها و نیروگاه‌ها

ج) منابع تجاری و خانگی و منابع متفرقه

همان‌طور که مشاهده می‌شود تمامی این تأکیدات گواهی بر اهمیت رسیدگی و برنامه‌ریزی برای معضلات زیست‌محیطی می‌باشد.

علاوه بر موارد ذکر شده، امروزه مصرف سوخت‌های فسیلی ۸۰ درصد سوخت اولیه را در جهان شامل می‌شود که ۵۸ درصد این مقدار در بخش حمل و نقل مصرف می‌شود. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد، سهم خودروها در تولید و انتشار آلاینده‌های هوای شهر تهران در حدود ۷۱ درصد است و این سهم نیز عمدتاً ناشی از سوخت‌های فسیلی می‌باشد.<sup>۱</sup>

از آنجا که بخش حمل و نقل سهم عمده‌ای در ایجاد ارزش افزوده دارد و تقاضای خدمات حمل و نقل و کالا را برآورده می‌سازد و با توجه به گسترش شهرنشینی در دهه‌های اخیر و افزایش نرخ مالکیت خودروهای شخصی و استفاده بیشتر از خودرو، ازدحام ترافیک افزایش یافته است، از این رو میزان انواع آلودگی‌های ناشی از خودرو شخصی مانند آلودگی هوا، آلودگی صوتی، آلودگی ازدحام و تصادفات افزایش یافته است.<sup>۱</sup> که با انتشار آلاینده‌های زیانبار، مخاطرات زیادی که مهم‌ترین آنها ایجاد تهدیداتی برای سلامتی است ایجاد می‌شود تا جایی که گفته می‌شود آلودگی هوا پنج برابر بیشتر از بیماری‌های همچون مالاریا باعث مرگ و میر می‌شود.<sup>۲</sup> بنابراین توجه به وضعیت نامساعد کشور در زمینه آلودگی هوای شهری، بررسی علل و ریشه‌های این معضل و تلاش برای رفع آن ضروری به نظر می‌رسد. از این رو در این پژوهش با استفاده از تابع هدانیک، عوامل موثر بر تعیین قیمت ۲۹ خودروی سواری و نیز نقش عوامل زیست‌محیطی در تعیین قیمت این خودروها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

نگرانی نسبت به گسترش آلودگی هوا و عوارض ناشی از آن طی سال‌های اخیر به عنوان یکی از مهم‌ترین معضلات زیست‌محیطی موجب شد تا بسیاری از کشورها به بررسی و اجرای راهکارهای مناسب در این زمینه پردازند و با مدیریت در سطوح مختلف از جمله مدیریت ترافیک، بالا بردن استاندارد سوخت، استاندارد اجباری موتور خودروها که هر سال نیز الزام به افزایش کیفیت آن مورد تعهد قرار می‌گیرد، مدیریت هوشمند ترافیک در شهرها از یک سو و روی آوردن به انرژی‌های پاک از سوی دیگر به سمت کاهش آلودگی حرکت کنند.

از جمله شهرهایی که با آلودگی در سطح قابل توجه‌ای مواجه شده شهر مکزیکوسیتی است. مکزیکوسیتی پایتخت کشور مکزیک طی دهه‌های گذشته همواره با بحران آلودگی هوا روبرو بوده است. دلیل اصلی آلودگی مکزیکوسیتی دود ناشی از خودروها و کارخانه‌ها بود که باعث افزایش کربن مونواکسید، نیتروژن دی‌اکسید، اوزون، بنزن، آلدئیدها و سایر آلاینده‌ها در هوا می‌شد.

دولت مکزیک از دهه ۱۹۸۰ تصمیماتی را در خصوص کنترل و کاهش آلودگی اتخاذ

کرد که به ندرت موفق عمل کرد. با ورود به دهه ۱۹۹۰ و رسیدن میزان آلودگی مکزیکوسیتی به بحرانی ترین مرز ممکن، دولت سیاست‌های جدیدی را در دستور کار قرار داد که به مرور موجب کنترل و سپس بهبود وضعیت هوای این شهر شد. تا جایی که مکزیکوسیتی در حال حاضر بحران آلودگی هوا را تا حد مطلوبی مهار کرده است.<sup>۱</sup>

مهم‌ترین سیاست‌های مقام‌های مکزیک در راستای مهار آلودگی هوا عبارت است از:  
 ۱. کاهش استفاده از خودروهای شخصی: دولت مکزیک در راستای کنترل استفاده از خودروهای شخصی، یک روز در هفته را با عنوان «من امروز ماشین خود را حرکت نمی‌دهم»<sup>۲</sup> نام‌گذاری کرد. در این روز، راننده‌های مکزیک اجازة استفاده از خودروی شخصی خود را نداشتند. هدف دیگر تعیین چنین روزهایی، تشویق راننده‌های شخصی به استفاده از سیستم نقلیه عمومی بود.

۲. بهبود کیفیت خودروها: عمل احتراق در موتورهای قدیمی و بی کیفیت به خوبی انجام نمی‌شود و این اصلی ترین دلیل تولید مونوکسید کربن است. دولت مکزیک در این راستا با از رده خارج کردن خودروهای قدیمی و بهبود کیفیت تولید خودرو در قالب برنامه‌ای با عنوان «برنامه تأیید»، آلودگی ناشی از سوخت ناقص بنزین را تا حد زیادی کاهش داد.

۳. گسترش سیستم نقلیه عمومی: یکی از ثمربخش ترین راهکارها در کاهش استفاده از خودروهایی که از سوخت‌های فسیلی استفاده می‌کنند، گسترش و بهبود کیفیت سیستم نقلیه عمومی است. مکزیکوسیتی یکی از بزرگ‌ترین ناوگان‌های حمل و نقل عمومی جهان را در اختیار دارد. سیستم متروی این شهر بعد از نیویورک دومین متروی بزرگ در قاره آمریکا است. این مترو دارای ۱۲ خط، ۱۹۵ ایستگاه و نزدیک به ۲۲۷ کیلومتر طول است. از میان خطوط متروی این شهر، ۱۰ خط مجهز به لاستیک‌های بادی هستند. علاوه بر مترو، دولت مکزیک تکنولوژی قطارهای نوری که علاوه بر سرعت بیش تر مصرف سوخت بسیار پایینی نیز دارند وارد سیستم حمل و نقل عمومی کرده است.<sup>۳</sup>

۴. اصلاح کیفیت بنزین: اصلاح کیفیت بنزین را بدون شک می‌توان مهم‌ترین سیاست دولت مکزیک در مهار آلودگی هوای مکزیکوسیتی دانست. چرا که موفقیت سایر

۱. انزوی هاب (۱۳۹۲)

2. Hoy No Circula

۳. انزوی هاب (۱۳۹۲)

سیاست‌های دولت در سایه آن امکان‌پذیر شد. در این راستا دولت مکزیک تلاش کرد با بهره‌گیری از نظرات کارشناسی شده و پس از آزمایش چندین فرمول مختلف، سوختی تولید کند که ۲ ویژگی مهم داشته باشد، نخست اینکه سرب و گوگرد کم‌تری تولید کند و دوم اینکه مبدل‌های کاتالیزوری در آن استفاده شده باشند.<sup>۱</sup>

۵. سیستم *IMECA*:<sup>۲</sup> این سیستم شبکه اطلاعاتی شاخص کیفیت هوا بود که دولت مکزیک آن را برای اطلاع‌رسانی در خصوص شرایط کیفی هوا راه‌اندازی کرد. در این سیستم علاوه بر بررسی کلی وضع هوا، میزان آلاینده‌ها (اوزون، نیتروژن دی‌اکسید، مونو‌کسید کربن، سرب) و تأثیرگذاری آن‌ها بر سلامت شهروندان در مقیاس منطقه‌ای به طور متناوب اندازه‌گیری و گزارش می‌شود. مقام‌های مکزیکوسیتی با تبیین و البته اجرایی کردن این سیاست‌ها موفق شدند بحران آلودگی ناشی از آن را کنترل کرده و کیفیت هوا را بهبود بخشند.<sup>۳</sup>

از جمله دیگر کشورهایی که بحران آلودگی هوا را تجربه کرد، چین است. چین با دارا بودن تعدادی از آلوده‌ترین شهرهای جهان و در صدر آن‌ها پایتخت این کشور پکن، مدت‌هاست بررسی راهکارهای مناسب در جهت رفع این بحران را در دستور کار قرار داده است. از جمله محدودیت‌هایی را بر سوخت‌های زغالی و تردد با ماشین‌های پرمصرف اعمال کند. همچنین آن‌ها در تلاش هستند از ورود خودروهای جدید به بازار جلوگیری و حداقل ۴۰ درصد خودروهای فعلی را نیز مجهز به سوخت‌های گیاهی کنند.<sup>۴</sup> در حال حاضر وزارت صنعت چین در حال ایجاد یک برنامه زمانی برای پایان دادن به تولید و فروش خودروهای مصرف‌کننده سوخت‌های رایج و توسعه تکنولوژی برق در این زمینه است.<sup>۵</sup> مثال‌های بالا تنها نمونه‌هایی از تلاش برای رفع این معضلات در سطح بین‌المللی است که البته نمونه‌ها و تجربه‌های زیاد دیگری نیز در این زمینه وجود دارد.

جهت دستیابی به هدف این تحقیق مطالب زیر در بخش‌های پیشرو عنوان شده است. در بخش دوم بر ادبیات موضوع در دو بعد تجربی و نظری مروری شده است. در بخش

۱. انرژی‌هاب (۱۳۹۲)

2. Índice Metropolitano de la Calidad del Aire

۳. بریت و همکاران (۲۰۱۸)

۴. انرژی‌هاب (۱۳۹۲)

5. Independent (2017)

سوم جامعه آماری و مدل معرفی شده، در بخش چهارم تخمین مدل و تحلیل نتایج مطرح شده و در بخش پنجم به برآورد مدل و تحلیل آن پرداخته شده است. در نهایت در بخش ششم توصیه‌های سیاستی ارائه شده است.

## ۲. مرور ادبیات تحقیق

کالاهایی که در بازار عرضه می‌شوند را می‌توان به دو گروه کلی تقسیم نمود: کالاهای خصوصی که تولیدکننده آن را تولید کرده و به بازار عرضه می‌کند و قیمتی هم برای آن در نظر می‌گیرد و در نهایت به مصرف‌کننده می‌رسد و کالاهای عمومی، مانند بسیاری از کالاها و خدمات زیست‌محیطی مثل هوای پاک و یا طبیعت زیبا که کالاهای کاملاً عمومی یا با دسترسی آزاد و مالکیت مشترک هستند. نظام بازار در ارزشگذاری مواهب زیست‌محیطی ناتوان است، بنابراین در قیمت‌ها منعکس نمی‌شود و باعث شکست بازار می‌شود.<sup>۱</sup>

روش بررسی ناتوانی بازارهای آزاد در حفظ کیفیت محیط زیست، بررسی هزینه‌های خارجی ناشی از فعالیت‌های بازار و اثرات سوء آلاینده‌های ناشی از تولید و مصرف کالا است که بر افرادی که هیچ نقشی در مبادله کالا نداشته‌اند نیز تأثیر می‌گذارد. در نظام بازار، قیمت مهم‌ترین ساز و کار فرایند بازار است که به وسیله عرضه و تقاضا مشخص می‌شود، در صورتیکه قیمت نتواند کلیه هزینه‌ها و مزایای مربوط به یک کالا را در بازار نشان دهد، شکست بازار رخ می‌دهد. هزینه‌های خارجی زمانی ایجاد می‌شود که محاسبه هزینه و فایده خصوصی کاملاً متفاوت و جدای از هزینه و فایده ارزش‌گذاری جامعه است. آلودگی بخاطر صدماتی که به جامعه وارد می‌کند، هزینه خارجی ایجاد می‌کند، در حالی که در داد و ستدهای بازاری منعکس نمی‌شود.<sup>۲</sup>

چنانچه خسارات زیست‌محیطی به سلامتی و بهداشت انسان آسیب رسانده یا به طریقی اثر منفی بر رفاه انسان بگذارد، اقتصاددانان بر این عقیده هستند که آلودگی اقتصادی روی داده است.<sup>۳</sup> پیگو اولین اقتصاددانی بود که تأثیر آلودگی را بر کارایی اقتصادی به صورت منظم و مدون درآورد. وی ملاحظه کرد که آلودگی باعث تحمیل هزینه‌های خارجی

۱. کومی و همکاران (۱۹۹۷)

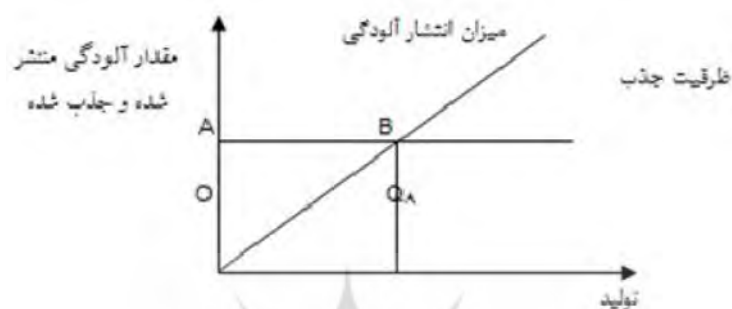
۲. پیتر و همکاران (۲۰۰۴)

۳. خوش اخلاق و ستوده‌نیا (۱۳۹۱)



می شود. نمودار ۱ نشان می دهد که تولید کالاها چگونه منجر به آلودگی و نهایتاً ایجاد هزینه های خارجی می شود.

نمودار ۱



حال اگر میزان تولید بر روی محور افقی و مقدار انتشار آلودگی و جذب آن توسط محیط زیست بر روی محور عمودی و مقدار ضایعاتی که در اثر افزایش تولید ایجاد می شود و توسط محیط زیست جذب می گردد به میزان  $(AO)$  تعیین گردد، می توان گفت زمانی که تولیدی صورت نگیرد میزان آلودگی ناشی از آن صفر است و به موازات آن افزایش تولید بر میزان انتشار آلودگی نیز افزوده خواهد شد تا نقطه ای مانند  $(Q_A)$ ، در این سطح تولید آلودگی فیزیکی به وجود آمده، اما باعث کاهش رفاه نمی گردد. اما اگر میزان تولید از سطح  $(Q_A)$  فراتر رود، آلودگی از ظرفیت جذب محیط زیست بیشتر بوده و خساراتی بر رفاه انسان وارد می شود و بدین ترتیب هزینه ای خارجی بر جامعه تحمیل می گردد.<sup>۱</sup>

به طور کلی عوارض خارجی شامل هزینه ها یا منافع است که نصیب فرد یا بنگاهی می شود که در فرایند مبادله حضور ندارد و می تواند مثبت یا منفی باشد. ایجاد عوارض خارجی، دلایل مختلفی دارد و یکی از مهم ترین آن ها نامتقارن بودن اطلاعات است. استیگلیتز در سال ۲۰۰۲ استدلال نمود که تنها یک راه برای کامل بودن اطلاعات در یک بازار و بی نهایت راه برای ناکامل بودن آن وجود دارد. از این رو می توان انتظار داشت

۱. ترنر و همکاران (۱۳۷۴)

که شکست بازار مربوط به نابرابری اطلاعات، بیشتر یک قاعده است تا یک استثنا. با توجه به آنکه جمع آوری و فراوری اطلاعات، هزینه بر است، به همین دلیل کم و کیف آن توسط افراد و بنگاه‌های مختلف، متفاوت خواهد بود. در این میان برخی معتقدند که مصرف‌کنندگان به جای آنکه به دنبال بهینه‌سازی باشند، دنبال رضایت‌مندی هستند. آن‌ها تا جایی که دنبال جمع آوری اطلاعات می‌روند که بتوانند تصمیمات قابل قبولی را اتخاذ نمایند. این رهیافت گاهی نیز به عقلانیت محدود نیز تعبیر می‌شود. در این حالت تصمیمات اتخاذ شده از طرف مصرف‌کنندگان، بیشتر به لحاظ شخصی، عاقلانه است و براساس دانش و هزینه‌های مربوط به جمع آوری اطلاعات استوار است، در حالی که ممکن است این وضعیت در سطح پایین تری از بهینگی قرار داشته باشد. در این حالت دولت می‌تواند از طریق تعامل مستمر با مردم و نیز ارائه اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم‌گیری‌های بهتر، عقلانیت فردی را به سمت عقلانیت اجتماعی سوق دهد. دلیل دومی که باید در این حوزه بدان اشاره نمود، کند بودن سرعت تطبیق مصرف‌کنندگان نسبت به سرعت نوآوری‌های موجود در بازار است که دلیل اصلی آن را باید در عدم قطعیت فناوری‌های نو، جستجو کرد. این عدم قطعیت ممکن است منشأهای متفاوتی از قبیل قیمت انرژی، قابلیت اتکای کالا یا محصول یا عملکرد محصول داشته باشد.<sup>۱</sup>

واژه هدانیک دارای ریشه یونانی هدانیکوس<sup>۲</sup> به معنی کامجویی است. در ادبیات اقتصاد رفاه، هدانیک به معنی مطلوبیت مصرف‌کننده از کالاها یا خدمات است. بر طبق این الگو خودرو یک کالای چند بعدی است که شامل ویژگی‌های گوناگونی می‌باشد. اگر قیمت کالا تابعی از ویژگی‌ها در نظر گرفته شود تابع هدانیک حاصل می‌شود.

#### ۱-۲. مروری بر ادبیات نظری تحقیق

در میان نظریه‌هایی که در مورد ناهمگنی تقاضا تدوین گشته است، نظریه لنکستر<sup>۳</sup> (۱۹۶۹) یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین آن‌هاست. براساس این نظریه تقاضا در نهایت به خصوصیات مهم کالا برای مصرف‌کننده و نه خود کالا بستگی دارد. لنکستر در مقاله‌ای با عنوان رهیافت جدید مصرف‌کننده فرض می‌کند که کالاها به عنوان نهاده و مجموعه

۱. احمدیان و همکاران (۱۳۹۲)

2. Hedonikos  
3. Lancasterian Consumer Theory

ویژگی‌های آن‌ها به عنوان ستانده است. مطلوبیتی که مصرف‌کننده از مجموعه ویژگی‌های کالاها به دست می‌آورد، در رتبه‌بندی کالاها به کار می‌رود.

روزن<sup>۱</sup> (۱۹۷۴) با استفاده از نظریه لنکستر تحلیل تقاضا به روش هدانیک را مورد بررسی قرار داده است و استفاده از آن قیمت هدانیک یا ضمنی هر ویژگی را برآورد نموده است. روزن در الگوی هدانیک یک کالا را به عنوان مجموعه‌ای از ویژگی‌ها معرفی نمود. براساس الگوی قیمت هدانیک روزن، قیمت هر کالا تابعی از قیمت‌های ویژگی‌های آن می‌باشد:

$$P(Z) = P(z_1, z_2, \dots, z_i) \quad (1)$$

که در این تابع:  $P(X)$  قیمت بازاری کالا و  $(Z)$  معرف ویژگی‌های  $z_1, z_2, \dots, z_i$  است. تابع مطلوبیت خریدار کالا را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$U(X, Z) \quad (2)$$

که در این تابع  $(X)$  مقدار مصرف کالاها دیگر است. اگر برای سادگی تحلیل، قیمت هر کالا واحد و درآمد خانوار  $(Y)$  فرض شود، محدودیت بودجه خانوار را می‌توان به این صورت نوشت:

$$Y = X + P(Z) \quad (3)$$

بنابراین برای حداکثر نمودن مطلوبیت مصرف‌کننده خواهیم داشت:

$$\text{Max } U : U(X, z_1, z_2, \dots, z_i) \quad (4)$$

$$S.t : Y = X + P(Z)$$

$$L = U(z_1, z_2, \dots, z_i) + (Y - X - P(Z)) \quad (5)$$

در نتیجه شرایط اولیه برای بیشینه‌سازی مطلوبیت عبارتند از:

$$\begin{aligned} \frac{L}{X} &= 0, & \frac{U}{X} - 1 &= 0, \\ \frac{L}{z_i} &= 0, & \frac{U}{z_i} - P_{z_i} &= 0, \\ \frac{U z_i}{U x} &= \frac{P(Z)}{z_i} = P_{z_i} & & (6) \\ \frac{L}{Y} &= 0, & Y - X - P(z) &= 0. \end{aligned}$$

این روش بسیار به روش بیشینه‌سازی اقتصاد سنتی شبیه است. با توجه به اینکه قیمت سایر کالاها برابر واحد می‌باشد. شرایط اولیه بهینه‌سازی مطلوبیت برابر است با:

$$\frac{Z_i}{X} = Pz_i \quad (7)$$

که در این تابع  $Pz_i$  نشان‌دهنده قیمت ضمنی (هدانیک) هر یک از ویژگی‌هاست. به عبارتی دیگر، قیمت ضمنی محاسبه شده نشان می‌دهد که در مقدار ویژگی مورد نظر، تمایل به پرداخت مصرف‌کننده برای یک واحد اضافی از آن ویژگی به چه میزان است.<sup>۱</sup>

## ۲-۲. مروری بر ادبیات تجربی تحقیق

در این بخش از پژوهش به ذکر تحقیقات اخیر انجام شده با استفاده از مدل قیمتی هدانیک پرداخته می‌شود. بهومیک<sup>۲</sup> با استفاده از مدل قیمتی هدانیک ارتباط تغییرات قیمت با تغییرات کیفیت برای خودروهای ژاپنی و آمریکایی را در سال‌های ۱۹۸۹-۱۹۸۸ بررسی کرد. در این مسیر، از ویژگی‌هایی مانند طول، عرض، قدرت موتور، نوع گیربکس، نوع فرمان، سیستم تهویه، ترمز ضد قفل، کیسه هوا و حجم صندوق عقب استفاده شد. وی در این پژوهش از اطلاعات ۹۲ خودروی ژاپنی و ۲۹۷ خودروی آمریکایی و از روش‌های حداقل مربعات معمولی و حداقل مربعات وزنی برای ویژگی‌های خودروهای ژاپنی و آمریکایی استفاده کرد. نتایج تحقیق وی نشان داد که اثر متغیرهایی مانند عرض خودرو، ترمز ضد قفل، فرمان هیدرولیک، حجم موتور و حجم باک بنزین بر قیمت خودروهای آمریکایی از نظر آماری معنادار بودند. ضریب تعیین برای این روش برابر با ۰.۷۷ بود. نتایج برای خودروهای ژاپنی نیز مشابه با خودروهای آمریکایی به دست آمد، با این تفاوت که ضریب تعیین برای خودروهای ژاپنی برابر با ۰.۷۹ است. در روش حداقل مربعات وزنی، معناداری متغیرها نسبت به روش حداقل مربعات معمولی تفاوتی نداشت، ولی ضرایب تعیین برای رگرسیون خودروهای آمریکایی برابر با ۰.۸۸ و برای خودروهای آمریکایی برابر با ۰.۹۱ بود. نتایج تحقیق بهومیک مانند فین استران نشان داد که عرض خودرو نسبت به سایر متغیرها از قیمت ضمنی بالاتری برخوردار است.

۱. برای مطالعه بیشتر در مورد شرایط ثانویه بیشینه‌سازی مطلوبیت به روزن (۱۹۷۴) مراجعه شود.

2. Bhowmik (2001)

ریس و سنتوس سبلوا<sup>۱</sup> به بررسی رابطه قیمت و کیفیت خودروهای پرتغالی با استفاده از مدل هدانیک در طی سال‌های ۲۰۰۱-۱۹۹۷ پرداختند. آن‌ها با استفاده از اطلاعات ۱۵۰۰ خودرو مختلف سواری در پرتغال و با روش حداقل مربعات وزنی رابطه قیمت و کیفیت خودروها را در طی این دوره برآورد کرد که ۴/۸ درصد افزایش سالانه قیمت خودروها ناشی از افزایش در کیفیت خودروهای فروخته شده بود. بنابراین آن‌ها به این نتیجه رسیدند که در محاسبه شاخص قیمت مصرف کننده باید به افزایش (کاهش) کیفیت کالاها توجه شود. در غیر این صورت، شاخص قیمت مصرف کننده بیش (کمتر) از حد برآورد خواهد شد.

میتس و رایموند<sup>۲</sup> از تابع قیمتی هدانیک به صورت نیمه لگاریتمی برای مطالعه بازار خودرو اسپانیا در سال‌های ۲۰۰۵-۱۹۸۱ استفاده نمودند.

هادی نژاد و شبگرد (۲۰۱۱) با استفاده از تابع قیمتی هدانیک شش گروه از ویژگی‌های خودروهای ایرانی را مطالعه نمودند. آن‌ها دریافتند که ویژگی‌هایی مانند اندازه خودرو، مصرف سوخت، امنیت، راحتی در رانندگی و بازدهی خودرو از عوامل و ویژگی‌های اثرگذار بر قیمت خودرو می‌باشند.

هادی نژاد و شبگرد (۲۰۱۲) تمایل به پرداخت برای ویژگی‌های خودرو در ایران را با کاربرد مدل قیمتی هدانیک در سه دوره زمانی (سال‌های ۱۳۸۵، ۱۳۸۷ و ۱۳۸۹) ارزیابی نمودند و به این نتیجه رسیدند که سوخت، نوع ترمز (ترمز مجهز به توزیع الکترونیکی نیرو) و حداکثر سرعت تأثیر معناداری روی تمایل به پرداخت مصرف کنندگان دارد.

ابونوری و رضوانی (۲۰۱۲) با برآورد مدل قیمتی هدانیک در بازار ایران، حدود ۴۷٪ از افزایش قیمت خودرو در بازار ایران در دوره‌های ۲۰۱۰-۲۰۰۵ را ناشی از افزایش کیفیت دانسته‌اند.

ابونوری و رضوانی (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای تحت عنوان «برآورد هدانیک تابع قیمت خودرو در ایران» با استفاده از داده‌های مقطعی سال ۱۳۸۸ قیمت‌های ضمنی ویژگی‌های مختلف به تفکیک برای خودروهای کوچک (حجم موتور ۲۰۰۰ سی‌سی و کمتر) و خودروهای بزرگ (حجم موتور بیشتر از ۲۰۰۰ سی‌سی) از تابع نیمه لگاریتمی با روش حداقل مربعات معمولی برآورد شده است. نتایج حاکی از آن است که عواملی مانند

1. Santos and Sablova (2006)

2. Mits and Raymond (2006)

ترمزهای ضد قفل و کمکی، عرض خودرو، کیسه هوا، میزان مصرف سوخت و حجم موتور برای خودروهای کوچک و متغیرهای کیسه هوا، ترمزهای ضد قفل و کمکی و ارتفاع برای خودروهای بزرگ از نظر خریداران پر اهمیت تلقی شده و اثرات معنی داری بر قیمت خودروها دارند. مقالات و پژوهش‌هایی با استفاده از این الگو در بازار مسکن یک کالای چندبعدی مانند خودرو ایران انجام شده است.

ابونوری و رمضانی و کیل کندی (۱۳۸۱) با استفاده از مدل قیمتی هدانیک تابع تقاضا، ویژگی‌های واحدهای مسکونی را برای شهرستان ساری برآورد نمودند. داده‌های این پژوهش از طریق تکمیل پرسشنامه از خانوارهای ساری و مشاورین املاک این شهرستان جمع آوری گردید. در این پژوهش از مدل لگاریتمی برای برآورد قیمت‌های ضمنی و تابع تقاضا ویژگی‌های فیزیکی، محیطی و مکانی واحدهای مسکونی استفاده شد.

ابونوری، تقی‌نژاد و صیامی (۱۳۸۷) تابع قیمت هدانیک اجاره‌بها برای شهرهای تبریز و اردبیل را برآورد نمودند. در این تحقیق برای برآورد آثار ویژگی‌های مختلف مسکن بر اجاره‌بها از الگوی هدانیک و داده‌های مقطعی در شهر تبریز و اردبیل استفاده شد. تابع استفاده شده در این مقاله از نوع لگاریتمی بوده و با استفاده از روش حداقل مربعات وزنی برآورد گشته است.

لیلیان (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای تحت عنوان «برآورد تابع تقاضای مسکن با استفاده از مدل قیمت هدانیک سال‌های (۱۳۷۸-۱۳۸۸)» به بررسی و تعیین عوامل موثر بر قیمت واحدهای مسکونی در شهر کرمان پرداخته است. در این پژوهش، جهت تخمین تابع قیمت هدانیک از ادغام سری‌های زمانی و داده‌های مقطعی استفاده شده است. همچنین روشی که برای این تحقیق استفاده شده با توجه به آزمون‌های لازم روش اثرات ثابت می‌باشد. جهت تخمین نیز از روش OLS استفاده شده است. اطلاعات آماری، مربوط به سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۸۸ به تفکیک مناطق چهارگانه شهر کرمان می‌باشد و مبنای کار در این پژوهش، الگوی دو مرحله‌ای روزن است. نتایج حاصل از تخمین قیمت هدانیک نشان داده است که مساحت زیربنا دارای بیشترین تأثیر مثبت و واحدهای مسکونی دارای یک اتاق دارای بیشترین تأثیر منفی روی قیمت واحدهای مسکونی می‌باشند. همچنین ویژگی‌های فیزیکی بیشتر از ویژگی‌های مکانی و محیطی قیمت واحد مسکونی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. همچنین نتایج برآورد تقاضای مشخصه‌های اصلی مسکن موید این مطلب بوده که افرادی که دارای

درآمد بیشتری هستند، واحدهای مسکونی بزرگتر و دارای تسهیلات بیشتر و نزدیک تر به مرکز شهر تقاضا می کنند. همچنین کشش قیمتی تقاضای مساحت زیربنا، دستگاه حرارت مرکزی و فاصله از مرکز شهر نشان می دهد که این کالاها با کشش هستند.

صباغی (۱۳۹۶) در پژوهشی که در سال زراعی ۱۳۹۳-۱۳۹۲ انجام شده است ارزش آب آبیاری با استفاده از تخمین تابع هدانیک برای زمین های کشاورزی شهرستان رامهرمز مورد محاسبه قرار داده است. روش نمونه گیری به صورت تصادفی بوده است و تعداد حجم نمونه شامل ۸۸ کشاورز می باشد. براساس نتایج، ارزش اقتصادی آب آبیاری در منطقه مورد مطالعه به ازای هر هکتار ۴۳۱۷۷۲۶۵ ریال و به ازای هر متر مکعب ۹۷/۴۵۴۴ ریال است. همچنین نتایج نشان داده است که فاصله زمین تا شهر، روستا و جاده اصلی اثر منفی بر قیمت زمین کشاورزی و میزان حاصلخیزی خاک، وجود چاه، نزدیک بودن به رودخانه و یکپارچه بودن زمین اثر مثبت بر قیمت زمین کشاورزی و میزان حاصلخیزی خاک، وجود چاه، نزدیک بودن به رودخانه و یکپارچه بودن زمین اثر مثبت بر قیمت زمین های کشاورزی منطقه مورد مطالعه دارد.

هدف این مطالعه تعیین عوامل تأثیرگذار بر قیمت خودروهای متداول در کشور، با تأکید بر عوامل زیست محیطی و با استفاده از مدل قیمتی هدانیک می باشد.

### ۳. جامعه آماری و نمونه تعریف شده

در این مطالعه، جامعه آماری شامل کلیه خودروهای داخلی و خارجی در بازار ایران است که با توجه به اطلاعات موجود و نیز سهم خودروها در حمل و نقل شهری، تعداد ۲۹ خودرو خارجی، داخلی و مونتاژ شده در ایران شامل لندکروز، لکسوس RX ۳۵۰، موهای، اوریون، هایلوکس، مزدا ۳، سراتو، کرولا، مگان ۲۰۰۰، یاریس، کارنیوال، ریو، آوانته، مگان ۱۶۰۰، زانتیا، تندر تیپ ۲، پژو ۲۰۶ تیپ ۶، سمند سورن، پژو پارس، پژو ۲۰۶ تیپ ۵، تندر تیپ ۱، پژو ۲۰۷ اتومات، سمند ال ایکس، پژو ۴۰۵، پژو ۴۰۵ جی ال ایکس، پراید اس ای ۱۴۱، سایا ۱۳۱، پراید تی ال ۱۳۲، پراید ال ای ۱۳۲ به عنوان نمونه مورد بررسی قرار گرفتند.

### ۴. تخمین مدل و تحلیل نتایج

در این تحقیق متغیر وابسته لگاریتم قیمت خودرو می باشد. متغیرهای مستقل بررسی شده در این مطالعه در سه گروه به شرح زیر قابل طبقه بندی هستند:

۱- متغیرهای معرف ایمنی خودروها:

الف) کیسه هوا

این متغیر به صورت مجازی معرفی شده است و در ایران در سه حالت امکان پذیر می باشد:

خودروهای بدون کیسه هوا

خودروهای دارای کیسه هوا راننده و سرنشین جلو ( $DABRS$ )<sup>۱</sup>

خودروهایی که علاوه بر کیسه هوای راننده و سرنشین جلو، دارای کیسه هوای جانبی

و پرده‌ای نیز می باشند ( $DABF$ )<sup>۲</sup>

جدول ۱. انواع کیسه هوا در خودروهای مورد بررسی

کیسه هوای کامل	کیسه هوای راننده و سرنشین	بدون کیسه هوا	نوع کیسه هوا متغیرهای مجازی
۰	۱	۰	$DBRS$
۱	۰	۰	$DABF$

مأخذ: یافته‌های پژوهش

ب) نوع ترمز

در کشور ما نوع ترمز شامل ۴ حالت می باشد که با متغیرهای مجازی تعریف می شوند.

- ترمز معمولی

- ترمز مجهز به سیستم قفل ( $ABS$ )<sup>۳</sup>

-  $DBRA$ <sup>۴</sup> ترمزهای مجهز به سیستم ضد قفل و سیستم توزیع الکترونیکی نیرو

( $ABS+EBD$ )

-  $DBRAE$ <sup>۵</sup> ترمزهایی که مجهز به انواع مختلف ترمزهای کمکی و کنترلی هستند.

1. Driver and Passenger Side Airbag
2. Side Body Airbags and Side Head Airbags
3. Anti-lock Braking System
4. Distribution and Electronic Stability Program and Anti Slip Regulation
5. Anti Lock Brakes and Electronic Brake-Force Distribution



جدول ۲. انواع ترمز در خودروهای مورد بررسی

DBRF	DBRAE	DBRA	نوع ترمز / متغیر مجازی
۰	۰	۰	ترمزهای معمولی
۰	۰	۱	ترمزهای مجهز به سیستم ضد قفل
۰	۱	۰	ترمزهای مجهز به سیستم ضد قفل و سیستم توزیع الکترونیکی نیرو
۱	۰	۰	ترمزهایی که مجهز به انواع مختلف ترمزهای کمکی و کنترلی هستند

مأخذ: یافته‌های پژوهش

### ج) متغیرهای ویژگی‌های فنی خودروها

- حجم موتور بر حسب سی سی (ENG)
  - حداکثر سرعت بر حسب کیلومتر به ساعت
  - میزان مصرف خودرو
  - متغیر معرف میزان آلایندگی خودرو
  - حجم گاز دی‌اکسید کربن خروجی از اگزوز
- بر اساس یافته‌های تحقیق در بین خودروهای مورد بررسی بیشترین و کمترین مقادیر از نظر مصرف سوخت، حداکثر سرعت، انتشار گازهای دی‌اکسید کربن و هیدروکربن‌های سوخته نشده و حجم موتور استخراج شده و در جداول زیر به نمایش گذاشته شده است.

جدول ۳. مصرف سوخت

میزان سوخت مصرفی	خودرو با کمترین مصرف سوخت	میزان سوخت مصرفی	خودرو با بیشترین مصرف سوخت
۶/۹	تندر تیپ ۱	۱۴/۵	لندکروز
۶/۸	مگان ۱۶۰۰	۱۲/۸	موهاوی
۶/۷	پژو ۲۰۶ - تیپ ۶	۱۰/۹	کارنیوال

## 1. Engine Displacement

جدول ۴. حجم موتور

خودرو با بیشترین حجم موتور	حجم موتور	خودرو با کمترین حجم موتور	حجم موتور
لندکروز	۴۶۶۴	پراید اس ای ۱۴۱	۱۳۲۳
موهاوی	۴۶۲۷	پراید تی ال ۱۳۲	۱۳۲۳
لکسوس RX ۳۵۰	۳۴۵۶	پراید ال ای ۱۳۲	۱۳۲۳

جدول ۵. آلاینده‌گی دی‌اکسیدکربن

خودرو با بیشترین میزان آلاینده‌گی CO <sub>2</sub>	میزان آلاینده‌گی	خودرو با کمترین میزان آلاینده‌گی CO <sub>2</sub>	میزان آلاینده‌گی
پراید اس ای ۱۴۱	۱۷/۳	هایلوکس	۱۴
ریو	۱۶/۶	موهاوی	۱۴
مزدا ۳	۱۵/۵	کرولا	۱۲/۲

جدول ۶. آلاینده‌گی ناشی از هیدروکربن‌های سوخته نشده

خودرو با بیشترین میزان آلاینده‌گی HC	میزان آلاینده‌گی	خودرو با کمترین میزان آلاینده‌گی HC	میزان آلاینده‌گی
پراید تی ال ۱۳۲	۱۶۱	مزدا ۳	۵
کرولا	۲۰۰	لکسوس RX ۳۵۰	۷
پژو پارس	۲۲۸	یاریس	۸

جدول ۷. سرعت خودروها

خودرو با بالاترین سرعت	حداکثر سرعت	خودرو با پایین‌ترین سرعت	حداکثر سرعت
لکسوس RX ۳۵۰	۲۴۰	تندر تیپ ۱	۱۷۵
اوریون	۲۲۸	هایلوکس	۱۷۰
لندکروز	۲۲۰	پراید اس ای ۱۴۱	۱۷۰

بنابراین تابع قیمت هدانیک در این مقاله را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\text{Log}(P) = o + {}^1dbrs + {}^2dbaf + {}^3dbra + {}^4dbrae + {}^5dbrf + \\ + {}^6eng + {}^7spe + {}^8fuel + {}^9env$$

پس از برآورد تابع پیشرو و مشتق گیری جزئی و ضرب آن‌ها در قیمت خودرو، قیمت‌های هدانیک برای هر یک از ویژگی‌ها به دست آمده است. در واقع، قیمت‌های ضمنی برآورد میل نهایی به پرداخت خانوارها برای مشخصه‌های خودرو می‌باشد. اولویت خانوارها با مشخص شدن میل نهایی به پرداخت، تعیین شده است، بنابراین در پروژه‌های طراحی خودرو می‌توان به عناصری توجه نمود که بیشترین تمایل به پرداخت برای کسب آن وجود دارد.

### ۵. برآورد مدل و تحلیل یافته‌های تحقیق

در این بخش، نتایج برآورد تابع قیمت خودرو به روش حداقل مربعات معمولی ارائه شده و براساس معنی دار بودن ضرایب برآورد شده، به تخمین تابع خودرو و تجزیه و تحلیل پرداخته شده است. بعد از برآورد مدل لگاریتمی با کمک روش حداقل مربعات معمولی<sup>۱</sup> (*OLS*) به بررسی همسانی واریانس<sup>۲</sup> از آزمون وایت<sup>۳</sup> و بررسی خطای تصریح از آزمون رمزی<sup>۴</sup> رست استفاده شده است. نتایج حاکی از آن است که ناهمسانی واریانس<sup>۵</sup> و خطای تصریح<sup>۶</sup> در مدل‌های برآورد شده وجود ندارد. همچنین جهت آزمون معنادار بودن ضرایب مدل‌ها از آماره *t* استفاده می‌شود. فرضیه صفر در این آزمون عدم معناداری ضرایب از نظر آماری را نشان می‌دهد به عبارتی فرضیه صفر این آزمون بیان می‌دارد که ضرایب با صفر تفاوتی ندارند.

$$\begin{cases} H_0: \beta_i = 0 \\ H_1: \beta_i \neq 0 \quad i = 0, 1, 2, \dots \end{cases}$$

طبق نتایج حاصله از تخمین نهایی تابع قیمت هدانیک خودرو، که در جدول شماره ۸ ارائه شده است، مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر قیمت خودرو به ترتیب حجم موتور و دی‌اکسید کربن شناخته شده‌اند و از بین عوامل فوق، حجم موتور دارای بیشترین تأثیر بر قیمت خودرو بوده است. به طوری که افزایش یک درصدی حجم موتور، قیمت خودرو را در حدود ۲/۸۵ درصد افزایش می‌دهد.

- 
1. Ordinary Least Square
  2. Homoscedasticity
  3. White Test
  4. Ramsy Test
  5. Heteroscedasticity
  6. Specification Error

جدول ۸ نتایج برآورد مدل به روش حداقل مربعات معمولی

متغیر	ضریب	ارزش آماره $t$	ارزش احتمال
$C$	-۰/۸	-۰/۸۰	۰/۴۲
حداکثر سرعت	-۰/۲۶	-۰/۳۰	۰/۷۶
مصرف	-۰/۲۴	-۰/۴۱	۰/۶۸
دی اکسید کربن	۲/۴۷	۰/۹۶	۰/۳۴
هیدروکربن سوخته نشده	۰/۰۲۸	۰/۲۵	۰/۷۹
حجم موتور	۲/۸۵	۴/۶۱	۰/۰۰
کیسه هوا $DBRS$	۰/۱۵	۰/۹۸	۰/۳۳
کیسه هوا $DABF$	-۰/۱۲	-۰/۸۱	۰/۴۲

مآخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به مقادیر حاصله تنها پارامتر موثر و معنی دار بر قیمت، حجم موتور خودرو بوده که این امر نشان از عدم انعکاس متغیرهای زیست محیطی در قیمت خودرو دارد.

## ۶. توصیه‌های سیاستی

با توجه به مطالعه صورت گرفته و نتایج به دست آمده مبتنی بر تأثیرگذاری پارامتر حجم موتور به عنوان تنها عامل تأثیرگذار بر قیمت خودرو و لزوم تأثیر دیگر متغیرها بر روی قیمت، که از جمله مهم‌ترین آن‌ها میزان انتشار آلایندگی خودرو است، می‌توان پیشنهادهایی به صورت زیر را ارائه داد:

الف) ملزم نمودن کارخانه‌های خودروسازی به نصب برچسب انرژی بر خودروها. این نوع برچسب‌ها امروزه در اغلب کشورهای دنیا مصرف کننده را از میزان کارایی و مصرف انرژی آشنا می‌کند که بیشترین موارد نصب این برچسب‌ها را در لوازم خانگی می‌توان مشاهده کرد. به طور کلی استفاده از این برچسب‌ها مزایای گوناگونی برای مصرف کنندگان دارد که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- انتخاب درست و آگاهانه مردم در خرید خودرو
- آشنا ساختن مصرف کنندگان با میزان کارایی و بازدهی خودرو
- بهینه‌سازی و کاهش مصرف و هزینه انرژی خانوارها
- کاهش آلودگی محیط زیست

- آشناسازی مصرف کنندگان به اطلاعات اختصاصی و مشترک خودروها
- (ب) ملزم نمودن کارخانه‌های خودروسازی به نصب برچسب زیست‌محیطی. بهبود کیفیت اطلاعات ارائه شده در برچسب‌های زیست‌محیطی می‌تواند منجر به تصمیم‌گیری بهتر مشتریان گردد چرا که بسیاری از مصرف کنندگان از تأثیر انتخاب‌های آن‌ها بر محیط زیست مطلع نیستند و این برچسب‌ها می‌تواند اطلاعات مهمی را از نحوه تأثیرگذاری انتخاب آن‌ها بر محیط زیست فراهم آورد.
- برچسب‌های زیست‌محیطی چندین دهه است که در اروپا برای ترویج محصولات با آثار مخرب کمتر بر محیط زیست استفاده می‌شود. اولین برچسب زیست‌محیطی ملی، فرشته آبی آلمان<sup>۱</sup> بود که در سال ۱۹۷۸ معرفی شد.
- طبق گزارش «شاخص برچسب زیست‌محیطی»<sup>۲</sup> بیش از ۴۵۰ نوع برچسب زیست‌محیطی در سراسر دنیا وجود دارد. این تعداد در کشورهای مختلف در مجموع، موارد مشابهی از قبیل توجه به مسائل تک بعدی مثل میزان انتشار دی‌اکسید کربن تا توجه به تأثیرات زیست‌محیطی تولید، در چرخه کامل ساخت یک محصول را مد نظر قرار می‌دهند.
- در حقیقت برچسب‌های زیست‌محیطی معیاری برای مقایسه محصولات مشابه و انتخاب محصولی با کیفیت زیست‌محیطی برتر و همگام تر با محیط زیست و ملاکی برای مشخص کردن تأثیرات زیست‌محیطی که آن محصول در هنگام تولید یا در روند مصرف آن محصول ایجاد می‌کند می‌باشد که حاصل این کار رعایت استانداردها و تولیداتی همگام با محیط زیست و در نهایت حرکت به سمت اقتصاد سبز است.
- از مزایای استفاده از برچسب‌های زیست‌محیطی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
- این برچسب‌ها به خریدار این امکان را می‌دهد تا محصولاتی هماهنگ با محیط زیست را انتخاب کنند بدون اینکه متخصص محیط زیست باشند.
  - به نفع عرضه و تقاضای محصولات سبز عمل می‌کند.
  - فرصتی برای بازاریابی محصولاتی است که به دلیل عملکرد سبز خود نیاز به حمایت برای ایستادگی و رقابت دارند.
  - حمایت از نوآوری و تشویق پخش محصولات سبز در بازار
  - گنجاندن معیارهای سبز در مناقصه‌های عمومی

---

1. DER Blaue Enge  
2. Eco Label Index (2014)

- این برچسب‌ها تضمین برای بی طرفی، قابل اطمینان بودن و دقت در تولید است.
- کاهش آلودگی ناشی از خودروها
- کاهش مصرف سوخت
- کاهش بیماری‌ها و معضلات ناشی از آلودگی هوا
- کاهش اثر گلخانه‌ای و جلوگیری از افزایش پدیده گرمایش زمین
- منافع اقتصادی ناشی از مصرف کمتر سوخت
- جلب توجه بیشتر مردم به محیط زیست و ترویج فرهنگ حفاظت از محیط زیست
- در حوزه بازار خودروسازی نیز می‌توان با به‌کارگیری این برچسب‌ها اطلاعات لازم در زمینه میزان آلاینده‌های اساسی منتشر شده از خودروها را به نمایش گذاشت و با ایجاد حساسیت برای مردم و تسهیلات خرید این قبیل خودروها موجبات استفاده بیشتر مردم از خودروهایی سازگار با محیط زیست را فراهم نمود.

## منابع

- احمدی مقدم، مهدی و محمودی، پرویز (۱۳۹۲)، تحلیل داده‌های آلودگی هوای تهران در دهه اخیر (۱۳۸۸-۱۳۷۹)، مجله سلامت و محیط، فصلنامه علمی پژوهشی انجمن علمی بهداشت محیط ایران، دوره ششم، شماره اول، صفحات ۳۳-۴۴.
- احمدیان، مجید و عابدی، زهرا و غفارزاده، حمیدرضا و کاشف، الهه (۱۳۹۳) ارزیابی شکست بازار در انعکاس ناکارایی زیست‌محیطی، مطالعه موردی: بازار خودروهای متداول در ایران، فصلنامه علوم اقتصادی، سال ۸ / شماره ۹۲ / زمستان ۱۱۲، صفحات ۱۸-۱.
- انرژی هاب، ۱۳۹۲، نگاهی به تجربه‌های موفق در کنترل آلودگی هوا در دنیا، <http://energyhub.ir/tabid/233/View/838/id/227/Default.aspx>.
- ترنر، آر. ک. و همکاران (۱۳۷۴)، اقتصاد محیط زیست، مشهد، انتشارات دانشگاه فردوسی، ترجمه سیاوش دهقانیان، عوض کوچکی و علی کلاهی اهری.
- خوش اخلاق، رحمان و ستوده‌نیا کرانی، مرضیه (۱۳۹۱)، هزینه‌های آلودگی هوا در شهر یزد، فصلنامه اقتصاد محیط زیست و انرژی، شماره ۴، صفحات ۶۵-۴۳.

زنوز، هادی و زراء نژاد، بهروز و طائی، منصور و خداپناه، حسن (۱۳۹۰)، پیامدهای بیرونی حمل و نقل با خودرو شخصی در شهر تهران، فصلنامه اقتصاد مقداری، دوره ۸، صفحات ۷۷-۵۱.

غیاث الدین، منصور (۱۳۸۰)، آلودگی‌های ترافیک و اثرات آن بر سلامت جامعه، دومین کنفرانس منطقه‌ای مدیریت ترافیک، تهران

مثنوی، محمد رضا (۱۳۷۷)، پایداری شهری و نگرش‌های اکولوژیکی: ضرورت بسترسازی مشترک برای کاربرد نظریه‌ها، نشریه محیط شناسی، شماره ۳۰، صفحات ۲۲-۱۱.

## References

- AIRUSE. (2016), "Proposed Eco-label for Passenger Cars and Vans in Central and Northern Europe", Report 19.
- Ecolabel Index (2019), <http://www.ecolabelindex.com/ecolabels>.
- Environmental Performance Index (2018), <https://epi.envirocenter.yale.edu/epi-country-report/IRN> (2018).
- Koomey, J. & Florentine, K. (1997), "Introduction to Environmental Externality costs, Energy Analysis Program", Published in the CRC Handbook on Energy Efficiency in 1997, CRC Press, Inc.
- Lancaster K, J. (1969), "A New Approach to the Consumer Theory", Political Economics, No17, pp. 132-157.
- McDonald, J. (2017), "China to ban petrol and diesel cars, state media reports", <https://www.independent.co.uk/news/world/asia/china-petrol-diesel-car-ban-gasoline-production-sales-electric-cabinet-official-state-media-a7938726.html>
- Med, N Engl J. (2012), "The Sudden Infant Death Syndrome", PMC, Canadian Medical Association Journal. No 174(13), pp. 1861-1869
- Mohan, M. Kandy, A. (2007), "An analysis of the annual and seas and trends of air quality index of delhi", environmental monitoring and assessment, No 131(1-3), pp. 267-77.
- Rafaj, P. Socrates, K. (2004), "Internalization of external cost in the power Generation Sector: Analysis with global multi-regional", Energy Policy, Vol. 35, No. 2, pp. 828-843.
- Rosen, S. (1974), "Hedonic prices and Implicit Markets; Product Differentiation in Pure Competition", Journal of Political Economy, No 82, pp. 34-55.
- Timothy C., R. Gladson, L., and Cromar, K., (2018), "Assessing air quality index awareness and use in Mexico City", BMC Public Health, Vol. 18, No. 1, pp. 538.
- United Nations (2005), "Rio Declaration on Environment and Development", <http://www.jus.uio.no/lm/environmental.development.rio.declaration>
- United Nations (2009), "A GUIDE TO ENVIRONMENTAL LABELS - for Procurement Practitioners of the System".

## The Role of Environmental Factors in Car Prices in Iran: The Application of Hedonic Pricing Model

**Abdolrasoul Ghasemi**

Associate Professor, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

**Shiva Soroushnia**

Independent Environmental Economics Researcher, Tehran, Iran

### Abstract

Vehicles have different technical, safety, and physical features. In the hedonic price model car prices are determined by a combination of prices for the various features. The main objective of this study is to specify the factors which affect the price of vehicles in Iran, with an emphasis on environmental factors using the Hedonic price model. For this purpose, 19 vehicle models have been studied and the impact of various factors is measured. The results indicate that the volume of engine has the greatest effect on car prices. The lack of significant impact of carbon dioxide emissions from cars in the model indicates the market failure. Therefore, planning and policy-making in this area are essential due to air pollution which affects many cities in Iran. Asymmetric information between different industries and society is one of the causes of market failure; hence, social awareness policies are necessary. In this regard, policy recommendations are suggested based on the use of energy and environmental labels in the automobile industry.

**Keywords:** Hedonic Pricing, Car Price, Air Pollution, Eco Label.

**JEL Classification:** P22, L11, E31, E37.