

متغیرهای تعیین کننده تصمیمات انتخاب خودرو خانوار شواهدی از ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه

حسین علی مومنی*

* عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه مدیریت و حسابداری شهر کرج، ایران

Momeni@kia.ac.ir; alimomeni@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۸/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۳/۲۲

چکیده

فرآیند انتخاب خودرو در خانوارها شامل چهار تصمیم کلیدی می باشد. تعداد خودروهای تحت تملک یک خانوار، نوع خودرو، اندازه خودرو و منشاء برند خودرو. از برنامه ریزان بازاریابی انتظار می رود تا درک مناسبی در خصوص این فرآیند ایجاد نمایند. هدف از این تحقیق، توسعه یک مدل غیرتجمعی برای اولین بار در ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه بمنظور تبیین روابط بین تصمیم های انتخاب خودرو خانوار و عوامل مشخص تعریف شده شامل انتظارات کلیدی مشتریان، ویژگی های خودروها، روش های فروش، برند ترجیحی و سایر متغیرهای دموگرافیکی مانند سن و جنس و درآمد می باشد. بر اساس تحقیق میدانی انجام شده در شهر تهران در قلمرو زمانی ۱۳۸۶ و ۸۷ برای خریداران خودروی جدید، مدل لاجیت چندجمله ای (و مدل لاجیت سلسله مراتبی در خصوص انتخاب نوع خودروی خانواده) توسعه یافته است. همچنین اثر بخش بندی تصمیم گیران یا مشتریان بر رفتار انتخاب خودرو مورد بررسی واقع شده و نهایتاً بر اساس یک مدل مفهومی اولیه، مدل نهایی در برگیرنده متغیرهای موثر بر تابع مطلوبیت این چهار تصمیم کلیدی همراه با ضرایب آنها ارائه شده است. نتایج این مدل چشم انداز مناسبی را برای سیاست گذاری در خودروسازان و همچنین برنامه ریزان بازاریابی به منظور درک بهتر مشتریان هدف و توسعه استراتژی های بازاریابی مناسب فراهم می آورد.

واژه های کلیدی: انتخاب خودرو، تعداد خودرو خانوار، نوع خودرو خانوار، اندازه خودرو خانوار، منشاء برند خودرو خانوار، مدل انتخاب گسسته

مقدمه

و به خصوص در حوزه رفتار مصرف کنندگان خودرو تا کنون مباحث فراوان و مدل های زیادی توسط محققان ارائه شده است. در واقع مصرف کننده محور تمام

یکی از مهم ترین بخش هایی که علم بازاریابی بدان می پردازد تبیین رفتار مصرف کننده است که در این زمینه

برای بازاریابان و سیاست‌گزاران در جهت تعیین استراتژی‌های کلان و استراتژی بازاریابی مفید و موثر باشد.

سابقه انجام این نوع تحقیقات در دنیا یعنی تحقیقات مربوط به مالکیت خودرو، به دهه ۷۰ میلادی باز می‌گردد. از جمله در خصوص انتخاب تعداد خودروی خانوار (نظیر دی‌جنگ ۱۹۹۰، پریودیروس و شافر ۱۹۹۲، پورویس ۱۹۹۴، گلب، بانچ و برونستون ۱۹۹۷، بیهات و پولوگورتا ۱۹۹۸، دارگی و گیتلی ۱۹۹۹، دارگی و ویتولکاس ۱۹۹۹، ریان وهان ۱۹۹۹، پیج، ولان و دالی ۲۰۰۰، هانلی و دارگی ۲۰۰۰، دارگی ۲۰۰۱، چو ۲۰۰۲، کیم و کیم ۲۰۰۴ و ولان ۲۰۰۷)^۱ که بیان کننده رابطه بین تعداد خودرو خانوار یعنی صفر خودرو، یک خودرو، دو خودرو و سه خودرو یا بیشتر و عوامل موثر بر آنها می‌باشد. از جمله متغیرهای شناسایی شده در این تحقیقات، درآمد خانوار، تعداد شاغلین در یک خانوار، شغل سرپرست خانوار و برخی دیگر متغیرها می‌باشند.

همچنین تحقیقاتی در خصوص انتخاب اندازه یا نوع بدنه خودرو (نظیر لیو و ترین ۱۹۷۹، مانسکی و شرمان ۱۹۸۰، هاشرمان، پرشکر و بن آکیوا ۱۹۸۳، برکوک و راست ۱۹۸۵، برکوک ۱۹۸۵، مانرینگ و ویستون ۱۹۸۵، کیتامورا، گلب، یاماموتو و وو ۲۰۰۰، مانرینگ، ویستون و استارکی ۲۰۰۲، محمدیان و میلر ۲۰۰۳، چو و مختاریان ۲۰۰۴ و وکمن، بولداک و برنارد ۲۰۰۴)^۲ انجام شده است که عمده این تحقیقات متمرکز بر خصوصیات خودرو (مانند هزینه‌های عملیاتی و سرمایه‌ای، قدرت موتور و کارایی سوخت)، ویژگی‌های خانوار (تعداد اعضای خانوار، تعداد خودرو خانوار، سطح درآمد خانوار) و ویژگی‌های

استراتژی‌ها و تصمیماتی است که در بازاریابی اخذ می‌شود. از استراتژی‌های محصول گرفته که مستقیماً باید بر اساس نیازها و سلیقه مصرف‌کنندگان باشد، تا استراتژی‌های پیشبرد فروش که درصدد است تا مصرف‌کنندگان را به سمت استفاده از کالاها سوق دهد. در همه این موارد آنچه که می‌باید بطور موشکافانه مورد تجزیه و تحلیل واقع گردد مصرف‌کننده است. خودرو نیز یکی از کالاهایی است که جزء اساسی زندگی بشر گردیده است و تاکنون تحقیقات فراوانی در خصوص رفتار مصرف‌کننده این کالا به خصوص در حوزه تصمیمات مالکیت خودرو انجام شده است.

تصمیمات مالکیت خودرو (تعداد خودرو خانوار، اندازه خودروی خانوار، نوع خودروی خانوار و مبدا برند خودروی خانوار) در هر خانوار جزء تصمیمات کلیدی هر خانوار در چرخه عمر خانوار می‌باشد. همچنین دارا بودن درک مناسب از عوامل موثر بر این تصمیم می‌تواند واحدهای بازاریابی در خودروسازان را به استراتژی‌های بهتری رهنمون نماید. بنابراین داشتن درکی مناسب از رفتار مصرف‌کننده هر کالایی از جمله خودرو برای سیاست‌گذاری امری ضروری است. با شناختن ویژگی‌های خاص و منحصر به فرد مشتریان هدف یک نوع کالا نسبت به انواع دیگر، می‌توان به تعیین استراتژی‌های بازاریابی مناسب‌تر پرداخت. ضمن آنکه آرایه این ویژگی‌ها و متغیرهای اثرگذار بر توابع مطلوبیت نوع خاص کالا در قالب یک مدل، از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. امروزه، پیش‌بینی فروش در برخی کالاهای اساسی نظیر خودرو، مسکن و انرژی نزد محققان و حرفه‌ای‌های صنایع، مورد پرسش واقع شده و علاقمند به داشتن مبنایی پایدار می‌باشند. زیرا سیاست‌گذاری در اینگونه کالاها نیازمند به داشتن مدلی پایدار و قابل اعتماد می‌باشد. همچنین یکی از موضوعات کلیدی در صنعت خودرو ارزیابی و پیش‌بینی رفتار مصرف‌کنندگان خودرو در سطوح مختلف هم از بعد میزان تملک خودرو (بر حسب تعداد) و هم از بعد انتخاب خودرو می‌باشد. بنابراین از ضرورت‌های موضوع تحقیق، می‌توان به داشتن درک مناسبی از رفتار مصرف‌کنندگان یک کالا از جمله خودرو اشاره نمود که این امر می‌تواند

1 De Jong, 1990; Prevedouros & Schofer, 1992; Purvis, 1994; Golob, Bunch, & Brownstone, 1997; Bhat & Pulugurta, 1998; Dargay & Gately, 1999; Dargay & Vythoulkas, 1999; Ryan & Han, 1999; Page, Whelan, & Daly, 2000; Hanly & Dargay, 2000; Dargay J. M., 2001; Chu, 2002; Kim & Kim, 2004; Whelan, 2007
2 Lave & Train, 1979; Manski & Sherman, 1980; Hocherman, Prashker, & Ben-Akiva, 1983; Berkovec & Rust, 1985; Berkovec, 1985; Mannering & Winston, 1985; Mannering, Winston, & Starkey, 2002; Kitamura, Golob, Yamamoto, & Wu, 2000; Mohammadian & Miller, 2003; Choo & Mokhtarian, 2004; Vekeman, Bolduc, & Bernard, 2004

کلیدی هر خانوار یعنی تعداد خودروی خانوار، اندازه و نوع بدنه خودرو خانوار و مبدأ برند خودرو خانوار می‌باشد. ضمن آنکه در این تحقیق با توجه به اینکه از دیدگاه بازاریابی به این مسئله پرداخته شده است و برخی از متغیرهای مرتبط با فرآیند تصمیم‌گیری خریدار مانند عوامل کلیدی مورد انتظار مصرف‌کنندگان، شیوه‌های خرید، برند ترجیحی نیز در نظر گرفته شده است. بنابراین سوالات اصلی این تحقیق عبارت‌اند از:

کدامیک از ویژگی‌های اجتماعی-جمعیت شناختی و سایر عوامل موثر، بر تصمیمات مرتبط با انتخاب خودرو خانوار موثر هستند؟

میزان تاثیر هر یک از ویژگی‌های اجتماعی-جمعیت شناختی و سایر عوامل موثر، به چه میزان است؟
در راستای این سؤالات اصلی، فرضیات زیر مطرح هستند:

در میان ویژگی‌های اجتماعی-جمعیت شناختی و سایر عوامل موثر، مواردی وجود دارند که بر تصمیمات مرتبط با خودرو خانوار موثر هستند و به عبارتی باعث تفاوت معنادار در انتخاب گزینه‌ها نسبت به یکدیگر می‌شوند.

هر یک از ویژگی‌های اجتماعی-جمعیت شناختی و سایر عوامل موثر که ایجادکننده تفاوت معنادار در انتخاب گزینه‌ها شناخته شده‌اند، دارای تاثیرات متفاوت (یعنی دارای شدت اثر متفاوت و همچنین دارای جهت مثبت و منفی) هستند.

با در نظر گرفتن انواع متغیرهای اثر گذار بر هر یک از این چهار تصمیم کلیدی خودرو خانوار، می‌توان مدل مفهومی را به صورت شکل ۱ ارائه نمود، به عبارتی، انتظارات مصرف‌کننده، ویژگی‌های کلیدی خودرو، روش‌های خرید و عوامل جمعیت شناختی بر توابع مطلوبیت این چهار تصمیم کلیدی خانوار اثر گذارند و مطلوبیت انتخاب این تصمیمات را تغییر می‌دهند. بنابراین مدل تحقیق در بخش مدل‌سازی انتخاب گسسته را می‌توان به صورت شکل ۱ در نظر گرفت.

راننده اصلی (یعنی سن، جنس و سطح تحصیلات) می‌باشند. ضمناً برخی تحقیقات اخیر در حوزه مالکیت خودرو، به رابطه بین انتخاب خودرو و سایر عوامل مانند متغیرهای محیطی و تکنولوژی‌های جدید و آینده پرداخته‌اند. بنابراین، طبق بررسی‌های انجام شده در بخش تحقیقات خارجی، در عمده تحقیقات انجام شده مالکیت خودرو، انتخاب خودرو اعم از تعداد یا اندازه و نوع آن، تابعی از متغیرهای خصوصیات خودرو و ویژگی‌های خانوار و برخی ویژگی‌های روانشناختی افراد و عوامل محیطی در نظر گرفته شده است. یعنی به طور مشخص برخی ویژگی‌های اجتماعی-جمعیت شناختی در انتخاب نوع خودرو موثر می‌باشند. (مثلاً اثر مثبت سن بر انتخاب خودروی صندوقدار ۴ در ۲ در و ون، اثر منفی جنسیت مذکر بر انتخاب انواع خودرو به جز وانت، اثر مثبت تحصیلات دانشگاهی بر انتخاب خودروی صندوقدار ۴ در، اثر مثبت درآمد بر انتخاب خودروی دو دیفرانسیل) (کیتامورا، گلب، یاماموتو و وو ۲۰۰۰) و یا اینکه گرایشات مربوط به سفر، شخصیت افراد، سبک زندگی، گرایشات جابجایی و متغیرهای جمعیت شناختی بر اندازه و نوع خودرو موثرند (چو و مختاریان ۲۰۰۴). و به همین گونه تحقیقات مختلف نشان‌دهنده اثر اینگونه متغیرها در تصمیمات انتخاب خودرو خانوار می‌باشد. ضمناً در خصوص انجام اینگونه تحقیقات در بازار ایران به خصوص در حوزه خودرو، سوابقی در این زمینه مشاهده نگردید.

در این تحقیق از مدل‌های موجود در زمینه مدل‌سازی رفتار مصرف‌کننده استفاده شده تا بتوان رهیافتی در خصوص رفتار مصرف‌کننده خودرو در ایران در ابعاد اشاره شده در ادبیات موضوع ارائه نمود. علاوه بر مجموعه‌های انتخاب فوق‌الذکر، با توجه به شرایط ایران به‌عنوان یک کشور در حال توسعه، مجموعه انتخاب منشاء برند نیز مورد توجه قرار گرفته است زیرا این تصمیم نیز یک تصمیم کلیدی هم از دیدگاه عرضه‌کنندگان خودرو و هم از دیدگاه مصرف‌کنندگان می‌باشد. بنابراین مهمترین مسئله این تحقیق، ارائه یک مدل جهت تجزیه و تحلیل و تبیین رفتار مصرف‌کنندگان خودرو در حوزه چهار تصمیم



شکل ۱. ارتباط تصمیمات کلیدی خانوارها در حوزه خودرو و عوامل موثر

گسسته را به منظور تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی تصمیمات انتخاب مصرف‌کنندگان به کار گرفته‌اند. چهار جزء مهم در هر مدل انتخاب گسسته (به‌عنوان یک مدل غیر تجمعی) عبارتند از: تصمیم گیر، گزینه‌ها، خصوصیات و قوانین تصمیم (بن آکیوا و لرمان ۱۹۸۵). اکثر مدل‌های به کار گرفته شده در تحلیل رفتار مصرف‌کننده مبتنی بر

در این تحقیق، با در نظر گرفتن متغیرهای مورد اشاره در توابع مطلوبیت مجموعه‌های انتخاب، مدل نهایی در برگیرنده کلیه متغیرهای اثرگذار یا معنا دار ارائه می‌شود.

مدل ریاضی مسئله انتخاب

مدلسازی رفتار مصرف‌کننده یکی از جنبه‌های اساسی تجزیه و تحلیل تقاضا است و محققان متدولوژی انتخاب

شود:

$$P_{in} = P[\varepsilon_{in} = \delta_1][P(\varepsilon_{jn} \leq V_{in} - V_{jn} + \delta_1 \forall j \neq i, j \in C_n)] + P[\varepsilon_{in} = \delta_2][P(\varepsilon_{jn} \leq V_{in} - V_{jn} + \delta_2 \forall j \neq i, j \in C_n)] + \dots + P[\varepsilon_{in} = \delta_m][P(\varepsilon_{jn} \leq V_{in} - V_{jn} + \delta_m \forall j \neq i, j \in C_n)] \quad (6)$$

و در نتیجه:

$$P_{in} = \sum_{k=1}^m P[\varepsilon_{in} = \delta_k][P(\varepsilon_{jn} \leq V_{in} - V_{jn} + \delta_k \forall j \neq i, j \in C_n)] \quad (7)$$

حال اگر فرض کنیم که δ_k دارای یک توزیع پیوسته از $-\infty$ تا $+\infty$ باشد آنگاه این معادله می تواند به صورت زیر نوشته شود:

$$P_{in} = \sum_{q=1}^{\infty} P[\varepsilon_{in} = \delta_q] \Delta \delta_q [P(\varepsilon_{jn} \leq V_{in} - V_{jn} + \delta_q \forall j \neq i, j \in C_n)] \quad (8)$$

و در حالت حدی اگر $\Delta \delta_q \rightarrow 0$

$$\lim_{\Delta \delta \rightarrow 0} P_{in} = \int_{-\infty}^{+\infty} P[\varepsilon_{in} = \delta_q] \Delta \delta_q [P(\varepsilon_{jn} \leq V_{in} - V_{jn} + \delta_q \forall j \neq i, j \in C_n)] H \delta_q \quad (9)$$

آنگاه این معادله، عبارت عمومی یک مدل انتخاب می باشد. که بیانگر رابطه بین احتمال انتخاب و خصوصیات گزینه ها در یک مجموعه انتخاب برای حداکثرسازی مطلوبیت مصرف کننده تحت شرایط مطلوبیت تصادفی می باشد.

مدل های لاجیت چند جمله ای از عمده ساختارهای استفاده شده برای مدل سازی مسایل انتخاب گسسته می باشند. مدل های چندجمله ای لاجیت، زمانی به وجود می آیند که عبارات خطا در توابع مطلوبیت، با توزیع ارزش

تئوری مطلوبیت می باشد که فرض می کند ترجیح تصمیم گیر برای یک گزینه به وسیله ارزشی که مطلوبیت نامیده می شود تبیین می شود و تصمیم گیر گزینه ای را در مجموعه انتخاب، انتخاب می کند که دارای بیشترین مطلوبیت می باشد. معادله زیر نشان دهنده مطلوبیت گزینه i در مجموعه انتخاب C_n توسط تصمیم گیر n (U_{in}) می باشد که به عنوان یک متغیر تصادفی در نظر گرفته می شود.

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad (1)$$

این معادله شامل یک بخش مشاهده شده قطعی (سیستماتیک) مطلوبیت (V_{in}) و یک بخش مشاهده نشده به طور تصادفی توزیع شده (ε_{in}) که در بر گیرنده عدم قطعیت است می باشد و اینگونه فرض شده است که گزینه با حداکثر مطلوبیت انتخاب شده است. بنابراین، احتمال انتخاب گزینه i توسط تصمیم گیر n توسط معادله زیر تبیین می شود:

$$P_{in} = P[U_{in} \geq U_{jn} \forall j \neq i, j \in C_n] = P[U_{in} = \text{MAX}_{j \in C_n} U_{jn}] \quad (2)$$

یا (3)

$$P_{in} = P[U_{in} \geq U_{jn} \forall j \neq i, j \in C_n] = P[V_{in} + \varepsilon_{in} \geq V_{jn} + \varepsilon_{jn} \forall j \neq i, j \in C_n]$$

معادله فوق، بر حسب رابطه بین (ε_{jn}) و دیگر اجزا به صورت زیر می باشد:

(4)

$P_{in} = P[\varepsilon_{jn} \leq V_{in} - V_{jn} + \varepsilon_{in} \forall j \neq i, j \in C_n]$ برای هر گزینه i باید ارزش ε_i تعیین شود و از آنجایی که ε_i دارای یک توزیع در جامعه نمونه می باشد، تمامی ارزش های ممکن ε_i به وسیله δ_k ($k = 1, 2, \dots, m$) در نظر گرفته می شود:

$$P_{in} = P[\varepsilon_{in} = \delta_k, \varepsilon_{jn} \leq V_{in} - V_{jn} + \delta_k \forall j \neq i, j \in C_n] \quad (5)$$

and ($k = 1, 2, \dots, m$)

این معادله می تواند همچنین به صورت زیر نوشته

نتیجه کاربرد حداکثر راستنمایی، تخمین پارامترهای مطلوبیت مدل انتخاب شامل تخمین β_s و ارزش‌های t ، معیار انطباق مدل و کشش‌های تخمین زده شده انتخاب در رابطه با خصوصیات مختلف می‌باشد.

مطالعه تجربی: مجموعه انتخاب، متغیرها و داده‌ها

با توجه به مسئله تحقیق، مجموعه‌های انتخاب در نظر گرفته شده بر اساس جدول ۱ در نظر گرفته شده‌اند.

جدول ۱. تعریف مجموعه‌های انتخاب

| ارزش | گزینه‌ها | مجموعه انتخاب |
|--|--|------------------------|
| برای صفر خودرو: اگر تعداد خودرو خانوار، صفر باشد یک و در غیر این صورت صفر به طور مشابه برای سایر گزینه‌ها | چهار گزینه شامل صفر، یک، دو و سه یا بیشتر خودرو | تعداد خودرو خانوار |
| برای کوچک: اگر اندازه خودرو خانوار، کوچک باشد یک و در غیر این صورت صفر به طور مشابه برای سایر گزینه‌ها | چهار گزینه شامل کوچک، متوسط، بزرگ و خیلی بزرگ | اندازه خودرو خانوار |
| برای استیشن: اگر نوع خودرو خانوار، استیشن باشد یک و در غیر این صورت صفر به طور مشابه برای سایر گزینه‌ها | هشت گزینه شامل استیشن، صندوقدار ۴ در، کوبه، صندوقدار ۲ در، هاچبک ۵ در، ون، دو دیفرانسیل و هاچبک ۳ در | نوع خودرو خانوار |
| برای برند داخلی: اگر مبدا برند خودرو خانوار، داخلی باشد یک و در غیر این صورت صفر به طور مشابه برای سایر گزینه‌ها | برند داخلی و برند خارجی | مبدا برند خودرو خانوار |

حدی نوع ۱ (گامبل) فرض می‌شوند و این بدان معنی است که ε_{ijn} برای هر i و n به صورت زیر توزیع شده است:

$$F(\varepsilon) = \exp[-e^{-\mu(\varepsilon-\eta)}], \mu > 0 \quad (10)$$

و (۱۱)

$$f(\varepsilon) = \mu e^{-\mu(\varepsilon-\eta)} \exp[-e^{-\mu(\varepsilon-\eta)}]$$

بنابراین، احتمال اینکه شخص n گزینه i را از مجموعه انتخاب C_n انتخاب نماید به وسیله معادله زیر نمایش داده می‌شود که لاجیت چند جمله‌ای نامیده می‌شود.

$$P_{in} = \frac{\exp(\mu W_{in})}{\sum_{j \in C_n} \exp(\mu W_{jn})} \quad (12)$$

یک ویژگی مهم مدل‌های لاجیت چند جمله‌ای، استقلال گزینه‌های نامرتبط^۱ است. که بیانگر آن است که نسبت احتمال انتخاب هر دو گزینه از یک مجموعه انتخاب، مستقل از یکدیگرند.

به منظور برآورد ضرایب موجود در عبارات مطلوبیت معادله، چندین رویکرد آماری وجود دارد. برای مجموعه‌ای از داده‌های مشاهده شده انتخاب توسط نمونه‌ای از افراد، روش حداکثر راستنمایی، پر کاربردترین روش معمول برای تخمین پارامترهای ناشناخته می‌باشد. اگر مشاهدات به گونه‌ای مرتب شوند که n_1 افراد اول گزینه ۱ را انتخاب کرده باشند و n_2 بعدی افراد گزینه ۲ را و به همین ترتیب. آنگاه، با در نظر گرفتن یک متغیر ساختگی Y_{jn} ساده شود. به طوری که $Y_{jn}=1$ است اگر گزینه j انتخاب شده باشد و در غیر این صورت $Y_{jn} = 0$ خواهد بود، تابع احتمال به صورت زیر می‌تواند نوشته شود:

$$L = \prod_{n=1}^N \prod_{j=1}^J P_{jn}^{Y_{jn}} \quad (13)$$

1. Independence of Irrelevant Alternatives (IIA)

حداقل نمونه برای این تحقیق با توجه به اینکه جامعه نامحدود مد نظر بوده است بر اساس فرمول زیر حدود ۳۸۵ تعیین شده است که اندازه نمونه در نظر گرفته شده برای این تحقیق، مناسب به نظر می‌رسد.

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 P(q)}{b^2} = \frac{1.96^2 * 0.5(0.5)}{0.05^2} \approx 384.16$$

نتایج مطالعه تجربی

برای هر یک از مجموعه‌های انتخاب، فرآیند مدل‌سازی قدم به قدم شامل تعریف توابع مطلوبیت و شناسایی عوامل موثر و اجرای مدل انجام شده است تا به مدل نهایی در برگزیده صرفاً متغیرهای معنادار در تابع مطلوبیت هر یک از گزینه‌های انتخاب منجر شود. خلاصه نتایج مدل‌سازی رفتار مصرف‌کننده در خصوص چهار مجموعه انتخاب به صورت زیر می‌باشد:

همچنین، متغیرهای در نظر گرفته شده در این مطالعه تجربی، عوامل مورد انتظار مصرف‌کنندگان در انتخاب نوع و اندازه خودرو، ویژگی‌های خودرو، روش‌های خرید، برند ترجیحی و ویژگی‌های جمعیت شناختی شامل جنس، سن، درآمد، شغل سرپرست، بعد خانوار، وضعیت تاهل و سطح تحصیلات.

داده‌های مورد استفاده در این مطالعه تجربی، متعلق به داده‌های جمع‌آوری شده یک تحقیق که در سطح تهران انجام شده است، می‌باشد. لازم به ذکر است که بیش از ۵۰٪ فروش هر سال خودرو در کشور متعلق به شهر تهران می‌باشد. معمولاً این شهر به‌عنوان الگو برای سایر شهرها مطرح می‌باشد. این داده‌ها متعلق به حدود ۶۸۱ خانوار تهرانی می‌باشد که ویژگی‌های جمعیت شناختی و ویژگی‌های هدف خودروی آینده و سایر متغیرهای موجود در مدل این تحقیق را در بر می‌گیرد. قلمرو زمانی این تحقیق سال ۱۳۸۶ و ۸۷ می‌باشد. لازم به ذکر است که

جدول ۲. خلاصه نتایج مدل‌سازی چهار مجموعه انتخاب

| مجموعه انتخاب خانوار | نوع مدل | تعداد ثابت گزینه‌ها (یکی صفر) | تعداد متغیرهای توصیفی تابع مطلوبیت | لگاریتم راستنمایی نهایی | ارزش خی دو (نسبت راستنمایی) | ارزش آر اسکوایر |
|----------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------|
| تعداد خودرو | لاجیت چند جمله‌ای | 4 | 11 | -489.941 | 908.251 | 0.481 |
| نوع خودرو | لاجیت سلسله مراتبی* | 8 | 10 | -640.502 | 1772.224 | 0.580 |
| اندازه خودرو | لاجیت چند جمله‌ای | 4 | 11 | -588.212 | 645.167 | 0.354 |
| منشاء برند خودرو | لاجیت چند جمله‌ای | 2 | 6 | -106.231 | 509.798 | 0.706 |

* دلایل انتخاب مدل لاجیت سلسله مراتبی برای انتخاب نوع خودرو، در بخش تست و ارزیابی مدل مناسب آورده شده است. همچنین نتایج نهایی مدل‌سازی چهار مجموعه انتخاب به صورت معادلات ریاضی زیر می‌باشد:

جدول ۳. مدل ریاضی مجموعه انتخاب نوع خودرو

| | | | |
|---|-----|-----|---|
| 3 | C | one | $-3.36 * one$ |
| 8 | H3 | one | $-3.33 * one + 1.83 * HHAge60 + (-1.66) * Firsthand$ |
| 6 | H5 | one | $-2.11 * one + 2.21 * B-Renault + (-0.919) * TargetClass-C$ |
| 4 | S2 | one | $-3.42 * one$ |
| 2 | S4 | one | $0.00 * one$ |
| 7 | SUV | one | $-4.04 * one + 1.22 * Power-High + (-1.11) * Medium + 1.02 * B-Roominess + 0.739 * Firsthand-Buy$ |
| 1 | St | one | $-3.42 * one + 2.56 * Zagros$ |
| 5 | V | one | $-3.79 * one + 3.13 * Kish$ |

جدول ۴. مدل ریاضی مجموعه انتخاب تعداد خودرو

| | | | |
|---|----|-----|--|
| 3 | MC | one | $-5.45 * one + 6.60 * Income2000$ |
| 0 | NC | one | $0.467 * one + -0.893 * Budget10 + -0.875 * Budget15 + 0.818 * HHEducation-Primary + 0.460 * HHEducation-Guidance + 1.66 * HHWomen + -0.626 * HHRetired + 0.382 * TargetClass-B$ |
| 1 | OC | one | $0.00 * one$ |
| 2 | TC | one | $-2.78 * one + 2.64 * Income1000 + 3.35 * Income1999 + 2.83 * Income2000$ |

جدول ۵. مدل ریاضی مجموعه انتخاب اندازه خودرو

| | | | |
|---|---|-----|---|
| 3 | L | one | $-1.92 * one + 0.851 * Power-High + 1.43 * S4 + 1.89 * SUV + 1.61 * Buy-Newspaper + 0.525 * Firsthand + 0.850 * B-BMW + -0.646 * SAIPA + -1.50 * Budget4 + -0.737 * Budget6 + 0.497 * FamilyCarNumber1$ |
| 2 | M | one | $0.00 * one$ |
| 1 | S | one | $-1.88 * one + -0.733 * Buy-Manufacturer$ |
| 4 | V | one | $-4.03 * one + 1.57 * Power-High + B_SUV_V * SUV + 4.03 * Budget35 + 1.22 * Firsthand-Buy$ |

جدول ۶. مدل ریاضی مجموعه انتخاب مبدا نام تجاری خودرو

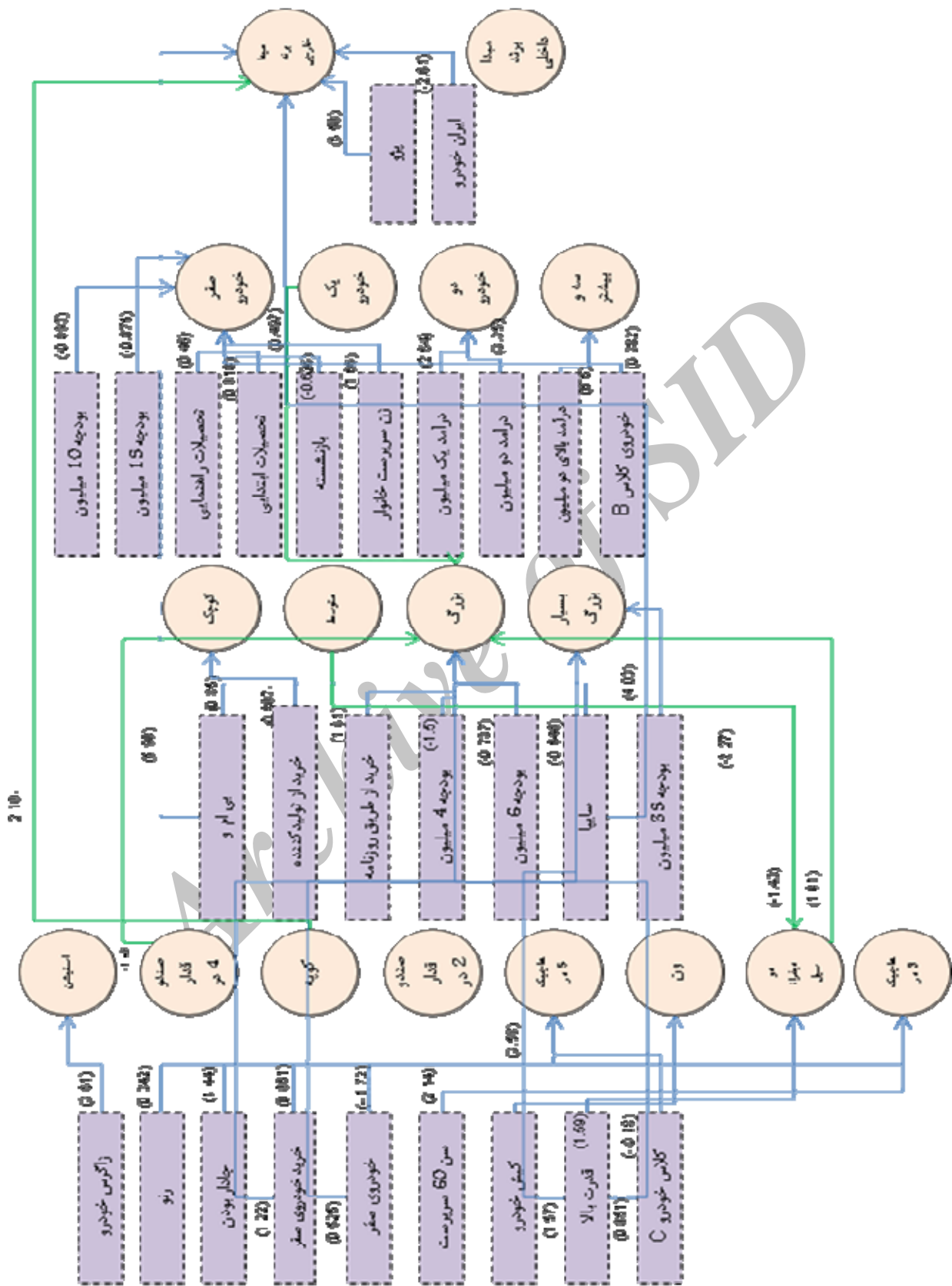
| | | | |
|---|---|-----|--|
| 1 | F | one | $-0.427 * one + 2.18 * C + 6.58 * B-Peugeot + 5.98 * B-BMW + -2.61 * IKCO + -2.27 * SAIPA + 0.841 * Firsthand-Buy$ |
| 2 | L | one | $0.00 * one$ |

همچنین در خصوص متغیرهای معنادار باقی مانده در توابع مطلوبیت، خلاصه نتایج مدل سازی انتخاب خودرو خانوار مربوط به هر چهار مجموعه انتخاب به صورت جدول زیر خلاصه شده است:

جدول ۷. خلاصه نتایج مدل یکپارچه انتخاب خودرو خانوار

| مجموعه انتخاب خانوار | گزینه‌های مجموعه انتخاب | علامت مثبت (+): اثر مثبت بر مطلوبیت گزینه | علامت منفی (-): اثر منفی بر مطلوبیت گزینه | سهم بازار تجمعی گزینه |
|----------------------|-----------------------------|--|---|--------------------------|
| تعداد خودرو | تعداد خودرو: صفر | تحصیلات راهنمایی تحصیلات ابتدایی سرپرست خانوار زن کلاس خودروی هدف B | بودجه ۱۰ میلیون تومان بودجه ۱۵ سرپرست خانوار بازنشسته | ۶۱,۸٪ |
| | تعداد خودرو: یک | به‌عنوان گزینه مبنا | | ۳۴,۲٪ |
| | تعداد خودرو: دو | درآمد یک میلیون تومان در ماه درآمد بین یک تا ۲ میلیون در ماه | | ۳,۴٪ |
| | تعداد خودرو: سه یا بیشتر | درآمد بالای ۲ میلیون در ماه | | ۰,۶٪ |
| نوع خودرو | Station | زاگرس خودرو | | ۲,۶٪ |
| | صندوقدار ۴ در | به‌عنوان گزینه مبنا | | ۷۳,۹٪ |
| | کوپه | | | ۲,۶٪ |
| | صندوقدار ۲ در | | | ۲,۴٪ |
| | هاچبک ۵ در | رنو | خودروی هدف کلاس C | ۷,۴٪ |
| | ون یا ام پی وی | کیش خودرو | | ۲٪ |
| | دو دیفرانسیل | جادار بودن خرید دست اول قدرت بالای خودرو | اندازه متوسط خودرو | ۷,۷٪ |
| | هاچبک سه در | سن سرپرست بالای ۶۰ | خودروی دست اول | ۱,۵٪ |
| اندازه خودرو | کوچک | | خرید از طریق تولیدکنندگان | ۴,۹٪ |
| | متوسط | به‌عنوان گزینه مبنا | | ۴۶,۹٪ |
| | بزرگ | بی ام و خرید از طریق روزنامه تعداد خودرو خانوار: یک دو دیفرانسیل | بودجه ۴ بودجه ۶ سایپا | ۴۰,۹٪ |
| | بسیار بزرگ | بودجه ۳۵ میلیون تومان | | ۷,۳٪ |
| منشاء برند خودرو | برند خارجی | کوپه بی ام و پژو | ایران خودرو سایپا | ۳۶,۷٪ |
| | برند داخلی | به‌عنوان گزینه مبنا | | ۶۳,۳٪ |

و نهایتاً نتایج نهایی مدل‌سازی در قالب یک مدل تصویری بصورت زیر جمع‌بندی شده است که به صورت زیر نمایش داده شده است:



شکل ۲: مدل انتخاب خودرو خانوار

گزینه‌ها را در نظر بگیریم. بدین منظور سه ساختار ارتباطی که بنظر می‌رسد می‌تواند به طور بالقوه وجود داشته باشد را در نظر گرفته‌ایم:

فرضیه ۱: کوچک: صندوقدار ۲ درب و هاچبک ۳ درب، متوسط: صندوقدار ۴ درب، هاچبک ۵ درب، کوپه و استیشن، بزرگ: دو دیفرانسیل و ون، سایر: مهم نیست و سایر انواع بدنه خودرو

فرضیه ۲: سدان یا صندوقدار: صندوقدار ۲ و ۴ درب، هاچبک: هاچبک ۳ و ۵ درب، سایر: سایر انواع بدنه‌های خودرو

فرضیه ۳: سدان یا صندوقدار: صندوقدار ۲ و ۴ درب، هاچبک: هاچبک ۳ و ۵ درب، سایر مشتقات خودرو: دو دیفرانسیل، ون، کوپه و استیشن، سایر: مهم نیست و سایر

بر اساس نتایج تست مک فادن در خصوص ارتباط بین گزینه‌ها، نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که تنها ارتباط بین گزینه صندوقدار ۴ در و هاچبک ۵ در وجود دارد.

در این رابطه با توجه به وجود ارتباط بین گزینه‌های صندوقدار ۴ در و هاچبک ۵ در و ساختار ارتباطی به دست آمده فوق، مدل لاجیت سلسله مراتبی توسعه داده شده که نتایج آن به صورت جدول ۹ می‌باشد.

یعنی به طور مثال، تحصیلات ابتدایی و راهنمایی (یعنی زیر دیپلم) بر تصمیم صفر خودرو خانوار اثر مثبت دارد و به عبارتی اینگونه می‌توان تحلیل نمود که تحصیلات پایین منجر به نداشتن مالکیت خودرو در خانوار می‌شود. درآمد ۲ میلیون در ماه، اثر مثبت بر مالکیت ۳ خودرو یا بیشتر در خانوار می‌شود یا مثلاً سن سرپرست بالای ۶۰ سال، دارای اثر مثبت بر انتخاب خودروی هاچبک سه در می‌باشد (همانند سایر تحقیقات که در ادبیات تحقیق ذکر شد و اثر سن را بر انتخاب نوع خودرو تأیید نمود) و همین‌گونه می‌توان سایر نتایج را تحلیل و تفسیر نمود.

تست و ارزیابی مدل مناسب

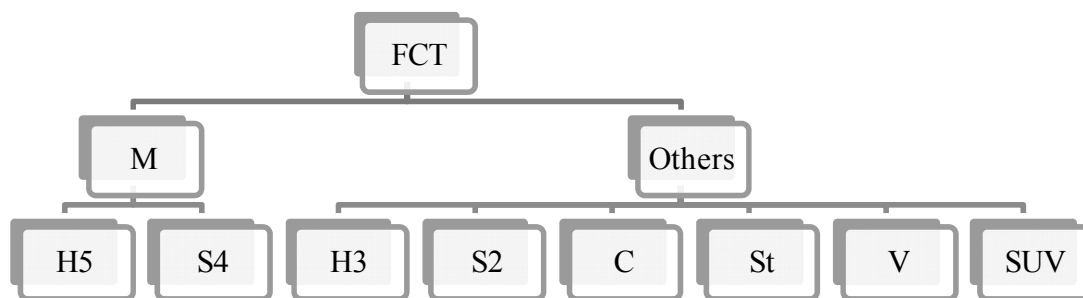
همان‌گونه که اشاره شد، یک از فرضیات اساسی مدل‌های لاجیت چند جمله‌ای، در نظر گرفتن استقلال میان گزینه‌های مجموعه انتخاب می‌باشد. بنابراین پس از رسیدن به مدل نهایی لازم است تا از روش‌های علمی، این فرضیه را مورد ارزیابی قرار داد. جهت تست این فرضیه، از تست مک فادن استفاده نموده‌ایم. برای انجام این تست لازم است با تعریف فرضیاتی، ارتباط بالقوه بین برخی

جدول ۸. رابطه بین گزینه صندوقدار ۴ باهاچبک ۵ در

| رابطه بین گزینه صندوقدار ۴ باهاچبک ۵ در | لگاریتم راستنمایی نهایی | تعداد ضرایب | نتیجه مقایسه: ۱: IIA رد می‌شود و ۰: IIA پذیرفته می‌شود |
|---|-------------------------|---|--|
| تست IIA | -616.548 | 20 | |
| مدل | -645.583 | 19 | |
| (۲-) * (مدل - تست IIA) | 58.07 | 1 | |
| کای اسکوائر (۰,۰۵) با درجه آزادی ۱ | 3.84 | اگر (۲-) * (مدل - تست IIA) بزرگتر یا مساوی کای اسکوائر: ۱ در غیر این صورت ۰ | 1 |

جدول ۹. نتایج تست نسبت راستنمایی

| لاجیت سلسله‌مراتبی با در نظر گرفتن گزینه‌های صندوقدار ۴ در و هاچبک ۵ در | لگاریتم راستنمایی نهایی | تعداد ضرایب | نتیجه مقایسه: ۱: MNL رد می‌شود و ۰: MNL پذیرفته می‌شود |
|---|-------------------------|---|--|
| NL | -640.502 | 21 | |
| Model (MNL) | -645.583 | 19 | |
| (-2)*(Model-NL) | 10.162 | 2 | |
| Chi-Square (0.05 and df:2) | 5.99 | if $([(-2)*(Model-NL)] > Chi-Square (0.05 and 2); 1; 0$ | 1 |



شکل ۳. مدل لاجیت سلسله مراتبی منتخب

مصرف کنندگان در بخش‌های مختلف آیا متفاوت می‌باشد یا خیر.

در این رابطه در این تحقیق، سه عامل را به‌عنوان نمونه برای بخش‌بندی در نظر گرفته ایم، مجرد بودن یا متاهل بودن، خودرو دار بودن خانوار یا نداشتن خودرو و خانوارهای دارای درآمد پایین و بالا. در رابطه با عامل دارا بودن یا نبودن خودرو توسط خانوار به‌عنوان نمونه، نتیجه آزمون مدل بر اساس الگوریتم پیشنهادی بن آکیوا و لرمان، به صورت زیر است:

(۱۴)

$$H_0: \beta_{\text{FamilyCarNumber}0} = \beta_{\text{FamilyCarNumber}123}$$

با توجه به نتایج به دست آمده از تست نسبت راستنمایی می‌توان اینگونه جمع‌بندی نمود که مدل مناسب‌تر در خصوص مجموعه انتخاب نوع خودرو (Future Car Type: FCT)، مدل لاجیت سلسله‌مراتبی با در نظر گرفتن ارتباط بین گزینه صندوق‌دار ۴ در و هاچ‌بک ۵ در می‌باشد یعنی نهایتاً ساختار ارتباطی فوق را می‌توان به‌عنوان ساختار پذیرفته شده در نظر گرفت.

تجزیه و تحلیل بخش‌بندی مشتریان

یکی از موضوعات کلیدی در بازاریابی، بخش‌بندی بازار می‌باشد به گونه‌ای که کل بازار بر اساس معیارهایی به زیر بخش‌هایی تقسیم می‌شود تا در یافته شود که رفتار

جدول ۱۰. خلاصه نتایج بخش‌بندی تصمیم‌گیران-خانوارهای بدون خودرو و خودرو دار

| تعداد ضرایب | لگاریتم راستنمایی | تست بخش‌بندی |
|-------------|-------------------|--|
| 19 | -382.424 | بخش خانوارهای بدون خودرو |
| 19 | -252.766 | بخش خانوارهای دارای خودرو |
| 19 | -645.583 | مدل کلی |
| درجه آزادی: | 20.786 | $LR = (-2 * (\text{Restricted-FCN}0 - \text{FCN}123))$ |
| 19 | 30.14 | Q-Square df: 19; 95% |
| | 0 | IF $LR < Q\text{-Square}$; Segments are not different |

$$\chi_{0.95,19}^2 = 30.14 = -2(-645.583 + 252.766 + 382.424) = 20.786 \text{ as } LR \quad (15)$$

سلسله‌مراتبی) ارایه شده است. مدل نهایی در برگرنده عوامل معنادار موثر بر هر یک از این مجموعه‌های انتخاب بوده و اولویت هر یک با توجه به وزن آنها در تابع مطلوبیت گزینه‌ها، معین گردیده است.

همچنین با بخش‌بندی تصمیم‌گیران یا مصرف‌کنندگان خودرو به بخش‌هایی که ممکن است رفتار متفاوتی در احتمال انتخاب و ارزیابی عوامل موثر داشته باشند، بخش‌بندی مشتریان و اثر آن بر رفتار انتخاب که کمتر در مدل‌های مربوطه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد مورد تجزیه و تحلیل واقع شده و مشخص گردید بین بخش‌های بازار انتخابی در این مطالعه تجربی، تفاوت معناداری وجود ندارد.

از جمله پیشنهادهای موثر جهت توسعه تحقیقات در این زمینه، توجه به افزودن سایر متغیرهای اجتماعی-جمعیت‌شناختی و عوامل موثر دیگر بر تصمیمات مختلف خودرو خانوار می‌باشد. از سوی دیگر، به کارگیری سایر مدل‌های انتخاب نیز در تحلیل رفتار مصرف‌کنندگان از جمله لاجیت ترکیبی به خصوص در تصمیم انتخاب نوع خودرو خانوار، پیشنهاد می‌شود. همچنین به کارگیری روش‌های بخش‌بندی مشتریان و کاربرد مدل‌های انتخاب پس از بخش‌بندی می‌تواند عملکرد مدل‌های انتخاب را ارتقا دهد و بینش بهتری برای بازاریابان ایجاد نماید.

منابع

1. Ahn, J., Jeong, G., & Kim, Y., 2008. *A forecast of household ownership and use of alternative fuel vehicles: A multiple discrete-continuous choice approach*. *Energy Economics*, 30: 2091-2104.
2. Ben-Akiva, M., & Lerman, S., 1985. *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*. USA, The MIT Press.
3. Berkovec, J., 1985. *Forecasting automobile demand using disaggregate choice models*. *Transportation Research Part B*, 19(4): 315-329.
4. Berkovec, J., & Rust, J., 1985. *A nested logit model of automobile holdings for*

بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪ نمی‌توانیم فرضیه صفر را رد نماییم. که نشان‌دهنده این است که تفاوت معناداری در تصمیم انتخاب نوع بدنه خودرو میان خانوارهای بدون خودرو و خانوارهای دارای خودرو وجود ندارد.

نتایج همین تجزیه و تحلیل نیز در خصوص عوامل دیگر مانند درآمد خانوار و وضعیت تاهل نیز محاسبه گردیده است که نشان می‌دهد در این خصوص نیز، تفاوت معناداری بین بخش‌های تعریف شده وجود ندارد.

نتیجه‌گیری

بر اساس این تحقیق، یک مدل انتخاب گسسته مبتنی بر تئوری مطلوبیت تصادفی، برای اولین بار در ایران در حوزه رفتار مصرف‌کننده خودرو توسعه یافته است. در بخش متغیرهای در نظر گرفته شده در این تحقیق، علاوه بر در نظر گرفتن متغیرهای استفاده شده در تحقیقات قبلی، برخی متغیرهای خاص حوزه انتخاب خودرو نظیر انتظارات کلیدی مصرف‌کنندگان از انتخاب خودرو، روش‌های خرید، روش‌های پرداخت، و متغیرهای مربوط به کشور ایران نظیر انتخاب برند خارجی یا سازنده داخلی هم در نظر گرفته شد. به عبارتی، یکی از دستاوردهای این تحقیق، تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی رفتار مصرف‌کنندگان خودرو در یک سطح غیر جمعی (افراد یا خانوارها و نه سطح کلان اجتماعی - اقتصادی) برای اولین بار در ایران می‌باشد. ضمن آنکه در این تحقیق، برخی متغیرهای خاص حوزه انتخاب خودرو که در تحقیقات قبلی در نظر گرفته نشده‌اند، به عنوان متغیرهای دارای اثر بالقوه در نظر گرفته شوند و نتایج تجربی، نشان‌دهنده اثر مهم این متغیرها می‌باشد.

در نهایت رفتار مصرف‌کننده ایرانی در حوزه تصمیمات مربوط به تعداد خودرو خانوار، اندازه خودرو خانوار، نوع خودروی انتخابی خانوار و و منشاء برند انتخابی خانوار مدل‌سازی شده است و مدل‌های مختلف تست شده و نهایتاً رفتار مصرف‌کننده خودرو بر اساس مدل لاجیت چندجمله‌ای در سه مجموعه انتخاب خودرو خانوار (و در خصوص انتخاب نوع خودرو خانوار، مدل لاجیت

- Brownstone, D., 1997. *A Vehicle Use Forecasting Model Based on Revealed and Stated Vehicle Type Choice and Utilisation Data*. *Journal of Transport Economics and Policy*, 31:69-92.
15. Hanly, M., & Dargay, J. M., 2000. *Car Ownership in Great Britain: Panel Data Analysis*. *Transportation Research Record*, 1718:83-89.
 16. Hocherman, I., Prashker, J. N., & Ben-Akiva, M., 1983. *Estimation and use of dynamic transaction models of automobile ownership*. *Transportation Research Record*, 944:134-141.
 17. Kim, H. S., & Kim, E., 2004. *Effects of public transit on automobile ownership and use in households of the USA*. *The applied regional science*, 16(3):245-262.
 18. Kitamura, R., Golob, T. F., Yamamoto, T., & Wu, G., 2000. *Accessibility and auto use in a motorized metropolis*. 79th *Transportation Research Board Annual Meeting*. Washington, DC.
 19. Lave, C. A., & Train, K., 1979. *A disaggregate model of auto-type choice*. *Transportation Research Part A*, 13 (1):1-9.
 20. Mannering, F., & Winston, C., 1985. *A dynamic empirical analysis of household vehicle ownership and utilization*. *Rand Journal of Economics*, 16(2):215-236.
 21. Mannering, F., Winston, C., & Starkey, W., 2002. *An exploratory analysis of automobile leasing by US households*. *Journal of Urban Economics*, 52(1):154-176.
 22. Manski, C. F., & Sherman, L., 1980. *An empirical analysis of household choice among motor vehicles*. *Transportation Research A*, 14 (5/6):349-366.
 23. Matas, A., & Raymond, J. L., 2008. *Changes in the structure of car ownership in Spain*. *Transportation Research Part A*, 42:187-202.
 24. McFadden, D., 1987. *Regression based specification tests for the multinomial logit model*. *Journal of Econometrics*, 34:63-82.
 25. Mohammadian, A., & Miller, E. J., 2003. *one vehicle households*. *Transportation Research Part B*, 19(4): 275-285.
 5. Bhat, C. R., & Pulugurta, V., 1998. *A comparison of two alternative behavioural choice mechanisms for household auto ownership decisions*. *Transportation Research Part B*, 19: 315-329.
 6. Chandra, R. B., Sen, S., & Naveen, E., 2009. *The impact of demographics, built environment attributes, vehicle characteristics, and gasoline prices on household vehicle holdings and use*. *Transportation Research Part B*, 43:1-18.
 7. Choo, S., & Mokhtarian, P. L., 2004. *What type of vehicle do people drive? The role of attitude and lifestyle in influencing vehicle type choice*. *Transportation Research Part A*, 38:201-222.
 8. Chu, Y. L., 2002. *Automobile ownership analysis using ordered probit models*. *Transportation Research Record*, pp:60-67.
 9. Dargay, J. M., 2001. *The effect of income on car ownership: evidence of asymmetry*. *Transportation Research Part A*, 35:807-821.
 10. Dargay, J. M., & Vythoulkas, P. C., 1999. *Estimation of a Dynamic Car Ownership Model: A Pseudo-Panel Approach*. *Journal of Transport Economics and Policy*, 33:287-302.
 11. Dargay, J., & Gately, D., 1999. *Incomes effect on car and vehicle ownership, worldwide: 1960-2015*. *Transportation Research Part A*, 33:101-138.
 12. De Jong, G. C., 1990. *An indirect utility model of car ownership and private car use*. *European Economic Review*, 34:971-985.
 13. Dell'orco, M., & Kikuchi, S., 2004. *An alternative approach for choice models in transportation: Use of possibility theory for comparison of utilities*. *Yugoslav Journal of Operations Research*, 14 (1):1-17.
 14. Golob, T. F., Bunch, D. S., &

- models. Transportation Research Record , 1443:21-29.*
29. Ryan, J. M., & Han, G., 1999. *Vehicle-ownership model using family structure and accesibility application to Honolulu. Transportation Research Record , 1676:1-10.*
30. Vekeman, F., Bolduc, D., & Bernard, J. T., 2004. *Households' Vehicles Choice and Use: What a More Disaggregated Approach Reveals? working paper , 9 (2).*
31. Whelan, G., 2007. *Modelling car ownership in Great Britain. Transportation Research Part A , 41:205-219.*
- an Empirical Investigation of Household Vehicle Type Choice Decisions. Journal of Transportation Research Record , 1854:99-106.*
26. Page, M., Whelan, G., & Daly, A., 2000. *Modelling the Factors which Influence New Car Purchasing. European Transport Conference.*
27. Prevedouros, P. D., & Schofer, J. L., 1992. *Factors affecting automobile ownership and use. Transportation Research Record , 1364:152-160.*
28. Purvis, C. L., 1994. *Using 1990 census use microdata sample to estimate demographic and automobile ownership*

Archive of SID