

# تقاضای خودروهای تجاری در ایران

علی اکبر خسروی نژاد\*، استادیار، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

طاهره زعفریان، دانش آموخته کارشناس ارشد، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه خاتم، تهران، ایران

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: khosravinejad@gmail.com

دریافت: ۱۳۹۶/۰۶/۲۰ - پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۱۵

صفحه ۶۳-۴۷

## چکیده

تقاضای خودرو عمدتاً موضوع چالش برانگیزی در حوزه ادبیات تقاضا است که تاکنون در ایران کمتر به آن پرداخته شده است. از این بین، تقاضای خودروهای تجاری موضوعی است که جذابیت کمتری برای تحقیق داشته است. در این مقاله، توابع تقاضای خودروهای تجاری تصریح و توسط روش‌های اقتصادسنجی برآورد شده است. این توابع شامل: تقاضای اتوبوس، وانت، کامیون سبک و نیز کامیون سنگین و تریلر می‌باشند. جهت مدل‌سازی این توابع تقاضا از نظریه‌های تعدیل موجودی استفاده شده است. افزون بر آن، به لحاظ آن‌که تقاضای خودروی تجاری یک تقاضای مشتق شده می‌باشد، متغیرهای مرتبط با تقاضای مسافر و حمل بار در مدل‌ها لحاظ گردیده است. نتایج نشان می‌دهد که در تمامی مدل‌های برآورد شده تقاضا، شاخص قیمت و موجودی خودروی دوره قبل، دو متغیر مهم اثر گذار بوده اند. در تقاضای اتوبوس، برای متغیر تعداد مسافر، متغیر جمعیت به عنوان جانشین و اثرگذار شناخته شده است. این درحالی است که برای تقاضای خودروهای باری، ارزش افزوده بخش خدمات و میزان کالای حمل شده علاوه بر متغیرهای پیش گفته شده به عنوان متغیرهای اثرگذار شناخته شده اند.

واژه‌های کلیدی: پیش بینی تقاضا، خودروی تجاری، تعدیل موجودی

## ۱- مقدمه

نقش مؤثری در رونق دیگر بخش‌های اقتصاد نیز دارند، بگونه‌ای که عدم رشد کافی و سرمایه‌گذاری لازم در این بخش می‌تواند سایر بخش‌های اقتصادی را نیز با مشکل روبرو ساخته و از پیشرفت هماهنگ آن‌ها جلوگیری نماید. از این رو حمل‌ونقل به‌عنوان زیربنای رشد و توسعه و حلقه اتصال صنایع با یکدیگر و عامل ایجاد و حفظ ارتباط بازار تولید و مصرف یاد می‌شود. همچنین بسترهای مناسب حمل‌ونقل و ترابری، ضمن ایجاد امکان بهره‌مندی از قابلیت‌های ترانزیت و حمل‌ونقل بین‌المللی، فرصت‌های ارزنده‌ای جهت اعمال نقش فعال در معادلات بین‌المللی فراهم می‌کند (ترکان و شهبازی ۱۳۸۹). کشور ایران با وسعت بیش از ۱.۶ میلیون کیلومتر مربع در رتبه هفدهم دنیا جای گرفته است که با شبکه حمل‌جاده‌ای بیش از ۱۹۰ هزار کیلومتری از بستر بسیار مناسبی جهت حمل

طی دو دهه گذشته، اقتصاد جهانی رشد قابل توجهی را تجربه کرده است و به‌واسطه آن، رشد تجارت جهانی و نیز صنعت حمل‌ونقل به‌عنوان یکی از اجزاء تفکیک‌ناپذیر تجارت جهانی نیز به‌طور مستمر تداوم یافته‌اند که شاخصی مهم جهت توسعه اقتصادی کشورها می‌باشند. اهمیت صنعت حمل‌ونقل به‌واسطه وجود ظرفیت‌های عظیم حجم تجارت کالا در جهان است. بنابراین، رشد این بخش با توجه به این که نظام اقتصادی از آن بهره می‌گیرد به‌عنوان یکی از زیربناهای توسعه قلمداد می‌شود. توسعه زیرساخت‌ها، یکی از الزامات مهم رشد اقتصادی و افزایش رفاه عمومی به‌شمار می‌رود. در این میان، زیرساخت‌های حمل‌ونقل و به‌ویژه شبکه حمل‌ونقل جاده‌ای، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، زیربناهای حمل‌ونقل، علاوه بر بهبود شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی در خود این بخش،

و نقل جاده‌ای برخوردار است. از اینرو؛ از میان تمام روش‌های پنج‌گانه حمل‌ونقل (اعم از: جاده‌ای، ریلی، هوایی، دریایی و خطوط لوله)، سهم ارزش افزوده زیر بخش حمل و نقل جاده‌ای بیش از سایر زیربخش‌ها بوده است و همواره بیش از ۹۰ درصد ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل مربوط به حمل‌ونقل جاده‌ای بوده است. از این‌رو، بازار خودروهای تجاری به‌عنوان اصلی‌ترین عنصر انتقال کالا و مسافر در شبکه حمل‌ونقل جاده‌ای از اهمیت بالایی برخوردار می‌شود. مطالعه بازار خودروهای تجاری ضمن تعیین متغیرهای اثرگذار بر تقاضای این خودروها، از آن جهت که به پیش‌بینی تعداد خودروی تجاری باری و مسافری مورد نیاز منجر خواهد شد، می‌تواند گام مهمی در جهت شناسایی نیاز بازار و پاسخگویی به آن بردارد. از این‌رو با توجه به اهمیت میزان نیاز به خودروهای تجاری در ایران، این تحقیق تلاش می‌کند توابع تقاضای خودروهای تجاری را تصریح نموده و با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی آن‌ها را برآورد نماید. این توابع تقاضا شامل چهار بخش اصلی تقاضای خودروهای حمل مسافر، تقاضای وانت، تقاضای کامیون سبک و نیز تقاضای کامیون سنگین می‌باشند که با کمک نظریه تعدیل موجودی برآورد می‌شوند. در نهایت نیز تقاضای هریک از خودروهای تجاری برای سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ پیش‌بینی می‌شود.

به‌طور کلی، مدل به سوالات اصلی زیر پاسخ می‌دهد: اول، چه مولفه‌هایی بر بازار خودروهای وانت، اتوبوس و کامیون تاثیرگذار هستند؟ و دوم، میزان تقاضای خودروهای تجاری در سال‌های آتی برای کشوری نظیر ایران با مشخصات کلان اقتصادی موجود، چه میزان می‌باشد؟

## ۲- ادبیات تقاضای خودرو و مطالعات انجام

شده

در یک تقسیم‌بندی کلی می‌توان تحقیقات صورت گرفته در حوزه تقاضای خودرو را به دو گروه عمده «مطالعات بر مبنای داده‌های خانوار»<sup>۱</sup> و «مطالعات بر مبنای داده‌های بازار»<sup>۲</sup> طبقه‌بندی نمود. مطالعات بر مبنای داده‌های خانوار خود به دو

دسته مدل‌های «با شرط جایگزینی خصوصیات اتومبیل»<sup>۳</sup> و «بدون شرط جایگزینی خصوصیات اتومبیل»<sup>۴</sup> تقسیم می‌شوند. به‌دلیل دشواری و هزینه زیادی که جمع‌آوری داده‌های مربوط به خانوار دارد، در بسیاری از مطالعات، تقاضای کل خودرو را در یک منطقه (یک شهر یا یک کشور) برآورد کرده و این تقاضای کل را به متغیرهایی همچون متوسط قیمت خودرو و یا متوسط درآمد خانوار مربوط نموده‌اند. در اکثر این مدل‌ها تاثیر متغیرهای قیمت خودرو و درآمد خانوار بر تقاضای خودرو مورد ارزیابی قرار گرفته است. علاوه بر این متغیرهای دیگری نیز در برخی از مطالعات به‌عنوان متغیر اثرگذار بر تقاضای خودرو در نظر گرفته شده‌اند.

به‌طور مثال، متغیر نرخ بهره به‌عنوان متغیری که نشان‌دهنده سهولت دسترسی به اعتبارات می‌باشد، در تعدادی از مدل‌ها وارد شده است و یا متغیر تراکم جمعیت به‌عنوان متغیری که معرف سهولت جابجایی افراد بدون نیاز به اتومبیل می‌باشد، نیز مورد مطالعه قرار گرفته است. مطالعات بر مبنای داده‌های بازار به دو دسته معادلات تقریبی تقاضای کل<sup>۵</sup> و معادلات تقاضای کل سازگار<sup>۶</sup> تقسیم می‌شوند. بیشتر مدل‌هایی که تابع تقاضای کل را تخمین زده‌اند تنها تعداد کل اتومبیل‌های خریداری شده (یا تعداد اتومبیل‌های تحت تملک خانوار) را در نظر گرفته و نوع اتومبیل انتخاب شده توسط خانوار را نادیده گرفته‌اند.

مدل‌های تقاضای خودروی تجاری عمدتاً بر اساس داده‌های سطح بازار مورد برآورد قرار گرفته‌اند. عمده این مدل‌ها بر اساس نظریه تعدیل موجودی شکل گرفته و در اقتصاد حمل‌ونقل دارای جایگاه ویژه‌ای می‌باشند. بر این اساس، از آنجا که این مقاله مبتنی بر نظریه تعدیل موجودی است، لذا در این بخش ابتدا نگاهی به مدل تعدیل موجودی خواهیم داشت.

### مدل‌های تعدیل موجودی<sup>۷</sup>: مدل‌های تعدیل موجودی

نشان‌دهنده تلاش برای لحاظ کردن جنبه‌های پویای انتخاب خودرو در سطح بازار هستند. زیربنای مدل تعدیل موجودی آن است که در هر دوره زمانی مدنظر یک موجودی مطلوب از خودرو وجود دارد، هرچند به دلیل هزینه‌های ناشی از ورود به بازار خودرو، این موجودی مطلوب تنها به‌صورت تدریجی و در طول زمان تحقق می‌یابد. این نظریه به‌معنای آن است که

خانوارها ممکن است نتوانند به دلیل هزینه مبادله، موجودی خودروی خود را به یکباره تغییر دهند، حتی اگر این موجودی متفاوت از موجودی مطلوب باشد (Mannering, 1983).

از زمان مطالعات انجام شده توسط استون و راو (Stone and Rowe, 1957)، چاو (Chow, 1957) و نرلاو (Nerlove, 1956) مدل‌های مبتنی بر اصل تعدیل جزئی به‌طور گسترده‌ای برای تقاضای کالاهای بادوام مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند. مطالعات مربوط به سرمایه‌گذاری و همچنین کالاهای بادوام به‌خصوص خودرو، براساس فرض بسیار کلی «تعدیل موجودی» شکل گرفته که در آن‌ها تملک دارایی و یا برای مثال خرید خودرو متاثر از اختلاف میان موجودی و سطح مطلوب مدنظر کارگزار اقتصادی (مصرف‌کننده) می‌باشد. بیشتر مطالعات مربوط به تقاضای خودرو، تلاش در تصحیح مدل تعدیل موجودی داشته به‌گونه‌ای که بتواند تغییرات در موجودی مطلوب را توضیح دهد (Wykoff, 1973). وایکوف (Wykoff, 1973) در مقاله خود سعی بر به‌کارگیری «هزینه کاربری»<sup>۸</sup> در بررسی تصمیمات مصرف‌کنندگان مبنی بر خرید کالاهای بادوام و نظریه هزینه کاربری بر روی تقاضای کالاهای بادوام دارد. در مقاله مذکور، نظریه هزینه کاربری در هر دو مدل کالاهای ممتاز یا متمایز<sup>۹</sup> و تعدیل موجودی برآورد شده است. همچنین مدل تعدیل موجودی با لحاظ کردن نظریه هزینه کاربری در این مدل ارائه شده است و با مدل کالاهای ممتاز یا متمایز مقایسه گردیده است. چمبرلین (Chamberlain, 1974)، و لیبو و بردلی (Iave and Bradley, 1980) توابع تقاضای کل تقریبی را با توجه به سهم اتومبیل‌های گوناگون تخمین زده‌اند. انجمن اقتصادسنجی چیس<sup>۱۰</sup> (۱۹۷۴) تعداد کل فروش اتومبیل‌های نو را پیش‌بینی نموده است و سپس این پیش‌بینی بین کلاس‌های مختلف خودرو بر مبنای میزان سهم هر یک از آن‌ها از کل تقسیم شده است. چراغی (۱۳۸۰) با کمک روش‌های اقتصادسنجی اقدام به تخمین تابع تقاضای خودرو و محاسبه کشش‌های درآمدی و قیمتی در کوتاه‌مدت و بلندمدت پرداخته است. همچنین عسگری (۱۳۸۳) تقاضای خودرو سواری و اتوبوس را برآورد کرده است. در مدل سواری، تابع تقاضای خودروی سواری را به‌صورت یک کالای بادوام در نظر گرفته که

تابعی از قیمت کالا، قیمت کالاهای مکمل و جانشین، درآمد و موجودی کالا می‌باشد. این مدل بر اساس داده‌های دوره زمانی ۱۳۷۵-۱۳۳۸ برآورد شده است که کشش قیمتی تقاضا برای خودرو سواری برابر با ۲/۴۷- و کشش درآمدی برابر ۳/۵۰ می‌باشد. در مدل اتوبوس، تقاضا را متاثر از قیمت نسبی حمل و نقل، درآمد و موجودی اتوبوس دوره گذشته در نظر گرفته شده است. بر اساس یافته‌های ایشان، اتوبوس یک کالای نرمال است، یعنی با افزایش درآمد تقاضا برای آن بیشتر می‌شود. ناظمی و همکاران (۱۳۸۵) از رویکردی پویا جهت به‌دست آوردن نرخ مطلوب مالکیت خودرو استفاده کرده‌اند. آن‌ها در مطالعه خود از رفتار تقاضا یا نرخ مالکیت خودرو سواری در بازار جهانی استفاده کرده‌اند. در تحقیقی دیگر، داوودی و قاسمی‌مند (۱۳۸۵) به‌منظور شناخت طرف تقاضای صنعت خودرو، کشش‌های قیمتی و درآمدی انواع خودرو را از طریق سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل<sup>۱۱</sup> (AIDS) مورد برآورد و محاسبه قرار داده‌اند. در مطالعه دیگری نیز پورقنبرزاد (۱۳۸۶) علاوه بر در نظر گرفتن متغیرهای شناخته شده برای تابع تقاضا (درآمد، قیمت و ...)، متغیرهایی که جزء شاخص‌های معرف جهانی شدن می‌باشند (همانند واردات خودرو، شاخص شکاف قیمتی، نسبت باز بودن اقتصاد و ...) را نیز در نظر گرفته است. یکی از مشکلات عمده در توسعه ادبیات حمل و نقل بار، فقدان داده‌های کافی از چگونگی نقل و انتقال کالا می‌باشد که توسعه و کاربرد همزمان مدل‌های تقاضا را دشوار کرده است. عبدالواهب و سرگیوس (Abdelwaheb and Sargious, 1992) مدلی جهت انتخاب حمل و نقل ریلی یا زمینی و نیز اندازه بار مورد نیاز جهت هر یک را در یک سیستم حمل و نقل بار توسعه داده‌اند. این مدل، تقاضای حمل بار را در حالتی توسعه داده است که بتواند به‌طور همزمان، انتخاب حالت‌ها و اندازه بار جایجا شده را مدل کند. برای این کار با استفاده از یک مدل باینری و دو معادله رگرسیون خطی، اندازه بهینه کالا برای جایجایی با قطار و نیز کامیون محاسبه می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که رابطه میان انتخاب یکی از بین حمل و نقل زمینی و یا ریلی و نیز اندازه بار بهینه، به دیگری وابسته است. در تحقیق دیگری، مک فادن و همکاران (McFadden, Winston and

Boersch-Supan, 1985) مدل تقاضای اندازه اقتصادی بار را برای حمل و نقل بار توسط قطار و کامیون توسعه دادند.

$$(S_t - S_{t-1}) = k(\tilde{S}_t - S_{t-1}) \quad (2)$$

برقرار می‌باشد. بنابراین با توجه به روابط (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$d_t = k(\tilde{S}_t - S_{t-1}) + \delta S_{t-1} \quad (3)$$

عموماً موجودی مطلوب  $\tilde{S}_t$  به صورت تابعی از درآمد قابل تصرف، قیمت‌ها و برخی متغیرهای مرتبط دیگر در نظر گرفته می‌شود. این متغیرها برای خوروی تجاری می‌توانند شامل: قیمت (شاخص قیمت) خودرو، شاخص قیمت حمل مسافر (یا بار)، نرخ تسهیلات، میزان اعتبارات (برای خودروی تجاری سنگین) و ... باشد. یعنی داریم:

$$\tilde{S}_t = f(Y_t^d, P_t, PT_t, r_t, CR_t, \dots) \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

که در آن:

$$Y_t^d = \text{درآمد قابل تصرف}$$

$$P_t = \text{قیمت (شاخص قیمت) خوروی تجاری}$$

$$PT_t = \text{شاخص قیمت حمل و نقل مسافر (بار)}$$

$$r_t = \text{نرخ تسهیلات}$$

$$CR_t = \text{اعتبارات اعطایی برای خرید خوروی تجاری}$$

$v_t =$  میزان حجم کالای تجاری (استفاده از متغیر ارزش افزوده بخش حمل و نقل و یا نرخ رشد اقتصادی بجای حجم کالای تجاری)

به عنوان مثال، اگر  $\tilde{S}_t$  در معادله (۴) را یک تابع خطی در

نظر بگیریم، داریم:

(۵)

$$\tilde{S}_t = \beta_1 + \beta_2 Y_t^d + \beta_3 P_t + \beta_4 PT_t + \beta_5 r_t + \beta_6 CR_t$$

که با قرار دادن معادله (۵) در معادله (۳) و استفاده از تبدیل کوچک، مدل نهایی به صورت زیر به دست می‌آید.

### ۳- چارچوب مدل و برآوردها

بر اساس تئوری تقاضا، تقاضا برای کالاهای نهایی تابعی از قیمت خود کالا، درآمد، قیمت کالاهای جانشین و مکمل می‌باشد. کالاهای بادوام دارای خصیصه «موجودی» کالا هستند که آن‌ها را از کالاهای بی‌دوام متمایز می‌سازد. خریدهای سالانه کالاهای بادوام به طور عام، خودرو بطور خاص تنها بخشی از کل موجودی مطلوب را ارضا می‌کند. خریدهای سالانه به منظور پرکردن فاصله میان موجودی دوره قبل و کل موجودی مطلوب صورت می‌گیرد. تقاضا برای خودروی تجاری در سه بخش اتوبوس، وانت و کامیون قابل تقسیم است. جهت مدل‌سازی این توابع تقاضا می‌توان از نظریه‌های تعدیل موجودی استفاده نمود. تقاضا برای خودروی تجاری از نظر ماهیت عملکردی به دو دسته تقسیم می‌شوند. یکی تقاضا برای اتوبوس که ناشی از جابه‌جایی مسافر است، و دیگری تقاضا برای وانت و کامیون که از حمل و نقل بار ناشی می‌شود. برای شروع با نوشتن رابطه موجودی- جریان<sup>۱۱</sup> به صورت زیر آغاز می‌نماییم ( $\delta$  نرخ استهلاک و  $S$  سطح موجودی در نظر گرفته می‌شود):

$$d_t = (S_t - S_{t-1}) + \delta S_{t-1} \quad (1)$$

خرید ناخالص ( $d_t$ ) برابر است با خالص افزایش در موجودی به علاوه استهلاک فیزیکی. فرض بر این است که خرید خوروی تجاری، یک عمل سرمایه‌گذاری بوده و تقاضا برای سرمایه‌گذاری است. در مدل تعدیل موجودی فرض می‌شود یک موجودی مطلوب  $\tilde{S}_t$  وجود دارد و در یک دوره زمانی مشخص، سرمایه‌گذاری خالص واقعی برابر نسبت ثابتی از سرمایه‌گذاری خالص مورد نیاز برای رساندن سطح موجودی به میزان مطلوب آن می‌باشد. بنابراین برای هر مقدار  $k$  بین صفر و یک، رابطه:

$$d_t = \beta_1 + \beta_2 Y_t^d + \beta_3 P_t + \beta_4 PT_t + \beta_5 r_t + \beta_6 CR + (\delta - k)S_{t-1} \quad (6)$$

برای برآورد تابع تقاضای اتوبوس، معادله (6) را در نظر گرفته و آن را برای اطلاعات این گروه خودرو به صورت زیر باز نویسی می‌نماییم:

(7)

$$QB_t = \beta_1 + \beta_2 PB_t + \beta_3 POP_t + \beta_4 SB_{t-1} + u_t$$

که در آن:

$QB_t$  = تعداد دستگاه اتوبوس تولید شده در زمان  $t$   
 $PB_t$  = شاخص قیمت اتوبوس (۱۰۰=۱۳۸۳) در زمان  $t$   
 $POP_t$  = جمعیت کل کشور به نفر  
 $SB_{t-1}$  = موجودی اتوبوس در سال  $(t-1)$  بر حسب دستگاه  
 معادله (7) یک تصریح خطی از تابع تقاضا را نشان می‌دهند. در مباحث کاربردی می‌توان تصریح دیگری از توابع تقاضا را به صورت نیم لگاریتمی یا تمام لگاریتمی در نظر گرفت که به صورت زیر می‌باشد.

(8)

$$\ln(QB_t) = \beta_1 + \beta_2 PB_t + \beta_3 POP_t + \beta_4 SB_{t-1} + u_t \quad (9)$$

$$\ln(QAE_t) = \beta_1 + \beta_2 \ln PB_t + \beta_3 \ln POP_t + \beta_4 \ln SB_{t-1} + u_t$$

معادله (8) یک تصریح لگاریتم-خطی را نشان می‌دهد، درحالی‌که معادله (9) تمام لگاریتمی است. تفاوت مدل (7) با مدل‌های (8) و (9) در ضرایب و کشش‌ها می‌باشد. در معادله (7) ضرایب متغیرها ثابت بوده در حالی‌که کشش‌ها در بازه زمانی مورد برآورد متفاوت هستند. برخلاف معادله (7)، معادله (9) حالتی را نشان می‌دهد که در آن ضرایب (کشش‌ها) همان کشش‌های متغیر وابسته نسبت به متغیر مستقل هستند. برای برآورد تقاضای اتوبوس کلیه فرم‌های تبعی مدل‌های (7) تا (9)

اگر چه خودروهای تجاری در ردیف کالاهای بادوام قرار می‌گیرند، اما با توجه به این‌که اصولاً توسط مصرف‌کنندگان خریداری نمی‌شوند (برخلاف خودروهای سواری)، لذا تقاضا برای خودروی تجاری از نوع تقاضا مشتق شده می‌باشد. لذا، این ویژگی باعث می‌شود که در تابع خودروی تجاری به جای متغیر درآمد، متغیر جمعیت برای خودروهای مسافربری و حجم کالا برای خودروهای باربری به‌عنوان متغیر مستقل ظاهر گردد. افزون بر قیمت خودرو، شاخص قیمت حمل و نقل (مسافر و بار) در این توابع می‌توانند نقش تعیین‌کننده‌ای داشته باشند. با کاهش یا افزایش تقاضای بازار (تقاضای مسافر و حمل‌بار)، تقاضای مشتق شده (تقاضای خودروی تجاری)، کاهش یا افزایش پیدا می‌کند. به بیان دیگر تقاضا برای خودروی تجاری ناشی از حمل‌بار و مسافر می‌باشد و از آنجایی که حمل‌بار و مسافر تابعی از قیمت آن می‌باشد می‌توان نتیجه گرفت تقاضا برای خودروی تجاری تابعی از قیمت مسافر و حمل‌بار می‌باشد.

### ۳-۱ مدل برآورد تابع تقاضای اتوبوس

برآورد مدل (6) برای اتوبوس نیازمند داده‌های سری‌زمانی از متغیرهای قیمت، موجودی و ... می‌باشد. بر اساس آمار در دسترس اطلاعات تولید موجود و واردات، میزان تولید انواع اتوبوس در هر سال و موجودی اولیه اتوبوس برای سال‌های قبل از سال ۱۳۴۷ موجود است. به‌منظور دستیابی به موجودی اتوبوس در هر سال موجودی اولیه قبل از سال ۱۳۴۷ در نظر گرفته شده، تولید هر سال به آن اضافه گردید تا به موجودی اتوبوس در پایان سال مورد نظر برسیم. این عمل برای کل سال‌های ۱۳۴۷ تا ۱۳۸۸ انجام گرفت. جدول ۱ پیوست، میزان تولید، قیمت و موجودی اتوبوس را نشان می‌دهد.

با روش حداقل مربعات معمولی برای دوره ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۸ در جدول ۱ آمده است.

با متغیرهای مستقل زیربند مورد برازش قرار گرفت. از میان این مدل‌ها، بهترین برازش، مدل خطی بود که نتایج حاصل از برآورد

جدول ۱. برآورد مدل تقاضای اتوبوس

متغیرها	توضیح متغیر	ضرایب	آماره $t$
C	ضریب ثابت	-۶۲۹۹۸/۲۶	-۹/۰۱۴
PB	شاخص قیمت اتوبوس (۱۳۸۳=۱۰۰)	-۱۴/۴۶۶	-۵/۰۹۱
POP	جمعیت کشور (نفر)	۰/۰۰۱۳۲	۹/۱۶۶
SB(-1)	موجودی اتوبوس (دوره گذشته)	-۰/۳۴۱۳	-۷/۷۶۷
D76_80_84	متغیر مجازی	-۱۸۸۲/۵۱	-۹/۷۱۷
$R^2$	۰/۹۶۶	$\bar{R}^2$	۰/۹۴۲
F-statistic	۳۹/۹۹	DW	۱/۷۳۸
آزمون خودهمبستگی بروش - گادفری		آزمون واریانس همسانی بروش - پیگان - گادفری	
Obs * R - square = 0.491		Obs * R - square = 3.968	
Prob. Chi - Square(1) = 0.483		Prob. Chi - Square(4) = 0.410	

بیان‌گر آن است که با افزایش جمعیت به میزان یک واحد (نفر)، تقاضا برای اتوبوس ۰/۰۰۱۳ واحد (دستگاه) افزایش می‌یابد.

به عبارت دیگر با افزایش هر ۱۰۰۰۰ نفر به جمعیت کشور تقاضا برای اتوبوس حدود ۱۳ دستگاه افزایش می‌یابد. نهایتاً ضریب  $SB_{t-1}$  بیان‌کننده آن است که با افزایش موجودی اتوبوس به میزان یک واحد (دستگاه) تقاضای این خودرو در دوره جاری به میزان ۰/۳۴ واحد کاهش می‌یابد. جهت تشخیص صحت آماری مدل و عدم وجود مشکلات ناشی از خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی، از آزمون‌های خودهمبستگی بروش-گادفری و واریانس ناهمسانی بروش-پیگان-گادفری استفاده گردید. در آزمون خودهمبستگی بروش-گادفری، فرضیه صفر عدم وجود خودهمبستگی است که با توجه به مقدار آماره آزمون از جدول ۱، فرضیه صفر رد نشده و می‌پذیریم که مدل فاقد خودهمبستگی است. برای واریانس ناهمسانی با توجه به مقدار آماره آزمون بروش-پیگان-گادفری در جدول ۱، فرضیه صفر مبنی عدم وجود واریانس ناهمسانی رد نمی‌شود.

همان گونه که ملاحظه می‌شود، علامت ضرایب مدل از لحاظ نظری صحیح می‌باشد. علامت قیمت منفی، جمعیت مثبت و موجودی اتوبوس در دوره گذشته منفی است. از آنجا که داده‌های متغیر وابسته در سال‌های ۱۳۷۶، ۱۳۸۰ و ۱۳۸۴ دچار تغییر شدید شده و یک شکستگی در داده‌ها دیده می‌شود، لذا برای لحاظ این تغییرات در مدل از متغیر مجازی  $d76_80_84$  استفاده گردید. متغیر مذکور برای سال‌های ۱۳۷۶، ۱۳۸۰ و ۱۳۸۴ کمیت ۱ و مابقی سال‌ها کمیت صفر اختیار می‌کند. ضریب برآورد شده متغیر مجازی منفی و از نظر آماری معنی‌دار است. منفی بودن این ضریب به معنی آن است که در سال‌های پیش‌گفته تابع به سمت پایین منتقل شده است. جمعیت متغیرهای توضیحی توانسته‌اند ۹۴ درصد متغیر وابسته را توضیح دهند ( $\bar{R}^2$ ) که این آماره نشان‌دهنده خوبی مدل برازش شده بوده و می‌تواند مبنای پیش‌بینی متغیر وابسته (میزان تقاضا) قرار گیرد. آماره  $F$  بیان‌گر معنی‌دار بودن کل رگرسیون تخمینی می‌باشد. ضریب قیمت برآورد شده نشان می‌دهد که چنانچه شاخص قیمت یک واحد (درصد) افزایش یابد، میزان تقاضای اتوبوس برابر ۱۴/۵ واحد (دستگاه) کاهش خواهد یافت. ضریب جمعیت

## ۲-۳ مدل برآورد تابع تقاضای وانت

داده‌های مورد نیاز برای برآورد تابع تقاضای وانت در جدول ۲ پیوست آمده است. این داده‌ها شامل تولید (تقاضا) که به صورت متغیر وابسته در مدل ظاهر می‌شود، موجودی وانت که از حاصل جمع تراکمی تولید هر سال به اضافه موجودی دوره پایه (سال ۱۳۴۷) به دست آمده است، و شاخص قیمت انواع وانت نیز از اداره شاخص‌های قیمت بانک مرکزی دریافت شده است، می‌باشند. گروه بعدی داده‌ها مربوط به میزان کالاهای حمل شده است. این اقلام آماری از سال ۱۳۷۵ به بعد

$$QP_t = \beta_1 + \beta_2 PPI_t + \beta_3 VS_t + \beta_4 LEB_t + u_t \quad (10)$$

که در آن:

$QP_t$  = تعداد دستگاه وانت تولید شده در سال  $t$

$PPI_t$  = شاخص قیمت تولیدکننده (۱۰۰=۱۳۸۳) در سال  $t$

$VS_t$  = ارزش افزوده بخش خدمات به قیمت ثابت ۱۳۸۳

(میلیارد ریال) در سال  $t$

$LEB_t$  = میزان کالای حمل شده (میلیون تن) بار برآوردی

منهای بار با بارنامه در سال  $t$

جدول ۲ نتایج برآورد مدل (۱۰) را با روش حداقل مربعات معمولی طی دوره ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۸ نشان می‌دهد. کلیه ضرایب دارای علامت صحیح نظری بوده و از نظر آماری معنی‌دار هستند. جمیع متغیرهای توضیحی توانسته‌اند ۹۷ درصد متغیر وابسته را توضیح دهند. ضریب قیمت برآورد شده نشان می‌دهد که چنانچه شاخص قیمت وانت یک واحد (یک صدم) افزایش یابد، میزان تقاضای وانت ۱۱۹۷ واحد (دستگاه) کاهش خواهد یافت. افزایش متغیر ارزش افزوده بخش خدمات نشان‌گر توسعه فعالیت‌های خدماتی و شهر نشینی بوده و این امر تقاضا برای سفر و حمل و نقل بار را افزایش می‌دهد. این متغیر نقشی همانند متغیر درآمد در تابع تقاضای کالاهای نهایی دارد. افزایش یک واحد (میلیارد ریال به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶) در ارزش افزوده بخش خدمات، تقاضا برای وانت را حدود ۸۲ واحد (دستگاه) افزایش خواهد داد. ضریب  $LEB_t$  بیان‌کننده آن است که با افزایش تفاضل حجم برآورد شده از بارنامه به میزان

توسط سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای جمع‌آوری و در «سالنامه آماری حمل و نقل جاده‌ای» منتشر می‌شود. در زمینه حمل و نقل بار، می‌توان از داده‌های «برآورد» و «بارنامه» کالاهای حمل شده استفاده کرد. از آنجا که برای خودرو وانت حجم بار کمتر از ۲/۵ تن است، بنابراین مابه‌التفاوت کالای حمل شده برآوردی با کالای حمل شده با بارنامه، تعریف شده است. با توجه به متغیرهای تعریف شده در جدول ۲ پیوست و فرم عمومی معادله (۶)، فرم نهایی تابع تقاضای وانت پس از برآوردهای مختلف به صورت زیر می‌باشد (جدول ۲).

یک واحد (میلیون تن)، تقاضای وانت به میزان ۷۱۷/۲ دستگاه کاهش خواهد یافت. نتایج حاصل از آزمون خودهمبستگی بروش-گادفری و آزمون واریانس ناهمسانی بروش-پیگان-گادفری بر روی جملات پسماند معادله وانت حاکی از آن است که مدل برآوردی فاقد مشکل خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی است.

## ۳-۳ مدل برآورد توابع تقاضای انواع کامیون

تقسیم‌بندی که از انواع کامیون در این قسمت به دنبال آن هستیم شامل: کامیون سبک، کامیون سنگین و تریلر و نهایتاً حاصل جمع این دو یعنی کامیون سبک و سنگین می‌باشد. داده‌های مورد نیاز برای برآورد توابع تقاضای انواع کامیون در جدول ۳ پیوست آمده است. این داده‌ها شامل تولید (تقاضا) و موجودی کامیون سبک و سنگین، شاخص قیمت انواع کامیون، میزان کالاهای حمل شده و شاخص قیمت عمده‌فروشی ماشین‌آلات و وسایط نقلیه می‌باشند.

### ۱-۳-۳ برآورد تابع تقاضای کامیون سبک

فرم در نظر گرفته شده برای برآورد تابع تقاضای کامیون سبک با توجه به فرم عمومی معادله (۶) و اطلاعات در دسترس مندرج در جدول ۵ به صورت زیر می‌باشد.

(۱۱)

$$Q_{TLM}_t = \beta_1 + \beta_2 PT_t + \beta_3 LE_t + u_t$$

که در آن:

$$QTLM_t = \text{تعداد دستگاه کامیون تولید شده در سال } t$$

$$PT_t = \text{شاخص قیمت انواع کامیون (۱۰۰=۱۳۸۳)} \text{ در سال } t$$

$$LE_t = \text{میزان کالای حمل شده (میلیون تن) برآوردی در سال } t$$

ناظمی و همکاران (۱۳۸۷-الف و ۱۳۸۷-ب) بیان کردند که تقاضای کامیون سبک به جای آن که متاثر از میزان کالای حمل شده ( $LE$ ) باشد، بیشتر از میزان کالای حمل شده بار برآوردی منهای بار با بارنامه یعنی  $LEB$  تاثیر می پذیرد. لذا، در این قسمت مدل (۱۱) را با متغیر  $LEB$  برآورد و نتایج آن گزارش شده است. نتایج حاصل از برازش مدل (۱۱) با متغیر  $LEB$  با روش حداقل مربعات معمولی طی دوره ۱۳۷۶ تا

۱۳۸۸ در جدول ۳ آمده است. علامت ضرایب برآوردی از لحاظ نظری صحیح می باشد. کلیه ضرایب از نظر آماری معنی دار هستند. در برآورد مدل مذکور یک شکستگی در برآورد اولیه مدل بین دوره ۸۱-۱۳۷۵ با دوره ۸۸-۱۳۸۲ ملاحظه گردید. لذا برای لحاظ نمودن این انتقال تابع، متغیر مجازی  $D82$  که برای دوره اول کمیت صفر و برای دوره دوم کمیت یک را اختیار می کند، وارد مدل گردید. براساس آماره آزمون بروش-گادفری، مدل فاقد خودهمبستگی است. افزون بر آن، با توجه به آماره بروش-پیگان-گادفری، فرضیه صفر مبنی بر واریانس همسانی رد نشده و مدل فاقد مشکل واریانس ناهمسانی می باشد.

جدول ۲. برآورد مدل تقاضای وانت

متغیرها	توضیح متغیر	ضرایب	آماره $t$
C	ضریب ثابت	۲۰۸۷۲/۷۳	۰/۷۲۹
PPI	شاخص قیمت تولیدکننده (۱۰۰=۱۳۸۳)	-۱۱۹۶/۸۷۱	-۲/۲۱۶
VS	ارزش افزوده بخش خدمات	۰/۱۱۷۱	۶/۱۱۴
LEB	میزان کالای حمل شده (برآورد منهای بارنامه)	۷۱۷/۱۵۶	۱/۸۱۷
$R^2$	۰/۹۷۹	$\bar{R}^2$	۰/۹۷۲
F - statistic	۱۳۷/۶۳	DW	۲/۵۹۸
آزمون خودهمبستگی بروش - گادفری		آزمون واریانس همسانی بروش - پیگان - گادفری	
Obs * R - square = 1.689 Prob. Chi - Square(1) = 0.194		Obs * R - square = 2.939 Prob. Chi - Square(3) = 0.401	

جدول ۳. برآورد مدل تقاضای کامیون سبک

متغیرها	توضیح متغیر	ضرایب	آماره $t$
C	ضریب ثابت	۲۹۷۶/۹۱	۵/۵۴۶
PT/PV	شاخص قیمت اتواع کامیون به شاخص عمده فروشی ماشین آلات و وسایط نقلیه	-۷۰۳۴۵/۷۲	-۴/۰۱۵
LEB	میزان کالای حمل شده (برآورد منهای بارنامه)	۲۴۸/۰۳	۵/۵۷۲
D82	متغیر مجازی	۸۰۷۴/۳۱	-۰/۰۳
$R^2$	۰/۹۱۱	$\bar{R}^2$	-۰/۸۸۴
F - statistic	۳۴/۱۱	DW	۲/۰۰۲
آزمون خودهمبستگی بروش - گادفری		آزمون واریانس همسانی بروش - پیگان - گادفری	
Obs* R-square = 0.2197 Prob. Chi - Square(1) = 0.6392		Obs* R-square = 13.175 Prob. Chi - Square(8) = 0.106	



### ۲-۳-۳- برآورد تابع تقاضای کامیون سنگین و تریلر

برای برآورد تابع تقاضای کامیون سنگین و تریلر، معادله (۱۱) را در نظر گرفته و آنرا برای اطلاعات این خودرو به صورت زیر بازنویسی می نمایم:

$$QTHT_t = \beta_1 + \beta_2 PV_t + \beta_3 LB_t + \beta_3 STHT_{t-1} + u_t \quad (12)$$

که در آن:

$$QTHT_t = \text{تعداد دستگاه کامیون سنگین و تریلر تولید}$$

شده در سال  $t$

$$PV_t = \text{شاخص عمده فروشی ماشین آلات و وسایط}$$

نقلیه (۱۰۰=۱۳۸۳) در سال  $t$

$$LB_t = \text{میزان کالای حمل شده (میلیون تن) بر حسب در}$$

سال  $t$

$$STHT_{t-1} = \text{موجودی کامیون سنگین و تریلر در سال}$$

( $t-1$ )

مدل (۱۲) با استفاده از داده‌های ذریبط برای دوره ۱۳۷۵ تا

۱۳۸۸ مورد برازش قرار گرفت، ولی فرم لگاریتمی آن

به صورت زیر، نتایج بهتری را ارائه نمود.

$$\ln(QTHT_t) = \beta_1 + \beta_2 \ln PV_t + \beta_3 \ln LB_t + \beta_3 \ln STHT_{t-1} + u_t \quad (13)$$

متغیر به میزان یک درصد، تقاضا برای کامیون سنگین و تریلر ۶/۱ درصد افزایش خواهد یافت که حاکی حساسیت بسیار بالای تقاضای کامیون سنگین نسبت به میزان کالای حمل شده دارد. نهایتاً ضریب  $STHT_{t-1}$  بیان کننده آن است که با افزایش موجودی این خودرو در دوره گذشته به میزان یک درصد، تقاضای کامیون سنگین و تریلر برابر ۷/۸۷ درصد کاهش می یابد. همچنین بر اساس جدول ۴، مدل فاقد خودهمبستگی بوده و فرضیه صفر مبنی عدم وجود واریانس ناهمسانی رد نمی شود.

نتایج حاصل از برازش مدل (۱۳) با روش حداقل مربعات معمولی طی دوره ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۸ در جدول ۴ آمده است. همان گونه که ملاحظه می شود، علامت ضرایب از لحاظ نظری صحیح می باشد. ضریب قیمت برآورد شده نشان می دهد که چنانچه شاخص عمده فروشی ماشین آلات و وسایط نقلیه یک درصد افزایش یابد، تقاضای کامیون سنگین و تریلر بیش از یک درصد و برابر ۲/۰۶ درصد کاهش خواهد یافت. به عبارت دیگر تقاضای کامیون سنگین و تریلر نسبت به قیمت با کشش است. ضریب میزان کالای حمل شده بیان گر آن است که با افزایش این

جدول ۴: برآورد مدل تقاضای کامیون سنگین و تریلر

متغیرها	توضیح متغیر	ضرایب	آماره $t$
C	ضریب ثابت	۸۶/۵۰۲	۴/۷۶۷
LOG (PV)	لگاریتم شاخص عمده فروشی ماشین آلات و وسایط نقلیه	-۲/۰۶۶	۲/۵۶۷
LOG (LB)	لگاریتم میزان کالای حمل شده (برآورد منهای بارنامه)	۶/۰۸۲	۸/۱۹۲
LOG (STHT(-1))	لگاریتم موجودی کامیون سنگین و تریلر (دوره گذشته)	-۷/۸۷	-۴/۸۸۹
$R^2$	۰/۹۵۶	$\bar{R}^2$	۰/۹۴۲
F - statistic	۷۱/۶۵	DW	۲/۳۰۸
آزمون خودهمبستگی بروش - گادفری		آزمون واریانس همسانی بروش - پیگان - گادفری	
Obs* R-square = 0.341		Obs* R-square = 4.3386	
Prob. Chi - Square(1) = 0.559		Prob. Chi - Square(3) = 0.2272	

## ۲- پیش بینی مدل

$h$  = دوره زمانی که در آن شبیه‌سازی صورت می‌پذیرد.

باید توجه شود که صورت کسر ضریب  $U$ ، خطای پیش-بینی ( $RMS$ ) می‌باشد. ضریب نابرابری تایل را می‌توان به سه جزء تجزیه کرد که عبارت‌اند از:  $U^m$  جزء مربوط به تورش،  $U^s$  جزء مربوط به واریانس  $U^c$  جزء مربوط به کوواریانس. همچنین حاصل جمع این سه جزء همواره برابر یک است، یعنی:

$$U^m + U^s + U^c = 1$$

جزء مربوط به تورش یعنی  $U^m$  نشان‌دهنده خطاهای سیستماتیک و منظم است؛ از اینرو می‌تواند به‌عنوان معیاری جهت پی‌بردن به وسعت انحرافات ارزش‌های متوسط مقادیر شبیه‌سازی شده از مقادیر واقعی به‌کار گرفته شود. بنابراین همانند شاخص  $U$  هر چه  $U^m$  کوچک‌تر بوده و به سمت صفر میل کند بهتر است. جزء مربوط به واریانس یعنی  $U^s$  نشان‌دهنده توانایی مدل است. چنانچه  $U^s$  بزرگ باشد، به‌معنای آن است که داده‌های واقعی نوسانات شدیدی داشته، در حالی‌که داده‌های شبیه‌سازی مقدار کمی نوسان داشته‌اند و برعکس. از این رو به‌هنگام بزرگ بودن  $U^s$  می‌بایست از مدل شبیه‌سازی شده صرف نظر کرد. نهایتاً، جزء مربوط به کوواریانس  $U^c$  معیاری جهت اندازه‌گیری خطاهای غیرمنظم (یعنی خطاهایی که پس از در نظر گرفتن دو جزء  $U^m$  و  $U^c$  باقی می‌مانند) می‌باشد. برای  $U > 0$ ، توزیع مطلوب میان اجزاء  $U$  به‌صورتی که  $U^m = U^s = U^c = 1$  باشد، در عمل هر چه  $U^m$  و  $U^s$  به صفر نزدیک‌تر بوده و از این رو  $U^c$  به یک نزدیک‌تر باشد، بهتر است. همان‌گونه که بیان شد، برای آینده‌نگری نیازمند مقادیر آتی متغیرهای مستقل در زمان آتی هستیم. از این رو بسته به در دسترس بودن یا نبودن مقادیر آتی متغیرهای مستقل، پیش‌بینی به دو دسته، پیش‌بینی غیرمشروط یا مشروط تقسیم می‌شود. از آنجا که مقادیر آتی متغیرهای مستقل در دسترس نمی‌باشد ما با پیش‌بینی مشروط مواجه‌ایم. برای پیش‌بینی مقادیر آتی متغیرهای مستقل در قالب سناریوهای مختلف محاسبه و یا برآورد شده‌اند. برای این منظور دوره زمانی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ به‌عنوان

پیش‌بینی، فرآیند برآورد موقعیت‌های ناشناخته‌است که با پیش‌گویی در مورد رویدادهای آینده، می‌تواند تجارب گذشته را به پیش‌بینی حوادث آینده بدل سازد (Armstrong, 2001). هنگامی‌که ما با الگویی مواجه هستیم که در برگزیده متغیر برونزا و درونزا بوده که با هم اثرات متقابل دارند، ما را با دستگاه معادلاتی روبه‌رو می‌کند که با کمک آن‌ها علاوه بر برآورد پارامترها، به دنبال تحلیل سیاست‌های گذشته و یا پیش-بینی متغیرهای درونزا در آینده هستیم. نکته حائز توجه آن است که همواره محتاج به اطلاع از نحوه حرکت متغیرهای مستقل در آینده هستیم. این متغیرها در واقع متغیرهای برونزا و یا درونزای تاخیری هستند که کمیت آن‌ها از قبل مشخص است و خارج از مدل تعیین می‌شوند و بنابراین هر تجسمی از کمیت آن‌ها در آینده مجاز می‌باشد. در یک الگوی تقاضا، همانند این پژوهش، متغیرهای برونزا شامل: موجودی کالا (خودرو)، جمعیت، جابجایی مسافر و حمل کالا و شاخص قیمت‌ها می‌باشند.

در صورتی که مدل جهت اهداف پیش‌بینی طراحی شده باشد، خطای پیش‌بینی گذشته‌نگر ( $RMS$ ) معیار مهمی برای ارزیابی عملکرد مدل به حساب می‌آید. در پیش‌بینی گذشته‌نگر، نتایج حاصل از پیش‌بینی با داده‌های واقعی (تحقق یافته) مقایسه می‌شوند. خطای پیش‌بینی ( $RMS$ ) که محاسبه خطاهای مدل شبیه‌سازی شده برای افق زمانی مورد پیش‌بینی است، تأمین‌کننده معیاری جهت سنجش توانایی مدل برای پیش‌بینی می‌باشد. یک آماره شبیه‌سازی مفید در ارتباط با خطای پیش‌بینی گذشته‌نگر به کار می‌رود، ضریب نابرابری تایل می‌باشد که به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{h} \sum_{t=n+1}^{T+h} (y_t^s - y_t^a)^2}}{\sqrt{\frac{1}{h} \sum_{t=n+1}^{T+h} (y_t^s)^2} \sqrt{\frac{1}{h} \sum_{t=n+1}^{T+h} (y_t^a)^2}}$$

که در آن متغیرها به‌صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$y_t^s = \text{ارزش } y \text{ شبیه سازی شده}$$

$$y_t^a = \text{مقدار واقعی (تحقق یافته) } y$$

دوره مورد پیش‌بینی مد نظر قرار گرفت. متغیرهای مستقل شامل: موجودی، شاخص قیمت‌ها، جمعیت، میزان کالای حمل شده و ارزش افزوده بخش خدمات می‌باشند. برای پیش‌بینی متغیرهای مستقل یک سناریو در نظر گرفته شد که براساس آن، از میانگین هندسی نرخ رشد دو سال آخر دوره برای محاسبه مقادیر آتی

این متغیرها استفاده گردید. برای متغیر جمعیت با استفاده از نرخ رشد جمعیت به‌دست آمده از سرشماری جمعیت ۱۳۸۵ در نظر گرفته شد و متغیر جمعیت پیش‌بینی گردید. نتایج حاصل از پیش‌بینی متغیرهای مذکور در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵. پیش‌بینی متغیرهای مستقل در توابع خودروی تجاری بر اساس میانگین هندسی نرخ رشد سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۸

ارزش افزوده بخش خدمات	کالای حمل شده (میلیون تن)			جمعیت (نفر)	شاخص قیمت (۱۰۰=۱۳۸۳)				موجودی (دستگاه)		سال
	برآورد	برنامه	برآورد		عمده فروشی ماشین‌آلات و وسایط نقلیه	کامیون	وانت	اتوبوس	اتوبوس	کامیون سنگین و تریلر	
به قیمت ثابت ۷۶ (میلیارد ریال)	برآورد	برنامه	برآورد								
۱۹۷۵۳۵۷	۱۷۱.۶	۳۴۸.۳	۵۱۹.۹	۷۶۳۷۸۰۱۲	۲۵۰.۸	۱۳۶.۲	۱۳۵.۲	۱۶۸.۸۰	۸۶۲۵۲	۴۰۱۷۳۹	۱۳۹۰
۲۰۹۵۰۱۷	۱۶۶.۰	۳۵۶.۱	۵۲۲.۱	۷۷۶۱۲۰۹۲	۲۵۷.۰	۱۳۹.۹	۱۳۶.۹	۱۷۱.۶۹	۸۷۵۷۰	۴۰۳۲۶۵	۱۳۹۱
۲۲۲۱۹۲۵	۱۶۰.۳	۳۶۴.۰	۵۲۴.۲	۷۸۸۶۶۱۱۳	۲۶۳.۳	۱۴۳.۶	۱۳۸.۷	۱۷۴.۶۳	۸۸۹۰۹	۴۰۴۰۳۱	۱۳۹۲
۲۳۵۶۵۲۰	۱۵۴.۳	۳۷۲.۰	۵۲۶.۴	۸۰۱۴۰۳۹۵	۲۶۹.۷	۱۴۷.۵	۱۴۰.۴	۱۷۷.۶۲	۹۰۲۶۸	۴۰۴۴۱۴	۱۳۹۳

میزان تقاضای هریک از انواع خودروی تجاری (اتوبوس، وانت، کامیون سبک، و کامیون سنگین و کشنده) طی دوره ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ پیش‌بینی و مقادیر آن در جدول ۶ آمده است و نمودار مرتبط آن نیز در نمودار ۱ نشان داده شده است. میزان تقاضای هریک از انواع خودروی تجاری با استفاده از ورودی‌های بیان شده بدست آمده است. درخصوص اتوبوس، نتایج فوق با استفاده از برآورد مدل تقاضای اتوبوس در جدول ۱، به‌همراه مقادیر آتی متغیرهای جمعیت، موجودی اتوبوس در دوره گذشته و شاخص قیمت اتوبوس در جدول ۵ به دست آمده است. در خصوص وانت، از نتایج برآورد مدل تقاضای وانت در جدول ۲ و مقادیر آتی متغیرهای شاخص قیمت وانت، ارزش افزوده بخش خدمات و اختلاف بار برآوردی با بار برنامه‌ای در جدول ۵ کمک گرفته شده است. در بخش کامیون سبک، از نتایج برآورد مدل تقاضای کامیون سبک در جدول ۳، مقادیر آتی متغیرهای شاخص قیمت انواع کامیون، شاخص عمده‌فروشی ماشین‌آلات و وسایط نقلیه و میزان کالای حمل شده بار برآوردی منهای بار با برنامه در جدول ۵ استفاده شده

است. در نهایت، درخصوص کامیون سنگین و کشنده، از نتایج برآورد مدل تقاضای کامیون سنگین و کشنده در جدول ۴، مقادیر آتی متغیرهای شاخص قیمت انواع کامیون، شاخص عمده‌فروشی ماشین‌آلات و وسایط نقلیه، میزان کالای حمل شده و موجودی کامیون سنگین و تریلر در جدول ۵ استفاده شده است. برای پیش‌بینی متغیر تقاضای اتوبوس مقدار شاخص برابر ۰/۰۶۹۵ به‌دست آمده است. محاسبه مقادیر تجزیه شده این شاخص نشان می‌دهد که میزان خطاهای ناشی از نشانه‌گیری میانگین متغیر واقعی توسط متغیر پیش‌بینی کننده ( $U^m$ ) صفر است و این بسیار مطلوب است. افزون بر آن میزان جزء واریانس کوچک است ( $U^s = 0/0367$ ). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مدل دارای قدرت خوبی برای پیش‌بینی متغیر وابسته داشته، چرا که بیش از ۹۶ درصد شاخص نابرابری تایلر مربوط به جزء کوواریانس ( $U^c = -0/۹۶۳۳$ ) که اثرات متقابل را در برمی‌گیرد، می‌باشد. نمودار (۱) شکل پیش‌بینی متغیر تقاضای اتوبوس را به‌همراه دامنه خطای پیش‌بینی و جدول ۷، خلاصه شاخص‌های پیش‌بینی اتوبوس را نشان می‌دهد.

برای پیش‌بینی متغیر تقاضای وانت، مقدار شاخص برابر  $0/0407$  به دست آمده است. میزان خطاهای ناشی از نشانه‌گیری میانگین متغیر واقعی توسط متغیر پیش‌بینی کننده ( $U^m$ ) صفر و میزان جزء واریانس بسیار کوچک و نزدیک به صفر است ( $U^s = 0/00540$ ). از آنجا که بیش از ۹۹ درصد شاخص نابرابری تایل مربوط به جزء کوواریانس ( $U^c = 0/9946$ ) می‌باشد، پس قدرت مدل برآوردی در پیش‌بینی تقاضای آتی وانت بسیار بالا می‌باشد. نمودار (۱-ب) شکل پیش‌بینی متغیر تقاضای وانت را به همراه دامنه خطای پیش‌بینی و جدول ۷، خلاصه شاخص‌های پیش‌بینی وانت را نشان می‌دهد. مقدار شاخص نابرابری تایل برای کامیون سبک برابر  $0/1095$  به دست آمده است. میزان خطای ناشی از میانگین متغیر واقعی توسط متغیر پیش‌بینی کننده ( $U^m$ ) برابر صفر و خطای ناشی از جزء واریانس برابر ( $U^s = 0/0045$ ) می‌باشد. بیش از ۹۷ درصد شاخص نابرابری تایل مربوط به جزء

کوواریانس  $0/9767 = U^c$  می‌باشد، که قدرت بالای مدل را در پیش‌بینی متغیر وابسته نشان می‌دهد. نمودار (۱-ج) شکل پیش‌بینی متغیر تقاضای کامیون سبک را به همراه دامنه خطای پیش‌بینی و جدول ۷، خلاصه شاخص‌های پیش‌بینی کامیون سبک را نشان می‌دهد. مقدار شاخص نابرابری تایل برای کامیون سنگین و کشنده برابر  $0/1111$  به دست آمده است. میزان خطای ناشی از میانگین متغیر واقعی توسط متغیر پیش‌بینی کننده ( $U^m$ ) برابر  $0/0134$  و خطای ناشی از جزء واریانس بسیار کوچک ( $U^s = 0/0045$ ) و نزدیک به صفر است. بیش از ۹۹ درصد شاخص نابرابری تایل مربوط به جزء کوواریانس  $0/9942 = U^c$  می‌باشد، که قدرت بالای مدل را در پیش‌بینی متغیر وابسته نشان می‌دهد. نمودار (۱-د) شکل پیش‌بینی متغیر تقاضای کامیون سنگین و کشنده را به همراه دامنه خطای پیش‌بینی و جدول ۷، خلاصه شاخص‌های پیش‌بینی کامیون سنگین و کشنده را نشان می‌دهد.

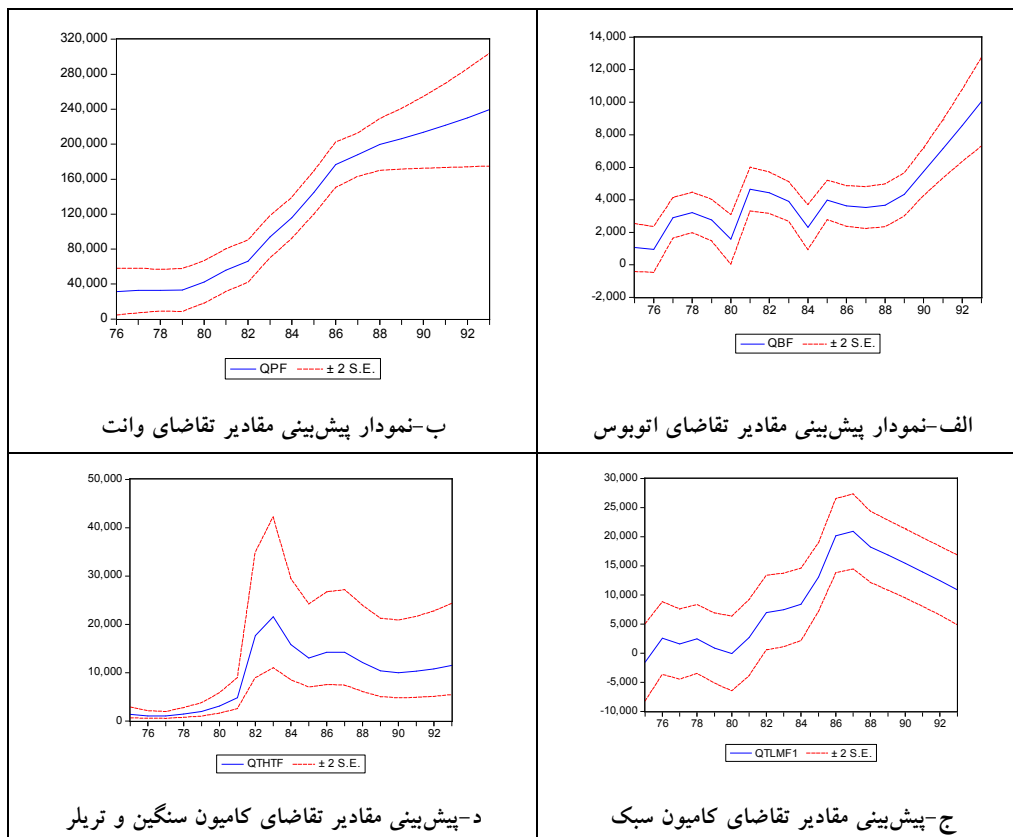
جدول ۶. پیش‌بینی مقادیر تقاضای انواع خودروهای تجاری

(واحد= دستگاه)

سال	اتوبوس	وانت	کامیون سبک	کامیون سنگین و تریلر
۱۳۸۹	۴۳۴۱	۲۰۶۲۰۴	۱۶۸۲۰	۱۰۳۵۹
۱۳۹۰	۵۷۲۹	۲۱۳۵۱۳	۱۵۴۱۱	۹۹۸۳
۱۳۹۱	۷۱۴۰	۲۲۱۴۷۹	۱۳۹۳۱	۱۰۳۰۴
۱۳۹۲	۸۵۷۵	۲۳۰۱۰۳	۱۲۴۴۵	۱۰۷۹۴
۱۳۹۳	۱۰۰۳۲	۲۳۹۵۳۲	۱۰۸۵۰	۱۱۵۵۰

جدول ۷. خلاصه شاخص‌های نمودارهای پیش‌بینی انواع خودروهای تجاری

سال	اتوبوس	وانت	کامیون سبک	کامیون سنگین و تریلر
ضریب نابرابری تایل ( $U$ )	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۱۰۹	۰/۱۱۱
جزء مربوط به تورش در میانگین ( $U^m$ )	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱
جزء مربوط به واریانس ( $U^s$ )	۰/۰۳۷	۰/۰۰۵	۰/۰۲۳	۰/۰۰۵
جزء مربوط به کواریانس ( $U^c$ )	۰/۹۶۳	۰/۹۹۵	۰/۹۷۷	۰/۹۹۴



نمودار ۱. نمودار پیش‌بینی تقاضای انواع خودروهای تجاری

### ۳- نتیجه‌گیری

در این مقاله، توابع تقاضای خودروهای تجاری تصریح و توسط روش‌های اقتصادسنجی برآورد گردید. این توابع شامل: تقاضای اتوبوس، وانت، کامیون سبک و نیز کامیون سنگین و تریلر می‌باشند. جهت مدل‌سازی این توابع تقاضا از نظریه‌های تعدیل موجودی استفاده گردید. افزون بر آن، به لحاظ آن‌که تقاضای خودروی تجاری یک تقاضای مشتق شده می‌باشد، متغیرهای مرتبط با تقاضای مسافر و حمل بار در مدل‌ها لحاظ گردید. در نهایت، مدل‌های برآورد شده بر اساس علامت ضرایب مورد انتظار تئوریک و آماره‌های اقتصادسنجی مورد گزینش قرار گرفت. در مورد تقاضای اتوبوس نتایج حاکی از آن است افزایش یک واحد، تقاضا را  $13/3$  دستگاه کاهش می‌دهد. با افزایش هر  $10000$  نفر به جمعیت کشور تقاضا برای اتوبوس

حدود  $17$  دستگاه افزایش می‌یابد و افزایش یک واحد موجودی اتوبوس، تقاضا را  $0/4$  دستگاه کاهش می‌دهد. در مورد وانت، افزایش یک صدمی در شاخص قیمت وانت، تقاضای آنرا  $1197$  دستگاه کاهش و افزایش یک میلیارد ریالی در ارزش افزوده بخش خدمات، تقاضا را  $82$  دستگاه افزایش خواهد داد. با افزایش تفاضل حجم برآورد شده از برنامه به‌میزان یک میلیون تن، تقاضای وانت به‌میزان  $717/2$  دستگاه کاهش می‌یابد. افزایش یک صدمی در شاخص قیمت انواع کامیون، تقاضای کامیون سبک را بر اساس مدل اول،  $367$  دستگاه کاهش و افزایش یک میلیون تن کالای حمل شده، تقاضا را  $162$  دستگاه افزایش می‌دهد. همچنین نتایج حاکی از آن است که تقاضای کامیون سنگین و تریلر نسبت به قیمت با کشش بوده و این تقاضا حساسیت بسیار بالایی نسبت به‌میزان کالای حمل شده دارد.

## ۴- پی نوشت ها

-ناظمی، ج.، علی مومنی، ح.، جنگی، الف.، (۱۳۸۵) "پیش بینی بازار خودرو ایران براساس رفتار بازار خودروی جهانی"، اولین کنفرانس بین المللی مدیریت بازاریابی، تهران.

-ناظمی، ج.، علی مومنی، ح.، زعفریان، ط.، (۱۳۸۷)، "پیش بینی اندازه بازار هر یک از بخش های خودروهای تجاری و استراتژی توسعه بازار صنعت خودروی تجاری ایران"، سومین کنفرانس بین المللی مدیریت بازاریابی، تهران.

-ناظمی، ع.، مومنی، ح.، زعفریان، ط.، "مدل پیش بینی بازار خودروهای تجاری در ایران"، اولین کنفرانس نوآوری در صنعت خودرو"، تهران، دانشگاه علم و صنعت.

-Abdelwaheb, W and Sargious, M (1992), "Modelling the Demand for Freight Transport". Journal of Transport Economics and Policies, January, pp.49-70.

-Chamberlain, C. (1974), "A Preliminary Model of Auto Choice by Class of Car: Aggregate State Data," Discussion Paper, Transportation Systems Center, U.S. Department of Transportation, Cambridge, MA.

-Chow, G. (1957), "Demand for Automobiles in the U.S.: a study in consumer durables, Amsterdam" North- Holland.

-Lave, C., and J. Bradley (1980), "Market Share of Imported Cars: A Model of Geographic and Demographic Determinants," Transportation Research, Vol. 14A, No. 5-6 (October-December), pp. 379-388.

-Mannering, F. L., (1976), "Dynamic Econometric Models of Household Vehicle Ownership and Utilization. Department of Civil Engineering, Massachusetts Institute of Technology.

1. Disaggregated data
2. Aggregated data
3. Automotive Characteristic Substitution Models
4. Automotive Characteristic Non-Substitution Models
5. Approximate Demand Equations
6. Consistent Demand Equations
7. Stock Adjustment Models
8. User Cost
9. Differentiable Goods
10. Chase Econometrics Associates
11. Almost Ideal Demand System
12. Stock-Flow relations
13. Koych transformation

## ۵- مراجع

-پورقنبرزاد، الف.، (۱۳۸۶)، "بررسی تقاضای خودرو در ایران با تاکید بر فرآیند جهانی شدن"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

-ترکان، الف.، و شهبازی، م.، (۱۳۸۹)، "بررسی چگونگی جلب مشارکت بخش خصوصی در توسعه زیرساخت های حمل و نقل جاده ای، مسائل و راهکارها"، فصلنامه راهبرد، سال نوزدهم، شماره ۵۷، زمستان ۱۳۸۹، ص ۲۷۶-۲۴۵.

-چراغی، الف.، (۱۳۸۰)، "تخمین تابع تقاضای خودرو سواری نو در ایران"، پایان نامه کارشناسی ارشد؛ دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

-داوودی، پ.، و قاسمی مند، ف.، (۱۳۸۵)، "برآورد کشش های قیمتی و درآمدی خودروهای سواری نو در ایران"، پژوهش نامه اقتصادی شماره ۲۰، بهار ۱۳۸۵.

-عسکری، م.، (۱۳۸۳)، "آنانومی تقاضای خودرو"، پژوهش نامه اقتصادی شماره ۱۴، پاییز.

-Stone, J. R. N. and D. A. Rowe (1957), "The market demand for durables goods, *Econometrica*", Vol. 25, pp. 423-43.

-Wykoff, Frank C., (1973), "A User Cost Approach to New Automobile Purchases". *The Review of Economic Studies*, Vol. 40, No. 3, pp. 377-390.

-McFadden, D., C. Winston and A. Boersch-Supan (1985), "Joint Estimation of Freight Transportation Decisions under Nonrandom Sampling". In Daughety, A. F. (ed): *Analytical Studies in Transport Economics*, pp.137-157.

-Nerlove, M. (1956), "Estimates of the elasticities of supply of selected agricultural commodities, *Journal of Farm Economics*, Vol. 13. pp. 25-42.

## پیوست

### جدول ۱. اقلام آماری مورد استفاده در تابع تقاضای اتوبوس

سال	تولید و موجودی (دستگاه)		شاخص قیمت اتوبوس (۱۳۸۳=۱۰۰)		جابجایی مسافر (هزارنفر)		تعداد سفر (دستگاه)	شاخص کرایه اتوبوس (۱۳۸۳=۱۰۰)	جمعیت (نفر)	
	موجودی	تولید	کل	اتوبوس	کل	اتوبوس				
۱۳۷۴	۴۱۰۴۹	۱۰۶۷	۲۰۰۸					۱۵۰۲۶	۵۹۱۸۷۰۶۸	
۱۳۷۵	۴۲۱۳۸	۱۰۴۹	۲۶۰۶	۱۱۰۸۰۴	۲۱۱۶۹۹	۱۱۰۸۰۴	۱۰۶۱۳۵۵۸	۲۰۰۳۸	۶۰۰۵۵۴۸۸	
۱۳۷۶	۴۳۱۳۲	۹۹۴	۲۸۰۹۲	۱۱۱۴۴۳	۲۱۸۹۳۴	۱۱۱۴۴۳	۱۱۳۰۴۰۰۰	۲۵۰۳۷	۶۱۰۲۵۸۳۷	
۱۳۷۷	۴۵۶۰۸	۲۴۷۶	۶۲۰۸۹	۱۰۳۳۰۵	۲۱۲۴۱۹	۱۰۳۳۰۵	۱۱۴۹۱۰۰۰	۳۱۰۲۵	۶۲۰۱۱۶۸۴	
۱۳۷۸	۴۹۴۶۹	۳۸۶۱	۷۵۰۶۵	۱۰۶۶۱۵	۲۱۷۷۱۶	۱۰۶۶۱۵	۱۱۹۰۹۰۰۰	۳۸۰۳۲	۶۳۰۱۳۸۲۳	
۱۳۷۹	۵۱۹۳۷	۲۴۶۸	۱۰۱۰۶۲	۱۱۲۶۴۰	۲۲۴۷۸۸	۱۱۲۶۴۰	۱۲۴۷۹۰۰۰	۴۳۰۸۰	۶۴۰۳۱۹۷۱	
۱۳۸۰	۵۳۳۹۵	۱۴۵۸	۱۴۱۰۷۵	۱۱۱۳۲۹	۲۲۱۰۴۴	۱۱۱۳۲۹	۱۲۶۸۲۰۰۰	۵۳۰۰۵	۶۵۰۶۶۵۷۰	
۱۳۸۱	۵۷۳۴۸	۳۹۵۳	۸۱۰۳۴	۱۱۲۸۴۱	۲۱۷۷۱۸	۱۱۲۸۴۱	۱۲۸۱۵۰۰۰	۶۳۰۶۲	۶۶۱۱۷۸۸۶	
۱۳۸۲	۶۲۰۷۹	۴۷۳۱	۹۲۰۱۷	۱۱۵۸۷۵	۲۲۴۵۶۴	۱۱۵۸۷۵	۱۳۴۳۰۰۰۰	۸۴۰۰۶	۶۷۱۸۱۶۱۸۸	
۱۳۸۳	۶۶۴۱۱	۴۳۳۲	۱۰۰۰۰۰	۱۱۵۰۵۱	۲۱۸۵۳۶	۱۱۵۰۵۱	۱۳۷۹۸۰۰۰	۱۰۰۰۰۰	۶۸۲۷۱۷۵۲	
۱۳۸۴	۶۸۸۰۷	۲۳۹۶	۱۱۲۰۳۵	۱۱۶۲۸۹	۲۲۱۹۶۱	۱۱۶۲۸۹	۱۵۵۰۵۰۰۰	۱۱۱۰۱۰	۶۹۳۷۴۸۵۵	
۱۳۸۵	۷۲۹۲۶	۴۱۱۹	۱۳۳۰۷۸	۱۱۷۹۷۶	۲۲۳۹۵۵	۱۱۷۹۷۶	۱۶۴۸۴۰۰۰	۱۲۸۰۳۲	۷۰۴۹۵۷۸۲	
۱۳۸۶	۷۷۲۴۶	۴۳۲۰	۱۵۸۰۱۰	۱۳۳۳۰۵	۲۴۷۶۱۰	۱۳۳۳۰۵	۱۷۴۵۳۰۰۰	۱۵۱۰۲۲	۷۱۶۳۴۸۲۰	
۱۳۸۷	۸۰۹۶۴	۳۷۱۸	۱۵۷۰۷۱	۱۴۰۵۴۲	۲۶۳۶۴۳	۱۴۰۵۴۲	۱۹۴۵۷۰۰۰	۱۶۵۰۱۶	۷۲۷۹۲۲۶۳	
۱۳۸۸	۸۳۶۷۵	۲۷۱۱	۱۶۳۰۱۶	۱۴۱۹۴۳	۲۶۶۹۵۴	۱۴۱۹۴۳	۲۰۳۹۶۰۰۰	۱۷۱۰۰۴	۷۳۹۶۸۴۰۶	
نماد متغیر	SB	QB	PB	BP	TP	TRA	FB	POP	نامند	
ماخذ	وزارت صنعت، معدن و تجارت		بانک مرکزی		سالنامه آماری حمل و نقل جاده ای			بانک مرکزی		مرکز آمار ایران

### جدول ۲. اقلام آماری مورد استفاده در تابع تقاضای وانت

سال	تولید و موجودی (دستگاه)		شاخص قیمت وانت (۸۳=۱۰۰)			کلای حمل شده (میلیون تن)			ارزش افزوده بخش خدمات به قیمت ثابت ۷۶ (میلیارد ریال)
	موجودی	تولید	برآورد	بارنامه	برآورد منهای بارنامه	برآورد	بارنامه	برآورد منهای بارنامه	
۱۳۷۴	۵۳۸۰۹۰	۷۸۳۳						۹۰۴۹۷	
۱۳۷۵	۵۵۲۷۸۸	۱۴۶۹۸						۱۲۰۵۰۸	
۱۳۷۶	۵۷۶۹۵۵	۲۴۱۶۷	۵۷۰۰۸	۱۹۱۰۵	۱۰۶۰۷	۸۴۰۸	۶۱۰۷	۱۵۲۷۶۱	
۱۳۷۷	۶۱۰۷۹۹	۳۳۸۴۴	۶۱۰۴۸	۱۹۹۰۵	۱۱۰۰۷	۸۸۰۸	۱۱۰۰۷	۱۸۵۲۳۷	
۱۳۷۸	۱۴۹۱۴۷	۳۸۳۴۸	۷۲۰۹۵	۲۲۶۰۴	۱۲۵۰۶	۱۰۰۰۸	۱۲۵۰۶	۲۳۱۰۲۸	
۱۳۷۹	۶۸۳۳۴۷	۳۴۲۰۰	۸۴۰۳۳	۲۴۷	۱۳۷۰۲	۱۰۹۰۸	۱۳۷۰۲	۲۹۵۱۰۱	
۱۳۸۰	۷۳۱۵۸۴	۴۸۲۳۷	۸۸۰۲۷	۲۶۸۰۵	۱۴۸۰۹	۱۱۹۰۶	۱۴۸۰۹	۳۵۳۵۹۱	
۱۳۸۱	۷۸۶۱۱۱	۵۴۵۲۷	۹۳۰۰۱	۲۹۸	۱۶۶	۱۳۲	۱۶۶	۴۴۱۷۲۳	
۱۳۸۲	۸۵۳۴۶۳	۶۷۳۵۲	۹۷۰۴۳	۳۴۸۰۱	۲۱۲۰۵	۱۳۵۰۶	۲۱۲۰۵	۵۵۲۸۱۲	
۱۳۸۳	۹۲۴۹۰۷	۷۱۴۴۴	۱۰۰۰۰	۳۸۸۰۹	۲۳۷۰۷	۱۵۱۰۲	۲۳۷۰۷	۷۲۱۲۰۰	
۱۳۸۴	۱۰۵۱۵۵۴	۱۲۶۶۴۷	۱۰۰۰۳	۴۰۶۰۸	۲۵۲۰۱	۱۵۴۰۷	۲۵۲۰۱	۸۸۶۰۲۴	
۱۳۸۵	۱۲۰۸۰۵۶	۱۵۶۵۰۲	۱۰۲۰۲	۴۳۷۰۶	۲۷۳۰۶	۱۶۴	۲۷۳۰۶	۱۰۹۷۰۵۲	
۱۳۸۶	۱۳۷۶۶۱۴	۱۶۸۵۵۸	۱۱۲۰۷	۴۸۵	۳۰۱۰۲	۱۸۳۰۸	۳۰۱۰۲	۱۳۵۵۰۹۶	
۱۳۸۷	۱۵۷۳۶۳۲۰	۱۹۷۰۱۸	۱۲۸۰۶	۵۱۱۰۵	۳۱۹۰۱	۱۹۲۰۴	۳۱۹۰۱	۱۵۶۱۲۷۱	
۱۳۸۸	۱۷۶۶۱۵۹۰۲	۱۹۲۵۲۷	۱۳۱۰۸	۵۱۵۰۷	۳۳۳۰۴	۱۸۲۰۳	۳۳۳۰۴	۱۷۵۶۱۵۱	
نام متغیر	SP	QP	PPI	LE	LB	LEB	VS	نامند	
ماخذ	وزارت صنعت، معدن و تجارت		بانک مرکزی		سالنامه آماری حمل و نقل جاده ای			بانک مرکزی	



جدول ۳. اقلام آماری مورد استفاده در توابع تقاضای انواع کامیون

شاخص عمده فروشی ماشین‌آلات و وسایط نقلیه (۱۰۰=۸۳)	کالای حمل شده (میلیون تن) برآورد بارنامه		شاخص قیمت انواع کامیون (۱۰۰=۸۳)	تولید و موجودی (دستگاه)				سال
				موجودی		تولید		
				سنگین و تریلر	سبک	سنگین و تریلر	سبک	
۶۶.۴			۱۷.۴۰	۲۶۷۸۳۹	۹۹۷۰	۱۱۷۵	۱۵۵۸	۱۳۷۴
۸۵.۵	۱۰۴.۴	۱۶۶.۱	۲۴.۱۱	۲۶۹۲۷۹	۱۲۶۳۱	۱۴۴۰	۲۶۶۱	۱۳۷۵
۱۰۰	۱۰۶.۷	۱۹۱.۵	۳۰.۴۴	۲۷۰۲۶۸	۱۳۶۵۶	۹۸۹	۱۰۲۵	۱۳۷۶
۱۱۲.۷	۱۱۰.۷	۱۹۹.۵	۳۷.۵۳	۲۷۱۴۴۴	۱۴۴۸۷	۱۱۷۶	۸۳۱	۱۳۷۷
۱۳۵.۹	۱۲۵.۶	۲۲۶.۴	۴۹.۳۲	۲۷۲۵۸۰	۱۵۰۴۹	۱۱۳۶	۵۶۲	۱۳۷۸
۱۵۱	۱۳۷.۲	۲۴۷	۶۲.۹۵	۲۷۴۰۴۲	۱۶۰۲۸	۱۴۶۲	۹۷۹	۱۳۷۹
۱۵۰.۷	۱۴۸.۹	۲۶۸.۵	۷۰.۰۲	۲۷۹۴۳۳	۱۶۹۸۰	۵۳۹۱	۹۵۲	۱۳۸۰
۱۵۵.۷	۱۶۶	۲۹۸	۷۳.۰۹	۲۸۴۹۸۳	۱۸۵۷۱	۵۵۵۰	۱۵۹۱	۱۳۸۱
۱۵۹.۶	۲۱۲.۵	۳۴۸.۱	۸۵.۵۳	۲۹۷۴۶۴	۲۰۷۵۲	۱۲۴۸۱	۵۱۸۱	۱۳۸۲
۱۷۱.۱	۲۳۷.۷	۳۸۸.۹	۱۰۰.۰	۳۱۸۴۱۳	۳۰۵۱۸	۲۰۹۴۹	۹۷۶۶	۱۳۸۳
۱۸۲.۴	۲۵۲.۱	۴۰۶.۸	۱۰۶.۴	۳۴۰۷۳۸	۴۱۵۱۲	۲۲۳۲۵	۱۰۹۹۴	۱۳۸۴
۱۹۶.۹	۲۷۳.۶	۴۳۷.۶	۱۰۸.۲	۳۵۴۶۰۷	۵۲۳۳۰	۱۳۸۶۹	۱۰۸۱۸	۱۳۸۵
۲۱۵.۴	۳۰۱.۲	۴۸۵	۱۱۱.۷	۳۶۵۳۸۳	۷۱۲۲۱	۱۰۷۷۶	۱۸۸۹۱	۱۳۸۶
۲۲۷.۷	۳۱۹.۱	۵۱۱.۵	۱۲۲.۶	۳۸۰۹۶۸	۹۴۷۱۸	۱۵۵۸۵	۲۳۴۹۷	۱۳۸۷
۲۳۹.۰	۳۳۳.۴	۵۱۵.۷	۱۲۹.۲	۳۹۲۷۰۲	۱۱۳۷۵۰	۱۱۷۳۴	۱۹۰۳۲	۱۳۸۸
PV	LB	LE	PT	STHT	STLM	QTHT	QTLM	نماد متغیر
بانک مرکزی	سازمان آماری حمل و نقل جاده ای		بانک مرکزی	وزارت صنعت، معدن و تجارت				ماخذ