

چکیده

این پژوهش با هدف ارائه یک مدل ترکیبی مبتنی بر اقتصادسنجی¹ و خوشه‌بندی² برای تحلیل داده‌های رضایت مشتری³ صورت گرفته است. جامعه آماری پژوهش، مالکان خودروی سواری لوگان و نمونه آماری شامل 177 نفر از مشتریان نمایندگی‌های پارس‌خودرو می‌باشد. محقق به همراه تیم تحقیقاتی شرکت ISQI⁴، نیازهای کنونی مشتریان کلیه خودروها از خدمات پس از فروش⁵ را شناسایی کرده و با طراحی پرسشنامه سنجش رضایت مشتری، میزان تأثیر هر یک از متغیرها را بر روی رضایت کلی مشتریان با توجه به گروه پردرآمد⁶، درآمد متوسط⁷ و کم درآمد⁸ سنجیده است. عوامل تأثیرگذار بر رضایت کلی مشتریان مبتنی بر تمام گروه‌های درآمدی شامل شش متغیر به شرح: تأمین به موقع قطعات؛ توضیحات ارائه شده هنگام ترخیص خودرو؛ سهولت دسترسی به نمایندگی؛ کیفیت سرویس‌های ادواری؛ کیفیت تعمیرات؛ هزینه پرداختی و در گروه پردرآمد شامل سه متغیر به شرح: هزینه پرداختی؛ ثبت موارد مطرح شده توسط مسئول پذیرش در زمان پذیرش؛ توضیحات ارائه شده هنگام ترخیص خودرو و در گروه درآمد متوسط شامل چهار متغیر به شرح: به موقع تأمین شدن قطعات در مراجعه؛ کیفیت تعمیرات؛ توضیحات ارائه شده هنگام ترخیص خودرو؛ هزینه پرداختی و در گروه کم درآمد شامل چهار متغیر به شرح: توضیحات ارائه شده هنگام ترخیص خودرو؛ به موقع تأمین شدن قطعات در مراجعه؛ کیفیت تعمیرات؛ سهولت دسترسی به نمایندگی‌های شرکت می‌باشد. ضمناً در اجرای این پژوهش از نرم‌زارهای EViews و Spss استفاده شده است.

کلید واژه:

خدمات پس از فروش، اقتصادسنجی، خوشه‌بندی، رضایت مشتری، لوگان

مقدمه

صاحب‌نظران براین باورند که حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان و مشتری‌مداری⁹ رمز بقای عرضه‌کنندگان کالا و خدمات بوده و یکی از مهم‌ترین معیارهای حیات هر بنگاه توجه به خدمات پس از فروش خصوصاً در مورد کالاهای مصرفی با دوام می‌باشد. بیشتر خودروسازان جهانی سودی که از خدمات پس از فروش به دست می‌آورند، بیش از سود فروش خودرو است. در بسیاری از کشورها خودروسازان بیشترین درآمد را از خدمات پس از فروش به دست می‌آورند زیرا مردم با میل و رغبت خواهان خدمات پس از فروش اضافه هستند. بنابراین با نیازسنجی انتظارات مشتریان و اصلاح آن در نمایندگی‌ها می‌توان رضایت مشتریان از نمایندگی خدمات پس از فروش را افزایش داده و منجر به ایجاد سود در نمایندگی شد. تا پیش از این، درآمد شرکت‌های

خودروسازی تنها با فروش آن‌ها سنجیده میشد اما امروز دنیا به این رسیده که 40 درصد درآمد شرکت‌ها از حوزه فروش و 60 درصد از محل خدمات پس از فروش خودروهاست. بر کسی پوشیده نیست آنچه امروز در شبکه خدمات پس از فروش کشور تجربه می‌کنیم

ارائه یک روش نوین برای تجزیه و تحلیل داده‌های رضایت مشتری (مطالعه موردی صنایع خودرو: خودروی لوگان)

مهناز ابراهیمی صدرآبادی

دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه امیر کبیر

mahes@aut.ac.ir

دکتر علی محمد کیمیاگری (نویسنده مسئول)

دانشیار دانشگاه امیر کبیر

kimiagar@aut.ac.ir

دکتر سید مهدی سید اصفهانی

استاد دانشگاه امیر کبیر

msefahini@aut.ac.ir



به هیچ وجه با وضعیت سال‌های دور قابل مقایسه نیست، اما همچنان نتوانسته نیازها و انتظارات مشتریان را به نحو شایسته تأمین کند. هرچند بسیاری از شاخص‌های خدمات پس از فروش صنعت خودرو در مقایسه با سال‌های گذشته رشد کرده اما همچنان با نارسایی‌ها و نارضایتی‌هایی در این حوزه روبرو هستیم. افزایش انتظارات مشتریان صنعت خودرو در مقایسه با روند رشد کیفی خدمات پس از فروش و به‌وجود آمدن نیازمندی‌های جدید باعث شده که مخاطبان صنعت خودرو از خدماتی که دریافت می‌کنند رضایت کامل نداشته باشند. اگر بهترین سیستم تعمیرات، ابزار، قطعه و ... وجود داشته باشد درحالی که مشتری با رضایت از تعمیرگاه خارج نشود، این سیستم‌ها بی‌فایده است. بنابراین در بخش خدمات پس از فروش این هدف باید سرلوحه کار قرار بگیرد که جلب و اطمینان مشتری به خدمات پس از فروش تأمین گردد خصوصاً اینکه ورود خودروهای خارجی جدید به بازار داخل، توقع مشتریان را بالا برده و این موضوع هشدار می‌دهد به خودروسازان داخلی است.

اهمیت خدمات پس از فروش بسیار زیاد می‌باشد زیرا نه تنها بازار در دست شرکت باقی می‌ماند، بلکه بر روی قیمت خودرو و سایر محصولات نیز اثر می‌گذارد. به‌طور مثال محصول خودرویی که از تکنولوژی برتری برخوردار می‌باشد ولی به دلیل نداشتن خدمات پس از فروش مورد نیاز، قیمت آن کاهش پیدا می‌کند (شمشیری، 1381)

1. مرور ادبیات پژوهش

در این قسمت از مطالب نظری موجود در زمینه رضایت مشتریان و خدمات پس از فروش سخن خواهیم گفت:

1.1. رضایت مشتریان

رضایت‌مندی مشتری به عنوان احساس یا نگرش یک مشتری نسبت به یک محصول یا خدمت بعد از استفاده از آن تعریف می‌شود. در دنیای امروز اندازه‌گیری رضایت‌مندی مشتریان اهمیت زیادی پیدا کرده است. رضایت‌مندی مشتری یک احساس است و برای بهبود آن باید آن را به یک شاخص کمی تبدیل نمود. مدل‌های شاخص رضایت‌مندی مشتری راه‌کاری برای این فرایند تبدیل است. برای تولیدکنندگان در بازار فشرده رقابت چاره‌ای جز جلب نظر مشتری باقی نمانده است. در محیط تجاری امروز، مشتری عضوی فعال و تاثیرگذار در کلیه فعالیت‌های تجاری به شمار می‌رود. زیرا، اگر کالاها و خدمات انتظارات مشتری را برآورده سازد، در او احساس رضایت ایجاد نموده و مشتری با استمرار خرید خود و معرفی خدمت و محصول به دیگران در رشد و بقای شرکت نقش اساسی خواهد داشت (بدون اسم، 1394). ژوران¹⁰ معتقد است رضایت مشتری، حالتی است که مشتری احساس می‌کند که ویژگی‌های فرآورده، منطبق بر انتظارات اوست. الیور عقیده دارد رضایت‌مندی مشتری یا عدم رضایت او از تفاوت مابین انتظارات مشتری و کیفیتی که او دریافت کرده است حاصل می‌شود (سیدکاوسی و سقایی، 1384).

2.1. خدمات پس از فروش

خدمات پس از فروش عبارتند از خدمتی که پس از فروش محصول و در جهت کسب اطمینان و رضایت مشتری از طرف تولیدکننده ارائه می‌شود. این خدمات شامل حمل و نصب و راه اندازی - تعمیر و نگهداری، تهیه و توزیع قطعات یدکی، مستندسازی آموزش، نحوه استفاده و تضمین و غیره می‌باشد. (کوفین 1998، 377). کلیه اموری که شرکت پس از فروش کالا به منظور جلب رضایت مشتریان و کمک به آن‌ها برای دریافت بیش‌ترین ارزش از محصولات یا خدمات یا خدماتی که خریداری کرده بودند انجام می‌دهند. (روستا، 1380، ص 223).

تحقیقات انجام شده بدون هرگونه تهدید و ابهام این نکته را روشن ساخته است که کیفیت مطلوب خدمات را هنگامی می‌توان تضمین نمود که انتظارات مشتری از خدمت مورد نظر برآورده شده و یا چیزی فراتر از انتظار به او عرضه شده باشد. از نظر مشتری هنگامی که تعمیرکار ضمن رفع عیب محصول مورد نظر او، عیب وسیله مورد نظر را کاملاً تشریح بنماید و حتی نحوه تعمیر آن در موارد

مشابه را آموزش دهد، کیفیت خدمت عرضه شده عالی می‌باشد چرا که فرد تعمیرکار خدماتی بیشتر از انتظار او ارائه کرده است (سیدکاوسی و سقایی، 1384).

3.1. پیشینه پژوهش

علیرغم ادبیات گسترده‌ای که در مورد رضایت مشتریان در خدمات پس از فروش وجود دارد، با این حال شکاف بزرگی بین انتظارات مشتریان و خدمات دریافتی با توجه به تغییرات نیازهای مشتریان در گذر زمان وجود دارد. با شروع کار توسط پاراسورامان¹¹، زیتاهمل¹² و بری¹³ (1988) مبنایی برای توجه به کیفیت خدمات و توجه به مشتریان گردید. طی سالیان گذشته پژوهش‌های زیادی در حوزه رضایت مشتری و خدمات پس از فروش صورت گرفته است، که در جدول زیر خلاصه‌ای از این پژوهش‌ها را مشاهده می‌کنیم:

جدول (1): پیشینه پژوهش

محقق	یافته‌های تحقیق
Parasuraman, Arun, Valarie A. Zeithaml, and Leonard L. Berry	<ul style="list-style-type: none"> ارزیابی کیفیت خدمات در مقایسه با کالا برای مشتریان مشکل‌تر است، به همین دلیل درک و شناسایی معیارهایی که مشتریان برای ارزیابی کیفیت خدمات بکار می‌برند از زحمت بیشتری برخوردار است مشتریان کیفیت خدمات را تنها بر اساس خروجی یک فرآیند مورد ارزیابی قرار نمی‌دهند بلکه سراسر فرآیند عرضه خدمت در نحوه ارزیابی کیفیت خدمت توسط مشتریان حائز اهمیت است معیاری که در ارزیابی خدمت آورده می‌شود و حائز اهمیت است تنها توسط مشتریان تعیین می‌شود، تنها مشتریان قادرند درباره کیفیت خدمات عرضه شده قضاوت کنند و سایر ارزیابی‌ها توسط کسانی غیر از آنان کاملاً نامربوط و بی اهمیت است (پاراسورامان، زیتاهمل و بری، 1988).
Fornell, C	فعالیت‌های یک شرکت می‌تواند تکرار رفتار مصرف کننده را به وجود آورد و در نتیجه رضایت مشتری می‌تواند به عنوان یک شاخص سود اقتصادی استفاده شود (فورنل ¹⁴ ، 1992).
Anderson, E. W., Fornell, C., & Lehmann, D. R	خدمات عالی یک عامل موثر برای حفظ مشتریان موجود و همچنین انگیزه برای مشتریان جدید می‌باشد و در نتیجه موجب رضایت و حفظ مشتری می‌شود (آندرسون ¹⁵ ، فورنل و لهمان ¹⁶ ، 1994)
Jones, T. O, & Sasser, W. E	رفتارهای (توصیه بی آرایش، ارتباطات کلامی و معرفی بیشتر به مشتریان و ...) به عنوان یک راه برای اندازه‌گیری رضایت مشتری است (جونز ¹⁷ و ساسر ¹⁸ ، 1995).
Athaide, G.A., Meyers, P.W., Wilemon, D.L	کیفیت خوب خدمات پس از فروش منجر به طولانی شدن روابط مشتریان و حمایت آن‌ها می‌شود، همچنین دیگران را برای مراجعه به آنجا توصیه می‌کنند. در واقع خدمات پس از فروش و حمایت از مشتریان برای رضایت مشتریان و ایجاد رابطه طولانی مدت ضروری است (آتاید ¹⁹ ، میرز ²⁰ و ویلمون ²¹ ، 1996 و گوффین ²² ، 2001)
Goffin, New, C	خدمات پس از فروش به عنوان یک منبع سود و همچنین به عنوان یک تفاوت کلیدی برای شرکت‌های تولیدی و نمایندگان فروش می‌باشد. بازار خدمات می‌تواند حداقل سه بار گردش مالی خرید اولیه در طول چرخه زندگی یک محصول خاص را تولید کند. (پاولو ²³ ، ساکانی ²⁴ و سونگینی ²⁵ ، 2007).
Yan, Bingwen, and P. A. McLaren	فروشنده‌ها با توجه به استانداردهای مورد انتظار خدمات با کیفیت ارائه نمی‌دهند. رابطه بین انتظار مشتری و ادراک کارکنان به توجه نیاز دارند (یان ²⁶ ، بینگون ²⁷ و لارن ²⁸ ، 2010).
Chiu, Shao-I, et al	کیفیت محصول نیز یک عامل مهم در وفاداری مشتری نسبت به شرکت است (چیو ²⁹ و شائو ³⁰ ، 2011).
Chougule, Rahul, Vineet R. Khare, and Kallappa Pattada	مشتریان ناراضی نه تنها دیگر محصول را نمی‌خرند بلکه به گسترش بدگویی راجع محصول می‌پردازند. بیش از 40 درصد از رضایت مشتریان را به کیفیت خودرو و قابلیت اطمینان آن می‌توان نسبت داد (چوگول ³¹ ، راهول ³² ، وینت ³³ و کالاپا پاتادا ³⁴ ، 2013).
Confente, Ilenia, and Ivan Russo	بین رضایت و میل به توصیه ارتباط وجود دارد. این واقعیت است که رضایت خدمات پس از فروش، رضایت مصرف‌کننده و WOM را پشتیبانی می‌کند (کونفنت ³⁵ ، ایلنیا ³⁶ و آیوان روسو ³⁷ ، 2015)
Szwejczewski, Marek, Keith Goffin, and Zissis Anagnostopoulos	خدمات پس از فروش یک عنصر حیاتی در بازاریابی موفق بسیاری از محصولات می‌باشد. کالاهای سرمایه‌ای به طور مثال تجهیزات تولیدی نیاز به خدمات پس از فروش مانند تعمیر و نگهداری دارند (مارک ³⁸ ، گوффین ³⁹ و آناگنوستوپولوس ⁴⁰ ، 2015).
Murali, S., S. Pugazhendhi, and C. Muralidharan	در هر کسب و کار هدف نخست رضایت مشتریان موجود و جذب کردن مشتریان جدید است. در واقع بهبود یافتن رضایت مشتری موجب حفظ مشتری و وفاداری مشتری می‌شود و در نهایت منجر به افزایش سود می‌شود (مورالی ⁴¹ ، پوگاژندهی ⁴² و مورالیدهاران ⁴³ ، 2016).

جمع‌بندی مطالب فوق را بصورت خلاصه به شرح زیر می‌توان بیان نمود:

- علاوه بر رضایت خدمات پس از فروش، کیفیت محصول نیز یک عامل مهم در وفاداری مشتری نسبت به شرکت است.
- معیارهای اندازه‌گیری کیفیت خدمات پس از فروش و همچنین اندازه‌گیری آن نسبت به اندازه‌گیری کیفیت محصول از زحمت بیشتری برخوردار است.
- تأمین کیفیت خدمات پس از فروش و کیفیت محصول می‌تواند تکرار و وفاداری مشتری را فراهم و بصورت یک شاخص مهم سود اقتصادی قلمداد گردد.
- کیفیت خوب خدمات پس از فروش می‌تواند منجر به طولانی شدن و وفاداری مشتری نسبت به شرکت گردد.
- فروشندگان بایستی نیازهای مشتریان را بطور مستمر سنجیده و بر اساس آن کیفیت محصول و کیفیت خدمات پس از فروش را تعیین و تأمین نمایند.

2. روش جمع‌آوری دیتاها، جامعه آماری

پژوهش مورد نظر از لحاظ نوع کاربردی و از لحاظ مکانی جزء پژوهش‌های کتابخانه‌ای و میدانی می‌باشد. ابزاری که در پرسشنامه موجود از آن استفاده شده مصاحبه حضوری و تلفنی می‌باشد. برای جمع‌آوری داده‌های مربوط به پرسشنامه نیازسنجی (پرسشنامه‌ای با سوالات باز) و نهایی کردن ساختار پرسشنامه (پرسشنامه‌ای با سوالات بسته) از مشتریان مراجعه‌کننده به نمایندگی‌ها در پاییز 1394 استفاده می‌شود و برای جمع‌آوری داده‌های مربوط به اندازه‌گیری رضایت مشتریان خدمات پس از فروش از داده‌های مقطعی در بهار 1395 استفاده می‌شود.

3. متغیرهای تأثیرگذار

طی مصاحبه با مشتریان و تحلیل پرسشنامه نیازسنجی یازده شاخص کلیدی در حوزه خدمات پس از فروش وجود داشته که در صورت عدم تحقق موجب نارضایتی مشتریان می‌گردد. یازده نیاز مشتریان عبارتند از:

- X1: نحوه نوبت دهی نمایندگی
- X2: مدت زمان صرف شده جهت پذیرش خودرو
- X3: ثبت موارد مطرح شده توسط مسئول پذیرش در زمان پذیرش
- X4: مدت زمان تعمیر و تحویل به موقع خودرو
- X5: کیفیت سرویس های دوره ای نمایندگی در مراجعه
- X6: کیفیت تعمیرات
- X7: به موقع تامین شدن قطعات در مراجعه
- X8: هزینه پرداختی
- X9: توضیحات ارائه شده هنگام ترخیص خودرو
- X10: رفتار و برخورد پرسنل نمایندگی
- X11: سهولت دسترسی به نمایندگی‌های شرکت
- Xt: رضایت کلی مشتریان

4. فرضیه‌ها

فرضیه‌های تحقیق عبارت‌اند از:

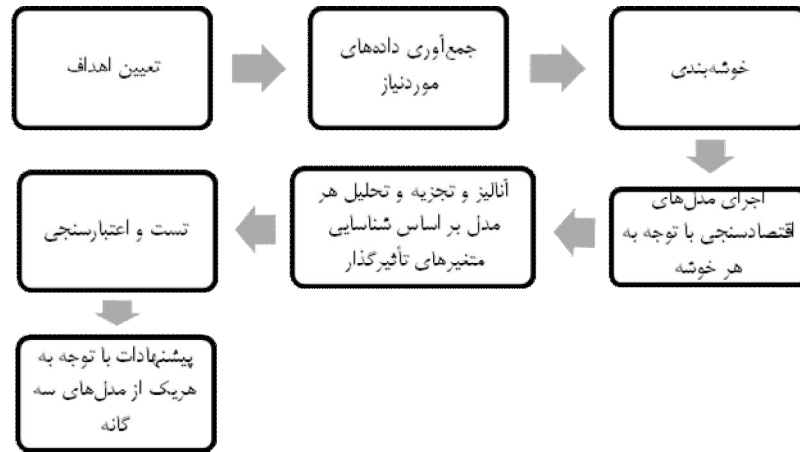
متغیرهای $(X1, X2, \dots, X11)$ بر روی رضایت کلی مشتریان تأثیر دارد.

نحوه تأثیرگذاری این متغیرها روی Xt با توجه به گروه‌های درآمدی بدست آمده از روش خوشه‌بندی متفاوت است.



5. روش‌شناسی پژوهش

خلاصه‌ای از گام‌های طی شده در این پژوهش عبارتند از:



شکل (1): فرآیند انجام پژوهش

بر اساس فرآیند فوق الگوهای موردنیاز عبارتند از:

1- الگوی خوشه‌بندی

2- الگوهای اقتصادسنجی

که نیلأ در این ارتباط خلاصه‌ای از هریک موارد شرح خواهد داده شد.

1.5. مدل رگرسیون⁴⁴

رگرسیون از لحاظ لغوی به معنی بازگشت می‌باشد و از دیدگاه آمار و ریاضیات به معنی بازگشت به یک مقدار متوسط است. منظور از آن این است که برخی پدیده‌ها به مرور زمان از نظر کمی به طرف یک مقدار متوسط میل می‌کنند. برای بررسی و مدل‌سازی ارتباط بین متغیر وابسته و متغیر مستقل از تحلیل رگرسیونی استفاده می‌شود و هدف آن پیش‌بینی متغیر وابسته از روی متغیرهای مستقل است. رگرسیون و همبستگی با هم تفاوت دارند که مهمترین تفاوت آن‌ها در این است که رگرسیون ماهیت پیش‌بینی میزان متغیر وابسته از روی مدلی که متغیر مستقل یکی از مولفه‌های آن است، را دارد در حالی‌که همبستگی صرفاً نشان‌دهنده شدت رابطه متغیرهای مستقل و وابسته است (ضیابخش، کیمیاگری و محمودی‌آذر).

2.5. رگرسیون خطی چندگانه⁴⁵

برای اینکه بتوان متغیر وابسته را با استفاده از متغیرهای معلوم مستقل مشخص کرد باید از برآورد رابطه ریاضی و تحلیل آن با استفاده از مجموعه داده‌های موجود مستقل و وابسته در رگرسیون استفاده کنیم، با فرض آن‌که رابطه علت و معلولی بین دو نوع متغیر به صورت کمی وجود دارد (ضیابخش، کیمیاگری و محمودی‌آذر).

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \epsilon$$

$$Y_{n \times 1} = X_{n \times m} \beta_{m \times 1} \quad \text{رابطه (1)}$$



3.5. مفروضات کلاسیک مدل رگرسیون

برای انجام هر رگرسیونی و برقراری و درستی نتایج حاصل از روش حداقل مربعات معمولی باید تمام مفروضات کلاسیک برقرار باشد. در شرایط واقعی برقراری تمام مفروضات کلاسیک چندان قابل دستیابی نیست. مفروضات کلاسیک عبارتند از:

$$\forall i: E(\varepsilon_i) = 0 \quad \text{رابطه (2)}$$

آزمون دوم: جملات خطا از توزیع نرمال برخوردار هستند.

هنگامی که از روش رگرسیون استفاده می‌کنیم، نرمال بودن جملات پسماند در مدل برازش شده از اهمیت زیادی برخوردار است. آزمون جارک-برا نیز یکی از آزمون‌هایی است که نرمال بودن جملات پسماند را مورد آزمون قرار می‌دهد.

$$\forall i: \varepsilon_i \sim N[\mu = 0, \sigma^2] \quad \text{رابطه (3)}$$

آزمون سوم: واریانس خطاها مقداری ثابت و متناهی است.

ثابت بودن واریانس جملات پسماند یکی از مفروضات معادله رگرسیون است. در صورتیکه جملات پسماند، واریانس ثابتی نداشته باشند، گفته می‌شود واریانس ناهمسانی وجود دارد. یکی از آزمون‌های تشخیص ناهمسانی واریانس آزمون وایت است که راجع به ثابت بودن یا متغیر بودن واریانس جملات پسماند است.

$$\forall i: \text{Var}(\varepsilon_i) = \sigma^2 \quad \text{رابطه (4)}$$

آزمون چهارم: جملات خطا از یکدیگر استقلال خطی دارند.

برای پیدا کردن خودهمبستگی هر مرتبه از آزمون ال-ام استفاده می‌شود.

$$\forall i \neq j: E(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0 \quad \text{رابطه (5)}$$

آزمون پنجم: خطاها و متغیرهای توضیحی از یکدیگر استقلال دارند.

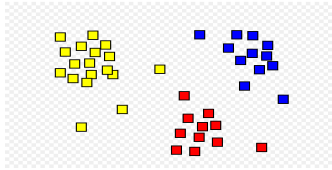
$$\forall i: E(w_i, \varepsilon_j) = 0 \quad \text{رابطه (6)}$$

آزمون ششم: بین متغیرهای مستقل رابطه خطی شدید وجود نداشته باشد.

روش‌های زیادی برای آزمون همخطی وجود دارد، یکی از روش‌های آزمون همخطی محاسبه ماتریس همبستگی است. در این ماتریس ضریب همبستگی بین هر زوج از متغیرهای مستقل محاسبه می‌شود. هنگامی که روش گام به گام انجام می‌شود، به صورت اتوماتیک متغیرهای دارای همخطی به دلیل عدم تأیید توسط آماره t شناسایی و به روش تک حذفی از دو متغیر حذف خواهد شد (ضیابخش، کیمیگری و محمودی‌آذر).

4.5. خوشه‌بندی

خوشه‌بندی یا آنالیز خوشه در آمار و یادگیری ماشینی، یکی از شاخه‌های یادگیری بی‌نظارت می‌باشد و فرآیندی است که در طی آن، نمونه‌ها به دسته‌هایی که اعضای آن مشابه یکدیگر می‌باشند تقسیم می‌شوند که به این دسته‌ها خوشه گفته می‌شود. بنابراین خوشه مجموعه‌ای از اشیاء می‌باشد که در آن اشیاء با یکدیگر مشابه بوده و با اشیاء موجود در خوشه‌های دیگر غیر مشابه می‌باشند. در خوشه‌بندی، هدف تقسیم داده به گروه‌های مختلف است که با رنگ‌های مختلف در اینجا نشان داده شده‌اند (fa.wikipedia.org).



شکل (2): خوشه‌بندی

کلاسترینگ (Clustering) یا خوشه‌بندی از جمله الگوریتم‌های قطعه بندی به حساب می‌آید. الگوریتم خوشه‌بندی اطلاعاتی را که ویژگی‌های نزدیک به هم و مشابه دارند را در دسته‌های جداگانه که به آن خوشه گفته می‌شود قرار می‌دهد. به بیان دیگر خوشه‌بندی همان دسته‌بندی‌های ساده‌ای است که در کارهای روزانه انجام می‌دهیم. وقتی با یک مجموعه کوچک از صفات روبرو باشیم دسته بندی به سادگی قابل اجرا است. بخش بندی داده‌ها به گروه‌ها یا خوشه‌های معنادار به طوری که محتویات هر خوشه ویژگی‌های مشابه و در عین حال نسبت به اشیاء دیگر در سایر خوشه‌ها غیر مشابه باشند را خوشه‌بندی می‌گویند. کلاسترینگ، اشیاء را براساس ویژگی‌هایی که با هم دارند گروه‌بندی می‌کند. هدف اصلی در خوشه‌بندی تقسیم‌بندی اشیاء به گونه‌ای است که بیشترین شباهت در یک گروه و بیشترین تفاوت با اشیاء گروه‌های دیگر را دارا باشد. بعنوان تعریف ساده‌تر می‌توان گفت که اشیاء در خوشه مخصوص خود دارای بیشترین شباهت و در برابر اشیاء متعلق به خوشه‌های دیگر دارای بیشترین تفاوت هستند (www.linkedin.com).

5.5. برخی از روش‌های خوشه‌بندی

• خوشه‌بندی سلسله مراتبی⁴⁶

خوشه‌بندی سلسله مراتبی یکی از روش‌های خوشه‌بندی بوده که خود شامل دو نوع خوشه‌بندی می‌باشد:

- 1- خوشه‌بندی بالارونده⁴⁷: روشی است که در آن ابتدا هر داده به عنوان یک خوشه در نظر گرفته می‌شود. در ادامه با به کارگیری یک الگوریتم هر بار خوشه‌های دارای ویژگی‌های نزدیک به هم با یکدیگر ادغام شده و این کار ادامه می‌یابد تا به چند خوشه‌ی مجزا برسیم. مشکل این روش حساس بودن به نویز و مصرف زیاد حافظه می‌باشد.
- 2- خوشه‌بندی پایین‌رونده⁴⁸: در این روش ابتدا تمام داده‌ها به عنوان یک خوشه در نظر گرفته شده و با به کارگیری یک الگوریتم تکرار شونده هر بار داده‌ای که کمترین شباهت را با داده‌های دیگر دارد به خوشه‌های مجزا تقسیم می‌شود. این کار ادامه می‌یابد تا یک یا چند خوشه یک عضوی ایجاد شود. مشکل نویز در این روش برطرف شده است.

• خوشه‌بندی k-میانگین

الگوریتم k- میانگین یکی از پرکاربردترین الگوریتم‌های خوشه‌بندی می‌باشد (جلال شهبازی، 1392). روش کار به این صورت است که ابتدا به تعداد دلخواه نقاطی به عنوان مرکز خوشه در نظر گرفته می‌شود. سپس با بررسی هر داده، آن را به نزدیک‌ترین مرکز خوشه نسبت می‌دهیم. پس از اتمام این کار با گرفتن میانگین در هر خوشه می‌توانیم مراکز خوشه و به دنبال آن خوشه‌های جدید ایجاد کنیم. (با تکرار مراحل قبل) از جمله مشکلات این روش این است که بهیچ‌گونه آن وابسته به انتخاب اولیه مراکز بوده و بنابراین بهینه نیست. مشکلات دیگر آن تعیین تعداد خوشه‌ها و صفر شدن خوشه‌ها می‌باشد (fa.wikipedia.org).

• خوشه‌بندی مبتنی بر تراکم⁴⁹

در این تکنیک این اصل مطرح می‌شود که خوشه‌ها مناطقی با چگالی بیشتر هستند که توسط مناطق با چگالی کمتر از هم جدا شده‌اند. روش این الگوریتم به این صورت است که هر داده متعلق به یک خوشه در دسترس چگالی سایر داده‌های همان خوشه است، ولی در دسترس چگالی سایر داده‌های خوشه‌های دیگر نیست. (چگالی داده همسایگی به مرکز داده و شعاع همسایگی



دلخواه ۸ است) مزیت این روش این است که تعداد خوشه‌ها به صورت خودکار مشخص می‌شود. در تشخیص نوین نیز بسیار کاراست (fa.wikipedia.org).

6. تحلیل تفصیلی داده‌ها

نتایج بررسی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که میزان مراجعه مردان به نمایندگی‌های خدمات پس از فروش در مقایسه با زنان بیشتر می‌باشد. به عبارتی دیگر، 95 درصد پاسخ‌دهندگان را مردان و 5 درصد را زنان تشکیل می‌دهند. همچنین بیشتر مشتریان مراجعه‌کننده به نمایندگی که از خدمات پس از فروش استفاده می‌کنند، در رده سنی 31 تا 45 سال با 41/3% و با مدرک تحصیلی لیسانس با 37/4% می‌باشند و در مقابل افراد بالای 60 سال با 5/6% و با مدرک تحصیلی زیردیپلم با 6/7% کمترین میزان مراجعه به نمایندگی‌ها را داشتند. کارمندان بخش دولتی با 31/3% بیشترین درصد مراجعه‌کنندگان و کارگران با 0/6% کمترین درصد مراجعه‌کنندگان را تشکیل می‌دهند.

7. مدل پیشنهادی

در پژوهش حاضر با توجه به این‌که پیش فرض تحقیق این بوده که رفتار افراد با توجه به سطح درآمدشان با یکدیگر متفاوت است، لذا اطلاعات 177 نفر بر اساس سطح درآمد، خوشه‌بندی شده است. روش مورد استفاده در خوشه‌بندی روش k-میانگین بوده که کسانی که ارزش خودرو قبلی آن‌ها کمتر از 25 میلیون بوده در گروه کم‌درآمدها، بین 25-50 میلیون گروه درآمد متوسط و بیشتر از 50 میلیون در گروه پردرآمدها قرار گرفته‌اند.

ANOVA جدول (2):

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	Df		
X	۴۰,۹۶۶	۲	۰,۰۰۰	۱۷۴	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰

جدول ANOVA، جدول آنالیز واریانس برای مقایسه میانگین خوشه‌هاست و با توجه به اینکه Sig مقدار 0/000 شده است، فرض برابری میانگین‌های خوشه‌ها رد شده که این نشان می‌دهد، تفاوت میانگین خوشه‌ها زیاد است و معلوم می‌کند که خوشه‌بندی به درستی صورت گرفته است.

جدول (3): تعداد نمونه در هر خوشه

1	100,000
Cluster 2	58,000
3	19,000
Valid	177,000
Missing	.000

جدول فوق در واقع جدول توزیع فراوانی خوشه‌هاست و تعداد نمونه‌ای که به هر خوشه تعلق گرفته است را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌گردد داده‌ها به 3 خوشه تقسیم شده که در خوشه اول 100 مشاهده، در خوشه دوم 58 مشاهده و در خوشه سوم 19 مشاهده قرار گرفته است.



8. اجرای مدل و تحلیل نتایج

برای مشاهده میزان تأثیر هر یک از متغیرها از تکنیک آنالیز رگرسیون استفاده شده است. در واقع دیتاهای مورد نظر را گروه‌بندی و تست کرده که مشاهده شود کدام متغیرها در گروه کم‌درآمدها، درآمد متوسط و پردرآمدها بر روی رضایت کلی مشتریان تأثیرگذار است. با توجه به رگرسیون‌های زیر مشاهده می‌کنیم که در گروه پردرآمدها 3 متغیر، گروه درآمد متوسط و کم درآمدها هر یک 4 متغیر تأثیرگذار است.

ضریب اطمینان صحت ضرایب رگرسیون 95 درصد است پس آن ضرایبی که احتمال خطای آن برایشان کوچکتر از 0/05 است انتخاب می‌شوند. ستون prob در شکل (پ-1) نشان‌دهنده این اعداد هستند.

$$X_t = 0/15X_6 + 0/27X_7 + 0/23X_9 + 0/19X_{11} + 0/19X_5 + 0/10X_8 \quad \text{رابطه 7}$$

با توجه به مدل بدست آمده برای کل افراد 6 متغیر تأثیرگذار وجود دارد که شاخص X_7 یعنی تأمین به موقع قطعات بیشترین تأثیر را در رضایت مشتری دارد، به این معنی که با افزایش یک واحد q_7 ، به اندازه 0/27 واحد رضایت کلی افزایش می‌یابد. بعد از آن سایر متغیرهای تأثیرگذار عبارت‌اند از $X_9, X_5, X_{11}, X_6, X_8$ که کمترین تأثیر را متغیر X_8 یعنی هزینه پرداختی به اندازه 0/10 واحد دارد.

$$X_t = 0/61X_9 + 0/21X_3 + 0/29X_8 \quad \text{رابطه 8}$$

با توجه به مدل بدست آمده در شکل (پ-2) برای گروه پردرآمدها 3 متغیر تأثیرگذار وجود دارد که شاخص X_9 یعنی توضیحات ارائه شده هنگام ترخیص خودرو بیشترین تأثیر را در رضایت مشتری دارد، به این معنی که با افزایش یک واحد X_9 ، به اندازه 0/61 واحد رضایت کلی افزایش می‌یابد. که بعد از آن سایر متغیرهای تأثیرگذار در گروه پردرآمدها عبارتند از X_8, X_3 که کمترین تأثیر را متغیر X_3 یعنی ثبت موارد مطرح شده توسط مسئول پذیرش در زمان پذیرش به اندازه 0/21 واحد دارد.

$$X_t = 0/38X_7 + 0/24X_6 + 0/23X_9 + 0/12X_8 \quad \text{رابطه 9}$$

با توجه به مدل بدست آمده در شکل (پ-3) برای گروه درآمد متوسط 4 متغیر تأثیرگذار وجود دارد که شاخص X_7 یعنی به موقع تأمین شدن قطعات در مراجعه بیشترین تأثیر را در رضایت مشتری دارد، به این معنی که با افزایش یک واحد X_7 ، به اندازه 0/38 واحد رضایت کلی افزایش می‌یابد. که بعد از آن سایر متغیرهای تأثیرگذار در گروه پردرآمدها عبارتند از X_9, X_6, X_8 که کمترین تأثیر را متغیر X_8 یعنی هزینه پرداختی به اندازه 0/12 واحد دارد.

$$X_t = 0/22X_6 + 0/27X_9 + 0/25X_7 + 0/21X_{11} \quad \text{رابطه 10}$$

همچنین برای گروه کم درآمدها با توجه به شکل (پ-4)، 4 متغیر تأثیرگذار وجود دارد که شاخص X_9 یعنی توضیحات ارائه شده هنگام ترخیص خودرو بیشترین تأثیر را در رضایت مشتری دارد، به این معنی که با افزایش یک واحد X_9 ، به اندازه 0/27 واحد رضایت کلی افزایش می‌یابد. که بعد از آن سایر متغیرهای تأثیرگذار در گروه کم درآمدها عبارتند از X_7, X_6, X_{11} که کمترین تأثیر را متغیر X_{11} یعنی سهولت دسترسی به نمایندگی‌های شرکت به اندازه 0/21 واحد دارد.

- آزمون جاکو-برا⁵⁰: بررسی نرمال بودن پسماندها



ضریب اطمینان نرمال بودن پسماندها 0/95 است پس مقدار احتمال Jarque-bera آماره باید بزرگتر از 0/05 باشد (ضیابخش، کیمیاگری و محمودی آذر). همانطور که در شکل (پ-5، 6 و 7) مشاهده می‌گردد مقدار احتمال Jarque-bera در سه نمونه پردرآمد، درآمد متوسط و کم‌درآمد بزرگتر از 0/05 است بنابراین مقدار بدست آمده از این آزمون قابل قبول است.

- آزمون white: ناهمسانی واریانس⁵¹

ضریب اطمینان همسان بودن واریانس 0/95 و تمامی این مقادیر باید بزرگتر از 0/05 باشد تا بتوانیم بگوییم واریانس همسان است (ضیابخش، کیمیاگری و محمودی آذر). عدد حاصل از این آزمون برای رضایت کلی مشتری با توجه به گروه‌های درآمدی در شکل (پ-8، 9 و 10) نشان‌دهنده‌ی همسان بودن واریانس است.

- تست خودهمبستگی⁵²

اگر $4-d_l < d < 4-d_u$ باشد آنگاه خودهمبستگی منفی برقرار می‌باشد. مقادیر دوربین-واتسون⁵³، بحران پایینی و بحران بالایی گروه درآمد متوسط برابر است با:

$$d = 2/28$$

$$d_L = 0/74$$

$$d_U = 1/41$$

که چون d در بازه $4-d_l < d < 4-d_u$ نمی‌باشد بنابراین خودهمبستگی منفی نداریم.

اگر $0 < d < d_u$ باشد آنگاه خودهمبستگی مثبت برقرار می‌باشد. مقادیر دوربین-واتسون، بحران پایینی و بحران بالایی گروه درآمد متوسط برابر است با:

$$d = 1/92$$

$$d_L = 1/28$$

$$d_U = 1/56$$

و مقادیر دوربین-واتسون، بحران پایینی و بحران بالایی گروه کم‌درآمد برابر است با:

$$d = 1/87$$

$$d_L = 1/46$$

$$d_U = 1/63$$

که

$$d > d_u$$

بنابراین چون d محاسباتی از حد بالای جدول یعنی d_u در سطح معناداری $\alpha=0,1$ بیشتر است لذا همبستگی سریالی مرتبه اول مثبت وجود ندارد.

- تست هم‌خطی⁵⁴

با توجه به شکل (پ-11) مشاهده می‌شود که ارتباط بین متغیرها تقریباً زیر 0/7 است، بنابراین هم‌خطی شدید بین متغیرها وجود ندارد.



در جدول زیر خلاصه‌ای از خروجی بدست آمده در قالب جدول تحلیلی و مقایسه‌ای تشریح می‌گردد. جداول مستخرج از اجرای توابع توسط نرم افزار Eviews که اطلاعات تفصیلی آن‌ها در پیوست طی جداول شماره یک الی یازده مندرج شده بدست آمده است.

جدول (4): مشخصات توابع تخمین زده شده به تفکیک کل و گروه های درآمدی

متغیرهای تأثیرگذار به ترتیب اولویت	R2	تست نرمالیتی	تست ناهمسانی واریانس	تست خودهمبستگی	تست همخطی
رگرسیون کلی	0,70	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید
پردرآمدها	0,94	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید
درآمد متوسط	0,74	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید
کمدرآمدها	0,52	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید

9. اعتبارسنجی مدل

جهت اعتبارسنجی مفروضات پژوهش از آزمون‌های روایی و پایایی و مصاحبه با خبرگان استفاده شده که چون در این پژوهش تعداد متخصصین 10 نفر بوده است، پس ($CVR \geq 0/6$) در این تحقیق مورد پذیرش قرار گرفته است و مقدار آلفای خروجی این پرسش‌نامه با توجه به جامعه آماری 177 نفر و مطالعه موردی خودروی لوگان 0/884 می‌باشد، که چون ضریب آلفا بیشتر از 0/7 است پرسشنامه با توجه به این جامعه آماری و نمونه مورد مطالعه، از پایایی قابل قبولی برخوردار است. سپس برای تأیید نهایی جلسات کارشناسی با خبرگان و صاحب‌نظران صنعت خودرو برگزار شد که تمامی شاخص‌های موثر بر رضایت مشتری را تأیید کردند.

روش قدیمی برای شناسایی میزان تأثیر هر یک از شاخص‌ها با استفاده از روش‌هایی صورت می‌گرفته است که از اعتبار چندانی برخوردار نبوده و دقیق نمی‌باشد ولی در پژوهش حاضر با استفاده از آنالیز رگرسیون میزان دقیق تأثیر هر یک از عوامل با ارائه یک تابع مشخص شده است به طوری که با توجه به تابع موردنظر می‌توان روی متغیرهایی با تأثیر بیشتر سرمایه‌گذاری کرد تا میزان رضایت کلی مشتریان افزایش یابد. برای اعتبارسنجی روش به کار رفته جهت شناسایی عوامل موثر بر رضایت کلی مشتریان با توجه به گروه‌های پردرآمد، درآمد متوسط و کم‌درآمد با چند تن از خبرگان مصاحبه شده است که روش مورد استفاده در این پژوهش را به روش‌های قبلی ترجیح دادند.

نتیجه‌گیری

طبق نتایج بدست آمده عوامل نحوه نوبت‌دهی، مدت زمان صرف شده جهت پذیرش خودرو، ثبت موارد مطرح شده توسط مسئول پذیرش در زمان پذیرش، مدت زمان تعمیر و تحویل به موقع خودرو، کیفیت سرویس‌های ادواری ارائه شده از سوی نمایندگی، کیفیت تعمیرات، به موقع تأمین شدن قطعات در مراجعه، هزینه پرداختی، توضیحات ارائه شده هنگام ترخیص خودرو، رفتار و برخورد پرسنل نمایندگی، سهولت دسترسی به نمایندگی‌های شرکت جز نیازهای جدید مشتریان با توجه به گذر زمان هستند که بر روی رضایت آن‌ها از خودروی مربوطه تأثیر می‌گذارند.

با توجه به نتایج بدست آمده از EWIEWS مشاهده می‌شود که متغیرهای تأثیرگذار روی رضایت کلی مشتریان از خودروی لوگان با توجه به رفتار پردرآمدها، درآمد متوسط و کم درآمدها متفاوت است. متغیرهای انتخاب شده برای هر گروه به به شرح زیر است:



جدول (4): خلاصه عوامل موثر به تفکیک گروه‌ها

گروه	متغیرهای تأثیرگذار (به ترتیب)
کل افراد	تأمین به موقع قطعات؛ توضیحات ارائه شده هنگام ترخیص خودرو؛ سهولت دسترسی به نمایندگی؛ کیفیت تعمیرات؛ هزینه پرداختی
پردرآمدها	هزینه پرداختی؛ ثبت موارد مطرح شده توسط مسئول پذیرش در زمان پذیرش؛ توضیحات ارائه شده هنگام ترخیص خودرو
درآمد متوسط	به موقع تأمین شدن قطعات در مراجعه؛ کیفیت تعمیرات؛ توضیحات ارائه شده هنگام ترخیص خودرو؛ هزینه پرداختی
کمدرآمدها	توضیحات ارائه شده هنگام ترخیص خودرو؛ به موقع تأمین شدن قطعات در مراجعه؛ کیفیت تعمیرات؛ سهولت دسترسی به نمایندگی‌های شرکت

نتایج حاکی از آن است که با هدف قرار دادن این متغیرها می‌توان به رضایت کلی مشتریان کمک کرد. در نهایت تابع سه گروه پردرآمد، درآمد متوسط و کمدرآمد با استفاده از تکنیک‌های اقتصادسنجی به صورت زیر بدست آمده است:

جدول (5): تابع برآورد شده

گروه	متغیرهای تأثیرگذار (به ترتیب)
کل افراد	$0/15X_6 + 0/27X_7 + 0/23X_9 + 0/19X_{11} + 0/19X_5 + 0/10X_8$
پردرآمدها	$0/61X_9 + 0/21X_3 + 0/29X_8$
درآمد متوسط	$0/38X_7 + 0/24X_6 + 0/23X_9 + 0/12X_8$
کمدرآمدها	$0/22X_6 + 0/27X_9 + 0/25X_7 + 0/21X_{11}$

با توجه به تحقیقات وسیع بر روی خودروی لوگان و همچنین شناسایی عوامل تأثیرگذار برای بهتر شدن عملکرد نمایندگی‌ها جهت افزایش میزان رضایت مشتریان از خدمات پس از فروش خودروی لوگان همچنین کلیه خودروها پیشنهاداتی ارائه می‌شود:

- آنچه که باید همواره دغدغه همه فعالان در حوزه خدمات پس از فروش صنعت خودرو باشد، کیفیت تعمیرات است، کیفیتی که قطعاً نیاز به بکارگیری نیروهای کارآمد دارد و در صورت عدم استفاده از نیروهای ماهر نمی‌توان توقع تعمیرات با کیفیت را داشت. افزایش کیفیت تعمیرات نه تنها مشتریان را راضی نگه می‌دارد بلکه از مراجعه مجدد مشتریان برای تعمیر مشکل قبلی در دوره گارانتی کاهش می‌یابد که این به نفع نمایندگی مورد نظر هم می‌باشد.
- هنگامی که یک مشتری خدمات یا محصولی را از نمایندگی تهیه کرد و از آن رضایت داشت اغلب تمایل دارد که مجدداً خدمات یا محصولات دیگری را از همان نمایندگی تهیه کند به طوری که در مراجعات بعدی نسبت به هزینه پرداختی حساسیت کمتری نشان می‌دهد. همچنین باید نمایندگی‌ها کیفیت خدمات خود را بسیار بالا ببرند تا مشتریان در قبال خدمات عالی از هزینه‌ای که پرداخت می‌کنند راضی باشند.
- هنگامی که کارکنان از شغل خود راضی نباشند روی رفتار آن‌ها با مشتری تأثیر می‌گذارد که منجر به کاهش رضایت مشتری می‌شود. با در نظر گرفتن پاداش و مزایا برای پرسونل، می‌توان در کارمندان ایجاد انگیزه کرد تا با روحیه بیشتری به کار مشتریان رسیدگی کنند. از پرسنل متخصص و کارآزموده در نمایندگی‌ها استفاده شود و بهتر است به جای سرمایه‌گذاری روی ظاهر و لباس افراد بر روی آموزش کارکنان جهت به روز شدن آموخته‌هایشان برای تعمیر خودرو سرمایه‌گذاری کرد.
- نمایندگی‌ها باید کارکنانی که با مشتری ارتباط مستقیم دارند را مودب، خوش‌برخورد و مطلع آموزش دهد تا رضایت مشتریان را افزایش دهد. کارکنان باید با مشتریان خود با احترام برخورد کنند، کار هر مشتری را در کوتاه‌ترین زمان راه



بیاندازد و بهتر است کارکنان برای افزایش ارتباطاتشان با مشتری از آن‌ها در انتهای کار خود بپرسند که کار دیگری می‌توانیم برایتان انجام دهیم.

- بسیاری از مشتریان اطلاعاتی در مورد سرویس‌های دوره‌ای ندارند، باید در این مورد اطلاعات بیشتری در اختیار مشتریان قرار داد. برای کاهش استهلاک و افزایش طول عمر خودرو، انجام سرویس‌های دوره‌ای در فواصل معین ضروری می‌باشد، بنابراین نمایندگی‌ها باید کیفیت تعمیرات سرویس‌های دوره‌ای خود را برای افزایش رضایت مشتریان بهبود دهند.
- نمایندگی‌ها باید از قطعات یدکی با کیفیت بالا استفاده کنند، چنانچه مشاهده می‌شود که در بازار، قطعات یدکی بی کیفیت و تقلبی یافت می‌شود که گاهی حتی در بسته‌بندی‌های اصلی عرضه شده‌اند. هم‌اکنون شرکت‌های خودروساز در حوزه فرهنگ‌سازی و افزایش رشد خواسته‌های مردم و معرفی قطعات باکیفیت و اصالت وارد شده‌اند و میلیاردها تومان هزینه تبلیغات کرده‌اند. در این زمینه سازمان‌های نظارتی باید با کمک شرکت‌های خدمات پس از فروش جلوی عرضه قطعات تقلبی و بی‌کیفیت را بگیرند.
- تعداد نمایندگی‌ها در سطح شهر و مسیرهای بین شهری جهت سهولت دسترسی به نمایندگی‌ها افزایش یابد.

منابع

- Anderson, E. W., Fornell, C., & Lehmann, D. R. (1994). Customer satisfaction, market share and profitability: findings from Sweden. *Journal of Marketing*, 58(3), 53-56.#
- Athaide, G.A., Meyers, P.W., Wilemon, D.L. (1996). Seller buyer interactions during the commercialization of technological process in innovations. *J. Prod. Innov. Manag.*, 13(5), 406-421.#
- Chiu, Shao-I, et al. (2011). Preliminary research on customer satisfaction models in Taiwan: A case study from the automobile industry. *Expert Systems with Applications*, 38,8, 9780-9787.#
- Chougule, Rahul, Vineet R. Khare, and Kallappa Pattada. (2013). A fuzzy logic based approach for modeling quality and reliability related customer satisfaction in the automotive domain. *Expert Systems with Applications*, 40,2, 800-810.#
- Confente, Ilenia, and Ivan Russo. (2015). After-sales service as a driver for word-of-mouth and customer satisfaction: insights from the automotive industry. *Journal of Management Cases*, 59.#
- Fornell, C. (1992). A national customer satisfaction barometer: The Swedish experience. *Journal of Marketing*, 56(1), 6-21.#
- Goffin, New, C. (2001). Customer support and new product development—an exploratory study. *Int. J. Oper. Prod. Manag.*, 21(3), 275-301.#
- Gaiardelli Paolo, Nicola Saccani, Lucrezia Songini. (2007). Performance measurement systems in after sales service: an integrated framework. *Int. J. Business Performance Management*, 9(2), 145-171.#
- Jones, T. O, & Sasser, W. E. (1995). Why satisfied customers defect. *Harvard Business Review*, 73(6), 88-99.#
- Kavoosi, M. R. & Saghaei, A. (2005). *Methods of measuring customer satisfaction*, 1st edition, Sabzan Publications. Tehran. (In Persian)#



Murali, S., S. Pugazhendhi, and C. Muralidharan. (2016). *Modelling and Investigating the relationship of after sales service quality with customer satisfaction, retention and loyalty—A case study of home appliances business. Journal of Retailing and Consumer Services*, 30, 67-83.#

Mohammad Nasiri; Elham Akhondzade Noghabi; Behrouz Minaie Bidgoli. (2015) *A new approach on using data mining techniques in identifying effective factors on customers' satisfaction. Journal of Business Management*. 7 (1), 231-251. (in Persian)#

No name, no date. *customer satisfaction," Parker Store website of Latifi*. 10/08/1394. (in Persian)

Parasuraman, Arun, Valarie A. Zeithaml, and Leonard L. Berry. (1988). *Servqual. Journal of retailing*, 64,1: 12-40.#

Shamshiri, M. (2002). *From Here to customer satisfaction is a many ways, the message of Iran Khodro*. No. 76, p. 49. (in Persian)#

Szwejczewski, Marek, Keith Goffin, and Zissis Anagnostopoulos. (2015). *Product service systems, after-sales service and new product development. International Journal of Production Research*, 53,17, 5334-5353.#

Safar Fazli; Matin Rashidi Astaneh. (2014). *The Role of Factors Affecting the Success of Customer Relationship Management Strategy in Car Dealerships in Guilan Province. Journal of Business Management*. 6(1), 125-144. (in Persian)#

Yan, Bingwen, and P. A. McLaren. (2010). *Measuring after-sales service quality in automobile retails: An application of the SERVQUAL instruments. Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, 2010 IEEE International Conference on. IEEE.#

Ziabakhsh, N. & Kimiagari, AM. & Mahmodiazar, Keyvan. *Providing scientific method to estimate the objective function the working capital industrial companies case iran Khodro and Saipa from car companies stock Exchange tehran*. (in Persian)#

<https://fa.wikipedia.org/wiki/%D%8AE%D%88%D%8B%4D%87%9E8%80%2C%D%8A%8D%86%9D%8AF%DB8%C>

<https://www.linkedin.com/pulse/%D%8AE%D%88%D%8B%4D87%9-%D%8A%8D%86%9D%8AF%DB8%C-%D%8AF%D%8B1-%D%8AF%D%8A%7D%8AF%D%87%9-%DA%A%9D%8A%7D%88%9DB8%C-hamid-hamed-moharrami#>

Shahrabi, Jamal. (2013). *Data mining 2, 2nd edition, Amirkabir Industrial University Jihad Publications, Tehran*. (in Persian)#

پی نوشت:

¹ Econometrics

² Clustering

³ Customer satisfaction

⁴ Iran Standard & Quality Inspection

⁵ After-sales service

⁶ High income

⁷ Medium income

⁸ low income



- ⁹ *Customer Orientation*
- ¹⁰ *Juran*
- ¹¹ *Parasuraman*
- ¹² *Zeithaml*
- ¹³ *Berry*
- ¹⁴ *Fornell*
- ¹⁵ *Anderson*
- ¹⁶ *Lehmann*
- ¹⁷ *Jones*
- ¹⁸ *Sasser*
- ¹⁹ *Athaide*
- ²⁰ *Meyers*
- ²¹ *Wilemon*
- ²² *Goffin*
- ²³ *Paolo*
- ²⁴ *Saccani*
- ²⁵ *Songini*
- ²⁶ *Yan*
- ²⁷ *Bingwen*
- ²⁸ *McLaren*
- ²⁹ *Chiu*
- ³⁰ *Shao*
- ³¹ *Chougule*
- ³² *Rahul*
- ³³ *Vineet*
- ³⁴ *Kallappa Pattada*
- ³⁵ *Confente*
- ³⁶ *Ilenia*
- ³⁷ *Ivan Russo*
- ³⁸ *Marek*
- ³⁹ *Goffin*
- ⁴⁰ *Anagnostopoulos*
- ⁴¹ *Murali*
- ⁴² *Pugazhendhi*
- ⁴³ *Muralidharan*
- ⁴⁴ *Regression*
- ⁴⁵ *Multi variable regression*
- ⁴⁶ *hierarchical clustering*
- ⁴⁷ *Bottom-Up Clustering*
- ⁴⁸ *Top-Down Clustering*
- ⁴⁹ *Density-based clustering*
- ⁵⁰ *Jarque-Bera*



- ⁵¹ Heteroskedasticity
- ⁵² Autocorrelation
- ⁵³ Durbin-Watson
- ⁵⁴ Multicollinearity

پیوست

Dependent Variable: XT
Method: Stepwise Regression
Date: 03/11/17 Time: 08:44
Sample: 1 179
Included observations: 179
No always included regressors
Number of search regressors: 11
Selection method: Stepwise forwards
Stopping criterion: p-value forwards/backwards = 0.2/0.2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
X6	0.147463	0.065235	2.260479	0.0250
X7	0.272442	0.049363	5.519132	0.0000
X9	0.234317	0.056637	4.211568	0.0000
X11	0.185249	0.050021	3.703431	0.0003
X5	0.193405	0.065570	2.949610	0.0036
X8	0.100513	0.049189	2.043409	0.0425
R-squared	0.701479	Mean dependent var		3.245810
Adjusted R-squared	0.691064	S.D. dependent var		1.154338
S.E. of regression	0.641604	Akaike info criterion		1.988631
Sum squared resid	70.80481	Schwarz criterion		2.113277
Log likelihood	-170.9824	Hannan-Quinn criter.		2.039174
Durbin-Watson stat	2.023438			

Selection Summary

Added X6
Added X7
Added X9
Added X11
Added X5
Added X8

شکل (پ-1): رگرسیون کلی

Dependent Variable: XT
Method: Stepwise Regression
Date: 06/25/17 Time: 15:24
Sample: 1/01/1390 1/19/1390
Included observations: 19
No always included regressors
Number of search regressors: 11
Selection method: Stepwise forwards
Stopping criterion: p-value forwards/backwards = 0.2/0.2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
X9	0.608450	0.132125	4.605096	0.0003
X3	0.207416	0.074048	2.801082	0.0128
X8	0.284706	0.117081	2.431711	0.0271
R-squared	0.939829	Mean dependent var		3.578947
Adjusted R-squared	0.932308	S.D. dependent var		1.346427
S.E. of regression	0.350310	Akaike info criterion		0.883941
Sum squared resid	1.963471	Schwarz criterion		1.033063
Log likelihood	-5.397443	Hannan-Quinn criter.		0.909179
Durbin-Watson stat	2.77518			

Selection Summary

Added X9
Added X3
Added X8

شکل (پ-2): رگرسیون افراد پردرآمد

Dependent Variable: XT
Method: Stepwise Regression
Date: 06/25/17 Time: 15:10
Sample: 1/01/1390 2/27/1390
Included observations: 58
No always included regressors
Number of search regressors: 11
Selection method: Stepwise forwards
Stopping criterion: p-value forwards/backwards = 0.2/0.2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
X7	0.382957	0.078687	4.866827	0.0000
X6	0.241263	0.079190	3.046496	0.0036
X9	0.229357	0.092078	2.495795	0.0168
X8	0.119103	0.388090	1.352063	0.1820
R-squared	0.741483	Mean dependent var		3.034483
Adjusted R-squared	0.727121	S.D. dependent var		1.269971
S.E. of regression	0.663405	Akaike info criterion		2.083508
Sum squared resid	23.76570	Schwarz criterion		2.228708
Log likelihood	-26.42464	Hannan-Quinn criter.		2.138958
Durbin-Watson stat	1.923125			

Selection Summary

Added X7
Added X6
Added X9
Added X8

شکل (پ-3): رگرسیون افراد درآمد متوسط



Dependent Variable: XT
 Method: Stepwise Regression
 Date: 06/25/17 Time: 15:03
 Sample: 1/01/1390 4/10/1390
 Included observations: 100
 No always included regressors
 Number of search regressors: 11
 Selection method: Stepwise forwards
 Stopping criterion: p-value forwards/backwards = 0.2/0.2

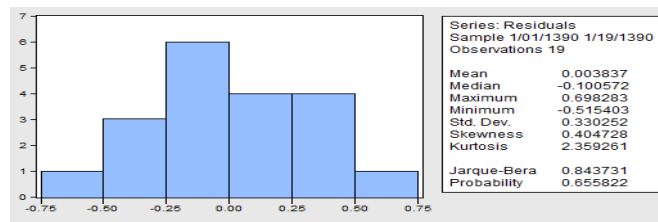
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
X6	0.220728	0.103941	2.123594	0.0363
X9	0.269912	0.072890	3.703018	0.0004
X7	0.248726	0.074642	3.332258	0.0012
X11	0.207624	0.075418	2.752977	0.0071

R-squared	0.523384	Mean dependent var	3.360000
Adjusted R-squared	0.508489	S.D. dependent var	1.059064
S.E. of regression	0.742487	Akaike info criterion	2.281564
Sum squared resid	52.92349	Schwarz criterion	2.385761
Log likelihood	-110.0777	Hannan-Quinn criter.	2.323729
Durbin-Watson stat	1.874610		

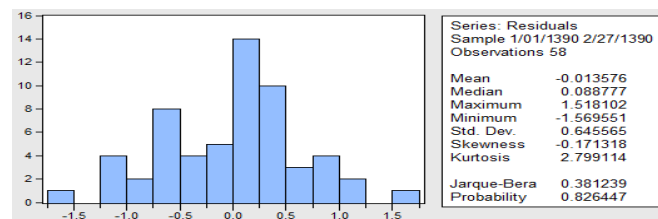
Selection Summary

Added X6
 Added X9
 Added X7
 Added X11

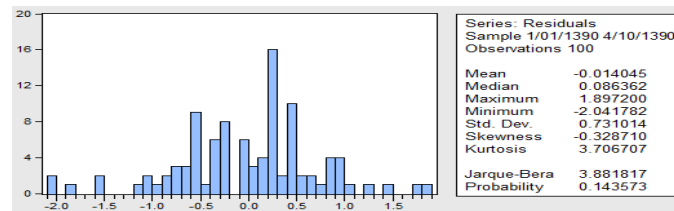
شکل (پ-4): رگرسیون افراد کم درآمد



شکل (پ-5): آزمون نرمالیتی 19 نمونه پردرآمد



شکل (پ-6): آزمون نرمالیتی 58 نمونه درآمد متوسط



شکل (پ-7): آزمون نرمالیتی 100 نمونه کم‌درآمد

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.195717	Prob. F(6, 12)	0.3716
Obs*R-squared	7.109085	Prob. Chi-Square(6)	0.3109
Scaled explained SS	3.475407	Prob. Chi-Square(6)	0.7472

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Date: 06/25/17 Time: 13:06
 Sample: 1/01/1390 1/19/1390
 Included observations: 19

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.100868	0.073422	1.373923	0.1946
X9^2	0.075205	0.077955	0.964729	0.3537
X9*X3	-0.054905	0.060974	-0.900464	0.3856
X9*X8	-0.155237	0.143700	-1.080291	0.3012
X3^2	0.004071	0.021295	0.191181	0.8516
X3*X8	0.056672	0.043810	1.521845	0.1540
X8^2	0.068642	0.071417	0.961149	0.3554

R-squared	0.374162	Mean dependent var	0.103341
Adjusted R-squared	0.061244	S.D. dependent var	0.124668
S.E. of regression	0.120790	Akaike info criterion	-1.112210
Sum squared resid	0.175084	Schwarz criterion	-0.764258
Log likelihood	17.56599	Hannan-Quinn criter.	-1.053323
F-statistic	1.195717	Durbin-Watson stat	2.100694
Prob(F-statistic)	0.371624		

شکل (پ-8): همسان بودن واریانس گروه پردرآمد



Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.971242	Prob. F(10,47)	0.0585
Obs*R-squared	17.13804	Prob. Chi-Square(10)	0.0714
Scaled explained SS	13.47276	Prob. Chi-Square(10)	0.1984

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/26/17 Time: 13:59
Sample: 1/0 1/1390 2/27/1390
Included observations: 58

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.187394	0.158892	1.179379	0.2442
X7^2	0.116209	0.042306	2.745850	0.0085
X7*X6	0.014032	0.062210	0.225559	0.8225
X7*X9	-0.248128	0.066024	-3.758126	0.0005
X7*X8	0.012068	0.068473	0.175252	0.8609
X6^2	0.012542	0.026556	0.472271	0.6389
X6*X9	-0.056893	0.059772	-0.944402	0.3498
X6*X8	0.031448	0.071994	0.436812	0.6642
X9^2	0.131883	0.064514	2.044250	0.0466
X9*X8	0.056165	0.060544	0.927680	0.3583
X8^2	-0.053234	0.045456	-1.171105	0.2475

R-squared	0.295484	Mean dependent var	0.409753
Adjusted R-squared	0.145586	S.D. dependent var	0.556668
S.E. of regression	0.514553	Akaike info criterion	1.677979
Sum squared resid	12.44395	Schwarz criterion	2.068753
Log likelihood	-37.66139	Hannan-Quinn criter.	1.830193
F-statistic	1.971242	Durbin-Watson stat	1.982962
Prob(F-statistic)	0.058538		

شکل (پ-9): همسان بودن واریانس گروه درآمد متوسط

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.717637	Prob. F(10,89)	0.0889
Obs*R-squared	16.17720	Prob. Chi-Square(10)	0.0947
Scaled explained SS	20.36221	Prob. Chi-Square(10)	0.0260

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/26/17 Time: 14:06
Sample: 1/0 1/1390 4/10/1390
Included observations: 100

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.719267	0.289319	2.486068	0.0148
X6^2	0.165780	0.123104	1.346672	0.1815
X6*X9	-0.119399	0.123058	-0.970267	0.3345
X6*X7	-0.013217	0.112555	-0.117427	0.9068
X6*X11	-0.172215	0.140061	-1.229573	0.2221
X9^2	0.090666	0.058603	1.376485	0.1721
X9*X7	-0.156971	0.082606	-1.900239	0.0606
X9*X11	0.111214	0.082352	1.350317	0.1803
X7^2	0.067987	0.054027	1.258391	0.2115
X7*X11	-0.009125	0.080985	-0.112677	0.9105
X11^2	0.017005	0.065607	0.259201	0.7961

R-squared	0.161772	Mean dependent var	0.529235
Adjusted R-squared	0.067589	S.D. dependent var	0.879094
S.E. of regression	0.848866	Akaike info criterion	2.613635
Sum squared resid	64.13101	Schwarz criterion	2.900204
Log likelihood	-119.6817	Hannan-Quinn criter.	2.729614
F-statistic	1.717637	Durbin-Watson stat	1.853334
Prob(F-statistic)	0.088914		

شکل (پ-10): همسان بودن واریانس گروه کم درآمد

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11
Q1	1.000000	0.397409	0.335326	0.338998	0.307460	0.187167	0.248071	0.207196	0.207222	0.289668	0.317438
Q2	0.397409	1.000000	0.526808	0.576806	0.432704	0.454302	0.458678	0.360483	0.399510	0.389857	0.346649
Q3	0.335326	0.526808	1.000000	0.555785	0.590053	0.495684	0.391416	0.357651	0.478225	0.474571	0.261394
Q4	0.338998	0.576806	0.555785	1.000000	0.413461	0.400620	0.415450	0.297736	0.410486	0.468707	0.237965
Q5	0.307460	0.432704	0.590053	0.413461	1.000000	0.704576	0.441176	0.458063	0.651010	0.503462	0.256990
Q6	0.187167	0.454302	0.495684	0.400620	0.704576	1.000000	0.433531	0.459382	0.584944	0.453425	0.351261
Q7	0.248071	0.458678	0.391416	0.415450	0.441176	0.433531	1.000000	0.423238	0.428797	0.360487	0.271520
Q8	0.207196	0.360483	0.357651	0.297736	0.458063	0.459382	0.423238	1.000000	0.557229	0.341436	0.333018
Q9	0.207222	0.399510	0.478225	0.410486	0.651010	0.584944	0.428797	0.557229	1.000000	0.575020	0.331433
Q10	0.289668	0.389857	0.474571	0.468707	0.503462	0.453425	0.360487	0.341436	0.575020	1.000000	0.425908
Q11	0.317438	0.346649	0.261394	0.237965	0.256990	0.351261	0.271520	0.333018	0.331433	0.425908	1.000000

شکل (پ-11): روابط خطی بین متغیرها