

بررسی تجربی عوامل پیرشدگی تایر، در تایرهای رادیال سواری

E Experimental investigation of tire aging factors in radial tires

چکیده

بررسی پیرسازی تایر، به کاهش خواص مواد تشکیل دهنده برمی گردد که باگذشت زمان تأثیر قابل توجهی بر عملکرد تایر دارد. نتایج حاصل از پیرسازی تایر باعث کاهش کنترل وسیله نقلیه شده و سازوکاری که در تایرها اتفاق می افتد ایمنی تایر را تحت تأثیر قرار می دهد. در این پژوهش به بررسی تغییرات مکانیکی و شیمیایی بر روی تایرها و تأثیر آن بر عملکرد تایرهای تولیدی باگذشت زمان، بررسی یک روش آزمایشگاهی مناسب باهدف شبیه سازی شرایط تایر در حالت واقعی جهت آزمودن پیرسازی تایر و بهبود جهت تولید تایرها با عمر طولانی تر پرداخته شده است. نتایج حاصل عیب شکاف ساییدوال بعد از کارکرد درام با سرعت ۱۲۰ km/h با حداکثر میزان بار ۹۸۱ kgf را نشان می دهد. از طرفی بعد از گذشت ۸ هفته در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد، افزایش میزان سختی و مدول و کاهش میزان کشیدگی و استحکام کششی در ترکیب های ترد و ساییدوال مشاهده گردید.

کلمات کلیدی: پیرسازی تایر (Tire Aging)، تأثیر تغییرات مکانیکی - شیمیایی، عیوب تایر

نوع مقاله: پژوهشی

مریم عرب پور^۱

۱- مدیر واحد مدیریت قالب و ابزارهای تولیدی، اداره برنامه ریزی تولید و مهندسی صنایع - کارخانه لاستیک بارز

arabpour_m@barez.org

ایمیل نویسندگان و عهده دار مکاتبات:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۳۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۲۳

مقدمه

در دنیای رقابتی امروز، شرکت‌ها به دنبال راهبردهایی هستند که بتوانند روابطی بلندمدت و پایدار با مشتریان خود برقرار کنند. این امر از آن جهت اهمیت دارد که در عصر جهانی شدن و تغییرات سریع در بازارها، مدیریت ارتباط با مشتریان ابزاری توانمند است که به صورت هم‌زمان از قابلیت‌های بازاریابی و فناوری در جهت نیل به اهداف مشتری محور کسب و کارها استفاده می‌کند. با شناخت و طبقه‌بندی مشتریان، ارائه خدمت شخصی و برقراری ارتباط بلندمدت و دوسویه را فراهم می‌سازد (استیفن، ۲۰۲۴). مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) به شرکت‌ها این امکان را می‌دهد که با شناسایی نیازها، خواسته‌ها و انتظارات مشتریان خود، تجربه‌ای منحصر به فرد و ارزشمند ایجاد کنند. در صنعت خودروسازی، به‌ویژه در نمایندگی‌های خودروسازی، ارتباط مؤثر با مشتریان نه تنها باعث افزایش رضایت مشتری می‌شود بلکه می‌تواند بهبود سودآوری و وفاداری آن‌ها به برند را نیز به دنبال داشته باشد (نگویان و همکاران، ۲۰۲۰؛ کومار و شاه، ۲۰۰۴).

مطالعات نشان داده‌اند که راهبردهای CRM می‌توانند تأثیرات مثبت زیادی بر رضایت مشتریان داشته باشند. رضایت مشتری از جمله عواملی است که در تعیین رفتارهای خرید مشتریان، وفاداری و تمایل به خرید مجدد نقش اساسی دارد (شینومونا و دابیلا، ۲۰۱۴). این در حالی است که درک روابط پیچیده میان مدیریت ارتباط با مشتری، رضایت مشتری و سودمندی مشتری می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا راهبردهای مؤثرتری برای بهبود عملکرد خود در بازارهای رقابتی طراحی کنند. در صنعت خودروسازی، به‌ویژه در نمایندگی‌های فروش و خدمات پس از فروش برندهای خودروسازی، مدیریت ارتباط با مشتری اهمیت مضاعفی پیدا می‌کند. این صنعت به دلیل ویژگی‌های خاص خود، از جمله هزینه‌های بالای محصولات، رقابت فشرده و تأثیرات طولانی‌مدت بر زندگی مشتریان، نیازمند راهبردهای خاص برای جلب رضایت و وفاداری مشتریان است. در این راستا، نمایندگی‌های

خودروسازی به‌عنوان حلقه‌های ارتباطی برند با مشتریان، باید تمرکز ویژه‌ای بر مدیریت ارتباط با مشتری داشته باشند تا نه تنها رضایت مشتری را افزایش دهند، بلکه به تقویت برند و افزایش سودآوری خود نیز کمک کنند. اهمیت این موضوع به‌ویژه در نمایندگی‌های مدیران خودرو قابل توجه است، زیرا در بازار خودروی ایران، این برند با رقبای زیادی روبه‌رو است و برای موفقیت در چنین بازاری نیازمند راهبردهای مؤثر در مدیریت ارتباط با مشتریان خود است.

یکی از ابعاد مهمی که در روابط میان مدیریت ارتباط با مشتری و سودمندی مشتری باید مدنظر قرار گیرد، تصویر برند است. تصویر برند شامل مجموعه‌ای از ادراکات، احساسات و برداشتهایی است که مشتریان در خصوص ویژگی‌ها، ارزش‌ها و کیفیت برند دارند. تصویر برند می‌تواند تأثیر مستقیمی بر تجربه مشتری از خدمات و محصولات برند داشته باشد و در نتیجه بر رضایت مشتری و سودمندی مشتری تأثیرگذار باشد (آکر، ۱۹۹۶؛ کالر، ۲۰۰۱). به همین دلیل، تصویر برند به‌عنوان یکی از عوامل تعدیلگر در این پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مطالعات پیشین نشان داده‌اند که تصویر برند و مدیریت ارتباط با مشتری به طور مستقیم و غیرمستقیم بر وفاداری و سودآوری مشتری تأثیرگذار هستند. به طور خاص، تحقیقات نشان می‌دهند که برندهایی که تصویری مثبت و معتبر دارند، توانایی بیشتری در جلب و حفظ مشتریان و همچنین افزایش سودمندی مشتری دارند (کالر، ۲۰۰۱؛ ایگلسیاس و همکاران، ۲۰۱۱). همچنین، برندهایی که به طور مؤثری مدیریت ارتباط با مشتری را در دستور کار خود قرار می‌دهند، قادرند سطح بالاتری از رضایت مشتریان را ایجاد کنند که این خود به سودمندی بیشتر و وفاداری مشتری منجر می‌شود (چاداری و هولبروک، ۲۰۰۱).

تحقیقات نشان داده‌اند که رضایت مشتری به‌عنوان یک متغیر میانجی می‌تواند در رابطه میان مدیریت ارتباط با مشتری و سودمندی مشتری نقشی حیاتی ایفا کند. رضایت مشتری باعث می‌شود که مشتریان به خریدهای مجدد تمایل بیشتری داشته

از CRM و تصویر برند خود برای افزایش رضایت و سودمندی مشتریان استفاده کنند؛ بنابراین مسئله اصلی این پژوهش بررسی تأثیر مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) بر سودمندی مشتری است، با در نظر گرفتن نقش رضایت مشتری به عنوان یک متغیر میانجی و تصویر برند به عنوان یک متغیر تعدیلگر است این تحقیق به ویژه در نمایندگی‌های مدیران خودرو انجام می‌شود، چراکه در این صنعت رقابتی، اهمیت ایجاد و حفظ ارتباط مؤثر با مشتریان برای سودآوری برندهای خودروسازی بسیار بالا است.

مروری بر ادبیات

۱-۲. مبانی نظری

مدیریت ارتباط با مشتری

مدیریت ارتباط با مشتری به شیوه‌ها، راهبردها و فناوری‌هایی اطلاق می‌شود که مدیران بازاریابی برای مدیریت ارتباط شرکت با مشتریان و کسب سود بیشتر از طریق رضایت و وفاداری مشتریان استفاده می‌کنند (سودریجو^۱، ۲۰۲۴). بر اساس تعریف کاتلر، مدیریت ارتباط با مشتری، فرایند مدیریت دقیق اطلاعات گسترده پیرامون هر یک از مشتریان و تمام نقاط تماس آنها با کسب‌وکار برای به بیشینه کردن وفاداری مشتری است (پاوا^۲، ۲۰۲۳). بسیاری از سازمان‌ها اخیراً از رویکرد محصول محور به رویکرد مشتری محور تغییر مسیر و هدف داده‌اند که در آن محصولات و خدمات تنها بر اساس ادراک و خواسته‌های مشتری ارائه می‌شوند (لی و همکاران^۳، ۲۰۱۹). مشتری موتور موفقیت در حوزه کسب‌وکارهای تجاری و خدمات محسوب می‌شود. (گورولا - ناوارو^۴، ۲۰۲۲). مدیریت ارتباط با مشتری رویکرد تجاری، یک راهبرد مدیریتی یا سامانه اطلاعاتی است که هدف آن بهبود رضایت کلی با ارائه خدمات سفارشی‌تر به هر مشتری است (باشار و همکاران^۱، ۲۰۲۰).

سودمندی مشتری

باشند و همچنین رفتارهای وفادارانه‌تری از خود نشان دهند (الیور، ۲۰۰۰). مطالعه‌ای در سال ۲۰۲۳ نشان داد که مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) و بازاریابی کارآفرینانه تأثیر مثبتی بر رضایت مشتری دارند و بازاریابی داخلی نقش میانجی در این رابطه ایفا می‌کند (کارافان، ۲۰۲۳). از این رو، بررسی این موضوع که چگونه مدیریت ارتباط با مشتری می‌تواند از طریق رضایت مشتری بر سودمندی مشتری تأثیر بگذارد، یکی از اهداف اصلی این تحقیق است.

از سوی دیگر، تصویر برند به عنوان یک عامل تعدیلگر می‌تواند بر تأثیر روابط میان CRM و رضایت مشتری تأثیر بگذارد. در واقع، تصویر برند ممکن است این روابط را تقویت یا تضعیف کند. برای مثال، مشتریانی که تصویری مثبت از برند دارند، احتمال بیشتری دارد که از خدمات CRM راضی باشند و این رضایت می‌تواند منجر به افزایش سودمندی مشتری شود. در حالی که مشتریان با تصویر برند منفی، ممکن است حتی با وجود تلاش‌های CRM، از این راهبردها راضی نباشند و تأثیرات منفی در روابطشان با برند مشاهده شود (فورنیر، ۱۹۹۸؛ ایگلاسیاس، ۲۰۱۱).

چالش اصلی این تحقیق درک پیچیدگی‌های روابط میان مدیریت ارتباط با مشتری (CRM)، رضایت مشتری و سودمندی مشتری در صنعت خودروسازی و نمایندگی‌های آن است. با وجود اهمیت روزافزون مدیریت ارتباط با مشتری در بهبود تجربه مشتری و افزایش وفاداری، سؤالات اساسی در مورد چگونگی تأثیر این راهبردها بر سودمندی مشتری و همچنین نقش میانجی رضایت مشتری و تعدیل‌گری تصویر برند هنوز پاسخ روشنی ندارند. از یک سو، برندها و نمایندگی‌ها در تلاش‌اند تا راهبردهای CRM خود را به طور مؤثر اجرا کنند، اما در بسیاری از موارد، پیچیدگی‌های موجود در تأثیرات تصویر برند بر این روابط باعث می‌شود که اثرات راهبردهای CRM به طور یکسان در تمامی شرایط مشاهده نشود؛ بنابراین، این تحقیق در صدد است تا شکاف‌های موجود در ادبیات علمی را پر کرده و با تحلیل دقیق این روابط، به شرکت‌ها کمک کند تا به طور مؤثرتر

1. Sudirjo

2. Pahwa

3. Li et al

4. Guerola & Navarro et al

احساسی است که به وسیله عوامل مختلفی نظیر کیفیت خدمات، کیفیت محصول، نوع قیمت و فاکتورهای شخصی و زمینه‌های دائم در حال تغییر است (کریستینا^۵ و همکاران، ۲۰۲۱). در نهایت رضایت مشتری احساس لذت بخش یا ناامیدی مشتری بعد از خرید تعریف می‌شود که پس از مقایسه عملکرد ادراک شده و کیفیت واقعی محصول ارائه شده است. (گینتینگ^۶ و همکاران، ۲۰۲۳).

۲-۲. پیشینه پژوهش

شادپور و همکاران (۱۴۰۴) در پژوهشی درصدد ارائه الگوی کاهش ریزش مشتریان با استفاده از مدیریت ارتباط با مشتری مبتنی بر هوش مصنوعی در صنعت بیمه شدند. جامعه مشارکت کنندگان بخش کیفی شامل مدیران شرکت بیمه ایران بودند که ۱۷ نفر باروش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. در بخش کمی نیز جامعه آماری متشکل از مدیران و کارشناسان بیمه ایران و مدیران نمایندگی‌های بیمه ایران در استان گیلان، با روش اندازه اثر و تحلیل توان، ۱۳۰ نفر به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای-تصادفی انتخاب شدند. یافته‌های پژوهشی نشان داد عوامل فنی هوش مصنوعی، عوامل مدیریتی هوش مصنوعی و بازاریابی رابطه‌ای بر مدیریت ارتباط با مشتریان تأثیر می‌گذارند. وکیل و همکاران (۱۴۰۳) در پژوهشی به مدل‌سازی پویای مدیریت ارتباط با مشتری در بانکداری الکترونیک در بانک سپه و بانک‌های ادغامی پرداختند. جامعه آماری خبرگان فعال در امور مشتریان بانک سپه و بانک‌های ادغامی بوده و نمونه‌های شامل ۱۴ نفر با روش نمونه‌گیری هدفمند قضاوتی انتخاب شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که «توسعه ارتباط با مشتری» محوری‌ترین و تأثیرگذارترین و «نگهداری مشتری» تأثیرپذیرترین بُعد بوده و میزان اثرگذاری متقابل «شناسایی مشتری» و «توسعه ارتباط با مشتری» بر یکدیگر قابل توجه است. زارع (۱۴۰۳) در پژوهشی مروری با عنوان تأثیر مدیریت ارتباط با مشتری و اثر آن بر رضایت مشتری پرداختند. نتایج آن نشان می‌دهد که استفاده مؤثر از سیستم‌های CRM می‌تواند به بهبود تجربه مشتری و افزایش

سودمندی درک شده به ارزیابی کاربران از اینکه استفاده از فناوری چگونه می‌تواند عملکرد کاری آنها را بهبود ببخشد، اشاره دارد این بُعد نشان می‌دهد که کاربران تا چه حد احساس می‌کنند استفاده از فناوری موردنظر به آنها در انجام وظایفشان کمک می‌کند و در نتیجه، احتمال استفاده مداوم آنها را افزایش می‌دهد (کابانه ولوگ^۲، ۲۰۲۲). سودمندی ادراک شده یا ادراکی میزان اهمیت و ارزشی است که فرد برای فناوری یا انجام عملی قائل است. سودمندی ادراک شده توانایی پیش‌بینی پیامدهای طولانی‌مدت فعالیت‌های جاری است. به عبارتی سودمندی ادراک شده شناخت شخص از سودمندی رفتار حاضر او یا فناوری برای تحقق هدف‌های گران‌بها و ارزشمند آینده است. کاربران با درک مثبت از سودمندی نوآوری فناوری برای تحقق اهداف آینده خود سعی در استفاده بیشتر از این فناوری دارند (بیلی و همکاران، ۲۰۱۷).

تصویر برند

نام تجاری شخصیتی دارد که فرد معمولاً خود را با آن همانندسازی می‌کند (بیل و چان ۲۰۱۰) معتقدند در میان ابعاد قابل لمس یک محصول، تصویر برند مهم‌ترین چیزی است که اکثر استراتژی‌های بازاریابی معطوف به آن هستند و به برجسته کردن برند گرایش دارند (بیل و چان^۳، ۲۰۱۰). مصرف‌کنندگان از تصویر ذهنی برند برای استنتاج ادراکات کلی از محصول مشخص استفاده می‌کنند. محصول با تصویر ذهنی قوی‌تر را مشتریان ممکن است محصولی با کیفیت و ارزش بیشتر ادراک کنند (سوری و لینگ، ۲۰۱۳).

رضایت مشتری

رضایت یک درک خوشایند و مثبت می‌توان توصیف کرد که نیازها، خواسته‌ها یا اهداف مشتری برآورده می‌سازد (انابیر^۴، ۲۰۲۳). رضایت به‌عنوان یک شکل احساسی است که از تعاملات و ارتباطات افراد با کسی که خدمات در طول زمان ارائه می‌دهد تعریف شده است و احساسی عمیق است که از کیفیت خدمت، کالا، قیمت و عوامل فردی کسی که ارائه خدمت می‌دهد تأثیر می‌پذیرد. رضایت

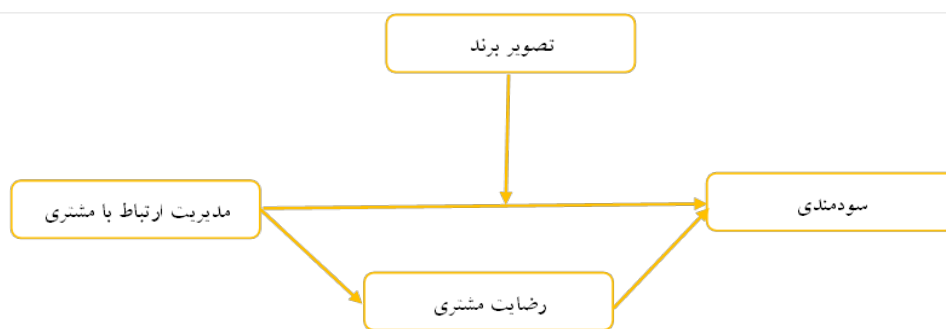
1. Mohamed Baashar et al
4. Anabir

2. Cabane, L., Lodge, M
5. Kristina

3. Bill Xu, J., & Chan
6. Ginting

مشتری به یک صنعت، به نحوه پردازش شخصی آن (رضایت بخش بودن) توسط مشتری بستگی دارد؛ بنابراین، برای یک کسب و کار ضروری است به این امر توجه نماید که میزان پاسخگویی به نیازهای مشتری، نقش مهمی در بقا (ماندگاری و رشد) در صنعت مربوطه خواهد داشت. روابط خوب مراقبت از مشتری (ارائه خدمات سریع، آسان و کارآمد)، به رضایت مشتریان کمک نموده و بنابراین ادامه این روند ضروری است؛ بنابراین حفظ، جذب و وفادار نمودن مشتریان، منوط به تداوم مشارکت کسب و کار با مشتریان بوده و علاوه بر این، بانک از معرفی مشتریان توسط مشتریان وفادار، سود می برد. دورسون و کابر (۲۰۱۶) در پژوهشی به بررسی شناسایی مشتریان سودده براساس داده‌کاوی و نرم‌افزارهای مدیریت ارتباط با مشتری می پردازد. نتایج نشان داد استفاده از نرم‌افزارهای مدیریت ارتباط با مشتری می تواند در تقسیم بندی مشتریان سودآور به مدیران هتل ها کمک کند. با توجه به مبانی نظری و پیشینه های پژوهش مدل مفهومی و فرضیات به شرح زیر است:

سطح رضایت او منجر شود. حسینی علی آباد و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهشی با عنوان بررسی سیستم مدیریت ارتباط با مشتری در بازار خودرو ایران به نتایج زیر رسیدند شرکت های تولید خودرو با استفاده از CRM می توانند چرخه فروش را کوتاه تر و وفاداری مشتری به ایجاد روابط نزدیک تر و درآمد را افزایش دهند. گازی و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی رابطه بین CRM، مدیریت دانش، تعهد سازمان، سودآوری مشتری و وفاداری مشتری در صنعت مخابرات: نقش واسطه ای رضایت مشتری و نقش تعدیل کننده تصویر برند را بررسی کردند. این مطالعه نشان داد که مدیریت دانش و تعهد سازمانی بر عملکرد CRM تأثیر می گذارد به طور مستقیم و غیرمستقیم از طریق رضایت مشتری بر سودآوری و وفاداری مشتری تأثیر می گذارد. توانایی سودآوری مشتری نیز بر وفاداری مشتری تأثیر زیادی دارد. این مطالعه همچنین نشان داد که تصویر برند CRM و CS و CP، CRM و CL را تعدیل می کند. یاپانتو (۲۰۲۱) در پژوهشی به تأثیر مدیریت ارتباط با مشتری بر کارایی کارکنان در صنعت بانکداری می پردازد. وفاداری بلندمدت



شکل ۱: مدل مفهومی تحقیق

رضایت مشتری تأثیر مثبت و معناداری بر سودمندی مشتری دارد مدیریت ارتباط با مشتری تأثیر مثبت و معناداری بر سودمندی مشتری دارد.

فرضیات تحقیق به شرح زیر است: مدیریت ارتباط با مشتری تأثیر مثبت و معناداری بر رضایت مشتری دارد.

فرضیات مربوط به نقش میانجی:

مدل معادلات ساختاری (SEM) انجام شد و برای آزمون فرضیات از تحلیل میانجی‌گری و تعدیل‌گری بهره گرفته شد. به طور خاص، پایایی متغیرهای تحقیق به شرح زیر ارزیابی شد:

ردیف	متغیر	تعداد گونه‌ها	ضریب آلفای کرونباخ
۱	مدیریت ارتباط با مشتری (CRM)	۵	۰/۸۳۶%
۲	رضایت مشتری	۴	۰/۷۴۹%
۳	تصویر برند	۴	۰/۷۵۷%
۴	سودمندی مشتری	۴	۰/۸۶۷%
	کل پرسش‌نامه	۱۷	۰/۸۷%

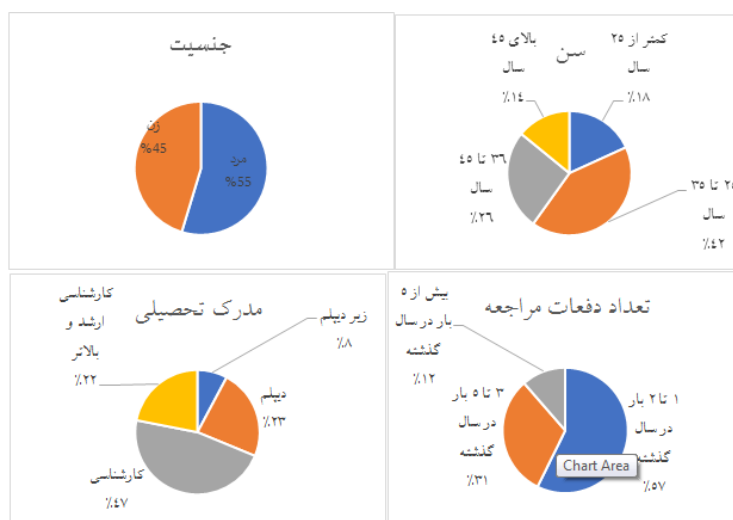
این نتایج بیانگر پایایی قابل قبول پرسش‌نامه در سطح استانداردهای

علمی است. Top of Form Bottom of Form.

یافته‌ها

۴-۱. آمار توصیفی پاسخ‌دهندگان

آمار توصیفی نشان داد که از ۳۸۴ پاسخ‌دهنده، ۵۴/۷٪ مرد و ۴۵/۳٪ زن بودند. بیشترین گروه سنی ۲۵-۳۵ سال (۴۱/۷٪) و بیشترین سطح تحصیلات کارشناسی (۴۶/۹٪) بود. همچنین، اکثریت پاسخ‌دهندگان (۵۷/۳٪) ۱ تا ۲ بار در سال گذشته به نمایندگی مراجعه کرده بودند (شکل ۲).



شکل ۲: آمار توصیفی پاسخ‌دهندگان

رضایت مشتری نقش میانجی در رابطه بین مدیریت ارتباط با مشتری و سودمندی مشتری را ایفا می‌کند.

تصویر برند تأثیر مدیریت ارتباط با مشتری بر سودمندی مشتری را تعدیل می‌کند.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش کاربردی باهدف بررسی تأثیر مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) بر سودمندی مشتری و ارتقای عملکرد نمایندگی‌های فروش خودرو، از روش پیمایشی و رویکرد کمی استفاده کرده است. جامعه آماری شامل مشتریان نمایندگی‌های مدیران خودرو در شهرهای بزرگ است که حداقل یکبار از خدمات یا محصولات این شرکت استفاده کرده‌اند و نمونه‌ای ۳۸۴ نفری با روش تصادفی در دسترس انتخاب شد. داده‌ها از طریق پرسش‌نامه ساختاریافته جمع‌آوری شد که شامل اطلاعات جمعیت‌شناختی و سؤالات مرتبط با متغیرهای پژوهش (CRM) رضایت مشتری، تصویر برند و سودمندی مشتری با مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای بود. روایی پرسش‌نامه با نظر خبرگان و تحلیل عاملی تأییدی و پایایی آن با ضریب آلفای کرونباخ بالای ۰/۷ تأیید شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی، آمار استنباطی و

نرمال	۰.۱۸۰	۰.۰۸	۵
نرمال	۰.۲۰۰	۰.۰۷	۶
نرمال	۰.۲۰۰	۰.۰۶	۷
نرمال	۰.۲۰۰	۰.۰۵	۸
نرمال	۰.۲۰۰	۰.۰۶	۹
نرمال	۰.۲۰۰	۰.۰۷	۱۰
نرمال	۰.۲۰۰	۰.۰۵	۱۱
نرمال	۰.۱۷۵	۰.۰۸	۱۲
نرمال	۰.۲۰۰	۰.۰۶	۱۳
نرمال	۰.۲۰۰	۰.۰۷	۱۴
نرمال	۰.۲۰۰	۰.۰۵	۱۵
نرمال	۰.۲۰۰	۰.۰۶	۱۶
نرمال	۰.۱۶۵	۰.۰۸	۱۷

۴-۳. اعتبار و برازش مدل اندازه‌گیری

تحلیل عاملی تأییدی (CFA) نشان داد که بارهای عاملی استاندارد همه شاخص‌ها بالاتر از ۰.۴ و مقادیر T معناداری بالاتر از ۱.۹۶ هستند. شاخص‌های برازش مدل ($GFI, CFI, NFI > 0.9$) و $RMSEA < 0.1$ بیانگر برازش مناسب مدل است (جدول ۳) این نتایج اعتبار سازهای ابزار سنجش متغیرها را تأیید می‌کند (جدول ۳)

جدول ۳: مقدار بار عاملی و مقدار t و سایر شاخص‌های برازش

متغیرها	RMSEA	χ^2	GFI	RMR	CFI	NFI	p	Df
مدیریت ارتباط با مشتری	۰,۱۳	۳۹,۶۸	۰,۹۶	۰,۰۳	۰,۹۸	۰,۹۸	۰	۵
رضایت مشتری	۰,۲۳۹	۴۵,۵۵	۰,۹۴	۰,۰۶۸	۰,۹۳	۰,۹۳	۰	۲
سودمندی	۰,۱۰۶	۱۰,۶۰	۰,۹۹	۰,۰۲۸	۰,۹۹	۰,۹۸	۰	۲
تصویر برند	۰,۰۳۸	۳,۰۹	۱	۰,۰۲	۱	۰,۹۹	۰,۲	۲

۴-۲. تحلیل توصیفی متغیرهای پژوهش

میانگین متغیرهای پژوهش بین ۳.۲۰ تا ۳.۷۴ قرار داشت؛ بالاترین میانگین مربوط به سودمندی مشتری (۳.۷۴) و پایین‌ترین میانگین به رضایت مشتری (۳.۲۰) تعلق داشت (جدول ۱). واریانس‌ها نشان‌دهنده پراکندگی متوسط تا نسبتاً بالای داده‌ها است. آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نرمال بودن توزیع داده‌ها را تأیید کرد (جدول ۲).

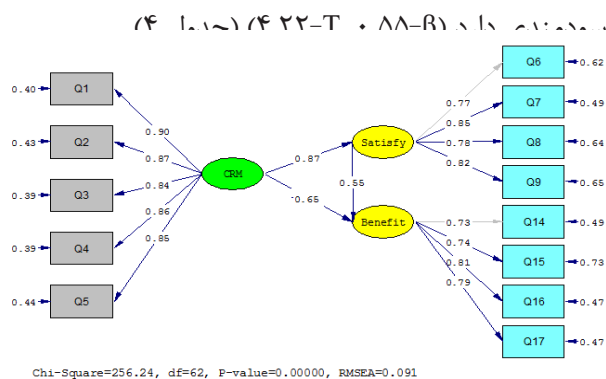
جدول ۱: میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر نمره آزمودنی‌ها در

متغیرهای تحقیق

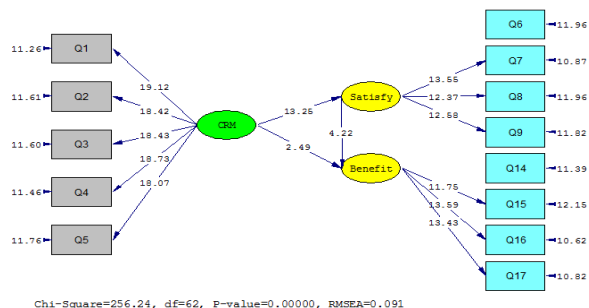
متغیر	میانگین	واریانس	حداقل	حداکثر	تعداد
مدیریت ارتباط با مشتری	۳,۴۴	۰,۹۵	۲	۵	۳۸۴
رضایت مشتری	۳,۲۰	۰,۸۹	۲	۵	
سودمندی	۳,۷۴	۰,۹۶	۲	۵	
تصویر برند	۳,۵۵	۰,۷۶	۲	۵	

جدول ۲: مقادیر p-value آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌های هر سؤال

شماره سؤال	K-S آماره	سطح معناداری (Sig.)	نتیجه
۱	۰.۰۶	۰.۲۰۰	نرمال
۲	۰.۰۷	۰.۲۰۰	نرمال
۳	۰.۰۵	۰.۲۰۰	نرمال
۴	۰.۰۶	۰.۲۰۰	نرمال



نمودار ۳: مقدار تخمین زده شده هر یک از ضرایب مسیر



نمودار ۴: نمودار مقدار آماره برای هر یک از ضرایب

در ادامه در جدول ۵ به بررسی مقدار ضرایب، بار عاملی و هم چنین مقدار واریانس تبیین شده پرداخته شده است:

جدول ۵: مقدار تخمین زده شده و مقدار T هر یک از ضرایب مسیر

مقدار	واریانس تبیین شده	بار عاملی	شاخص (Indicator)	متغیر پنهان
T-value	تعیین شده	استاندارد		
۱۱.۲۶	۰.۴۰	۰.۹۰	Q1	مدیریت ارتباط با مشتری (CRM)
۱۱.۶۱	۰.۴۳	۰.۸۷	Q2	
۱۱.۶۰	۰.۳۹	۰.۸۴	Q3	
۱۱.۴۶	۰.۳۹	۰.۸۶	Q4	
۱۱.۷۶	۰.۴۴	۰.۸۵	Q5	
۱۱.۹۶	۰.۶۲	۰.۶۲	Q6	رضایت مشتری (Satisfy)

وقتی یک مدل از پشتوانه نظری مناسبی برخوردار باشد در مرحله بعد نوبت به آن می رسد که تناسب این مدل با داده هایی که محقق جمع آوری کرده است بررسی گردد از این رو برخی از آزمون های نیکویی برازش در اینجا برای داده های این تحقیق و مدل استفاده شده در جدول ۴ بررسی می گردد.

جدول ۴: آزمون نیکویی برازش

شاخص	مقدار	وضعیت مناسب بودن
Chi-Square	۲۵۶.۲۴	معنی دار، باید به نسبت (P=0.00) سنجیده شود
Degrees of Freedom	۶۲	-
RMSEA	۰.۰۹۱	خوب، کمتر از ۰.۰۹، خوب، نزدیک به ۰.۱
ECVI	۰.۸۲	-
GFI	۰.۹۱	مناسب (بالتر از ۰.۹ خوب)
AGFI	۰.۸۶	نسبتاً مناسب (بالتر از ۰.۸ خوب)
NFI	۰.۹۷	خیلی خوب (بالتر از ۰.۹ خوب)
NNFI (TLI)	۰.۹۷	خیلی خوب (بالتر از ۰.۹۵ خیلی خوب)
CFI	۰.۹۷	خیلی خوب (بالتر از ۰.۹۵ خیلی خوب)
IFI	۰.۹۷	خیلی خوب
RFI	۰.۹۶	خیلی خوب
RMR	۰.۰۵۵	خوب (هر چه کمتر بهتر، نزدیک صفر خوب)
Standardized RMR	۰.۰۴۷	خوب (زیر ۰.۰۵ بسیار خوب)
CN (Critical N)	۱۳۶.۴۵	خوب (بالتر از ۲۰۰ عالی، اما این عدد هم مناسب)

۴-۴. تحلیل معادلات ساختاری و آزمون فرضیات

تحلیل معادلات ساختاری (نمودار ۳ و ۴) نشان داد که مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) تأثیر مثبت و معناداری بر رضایت مشتری ($\beta=0.87$, $T=13.25$) و سودمندی مشتری ($\beta=0.65$, $T=2.49$) دارد. همچنین رضایت مشتری اثر مستقیم مثبت بر

جدول ۸: آزمون تحلیل رگرسیون سلسله مراتبی

نتیجه	.Sig	t	Beta استاندارد	متغیر
معنادار	۰,۰۰۳	۲,۹۹۳	۰,۴۱۷	CRM
معنادار	۰,۰۲۷	۲,۲۱۳	۰,۲۶۵	تصویر برند
غیرمعنادار	۰,۴۰۷	۰,۸۳۰	۰,۱۸۶	× CRM تصویر برند (تعامل)

۱۰.۸۷	۰.۴۹	۰.۴۹	Q۷
۱۱.۹۶	۰.۶۴	۰.۶۴	Q۸
۱۱.۸۲	۰.۶۵	۰.۶۵	Q۹
۱۱.۳۹	۰.۴۹	۰.۴۹	سودمندی Q۱۴ (Benefit)
۱۲.۱۵	۰.۷۳	۰.۷۳	Q۱۵
۱۰.۶۲	۰.۴۷	۰.۴۷	Q۱۶
۱۰.۸۲	۰.۴۷	۰.۴۷	Q۱۷

۴. آزمون فرضیات

فرضیات پژوهش بر اساس مدل مفهومی طراحی شده و با استفاده از تحلیل معادلات ساختاری (SEM) و آزمون‌های آماری تکمیلی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که روابط پیشنهادی مدل به‌طور کلی تأیید شده‌اند و تنها نقش تعدیلگر تصویر برند تأیید نشد.

فرضیه ۱: مدیریت ارتباط با مشتری تأثیر مثبت و معناداری بر رضایت مشتری دارد. تحلیل مسیرها نشان داد که CRM با ضریب مسیر بالا و معناداری آماری بر رضایت مشتری اثرگذار است. این نتیجه نشان می‌دهد که بهبود فرایندهای ارتباطی، پاسخگویی و تعامل با مشتریان منجر به افزایش رضایت آن‌ها می‌شود و فرضیه پژوهش با اطمینان بالای آماری تأیید گردید.

فرضیه ۲: رضایت مشتری تأثیر مثبت و معناداری بر سودمندی مشتری دارد. نتایج نشان داد که رضایت مشتری نقش مهمی در ارتقای سودمندی مشتری ایفا می‌کند. این یافته‌ها تأکید می‌کند که افزایش رضایت مشتریان می‌تواند منجر به وفاداری، خرید مجدد و تبلیغات دهان‌به‌دهان مثبت شود و بنابراین فرضیه دوم تأیید شد.

فرضیه ۳: مدیریت ارتباط با مشتری تأثیر مثبت و مستقیم بر سودمندی مشتری دارد. تحلیل مسیرها نشان داد که CRM علاوه بر اثر غیرمستقیم از طریق رضایت، تأثیر مستقیم و معناداری بر سودمندی مشتری دارد. این موضوع بیانگر اهمیت راهبردهای CRM در خلق ارزش برای سازمان و افزایش مزیت رقابتی است.

جدول ۶: نتایج مدل

روابط	ضریب استاندارد	مقدار T	وضعیت معنی‌داری
مدیریت ارتباط با مشتری... رضایت مشتری	۰.۸۷	۱۳.۲۵	معنی‌دار
مدیریت ارتباط با مشتری... سودمندی	۰.۶۵	۲.۴۹	معنی‌دار
رضایت مشتری... سودمندی	۰.۵۵	۴.۲۲	معنی‌دار

آزمون سوبل نقش میانجی رضایت مشتری در رابطه بین CRM و سودمندی مشتری را تأیید کرد (جدول ۵). تحلیل رگرسیون سلسله‌مراتبی نشان داد که تصویر برند اثر تعدیل‌گر بر رابطه CRM و سودمندی ندارد، هرچند اثرات مستقلی بر سودمندی دارد (جدول ۶).

جدول ۷: آزمون سوبل

روابط	ضریب استاندارد	مقدار T	وضعیت معنی‌داری
مدیریت ارتباط با مشتری... رضایت مشتری	۰.۸۷	۱۳.۲۵	معنی‌دار
مدیریت ارتباط با مشتری... سودمندی	۰.۶۵	۲.۴۹	معنی‌دار
رضایت مشتری... سودمندی	۰.۵۵	۴.۲۲	معنی‌دار

را افزایش دهد. همچنین رضایت مشتری به‌عنوان یک متغیر میانجی، نقش کلیدی در تقویت اثر CRM بر سودمندی ایفا می‌کند؛ به‌عبارت‌دیگر، CRM با افزایش رضایت مشتری، به‌طور غیرمستقیم سودمندی مشتری را ارتقا می‌دهد.

بر اساس تحلیل رگرسیون سلسله‌مراتبی، نقش تعدیلگر تصویر برند در رابطه CRM و سودمندی تأیید نشد. به بیان دیگر، صرف ارتقای تصویر برند به‌تنهایی نمی‌تواند اثر CRM بر سودمندی را تقویت کند، اما می‌تواند در بلندمدت با ایجاد وفاداری و اعتماد، اثرات مثبت CRM را حمایت نماید. این نتایج با نتایج تحقیقات منصور لگوج و همکاران (۱۳۹۶)، لیوا و همکاران (۲۰۱۷) فاطیما و موتمانی (۲۰۱۵) و ملکان (۱۳۹۱) همراستا است.

این نتایج با تحقیقات پیشین در حوزه بازاریابی رابطه‌ای و مدیریت مشتری همخوانی دارد و نشان می‌دهد که رضایت مشتری و کیفیت خدمات، عوامل کلیدی برای افزایش سودمندی و بهره‌وری مشتریان در صنایع پرمخاطب مانند خودروسازی هستند.

باتوجه به پژوهش، پنج محور اصلی برای بهبود عملکرد سازمان‌ها و بهره‌برداری از یافته‌ها پیشنهاد می‌شود:

۱. توسعه و بهینه‌سازی مدیریت ارتباط با مشتری CRM سازمان‌ها به‌ویژه در صنایع پرمخاطب مانند خودروسازی، باید زیرساخت‌ها و فرهنگ حمایتی لازم برای پیاده‌سازی CRM را فراهم کنند. ایجاد تیم‌های تخصصی برای اجرای مستمر و به‌روزرسانی سیستم‌های CRM، استفاده از کانال‌های دیجیتال و برنامه‌های الکترونیک و ارائه خدمات شخصی‌سازی شده به مشتریان، می‌تواند رضایت مشتریان را افزایش دهد و احتمال ارائه محصولات معیوب را کاهش دهد.

۲. افزایش رضایت مشتری از طریق خدمات کاربرپسند: به مدیران توصیه می‌شود خدمات ارائه شده به مشتریان به‌گونه‌ای طراحی شود که یادگیری و استفاده از آن‌ها آسان و انعطاف‌پذیر باشد. رضایت مشتری نه‌تنها خرید مجدد را افزایش می‌دهد، بلکه تبلیغات مثبت دهان‌به‌دهان ایجاد می‌کند و سهم بازار را تقویت می‌کند.

۳. افزایش سودمندی مشتری با استفاده از داده‌های CRM:

فرضیه ۴ (نقش میانجی): رضایت مشتری نقش میانجی در رابطه بین CRM و سودمندی مشتری را ایفا می‌کند. با استفاده از آزمون سوبل، اثر میانجی رضایت مشتری تأیید شد؛ به‌عبارت‌دیگر، CRM ابتدا رضایت مشتری را افزایش می‌دهد و سپس این رضایت به‌طور مستقیم به سودمندی مشتری منتقل می‌شود. این یافته، نقش حیاتی رضایت مشتری در فرایند ایجاد ارزش مشتری را نشان می‌دهد.

فرضیه ۵ (نقش تعدیلگر): تصویر برند اثر تعدیلگر در رابطه بین CRM و سودمندی مشتری دارد. تحلیل رگرسیون سلسله‌مراتبی نشان داد که تصویر برند هرچند به‌طور مستقل با سودمندی مرتبط است، اما نقش تعدیلگر آن در تقویت یا تضعیف اثر CRM بر سودمندی معنادار نبود؛ بنابراین، این فرضیه رد شد و بیانگر آن است که اثر CRM بر سودمندی مستقل از ادراک مشتریان از تصویر برند است.

بحث و نتیجه‌گیری

اکنون در اقتصاد جهانی و دنیای رقابتی کنونی، مشتری‌مداری و حفظ مشتری به‌عنوان یک مزیت رقابتی در نظر گرفته می‌شود. رضایت مشتری در حال تبدیل شدن به هدف اصلی سازمان‌ها است و مدیران سازمان به‌خوبی آگاه هستند که دستیابی به اهداف کلان بنگاه در گرو جلب رضایت مشتریان است. زمانی برتری رقابتی زمانی حاصل می‌گردد که بتوان ارتباط مؤثری با مشتریان خود برقرار کرد و این امر زمانی محقق می‌شود که بتوان رفتار مصرف‌کنندگان بالقوه و بالفعل را از ابعاد مختلف مورد تجزیه و تحلیل قرار داده تا سازمان‌ها بتوانند نگرش مشتری‌محوری را در جامعه اعمال کنند. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) تأثیر مثبت و معناداری بر رضایت مشتری و سودمندی ادراک‌شده دارد. این یافته‌ها تأکید می‌کنند که پیاده‌سازی موفق راهبردهای CRM می‌تواند با ارتقای کیفیت تعاملات و خدمات، وفاداری و ارزش ویژه مشتریان

پیشنهادهای پژوهشی این مطالعه می‌تواند مسیر روشنی برای تحقیقات آتی فراهم کند. از جمله می‌توان به بررسی اثر مدیریت ارتباط با مشتری الکترونیک بر سودمندی و رضایت مشتری با نقش تعدیلگر جنسیت، تحلیل اثر CRM بر قصد خرید و رفتار خرید مجدد مشتریان و بررسی نقش فرهنگ مشتری به‌عنوان میانجی یا تعدیلگر در رابطه بین CRM و سودمندی مشتری اشاره کرد. همچنین تعمیم نتایج پژوهش به سایر صنایع تولیدی و خدماتی جهت ارزیابی قابلیت تعمیم یافته‌ها و بررسی تأثیر تغییرات قیمتی بر رضایت و سودمندی مشتریان در صنعت خودرو و بازارهای مشابه، از دیگر پیشنهادهای پژوهشی مهم محسوب می‌شوند.

از سوی دیگر، محدودیت‌های این تحقیق نیز باید مدنظر قرار گیرد. عدم بررسی نقش فرهنگ مشتری به‌عنوان متغیر میانجی یا تعدیلگر، محدودیت در همکاری برخی از نمایندگی‌های مدیران خودرو که ممکن است بر جامعیت داده‌ها تأثیر گذاشته باشد و عدم بررسی اثر تغییرات قیمتی محصولات بر رضایت و سودمندی مشتری، از جمله محدودیت‌های این پژوهش هستند که می‌توانند زمینه‌ساز مطالعات آتی شوند.

استفاده از اطلاعات خریدهای پیشین و ترجیحات مشتریان برای ارائه پیشنهادی مرتبط، تخفیف‌های ویژه و خدمات شخصی‌سازی شده، می‌تواند وفاداری و ارزش ویژه مشتریان را افزایش دهد. این اقدام به بهبود فرایندهای خدمات‌دهی و تجربه مثبت مشتریان منجر می‌شود و سودمندی آن‌ها را ارتقا می‌دهد. ۴. به‌کارگیری رضایت مشتری به‌عنوان میانجی: سازمان‌ها می‌توانند مشتریان خود را بر اساس وفاداری و سودآوری بخش‌بندی کرده و برای هر گروه برنامه بازاریابی ویژه طراحی کنند. این اقدام باعث می‌شود راهبردهای CRM اثر خود را بر رضایت و سودمندی مشتریان به‌طور هم‌زمان اعمال کنند و منابع سازمان بهینه مدیریت شود.

۵. ارتقای تصویر برند برای حمایت از CRM: اگرچه نقش تعدیلگر تصویر برند در پژوهش حاضر تأیید نشد، ارتقای کیفیت خدمات و فعالیت‌های برندینگ می‌تواند وفاداری مشتریان را تقویت کند و زمینه را برای افزایش سودمندی بلندمدت مشتریان فراهم نماید. این اقدامات شامل تحقیقات بازاریابی هدفمند، جمع‌آوری اطلاعات از بازار و بهبود تجربه مشتریان است.

به‌طور کلی، ترکیب راهبردهای CRM با افزایش رضایت و توجه به تصویر برند، سازمان‌ها را قادر می‌سازد تجربه مشتری را بهبود دهند، وفاداری را تقویت کنند و در نهایت سودمندی مشتریان و بهره‌وری سازمان را افزایش دهند.

منابع

۱. زارع، عباس. (۱۴۰۳). تأثیر مدیریت ارتباط با مشتری بر رضایت ارباب رجوع. نشریه علمی رویکردهای پژوهشی نوین مدیریت و حسابداری، ۸(۳۰)، ۱۴۳۲-۱۴۳۹. Retrieved از <https://majournal.ir/index.php/ma/article/view/2884>
۲. حسینی علی‌آباد، سید محمدرضا و نوروزی اجیرلو، آیت. (۱۴۰۲). بررسی سیستم مدیریت ارتباط با مشتری در بازار خودرو ایران، سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در مدیریت، حسابداری، اقتصاد و مهندسی صنایع، <https://civilica.com/doc/1920972>
۳. شادپور، مارال؛ شاهرودی، کامبیز و دل‌افروز، نرگس. (۱۴۰۴). مدلی برای کاهش ریزش مشتریان با استفاده از مدیریت ارتباط با مشتری مبتنی بر هوش مصنوعی در صنعت بیمه. مطالعات مدیریت کسب‌وکار هوشمند، ۱۳(۵۲)، ۱۸۹-۲۳۰
۴. وکیل، سید محمدرضا، تیمورنژاد؛ کاوه؛ محمدی، محمود و معتدل، محمدرضا. (۱۴۰۳). مدلسازی مدیریت ارتباط با مشتری در بانکداری الکترونیک با رویکرد نگاشت‌فازی و شبکه‌های عصبی حافظه دوسویه انجمنی (مورد مطالعه: بانک سپه و بانکهای ادغامی). مطالعات رفتار مصرف‌کننده، ۱۱(۲)، ۱۰۹-۱۳۵. doi: ۱۰.۲۲۰۳۴/cbsj/۱۰.۲۴۶۳۲۳۱
5. Aaker, D. A. (1996). Building strong brands. Free Press.
6. Chinomona, R., & Dubihlela, J. (2014). The effect of corporate image and customer satisfaction on customer loyalty in South Africa. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(19), 45-53.
7. Fournier, S. (1998). Consumers and Their Brands: Developing Relationship Theory in Consumer Research. *Journal of Consumer Research*, 24(4), 343-353.
8. Iglesias, O., Singh, J. J., & Batista, M. (2011). Brand Love: Development and Validation of a Practical Model. *Journal of Product & Brand Management*, 20(2), 146-155.
9. Karafan, M., & NUS Research Team. (2023). The impact of CRM and entrepreneurial marketing on customer satisfaction: The mediating role of internal marketing. *Karafan Journal*. Retrieved from https://karafan.nus.ac.ir/article_142894.html
10. Keller, K. L. (2001). Building customer-based brand equity: A blueprint for creating strong brands. *Marketing Management*, 10(2), 15-19.
11. Keller, K. L. (2013). Strategic brand management: Building, measuring, and managing brand equity (4th ed.). Pearson
12. Kumar, V., & Shah, D. (2004). Building and sustaining profitable customer loyalty for the 21st century. *Journal of Retailing*, 80(4), 317-330.
13. Gazi, Md. Abu & Mamun, Abdullah Al & Masud, Abdullah & Senathirajah, Abdul & Rahman, Tazizur. (2024). The Relationship between CRM, Knowledge Management, Organization Commitment, Customer Profitability and Customer Loyalty in Telecommunication Industry: The Mediating Role of Customer Satis-

faction and the Moderating Role of Brand Image. *Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity*, 10, 100227. 10.1016/j.joitmc.2024.100227

14. Nguyen, B., Simkin, L., & Canhoto, A. I. (2020). *Customer Relationship Management: A Databased Approach*. Routledge

15. Iglesias, O., Singh, J. J., & Batista, M. (2011). Brand Love: Development and Validation of a Practical Model. *Journal of Product & Brand Management*, 20(2), 146-155.

16. Oliver, R. L. (1999). Whence consumer loyalty? *Journal of Marketing*, 63(4), 33-4

17. Busca, L., & Bertrandias, L. (2021). A framework for digital marketing research: Investigating the four cultural eras of digital marketing. *Journal of Interactive Marketing*, 49, 1-19.

18. Setiawan, B., & Patricia, E. (2022). The role of brand reliability and brand intention in mediating the relationship between customer satisfaction and brand loyalty. *Riset: Jurnal Aplikasi Ekonomi Akuntansi dan Bisnis*, 4(1), 001-014.

19. Sudirjo, F., Mustafa, F., Osman, I., & Kusnadi, I. H. (2024). Analysis of The Effectiveness of Integrated Customer Relationship Management Strategy Implementation on Loyalty of National -Logistics Company Customers. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 223-228. <http://dx.doi.org/10.60083/jidt.v6i1.503>

20. Pahwa, A. (2023). *Customer Relationship Management: The Ultimate Guide To CRM*. NY: Management Essentials.

21. Nguyen, B., Simkin, L., & Canhoto, A. I. (2020). *Customer Relationship Management: A Databased Approach*. Routledge.

22. Dursun, A., & Caber, M. (2016). Using data mining techniques for profiling profitable hotel customers: An application of RFM analysis. *Tourism Management Perspectives*, 18, 153-160.

23. Yapanto, L., Diah, A., Kankaew, K., Dewi, A., Dextre-Martinez, W., Kurniullah, A., & Villanueva-Benites, L. (2021). The effect of CRM on employee performance in banking industry. *Uncertain Supply Chain Management*, 9(2), 295-306

24. Chinomona, R., & Dubihlela, J. (2014). The effect of corporate image and customer satisfaction on customer loyalty in South Africa. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(19), 45-53.

25. Chaudhuri, A., & Holbrook, M. B. (2001). The Chain of Effects from Brand Trust and Brand Affect to Brand Performance: The Role of Brand Loyalty. *Journal of Marketing*, 65(2), 81-93.

26. Karafan, M., & NUS Research Team. (2023). The impact of CRM and entrepreneurial marketing on customer satisfaction: The mediating role of internal marketing. *Karafan Journal*. Retrieved from <https://karafan>.

nus.ac.ir/article_142894.html

27. Oliver, R. L. (1999). Whence consumer loyalty? *Journal of Marketing*, 63(4), 33-4

28. Fournier, S. (1998). Consumers and Their Brands: Developing Relationship Theory in Consumer Research. *Journal of Consumer Research*, 24(4), 343-353.

E Experimental investigation of tire aging factors in radial tires

Maryam Arabpour¹

1. Mold and Production Tool Management Unit, Production Planning and Industrial Engineering Department - Barez Tire Factory

*Corresponding author Email: arabpour_m@barez.org

Abstract

Premature tire aging is primarily caused by the degradation of the tire's constituent materials, which significantly impacts its performance over time. The effects of premature aging lead to reduced vehicle control and compromise tire safety due to underlying mechanical and chemical changes in the tire structure. This study examines the mechanical and chemical changes in tires and their influence on the performance of manufactured tires over time. It also evaluates a suitable laboratory method to simulate real-world tire conditions for accelerated aging tests, with the goal of improving tire production for extended longevity. The results indicate sidewall cracking defects after drum testing at 120 km/h under a maximum load of 981 kgf. Additionally, after **8 weeks of exposure to 60°C, an increase in hardness and modulus was observed in the tread and sidewall compounds, along with a decrease in elongation and tensile strength.

Keywords: Tire Aging, Effect of Mechanical-Chemical Changes, Tire Defects

IRM