

استفاده از الگوریتم فراابتکاری در بهینه سازی تاثیر بازاریابی حسی بر وفاداری مشتریان: مطالعه موردی در صنعت

نساجی و پوشاک ایران

الهام فاضلی ویسری^{۱*}، محمد هادی عسگری^۲، مهرا فاضلی ویسری^۳^۱استادیار مدیریت کارآفرینی کسب و کار، گروه مدیریت و حسابداری، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران^۲استادیار گروه مدیریت بازرگانی، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران^۳کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی - تجارت الکترونیک، گروه مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران

elham.fveisari@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۱۳ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۳/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۳۱

چکیده

این تحقیق به دنبال دو هدف می باشد، تأثیر آمیخته بازاریابی حسی بر وفاداری مشتریان برندهای نساجی و پوشاک ایران و بهینه سازی تأثیر آمیخته بازاریابی حسی بر وفاداری مشتریان. روش تحقیق توصیفی-پیمایشی و از حیث هدف کاربردی می باشد. جامعه آماری خریداران و مصرف کنندگان پوشاک تعداد ۱۸ برند ایرانی در رده سنی کودک، نوجوانان و بزرگسالان می باشد لذا حجم نمونه ۳۸۴ نفر و روش نمونه گیری غیراحتمالی در دسترس انتخاب، جهت گردآوری داده ها از پرسشنامه های آمیخته بازاریابی حسی، کیان و لویی ۲۰۰۹، وفاداری مشتریان وایدا کنوپایت ۲۰۱۵ استفاده شد. به منظور تحلیل داده ها از معادلات ساختاری و نرم افزار LISREL استفاده شد. در بخش فراابتکاری از الگوریتم ژنتیک استفاده گردید. بدین صورت که ابتدا توسط درخت تصمیم قوانین مربوط به تأثیر ابعاد آمیخته بازاریابی حسی بر وفاداری مشتریان شناسایی و در ادامه این قوانین به کمک الگوریتم ژنتیک با نرم افزار MATLAB بهینه گردید. نتایج تحقیق در بخش اول نشان از تایید تمامی مولفه های بازاریابی حسی بجز مولفه تعامل داشت. در بخش دوم با استفاده از درخت تصمیم به کمک الگوریتم بهینه سازی ژنتیک وفاداری مشتریان با دقت و صحت حدود ۹۷ درصد با استفاده از ۲۷ قانون قابل پیش بینی می باشد.

واژگان کلیدی: آمیخته بازاریابی حسی، وفاداری مشتریان، الگوریتم ژنتیک، درخت تصمیم، صنعت نساجی و پوشاک ایران.

The Use of Meta-Heuristic Algorithm in Optimizing the Impact of Sensitive Marketing on Customer Loyalty: A Case Study in Iran's Textile and Apparel Industry

Elham Fazeli Veisari¹, Mohammad hadi Asgari², Mehran Fazeli veisari³and accounting, Tonekabon branch, Islamic Azad University, ¹Assistant Professor of Business Entrepreneurship, Department of Management Tonekabon, Iran²Assistant Professor of Business Management Department, Tonkabon Branch, Islamic Azad University of Tonkabon, Tonkabon, Iran³Master of Business Administration - Electronic Commerce, Department of Management, Islamic Azad University, Tonkabon, Iran

elham.fveisari@gmail.com

Abstract

In the customer's interaction with the company, environmental information is received by the five senses. The compatibility or lack of compatibility of the environment's characteristics with the customer's sensory tastes can cause the customer's satisfaction or dissatisfaction. This research has two goals. The effect of mixed sensitive marketing on customer loyalty of Iranian clothing brands and optimization of the effect of mixed sensitive marketing on customer loyalty. The research method is descriptive-survey and practical in terms of purpose. The statistical population is unlimited and includes the buyers and consumers of clothes of 18 Iranian brands in the age group of children, teenagers and adults. The sample size of 384 was determined and selected using non-probability sampling method. In order to collect the data, the mixed sensitive marketing questionnaires of Kian and Loui 2009 and the customer loyalty questionnaire of vaidakanopait 2015 were used. In order to analyze the data, structural equations and LISREL software were used. The meta-heuristic algorithm part of the genetic algorithm was used for its optimal modeling. In this way, the rules related to the effect of the mixed dimensions of sensory marketing on customer loyalty were first identified by the decision tree and then these rules were optimized with the help of genetic algorithm with MATLAB software. The results of the research in the first part showed the approval of all sensory marketing components except the interaction component. In the second part, using the decision tree with the help of the genetic optimization algorithm, customer loyalty can be predicted with 97% accuracy and accuracy using 27 rules.

Keywords: Mixed sensitive marketing, customer loyalty, genetic algorithm, decision tree, Iran's textile and apparel industry.

۱- مقدمه

در حال حاضر عصر جدیدی از بازاریابی در حال ظهور است؛ عصری که در آن شرکت ها فارغ از اینکه کالای مصرفی سنتی بفروشند یا خدمت ارائه کنند، تأثیرگذاری و نفوذ بر مشتریان به روشهای جدید، تحریک کننده، مبتکرانه و خلاقانه را مدنظر قرار می دهند. بازاریابی در شرایطی وارد این عصر می شود که ایده ها و مفاهیم آزموده شده در حال بازبینی اند. بازاریابی سنتی به آرامی در حال محو شدن است و جای خود را به روش های جدید می دهد، مانند بازاریابی حسی. بازاریابی حسی بر استفاده از حواس پنجگانه انسان (بینایی، شنوایی، بویایی، چشایی و لامسه) در حوزه بازاریابی تأکید دارد، اما بازاریابی سنتی دو بعدی است و در این رویکرد فقط بر استفاده از حس های بینایی و شنوایی تأکید می شود؛ آن هم نه به شکل کاملاً ژرف. برای تجربیات شخصی متفاوت، از فرایندهای خرید و مصرف، نیاز حیاتی به استفاده از پنج حس انسانی احساس می شود [۱]. از آنجا که هدف نهایی بازاریابی حسی، خلق تجربه حسی با کمک حواس پنج گانه انسان است [۲]. بنابر ادعای برخی پژوهشگران، اهمیت حواس انسان مدت های مدیدی است که نادیده گرفته شده و این در حالی است که حواس پنج گانه روی رفتار انسان تأثیر می گذارند. در واقع بازاریابها در سراسر دنیا به منظور پذیرش و هماهنگی با تغییرات مذکور، مسیر توسعه بازاریابی را حول تمرکز بر احساسات انسانها گسترش داده اند [۳]. حال نکته مهم، حفظ و نگهداری

مشتری است، چرا که بهبود ۵ درصدی حفظ و نگهداری مشتری می تواند افزایش سودی بین ۲۵ تا ۲۵۰ درصدی را به همراه داشته باشد؛ به عبارت دیگر، هزینه جذب یک مشتری جدید ۵ برابر بیشتر از حفظ مشتری قدیمی است [۴]. چنانچه این تجربه به شکل گیری احساسی مثبت و خوشایند در فرد بیانجامد، علاوه بر اینکه وی به مشتری وفادار محصولات تبدیل می شود، به توصیه کننده برای شرکت نیز تبدیل خواهد شد و شخصاً آن را به دیگران نیز سفارش می کند [۵]. محققان نشان داده اند مقاصد رفتاری مثبت موجب وفاداری، زمینه حضور مجدد و تبلیغات شفاهی مثبت مشتریان شده و در مقابل اگر نیت رفتاری منفی باشد نتایج نیز معکوس خواهد بود [۶]. وفاداری مشتری باعث می شود مشتری به یک برند خاص اعتماد کرده، به آن وابسته شود، در هر شرایطی آن را خریده و از آن استفاده کند. زمانی که تولیدگندگان محصولات، نظرات و دیدگاه های مشتریان خود را در اولویت قرار می دهند، مشتریان به سازمان اعتماد کرده، وفادار شده، سودآوری افزایش یافته و در نتیجه موفقیت آنان تداوم می یابد [۷]. وفاداری، میزان کل احساسات و نگرشی است که موجب می شود مشتری به خرید مجدد کالا و خدمات خاصی از شرکت اقدام کند [۵]. وفاداری مصرف کننده معیار مهمی برای اندازه گیری میزان موفقیت و سودآوری سازمان است [۸]. زیربنای بیشتر برنامه های بازاریابی مربوط به وفاداری مشتری این است که، نگهداری مشتری فعلی بسیار ارزان تر

از جذب مشتری جدید است. به همین دلیل شرکت‌ها رویکردهای بازاریابی متنوعی را برای نگهداری مشتریان خود اجرا می‌کنند [۹]. محققان مختلف وفاداری مشتری را به عنوان یک مفهوم دو بعدی در نظر می‌گیرند که شامل وفاداری رفتاری و وفاداری نگرشی است [۱۰]. به عبارت دیگر؛ وفاداری رفتاری: تکرار خرید و مصرف همان محصول یا خدمت در دراز مدت را نشان می‌دهد. وفاداری نگرشی: تعهد روان شناختی به همان محصول یا خدمت را نشان می‌دهد که باعث و کانال وفاداری رفتاری است [۱۱]. وفاداری رفتاری (رفتارهایی مکرر مثل خرید بلیت، حضور در رویداد ورزشی، تماشای مسابقه از تلویزیون، و صحبت کردن در مورد ورزش، خرید محصولات ورزشی) و وفاداری نگرشی (تعهد به یک ورزش، تیم و یا بازیکن ورزشی و شامل ابعاد انتخاب فردی، پافشاری نسبت به عدم تغییر، و پیچیدگی شناختی) است [۱۲].

تاکنون تحقیقی به صورت یکپارچه و از طریق الگوریتم‌های فراابتکاری جهت ارائه قوانینی برای بهینه سازی تاثیر بازاریابی حسی

بر وفاداری مشتریان در صنعت پوشاک ایران صورت نگرفته و بیشتر تحقیقات تاثیر آمیخته بازاریابی حسی را مورد مطالعه قرار داده

است، به برخی از مطالعات که در این زمینه در سالهای اخیر در داخل و خارج ایران انجام گرفته اشاره کوتاهی می‌نمائیم:

فاضلی ویسری در سال ۱۳۹۹، در تحقیقی با عنوان بهینه سازی بازاریابی ویروسی در کسب و کارهای آنلاین با استفاده از درخت تصمیم مبتنی بر الگوریتم ژنتیک با هدف شناسایی مولفه‌ها و توسعه یک الگو جهت ارائه قوانین بهینه بازاریابی ویروسی در کسب و کارهای آنلاین با استفاده از نظر روش، آمیخته (کمی و کیفی) انجام گردید. زهره وند در سال ۱۳۹۹، در تحقیقی با عنوان ارتباط بازاریابی حسی با وفاداری مشتریان باشگاه‌های خصوصی ورزشی، نقش میانجی ارزش ادراک شده و وابستگی به مکان، به این نتیجه دست یافتند که بازاریابی حسی از طریق وابستگی به مکان و ارزش ادراک شده می‌تواند در وفاداری رفتاری و نگرشی مشتریان باشگاه‌های خصوصی آمادگی جسمانی مؤثر واقع شود. معارفی در سال ۱۳۹۹، در پژوهش خود با عنوان ارائه الگوی بازاریابی محتوا مبتنی بر الگوریتم ژنتیک در صنعت گردشگری استان فارس، در نتایج خود نتایج نشان داد که الگوریتم ژنتیک توانایی انتخاب محتوای کاربردی تر و مناسب تری را نسبت به کارشناسان و نیروی انسانی داراست. در نهایت این الگو، در صنعت گردشگری استان فارس نیز توانسته است برای انتشار محتوا، کارآمد و مؤثر باشد. زنگیان در سال ۱۳۹۸ در مقاله ای تحت عنوان، شناسایی پارامترهای مؤثر بر بازاریابی الکترونیکی در کسب و کار الکترونیک با استفاده از الگوریتم‌های درخت تصمیم (مطالعه موردی: سامانه الکترونیکی مراکز فنی و حرفه ای) با هدف شناسایی پارامترهای مؤثر بر بازاریابی الکترونیکی در

کسب و کار الکترونیک با استفاده از الگوریتم های درخت تصمیم انجام گرفته است. شاهد^۱ در سال ۲۰۲۲، در تحقیقی با عنوان نقش بازاریابی حسی و تجربه برند در ایجاد دل بستگی عاطفی و وفاداری به برند در فروشگاه های خرده فروشی لوکس، که هدف این مقاله گسترش دامنه این مطالعه با بررسی اثر علی نشانه های بازاریابی حسی و تجربه برند بر دل بستگی عاطفی، و متعاقب آن وفاداری به برند در یک فروشگاه خرده فروشی لوکس است. همچنین نقش تعدیل کننده تصویر فروشگاه را در روابط آنها مورد مطالعه قرار دادند. مولینیلا^۲ در سال ۲۰۲۲، تجربه اپلیکیشن خرده فروشی مشتری: پیامدهایی برای وفاداری مشتری، که این تحقیق با در نظر گرفتن چهار بعد به عنوان پیش درآمد های رضایت از برنامه خرده فروشی و وفاداری مشتری (شناختی، عاطفی، رابطه ای و حسی) مبتنی بر ادبیات تجربه اپلیکیشن خرده فروشی موجود مشتری است. داده ها از نمونه ای متشکل از ۵۴۵ کاربر اپلیکیشن خرده فروش جمع آوری شد و با استفاده از PLS-SEM تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان می دهد که بعد عاطفی بیشترین تأثیر را دارد و اهمیت تجربه حسی را برجسته می کند که حتی از تجربه شناختی نیز پیشی می گیرد. در این میان، تأثیر بعد رابطه ای بر رضایت مشتری به طور مثبت تأیید نشد. عبدالمحمد در سال ۲۰۲۲، در تحقیق تنها چیزی که باید تغییر دهید احساسات است: تأثیر بازاریابی چند حسی بر

رفتار مصرف کننده، بیان کردند خرده فروشان به طور فزاینده ای از اهمیت فضای فروشگاه بر احساسات مصرف کنندگان آگاه هستند. نتایج چهار مطالعه تجربی نشان می دهد که نشانه های حسی که مشتریان محصولات را حس می کنند و میزان (ناهمخوانی) بین محرک های حسی محصولات بر احساسات، تمایل به خرید و تجربه مصرف کنندگان تأثیر می گذارد. در حضور تعدیل کننده ها مانند رنگ ها، رنگ ها، قیمت ها و تصاویر رایحه، هنگام مواجهه با محصولات تجربی غنی از حس (مانند آبمیوه، قهوه، همبرگر، نوشابه) با نشانه های حسی مختلف، احساسات مصرف کننده، تمایل به خرید و تجربه به تقدم عاطفی و همخوانی حسی بستگی دارد.

با توجه به دنیای رقابتی حاضر که در آن اکثر کسب و کارها و شرکت ها رقیب یکدیگرند و می خواهند محصولی یکسان و یا مشابه را به بازار عرضه کنند، وقتی کارایی و ماهیت دو محصول شبیه به هم است بی شک بازار هدف آن دو نیز یکسان است. پس این دو شرکت در بدست آوردن سهم بیشتری از بازار هدف مشترک خود با هم در رقابت هستند، همچنین همانطور که می دانیم از نیازهای اصلی افراد نیاز به پوشاک و محصولات مرتبط به آن می باشد، بنابراین این صنعت یکی از صنایع پر رقابت امروز می باشد. کسب و کارهای کوچک بیشترین بخش صنعت پوشاک را به خود اختصاص داده اند و در تعامل مستقیم با مشتریان هستند و غالباً از روش سنتی بازاریابی استفاده می کنند؛ همچنین به

¹. Shahid

². Molinillo

۲- مبانی نظری

۲-۱- بازاریابی حسی

بازاریابی حسی تاکید بر رسیدگی صمیمی تر و شخصی تر به خواسته مشتریان دارد تا دستاورد بیشتری نسبت به بازاریابی انبوه و رابطه مند حاصل گردد. عنصر اصلی در این نوع بازاریابی ذائقه ی حسی مخاطب است، این نوع بازاریابی با توجه به شناخت بهتری که از نیازها و علایق گردشگران ایجاد می کند شرایط بهتری را برای موفقیت یک بنگاه گردشگری فراهم می نماید. بازاریابی حسی، فرآیند شناسایی و تامین نیازها و ذائقه ی مشتری به روشی سودآور است. بازاریابی حسی یک تکنیک بازاریابی است که هدف در آن تحریک مشتری به وسیله حواس وی است تا رفتار و احساسات وی را تحت تأثیر قرار دهد. تمامی این متغیرها به وسیله تولید کننده یا خرده فروش کنترل می شود تا یک محیط چند حسی خاص را در اطراف محیط خدمت یا محصول خلق کند [۱۳]. آمیخته بازاریابی حسی آبه ایجاد فضا و طراحی یک سری رویدادها توسط یک شرکت اشاره دارد که در آن مشتریان به بازیگرانی مبدل می شوند تا در یک محیط خاص نقش بازی کنند و تجربه ای بیاد ماندنی را بخاطر مشارکت فعال شان بدست آورند [۱۴].

چیدمان صحنه : ترتیبی است که مشتری در آن به تجربه محصول می پردازد و طراحی آن می تواند یک جایگاه برای مشتری به حساب آید [۱۵].

جهت اینکه کسب و کارها در عرصه رقابت پیروز شوند و به اهداف مورد نظر دست یابند باید از شیوه های جدید بازاریابی استفاده نمایند. به نظر می رسد یکی از راه کارهای کسب مزیت رقابتی و افزایش مشتریان وفادار از طریق بازاریابی حسی می باشد. در راستای همین هدف کسب و کارها همواره سعی بر ارائه راه کارها و برنامه هایی برای ایجاد و حفظ روابط بلند مدت با مشتریان و در نهایت وفادارسازی آنها داشته اند. در تحقیقات انجام گرفته که تاکنون ارائه گردیده است اکثرا به بررسی رابطه و یا تاثیر بازاریابی حسی بر وفاداری مشتریان اشاره دارد و کمتر تحقیقی در زمینه طراحی الگویی به جهت بهبود رفتار مشتریان بویژه در زمینه وفاداری صورت گرفته است. همچنین بر اساس ضرورت مسئله و اهمیت آن در جامعه ایران، این سؤال مطرح است که بهینه سازی تاثیر بازاریابی حسی بر وفاداری مشتریان در صنعت پوشاک چگونه انجام می گیرد. بنابراین این تحقیق به دنبال دو هدف می باشد: ابتدا به تبیین تأثیر بازاریابی حسی بر وفاداری مشتریان پرداخته و در ادامه بهینه سازی تاثیر بازاریابی حسی بر وفاداری مشتریان مورد بررسی قرار می گیرد که به جهت این بهینه سازی از الگوریتم ژنتیک استفاده می گردد که مبتنی بر درخت تصمیم می باشد. در واقع این پژوهش قصد دارد تا با استفاده از هوش مصنوعی الگویی مناسب برای بازاریابی به جهت بهبود ارتباط با مشتریان و وفادار سازی مشتریان ارائه دهد.

³. Sensory Marketing Mix

تنها از دست دادن یک قلم فروش نیست بلکه فراتر از این به معنی از دست دادن کل جریان خریدهایی است که مشتری می‌توانسته در طول زندگی خود انجام دهد [۱۹]. وفاداری تمایل مشتریان برای انتخاب یک محصول یا یک کسب و کار از بین محصولات دیگر برای نیاز خاص است [۲۰ و ۲۱]. وفاداری تعهد عمیق به خرید دوباره یک محصول یا خدمت برتری داده شده در آینده است که به معنای خرید دوباره از یک برند علیرغم وجود تأثیرات محیطی و اقدامات بازاریابی رقبا برای تغییر رفتار است [۲۲ و ۲۳]. وفاداری زمانی اتفاق می‌افتد که مشتریان به شدت احساس کنند سازمان مورد نظر به بهترین وجه ممکن می‌تواند نیازهای آنها را بر طرف کند به طوری که سازمان رقیب از مجموعه ملاحظات مشتریان خارج شده و آنها منحصراً به خرید از سازمان مورد نظر اقدام می‌نمایند [۲۴].

۲-۳- الگوریتم ژنتیک

الگوریتم ژنتیک که روش بهینه‌سازی الهام گرفته از طبیعت جاندار (موجودات زنده) است که می‌توان در طبقه‌بندی‌ها، از آن به عنوان یک روش عددی، جستجوی مستقیم و تصادفی یاد کرد. این الگوریتم، الگوریتمی مبتنی بر تکرار است و اصول اولیه آن از علم ژنتیک اقتباس گردیده است و با تقلید از تعدادی از فرآیندهای مشاهده شده در تکامل طبیعی اختراع شده است و به طور موثری از معرفت قدیمی موجود در یک جمعیت استفاده می‌کند، تا حل‌های جدید و بهبود یافته را ایجاد کند. این الگوریتم در مسائل متنوعی نظیر

تبلیغات دهان به دهان^۴؛ ایجاد مشوق‌های لازم برای تعریف و تمجید از شرکت و انتقال احساس مثبتی است که در مشتریان ایجاد شده تا بدینوسیله انتقال این تجربه مفرح و اطلاعات مربوط به محصول به مشتریان بیشتری فراهم گردد [۱۶].

تعامل^۵؛ به ارتباط دوسویه بین شرکت و مشتری اشاره دارد و هدف از آن ایجاد یک ارتباط مبتنی بر همکاری دوجانبه، شناسایی تقاضا و نیاز از طریق ارتباط و مراوده می‌باشد [۱].

قیمت‌گذاری^۶؛ به مشتریان این امکان را می‌دهد تا بابت تجربه شان که شاخص اصلی تمایز از بازاریابی سنتی می‌باشد به مبادله بپردازند [۱۷].

تجربه خوشایند^۷؛ نشان دهنده همان چیزی است که شرکت به مشتریان عرضه می‌کند و ارائه می‌دهد [۱۴].

۲-۲- تعریف وفاداری مشتریان

در دنیای امروز، خریداران برای تصمیم‌گیری در فرآیند خرید با سوال‌ها و اما و اگرهای بسیاری روبرو هستند [۱۸]. تنوع محصولات مختلف باعث شده است مشتریان با حق انتخاب‌های فراوانی روبرو باشند و از سوی دیگر شرکت‌ها دریافته‌اند که هزینه جذب مشتریان جدید پنج برابر هزینه حفظ مشتریان کنونی است و از دست دادن یک مشتری،

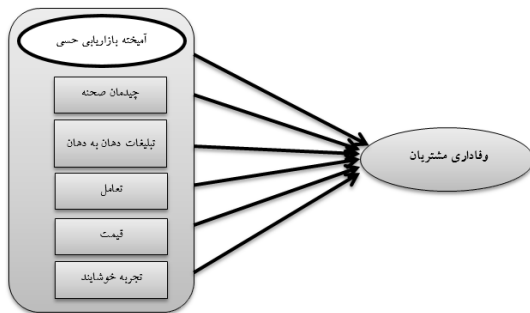
4. Word of Mouth

5. Interaction

6. Price

7. Experience

۵- تجربه خوشایند بر وفاداری مشتریان تأثیر گذار می باشد.



شکل (۱): مدل مفهومی پژوهش برگرفته از کیان و لونی و ۲۰۰۹ و ایدا کنوپایت ۲۰۱۵

۳- روش شناسی پژوهش

با توجه به این که هدف پژوهش ابتدا بررسی تأثیر بازاریابی حسی بر وفاداری مشتریان در صنعت پوشاک در ۱۸ برند از بهترین و معروفترین برندهای ایرانی است، لذا تحقیق از نوع کاربردی و براساس نحوه جمع آوری داده از نوع توصیفی می باشد و همچنین در ادامه هدف تحقیق ارائه الگوریتمی جهت بهینه سازی بازاریابی حسی و پیامدهای عملکردی است و ارائه قوانین مربوطه می باشد، پس از نظر ماهیت در رده تحقیقات توصیفی- تحلیلی قرار خواهد گرفت، یعنی تحقیق در دو مرحله صورت گرفته و ساخته و پرداخته می گردد. جامعه آماری تحقیق خریداران و مصرف کنندگان پوشاک از تعداد ۱۸ برندهای ایرانی در رده سنی کودک، نوجوانان و بزرگسالان می باشد که این برند ها به شرح زیر می باشد: (پوشاک تن درست، پوشاک سالیان، پوشاک نیکو تن پوش، پوشاک گارودی، پوشاک سله بن، پوشاک آر ان

بهینه سازی، شناسایی و کنترل سیستم، پردازش تصویر و مسایل ترکیبی، تعیین توپولوژی و آموزش شبکه های عصبی مصنوعی و سیستم های مبتنی بر تصمیم و قاعده به کار می رود. الگوریتم ژنتیک به عنوان یک الگوریتم محاسباتی بهینه سازی با در نظر گرفتن مجموعه ای از نقاط فضای جواب در هر تکرار محاسباتی به نحو مؤثری نواحی مختلف فضای جواب را جستجو می کند. امتیاز دیگر این الگوریتم آن است که هیچ محدودیتی برای تابع بهینه شونده، مثل مشتق پذیری یا پیوستگی لازم ندارد و در روند جستجو خود تنها به تعیین مقدار تابع هدف در نقاط مختلف نیاز دارد و هیچ اطلاعات کمکی دیگری، مثل مشتق تابع را استفاده نمی کند. لذا می توان در مسائل مختلف اعم از خطی، پیوسته یا گسسته استفاده می شود و به سهولت با مسائل مختلف قابل تطبیق است [۲۲].

۲-۴ توسعه مدل مفهومی

بر اساس مطالعات انجام شده در بخش مبانی نظری و همچنین پیشینه بیان شده در قسمت مقدمه، فرضیات تحقیق و مدل مفهومی بصورت زیر ارائه می گردد:

فرضیه اصلی: آمیخته بازاریابی حسی بر وفاداری مشتریان تأثیر گذار می باشد.

فرضیات فرعی:

- ۱- چیدمان صحنه بر وفاداری مشتریان تأثیر گذار می باشد.
- ۲- تبلیغات دهان به دهان بر وفاداری مشتریان تأثیر گذار می باشد.
- ۳- تعامل بر وفاداری مشتریان تأثیر گذار می باشد.
- ۴- قیمت گذاری بر وفاداری مشتریان تأثیر گذار می باشد.

تنظیم شده است. پرسشنامه وفاداری مشتریان توسط وایدا کنوپایت ۲۰۱۵ که شامل ۵ سوال می باشد.

جدول (۱): فهرست متغیرها و گویه های متناظر

متغیر	تعداد گویه	شماره گویه
چیدمان صحنه	3	1-3
تبلیغات دهان به دهان	3	4-6
تعامل	3	7-9
قیمت گذاری	3	10-12
تجربه خوشایند	3	13-15
آمیخته بازاریابی حسی	15	1-15
وفاداری مشتریان	5	16-20

برای سنجش روایی پرسشنامه از تحلیل عاملی تأییدی (CFA) و میانگین واریانس استخراج شده (AVE) و برای سنجش پایایی از آلفای کرونباخ استفاده گردید که نتایج آن در جدول (۲) نشان از داشتن روایی و پایایی قابل قبول پرسشنامه ها می باشد. در این پژوهش تحلیل داده ها شامل دو بخش می باشد: در بخش اول به منظور تجزیه و تحلیل داده های گرد آوری شده از روش های آماری توصیفی (توزیع فراوانی داده ها، درصد فراوانی ها، میانگین و انحراف معیار) استفاده می گردد. همچنین جهت آزمون فرضیه های تحقیق، ابتدا از آزمون کولموگروف اسمیرنوف جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده های استفاده شده و از معادلات ساختاری بمنظور بررسی میزان تاثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته با استفاده از نرم افزار آماری LISREL استفاده شده است.

اس، پوشاک سارک، پوشاک پاتن جامه، پوشاک بادی اسپینر، پوشاک برند هاکوپیان، پوشاک تولیکا، پوشاک ال سی من، پوشاک هالیدی، پوشاک ماکسیم، پوشاک ایران برک، پوشاک ناوالیس، برند پارینه چرم و برند نوین چرم. با استناد به فرمول تعیین حجم نمونه جامعه آماری نامعلوم (فرمول کوکران)، حجم نمونه مشتریان ۳۸۴ نفر بوده که در میان پاسخ دهندگان تعداد ۲ عدد از دست رفته و تعداد ۲۲۳ نفر زن و ۱۵۹ نفر مرد بودند که بیشترین درصد فراوانی را زنان با بیش از ۵۸ درصد به خود اختصاص داده بودند، بیشترین فراوانی مربوط به افراد با سن ۲۰ تا ۴۰ سال که ۶۰ درصد می باشد و بیشترین فراوانی مربوط به افراد دارای مدرک تحصیلی کارشناسی است که شامل ۱۳۵ نفر می باشد و ۲/۳۵ درصد حجم نمونه را تشکیل می دهند و به روش نمونه گیری غیراحتمالی در دسترس بدست می آید. در این پژوهش برای گردآوری داده ها از دو روش کتابخانه ای و میدانی استفاده می گردد. از روش کتابخانه ای برای تدوین مبانی نظری و پیشینه تحقیق و برای گردآوری داده ها به منظور بررسی فرضیات تحقیق از روش میدانی استفاده می گردد. پرسشنامه معتبر آمیخته بازاریابی حسی: این پرسشنامه توسط کیان و لوئی ۲۰۰۹ در ۱۵ گویه و بر اساس طیف لیکرت 5 گزینه ای کاملاً مخالف (۱)، مخالف (۲)، تاحدودی موافق (۳)، موافق (۴) و کاملاً موافق (۵)

جدول (۲): نتایج تحلیل عاملی نائیدی مقیاس پرسشنامه ها

متغیرها	آلفای کرونباخ	گویه ها	بار عاملی	AVE
چیدمان صحنه (SI)	0.858	S1	0.89	0.74
		S2	0.86	
		S3	0.83	
تبلیغات دهان به دهان (WOM)	0.858	S4	0.79	0.63
		S5	0.82	
		S6	0.78	
تعامل (IN)	0.858	S7	0.41	0.21
		S8	0.45	
		S9	0.51	
قیمت گذاری (PR)	0.858	S10	0.78	0.55
		S11	0.67	
		S12	0.77	
تجربه خوشایند (EX)	0.858	S13	0.78	0.71
		S14	0.88	
		S15	0.86	
وفاداری مشتریان (CL)	0.771	S16	0.62	0.51
		S17	0.73	
		S18	0.67	
		S19	0.71	
		S20	0.72	

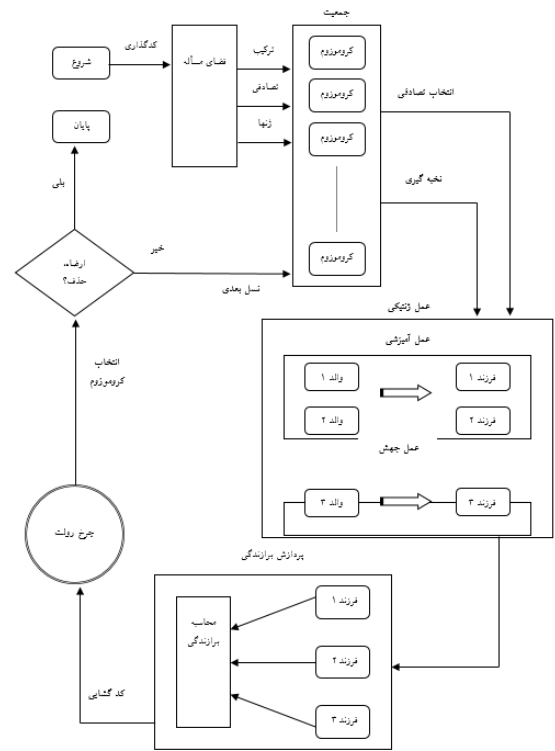
۳-۱- الگوریتم فراابتکاری

بخش دوم بهینه سازی با استفاده از الگوریتم فراابتکاری می باشد که در این بخش از الگوریتم ژنتیک بمنظور مدلسازی بهینه ی آن استفاده گردید. الگوریتم ژنتیک یکی از بهترین و موثرترین الگوریتم های بهینه سازی برای یافتن بهترین زیرمجموعه از یک مجموعه رشته یا گراف است. نمایش کروموزوم در الگوریتم ژنتیک به صورت یک رشته ی متوالی از سمبل ها است. فلوچارت الگوریتم ژنتیک در شکل (۲) به

نمایش در آمده است. نخست یک سری رشته از سمبل ها به صورت تصادفی ساخته می شود و براساس تابع شایستگی هر رشته محاسبه می شود. در گام بعدی نسل جدیدی از رشته ها براساس عملگرهای ترکیب و جهش تولید و براساس نخبه گرایی با کمک چرخ رولت انتخاب می گردند. در مرحله بعدی برای رشته های جدید تابع شایستگی محاسبه می گردد و در صورت ارضا نشدن تابع شایستگی این گام ها بصورت متوالی مطابق شکل (۲) ادامه می یابند.

پایگاه داده و هم برای ایجاد مدل های پیش بینی استفاده می گردد. درخت تصمیم و دیاگرام تصمیم دارای مزایایی از جمله فهم ساده، کار کردن با داده های بزرگ و پیچیده، استفاده مجدد آسان هستند. در صورتی که درخت تصمیم برای یک مسئله ساخته شود، نمونه های مختلف از آن مسئله را می توان با آن درخت تصمیم محاسبه و پیش بینی نمود.

درخت تصمیم گیری از پایین به بالا با حرکت از برگ ها به سمت ریشه ساخته می شود. در هر مرحله دو یا چند کلاس بر اساس معیاری با یکدیگر ترکیب می شوند. فرآیند ترکیب کلاس ها تا زمانی که تنها یک کلاس باقی بماند ادامه می یابد.



شکل (۲): چارت الگوریتم ژنتیک

۲-۳- داده های الگوریتم ژنتیک:

مجموعه داده های حاصل از بخش کمی تحقیق به عنوان داده های خام بارگذاری می گردد، سپس پیش پردازش جهت حذف اطلاعات معیوب و آماده نمودن اطلاعات جهت استفاده در الگوریتم فراابتکاری انجام می شود. در این بخش نرم افزاره بکارگرفته شده متلب Matlab می باشد.

۳-۴- مراحل ساخت درخت تصمیم:

ابتدا درخت تصمیم گیری با استفاده از یک روش بالا به پایین ساخته می شود. در مرحله بعد با استفاده از یک الگوریتم هرس شاخه های اضافی درخت حذف می شوند. هدف از هرس کردن کاهش ارتفاع درخت جهت جلوگیری از یادگیری بیش از حد (over fitting) و حذف داده های نویزی می باشد.

۳-۳- درخت تصمیم:

مراحل ساخت درخت تصمیم شامل سه مرحله به شرح زیر است:

تعیین نوع انشعاب: در هر گره با توجه به نوع داده، انشعاب می تواند دودویی یا چندگانه باشد. برای مقادیر ویژگی هایی که به صورت پیوسته هستند، در بیشتر مواقع

در بخش درخت تصمیم که از متداول ترین الگوریتم های داده کاوی و جزء تکنیک های دسته بندی با ناظر می باشد. درخت تصمیم در آنالیز تصمیم و برای تشخیص استراتژی که با بیشترین احتمال به هدف می رسند به کار برده می شود. از این تکنیک برای کشف و استخراج دانش از یک

نوع انشعاب باینری است و اگر مقادیر ویژگی گسسته باشد، انشعاب ممکن است به صورت چندگانه یا باینری باشد.

انتخاب بهترین ویژگی: جهت انتخاب بهترین ویژگی در تولید هر گره، باید به میزان خلوص و توزیع رکورد ها براساس کلاس ها توجه نمود. انشعابی که باعث افزایش میزان خلوص داده ها با بیشترین مقدار شود، بهترین انشعاب است. در این مقاله برای انتخاب ویژگی مناسب برای گره، از معیار جینی، آنتروپی و خطای دسته مطابق روابط 1 تا 3 استفاده شده است که در این روابط P_j کسری از رکورد ها با برچسب کلاس j در گره t است و m نشان دهنده تعداد کلاس ها است.

الف) معیار جینی

$$Gini(t) = 1 - \sum_{j=1}^m P_j^2$$

ب) آنتروپی

$$Entropy(t) = - \sum_{j=1}^m P(j|t) \log P(j|t)$$

ج) خطای دسته بندی

$$Error(t) = 1 - \max(P|t)$$

تعیین زمان توقف: تعیین شرط توقف یکی از مهم ترین مسائل در الگوریتم های بازگشتی است. برای تشخیص زمان توقف گسترش درخت از حالت های زیر استفاده می شود:

الف) تمام رکورد های آموزش در راستای یک کلاس باشد.
ب) رسیدن به حداکثر مجاز عمق (ج) تعداد رکورد های موجود در گره جاری از مقدار آستانه کمتر باشد. (د) میزان معیار انتخاب از مقدار آستانه کمتر باشد.

معیارهای شکست درخت تصمیم، معیارهایی برای انتخاب بهترین ویژگی در گره ها می باشند. بهترین معیار شکست، معیاری است که توزیع دسته ها در گره های حاصل از آن همگن باشد، یعنی همه ی رکوردهای موجود در آن متعلق به یک دسته خاص باشند چون در این صورت گره به برگ تبدیل می شود. در اکثر موارد، توابع شکست گسسته کلی هستند به این معنی که یک گره داخلی برطبق مقدار یک ویژگی شکسته می شود. در بین قوانین تقسیم کننده یکسری قوانین متعلق به معیارهای تقسیم ناخالصی و یکسری قوانین دیگر بر اساس معیارهای تقسیم نرمال می باشند. هنگامی که مجموعه داده ها کوچک باشند معیار تقسیم از اهمیت خاصی برخوردار نمی باشد، اما برای مجموعه داده های بزرگ تولید معیار تقسیم برا تشکیل درخت تصمیم دقیق مهم و تاثیرگذار می باشد.

بهره اطلاعات:^۱ این شاخص توسط Quinlan در سال

۱۹۹۳ بعنوان زمینه ای برای مدل ID3 خود معرفی گردید [۵]. این معیار مبتنی بر ناخالصی می باشد به سختی توسط تعداد حالت های ویژگی شکست تحت تاثیر قرار گرفته شد. این معیار معمولاً برای ویژگی ها با تعداد حالات بیشتر ترجیح داده می شوند. بهره اطلاعات دارای ویژگی های اصلی زیر است:

- برای بدست آوردن درختان تصمیم با متغیرهای گسسته تعریف شده است.

^۱ Info-Gain

داده های ورودی به درخت تصمیم، داده های پیش پردازش شده ی بخش کیفی و کمی و خروجی الگوریتم زنتیک می باشد. نرم افزار بکارگرفته شده Matlab می باشد.

۴- یافته های تحقیق

یافته های تحقیق در دو بخش مورد بررسی قرار می گیرد:

۴-۱- مدل نهایی روابط بین متغیرها

در بخش اول ابتدا برای آزمون فرضیه های تحقیق از معادلات ساختاری استفاده شده است. که در ادامه از آزمون معتبر کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی فرض نرمال بودن داده های پژوهش استفاده شده است که نتایج حاصل، نشان از توزیع نرمال می دهد.

جدول (۳): آزمون نرمال بودن متغیرهای مورد بررسی

نتیجه	سطح معنی داری	متغیر
نرمال	0.098	آمیخته بازاریابی حسی
نرمال	0.102	وفاداری مشتریان

برای تحلیل عاملی تأییدی و مدلیابی معادلات ساختاری، بارعاملی استاندارد و آماره t محاسبه شده است. شاخص ریشه میانگین مجذورات تقریب ($RMSEA$) برابر 0.062 بدست آمده، مدل از برازندگی خوبی برخوردار است. همچنین سایر شاخص های نیکویی برازش نیز در بازه مورد قبول قرار گرفته اند که در جدول شماره (۴) آمده است. مدل تحقیق بر اساس متغیرهای تحقیق و معیارهای هرکدام در زیر مشخص شده است. این مدل با اقتباس از برون داد نرم افزار لیزرل ترسیم شده است.

- با مقادیر از دست رفته کار نمی کند.

- فرایند هرس انجام نمی شود و آن براساس H آنتروپی شانون است.

تعریف بهره اطلاعات بصورت رابطه زیر می باشد.

$$\begin{aligned} Gain(A) &= Info(D) \\ &- Info_A(D) \end{aligned} \quad (4)$$

که در آن $Info(D)$ و $Info_A(D)$ بصورت زیر محاسبه می شود:

$$\begin{aligned} Info_A(D) &= \sum_{i=1}^v \left(\frac{|D_i|}{|D|} \right) * Info(D_i) \\ Info(D) &= - \sum_{i=1}^n P_i \text{Log}_2 P_i \end{aligned} \quad (5)$$

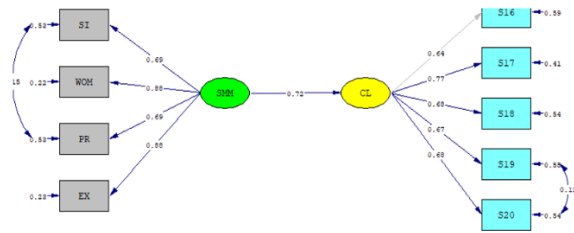
جینی ایندکس^۹ یک معیار مبتنی بر ناخالصی است که انشعابات بین توزیع های احتمالی مقادیر ویژگی هدف را اندازه می گیرد.

$$\begin{aligned} Gini(y, S) &= 1 \\ &- \sum_{c_j \in \text{dom}(y)} \left(\frac{|\sigma_{y=c_j} S|}{|S|} \right)^2 \end{aligned} \quad (7)$$

شاخص جینی پس از تست همه ی متغیرها را در گره، متغیری که از شاخص جینی آن همه کوچکتر را انتخاب می نماید.

۵-۳- داده های درخت تصمیم:

^۹. Gini Index



Chi-Square=55.10, df=24, P-value=0.00030, RMSEA=0.058

شکل (۵) نتایج تأیید مدل تحقیق (فرضیه اصلی)

با توجه به اشکال بالا چنین نتیجه می شود که:

جدول (۵): خلاصه نتایج تحقیق بر اساس مدل ساختاری

مستقل	مسیر تحلیل	وابسته	آماره تی	مقدار فریب	نتیجه
چیدمان صحنه	←	وفاداری مشتریان	4.49	0.53	تایید
تبلیغات دهان به دهان	←	وفاداری مشتریان	6.24	0.67	تایید
تعامل	←	وفاداری مشتریان	1.21	0.11	عدم تایید
قیمت گذاری	←	وفاداری مشتریان	5.58	0.60	تایید
تجربه خوشایند	←	وفاداری مشتریان	5.11	0.55	تایید
آمیخته بازاریابی حسی	←	وفاداری مشتریان	10.32	0.72	تایید

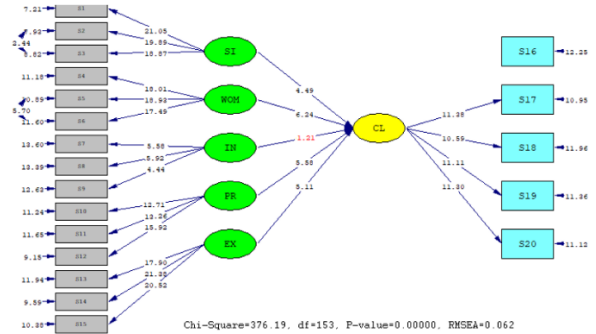
۴-۲- الگوریتم فراابتکاری:

در این پژوهش پس از بررسی مولفه های آمیخته بازاریابی حسی در بخش پیشین و آزمون کردن فرضیه ها جهت تایید و رد، در نهایت با رد یک فرضیه و تایید سایر فرضیه ها جهت بهینه کردن آمیخته بازاریابی حسی از روش های داده کاوی استفاده می گردد، بدین صورت که تشکیل مناسب ترین درخت تصمیم و استخراج قوانین حاکم بر آن مشخص می گردد و در ادامه این قوانین با الگوریتم ژنتیک بهینه گردید.

درخت تصمیم: در این تحقیق به منظور طراحی درخت تصمیم و هرس نمودن آن از الگوریتم C5 در نرم افزار MATLAB استفاده شده است. این الگوریتم ابتدا درختی بر اساس معیار جینی، آنتروپی به نحوی ایجاد می نماید که زیر مجموعه ها شامل رکوردهایی همگن تر از والد خود

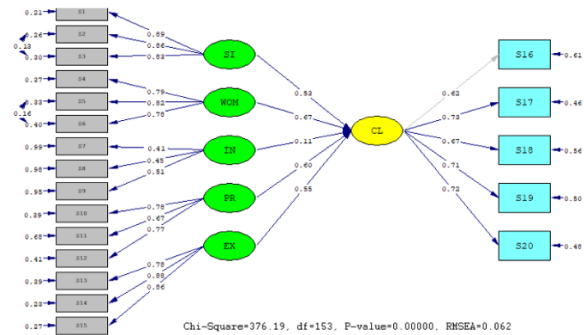
جدول (۴): شاخص های نیکویی برازش مدل

شاخص برازندگی	χ^2/df	SRMR	RMSEA	GFI	NFI	NNFI	IFI
مقادیر قابل قبول	1-5	<0.05	<0.08	>0.9	>0.9	>0.9	0-1
مقادیر محاسبه شده	1.925	0.048	0.062	0.914	0.908	0.929	0.943



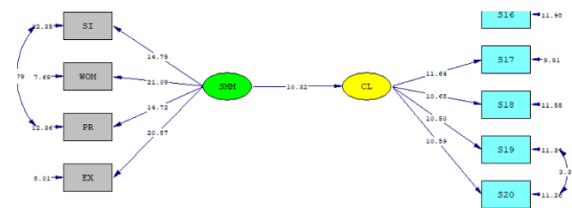
Chi-Square=376.19, df=153, P-value=0.00000, RMSEA=0.062

شکل (۲): آماره t-value نتایج تأیید مدل تحقیق (فرضیه های فرعی)



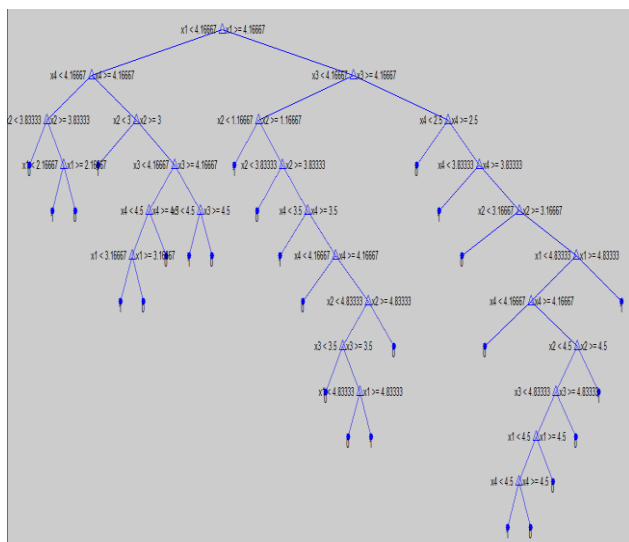
Chi-Square=376.19, df=153, P-value=0.00000, RMSEA=0.062

شکل (۳): نتایج تأیید مدل تحقیق (فرضیه های فرعی)



شکل (۴): آماره t-value نتایج تأیید مدل تحقیق (فرضیه اصلی)

درخت تصمیم بهینه سازی شده با الگوریتم ژنتیک با ۲۷ قانون استخراج شده در شکل به نمایش در آمده است. با استفاده از دیتای تست ماتریس اختلاط یا آمیختگی در جدول بعدترسیم شده است. چنانچه ملاحظه می شود فقط سه دیتای تست اشتباه تشخیص داده شده است و معیار صحت برای داده های با پیشبینی مطلوب و نامطلوب به ترتیب ۹۸/۷۸٪ و ۹۷/۱٪ و معیار دقت برای داده های با پیشبینی مطلوب و نامطلوب به ترتیب ۹۸/۵۲٪ و ۹۵/۸۳٪ می باشد.



شکل (۶): درخت تصمیم بهینه شده با الگوریتم ژنتیک

جدول (۶): ماتریس اختلاط برای درخت تصمیم بدون هرس

	کلاس واقعی نامطلوب	کلاس واقعی مطلوب	Class Precision
پیش بینی شده در کلاس نامطلوب	67	1	% 98.52
پیش بینی شده در کلاس مطلوب	2	46	% 95.83
Class Recall	% 97.1	% 97.87	

حال در گام دوم به کمک الگوریتم ژنتیک برای کاهش قوانین و درک ساده تر شدن درخت تصمیم شاخه ها و قوانین غیر ضروری تر آن را برای بار دوم حذف می کنیم تا

باشند. سپس این الگوریتم روشی افزایشی از هرس کردن درخت را به کار می گیرد تا خطای طبقه بندی کردن ناشی نویز یا جزئیات خیلی زیاد را در داده های آموزشی کاهش دهد. هرس کردن با جایگزینی گره داخلی با گره برگ رخ می دهد که بدان وسیله درصد یا میزان خطا کاهش یابد. در این تحقیق دو کلاس مطلوب و نامطلوب پیشنهاد شده و به هنگام پیاده سازی درخت تصمیم از ۷۰٪ داده های آماری جهت آموزش و از ۳۰٪ آن ها جهت تست استفاده شده است. درخت تصمیم بر اساس چهار متغیر چیدمان صحنه، تبلیغات دهان به دهان، قیمت گذاری و تجربه خوشایند محاسبه گردید. مطابق توضیحات قبلی، برای هر یک از متغیرهای فوق سه گویه و برای وفاداری مشتریان پنج گویه لحاظ شده بود که در ساختار درخت تصمیم میانگین سه گویه به هر متغیر و میانگین پنج گویه برای وفاداری مشتریان اختصاص داده شده است. برای بهینه سازی قوانین تصمیم گیری ها در درخت تصمیم از الگوریتم ژنتیک استفاده شده است.

برای جلوگیری از پیچیده شدن ساختار درخت تصمیم در اشکال زیر از متغیرهای $x1$ الی $x4$ به شرح ذیل استفاده شده است: چیدمان صحنه $X1$ ، تبلیغات دهان به دهان $X2$ ، قیمت گذاری $X3$ ، تجربه خوشایند $X4$ ، همچنین مطلوب بودن شرایط برای وفاداری مشتریان با عدد ۱ و نامطلوب بودن شرایط برای وفاداری مشتریان با عدد ۰ نشان داده شده است.

قوانین مربوطه را بعد از هرس کردن می توان به صورت زیر تبیین کرد:

همانطور که پیش تر اشاره کردیم، چیدمان صحنه $X1$ ، تبلیغات دهان به دهان $X2$ ، قیمت گذاری $X3$ ، تجربه خوشایند $X4$ ، ثبت می گردد.

• قانون (۱) اگر $x1 < 4/16667$ و $x4 < 4/16667$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح نامطلوبی می باشد.

• قانون (۲) اگر $x1 < 4/16667$ و $x4 \geq 4/16667$ و $x2 < 4/16667$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح مطلوبی می باشد.

• قانون (۳) اگر $x1 < 4/16667$ و $x4 \geq 4/16667$ و $x2 \geq 4/16667$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح نامطلوبی می باشد.

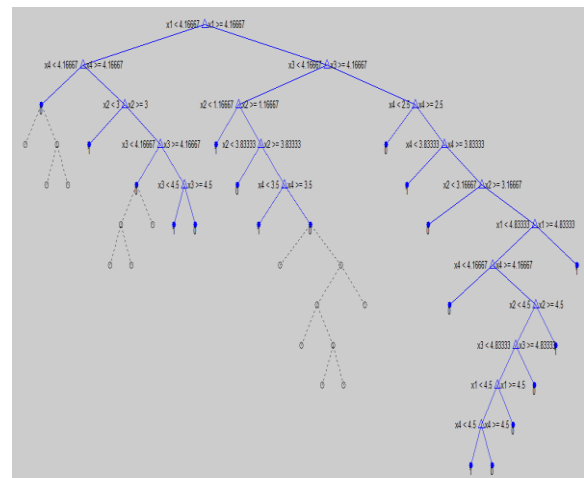
• قانون (۴) اگر $x1 < 4/16667$ و $x4 \geq 4/16667$ و $x3 < 4/5$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح مطلوبی می باشد.

• قانون (۵) اگر $x1 \geq 4/16667$ و $x3 < 4/16667$ و $x2 < 1/16667$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح مطلوبی می باشد.

• قانون (۶) اگر $x1 \geq 4/16667$ و $x3 < 4/16667$ و $x2 \geq 3/83333$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح نامطلوبی می باشد.

$3/83333 \geq 4/16667 <$

دید بهتری در تصمیم گیری ها پیدا کنیم. درخت تصمیم با هرس نمودن شاخه ها در گام ۲ در شکل نشان داده شده است. در این گام ۴ قانون حذف می گردد. همواره باید مد نظر داشت که هرس نمودن و حذف قوانین غیر ضروری را باید تا جایی ادامه داد که دقت و صحت قوانین کاهش چشمگیری نیابد. برای بررسی دقت این درخت تصمیم ماتریس آمیختگی آن در جدول بعدی ترسیم شده است. چنانچه ملاحظه می شود ۳ خطا به خطاهای حالت هرس نمودن در گام اول اضافه گردیده است و معیار صحت برای داده های با پیشبینی مطلوب و نامطلوب به ترتیب ۹۴/۲٪ و ۹۸/۴۸٪ معیار دقت برای داده های با پیشبینی مطلوب و نامطلوب به ترتیب ۹۸/۴۸٪ و ۹۴/۲٪ می باشند.



شکل (۷): درخت تصمیم بهینه شده با الگوریتم ژنتیک بعد از هرس

جدول (۷): ماتریس اختلاط برای درخت تصمیم با هرس در گام ۲

	کلاس واقعی نامطلوب	کلاس واقعی مطلوب	Class Precision
پیش بینی شده در کلاس نامطلوب	65	4	% 94.2
پیش بینی شده در کلاس مطلوب	4	43	% 91.48
Class Recall	% 94.2	% 91.48	

- قانون (۷) اگر $x1 >= 4/16667$ و $x3 < 4/16667$ و $x4 < 3/5$ و $x2 >= 3/83333$ و $x2 >= 1/16667$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح مطلوبی می باشد.
- قانون (۸) اگر $x1 >= 4/16667$ و $x3 < 4/16667$ و $x2 >= 1/16667$ و $x2 >= 3/83333$ و $x4 >= 3/5$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح نامطلوبی می باشد.
- قانون (۹) اگر $x1 >= 4/16667$ و $x3 >= 4/16667$ و $x4 < 2/5$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح نامطلوبی می باشد.
- قانون (۱۰) اگر $x1 >= 4/16667$ و $x3 >= 4/16667$ و $x4 >= 2/5$ و $x4 < 3/83333$ آنگاه وفاداری مشتریان در سطح مطلوبی می باشد.
- قانون (۱۱) اگر $x1 >= 4/16667$ و $x3 >= 4/16667$ و $x4 >= 2/5$ و $x2 < 3/16667$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح نامطلوبی می باشد.
- قانون (۱۲) اگر $x1 >= 4/16667$ و $x3 >= 4/16667$ و $x4 >= 2/5$ و $x2 >= 3/16667$ و $x4 >= 3/83333$ و $x1 >= 4/83333$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح مطلوبی می باشد.
- قانون (۱۳) اگر $x1 >= 4/16667$ و $x3 >= 4/16667$ و $x4 >= 2/5$ و $x2 >= 3/16667$ و $x4 >= 3/83333$ و $x1 >= 4/83333$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح نامطلوبی می باشد.
- قانون (۱۴) اگر $x1 >= 4/16667$ و $x3 >= 4/16667$ و $x4 >= 2/5$ و $x2 >= 3/16667$ و $x4 >= 3/83333$ و $x1 >= 4/83333$ و $x4 < 4/5$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح مطلوبی می باشد.
- قانون (۱۵) اگر $x1 >= 4/16667$ و $x3 >= 4/16667$ و $x4 >= 2/5$ و $x2 >= 3/16667$ و $x4 >= 3/83333$ و $x1 < 4/83333$ و $x4 >= 4/5$ و $x2 < 4/5$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح نامطلوبی می باشد.
- قانون (۱۶) اگر $x1 >= 4/16667$ و $x3 >= 4/16667$ و $x4 >= 2/5$ و $x2 >= 3/16667$ و $x4 >= 3/83333$ و $x1 < 4/83333$ و $x4 >= 4/5$ و $x2 < 4/5$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح نامطلوبی می باشد.
- قانون (۱۷) اگر $x1 >= 4/16667$ و $x3 >= 4/16667$ و $x4 >= 2/5$ و $x2 >= 3/16667$ و $x4 >= 3/83333$ و $x1 < 4/83333$ و $x4 >= 4/5$ و $x2 < 4/5$ و $x3 < 4.83333$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح نامطلوبی می باشد.
- قانون (۱۸) اگر $x1 >= 4/16667$ و $x3 >= 4/16667$ و $x4 >= 2/5$ و $x2 >= 3/16667$ و $x4 >= 3/83333$ و $x1 < 4/83333$ و $x4 >= 4/5$ و $x2 < 4/5$ و $x3 < 4.83333$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح نامطلوبی می باشد.

آن فروشگاه و برند می گردد. در این شرایط مشتریان احساس بهتری نسبت به فروشگاه خواهند داشت. نحوه چیدمان باید به گونه ای باشد که مشتری در هنگام خرید از استرس و فشار دور باشد. این چیدمان باید با نوع محصول، دکوراسیون و محیط فروشگاه متناسب باشد. این نتایج با یافته های هاچر ۲۰۲۲ مطابقت دارد. فرضیه فرعی دوم که تاثیر تبلیغات دهان به دهان بر وفاداری مشتریان را مورد بررسی قرار داد، و مورد تایید واقع گردد می توان اینگونه بیان نمود که چون چارچوب بازاریابی حسی بر این فرض مبتنی است که شرکت میبایست به حواس پنج گانه انسان در سطحی عمیق تر از دستیافته های بازاریابی انبوه و رابطه ای دست یابد. به همین دلیل بازاریابی حسی به شیوه رسیدگی کسب و کار یا صنعت با افراد به طور شخصی و متقابل از تعامل برخوردار می کند. بر این اساس، رفتار با مشتری و رسیدگی به وی می بایست بر اساس منطق و به همراه احساسات باشد تا به خلق و ایجاد یک تصویر ذهنی پایدار که منجر به وفاداری می گردد باشد. بطور کلی بازاریابی حسی موجب حمایت و طرفداری از برند می گردد. این روش باعث تبلیغات دهان به دهان از طریق توصیه های فردی می شود که حاصل احساس مصرف کنندگان در اثر ارزش افزوده تجربه زنده برند بوده و از طریق یک تعامل مناسب با آنها مرتبط شده است. نتایج صریح این روش تقویت ارتباط با برند، افزایش سطح وفاداری مشتری و در نتیجه یک رویکرد استراتژیک بلند مدت به دستیابی و حفظ

$x4 <$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح مطلوبی می باشد.

• قانون (۱۹) اگر $x1 >= 4/16667$ و $x3 >= 4/16667$ و $x2 >= 3/16667$ و $x4 >= 3/83333$ و $x4 >= 2/5$ و $x1 < 4/16667$ و $x2 < 4/5$ و $x3 < 4/83333$ و $x4 >= 4/5$ و $x1 < 4/5$ و $x3 < 4.83333$ باشد آنگاه وفاداری مشتریان در سطح نامطلوبی می باشد.

۵- نتیجه گیری و پیشنهادات

این قسمت شامل چندین بخش می باشد:

نتیجه گیری از یافته های حاصل از آزمون فرضیه ها و همچنین الگوریتم فراابتکاری، بحث و مقایسه با تحقیقات پیشین، پیشنهادات کاربردی، محدودیت ها و در نهایت پیشنهادات جهت تحقیقات آتی ارائه می گردد.

فرضیه اصلی که مورد تایید واقع شده و تاثیر آمیخته بازاریابی حسی بر وفاداری مشتریان را سنجیده بود، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده ها حاکی از آن است که الگوی ارائه شده برای تبیین تأثیر آمیخته بازاریابی حسی بر وفاداری مشتریان الگوی مناسبی می باشد. فرضیه فرعی اول که نشان داد چیدمان صحنه بر وفاداری مشتریان تأثیر مثبت و معنادار دارد. از آنجا که چیدمان صحنه بر وفاداری مشتریان اثرگذار است پس باید اینگونه تبیین نمود نحوه چیدمان و چینش محصولات و کالاها در محیط فروشگاه باعث جلب نظر مشتریان شده و میل به خرید را در آنها افزایش می دهد. این امر موجب بهبود وفاداری مشتری به

سهام بازار است. این نتایج با یافته های زهره وند ۱۳۹۹ مطابقت داشته و همچنین تحقیق شاهید ۲۰۲۲ نیز در همین راستا بوده با این تفاوت که تصویر فروشگاه بعنوان نقش تعدیلگر در نظر گرفته شده اما نتایج تحقیق حاضر را پشتیبانی می کند. فرضیه سوم تاثیر تعامل بر وفاداری مشتریان می باشد که مورد تایید واقع نگردید بنابراین از آنجا که طبق مطالعات و تحقیقات گذشته ارتباط و تعامل دوسویه با مصرف کنندگان و مشتریان و بخش های مختلف کسب و کارها از اصول مهم بازاریابی حسی می باشد، اما در شرایط کنونی بخصوص طی این دو سال اخیر به دلیل مشکلات بوجود آمده از طریق ویروس همه گیر کرونا، اکثر کسب و کارها بصورت آنلاین می باشد و اکثر صنعت ها بویژه صنعت پوشاک به سمت فروش آنلاین رفته و بازاریابی حسی بویژه تعامل رودررو و فیزیکی پاسخگو نمی باشد و کسب و کارها باید به دنبال روشهای جدید جهت برقراری ارتباطات آنلاین و مجازی و تقویت شبکه های مجازی و تبلیغات در سطح شبکه های اجتماعی بصورت مجازی تمرکز کرده و تعامل دوسویه فیزیکی و سنتی را کنار گذاشته و در پی یافتن روشهایی جهت تقویت بازاریابی ویروسی بوده و کسب و کارهای آنلاین را بهبود بخشند. این نتایج با یافته های صیادی فر ۱۳۹۸ مطابقت داشته و پشتیبانی می شود با تاکید بر اینکه حس بینایی از بیشترین اهمیت برخوردار است. فرضیه چهارم قیمت گذاری بر وفاداری مشتریان بوده که مورد تایید واقع شد، بنابراین می-

توان نتیجه گرفت قیمت گذاری بر وفاداری مشتریان تأثیر مثبت و معنادار دارد. چون قیمت یکی از شاخص های اصلی در خرید و وفاداری مشتریان نسبت به یک برند می باشد و تاثیر مستقیمی بر ارزش خرید انجام شده توسط فرد، کیفیت کالا و در نهایت رضایت مشتریان دارد، پس بنابراین در این شرایط قیمت گذاری باید قابل انعطاف بوده و ایده اصلی استراتژی قیمت گذاری در بازاریابی حسی همان ارزش ناشی از افزایش آگاهی مشتری از محصول است تا افزایش اثربخشی هزینه ای. در نهایت فرضیه پنجم تجربه خوشایند بر وفاداری مشتریان بوده که تایید گردید، بنابراین می توان نتیجه گرفت تجربه خوشایند بر وفاداری مشتریان تأثیر مثبت و معنادار دارد. همانطور که مشخص است احساسات مانند وظایف یک محصول یا خدمت، فرآیندهای تصمیم گیری خرید مشتری را تحت تأثیر قرار می دهد. در دنیایی که مصرف کننده خسته از تبلیغات رسانه ای شده و ذهن مشتری همچنان در حال پیدا کردن راهی برای حذف این تبلیغات از زندگی روزمره خود بازاریابی حسی، پا به عرصه گذاشته و زمینه ساز دنیای جدیدی در بازاریابی شده است. در این شرایط شرکت ها محصول را جزئی از زندگی مصرف کننده دانسته و دیگر صرفاً به فکر افزایش فروش نیستند. بازاریابی حسی اثر عمیق تری نسبت به بازاریابی میدانی یا سنتی بر مصرف کننده می گذارد و در نتیجه دوامش بیشتر است.

بر اساس نتایج بدست آمده پیشنهادات کاربردی به صورت زیر تبیین می گردد، از آنجا که بازاریابی حسی تأثیر زیادی بر وفاداری مشتریان دارد، مدیران و عوامل صنعت پوشاک باید نسبت به آگاهی در این زمینه تلاش کنند تا بتوانند در عمل از آن بهره بگیرند و بازاریابی حسی را فقط محدود به حس های ظاهری ندانند و در مورد تمام ابعاد آن و با توجه به نظریات مختلف آگاهی یابند، زیرا بازاریابی حسی بسیار گسترده است. توصیه می شود مدیران فروشگاه های پوشاک توجه ویژه ای به ابعاد پنجگانه بازاریابی حسی داشته، بخصوص در بخش شنوایی و پخش کردن موسیقی، استفاده از رایحه مطلوب که این امر سبب خرید مجدد و همچنین توصیه این برند و فروشگاه به اطرافیان و خویشاوندان توسط مشتری می شود. نکته بعدی اینکه کسب و کارها در این صنعت باید شخصیت و ویژگی های برند خود را با مشتریانشان متمایز ساخته و به ایجاد یک رابطه تلاش کرده و به عوامل اجتماعی توجه زیادی داشته باشند. بطور کلی حس های انسان تأثیر زیادی بر وفاداری مشتریان داشته و مسئله ای که وجود دارد این است که اکثر طراحی های ظاهری فروشگاهها تقلیدی بوده و فاقد جنبه نوآوری می باشد، بنابراین پیشنهاد می شود که علاوه بر توجه بیشتر به این طراحی ها در جهت متمایز ساختن خود به طور آگاهانه و با توجه به تحقیقات انجام شده در جهت نوآوری تلاش گردد زیرا حواس ظاهری انسان اولین کانال ارتباطی با مشتری است و تأثیر مستقیمی بر میزان وفاداری افراد دارد.

در ادامه در بخش الگوریتم فراابتکاری با استفاده از درخت به کمک الگوریتم بهینه سازی ژنتیک وفاداری مشتریان با دقت و صحت حدود ۹۷ درصد با استفاده از ۲۷ قانون قابل پیش بینی می باشد. بدیهی است اگر هزینه و برنامه ریزی بسیار دقیق برای افزایش وفاداری مشتریان قابل پیاده سازی باشد استفاده از هر ۲۷ قانون به ما کمک خواهد نمود. ولی در عمل مشاهده می کنیم که تعداد زیاد قوانین سبب سخت شدن برنامه ریزی و عدم درک مفهومی از چگونگی اثر گذاری ۴ متغیر چیدمان صحنه، تبلیغات دهان به دهان، قیمت گذاری و تجربه خوشایند بر وفاداری مشتریان می گردد لذا با استفاده از تکنیکهای هرس نمودن، قوانین کم اهمیت تر را می توان حذف نمود. بدیهی است حذف هر قانون تا حدی دقت و صحت درخت تصمیم را کاهش می دهد. لذا در این تحقیق در ۴ گام قوانین کم اهمیت تر حذف شده اند. در این درخت های تصمیم هرس شده، به ترتیب ۲۳، ۱۹، ۱۲ و ۴ قانون باقی می ماند که صحت و دقت درخت تصمیم در آن ها به ترتیب ۹۴٪، ۹۲٪ و ۷۵٪ و ۵۴٪ درصد می باشد. می توان بیان نمود که هرس نمودن در گام ۱ و ۲ سبب کاهش زیاد دقت و صحت الگوریتم نمی گردد ولی کاهش بیشتر قوانین سبب از دست رفتن دقت و صحت تصمیم گیری ها می گردد. لذا برای یک تصمیم کاربردی با دقت قابل قبول درخت تصمیم با ۱۹ قانون پیشنهاد می گردد.

همچنین جهت غنی تر شدن تحقیق حاضر و انجام تحقیقات بیشتر، به محققین آتی پیشنهاد می گردد :

می توان علاوه بر این متغیرها از متغیرهای دیگری استفاده کرد تا دید جامع تر و دقیقتری در مورد موضوع پژوهش بدست آید.

بهبتر است در کنار پرسشنامه از سایر روش های جمع آوری اطلاعات مانند مصاحبه استفاده شود تا مفهوم مورد نظر به طور درست تر سنجیده شود.

استفاده از تمامی روش های درخت تصمیم و مقایسه آنها.

می توان جهت بهینه سازی تاثیر آمیخته بازاریابی حسی بر وفاداری مشتریان سایر الگوریتم های فراابتکاری را بکار گرفت.

پیشنهاد می شود با توجه به اینکه درگیری ذهنی می تواند در این بخش تاثیرگذار باشد پس می توان درگیری ذهنی بالا و پایین یا می توان محصولات کم دوام و بادوام را مورد بررسی قرار داد.

۶- منابع

[۱]. صیادفرم، تجاری ف،، زارعی ع،، اسمعیلی م ر،، ارتباط علی بازاریابی حسی با رضایتمندی از تجربه حسی و وفاداری مصرف کنندگان ورزشی، مجله پژوهشهای فیزیولوژی و مدیریت ورزشی، ۱ (۱۱)، ۱۳۹۸.

[2]. Hamacher, K., & Buchkremer, R., Measuring Online Sensory Consumer Experience: Introducing the Online Sensory Marketing Index (OSMI) as a Structural Modeling Approach. *Journal of*

باید به این نکته اشاره نمود که چون پرسشنامه ای که تنظیم و بکار گرفته شده دارای طیف ۱ تا ۵ لیکرت می باشد و هر پرسشنامه دارای متغیرهای ذکر شده می باشند و به هر یک از این متغیرها ۳ سوال اختصاص یافته است، بنابراین جهت تشکیل درخت تصمیم از میانگین اعداد طیف لیکرت پاسخ داده شده به هر یک از سوالات استفاده شده است.

محدودیت ها و پیشنهادات جهت تحقیقات آتی بصورت زیر تبیین می گردد:

بدیهی است که رفع محدودیت ها و موانع پیش روی هر پژوهش کاربردی، زیربنای پژوهش های بعدی قرار می گیرد و این امر موجب شکوفایی علم می گردد. پژوهش حاضر نیز از این محدودیت ها مستثنی نیست که از جمله می توان موارد زیر را بیان کرد:

- مصرف کنندگانی که پرسشنامه را تکمیل نمودند ممکن است در شرایط یکسانی نبوده باشند و شرایط محیطی متفاوت بر داده های جمع آوری شده اثرگذار می باشد.
- در پژوهش حاضر در بخش اول جهت بررسی تاثیر بازاریابی حسی بر وفاداری مشتریان از متغیرها و شاخص های آمیخته بازاریابی حسی بر اساس تنها یک مدل می باشد که ممکن است برخی شاخص های مهم دیگری باشد که مدنظر قرار نگرفته باشد، بنابراین پیشنهاد می شود از سایر مدل های موجود در این زمینه هم استفاده گردد و با پژوهش حاضر مورد مقایسه قرار گیرد.

- [9]. Abdolmohamad Sagha, M., Seyyedamiri, N., Foroudi, P., & Akbari, M., The one thing you need to change is emotions: the effect of multi-sensory marketing on consumer behavior. *Sustainability*, 14(4), 2334, 2022.
- [10]. Stevens S. & Rosenberger, P.J., "The influence of involvement, following sport and fan identification on fan loyalty: an Australian perspective", *International Journal of Sports Marketing & Sponsorship*, Vol. 13(3), PP. 220-234, 2012.
- [11]. Wang, T.R., Zhang, James. J. & Tsuji, Y., "Examining fan motives and loyalty for the Chinese Professional Baseball League of Taiwan", *Sport Management Review*, Vol. 14(4), PP. 347-360, 2011.
- [12]. Mahony, D.F., Madrigal, R. & Howard, D., "Using the Psychological Commitment to Team (PCT) Scale to Segment Sport Consumers Based on Loyalty", *Sport Marketing Quarterly*, Vol. 9(1), PP. 15-25, 2000.
- [13]. Wörfel, P., Frentz, F., & Tautu, C., Marketing comes to its senses: a bibliometric review and integrated framework of sensory experience in marketing. *European Journal of Marketing*, 2022.
- [۱۴]. بکتاش ف.، بررسی تأثیر آمیخته بازاریابی حسی بر ارزش ویژه برند و تصویر برند (مورد مطالعه: برند تشک رویال)، پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مدیریت بازرگانی، دانشگاه کاشان، ۱۳۹۵.
- [۱۵]. حسین زاده م.، بکتاش ف.، بررسی تأثیر آمیخته بازاریابی حسی بر ارزش ویژه برند و تصویر برند (مطالعه موردی: برند تشک رویال). مدیریت بازرگانی ۳۲۴-۳۰۳، ۱۰(۲)، ۱۳۹۷.
- Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 17(2), 751-772, 2022.
- [۳]. وفامهرت، بررسی تأثیر آمیخته بازاریابی بر قصد خرید با میانجیگری ارزش ویژه برند و اثر تعدیلگری عملکرد برند، پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مدیریت بازرگانی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۹۷.
- [4]. Kościółek, S., "Consumer loyalty among fans of sports clubs: How much do they vary across disciplines?" *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, Supplement, 1(1), PP. 67-77, 2019.
- [5]. Shahid, S., Paul, J., Gilal, F. G., & Ansari, S., The role of sensory marketing and brand experience in building emotional attachment and brand loyalty in luxury retail stores. *Psychology & Marketing*, 2022.
- [۶]. زهره وند ع.ا.، سلیمانی م.، احمدی س.، ارتباط بازاریابی حسی با وفاداری مشتریان باشگاه‌های خصوصی ورزشی، نقش میانجی ارزش ادراک شده و وابستگی به مکان. مدیریت بازرگانی ۸۶-۶۹، ۱۵(۴۷)، ۱۳۹۹.
- [۷]. سیف‌اللهی ن.، بهادری نژاد م.، شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر ایجاد قصد رفتار بازاریابی ویروسی در مشتریان با رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره (تحلیل سلسله مراتبی فازی). مدیریت بازاریابی، ۱۷(۵۶)، ۱۰۳-۱۲۱، ۱۴۰۱.
- [8]. Molinillo, S., Aguilar-Illescas, R., Anaya-Sánchez, R., & Carvajal-Trujillo, E., The customer retail app experience: Implications for customer loyalty. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 65, 102842, 2022.

اسلامی در استان مازندران. علوم و فناوری نساجی و پوشاک

۹۱-۶۸، (۳) ۱۱، ۱۴۰۱.

[۲۳]. تقی پوریان م ج، فاضلی ویسری ا، آقاجان م، نقش

ارتباطات بین نسلی (فرزند - والدین) بر ارزش ویژه برند در

خرید پوشاک در سطوح مختلف درگیری ذهنی موقعیتی.

علوم و فناوری نساجی و پوشاک. ۹۰-۷۱، (۴) ۱۰، ۱۴۰۰.

[24]. Theodoridis, P. K., & Gkikas, D. C., Optimal Feature Selection for Decision Trees Induction Using a Genetic Algorithm Wrapper-A Model Approach. In Strategic Innovative Marketing and Tourism (pp. 583-591). Springer, Cham, 2020.

[۱۶]. جلالی فراهانی م، بهنام م، تأثیر عناصر منتخب

آمیخته بازاریابی بر ابعاد ارزش ویژه برند در خدمات ورزشی،

مجله پژوهش های فیزیولوژی و مدیریت در ورزش ۳۰ (۷)،

۱۳۹۴.

[۱۷]. عبدالملکی م، میرزاده ز، علی دوست ا، بررسی نقش

آمیخته بازاریابی بر رفتار خرید استادان مدیریت

ورزشی، مجله پژوهش در ورزش تربیتی، (۱۱)، ۱۳۹۵.

[18]. Jenneboer, L., Herrando, C., & Constantinides, E., The Impact of Chatbots on Customer Loyalty: A Systematic Literature Review. Journal of theoretical and applied electronic commerce research, 17(1), 212-229., 2022.

[19]. Khan, R. U., Salamzadeh, Y., Iqbal, Q., & Yang, S., The impact of customer relationship management and company reputation on customer loyalty: The mediating role of customer satisfaction. Journal of Relationship Marketing, 21(1), 1-26, 2022.

[20]. Utz, M., Johanning, S., Roth, T., Bruckner, T., & Strüker, J., From ambivalence to trust: Using blockchain in customer loyalty programs. International Journal of Information Management, 102496., 2022.

[21]. Juwaini, A., Chidir, G., Novitasari, D., Iskandar, J., Hutagalung, D., Pramono, T., ... & Purwanto, A., The role of customer e-trust, customer e-service quality and customer e-satisfaction on customer e-loyalty. International Journal of Data and Network Science, 6(2), 477-486, 2022.

[۲۲]. افراشته س، شگری م، بررسی عوامل موثر بر تمایل

پرداخت مصرف کننده برای تولیدات مبتنی بر مد ایرانی و