



Optimization of Viral Marketing in Online Businesses Using Genetic Algorithm Based Decision Tree

Elham Fazeli Veisari¹, Mohammad Javad Taghipourian^{1,*}, Reza Tavoli², Gheydar
Ghanbarzadeh¹

¹Department of Management, Faculty of Management and Accounting, Chalus Branch,
Islamic Azad University, Chalus, Iran.

²Department of Basic Sciences, Chalous Branch, Islamic Azad University, Chalous, Iran.

Abstract

The purpose of this study is to identify the components and develop a model to provide rules for optimizing viral marketing in businesses. It is an applied research and in terms of method, it is mixed (quantitative and qualitative). The statistical population of the research in the qualitative part includes 15 people in the three generations X, Y and Z (Millennium marketing generation) and in the quantitative part includes 460 online buyers. Data collection tools were used in the qualitative part of projection technique and in-depth interview. Interviews were analyzed and summarized using MAXQDA software, through which six components were identified, and then in a small part of 12 experts were used to determine the index of CVR, and then exploratory factor analysis was performed by SPSS software. Because selecting the most effective new components of viral marketing can have a huge impact on the accuracy of the viral marketing model in online businesses, To identify the most effective components, genetic metaheuristic algorithm was used, which is the software used in this section, WEKA and RAPIDMINER. Finally, the rules of viral marketing optimization were identified using the decision tree method. Findings in the qualitative section indicate that online persuasion, online trust, online support, online services, online attractiveness and online risk-taking are components of viral marketing. In the quantitative section and genetic algorithm, it was shown that the online risk component could not be used as an effective component for modeling and extracting viral marketing rules, so it was removed from the six components.

Keywords: Viral marketing, Online businesses, Optimization, Meta-innovation algorithm, Decision tree.

Research Paper

Receive:: 17/04/2020

Reviewed: 04/05/2020

Revise: 03/07/2020

Accept: 14/08/2020

Citation:

Fazeli Veisari, E., Taghipourian, M. J., Tavoli, R., & Ghanbarzadeh, Gh. (2020). Optimization of viral marketing in online businesses using genetic algorithm based decision tree. *Decisions & operations research*, 5(2), 167-187.

* Corresponding Author

Email Address: mj.pourian@iauc.ac.ir

DOI: 10.22105/dmor.2020.240196.1186



بهینه‌سازی بازاریابی و بررسی در کسب و کارهای آنلاین با استفاده از درخت تصمیم مبتنی بر الگوریتم ژنتیک

الهام فاضلی ویسری^۱، محمد جواد تقی پوریان^{۱*}، رضا طاولی^۲، قیدر قنبرزاده^۱

^۱ گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران.

^۲ گروه علوم پایه، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران.

چکیده

هدف پژوهش حاضر شناسایی مولفه‌ها و توسعه یک الگو جهت ارائه قوانین بهینه بازاریابی و بررسی در کسب و کارهای آنلاین می‌باشد. یک پژوهش کاربردی و از نظر روش، آمیخته (کمی و کیفی) می‌باشد. جامعه آماری پژوهش دربخش کیفی شامل ۱۵ نفر در نسل‌های سه‌گانه X ، Y و Z (نسل بازاریابی ملینیوم) و دربخش کمی شامل ۶۰ نفر از خریداران آنلاین می‌باشد. ابزار گردآوری داده‌ها دربخش کیفی تکنیک فرافکنی می‌باشد و از مصاحبه عمیق استفاده شده است. با استفاده از نرم‌افزار *MAXQDA* مصاحبه‌ها تحلیل و جمع‌بندی شده که از این طریق شش مولفه شناسایی گردید و سپس دربخش کمی از ۱۲ خبره برای تعیین شاخص لاووشه استفاده شد و در ادامه تحلیل عاملی اکتشافی به‌وسیله نرم‌افزار *SPSS* انجام گرفت. از آن‌جا که انتخاب موثرترین مولفه‌های جدید بازاریابی و بررسی می‌تواند تاثیر زیادی در دقت مدل بازاریابی و بررسی در کسب‌وکارهای آنلاین داشته باشد، جهت شناسایی تاثیرگذارترین مولفه‌ها از الگوریتم فراابتکاری ژنتیک استفاده شد که نرم‌افزارهای به‌کارگرفته شده در این بخش *WEKA* و *RAPIDMINER* می‌باشد. در نهایت با استفاده از روش درخت تصمیم قوانین بهینه‌سازی بازاریابی و بررسی شناسایی گردید. یافته‌ها ابتدا دربخش کیفی حاکی از آن است که ترغیب آنلاین، اعتماد آنلاین، پشتیبانی آنلاین، خدمات آنلاین، جذابیت آنلاین و ریسک‌پذیری آنلاین بعنوان مولفه‌های بازاریابی و بررسی می‌باشند. در ادامه دربخش کمی و الگوریتم ژنتیک نشان داد که مولفه‌ی ریسک‌پذیری آنلاین نمی‌تواند به‌عنوان مولفه اثرگذار جهت مدل‌سازی و استخراج قوانین بازاریابی و بررسی به‌کار گرفته شود، بنابراین از میان شش مولفه حذف گردید.

واژه‌های کلیدی: بازاریابی و بررسی، کسب و کارهای آنلاین، بهینه‌سازی الگوریتم فراابتکاری، درخت تصمیم.

مقاله پژوهشی

پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۲۴

اصلاح: ۱۳۹۹/۰۴/۱۳

داوری: ۱۳۹۹/۰۲/۱۵

دریافت: ۱۳۹۹/۰۱/۲۹

۱- مقدمه

بازاریابی و بررسی به معنای پخش پیام یا محتوای حاوی تبلیغات و اطلاعات مربوط به نام تجاری یک شرکت از طریق رسانه‌های اجتماعی است. به‌عبارت دیگر، بازاریابی و بررسی استراتژی است که افراد را ترغیب می‌کند تا پیام‌های تبلیغاتی را به یکدیگر ارسال کنند، بنابراین پیام تبلیغاتی همانند ویروس در بین مردم پخش می‌شود (افرایم^۱، ۲۰۱۲). تبلیغات ویدئویی آنلاین به دلیل خاص بودن و توانایی آن‌ها برای

*Ephraim

* نویسنده مسئول

آدرس رایانامه: mj.pourian@iauc.ac.ir

شناسه دیجیتال: 10/22105/mor.2020.240196.1186

جذب فعال بینندگان، مهم‌ترین شکل بازاریابی محتوا است. علاوه بر این کمپین‌های برندسازی آنلاین و ویروسی (تبلیغات ویروسی) به‌عنوان یک روند در حال ظهور در نظر گرفته می‌شوند، در نتیجه تبلیغ‌کنندگان پیام‌های تبلیغاتی جذاب و سرگرم‌کننده ایجاد می‌کنند و آن‌ها را در سیستم‌عامل‌های ویدیویی ثبت می‌کنند و این امکان را برای مصرف‌کنندگان فراهم می‌کند تا پیام‌ها را با شبکه‌های اجتماعی آنلاین خود به اشتراک بگذارند (هسیانگ و یو^۱، ۲۰۱۹). بازاریابی ویروسی پایه و زیربنای اصلی دنیای بازاریابی است. یکی از دلایل اصلی مهم‌شمردن آن ایجاد یک نیروی قدرتمند یا فرصتی جهت تشویق استفاده از محصول از طریق تعامل مشتری به مشتری در شبکه اجتماعی می‌باشد (ژانگ و همکاران^۲، ۲۰۱۷). تجارت الکترونیک در سال ۱۹۹۰ پیدایش یافته و با توجه به مزایا و پتانسیل موجود مورد توجه بنگاه‌ها، شرکت‌ها و مصرف‌کنندگان قرار گرفت. در ایران هم با توجه به برنامه تکفاز^۳ که در سال ۱۳۸۱ مورد تصویب قرار گرفت و توسعه تجارت الکترونیکی در دستور کار قرار گرفت و به دنبال آن قانون تجارت الکترونیک در سال ۱۳۸۴ به تصویب رسید و شرایط برای کار و فعالیت فروشگاه‌های الکترونیکی مهیا گردید. در ادامه تجارت الکترونیک در برنامه پنجم توسعه مورد تأیید قرار گرفت و به‌طور رسمی نهادی به نام مرکز توسعه تجارت الکترونیکی شروع به کار کرد. براساس مطالعات تحقیقاتی اخیر، مردم تمایل دارند اطلاعاتی که از دوستان، نزدیکان و خانواده‌شان دریافت می‌کنند، بیشتر از اطلاعات دریافتی از طریق شبکه‌های تبلیغاتی عمومی مانند تلویزیون و رادیو اعتماد کنند. از این‌رو محققان و صاحب‌نظران معتقدند که بازاریابی ویروسی یکی از تأثیرگذارترین استراتژی‌های بازاریابی در زمان کنونی می‌باشد (لونگ و وونگ^۴، ۲۰۱۴). هدف از بازاریابی ویروسی استفاده از ارتباطات مصرف‌کننده به مصرف‌کننده یا همکار به همکار جهت انتشار اطلاعات در مورد یک محصول یا خدمت می‌باشد که باعث می‌شود محصول یا خدمت مورد نظر سریع‌تر و ارزان‌تر از قیمت بازار به دست مصرف‌کننده برسد (لخانیان^۵، ۲۰۱۴). بازاریابی ویروسی تکنیکی است که تبلیغات را از طریق شبکه‌های اجتماعی گسترش داده و پخش می‌نماید. بازاریابی ویروسی با استفاده از گسترش دهان‌به‌دهان به سرعت اطلاعات را از یک گره به کل شبکه انتشار می‌دهد (فان و همکاران^۶، ۲۰۱۸). در مقایسه با رسانه‌های سنتی، بازاریابی ویروسی بسیار ارزان است. هزینه تنها در ایجاد پیام و توزیع اولیه پیام می‌باشد و گیرندگان آن را گسترش می‌دهند (ارشادی و مقدم^۷، ۲۰۱۹).

جهت بهینه‌سازی مسائل به‌طور سنتی از روش‌های ریاضی همانند مشتق‌گیری استفاده می‌شود ولی برای مسائل پیچیده که توابع مشخصی برای آن‌ها وجود ندارد به علت محدودیت‌های روش‌های ریاضی اخیراً از روش‌های فراابتنکاری استفاده می‌شود. اهداف و نوآوری‌های تحقیق حاضر به شرح ذیل می‌باشد:

- شناسایی و کشف ابعاد و مؤلفه‌های جدید بازاریابی ویروسی در کسب‌وکارهای آنلاین.
- استفاده از تکنیک فراقکنی در تحقیق کیفی.
- شناسایی تأثیرگذارترین مؤلفه‌های بازاریابی ویروسی در کسب‌وکارهای آنلاین با استفاده از الگوریتم فراابتنکاری ژنتیک.
- استفاده از درخت تصمیم جهت استخراج قوانین بهینه‌ی بازاریابی ویروسی در کسب‌وکارهای آنلاین.

۲- پیشینه تجربی

در زمینه بازاریابی ویروسی، پژوهش‌های بسیار کمی صورت گرفته است و اکثر پژوهش‌ها در زمینه بازاریابی ویروسی سنتی و غیر آنلاین می‌باشد، اما پژوهش‌هایی که در این زمینه می‌توان اشاره مختصری به آن داشت به‌صورت زیر می‌باشند:

^۱Hsiang & Yu

^۲Zhang et al.

^۳طرح تکفاز مخفف عبارت "برنامه توسعه کاربردی فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران" است. این طرح در تیرماه ۱۳۸۱ به تصویب هیئت دولت رسید. منابع اعتباری آن هم در

تیرماه ۱۳۸۱ بودجه سال‌های ۸۱، ۸۲ و ۸۳ پیش‌بینی شده بود.

^۴Long & Wong

^۵Lekhanya

^۶Fan et al.

^۷Ershadi & Moghadam



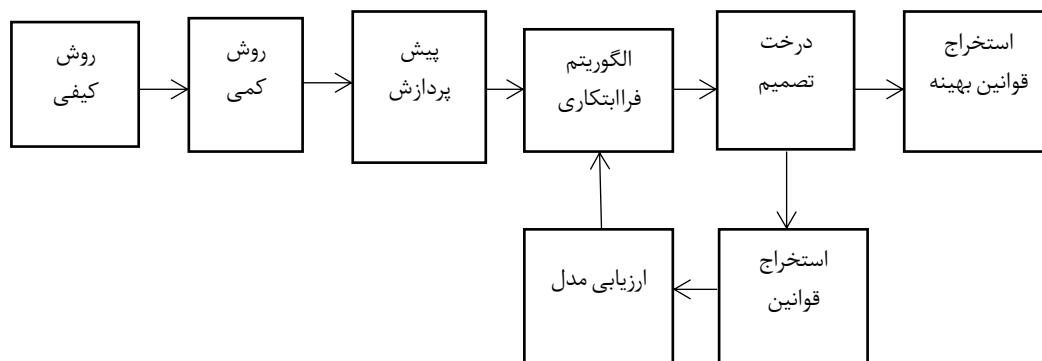
در خارج از ایران، آرون و آرول^۱ (۲۰۲۰) در مقاله‌ای تحت عنوان "نگرش مصرف‌کنندگان نسبت به پیام بازاریابی و بررسی" به این نتیجه دست یافتند که کنترل درک شده و ریسک درک شده رابطه معنی‌داری با نگرش مصرف‌کنندگان نسبت به بازاریابی و بررسی ندارند. دافونت-گومز و همکاران^۲ (۲۰۲۰) در مقاله‌ای تحت عنوان "انتشار و بررسی محتوا در تبلیغات: عوامل عاطفی برای دستیابی به مصرف‌کنندگان" تاکید دارند که وقتی یک ویدیوی و بررسی موفق به میلیون‌ها بازدید می‌رسد، ویژگی تعیین‌کننده فیلم و بررسی این است که به صورت گسترده به اشتراک گذاشته شده است. ساوافتا و همکاران^۳ (۲۰۲۰) در مقاله‌ای تحت عنوان "رابطه بین بازاریابی و بررسی و قصد خرید مصرف‌کننده، نقش تعدیل‌کننده تصویر نام تجاری و سن: شواهدی از کاربران گوشی‌های هوشمند در قبرس شمالی" به این نتیجه دست یافتند که بازاریابی و بررسی بر قصد خرید مشتری با وجود نقش تعدیل‌کننده تصویر نام تجاری، تأثیر می‌گذارد. شارما و کور^۴ (۲۰۲۰) نشان داد که روابط بین مصرف‌کنندگان تأثیر معنی‌داری در قصد ارسال مجدد ایمیل دارد و منجر به بازاریابی و بررسی می‌گردد. سیرانوآ و اگلزیس^۵ (۲۰۱۶) در مقاله خود با عنوان "اعتبار استراتژی‌های بازاریابی و بررسی در تویتر از طریق از شبیه‌سازی مبتنی بر عامل^۶ استفاده نمودند. آدلربانلار و خوشتینت^۷ (۲۰۱۶) به این نتیجه رسید که عوامل مزیت و عوامل انتقادی بر بازاریابی و بررسی تأثیر می‌گذارد. فادیل^۸ (۲۰۱۵) به موضوع اشاره داشت که بازاریابی و بررسی ابزاری بسیار مؤثر در ارتباط با بازاریابی اینترنتی است و اگر شرکت‌ها مشتری آنلاین خود را درک کرده و با ارزش با آن‌ها برخورد نمایند در آینده موفق خواهند شد.

در داخل ایران، مهاجر^۹ (۲۰۱۷) در رساله خود تحت عنوان "نقش شبکه‌های اجتماعی بر تبلیغات و بررسی شرکت‌ها در بازاریابی محصولات جهت پیشبرد اهدافشان (مطالعه موردی شبکه اجتماعی تلگرام)" نتایج خود را بدین صورت نشان داد که از دیدگاه متخصصان بازاریابی، ویژگی‌های محصول بیشترین تأثیرگذاری را دارد و به ترتیب ویژگی‌های افراد و شبکه در رتبه‌های بعدی بر اثربخشی بازاریابی و بررسی در شبکه‌های اجتماعی قرار دارند و اثرگذارند. فاندی حیدری و نادری بنی^{۱۰} (۲۰۱۵) در تحقیقی تحت عنوان "مطالعه محرکه‌ای مؤثر بر بازاریابی و بررسی و تأثیر آن بر آگاهی و نگرش نسبت به برند" نتایج خود را بدین صورت نشان داد که مولفه‌های عوامل فردی و رسانه‌های اجتماعی با بازاریابی و بررسی و بازاریابی و بررسی با آگاهی از برند و نگرش نسبت به برند رابطه مثبت و معنادار دارند. دانایی و مؤمن^{۱۱} (۲۰۱۸) در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی تأثیر بازاریابی و بررسی در شبکه‌های اجتماعی بر قصد خرید مصرف‌کنندگان (مورد مطالعه: کاربران شبکه اجتماعی تلگرام)" به این نتیجه دست یافتند که بین نگرش به سودمندی اطلاعات هنجارهای ذهنی و ریسک درک شده با قصد خرید رابطه معناداری وجود دارد.

مطالعه خواجه‌سروی^{۱۲} (۲۰۱۵) در تحقیق خود با عنوان "بررسی تأثیر بازاریابی و بررسی بر وفاداری مشتری (مطالعه موردی: فروشگاه‌های اینترنتی)" به این موضوع اشاره داشت که رابطه معنی‌داری میان بازاریابی و بررسی و وفاداری مشتری وجود دارد. احمدی نوری^{۱۳} (۲۰۱۶) در تحقیق خود با عنوان "اثرات انتظار گرایش، هنجارهای ذهنی و وفاداری مصرف‌کننده بر نگرش بازاریابی و بررسی و تبلیغات شفاهی رسانه‌های اجتماعی" به این نتیجه رسید که لذت ادراک‌شده بر خیرگی بازار و وفاداری عملی بر نگرش بازاریابی و بررسی، استفاده از رسانه‌های اجتماعی بر تبلیغات شفاهی الکترونیکی رسانه‌های اجتماعی تأثیرگذار می‌باشد. خدایی اسماعیلی کندی و همکاران^{۱۴} (۲۰۱۹)، در تحقیق خود با عنوان "به کارگیری الگوریتم‌های درخت تصمیم‌گیری در پیش‌بینی کیفیت حساسی" باهدف کاربردی تجزیه و تحلیل داده‌ها مطابق با استاندارد داده‌کاو *CRISP-DM* و اجرای چهار الگوریتم درخت تصمیم‌گیری *C5*، *C&RT*، *CHAID* و *QUEST* صورت پذیرفت. نتایج نشان داد که معیارهای مشترک در هر چهار الگوریتم که عبارت‌اند از استخدام کارکنان، آموزش کارکنان و برنامه‌ریزی کنترل و سرپرستی کار همگی از فاز ورودی‌های مؤثر بر کیفیت حساسی می‌باشند.

^۱Arun & Arul^۲Dafonte-Gómez et al.^۳Sawafita et al.^۴Sharma & Kaur^۵Serrano & Iglesias^۶Agent-Based Social Simulat (ABSS)^۷Adelsarbanlar & Khoshtinat^۸Fadil^۹Mohajer^{۱۰}Ghaedi Hydari & Naderi Bani^{۱۱}Danaei & Momen^{۱۲}Khajvand Serivi^{۱۳}Ahmadi Nori^{۱۴}Khodaei Esameilkandi et al.

با توجه به تحقیقات محدودی که در زمینه مدل‌سازی بازاریابی ویروسی صورت گرفته، این تحقیق از نوع آمیخته (کمی-کیفی) و داده‌کاوی می‌باشد و سعی در شناسایی مؤلفه‌های جدید بازاریابی ویروسی و تشخیص مهم‌ترین و اثرگذارترین آن‌ها و در نهایت مدل‌سازی و استخراج قوانین حاکم بر بازاریابی ویروسی می‌باشد، که شامل بخش‌های متفاوتی است که طبق شکل ۱ نشان داده می‌شود.



شکل ۱- گام‌های مدل‌سازی بهینه بازاریابی ویروسی.
Figure 1- Optimal viral marketing modeling steps.

با توجه به هدف تحقیق که بهینه‌سازی بازاریابی ویروسی در کسب‌وکار آنلاین با استفاده از الگوریتم فراابتکاری می‌باشد، با توجه به شکل ۱، ابتدا در گام ۱ از روش کیفی جهت شناسایی و کشف ابعاد جدید بازاریابی ویروسی استفاده شده زیرا هدف عمده تحقیقات کیفی، به‌دست آوردن اطلاعات عمیق و درونی درباره رفتارهای انسانی و دلایل حاکم بر این رفتارها است. گام ۲ در روش کمی با استفاده از شاخص لاوشه به اعتبارسنجی خبرگان پرداخته و در ادامه به‌منظور شناسایی و کشف ابعاد جدید و عوامل موثر، از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد و در نهایت در بخش کمی از تحلیل عاملی تأییدی جهت روایی سنجی سازه محتوایی پرسشنامه تحقیق که از ابزار گردآوری داده‌ها است، به‌کار گرفته شده است. در گام ۳ جهت پیش‌پردازش برای اصلاح داده‌گم‌شده از روش میانگین با نرم‌افزار SPSS انجام شده است. در گام ۴ از الگوریتم فراابتکاری استفاده شد زیرا از بهترین و موثرترین الگوریتم‌های بهینه‌سازی برای یافتن بهترین زیرمجموعه از یک مجموعه رشته یا گراف است و در این بخش مؤلفه‌ای که کمترین اثرگذاری را داشت حذف گردید. در گام ۵ از درخت تصمیم استفاده شد زیرا از متداول‌ترین الگوریتم‌هایی است که جهت تشخیص استراتژی که با بیشترین احتمال به هدف می‌رسند، در گام ۶ قوانین درخت تصمیم ساخته‌شده استخراج می‌گردد و در گام ۷ ارزیابی درخت تصمیم صورت می‌گیرد و سپس مجدداً وارد گام ۴ می‌گردد و این چرخه تارسیدن به بهینه‌ترین مدل و تأثیرگذارترین مؤلفه‌های بازاریابی ویروسی ادامه می‌یابد و در نهایت در گام ۸ قوانین درخت تصمیم بهینه استخراج می‌گردد. به‌طور خلاصه می‌توان این‌گونه بیان نمود که از روش آمیخته (کمی و کیفی) و الگوریتم ژنتیک جهت انتخاب بهترین زیرمجموعه از ویژگی‌ها (ابعاد) بازاریابی ویروسی استفاده شده است و در انتها با به‌کارگیری از الگوریتم درخت تصمیم‌گیری قوانین حاکم بر بازاریابی ویروسی استخراج شده است.

۲-۱- روش کیفی تحقیق

با توجه به تحقیقات کمی که در زمینه بازاریابی ویروسی صورت گرفته و نبود مقیاس و مؤلفه‌های بازاریابی ویروسی، بخش کیفی این تحقیق سعی در شناسایی مؤلفه‌های جدید بازاریابی ویروسی دارد. در این پژوهش بخش کیفی شامل دو مرحله می‌باشد: در مرحله اول مطالعاتی در بخش مبانی نظری صورت گرفت که منجر به شناسایی ۶۰ مؤلفه بازاریابی ویروسی گردید که به شرح زیر می‌باشد:

محصولات و خدمات رایگان، ویژگی متمایز، پاداش یا تخفیف، ایجاد خوشنودی‌های فوری، آگاهی‌بخشی، سرگرم‌کننده و جذاب بودن، آزادنده بودن، اعتبار منبع پیام، ساختار کلی برنامه‌های اجرایی، خصوصیات خدمات یا محصول، محتوای پیام، خصوصیات انتشار، مجرای اطلاعات دوست به دوست، ارتباط مثبت با منبع، درک ارزش محتوا برای دریافت‌کننده، احساس مثبت‌تر در زمان دریافت ایمیل، محتوای محیطی مناسب در زمان بازنمودن ایمیل، توانایی ارتباط با محصول، اخلاقی بودن، شخصی‌سازی پیام، کمبود



اطلاعات، نوع شخصیت فرد دریافت کننده پیام، انگیزه های افراد، احساسات افراد، نیازمندی های درونی افراد، نیازهای خیرخواهانه، نیاز به تعالی، رهبری افراد در گروه ها، سطح تکنولوژی، فرهنگ جامعه، میزان رقابت، ویژگی اقتصادی جامعه، مسئولیت ها و نقش های اجتماعی شرکت ها، قدرت برند، مدیریت ارتباط با مشتری، نوع محصول، تصویر برند، ارزش درک شده، سرعت (تازگی) پیام، توانایی ارتباط با محصول، اخلاقی بودن، شخصی سازی پیام، کمبود اطلاعات. عوامل سازمانی: مسئولیت ها و نقش های اجتماعی شرکت ها، شهرت و اعتبار برند، قدرت برند، مدیریت ارتباط با مشتری، نیروی انسانی، نوع محصول، تصویر برند و ارزش درک شده برند. عوامل محیطی: سطح تکنولوژی، فرهنگ جامعه، میزان رقابت و ویژگی اقتصادی جامعه. حجم، ویژگی منتقد، خصوصیات بصری پیام، افزایش پخش پیغام و ویروسی در مورد محصولات/اعلامت تجاری، اطلاع یافتن کاربر از بازخورد دیگران در مورد محصول/اعلامت تجاری، افزایش آگاهی کاربر در مورد محصول/اعلامت تجاری.

از بین ابعادی که در فوق به آن ها اشاره شد ۸ بعد شامل محصول و خدمات رایگان، ویژگی متمایز، پاداش یا تخفیف، ایجاد خشنودی فوری، آگاهی بخشی، سرگرم کنندگی و جذاب بودن، آزاددهنده بودن، اعتبار منبع، بیشترین کاربرد و فراوانی را در بین مطالعات انجام شده داشته است که بر این اساس فرم مصاحبه به روش فرافکنی برای یافتن ابعاد جدید در بازاریابی و ویروسی تنظیم گردید.

تکنیک فرافکنی^۱ به منظور پی بردن به احساسات، باورها، نگرش ها و انگیزه هایی که برای بسیاری از مصرف کنندگان بیان آن دشوار است، مفید است. روش های فرافکنی به پژوهشگر کمک می کند تا به گونه ای که افراد احساس ناراحتی نکنند به دنیای شخصی آن ها وارد شده و به کشف دیدگاه های درونی آن ها بپردازد. در برخی شرایط با استفاده از پرسش های مستقیم غیر ممکن است که بتوان اطلاعات درستی را در مورد آنچه افراد می اندیشند و احساس می کنند، به دست آورد. ایده اصلی در این روش بدین صورت می باشد که افراد بیشتر مایل هستند که احساسات خود را به دیگران فرافکنی کنند تا این که آن را به خودشان نسبت دهند. روش های فرافکنی بسته به میزان اطلاعاتی که تولید می کنند متفاوت بوده و به صورت زیر بیان می گردند: تداعی کلمات^۲، تکمیل جملات^۳ و تمرینات رویا^۴.

تداعی کلمات. ایده آن است که به شرکت کنندگان یک سری کلمات نامربوط به ترتیب داده شود تا آن ها نخستین چیزی را که به ذهنشان می رسد بیان کنند.

تکمیل جملات. در این جا هدف به دست آوردن تداعی های فی البداهه و بدون تأمل، یعنی هر چه در ابتدا به ذهن می رسد می باشد و در این جا بیشتر از فقط یک کلمه، پاسخ دریافت می کنند.

تمرینات رویا. در تمرینات رویا پژوهشگر از این واقعیت بهره می گیرد که رویاها قلمروی خیالی هستند که در آن چیزهای مختلف امکان پذیر می باشد.

در این تحقیق مصاحبه اصلی ترین ابزار گردآوری داده ها در بخش کیفی تحقیق بوده که براساس تکنیک فرافکنی طراحی گردید و به صورت مصاحبه انفرادی از افراد پرسیده شده است. جامعه آماری بخش کیفی شامل افراد مطلع در حوزه کسب و کار آنلاین می باشد و مصاحبه شوندگان در سنین مختلف براساس سه نسل X (از سال ۱۹۶۶ تا سال ۱۹۷۶)، نسل Y (از سال ۱۹۷۷ تا سال ۱۹۹۴) و نسل Z (از سال ۱۹۹۵ به بعد) که براساس تقسیم بندی نسل های ملیوم^۵ (نسل بازاریابی) انتخاب شده اند. تعداد مصاحبه های صورت گرفته، ۱۵ مصاحبه بوده که انتخاب آگاهانه شرکت کنندگان خاص توسط پژوهشگر می باشد. شرط انجام نمونه گیری، رسیدن به اشباع نظری بوده است. نرم افزار به کار گرفته شده در این بخش MAXQDA می باشد که منجر به رسیدن به ۱۰۵ گویه شده است.

^۱Projective methods
^۲Word association
^۳Sentence completion
^۴Dream exercises

در بخش کمی این تحقیق که شامل سه قسمت می باشد.



در قسمت اول محقق در این مرحله ۱۲ نفر خبره را که در این زمینه مقاله پژوهشی داشته یا رساله دکتری آن‌ها مربوط به موضوع بوده و یا شایستگی تجربی داشته‌اند انتخاب نموده است و تعداد ۱۰۵ گویه در اختیار خبرگان قرار گرفته است. پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌های تکمیل‌شده توسط خبرگان، محقق مقدار *CVR* را به ازای هر گویه محاسبه نموده و برای تصفیه گویه‌ها از شاخص لوشه به‌عنوان اعتبار خبرگان استفاده نموده است. میزان درصد مناسب بودن گویه برای ۱۲ نفر خبره، ۵۶ درصد می باشد.

در قسمت دوم به منظور شناسایی و کشف ابعاد یا سازه‌های اصلی داده‌های تحقیق، برای شناسایی عوامل موثر و سهم تبیین واریانس توسط این عامل‌ها و نیز اولویت آن‌ها از روش تحلیل عاملی اکتشافی با نرم‌افزار *SPSS* استفاده شده است.

در قسمت سوم چون در این مطالعه از ابزار پرسشنامه برای گردآوری داده‌ها استفاده شده است، بنابراین از تحلیل عاملی تائیدی، ساختار کلی پرسشنامه‌های تحقیق با نرم‌افزار آموست مورد روانی سنجی سازه محتوایی قرار گرفته است و در ادامه از روش آلفای کرونباخ با نرم‌افزار *SPSS* جهت سنجش پایایی استفاده شده است. مشخصات نمونه آماری که شامل ۴۶۰ نفر از خریداران کسب‌وکارهای آنلاین می باشند در جدول ۱ به طور کامل بیان گردید.

جدول ۱- آمار توصیفی نمونه‌ها.

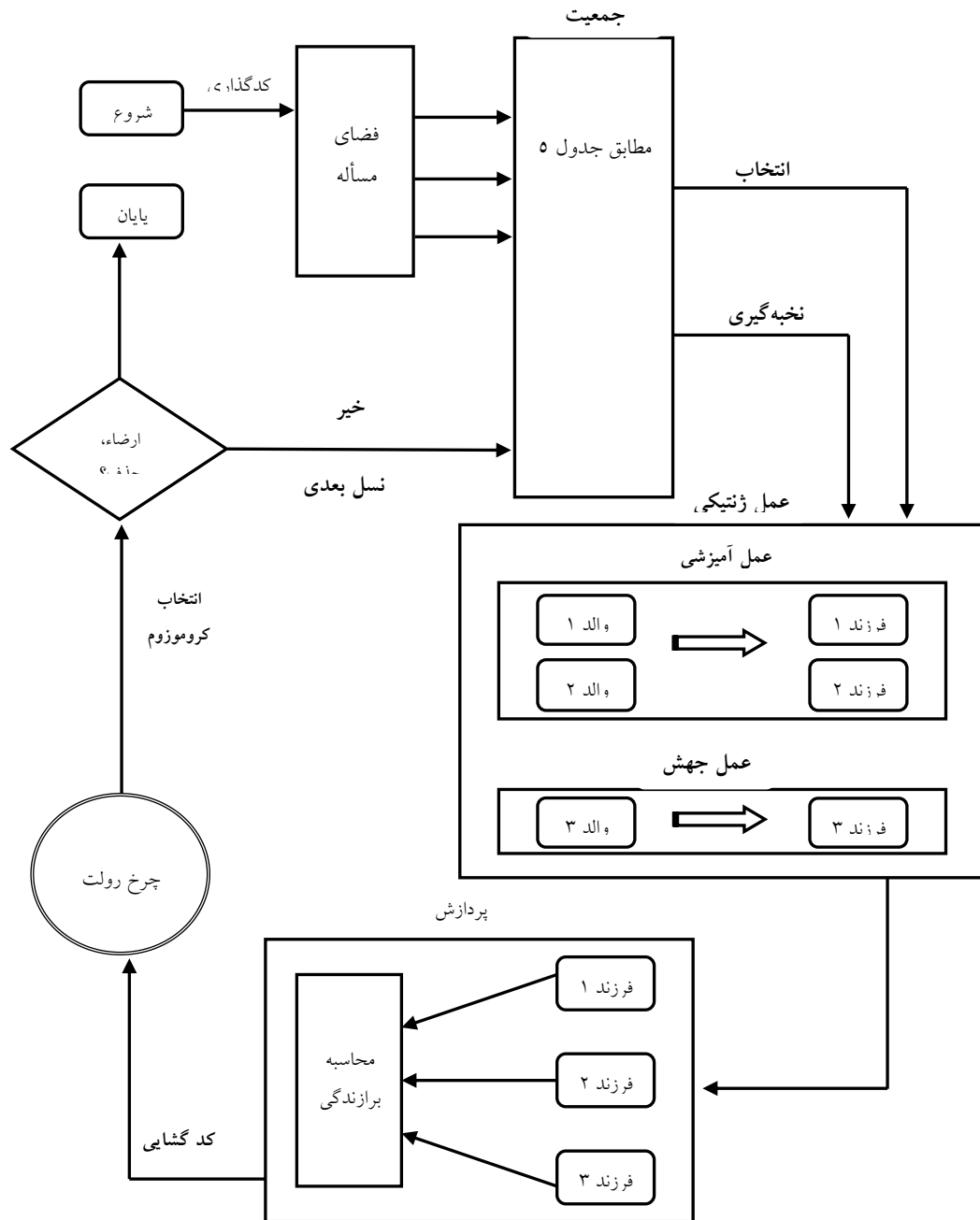
Table 1- Descriptive statistics of samples.

متغیر	سطوح متغیر	فراوانی	درصد
جنسیت	زن	270	58.69
	مرد	190	41.31
وضعیت تاهل	مجرد	274	59.56
	متاهل	186	40.43
سن	زیر ۲۵	275	59.78
	بین ۲۵ تا ۳۵	90	19.56
مدرک تحصیلی	بالای ۳۵	95	20.65
	کارشناسی	200	43.48
شبکه اجتماعی	کارشناسی ارشد	140	30.43
	دکتری	60	13.04
سایت خرید	اینستاگرام	193	41.30
	تلگرام	56	12.17
زنبیل	واتس اپ	145	31.52
	گوگل	66	14.35
شهرکتاب	دیجی کالا	320	69.56
	زنبیل	75	16.30
	شهرکتاب	65	14.13

۲-۳- الگوریتم فراابتکاری

در بخش الگوریتم فراابتکاری از الگوریتم ژنتیک جهت یافتن مؤثرترین ابعاد بازاریابی و بررسی که در بخش کیفی شش بعد با مؤلفه شناسایی شده مورد بررسی قرار گرفت و مؤلفه ریسک‌پذیری آنلاین از این میان حذف گردید و همچنین به منظور مدل‌سازی بهینه‌ی آن‌ها استفاده گردید. به طور کلی جهت بهینه‌سازی از الگوریتم فراابتکاری استفاده می‌شود که در بین انواع الگوریتم‌ها، الگوریتم ژنتیک یکی از بهترین و مؤثرترین الگوریتم‌های بهینه‌سازی برای یافتن بهترین زیرمجموعه از یک مجموعه رشته یا گراف است (تئودوریدیس و

کیکاس^۱، (۲۰۲۰). نمایش کروموزوم در الگوریتم ژنتیک به صورت یک رشته‌ی متوالی از سمبل‌ها است. فلوجارت الگوریتم ژنتیک در شکل ۲ به نمایش در آمده است. نخست یک سری رشته از سمبل‌ها به صورت تصادفی ساخته می‌شود و براساس تابع شایستگی هر رشته محاسبه می‌شود. در گام بعدی نسل جدیدی از رشته‌ها براساس عملگرهای ترکیب و جهش تولید و براساس نخبه‌گرایی با کمک چرخ رولت انتخاب می‌گردند. در مرحله بعدی برای رشته‌های جدید تابع شایستگی محاسبه می‌گردد و در صورت ارضانشدن تابع شایستگی این گام‌ها به صورت متوالی مطابق شکل ۲ ادامه می‌یابند (سیا و آلفرد^۲، ۲۰۲۰). مجموعه داده‌های حاصل از بخش کیفی و کمی تحقیق به‌عنوان داده‌های خام بارگذاری می‌گردد، سپس پیش‌پردازش جهت حذف اطلاعات معیوب و آماده نمودن اطلاعات جهت استفاده در الگوریتم فراابتکاری انجام می‌شود. در مرحله بعد، با استفاده از روش فراابتکاری مبتنی بر الگوریتم ژنتیک ابعاد مهم بازاریابی و پرومسی استخراج می‌گردد. نرم‌افزار به‌کار گرفته شده در این بخش WEKA و RAPIDMINER می‌باشد (خار و ویزوانتن^۳، ۲۰۲۰).



شکل ۲- چارت الگوریتم ژنتیک بازاریابی و پرومسی.
Figure 2- Viral marketing genetics algorithm chart.

^۱Theodoridis & Gkikas
^۲Sia & Alfred
^۳Khare & Viswanathan



در بخش درخت تصمیم که از متداول‌ترین الگوریتم‌های داده‌کاوی و جزء تکنیک‌های دسته‌بندی با ناظر می‌باشد. درخت تصمیم در آنالیز تصمیم و برای تشخیص استراتژی که با بیشترین احتمال به هدف می‌رسند به کار برده می‌شود. از این تکنیک برای کشف و استخراج دانش از یک پایگاه داده و هم برای ایجاد مدل‌های پیش‌بینی استفاده می‌گردد. درخت تصمیم و دیگرام تصمیم دارای مزایایی از جمله فهم ساده، کارکردن با داده‌های بزرگ و پیچیده، استفاده مجدد آسان هستند. در صورتی که درخت تصمیم برای یک مسئله ساخته شود، نمونه‌های مختلف از آن مسئله را می‌توان با آن درخت تصمیم محاسبه و پیش‌بینی نمود (بهنام پور و همکاران^۱، ۲۰۱۳). چون در این پژوهش به دنبال شناسایی قوانین و مدلی جهت نشان‌دادن تأثیر هر کدام از مولفه‌های شناسایی شده در مراحل قبل بر بازاریابی و بررسی هستیم و همچنین این الگوریتم درک آن آسان بوده و به دیتای پیچیده و دقیقی احتیاج ندارند و می‌توان در صورت لزوم گزینه‌های جدیدی به آن اضافه کرد و زمانی که درخت تصمیم برای یک مسئله ساخته شد، نمونه‌های مختلف از آن مسئله را می‌توان با آن درخت تصمیم محاسبه کرد. در نهایت می‌توان نتیجه درخت تصمیم را با تکنیک‌های تصمیم‌سازی دیگر ترکیب کرده و نتایج بهتری به دست آورد.

درخت تصمیم‌گیری از پایین به بالا با حرکت از برگ‌ها به سمت ریشه ساخته می‌شود. در هر مرحله دو یا چند کلاس براساس معیاری با یکدیگر ترکیب می‌شوند. فرآیند ترکیب کلاس‌ها تا زمانی که تنها یک کلاس باقی بماند ادامه می‌یابد (کاظمی و همکاران^۲، ۲۰۱۷).

مراحل ساخت درخت تصمیم. ابتدا درخت تصمیم‌گیری با استفاده از یک روش بالا به پایین ساخته می‌شود. در مرحله بعد با استفاده از یک الگوریتم هرس شاخه‌های اضافی درخت حذف می‌شوند. هدف از هرس کردن کاهش ارتفاع درخت جهت جلوگیری از یادگیری بیش از حد^۳ و حذف داده‌های نویزی می‌باشد (خدایی اسماعیلی کندی و همکاران، ۱۳۹۸).

مراحل ساخت درخت تصمیم شامل سه مرحله به شرح زیر است (مابارتی^۴، ۲۰۲۰):

- تعیین نوع انشعاب: در هر گره با توجه به نوع داده، انشعاب می‌تواند دودویی یا چندگانه باشد. برای مقادیر ویژگی‌هایی که به صورت پیوسته هستند، در بیشتر مواقع 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 رکوردها براساس کلاس‌ها توجه نمود. انشعابی که باعث افزایش میزان خلوص داده‌ها 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 (۱)-(۳) استفاده شده است که در این روابط P_j کسری از رکوردها با برچسب کلاس j در گره t است و m نشان‌دهنده تعداد کلاس‌ها است.

معیار جینی.

$$\sum_{j=1}^m P_j^2 \quad (1)$$

آنتروپی.

$$Entropy(t) = -\sum_{j=1}^m P(j|t) \log P(j|t) \quad (2)$$

^۱Behnampour et al.

^۲Kazemi et al.

^۳Over fitting

^۴Mabarti

$$Error(t) = 1 - \max(P/t) . \quad (3)$$

- تعیین زمان توقف: تعیین شرط توقف یکی از مهم‌ترین مسائل در الگوریتم‌های بازگشتی است. برای تشخیص زمان توقف گسترش درخت از حالت‌های زیر استفاده می‌شود:
- تمام رکوردهای آموزش در راستای یک کلاس باشد.
- رسیدن به حداکثر مجاز عمق.
- تعداد رکوردهای موجود در گره جاری از مقدار آستانه کمتر باشد.
- میزان معیار انتخاب از مقدار آستانه کمتر باشد.

داده‌های ورودی به درخت تصمیم، داده‌های پیش‌پردازش شده‌ی بخش کیفی و کمی و خروجی الگوریتم ژنتیک می‌باشد. نرم‌افزار به‌کار گرفته شده RAPIDMINER می‌باشد.

۳- یافته‌های پژوهش

روش پیشنهادی شامل ۹ گام می‌باشد که در شکل ۱ نشان داده شده است. مجموعه داده‌های حاصل از بخش کیفی و کمی تحقیق به‌عنوان داده‌های خام بارگذاری می‌گردد، سپس پیش‌پردازش جهت حذف اطلاعات معیوب و آماده‌نمودن اطلاعات جهت استفاده در الگوریتم فراابتکاری انجام می‌شود. در مرحله بعد، با استفاده از روش فراابتکاری مبتنی بر الگوریتم ژنتیک ابعاد مهم بازاریابی و ویروسی استخراج می‌گردد. سپس مدل بازاریابی و ویروسی با استفاده از تکنیک درخت تصمیم C5 تشکیل و قوانین حاکم بر آن استخراج می‌گردد.

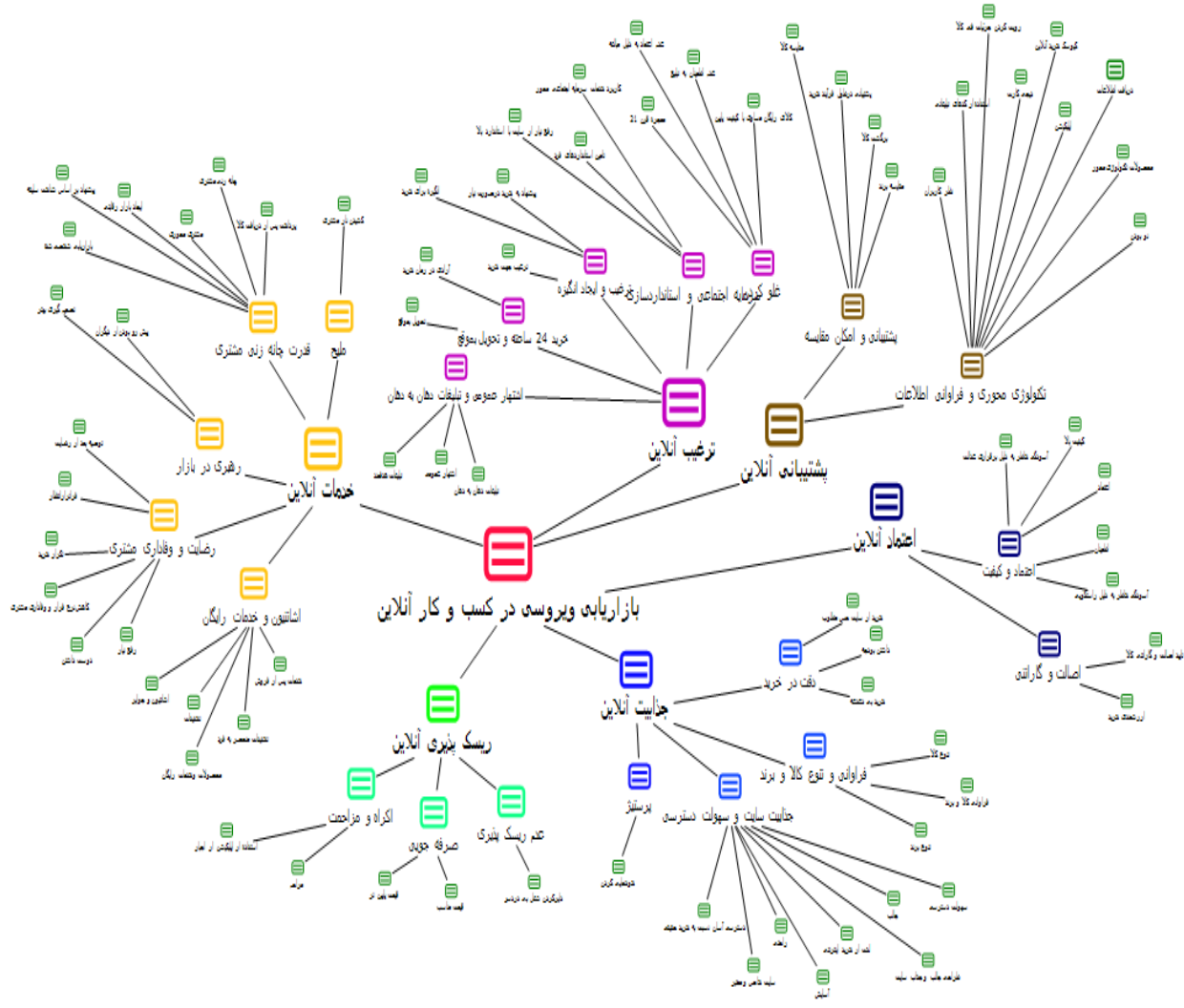
۳-۱- تجزیه و تحلیل بخش کیفی

به‌منظور استخراج مولفه‌های جدید بازاریابی و ویروسی در کسب‌وکارهای آنلاین از تحلیل محتوای کیفی استفاده شده است. به‌طور کلی در به‌کارگیری روش تحلیل محتوا مراحل ذیل به اجرا درآمد:

- پیاده‌سازی مصاحبه‌ها: مصاحبه‌های ضبط‌شده در قالب نرم‌افزار ورد پیاده‌سازی گردید.
- تلخیص داده‌ها: یافته‌های حاصل از هر مصاحبه در قالب جداول نرم‌افزار MAXQDA، جمله‌بندی و کدگذاری گردید.
- دسته‌بندی داده‌ها: یافته‌های حاصل از هر مصاحبه در جدولی جداگانه قرار گرفت. همچنین جدول کلی برای کدهای اختصاص یافته به مفاهیم تکمیل شد. اطلاعات مستخرج از مصاحبه‌ها از منظر مولفه‌های بازاریابی و ویروسی در کسب‌وکارهای آنلاین مشتمل بر ۵۱۲ جمله، ۷۶ کد باز و ۲۱ کد محوری می‌باشد.

شاخص‌ها و مولفه‌های موثر بر بازاریابی و ویروسی در کسب‌وکارهای آنلاین را می‌توان به‌صورت شکل ۳ دسته‌بندی نمود. برای دسته‌بندی مفاهیم سطوح بالاتر به‌عنوان دسته‌ها و مفاهیم سطح پایین‌تر به‌عنوان زیر دسته قرار می‌گیرند. شکل‌دهی دسته‌ها براساس شیوه توصیف زیر دسته‌ها صورت می‌پذیرد، کدهای باز شناسایی شده از طریق مصاحبه شامل ۷۶ مولفه می‌باشد که با توجه به قرابت معنایی و هم‌خانواده بودن در ۲۱ کد محوری و ۶ کد گزینشی که شامل اعتماد آنلاین، ترغیب آنلاین، پشتیبانی آنلاین، خدمات آنلاین، جذابیت آنلاین و ریسک‌پذیری آنلاین می‌باشد که در شکل ۳ دسته‌بندی گردید.





شکل ۳- شبکه مولفه‌های بازاریابی وپروسی در کسب‌وکارهای آنلاین.
Figure 3- Network of viral marketing components in online businesses.

۳-۲- تجزیه و تحلیل بخش کمی

یکی از مهم‌ترین بخش‌های تحقیقات علمی، پژوهشی در علوم انسانی تجزیه و تحلیل اطلاعات می‌باشد در این بخش حدس و گمان محقق به محک آزمایش گذاشته می‌شود و میزان صحت و سقم سوال‌های پژوهشی بررسی می‌گردد. در بخش حاضر اطلاعات جمع‌آوری شد با استفاده از تکنیک‌های آماری مناسب تجزیه و تحلیل می‌گردد.

۱۰۵ گویه جمع‌آوری شده در بخش کیفی تحقیق در اختیار ۱۲ خبره قرار گرفت و به منظور اعتبار سنجی خبرگان (CVR) برای تصفیه گویه‌ها از شاخص لاوشه استفاده شده که درصد آن برای ۱۲ نفر خبره ۵۶٪ می‌باشد و طبق نتایج CVR تعداد ۵۹ گویه باقی ماند و مابقی حذف شده است. به منظور شناسایی و کشف ابعاد یا سازه‌های اصلی داده‌های تحقیق برای شناسایی عوامل موثر و سهم تبیین واریانس توسط این عامل‌ها و نیز اولویت آن‌ها از روش تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شده است که براساس این تحلیل از ۵۹ سوال مربوطه ۹ سوال حذف گردید و ۵۰ سوال باقی ماند. آزمون کروییت بارتلت به منظور مناسب بودن حجم مجموعه‌ای از متغیرها در ماتریس همبستگی برای تحلیل عاملی است. شاخص KMO شاخصی از کفایت نمونه‌گیری است که جهت کوچک بودن همبستگی جزئی بین متغیرها به کار گرفته شده است. از آن‌جا که در تحلیل عاملی اندازه میانگین کفایت نمونه‌گیری ۱، ۷۴ درصد است. لذا چون

¹Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling =KMO

بالای ۵۰ درصد است پس این پرسشنامه توانایی عاملی شدن را به مقدار قابل قبول تا این جا دارا می باشد و همچنین طبق آزمون کرویت بارتلت چون مقدار آن ($Sig= ۰/۰۰۱$) در جدول ۲ کوچکتر از ۵ درصد است بنابراین هر دو شاخص حاکی از مناسب بودن انجام تحلیل عاملی برای داده های تحقیق است.

جدول ۲- نتایج آزمون KMO و بارتلت.
Table 2- KMO and Bartlett test results.

اندازه میانگین کفایت نمونه گیری	0.736
کای اسکوئر	4862.86
درجه آزادی	1225
سطح معنی داری	0.0001

جدول ۳- ماتریس ساختار عامل چرخش یافته مقیاس از طریق روش PC.
Table 3- Structure of the rotating factor of the scale Matrix by PC method.

گویه ها	شاخص ها					
	1	2	3	4	5	6
S1	0.825					
S2	0.956					
S3	0.818					
S4	0.761					
S5	0.961					
S6	0.971					
S7	0.785					
S8	0.950					
S9	0.854					
S10	0.943					
S11	0.946					
S12	0.779					
S14	0.841					
S15	0.928					
S16	0.952					
S19		0.940				
S20		0.937				
S21		0.953				
S22		0.950				
S23		0.930				
S24		0.928				
S25		0.917				
S26		0.923				
S27					0.960	
S28					0.951	
S29					0.937	
S30					0.898	
S31					0.890	
S34	0.945					
S35	0.936					
S36	0.931					





گویه‌ها	شاخص‌ها					
	1	2	3	4	5	6
S37		0.920				
S38		0.903				
S39		0.895				
S40		0.865				
S41		0.874				
S43		0.876				
S44		0.881				
S45					0.930	
S46					0.923	
S47					0.913	
S48					0.893	
S50					0.879	
S51					0.679	
S52				0.916		
S53				0.910		
S54				0.922		
S56				0.901		
S58				0.868		
S59				0.870		
S37	0.920					
S38	0.903					
S39	0.895					
S40	0.865					
S41	0.874					
S43	0.876					
S44	0.881					
S45					0.930	
S46					0.923	
S47					0.913	
S48					0.893	
S50					0.879	

نتایج حاصل از اجرای تحلیل عاملی اکتشافی بر روی داده‌ها در جدول ۲ خلاصه شده است. بعد از تعیین تعداد عامل‌ها باید دید عمدتاً چه متغیرهایی به هر یک از عامل‌ها تعلق می‌گیرند. برای تفسیرپذیرتر کردن عامل‌ها وارد مرحله سوم به نام چرخش عامل‌ها می‌شویم. به‌طور مطلوب نتیجه چرخش، رسیدن به عامل‌هایی است که فقط بعضی از متغیرها بار آن‌ها می‌شوند. ماتریس حاصل از چرخش عامل‌ها در جدول ۳ ارائه گردیده است. این ماتریس در تفسیر نتایج تحلیل عاملی نقش اساسی دارد. هر متغیری که بار بیشتری بر یک عامل داشته باشد، به آن عامل تعلق دارد. بار عاملی $0/30$ نشانگر این است که ۶ درصد از واریانس متغیر به‌وسیله آن عامل تبیین می‌شود. این مقدار واریانس تبیین‌شده، به‌اندازه‌ای هست که بتوان بار عاملی را چشمگیر دانست. بارهای $0/3$ و بیش‌تر از آن معنادار تلقی می‌شوند. از طرفی اگر یک متغیر بر بیش از دو عامل بار شود باید آن متغیر را در عاملی بگنجانیم که بر آن بیشترین بار را دارد. همچنین براساس این تحلیل از ۵۹ سوال مربوطه ۹ سوال حذف گردید زیرا همبستگی هر سوال حذف‌شده با مابقی سوالات و مجذور همبستگی چندگانه کم بوده و درمقابل مقدار آلفای کرونباخ آن سوال نسبتاً زیاد می‌باشد پس در نتیجه بهتر است که آن سوال حذف گردد. پس از سوالات حذف‌شده می‌توان نتایج مربوط به تخصیص هر گویه به هر بعد را به‌صورت جدول ۴ مشخص کرد.

در این تحقیق از تحلیل عاملی تأییدی (CFA) جهت سنجش روایی با نرم‌افزار آموس و روش آلفای کرونباخ با نرم‌افزار SPSS جهت سنجش پایایی استفاده شده است که نتایج روایی و پایایی در جدول ۵ نشان داده شده است.

در بررسی و تحقیقات علمی، ممکن است برای بعضی از مشاهدات^۱ یا موارد مورد بررسی اندازه‌گیری متغیر یا متغیرهایی امکان‌پذیر نباشد، یا حتی بازخوانی اطلاعات مرتبط به آن مشاهدات خوانا و قابل ثبت نباشد. چنین مواردی باعث ثبت داده‌های گمشده^۲ خواهد شد (مومنی و فعال قیومی^۳، ۲۰۱۷). در این تحقیق با استفاده از نرم‌افزار SPSS تمامی مقادیر گمشده سیستمی و کاربری شناسایی و مورد بازنگری قرار گرفته است و چون پرسشنامه‌ای که تنظیم و به کار گرفته شده دارای طیف ۱ تا ۵ لیکرت می‌باشد پس داده‌ها به دو دسته تقسیم‌بندی گردید. بدین صورت که داده‌های زیر ۵/۲ نامطلوب و بالای ۵/۲ مطلوب تعریف شده است و جهت استفاده الگوریتم ژنتیک ارائه گردید.

جدول ۴- دسته‌بندی مولفه‌های حاصل از تحلیل اکتشافی.

Table 4- Classification of components from exploratory analysis.

شاخص‌ها	سوال پرسشنامه	مقوله محوری
تصمیم‌گیری بهتر	1	خدمات آنلاین
پیشرو بودن از دیگران	2	
ارائه خدمات	3	
محصولات و خدمات رایگان	4	
بازاریابی شخصی شده	5	
فراتر از انتظار	6	
مشتری محوری	7	
تحويل کالا	8	
توصیه بعد از رضایت	9	
تخفیفات	10	
وفاداری مشتری	11	
خدمات پس از فروش	12	
پیشنهاد براساس شناخت	14	
جشنواره‌ها	15	
ایجاد بازار رقابتی	16	
راحتی	19	
خودنمایی کردن	20	
طراحی جالب و جذاب	21	
دسترسی آسان نسبت به خرید حقیقی	22	
خرید بی‌دغدغه	23	
تنوع کالا	24	
تنوع برند	25	
لذت از خرید اینترنتی	26	
مزاحم	27	ریسک‌پذیری آنلاین
ریسک مبالغه	28	
عدم ریسک	29	
عدم اطمینان به تبلیغ	30	
صرفه‌جویی	31	

^۱Cases

^۲Missing Data

^۳Momeni & Faal Ghayomi



شاخص‌ها	سوال پرسشنامه	مقوله محوری
کالای رایگان مساوی با کیفیت پایین	32	ترغیب آنلاین
آسانتینون	33	
آزادی در خرید	34	
تامین استانداردهای فردی	35	
کاربرد خدمات سرمایه اجتماعی	36	
محور	37	اعتماد آنلاین
دهان به دهان	38	
تبلیغات هدفمند	39	
ترغیب جهت خرید	40	
اشتهار عمومی	41	
نظرات کاربران	42	
اعتماد	43	
اطمینان	44	
آسودگی خاطر به دلیل راست‌گویی	45	
کیفیت بالا	46	
تایید اصالت و گارانتی کالا	47	
ارزشمندی خرید	48	
پشتیبانی در طول فرآیند خرید	49	
نو بودن	50	
رویت کردن جزئیات فنی کالا	51	
محصولات تکنولوژی محور	52	
برگشت کالا	53	
مقایسه برند	254	

۳-۴- مدل‌سازی بهینه بازاریابی و بررسی با استفاده از الگوریتم فراابتکاری و درخت تصمیم

۳-۴-۱- الگوریتم ژنتیک

در این تحقیق جمعیت اولیه کروموزوم‌ها که براساس رشته‌ای از ژن‌ها تشکیل شده، برابر ۲۰ عدد در نظر گرفته شده است. هر بعد یا ویژگی معادل یک ژن مطابق شکل ۴ می‌باشد. مقدار هر ژن می‌تواند عدد باینری صفر یا یک را به خود اختصاص دهد. صفر به معنای عدم انتخاب آن بعد و مقدار یک به معنای انتخاب آن بعد است. هدف بهینه‌سازی در این تحقیق به‌دست آوردن بهترین درخت تصمیم با کمترین خطا و بیشترین دقت می‌باشد لذا تابع شایستگی براساس معیارهای دقت، فراخوانی و صحت داده‌های آزمایشی مطابق رابطه ۹ پیشنهاد شده است. جهت پیاده‌سازی الگوریتم ژنتیک از نرم‌افزار WEKA استفاده شده است.

برای رسیدن به بهترین کروموزوم با بهترین ویژگی‌ها در هر مرحله درخت تصمیم با استفاده از الگوریتم C5 طراحی می‌گردد. تابع شایستگی براساس داده‌های آموزشی مدل ساخته می‌شود و سپس با اعمال داده‌های آزمایش درخت تصمیم طراحی شده، ارزیابی و تابع شایستگی به‌دست می‌آید. در صورت مناسب نبودن تابع شایستگی نسل جدیدی از کروموزوم‌ها با استفاده از عملگرهای جهش، ترکیب و چرخ رولت تولید می‌گردد و این عمل تا رسیدن به مدل بهینه درخت تصمیم ادامه می‌یابد. در این الگوریتم عملگر ترکیب و نقطه‌ای و عملگر جهش باینری استفاده شده و نرخ جهش برابر ۱۰٪ و نرخ ترکیب برابر ۹۰٪ در نظر گرفته شده است.

جدول ۵- نتایج روایی و پایایی پرسش نامه به تفکیک متغیرها.

Table 5- Validity and reliability results of the questionnaire by variables.

سازه	آلفای کرونباخ	ابعاد	آلفای کرونباخ	گویه	بار عاملی
				1	0/62
				2	0/57
				3	0/58
				4	0/53
				5	0/57
				6	0/51
				7	0/49
				8	0/47
		خدمات	0.981	9	0/50
		آنلاین		10	0/47
				11	0/45
				12	0/45
				14	0/41
				15	0/41
				16	0/41
بازاریابی		جذابیت	0.983	19	0/69
ویروسی	0/930	آنلاین		20	0/67
				21	0/70
				22	0/68
				23	0/66
				24	0/67
				25	0/67
				26	0/67
		ریسک پذیری	0.968	27	0/70
		آنلاین		28	0/71
				20	0/69
				30	0/64
				31	0/63
		ترغیب	0.980	34	0/69
		آنلاین		35	0/67
				36	0/68
				37	0/67
				38	0/67
				39	0/68
				40	0/66
				41	0/67
				43	0/66
				44	0/65
		اعتماد	0.953	45	0/69
		آنلاین		46	0/69
				47	0/68
				48	0/65
				50	0/63
				51	0/56
		پشتیبانی	0.971	52	0/70
		آنلاین		53	0/70
				54	0/67
				56	0/69
				58	0/65
				59	0/64

جدول ۶- تعریف کوروموزم الگوریتم ژنتیک.

Table 6- Definition of chromosome of genetic algorithm.

F1	F2	F3	F4	F5	F6
پشتیبانی	اعتماد	ترغیب	ریسک پذیری	خدمات	جذابیت
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1





در این تحقیق به منظور طراحی درخت تصمیم و هرس نمودن آن از الگوریتم C5 در نرم افزار RAPIDMINER 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 باشند. سپس این الگوریتم روشی افزایشی از هرس کردن درخت را به کار می گیرد تا خطای طبقه بندی کردن ناشی از 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 مقاله 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.

۳-۴-۳- ارزیابی مدل

به دست آوردن تابع شایستگی مهم ترین بخش الگوریتم ژنتیک برای حل مساله است. با توجه این که در این تحقیق مسئله هدف ساخت مدل و طبقه بندی است دقت، فراخوانی و همچنین صحت مدل می تواند در انتخاب یک کوروموزم مناسب موثر باشد. در نتیجه استفاده از هر سه معیار برای ساخت تابع شایستگی پیشنهاد شده است. برای ارزیابی عملکرد دسته بندی ابتدا باید ماتریس درهم ریختگی برای داده های تست درخت تصمیم مطابق جدول ۷ تشکیل و مقادیر زیر محاسبه گردد:

جدول ۷- ماتریس درهم ریختگی.

Table 7- Disorder matrix.

	نامطلوب	مطلوب
نامطلوب	TP	FN
مطلوب	FP	TN

TN : تعداد رکوردهایی که دسته واقعی آن ها مطلوب بوده و الگوریتم دسته بندی نیز دسته آن ها را به درستی مطلوب تشخیص داده است.
 TP : تعداد رکوردهایی که دسته واقعی آن ها نامطلوب بوده و الگوریتم دسته بندی نیز دسته آن ها را به درستی نامطلوب تشخیص داده است.

FN : این مقدار بیانگر تعداد رکوردهایی است که دسته واقعی آن ها نامطلوب بوده و الگوریتم دسته بندی دسته آن ها را به اشتباه مطلوب تشخیص داده است.

FP : این مقدار بیانگر تعداد رکوردهایی است که دسته واقعی آن ها مطلوب بوده و الگوریتم دسته بندی نیز دسته آن ها را به اشتباه نامطلوب تشخیص داده است.

$$Recall \text{ ب } \underline{\text{مطلوب}} = \frac{TN}{FP + TN} \quad (۴)$$

$$Recall \text{ ب } \underline{\text{نامطلوب}} = \frac{TP}{FN + TP} \quad (۵)$$

$$Precision \text{ ب } \underline{\text{مطلوب}} = \frac{TN}{TN + FN} \quad (۶)$$

$$Precision \text{ ب } \underline{\text{نامطلوب}} = \frac{TP}{TP + FP} \quad (۷)$$

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + FP + TN + FN} \quad (۸)$$

معیار $Recall^x$ دقت دسته بندی دسته X را با توجه به کل رکوردها با برچسب X نشان می دهد. معیار $Precision^x$ دقت دسته بندی دسته X

را با توجه به کل مواردی نشان می دهد که برچسب X برای رکوردها مورد بررسی توسط دسته بند پیشنهاد شده است. معیار $Recall^x$ کارایی دسته بند را با توجه به تعداد رخداد دسته X نشان می دهد حال آن که معیار $Precision^x$ اساساً مبتنی بر دقت پیش بینی دسته بند می باشد و نشان می دهد به چه میزان می توان به خروجی دسته بند اعتماد نماییم.

بعد از به دست آوردن این سه معیار باید برای هر کدام از معیارها یک وزن براساس ارزش آن معیار در نظر گرفته شده است. با توجه به این که ارزش معیار $Accuracy$ بالاتر از آن دو معیار است به آن وزن ۴ و به آن دو معیار وزن ۱ داده می شود.

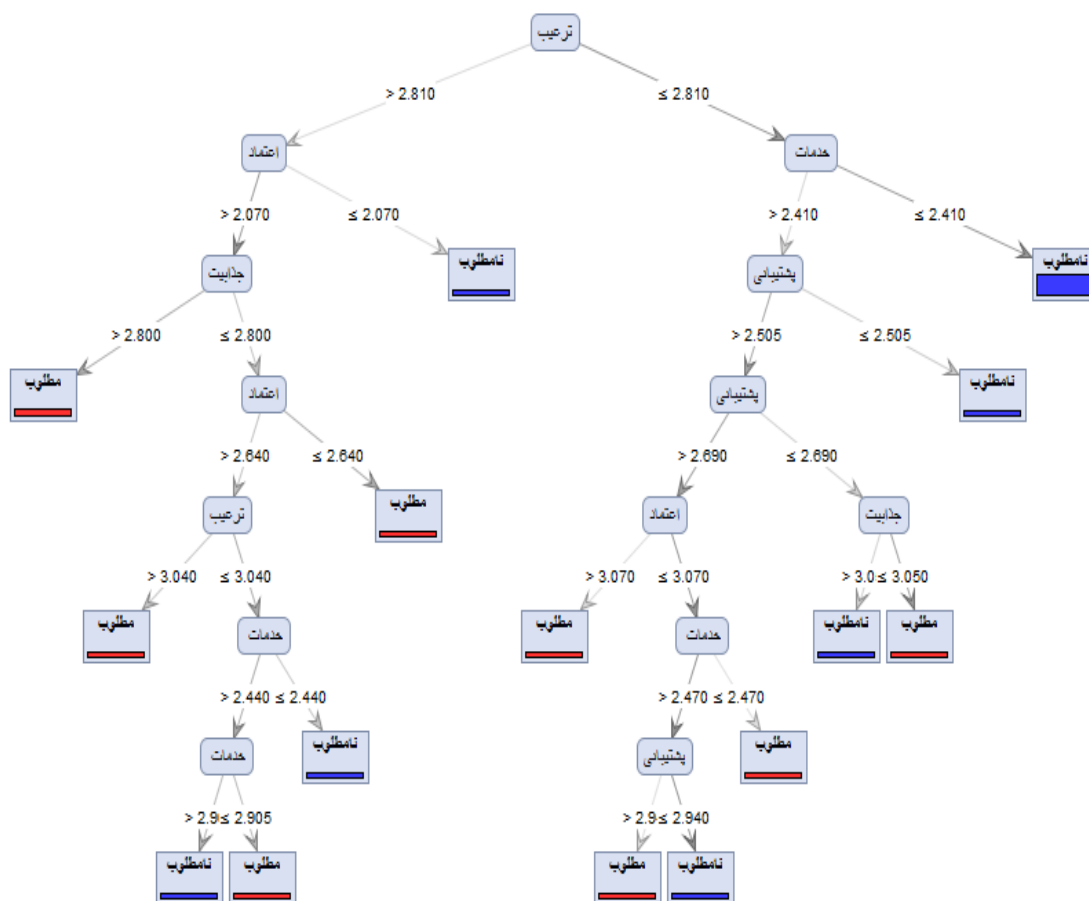
$$f(\text{ویژگی زیر مجموعه}) = \frac{1}{Precision^{مطلوب} + 4 * Accuracy + Recall^{مطلوب}} \quad (9)$$

ماتریس درهم ریختگی برای داده های آزمایشی درخت تصمیم بهینه به صورت جدول ۸ محاسبه شده است.

جدول ۸- ماتریس درهم ریختگی برای داده های آزمایشی درخت تصمیم بهینه.

Table 8- Disorder matrix for optimal decision tree experimental data.

	نامطلوب true	مطلوب true	Class Precision
نامطلوب pred.	39	0	100%
مطلوب pred.	0	6	100%
Class Recall	100%	100%	



شکل ۴- درخت تصمیم به دست آمده با استفاده از معیار سودمندی اطلاعات.

Figure 4- Decision tree obtained using information usefulness criteria.

شکل ۴ درخت تصمیم بهینه شده مبتنی بر معیار سودمندی اطلاعات^۱ را نشان می دهد:

^۱Information Gain



قوانین مبتنی بر معیار سودمندی اطلاعات را می‌توان با توجه به مؤلفه‌های مشخص شده از بخش الگوریتم ژنتیک این‌گونه بیان نمود که قانون ۱ اگر ترغیب آنلاین بیشتر از ۰.۲۸۱ و اعتماد آنلاین بیشتر از ۰.۷۲ و جذابیت آنلاین بیشتر از ۰.۸۲ باشد، آن‌گاه بازاریابی ویروسی مطلوب است، براساس اولین قانون ذکر شده مابقی قوانین براساس **جدول ۹** بیان می‌گردد.

جدول ۹- قوانین استخراجی جهت بازاریابی ویروسی از درخت تصمیم.
Table 9- Extraction rules for viral marketing from the decision tree.

مؤلفه قانون	ترغیب آنلاین	اعتماد آنلاین	جذابیت آنلاین	خدمات آنلاین	پشتیبانی آنلاین	بازاریابی ویروسی
1	> 2.810	> 2.070	> 2.800	-	-	مطلوب
2	> 3.040	> 2.640	≤ 2.800	-	-	مطلوب
3	ترغیب ≤ 3.040 < 2.810	> 2.640	≤ 2.800	≤ 2.440	-	نامطلوب
4	ترغیب ≤ 3.040 < 2.810	> 2.640	≤ 2.800	> 2.9	-	مطلوب
5	ترغیب ≤ 3.040 < 2.810	> 2.640	≤ 2.800	≤ 2.905	-	نامطلوب
6	> 2.810	اعتماد < 2.640 2.070	≤ 2.800	-	-	مطلوب
7	> 2.810	$2.070 \leq$	-	-	-	نامطلوب
8	≤ 2.810	-	-	> 2.410	-	نامطلوب
9	≤ 2.810	-	-	> 2.410	≤ 2.505	نامطلوب
10	≤ 2.810	-	> 3.050	> 2.410	≤ 2.690	نامطلوب
11	≤ 2.810	-	≤ 3.050	> 2.410	2.505 پشتیبانی $<$ ≤ 2.690	مطلوب
12	≤ 2.810	> 3.070	-	> 2.410	> 2.690	مطلوب
13	≤ 2.810	≤ 3.070	-	> 2.470	> 2.940	مطلوب
14	≤ 2.810	≤ 3.070	-	> 2.470	≤ 2.940 2.690 پشتیبانی $<$	نامطلوب
15	≤ 2.810	≤ 3.070	-	خدمات < 2.470 410	> 2.690	مطلوب

۴- بحث و نتیجه‌گیری

منظور از بازاریابی ویروسی استراتژی است که افراد را ترغیب می‌کند تا پیام‌های تبلیغاتی را به یکدیگر ارسال کنند، بنابراین پیام تبلیغاتی به‌عنوان ویروس در بین مردم پخش می‌شود.

پژوهش حاضر دارای دو هدف اصلی می‌باشد. هدف اول آن شناسایی مولفه‌ها و ابعاد جدید بازاریابی ویروسی بوده و هدف دوم آن بهینه‌سازی بازاریابی ویروسی با استفاده از الگوریتم ژنتیک می‌باشد، که در این بین قوانین مطلوب بازاریابی ویروسی هم توسط درخت تصمیم شناسایی گردید.

همان‌گونه که در پیشینه اشاره شد در حوزه بازاریابی ویروسی تحقیقات اندکی صورت گرفته که در آن‌ها به ابعاد و مؤلفه‌هایی اشاره شده که در اکثر تحقیقات مشابه بوده و مؤلفه‌های جدیدی به چشم نمی‌خورد، همچنین در بخش بهینه‌سازی هم موارد بسیار محدودی وجود دارد. بدین‌منظور در این تحقیق سعی شده ابتدا با استفاده از روش آمیخته (کیفی-کمی) مؤلفه‌ها و ابعاد جدید بازاریابی ویروسی شناسایی و بررسی گردد و سپس با استفاده از الگوریتم فراابتکاری تأثیرگذارترین آن‌ها مشخص گردد و در ادامه به‌وسیله درخت تصمیم قوانین بهینه‌سازی بازاریابی ویروسی کشف گردد.



نتایج در بخش آمیخته نشان داد که شش مؤلفه جدید وجود دارد که یکی از مولفه‌های اساسی بازاریابی و پروسی خدمات آنلاین می‌باشد که می‌توان به پیشرو بودن، محصولات و خدمات رایگان، تحویل کالا و پیشنهاد براساس شناخت اشاره کرد. مولفه جذابیت آنلاین که در این تحقیق به‌عنوان دومین مولفه کشف شد می‌توان به تنوع کالا و تنوع برند، طراحی جذاب اشاره کرد. سومین مولفه کشف شده براساس رویکرد آمیخته در این تحقیق ترغیب آنلاین می‌باشد که این مولفه با شاخص‌هایی از قبیل آزادی در خرید، تامین استانداردهای فردی، حرکت در جهت نظرات کاربران قابل شناسایی در توسعه بازاریابی و پروسی در کسب و کارهای آنلاین است. ریسک‌پذیری آنلاین دیگر مولفه شناسایی شده بازاریابی و پروسی می‌باشد، عدم اطمینان به تبلیغات، بزرگ‌نمایی نیز از شاخص‌های آن می‌باشند. پشتیبانی آنلاین که شاخص‌هایی از قبیل مقایسه برندها، برگشت کالا، پشتیبانی در طول فرآیند خرید را می‌توان در این راستا در نظر گرفت. آخرین مولفه شناسایی شده از بازاریابی و پروسی اعتماد آنلاین بوده که کیفیت کالا، تایید اصالت و گارانتی و... از شاخص‌های آن می‌باشند.

در ادامه در بخش الگوریتم ژنتیک پنج مؤلفه به‌عنوان تأثیرگذارترین‌ها شناسایی شدند و مؤلفه ریسک‌پذیری آنلاین حذف گردید و براساس الگوریتم داده‌کاوی درخت تصمیم که در جهت تشخیص استراتژی که با بیشترین احتمال به هدف نهایی می‌رسد، برای بهینه‌سازی بازاریابی و پروسی در این تحقیق به‌کار گرفته شده است. دو مولفه اصلی ترغیب آنلاین و اعتماد آنلاین به‌عنوان بهترین ویژگی یا مولفه تعیین گردید و بدین معنی می‌باشد که اگر در سطح بالایی باشند وضعیت بازاریابی و پروسی بهینه یا مطلوب می‌باشد. در صورت نبود ترغیب و اعتماد آنلاین دو مولفه جذابیت و خدمات آنلاین را می‌توان جایگزین کرد که سبب بهینه‌سازی بازاریابی و پروسی می‌شود. در صورتی که کسب و کارهای آنلاین از این چهار مولفه برخوردار نباشند یعنی حتی اگر در سطح نامطلوبی باشند با بالابردن میزان پشتیبانی آنلاین می‌توانند بازاریابی و پروسی خود را پرورش دهند. در نهایت مهم‌ترین مولفه‌هایی که وجود دارد اعتماد و ترغیب آنلاین می‌باشد و پشتیبانی آنلاین می‌تواند به‌عنوان آخرین مولفه در این زمینه کاربرد داشته باشد.

مقایسه بررسی یافته‌های پژوهش با بخشی از یافته‌های سایر پژوهشگران در حوزه بازاریابی و پروسی، نشان‌دهنده هم‌سوئی نتایج حاصل به شرح ذیل می‌باشد:

در این بخش می‌توان به تحقیق آرون و آرول (۲۰۲۰) اشاره کرد، که به این نتیجه دست یافتند که کنترل درک شده و ریسک درک شده رابطه معنی‌داری با نگرش مصرف‌کنندگان نسبت به بازاریابی و پروسی ندارند. یکی از مولفه‌های استخراج شده در این رساله ریسک آنلاین می‌باشد که می‌تواند با تحقیق ذکر شده در یک راستا باشد. نوری (۲۰۱۶) به این نتیجه دست یافت که بازاریابی و پروسی بر تبلیغات شفاهی الکترونیکی رسانه‌های اجتماعی تأثیرگذار است. این نتایج با نتایج حاصل از دسته‌بندی کلی این رساله که با توجه به توضیحات فوق که جذابیت آنلاین می‌باشد و یکی از موارد مهم آن تبلیغات یک فروشگاه آنلاین بوده و موجب جذب مشتری در مدت زمان کوتاه می‌گردد هم‌سو می‌باشد. یکی از زیر دسته‌های مهم این پژوهش وفاداری مشتری شناسایی شد که از لحاظ مفهومی با تحقیق خواجوند سریوی (۲۰۱۵) در یک راستا می‌باشد زیرا به این نتیجه رسید که روابط معناداری میان بازاریابی و پروسی و وفاداری مشتری بود. شارما و کور (۲۰۲۰)، به این نتیجه دست یافتند که اهداف بازکردن نامه گیرندگان تحت تأثیر ارزش درک شده از محتوای ایمیل و ارتباط مثبت آن‌ها با فرستنده است و احتمال انتقال بیشتر را افزایش می‌دهد. در این جا می‌توان به توصیه بعد از رضایت مشتری در بخش خدمات آنلاین اشاره کرد. تحقیق خواجوند سریوی (۲۰۱۵)، حاکی از وجود روابط معنادار میان بازاریابی و پروسی و وفاداری مشتری بود. دیما آنورو همکاران (۲۰۲۰) به این نتیجه دست یافتند که بازاریابی و پروسی بر قصد خرید مشتری تحت تأثیر نقش تعدیل‌کننده تصویر نام تجاری تأثیر می‌گذارد اما سن بر این رابطه تأثیر نمی‌گذارد و تبلیغات و پروسی تأثیر بیشتری بر قصد خرید مشتری نسبت به *E-WOM* داشته است. تودوریدیس و کیکاس^۱ (۲۰۲۰)، تاکید دارند که وقتی یک ویدیوی و پروسی موفق به میلیون‌ها بازدید می‌رسد، ویژگی تعیین‌کننده فیلم و پروسی این است که به‌صورت گسترده به اشتراک گذاشته شده است. این نتایج با زیر مولفه‌های تبلیغات هدفمند و اشتها عمومی هم‌راستا می‌باشد. مهاجر (۲۰۱۷) نتایج خود را بدین صورت نشان داد که از دیدگاه متخصصان بازاریابی، ویژگی‌های محصول بیشترین تأثیرگذاری و به ترتیب ویژگی‌های افراد و شبکه در رتبه‌های بعدی بر اثربخشی بازاریابی و پروسی در شبکه‌های اجتماعی قرار دارند. این نتایج با زیر مولفه کیفیت کالا هم‌سو می‌باشد.

^۱Theodoridis & Gkikas

جهت پیشنهادات کاربردی می‌توان این‌گونه بیان نمود، یکی از نکات اساسی که باید در این زمینه به آن توجه کرد نگاه به بازاریابی ویروسی می‌باشد زیرا همان‌طوری که در فصل دوم اشاره شد، بازاریابی ویروسی برای کسب‌وکارها و شرکت‌های آنلاین به دنبال تولید مکالمه می‌باشد نه فقط عامل انتشار بازاریابی ویروسی. بنابراین کسب‌وکارها باید توجه داشته باشند که بازاریابی ویروسی شکلی خاص از بازاریابی دهان به دهان الکترونیکی است که تبادل باورهای مطلوب مصرف‌کنندگان را در مورد محصولات/سرویس‌ها، شرکت‌ها و یا برندها را تشویق و امکان‌پذیر می‌سازد. همچنین این بازاریابی موجب انتقال پیغام‌های تشویقی به اقوام و دوستان بر روی شبکه‌های مجازی می‌شود.

با توجه به این‌که یکی از مولفه‌های شناسایی شده جذابیت آنلاین می‌باشد باید توجه داشت که فروشگاه‌های آنلاین بخشی از تجارت‌هایی را تشکیل می‌دهند که در فضای اینترنت هستند این فروشگاه‌ها با تنوع و خلاقیتی که دارند مشتریان زیادی را به خود جذب می‌کنند و البته درآمدزایی بالایی هم دارند. استراتژی‌ها و استفاده از تکنیک‌های به‌روز و جذاب برای موفقیت یک فروشگاه آنلاین لازم است. یکی از مولفه‌های به‌دست آمده پشتیبانی آنلاین می‌باشد باید به این نکته توجه داشت یک فروشگاه آنلاین باید علاوه بر خدمات، دارای یک پشتیبانی برای پاسخ‌گویی به سوالات و نیازهای مصرف‌کنندگان باشد، کیفیت فنی بالا، تبلیغات هم نکات قابل اشاره می‌باشند، یک فروشگاه آنلاین تنها نباید به فروش محصولات اکتفا کند بلکه باید به تبلیغات مختلف در قالب بروشور، کانالوگ و... نیز پردازد و همانند یک فروشگاه مجهز باشد مثل داشتن یک سبد برای خرید که متعلق به تک‌تک مشتریان فروشگاه باشد.

از آن‌جا که پشتیبانی آنلاین مناسب و به‌موقع در طول فرآیند خرید می‌تواند به اندازه کیفیت محصول یا خدمات ارائه‌شده دارای اهمیت بالایی باشد بنابراین به صاحبان کسب‌وکارهای آنلاین پیشنهاد می‌گردد جهت رفاه و راحتی مصرف‌کنندگان برای پاسخگو بودن به مسائل و رفع مشکلات و سوال‌های مشترکین از قبیل برگشت کالا و مقایسه برندها در کمترین زمان و با بهترین کیفیت ممکن توجه داشته و این امر بخصوص در محصولات تکنولوژی محور که رویت کردن جزئیات فنی کالا از اهمیت بسیار زیادی برخوردار می‌باشد و در طولانی مدت این نقطه قوت موجب پیشرو شدن شرکت در یک کسب‌وکار رقابتی شده و منتج به یک خرید بی‌دغدغه می‌گردد، همواره دلیل موفقیت و پیشرفت شرکت‌های بزرگ خدماتی در کسب‌وکارهای آنلاین بوده و همچنین موجب لذت از خرید، راحتی و دسترسی آسان برای مصرف‌کننده شده که از شاخص‌های مهم جذابیت آنلاین می‌باشد.

بدیهی است که رفع محدودیت‌ها و موانع پیش روی هر پژوهش کاربردی، زیربنای پژوهش‌های بعدی قرار می‌گیرد و این امر موجب شکوفایی علم می‌گردد. پژوهش حاضر نیز از این محدودیت‌ها مستثنا نیست که از جمله می‌توان موارد زیر را بیان کرد. مصاحبه‌کنندگانی که مصاحبه از آنان صورت گرفت و مصرف‌کنندگان که پرسشنامه را تکمیل نمودند ممکن است در شرایط یکسانی نبوده باشند و شرایط محیطی متفاوت بر داده‌های جمع‌آوری شده اثرگذار می‌باشد. جهت غنی‌تر شدن تحقیق حاضر و انجام تحقیقات بیشتر، به محققین آتی پیشنهاد می‌گردد:

- استفاده از تمامی روش‌های درخت تصمیم و مقایسه آن‌ها.
- بررسی موضوع پژوهش در سایر بخش‌های اقتصادی.
- استفاده از سایر روش‌های الگوریتم فراابتکاری و مقایسه آن با روش بکارگرفته‌شده در تحقیق حاضر.

منابع

- Adelsarbanlar, N., & Khoshtinat, B. (2016). Critical factors and advantage factors influencing the implementation of viral marketing by considering the mediating role of Islamic marketing; a conceptual approach. *Procedia economics and finance*, 36(16), 433-440.
- Ahmadi Nori, M. (2016). Effects of tendency expectations, mental norms, and consumer loyalty on viral marketing attitudes and social media verbal advertising. (Master Thesis, Quds Branch, Islamic Azad University). (In Persian). <https://elmnet.ir/article/11172832-31302/%D8%A7%D8%AB%D8%B1%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%86%D8%AA%D8%B8%D8%A7%D8%B1-%DA%AF%D8%B1%D8%A7%DB%8C%D8%B4%D8%8C-%D9%87%D9%86%D8%AC%D8%A7%D8%B1%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D8%B0%D9%87%D9%86%DB%8C-%D9%88-%D9%88%D9%81%D8%A7%D8%AF%D8%A7%D8%B1%DB%8C-%D9%85%D8%B5%D8%B1%D9%81-%DA%A9%D9%86%D9%86%D8%AF%D9%87-%D8%A8%D8%B1-%D9%86%DA%AF%D8%B1%D8%B4-%D8%A8%D8%A7%D8%B2%D8%A7%D8%B1%DB%8C%D8%A7%D8%A8%DB%8C-%D9%88%DB%8C%D8%B1%D9%88%D8%B3%DB%8C-%D9%88-%D8%AA%D8%A8%D9%84%DB%8C%D8%BA%D8%A7%D8%AA-%D8%B4%D9%81%D8%A7%D9%87%DB%8C-%D8%B1%D8%B3%D8%A7%D9%86%D9%87-%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D8%A7%D8%AC%D8%AA%D9%85%D8%A7%D8%B9%DB%8C>
- Arun, S. R., & Arul, M. (2020). Consumers' Attitude towards viral marketing message. *Our herit*, 68(30).



- Behnampour, N., Hajizadeh, A., Semnani, S.H., & Zakeri, F. (2013). Introduction of tree classification model algorithms and its application in determining the effective factors on esophageal cancer in Golestan province. *Jorjani biomedicine journal*, 1(2), 209-224. **(In Persian)**. <http://goums.ac.ir/jorjanijournal/article-1-183-fa.html>
- Dafonte-Gómez, A., Míguez-González, M. I., & Corbacho-Valencia, J. M. (2020). Viral dissemination of content in advertising: emotional factors to reach consumers. *Communication & society*, 33(1), 107-120.
- Danaei, A., & Momen, E. (2018). Analysis of the impact of viral marketing in social networks on the purchase intention of consumers: a case study of Telegram social network. *Journal of business administration researches*, 9(18), 243-267. **(In Persian)**. 10.29252/BAR.9.18.243
- Ephraim, N. (2012). An overview of data mining for combating crime. *Applied artificial intelligence: an international journal*, 26(8), 760-786.
- Ershadi, M. J., & Moghadam, Z. (2019). Determine the importance of website quality criteria from the point of view of users equal techniques and fuzzy network analysis process. *Consumer behavior studies journal*, 6(2), 24-45.
- Fadil, A. (2015). Value co-creation process in small and medium enterprise by utilization of viral marketing as a branding tool: a system dynamic approach. *Procedia-social and behavioral sciences*, 169(5), 258-265.
- Fan, B., Leng, S., Yang, K., & He, J. (2016). Gathering point-aided viral marketing in decentralized mobile social networks. *IEEE systems journal*, 12(2), 1566-1576.
- Hsiang, H. L., Yu, N. W. (2019). Interrelationships between viral marketing and purchase intention via customer-based brand equity. *Journal of business and management sciences*, 7(2), 72-83.
- Kazemi, M., Noruzi, H., & Ebadati, O. M. (2017). Investigating the factors affecting consumers' willingness to buy in viral marketing considering the role of communication commitment in online stores with a data mining approach case study: evand website. *The second international conference on management coherence and development economics*. Tehran. **(In Persian)**. <https://civilica.com/doc/715579/>
- Khajvand Serivi, F. (2015). *Investigating the impact of viral marketing on customer loyalty (case study: online stores)* (Malayer University). Available at <https://irandoc.ac.ir>. **(In Persian)**.
- Khare, N., & Viswanathan, P. (2020). Decision tree-based fraud detection mechanism by analyzing uncertain data in banking system. In *Emerging research in data engineering systems and computer communications* (pp. 79-90). Springer, Singapore.
- Khodayi EsmailKandi, P., Amini, P., Mohammadi Malgherni, A., & Fatemi, A. (2019). Application of decision tree algorithms in predicting audit quality. *Management accounting and auditing knowledge*, 8(32), 209-224. **(In Persian)**. http://jmaak.srbiau.ac.ir/article_15212.html
- Lekhanya, L. M. (2014). The impact of viral marketing on corporate brand reputation. *International business & economic research journal*, 13(2), 213-230. <http://hdl.handle.net/10321/1085>
- Long, C., & Wong, R. C. W. (2014). Viral marketing for dedicated customers. *Information systems*, 46, 1-23.
- Mabarti, I. (2020). Implementation of minimum redundancy maximum relevance (MRMR) and genetic algorithm (GA) for microarray data classification with C4. 5 decision tree. *Journal of data science and its applications*, 3(1), 38-47.
- Mohajer, R. (2017). *The role of social networks in corporate viral advertising in product marketing to advance their goals case study sotioal network telegram* (Raja Higher Education Center). Available at <https://irandoc.ac.ir>. **(In Persian)**.
- Momeni, M., & Faal Ghayomi, A. (2017). *Statistical analysis using SPSS*. Author Publications, Tehran. **(In Persian)**. <https://www.adinehbook.com/gp/product/9642691043>
- Naderi Bani, M., & Ghaedi hydari, S. (2015). Study of effective stimuli on viral marketing and its effect on brand awareness and attitude. *First international conference on management, economics, accounting and educational sciences*. **(In Persian)**. <https://civilica.com/doc/399033/>
- Sawaftah, D., Calcicoglu, C., & Awadallah, R. (2020). The relationship between viral marketing and consumer purchase intention, the moderator role of brand image and age: Evidence from smartphone users in North Cyprus. *Management science letters*, 10(6), 1307-1320.
- Serrano, E., & Iglesias, C. A. (2016). Validating viral marketing strategies in Twitter via agent-based social simulation. *Expert systems with applications*, 50, 140-150.
- Sharma, R. R., & Kaur, B. (2020). E-mail viral marketing: modeling the determinants of creation of "viral infection". *Management decision*, 58(1), 112-128. <https://doi.org/10.1108/MD-03-2017-0215>
- Sia, F., & Alfred, R. (2020). Optimizing parameters values of tree-based contrast subspace miner using genetic algorithm. In *Computational science and technology* (pp. 677-687). Springer.
- Theodoridis, P. K., & Gkikas, D. C. (2020). 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.
- Theodoridis, P. K., & Gkikas, D. C. (2020). 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.
- Zhang, Z., Shi, Y., Willson, J., Du, D. Z., & Tong, G. (2017, May). Viral marketing with positive influence. *IEEE INFOCOM 2017-IEEE conference on computer communications* (pp. 1-8). IEEE.

