

طراحی و پیاده‌سازی قواعد تشخیص وفاداری مشتری در سیستم‌های تجارت الکترونیکی با استفاده از تکنیک فازی

علیرضا حسن زاده *

امیر خراسانی **

چکیده

آگاهی اندک از تجارت الکترونیک چه از جانب مشتریان و چه از جانب ارائه‌کنندگان خدمت و کالا، از موانع عمده به‌کارگیری این نوع کسب‌وکار در ایران به‌حساب می‌آید. یکی از این موارد وفاداری مشتریان و عوامل مؤثر بر آن در دنیای تجارت الکترونیک است. از طرفی استفاده مکرر از الفاظ مبهم همچون "سایت باکیفیت" که معنای دقیق و استاندارد بین افراد مختلف ندارد، از دیگر مشکلات درک عوامل مؤثر در وفاداری الکترونیک به‌حساب می‌آید. در پژوهش حاضر که از نوع کاربردی است، ابتدا با مرور ادبیات موضوع، عوامل تأثیرگذار بر وفاداری الکترونیک به‌صورت مدلی پیشنهادی ارائه و تأیید شد. سپس با استفاده از منطق فازی اقدام به طراحی موتور استنتاج فازی و پیشنهاد قواعد فازی شد. مقایسه قواعد با دو سایت به‌عنوان نمونه‌های دنیای واقعی نشان از صحت قواعد پیشنهادی داشت. بررسی قواعد مستخرج نشان داد که از یک طرف مشخصات خرید و کیفیت وب‌سایت در تصمیم‌گیری مشتری بسیار حائز اهمیت است؛ از طرف دیگر اعتماد نمی‌تواند به‌طور مستقیم ایجاد وفاداری کند اما نبود آن، اثر منفی بر وفاداری مشتری خواهد گذاشت. نتایج به‌دست‌آمده مشخص کرد که در زمینه وفاداری مشتری، لازم است تا اصول و مفاهیم تئوری بهداشت و انگیزش هرزبرگ مورد توجه قرار گیرد تا بتوان استراتژی صحیح در مدیریت کسب‌وکار الکترونیکی را اتخاذ نمود.

کلیدواژه‌گان: تجارت الکترونیک، کسب‌وکار اینترنتی، وفاداری، منطق فازی.

* دانشیار، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

** کارشناس ارشد، مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه تربیت مدرس، تهران. (نویسنده مسئول)؛

مقدمه

در هجوم برای ایجاد کسب و کارهای اینترنتی، بسیاری از مدیران به اشتباه، تمام توجه خود را معطوف به جلب مشتری می کنند تا حفظ آن؛ اما مدیران ارشد پیشتاز تجارت الکترونیک می دانند که وفاداری مشتری یک ضرورت اقتصادی است. جلب مشتری بر روی اینترنت بسیار هزینه زا است و اگر مشتریان وفادار نبوده و به کرات مبادرت به خرید نکنند، سودآوری امری دور از دسترس خواهد بود (یوسفزای و همکاران^۱، ۲۰۰۳). چنانچه یک شرکت بتواند اعتماد مشتریان خود را به دست آورد، ۴۲٪ از مشتریان خرید بیشتری انجام داده و ۵۴٪ نیز آن را به دیگران توصیه می کنند و اگر مدیران به سرعت وفاداری سودآورترین مشتریان فعلی شان را جلب نکنند و مشتریان جدید مناسبی را جذب نکنند، آینده ناامیدکننده ای خواهند داشت که در آن در تدارک هوس های خریدارانی خواهند بود که فقط بیشترین حساسیت را نسبت به قیمت دارند (خداداد حسینی و همکاران، ۱۳۸۸).

وفاداری مشتری، مفهومی است که شامل متغیرهای مهمی همچون اعتماد مشتری، کیفیت خدمات و ... می شود. از طرفی در اغلب پژوهش ها وجود اثر معنادار این متغیرها بر وفاداری مشتری و نیز تأثیرشان بر یکدیگر بررسی شده است (اولیویرا و همکاران^۲، ۲۰۱۷). بخشی از پژوهش ها نیز به مطالعه متغیرها آشکار این عوامل پرداخته اند که مشخص کنند چه متغیرهایی می توانند به طور مثال بر اعتماد مشتری اثرگذار باشند؛ اما پژوهش های محدودی به بررسی همه جانبه و نحوه اثرگذاری این متغیرهای پنهان بر وفاداری مشتری پرداخته اند. در این پژوهش به دنبال شناسایی مهم ترین و تأثیرگذارترین متغیرهای مرتبط با وفاداری مشتری و بررسی نحوه اثرگذاری آنها در سیستم های تجارت الکترونیکی با استفاده از تکنیک فازی هستیم تا این اثرگذاری به صورت قواعدی واضح و دقیق، ارائه گردد.

1. Yousafzai et al.
2. Oliveira et al.

مرور ادبیات

برای شناسایی فاکتورهای اثرگذار بر وفاداری مشتریان، لازم است تا ابتدا مفاهیم کلیدی پژوهش که شامل تجارت الکترونیک و وفاداری مشتری می‌شود، تعریف گردد. تجارت الکترونیک شامل به اشتراک گذاشتن اطلاعات کسب‌وکار، برقراری ارتباطات تجاری و هدایت معاملات تجاری به وسیله شبکه‌های ارتباطی است. تجارت الکترونیک شامل طیف گسترده‌ای از فعالیت‌ها و تخصص‌ها از جمله امنیت در معاملات، اعتماد و اعتبار در معاملات، قانون‌گذاری، مکانیسم پرداخت، چگونگی تبلیغات، کاتالوگ‌های الکترونیک، حضور واسطه‌ها، عملکرد فروشگاه‌های چندرسانه‌ای و... است (خداداد حسینی و همکاران، ۱۳۸۸؛ کوو^۱، ۲۰۰۶). از آنجایی که برای فروشگاه‌های وب، افزایش طیف محصولات نسبتاً آسان است، می‌توانند انواع بیشتری از کالاها را به مشتریان وفادار بفروشند که همین باعث گسترش و تعمیق روابط در طول زمان می‌شود. تجارت الکترونیکی بر مبنای نوع مبادلات شامل انواع زیر است:

تجارت بین دو بنگاه (B2B)، تجارت بین مصرف‌کننده و بنگاه (B2C)، مصرف‌کننده به مصرف‌کننده (C2C)، مردم به مردم (P2P)، بنگاه به کارمندان (B2E)، دولت به بنگاه (G2B)، دولت به مصرف‌کننده (G2C)، دولت به دولت (G2G)، تجارت سیار^۲ (هونگ و چو^۳، ۲۰۱۱؛ خداداد حسینی و همکاران، ۱۳۸۸).

همچنین طبق تعریف ریچارد اولیور (۱۹۹۹)، وفاداری عبارت از یک تعهد عمیق و پیوسته به خرید مجدد محصول یا خدمت مطلوب در آینده است که بدان وسیله به خرید تکراری مارک یکسان یا مجموعه‌ای از مارک‌های یکسان، با توجه به عوامل موقعیتی و تلاش‌های بازاریابی مؤثر بر تغییر رفتار، منجر. ارزش وفاداری در دنیای مجازی اغلب بیشتر از دنیای فیزیکی است (کر و همکاران^۴، ۲۰۰۷؛ کاسالو و همکاران^۵، ۲۰۱۰). مشتریان وفادار علاوه بر

1. Koo
2. Mobile Commerce
3. Hong & Cho
4. Cyr et al.
5. Casaló et al.

خرید بیشتر، همچنین غالباً مشتریان جدیدی را به فروشنده ارجاع می‌دهند که خود منبع سرشار دیگری برای کسب سود است (ولینگ و وایت^۱، ۲۰۰۶).

حجم مبادلات الکترونیکی به سرعت در حال افزایش است که آمار نشان از افزایش بیش از ۲٫۵ برابر طی سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۸ دارد؛ اما موضوع وفاداری مشتری در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۷ بین ۷۷ درصد تا ۸۳ درصد در نوسان بوده است (نيسار و پرابهاکار^۲، ۲۰۱۷). این نوسان شاید در ظاهر کم باشد؛ اما با در نظر گرفتن حجم عظیم تبادلات مالی در این حوزه، اهمیت آن چند برابر می‌شود و می‌توان تصور کرد چند دهم درصد تغییر در وفاداری مشتری، می‌تواند منابع مالی زیادی را برای سازمان به همراه داشته باشد.

به‌منظور نیل به اهداف تعیین شده در این پژوهش، ابتدا مطالعات گسترده‌ای بر روی مدل‌های موجود در حوزه وفاداری مشتری و منابع مرتبط صورت گرفت و با بررسی این مدل‌ها، مجموعه‌ای از فاکتورهای اصلی که وفاداری الکترونیکی مشتری را تحت تأثیر قرار می‌دادند استخراج و مورد بررسی قرار گرفت.

پژوهشگران مختلف از زوایای مختلفی موضوع وفاداری مشتری در خرید آنلاین را بررسی کرده‌اند. به‌طور مثال پراتمیننگسی و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهش خود به مدلی اشاره کردند که رابطه‌ای چند سویه بین وفاداری، رضایت، اعتماد و تعهد بود. همچنین تأثیر مستقیم یا غیرمستقیم متغیرهای مختلف بر وفاداری از نظر پژوهشگران مختلف، متفاوت است. به‌طور مثال ضیاءالله و همکاران (۲۰۱۴) در مدل پیشنهادی‌شان، کیفیت و مشخصات خرید را به‌طور غیرمستقیم و اعتماد و رضایت را به‌طور مستقیم بر وفاداری مؤثر می‌دانند.

در مطالعه ادبیات موضوع مشخص شد که پژوهشگران مختلف از زوایای متفاوتی وفاداری مشتری را زیر ذره‌بین قرار داده‌اند و هر کدام با زوایای دید خود به برخی عوامل مؤثر بر آن اشاره کردند. به همین منظور به نظر مارسید بجای بسنده کردن به مدل‌های محدود، بهترین راه این است که از تجمیع آن‌ها استفاده شود تا دقت پژوهش افزایش یابد. در همین راستا عوامل

1. Welling & White

2. Nisar & Prabhakar

مؤثر بر وفاداری مشتری در کسب‌وکار الکترونیک مورد مطالعه قرار گرفت و در این بین رویکرد اصلی در ارائه مدل نهایی، بررسی چارچوب‌ها و مدل‌های مطرح شده در سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۸ بود. در این راستا برخی از فاکتورها به علت مشابهت و همپوشانی، باهم ادغام و در دسته‌بندی‌های کلی‌تر قرار داده شدند. پس از بررسی پژوهش‌های صورت گرفته در رابطه با وفاداری مشتری، متغیرهای نهایی به صورت جدول ۱ در نظر گرفته شدند.

جدول ۲. عوامل مؤثر در وفاداری مشتری

متغیر	پژوهشگران	فراوانی تکرار	نماد
کیفیت وب‌سایت	لای و همکاران، ۲۰۰۹؛ کاروانا و اوینگ، ۲۰۱۰؛ چنگ و چن، ۲۰۰۹؛ سای و هوانگ، ۲۰۰۹؛ ولوی و فرگکاس ۲۰۱۲؛ دی فتا و همکاران، ۲۰۱۸	۶	M1
سطح اعتماد	کاروانا و اوینگ، ۲۰۱۰؛ ونگ و همکاران، ۲۰۰۶؛ هونگ و چو، ۲۰۱۱؛ هالکاینن و لاکائن، ۲۰۱۸؛ چنگ و چن، ۲۰۰۹؛ خدائی وله زاقرد و رستمی نوروزآبادی، ۱۳۹۵؛ آقایی و همکاران، ۱۳۹۵، جوانمرد و سلطان‌زاده، ۱۳۸۸؛ سای و هوانگ، ۲۰۰۹	۹	M2
مشخصات خرید	راماناتان، ۲۰۱۱؛ ولوی و فرگکاس ۲۰۱۲؛ باسکار و کومار، ۲۰۱۵؛ دی فتا و همکاران، ۲۰۱۸	۴	M3
تعاملات اجتماعی	سرنیواسان و همکاران، ۲۰۰۲؛ پارک و همکاران، ۲۰۱۱؛ ساریدکس و همکاران؛ ۲۰۱۸	۳	M4
سطح خدمات مشتری	هریس و گوود، ۲۰۰۴؛ کاروانا و اوینگ، ۲۰۱۰؛ ونگ و همکاران، ۲۰۱۱	۳	M5
ارزش ارائه شده یا درک شده	هریس و گوود، ۲۰۰۴؛ لای و همکاران، ۲۰۰۹؛ فلاویان و همکاران، ۲۰۰۶؛ سرنیواسان و همکاران، ۲۰۰۲	۴	M6
سطح رضایتمندی	هریس و گوود، ۲۰۰۴؛ بالابانیس و همکاران، ۲۰۰۶؛ بنت و همکاران، ۲۰۰۷؛ لای و همکاران، ۲۰۰۹؛ پارک و همکاران، ۲۰۱۱؛ م ولوی و فرگکاس ۲۰۱۲؛ سالا و پال، ۲۰۱۸؛ ژنگ و همکاران؛ ۲۰۱۷	۸	M7

کیفیت وبسایت (M1)

مجموعه فاکتورهایی که کیفیت یک وبسایت تجارت الکترونیک را تضمین می کنند شامل: سهولت استفاده و پویس سایت، سهولت دسترسی، کیفیت طراحی، قابلیت اطمینان سرور، نام دامنه و ویژگی شخصی سازی است (لای و همکاران^۱، ۲۰۰۹؛ کاروانا و اوینگک، ۲۰۱۰؛ چنگ و چن، ۲۰۰۹؛ سای و هوانگک^۲، ۲۰۰۹). دی فتا و همکاران^۳ (۲۰۱۸) کیفیت وبسایت را یکی از دو عامل اصلی و تأثیرگذار بر میزان بازدیدکنندگان فروشگاه‌های اینترنتی می داند.

سطح اعتماد (M2)

وقتی مشتریان به یک فروشنده آنلاین اعتماد دارند، امکان آنکه اطلاعات شخصی بدهند بیشتر است. این اطلاعات شرکت مربوطه را قادر می سازد که رابطه نزدیک تری با مشتریان برقرار کند (چنگ و چن^۴، ۲۰۰۹). همچنین کاهش نظارت دقیق و عدم توجه کافی به امنیت داده‌ها و اطلاعات، به از دست رفتن کارایی سامانه‌ها و متعاقباً کاهش سطح اعتماد کاربران می شود (خدائی وله زافرد و رستمی نوروزآبادی، ۱۳۹۵؛ آفایی و همکاران، ۱۳۹۵). عواملی چون مارک معتبر (جوآنمرد و سلطانزاده، ۱۳۸۸؛ سای و هوانگک^۵، ۲۰۰۹)، حفظ حریم خصوصی و امنیت، تأیید شخص ثالث، شرایط و ضوابط استاندارد، قابلیت اطمینان، ارتباطات و تعاملات در رفع نگرانی مشتریان و افزایش اعتماد آن‌ها مؤثر است (کاروانا و اوینگک^۶، ۲۰۱۰؛ ونگ و همکاران^۷، ۲۰۰۶؛ هونگک و چو^۸، ۲۰۱۱). هالکاین و لاکانن (۲۰۱۸) نیز در پژوهشی با بررسی دقیق اعتماد مشتریان، برخی ویژگی‌های فرهنگی ملی را نیز در اعتماد، مؤثر دانستند. به طور مثال یافته‌های ایشان نشان داد که داشتن

1. Lai et al.
2. Tsai & Huang
3. Di Fatta et al.
4. Chang & Chen
5. Tsai & Huang
6. Caruana & Ewing
7. Wang et al.
8. Hong & Cho

دید بلندمدت در ملل مختلف، متفاوت است. همچنین ریسک پذیر نبودن، موضوعی است که از یک طرف در اعتماد اثر بسزایی دارد و از طرف دیگر ریشه در ویژگی فرهنگی فرد می‌تواند داشته باشد.

مشخصات خرید (M3)

در صورتی که خرید حجم زیادی داشته باشد و یا از اهمیت بالاتری برخوردار باشد، مشتری حساسیت بیشتری نسبت به آن خواهد داشت و با وسواس بیشتری تصمیم‌گیری خواهد کرد (باسکار و کومار^۱، ۲۰۱۵). بدین ترتیب اگر مشتری چنین خریدهایی را از فروشگاه‌های به‌طور موفقیت‌آمیز انجام داده باشد، ریسک خرید از دیگر فروشگاه‌ها را برای دفعات دیگر قبول نخواهد کرد (راماناتان^۲، ۲۰۱۱). دی فتا و همکاران^۳ (۲۰۱۸) معتقدند که در حجم بازدید از فروشگاه اینترنتی، ماهیت کالا همچون لوکس بودن یا نبودن بسیار تأثیرگذار است. البته این اثرگذاری ممکن است به خرید منتهی نشود و تنها در حد بازدید باقی بماند، اما در هر حال می‌تواند دروازه‌ای برای پیاده‌سازی تکنیک‌های تبلیغاتی باشد.

تعاملات اجتماعی (M4)

یکی از راهکارهای نوین در امر وفاداری مشتری، قرار دادن مکان‌هایی برای تعاملات اجتماعی در وب‌سایت است. از جمله این ابزارها می‌توان به نظر‌آزمایی‌ها، ویکی‌ها، تالارهای گفتگو و به‌طور کلی ابزارهای وب ۲.۰ اشاره کرد. (سرنیواسان و همکاران^۴، ۲۰۰۲؛ پارک و همکاران^۵، ۲۰۱۱). ساریداکیس و همکاران^۶ (۲۰۱۸) در پژوهشی اشاره کردند که تعاملات اجتماعی انجام‌گرفته در کسب‌وکار الکترونیکی، بر رشد درآمد سازمان‌ها و نیز بعضاً بر ماهیت و ویژگی‌های صنعت اثر معنادار دارد که این اثرگذاری نشئت گرفته از جریان اطلاعات در سطوح مختلف سازمان است.

1. Bhaskar & Kumar
2. Ramanathan
3. Di Fatta et al.
4. Srinivasan et al.
5. Park et al.
6. Saridakis et al.

سطح خدمات مشتری (M5)

نحوه پرداخت، تحویل کالا و گارانتی، خدمات ارتباطی و ارزش افزوده، سیستم پاداش دهی و امتیازهای مفید، انطباق با تغییرات و دیگر خدمات این چینی مجموعه عوامل مؤثر بر کیفیت خدمات الکترونیکی می‌باشند (هریس و گوود، ۲۰۰۴؛ کاروانا و اوینگ، ۲۰۱۰؛ ونگ و همکاران^۱، ۲۰۱۱).

ارزش ارائه شده یا درک شده (M6)

ارزش ارائه شده، فلسفه خرید مشتری است. کیفیت محصولات و خدمات، طیف وسیعی از انتخاب‌ها، قیمت‌گذاری مناسب و منطقی، توانایی ارائه خدمت یا محصولی که منطبق با خواسته و نیاز مشتریان متفاوت باشد، مجموعه عواملی هستند که تأثیر مستقیم بر ارزش ارائه شده به مشتری دارند و موجب می‌شوند که مشتری با ارزش درک شده بالاتر، وفاداری بیشتری نسبت به شرکت پیدا کند (هریس و گوود، ۲۰۰۴؛ لای و همکاران، ۲۰۰۹؛ فلاویان و همکاران^۲، ۲۰۰۶؛ سرینیواسان و همکاران، ۲۰۰۲).

سطح رضایتمندی (M7)

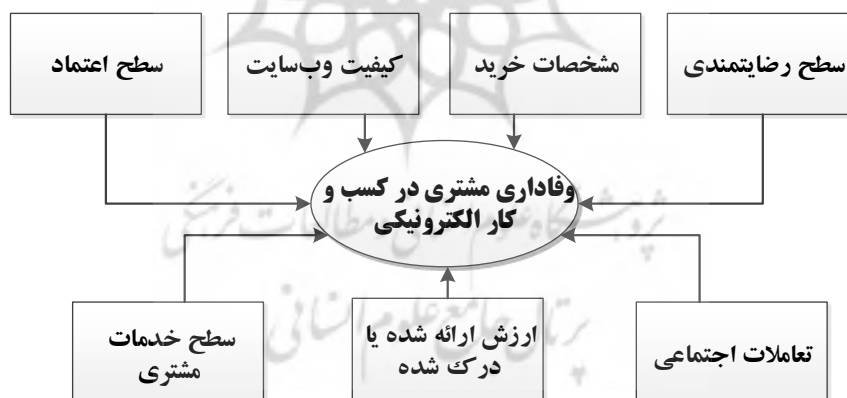
شاید رضایتمندی مشتری جزء معدود عواملی باشد که در اکثر پژوهش‌ها مورد بررسی قرار گرفته و به‌عنوان یکی از عوامل اصلی وفاداری مشتری به حساب می‌آید. در نتیجه می‌توان نتیجه گرفت که رضایتمندی از الزامات وفادار شدن مشتری است؛ اما نکته‌ای که باید توجه داشت این است که مشتری راضی، صد درصد وفادار نیست و در واقع شرط لازم برای توسعه وفاداری است و نه کافی (هریس و گوود^۳، ۲۰۰۴؛ بالابانیسو همکاران^۴، ۲۰۰۶؛ بنت و همکاران^۵، ۲۰۰۷؛ لای و همکاران، ۲۰۰۹؛ پارک و همکاران، ۲۰۱۱).

1. Wang et al.
2. Flavia'n et al.
3. Harris & Goode
4. Balabanis et al.
5. Bennett et al.

مسالا و پال^۱ (۲۰۱۸) معتقدند که با توجه به تفاوت‌های موجود در صنایع مختلف، برخی از عوامل اثرگذاری بسیار بیشتری می‌توانند داشته باشند. به‌طور مثال ایشان در بررسی بیمارستان‌ها پی بردند که تنها در نظر گرفتن سطح رضایتمندی بیماران، می‌تواند سازمان را به میزان وفاداری ایشان سوق دهد و کافی است متغیرهای آشکار این عامل را در نظر گرفت. اگرچه این رابطه در بیماران زن و مرد دقیقاً یکسان نبود اما تا حدودی قابل اتکاست. هرچند ژنگ و همکاران^۲ (۲۰۱۷) در برای بیماران بیمارستان، اعتماد را مهم‌تر دانسته و با استفاده از تکنیک‌های فازی، آن را برای بیمارستان در مقایسه با پزشکان بررسی کردند.

ویژگی‌های شخصی و فرهنگی مشتریان نیز در میزان وفاداری مؤثر است. عواملی چون فرهنگ، سطح تحصیلات، تمکن مالی، مقاومت در برابر تغییر، احساساتی بودن و... از جمله این عوامل است (سرینواسان و همکاران، ۲۰۰۲). با توجه به پژوهش ولوی و فرگکاس^۳ (۲۰۱۲)، ویژگی‌های شخصی مشتری از طریق سطح رضایتمندی و به طبع آن رضایتمندی الکترونیکی می‌تواند بر وفاداری مشتری اثرگذار باشد که بدین ترتیب به‌عنوان یکی از متغیرهای سطح رضایتمندی مورد استفاده قرار گرفت.

بدین ترتیب و با مرور ادبیات موضوع، مدل پیشنهادی به‌صورت شکل ۱ خواهد شد.

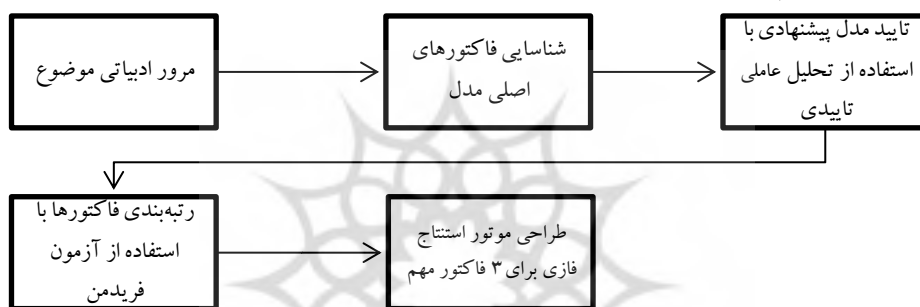


شکل ۱. مدل عوامل مؤثر بر وفاداری مشتری در کسب‌وکار الکترونیک

1. Meesala & Paul
2. Zheng et al.
3. Valvi & Fragkos

روش شناسی پژوهش

در این پژوهش برای بررسی این فاکتورها به مرور مطالعات انجام گرفته پرداخته خواهد شد تا با بررسی نظرات خبرگان، مدلی برای این فاکتورها رسم گردد. از طرفی افراد تمایل دارند با متغیرهای زبانی و لفظی منظور خود را برسانند. به طور مثال استفاده از یک مجموعه گسسته از برجسب های لفظی به عنوان ورودی از جمله اعتماد قوی، اعتماد ضعیف، اعتماد مشکوک و... بدین منظور در ادامه سعی می شود تا متغیرهای زبانی جمع آوری شده توسط خبرگان این حوزه با استفاده از تکنیک های تحلیل شده و نتایج آن به صورت توصیه هایی ارائه شود. بدین ترتیب رویه انجام پژوهش به صورت شکل ۲ خواهد بود.



شکل ۲. مراحل انجام پژوهش

برای رسیدن به اهداف پژوهش، ابتدا لازم است با توجه به نظر خبرگان و با استفاده از نرم افزار لیزرل و تکنیک تحلیل عاملی تأییدی، مدل ارائه شده در شکل ۱ تأیید گردد. سپس از طریق آزمون فریدمن و با استفاده از نرم افزار اس پی اس اس، اقدام به رتبه بندی عوامل خواهد شد تا با توجه به قانون پارتو، ۲۰ درصد تأثیرگذار شناسایی و مورد بررسی فازی قرار گیرند. به منظور جمع آوری اطلاعات مورد نظر و سنجش متغیرهای تحقیق، از پرسشنامه استفاده شده است (جدول ۲). عوامل مورد سنجش در مدل تحقیق، پیش از آنکه در قالب پرسشنامه به نظرسنجی گذاشته شود، در معرض قضاوت چند تن از خبرگان و کارشناسان در دانشگاه و

شرکت‌های مرتبط با موضوع تحقیق قرار گرفت و نهایتاً از پرسشنامه مورد توافق که شامل طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت می‌شد، به عنوان ابزار جمع‌آوری داده‌ها استفاده شد تا از داده‌های به‌دست آمده در تحلیل عاملی تأیید استفاده شود. از آنجایی که جامعه آماری واجد شرایط برای پاسخگویی به پرسشنامه، نامحدود است و دسترسی به ایشان امکان‌پذیر نیست، برای تعیین نمونه موردنظر از فرمول آماری کوکران^۱ برای جامعه نامحدود استفاده شد که در آن سطح اطمینان ۹۵٪ برابر ۱,۹۶ و بالاترین میزان واریانس یعنی ۰,۲۵ لحاظ گردیده است. همچنین با توجه به اینکه خطای برآوردی باید کمتر از ۲۰٪ باشد، مقدار ۵٪ انتخاب شد (هومن، ۱۳۹۵).

$$n = \frac{z_{\alpha}^2 \times pq}{e^2}$$

که در آن n حجم نمونه، e مقدار اشتباه مجاز، $Z_{\alpha/2}$ مقدار متغیر نرمال واحد متناظر با سطح اطمینان ۹۵ درصد، p برآورد نسبت صفت متغیر و $1-p = q$ و حداقل نفرات مورد نیاز جهت بررسی ۳۸۴ نفر برآورد. نمونه آماری شامل افرادی است که دارای تحصیلات دانشگاهی بوده و نیز در تجارت الکترونیک تجربه فعالیت حداقل ۲ سال را داشته باشند. توجه به این مورد الزامی است که تمامی متغیرهای بررسی شده، فقط و فقط با توجه به وب‌سایت فروشگاه است نه کیفیت و سابقه فروشگاه فیزیکی (به‌طور مثال فروشگاه دسینی واقع در نقاط مختلف شهر نباید در نتایج پژوهش لحاظ شود و تنها باید عوامل داخل وب‌سایت بررسی گردد).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۳. عوامل شناسایی شده از مرور ادبیات موضوع تحقیق

ردیف	متغیر پنهان	عوامل	سربینواسان و همکاران (۲۰۰۲)	هریس و گورد (۲۰۰۴)	فلاویان و همکاران (۲۰۰۶)	بالابیس و همکاران (۲۰۰۶)	بنت و همکاران (۲۰۰۷)	لای و همکاران (۲۰۰۹)	چنگ و چن (۲۰۰۹)	سای و هوانگ (۲۰۰۹)	کاروانا و اورتگ (۲۰۱۰)	هوانگ و چو (۲۰۱۱)	راملثان (۲۰۱۱)	ونگ و همکاران (۲۰۱۱)	پازک و همکاران (۲۰۱۱)	ولوی و فرگگاس (۲۰۱۲)	باسکار و کرمار (۲۰۱۵)	ژنگ و همکاران (۲۰۱۷)	دی فنا و همکاران (۲۰۱۸)	مسلا و پال (۲۰۱۸)	ساریداکیس و همکاران (۲۰۱۸)	چوانمرد و سلطانزاده (۱۳۸۸)		
۱	کیفیت و بسایت	اشکال تاپی و گرامری								*														
۲		لینک خراب								*														
۳		کیفیت و سرعت سرور								*									*					
۴		نام دامنه								*														
۵		تعداد تبلیغات								*									*					
۶	سطح اعتماد	سابقه خدمت							*															
۷		اعتبار برند							*												*			
۸	مشخصات خرید	زمینه و محتوا										*						*						
۹		نحوه آزمون محصول										*						*						
۱۰		حجم و اهمیت خرید										*						*						
۱۱		قیمت محصول										*						*						
۱۲	تعاملات اجتماعی	یکپارچگی با ابزارهای شبکه‌های اجتماعی														*				*				
۱۳		ایجاد پل ارتباطی با کاربر														*				*				
۱۴		مشارکت در اصلاح و ارتقای زیرساخت‌ها														*				*				
۱۵	سطح خدمات مشتری	ارائه اطلاعات تجزیه و تحلیل شده									*													
۱۶		استفاده از تکنیک‌های نوین بازاریابی									*													
۱۷		سادگی نحوه پرداخت									*													
۱۸		سیستم پاداش‌دهی و امتیازدهی									*													
۱۹	ارزش درک شده	قیمت‌گذاری منطقی																						
۲۰		محتویات جامع و صحیح																						
۲۱		ارزش غیر پولی درک شده																						
۲۲	سطح رضایتمندی	مفرح بودن محتویات برای کاربر														*								
۲۳		بررسی احساس نیاز مشتری														*								
۲۴		نوع و رفتار خریداران برخط														*								
۲۵		سیاست‌های پس از فروش صحیح														*								

روش گردآوری اطلاعات

قبل از استفاده از هر مدلی، باید اعتبار آن مورد بررسی قرار گیرد. پایایی نشانگر آن است که تا چه اندازه ابزار اندازه‌گیری ویژگی‌های باثبات آزمودنی و یا ویژگی‌های متغیر و موقتی را می‌سنجد (خلیلی شورینی، ۱۳۸۵) و دامنه‌ای بین صفر (عدم ارتباط) تا ۱+ (ارتباط کامل) دارد. برای محاسبه پایایی در این پژوهش روش آلفای کرونباخ^۱ استفاده شد. سو و همکاران^۲ (۲۰۱۲) جدول ۳ را برای بررسی ضریب آلفای کرونباخ ارائه داده‌اند:

جدول ۴. قابلیت اطمینان ضریب آلفای کرونباخ (سو و همکاران، ۲۰۱۲)

بازه آلفا	بین ۰,۹ تا	بین ۰,۸ تا	بین ۰,۷ تا	بین ۰,۶ تا	بین ۰,۵ تا	بین ۰,۰ تا
پایایی پرسشنامه	عالی	خوب	قابل قبول	مشکوک	ضعیف	غیر قابل قبول

با بررسی داده‌های به دست آمده، مقدار آلفای کرونباخ برای هر یک از متغیرها به صورت جدول ۴ به دست آمد. ضریب آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه طراحی شده نیز برابر ۰/۸۵ به دست آمد که نشان داد پرسشنامه از سطح پایایی خوبی برخوردار است.

جدول ۵. وضعیت آلفای کرونباخ برای متغیرهای ارائه شده

نماد متغیر	نام متغیر	مقدار آلفای کرونباخ	وضعیت پایایی
M1	کیفیت وبسایت	۰,۷۴	قابل قبول
M2	سطح اعتماد	۰,۷۷	قابل قبول
M3	مشخصات خرید	۰,۷۱	قابل قبول
M4	تعاملات اجتماعی	۰,۸۴	خوب
M5	سطح خدمات مشتری	۰,۸۴	خوب
M6	ارزش ارائه شده یا درک شده	۰,۸۴	خوب
M7	سطح رضایتمندی	۰,۷۶	قابل قبول

1. Cronbach's Alpha

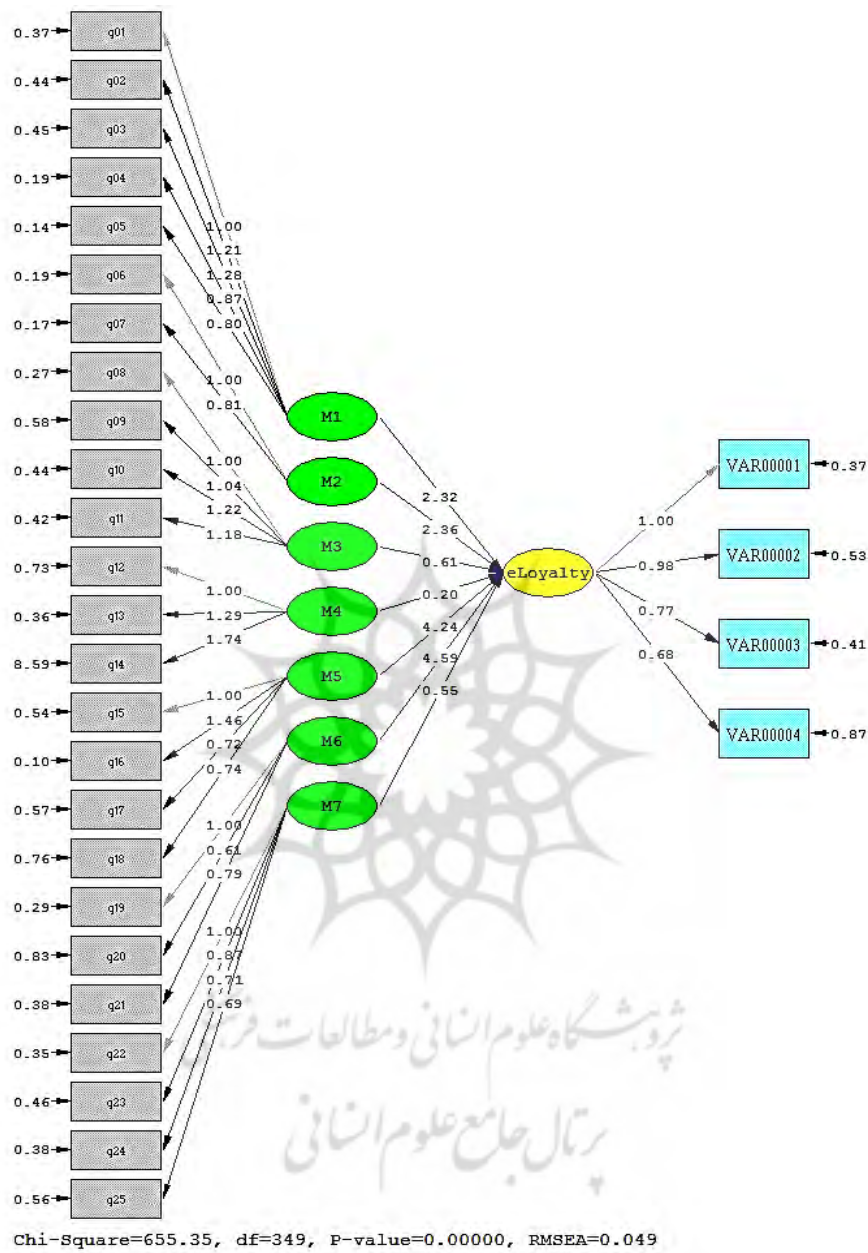
2. Hsu et al.

تحلیل عاملی تأییدی

در این تحقیق برای تأیید مدل ارائه شده، از روش تحلیل عاملی تأییدی^۱ استفاده گردید. عاملی تأییدی مدلی برای آزمون فرضیات است که در آن محقق پیش از انجام تحلیل، فرضیه‌ای را شکل داده و تعداد عامل‌های مورد انتظار و همبستگی آن‌ها با متغیرهای موجود را بیان می‌کند (بازرگان، ۱۳۸۵: ۲۵۸). لازم به ذکر است تجزیه و تحلیل اطلاعات آماری مدل این تحقیق با نرم‌افزار لیزرل^۲ انجام می‌گیرد. مدل اولیه به صورت شکل ۳ است.



1. Confirmatory Factor Analysis
2. Lisrel



شکل ۳. مدل اولیه عوامل مؤثر بر وفاداری مشتری در سیستم‌های تجارت الکترونیکی

در اولین قدم بارهای عاملی^۱ استاندارد شده بررسی شد. مقدار مناسب برای بار عاملی بیش از ۰/۰۵ و برای T-Value که نشان از میزان اختلاف بین میانگین های متغیرها را دارد، باید بیش از ۲ باشد که اعداد به دست آمده (جدول ۵) نشان از برازش مناسب فاکتورها دارد (کلانتری، ۱۳۹۲: ۱۲۷).

جدول ۶. بارهای عاملی و T-values متغیرهای آشکار

وضعیت	T-Value	بار عاملی استاندارد شده	عامل	وضعیت	T-Value	بار عاملی استاندارد شده	عامل
-	۱۰,۸۲	۱,۴۶	q16	-	-	۱,۰۰	q1
تائید	۶,۷۶	۰,۷۲	q17	تائید	۵,۱۸	۱,۲۱	q2
تائید	۶,۲۲	۰,۷۴	q18	-	۵,۲۷	۱,۲۸	q3
-	-	۱,۰۰	q19	تائید	۵,۳۵	۰,۸۷	q4
تائید	۴,۶۱	۰,۶۱	q20	-	۵,۵۱	۰,۸۰	q5
تائید	۱۱,۱۷	۰,۷۹	q21	تائید	-	۱,۰۰	q6
-	-	۱,۰۰	q22	تائید	۴,۹۲	۰,۸۱	q7
تائید	۸,۱۸	۰,۸۷	q23	تائید	-	۱,۰۰	q8
تائید	۶,۱۷	۰,۷۱	q24	تائید	۵,۰۰	۱,۰۴	q9
تائید	۶,۶۲	۰,۶۹	q25	تائید	۵,۸۲	۱,۲۲	q10
تائید	-	۱,۰۰	VAR0001	-	۵,۸۰	۱,۱۸	q11
تائید	۱۹,۱۸	۰,۹۸	VAR0002	تائید	-	۱,۰۰	q12
تائید	۱۷,۹۴	۰,۷۷	VAR0003	تائید	۷,۵۴	۱,۲۹	q13
تائید	۱۲,۵۶	۰,۶۸	VAR0004	تائید	۷,۶۰	۱,۷۴	q14
				تائید	-	۱,۰۰	q15

سپس به مطالعه شاخص های نیکویی برازش پرداخته می شود. جدول ۶ خروجی نیکویی برازش آزمون است.

جدول ۷. نیکویی برازش آزمون

نتیجه	خروجی آزمون	مقدار استاندارد	نماد معیارها	نتیجه	خروجی آزمون	مقدار استاندارد	نماد معیارها
پذیرش	۹۲۹۱۰	بیش از ۰/۸	CFI	پذیرش	۱/۸۷	کمتر از ۲	$\frac{\chi^2}{df}$
پذیرش	۰/۸۶	نزدیک به ۱	RFI	پذیرش	۰/۰۴۹	کمتر از ۰/۰۶	RMSEA
پذیرش	۰/۸۶	نزدیک به ۱	IFI	پذیرش	۰/۶۸	نزدیک به ۰	RMR
پذیرش	۰/۹۲	نزدیک به ۱	GFI	پذیرش	۰/۸۵	بیش از ۰/۸	NFI
پذیرش	۰/۹۴	نزدیک به ۱	AGFI	پذیرش	۰/۹۱	بیش از ۰/۹	NNFI

مجموع خروجی نرم‌افزار لیزر نشان داد که تمام فاکتورهای نیکویی برازش همچون شاخص‌های RFI و CFI، AGFI، GFI، NNFI، CFI، NFI، RMR، RMSEA تأیید شدند (بویل و فابریس، ۱۹۹۲؛ اندیون و همکاران، ۲۰۱۱) و مدل پیشنهادی برازش بسیار خوبی دارد و نمی‌تواند مدل را رد کند.

اولویت‌بندی متغیرها بر اساس میزان اهمیت

پرسشنامه اول حاوی متغیرهای اصلی مدل بود که از مخاطبان در مورد اهمیت آن‌ها پرسش شد. با توجه به رویه در نظر گرفته شده، پس از آزمون مدل، اقدام به شناسایی عوامل دارایی بیشترین اولویت شد تا تمرکز مطالعات روی مؤثرترین متغیرها باشد. بدین منظور از طریق آزمون فریدمن، ۳ عامل مهم‌تر شناسایی شدند.

آزمون فریدمن یک آزمون نا پارامتری است که از آن برای مقایسه میانگین رتبه‌ها در بین k متغیر استفاده می‌شود. آزمون فریدمن با در نظر گرفتن هم‌زمان میانگین و انحراف معیار، به هر

مورد یک نمره اختصاص می‌دهد که با رتبه‌بندی این نمره‌ها، عملاً رتبه هر ادعا مشخص می‌شود. در این آزمون فرض صفر مبتنی بر یکسان بودن میانگین رتبه‌ها در بین گروه‌هاست. رد شدن فرض صفر به این معنی است که در بین گروه‌ها حداقل دو گروه با هم اختلاف معنی‌داری دارند. (آذر و مؤمنی، ۱۳۸۰).

استفاده از تکنیک فازی برای طراحی موتور استنتاج

پس از تعیین متغیرهای دارای اولویت، متغیرهای جزء آن‌ها شناسایی و برای طراحی موتور استنتاج فازی به صورت پرسشنامه‌ای مجزا در اختیار خبرگان قرار داده شد. در واقع عادت کردن به بیان عباراتی چون اعتماد زیاد یا کم داشتن، اطمینان نسبی داشتن و... باعث وجود ابهاماتی در راستای وفاداری تجارت الکترونیک شده است. این نحوه اظهارنظر بالأخص در پرسشنامه‌های مربوط به نظرات مشتریان که در نهایت منجر به تصمیم‌گیری می‌گردد، کمبود علمی را نشان می‌دهد که تردیدها برای گفتن جملات قطعی را به زبان اعداد بیان کند. به این دلیل از منطق فازی استفاده شد که روشی برای محاسبه داده‌ها و اطلاعات مبهم ارائه می‌کند. سیستم‌های مبتنی بر منطق فازی شامل ۴ جزء اصلی هستند:

۱. فازی سازی^۱: متغیرهای ورودی در این مرحله به اعداد فازی تبدیل می‌شوند. در این پژوهش از عدد فازی مثلثی سه‌تایی $(\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3))$ و تابع عضویت به صورت زیر استفاده شد:

$$\mu_{\tilde{A}} = \begin{cases} 0 & x < a_1 \text{ یا } x > a_3 \\ \frac{(x - a_1)}{(a_2 - a_1)} & a_1 \leq x \leq a_2 \\ \frac{(x - a_3)}{(a_2 - a_3)} & a_2 \leq x \leq a_3 \end{cases}$$

۲. پایگاه دانش^۱: این بخش که از ترکیب دانش خبرگان به وجود می‌آید، به شکل قواعدی^۲ از متغیرهای زبانی تشکیل می‌شود.
۳. موتور استنتاج^۳: این بخش توانایی تصمیم‌گیری در انسان را شبیه‌سازی می‌کند؛ یعنی با استفاده از قواعد زبانی قابلیت استنتاج را به کاربر می‌دهد. در این بخش موتور استنتاج ممدانی^۴ در نرم‌افزار انتخاب شد.
۴. نافازی‌سازی^۵: عکس فرآیند فازی‌سازی است؛ یعنی اعداد فازی به متغیرهای زبانی تبدیل می‌شوند. روش گرانیگاه^۶ برای این بخش موتور استنتاج انتخاب شد (ساروخانی و منتظر، ۱۳۸۷).

محاسبات این بخش با استفاده از نرم‌افزار ۷,۶,۰ Matlab انجام گرفت.

یافته‌های پژوهش

از بین پاسخ‌دهندگان به سؤالات اولیه که دارای تجربه کافی در زمینه کسب و کار الکترونیکی هستند، ۷۷,۳ درصد مرد و ۲۲,۷ درصد زن بودند. میانگین سنی مخاطبان برابر ۲۸,۹ سال است که نشان می‌دهد ایشان از قشر جوان انتخاب شده‌اند و به متدهای روز تجارت الکترونیک آشنایی دارند. از طرفی نگاه به سطح تحصیلات پاسخ‌دهندگان (جدول ۷) و نیز میانگین سابقه فعالیتشان در زمینه کسب و کار الکترونیک که برابر ۳,۳۵ سال است، نشان می‌دهد که نمونه انتخاب شده برای تصمیم‌گیری مناسب است و هم از نظر غنای علمی و هم از نظر تجربه در موقعیت مناسبی قرار دارد.

1. Knowledge base
2. Rules
3. Inference engine
4. Mamdani
5. Defuzzification
6. Center of gravity

جدول ۸. ویژگی‌های جمعیت شناختی

مرد	٪۷۷,۳	کارشناسی	٪۳۷,۵
زن	٪۲۲,۷	کارشناسی ارشد	٪۵۱,۵
سابقه فعالیت در حوزه کسب و کار الکترونیک	۳,۳۵ سال	دکتری	٪۱۱

برای اطمینان از تفاوت بین رتبه‌های متغیرها، ابتدا باید مجزا بودن آن‌ها بررسی شود. بررسی تمامی داده‌ها به صورت یکجا، نشان داد که سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ است و در نتیجه فرض صفر در تمامی حالت‌ها رد شد؛ یعنی بین متغیرها تفاوت معنادار وجود دارد. در جدول ۸ بخشی از نتایج آزمون فریدمن برای تعیین میزان اهمیت متغیرهای مؤثر در وفاداری الکترونیکی مشتریان ارائه شده است.

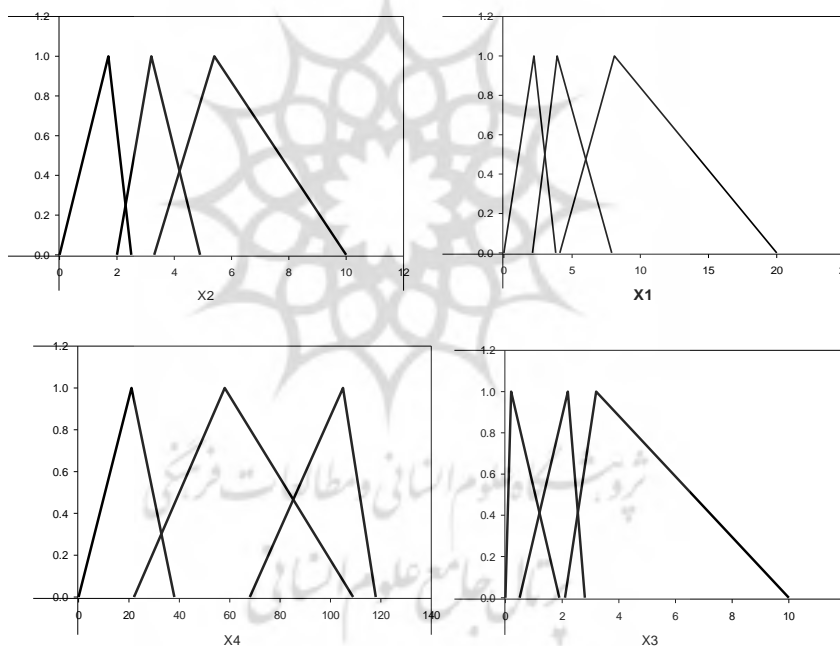
جدول ۹. نمونه نتایج آزمون فریدمن

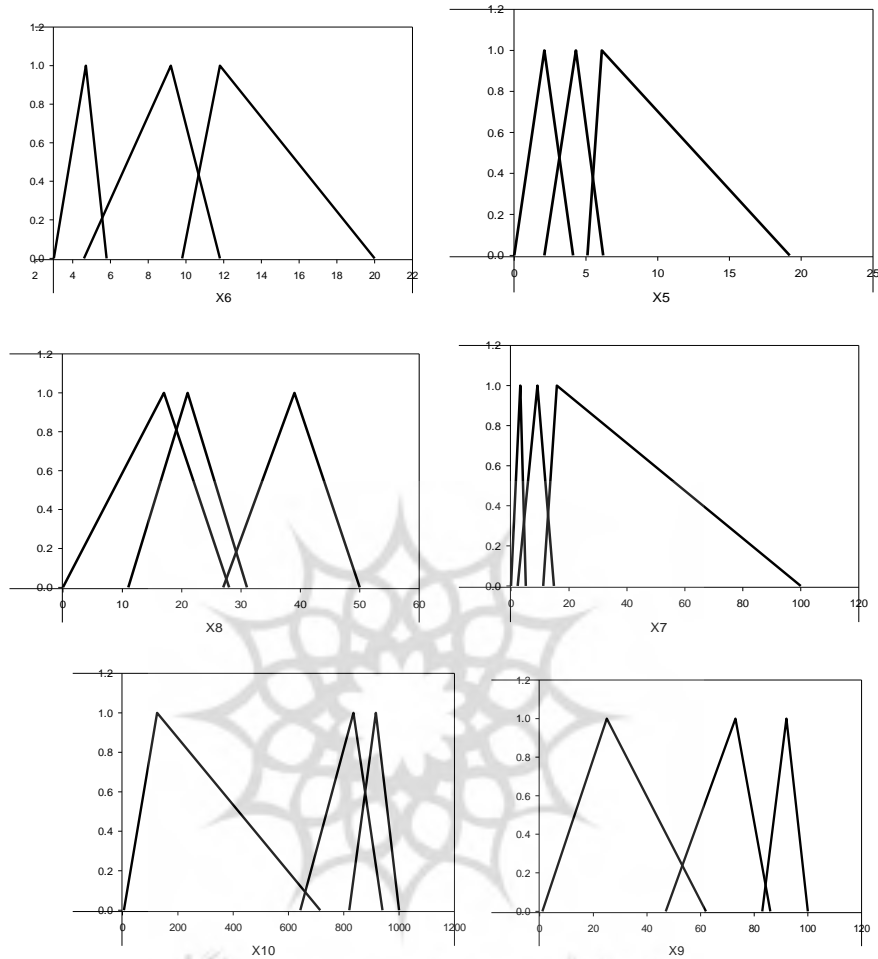
متغیر	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
میانگین	۴/۹۳	۵/۶۹	۵/۰۹	۲/۷۹	۲/۷۸	۳/۱۸	۳/۵۴
انحراف معیار	۴/۳۷۵	۴/۵۲۵	۴/۴۰۸	۳/۴۵۵	۳/۴۷۴	۳/۶۳۰	۳/۷۵۷
خروجی آزمون	۰/۴۹۷	۰/۵۹۸	۰/۶۰۲	۰/۹۱۲	۰/۸۵۳	۰/۸۸۸	۰/۷۴۰

نتایج آزمون فریدمن نشان داد که سطح اعتماد، رضایتمندی، کیفیت وبسایت و مشخصات خرید بیش از سایر عوامل مورد توجه خبرگان قرار گرفته‌اند. از طرفی به دلیل همپوشانی زیاد بین رضایتمندی و سطح اعتماد که در پژوهش‌های مختلف ثابت شده (مرادی، ۱۳۸۹؛ شانکار و همکاران^۱، ۲۰۰۳)، از اعتماد در طراحی موتور استنتاج فازی استفاده شد.

1. Shankar et al.

پس از تأیید مدل و تعیین رتبه متغیرهای مؤثر در وفاداری الکترونیکی مشتریان، اقدام به طراحی موتور استنتاج فازی خواهد شد که با کمک ۷ نفر از خبرگان این حوزه انجام شد که سابقه فعالیت بیش از ۶ سال در زمینه‌های مختلف کسب و کار اینترنتی را دارند. در ابتدا اقدام به تعریف متغیرهای زبانی به عنوان ورودی و خروجی موتور فازی شد. سپس از خبرگان این حوزه خواسته شد تا بازه‌های عدد فازی مربوط به هر متغیر را مشخص کنند. بدین ترتیب با جمع‌آوری نظرات ایشان و میانگین گرفتن اعداد پیشنهادی، اعداد مثلثی فازی این سیستم به دست آمد که در شکل ۴ ارائه شده است. این اعداد به عنوان یکی از ارکان اصلی موتور استنتاج فازی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین مجدداً متغیرها و مقادیر زبانی آن‌ها در جدول ۹ مشخص شد.





شکل ۴. اعداد فازی به دست آمده
 پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
 پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۱۰. مقادیر زبانی متغیرها

ردیف	نام متغیر	توضیحات	نماد	مقادیر زبانی (T)	اعداد فازی (U)
۱	کیفیت وبسایت	اشکال تایپی و گرامری	X1	کم	[۰, ۲/۲, ۳/۸]
				متوسط	[۲/۱, ۳/۹, ۷/۹]
				زیاد	[۴/۱, ۸/۱, ۲۰]
۲	لینک خراب		X2	کم	[۰, ۱/۷, ۲/۵]
				متوسط	[۲, ۳/۲, ۴/۹]
				زیاد	[۳/۳, ۵/۴, ۱۰]
۳	کیفیت سرور	تعداد Shut down شدن سرور در ماه	X3	کم	[۰, ۰/۲, ۱/۹]
				متوسط	[۰/۵, ۲/۲, ۲/۸]
				زیاد	[۲/۱, ۳/۲, ۱۰]
۴	سرعت سرور	سرعت Load شدن سایت مدنظر است و فرض می‌شود که حداقل سرعت اینترنت، ADSL 128KB باشد.	X4	سریع	[۰, ۲۱, ۳۸]
				متوسط	[۲۲, ۵۸, ۱۰۹]
				کند	[۶۸, ۱۱۵, ۱۰۸]
۵	تعداد تبلیغات		X5	خوب	[۰, ۲/۱, ۴/۱]
				زیاد	[۲/۱, ۴/۳, ۶/۲]
				بیش از اندازه	[۵/۱, ۶/۱, ۱۹/۱]
۶	نام دامنه	تعداد کاراکتر موجود در دامنه و سهولت تایپ و بخاطر سپاری آن	X6	مناسب	[۳, ۴/۷, ۵/۸]
				معمولی	[۴/۶, ۹/۲, ۱۱/۸]
				نامناسب	[۹/۸, ۱۱/۸, ۲۰]
۷	اعتبار برند ۱	سابقه خدمت	X7	کوتاه	[۰, ۳/۲, ۵/۱]
				متوسط	[۲/۳, ۹/۱, ۱۴/۸]

[۱۱/۱,۱۵/۸,۱۰۰]	طولانی					
[۰,۱۷,۲۸]	معتبر					
[۱۱,۲۱,۳۱]	معمولی					
[۲۷,۳۹,۵۰]	غیر معتبر	X8	منظور رتبه بین شرکت‌های فعال در زمینه مربوط است. در این عدد فازی از فرمول $(1 - \frac{r}{N})$ استفاده شد تا هر چه عدد بزرگ‌تر باشد، معتبر بودن را نشان دهد.	اعتبار برند ۲		۸
[۱,۲۵,۶۲]	آزمون راحت					
[۴۷,۷۳,۸۶]	آزمون معمولی	X9	منظور نحوه آزمون کردن محصول است (مقایسه خرید عطر و کتاب).	زمینه و محتوا		۹
[۸۳,۹۲,۱۰۰]	آزمون سخت					
[۵,۱۲۵,۷۱۵]	ارزان					
[۶۴۳,۸۳۵,۹۴۰]	متوسط					
[۸۲۰,۹۱۶,۱۰۰۰]	گران	X10	در این بخش فقط به مبلغ پرداختی توجه شد و نیز محصولات کمتر از یک میلیون تومان مدنظر قرار گرفت. در رسم شکل از فرمول $(1000 - x)$ استفاده شد.	قیمت	مشخصات خرید	۱۰

تولید پایگاه قواعد فازی

ابتدا باید تعریف مشخصی از انواع مشتریان با توجه به وفاداری‌شان ارائه گردد.

۱. مشتری وفادار: مشتری است که برای خریدها مختلف در بازه‌های زمانی مختلف به یک فروشگاه خاص مراجعه کند.

۲. مشتری بی تفاوت: این مشتری نسبت به فروشگاه خاصی تمایل نشان نمی‌دهد و برای وی تفاوتی ندارد از کجا خرید کند.

۳. مشتری بی وفا: این مشتریان به هیچ عنوان نسبت به فروشگاه وفادار نیستند و هر اندازه هم به ایشان پیشنهادهای جذاب و مستمر گردد، هر آن ممکن است به راحتی از فروشگاه رقیب خرید کنند.

در ادامه فهرستی از قواعد فازی ارائه شده توسط خبرگان و با توجه به متغیرهای زبانی تهیه شد. این قواعد به همراه اعداد فازی فوق از طریق نرم افزار متلب تهیه شد. تعداد ۱۴ قاعده از این لیست که اهمیت بیشتری داشت در جدول ۱۰ نشان داده شده است.

جدول ۱۱. قواعد پایگاه فازی طراحی شده

ردیف	توضیح قواعد
۱	اگر اشکال تاپی و گرامری کم و لینک خراب کم و تعداد از کارافتادن سرور در ماه کم و سرعت بارگذاری سایت سریع و تعداد تبلیغات خوب و نام دامنه مناسب و سابقه خدمت طولانی و برند معتبر و معامله راحت و قیمت محصول ارزان باشد، آنگاه مشتری وفادار است.
۲	اگر اشکال تاپی و گرامری زیاد و لینک خراب زیاد و تعداد از کارافتادن سرور در ماه زیاد و سرعت بارگذاری سایت کند و تعداد تبلیغات بیش از اندازه و نام دامنه نامناسب و سابقه خدمت کوتاه و برند نامعتبر و معامله سخت و قیمت محصول گران باشد، آنگاه مشتری بی وفا است.
۳	اگر اشکال تاپی و گرامری زیاد و لینک خراب زیاد و تعداد تبلیغات بیش از اندازه و قیمت محصول گران باشد، آنگاه مشتری بی وفا است.
۴	اگر اشکال تاپی و گرامری زیاد و لینک خراب کم و سابقه خدمت متوسط و برند معمولی باشد، آنگاه مشتری بی تفاوت است.

۵	اگر لینک خراب متوسط و سرعت بارگذاری سایت کند و تعداد تبلیغات زیاد و سابقه خدمت طولانی و برند معتبر و قیمت محصول گران باشد، آنگاه مشتری وفادار است.
۶	اگر اشکال تایپی و گرامری کم و لینک خراب کم و تعداد تبلیغات خوب و نام دامنه مناسب باشد، آنگاه مشتری وفادار است.
۷	اگر اشکال تایپی و گرامری کم و لینک خراب کم و تعداد ازکارافتادن سرور در ماه متوسط و سرعت بارگذاری سایت کند و تعداد تبلیغات زیاد و نام دامنه مناسب و معامله راحت و قیمت محصول متوسط باشد، آنگاه مشتری بی تفاوت است.
۸	اگر لینک خراب زیاد و تعداد ازکارافتادن سرور در ماه زیاد و سرعت بارگذاری کند و تعداد تبلیغات خوب و سابقه خدمت متوسط و برند نامعتبر و قیمت محصول گران باشد، آنگاه مشتری بی وفا است.
۹	اگر سابقه خدمت متوسط و برند معمولی باشد و معامله راحت و قیمت محصول گران باشد، آنگاه مشتری بی تفاوت است.
۱۰	اگر اشکال تایپی و گرامری متوسط و لینک خراب کم و سرعت بارگذاری کند و تعداد تبلیغات بیش از اندازه و قیمت محصول متوسط باشد، آنگاه مشتری بی تفاوت است.
۱۱	اگر اشکال تایپی و گرامری کم و لینک خراب متوسط و تعداد تبلیغات بیش از اندازه و نام دامنه نامناسب و سابقه خدمت متوسط و برند معمولی باشد و معامله سخت و قیمت محصول گران باشد، آنگاه مشتری بی وفا است.
۱۲	اگر اشکال تایپی و گرامری کم و لینک خراب زیاد و تعداد ازکارافتادن سرور در ماه کم و سرعت بارگذاری سایت متوسط و تعداد تبلیغات زیاد و نام دامنه معمولی و سابقه خدمت کوتاه و برند نامعتبر و معامله متوسط و قیمت محصول متوسط باشد، آنگاه مشتری بی وفا است.
۱۳	اگر اشکال تایپی و گرامری کم و لینک خراب کم و تعداد ازکارافتادن سرور در ماه کم و سرعت بارگذاری سایت متوسط و تعداد تبلیغات کم و نام دامنه مناسب و سابقه خدمت متوسط و برند معمولی و معامله راحت و قیمت محصول متوسط باشد، آنگاه مشتری وفادار است.
۱۴	اگر اشکال تایپی و گرامری کم و لینک خراب زیاد و تعداد ازکارافتادن سرور در ماه متوسط و سرعت بارگذاری سایت کند و تعداد تبلیغات بیش از اندازه و نام دامنه مناسب و معامله راحت و قیمت محصول ارزان باشد، آنگاه مشتری بی تفاوت است.

پیاده‌سازی و بررسی دو نمونه عملی

پس از طراحی سیستم، دو فروشگاه اینترنتی مدنظر قرار گرفت و با توجه به قواعد زبانی و مشخصات این دو سایت، اقدام به آزمون موتور استنتاج شد. در انتخاب دو وبسایت، ابتدا با مدیرانشان تماس برقرار گردید که بتوان نظرشان را در مورد وفاداری مشتریانشان جویا شد. از طرفی برای آزمون صحت موتور استنتاج بهتر بود که از هر دو طیف وفادار و بی‌وفا نمونه‌ای انتخاب گردد.

برای انتخاب نمونه‌های عملی، از روش پیشنهادی دی فتا^۱ و همکاران (۲۰۱۸) استفاده شد. بدین ترتیب که به‌منظور بررسی اعتبار اولیه، لازم بود هر دو فروشگاه اینترنتی دارای نماد اعتماد الکترونیکی بوده و مجوز فعالیت داشته باشند. قیمت محصولات این دو فروشگاه نیز لازم بود که با توجه به زمینه کاریشان، کاملاً در تقابل با یکدیگر باشد یعنی یکی دارای محصولات نسبتاً ارزان و دیگری نسبتاً گران. در هر دو سایت^۲ انتخاب شده، اشکالات تاپیی و گرامری وجود ندارد، نام دامنه‌ها مناسب (۵ کاراکتر) و آزمون کالای عرضه‌شده نیز راحت است.

جمع‌آوری اطلاعات دو فروشگاه انتخاب شده در سال ۱۳۹۵ انجام گرفت که شامل بررسی سرعت بارگذاری، تعداد از کارافتادن سرور، میزان تبلیغات و دیگر موارد بود.

سایت "الف"

در سایت "الف"، ماهیت کسب‌وکار مرتبط با بسته‌های آموزشی در حوزه‌های علمی متفاوت است. در این سایت در لحظه آزمون قواعد، ۱ لینک خراب وجود داشت. در برهه ۱ ماهه و در زمان‌های تصادفی متفاوت (۱۴ مرتبه)، ورود سایت بررسی شد که هیچ از کارافتادن سروری مشاهده نشد و نیز میانگین سرعت بارگذاری سایت ۱۲ ثانیه به دست آمد. سایت الف با توجه به مدل کسب‌وکار خود از هیچ تبلیغی در محیط سایت استفاده نکرده است. دارای ۵

1. Di Fatta

۲. برای جلوگیری از خدشه‌دار شدن اعتبار فروشگاه اینترنتی مزبور، از نوشتن نام سایت خودداری شد.

سال سابقه خدمت و رتبه ۳۰ در حوزه خود است. میانگین قیمت محصولات عرضه شده نیز حدود ۷۰۰ هزار تومان به دست آمد. با توجه به مصاحبه با مدیر این وبسایت و توضیح در مورد شرایط مشتریان مختلف از نوع وفادار، بی تفاوت و بی وفا، وی بسیاری از مشتریان خود را وفادار می داند که ارتباط تجاری تنگاتنگی با ایشان برقرار کرده اند. این اظهار نظر با خروجی موتور طراحی شده همخوانی دارد. در واقع چنانچه وبسایت دیگری با قواعد مشابه مورد بررسی قرار گیرد، می توان پیش بینی کرد که دارای مشتریان وفاداری خواهد بود.

سایت "ب"

ماهیت کسب و کار در سایت "ب"، فروش تلفن های همراه است. در این سایت در لحظه آزمون قواعد، ۷ لینک خراب وجود داشت. در برهه ۱ ماهه و در زمان های تصادفی متفاوت (۱۴ مرتبه)، ورود به سایت بررسی شد که ۲ مرتبه از کارافتادن سروری مشاهده شد و نیز میانگین سرعت بارگذاری سایت ۵۹ ثانیه به دست آمد. سایت ب با توجه به مدل کسب و کار خود، ۷ ردیف تبلیغ در محیط سایت استفاده کرده است. همچنین میانگین قیمت محصولات عرضه شده نیز حدود ۲۸۰ هزار تومان به دست آمد. با توجه به مصاحبه با مدیر این وبسایت و توضیح در مورد شرایط مشتریان مختلف از نوع وفادار، بی تفاوت و بی وفا، وی اکثر مشتریان خود را بی تفاوت و حتی بی وفا می داند که ارتباط تجاری خوبی با ایشان ندارند و حتی برخی طرح های تشویقی برای مشتریان قبلی نیز نتوانسته آن ها را به فروشگاه وفادار کند. این اظهار نظر با خروجی موتور طراحی شده همخوانی دارد. در واقع چنانچه وبسایت دیگری با قواعد مشابه مورد بررسی قرار گیرد، می توان پیش بینی کرد که دارای مشتریان بی تفاوت یا بی وفا خواهد بود.

نتیجه گیری و پیشنهادها

پیش بینی رفتار مصرف کننده بسیار پیچیده و مشکل است. عدم قطعیت در نظرات و نیز در پیش بینی رفتار و عقاید مصرف کنندگان ما را به تفکر در رابطه با نتیجه گیری های مبنی بر منطق فازی سوق می دهد تا با استفاده از عدم قطعیت موجود در آن به پیش بینی صحیح تر

بپردازیم. بررسی اولیه نشان داد که عواملی چون اعتماد، وجود شبکه‌های اجتماعی، مشخصات خرید، ارزش درک شده و... می‌توانند بر وفاداری مشتری تأثیر بگذارند در ادامه برای دقیق‌تر شدن نتایج به رتبه‌بندی عوامل اقدام شد و در نهایت سه عامل اعتماد، کیفیت وبسایت و مشخصات خرید به عنوان متغیرهای اصلی موتور استنتاج فازی انتخاب شد. با بررسی این عوامل و شناسایی متغیرهای جزء و با استخراج دانش خبرگان امر طراحی موتور استنتاج انجام گرفت و با بررسی دو سایت نمونه مشخص شد که اعتبار آن مورد تأیید است. بررسی قواعد مستخرج نشان می‌دهد که موضوع قیمت در تصمیم‌گیری مشتری بسیار حائز اهمیت است و همان‌گونه که لای و همکاران (۲۰۰۹) اشاره کردند، قیمت بالاتر باعث می‌شود که مشتری عوامل مختلف را با دقت بیشتری رصد کند و قیمت و ارزش کسب‌شده را با حساسیت بیشتری مقایسه کند. این مهم به‌طور کلی در مشخصات خرید با توجه به ماهیت کالا کاملاً بارز است و هم‌راستا با نتایج باسکار و کومار (۲۰۱۵)، راماناتان (۲۰۱۱) و دی فتا و همکاران (۲۰۱۸).

از طرف دیگر باید توجه داشت که مشتریان نسبت به کیفیت وبسایت حساسیت زیادی دارند؛ حتی با وجودی که ساریداکیس و همکاران (۲۰۱۸) معتقدند که تعاملات اجتماعی و ابزارهای آن از طریق کمک به جریان اطلاعات، تأثیر مثبت بر سازمان دارند، نباید این تعاملات به شکل ابزارهای تبلیغاتی و مزاحم خود را نشان دهد. به‌طور کلی نتایج نشان داد که همچون یافته‌های دی فتا و همکاران (۲۰۱۸)، کیفیت وبسایت تأثیر بسزایی بر ذهنیت کوتاه‌مدت مشتری می‌گذارد و مشتریان در مقایسات خود، کسب‌وکاری الکترونیکی که کیفیت خوبی ارائه ندهند را قابل‌رقابت ندانسته و همچون نظر کاروانا و اوینگ (۲۰۱۰)، در مراجعات بعدی خود به دنبال گزینه‌های دیگر می‌روند و حتی همچون نتایج شبکه‌ای پراتمینینگیسی و همکاران (۲۰۱۳)، رضایت، اعتماد و تعهد به فروشگاه اینترنتی را نیز از دست می‌دهند. بدین ترتیب مدیران کسب‌وکارهای الکترونیک لازم است حتماً آزمون‌های عملکردی و غیر عملکردی وبسایت‌های خود را با دقت بالا انجام داده و بعد از اطمینان، اقدام به انتشار محتویات کنند.

با مرور نتایج به نکته‌ای حائز اهمیت می‌توان دست یافت و آن نقش اعتماد در وفاداری است. قواعد به‌نوعی استخراج شده‌اند که معتبر نبودن و یا سابقه خدمت نه‌چندان زیاد کسب‌وکار الکترونیک، موجب بی‌اعتماد و بی‌وفایی می‌شود همان‌گونه که نتایج کاروانا و اوینگ (۲۰۱۰) و نیز هونگ و چو (۲۰۱۱) نشان داد؛ اما برعکس آن الزاماً صحیح نیست. در واقع به نظر می‌رسد مشتریان ایرانی، اعتبار و سابقه خدمت را تنها پیش‌شرطی برای قابل‌اعتماد دانستن کسب‌وکار می‌دانند و اثرگذاری زیادی در وفاداری‌شان ندارد که یادآور تئوری بهداشت و انگیزش هرزبرگ است و به‌نوعی مرتبط با نتایج پژوهش هالکاین و لاکان (۲۰۱۸) در مورد ویژگی‌های فرهنگی در اعتماد کردن.

بزرگ‌ترین محدودیت در این پژوهش، انتخاب تنها ۲ وب‌سایت برای راستی‌آزمایی قواعد بود که دلیل آن را می‌توان دسترسی سخت به اطلاعات وب‌سایت‌ها دانست و پیشنهاد می‌شود این مهم با تعداد بیشتر فروشگاه اینترنتی، سنجیده شود. از طرفی پس از مرور ادبیات موضوع، عواملی که بیشترین فراوانی در پژوهش‌های گذشته را دارند، در مدل پیشنهادی ارائه شد و توصیه می‌شود که حتی این عوامل و نیز عوامل دیگری که در منابع جدید با توجه به تغییر و تحولات روز ارائه شده‌اند، مورد بررسی قرار گیرد. همچنین در بررسی اعتبار مدل اولیه، میزان خطای برآوردی مقدار ۹ درصد در نظر گرفته شد که پیشنهاد می‌شود به‌منظور افزایش اطمینان، این خطا کاهش یافته و نظرات بیشتری جمع‌آوری شود. در نهایت به دلیل محدودیت‌های موجود، تنها امکان بررسی دقیق ۳ متغیر از عوامل شناسایی شده وجود داشت که دارای بالاترین رتبه بودند و توصیه می‌شود در پژوهش‌های آتی، متغیرهای آشکار دیگر عوامل نیز بررسی و اعداد فازی آن‌ها نیز تهیه و قواعد مرتبط، استخراج شود.

منابع

- آذر ع. مؤمنی م. ۱۳۸۰. آمار و کاربرد آن در مدیریت. انتشارات سمت. تهران.
- آقای ر. آقای م؛ و آقای ا. ۱۳۹۵. شناسایی و تبیین عوامل کلیدی مؤثر بر حوزه سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت. فصلنامه مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات. سال چهارم، شماره ۱۵، ۱۲۵-۱۴۸
- جوانمرد ح؛ و سلطانزاده ع. ۱۳۸۸. بررسی ویژگی‌های برند اینترنتی و وبسایت‌ها و اثر آن بر اعتماد و وفاداری مشتریان. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی ۵۳: ۲۲۵-۲۵۶
- خداداد حسینی س. شیرخدایی م؛ و کردنائیج ا. ۱۳۸۸. عوامل مؤثر بر اعتماد مشتری در تجارت الکترونیک (مدل B2C). فصلنامه مدرس علوم انسانی ۱۳(۲): ۹۳-۱۱۸
- خدائی وله زاقرد م؛ و رستمی نوروزآبادی م. ۱۳۹۵. واکنش‌پذیری تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران از کیفیت خرید الکترونیکی سهام. فصلنامه مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات. سال چهارم، شماره ۱۶، ۳۵-۶۱
- خلیلی شورینی س. ۱۳۸۵. روش‌های تحقیق در علوم انسانی. انتشارات دانش‌پژوه. تهران.
- ساروخانی ل؛ و منتظر غ. ۱۳۸۷. طراحی و پیاده‌سازی سیستم هوشمند شناسایی رفتار مشکوک در بانکداری اینترنتی به کمک نظریه مجموعه‌های فازی. فصلنامه فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران ۱ (۱ و ۲): ۹-۱۸
- مرادی م. ۱۳۸۹. طراحی و تبیین مدل وفاداری مشتری در صنعت بیمه. فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی ۵(۱۴): ۱۲۱-۱۳۰
- هومن ح. ۱۳۹۵. شناخت روش علمی در علوم رفتاری. سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت). تهران

Balabanis G., Reynolds N., Simintiras A., 2006. Bases of e-store loyalty: Perceived switching barriers and satisfaction. *Journal of Business Research* 59: 214 – 224

Bhaskar P. P., Kumar D. P., 2015. E- Loyalty and E- Satisfaction of E-Commerce. *International Journal in Management and Social Science*. Vol.03 Issue-11: 489-496

Caruana A., Ewing MT., 2010. How corporate reputation, quality, and value influence online loyalty. *Journal of Business Research* 63: 1103-1110

Casaló LV., Flavián C., Guinalú M., 2010. Relationship quality, community promotion and brand loyalty in virtual communities: Evidence from free software communities. *International Journal of Information Management* 30: 357-367

Chang HH., Chen SW., 2009. Consumer perception of interface quality, security, and loyalty in electronic commerce. *Information & Management* 46: 411-417

Cyr D., Hassanein K., Head M., Ivanov A., 2007. The role of social presence in establishing loyalty in e-Service environments. *Interacting with Computers* 19: 43-56

Di Fatta D., Patton D., Viglia G., 2018. The determinants of conversion rates in SME e-commerce websites. *Journal of Retailing and Consumer Services* 41: 161-168

Flavia'n C., Guinalu' M., Gurrea R., 2006. The role played by perceived usability, satisfaction and consumer trust on website loyalty. *Information & Management* 43: 1-14

Hallikainen H., Laukkanen T., 2018. National culture and consumer trust in e-commerce. *International Journal of Information Management* 38: 97-106

Harris L. C., Goode M. M. H., 2004. The four levels of loyalty and the pivotal role of trust: a study of online service dynamics. *Journal of Retailing* 80: 139-158

Hong IB., Cho H., 2011. The impact of consumer trust on attitudinal loyalty and purchase intentions in B2C e-marketplaces: Intermediary trust vs. Seller trust. *International Journal of Information Management* 31: 469-479

Hsu, I. Y., Su, T. S., Kao, C. S., Shu, Y. L., Lin, P. R., Tseng, J. M., 2012. Analysis of Business Safety Performance by Structural Equation Models. *Safety Science* 50: 1–11.

Koo DM., 2006. The fundamental reasons of e-consumers' loyalty to an online store. *Electronic Commerce Research and Applications* 5: 117–130

Lai F., Griffin M., Babin BJ., 2009. How quality, value, image, and satisfaction create loyalty at a Chinese telecom. *Journal of Business Research* 62: 980–986

Meesala A., Paul J., 2018. Service quality, consumer satisfaction and loyalty in hospitals: Thinking for the future. *Journal of Retailing and Consumer Services* 40: 261–269

Nisar T. M., Prabhakar G., 2017. What factors determine e-satisfaction and consumer spending in e-commerce retailing? *Journal of Retailing and Consumer Services* 39: 135–144

Oliveira T., Alinho M., Rita P., Dhillon G., 2017. Modelling and Testing Consumer Trust Dimensions in E-commerce. *Computers in Human Behavior*, Volume 71: 153-164

Park J., Chung H., Rutherford B., 2011. Social perspectives of e-contact center for loyalty building. *Journal of Business Research* 64: 34–38

Ramanathan R., 2011. An empirical analysis on the influence of risk on relationships between handling of product returns and customer loyalty in E-commerce. *International Journal of Production Economics* 130: 255–261

Pratminingsih S. A., Lipuringtyas C., Rimenta T., 2013. Factors Influencing Customer Loyalty Toward Online Shopping. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, Vol. 4, No. 3: 104-110

Russell-Bennett R., McColl-Kennedy JR., Coote LV., 2007. Involvement, satisfaction, and brand loyalty in a small business services setting. *Journal of Business Research* 60: 1253–1260

Saridakis G., Lai Y., Mohammed A., Hansen J. M., 2018. Industry characteristics, stages of E-commerce communications, and

entrepreneurs and SMEs revenue growth. *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 128: 56-66

Shankar V., Smith AK., Rangaswamy A., 2003. Customer satisfaction and loyalty in online and offline environments. *Intern. J. of Research in Marketing* 20: 153-175

Srinivasan SS., Anderson R., Ponnayolu K., 2002. Customer loyalty in e-commerce: an exploration of its antecedents and consequences. *Journal of Retailing* 78: 41-50

Tsai HT., Huang HC., 2009. Online consumer loyalty: Why e-tailers should seek a high-profile leadership position. *Computers in Human Behavior* 25: 1231-1240

Valvi, A. C., Fragkos K. C., 2012. Critical review of the e-loyalty literature: a purchase-centered framework. *Electronic Commerce Research*, Volume 12, Issue 3: 331-378

Wang HC., Pallister JG., Foxall GR., 2006. Innovativeness and involvement as determinants of website loyalty: II. Determinants of consumer loyalty in B2C e-commerce. *Technovation* 26: 1366-1373

Wang Y., Wu SC., Lin HH., Wang YY., 2011. The relationship of service failure severity, service recovery justice and perceived switching costs with customer loyalty in the context of e-tailing. *International Journal of Information Management* 31: 350-359

Welling R., and White L., 2006. Web site performance measurement: promise and reality. *Managing Service Quality* 16(6): 654-670

Yousafzai SY., Pallister JG., Foxall GR., 2003. A proposed model of e-trust for electronic banking. *Technovation* 23: 847-860

Zheng S., Hui S., Yang Z., 2017. Hospital trust or doctor trust? A fuzzy analysis of trust in the health care setting. *Journal of Business Research*, Volume 78: 217-225

Ziaullah M., Feng Y., Akhter S. N., 2014. E-Loyalty: The influence of product quality and delivery services on e-trust and e-satisfaction in China. *International Journal of Advancements in Research & Technology*, Volume 3, Issue 10: 20-31