



شناسایی عوامل مؤثر بر موفقیت بازاریابی در یکی از شعب بانک تجارت با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی

* مهدی غضنفری

** اقدس بدیعی

*** فاطمه مصلحی

پذیرش: ۹۸/۴/۲۲

دریافت: ۹۷/۱۲/۱۶

چکیده

با توجه به بازار رقابتی موجود در صنعت بانکداری، اهمیت مدیریت ارتباط با مشتری روزبه‌روز افزایش می‌یابد که یکی از مهم‌ترین ارکان آن، بازاریابی فعال و مؤثر است. از این رو، در این پژوهش تلاش شده است با توجه به کاربرد ابزارهای داده‌کاوی، عوامل مؤثر بر موفقیت فعالیت بازاریابی در یکی از شعب بانک تجارت، شناسایی و بررسی شود. عواملی که باعث می‌شوند مشتریان بانک، تمایل بیشتری به بهره‌مندی از سپرده‌های بلند مدت در بانک از خود نشان دهند. در حقیقت، نتایج این پژوهش به افزایش نرخ بازگشت در بازاریابی مستقیم در صنعت بانکداری کمک خواهد کرد که در مطالعات پیشین کمتر مورد توجه قرار گرفته بود. به این منظور، مجموعه داده‌ای مربوط به کمپین بازاریابی تلفنی صورت گرفته در یکی از شعب بانک تجارت در بازه زمانی اردیبهشت ۱۳۹۵ الی شهریور ۱۳۹۷ دریافت شده است. تحقیق حاضر از حیث طبقه‌بندی تحقیقات بر مبنای هدف از نوع کاربردی است و از دیدگاه روش‌شناسی تحقیق، از نوع آمیخته می‌باشد. متغیر هدف این مسئله، نتیجه موفقیت یا شکست فعالیت بازاریابی تلفنی صورت گرفته است. ابتدا به جهت شناسایی مشتریان با استفاده از الگوریتم خوشه‌بندی K-Means داده‌ها به شش خوشه تقسیم شده‌اند. در مرحله بعد، به منظور شناسایی عوامل مؤثر بر موفقیت کمپین بازاریابی، از الگوریتم‌های درخت تصمیم C5 و CART استفاده شده است. به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی از اجرای سه الگوریتم ذکر شده می‌توان عنوان کرد که در مقایسه با سایر متغیرها، متغیر مدت‌زمان مکالمه با مشتری، بیشترین تأثیر را در تصمیم‌گیری شخص در مورد افتتاح سپرده داشته است. لازم به ذکر است از آن‌جا که دوره زمانی و مکان جمع‌آوری داده در این پژوهش محدود بوده است، احتمالاً نتایج این پژوهش قابل تعمیم به سایر بانک‌ها نیست.

واژگان کلیدی: داده‌کاوی، بانکداری، مدیریت ارتباط با مشتری، بازاریابی تلفنی، درخت تصمیم.

* استاد، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

** دانشجوی دکتری مهندسی سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران، (نویسنده مسئول)، پست الکترونیک:

abadiee@ind.iust.ac.ir

*** دانشجوی کارشناسی‌ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

مقدمه

پر واضح است که در دنیای کنونی، رقابت بر سر ایجاد نوآوری و چگونگی استفاده از فناوری در کسب‌وکار به مرز اشباع رسیده و به نوعی می‌توان گفت رونق خود را از دست داده است. حتی استفاده از سیستم‌های پیشرفته و مدرن اطلاعاتی و تولید خدمات جدید و نوآورانه نیز نمی‌تواند موجب ایجاد مزیت رقابتی قابل توجهی شده و بقای سازمان را تضمین کند. در نتیجه، سازمان‌ها جهت فائق آمدن به مسائل و مشکلات اقتصادی ناچارند تلاش بیشتری در جهت جذب و نگهداری مشتریان صرف نمایند (Chu et al., 2007). جذب مشتریان جدید و حفظ مشتریان قدیمی از جمله فاکتورهای مهم برای حضور موفق بانک‌ها و مؤسسات مالی در صنعت بانکداری است (تارخ و شریفیان، ۱۳۸۹). در این بازار رقابتی، راضی نگه داشتن مشتریان امری بسیار دشوار است؛ چرا که آن‌ها هر روزه در معرض پیشنهادهایی برابر و یا حتی بهتر از خدمات شما از سوی رقبای می‌باشند و از این رو به مشتریانی بسیار باهوش‌تر، پرتوقع‌تر و حساس‌تر از گذشته مبدل شده‌اند (Kotler & Keller, 2008). پس، در شرایط کنونی که افراد با انتخاب‌ها و پیشنهادهای خدماتی فراوان و متنوعی روبرو هستند، فرآیند تصاحب مشتریان جدید، بسیار دشوار و هزینه‌بر است (Van den Poel & Lariviere, 2004). با در نظر گرفتن فشارهای موجود برای کاهش هزینه‌ها و محیط رقابتی امروز، سازمان‌های بیشتری شروع به تمرکز بر روی مدیریت ارتباط با مشتری کرده‌اند. رفتارهای ناشناخته مشتریان در مدیریت ارتباط با مشتری بسیار مهم هستند. از این رو مهم است که تصمیمات آینده مشتریان را شناسایی کنیم و سپس سازمان بتواند اقدامات متفاوتی انجام دهد (Glady et al., 2008). همانطور که گفته شد از جمله کلیدهای موفقیت در کسب و کار و فائق آمدن به مسائل و مشکلات اقتصادی، وجود ارتباط خوب با مشتری است. به همین دلیل، سازمان‌ها توجه بیشتری بر مدیریت ارتباط با مشتری معطوف کرده‌اند. یکی از استراتژی‌های مدیریت ارتباط با مشتری، تحلیل و شناسایی رفتار و ویژگی‌های مشتریان است که رسیدن به این هدف با بکارگیری بازاریابی صورت می‌پذیرد (Pavlović et al., 2014). بازاریابی، یک عامل کلیدی برای معرفی و ارائه محصولات به مشتریان است. در بازاریابی

بانک، محصولاتی مانند کارت اعتباری و وام به مشتریان معرفی می‌شوند که استراتژی‌های متفاوتی برای معرفی این نوع محصولات بانکی وجود دارد (Shih et al., 2014). یکی از استراتژی‌های مورد استفاده در بازاریابی، تبلیغات است که بانک‌ها از دو روش کلی تبلیغ برای جذب مشتریان و ارائه محصولات جدید استفاده می‌کنند: بازاریابی انبوه و بازاریابی مستقیم (Nachev & Hogan et al., 2014). بازاریابی انبوه با هدف دسترسی به تعداد زیادی از مشتریان صورت می‌پذیرد، شامل تبلیغات از طریق روزنامه، رادیو و تلویزیون (Nueno & Quelch et al., 1998). برخلاف بازاریابی انبوه، مشتریان در بازاریابی مستقیم از طریق یک کانال خاص به طور اختصاصی در مورد محصولات اطلاع پیدا می‌کنند همچون ایمیل، پیامک و تلفن (Mitik et al., 2017). از طرفی، بازاریابی صورت گرفته از طریق یک مرکز تلفن، به سبب آنکه از راه دور و از طریق تلفن انجام می‌شود، بازاریابی تلفنی عنوان می‌شود (Kotler & Keller, 2013). بانک‌های اطلاعاتی، مقدار بسیار زیادی از اطلاعات مربوط به مشخصات مشتریان، تراکنش‌ها و نتایج مربوط به کمپین‌های بازاریابی محصولات قبلی را شامل می‌شوند. استخراج الگوها و قواعد موجود در این پایگاه‌های اطلاعاتی برای استفاده در بازاریابی محصولات جدید به صورت دستی امکان‌پذیر نمی‌باشد. روش‌های متفاوت خودکار کردن این فرآیند به منظور حل این چالش وجود دارد. داده‌کاوی، عنصر مهم هر چارچوب مدیریت ارتباط با مشتری است که تجزیه و تحلیل مشکلات کسب‌وکار را تسهیل نموده و برای چالش‌های موجود در کسب‌وکار، داده‌ها را آماده‌سازی و مدل پیشنهادی را ارزیابی می‌کند (Xu & Qiu, 2008). فرآیند و الگوریتم‌های داده‌کاوی با جستجو و کشف الگوهای پنهان میان داده‌ها، شناسایی روابط میان آن‌ها و استخراج دانش، درک بهتری از کسب‌وکار به مدیران می‌دهد (Oyeniya & Adeyemo, 2015)؛ که می‌تواند منجر به بهبود مدیریت ارتباط با مشتری شود. تمرکز این پژوهش، بر استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی برای استخراج الگوهای معنی و مفید از حجم عظیم داده‌های مربوط به رفتار مشتریان است؛ تا عوامل اصلی تاثیرگذار بر تصمیم مشتریان از طریق کمپین بازاریابی شناسایی شوند. عواملی که باعث می‌شوند مشتریان بانک تمایل بیشتری به بهره‌مندی از

استفاده از روش‌های داده‌کاوی، مشتریان را به دو دسته معتبر و غیر معتبر تقسیم‌بندی کردند (قدس الهی و همکاران، ۱۳۹۰). به همین منظور تکنیک‌های تحلیل خطی، رگرسیون لجستیک، درخت تصمیم، شبکه‌های عصبی، ماشین بردار پشتیبان مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند. نتایج این پژوهش نشان داد، تکنیک درخت تصمیم از نظر شاخص‌های صحت کلی و هزینه پشتیبانی دارای عملکرد بهتری نسبت به سایر تکنیک‌های ذکر شده است. لی و همکاران (Li et al., 2010) مشتریان کارت اعتباری یک بانک چینی را با استفاده از تکنیک K-means چهار دسته بخش‌بندی کردند. سپس با استناد به اطلاعات کسانی که از پیش، کارت اعتباری داشتند، مدل پیش‌بینی کننده‌ای بر اساس الگوریتم‌های متفاوت C5.0، CHAID^۲، CART^۳ و شبکه عصبی ارائه کردند. با توجه به نتایج دسته‌بندی، روش شبکه عصبی بالاترین دقت را در میان الگوریتم‌ها دارا بود؛ اما از آنجا که خروجی روش شبکه عصبی به‌سختی قابل توضیح بود، روش C5.0 به‌عنوان مدل برتر برای تولید قواعد مربوط به رفتار مشتریان برگزیده شد. زین‌العابدینی و همکاران مدلی را با استفاده از تکنیک داده‌کاوی خوشه‌بندی برای بخش‌بندی مشتریان و تکنیک بازاریابی مدل تحلیل RFM برای شناسایی و تحلیل رفتار مشتریان بانکداری الکترونیکی و تعیین میزان ارزش آن‌ها ارائه داده‌اند (زین‌العابدینی و همکاران، ۱۳۹۰). نتایج این پژوهش مشخص کرد که به‌کارگیری تکنیک داده‌کاوی خوشه‌بندی و تحلیل RFM، می‌تواند مشتریان بانکی را بر اساس رفتار آن‌ها شناسایی و تحلیل نموده و به بخش‌بندی آن‌ها متناسب با ارزش هر گروه از مشتریان بپردازد. رادفر و همکاران یک مدل مناسب برای طبقه‌بندی مشتریان بر مبنای بهره‌گیری از خدمات اینترنت بانک ارائه دادند (رادفر و همکاران، ۱۳۹۳). این پژوهش، جهت طبقه‌بندی مشتریان بانک در سطوح استفاده مختلف از خدمات اینترنت بانک به کمک مدل فرایندی CRISP-DM و روش دسته‌بندی درخت تصمیم C5، به ارائه یک چارچوب نوین پرداخت. در این راستا، شش خصیصه مشتریان شامل سن، سطح تحصیلات، جنسیت، تأهل، شغل و محل سکونت، به عنوان متغیرهای مستقل پژوهش و طبقه مشتری به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد. نهایتاً مهم‌ترین شاخص‌ها در

سپرده‌های بلند مدت در بانک از خود نشان دهند. در حقیقت نتایج این پژوهش به افزایش نرخ بازگشت در بازاریابی مستقیم در صنعت بانکداری کمک خواهد کرد که در مطالعات پیشین کمتر مورد توجه قرار گرفته است. به این منظور، در بخش ۲ به مطالعات پیشین صورت گرفته در این حوزه اشاره‌ای خواهیم داشت. در بخش ۳ روش‌شناسی پژوهش و در بخش ۴ چارچوب پژوهش بررسی می‌شود. در انتها، بخش ۵ نتایج این پژوهش را بیان می‌نماید.

پیشینه پژوهش

تحقیقات متنوعی در حوزه بانکداری بر روی بخش‌بندی مشتریان، شناسایی و تحلیل رفتار آن‌ها صورت گرفته است. برخی از این موارد در ادامه بررسی می‌شود. اگوولکا و همکاران (Ogwuelek et al, 2015) جهت شناسایی تغییر الگوی رفتار مشتریان بانک، یک مدل شبکه عصبی مصنوعی را ارائه دادند که در یک فرآیند مرحله‌ای توسعه داده شده است. هدف آن‌ها، اعمال مدیریت مؤثر، ابقاء روابط مشتریان با بانک، افزایش کارایی، رشد و توسعه بود. مدل پیشنهادی آن‌ها در یکی از بانک‌های بین‌قاره‌ای تحت نظارت بانک مرکزی نیجریه^۱، برای پشتیبانی از برنامه‌ریزی و سیستم ارتباط با مشتری آن‌ها به‌کاررفته شد. نتایج نشان داد مدل بکار گرفته شده در زمینه‌های کارایی خدمات ارائه‌شده به مشتریان، ابقاء مشتری، رضایت مشتری، کاهش هزینه و جذب مشتریان جدید موجب پیشرفت قابل ملاحظه‌ای می‌شود. ناظمی و همکاران در مقاله خود با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی، مدلی دومرحله‌ای معرفی کرده‌اند (ناظمی و همکاران، ۱۳۹۱). با استفاده از این مدل می‌توان ویژگی‌های گروه‌های مختلف در مشتریان سپرده کوتاه‌مدت بانک را شناسایی نمود. در مرحله نخست، از الگوریتم K-means، جهت شناسایی گروه‌های مشتریان بر مبنای میزان سودآوری آن‌ها بهره گرفته شده و در مرحله دوم، با استفاده از الگوریتم Apriori، قواعد وابستگی هر خوشه استنتاج نمودند. مشتریان بر اساس میزان سودآوری به سه خوشه برنزی و نقره‌ای و طلایی تقسیم شدند. نتایج تجربی حاکی از این بود که ویژگی تناوب تراکنش، بهتر می‌تواند نمایانگر سودآوری آتی مشتری باشد. قدس الهی و همکاران با

^۲. Classification and Regression Trees

^۴. Recency-Frequency-Monetary

^۱. Intercontinental Bank Plc

^۲. Chi-squared Automatic Interaction Detector

اساس ویژگی‌های دموگرافیک، اطلاعات تراکنشی و رفتارهای اقتصادی در سه خوشه تقسیم‌بندی شده‌اند. خوشه اول، مشتریان باارزش بالا هستند که هم از محصولات اقتصادی استفاده می‌کنند و هم حساب‌های سپرده بلندمدت با مبالغ بالا دارند. خوشه دوم، مشتریان مبتنی بر محصولات مالی هستند که بیشترین درخواست آن‌ها، خرید محصولات مالی بوده است. خوشه سوم، مشتریان سپرده‌گرا هستند که تمایلی به خرید محصولات مالی ندارند و سپرده‌گذاری روش مطلوب آن‌ها برای مدیریت سرمایه‌شان می‌باشد. از سوی دیگر، السالامونی (Elsalamony, 2014) کارایی الگوریتم‌های دسته‌بندی را در بازاریابی مستقیم بانکداری بررسی کرده است. همانطور که گفته شد برای رقابت مؤثرتر در بازارهای رقابتی دنیا بانک‌ها بایستی درک بهتری از مشتریان و بازار داشته باشند. صنعت بانکداری در دنیا تغییرات زیادی را در نحوه انجام فعالیت‌های خود متحمل شده است. بانک‌های پیشرو از ابزارهای داده‌کاوی برای تقسیم‌بندی مشتریان، اعتبارسنجی مشتریان جهت اعطای تسهیلات و تأیید آن‌ها، پیش‌بینی عدم پرداخت بدهی‌ها، بازاریابی و شناسایی الگوهای کلاهبرداری استفاده می‌کنند. در مقاله خطیب سممانی و همکاران ضمن اشاره‌ای به بحث ناطمینانی و تأثیر آن بر مشتریان، تکنیک‌های داده‌کاوی به عنوان مزیت رقابتی در رضایت مشتریان از بانکداری الکترونیکی و خدمات بانکی بیان می‌گردد (خطیب سممانی و همکاران، ۱۳۹۶). در مقاله ولایتی و همکاران یک رویکرد مبتنی بر پردازش داده ارائه می‌شود تا با واکاوی رفتار مشتریان سیاست‌های بازاریابی مربوط به هر مشتری به صورت سفارشی تعیین شود (ولایتی و همکاران، ۱۳۹۶). متدولوژی ارائه شده از خوشه بندی داده‌های استخراج شده از پایگاه داده مربوط به رفتار مشتری استفاده می‌کند. سپس با توجه به کلاس مالی، که مشتری به آن تعلق دارد دو نوع سیاست بازاریابی را پشتیبانی می‌کند. سیاست اول، سیاست بقا یا تثبیت مشتری و سیاست دوم سیاست انگیزشی یا ارتقا نام دارد. مقاله کاباران زاده قدیم و کرد نوری، با هدف شناسایی و بررسی عوامل حیاتی موفقیت در حوزه اعتباری بانک توسعه صادرات ایران و اولویت‌بندی آن‌ها با رویکرد فرآیند تحلیل سلسله مراتبی انجام شده است (کاباران زاده قدیم و کرد نوری، ۱۳۹۲). آن‌ها با مرور مطالعاتی عوامل حیاتی موفقیت در حوزه‌های اعتباری بانک‌ها، نسبت به استخراج عوامل مربوطه اقدام و سپس با اخذ نظرات خبرگان و

این الگوریتم، تحویلات و شغل تشخیص داده شد و شاخص‌های شهر، جنسیت، سن و تأهل به ترتیب از اهمیت کمتری برخوردار بودند. آفالاری و سجودی شیجانی جهت پیش‌بینی وفاداری مشتریان بانکی، مدلی را با در نظر گرفتن وضعیت سازمان ارائه دادند (آفالاری و سجودی شیجانی، ۱۳۹۵). در این مدل، از شبکه عصبی جهت کمی کردن وضعیت سازمان و مدل کردن وفاداری مشتریان به همراه پارامترهای دیگر استفاده شد. با توجه به نتایج پژوهش صورت گرفته از جمله عوامل مؤثر بر میزان وفاداری، می‌توان به تعداد دفعات تراکنش حساب مشتری، تعداد دفعات رجوع مشتری و انتخاب خدمات بانک برای پرداخت قبوض اشاره کرد. همچنین به این نتیجه رسیدند که افزودن وضعیت سازمان به‌عنوان ورودی به مدل غیرخطی، بر میزان وفاداری مشتری تأثیر مثبت دارد. بیلال زوریک (Bilal Zoric, 2016) از روش شبکه عصبی جهت شناسایی ویژگی‌های مشتریان و بهبود سیستم مدیریت ارتباط با مشتریان در صنعت بانکداری بهره گرفت. نتایج تحقیق مشخص کرد مشتریانی که از خدمات بانکی بیشتر استفاده می‌کنند وفادارتر هستند؛ بنابراین بانک‌ها باید بر روی مشتریانی که کمتر از خدمات بانکی استفاده می‌کنند تمرکز کنند و با توجه به نیازها و انتظاراتشان خدماتی برای آن‌ها تعریف و ارائه کنند. ارائه سبد متنوعی از محصولات و خدمات بانکی یکی از مهم‌ترین راه‌های افزایش سودآوری مشتریان می‌باشد؛ درحالی‌که میزان وفاداری آن‌ها را نیز می‌افزاید. به عنوان مثال بانک‌ها می‌توانند بیمه خودرو همراه با وام خودرو به مشتریان ارائه دهند. مشتریان وفادارتر افرادی هستند که از بیش از دو محصول یا خدمت بانکی استفاده می‌کنند. آیینی و آدیمو (Oyeniya & Adeyemo, 2015) بر اساس تکنیک‌های داده‌کاوی، مدلی جهت شناسایی الگوهای رفتار تراکنشی مشتریان و پیش‌بینی و تشخیص مشتریانی که با احتمال بالا بانک را ترک و یا تعویض خواهند کرد، توسعه داده‌اند. مدل ارائه‌شده در گام نخست از الگوریتم خوشه‌بندی k-Means جهت تقسیم مشتریان در پنج خوشه استفاده کرده است و در گام بعد، الگوریتم JRip به‌منظور شناسایی قواعد به کار گرفته شده است. مدل بر روی مجموعه داده یکی از بانک‌های کشور نیجریه پیاده‌سازی شده است. یانگ و همکاران (Yang et al, 2015)، به‌منظور شناسایی مشتریان باارزش یک بانک چینی، از تکنیک خوشه‌بندی آن‌ها با استفاده از الگوریتم k-Means بهره گرفته‌اند. مشتریان بر

تحقیق حاضر از این منظر که دلایل و عوامل مؤثر بر موفقیت کمپین بازاریابی بانک را در سال‌های ۹۵ الی ۹۷ مورد مطالعه قرار می‌دهد، به لحاظ بازه زمانی در شمار تحقیقات معطوف به گذشته می‌باشد. از دیدگاه روش‌شناس تحقیق، روش مورد استفاده از نوع روش تحقیق آمیخته می‌باشد. به این معنا که در بخش کیفی روش موردنظر، برای رسیدن به عوامل تاثیرگذار بر موفقیت کمپین بازاریابی بانک، از همان پاسخ‌های کوتاه و خام پاسخ‌دهندگان به پرسش‌های حاصل از مذاکره تلفنی بهره گرفته شده است. در بخش کمی نیز، اجرای مدل پیشنهادی در بستر فرآیندی الگوریتم $CRISP-DM^4$ صورت پذیرفته است. همچنین، تکنیک‌های داده‌کاوی مورد استفاده شامل خوشه‌بندی و دسته‌بندی است که در ادامه به تفصیل بیان می‌گردد. جامعه آماری تحقیق، متشکل از مشتریان یکی از شعب بانک تجارت است که بر اساس روش نمونه‌گیری هدفمند، بخشی از آن‌ها استخراج شدند و در قالب یک مذاکره تلفنی ساختارمند از آن‌ها اطلاعاتی اخذ گردید. همچنین از لحاظ ماهیت و روش، تحقیق حاضر در زمره تحقیقات علی قرار می‌گیرد، زیرا به کشف علت یا عوامل مؤثر بر موفقیت کمپین بازاریابی یکی از شعب بانک تجارت می‌پردازد.

الگوریتم $CRISP-DM$:

روش‌های گوناگونی برای پیاده‌سازی و اجرای پروژه‌های داده‌کاوی موجود است. استفاده از این روش‌ها باعث می‌شود، داده‌کاو مدیریت بهتری بر پروژه موردبررسی خود داشته باشد. یکی از روش‌های بسیار قوی و رایج در ادبیات داده‌کاوی روش $CRISP-DM$ است. این روش، یک مدل فرایندی برای داده‌کاوی ارائه می‌دهد که مروری بر چرخه عمر هر پروژه داده‌کاوی است. چرخه عمر یک پروژه داده‌کاوی، شامل شش مرحله است: شناخت محیط کسب‌وکار، شناخت داده‌ها، آماده‌سازی داده‌ها، مدل‌سازی، ارزیابی نتایج و به‌کارگیری مدل.

فاز اول) شناخت محیط کسب‌وکار: در این فاز، آشنایی با محیط کسب‌وکار صورت می‌گیرد. در ابتدا، مسئله‌ای با توجه به نیازهای سازمان به‌گونه‌ای که تکنیک‌های داده‌کاوی پاسخگوی آن باشد، تعریف می‌شود.

مشتریان اعتباری، عوامل حیاتی موفقیت مربوط به حوزه اعتباری این بانک شناسایی و انتخاب شدند. عرب مازار و همکاران در مقاله خود، اثر متغیر روابط اعطای تسهیلات بر هزینه مبادله (هماهنگی) اعطای تسهیلات بانکی در بانک کشاورزی و بررسی توالی اهمیت متغیرهای تاثیرگذار بر هزینه مبادله را اندازه‌گیری نمودند (عرب مازار و همکاران، ۱۳۹۶). داده‌های مورد استفاده در این مطالعه از طریق پرسشنامه حاصل داده‌های ذهنی و تجربی افراد تکمیل‌کننده پرسشنامه‌ها می‌باشد به دست آمده است. در این مطالعه به منظور بررسی فرضیه‌های مطرح شده و مشخص کردن اهمیت متغیرهای تاثیرگذار بر هزینه مبادله، از روش شبکه عصبی مصنوعی استفاده شده است. در این پژوهش عملکرد الگوریتم‌های $MLPNN^1$ ، TAN^2 ، LR^3 و $C5.0$ به‌منظور دسته‌بندی مشتریان برای افتتاح حساب سپرده، ارزیابی و مقایسه شده است. هدف از اجرای این الگوریتم‌ها، افزایش اثربخشی بازاریابی با تشخیص متغیرهای مؤثر در موفقیت کمپین بازاریابی است. عملکرد الگوریتم‌های ذکرشده با سه شاخص آماری دقت، حساسیت و شفافیت مقایسه شده است که یکی از مهم‌ترین متغیرها در تأثیرگذاری بازاریابی متغیر سن تشخیص داده شد. میتیک و همکاران (Mitik et al., 2017) نیز، روشی ترکیبی برای افزایش کارایی کمپین بازاریابی ارائه دادند. در این روش ابتدا بر مبنای اینکه مشتری به استفاده از محصول ارائه شده تمایل دارد یا نه دسته‌بندی شده‌اند؛ در مرحله بعد، مشتریان برای محصولات و کانال‌های ارتباطی پیشنهادی خوشه‌بندی می‌شوند. مدل پیشنهادی بر روی یک مجموعه داده بانکی به کار گرفته شد و در پیش‌بینی محصول و کانال مناسب برای مشتری دقت بالایی داشت. همچنین تحلیل هزینه-سود نیز صورت گرفته است. طبق نتایج، به‌کارگیری این روش سود کلی را اندکی کاهش می‌دهد اما کاهش چشم‌گیری در هزینه‌های بازاریابی صورت گرفته نیز دارد.

روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر از حیث طبقه‌بندی تحقیقات بر مبنای هدف از نوع کاربردی است و از این منظر که نتایج این تحقیق بلافاصله می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد جزء تحقیقات تصمیم‌گرا است.

^۱. Rightmost derivation

^۲. Cross Industry Standard Process for Data Mining

^۱. Multi Layer Perceptron Neural Network

^۲. Tree-augmented Naive Bayes

خوشه مشخص شده توسط کاربر، تقسیم می‌کند. این الگوریتم برای پیاده‌سازی و اجرا، نسبتاً سریع و ساده است؛ و یکی از مهم‌ترین الگوریتم‌های داده‌کاوی است.

* **دسته‌بندی:** دسته‌بندی از مدل‌های پیش‌بینی در داده‌کاوی است و به زبان ساده، به معنای اختصاص یک شیء داده به یکی از چند دسته یا کلاس از پیش تعریف شده است (Tan et al., 2005). دسته‌بندی، فرایندی است برای یافتن مدل یا تابعی که دسته‌های مجزایی را با هدف پیش‌بینی دسته شیئی تعریف کند که برچسب دسته یا کلاس آن مشخص نیست (Han & Kamber, 2006). از این‌رو، دسته‌بندی از روش‌های با ناظر^۲ در داده‌کاوی است. از مدل‌های دسته‌بندی، می‌توان درخت تصمیم را نام برد. هر درخت تصمیم، از تعدادی گره و یال تشکیل شده است (Tan et al, 2005). درخت‌های تصمیم، بر اساس داده‌های گذشته ساخته می‌شوند و هرگاه داده جدیدی با تمام ویژگی‌هایش (تمام ویژگی‌ها به‌جز دسته مربوطه‌اش) وارد شود، گره‌های داخلی بر روی ویژگی‌های ورودی جدید، آزمون انجام داده و نتیجه آزمون بر روی یال‌ها می‌رود و گره‌های برگ نیز دسته پیش‌بینی‌شده، برای داده جدید را ارائه خواهند کرد (Han & Kamber, 2006).

مدل‌سازی پیشنهادی و بیان یافته‌ها

روش‌های مختلفی برای اجرای پروژه‌های داده‌کاوی وجود دارد که یکی از این روش‌های بسیار قوی، روش CRISP-DM است. با توجه به اینکه، برای انجام فرایند پژوهش و دستیابی به اهداف آن، استاندارد جهانی CRISP-DM مورد استفاده قرار گرفته است؛ در ادامه، ساختار اجرایی پژوهش جهت مدل‌سازی پیشنهادی بر اساس مراحل این استاندارد تشریح می‌شود:

شناخت محیط کسب‌وکار: این مرحله ابتدا بر درک اهداف و ملزومات پروژه از دیدگاه کسب‌وکار متمرکز می‌شود که یکی از اهداف کسب‌وکار بانک، مدیریت ارتباط با مشتری، جذب مشتریان جدید و حفظ مشتریان فعلی است. از این‌رو، فعالیت‌های بازاریابی در نیل به این هدف بسیار ضروری به

فاز دوم) شناخت داده‌ها: اقدام اولیه در این فاز، جمع‌آوری داده‌ها است. بعد از گردآوری داده‌ها، پردازش‌های اولیه بر روی مجموعه داده‌ها صورت می‌گیرد تا شناخت داده‌ها تکمیل گردد.

فاز سوم) آماده‌سازی داده‌ها: پاک‌سازی و آماده‌کردن داده به‌منظور اعمال الگوریتم‌های داده‌کاوی در این مرحله صورت می‌پذیرد. این مرحله طولانی‌ترین و مهم‌ترین فاز فرآیند داده‌کاوی می‌باشد. ایجاد جدول، انتخاب ویژگی و رکوردها با توجه به هدف تعیین‌شده و هم‌چنین تبدیل و تمیز کردن داده‌ها برای استفاده در مدل از جمله اعمالی است که در این فاز انجام می‌شود.

فاز چهارم) مدل‌سازی: هدف اصلی فرآیند داده‌کاوی در این مرحله صورت می‌پذیرد. مسائل و چالش‌های مختلفی مطرح می‌شود و با توجه به مسئله مطرح‌شده، تکنیک مناسب جهت آنالیز داده‌ها و استخراج دانش از آن‌ها به کار گرفته می‌شود.

فاز پنجم) ارزیابی: در این فاز، پس از کسب نتایج از مرحله قبل، نتایج به‌دست‌آمده ارزیابی می‌شود تا به اطمینان برسیم که این نتایج، متناسب با اهداف تعریف شده برای پروژه است و به نوعی، میزان کارایی آن سنجیده شود.

فاز ششم) توسعه: در این فاز، ثمره حاصل از فعالیت‌های صورت گرفته در مراحل قبل به دست می‌آید. تمرکز این فاز بر به‌کارگیری دانش به‌دست‌آمده، در فرآیندهای کسب‌وکار است؛ به‌گونه‌ای که نیاز مطرح‌شده کسب‌وکار حل شود.

تکنیک‌های داده‌کاوی

* **خوشه‌بندی:** تکنیک خوشه‌بندی، فرآیندی است که سبب تقسیم‌بندی مجموعه‌ای از داده‌های ناهمگن به تعدادی خوشه همگن می‌شود (Ngai et al., 2009). در آغاز فرآیند خوشه‌بندی، تعداد، شکل و ویژگی‌های خوشه‌ها مشخص نیست؛ و به سبب آنکه هیچ دانش قبلی از خوشه‌ها وجود ندارد، تکنیک خوشه‌بندی روشی بدون ناظر^۱ نامیده می‌شود (خواجehوند و همکاران، ۱۳۹۱). در این بین، الگوریتم k-means یک نوع از الگوریتم‌های خوشه‌بندی است که یک مجموعه داده را به تعداد

^۲. Supervised

^۱. Unsupervised

^۲. supervised

داده‌های مرتبط با کمپین بازاریابی تلفنی صورت گرفته در بازه زمانی اردیبهشت ۱۳۹۵ الی شهریور ۱۳۹۷، شامل ۲۰ متغیر و ۴۱۱۸۸ رکورد که در **Error! Reference source not found.** توضیح داده شده است. متغیر هدف این مسئله، نتیجه تشکیل کمپین بازاریابی تلفنی صورت گرفته است که آیا بر اثر آن، مشتری اقدام به افتتاح حساب می‌کند یا خیر؟

نظر می‌رسد. در این راستا، شناخت مشتریان و بررسی عوامل تأثیرگذار بر فعالیت‌های بازاریابی، بانک‌ها را در مدیریت هر چه بهتر ارتباط با مشتری مساعدت خواهند نمود.

شناخت داده‌ها: در این فاز، از داده‌های موجود در یکی از بانک‌های تجارت استفاده شده است؛ منتهی به دلیل حفظ امنیت اطلاعات از ذکر شماره شعبه بانک خودداری می‌شود.

جدول ۱: تعریف متغیرها

ردیف	نام متغیر	توضیح متغیر
۱	شغل	مقادیر طبقه‌ای: مدیر، کارگر، مؤسس شرکت، بازنشسته، خانه‌دار، تکنسین فنی، بیکار، دانشجو، شغل آزاد، نیروهای خدماتی و نامشخص.
۲	وضعیت تأهل	مقادیر طبقه‌ای: مطلقه، متأهل، مجرد و نامشخص.
۳	تحصیلات	مقادیر طبقه‌ای: بی‌سواد، چهارم ابتدایی، ششم ابتدایی، نهم ابتدایی، دبیرستان، دوره‌های حرفه‌ای، مدرک دانشگاهی و نامشخص.
۴	وضعیت حساب قبلی	آیا مشتری قبلاً در این بانک حساب سپرده داشته است؟ شامل دو مقدار Yes و No
۵	وام مسکن	آیا مشتری وام مسکن دارد؟ شامل دو مقدار Yes و No
۶	وام	آیا مشتری وام دارد؟ شامل دو مقدار Yes و No
۷	کانال ارتباطی	مقادیر طبقه‌ای: تلفن همراه، تلفن
۸	ماه	آخرین ارتباط با مشتری در چه ماهی صورت پذیرفته است؟ مقادیر طبقه‌ای: (فروردین، اردیبهشت، ... و بهمن، اسفند)
۹	روز	آخرین ارتباط با مشتری در چه روزی از هفته صورت پذیرفته است؟ مقادیر طبقه‌ای: (سه‌شنبه، چهارشنبه، پنج‌شنبه، دوشنبه، یکشنبه، شنبه)
۱۰	مدت‌زمان مکالمه	متغیر عددی مدت مکالمه آخرین ارتباط با مشتری چند دقیقه بوده است؟
۱۱	تعداد دفعات ارتباط	متغیر عددی شامل تعداد دفعات ارتباط صورت گرفته با مشتری طی مدت‌زمان جمع‌آوری این اطلاعات.
۱۲	مدت‌زمان سپری شده از ارتباط پیشین	متغیر عددی شامل تعداد روز گذشته از آخرین مکالمه.
۱۳	تعداد ارتباطات پیشین	متغیر عددی شامل تعداد دفعات ارتباط صورت گرفته با مشتری قبل از آغاز زمان جمع‌آوری این اطلاعات.
۱۴	نتیجه بازاریابی پیشین	مقادیر طبقه‌ای شامل موفقیت، شکست، ناموجود
۱۵	نرخ تغییرات اشتغال	متغیر عددی مربوط به تغییرات اشتغال که در هر فصل سال منتشر می‌شود.
۱۶	شاخص قیمت مصرف‌کننده	متغیر عددی مربوط به نتایج آمارگیری این شاخص که به صورت ماهانه منتشر می‌شود.
۱۷	شاخص اعتماد مشتریان	متغیر عددی مربوط به نتایج آمارگیری این شاخص که به صورت ماهانه منتشر می‌شود.
۱۸	euribor3m	متغیر عددی مربوط به این شاخص روزانه.
۱۹	آمار شاغلین	متغیر عددی مربوط به آمار شاغلین که در هر فصل منتشر می‌شود.
۲۰	نتیجه تماس (متغیر هدف)	متغیر دودویی که شکست یا موفقیت بازاریابی صورت گرفته را مشخص می‌کند. شامل دو مقدار Yes و No

آماده‌سازی داده‌ها

این مرحله از روش CRISP-DM شامل انتخاب داده‌ها، پاک‌سازی داده‌ها و آماده کردن داده برای انجام فرآیند داده‌کاوی است. پاک‌سازی داده، در واقع مرحله کنترل کیفی قبل از تحلیل داده است و یکی از وظایف آن، پر کردن یا حذف داده‌های مفقوده است. لذا، در این مرحله مقادیر پرت و مفقود اصلاح شدند. همچنین ۲۵٪ از کل داده‌ها به صورت تصادفی از مجموعه داده موردنظر، به منظور اجرای الگوریتم‌ها انتخاب شدند.

در مرحله بعد، انواع روش‌های مدل‌سازی انتخاب‌شده به کار گرفته می‌شوند. در کل، برای یک نوع مسئله داده‌کاوی چندین روش وجود دارد. برخی از روش‌ها نیازمند فرمت ویژه‌ای از داده‌ها هستند. بنابراین اغلب لازم است که به

مرحله آماده‌سازی داده‌ها، بازگردیم. برای اعمال روش‌ها در پژوهش حاضر، از نرم‌افزار IBM SPSS modeler 18 استفاده شده است.

اجرای مدل

خوشه بندی: ابتدا الگوریتم خوشه‌بندی K-Means، اجرا و از معیار سیلوئت^۱ برای انتخاب تعداد خوشه بهینه استفاده شد. از این رو، خوشه‌بندی با تعداد متفاوت خوشه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به این که تمایز قابل‌ملاحظه‌ای میان نرخ معیار سیلوئت حاصل از خوشه‌های مختلف ایجاد شده، وجود نداشت؛ تعداد $k=6$ با بالاترین نرخ معیار برای خوشه‌بندی داده‌ها برگزیده شد. در جدول ۲، نرخ معیار سیلوئت برای تعداد خوشه‌های متفاوت مشخص شده است. در جدول ۳، نتایج این خوشه‌بندی آمده است.

جدول ۲: محاسبه معیار سیلوئت برای تعداد مختلف خوشه‌ها

تعداد خوشه	نرخ معیار سیلوئت
۲ خوشه	۰,۱۷۳
۳ خوشه	۰,۲۳۶
۴ خوشه	۰,۱۵۸
۵ خوشه	۰,۱۷۹
۶ خوشه	۰,۲۴۴
۷ خوشه	۰,۲۲۱
۸ خوشه	۰,۲۱۸
۹ خوشه	۰,۱۹۱
۱۰ خوشه	۰,۲۲۹

جدول ۳: نتایج حاصل از خوشه‌بندی

نام متغیر	خوشه ۱	خوشه ۲	خوشه ۳	خوشه ۴	خوشه ۵	خوشه ۶
شغل	کارگر (۳۱,۷۹٪)	مدیر (۳۲,۰۹٪)	مدیر (۲۶,۵۶٪)	کارگر (۳۱,۷۹٪)	مدیر (۳۰,۵٪)	مدیر (۳۱,۲۸٪)
وضعیت تأهل	متاهل (۶۵,۲۴٪)	متاهل (۵۱,۰۳٪)	متاهل (۵۶,۴۹٪)	متاهل (۵۷,۰۳٪)	متاهل (۶۰,۰۱٪)	متاهل (۵۷,۴۹٪)
تحصیلات	دبیرستان (۲۵,۶۱٪)	مدرک دانشگاهی (۴۴,۱۵٪)	مدرک دانشگاهی (۲۹,۵۳٪)	دبیرستان (۲۵,۶۱٪)	مدرک دانشگاهی (۳۶,۲۲٪)	مدرک دانشگاهی (۳۹,۵۷٪)
وضعیت حساب قبلی	NO (۷۰,۳۵٪)	NO (۹۷,۷۱٪)	NO (۸۷,۵۱٪)	NO (۸۳,۹۶٪)	NO (۷۷,۳۶٪)	NO (۹۶,۲۶٪)

^۱. Silhouette

YES (۵۲,۶۷٪)	(۵۴,۱٪) YES	(۵۶,۶۶٪) YES	(۵۷,۰۹٪) YES	YES (۵۶,۳۳٪)	(۵۱,۱۴٪) NO	وام مسکن
(۷۹,۶۸٪) NO	(۸۱,۶۶٪) NO	(۸۱,۵۳٪) NO	(۸۱,۱۷٪) NO	(۸۳,۱۱٪) NO	(۸۲,۴۷٪) NO	وام
تلفن همراه (۹۱,۹۸٪)	تلفن همراه (۱۰۰٪)	تلفن همراه (۹۱,۵۴٪)	تلفن همراه (۹۱,۹۷٪)	تلفن همراه (۸۷,۳۳٪)	تلفن (۱۰۰٪)	کانال ارتباطی
May (۱۶,۴۸٪)	(۱۶,۴۸٪) Jul	(۶۹,۶۸٪) May	(۴۶,۴۸٪) May	(۱۸,۰۹٪) Jun	May (۵۶,۶۲٪)	ماه
(۲۴,۶٪) Tue	(۲۲,۰۵٪) Thu	(۲۳,۷۷٪) Mon	(۲۳,۲۹٪) Fri	(۲۳,۴٪) Tue	(۲۱,۱٪) Fri	روز
۳۴۲,۵۶	۲۵۳,۴۱۲	۲۳۲,۱۵	۲۳۶,۲۵	۳۳۲,۲۸	۲۵۱,۹۶	مدت زمان مکالمه
۱,۸۷	۲,۷۹۲	۲,۲۶	۲,۰۹۸	۱,۷۹	۲,۸۲	تعداد دفعات ارتباط
۵,۶۰	۹۹۹	۹۹۹	۹۹۶	۹۹۹	۹۹۹	مدت سپری شده از ارتباط پیشین
۱,۷۰	۰	۰	۱,۱۰۲	۰,۱۰۹	۰,۰۰۱	تعداد ارتباطات پیشین
Success (۹۲,۲۵٪)	Nonexistent (۱۰۰٪)	Nonexistent (۱۰۰٪)	Failure (۱۰۰٪)	Nonexistent (۹۱,۱۹٪)	Nonexistent (۹۹,۸۸٪)	نتیجه بازاریابی پیشین
-۲,۰۷	۱,۱۱۹	-۱,۸۰	-۱,۶۲	-۲,۴۶	۱,۱۹	نرخ تغییرات اشتغال
۹۳,۳۶	۹۳,۶۰	۹۲,۹۷	۹۳,۰۴	۹۲,۹۶	۹۴,۱۱	شاخص قیمت مصرف کننده
-۳۸,۴۵	-۴۰,۰۲	-۴۶,۲۷	-۴۳,۶۲	-۳۷,۳۸۸	-۳۸,۷۴	شاخص اعتماد مشتریان
۱,۰۰۴	۴,۸۰	۱,۳۱	۱,۷۲	۱,۰۰۷	۴,۸۷	euribor3m
۵۰۲۷,۸۸	۵۲۲۲,۰۵	۵۰۹۵,۶۷	۵۱۰۰,۵۳	۵۰۴۷,۹۶	۵۲۰۶	آمار شاغلین
YES (۶۵,۵۱٪)	(۹۴,۳۷٪) NO	(۹۷,۲۸٪) NO	(۹۴,۲۵٪) NO	YES (۵۹,۵۹٪)	(۹۶,۰۸٪) NO	نتیجه تماس (متغیر هدف)
۳۷۴	۳۲۶۶	۱۳۵۹	۱۰۰۹	۸۲۹	۳۳۸۹	تعداد رکورد

این مشتری با عدم موفقیت همراه بوده است. اکثر مشتریان این خوشه بعد از این فعالیت بازاریابی اقدام به افتتاح حساب نکرده‌اند.

خوشه ۴: این خوشه شامل مشتریان کارگر با تحصیلات دبیرستانی و با وام مسکن است که کانال ارتباطی آن‌ها تلفن همراه بوده است و نتیجه فعالیت بازاریابی قبلی در ارتباط با این مشتری موجود نبوده است. اکثر مشتریان این خوشه بعد از این فعالیت بازاریابی اقدام به افتتاح حساب نکرده‌اند.

خوشه ۵: این خوشه شامل مشتریان مدیر با تحصیلات دانشگاهی و با وام مسکن است که کانال ارتباطی آن‌ها تلفن همراه بوده است و نتیجه فعالیت بازاریابی قبلی در ارتباط با این مشتری موجود نبوده است. اکثر مشتریان این خوشه بعد از این فعالیت بازاریابی اقدام به افتتاح حساب نکرده‌اند.

خوشه ۶: این خوشه شامل مشتریان مدیر با تحصیلات

در ادامه به توصیف هر یک از خوشه‌ها می‌پردازیم:

خوشه ۱: این خوشه شامل مشتریان کارگر با تحصیلات دبیرستانی و بدون وام مسکن است که کانال ارتباطی آن‌ها تلفن بوده است و نتیجه فعالیت بازاریابی قبلی در ارتباط با این مشتری موجود نبوده است. اکثر مشتریان این خوشه بعد از این فعالیت بازاریابی اقدام به افتتاح حساب نکرده‌اند.

خوشه ۲: این خوشه شامل مشتریان مدیر با تحصیلات دانشگاهی و با وام مسکن است که کانال ارتباطی آن‌ها تلفن همراه بوده است و نتیجه فعالیت بازاریابی قبلی در ارتباط با این مشتری موجود نبوده است. اکثر مشتریان این خوشه بعد از این فعالیت بازاریابی اقدام به افتتاح حساب کرده‌اند.

خوشه ۳: این خوشه شامل مشتریان مدیر با تحصیلات دانشگاهی و با وام مسکن است که کانال ارتباطی آن‌ها تلفن همراه بوده است و نتیجه فعالیت بازاریابی قبلی در ارتباط با

تحصیلات، وضعیت حساب قبلی، وام مسکن، وام، کانال ارتباطی، ماه، روز، مدت زمان مکالمه، تعداد دفعات ارتباط، مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین، تعداد ارتباطات پیشین، نتیجه بازاریابی پیشین، نرخ تغییرات اشتغال، شاخص قیمت مصرف کننده، شاخص اعتماد مشتریان، شاخص euribor3m و آمار شاغلین، متغیرهای مستقل مسئله و متغیر نتیجه تماس به عنوان متغیر هدف تعیین شدند. با توجه به نتایج حاصل از اجرای این الگوریتم، متغیرهای مدت زمان مکالمه، مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین، شاخص قیمت مصرف کننده، آمار شاغلین و شغل به ترتیب به عنوان مهم ترین متغیرها در تأثیرگذاری بازاریابی تلفنی شناخته شدند. دقت دسته بندی الگوریتم C5 در جدول ۴ نمایش داده شده است. همچنین، قواعد استخراج شده از الگوریتم C5 در جدول ۵ آمده است.

دانشگاهی و با وام مسکن است که کانال ارتباطی آن ها تلفن همراه بوده است و نتیجه فعالیت بازاریابی قبلی در ارتباط با این مشتری با موفقیت همراه بوده است. اکثر مشتریان این خوشه بعد از این فعالیت بازاریابی اقدام به افتتاح حساب کرده اند. از مقایسه خوشه های ایجاد شده می توان نتیجه گرفت تأثیرگذارترین متغیر در نتیجه بازاریابی، مدت زمان مکالمه می باشد و بعد از این متغیر، متغیرهای مربوط به سابقه مشتری نظیر نتیجه بازاریابی پیشین، مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین و تعداد ارتباط پیشین نیز در نتیجه بازاریابی مؤثر است.

*** درخت تصمیم:** در این مرحله به منظور کشف عوامل مؤثر بر موفقیت بازاریابی تلفنی در بانک، الگوریتم های دسته بندی C5 و CART استفاده شد. در اجرای درخت تصمیم C5، متغیرهایی به عنوان متغیرهای شغل، وضعیت تأهل،

جدول ۴: دقت درخت تصمیم C5

آزمایش		آموزش		پار تیشن
۹۱،۱۹٪	۱۸۶۲	۹۱،۱۳٪	۷۴۷۹	نمونه های طبقه بندی شده صحیح
۸،۸۱٪	۱۸۰	۸،۸۷٪	۷۲۸	نمونه های طبقه بندی شده نادرست
	۲۰۴۲		۸۲۰۷	کل نمونه ها

جدول ۵: قواعد استخراج شده درخت تصمیم C5

ردیف	قاعده	کلاس No		کلاس Yes	
		فراوانی مطلق	فراوانی نسبی	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی
R ₁	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین ≥ 22 / مدت زمان مکالمه ≥ 212 / وضعیت حساب قبلی = No / آمار شاغلین $\geq 5076,2$ / وام = No وضعیت تأهل = متأهل / وام مسکن = No	۴	۲۲،۲۲٪	۱۴	۷۷،۷۷٪
R ₂	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین ≥ 22 / مدت زمان مکالمه ≥ 212 / وضعیت حساب قبلی = No / آمار شاغلین $\geq 5076,2$ / وام = No وضعیت تأهل = متأهل وام مسکن = Yes	۱۱	۶۱،۱۱٪	۷	۳۸،۸۸٪
R ₃	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < 22 / مدت زمان مکالمه ≥ 612 / آمار شاغلین $\geq 5076,2$	۴۰	۳۸،۸۳٪	۶۳	۶۱،۱۶٪
R ₄	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < 22 / مدت زمان مکالمه ≥ 612 / آمار شاغلین $< 5076,2$	۵۸۱	۸۵،۶۹٪	۹۷	۱۴،۳۰٪

R ₅	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / مدت زمان مکالمه < ۶۱۲ / شغل = بیکار شاخص اعتماد مشتریان $\geq 42,7$ -	۶	۱۰۰٪	۰	۰٪
R ₆	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / مدت زمان مکالمه < ۶۱۲ / شغل = بیکار شاخص اعتماد مشتریان $< 42,7$ -	۳	۲۷,۲۷٪	۸	۷۲,۷۲٪
R ₇	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / مدت زمان مکالمه < ۶۱۲ / شغل = مدیر ماه = aug / وضعیت حساب قبلی = No و وام مسکن = No	۱	۲۰٪	۴	۸۰٪
R ₈	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / مدت زمان مکالمه < ۶۱۲ / شغل = مدیر ماه = aug / وضعیت حساب قبلی = No و وام مسکن = Yes	۸	۷۲,۷۲٪	۳	۲۷,۲۷٪
R ₉	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / مدت زمان مکالمه ≥ 393 / کانال ارتباطی = تلفن همراه / وام = No / تحصیلات = دبیرستان / شاخص قیمت مصرف کننده $\geq 92,201$	۴	۱۰۰٪	۰	۰٪
R ₁₀	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / مدت زمان مکالمه ≥ 393 / کانال ارتباطی = تلفن همراه / وام = No / تحصیلات = دبیرستان / شاخص قیمت مصرف کننده $< 92,201$	۸	۳۶,۳۶٪	۱۴	۶۳,۶۳٪
R ₁₁	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / مدت زمان مکالمه < ۶۱۲ / شغل = مدیر ماه = jul / تعداد دفعات ارتباط ≥ 5	۱۵	۶۲,۵٪	۹	۳۷,۵٪
R ₁₂	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / مدت زمان مکالمه < ۶۱۲ / شغل = مدیر ماه = jul / تعداد دفعات ارتباط < 5	۰	۰٪	۵	۱۰۰٪
R ₁₃	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / مدت زمان مکالمه < ۶۱۲ / شغل = مدیر ماه = jun / $4,864 \geq \text{euribor3m}$	۱	۱۴,۲۸٪	۶	۸۵,۷۱٪
R ₁₄	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / مدت زمان مکالمه < ۶۱۲ / شغل = مدیر ماه = jun / $4,864 < \text{euribor3m}$	۸	۸۸,۸۸٪	۱	۱۱,۱۱٪
R ₁₅	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / مدت زمان مکالمه < ۶۱۲ / شغل = مدیر ماه = apr / $1,384 < \text{euribor3m}$ / وضعیت تأهل = جداشده، مجرد	۱	۲۵٪	۳	۷۵٪
R ₁₆	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / مدت زمان مکالمه < ۶۱۲ / شغل = مدیر ماه = apr / $1,384 < \text{euribor3m}$ وضعیت تأهل = متأهل	۳	۱۰۰٪	۰	۰٪
R ₁₇	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / شغل = شغل آزاد مدت زمان مکالمه < ۸۴۷	۱	۱۲,۵٪	۷	۸۷,۵٪
R ₁₈	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / مدت زمان مکالمه ≥ 847 / شغل = شغل آزاد	۹	۹۰٪	۱	۱۰٪

R ₁₉	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / شغل = خدماتی ماه = euribor3m < / ۱,۲۸۶ مدت زمان مکالمه < ۹۳۳	۴	۴۰٪	۶	۶۰٪
R ₂₀	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ مدت زمان مکالمه ≥ ۹۳۳ / شغل = خدماتی ماه = euribor3m < / ۱,۲۸۶	۱۲	۹۲,۳۰٪	۱	۷,۶۹٪
R ₂₁	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / مدت زمان مکالمه < ۶۱۲ / شغل = خدماتی ماه = Jul و ام = No, Unkown	۱۱	۶۸,۷۵٪	۵	۳۱,۲۵٪
R ₂₂	مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین < ۲۲ / مدت زمان مکالمه < ۶۱۲ / شغل = خدماتی ماه = Jul و ام = Yes	۱	۱۲,۵٪	۷	۸۷,۵٪

R₂₂ و R₂₁ آشکار می‌شود از بین افرادی که شغل خدماتی داشتند، آن دسته که دارای وام نبودند بیشتر از آن دسته که از تسهیلات وام استفاده کرده‌اند، افتتاح حساب نموده‌اند. از سوی دیگر، در اجرای الگوریتم CART، متغیرهایی به‌عنوان متغیرهای شغل، وضعیت تأهل، تحصیلات، وضعیت حساب قبلی، وام مسکن، وام، کانال ارتباطی، ماه، روز، مدت زمان مکالمه، تعداد دفعات ارتباط، مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین، تعداد ارتباطات پیشین، نتیجه بازاریابی پیشین، نرخ تغییرات اشتغال، شاخص قیمت مصرف‌کننده، شاخص اعتماد مشتریان، شاخص euribor3m و آمار شاغلین، متغیرهای مستقل مسئله و متغیر نتیجه تماس به‌عنوان متغیر هدف تعیین شدند. با توجه به نتایج حاصل از اجرای این الگوریتم متغیرهای مدت زمان مکالمه، آمار شاغلین، مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین و شاخص euribor3m به ترتیب به‌عنوان مهم‌ترین متغیرها در تأثیرگذاری بازاریابی تلفنی شناخته شدند. دقت دسته‌بندی الگوریتم CART در جدول ۱ نمایش داده شده است. قواعد استخراج شده از الگوریتم CART نیز، در جدول ۲ آمده است. مقایسه قواعد R₂₃ و R₂₄ اهمیت مدت زمان مکالمه در تأثیرگذاری فعالیت بازاریابی در متقاعد کردن مشتریان برای افتتاح حساب را مشخص می‌کند. هم‌چنین، با توجه به قواعد R₂₅ و R₂₆ فعالیت بازاریابی در ماه‌های مه و دسامبر نسبت به سایر ماه‌های سال با موفقیت کمتری همراه بوده است. در نهایت، طبق قواعد R₂₇ و R₂₈ افراد با شغل مدیر، بازنشسته، خانه‌دار، خدماتی، تکنسین فنی، بیکار و مؤسس شرکت، تمایل بیشتری به افتتاح حساب داشته‌اند.

با توجه به جدول شماره ۵ می‌توان گفت بنا بر قواعد R₁ و R₂، در میان متأهلینی که حساب سپرده‌ای از قبل در این بانک نداشته‌اند، افرادی که دارای وام مسکن نبودند تمایل بیشتری به افتتاح حساب در این بانک از خود نشان دادند. طبق قواعد R₃ و R₄ می‌توان نتیجه گرفت در فصولی که آمار شاغلین بیشتر بوده است، تعداد کمتری از افراد تصمیم به افتتاح حساب گرفته‌اند. هم‌چنین، طبق قواعد R₅ و R₆ در ماه‌هایی که شاخص اعتماد مشتریان بیشتر بوده است، افراد بدون شغل بیشتری اقدام به افتتاح حساب نموده‌اند. از طرفی از مقایسه قواعد R₇ و R₈ می‌توان نتیجه گرفت که در میان مدیرانی که قبلاً در این بانک حساب سپرده و وام مسکن نداشته‌اند، تمایل برای افتتاح حساب بیشتر بوده است. هم‌چنین، با توجه به قواعد R₉ و R₁₀ در ماه‌هایی که شاخص قیمت بیشتر بوده است، نفرت بیشتری با تحصیلات دبیرستان و بدون وام بعد از فعالیت بازاریابی صورت گرفته، حساب سپرده افتتاح کرده‌اند. مقایسه قواعد R₁₁ و R₁₂ نیز، ارتباط مستقیم تعداد دفعات برقراری مکالمه در تأثیرگذاری فعالیت‌های بازاریابی را مشخص می‌سازد. طبق این قواعد مدیران بیشتری در ماه جولای با تعداد ارتباط بیشتر از ۵ بار، افتتاح حساب نموده‌اند. با توجه به قواعد R₁₃ و R₁₄ افزایش شاخص euribor3m، بر موفقیت‌آمیز بودن فعالیت بازاریابی افتتاح حساب، تأثیر منفی برای مدیران داشته است. طبق قواعد R₁₅ و R₁₆ مدیران متأهل، تمایل کمتری به افتتاح حساب در این بانک داشته‌اند. قواعد R₁₇، R₁₈، R₁₉ و R₂₀ نیز، تأثیر مدت زمان مکالمه در موفقیت‌آمیز بودن فعالیت بازاریابی را در میان افراد با شغل آزاد و خدماتی مشخص می‌سازد. در نهایت، با مقایسه قواعد

جدول ۱: دقت درخت تصمیم CART

آزمایش		آموزش		پارتیشن
۹۱,۱۴٪	۱۸۹۲	۹۱,۱۵٪	۷۵۸۲	نمونه‌های طبقه‌بندی شده صحیح
۸,۶۴٪	۱۸۴	۸,۸۵٪	۷۳۶	نمونه‌های طبقه‌بندی شده نادرست
	۲۰۷۶		۸۳۱۸	کل نمونه‌ها

جدول ۲: قواعد استخراج شده از الگوریتم CART

کلاس Yes		کلاس No		قاعده	ردیف
فراوانی نسبی	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی	فراوانی مطلق		
۶۱,۰۶٪	۸۰	۳۸,۹۳٪	۵۱	$318,5 > \text{مدت زمان مکالمه} \geq 522,5$ / آمار شاغلین $5087,65 \geq \text{مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین}$ $510 <$	R ₂₃
۴۲,۲۳٪	۸۷	۵۷,۷۶٪	۱۱۹	$162,5 > \text{مدت زمان مکالمه} \geq 318,5$ / آمار شاغلین $5087,65 \geq \text{مدت زمان سپری شده از ارتباط پیشین}$ $510 <$	R ₂₄
۶۹,۷۶٪	۶۰	۳۰,۲۳٪	۲۶	$euribor3m / 830 \geq \text{مدت زمان مکالمه} > 522,5$ "apr", "aug", "jul", "jun", = ماه / $1,408 \geq$ "mar", "nov", "oct", "sep"	R ₂₅
۴۲,۴۲٪	۴۲	۵۷,۵۷٪	۵۷	$euribor3m / 830 \geq \text{مدت زمان مکالمه} > 522,5$ "dec", "may" = ماه / $1,408 \geq$	R ₂₆
۴۷,۱۱٪	۴۹	۵۲,۸۸٪	۵۵	$522,5 > \text{مدت زمان مکالمه} \geq 830$ / شغل = کارگر، شغل آزاد، دانشجو	R ₂₇
۶۴,۰۸٪	۱۵۷	۳۵,۹۱٪	۸۸	$522,5 > \text{مدت زمان مکالمه} \geq 830$ / شغل = مدیر، بازنشسته، خانه‌دار، خدماتی، تکنسین فنی، بیکار، مؤسس شرکت	R ₂₈

بحث و نتیجه‌گیری

مؤثر هستند؛ و به‌منظور صورت پذیرفتن بازاریابی موفقیت‌آمیز ضروری است تا ویژگی‌های مشتریان را شناسایی کنند. لذا داده‌کاوی یکی از تکنیک‌های مفید در شناسایی مشتریان است. در این پژوهش سعی شد تا عوامل مؤثر در موفقیت‌آمیز بودن و تأثیرگذاری فعالیت بازاریابی، شناسایی و مشخص شوند. عواملی

داده‌کاوی، ابزار مهمی برای استفاده سودمند از داده‌ها به شمار می‌رود و یکی از مهم‌ترین فناوری‌ها برای بهره‌برداری مؤثر و دقیق از داده‌های حجیم است. بانک‌ها برای بقا در بازارهای پویا نیازمند ارائه خدمات بهتر و جدید به مشتریان و بازاریابی فعال

روحیه مسولیت پذیری و پاسخگویی داشته باشند

- * ایجاد و گسترش فرهنگ مشتری مداری در میان کارکنان و برگزاری کلاس‌های آموزشی در این راستا
- * استفاده از سیاست‌های تشویقی برای مشتریان وفادار و در نتیجه افزایش انگیزه در مشتریان برای وفاداری بیشتر آن‌ها به بانک و در نتیجه ارتقای سطح عملکرد مالی بانک
- * ایجاد سیستمی کارآمد در فرایند مدیریت شکایت می‌تواند رضایتمندی، اعتماد و وفاداری مشتریان نسبت به بانک را افزایش دهد.

محدودیت‌های تحقیق

هر تحقیق علمی متأثر از برخی محدودیت‌ها است و این مطالعه نیز از این امر مستثنی نیست. ابزار جمع آوری اطلاعات در این تحقیق مصاحبه تلفنی است که خود از نظر زمانی و مکانی دارای محدودیت‌هایی می‌باشد. یکی دیگر از محدودیت‌های پژوهش حاضر مربوط به دوره زمانی است. دوره زمانی در این پژوهش محدود بوده است. قاعدتاً دوره نمونه‌گیری باید به اندازه کافی گسترده باشد تا در برگیرنده کلیه عواملی باشد که رفتار پاسخگویان را تحت تأثیر قرار می‌دهند. به عنوان مثال وجود تحولات سیاسی و اقتصادی می‌تواند بر رفتار و تصمیم‌گیری افراد تأثیرگذار باشد. از دیگر محدودیت‌های این پژوهش شرایط و قلمرو مکانی پژوهش است. احتمالاً نتایج این پژوهش قابل تعمیم به سایر بانک‌ها نیست.

پیشنهاد‌هایی برای پژوهش‌های آتی

این پژوهش می‌تواند علاوه بر حوزه خدمات بانکی، در سایر حوزه‌های خدماتی مورد مطالعه قرار گیرد و نتایج آن با نتایج این پژوهش مورد مقایسه و تحلیل قرار بگیرد. از دیگر پیشنهادات می‌توان به این موارد اشاره کرد: سنجش رابطه بین رضایتمندی، اعتماد و وفاداری مشتریان در دوره‌های مختلف زمانی و بررسی رابطه بین رضایتمندی، اعتماد و وفاداری مشتریان در هر دوره با عملکرد مالی دوره آتی در آن شعبه و حتی بررسی مقایسه‌ای رابطه بین رضایتمندی، اعتماد و وفاداری مشتریان در بانک‌های خصوصی و دولتی و ...

که باعث می‌شوند مشتریان بانک، تمایل بیشتری به بهره‌مندی از سپرده‌های بلند مدت در بانک از خود نشان دهند. در حقیقت، نتایج این پژوهش به افزایش نرخ بازگشت در بازاریابی مستقیم در صنعت بانکداری کمک خواهد کرد که در مطالعات پیشین کمتر مورد توجه قرار گرفته بود. به این منظور مجموعه داده‌ای مربوط به کمپین بازاریابی تلفنی صورت گرفته در یکی از بانک‌های کشور دریافت و ۲۵٪ از کل مجموعه داده، به صورت تصادفی برای تحلیل و بررسی انتخاب شد. متغیر هدف این مسئله نتیجه کمپین بازاریابی تلفنی صورت گرفته بود که آیا مشتری اقدام به افتتاح حساب می‌کند یا خیر؟ ابتدا به جهت شناسایی مشتریان با استفاده از الگوریتم خوشه‌بندی K-Means رکوردها به شش خوشه تقسیم شدند. از مقایسه خوشه‌های ایجادشده این نتیجه حاصل شد که تأثیرگذارترین متغیر در نتیجه بازاریابی، مدت‌زمان مکالمه می‌باشد و پس از آن، متغیرهای مربوط به سابقه مشتری نظیر نتیجه بازاریابی پیشین، مدت‌زمان سپری‌شده از ارتباط پیشین، تعداد ارتباط پیشین در نتیجه بازاریابی مؤثر است. در مرحله بعد به منظور شناسایی عوامل مؤثر بر موفقیت کمپین بازاریابی از الگوریتم‌های درخت تصمیم C5 و CART استفاده شد. با توجه به نتایج حاصل از الگوریتم C5 متغیرهای وام مسکن، آمار شاغلین، وام، تعداد دفعات ارتباط و مدت‌زمان مکالمه در نتیجه بازاریابی تلفنی مؤثر هستند. با توجه به نتایج حاصل از الگوریتم CART متغیرهای مدت‌زمان مکالمه و شغل مشتری در نتیجه بازاریابی تلفنی مؤثر هستند. به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی از اجرای سه الگوریتم ذکرشده می‌توان عنوان کرد که متغیر مدت‌زمان مکالمه با مشتری بیشترین تأثیر را در تصمیم‌گیری وی در مورد افتتاح سپرده داشته است.

پیشنهادات

- * ایجاد یک سیستم مدیریت کارا و پویا جهت افزایش میزان رضایت مشتریان و در نتیجه افزایش وفاداری آن‌ها
- * گزینش و استخدام کارکنان شایسته و انتخاب افرادی که

منابع و مآخذ

- آفالاری، ص. و سجودی شیجانی، ا. (۱۳۹۵). "ارایه مدلی جدید برای پیش‌بینی وفاداری مشتری مبتنی بر وضعیت سازمان با روش‌های داده‌کاوی مطالعه موردی: بانک‌های خصوصی و دولتی تبریز"، سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت‌حیدریه، ایران.
- تارخ، م. و شریفیان، ک. (۱۳۸۹). "کاربرد داده‌کاوی در بهبود مدیریت ارتباط با مشتری"، فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی، دوره ۶، شماره ۱۷، صص. ۱۵۳-۱۸۱.
- خطیب سمنانی، م.، ایزدی، س. و خادمی، ر. (۱۳۹۶). "مزیت رقابتی داده کاوی در بانکداری الکترونیکی در برابر نااطمینانی‌های اقتصادی"، اقتصاد مالی، دوره ۱۱، شماره ۳۹، صص. ۱۴۶-۱۲۵.
- خواجوند، س.، تقوی‌فرد، م. و نجفی، ا. (۱۳۹۱). "بخش‌بندی مشتریان بانک صادرات ایران با استفاده از داده کاوی"، مطالعات مدیریت (بهبود و تحول)، دوره ۱۹، شماره ۶۷، صص. ۱۷۹-۲۰۰.
- رادفر، ر.، نظافتی، ن. و یوسفی‌اصل، س. (۱۳۹۳). "طبقه‌بندی مشتریان اینترنت‌بانک با کمک الگوریتم‌های داده کاوی"، مدیریت فناوری اطلاعات، دوره ۶، شماره ۱، صص. ۹۰-۷۱.
- زین‌العابدین، ف.، مهدوی، م. و خان‌بابایی، م. (۱۳۹۰). "بکارگیری تکنیک‌های داده کاوی و بازاریابی در بخش‌بندی و تحلیل رفتار مشتریان بانکداری الکترونیکی"، کنفرانس ملی فناوری اطلاعات و جهاد اقتصادی. دانشگاه سلمان فارسی کازرون، ایران.
- عرب‌مازار، ع.، نعمتی، م. و درویشی، ا. (۱۳۹۶). "بررسی اثر روابط اعطای تسهیلات بر هزینه مبادله تسهیلات بانکی: مطالعه موردی بانک کشاورزی"، اقتصاد مالی، دوره ۱۱، شماره ۳۸، صص. ۴۶-۲۱.
- قدس‌الهی، ا.، شهرپوری، ش. و ذوالنوری، م. (۱۳۹۰). "مقایسه تطبیقی تکنیک‌های داده‌کاوی به منظور ارزیابی اعتباری مشتریان"، پنجمین کنفرانس داده کاوی ایران، ۲۳-۲۲ آذر. ۱۳۹۰.
- کابارن‌زاده قدیم، م. و کردنوری، ا. (۱۳۹۲). "شناسایی و بررسی رابطه بین عوامل حیاتی موفقیت در حوزه اعتباری بانک و اولویت‌بندی آنها با رویکرد فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (موردکاوی بانک توسعه صادرات ایران - تهران)"، اقتصاد مالی، دوره ۷، شماره ۲۴، صص. ۲۱۳-۲۴۲.
- ناظمی، ج.، جعفری، پ. و هاشمی، ح. (۱۳۹۱). "کاوش خصوصیات مشتریان بانکداری خرد با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی"، مجله مدیریت بازاریابی، دوره ۷، شماره ۱۴، صص. ۳۵-۲۱.
- ولایتی، م.، حسین‌زاده لطفی، ف.، شهریاری، م. و رهنمای رودپشتی، ف. (۱۳۹۶). "رویکرد داده‌کاوی در بخش‌بندی بازار مشتریان به منظور اتخاذ استراتژی‌های کارا (مطالعه موردی صنعت مخابرات)"، اقتصاد مالی، دوره ۱۱، شماره ۳۸، صص. ۲۴۳-۲۶۶.

Bilal Zoric, A. (2016). "Predicting customer churns in banking industry using neural networks", *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, 14 (2), PP. 116-124.

Chu, B.H, Tsai, M.S. Ho, C.S. (2007). "Toward a hybrid data mining model for customer retention", *Knowledge-Based Systems*, 20(8), PP. 703-718.

Elsalamony, H.A. (2014). "Bank direct marketing analysis of data mining techniques", *International Journal of Computer Applications*, 85(7), PP. 12-22.

Glady, N., Baesens, B. & Croux, C. (2008). "Modeling churn using customer lifetime value", *European Journal of Operational Research*, 197(1), PP. 402-411.

Han, J. & Kamber, M. (2006). "Data Mining: Concepts and Techniques", United States of America: Morgan Kaufmann publishers.

Kotler, P. & Keller. K. (2008). "Marketing Management: Analysis, Planning, and Control", Prentice-Hall, New Jersey.

Kotler, P. & Keller, K.L. (2013). "Framework for Marketing Management: Global Edition", Pearson Higher Ed.

Li, W., Wu, X., Sun, Y. & Zhang, Q. (2010). "Credit card customer segmentation and target marketing based on data mining", In *Computational Intelligence and Security (CIS)*, 2010 International Conference on, PP. 73-76.

Mitik, M., Korkmaz, O., Karagoz, P., Toroslu, I.H. & Yucel, F. (2017). "Data Mining Approach for Direct Marketing of Banking Products with Profit/Cost Analysis", *the Review of Socionetwork Strategies*, 11(1), PP. 17-31.

Nachev, A. & Hogan, M. (2014). "Application of multilayer perceptrons for response modeling", In *Proceedings on the International Conference on Artificial Intelligence (ICAI)* (P. 1). The Steering Committee of the World Congress in Computer Science, Computer Engineering and Applied Computing (WorldComp).

Ngai, E.W., Xiu, L. & Chau, D.C. (2009). "Application of data mining techniques in customer relationship management: A literature review and classification", *Expert systems with applications*, 36(2), PP. 2592-2602.

Nueno, J.L. & Quelch, J.A. (1998). "The mass marketing of luxury" *Business Horizons*, 41(6), PP. 61-68.

Ogwueleka, F.N., Misra, S., Colomo-Palacios, R. & Fernandez, L. (2015). "Neural network and classification approach in identifying customer behavior in the banking sector: A case study of an international bank", *Human factors and ergonomics in manufacturing & service industries*, 25(1), PP. 28-42.

Oyeniya, A.O. & Adeyemo, A.B. (2015). "Customer Churn Analysis in Banking Sector Using Data Mining Techniques", *African Journal of Computing & ICT*, 8 (3).

Pavlović, D., Reljić, M. & Jaćimović, S. (2014). "Application of data mining in direct marketing in banking sector", *Industrija*, 42(1), PP. 189-201.

Shih, J.Y., Chen, W.H. & Chang, Y.J. (2014). "Developing target marketing models for personal loans", In *Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, 2014 IEEE International Conference on. PP. 1347-1351.

Tan, P.N., Steinbach, M. & Kumar, V. (2005). "Introduction to Data Mining", Pearson education.

Van den Poel, D. & Lariviere, B. (2004). "Customer attrition analysis for financial services using proportional hazard models", *European Journal of Operational Research*, 157(1), PP. 196-217.

Xu, S. & Qiu, M. (2008). "A Privacy Preserved Data Mining Framework for Customer Relationship Management", *Journal of Relationship Marketing*, 7 (3), PP. 309-321.

Yang, X., Chen, J., Hao, P. & Wang, Y.J. (2015). "Application of clustering for customer segmentation in private banking", In *Seventh International Conference on Digital Image Processing (ICDIP 2015)* (Vol. 9631, P. 96311Z). International Society for Optics and Photonics.