



پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری

دوره ۹، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۳، صص ۳۳-۶۶

نوع مقاله: پژوهشی

توسعه مدل ارتباط با مشتری مبتنی بر مزیت رقابتی با رویکرد زنجیره مارکوف و دسته‌بندی مشتریان با استفاده از ارزش طول عمر مشتری (بررسی موردی بانک تجارت)

سمیه حسینی^۱، محمدرضا معتدل^{۲*}، عباس طلوعی^۳

۱. دانشجوی دکتری، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. دانشیار، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۳. استاد، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۰۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۲۳

چکیده

هدف مدیریت ارتباط با مشتری توسعه روابط مشتری سودآور و افزایش ارزش شرکت می‌باشد. بر این اساس این تحقیق به شناسایی عوامل مؤثر بر مزیت رقابتی می‌پردازد. تحقیق حاضر از حیث هدف کاربردی و از حیث روش پیمایشی با رویکرد توسعه مدل است. بازه زمانی تحقیق پنج سال (۱۳۹۶-۱۴۰۰) است. برای این منظور، اطلاعات شاخص‌های ۳۳ عامل مؤثر بر مزیت رقابتی در بانک تجارت وارد مدل‌های میانگین‌گیری بیزین، مدل پویا میانگین‌گیری (پارامتر متغیر در طول زمان) و مدل پویا گزینشی (پارامتر متغیر در طول زمان) شد. بر اساس میزان خطا، مدل میانگین‌گیری بیزین از بالاترین دقت برخوردار بود. پس از برآورد مدل، ۸ متغیر اصلی شناسایی گردید. که شامل مانده حساب بلندمدت؛ میزان استفاده از موبایل بانک؛ میزان استفاده از اینترنت بانک؛ مشتریان حقیقی؛ مشتریان حقوقی؛ ویژه یا عادی بودن مشتری؛ نوع شغل و تحصیلات است. در مرحله بعد مشتریان بر اساس این متغیرها وارد مدل LRFM شده و دسته‌بندی می‌گردند، در نهایت تأثیر متغیرهای غیر شکننده در مدل مارکوف سوچینگ بر سودآوری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج حاکی از آن بود که اکثریت متغیرها تأثیر مثبت و معناداری بر سطح سودآوری دارند و با حرکت از سمت رونق بالا به سمت رکود عمیق میزان تأثیرگذار متغیرها افزایش یافته است. در نتیجه می‌توان بیان داشت که سودآوری در حالت رکود اقتصادی حساسیت بالاتری نسبت به متغیرهای توضیح‌دهنده دارد.

کلیدواژه‌ها: مدیریت ارتباط با مشتریان، مدل‌های بیزین، LRFM، مدل مارکوف سوچینگ



۱- مقدمه و بیان مسئله

شناخت مشتریان و شناسایی سرویس‌های سودرسان با توجه به تنوع مشتریان بانک و گوناگونی سرویس‌ها در نظام بانکی کشور از اهمیت بالایی برخوردار است. مدیریت ارتباط با مشتری در حال حاضر هسته مرکزی را در دنیای تجارت به خود اختصاص داده است با کشف رابطه عملکرد بازاریابی و مدیریت ارتباط با مشتری، بانک‌های مختلف بهتر می‌توانند به نقاط ضعف خود پی برده و در نتیجه نیازهای مشتریان را به نحو بهتری درک کرده و برای رفع آن‌ها بکوشند. با استخراج نظرات مشتریان درباره ویژگی‌های محصولات، امکان ارائه توصیه به واحد طراحی برای بازطراحی محصولات در راستای جلب رضایت مشتریان، موجب افزایش فروش محصولات در سراسر شبکه فروش شرکت خواهد شد [۱، ص ۳۵]. با گسترش شبکه‌های اجتماعی مجازی، یافتن و پیشنهاد اطلاعات و موارد مناسب و موردعلاقه به کاربران یکی از مسائل جدی در توسعه شبکه‌ها است. برای این منظور، سامانه‌های توصیه گر علائق را بر اساس بررسی‌های رفتاری گذشته و ترجیحات کاربر پیش‌بینی و توصیه می‌کنند [۲، ص ۶۳۳]. بانک‌ها بایستی پیشاپیش به شناسایی نیازهای مشتریان و همچنین به تعیین وضعیت بازار اقدام کنند، زیرا هر موسسه مالی که بتواند زودتر از رقبای این نیازها را شناسایی و برآورده کند در میدان رقابت پیروز و سرافراز خواهد بود.

مسئله اصلی تحقیق طراحی مدل ارتباط با مشتریان مناسب مبتنی بر مزیت رقابتی است که با دو مشکل اساسی روبرو است. اول شناسایی مدل مناسب و دوم مدلی که بتواند پیش‌بینی درستی از عوامل مؤثر بر مزیت رقابتی طی سیکل‌های اقتصادی مختلف را ارائه نماید. عوامل تعیین‌کننده مزیت رقابتی را می‌توان به دو گروه عوامل داخلی و عوامل خارجی تقسیم کرد. حال مسئله‌ای که در ارزیابی عوامل تعیین‌کننده مزیت رقابتی وجود دارد، این است که تنوع نظریه‌ها و فقدان یک مدل معین در حوزه عوامل مؤثر بر مزیت رقابتی از یک‌سو و تعدد متغیرهای توضیحی بالقوه تأثیرگذار بر مزیت رقابتی از سوی دیگر، استفاده از یک مدل اقتصادی کلاسیک را دچار مشکل می‌کند. در واقع یکی از مهم‌ترین چالش‌هایی که محققان مدل‌ساز با آن سروکار دارند، اختلاف دیدگاه در مورد متغیرهای بالقوه‌ای است که می‌توانند در مدل توضیحی لحاظ شوند؛ البته این اختلاف‌نظرها در اغلب موارد حتی منجر به تفاوت در نتیجه‌گیری‌ها نیز شده است. تاکنون اقتصادسنجی دانان در راستای حل این مشکل بسیار تلاش



کرده‌اند. به‌عنوان مثال، یکی از راه‌حل‌های ارائه‌شده توسط آن‌ها، انجام آزمون‌های متوالی به‌منظور زائد یا اضافه کردن متغیرهای حذف‌شده به مدل و آزمون فرضیه در خصوص معنی‌داری آن‌ها است؛ اما روش‌های مزبور به دلیل عدم اعتبار آزمون فرضیه در تصریحات نادرست و خطاهای تجمیعی و متوالی نتایج رضایت‌بخشی به دست نمی‌دهند [۳، ص ۸۷]. در چنین رویکردی، مدل‌های عاملی، بیش‌تر مورد توجه بوده و استفاده از آن‌ها بسیار رایج شده است. مدل‌های عاملی، اطلاعات را از یک مجموعه حجیمی (کلان داده)، از شاخص‌ها در تعداد کمی از مؤلفه‌های اساسی غیرقابل‌مشاهده خلاصه می‌کنند. استخراج اطلاعات از داده‌های حجیم (کلان داده)، می‌تواند در بهبود فرآیند پیش‌بینی، کمک به سزایی کند؛ [۴، ص ۵۱۵، ۵، ص ۱۲۴۳، ۶ ص ۱]. مدل‌های پارامتر متغیر در طول زمان، روش‌های فضا حالت (مانند فیلتر کالمن) را به کار می‌گیرند که این موضوع، عموماً در تحقیقات تجربی اقتصاد کلان در راستای تجزیه و تحلیل ساختاری و پیش‌بینی استفاده می‌شود [۷، ص ۵۱۵]. چنانچه مجموعه بزرگی از داده‌ها به‌منظور پیش‌بینی متغیرهای کلان اقتصادی استفاده گردد، مدل‌های پارامتر متغیر در طول زمان تمایل به بیش‌برازشی در داخل نمونه دارند؛ لذا پیش‌بینی ضعیفی در خارج از نمونه خواهند داشت. در این مطالعه برای کاهش ابعاد و برای غلبه بر نا اطمینانی در انتخاب متغیرها و همچنین نا اطمینانی در انتخاب مدل مناسب از مدل‌های پارامتر متغیر در طول زمان استفاده می‌کنیم ولی برای تصحیح کاستی‌های مدل‌های پارامتر متغیر در طول زمان از مدل‌های پویا میانگین‌گیری و پویا‌گزینشی استفاده شده است. این روش‌ها با به‌کارگیری قوانین احتمال در الگوسازی به آزمون مدل‌های مختلف پرداخته و از میان انبوهی از متغیرهای توضیحی، مهم‌ترین و مؤثرترین متغیرهای تأثیرگذار بر متغیر وابسته را مشخص می‌کند. مبحث دیگر پایداری اثرگذاری متغیرهای مؤثر بر سودآوری (یکی از نتایج کسب مزیت رقابتی) در شرایط مختلف اقتصادی است که در این پژوهش تأثیر متغیرهای غیرشکننده شناسایی شده بر سودآوری طی رژیم‌های مختلف اقتصادی سنجیده خواهد شد. از سوی دیگر دسته‌بندی مشتریان بانک نیز یکی از اهدافی است که بسیاری از محققین در راستای آن اقدام نموده‌اند، لذا مدنظر است که دسته‌بندی مشتریان با استفاده از روش LRFM انجام پذیرد. مدل LRFM شامل شاخص‌های طول (مدت‌زمان) ارتباط با مشتری، تازگی مبادله، تعداد دفعات مبادله و ارزش پولی مبادله شده می‌باشد که این ویژگی‌ها در کنار سایر ویژگی‌های مشتری قرار خواهد



گرفت و منجر به دسته‌بندی مشتریان بر اساس سودآوری و ارزش طول عمر آنها خواهد شد.

در نهایت باید ذکر شود تاکنون تحقیقات بسیاری در خصوص مدیریت ارتباط با مشتریان و مزیت رقابتی صورت پذیرفته است ولیکن در این پژوهش برای اولین بار مدل‌سازی با استفاده رویکردهای بیزین غیرخطی و پارامتر متغیر زمان، مارکوف سوئیچینگ و LRFM انجام شده است. در این پژوهش به دنبال پاسخ به این سه سؤال هستیم: ۱) مدل مناسب ارتباط با مشتریان بانک تجارت با رویکرد مزیت رقابتی کدام است؟ ۲) رابطه بین متغیرهای غیرشکننده^۱ شناسایی شده و سودآوری طی رژیم‌های مختلف اقتصادی چگونه است؟ ۳) دسته‌بندی مناسب مشتریان بانک تجارت بر اساس سودآوری و ارزش طول عمر مشتری چگونه است؟

۲- پیشینه پژوهش

مدیریت ارتباط با مشتری با هدف توسعه روابط مشتری سودآور و افزایش ارزش شرکت خدمت می‌کند. برای هدف روابط سودآور مشتری، افزایش یا تثبیت رضایت مشتری موجود قطعی است. هدف تمام فعالیت‌های مدیریت ارتباط با مشتری افزایش سودآوری مشتری است، که از یک سو می‌توان از طریق بهبود انتخاب و اکتساب مشتری و از سوی دیگر از طریق افزایش کارایی در فرآیندهای مدیریت ارتباط با مشتری به آن دست یافت. علاوه بر این، ایجاد و تثبیت روابط مشتری سودآور باید منجر به افزایش وفاداری مشتری و کسب خریداران تکراری شود و باید در افزایش موفقیت اقتصادی منعکس شود؛ عوامل تعیین‌کننده مؤثر بر مزیت رقابتی سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتریان بسیار متعددند. حال مسئله‌ای که در ارزیابی عوامل تعیین‌کننده بر سیستم‌های ارتباط با مشتریان وجود دارد، این است که تنوع نظریه‌ها و فقدان یک مدل معین در حوزه عوامل مؤثر بر سیستم‌های ارتباط با مشتریان که منجر به مزیت رقابتی شود از یک سو و تعدد متغیرهای توضیحی بالقوه تأثیرگذار از سوی دیگر، استفاده از یک مدل اقتصادسنجی کلاسیک را دچار مشکل می‌کند. یکی از مهم‌ترین

۱ - متغیرهای غیرشکننده متغیرهایی هستند که در اکثریت مدل‌های برآوردی بامعنی بوده و این متغیرها در حضور بقیه متغیرها اثر خود را حفظ کرده و به عبارتی غیرشکننده می‌باشند. لازم بذکر است ثبات علامت اثرگذاری نیز در این تعریف گنجانده می‌شود. به عبارتی متغیری غیرشکننده است که؛ زمان حضور در مدل‌های رگرسیونی بر متغیر وابسته عموماً تأثیر مثبت یا منفی داشته باشد و در هر مدل به صورت تصادفی تغییر علامت ندهد.



چالش‌هایی که محققان مدل‌ساز با آن سروکار دارند، اختلاف دیدگاه در مورد متغیرهای بالقوه‌ای است که می‌توانند در مدل توضیحی لحاظ شوند؛ البته این اختلاف‌نظرها در اغلب موارد حتی منجر به تفاوت در نتیجه‌گیری‌ها نیز شده است. اکنون بیان نتایج مهم‌ترین مطالعات و بررسی‌های صورت پذیرفته تحقیقات داخلی و خارجی در حوزه مدیریت ارتباط با مشتری، مزیت رقابتی و دسته‌بندی مشتریان بر اساس ارزش طول عمر مشتری می‌پردازیم.

گفان لی و همکاران ۲۰۱۹ در پژوهشی با عنوان بررسی ارزش تجاری سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتری، استفاده از فناوری اطلاعات و دیدگاه‌های مدل دومرحله‌ای به بررسی موضوعات مرتبط پرداختند. روش پژوهش پرسشنامه و تحلیل فرضیه‌ها بوده است. در این مطالعه به این نتیجه رسیدند که مزایای عملیاتی مدیریت ارتباط با مشتری در درآمد بالای شرکت‌ها به ازای هر کارمند منعکس شده است، که منجر به سودآوری بالا می‌شود. این مطالعه همچنین نتیجه گرفت که اندازه شرکت به‌طور مثبت مزایای عملیاتی و استراتژیک مدیریت ارتباط با مشتری را تعدیل می‌کند، درحالی‌که سطح تمایز محصولات صنعتی به‌طور منفی مزایای عملیاتی و استراتژیک مدیریت ارتباط با مشتری را تعدیل می‌کند [۸، ص ۳۹۲].

قاضی و همکاران ۲۰۲۴ در پژوهشی با عنوان رابطه بین سی.آر.ام ۱، مدیریت دانش، تعهد سازمان، سودآوری مشتری و وفاداری مشتری در صنعت مخابرات: نقش واسطه‌ای رضایت مشتری و نقش تعدیل‌کننده تصویر برند به بررسی موضوعات مرتبط پرداختند. روش پژوهش مدل‌سازی معادلات ساختاری ۲ بوده است. این مطالعه نشان داد که مدیریت دانش و تعهد سازمانی بر عملکرد سی.آر.ام تأثیر می‌گذارد که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم از طریق رضایت مشتری بر سودآوری و وفاداری مشتری تأثیر می‌گذارد [۹].

آلمرو و همکاران ۲۰۲۴ در پژوهشی با عنوان تعیین شکاف بین ای.سی.آر.ام و نوآوری به بررسی موضوعات مرتبط پرداختند. روش پژوهش مدل‌سازی معادلات ساختاری - حداقل مربعات جزئی ۳ بوده است. این مطالعه نشان داد که هر دو ای.سی.آر.ام ۴ و نوآوری بازاریابی بر مزیت رقابتی تأثیر مثبت دارند [۱۰].

۱ - Customer Relationship Management (CRM)

۲ - Structural Equation Modeling (SEM)

۳ - Partial Least Squares - Structural Equation Modeling (PLS-SEM)

۴ - Electronic Customer Relationship Management (ECRM)



پهوجا و همکاران ۲۰۲۴ در پژوهشی با عنوان کسب موقعیت مزیت رقابتی از طریق شیوه‌های منابع انسانی: مطالعه بانک‌های هند به بررسی موضوعات مرتبط پرداختند. روش پژوهش معادلات ساختاری با حداقل مربعات جزئی با استفاده از آزمون کای اسکوئر و تحلیل توصیفی بوده است. با توجه به نتایج این مطالعه، بانک‌ها با تمرکز بر عملکرد منابع انسانی، نه تنها می‌توانند در این محیط اقتصادی نابسامان زنده بمانند، بلکه می‌توانند مزیت رقابتی نیز کسب کنند [۱۱].

هوانگ و همکاران ۲۰۲۰ در پژوهشی با عنوان ویژگی‌های محصول و فروش شرکت‌های تجارت الکترونیکی آموزشی به بررسی موضوعات مرتبط پرداختند. روش پژوهش RFMC بوده است. با مشاهده ویژگی‌های محصول و فروش شرکت‌های تجارت الکترونیکی آموزشی، این مطالعه مقادیر ارتباط جامعه با مدل RFM را ترکیب می‌کند و الگوریتم شاخص M را برای شکل دادن مدل RFMC بهبود می‌بخشد [۱۲، ص ۲۴].

ناتالیا و همکاران ۲۰۲۰ در پژوهشی با عنوان وفاداری الکترونیکی به بررسی موضوعات مرتبط پرداختند. روش پژوهش تقسیم‌بندی کاربران برنامه‌های موبایل: طبقه‌بندی رفتار وفاداری الکترونیکی مشتری در بستر خرید آنلاین بوده است. ایشان با تجزیه و تحلیل خوشه‌ای به دسته‌بندی کاربران برنامه‌های تلفن همراه بر اساس وفاداری الکترونیکی پرداخته‌اند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که سه دسته اصلی در این افراد وجود دارند، اولین دسته جویندگان درمان‌های ویژه هستند، دومین دسته جویندگان ارزش پول و دسته سوم طرفداران نامان‌ها هستند. دسته طرفداران یک برند به‌عنوان مطلوب‌ترین دسته که بیشترین وفاداری را دارند، تشخیص داده شده است [۱۳، ص ۱۲۶].

خدیور و مهمان‌نوازان ۱۴۰۲ در پژوهشی با عنوان بخش‌بندی و پیش‌بینی رفتار مشتریان بر اساس مدل RFM بهبودیافته (LRFMSP) به بررسی موضوعات مرتبط پرداختند. روش پژوهش درخت تصمیم (DTC)، پرسپترون چندلایه (MLP) و ماشین بردار پشتیبان (SVM) بوده است. انجام خوشه‌بندی کی‌میز پلاس پلاس و تعیین K بهینه منتهی به مشخص شدن سه خوشه برای مشتریان گردید. همچنین آزمایش و بررسی طبقه‌بندی کننده‌ها نشان داد که طبقه‌بندی کننده MLP با یک‌لایه پنهان و ۶ نورون در این لایه بیشترین دقت و طبقه‌بندی کننده DTC بیشترین سرعت را در بین طبقه‌بندی کننده‌های بررسی شده خواهد داشت [۱۴، ص ۱۲۳].



جلالی و همکاران ۱۴۰۲ در پژوهشی با عنوان شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی کارایی بانک‌ها به بررسی موضوعات مرتبط پرداختند. روش پژوهش تحلیل عاملی و دلفی فازی بوده است. تعداد ۱۹ عامل اصلی تعیین‌کننده کارایی بانکی قابل‌شناسایی است که در ۷ گروه اصلی می‌توان آن‌ها را طبقه‌بندی نمود که عبارتند از: عوامل مالی، انسانی، محیطی، جغرافیایی، ساختاری و سازمانی، فیزیکی، فنی و نسبت‌های مالی [۱۵، ص ۱].

داداشی و همکاران ۱۴۰۱ در پژوهشی با عنوان طراحی مدل بازاریابی محتوا برای صنعت بانکداری جهت افزایش سهم بازار هدف به بررسی موضوعات مرتبط پرداختند. روش پژوهش مصاحبه عمیق با خبرگان بوده است. در نتیجه مدلی بر اساس ۸۱ کد با ۲۳ مفهوم مرتبط طراحی گردید که با افزایش سهم کیفی از بازار هدف بانکداری مشتمل بر مؤلفه‌های ارتقا برند، بهبود اعتماد بین بانک و مشتریان و ایجاد توجه آگاهانه موجب ارتقا سهم کمی بازار هدف در حوزه‌های سپرده‌گذاران، سرمایه‌گذاران و تسهیلات گیرندگان خواهد شد [۱۶، ص ۱۱۶].

تقوی فرد ۱۳۹۶ در پژوهشی با عنوان دسته‌بندی مشتریان حقوقی و پیش‌بینی توانایی سوددهی آنان با استفاده از ارزش طول عمر مشتری و رویکرد زنجیره مارکوف، ابتدا با استفاده از مدل RFM و تکنیک AHP و نظرات خبرگان بانکی نسبت به وزن دهی متغیرها مورد بررسی اقدام و با توجه به میانگین سه متغیر فوق، مشتریان را گروه‌بندی نمودند. همچنین با استفاده از زنجیره مارکوف و استخراج ماتریس احتمال، جابجایی مشتریان در گروه‌های مختلف آینده این گروه‌ها پیش‌بینی شده است [۱۷، ص ۴۵].

همان‌طور که مشاهده می‌شود در تحقیقات قبلی اکثراً در مورد متغیرهای بالقوه‌ای که در تحقیق می‌بایست وارد شود اختلاف نظر وجود داشته و در بیشتر موارد جهت سنجش تأثیر متغیرهای مؤثر بر مزیت رقابتی مطالعات قبلی از روش‌های مدل‌سازی معادلات ساختاری، حداقل مربعات جزئی و رگرسیون و... استفاده شده است.

بر این اساس در تحقیق حاضر برای اولین بار در تحقیقات داخلی و به‌منظور پوشش شکاف مطالعات قبلی سعی و به‌منظور غلبه بر نا اطمینانی بر انتخاب متغیرها، با استفاده از مدل‌های میانگین‌گیری بیزین اقدام به شناسایی مدل مناسب ارتباط با مشتریان با رویکرد مزیت رقابتی می‌نماییم و سپس مشتریان را بر اساس متغیرهای غیرشکننده شناسایی شده خوشه‌بندی و در مرحله بعد برای سنجش رضایت مشتریان و سهم از بازار (از شاخص‌های کیفی سنجش مزیت



رقابتی) شاخص‌های طول (مدت‌زمان) ارتباط با مشتری، تازگی مبادله، تعداد دفعات مبادله و ارزش پولی مبادله شده را برای متغیرهای به‌دست‌آمده محاسبه و مشتریان را بر اساس وفاداری دسته‌بندی می‌کنیم و در آخر با استفاده از مدل مارکوف سویچینگ تأثیر وضعیت اقتصادی بر سودآوری (از شاخص‌های کمی سنجش مزیت رقابتی) خوشه‌های مشتریان را در مدل طراحی شده مورد ارزیابی قرار می‌دهیم.

۳- روش‌شناسی پژوهش

از آنجایی که تحقیق حاضر به توسعه مدل ارتباط با مشتری مبتنی بر مزیت رقابتی با رویکرد زنجیره مارکوف و دسته‌بندی مشتریان با استفاده از ارزش طول عمر مشتری می‌پردازد، از حیث هدف کاربردی و از حیث روش پیمایشی با رویکرد توسعه مدل است. جامعه آماری تحقیق شامل مشتریان بانک تجارت می‌باشد و اطلاعات یک‌میلیون مشتری در اختیار گذاشته شده است که به‌صورت سامانمند نمونه‌گیری شد و با توجه به اینکه تعداد ۱۰۵ هزار مشتری که حاوی ۳۳ متغیر موردبررسی (متغیرهای ذکرشده که از مطالعات پیشین استخراج شده‌اند شامل ۱- تعداد حساب [۱۸] ۲- نوع حساب [۱۸] ۳- مانده حساب کوتاه‌مدت [۱۸] ۴- مانده حساب بلندمدت [۱۸] ۵- مانده حساب قرض‌الحسنه [۱۸] ۶- میزان وام دریافتی از بانک [۱۹]، [۳۴۹] [۲۰]، [۷۰۷] ۷- تعداد وام دریافتی [۱۹]، [۳۴۹] [۲۰]، [۷۰۷] ۸- میزان معوقات [۱۹]، [۳۴۹] [۲۰]، [۷۰۷] ۹- سود وام دریافتی [۱۹]، [۳۴۹] [۲۰]، [۷۰۷] ۱۰- نرخ بهره وام دریافتی [۱۹]، [۳۴۹] [۲۰]، [۷۰۷] ۱۱- نرخ بهره پرداختی [۱۹]، [۳۴۹] ۱۲- میزان استفاده از موبایل بانک [۲۱] ۱۳- میزان استفاده از اینترنت بانک [۲۱] ۱۴- گردش حساب [۲۰]، [۷۰۷] ۱۵- سابقه چک برگشتی [۲۲]، [۱۲۹] ۱۶- مانده جاری [۱۸] ۱۷- مانده حساب غیر جاری [۱۷]، [۴۵] ۱۸- قدمت تاریخ حساب [۱۷]، [۴۵] ۱۹- مشتریان حقیقی [۲۲]، [۱۲۹] ۲۰- مشتریان حقوقی [۱۷]، [۴۵] ۲۱- تعداد تراکنش‌ها [۲۲]، [۱۲۹] ۲۲- تنوع استفاده از خدمات [۲۳]، [۴۲] ۲۳- فاصله زمانی بین دو تراکنش [۲۳]، [۴۲] ۲۴- ویژه بودن یا عادی بودن مشتری [۲۴]، [۵۹] ۲۵- محل سکونت (استانی) [۱۸] ۲۶- محل سکونت (محلی) [۱۸] ۲۷- تعداد بعد خانواده [۱۸] ۲۸- نوع شغل (پایگاه اجتماعی) [۱۸]، [۲۰]، [۷۰۷] ۲۹- جنسیت [۱۸]، [۲۰]، [۷۰۷] ۳۰- تحصیلات [۱۸]، [۲۰]، [۷۰۷] ۳۱- سن [۱۸]، [۲۰]، [۷۰۷] ۳۲- مالک یا غیر مالک بودن [۱۸] ۳۳- مجرد یا متأهل بودن [۱۸] بودند به‌عنوان



جامعه آماری اصلی در نظر گرفته شد. برنامه‌نویسی و اجرای الگوریتم در محیط نرم‌افزار متلب^۱ می‌باشد. و به‌منظور ایجاد یک دید کلی از مراحل اجرای پژوهش الگوریتم اجرایی پژوهش به شرح ذیل ارائه می‌گردد.

راه‌حل بیزی برای مسئله نا اطمینانی مدل میانگین‌گیری بیزی نام دارد که در آن مقادیر موردنظر اغلب از طریق میانگین‌گیری وزنی مقادیر مدل‌های خاص محاسبه می‌شوند. وزن‌ها به میزان حمایت داده‌ها از مدل موردنظر بستگی دارند که توسط احتمال‌های پسین هر مدل اندازه‌گیری می‌شوند. جفریز^۲ بنیان‌گذار مدل میانگین‌گیری بیزی بوده و این روش توسط لیمز^۳ توسعه داده شده است. اصل اساسی در این روش آن است که با مدل‌ها و پارامترهای مرتبط با آن عنوان پدیده‌های غیرقابل‌مشاهده رفتار و توزیع آن‌ها را بر مبنای داده‌ها و اطلاعات قابل‌مشاهده برآورد می‌نماید. مدل میانگین‌گیری بیزی به لحاظ مفهومی بسیار ساده است. این روش اطلاعات نمونه‌های موجود در تابع درستنمایی برای یک مدل خاص را با نسبت‌های معینی (وزن‌های معینی) از مدل یا احتمالات پسین مدل ترکیب و از این طریق توزیع پارامترهای ناشناخته را در میان مدل‌ها برآورد می‌کند. مشخصه بارز رویکرد بیزی برای استنتاج، نسبت دادن احتمالات عددی به درجه اعتقاد محقق می‌باشد. البته درجه اعتقاد محقق در مورد درستی یک فرضیه به میزان اطلاعات وی در آن لحظه بستگی دارد. در نتیجه با تغییر اطلاعات در مورد یک عبارت، می‌بایست در احتمال مربوط به درستی و یا نادرستی عبارت موردنظر نیز تجدیدنظر صورت گیرد. فرآیند تجدیدنظر در احتمالات به‌وسیله اطلاعات جدید که توسط داده جدید مشخص می‌شود، در شکل زیر به‌طور خلاصه نشان داده شده است. تابع چگالی احتمال پیشین مربوط به فرضیه، بر پایه اطلاعات اولیه می‌باشد. این اطلاعات معمولاً یک ترکیب از اطلاعات قبلی داده‌ای، مطالعات تجربی، مشاهدات و نظریه‌ها می‌باشد. تابع چگالی احتمال پسین برای مشاهدات جدید به‌وسیله فرضیه می‌باشد. این تابع چگالی احتمال به‌عنوان تابع درستنمایی شناخته می‌شود. برای به دست آوردن تابع چگالی احتمال پسین، می‌بایست تابع چگالی احتمال پیشین با تابع درستنمایی به‌وسیله نظریه بیز باهم ترکیب شوند. احتمال پسین به هر دوی اطلاعات پیشین و اطلاعات نمونه جدید بستگی دارد و با تأثیری که اطلاعات داده‌ای جدید بر

۱- MATLAB

۲ - Jeffreys

۳ - Leamer



تابع چگالی احتمال پیشین به وسیله نظریه بیز می‌گذارد، تابع چگالی احتمال پیشین به تابع چگالی احتمال پسین تغییر شکل می‌یابد. باید تأکید شود که احتمال پسین، شامل نظر محقق در مورد پارامتر، اطلاعات داده‌ای و اطلاعات پیشین است. گام‌های اجرایی به شرح ذیل می‌باشند:

۱	• مشخص کردن شاخص‌های مؤثر بر مزیت رقابتی بانک
۲	• انتخاب ۱۰۵ هزار مشتری از داده‌های در دسترس
۳	• جمع‌آوری ۳۳ شاخص از مطالعات داخلی که بر مزیت رقابتی بانک مؤثر هستند
۴	• تعیین مدلی عاملی مناسب جهت کاهش ابعاد با معیارهای ارزیابی. انتخاب روش میانگین‌گیری بیزی به‌عنوان روش مناسب تشخیص متغیرهای غیر شکننده جهت گام (۱) تعیین تابع درست‌نمایی، تابع چگالی احتمال پیشین، تعیین آستانه (k) (۲) محاسبه تابع چگالی احتمال پسین (۳) تکرار محاسبات تا رسیدن تعداد متغیرهای غیر شکننده شناسایی شده به سطح آستانه
۵	• انتخاب روش مناسب جهت خوشه‌بندی و تعداد خوشه‌های بهینه (کی‌مینز و سی‌مینز)
۶	• تعیین نوع خوشه‌بندی (سی‌مینز تعداد خوشه ۱۶)
۷	• جمع‌آوری ۳۳ شاخص از مطالعات داخلی که بر مزیت رقابتی بانک مؤثر هستند
۸	• استفاده از LRFM جهت سنجش رضایت مشتریان و سهم از بازار را در خوشه‌ها (رضایت مشتریان و سهم از بازار از شاخص‌های مزیت رقابتی محسوب می‌شوند). محاسبه LRFM برای ۱۰۵ هزار مشتری، تعیین وضعیت ۱۶ خوشه از نظر LRFM، گروه‌بندی ۱۶ خوشه به چهار گروه مشتریان وفادار، نیمه وفادار، معمولی و غیرواقعی و ارائه توصیه‌های مرتبط با هر گروه
۹	• اعتبارسنجی (ارزیابی خارج از نمونه) با استفاده از لاندای ویک و آماره F و ارزیابی (داخل نمونه استفاده) با ضریب همبستگی ویژه
۱۰	• تعیین رابطه بین سودآوری و متغیرهای غیر شکننده در رژیم‌های مختلف اقتصادی برای هر خوشه‌ای با توجه به ۸ متغیر غیر شکننده خوشه‌بندی آن انجام شده است
۱۱	• تعیین تعداد رژیم‌ها (با استفاده از آزمون LR)
۱۲	• تعیین تعداد وقفه بهینه (با استفاده از آماره آکائیک)
۱۳	• تخمین ضریب هر یک از متغیرها
۱۴	• استفاده از آماره T سطح معنی‌داری هر ضریب و استفاده از آماره F. به‌عبارت‌دیگر سطح معنی‌داری کل متغیرهای هر خوشه در هر رژیم سنجیده می‌شود. ارائه توصیه‌ها متناسب با متغیرهای غیر شکننده معتبر هر خوشه در هر رژیم اقتصادی
۱۵	• اعتبارسنجی کل مدل با شاخص دیویس و شاخص سی‌اس

شکل ۱: الگوریتم اجرایی روش میانگین‌گیری بیزی



۴- تجزیه و تحلیل داده‌ها

در ادامه به شرح مختصری از این رویکردها پرداخته شده است:

۴-۱- مدل میانگین متحرک پویا، مدل پارامتر متغیر و مدل گزینشی پویا

مدل میانگین‌گیری پویا یکی از رویکردهای مدل‌های پارامتر متغیر طی زمان است که با استفاده از آن می‌توان میانگین احتمال حضور هر متغیر در بهترین مدل پیش‌بینی کننده را محاسبه نمود. در این روش از مبانی تئوریک فیلتر کالمن استفاده می‌شود. به بیان دقیق‌تر پیش‌بینی یک متغیر در زمان t بر اساس اطلاعات $t-1$ ، شامل میانگین احتمال حضور محاسبه بوده و میانگین‌گیری پیش‌بینی‌ها در بین مدل‌ها بر اساس این احتمال است و مدل میانگین‌گیری پویا را مفهوم می‌نماید. در راستای استفاده از این روش‌ها و به منظور معرفی برتری‌های این مدل اشاره به موارد زیر ضروری به نظر می‌رسد. اول اینکه ضرایب تخمین‌زن‌ها می‌توانند در طول زمان تغییر کنند؛ به‌عنوان نمونه می‌توان گفت که شیب منحنی قیمت مسکن در طول زمان تغییر می‌کند و بر اساس ضرایب تخمین آن‌ها که تغییرات شیب را نشان می‌دهد، تغییر خواهند کرد. به‌طور گسترده‌تر علاوه بر آن در اقتصاد کلان همواره به علت تغییرات شرایط، شکست‌های ساختاری و تغییرات سیکلی در سری‌های زمانی مشاهده شده است [۸، ص ۵۱۵]. دوم اینکه مدل‌های متداول توانایی کافی برای محاسبه پارامترها در این شرایط را نداشتند و بهتر است مدلی ساخته شود که بتواند این واقعیت‌ها را بازتاب دهد. تعداد متغیرها و تخمین‌زن‌ها می‌توانند زیاد باشند. افزایش بالای تعداد متغیرها باعث خلق مدل‌های بزرگ و حجیم می‌شوند. هرگاه m تخمین‌زن وجود داشته باشند، محقق باید $2m$ مدل را تخمین بزند. در این شرایط در اکثر مطالعات، محققین از مدل‌های پارامتر متغیر در طول زمان بیزین استفاده می‌کنند. از طرفی مطالعات متعددی انجام شده است که مناسب بودن هر مدل را در یک مقطع زمانی نشان داده است. با این اوصاف، هرگاه m متغیر در مدل حضور داشته باشند و در t مقطع زمانی $2m*t$ مدل تخمینی وجود خواهد داشت. در این شرایط، مدل‌های اقتصادسنجی متداول تخمین‌های درست و کاملی را ارائه نخواهند داد [۲۵، ص ۲۳۰۷]. استفاده از مدلی که بتواند این تعداد از مدل‌ها را به‌طور هم‌زمان تخمین بزند، هدف این مطالعه است.



۴-۲- مدل LRFM

مدل LRFM توسعه‌ای از مدل آر.اف.ام است که توسط آرتور هیوز (۱۹۹۴) توسعه یافته است. RFM مدلی است که به‌طور گسترده در تقسیم‌بندی رفتار مشتری استفاده می‌شود. مدل RFM شامل تازگی، فراوانی و ارزش پولی پرداخت شده است. سپس چانگ و تسای یک متغیر به نام طول اضافه می‌کنند [۲۶، ص ۲۴۷]. [۲۷، ص ۲۲۱]، تعریف LRFM به شرح زیر است:

(۱) طول: برای اندازه‌گیری طول رابطه بین شرکت و مشتری در طول دوره تجزیه و تحلیل

(۲) تازه بودن: آخرین تاریخی است که یک معامله توسط مشتری با شرکت در طول دوره تحلیل انجام شده است.

(۳) فراوانی: تعداد معاملات انجام شده توسط مشتریان با شرکت‌ها در طول دوره مورد تجزیه و تحلیل است

(۴) ارزش پولی: یعنی مقدار پولی که مشتریان در طول دوره تحلیل برای شرکت‌ها خرج می‌کنند.

۴-۳- مدل مارکوف - سوئیچینگ یا تغییر رژیم^۱

این مدل توسط همیلتون در سال ۱۹۸۹ میلادی معرفی شد و یکی از مشهورترین مدل‌های غیرخطی است. این روش از چند معادله برای توضیح رفتار متغیرها استفاده می‌کند تا بتواند الگوهای پویایی پیچیده را توضیح دهد. این مدل بیان می‌دارد در سری‌های زمانی شکست وجود دارد این امر ارتباط بین متغیرهای یک مدل را تغییر می‌دهند و نمی‌توان یک مدل ثابت برای آن‌ها در نظر گرفت. به همین دلیل، مدل‌های خود رگرسیون برداری و مدل تصحیح خطای برداری که این تغییرات را در نظر نمی‌گیرند، مناسب نیستند. در صورتی می‌توان از این روش‌ها استفاده کرد که زمان دقیق تغییرات متغیرها را بدانیم که در بیشتر موارد این اطلاعات در دسترس نیست و باید در نظر گرفت که زمان شکست‌های ساختاری با تغییر ارتباط بین متغیرها ممکن است یکی نباشد [۲۸، ص ۷۷].

۴-۴- برآورد مدل

در اینجا با توجه به اینکه هدف اول ما تعیین مدل مناسب ارتباط با مشتریان بانک تجارت با رویکرد مزیت رقابتی می‌باشد ابتدا به مشخص کردن شاخص‌های مؤثر بر مزیت رقابتی

۱- برای مطالعه بیشتر می‌توان به کک و همکاران (۲۰۱۷)، مراجعه نمود.



می‌پردازیم و در مرحله دوم برای سنجش رضایت مشتری و سهم از بازار (از نتایج کسب مزیت رقابتی) متغیرهای غیرشکننده را وارد مدل LRFM می‌کنیم سپس به بررسی رابطه بین متغیرهای غیرشکننده شناسایی‌شده و سودآوری طی رژیم‌های اقتصادی مختلف می‌پردازیم.

۴-۱-۴- مشخص کردن روش کاهش ابعاد

همان‌طور که در بیان مسئله ذکر شد در اینجا برای کاهش ابعاد از مدل‌های پارامتر متغیر در طول زمان (TVP) استفاده می‌شود و برای تصحیح کاستی‌ها در این مدل از ترکیب آن با مدل‌های DMA و DMS استفاده می‌کنیم. برای برآورد مدل میانگین‌گیری بیزین و پویا، با توجه به اینکه مدل‌های DMA و DMS به مقادیر گذشته ضرایب و احتمال وابسته هستند در جدول زیر مقادیری که در مطالعات گذشته به‌کاررفته‌اند نشان داده شده است [۲۹، ص ۹۳]

جدول ۱: مقادیر (α, λ) در مدل‌های پویا میانگین‌گیری و پویا گزینشی (منبع: یافته‌های پژوهش)

مقادیر آلفا و لاندای
$(\alpha = 0.95, \lambda = 1)$
$(\alpha = 1, \lambda = 1)$
$(\alpha = 0.99, \lambda = 1)$
$(\alpha = \lambda = 0.99)$
$(\alpha = \lambda = 0.95)$
$(\alpha = \lambda = 0.9)$

میانگین‌گیری بیزین حالت خاصی از مدل پویا میانگین‌گیری به‌صورت مقادیر فراموش‌شده $(\alpha = 1, \lambda = 1)$ است و مدلی است که در آن ضرایب، بسیار آرام تکامل می‌یابند (همان‌طور که در تخمین OLS بازگشتی است) و ترکیب مدل‌ها (به‌طور میانگین) در طول نمونه، ثابت است (همان‌طور که در مدل میانگین‌گیری بیزین است). به همین دلیل، این مدل، به‌صورت $TVP - AR(1) - X BMA$ در نظر گرفته شده است. در این مدل، هیچ وزن فراموش‌شده‌ای بر ضرایب زمان متغیر وجود ندارد $(\lambda = 1)$ و علاوه بر این، هیچ وزن فراموش‌شده‌ای بر احتمالات وجود ندارد $(\alpha = 1)$. به‌عبارت‌دیگر، تمام خطای گذشته در ضرایب تخمینی به‌روزرسانی شده و همچنین احتمالات پسین به میزان مساوی، وزن داده‌شده‌اند. به‌منظور ارزیابی عملکرد پیش‌بینی، از مربع میانگین خطای پیش‌بینی (MSFE)، قدر مطلق میانگین خطای پیش‌بینی (MAFE)، میانگین درصد قدر مطلق خطای پیش‌بینی (MAPE)، تورش خطای پیش‌بینی (Bias) و واریانس خطای پیش‌بینی (FEV) و مجموع لگاریتم احتمالات پیش‌بینی (Log(PL) استفاده شده است. در ادامه نتایج اعمال α, λ های مختلف به‌منظور انتخاب مدل مناسب ارائه شده



است. α, λ های مختلف موجب برآورد ضریب‌های متفاوت و به تبع آن پیش‌بینی متفاوتی خواهد شد. ($h=1$ افق پیش‌بینی در یک فصل ، $h=4$ چهارفصل)

جدول ۲: معیارهای عملکرد پیش‌بینی در افق‌های پیش‌بینی مختلف (منبع: یافته‌های تحقیق)

DIS (h=1)	LOG(PL)	MAFE	MSFE	MAPE	FEV	Bias
$TVP - AR(1) - X DMA(\alpha = \lambda = .99)$	۶۸,۹۵۸	۰,۰۷۱	۰,۰۰۹	۰,۱۸۷	۰,۰۰۹	۰,۰۱۷
$TVP - AR(1) - X DMA(\alpha = \lambda = .95)$	۷۶,۳۰۹	۰,۰۶۲	۰,۰۰۷	۰,۱۸۳	۰,۰۰۷	۰,۰۱۴
$TVP - AR(1) - X DMA(\alpha = \lambda = .90)$	۷۸,۰۰۱	۰,۰۵۷	۰,۰۰۶	۰,۱۶۸	۰,۰۰۶	۰,۰۱۳
$TVP - AR(1) - X DMS(\alpha = \lambda = .99)$	۶۹,۷۳۹	۰,۰۷۶	۰,۰۱۱	۰,۱۹۱	۰,۰۰۱	۰,۰۱۸
$TVP - AR(1) - X DMS(\alpha = \lambda = .95)$	۸۰,۴۸۳	۰,۰۶۷	۰,۰۰۸	۰,۱۶۹	۰,۰۰۸	۰,۰۱۱
$TVP - AR(1) - X DMS(\alpha = \lambda = .90)$	۱۰۰,۲۹۸	۰,۰۵۳	۰,۰۰۶	۰,۱۵۲	۰,۰۰۶	۰,۰۱۵
$TVP - AR(1) - X DMA(\alpha = .99, \lambda = 1)$	۶۶,۵۹۹	۰,۰۷۳	۰,۰۰۱	۰,۱۹۴	۰,۰۰۹	۰,۰۱۶
$TVP - AR(1) - X DMA(\alpha = .95, \lambda = 1)$	۷۱,۰۴۵	۰,۰۶۷	۰,۰۰۸	۰,۲۲۱	۰,۰۰۷	۰,۰۲۳
$TVP - AR(1) - X BMA(\alpha = \lambda = 1)$	۱۰۹,۶۹۸	۰,۰۱۴	۰,۰۰۲	۰,۱۰۶	۰,۰۲۱	۰,۰۰۵
<i>BVAR - Minnesota</i>	-	۰,۴۷	۰,۳۲۱	۰,۷۱۵	۰,۱۱	۰,۴۴۵
$TVP - AR(1) DMA(\lambda = .99)$	-	۰,۰۷۸	۰,۰۱۱	۰,۲۲۸	۰,۰۰۱	۰,۰۰۳
$TVP - AR(1) DMA(\lambda = .95)$	-	۰,۰۸۳	۰,۰۱۲	۰,۲۱۱	۰,۰۱۱	۰,۰۲۷
$AR(1) - X OLS$	-	۰,۱	۰,۰۱۷	۰,۳۰۴	۰,۰۱۵	۰,۰۴۶
$AR(1)(OLS)$	-	۰,۱۳۳	۰,۰۲۹	۰,۴۳۶	۰,۰۱۷	۰,۱۰۴
DIS (h=4)	LOG(PL)	MAFE	MSFE	MAPE	FEV	Bias
$TVP - AR(1) - X DMA(\alpha = \lambda = .99)$	۶۵,۳۲۱	۰,۰۷۴	۰,۰۰۱	۰,۱۸۳	۰,۰۰۱	۰,۰۰۲
$TVP - AR(1) - X DMA(\alpha = \lambda = .95)$	۷۲,۱۵۴	۰,۰۶۲	۰,۰۰۷	۰,۱۷۱	۰,۰۰۷	۰,۰۱۵
$TVP - AR(1) - X DMA(\alpha = \lambda = .90)$	۷۳,۳۶۷	۰,۰۵۷	۰,۰۰۶	۰,۱۶	۰,۰۰۶	۰,۰۱۴
$TVP - AR(1) - X DMS(\alpha = \lambda = .99)$	۶۵,۴۱۵	۰,۰۷۹	۰,۰۱۱	۰,۱۸۷	۰,۰۱۱	۰,۰۰۲
$TVP - AR(1) - X DMS(\alpha = \lambda = .95)$	۷۵,۰۷۸	۰,۰۶۸	۰,۰۰۸	۰,۱۶۷	۰,۰۰۸	۰,۰۰۹
$TVP - AR(1) - X DMS(\alpha = \lambda = .90)$	۹۲,۰۴۵	۰,۰۵۷	۰,۰۰۷	۰,۱۶۱	۰,۰۰۷	۰,۰۰۹
$TVP - AR(1) - X DMA(\alpha = .99, \lambda = 1)$	۶۳,۰۳۶	۰,۰۷۴	۰,۰۰۱	۰,۱۸۵	۰,۰۰۹	۰,۰۱۵
$TVP - AR(1) - X DMA(\alpha = .95, \lambda = 1)$	۶۸,۷۱۴	۰,۰۶۶	۰,۰۰۷	۰,۱۹۴	۰,۰۰۷	۰,۰۲۱
$TVP - AR(1) - X BMA(\alpha = \lambda = 1)$	۹۳,۲۹۵	۰,۰۱۶	۰,۰۰۳	۰,۰۹۹	۰,۰۰۲	۰,۰۱۴



<i>BVAR – Minnesota</i>	-	۰٫۴۸۳	۰٫۳۶۶	۱٫۰۳	۰٫۱۴۴	۰٫۴۵۷
<i>TVP – AR(۱) DMA(λ = ۰٫۹۹)</i>	-	۰٫۱	۰٫۰۳۴	۰٫۴	۰٫۰۳۲	۰٫۰۳۴
<i>)TVP – AR(۱) DMA(λ = ۰٫۹۵)</i>	-	۰٫۰۸۷	۰٫۰۲۹	۰٫۳۵۳	۰٫۰۲۸	۰٫۰۲۹
<i>AR(۱) – X OLS</i>	-	۰٫۱۰۲	۰٫۰۱۸	۰٫۲۹۶	۰٫۰۱۶	۰٫۰۴۵
<i>AR(۱)(OLS)</i>	-	۰٫۱۳۸	۰٫۰۳	۰٫۴۰۹	۰٫۰۱۸	۰٫۱۰۸
DIS (h=۸)	LOG(PL)	MAFE	MSFE	MAPE	FEV	Bias
<i>TVP – AR(۱) – X DMA(α = λ = ۰٫۹۹)</i>	۶۱٫۵۱۴	۰٫۰۷۶	۰٫۰۱	۰٫۵۱۶	۰٫۰۱	۰٫۰۱
<i>TVP – AR(۱) – X DMA(α = λ = ۰٫۹۵)</i>	۶۸٫۱۴۱	۰٫۰۶۲	۰٫۰۰۷	۰٫۳۷۸	۰٫۰۰۷	۰٫۰۱۲
<i>TVP – AR(۱) – X DMA(α = λ = ۰٫۹۰)</i>	۶۹٫۱۳۷	۰٫۰۵۶	۰٫۰۰۶	۰٫۲۹۸	۰٫۰۰۶	۰٫۰۱۳
<i>TVP – AR(۱) – X DMS(α = λ = ۰٫۹۹)</i>	۵۹٫۵۰۲	۰٫۰۸	۰٫۰۱۱	۰٫۵۱۹	۰٫۰۱۱	۰٫۰۰۹
<i>TVP – AR(۱) – X DMS(α = λ = ۰٫۹۵)</i>	۷۱٫۶۹۴	۰٫۰۷۱	۰٫۰۱	۰٫۴۳۲	۰٫۰۰۹	۰٫۰۰۸
<i>TVP – AR(۱) – X DMS(α = λ = ۰٫۹۰)</i>	۸۵٫۲۵۸	۰٫۰۶۱	۰٫۰۰۸	۰٫۴۰۲	۰٫۰۰۸	۰٫۰۱۱
<i>TVP – AR(۱) – X DMA(α = ۰٫۹۹, λ = ۱)</i>	۶۳٫۱۷۷	۰٫۰۷۳	۰٫۰۰۹	۰٫۵۳۴	۰٫۰۰۹	۰٫۰۱
<i>TVP – AR(۱) – X DMA(α = ۰٫۹۵, λ = ۱)</i>	۶۸٫۱۹۷	۰٫۰۶۲	۰٫۰۰۷	۰٫۴۴۵	۰٫۰۰۶	۰٫۰۱۲
<i>TVP – AR(۱) – X BMA(α = λ = ۱)</i>	۷۸٫۲۵۵	۰٫۰۱۶	۰٫۰۰۲	۰٫۰۷۴	۰٫۰۰۵	۰٫۰۰۲
<i>BVAR – Minnesota</i>	-	۰٫۳۱۶	۰٫۱۸۵	۰٫۸۵۶	۰٫۱۷۶	۰٫۰۹
<i>TVP – AR(۱) DMA(λ = ۰٫۹۹)</i>	-	۰٫۰۹۳	۰٫۱۳۳	۳٫۴۲۲	۰٫۰۹۶	۰٫۱۸۷
<i>)TVP – AR(۱) DMA(λ = ۰٫۹۵)</i>	-	۰٫۰۸۷	۰٫۰۷۸	۲٫۳۹۷	۰٫۰۷۸	۰٫۰۸۴
<i>AR(۱) – X OLS</i>	-	۰٫۰۹۷	۰٫۰۱۶	۰٫۸۴۹	۰٫۰۱۵	۰٫۰۳۵
<i>AR(۱)(OLS)</i>	-	۰٫۱۳۷	۰٫۰۳	۰٫۹۶۴	۰٫۰۱۸	۰٫۱۰۴

بر اساس نتایج مدل میانگین‌گیری بیزین در تمامی حالت‌ها از عملکرد مطلوب‌تری برخوردار است. در ادامه اقدام به بررسی بهترین مدل برآوردی نموده و ضرایب متغیر و احتمال وقوع هر ضریب را در طی زمان ارائه می‌کنیم. در این رویکرد ابتدا تمامی حالت‌های ممکن حضور متغیرهای توضیحی بر روی متغیر وابسته رگرسیون می‌گردد. در این روش چندین نکته حائز اهمیت است. اول اینکه یک متغیر در تمامی مدل‌های ممکن حضور ندارد. نکته دوم اینکه لزوماً متغیر مذکور در تمامی مدل‌هایی که حضور دارد تأثیر معناداری بر متغیر وابسته ندارد؛ بر این اساس نسبت تعداد مدل‌هایی که متغیر مذکور معنادار شده به تعداد مدل‌هایی که حضور دارد؛ شاخصی جهت حضور متغیر مذکور در مدل بهینه است؛ سوم اینکه با افزایش تعداد



متغیرها محاسبه تمامی حالت‌ها امکان‌پذیر نیست. در نتیجه بر اساس دیدگاه سالای و مارتین از یک تعداد برآورد به بعد (حدود ۵ تا ۱۰ میلیون رگرسیون)، نسبت حضور معنادار یک متغیر به تمامی حالت‌ها، به سمت یک عدد مشخص میل می‌نماید و در نتیجه نیازی به برآورد تمامی حالت‌ها نمی‌باشد. در نهایت نیاز به یک آستانه تصمیم‌گیری جهت حذف متغیرها وجود دارد؛ برای تعیین حد بهینه از نسبت k تقسیم بر کل متغیرها بهره گرفته خواهد شد (k تعداد متغیرهای پیشنهادی است که از دیدگاه محقق بالاترین تأثیر را بر متغیر وابسته دارند). (این k تجربی بوده و بر اساس دیدگاه محقق انتخاب می‌شود که در اینجا به پیروی از سالای مارتین و همکاران مقدار k در این مقاله مساوی هشت در نظر گرفته شده است.

۴-۴-۲- مشخص کردن متغیرهای غیرشکننده

۴-۴-۲-۱- مرحله اول

جهت غیر شکننده معرفی نمودن یک متغیر دو شرط لازم است تحقق یابد: ۱) افزایش احتمال پسین هر متغیر نسبت به احتمال پیشین؛ ۲) بالا بودن سطح احتمال پسین از سطح آستانه تعریف شده («سطح آستانه اولیه = ۸ = تقسیم بر ۳۳ = ۲۴/۳۰»).

شایان ذکر است که در مرحله‌ی اول به دلیل فرض عدم اطمینان مدل، از اطلاعات غیر داده‌ای و در مرحله‌ی دوم به دلیل دستیابی سریع‌تر به همگرایی از اطلاعات داده‌ای استفاده شد؛ همچنین متغیرهایی که احتمال پسینی کم‌تر از احتمال پیشین در نظر گرفته شده داشتند، به دلیل شکننده بودن در مقابل سایر متغیرها از مدل خارج شدند (در مرحله‌ی اول ۱۶ متغیر غیرشکننده بودند که در مرحله‌ی دوم با این متغیرها که احتمال پسین بیش‌تری نسبت به احتمال پیشین داشته‌اند محاسبات را ادامه می‌دهیم)

جدول ۳: مرحله اول فرآیند نمونه‌گیری و محاسبات با فرض $K=8$ (منبع: یافته‌های تحقیق)

متغیر	نمونه اول شامل ۲ میلیون رگرسیون		نمونه اول شامل ۵ میلیون رگرسیون	
	ضریب پیشین	احتمال پیشین	ضریب پسین	احتمال پسین
تعداد حساب	۰,۰۰۲	۰,۱۰۷	۰,۱۳۲	۰,۱۲۱
نوع حساب	۰,۰۰۴	۰,۰۷۳	۰,۰۰۳	۰,۰۹۲
مانده حساب کوتاه‌مدت	۰,۳۱۹	۰,۵۳۵	۰,۱۷۶	۰,۸۷۸
مانده حساب بلندمدت	۰,۰۲۹	۰,۴۷	۰,۰۳۴	۰,۸۸۱
مانده حساب قرض‌الحسنه	۰,۰۸	۰,۲۰۷	۰,۰۵۱	۰,۶۸۸



نمونه اول شامل ۵ میلیون رگرسیون		نمونه اول شامل ۲ میلیون رگرسیون		متغیر
احتمال پسین	ضریب پسین	احتمال پیشین	ضریب پیشین	
۰,۱۵۵	۰,۲۰۹	۰,۱۱۸	۰,۴۲۸	میزان وام دریافتی از بانک
۰,۲۳۴	۰,۷۸۸	۰,۲۰۷	۰,۱۴۷	تعداد وام دریافتی
۰,۳۶۲	۰,۰۶۸	۰,۱۹۹	۰,۱۱۱	میزان معوقات
۰,۱۶۹	۰,۱۲۷	۰,۱۴۵	۰,۴۱۷	سود وام دریافتی
۰,۱۴۶	۰,۰۲۳	۰,۰۷	۰,۰۲۴	نرخ بهره وام دریافتی
۰,۲۴۷	۰,۴	۰,۱۲۲	۰	نرخ بهره پرداختی
۰,۴۴۱	۰,۰۰۷	۰,۲۲۲	۰,۰۰۶	میزان استفاده از موبایل بانک
۰,۴۶۱	۰,۱۲۷	۰,۴۰۲	۰,۵۹۹	میزان استفاده از اینترنت بانک
۰,۵۶۲	۰,۰۲۲	۰,۳۳	۰,۰۳۹	گردش حساب
۰,۴۱۹	۰,۷۱۸	۰,۳۷۹	۰,۶۹۲	سابقه چک برگشتی
۰,۲۳	۰,۰۲۵	۰,۱۷۳	۰,۰۱۵	مانده جاری
۰,۲۲۵	۰	۰,۱۵۲	۰	مانده حساب غیر جاری
۰,۳۳	۰,۱۸۸	۰,۱۳۸	۰,۰۵۹	قدمت تاریخ حساب
۰,۴۱۲	۰,۹۵۵	۰,۱۶۲	۰,۴۸۹	مشتریان حقیقی
۰,۳۹۵	۰,۰۴۴	۰,۱۹	۰,۱۸۹	مشتریان حقوقی
۰,۱۲۸	۰	۰,۱۰۹	۰	تعداد تراکنش‌ها
۰,۱۴۸	۰,۵۴۶	۰,۱۲۳	۰,۱۲۹	تنوع استفاده از خدمت
۰,۲۳۹	۰,۰۱۴	۰,۲۰۵	۰,۰۱۷	فاصله زمانی بین دو تراکنش
۰,۳۹۸	۰,۰۳۴	۰,۱۰۶	۰,۰۰۲	ویژه یا عادی بودن مشتری
۰,۲۲۶	۰,۰۳۱	۰,۱۹۱	۰,۰۶	محل سکونت (استانی)
۰,۱۸۳	۰,۰۲	۰,۱۶۴	۰,۰۲۴	محل سکونت (محلی)
۰,۱۹۲	۰,۰۵۷	۰,۲۱۷	۰,۱۸۷	تعداد بعد خانواد
۰,۲۶۳	۰,۰۰۲	۰,۰۷۳	۰,۰۰۲	نوع شغل (پایگاه اجتماعی)
۰,۱۹۸	۰	۰,۲۳۹	۰	جنسیت
۰,۲۹۵	۰,۰۰۷	۰,۲۲۲	۰,۰۰۶	تحصیلات
۰,۱۲۷	۰,۰۱۳	۰,۵۰۲	۰,۰۰۶	سن
۰,۳۳۲	۰,۲۱۶	۰,۱۳	۰,۳۹۴	مالک یا غیر مالک بودن
۰,۱۲۹	۰,۰۰۱	۰,۱۵۷	۰,۰۰۲	مجرد و متأهل بودن



در مرحله‌ی اول با استفاده از شروط دوگانه فوق، جهت تعیین نمودن متغیرهای غیر شکننده، ۱۶ متغیر انتخاب شدند (جدول ۳). یعنی ۱۶ متغیر مقدار احتمال پسین بیش‌تری نسبت به احتمال پیشین داشتند و این ۱۶ متغیر سطح احتمال پسین بالاتر از سطح آستانه ۰/۲۴ داشتند.

۴-۲-۲- مرحله دوم

در ادامه تمامی مراحل انجام‌شده در مرحله اول را در مرحله دوم بر روی ۱۶ متغیر باقیمانده اعمال خواهیم نمود. در مرحله دوم نیز ابتدا یک نمونه شامل ۱ میلیون رگرسیون بر روی ۱۶ متغیر منتخب اعمال شده و محاسبات ضرایب و احتمالات پسین صورت گرفته است. در ادامه با اعمال دو شرط مذکور «سطح آستانه ثانویه=۸ تقسیم ۱۶=۰/۵۰»؛ مهم‌ترین متغیرهای مؤثر بر سودآوری شناسایی خواهند شد. نتایج در جدول (۴)، می‌توان دید.

جدول ۴: مرحله دوم فرآیند نمونه‌گیری و محاسبات با فرض $K=8$ (منبع: یافته‌های تحقیق)

نمونه اول شامل ۲ میلیون رگرسیون		نمونه اول شامل ۱ میلیون رگرسیون		متغیر
احتمال پسین	ضریب پسین	احتمال پیشین	ضریب پیشین	
۰,۴۹۹	۰,۰۳۵	۰,۲۸۱	۰,۰۲	مانده حساب کوتاه‌مدت
۰,۷۰۲	۰,۰۵۲	۰,۴۵۵	۰,۲۷۱	مانده حساب بلندمدت
۰,۲۱۹	۰,۰۶۹	۰,۱۸۵	۰,۳۶۴	مانده حساب قرض‌الحسنه
۰,۲۲۳	۰,۷۳۲	۰,۱۶۹	۰,۰۹۴	میزان معوقات
۰,۵۱۶	۰,۹۷۴	۰,۱۴۷	۰,۰۱۳	میزان استفاده از موبایل بانک
۰,۵۹۹	۰,۰۴۵	۰,۲۰۳	۰	میزان استفاده از اینترنت بانک
۰,۲۳۴	۰,۰۱۴	۰,۲۷۵	۰,۱۱	گردش حساب
۰,۱۰۶	۰,۰۳۵	۰,۰۹	۰,۰۰۲	سابقه چک برگشتی
۰,۱۸۷	۰,۰۲	۰,۲۰۳	۰	مانده حساب غیر جاری
۰,۱۹۶	۰,۰۵۸	۰,۱۸۹	۰,۰۰۵	قدمت تاریخ حساب
۰,۵۳۸	۰,۰۰۲	۰,۴۲۷	۰,۰۰۵	مشتریان حقیقی
۰,۵۰۶	۰	۰,۴۵۱	۰,۳۳۵	مشتریان حقوقی
۰,۴۲۹	۰,۰۲۶	۰,۳۹۱	۰,۱۷۳	ویژه یا عادی بودن مشتری
۰,۴۶۳	۰,۲۰۸	۰,۱۴۷	۰,۰۰۲	نوع شغل (پایگاه اجتماعی)
۰,۵۰۴	۰,۳۴۴	۰,۲۶	۰,۰۰۵	تحصیلات
۰,۲۱۷	۰	۰,۴۵۳	۰,۰۰۲	مالک یا غیر مالک بودن



در نهایت مطابق با جدول شماره (۴) متغیرهای غیرشکننده ما عبارتند از: مانده حساب بلندمدت، میزان استفاده از موبایل بانک، میزان استفاده از اینترنت بانک، مشتریان حقیقی، مشتریان حقوقی، ویژه یا عادی بودن مشتری، نوع شغل، تحصیلات.

۴-۵- خوشه‌بندی

پس از تعیین شاخص‌های مؤثر بر مزیت رقابتی لازم است اقدام به تعیین تعداد خوشه‌ها و دسته‌بندی بر اساس متغیرهای اصلی بنماییم. تعیین تعداد خوشه بهینه، میانگین ضریب سیلوئیت با استفاده از دو الگوریتم کی‌مینز^۱ و سی‌مینز^۲ فازی، در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۵: میانگین ضریب سیلوئیت با استفاده از الگوریتم کی‌مینز و سی‌مینز فازی (منبع: یافته‌های تحقیق)

شماره وقفه	کی‌مینز	سی‌مینز فازی
خوشه ۲	۰/۸۷۰۳	۰/۸۷۲۳
خوشه ۳	۰/۷۷۴۵	۰/۷۹۳۵
خوشه ۴	۰/۷۳۵۵	۰/۷۴۸۲
خوشه ۵	۰/۷۱۰۶	۰/۷۰۰۳
خوشه ۶	۰/۶۹۰۹	۰/۶۸۳۹
خوشه ۷	۰/۶۷۰۵	۰/۶۳۹۴
خوشه ۸	۰/۵۹۹۵	۰/۶۱۸۳
خوشه ۹	۰/۶۳۴۲	۰/۵۹۳۴
خوشه ۱۰	۰/۶۹۸۲	۰/۵۵۸۲
خوشه ۱۱	۰/۷۱۵۰	۰/۵۲۵۵
خوشه ۱۲	۰/۷۸۳۵	۰/۵۱۸۴
خوشه ۱۳	۰/۸۲۴۵	۰/۷۳۹۴
خوشه ۱۴	۰/۷۲۲۲	۰/۷۵۷۳
خوشه ۱۵	۰/۶۹۳۲	۰/۸۲۸۴
خوشه ۱۶	۰/۶۵۳۳	۰/۹۲۰۳
خوشه ۱۷	۰/۶۲۸۶	۰/۹۰۴۳
خوشه ۱۸	۰/۶۰۷۴	۰/۸۴۳۲
خوشه ۱۹	۰/۵۸۷۳	۰/۷۴۴۷
خوشه ۲۰	۰/۵۵۳۴	۰/۶۴۶۲

۱ - K-Means

۲ - C-Means



شماره وقفه	کی مینز	سی مینز فازی
۲۰ خوشه	۰/۵۳۷۵	۰/۵۴۲۱

بر اساس نتایج در حالت کی مینز ۱۳ خوشه و در حالت سی مینز فازی ۱۶ خوشه به عنوان خوشه بهینه انتخاب شده است. در جدول شماره ۶، میزان خطای هر یک از رویکردهای فوق ارائه شده است.

جدول شماره ۶: مقایسه دقت مدل کی مینز و سی مینز فازی (منبع: یافته‌های تحقیق)

شماره وقفه	کی مینز	سی مینز فازی
RMSE	۰/۱۳۸۴	۰/۰۹۳۶

بر اساس نتایج خطای مدل دقت مدل سی مینز فازی از دقت مدل کی مینز بالاتر است.

۴-۶- دسته‌بندی مشتریان بر اساس سودآوری و ارزش طول عمر مشتری

در اینجا برای تحقق هدف سوم که دسته‌بندی مشتریان بر اساس سودآوری و ارزش طول عمر مشتری می‌باشد به شرح ذیل عمل می‌کنیم:

مرحله یک: تعیین میانگین کل مشتریان: در این مرحله میانگین هر یک از شاخص‌های مدل LRFM برای داده‌های استخراج شده در فاز یک به دست می‌آوریم که میانگین ۸ شاخص برای ۱۰۵ هزار مشتری از خروجی بیزین باید محاسبه گردد.

مرحله دو: گروه‌بندی مشتریان: در این مرحله مشتریان در قالب ۱۶ گروه طبقه‌بندی می‌گردند. از آنجا که هر شاخص می‌تواند دو حالت به خود گیرد (بالتر از میانگین و یا پایین‌تر از میانگین) بر این اساس و با توجه به تعداد ویژگی‌ها (۸ شاخص مرتبط با بانک مانده حساب بلندمدت؛ میزان استفاده از موبایل بانک؛ میزان استفاده از اینترنت بانک؛ مشتریان حقیقی، مشتریان حقوقی، ویژه یا عادی بودن مشتری، نوع شغل (پایگاه اجتماعی) و تحصیلات)، ۴ شاخص (مانده حساب بلندمدت؛ میزان استفاده از موبایل بانک؛ میزان استفاده از اینترنت بانک؛ ویژه یا عادی بودن مشتری) دارای مزایا برای بانک است؛ تعداد کل حالات ممکن ۱۶ حالت می‌باشد نوع گروه بر این اساس ساخته می‌شود که برای تک تک مشتریان مقدار هر یک از شاخص‌های با میانگین کل که در مرحله قبل به دست آمده مقایسه می‌گردد که آیا پایین‌تر از میانگین است یا بالاتر از میانگین. (در حالتی که مقدار مشاهده شده از میانگین در کل داده‌ها بالاتر باشد و در صورتی که مقدار مشاهده شده از میانگین در کل داده‌ها پایین‌تر از میانگین در کل داده‌ها باشد.) این مرحله با کمک نرم‌افزار وکا انجام می‌گردد.



مرحله سوم: محاسبه میانگین مشتریان هر گروه: در این مرحله مقادیر نرمال شده شاخص‌های برای مشتریان قرار گرفته در هر گروه از فاز ۲ استخراج شده و میانگین مقادیر نرمال ویژگی‌ها در هر گروه از مشتریان تعیین می‌گردد. داده‌های استخراج شده از این مرحله در جدول شماره (۷) نشان داده شده است. میانگین ویژگی‌ها در جدول شماره (۷) ارائه شده‌اند. تذکر اینکه رنگ سبز بیانگر مشتریان وفادار، رنگ نارنجی بیانگر مشتریان نسبتاً وفادار، رنگ زرد بیانگر مشتریان غیر وفادار، رنگ قرمز بیانگر مشتریان غیر واقعی هستند.

مرحله چهارم: محاسبه و رتبه‌بندی و اولویت‌بندی CLV گروه‌های مشتریان: در این قسمت CLV مشتریان قرار گرفته در هر گروه محاسبه و رتبه‌بندی و اولویت‌بندی می‌شوند. این CLV بر اساس یک نرخ یکپارچه برای هر گروه به دست آمده است. نرخ یکپارچه گروه Z ام عبارت است از:

$$CjI = wLCjL + wRCjR + wFCjF + wMCjM \quad \text{فرمول شماره ۱}$$

که در آن CjM, CjF, CjR, CjL میانگین مقادیر نرمال شده LRFM برای مشتریان قرار گرفته در هر گروه و wM, wF, wR, wL وزن ویژگی‌ها که به روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی گروهی در مرحله یک این فاز محاسبه شده می‌باشد.

جدول ۷: میانگین مقادیر ۴ شاخص برای هر گروه و نوع گروه‌های مشتریان (منبع: یافته‌های تحقیق)

سناریو	رویکرد			
	M پایین‌تر از میانگین	F پایین‌تر از میانگین	R پایین‌تر از میانگین	L پایین‌تر از میانگین
۱	M پایین‌تر از میانگین	F پایین‌تر از میانگین	R پایین‌تر از میانگین	L پایین‌تر از میانگین
۲	M بالاتر از میانگین	F پایین‌تر از میانگین	R پایین‌تر از میانگین	L پایین‌تر از میانگین
۳	M پایین‌تر از میانگین	F بالاتر از میانگین	R پایین‌تر از میانگین	L پایین‌تر از میانگین
۴	M پایین‌تر از میانگین	F بالاتر از میانگین	R پایین‌تر از میانگین	L پایین‌تر از میانگین
۵	M پایین‌تر از میانگین	F پایین‌تر از میانگین	R پایین‌تر از میانگین	L بالاتر از میانگین
۶	M بالاتر از میانگین	F بالاتر از میانگین	R پایین‌تر از میانگین	L پایین‌تر از میانگین
۷	M بالاتر از میانگین	F پایین‌تر از میانگین	R بالاتر از میانگین	L پایین‌تر از میانگین
۸	M بالاتر از میانگین	F پایین‌تر از میانگین	R پایین‌تر از میانگین	L بالاتر از میانگین
۹	M پایین‌تر از میانگین	F بالاتر از میانگین	R بالاتر از میانگین	L پایین‌تر از میانگین
۱۰	M پایین‌تر از میانگین	F بالاتر از میانگین	R پایین‌تر از میانگین	L بالاتر از میانگین
۱۱	M پایین‌تر از میانگین	F پایین‌تر از میانگین	R بالاتر از میانگین	L پایین‌تر از میانگین
۱۲	M بالاتر از میانگین	F بالاتر از میانگین	R بالاتر از میانگین	L پایین‌تر از میانگین



سناریو	رویکرد			
۱۳	M بالاتر از میانگین	F بالاتر از میانگین	R پایین‌تر از میانگین	L بالاتر از میانگین
۱۴	M بالاتر از میانگین	F پایین‌تر از میانگین	R بالاتر از میانگین	L بالاتر از میانگین
۱۵	M پایین‌تر از میانگین	F بالاتر از میانگین	R بالاتر از میانگین	L بالاتر از میانگین
۱۶	M بالاتر از میانگین	F بالاتر از میانگین	R بالاتر از میانگین	L بالاتر از میانگین

مرحله پنجم: بخش‌بندی؛ در این مرحله ۱۶ گروه جهت آسانی در تجزیه و تحلیل اطلاعات و با توجه به وضعیت ویژگی‌ها در چهار خوشه اصلی بخش‌بندی می‌شوند از طرفی این بخش‌بندی کمک خواهد کرد تا استراتژی‌های لازم با توجه با وفاداری و پایبندی مشتریان در آن قرار گرفته‌اند تعیین گردند و زمینه جهت شناخت دقیق‌تر مشتریان فراهم گردد.

خوشه یک مشتریان وفادار: مشتریان خوشه یک مشتریانی هستند که تعداد استفاده از اینترنت بانک توسط آن‌ها بالا بوده، میزان استفاده از موبایل بانک بالا بوده، مانده حساب آن‌ها بالا بوده و ویژه باشند. در نتیجه سناریوهایی که بالاتر از سه یا چهار علامت موافق را داشته باشند مشتریان بالقوه خواهند بود.

خوشه دو مشتریان نسبتاً وفادار: مشتریان خوشه دو مشتریانی هستند که دارای حداقل دو علامت موافق باشند.

خوشه سوم مشتریان غیر وفادار: مشتریان خوشه سوم مشتریانی هستند که یک علامت موافق (حالت مطلوب) در سناریوهایی آن‌ها وجود داشته باشد.

خوشه چهارم مشتریان غیر واقعی: مشتریان خوشه چهار مشتریانی هستند؛ که دارای شاخص‌های زیر باشند. در نتیجه سناریوهایی که هیچ علامت موافق (حالت مطلوب) را داشته باشند مشتریان غیر واقعی خواهند بود.

مرحله پنجم: اعتبار سنجی مدل: مجموعه فعالیت‌هایی که در این بخش می‌بایست انجام شود عبارتند از: ارزیابی نتایج مدل، ارزیابی و تحلیل نتایج کاوش داده، ارزیابی تحقق معیارهای موفقیت کسب‌وکار در حوزه کاوش داده مبتنی بر مدل اصلاح و تعدیل‌شده، بازنگری فرایند کلی کار از ابتدا تا انتها، تعیین اقدامات بعدی (لیست کردن تصمیماتی که باید اتخاذ نمود)، در این تحقیق مراحل طی شده با استفاده از تحلیل تشخیصی مورد بررسی قرار می‌گیرد. توابع تشخیصی برای پیش‌بینی و تشخیص مشتریان آینده تعیین و سپس استراتژی‌های هر بخش با توجه به بخش‌بندی صورت گرفته تعیین می‌گردد. در این قسمت با استفاده از تحلیل تشخیصی



معنادار بودن گروه‌های مشتریان مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. نتیجه حاصل از تحلیل فوق برای مشتریان نمایش که ۱۶ گروه به وسیله چهار شاخص مدل LRFM قابل تشخیص هستند؛ زیرا مقدار سطح معنی‌داری برای هر یک از ویژگی‌ها کم‌تر از ۰/۰۵ است.

جدول ۸: آزمون برابری میانگین گروه‌ها برای هر یک از چهار شاخص مورد استفاده در تحلیل

آزمون ارزیابی میانگین گروه‌ها					
Sig.	df ^۲	df ^۱	آماره F	Wilks' Lambda	
۰.۰۰۰	۱۰.۴۹۹۰	۱۵	۳۳.۰۹۶	۰/۸۴۷	L
۰.۰۰۰	۱۰.۴۹۹۰	۱۵	۵۶.۹۹۶	۰/۴۰۹	R
۰.۰۰۰	۱۰.۴۹۹۰	۱۵	۵۶.۴۴۵	۰/۳۹۵	F
۰.۰۰۰	۱۰.۴۹۹۰	۱۵	۴۴.۶۵	۰/۵۴۷	M

مقادیر، مقادیر ویژه^۱ بیانگر نسبت واریانس است که به وسیله تحلیل توضیح داده شده است که در جدول شماره (۹)؛ نتایج حاصل و نیز مقادیر همبستگی کانونی^۲ قابل مشاهده هستند.

جدول ۹: نتایج مقادیر ویژه و همبستگی کانونی برای مشتریان

تابع	مقدار ویژه	% انحراف	% تجمعی	همبستگی کانونی
۱	۵,۵۸۴	۶۵,۹	۶۵,۹	۰,۹۲۱
۲	۱,۴۲۳	۱۶,۸	۸۲,۷	۰,۷۶۶
۳	۱,۳۱۳	۱۵,۵	۹۸,۲	۰,۷۵۳
۴	۰,۱۵۲	۱,۸	۱۰۰	۰,۳۶۳

اعداد حاصل از این جدول بیانگر یک همبستگی نسبتاً بالا و در نتیجه تحلیل تشخیصی بین گروه‌های مختلف برحسب چهار شاخص مقبول است.

۴-۷- رابطه بین سودآوری و متغیرهای غیرشکننده در رژیم‌های مختلف اقتصادی

۴-۷-۱- انتخاب مدل مناسب جهت مدل کردن سیکل‌های زمانی

نتایج بررسی خطی یا غیرخطی بودن مدل در جدول (۱۰)، قابل مشاهده است. بر اساس فرض صفر در این آزمون که بیانگر عدم تغییر رژیم در سودآوری به وسیله یک فرآیند AR یک رژیم، در مقابل یک ساختار خود رگرسیون مارکوف سویچینگ (MS-AR)^۳ که تغییر در میانگین

۱- Eigenvalues

۲- Canonical Correlation

۳- Markov Switching Autoregressive



سودآوری را در مشتریان بانک تجارت، در دو، سه، چهار و پنج رژیم متفاوت مورد آزمون قرار می‌دهد. در نتیجه بر اساس مقدار آماره راست نمایی، مدل مارکوف سویچینگ (MS) شامل دو رژیم، بالاتر از مدل خود رگرسیونی (AR) برای یک رژیم می‌باشد؛ بنابراین قادر به رد فرضیه صفر مبنی بر عدم تغییر در رژیم با سطح معنی‌داری ۵ درصد می‌باشیم؛ بنابراین تغییرات متغیرهای سودآوری به وسیله مدل MS-AR دو رژیمه بهتر توصیف می‌شود. بر اساس نتایج در ردیف آخر جدول (۱۰)، تفکیک به شش رژیم مورد تأیید قرار نگرفت.

جدول ۱۰: آزمون LR بررسی حال خطی بودن متغیرهای مدل

آزمون سودآوری در دو رژیم نسبت به یک رژیم	AR (In LAR) (تک رژیمه)	MS-AR (In LMS-AR) (دو رژیمه)	LR test statistica
	-۱۴۵/۵۶	-۸۷/۳۴	۵۶/۱۹***
سودآوری در سه رژیم نسبت به دو رژیم	MS-AR (In LMS-AR) (دو رژیمه)	MS-AR (In LMS-AR) (سه رژیمه)	LR test statistica
	-۸۷/۳۴	-۷۰/۱۲	۱۶/۴۴***
سودآوری در چهار رژیم نسبت به سه رژیم	MS-AR (In LMS-AR) (سه رژیمه)	MS-AR (In LMS-AR) (چهار رژیمه)	LR test statistica
	-۷۰/۱۲	-۶۱/۱۴	۱۰/۸۷***
سودآوری در پنج رژیم نسبت به چهار رژیم	MS-AR (In LMS-AR) (چهار رژیمه)	MS-AR (In LMS-AR) (پنج رژیمه)	LR test statistica
	-۶۱/۱۴	-۵۷/۳۳	۷/۸۲***
سودآوری در شش رژیم نسبت به پنج رژیم	MS-AR (In LMS-AR) (پنج رژیمه)	MS-AR (In LMS-AR) (شش رژیمه)	LR test statistica
	-۵۷/۳۳	-۵۶/۱۷	۳/۱۱

رژیم یک نوسان خیلی پایین، رژیم دو نوسان پایین، رژیم سه نوسان عادی، رژیم چهار نوسان بالا و رژیم پنج نوسان خیلی بالا را نمایش می‌دهد.

در این بخش نتایج تخمین مدل MS-AR تک متغیره^۱ با احتمالات انتقال ثابت شده، برای متغیر سودآوری، ارائه شده است. بر اساس مقادیر آماره‌های حداکثر راست نمایی و آکائیک، ضرایب جمله ثابت و خود رگرسیون متغیر سودآوری وابسته به رژیم تشخیص داده شده است (اجازه داده شده است که در رژیم‌های مختلف تغییر کنند)؛ نتایج در جدول (۱۲)؛ قابل مشاهده است. بر

۱- Univariate



اساس نتایج تحقیق می‌توان بیان داشت که وقوع سیکل‌های تجاری می‌تواند شیب و عرض از مبدأ مدل تخمینی را تغییر دهد. در نتیجه لازم است برای تخمین مدل در رژیم‌های رکود و رونق تخمین‌های جداگانه‌ای صورت گیرد. شایان ذکر است هیچ اولویتی میان رژیم‌های مورد بررسی نیست و تفکیک انجام شده تنها در جهت توضیح دهندگی مدل تخمینی می‌باشد. در جدول (۱۱)؛ خلاصه نتایج شاخص آکاییک ارائه شده است. بر اساس نتایج وقفه بهینه سه تعیین گردید.

جدول ۱۱: میزان شاخص آکاییک

وقفه	آماره آکاییک
وقفه اول	-۰/۸۴۶۷
وقفه دوم	-۱/۶۰۹۷
وقفه سوم	-۱/۸۰۴۵
وقفه چهارم	-۱/۷۵۰۴

۴-۷-۲- تخمین ضرایب متغیرهای غیرشکونده

خلاصه نتایج برآورد مدل اتو رگرسیونی به شرح جدول ذیل هست.

جدول ۱۲: تخمین پارامترهای مدل (۳)-ARMS- (متغیرهای مدل سودآوری

نام متغیر	مدل اول	مدل دوم	مدل سوم	مدل چهارم	مدل پنجم
جمله ثابت	۴/۲۹۸ (۰/۰۰۰)***	۴/۷۲۵ (۰/۰۰۰)***	۵/۹۳۴ (۰/۰۰۰)***	۶/۲۲۶ (۰/۰۰۰)***	۷/۳۵۷ (۰/۰۰۰)***
AR(۱)	۰/۱۲۴ (۰/۰۴۳)***	۰/۱۳۸ (۰/۰۴۳)**	۰/۱۴۲ (۰/۰۴۱)**	۰/۱۴۷ (۰/۰۲۱)**	۰/۱۷۳ (۰/۰۰۳)***
AR(۲)	۰/۰۹۷ (۰/۰۳۲)**	۰/۱۱۳ (۰/۰۳۶)**	۰/۱۳۴ (۰/۰۳۲)**	۰/۱۴۹ (۰/۰۳۱)**	۰/۱۱۳ (۰/۰۲۳)**
AR(۳)	۰/۱۴۵ (۰/۰۵۲)**	۰/۱۶۱ (۰/۰۴۱)**	۰/۱۸۵ (۰/۰۳۲)**	۰/۱۴۹ (۰/۰۳۷)**	۰/۲۱۷ (۰/۰۲۸)**

***: در سطح ۱٪ معنی‌دار است؛ **: در سطح ۵٪ معنی‌دار است؛ *: در سطح ۱۰٪ معنی‌دار است

بر اساس نتایج حاصل از تخمین جدول (۱۲)، ضرایب جمله ثابت مدل معنی‌دار می‌باشد. در ادامه متغیرهای مؤثر بر سودآوری را در مدل‌های MS-AR تخمین زده شده در بخش قبل را



وارد محاسبات می‌نماییم. برای این منظور مدل MS-AR با احتمالات انتقال ثابت شده^۱ بسط داده شده است. به منظور تعیین اینکه تغییرات این متغیرها بر سودآوری تأثیرگذار است یا خیر، از آزمون $LR = 2|\ln LMS-ARX - \ln LMS-AR|$ استفاده شده است. ارزش راست نمایی دو مدل تخمینی سودآوری، در دو حالت حضور متغیرهای مؤثر بر سودآوری در مدل (MS-ARX)، یا عدم وجود آن در معادله تخمینی (MS-AR)، در جدول (۱۳)، مقایسه شده است.

جدول ۱۳: تست LR بررسی تأثیر یا عدم تأثیر متغیرهای مؤثر بر سودآوری

	MS-AR (ln L MS-AR)	MS-ARX (ln MS-ARX)	LR test statistica
سودآوری	-۵۷/۳۳	-۴۱/۰۸	۲۱/۷۶***

***: در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد.

نتایج آزمون آشکار می‌کند که مدل MS-ARX نرخ راست نمایی بالاتری در مقایسه به مدل MS-AR تک متغیره دارد و مدل MS-AR تک متغیره در سطح معنی‌داری یک درصد رد می‌شود. به عبارتی حضور متغیرهای مؤثر بر سودآوری توضیح دهندگی تخمین مدل را افزایش داده است در نتیجه متغیرهای مؤثر بر سودآوری متغیرهای ذی‌ربط تشخیص داده شده‌اند و حضور آن از لحاظ آماری توجیه‌پذیر می‌باشد. پس یافته‌ها مشاهداتی را مبنی بر تأثیر این متغیرها بر سودآوری را نشان می‌دهد. در جدول (۱۴)، نتایج تخمین مدل MS-ARX متغیر سودآوری ارائه شده است.

جدول ۱۴: شمول متغیرهای مؤثر بر در مدل MS-ARX سودآوری

رژیم رونق بالا رژیم رکود عمیق					
نام متغیر	مدل اول	مدل دوم	مدل سوم	مدل چهارم	مدل پنجم
عرض از مبدأ	۸/۱۷۸ (۰/۰۰۰)***	۸/۲۰۹ (۰/۰۰۰)***	۹/۲۷۸ (۰/۰۰۰)***	۱۰/۱۹۰ (۰/۰۰۰)***	۱۰/۲۲۲ (۰/۰۰۰)***
مانده حساب بلندمدت	۰/۱۷۸ (۰/۰۶۷)*	۰/۱۸۲ (۰/۰۵۴)*	۰/۱۹۷ (۰/۰۳۹)**	۰/۱۸۴ (۰/۰۵۱)*	۰/۱۹۲ (۰/۰۴۷)**
میزان استفاده از موبایل بانک	۰/۳۴۸ (۰/۰۰۰)***	۰/۴۰۱ (۰/۰۰۰)***	۰/۴۲۶ (۰/۰۰۰)***	۰/۳۰۹ (۰/۰۰۰)***	۰/۴۰۱ (۰/۰۰۰)***

^۱- Fixed Transition Probabilities



رژیم رونق بالا رژیم رکود عمیق					
۰/۲۰۹ (۰/۰۰۰)***	۰/۱۵۶ (۰/۰۰۰)***	۰/۱۷۷ (۰/۰۰۰)***	۰/۱۴۷ (۰/۰۰۹)***	۰/۱۳۴ (۰/۰۲۴)**	میزان استفاده از اینترنت بانک
۰/۱۴۸ (۰/۰۰۱)***	۰/۱۴۲ (۰/۰۰۳)***	-/۱۱۲ (۰/۰۰۴)***	۰/۱۰۵ (۰/۰۲۱)**	۰/۰۹۶ (۰/۰۲۵)**	مشتریان حقیقی
۰/۱۴۵ (۰/۰۰۰)***	۰/۱۱۳ (۰/۰۰۰)***	-/۱۰۴ (۰/۰۰۰)***	۰/۰۹۹ (۰/۰۰۱)***	۰/۰۸۴ (۰/۰۶۶)*	مشتریان حقوقی
۰/۲۵۷ (۰/۰۰۰)***	۰/۲۱۴ (۰/۰۳۶)**	-/۲۷۲ (۰/۰۰۰)***	۰/۲۲۵ (۰/۰۴۲)**	۰/۲۰۴ (۰/۰۵۷)*	ویژه یا عادی بودن مشتری
۰/۲۵۶ (۰/۰۰۰)***	۰/۲۳۴ (۰/۰۰۰)***	-/۲۴۱ (۰/۰۰۰)***	۰/۲۲۳ (۰/۰۰۰)***	۰/۲۱۳ (۰/۰۰۰)***	نوع شغل (پایگاه اجتماعی)
۰/۰۸۹ (۰/۰۲۴)**	۰/۰۴۸ (۰/۰۱۱)**	۰/۰۷۴ (۰/۰۳۵)**	۰/۰۴۵ (۰/۰۲۷)**	۰/۰۲۶ (۰/۰۴۱)**	تحصیلات
۸/۱۳۲ (۰/۰۰۰)***	۵/۳۳۳ (۰/۰۰۰)***	۱۰/۲۷۵ (۰/۰۰۰)***	۷/۰۰۹ (۰/۰۰۰)***	۴/۶۷۴ (۰/۰۰۵)***	آماره f سطح احتمال

*** در سطح ۱٪ معنی‌دار است؛ ** در سطح ۵٪ معنی‌دار است؛ * در سطح ۱۰٪ معنی‌دار

است. نبود ستاره به معنای عدم معناداری آن ضریب است.

بر اساس نتایج جدول (۱۴)؛ مشاهده می‌گردد که در هر پنج وضعیت، مانده حساب بلندمدت، میزان استفاده از موبایل بانک، میزان استفاده از اینترنت بانک، مشتریان حقیقی، ویژه یا عادی بودن مشتری، نوع شغل (پایگاه اجتماعی) و تحصیلات و مشتریان حقوقی تأثیر مثبتی بر سودآوری دارند؛ بر اساس نتایج با حرکت از سمت رونق بالا به سمت رکود عمیق میزان تأثیرگذار متغیرها بر سودآوری افزایش یافته است. به عبارتی سودآوری از حساسیت بالاتری به متغیرهای توضیح‌دهنده دارد.

علاوه بر این به بررسی تأثیر هر یک از متغیرهای مؤثر برای هر خوشه پرداخته شد و بر اساس نتایج تمامی مدل‌های رگرسیونی در تمامی رژیم‌ها معنادار بوده و اعتبار خط رگرسیونی



در تمامی مدل‌ها مورد تأیید قرار می‌گیرد. بر اساس نتایج اکثر متغیرها تأثیر مثبت و معناداری بر وضعیت هر خوشه دارند و با ورود متغیرهای مذکور نتایج مدل با بهبود مواجه می‌گردد.

۴-۸- اعتبارسنجی

بر اساس آماره F تمامی مدل‌های رگرسیونی در تمامی رژیم‌ها معنادار بوده و اعتبار خط رگرسیونی در تمامی مدل‌ها مورد تأیید قرار می‌گیرد. همچنین اکثر متغیرها تأثیر مثبت و معناداری بر وضعیت هر خوشه دارند. از طرفی به منظور سنجش صحت تفکیک مشتریان در اینجا با استفاده از شاخص دیویس^۱ و شاخص سی اس^۲ میزان بی‌شباهتی هرکدام از خوشه‌ها با یکدیگر و شباهت مشتریان درون هر خوشه باهم را در روش‌های خوشه‌بندی کی‌مینز و سی‌مینز (تعداد خوشه‌ها ۱۶) مقایسه می‌گردد:

جدول ۱۵: میزان شاخص دیویس و سی اس برای هر یک از روش‌های خوشه‌بندی

نام روش خوشه‌بندی	تعداد خوشه	شاخص دیویس	شاخص سی اس
کی‌مینز	۱۶	۰.۷۳۶۷	۱.۰۸۱۴
سی‌مینز	۱۶	۰.۴۳۶۰	۰.۸۷۰۹

با توجه به نتایج جدول ۱۵ کیفیت خوشه‌بندی در روش سی‌مینز از روش کی‌مینز از دقت بالاتری برخوردار می‌باشد.

۵- نتایج و پیشنهادهای کاربردی

۵-۱- نتایج پژوهش

در این تحقیق اطلاعات شاخص‌های تعداد حساب، نوع حساب، مانده حساب کوتاه‌مدت، مانده حساب بلندمدت، مانده حساب قرض‌الحسنه، میزان وام دریافتی از بانک، تعداد وام دریافتی، میزان معوقات، سود وام دریافتی، نرخ بهره وام دریافتی، نرخ بهره پرداختی، میزان استفاده از موبایل بانک، میزان استفاده از اینترنت بانک، گردش حساب، سابقه چک برگشتی، مانده جاری، مانده حساب غیر جاری، قدمت تاریخ حساب، مشتریان حقیقی، مشتریان حقوقی، تعداد تراکنش‌ها، تنوع استفاده از خدمت، فاصله زمانی بین دو تراکنش (تناوب استفاده از خدمات)، ویژه یا عادی بودن مشتری، محل سکونت (استانی)، محل سکونت (محلی)، تعداد بعد خانواده، نوع شغل (پایگاه اجتماعی)، جنسیت، تحصیلات، سن، مالک یا غیر مالک بودن، مجرد

۱- Davies Bouldin

۲- Chou, Su and Lai



و متأهل بودن به مدل‌های BMA، TVP-DMA و TVP-DMS وارد گردیدند. بر اساس میزان خطا مدل BMA از بالاترین دقت برخوردار بود به این ترتیب با توجه به اینکه در مدل‌های بیزین احتمال وقوع هر متغیر در طی زمان در حال تغییر است، پویایی لازم در مدل لحاظ گردید. پس از برآورد مدل ۸ متغیر اصلی شناسایی گردیدند. بر اساس نتایج متغیرهای مانده حساب بلندمدت، میزان استفاده از موبایل بانک، میزان استفاده از اینترنت بانک، مشتریان حقیقی، مشتریان حقوقی، ویژه یا عادی بودن مشتری، نوع شغل، تحصیلات به عنوان متغیرهای غیر شکننده تعریف گردیدند.

در ادامه بر اساس نتایج مشخص گردید رویکرد C-MEANS نسبت به K-MEANS از دقت بالاتری برخوردار است. بر اساس رویکرد C-MEANS، ۱۶ خوشه شناسایی گردیدند و ویژگی‌های هر ۱۶ خوشه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت در مرحله بعد متغیرهای LRFM برای ۴ شاخص (مانده حساب بلندمدت؛ میزان استفاده از موبایل بانک؛ میزان استفاده از اینترنت بانک؛ ویژه یا عادی بودن مشتری) که دارای مزایا برای بانک می‌باشد برای تک تک مشتریان محاسبه و مقدار هر یک از شاخص‌های با میانگین کل که در مرحله قبل به دست آمده مقایسه می‌گردد که آیا پایین‌تر از میانگین است یا بالاتر از میانگین و در مرحله بعد مشتریان به چهار گروه وفادار، نیمه وفادار، معمولی و غیرواقعی تقسیم می‌شوند. در نهایت تأثیر هر متغیر در هر خوشه در مدل مارکوف سوچینگ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بر اساس نتایج این بخش نتایج تمامی مدل‌های رگرسیونی در تمامی رژیم‌ها معنادار بوده و اعتبار خط رگرسیونی در تمامی مدل‌ها مورد تأیید قرار می‌گیرد. بر اساس نتایج اکثر متغیرها تأثیر مثبت و معناداری بر وضعیت هر خوشه دارند و مدل با ورود متغیرهای مذکور نتایج تحقیق با بهبود مواجه گردید. با توجه به نتایج حالت رکود در اکثریت خوشه‌های تحقیق حالت غالب و پایدار مدل ارزیابی گردید. علاوه بر اینکه اعتبار متغیرهای غیرشکننده شناسایی شده در رژیم‌های مختلف اقتصادی در مدل مارکوف مورد تأیید قرار گرفت و از آنجایی هدف ما توصیه به مشتریان بر اساس میزان سودآوری آن‌ها برای بانک می‌باشد برای ارزیابی نتایج خوشه‌بندی از دو شاخص دیویس و سی اس هم بهره گرفته شد.

شایان ذکر است متغیرهای زیادی وجود دارند که بر تعیین رفتار و الگوی رفتاری مشتریان اثرگذار است. در تحقیق حاضر تعدادی از این متغیرها کنترل شده‌اند. با وجود این بسیاری از



متغیرهای کیفی به علت نبود داده امکان ورود آن‌ها به مدل وجود نداشته است. (تعداد ویژگی‌های به‌دست‌آمده از محل مرحله کاهش ابعاد شامل ۸ شاخص مرتبط با بانک مانده حساب بلندمدت، میزان استفاده از موبایل بانک، میزان استفاده از اینترنت بانک، مشتریان حقیقی، مشتریان حقوقی، ویژه یا عادی بودن مشتری، نوع شغل (پایگاه اجتماعی) و تحصیلات می‌باشد که ۴ شاخص مانده حساب بلندمدت، میزان استفاده از موبایل بانک، میزان استفاده از اینترنت بانک، ویژه یا عادی بودن مشتری که دارای مزایا برای بانک می‌باشند در نظر گرفته شد و سایر متغیرهای به‌عنوان کنترل در نظر گرفته شده‌اند).

از آنجایی که در مطالعات مختلف مهم‌ترین نتیجه مدیریت ارتباط با مشتریان و شاخص‌های اصلی جهت سنجش مزیت رقابتی سودآوری و سهم از بازار و رضایت مشتریان مطرح شده است لذا در این پژوهش صرفاً به این مؤلفه‌ها پرداخته شده و پیشنهاد می‌گردد شاخص‌های دیگر در مطالعات و پژوهش‌های آتی مدنظر قرار گیرد.

عوامل مؤثر بر مزیت رقابتی می‌تواند تحت تأثیر متغیرهای درون‌زا باشد. این مورد در مطالعه ذکر نشده است. بر این اساس سعی گردید که با استفاده از رویکرد مارکوف سویچینگ این مشکل تا حدودی مرتفع گردد.

۵-۲- پیشنهادهای تحقیق

با عنایت به تأثیرگذاری وضعیت اقتصادی بر سودآوری در خوشه‌های مختلف پیشنهاد می‌شود بانک با توجه به چرخه‌های تجاری و وضعیت درآمدی افراد از یک سیستم اعتبار دهی منعطف و پویا متناسب با شرایط کلان استفاده کنند و رویه‌ای ایستا و ثابت را در پیش نگیرد. همچنین بانک مرکزی به‌عنوان تنها نهاد ناظر بر سیاست‌های مالی و اعتباری بانک‌ها در تنظیم بسته‌های اعتباری خود نیز به این امر توجه ویژه بنماید.

تجهیز فناوری‌های لازم از جمله پیاده‌سازی سامانه مدیریت دانش و آموزش کارکنان جهت استقرار و بهره‌گیری از سامانه‌های مذکور.

ابعاد شاخص‌های مؤثر بر مزیت رقابتی بر اساس رویکرد میانگین‌گیری بیزین متعدد هستند بنابراین؛ نیاز به دیدگاه سیستمی در خصوص این امر وجود دارد و چون ذهنیت انسان توانایی این تفکیک را دارا نیست پیشنهاد می‌گردد؛ اقدام به تهیه برنامه‌های رایانه‌ای مبتنی بر مدل‌های آماری برای پیش‌بینی سودآوری بر اساس اجزای تشکیل‌دهنده آن شود.



از آنجایی که مدل‌های بیزین داده محور هستند مدیران بانک در هر منطقه و یا هر استان می‌توانند با استفاده از مدل مزبور و به‌روزرسانی داده‌های مشتریان، نسبت به برنامه‌ریزی جهت کسب مزیت رقابتی متناسب با توان مالی مشتریان و پتانسیل‌های هر منطقه (و یا استان) اقدام نمایند.

با توجه به اینکه متغیرهای غیرشکننده شناسایی شده (مانده سپرده بلندمدت، میزان استفاده از موبایل بانک، میزان استفاده از اینترنت بانک، ویژه یا عادی بودن مشتری) در کاهش ابعاد در رژیم‌های اقتصادی مختلف نیز پایدار بودند پیشنهاد می‌شود جهت کسب و افزایش مزیت رقابتی بانک برنامه‌ریزی خاص جهت این متغیرها داشته باشد.

یکی از نتیجه‌های این پژوهش دسته‌بندی مشتریان در چهار گروه وفادار، نیمه وفادار، معمولی و غیرواقعی می‌باشد، بنابراین می‌بایست توصیه‌های انگیزشی متناسب با سودآوری هر دسته طراحی گردد به طوری که موجب افزایش سودآوری بانک و کاهش مخاطره اخلاقی و انتخاب غلط گردد.

۶- منابع

- [۱]. Behravan, M., Motadel, M. R, Toloui, Ashlaghi, A & Radfar, R. Designing a recommender system for detergent products based on fuzzy sentiment analysis. Modern researches in decision-making, ۶(۴), ۲۰۲۱: ۳۵-۵۳. (In Persian)
- [۲]. Zare, A., Motadel, M.R & Jalali, A. A hybrid recommendation system based on the supply chain in social networks. Journal of Web Engineering, ۲۱(۰۳), ۲۰۲۲: ۶۳۳-۶۶۰, doi: ۱۰.۱۳۰۵۲/jwe۱۵۴۰-۹۵۸۹.۲۱۳۳ (In Persian)
- [۳]. Abdi, M., Hasini, A., Ebri, A. Modeling the shock of the influencing variables on the forecasting of stock returns using the hybrid approach of models (BMA-BVAR). Economic Modeling. ۱۶(۵۹), ۲۰۲۲: ۸۷-۱۱۲. <https://doi.org/10.30490/eo.2022.1972863.2706>
- [۴]. J. Stock. and Watson. M.W. Diffusion indexes. NBER Working Paper, ۶۷۰۲, ۱۹۹۸: pp. ۵۱۵, doi: ۱۰.۳۳۸۶/w۶۷۰۲.
- [۵]. Forni, M., Hallin, M., Lippi, M & Reichlin. L. Do financial variables help forecasting inflation and real activity in the euro area? Journal of Monetary Economics, ۵۰(۶), ۲۰۰۳: ۱۲۴۳-۱۲۵۵, Doi: ۱۰.۱۰۱۶/S۰۳۰۴-۳۹۳۲(۰۳)۰۰۷۹-۵
- [۶]. Marcellino, M., Stock, J.H & Watson M.W. Macroeconomic forecasting in the euro area: Country specific versus area-wide information. European Economic Review, ۴۷(۱), ۲۰۰۳: ۱-۱۸, Doi: ۱۰.۱۰۱۶/S۰۰۱۴-۲۹۲۱(۰۲)۰۰۲۰۶-۴



- [۷]. Stock, J.H. & Watson, M.W. Forecasting with many predictors. Handbook of economic forecasting, Chapter. ۱۰, ۲۰۰۶: (pp. ۵۱۵-۵۵۴), doi: ۱۰.۱۰۱۶/S۱۵۷۴-۰۷۰۶(۰۵)۰۱۰۱۰-۴
- [۸]. Yangfan, L., Huang, J & Tingting, S. Examining business value of customer relationship management systems, IT usage and two-stage model perspectives. Information & Management, ۵۶(۳), ۲۰۱۹: ۳۹۲-۴۰۲, doi: ۱۰.۱۰۱۶/j.im.۲۰۱۸.۰۷.۰۱۲.
- [۹]. Md. Abu Issa Gazi, Abdullah Al Mamun, Abdullah Al Masud, Abdul Rahman bin S. Senathirajah, Tazizur Rahman. The relationship between CRM, knowledge management, organization commitment, customer profitability and customer loyalty in telecommunication industry: The mediating role of customer satisfaction and the moderating role of brand image. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, ۱۰(۱), ۲۰۲۴, doi.org: ۱۰.۱۰۱۶/j.joitmc.۲۰۲۴.۱۰۰۲۲۷.
- [۱۰]. Alamro, H.A., Sanad, H.M., Sorour, L. Gaps Determination of E-CRM and Competitive Advantage: The Role of Marketing Innovation. In: Khoury, R.E., Nasrallah, N. (eds) Intelligent Systems, Business, and Innovation Research. Studies in Systems, Decision and Control, vol ۴۸۹. Springer, Cham. ۲۰۲۴, https://doi.org/10.1007/978-3-031-37895-0_26
- [۱۱]. Pahuja, S., Mahlawat, S., Kumar, V., Kumar Sah, R., Paliwal, M., Sumanjeet Singh, S., Kumar, M. Gaining competitive advantage status through human resource practices: A study of Indian banks, Social Sciences & Humanities Open, ۲۰۲۴, ۱۰۰۸۰۴. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.100804>
- [۱۲]. Zhang, H. & He, Y. Research on improved RFM customer segmentation model based on K-Means algorithm, ۵th International Conference on Computational Intelligence and Applications, ۲۰۲۰, (pp. ۲۴-۲۷). ICCIA, doi: ۱۰.۱۱۰۹/ICCIA۴۹۶۲۵,۲۰۲۰,۰۰۱۲
- [۱۳]. Natalia, R. Fortuna and L. Leonita, "Segmentation of Mobile Applications Users: Classification of Customer E-Loyalty Behavior in Online Shopping Platform," ۲۰۲۰ International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech), Bandung, Indonesia, ۲۰۲۰, pp. ۱۲۶-۱۲۹, doi: ۱۰.۱۱۰۹/ICIMTech۲۰۲۰,۹۲۱۱۱۴۱.
- [۱۴]. khodivar, amaneh, & moteoman navazan, sacpehila. Segmentation and prediction of customer behavior based on improved RFM model (LRFMSP). Modern researches in decision-making, ۸(۲), ۲۰۲۳: ۱۲۳-۱۴۸. [In Persian]
- [۱۵]. jalali, sajad, anavari rastemi, ali asgar, sif oddini, jalal. Identification and prioritization of banks' efficiency evaluation indicators using factor analysis and fuzzy Delphi method. Management research in Iran, ۲۷(۳), ۲۰۲۳: ۱-۲۸. [In Persian]
- [۱۶]. dadashi, alireza, hamidi zadeh, ali, sanevi fard, resol. Designing a content marketing model for the banking industry to increase the target market share. Management research in Iran, ۲۶(۲), ۲۰۲۲: ۱۱۶-۱۴۲. [In Persian]
- [۱۷]. Taqhavi Fard, M. T. Classifying legal customers and predicting their profitability using customer lifetime value and Markov chain approach (case study: customers of a private bank)", Industrial Management Studies, ۱۵(۴۵), ۲۰۱۶: ۴۵-۷۴. doi: ۱۰.۲۲۰۵۴/jims.۲۰۱۷,۷۶۰۵. (In Persian)



- [۱۸]. Wang Yong, Wu Dong Sheng. Research of the Bank's CRM Based on Data Mining Technology. *Communications in Information Science and Management Engineering*, ۱(۴), ۲۰۱۱.
- [۱۹]. S. Ren, Q. Sun and Y. Shi, "Customer segmentation of bank based on data warehouse and data mining," ۲۰۱۰ ۲nd IEEE International Conference on Information Management and Engineering, Chengdu, ۲۰۱۰, pp. ۳۴۹-۳۵۳, doi: ۱۰.۱۱۰۹/ICIME.۲۰۱۰.۵۴۷۷۶۹۳.
- [۲۰]. Nasrin Motedayen, Rafik Nazarianb, Marjan Damankeshidehc, Roya Seifipourd. Identification and Evaluation of the Factors Affecting Credit Risk Management Using the Multinomial Logistic Regression Model, *Iranian Economic Review*, ۲۶(۳), ۲۰۲۲: ۷۰۷-۷۲۰, DOI: ۱۰.۲۲۰۵۹/ier.۲۰۲۲.۸۷۴۷۳. [In Persian]
- [۲۱]. Bavarsad Belghis; Azizi Zahra; Saghaeian Mehran و Hozhabri Ali Akbar. Testing the relationship between service quality, overall e-banking service quality and customer satisfaction. The ۲۰۱۵ 9th International Conference on e-Commerce in Developing Countries: With focus on e-Business (ECDC), ۲۰۱۵. doi.org:۱۰.۱۱۰۹/ECDC.۲۰۱۵.۷۱۵۶۳۲۳.
- [۲۲]. nazaraghay moteodi, ghiasi hasin, asgarkhah chafi mahmad. Credit risk classification of real customers using collective learning (Sepe Bank case study). *Monetary and banking research*, ۱۲(۳۹), ۲۰۱۹: ۱۲۹-۱۶۶. <http://dori.net/dor/۲۰۱۰۰۱۱۲۶۴۵۳۳۵۵۱۳۹۸۱۲۳۹۶۶۰>. [In Persian]
- [۲۳]. Taghavi Fard, M. T., Mohammadkhani, A & Lotfi, F. Customer clustering in the field of electronic banking using electronic transactions and demographic information (case study: Refah Bank). *Quarterly scientific approach in business management*, ۳(۱), ۲۰۲۱: ۴۲-۵۶. Doi: ۱۰.۵۲۵۴۷/JABM.۳,۱,۴۲ (In Persian).
- [۲۴]. danghghany saltany manpandy, mahmady esfandyar, cpehmaty amyne, reofy mostefy. Investigating the effect of customer relationship management on performance by explaining the mediating role of innovation and market memory, business strategies, ۲۶(۱۳), ۲۰۱۹: ۵۹-۷۸. doi.org:۱۰.۲۲۰۷۰/cs.۲۰۲۰.۲۴۲۵. [In Persian]
- [۲۵]. Koop, G. & Korobilis, D. UK macroeconomic forecasting with many predictors: Which models forecast best and when do they do so? *Economic Modelling*, ۲۸(۵), ۲۰۱۱: ۲۳۰۷-۲۰۳۱۸, doi: ۱۰.۲۱۳۹/ssrn.۱۵۰۹۷۲۴
- [۲۶]. Monalisa, S. "Klusterisasi Customer Lifetime Value dengan Model LRFM menggunakan Algoritma K-Means" *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput*, ۵(۲), ۲۰۱۸: ۲۴۷, doi: ۱۰.۲۵۱۲۶/jtiik.۲۰۱۸.۵.۲۶۹۰.
- [۲۷]. Kandeil D., Saad, A., & Youssef, S. M. A. Two-phase Clustering Analysis for B²B Customer Segmentation, *International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems*, ۲۰۱۴, (pp. ۲۲۱-۲۲۵). IEEE. Doi: ۱۰.۱۱۰۹/INCoS.۲۰۱۴.۴۹
- [۲۸]. Ghaderimoghadam, R., Baseri, B., Falehi, N. A & Abbasi, Gh. Investigating the uncertain impact of macroeconomic variables on electricity and gas consumption in Iran (Markov-



switching approach). Industrial Economics Research Quarterly, ۶(۱۹), ۲۰۲۱: ۷۷-۹۷, doi.org/10.30473/jier.۲۰۲۲.۹۱۸۴. (In Persian).

- [۲۹]. Mohammadi, T., Khiabani, N., Bahrami, J., & fahimifar, F. Comparison of Different Methods of Predicting Iran's Economic Growth with an Emphasis on Dynamic Model Selection and Dynamic Model Averaging. The Economic Research (Sustainable Growth and Development), ۲۰(۴), ۲۰۲۰: ۹۳-۱۲۳, dor: <http://dori.net/dor/۲۰,۱۰۰۱,۱,۱۷۳۰۶۷۶۸,۱۳۹۹,۲۰,۴,۳,۰>