

ارائه مدل پویای شبیه‌سازی آثار بانکداری دیجیتال در مدیریت ریسک نقدینگی (مطالعه موردی یک بانک تخصصی)

مرضیه حسینی*

طاهره علی‌حیدری بیوکی[†]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۱۳

چکیده

همراه با پیشرفت فناوری و باتوجه‌به پیوند همه‌جانبه زندگی انسان با فناوری‌های ارتباطاتی و خصوصاً اینترنت، نظام بانکداری در تمام کشورها در سال‌های اخیر دچار تغییر و تحولاتی بوده است. تمام این تلاش‌ها درجهت کاهش هزینه سرمایه و هزینه فرصت ازدست‌رفته و افزایش کارایی سرمایه‌گذاری‌های انجام شده بوده است. در این راستا، مدیریت نقدینگی وجوه اخذشده از درجه اهمیت بالایی برخوردار است. این تحقیق به دنبال به کارگیری روش پویایی‌های سیستم در شبیه‌سازی سناریوهای مختلف درجهت بررسی این فرضیه است که «توسعه بانکداری دیجیتال در ارتقای مدیریت نقدینگی و به تبع آن مدیریت ریسک نقدینگی تأثیر داشته است». در همین راستا پس از شناسایی عوامل مؤثر در نقدینگی بانک، مدلی با استفاده از متدولوژی پویایی‌های سیستم طراحی و ارائه شد. مراحل طراحی مدل شامل شناسایی متغیرها، طراحی مدل علی حلقوی، طراحی نمودار جریان، تدوین معادلات داینامو، و شبیه‌سازی مدل طراحی‌شده بود و با استفاده از نرم‌افزار ونسیم، آثار توسعه بانکداری دیجیتال در متغیرهای شاخص ریسک نقدینگی در سه سناریوی مختلف شبیه‌سازی شد. نتایج حاصل از اجرای مدل تحت سه سناریوی اصلی نشان داد که تغییرات متغیرهای شاخص ریسک نقدینگی تحت تأثیر بانکداری دیجیتال است و همچنین مشخص شد که چنانچه بودجه مرتبط با زیرساخت‌های بانکی در به کارگیری روش‌های نوین جذب سپرده و تسهیلات از طریق کانال‌های دیجیتال و همچنین استفاده از هوش مصنوعی (برای به حداقل رساندن مخاطرات آن‌ها) - که همگی از

* دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده فنی مهندسی، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی؛

marzieh.hosseini72@gmail.com

[†] گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی؛ (نویسنده مسئول)

t.aliheidary@gmail.com

مصادیق بانکداری دیجیتال اند - اختصاص یابد، می‌تواند با تأثیرگذاری در درآمد و هزینه، در سودآوری بانک و همچنین شاخص‌های نقدینگی تأثیرگذار باشد.

واژه‌های کلیدی: بانکداری دیجیتال، ریسک نقدینگی، پویایی‌های سیستم
طبقه‌بندی JEL: G21, G33, C53

۱ مقدمه

با ظهور اینترنت در اوایل دهه ۱۹۹۰ میلادی، کسب‌وکارهای آنالوگ^۱ به الکترونیک تغییر کرده و عصر الکترونیک با ایجاد کسب‌وکارهای اینترنتی همچون بانکداری الکترونیکی آغاز شد. در این عصر که بخش اول از فرایند دیجیتالی‌شدن در نظر گرفته می‌شود، کاربران می‌توانستند برخی از اقدامات ساده بانکی مانند انتقال پول و مشاهده مانده حساب را در قالب بانکداری الکترونیک و از راه دور انجام دهند. با پیشرفت تکنولوژی و پیدایش فناوری‌های نوین همچون شبکه‌های اجتماعی، هوش مصنوعی^۲، و... دوره‌ای جدید تحت‌عنوان عصر دیجیتال آغاز شد. در عصر دیجیتال، مفاهیم بانکداری نیز از بانک الکترونیک به دیجیتال تغییر پیدا کرد. بانکداری دیجیتال دارای ویژگی‌های پیشرفته بسیاری از جمله ارائه خدمات و اجرای تمام تراکنش‌ها از طریق اینترنت و برنامه‌های کاربردی است. بانک‌های دیجیتال در عصر جدید، در کنار ویژگی‌های نسل اول، دارای محیطی کاملاً مشابه با بانک فیزیکی با تمام قابلیت‌ها و امکان انجام‌دادن تمام عملیات بانکی از جمله برداشت از حساب، افتتاح سپرده بانکی، صدور چک، و غیره هستند که با قابلیت‌های فناوریانه تجهیز شده‌اند (مقصودلو و عسگری، ۱۴۰۲).

تحولات بسیار سریع در عرصه تکنولوژی و علوم نوین ممکن است سازمان‌ها به‌خصوص بانک‌ها و مؤسسات اعتباری را باتوجه به ماهیت فعالیتشان در معرض ریسک و مخاطرات مختلف قرار دهد. ازجمله رایج‌ترین و درعین حال خطرترین ریسک‌هایی که بانک به‌واسطه ماهیت و فلسفه وجودی‌اش با آن مواجه است، ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی است. ریسک اعتباری ریسک مربوط به زیان‌های ناشی از بازپرداخت‌نشدن یا بازپرداخت با تأخیر اصل و فرع وام از طرف مشتری بانک است (عبدلی و فردحیری، ۱۳۹۴).

در این ریسک، بانک وجوه سپرده‌گذاران را دریافت می‌کند و بخشی را به‌صورت تسهیلات در اختیار متقاضیان قرار می‌دهد؛ بدین‌ترتیب، بانک با این خطر مواجه می‌شود که برخی از گیرندگان تسهیلات، مایل و قادر به بازپرداخت نباشند. این موضوع ممکن است بانک را با خطر بروز کمبود نقدینگی برای تأمین هزینه‌های جاری و نیز تقاضای سپرده‌گذاران در بانک مواجه کند و ریسک نقدینگی بانک را افزایش دهد. ریسک نقدینگی زمانی رخ می‌دهد که تعداد زیادی از سپرده‌گذاران تصمیم می‌گیرند که حجم بالایی از سپرده‌های خود را از بانک خارج

¹ analogue

² artificial intelligence

کنند و/ یا زمانی که تسهیلات‌گیرندگان نتوانند به تعهدات مالی خود در قبال بانک عمل کنند؛ بنابراین، ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی رابطه تنگاتنگی با یکدیگر دارند. از آنجایی که مدیریت بهینه ریسک نقدینگی در گرو تأمین نقدینگی از طریق جذب و نگهداری سپرده‌های بانکی به مثابه منابع بانک و پرداخت تسهیلات بانکی به مثابه مصارف بانک است (احمدیان و اسفندیاری، ۱۳۹۳)؛ لذا، بررسی مهم‌ترین مزایای نسل جدید بانکداری دیجیتال که امکان نگهداری و جذب مشتریان و هدایت آن‌ها به سمت کانال‌های مناسب در کوتاه‌مدت و کاهش هزینه معاملات و افزایش درآمدهای غیربهره‌ای بانک در بلندمدت است، از این حیث اهمیت می‌یابد که می‌تواند در نقدینگی و به تبع آن ریسک نقدینگی تأثیر بگذارد.

بنابراین، در این پژوهش تلاش شده است باتوجه به امکانات موجود و مطالعات صورت‌پذیرفته و با استفاده از رویکرد پویایی‌های سیستم و ابزارهای در اختیار، به بررسی مدل‌سازی آثار بانکداری دیجیتال در مدیریت ریسک نقدینگی به صورت پویا پردازد و راهکارهای مناسب برای رسیدن به این مهم را ارائه کند.

۱-۱- ضرورت و اهمیت پژوهش

تحول دیجیتال در سال‌های اخیر، در حال ایجاد تحولات بنیادین در فناوری، جامعه، و مدل‌های کسب‌وکار است. این در حالی است که حوزه بانکداری و خدمات مالی نیز از این قاعده مستثنا نیست.

لذا، گذار از بانکداری سنتی به سمت بانکداری دیجیتال الزام است و نه انتخاب. باتوجه به مزایای فراوان نظام‌های بانکداری دیجیتال از منظر کاهش هزینه‌ها، افزایش کیفیت در ارائه خدمات به مشتریان، و خلق ارزش مثبت برای مشتری، رفع محدودیت‌های زمانی و مکانی و گسترش حوزه فعالیت‌های بانکی این حوزه در حال گسترش است.

از طرفی، مدیریت مستمر ریسک بانکی به خصوص ریسک نقدینگی برای بانک بسیار ضروری بوده و به نوعی بقای بانک به آن وابسته است. در واقع، رایج‌ترین و در عین حال خطرناک‌ترین ریسک‌هایی که بانک به واسطه ماهیت و فلسفه وجودی‌اش با آن مواجه است، ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی است.

ریسک اعتباری ریسک مربوط به زیان‌های ناشی از بازپرداخت‌نشدن یا بازپرداخت با تأخیر اصل و فرع وام از طرف مشتری بانک است (عبدلی و فردحیری، ۱۳۹۴). در این ریسک، بانک وجوه سپرده‌گذاران را دریافت می‌کند و بخشی را به صورت تسهیلات در اختیار متقاضیان قرار می‌دهد؛ بدین ترتیب، بانک با این خطر مواجه می‌شود که بعضی از گیرندگان

تسهیلات، مایل و قادر به بازپرداخت نیستند؛ این موضوع ممکن است بانک را با خطر بروز کمبود نقدینگی برای تأمین هزینه‌های جاری و نیز تقاضای سپرده‌گذاران در بانک مواجه کند و ریسک نقدینگی بانک را افزایش دهد.

ریسک نقدینگی زمانی رخ می‌دهد که تعداد زیادی از سپرده‌گذاران تصمیم می‌گیرند حجم بالایی از سپرده‌های خود را از بانک خارج کنند و/یا زمانی که وام‌گیرندگان نتوانند به تعهدات مالی خود درقبال بانک عمل کنند؛ بنابراین، ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی رابطه تنگاتنگی با یکدیگر دارند. لذا، کاهش بروز ریسک نقدینگی پیرو آن است که عوامل مؤثر در نقدینگی بانک‌ها شناسایی شود. یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در نقدینگی بانک‌ها تمرکز بر منابع و مصارف وجوه نقد است (هونگ، هوانگ، و وو^۱، ۲۰۱۴) که بخش عظیمی از منابع از سپرده‌های سپرده‌گذاران تأمین می‌شود. از این رو، تصمیم سپرده‌گذاران پیرامون نوع و میزان سپرده‌گذاری آن‌ها می‌تواند در حجم سپرده‌ها و کیفیت منابع داخلی تأثیر بسزایی داشته باشد. از طرفی به‌زعم بسیاری از صاحب‌نظران، تجربه مشتری و سرعت و دقت در ارائه خدمات که از مزایای بارز بانکداری دیجیتال است، در تصمیم سپرده‌گذاران تأثیرگذار است. لذا، توجه به بانکداری دیجیتال، تأثیرگذاری آن در نقدینگی بانک‌ها، نقش نقدینگی در مدیریت ریسک نقدینگی بانک‌ها، و بررسی توأم این عوامل در کنار یکدیگر می‌تواند برای بانک‌ها در راستای اتخاذ سیاست‌های مختلف برای مدیریت نقدینگی و کاهش ریسک نقدینگی مفید باشد.

۱-۲ اهداف و نوآوری پژوهش

پژوهش حاضر با هدف کمک به تقویت هرچه بیشتر نقدینگی بانک و به‌دنبال آن کاهش ریسک نقدینگی، به این سؤال پاسخ می‌دهد که «نقش بانکداری دیجیتال در افزایش سپرده‌گذاری مشتریان (مدیریت منابع) و افزایش دریافت تسهیلات بانکی از جانب مشتریان (مدیریت مصارف) به‌گونه‌ای که ریسک اعتباری و به‌تبع آن ریسک نقدینگی را نیز متأثر نسازد، چگونه است؟» مطالعه پژوهش‌های پیشین نشان داد که اکثر تحقیقات انجام‌شده‌ای که به‌گونه‌ای تأثیر بانکداری دیجیتال را در مقوله ریسک موردبررسی قرار داده‌اند، بیشتر به تأثیر توسعه فناوری‌های دیجیتال در حوزه بانکداری در ریسک‌های عملیاتی پرداخته‌اند؛ اما رویکرد این پژوهش بررسی آثار مثبت بانکداری دیجیتال و فراهم‌آوردن بستری برای ارائه خدمات شخصی‌سازی‌شده و بهبود تجربه مشتری و به‌تبع آن افزایش مشارکت مشتریان در قالب جذب

¹ Hong, Huang & Wu

سپرده‌ها و اعطای تسهیلات به آن‌ها به‌منظور ایجاد توسعه مالی و مدیریت بهینه ریسک نقدینگی با استفاده از ابزار پویایی‌های سیستم است. از طرفی، این پژوهش تأثیر فناوری‌های نوین بانکداری دیجیتال را برای رتبه‌بندی و اعتبارسنجی مشتریان و جلوگیری از ریسک نقدینگی ناشی از بازپرداخت‌نشدن تسهیلات را بررسی می‌کند. لذا، بررسی تأثیرات بانکداری دیجیتال از این دو منظر در کنار یکدیگر و با استفاده از رویکرد پویا در تحقیقات گذشته صورت پذیرفته است؛ بنابراین، پژوهش حاضر قادر خواهد بود با به‌کارگیری روش پویایی‌های سیستم، ضمن شناسایی عوامل و متغیرهای تأثیرگذار بانکداری دیجیتال در ریسک نقدینگی، آثار بلندمدت آن را شبیه‌سازی و در نتیجه راهکارهای مدیریتی در جهت مدیریت ریسک نقدینگی ارائه کند.

۲ مبانی نظری، پیشینه تحقیق، و شکاف تحقیقاتی

۲-۱ بانکداری دیجیتال و سیر تکامل

با بررسی سوابق مربوط به ورود فناوری به صنعت بانکداری، می‌توان گفت که اولین نسل بانکداری دیجیتال در دهه ۱۹۶۰ آغاز شد. هرچند بسیاری از صاحب‌نظران تحولات آن دهه را بانکداری دیجیتال نام‌گذاری نکرده‌اند، امروزه با مقایسه تحولات آن زمان، می‌توان آن را نسل اول بانکداری دیجیتال نامید، زیرا درواقع گام نخست در نسل اول بانکداری دیجیتال، با معرفی دستگاه‌های ATM^۱ و کارت‌های اعتباری برداشته شد. محصولاتی که در آن زمان تحولات عظیمی را در حوزه بانکداری ایجاد کردند، چراکه مشتریان برای اولین بار در تاریخ، می‌توانستند ۲۴ ساعته به پول‌های خود دسترسی داشته باشند و دیگر لازم نبود برای دریافت پول حتماً به شعب بانک‌ها مراجعه کنند.

در نسل اول بانکداری دیجیتال، تمرکز بیشتر بر محصول و معرفی اولین کانال‌های ارائه خدمت است. در این نسل از بانکداری، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات درحال نهادینه‌شدن بوده و از سیستم‌های فناوری اطلاعات برای مدیریت فرایندهای بانکی استفاده می‌شد.

هم‌زمان با تحولاتی که در توسعه اینترنت در دهه ۱۹۹۰ رخ داد، نسل دوم بانکداری دیجیتال شکل گرفت. اگرچه در ابتدای کار، بانک‌ها از اینترنت فقط برای عملکردهای درون‌سازمانی و بررسی حساب‌ها جهت انتقال وجه استفاده می‌کردند، با توسعه اینترنت،

^۱ Automatic Teller Machine, ATM

بانک‌ها شروع به ارائه سرویس‌هایی مانند به‌روزرسانی حساب و انتقال وجه به‌صورت مستقیم از درگاه بانکداری اینترنتی کردند.

در کمتر از یک‌دهه، اینترنت در ابعاد و ظرفیت گسترش یافت و اضافه‌شدن قابلیت انتقال دیتا و توسعه روش‌های ساخت کامپیوتر منجر به تولید تلفن‌های همراه هوشمند شد. این تلفن‌های همراه که به‌نوعی کامپیوترهای شخصی قابل حمل محسوب می‌شوند، به بانک‌ها اجازه داد بتوانند مجموعه‌ای کامل از محصولات را از درگاه خود ارائه دهند.

نسل دوم بانکداری دیجیتال با عنوان بانکداری الکترونیک ارائه شد و به‌صورت مجموع تراکنش‌های بانکی تعریف شد که مشتری مجاز است با استفاده از شبکه‌های الکترونیکی و مخابراتی به‌صورت اینترنتی بدون استفاده از کاغذ، در طول روز در هر زمان و مکان انجام دهد؛ خدماتی که مشتریان برای انجام دادن آن‌ها در گذشته مجبور بودند به بانک مراجعه کنند. در این نسل از بانکداری دیجیتال، تراکنش‌ها به‌صورت سراسر رمزگذاری شده از طریق اینترنت انجام شد که کاملاً امن است. از کاربردهای بانکداری الکترونیک می‌توان به انتقال الکترونیکی وجه، واریز حقوق و دستمزد، پرداخت قبوض، و برداشت از دستگاه‌های خودپرداز اشاره کرد. بانکداری الکترونیک انتقال پول کاغذی را از مکانی به مکان دیگر و حتی فردی به فرد دیگر بسیار کاهش داده است، چراکه باعث شد همه انتقالات پول و فرایندهای بانکی در بستر اینترنت و به‌صورت الکترونیکی بدون نیاز به حضور فیزیکی مشتریان در بانک صورت بگیرد.

سیستم‌های رایانه شخصی، تلفن همراه و تلفن ثابت، دستگاه‌های خودپرداز، و دستگاه‌های کارتخوان^۱ انواع کانال‌های بانکداری الکترونیک محسوب می‌شوند که استفاده از این کانال‌ها باعث شده فرایندهای بانکی تسهیل شوند.

در بانکداری دیجیتال نسل دوم همچنان تمرکز بیشتر بر معرفی محصولات و خدمات جدید و همچنین کانال‌های دیجیتال بیشتر (البته با ماهیت مستقل از هم) است. دیجیتالی کردن خدمات پایه‌ای بانکداری و بهبود فرایندها در راستای حداقل حضور در شعبه از دیگر ویژگی‌های این سطح است.

با پیشرفت فناوری، بهبود پهنای باند، و گسترش تجارت الکترونیک در اوایل دهه ۲۰۰۰، نسل سوم بانکداری دیجیتال پا به عرصه ظهور گذاشت. در بانکداری دیجیتال نسل سوم، تمرکز بیشتر به سمت مشتری‌محوری و تجربه مشتری یکپارچه، یکنواخت، و جامع سوق یافته است که از مهم‌ترین ویژگی‌های آن مدیریت پیشنهادها مبتنی بر محصولات و خدمات

^۱ Point of Sale, POS

شخصی‌سازی شده است. در این سطح از بانکداری، علاوه بر یکپارچگی و یکنواختی، کانال‌های ارائه خدمت با ماهیت کامل سفارشی، مبتنی بر توسعه پلتفرم تجربه کاربری، به مشتریان عرضه می‌شود. بانک دیجیتال نسل چهارم، یا به عبارت دیگر بانکداری دیجیتال در سطح دگرگون‌شده، در هر دو محور تمرکز بر مشتریان و طراحی و توسعه محصولات و خدمات جدید به بالاترین میزان بلوغ رسیده و در تحقیق حاضر، منظور از بانکداری دیجیتال نسل چهارم بانکداری دیجیتال است.

تفاوت نسل دوم (بانکداری الکترونیکی) و بانکداری دیجیتال

در اغلب موارد، بانکداری دیجیتال با بانکداری الکترونیکی مترادف و هم‌راستا در نظر گرفته می‌شود. در بانکداری الکترونیکی، سعی بر آن است که عملیات روی سپرده‌های سنتی از راه دور و به صورت دیجیتالی امکان‌پذیر باشد؛ امکانی که قبل‌تر به صورت حضوری روی سپرده سنتی قابل اجرا بود. بانکداری الکترونیکی از راه دور و از طریق ابزارهای الکترونیکی به مشتری عرضه می‌شود. در شروع و به عنوان اولین اقدام در بانکداری الکترونیکی، پیدایش خودپردازها بود که بدون حضور مشتری در شعبه امکاناتی از جمله برداشت وجه از سپرده بانکی قابل انجام بود و به تدریج خدمات دیگری به آن اضافه شد. تلفن‌بانک‌ها و کدهای دستوری^۱ ابزارهای دیگری بودند که به بانکداری الکترونیکی اضافه شد. با در دسترس قرارگرفتن همگانی اینترنت و حضور موبایل‌های هوشمند، اینترنت‌بانک‌ها و موبایل‌بانک‌ها به عنوان ابزارهای پیشرفته‌تری در بانکداری الکترونیکی در اختیار مشتریان بانک‌ها قرار گرفت. بانکداری دیجیتال و بانکداری الکترونیکی هر دو به استفاده از فناوری و اینترنت در ارائه خدمات بانکی اشاره می‌کنند، اما در بعضی جوانب تفاوت دارند:

۱. میزان دسترسی،
۲. دامنه، و
۳. هزینه‌ها و کمیسیون^۲.

۲-۲ ریسک در بانکداری

ریسک عبارت است از احتمال تغییر در مزایا و منافع پیش‌بینی‌شده برای یک تصمیم، یک واقعه، یا یک حالت در آینده و در نهادهای مالی، ریسک زیان بالقوه‌ای است که یا به طور مستقیم از زیان‌های درآمد و سرمایه حاصل می‌شود یا به طور غیرمستقیم از محدودیت‌هایی

¹ Unstructured Supplementary Service Data, USSD

² Commission

به وجود می‌آید که توانایی بانک را برای دستیابی به اهداف تجاری و مالی خود کاهش می‌دهد. این محدودیت‌ها به همراه کاهش توانایی بانک در اداره امور تجاری که موجب نبود دسترسی بانک به منافع حاصل از موقعیت‌های مختلف می‌شود، ریسک نامیده می‌شود (گرونینگ و براتانویک^۱، ۱۹۹۹).

به دلیل گستردگی و تنوع فعالیت‌های بانکی، پژوهشگران و صاحب‌نظران در زمینه انواع ریسک عملیات بانکی اتفاق نظر ندارند؛ برخی از صاحب‌نظران ریسک اعتباری، ریسک نرخ بهره، و ریسک نقدینگی را از جمله ریسک‌های اصلی عملیات بانک برمی‌شمارند، درحالی‌که برخی دیگر بر این باورند که ریسک بازار، ریسک اعتباری، ریسک نقدینگی^۲، ریسک عملیاتی، ریسک قانونی، و ریسک عوامل انسانی مهم‌ترین ریسک‌های عملیات بانکی‌اند (گرونینگ و براتانویک، ۱۹۹۹).

ریسک نقدینگی می‌تواند ناشی از عامل تأمین مالی و/یا عامل دارایی‌محور باشد (سوآندرز و کارنت^۳، ۲۰۰۳)، ریسک نقدینگی تأمین مالی عبارت است از ریسک ناشی از نبود نقدینگی موردنیاز برای پوشش‌دهی تعهدات کوتاه‌مدت و برداشت غیرمنتظره وجه، به عبارت دیگر ناتوانایی بانک در تأمین نقدینگی لازم برای اعطای تسهیلات و/یا پرداخت به‌موقع دیون خود نظیر سپرده‌هاست. درحالی‌که ریسک نقدینگی دارایی‌محور زمانی رخ خواهد داد که بانک با درخواست مشتری ملزم به ایفای تعهدات می‌شود، در این صورت، چنانچه تعداد تقاضای غیرمنتظره مانند دریافت وام زیاد باشد و بانک وجه نقد کافی برای تأمین نقدینگی موردنیاز نداشته باشد، مجبور به فروش دارایی در بازار خواهد شد؛ درواقع، این نوع ریسک نقدینگی با میزان نقدشوندگی دارایی بانک در این شرایط ارتباط دارد (گروه مطالعات و مدیریت ریسک بانک اقتصاد نوین، ۱۳۸۴، ص. ۴۱۱).

۲.۳ پیشینه تحقیق

هونگ و هوانگ و وو در سال ۲۰۱۳، ضمن تأیید این مطلب که کاهش بروز ریسک نقدینگی در گرو شناسایی عوامل مؤثر در نقدینگی است، دریافتند که مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در نقدینگی تمرکز بر منابع و مصارف وجوه نقد است که بخش عمده آن از سپرده و تسهیلات مشتریان تأثیر می‌پذیرد. لذا برای بررسی عوامل مؤثر در انگیزه مشارکت مشتریان در منابع و مصارف در سال ۲۰۱۴، گالگو و هیوکاس با استفاده از فناوری‌های تحلیل داده‌های کلان به

¹ Gröning & Bratanovic

² liquidity risk

³ Saunders & Cornett

خوشه‌بندی مشتریان براساس اطلاعات پروفایل و تراکنش‌هایی که مشتری انجام داده‌اند، پرداختند و دریافتند استفاده از این روش به ایجاد انگیزه در مشتریان برای استفاده از خدمات بانکی منجر شده است. در سال ۲۰۱۸، پاتریک ایزه پوای و همکاران با بررسی ادراک مدیران از تأثیر بانکداری دیجیتال در تجربه مشتری و عملکرد مالی بانک از طریق مصاحبه‌های مدیران ارشد بانک انگلستان و جمع‌آوری نظر آن‌ها، تأثیر بانکداری دیجیتال در تجربه مشتری و عملکرد مالی مشتریان را مورد بررسی قرار دادند و یافته‌ها بر این اساس بود که سفارشی‌سازی خدمات، سرعت خدمات، تعامل کارکنان و مشتری، اعتماد به برند، نوآوری بانکداری دیجیتال، قابلیت استفاده، و ریسک درک‌شده که از خصوصیات بانکداری دیجیتال هستند، در تجربه مشتری، رضایت و وفاداری آن‌ها، و عملکرد مالی آن‌ها تأثیرگذار است.

کمی بعدتر، لیزا ایندرياساری و همکارانش در سال ۲۰۱۹، با بررسی داده‌های بانک اندونزی در پژوهشی با عنوان «تحول بانکداری دیجیتال: استفاده از هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ برای استفاده از تجربه مشتری در بخش بانکداری در بانک‌های اندونزی»، دریافتند تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ در بسیاری از موارد مثل تجزیه و تحلیل دقیق مشتری می‌تواند منجر به ایجاد تجربه مثبت در مشتری و ایجاد انگیزه برای سپرده‌گذاری شود و همچنین اعمال نوآوری در ایجاد تجربه مشتری می‌تواند به وفاداری مشتریان منجر شود و ریسک برداشت غیرمنتظره را کاهش دهد. برای کشف تأثیر دیجیتالی‌شدن در تصمیم‌گیری مصرف‌کننده برای حساب‌های جاری در بانکداری، دهنرت^۱ و همکارانش در سال ۲۰۲۲ با انجام دادن پژوهشی دریافتند که وقتی تجربه خدمات مشتری، دامنه خدمات، و تخصص حرفه‌ای جنبه‌های حیاتی برای مشتریان در هنگام انتخاب ارائه‌دهنده خدمات بانکی شناسایی می‌شوند، نوع ارائه‌دهنده و نوآوری محصول دیجیتال تأثیر بسزایی در انتخاب مشتری دارد؛ به‌گونه‌ای که حساب‌های دیجیتال و حساب‌های مبتنی بر داده به‌همراه مشاور انسانی به محصولات سنتی ترجیح داده می‌شود.

اسداللهی و همکارانش در سال ۱۴۰۲ در پژوهشی با عنوان «تحلیل پویای مدل جامع مدیریت ریسک در نظام بانکداری با استفاده از رویکرد تفکر سیستمی»، ضمن مدل‌سازی و شبیه‌سازی و اعمال سناریوهای مختلف، دریافتند که کاهش سپرده قانونی و تسهیلات معوق و افزایش جذب سپرده در مدیریت ریسک‌های نقدینگی و اعتباری بانک‌ها مؤثر است.

مصطفی صفری در سال ۱۳۹۸ طی مقاله‌ای با عنوان «تأثیر استفاده از بانکداری الکترونیکی در جریان جذب سپرده و بهای تمام‌شده خدمات بانکی»، دریافت که ارائه خدمات

¹ Dehnert

بانکداری به مشتری از طریق بانکداری الکترونیکی، می‌تواند جریان جذب سپرده را افزایش و بهای تمام‌شده خدمات بانکی را کاهش دهد. نتایج تحقیقات یزدی و حقیقی نیز در سال ۱۳۹۸، نشان داد که دسترسی به خدمات، خدمات ارائه‌شده، ارتباط شخصی، امنیت، و شهرت در قصد خرید مشتریان بانک ملت تأثیر معناداری دارد. سرفرازی و لاری در سال ۱۳۹۶، ضمن پژوهشی با عنوان «شناسایی راهکارهای بهبود تجربه مشتری از طریق بانکداری دیجیتال»، به بررسی راهکارهای بهبود تجربه مشتری با آنالیز ردپای دیجیتال مشتری پرداختند و دریافتند که شخصی‌سازی محصولات و خدمات، مدیریت تجربه مشتری، و سنجش اعتبار مشتری ازجمله مواردی است که با بررسی ردپای دیجیتال مشتری قابل دسترسی بوده و در بهبود تجربه مشتری تأثیرگذار است.

در سال ۱۳۹۶، مقدم حسینی و علی‌آبادی به بررسی میزان تأثیر سرعت در ارائه خدمات بانکداری الکترونیکی در ارتقای سپرده‌های بانک سپه می‌پردازند. نتایج نشان می‌دهد که بین سرعت در ارائه خدمات بانکداری الکترونیکی و ارتقای سپرده‌های بانکی، بین کیفیت خدمات و ارتقای سپرده‌های بانکی، بین راحتی بانکداری الکترونیکی و ارتقای سپرده‌های بانکی رابطه مثبت، مستقیم، و معناداری وجود دارد. بهمنی و میرهاشمی ناوینی در سال ۱۳۹۴ دریافتند که بخش عظیمی از منابع از سپرده‌های سپرده‌گذاران تأمین می‌شود؛ ازاین‌رو، تصمیم سپرده‌گذاران پیرامون نوع و میزان سپرده‌گذاری می‌تواند در حجم سپرده و کیفیت منابع بانکی تأثیر بسزایی داشته باشد. وام و تسهیلات بانکی نیز جزو مصارف به‌شمار می‌آیند که تغییر در مقدار وام و تسهیلات اعطایی می‌تواند نقش مهمی در سرمایه‌گذاری، تولید، و به‌طور کلی بخش حقیقی اقتصاد داشته باشد. در همان سال، رستگار و همکاران پژوهشی را با عنوان «مدل پذیرش فناوری اطلاعات در صنعت بانکداری و تحلیل تأثیر آن بر رفتار سازمانی با استفاده از پویایی سیستم‌ها؛ مطالعه موردی: بانک ملت» انجام داده و با اعمال سناریوهایی دریافتند که فناوری اطلاعات در ارزش‌های سازمانی، سطح استرس، مدیریت زمان، و انگیزه کارکنان تأثیر معناداری دارد.

برای بررسی توأم ریسک اعتباری و نقدینگی و آزانجایی که بازپرداخت نشدن تسهیلات به‌عنوان مصارف بانکی، منجر به ایجاد ریسک اعتباری می‌شود، اسداللهی و طاهرآبادی در سال ۱۳۹۹، پژوهشی را با عنوان «تحلیل پویای مدل جامع مدیریت ریسک در نظام بانکداری با رویکرد پویایی سیستم» انجام دادند که طی آن ضمن اجرای چهار سناریوی تصمیم بر روی مدل، دریافتند که کاهش سپرده قانونی و تسهیلات معوق و افزایش جذب سپرده در مدیریت ریسک‌های نقدینگی و اعتباری بانک‌ها مؤثر است.

همچنین در سال ۱۳۹۷، مهدی رادفر و همکارانش نیز طی پژوهشی «تأثیر هم‌زمان ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری در ثبات بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران» را بررسی کرده و ضمن تأیید رابطه بین ریسک نقدینگی و اعتباری، به این نتیجه رسیدند که برای کاهش ریسک نقدینگی، باید هم‌زمان با کاهش جریان‌های بازپرداخت وام، درخواست‌های جدید وام را با کنترل ریسک اعتباری و شناسایی مشتریان همراه ساخت و از این‌رو با همبستگی بیشتر در کنترل ریسک گام‌های مؤثری برداشت. آن‌ها همچنین دریافتند باتوجه به تأثیر حجم مطالبات معوق در بروز مشکلات نقدینگی بانک‌ها، بهتر است بانک‌ها تنها پس از اعتبارسنجی مشتریان و الزام شدیدتر به اخذ وثیقه از آنان، به اعطای تسهیلات سرمایه‌گذاری اقدام کنند.

۲-۳ تحلیل شکاف تحقیقاتی

با توجه به بررسی تحقیقات پیشین، مشخص شد که اولاً مقوله بانکداری دیجیتال و رابطه آن با مدیریت ریسک در صنعت بانکداری، موردتوجه برخی پژوهشگران قرار گرفته است، لکن همان تعداد بیشتر روی مقوله مدیریت ریسک عملیاتی تمرکز داشته‌اند و از ابزارهای ایستا برای بررسی آثار بانکداری دیجیتال در مدیریت ریسک بهره جسته‌اند، ولی تحقیقی که در آن از روش پویایی‌های سیستم درجهت شبیه‌سازی آثار بانکداری دیجیتال به‌صورت خاص در مدیریت ریسک نقدینگی در صنعت بانکداری استفاده کرده باشد، یافت نشد. برای روشن شدن شکاف تحقیقاتی و نوآوری این تحقیق، جدول ۱ نقاط افتراق تحقیقات پیشین با تحقیق حاضر را به‌روشنی نمایش داده است.

جدول ۱

تحلیل شکاف و نوآوری‌های تحقیق

مقاله	نویسنده	سال انتشار	صنعت بانکی		ریسک		مشتري	پویایی سیستم
			بانکداری سنتی	بانکداری دیجیتال	ریسک اعتباری	ریسک نقدینگی		
مدیریت منابع و مصارف بانک‌ها با رویکرد سیستم‌های پویا	البرزی و همکاران	۱۳۹۰				✓	✓	✓
تأثیر کاربرد ابزارهای نوین پرداخت الکترونیک در نقدینگی	افغانی‌پور و همکاران	۱۳۹۶		✓		✓		
مدیریت ریسک نقدینگی و مشارکت مشتریان در تأمین نقدینگی	جلیلیان و همکاران	۱۴۰۰	✓		✓		✓	
مدل‌سازی مدیریت ریسک نقدینگی در بانکداری با رویکرد پویایی سیستم	اسداللهی و همکاران	۱۳۹۹	✓		✓			✓
تأثیر هم‌زمان ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری در ثبات بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران	صوری و همکاران	۱۳۹۹	✓		✓		✓	
طراحی مدل پویای خدمات بانکی مدیریت زنجیره تأمین پایدار با استفاده از دینامیک سیستم (مطالعه موردی: بانک مهر ایران)	خوش‌نویس و همکاران	۱۴۰۰		✓			✓	

۲۰۱۹	بوجانگ وبلی و همکاران	بررسی تأثیر فناوری در ریسک نقدینگی بانک‌ها (بانک تجاری جنوب شرقی آسیا)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۲۰۲۱	یادین و همکاران	تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در ریسک نقدینگی	✓					
۲۰۲۲	کاتیوس و همکاران	یادگیری عمیق خدمات بانکی را افزایش می‌دهد: طبقه‌بندی تراکنش‌های ترکیبی و رویکرد پیش‌بینی جریان نقدی	✓	✓				
-	علیحیدری حسینی	تحقیق حاضر	✓	✓	✓	✓	✓	✓

منبع: یافته‌های پژوهش

۳ روش‌شناسی پژوهش

هدف از انجام‌دادن پژوهش حاضر، ارائه مدلی پویا برای بررسی آثار بانکداری دیجیتال در مدیریت ریسک نقدینگی با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌هاست. از آنجایی که سیستم‌هایی مانند سیستم مورد مطالعه رفتار پیچیده‌ای داشته و تحت تأثیر عوامل زیادی قرار دارند، لذا، استفاده از روابط خطی برای بررسی متغیرها نمی‌تواند دید جامعی را در خصوص آن‌ها ارائه دهد؛ بنابراین، نیاز است از رویکردی استفاده شود که امکان درک رفتار غیرخطی سیستم‌های پیچیده را داشته باشد.

استفاده از پویایی‌های سیستم برای مدل‌سازی تعاملات پیچیده درون سیستم با بهره‌گیری از نمودارهای علی-معلولی و سطح و جریان، در این مواقع یاری‌دهنده است. از ویژگی‌های بارز این روش، این است که امکان ارزیابی سیاست‌های مختلف تصمیم را در قالب سناریو فراهم کرده و با شبیه‌سازی کمی، نتایج حاصل از اجرای سیاست در محیطی کوچک، امکان یادگیری از سیستم و در نتیجه، زمینه الزام برای بهبود سیستم و ارائه راهکارهای مبتنی بر تفکر سیستمی را میسر می‌سازد. فرایند ساخت مدل در رویکرد پویایی‌شناسی

سیستم‌ها می‌تواند در ۵ گام اصلی تعریف شود: ۱- بیان مسئله، ۲- فرضیه پویا، ۳- فرموله کردن، ۴- آزمون مدل، و ۵- طراحی و ارزیابی سیاست (استرمن، ۲۰۰۰). در این پژوهش از بُعد کمی، از نسبت تسهیلات به سپرده‌ها به عنوان متغیر ریسک نقدینگی استفاده شده است. شایان ذکر است پژوهش حاضر با اشراف بر اینکه کمیته بال بعد از بحران مالی سال ۲۰۰۷ و در جریان غفلت بانک‌ها از حفظ نقدینگی، اقدام به تعریف دو نسبت، نسبت نقدینگی پایدار (LCR) و نسبت خالص تأمین مالی باثبات (NSFR) کرده است، به دلایل ذیل استفاده از نسبت تسهیلات به سپرده به این نسبت‌ها ترجیح داده شده است: اول، سیستم‌های مدیریت ریسک از لحاظ ماهیتی سیستم‌های پیچیده‌ای‌اند و عوامل زیادی در آن‌ها تأثیرگذار است. از طرفی، هدف پژوهش حاضر بررسی هم‌زمان آثار بانکداری دیجیتال با تمرکز بر نقش مشتریان و ریسک نقدینگی است، لذا، برای ساده‌سازی و تأکید بر نقش مشتری بر هردو عامل کلیدی مسئله، نسبت تسهیلات به سپرده برای محاسبه ریسک نقدینگی انتخاب شد.

از طرفی، اگرچه بانک مرکزی این نسبت‌ها را به کلیه بانک‌ها ابلاغ کرده، براساس دستورالعمل منتشرشده کمیته بازل، این نسبت‌ها صرفاً باید برای بانک‌های بین‌المللی با اهمیت بالا پیاده‌سازی شوند و نه تمامی بانک‌های کشور؛ حتی در این خصوص نیز بیشتر جنبه پایش نسبت مطرح است، چراکه طبق فرمول‌های ارائه‌شده، برای این نسبت‌ها نگهداری این میزان دارایی نقد باکیفیت، سودآوری بانک‌ها را تحت‌شعاع قرار خواهد داد. همچنین به منظور اعتبارسنجی مدل، از داده‌های یک بانک دولتی در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۲ استفاده شده است. بانک مورد مطالعه از بین بانک‌های تخصصی پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار ایران انتخاب شده است. پس از طراحی مدل، سیاست‌های موردنظر در قالب سناریوهای تصمیم روی مدل اجرا شده و نتایج آن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و بر این اساس، راهکارهای مناسبی برای تمرکز بر هریک از بخش‌های مورد مطالعه پیشنهاد شد.

۴ ساخت مدل شبیه‌سازی

۴-۱ تشریح دقیق مدل

براساس مسئله پژوهش، ابتدا پس از بررسی ادبیات پژوهش، شاخص‌های کلیدی بانکداری دیجیتال که در ریسک نقدینگی تأثیرگذارند، از مقالات و سایر منابع استخراج شدند. همان‌طور که پیش‌تر عنوان شد، هدف از به‌کارگیری رویکرد تفکر سیستمی و مدل‌سازی

بر مبنای این تفکر، این است که بینش جدیدی نسبت به موضوع به دست آید و راه حل های مؤثرتری ارائه شود. لذا در این مرحله، آنچه مهم است این است که با استفاده از شبیه سازی، مدل در مسیر هدف تحقیق و پاسخ گویی به سؤالات تحقیق مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

۴-۲ مرز مدل

طبق متدولوژی پویایی های سیستم، مرز مدل باید به گونه ای ترسیم شود که همه اجزای متعامل مهم را شامل شده و همه آن هایی را که تأثیرگذار نیستند، خارج کند. حلقه های بازخورد در درون این مرز شناسایی شده و قطبیت آن ها استنباط می شود. جدول ۲ شامل کل متغیرهای تأثیرگذار در مدل است که می توان آن ها را به سه دسته تقسیم کرد:

- دسته اول، متغیرهایی که برخاسته از خود مدل اند و متغیرهای درونی یا درون را اطلاق می شوند؛
- دسته دوم، متغیرهایی که از بیرون در مدل تأثیر می گذارند و متغیرهای برونی یا برون را اطلاق می شوند؛ و
- دسته سوم، متغیرهایی که در مدل منظور نشده اند و در واقع از آن ها به عنوان خطاهای مدل یاد می شود.

جدول ۲

مرز مدل

خارج مدل	برون‌زا	درون‌زا	
قوانین و الزامات بانکی	نرخ سپرده قانونی نزد بانک مرکزی	تمایل به سپرده‌گذاری	منابع در نظر گرفته‌شده تسهیلات
نرخ بیکاری	تعداد کارکنان	توانایی بانک در بازپرداخت سپرده	برداشت سپرده‌گذاران
متوسط تسهیلات مشتریان	تعداد شعب	ریسک نقدینگی	تقاضای وام بانکی
متوسط درآمد مشتریان	تعداد مشتریان سنتی	تعداد وام درخواستی	تسهیلات جاری
تولید ناخالص داخلی	دارایی نقد	زمان دریافت وام	ذخیره نقدینگی
رانت دریافت وام	هزینه کارکنان	ریسک اعتباری	اعطای تسهیلات
ثبات سیاسی	هزینه خودپرداز	رضایت مشتری	سپرده بانکی
بهای مسکن	تعداد خودپرداز	دسترسی بانک	تصویر درک‌شده از بانک
نرخ ارز		تعداد کاربران موبایل بانک	خدمات بانکداری دیجیتال
سیاست‌های مالی و پولی دولت		تعداد کاربران اینترنت بانک	تخصیص سود به زیرساخت بانکی
نرخ تورم		رضایت مشتری	تخصیص زیر ساخت بانکی به بانکداری دیجیتال
درآمد ملی		دسترسی خدمات دیجیتال	کیفیت خدمات
رونق بازارهای مالی		ارزش بازار سهام بانک	مدیریت ریسک اعتباری
قیمت جهانی طلا		نسبت کفایت سرمایه	اعتبارسنجی با کلان‌داده
		سرمایه پایه بانک	کارایی اعتبارسنجی
		سرمایه	حقوق صاحبان سهام
		انباشت سود	تعداد سهام
		سود خالص	درآمد هر سهم
		پرداخت سود به سهام‌داران	رضایت سهام‌دار
		درآمد تسهیلات اعطایی	درآمد
		سود سپرده دریافتی	وجه التزام دریافتی
		بازده دارایی‌ها	دارایی‌های بانک

منبع: یافته‌های پژوهشگران این پژوهش

در این پژوهش، متغیرهای مدل با بررسی اسناد موجود، مطالعات گذشته، و ادبیات پژوهش استخراج شده و سپس با نظر خبرگان و اساتید، تعدادی حذف و تعدادی اضافه شد. شرح تعدادی از متغیرها در جدول ۳ بیان شده است.

جدول ۳
شرح متغیرها

نام متغیر	معادل انگلیسی	شرح
منابع عملیات بانکی	sources of banking operations	منابع عملیات بانکی شامل مجموع سپرده‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت و منابع حاصل از افزایش سرمایه بانک است.
نرخ سپرده قانونی	reserve ratio	میزانی از وجوه نقد است که یک بانک باید در خزانه خود و/یا به‌صورت سپرده نزد بانک مرکزی داشته باشد.
ریسک نقدینگی	liquidity risk	ریسک نقدینگی دارای دو گونه «ریسک نقدینگی دارایی» و «ریسک نقدینگی تأمین مالی» است. ریسک نقدینگی دارایی زمانی ظاهر می‌شود که معامله با قیمت پیش‌بینی شده قابل انجام نباشد و ریسک نقدینگی تأمین مالی زمانی ایجاد می‌شود که جریان نقدینگی به‌گونه‌ای باشد که بانک قادر به انجام دادن تعهدات نباشد.
ریسک اعتباری	credit risk	زمانی که گیرنده تسهیلات بانک به‌علت ناتوانی یا تمایل نداشتن، به تعهدات خود در برابر وام‌دهنده و در تاریخ سررسید عمل نکند.
مطالبات غیرجاری	non-current receivables	درواقع، نتیجه بروز ریسک اعتباری است و همواره سعی بر این است که مطالبات غیرجاری و ریسک اعتباری به حداقل برسد تا از ورشکستگی و پیامدهای منفی جلوگیری شود و شامل مطالبات سررسید گذشته، معوق، و مشکوک‌الوصول است.
تسهیلات اعطایی	total facility	همان خروجی‌های اصلی بانک است و دو واژه وام و تسهیلات بعضاً به‌جای یکدیگر به‌کار می‌روند، در صورتی که واژه تسهیلات مفهومی گسترده‌تر از واژه وام دارد و می‌توان گفت هر نوع وامی نوعی تسهیلات است. وجوهی که در جهت افزایش تولید به واحدهای صنعتی را کد پرداخت می‌شود، نوعی تسهیلات است. درواقع، تسهیلات هم شامل وام‌های کلان واحدهای صنعتی و هم وجوه پرداخت شده برای مواردی مانند ازدواج، خرید مسکن، و... است.
بازده دارایی‌ها	return on assets	نشان می‌دهد از هر واحد خالص دارایی‌های بانک، چند واحد سود خالص به‌دست می‌آید.
وجه التزام دریافتی	commitment received	مبلغی است که در قراردادها برای تخلف از انجام دادن تعهد پیش‌بینی می‌شود و به‌موجب آن، متخلف، صرف تخلف از انجام دادن مورد تعهد باید آن را به طرف دیگر بپردازد.

اعتبارسنجی رویکرد علمی مبتنی بر دانش بانکداری و علم آمار است. در این رویکرد، اطلاعات وضعیت جاری و سابقه‌ای متقاضی تجزیه و تحلیل و امتیاز اعتباری وی محاسبه می‌شود. امتیاز اعتباری بیانگر میزان ریسک اعتبارسنجی مشتریان در بازپرداخت تعهداتشان است. کارایی اعتبارسنجی میزان دقت در شناسایی صحیح امتیاز اعتباری مشتریان است.	validation efficiency	کارایی اعتبارسنجی
متغیری است که با افزایش آن، افزایش و بهبود ظرفیت بانکداری دیجیتال، ارتقای سایت‌ها و اپلیکیشن‌های بانک، و... را در پی دارد.	allocation to digital banking	تخصیص به بانکداری دیجیتال

منبع: یافته‌های پژوهشگران این پژوهش

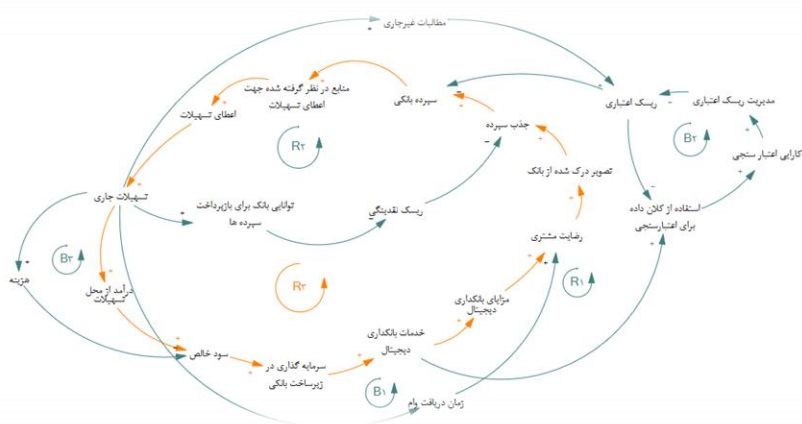
۴-۳ فرضیه پویا

طبق روش پویایی‌های سیستم، در بخش فرضیه پویا برای نشان دادن ارتباط بین متغیرها در روش پویایی‌شناسی سیستم، از نمودار علی-حلقوی استفاده می‌شود. نمودارهای علی-حلقوی ابزارهای انعطاف‌پذیر و مفیدی برای ترسیم ساختار بازخوردی سیستم‌اند. این نمودارها ارتباط بین متغیرها را به خوبی نشان می‌دهند. هدف اصلی این نمودارها نشان دادن فرضیه‌های علی در هنگام مدل‌سازی است تا از این طریق، ساختار به شکل کامل و به هم پیوسته بیان شود. این نمودارها به مدل‌ساز کمک می‌کند تا به سرعت با ساختار بازخوردی و پیش‌فرض‌های بنیادی ارتباط برقرار کند.

بنابراین در این پژوهش، برای صورت‌بندی مدل و ترسیم نمودار علی-حلقوی، در ابتدا با تمرکز بر هدف پژوهش با ساده‌سازی، متغیرهای اصلی تأثیرگذار در ریسک نقدینگی و بانکداری دیجیتال ترسیم شد. از آنجایی که مهم‌ترین منابع بانک‌ها برای ارائه تسهیلات بانکی از یک سو، منابع حاصل از آورده سهام‌داران و از سوی دیگر، منابع تحصیل‌شده در قالب سپرده‌های مشتریان است و همچنین از آنجاکه بخش عمده‌ای از این منابع جذب‌شده به صورت تسهیلات در اختیار مشتریان قرار داده می‌شود، لذا موفقیت بانک‌ها در وصول اقساط تسهیلات، علاوه بر کاهش ریسک اعتباری، توانایی بانک برای بازپرداخت سپرده‌ها را افزایش داده، موجب کاهش ریسک نقدینگی و بالا رفتن اطمینان مشتریان به بانک، و در نتیجه افزایش توان جذب سپرده توسط بانک خواهد شد.

با بررسی شکل ۱، مشخص است که بانکداری دیجیتال از این جهت که کارایی فرایند اعتبارسنجی را بهبود می‌بخشد، با ایجاد حلقه تعدیل‌کننده در احتمال بروز مشکل در وصول اقساط تسهیلات تأثیر می‌گذارد و موجب تعدیل ریسک اعتباری و به تبع آن تعدیل ریسک نقدینگی می‌شود. از طرفی، بانکداری دیجیتال با نقش اثرگذار در رضایت مشتری، با حلقه

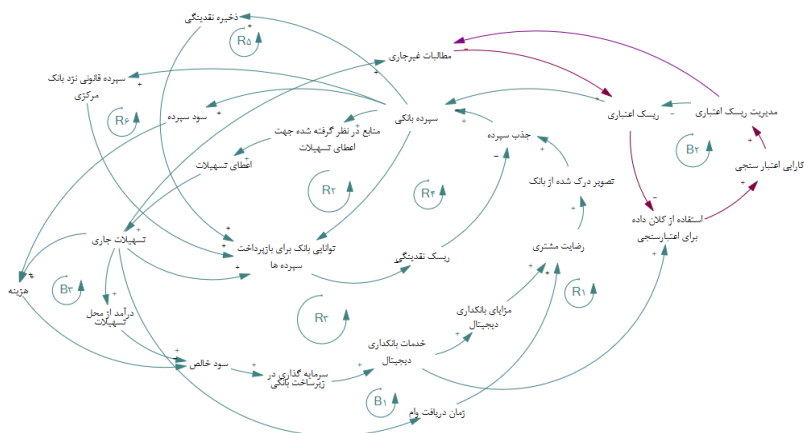
تقویت‌کننده در تمایل مشتریان در سپرده‌گذاری و به تبع آن افزایش توان جذب سپرده تأثیر می‌گذارد که این مهم، منابع برای اعطای تسهیلات را افزایش داده و به افزایش توان بازپرداخت سپرده‌ها و کاهش ریسک نقدینگی منجر می‌شود. لذا، بانکداری دیجیتال با ایجاد حلقه‌های تقویت‌کننده هم در افزایش کارایی اعتبارسنجی و بهبود مدیریت ریسک اعتباری و هم به عنوان عامل تأثیرگذار در رضایت مشتری و افزایش تمایل مشتریان به سپرده‌گذاری و جذب منابع، در کنترل ریسک نقدینگی تأثیرگذار است.



شکل ۱. تأثیر بانکداری دیجیتال در ریسک نقدینگی با محوریت منابع و مصارف (یافته‌های پژوهشگران این پژوهش)

با تحلیلی مطابق شکل ۲، دیگر جذب سپرده‌های مشتری (به‌جز سپرده‌های جاری و قرض‌الحسنه) ملزم به پرداخت سود است. لذا، جذب هرچه بیشتر این سپرده‌ها افزایش هزینه‌های بانک را به دنبال خواهد داشت و موجب بالا رفتن بهای تمام‌شده این منابع می‌شود. از سوی دیگر، نقش واسطه‌ای بانک و ارائه تسهیلات بیشتر از محل این منابع، بانک‌ها را در معرض خطر وصول نشدن مطالبات و ریسک نقدینگی و اعتباری و به تبع آن کاهش درآمدها و سود خالص قرار می‌دهد؛ بنابراین، بانک تلاش می‌کند با تخصیص بهینه وجوه حاصل از این سپرده‌ها و در نظر گرفتن آستانه تحمل جذب سپرده‌ها، ریسک نقدینگی و اعتباری را به واسطه ارائه تسهیلات به مشتریان و کسب سود از این محل، درآمدها، و متعاقب آن، سود خالص خود را افزایش دهد. از این رو، بانک‌ها باید در کنار اخذ وثایق با نقدشوندگی بالا از مشتریان، با بهره‌گیری از روش‌های نوین بانکداری دیجیتال از جمله کلان داده‌ها، با بالابردن

هرچه بیشتر دقت فرایند اعتبارسنجی مشتریان قبل از اعطای تسهیلات، این ریسک‌ها را به حداقل برسانند، زیرا افزایش مطالبات غیرجاری از یک سو موجب تحقق نیافتن درآمدهای پیش‌بینی شده در موعد مقرر و از سوی دیگر، موجب اختلال در مدیریت نقدینگی بانک و اجبار آن به تأمین مالی از سایر منابع با نرخ‌های بالاتر شده و سودآوری و عملکرد بانک را تحت تأثیر قرار می‌دهد.



شکل ۲. تأثیر بانکداری دیجیتال در ریسک نقدینگی با محوریت سودآوری بانک (یافته‌های پژوهشگران این پژوهش)

در جدول ۴، حلقه‌های تعدیل و تقویت‌کننده منابع بانکی و همچنین حلقه‌های تقویت و تعدیل‌کننده مصارف بانکی موجود در شکل ۲ به تفصیل بیان شده است.

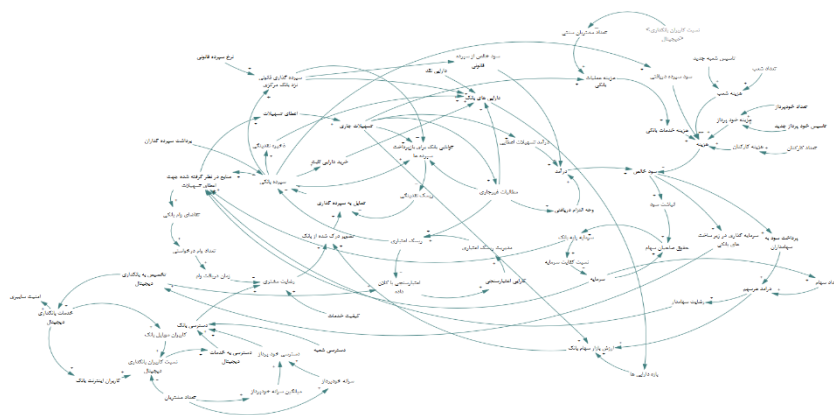
جدول ۴

حلقه‌های تعدیل و تقویت‌کننده منابع و تسهیلات

حلقه	شرح حلقه
حلقه تعدیل‌کننده منابع بانکی، B1	افزایش سپرده بانکی، افزایش منابع در نظر گرفته‌شده برای تسهیلات، افزایش تسهیلات جاری، افزایش دریافت وام، کاهش رضایت مشتری، اثر منفی در تصویر درک‌شده از بانک، کاهش تمایل به سپرده‌گذاری، و کاهش سپرده بانکی
حلقه تقویت‌کننده تسهیلات، R2	افزایش تسهیلات جاری، افزایش توانایی بانک برای بازپرداخت سپرده‌ها، کاهش ریسک نقدینگی، افزایش جذب سپرده، افزایش سپرده بانکی، افزایش منابع در نظر گرفته‌شده برای تسهیلات، افزایش اعطای تسهیلات، و افزایش تسهیلات جاری
حلقه تعدیل‌کننده تسهیلات، B2	افزایش تسهیلات جاری، افزایش هزینه، کاهش سود خالص، کاهش سرمایه‌گذاری در زیرساخت بانکی، کاهش رضایت مشتری، کاهش اثر تصویر درک‌شده از بانک، کاهش جذب سپرده، کاهش منابع در نظر گرفته‌شده برای تسهیلات، کاهش اعطای تسهیلات، و کاهش تسهیلات جاری
حلقه تقویت‌کننده منابع بانکی، R1	افزایش سپرده بانکی، افزایش منابع در نظر گرفته‌شده برای تسهیلات، افزایش تقاضای وام بانکی، افزایش درآمد از محل تسهیلات، افزایش سود خالص، افزایش سرمایه‌گذاری در زیرساخت بانکی، افزایش خدمات بانکداری دیجیتال، افزایش مزایای بانکداری دیجیتال، افزایش رضایت مشتری، افزایش تصویر درک‌شده از بانک، افزایش جذب سپرده، و افزایش سپرده بانکی

منبع: یافته‌های پژوهش

مدل علی از ساختار مسئله مطابق شکل ۳ ارائه شد. هدف از ترسیم این مدل از یک سو، درک کارکرد واقعی سیستم و از سوی دیگر، مستندسازی متغیرهای مؤثر در این سیستم و روابط بین متغیرهای این سیستم است. علاوه بر متغیرهای شناسایی‌شده از قبل در نمودار حلقه علی، برای شبیه‌سازی مدل جریان شناسایی متغیرها و پارامترهای جدید مورد نیاز بود تا محاسبه روابط ریاضی بین متغیرها تسهیل شود. برای ایجاد مدل جریان از مشارکت کارشناسان، مستندات بانک، و مقالات استفاده شده است. همان‌طور که در شکل ۳ نشان داده شده است، در مدل تأثیر بانکداری دیجیتال در مؤلفه‌های ریسک نقدینگی و تأثیر مؤلفه‌های ریسک نقدینگی در شاخص‌های عملکردی بانک، به صورت یک‌جا پوشش داده شده است.



شکل ۳. تأثیر بانکداری دیجیتال در ریسک نقدینگی و تأثیر ریسک نقدینگی در شاخص‌های عملکردی بانک (یافته‌های پژوهشگران این پژوهش)

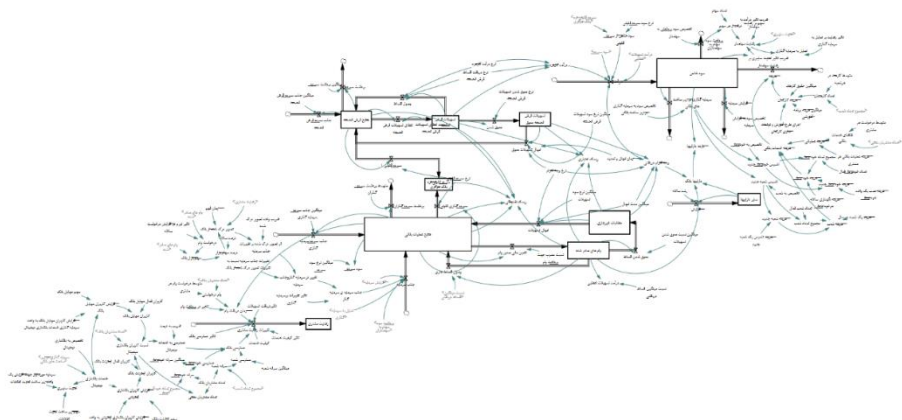
این مدل از ۶۷۰ حلقهٔ بازخوردی مثبت و منفی تشکیل شده است که از این تعداد، ۱۶ حلقه مرتبط با ریسک نقدینگی است. این موضوع مؤید غیرخطی بودن روابط در سیستم‌های پویاست.

۴/۴ معادلات دینامود و فرموله کردن نمودار جریان

پس از ارائه فرضیهٔ پویا از ساختار مسئله و بازنمایی ساختار علی سیستم، به منظور ساخت مدل کمی و شبیه‌سازی، یک مدل انباشت و جریان از مسئله تهیه و معادلات ریاضی مربوط به آن براساس داده‌های مدنظر تهیه شد. در این مرحله، تمام روابط بین متغیرها از طریق نرم‌افزار ونسیم^۱ وارد شد. از مزایای روش پویای‌های سیستم امکان استفاده از داده‌های پارامتریک و بی‌نیازی به داده‌های قطعی و دقیق است، چراکه این روش به منظور نمایش روندها در سیستم خواهد بود که قابل شبیه‌سازی با داده‌های پارامتریک نیز است. روابط بین متغیرها به‌طور معمول از طریق بررسی داده‌های سازمانی، روش‌های رگرسیون، بررسی جداول، و نظر افراد خبره تعیین می‌شود. در این تحقیق با استفاده از مطالعهٔ تحقیق‌های پیشین و نظر خبرگان، تلاش شد پس از ترسیم نمودار علی حلقوی و تعیین روابط بین آن‌ها،

^۱ Vensim

با استفاده از اصول حاکم بر طراحی نمودارهای جریان، منطق بر شکل ۴ و باتوجه به فرضیه پویای ذکرشده، مدل انباشت و جریان تهیه شود.



شکل ۴. نمودار جریان تأثیر بانکداری دیجیتال در ریسک نقدینگی و تأثیر ریسک نقدینگی در شاخص‌های عملکردی بانک (یافته‌های پژوهشگران این پژوهش)

مدل جریان براساس ساختار زیرسیستم‌ها و نمودار حلقه علی-معلولی مدل‌سازی شده است. جدول ۵ برخی از مهم‌ترین روابط ریاضی مدل را نشان می‌دهد.

جدول ۵

برخی از فرمول‌ها و روابط ریاضی مدل جریان

فرمول	متغیر
(INTEG) جذب سرمایه + جذب سپرده سرمایه‌گذاری + وصول اقساط جاری + امهال تسهیلات، برداشت سپرده‌گذاران، تأمین مالی، صدور وام، سپرده‌گذاری قانونی، و...	منابع عملیات بانکی
(INTEG) (درآمد- سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های بانکی- هزینه- پرداخت سود سهام به سهام‌داران- افزایش سرمایه)	سودخالص
(INTEG) درآمد تسهیلات اعطایی + درآمد کارمزد + سود خالص از سپرده قانونی + وجه التزام دریافتی + سود سپرده	درآمد
(INTEG) نسبت میانگین اقساط دریافتی* وام‌های صادرشده	درآمد تسهیلات
(INTEG) تسهیلات قرض‌الحسنه* نرخ درآمد کارمزد* نسبت میانگین دریافت اقساط	درآمد کارمزد
(INTEG) تخصیص سود به سرمایه‌گذاری در زیرساخت بانکی* سود خالص	سرمایه‌گذاری در زیرساخت بانکی
(INTEG) هزینه کارکنان + هزینه خدمات بانکی	هزینه
(INTEG) (وام‌های صادرشده + تسهیلات قرض‌الحسنه) / (تسهیلات قرض‌الحسنه معوق+ مطالبات غیرجاری)	ریسک اعتباری
(INTEG) منابع حاصل از سپرده سرمایه‌گذاری* نسبت مصوب برای پرداخت وام	صدور وام
(INTEG) منابع قرض‌الحسنه * میانگین جذب سپرده قرض‌الحسنه	جذب سپرده قرض‌الحسنه
(INTEG) معوق شدن اقساط - امهال تسهیلات معوق	تسهیلات قرض‌الحسنه معوق
(INTEG) منابع قرض‌الحسنه + منابع عملیات بانکی / (تسهیلات قرض‌الحسنه + وام‌های صادرشده)	ریسک نقدینگی
(INTEG) دسترسی به خدمات دیجیتال + دسترسی خودپرداز + دسترسی شعب	دسترسی بانک
(INTEG) ضریب به درصد* نسبت کاربران بانکداری دیجیتال	دسترسی خدمات دیجیتال
(INTEG) (کاربران اینترنت‌بانک + کاربران موبایل‌بانک) / (تعداد مشتریان بانک)	نسبت کاربران دیجیتال

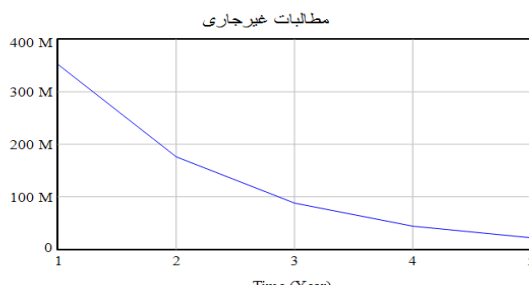
۵-۴ آزمون مدل

۵-۴-۱ اعتبار سنجی مدل

پس از ساخت مدل و قبل از بررسی سیاست‌های تصمیم‌گیری، اعمال سناریوی متناسب با آن، و تحلیل نتایج، به‌منظور حصول اطمینان به صحت و اعتبار مدل، برخی از آزمون‌های اعتبارسنجی این مدل انجام شد. ابتدا با بهره‌گیری از نظر مدیران و کارشناسان خبره حوزه بانکی، آزمون تأیید ساختار مدل برای اطمینان از سازگاری ساختار مدل با دانش موجود در سیستم واقعی و آزمون کفایت مرز انجام و در خصوص صحت این آزمون‌ها اطمینان حاصل شد.

سپس به‌منظور انجام دادن آزمون شرایط حدی، برخی از پارامترها و داده‌های اولیه مدل به‌طور قابل ملاحظه‌ای تغییر داده شدند.

برای مثال، در آزمون حالت‌های حدی، مقدار پارامترهای «میانگین نسبت معوق‌شدن تسهیلات» و «میانگین نرخ سود تسهیلات» در کمترین حد خود، یعنی مقدار صفر، قرار داده شدند. همان‌طور که در شکل ۵ مشاهده می‌شود، هیچ‌گونه افزایشی در مطالبات غیرجاری وجود ندارد و مطالبات غیرجاری اولیه در سال مبدأ صرفاً در حال کاهش به سمت مقدار صفر است.



شکل ۵. آزمون حالت حدی برای مطالبات غیرجاری

علاوه بر آزمون‌های مطرح‌شده، برای اطمینان از تناسب رفتار مدل با داده‌های واقعی و افزایش قابلیت اعتماد نتایج شبیه‌سازی، از شاخص حداقل خطای مجذورات که یکی از روش‌های آماری تأیید رفتار است، استفاده شد. براساس حداقل خطای مجذورات، هرچه تفاوت بین داده‌های واقعی و شبیه‌سازی شده کمتر باشد، نتایج شبیه‌سازی از قابلیت اعتماد بیشتری برخوردار است. مطابق رابطه (۱)، هرچه مقدار این شاخص به صفر نزدیک‌تر باشد،

حاکمی از خطای کمتر و هرچه به ۱ نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده خطای بالاست (استرمن، ۲۰۰۰).

$$RMSPE^1 = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \left(\frac{St - At}{At} \right)^2} \quad (1)$$

در رابطه فوق، St نتایج شبیه‌سازی متغیر الگو، At داده‌های واقعی، و N تعداد مشاهده‌هاست.

جدول ۶

نتایج آزمون حداقل خطای مجذورات

شاخص	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	RMSPE
منابع عملیات بانکی	5.E+1	8.E+1	1.E+1	2.E+1	3.E+1	0.035
	3	3	4	4	4	
	5.E+1	8.E+1	1.E+1	2.E+1	3.E+1	
	3	3	4	4	4	
وام‌های صادرشده	3.E+1	3.E+1	3	3	1.E+1	0.055
	3	3	3	3	4	
	3.E+1	4.E+1	5.E+1	7.E+1	8.E+1	
	3	3	3	3	3	
تسهیلات قرض‌الحسنه	2.E+1	5.E+1	8.E+1	9.E+1	9.E+1	0.086
	2	2	2	2	2	
	2.E+1	4.E+1	8.E+1	9.E+1	1.E+1	
	2	2	2	2	3	
سود خالص	2.E+1	7.E+1	1.E+1	2.E+1	4.E+1	0.059
	2	2	3	3	3	
	2.E+1	6.E+1	1.E+1	2.E+1	3.E+1	
	2	2	3	3	3	

¹ Root Mean Square Error

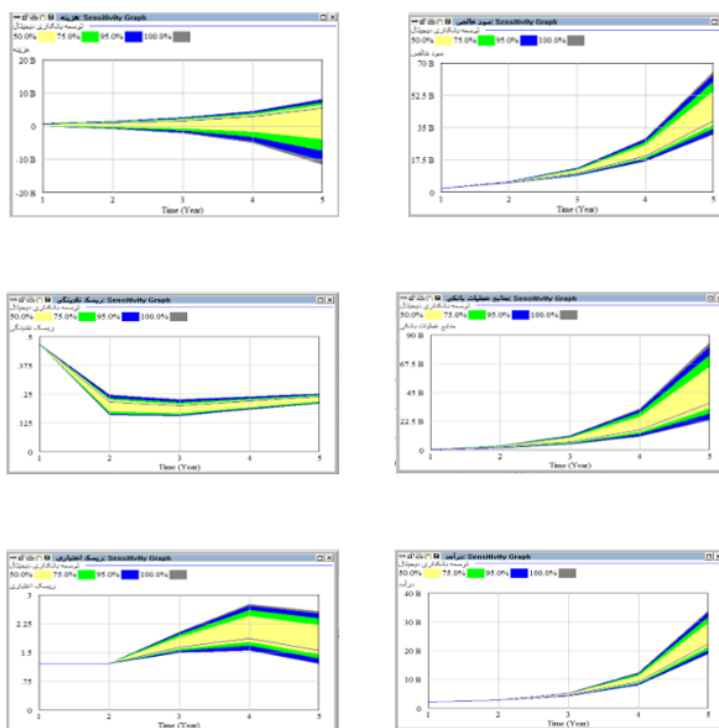


شکل ۶. نتایج آزمون بازتولید رفتار مدل برخی متغیرها

۴-۵-۲ تحلیل حساسیت مدل

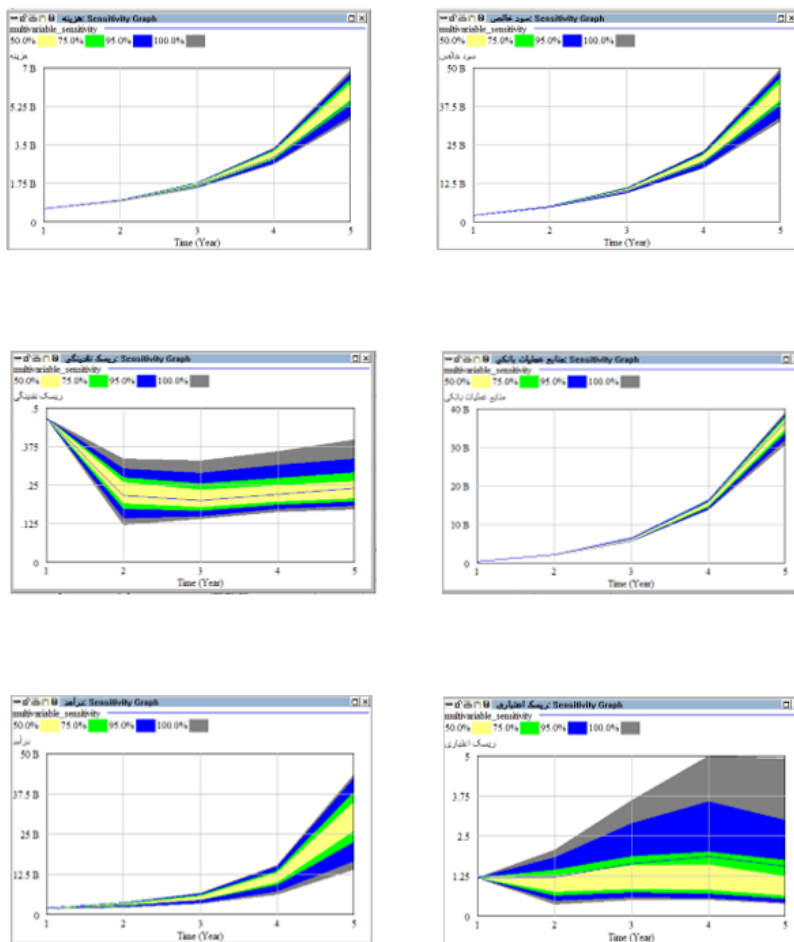
تحلیل حساسیت مدل^۱ آزمونی مهم برای ارزیابی قابلیت اعتماد نتایج شبیه‌سازی است که با سنجش میزان حساسیت متغیرهای کلیدی مدل نسبت به تغییر پارامترهای آن و نشان دادن چگونگی واکنش رفتار مدل به تغییرات این پارامترها، ابزاری مفید برای ارزیابی مدل فراهم می‌آورد. درواقع، سازوکاری برای ایجاد یقین در تحلیل‌های مبتنی بر سیاست‌های پیشنهادی است. تحلیل حساسیت معمولاً به صورت یک سری آزمون انجام می‌شود که در آن پژوهشگر مقادیر پارامترهای مختلف را تغییر می‌دهد تا بدین وسیله میزان تغییر رفتار مدل را ارزیابی و پویایی‌های سیستم را درک کرده و بیش گسترده‌تری نسبت به رفتار سیستم پیدا کند. در این بخش در ابتدا، تأثیر حساسیت متغیرهای ریسک نقدینگی، ریسک اعتباری، سود خالص، مطالبات غیرجاری، هزینه، و درآمد نسبت به تغییرات در پارامتر بانکداری دیجیتال سنجیده شد. درواقع، این پارامتر در بازه ۰/۰۵ تا ۰/۹۵ تغییر پیدا کرده تا حساسیت باقی پارامترها به دست آید و نتایج در شکل ۷ منعکس شده است.

^۱ Model sensitivity analysis



شکل ۷. حساسیت متغیرها به پارامتر بانکداری دیجیتال

در گام بعدی، تأثیر حساسیت متغیرهای ریسک نقدینگی، ریسک اعتباری، سود خالص، مطالبات غیرجاری، هزینه، و درآمد نسبت به پارامترهای تسهیلات معوق سنجیده شد. درواقع، این پارامترها در بازه ۰/۰۵ تا ۰/۹۵ تغییر پیدا کرده تا حساسیت باقی پارامترها به دست آید و نتایج در شکل ۸ منعکس شده است.



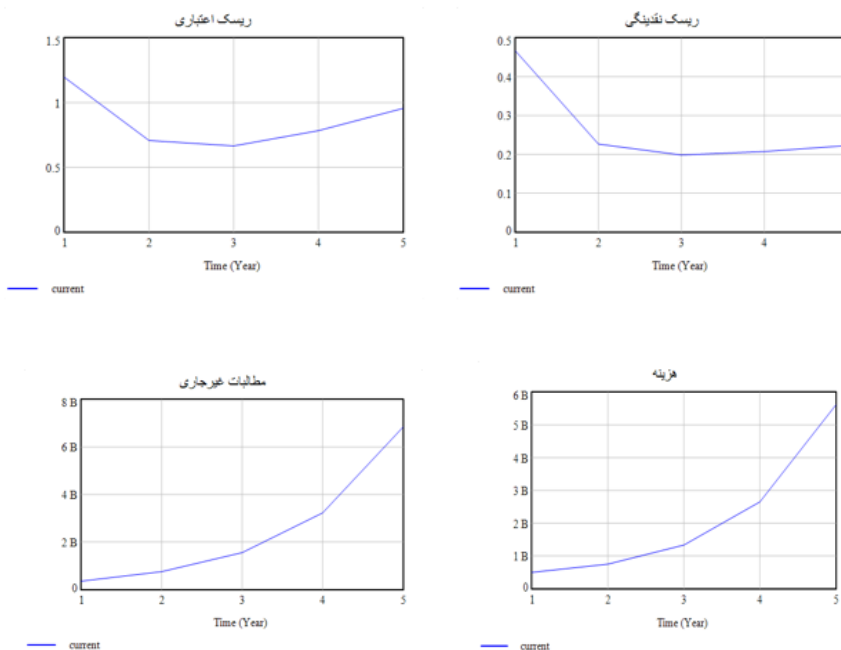
شکل ۸. حساسیت متغیرها به پارامترهای تسهیلات معوق

۴-۶ طراحی و ارزیابی سیاست

پس از اعتبارسنجی مدل و انجام دادن تحلیل حساسیت، مدلی معتبر با ساختارهای خط‌مشی بهینه طراحی شده است که می‌تواند برای شبیه‌سازی انواع مختلف سناریوهای مرتبط مورد استفاده قرار گیرد.

بنابراین، با در نظر گرفتن پارامترهای مختلف سیستم، راه‌حل‌های مختلف و تأثیرات آن‌ها در نتایج مدل مورد مطالعه را می‌توان در نظر گرفت و در سیاست‌گذاری‌های آتی مورد استفاده قرار داد. در این راستا باتوجه به نظر فعالان این حوزه و نتایج مطالعات مربوط و باتوجه به متغیرهای موجود در ساختار سیستم، دو سناریو طراحی شده است. این سناریوها با استفاده از مدل طراحی شده شبیه‌سازی شدند. نتایج شبیه‌سازی‌ها می‌تواند به مدیران در درک، یادگیری، و تصمیم‌گیری معقول و مناسب کمک کند. نتایج شبیه‌سازی در ادامه ارائه شده است.

۱-۴-۶ سناریوی اول: ادامه وضع موجود



شکل ۹. تداوم وضع موجود

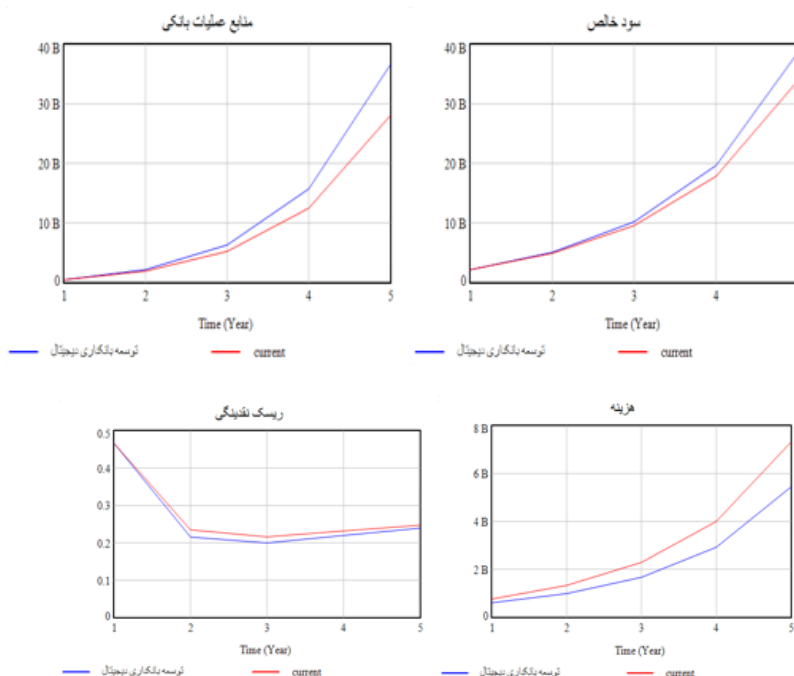
همان‌طور که در شکل ۹ مشاهده می‌شود، در صورت حفظ پارامترهای موجود در مدل، نتایج حاکی از آن است که سیاست‌های موجود در مدیریت منابع و مصارف به‌گونه‌ای است که در مقطعی اعطای تسهیلات از محل منابع بانکی افزایشی شده که درآمد حاصل از این محل در سودآوری بانک تأثیرگذار بوده است؛ اما این روند پس از مدتی به‌علت محدودبودن

منابع بانکی به علت توفیق نیافتن بانک در جذب منابع بیشتر، تثبیت شده و نهایتاً با شیب کم نزولی می‌شود؛ بنابراین، در این خصوص بهتر است سیاستی اتخاذ شود که ضمن جذب بیشتر سپرده و منابع برای اعطای تسهیلات، ریسک نقدینگی ناشی از ناتوانی در پرداخت تعهدات را کاهش دهد و از سویی دیگر، با تأثیر در روند هزینه‌ها، سودآوری را افزایش دهد. نکته جالب توجه اینکه در صورت ادامه شرایط فعلی، حتی در صورت صعودی بودن روند اعطای تسهیلات به علت صعودی بودن مطالبات ناشی از آن، ریسک اعتباری از مقطعی به بعد صعودی می‌شود. لذا، به دلیل اثرگذاری این موارد در منابع حاصل از بازپرداخت تسهیلات و در نهایت ریسک نقدینگی، اتخاذ سیاستی برای کنترل معوقات و مطالبات حائز اهمیت است.

۲-۶-۴ سناریوی دوم: تخصیص منابع به بانکداری دیجیتال

از روش‌ها و رویکردهای قابل‌اعتبار برای ایجاد بستر تحرک به‌منظور سپرده‌گذاری‌های مشتریان، بانکداری دیجیتال است. از آنجایی که رضایت مشتریان و بهبود روند میزان سپرده‌گذاری آن‌ها در بانک، بیشتر متوجه عناصری چون امنیت، کیفیت خدمات، و دسترسی است، لذا، افزایش میزان تخصیص منابع زیرساختی بانک به توسعه بانکداری دیجیتال علاوه بر بهبود پارامترهای تأثیرگذار در رضایت مشتری، نگرش آن‌ها را نسبت به جایگاه رسمی بانک تغییر داده و با پذیرش مزایای بانکداری دیجیتال از سوی آن‌ها به سمت تعاملات هرچه بیشتر با بانک سوق می‌دهد. در واقع، هرچه احساس مشتریان نسبت به مزایای تعامل با بانکداری دیجیتال در مقایسه با شیوه‌های سنتی قوی‌تر شود، به همان نسبت تعاملات بین بانک و مشتریان با تمایل بیشتری انجام می‌گیرد و از این طریق سپرده‌گذاری‌ها در بانک بیشتر می‌شود.

لذا، ریسک نقدینگی در این حالت کاهش یافته و با افزایش میزان سپرده‌گذاری همچنین از طرفی با ارائه این سیاست، خدمات بیشتری تحت بستر بانکداری دیجیتال ارائه می‌شود که این مهم می‌تواند مشتریان سنتی بیشتری را به سمت استفاده از ابزارهای بانکداری دیجیتال و تبدیل شدن به مشتریان آنلاین جذب کند و از این‌رو علاوه بر کاهش زمان خدمت‌رسانی و جلوگیری از ایجاد صف، موجب کاهش تعداد مشتریان سنتی و نیاز به حضور فیزیکی در شعب می‌شود، در هزینه‌های خدمات حضوری بانکی از جمله هزینه‌های عملیات بانکی و هزینه شعب و کارکنان تأثیر می‌گذارد، و در نهایت با کاهش هزینه‌ها، در سودآوری تأثیرگذار خواهد بود. لذا در این سناریو، تأثیر افزایش ۱۰ درصدی تخصیص زیرساخت‌های بانکی به توسعه بانکداری دیجیتال در این متغیرها مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۱۰).

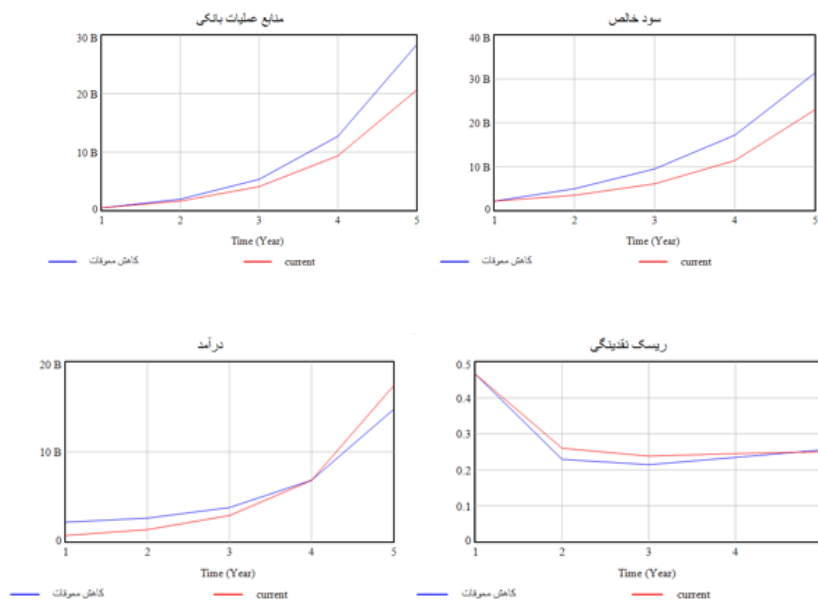


شکل ۱۰. رفتار متغیرها در اجرای سناریوی اول

۴-۶-۳ سناریوی سوم: کاهش معوقات تسهیلات

از آنجایی که افزایش تسهیلات اعطایی بانک‌ها می‌تواند به افزایش میزان معوقات و انباشت مطالبات سررسید گذشته و معوق منجر شود، جلوگیری از بلوکه شدن منابع بانکی خارج از چرخه اعطای تسهیلات، در گرو نحوه مدیریت صحیح منابع بانکی است. افزایش مطالبات غیرجاری نسبت به کل تسهیلات اعطایی بیانگر سوءمدیریت منابع مالی است و منجر به افزایش ریسک اعتباری، و با کاهش منابع در دسترس منجر به افزایش ریسک نقدینگی می‌شود؛ بنابراین، افزایش هرچه بیشتر دقت در فرایند اعتبارسنجی پیش از اعطای تسهیلات، می‌تواند علاوه بر کم کردن ریسک معوقه شدن اقساط تسهیلات توسط برخی مشتریان بدحساب، باعث صرفه‌جویی بسیاری در وقت مشتریان و بانک شود و نیز روندهای اداری را به شدت کاهش دهد و با افزایش سرعت دریافت وام و احقاق حق مشتریان خوشحساب، موجب رضایت‌مندی بیشتر مشتریان شود. لذا، استفاده از فناوری‌های حوزه بانکداری

دیجیتال از جمله کلان‌داده، مسیر را در راه دسترسی به این مهم هموار می‌سازد. ضمن پذیرش تأثیر بانکداری دیجیتال با توجه به ادبیات پژوهش و بررسی اطلاعات مطالعات در بانک مورد بررسی با دوره قبل، به کارگیری این فرایند در دقت فرایند اعتبارسنجی، تأثیر کاهش ۱۰ درصدی مطالبات غیرجاری در ریسک نقدینگی، و شاخص‌های عملکردی بانک مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۱۱).



شکل ۱۱. رفتار متغیرها در اجرای سناریوی دوم

۵ نتیجه‌گیری

امروزه، ورود به دنیای تجارت و پا به عرصه رقابت گذاشتن، منوط به همراهی با تحول دیجیتال است که صنعت خدمات مالی و بانکداری نیز از این قاعده مستثنی نیستند. از آنجایی که اساس بانکداری دیجیتال بهبود تجربه مشتری است، لذا باید به گونه‌ای پیاده‌سازی شود که این مهم را محقق سازد. افزایش دسترسی و خدمات توسط بانک‌ها و ایجاد اطمینان به مشتریان به لحاظ امنیت و حفاظت از اطلاعات آن‌ها می‌تواند تجربه مشتری را بهبود بخشد و تعامل بیشتر مشتریان را به همراه داشته باشد. یکی از اصلی‌ترین مصادیق

افزایش تعاملات مشتریان افزایش سپرده‌گذاری و درخواست تسهیلات است؛ لذا از این حیث مشتریان بانکی با تأثیر در نقدینگی، در مدیریت ریسک نقدینگی اثرگذار خواهند بود. در این میان، استفاده از نگرش سیستمی، بررسی روابط متقابل بانکداری دیجیتال و ریسک نقدینگی، ساخت مدل و تحلیل پویایی‌های موجود در آن را تسهیل می‌کند. از این رو، پژوهش حاضر با نمایش رفتار پویای عوامل مؤثر در ریسک نقدینگی و شناسایی ساختار مولد این رفتارها پایه‌گذاری شد. در واقع، هدف اصلی پژوهش حاضر شناسایی ساختارهای سیستمی و علی اثرگذار در مدیریت ریسک نقدینگی است. در این راستا، سعی شد برای بررسی آثار در ریسک نقدینگی، مدلی پویا طراحی و ارائه شود. مدل ساخته‌شده با توجه به ویژگی‌های آن، قابلیت شبیه‌سازی سناریوهای مختلف را دارد؛ لذا، سناریوهای زیر در این راستا پیاده‌سازی شد.

سناریوی اول: ادامه وضعیت موجود

در سناریوی اول، نتایج حاصل از ادامه روند فعلی شبیه‌سازی و مدل‌سازی شد. نتایج حاصل از شبیه‌سازی بیانگر این است که در صورت تداوم روند موجود، به دلیل فضای رقابتی بین بانک‌ها، بانک موردنظر در به‌دست‌آوردن سهم بیشتری از منابع سهم قابل توجهی نخواهد داشت و منابع موجود را نیز می‌بایست برای اعطای تسهیلات و کسب درآمد از این محل استفاده کند؛ بنابراین، با توجه به محدود بودن منابع، بانک باید درصد افزایش منابع از طریق اتخاذ سیاست‌هایی باشد که بتواند مشتریان موجود را از طریق آن حفظ و مشتریان جدید جذب کند. این امر می‌تواند توانایی بانک را در اعطای تسهیلات افزایش دهد و در سودآوری تأثیر بگذارد. همچنین، باید توجه داشته باشد که سیاست‌های انتخابی به‌گونه‌ای اجرایی شود که در هزینه‌ها تأثیر آن‌چنانی نداشته باشد و از این طریق به‌صورت بهینه شاخص‌های عملکردی را بهبود بخشد.

سناریوی دوم: توسعه بانکداری دیجیتال

اگرچه توسعه بانکداری دیجیتال ممکن است هزینه‌هایی مانند هزینه‌های اجرا و هزینه‌های زیرساختی را برای بانک به‌همراه داشته باشد. شبیه‌سازی مدل پیشنهادی نتایج زیر را نشان می‌دهد:

نتیجه اول: ارائه خدمات بانکداری به مشتری از طریق بانکداری دیجیتال می‌تواند جریان جذب سپرده و منابع عملیات بانکی را افزایش دهد. با افزایش سپرده‌ها در این سناریو، چنانچه منابع جذب‌شده به‌درستی مدیریت شود، می‌تواند علاوه بر بهبود عملکرد بانک، حاشیه امنی برای پوشش ریسک برداشت از حساب‌های سپرده ایجاد کند و بدین ترتیب، ریسک نقدینگی بانک را کاهش دهد.

نتیجه دوم: بانکداری دیجیتال می‌تواند با افزایش دسترسی‌پذیری بانک، نیاز به شعب فیزیکی را کاهش دهد.

با توسعه بانکداری دیجیتال، بانک‌ها از قید زمان و مکان آزاد شده و می‌توانند خدمات خود را به صورت شبانه‌روزی و به صورت هفت روز هفته در اختیار مشتریان خود قرار دهند و مشتری می‌تواند در هر زمان به حساب خود دسترسی داشته باشد و انواع خدمات بانکی را دریافت کند؛ بنابراین، توسعه بانکداری دیجیتال نیاز حضوری به شعب را برای دریافت خدمات بانکی کاهش می‌دهد. هزینه‌های شعبات فیزیکی شامل هزینه‌های استقرار و راه‌اندازی شعبه و تشکیل دفتر، هزینه‌های اداری و لوازم‌التحریر، هزینه‌های مربوط به سخت‌افزارهای بانکی و کامپیوترها، هزینه‌های نیروی انسانی، هزینه‌های خدمات شهری نظیر وجوه برق و تلفن و مواردی نظیر این است و همچنین از آنجایی که در شعبات، ساختار عملیاتی به صورت سیستم‌های کاغذی و براساس صدور اسناد کاغذی و ثبت آن‌ها در دفاتر حسابداری مربوط پایه‌ریزی شده است، مسئله ضایعات کاغذ هم از حیث آلودگی محیطی و هم از حیث هزینه به موارد یادشده افزوده می‌شود.

نتایج سناریوی دوم درحالی حائز اهمیت است که تحقیقات پیشین در مطالعه ریسک توسعه بانکداری دیجیتال بر این نکات تأکید داشتند که استفاده از بانکداری دیجیتال به علت نیاز به اعمال تغییرات اساسی در بخش زیرساختی و سخت‌افزارها و همچنین نیاز به ارتقای فرهنگ سازمانی، طراحی راهبرد دیجیتالی، و افزایش میزان آگاهی و تخصص دیجیتال هزینه‌بر بوده و ریسک امنیتی و برداشت یکباره از حساب را افزایش می‌دهد، درحالی که پژوهش حاضر این موارد را با رویکردی مثبت و از جنبه‌ای دیگر بررسی کرده است.

سناریوی سوم: کاهش مطالبات معوق از طریق به‌کارگیری بانکداری دیجیتال

نتیجه اول: افزایش کیفیت وام اعطایی می‌تواند ریسک نقدینگی را کاهش دهد.

کیفیت نامناسب وام اعطایی و نبود اعتبارسنجی دقیق، بانک‌ها را با چالش‌های جدی از جمله افزایش دوره وصول، کاهش تعداد دفعات وصول، و مسدود شدن منابع بانکی مواجهه می‌سازد؛ بنابراین، معوق شدن تسهیلات با بلوکه‌سازی منابع بانکی و کاهش جریان نقدی باعث افزایش ریسک نقدینگی می‌شود.

لذا، اتخاذ تمهیداتی که به کاهش تسهیلات غیرجاری بانک منجر شود، قدرت اعطای تسهیلات بانک و متعاقب آن سود خالص بانک را افزایش می‌دهد و با توجه به کاهش در ابهام دسترسی به منابع نقدینگی، ریسک نقدینگی کاهش می‌یابد؛ بنابراین، بانک‌ها باید علاوه بر ریشه‌یابی دلایل و نحوه شکل‌گیری مطالبات، تلاش کنند با اتخاذ تمهیدات گوناگون و با

استفاده از راهکارهای مختلف از جمله اعتبارسنجی، از افزایش مطالبات غیر جاری جلوگیری کنند.

اساس کار اعتبارسنجی بر مبنای کلان‌داده و داده‌کاوی است که از مصادیق تحول دیجیتال در این حوزه است. در فرایند اعتبارسنجی، مشتریان براساس شاخص‌های مناسب رتبه‌بندی و امتیازدهی می‌شوند. این رتبه یا امتیاز نمایانگر اعتبار مالی مشتری است که بانک می‌تواند براساس آن، دقت و کیفیت تسهیلات اعطایی را افزایش دهد. فرایند اعتبارسنجی، چه توسط مؤسسات امتیازدهی انجام شود و چه توسط بانک‌ها، یک هدف را دنبال می‌کند و آن اعلام کیفیت وام‌گیرنده است.

تحقیقات پیشین بر استفاده از کلان‌داده برای بهبود اعتبارسنجی تسهیلات اعطایی متمرکز نبوده و مزایای استفاده از بانکداری دیجیتال یا صرفاً بر ارائه خدمات آنلاین متمرکز بوده و/یا به مباحثی نظیر فین‌تک‌ها پرداخته است؛ لذا، بررسی این سناریو از این حیث که کمتر به آن به عنوان خدماتی از بانکداری دیجیتال پرداخته شده است، حائز اهمیت است.

پیشنهادهای کاربردی

باتوجه به مدل طراحی شده و سناریوهای اجرایی، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

۱. بانک‌ها باید با ترویج فرهنگ مشتری‌مداری به‌طور صحیح و علمی، نیازها و انتظارات منطقی مشتریان را برآورده کنند؛ همچنین با استفاده از جدیدترین فناوری‌های مورداستفاده در عصر دیجیتال با ارائه خدمات دیجیتال به‌روز و توسعه آن‌ها، در جذب سپرده‌ها تأثیر بگذارند و مزیت رقابتی برای بانک‌ها به‌دست آورند؛
۲. میزان نقدینگی موجود در شعب در راستای کنترل ریسک نقدینگی و به‌منظور افزایش سودآوری بانک دارای اهمیت بالایی است که می‌بایستی باتوجه به ارتقای سطح بانکداری دیجیتال، بیش‌ازپیش موردتوجه بانک‌ها قرار بگیرد؛
۳. طراحی سیستم‌های امنیتی به‌دلیل کسب اطمینان و رضایت مشتریان حاضر و جذب مشتریان جدید از اهمیت بسیاری برخوردار است که بانک‌ها باید به آن توجه کنند؛

۴. ایجاد سیستم‌های مانیتورینگ آنلاین و طراحی داشبوردهای مدیریتی مناسب برای هشدار به مدیران بانک در سطوح مختلف مدیریتی بانک، برای اطلاع‌رسانی و/یا هشدار نسبت به آنچه در مورد ریسک نقدینگی در حال وقوع است، ضروری و مفید است. به این منظور، سامانه‌ای تهیه شود تا امکان تهیه و مشاهده گزارش‌های

مختلف با امکان انتخاب پارامترهای موردنیاز در گزارش برای مدیران در سطوح مختلف بانک و به‌صورت لحظه‌ای میسر شود؛

۵. بانک‌ها باید در تخصیص منابع عملیات بانکی نهایت دقت و حساسیت را به‌کار برند از تکنولوژی‌های نوین و تحول‌آفرین دیجیتال جهت اعتبارسنجی قبل، حین و بعد از اعطای تسهیلات استفاده نمایند.

۶. بانک‌ها می‌توانند برای بهبود در سنجش اعتبار مشتری در فرایند ارزیابی تسهیلات مشتریان فعلی و همچنین افرادی که تازه‌حال مشتری بانک نبوده‌اند، ردپای دیجیتال آن‌ها را موردتحلیل قرار دهند. در این راستا، تمام فعالیت افراد در شبکه‌های اجتماعی و روند خریدها و پرداخت‌های آنلاین و همچنین روند بازپرداخت وام‌ها موردبررسی قرار می‌گیرد. تحلیل ردپای دیجیتال می‌تواند در ارزیابی درخواست افرادی که سابقه اعتباری ندارند نیز به‌کار گرفته شود. همچنین با این روش براساس پرسونای مشتری، امکان پیشنهاد وام و تسهیلات از سوی بانک نیز با نرخ بهره مناسب مطابق نیازها و توانایی‌های مالی مشتری فراهم می‌شود.

فهرست منابع

- اسداللهی، طاهرآبادی، شاه ویسی، خیراللهی. (۱۳۹۹). تحلیل پویای مدل جامع مدیریت ریسک در نظام بانکداری با استفاده از رویکرد تفکر سیستمی
- اسداللهی، س. ی.، طاهرآبادی، ع. ا.، شاه ویسی، ف.، و خیراللهی، ف. (۱۴۰۲). تحلیل پویای مدل جامع مدیریت ریسک در نظام بانکداری با استفاده از رویکرد تفکر سیستمی. *فصلنامه دانش سرمایه‌گذاری*، ۱۳ (۴۹)، ۱۵۲-۱۲۳.
- اویارحسین (۱۴۰۱). تحول دیجیتال در بانکداری شرکتی: رویکرد نظری و تحلیل رفتاری. *دانش سرمایه‌گذاری*، ۱۱ (۴۴)، ۶۰۳-۶۳۰.
- جلیلیان (۱۴۰۰). مدیریت ریسک نقدینگی و مشارکت مشتریان در تأمین نقدینگی بانکی. *کاوش‌های مدیریت بازرگانی*، ۱۱۵-۱۴۶.
- اسماعیل‌زاده (۱۳۹۶). طراحی الگویی مناسب مدیریت نقدینگی و پیش‌بینی ریسک آن در بانک صادرات ایران. *مجله اقتصادی*، ۱۱ (۳۹)، ۱۷۱-۱۹۷.
- مهرآرا، بهلولوند (۱۳۹۵). بررسی عوامل مؤثر بر ریسک نقدینگی در صنعت بانکداری مبتنی بر رویکرد بیزین: مطالعه موردی بانک‌های ایران. *بزهشنامه اقتصاد کلان*، ۱۳-۳۷.
- اقدح. ح. (۱۴۰۰). ارائه الگوی مدیریت ریسک در بانکداری دیجیتال-رویکرد عقلانی. *دانش سرمایه‌گذاری*، ۴۸۹-۵۱۵.

بیگدلی (۱۴۰۰). آزمون تجربی تأثیر ریسک فضای کسب‌وکار بر رابطه بین ریسک نقدینگی و عملکرد مالی در صنعت بانکداری ایران. *دانش سرمایه‌گذاری*، ۴۲۵-۴۵۰.

بزرگ اصل، موسی، فرخ برزیده، محمدتقی صمدی. (1397). بررسی رابطه هم‌زمان ریسک‌های نقدینگی و اعتباری و بررسی تأثیر آن‌ها بر پایداری مالی بانک‌ها، رهیافت رگرسیون چندک. *نشریه: دانش سرمایه‌گذاری سال: ۱۳۹۷ | دوره: ۷ | شماره: ۲۵، صفحات: ۲۹۹-۳۱۶*

رستگار، عباسعلی، هادی سپانلو، سعید انصارزاده، و مسعود نارنجی. (۱۳۹۴). مدل پذیرش فناوری اطلاعات در صنعت بانکداری و تحلیل تأثیر آن بر رفتار سازمانی با استفاده از پویایی سیستم‌ها؛ مطالعه موردی: بانک ملت. *دوازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع - ۱۳۹۴*.

عبدلی، قهرمان، علیرضا فردحریری. (۱۳۹۴). الگوسازی سنجش ریسک اعتباری مشتریان حقوقی بانک رفاه. *فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد / سال دوم / شماره ۱ / بهار ۱۰۳۱ / صفحات ۱۱-۱*.

ناظمی، شمس‌الدین، سعید مرتضوی، تکتبم راحتی، (۱۳۸۴). نقش خدمات نوین بانکی در جذب مشتری و بهبود کارایی سیستم بانکی با تأکید بر هزینه و وقت کارکنان (مطالعه موردی بانک های سپه شهرستان مشهد). *نشریه پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی «پاییز ۱۳۸۴» شماره ۱۹*.

پورا احمدی، (۱۳۹۲). تأثیر بانکداری الکترونیکی بر نقدینگی بانک رفاه.

خسروانجم، کشانچی، پورقلی، عبداللهی. (۱۳۹۹). ارزیابی شاخص‌های استراتژیک پیاده‌سازی بانکداری دیجیتال با استفاده از ترکیب رویکردهای مدل‌سازی ساختاری تفصیلی و دمایتل فازی طجرلو، انصاری، دیواندری، کیماسی، (۱۴۰۰). طراحی چهارچوب توسعه محصول جدید با رویکرد بانکداری دیجیتال (نمونه‌پژوهی: بانک ملت).

خوشنویس، فائزی رضوی، فتحی، (۱۴۰۰). طراحی مدل پویای خدمات بانکی مدیریت زنجیره تأمین پایدار با استفاده از دینامیک سیستم (مطالعه موردی: بانک قرض‌الحسنه مهر ایران).

جبارزاده، مجید، رهام رضانی، پریسا پهلوان، (1394). بررسی عوامل مؤثر بر قصد استفاده مشتریان از خدمات بانکداری اینترنتی (مطالعه موردی: بانک پاسارگاد). *کنفرانس بین‌المللی پژوهشهای نوین در مدیریت و مهندسی صنایع-۱۳۹۴*.

جعفرپور مقدم. (۱۳۹۵). شاخص‌های مدیریت ریسک نقدینگی در بانک‌ها.

خمارتاج، همتی، محبی، (۱۴۰۰). بررسی عوامل مؤثر مدیریت ریسک بانک‌ها.

کشتگر، عباسپور، (۱۴۰۱). تأثیر هوش مصنوعی بر بهبود عملکرد بانکداری الکترونیکی و جذب مشتریان بانکی.

گل آرا گرگانی. (۱۳۸۶). بررسی تأثیر بانکداری الکترونیک در میزان سپرده‌گذاری مشتریان بانک. *کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی - ۱۳۹۴*

طاهری، ستایش، جنایی، همت‌فر، (۱۳۸۶). طراحی مدل بهینه‌داری‌ها و بدی‌های بانکی مدیریت براساس رویکرد دینامیک سیستم.

- Yip, A. W. & Bocken, N. M. (2018). Sustainable business model archetypes for the industry. *Journal of cleaner production*, 174, 150-169
- Barquin, S. & Hv, V. (2015). Digital Banking in Asia: What do consumers really want. *McKinsey. & Company*, 1-12
- Chatterjee, U. K. (2015). Bank liquidity creation and asset market liquidity. *Journal of Financial Stability*, 18, 139-153
- Dehnert, M., & Schumann, J. (2022). Uncovering the digitalization impact on consumer decision-making for checking accounts in banking. *Electronic Markets*, 32(3), 1503.
- Haralayya, B. (2021). How Digital Banking has brought innovative products and services to India. *Journal of Advanced Research in Quality Control and Management*, 6(1), 16-18.
- Hong, H., Huang, J. Z., & Wu, D. (2014). The information content of Basel III liquidity risk measures. *Journal of Financial Stability*, 15, 91-111.
- Horváth, R., et al. (2014). Bank capital and liquidity creation: Granger-causality evidence. *Journal of Financial Services Research*, 45(3), 341-361.
- Kaplan, S. & Garrick, B. J. (1981). On the quantitative definition of risk. *Risk analysis*, 1(1), 11-27.
- Kaur, D., Sahdev, S. L., Sharma D., & Siddiqui, L. (2020). Banking 4.0: The influence of artificial intelligence on the banking industry & how AI is changing the face of modern-day banks. *International Journal of Management*, 11(6),
- Malz, A. (2003). Liquidity Risk, current research and practice. *Risk Metrics Journal*, 16
- Prisman, E. Z., Slovin, M. B., & Sushka, M. E. (1986). A general model of the banking firm under conditions of monopoly, uncertainty, and recourse. *Journal of Monetary Economics*, 17, 293-304.
- Ghesmati, R., Narenji, M., & Shahrabi, J. (2020). Investigating the behavior of bank customers after the merger of branches with the development of a cluster analysis model; Case Study: in Persian: Mellat Bank. *Modiri-efarda*, 56(56).
- Saunders, A. & Cornett, M. M. (2003). Financial institutions management, McGraw Hill. *A journal Business and Technology*, 10, 18-35.