

## مدل شبیه‌سازی پذیرش موبایل بانک توسط مشتریان بانک‌ها با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم

مهدی باستان\*، الهه عباسی\*\*، علی محمد احمدوند\*\*\*، رضا رضانی خورشید دوست\*\*\*\*

تاریخ دریافت: ۹۵/۶/۷

تاریخ پذیرش: ۹۶/۳/۹

### چکیده

پذیرش فناوری و محصولات توسعه داده شده، یکی از مسائل موردعلاقه مدیران ارشد سازمان‌های نوآور محسوب می‌شود. سازمان‌های خدماتی از طریق توسعه محصولات و خدمات جدید، برای مشتریان خود ایجاد ارزش نموده و می‌توانند از این طریق سود کسب نمایند. توسعه محصولات جدید هزینه‌های بالای تحقیق و توسعه را به دنبال خواهد داشت و چنانچه این محصولات و خدمات جدید توسط مشتریان هدف مورد پذیرش قرار نگیرند، سودآوری مورد انتظار نیز برآورده نمی‌شود. هدف پژوهش حاضر، فراهم کردن بینشی غنی در خصوص عوامل مؤثر بر پذیرش موبایل بانک توسط مشتریان بانک‌ها می‌باشد. از آنجاییکه موبایل بانک یک کانال بانکداری الکترونیک با قابلیت کسب درآمد و سود و نیز هزینه کم برای بانک‌ها می‌باشد، درک عوامل مؤثر و نیز پویایی‌های موجود در فرآیند پذیرش و اشاعه آن توسط مشتریان از اهمیت بسیار برای مدیران بانک‌ها برخوردار است. در این تحقیق، ضمن مرور پژوهش‌های انجام شده در زمینه پذیرش فناوری و شناسایی متغیرهای مؤثر بر پذیرش موبایل بانک، با استفاده از متدولوژی پویایی‌شناسی سیستم و ترسیم ساختار علی مسئله، مدلی برای تحلیل پویایی‌های پذیرش موبایل بانک ارائه شده است. همچنین نتایج اجرای چهار سناریوی تصمیم‌روی مدل شبیه‌سازی شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد بهبود عوامل مؤثر روی قصد استفاده مشتریان از موبایل بانک راهکاری اثربخش‌تر نسبت به سیاست‌های افزایش تبلیغات و افزایش خدمات قابل ارائه در موبایل بانک می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: بانکداری الکترونیک؛ موبایل بانک؛ مدل‌های پذیرش فناوری؛ پویایی‌شناسی سیستم

bastan@ut.ac.ir

مربی، گروه مهندسی صنایع دانشگاه ایوان‌کی، گرمسار

e.abbasi@eyc.ac.ir

\*\* دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی صنایع دانشگاه ایوان‌کی، گرمسار

\*\*\* استاد، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه ایوان‌کی، گرمسار

\*\*\*\* استادیار، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌های مدیریت دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران

## مقدمه

بدون شک حرکت به سوی فناوری‌های نوین برای سازمان‌ها امری انکارناپذیر است. سازمان‌ها بایستی پیش از انتقال فناوری، همه جوانب ورود فناوری به سازمان خود را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند که این امر با به‌کارگیری مدل‌های پذیرش فناوری که به‌طور جامع و همه‌جانبه به بررسی موضوع می‌پردازند، امکان‌پذیر است. در همین راستا می‌توان گفت که سیستم بانکی با تأثیر از نفوذ خود، فناوری روز دنیا را در قرن حاضر بر پایه فناوری اطلاعات سرلوحه فعالیت‌های خود قرار می‌دهد. به این ترتیب که بانک‌ها برای جذب مشتریان بیشتر و گسترش و ایجاد تنوع در خدمات خود با فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی و تحولات آن همگام و همسو شده‌اند و در این راه تحولات ساختاری در نظام‌های دریافت و پرداخت پول و تسهیل خدمات‌رسانی به مشتریان ایجاد نموده، به نحوی که بسیاری مدعی‌اند توجه مدیران بانک‌ها به اهمیت و لزوم این پدیده و عنایت ویژه آنان در ایجاد ساختار بانکداری با شیوه الکترونیک یکی از دلایل اصلی و عمده اقبال عمومی به تجارت الکترونیک بوده است (کنجکاو منفرد و میرحسینی، ۱۳۹۳). در واقع بانک‌ها دریافته‌اند که فقط ارائه خدمات فعلی و فعالیت‌های روزمره کنونی کفایت نمی‌کند، به همین منظور روش‌های سنتی سرویس‌دهی به مشتریان مبدل به روش‌هایی شد که به نحوی از خدمات الکترونیکی بهره می‌گیرند (غفاری آشتیانی و اسدی، ۱۳۹۰). بانک‌ها از ارائه خدمات بانکداری الکترونیک مزایای گوناگونی به دست می‌آورند که از آن جمله، می‌توان به هزینه معاملات کم‌تر، ارائه خدمات ۲۴ ساعته، افزایش کارایی در فرآیندهای بانکداری اشاره کرد (تقوی فرد و ترابی، ۱۳۹۰). علاوه بر آن ارائه خدمات بانکداری الکترونیک برای بانک‌ها درآمدهایی دارد که اصطلاحاً درآمدهای غیرمشاع<sup>۱</sup> یا کارمزدی<sup>۲</sup> نامیده می‌شود و نسبت به سایر درآمدهای بانکی دارای مزیت‌های بسیار می‌باشد (باستان، اکبرپور و احمدوند، ۲۰۱۶). سایر درآمدهای بانک که از آن‌ها تحت

---

-1 Non-Interest Incomes

-2 Fee Incomes

عنوان درآمدهای مشاع<sup>۱</sup> یاد می‌شود، درآمدهای حاصل از ارائه تسهیلات و عمدتاً مبتنی بر نرخ بهره می‌باشند. نرخ بهره بانکی نیز به‌نوعی تابع نرخ تورم می‌باشد و این‌گونه درآمدها نوسانات و تبعات مختلفی برای بانک‌ها دارد (اکبرپور و همکاران، ۲۰۱۴).

در نظام بانکداری ایران، زمانی که یک موسسه اعتباری یا بانک بخواهد فعالیت خود را گسترش دهد، می‌بایست از سرمایه کافی و مناسب برخوردار باشد. علاوه بر آورده سهامداران، کسب درآمد و در پی آن سود، مکانیزم‌های اصلی افزایش سرمایه بانک می‌باشند (باستان، باقری، احمدوند، ۲۰۱۶). به منظور کسب سود بانک‌ها می‌بایست درآمدهای خود را افزایش دهند. با توجه به انواع درآمدهای موجود در نظام بانکداری ایران که پیش‌تر اشاره شد، بانک‌ها و مؤسسات اعتباری عمدتاً کسب درآمدهای مشاع و مبتنی بر ارائه تسهیلات مختلف را انتخاب می‌کنند و کسب درآمدهای غیرمشاع و کارمزدی را به دلایل مختلف اولویت اصلی کسب درآمد برای خود در نظر نمی‌گیرند. باستان و همکاران (۱۳۹۶) نشان دادند که مدل کسب و کار فعلی بانک‌های ایران که بر کسب درآمدهای مبتنی بر ارائه تسهیلات استوار است، آن‌ها را با رفتار خلاف شهود مواجه می‌کند و نه تنها آن‌ها به سودآوری لازم نمی‌رسند، بلکه همواره در حلقه‌های تکراری افزایش سرمایه و کاهش سود سهامداران خود دور خواهند زد که از آن تحت عنوان پارادوکس بانکی یاد کرده‌اند. آن‌ها نشان دادند عدم امکان حضور و رقابت بانک‌های ایرانی در سطح بین‌الملل به واسطه همین مدل کسب و کار، تأکید بر کسب درآمدهای مشاع و عدم داشتن برنامه مناسب برای کسب درآمدهای کارمزدی می‌باشد. مهم‌ترین موضوع اصلی در طفره رفتن بانک‌های ایرانی از کسب درآمدهای غیر مشاع و کارمزدی، نداشتن برنامه مناسب جهت کسب این‌گونه درآمدها می‌باشد که ریشه اصلی آن عدم درک شرایط پذیرش محصولات و خدمات ارائه‌شده توسط مشتریان می‌باشد. بانک‌ها می‌توانند از طریق کانال‌های مختلف نظیر شعبه، تلفن، موبایل و اینترنت، محصولات و خدمات مختلفی به مشتریان خود ارائه کرده و از طریق ارائه خدمت کارمزد و در نتیجه درآمد غیرمشاع کسب کنند، اما بحث پذیرش این خدمات در بازار رقابتی

-1 Interest Incomes

بانکی با حضور رقبای قدیمی، مسلط، بازیگردان و دارای سهم از بازار برای یک بانک تازه تأسیس و موسسه اعتباری کوچک دشوار است. از این رو مسئله اصلی تحقیق حاضر شناسایی عوامل مؤثر بر پذیرش خدمات ارائه شده یک بانک در بستر کانال درآمدی موبایل بانک می باشد و به دنبال یافتن راهکارهای اثربخش بر افزایش پذیرش مشتریان از موبایل بانک به منظور کسب سود بیشتر می باشد. سرلک و همکاران (۱۳۹۱) نشان دادند از آنجایی که خدمات بانکداری از طریق موبایل علاوه بر آسایش و تسریع در انجام امور بانکی، موجب کاهش هزینه های مربوطه و کسب درآمد نیز می گردد، بانک ها علاقه مند به گسترش بازار خود از طریق ارائه خدمات بانکداری از طریق تلفن همراه هستند (سرلک و همکاران، ۱۳۹۱). با توجه به پیچیدگی رفتار مشتریان در انتخاب و پذیرش محصولات و خدمات، نیاز است تا این مقوله با یک رویکرد کل نگر و سیستمی مورد بررسی قرار گیرد و بر اساس مدل کمی، نتایج اجرای سیاست های مختلف تصمیم توسط بانک بر رفتار مشتریان شبیه سازی و در نهایت سیاست های مطلوب انتخاب و مبنای تصمیم گیری قرار گیرد.

در این تحقیق تلاش شده است تا با استفاده از رویکردی ساختاریافته، مدلی برای تحلیل پویایی های پذیرش موبایل بانک ارائه گردد. به همین منظور، پس از بررسی ادبیات موضوع و فرآیندهای مرتبط با ساختار پذیرش موبایل بانک، عوامل مؤثر در طراحی مدل شناسایی و انتخاب گردید. سپس بر طبق ساختار شناسایی شده، مدل پویایی شناسی سیستم<sup>۱</sup> طراحی می شود و در نهایت تأثیر سیاست های مختلف در قالب سناریوهای پیشنهادی بر پذیرش موبایل بانک مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در واقع می توان گفت، مهم ترین هدف و سؤال تحقیق شناسایی حلقه های بازخوردی و نقاط اهرمی در مسئله پذیرش موبایل بانک و نیز تحلیل پویا و غیرخطی سیاست های مختلف در قالب سناریوهای تصمیم بر روی آن است تا بدین وسیله، یک سیستم پشتیبان تصمیم مناسب برای مدیران تحقیق و توسعه بانکی و تصمیم گیرندگان صنعت بانکداری فراهم گردد.

---

1 - System Dynamics Model

## پیشینه تحقیق

پژوهش‌های زیادی در مورد پذیرش موبایل بانک و بانکداری الکترونیک انجام شده است که هر یک از جنبه‌ای، موضوع را مورد بررسی قرار داده‌اند. لوارن و لین<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) با استفاده از مدل پذیرش فناوری و تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده، سودمندی درک شده، سهولت درک شده، اعتبار درک شده، خودکارآمدی و هزینه مالی درک شده را به‌عنوان عوامل مؤثر بر تمایل رفتاری کاربران موبایل بانک شناسایی کردند. کیم و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) تأثیر اعتماد اولیه بر پذیرش موبایل بانک از سوی مشتریان را بررسی کردند. آن‌ها شاخص‌های اعتماد اولیه را به‌صورت مزایای نسبی، ضمانت ساختاری<sup>۳</sup>، خوش‌نامی تجاری و تمایل به اعتماد در فرد تعریف کردند. لی و چانگ<sup>۴</sup> (۲۰۰۹) از مدل دلون و مک‌لین (مدل موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی) برای بررسی عوامل مؤثر بر اعتماد و رضایت کاربران همراه بانک در کره استفاده کردند. مدل دلون و مک‌لین (۲۰۰۲) شش عامل موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی را چنین بیان می‌کنند: کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، استفاده از سیستم، رضایت کاربر، تأثیر فردی و تأثیر سازمانی (آن‌ها در سال ۲۰۰۳ عامل کیفیت خدمات را نیز به مدل اضافه کردند). لی و چانگ<sup>۴</sup> (۲۰۰۹) این مدل را تطبیق داده و در آن تأثیر کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات و کیفیت خدمات بر اعتماد مشتری و در نهایت تأثیر آن‌ها بر رضایت مشتری را بررسی کردند. ژو<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند پذیرش موبایل بانک از سوی مشتریان نسبت به پذیرش سایر خدمات تلفن همراه در سطح پایین‌تری قرار دارد و هم‌چنین نشان دادند که عوامل مؤثر بر این پذیرش محدود به مشخصات فناوری (سهولت استفاده و مفید بودن) نمی‌شود و تطبیق وظیفه-فناوری نیز عامل مهمی در پذیرش است. درواقع آن‌ها اظهار داشتند که یک فناوری ممکن است پیشرفته باشد اما مطابق با مطالبات کاربر نباشد و کاربر آن‌ها را نپذیرد. هم‌چنین لو و

1- Luarn and Lin

2- Kim et al.

3- Structural assurance

4- Lee &amp; Chung

5- Zhou

همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) تأثیر ابعاد مختلف ریسک و اعتماد را در پذیرش موبایل بانک بررسی کردند. آن‌ها نشان دادند ابعاد مختلف اعتماد، تأثیرات متفاوتی دارند و دو عامل ریسک و عملکرد تأثیر مستقیمی بر پذیرش دارند. کویینگ لوییس و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) مطالعه‌ای باهدف بررسی موانع پذیرش خدمات موبایل بانک در کشور انگلستان انجام دادند. یافته‌ها نشان می‌دهد سازگاری، سودمندی درک شده و ریسک عوامل معناداری در پذیرش موبایل بانک هستند. سان<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۲) تأثیر وابستگی مذهبی و تعهد را بر روی قصد پذیرش بانکداری همراه اسلامی توسعه دادند. غفاری آشتیانی و اسدی (۱۳۹۲) در پژوهشی به بررسی تأثیر نگرش نسبت به استفاده از موبایل بانک بر قصد استفاده از همراه بانک در صنعت بانکداری الکترونیکی است و برای این منظور از مدلیابی معادلات ساختاری استفاده کرده‌اند. معروفی و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهشی اثر اعتماد اولیه بر پذیرش کاربران موبایل بانک در استان کرمانشاه را مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که تضمین ساختاری یکی از عوامل اصلی مؤثر بر اعتماد اولیه است. کنجکاو منفرد و میر حسینی (۱۳۹۳) برای توضیح و درک بهتر رفتار استفاده از موبایل بانک، جنبه‌هایی از مدل پذیرش فناوری را با جنبه‌هایی از تئوری انتشار نوآوری ادغام کرده‌اند و یک مدل پذیرش فناوری توسعه یافته را معرفی کرده‌اند. حنفی زاده و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی دیگر یک مدل نظری جامع برای توضیح پذیرش بانکداری همراه ارائه داده‌اند. چون<sup>۴</sup> (۲۰۱۶) در تحقیق خود به درک پذیرش موبایل بانک پرداخته و عوامل وابسته به رفتار، امنیت و اعتماد در تایلند را مورد مطالعه قرار داده است. تحقیق وی مدل مفهومی و گزاره‌هایی را برای شناسایی عوامل پذیرنده تایلند از پذیرش موبایل بانک به‌ویژه در مدت ارائه موبایل بانک نشان می‌دهد. حیدریه و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی با در نظر گرفتن متغیرهای مدل اولیه پذیرش فناوری، متغیرهای جدیدی از جمله متغیرهای عادت و آگاهی مشتریان به سازه‌های مدل اضافه شده است. سپس برای شناخت بهتر متغیرهای تأثیرگذار بر این رابطه، با استفاده از رویکرد مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم،

1- Luo et al.

2- Koenig-Lewis et al.

3 - Sun

4- chuchuen

یک مدل پذیرش فناوری پویا در بانکداری ایران ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که با استفاده هر چه بیش‌تر از سیستم، عادت به آن افزایش می‌یابد که این مسئله سبب افزایش تمایل به استفاده و سهولت استفاده ادراکی بیش‌تر در کاربران و در نهایت استفاده بیش‌تر خواهد شد و این موضوع به‌صورت یک چرخه پویا در طول زمان ادامه خواهد یافت. تحقیقات فوق در زمینه پذیرش موبایل بانک به بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری با استفاده از رویکردهای آماری جهت ارائه یک مدل مفهومی ایستا برای پذیرش تمرکز یافته‌اند، درحالی‌که مسئله پذیرش یک فناوری یک مسئله پویا و شکل‌پذیر در طول زمان بوده و می‌بایست رفتار آن به‌عنوان یک رفتار ارگانیک زنده در بستر زمان مورد تحلیل قرار گیرد. از طرف دیگر ارائه مدل کمی و شبیه‌سازی به‌منظور انجام تحلیل‌های چه می‌شود- اگر در تحقیقات انجام‌شده پیشین مرتبط یافت نمی‌شود که مهم‌ترین نوآوری تحقیق حاضر در پرداختن به مسئله پذیرش خدمات موبایل بانک می‌باشد.

باستان و همکاران (۲۰۱۶) در تحلیل پویایی‌های مدل کسب و کار بانک‌های تجاری ایران، نشان دادند کسب درآمدهای کارمزدی نظیر خدمات موبایل بانک و غیره و توسعه این‌گونه درآمدها تنها راه توسعه بانک‌ها و برون‌رفت از ساختارهای مخرب کاهش کفایت سرمایه و ورشکستگی بانک‌های ایرانی می‌باشد. واضح است که کسب درآمد از محل ارائه خدمات در قالب کانال‌هایی نظیر موبایل، در درجه اول منوط به پذیرش این فناوری بوده و لزوم توجه به عوامل و ساختار پذیرش این فناوری را بارز می‌نماید. باوجود این که استفاده از موبایل برای انجام امور بانکی هم برای بانک و هم برای مشتریان بانکی سودمند است، اما تعداد استفاده‌کنندگان از حد انتظار متخصصان این صنعت پایین‌تر است. شناسایی دلایل این اجتناب و نیز عوامل مؤثر بر پذیرش موبایل بانک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از این‌رو لازم است ساختارهای بازخوردی موجود در مسئله پذیرش موبایل بانک با یک دیدگاه کل‌نگر، سیستمی و یکپارچه مدل‌سازی شود تا بتوان تصمیمات بهتری در زمینه پذیرش موبایل بانک در صنعت بانکداری اتخاذ کرد.

### روش‌شناسی تحقیق

روش‌شناسی انجام تحقیق بر مبنای مراحل کلی رویکرد پویایی‌شناسی سیستم می‌باشد. به کمک این رویکرد می‌توان سناریوهای مختلف را با دید سیستمی ارزیابی نمود. این رویکرد این امکان را فراهم می‌آورد تا تصمیم‌گیرنده راهکارهای سیاسی پیشنهادی خود را قبل از اعمال در سیستم حقیقی در مدل شبیه‌سازی شده تست و پیامدهای آن را در دوره زمانی بلندمدت بررسی و مطالعه کند (باستان، رضانی، دلشاد و احمدوند، ۲۰۱۷). حل مسئله توسط متدولوژی پویایی‌شناسی سیستم در پنج مرحله به انجام می‌رسد.

۱. شناسایی و تعریف مسئله
۲. ساختن نمودارهای علت و معلولی
۳. ساخت مدل ریاضی (نمودار حالت - جریان)
۴. شبیه‌سازی و اعتبارسنجی مدل
۵. تعریف سناریوهای مختلف، ارزیابی، انتخاب و پیاده‌سازی راه‌حل مناسب (باستان، رضانی، دلشاد و اکبرپور، ۲۰۱۷)

### مدل‌سازی مسئله

#### تشریح دقیق مسئله

توسعه و پذیرش خدمات نوین بانکی همچون موبایل بانک و آنی بانک مسئله‌ای پیچیده است و ابهاماتی در این زمینه وجود دارد. از یک طرف باید به مقوله توسعه محصول و خدمت جدید و برآورده سازی نیازهای آتی مشتریان توجه کرد و در بخش فناوری اطلاعات بسترهای لازم برای آن را ایجاد نمود که در این رابطه می‌بایست میان هزینه‌های توسعه محصول و ایجاد نوآوری و نیز سطح پذیرش و سودآوری نسبت معقولی برقرار نمود. زیرا یکی از مشکلات عمده در توسعه و نوآوری محصول در صنعت بانکداری، امکان ساده ارائه آن در زمان کوتاه توسط رقبا می‌باشد و از این رو جذابیت محصول نمی‌تواند به‌عنوان یک مزیت رقابتی پایدار جهت حفظ سهم بازار محسوب گردد. از طرف دیگر، با درک چالش‌های توسعه محصول و



مشکلات حفظ مزیت رقابتی مسئله دیگر این است که چرا با وجود ارائه یک محصول و خدمت جدید در بخش فناوری اطلاعات و در دسترس بودن این خدمات و سهولت استفاده از آن‌ها هنوز بسیاری از مشتریان تمایلی به استفاده از آن‌ها ندارند؟ در واقع این پرسش مطرح می‌گردد که عوامل مؤثر بر پذیرش و گسترش خدمات نوین بانکی و فناوری‌هایی مبتنی بر موبایل از سوی کاربران کدام هستند و چه مدل منسجم و یکپارچه‌ای می‌توان در این راستا ارائه کرد؟ در توسعه و نوآوری محصول جدید، انحصار در ارائه، طولانی‌مدت نخواهد بود و با تکیه بر این راهبرد نمی‌توان سودآوری بلندمدت را تضمین نمود و آنچه می‌تواند موجب سودآوری سازمان نوآور گردد حاشیه سود بالاتر از طریق کسب سهم بازار بیش‌تر و پایدارتر برای سازمان خواهد بود. از این‌رو توجه به ساختار مؤثر در پذیرش محصول و یا خدمت و نیز مکانیزم‌های حفظ سهم بازار در بحث توسعه محصول و خدمات نوین بسیار بااهمیت است. در اینجا این پرسش مطرح است که چگونه می‌توان سطح پذیرش را توسط مشتریان ارتقا داد؟ نکته دیگری که بسیار حائز اهمیت است، ارتباط بین عوامل مؤثر در پدیده پذیرش است که باید مورد بحث قرار گیرند.

### فرضیه پویا مسئله

پس از تشریح مسئله یا مشکل در رویکرد پویایی‌شناسی سیستم، نخستین گام ساخت مدل سیستمی برای تشریح علل پیدایش این مسئله یا مشکل، فرموله سازی فرضیه پویا برای مسئله است. فرضیه پویا توضیحی از پویایی‌های موجود در شکل‌گیری مسئله بر اساس تمرکز درون‌زاد به آن ارائه می‌دهد. از آنجاکه این روایت توسط محقق فرموله شده و ادامه بر اساس افزایش شناخت از سیستم و رویکرد تکرارشونده مدل‌سازی ممکن است دستخوش تغییر شود، فرضیه نام دارد و از آنجاکه برای توصیف رفتار پویای مسئله طرح‌ریزی می‌شود، فرضیه پویا نام گرفته است.

با توجه به مطالعات صورت گرفته و بر اساس تئوری‌هایی که از ادبیات تحقیق استخراج شد، فرضیه پویا که بیان‌گر توصیف ساختار سیستم است به شرح زیر می‌باشد. در ابتدا که یک محصول یا فناوری جدید به منظور استفاده وارد بازار می‌شود، عوامل متعددی در شکل‌گیری قصد استفاده از آن تأثیرگذار هستند. در واقع شکل‌گیری قصد استفاده از یک فناوری جدید، حاصل برهم‌کنش عوامل مثبت و منفی خواهد بود. با توجه به عوامل شناسایی شده از تئوری‌های مختلف پذیرش و انتشار فناوری عواملی نظیر نگرش به استفاده کاربران که خود تحت تأثیر عواملی همچون سهولت استفاده درک شده، سودمندی ادراک شده از سوی کاربران و سازگاری با سبک زندگی مشتری است، بر رفتار مشتری تأثیرگذار است (غفاری آشتیانی، پناهی وانانی و شعبانی، ۱۳۹۲)، (دیویس<sup>۱</sup>، ۱۹۹۸) (لوران و لین<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵)، (حنفی زاده و همکاران، ۲۰۱۴)، (چو همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۵)، (وو و وانگ<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵) و (کویینگ لویس<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۰). هم‌چنین اعتماد کاربر به فناوری جدید که بر اساس عواملی نظیر سودمندی ادراکی، امنیت، تضمین ساختاری و ریسک درک شده شکل می‌گیرد، بر نگرش کاربر و قصد استفاده وی تأثیرگذار خواهد بود (کیم و پرابهاکار<sup>۶</sup>، ۲۰۰۴)، (فورست و شی<sup>۷</sup>، ۲۰۰۳)، (لاولاک و والکر<sup>۸</sup>، ۲۰۰۱)، (وسلز و درنان<sup>۹</sup>، ۲۰۱۰)، (لاکت و لیتز<sup>۱۰</sup>، ۱۹۹۷)، (چوچون<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۶) و (گو<sup>۱۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۹). علاوه بر این، مواردی نظیر نیاز به تعامل حضوری کاربر که نشان‌دهنده تمایل وی به حضور در بانک و تعامل با کارکنان بانک است، هزینه استفاده درک شده و نیز عامل مهم ریسک درک شده بر قصد استفاده از فناوری نوین اثر منفی و

- 
- 1- Davis, F. D.
  - 2- Luarn, P., & Lin, H.
  - 3- Chiu
  - 4- Wu & Wang
  - 5- Koenig-Lewis, N.
  - 6- Kim, K and Prabhakar
  - 7- Forsythe & Shi
  - 8- Lovelock & Walker
  - 9- Wessels, L., & Drennan, J.
  - 10- Lockett & Littler
  - 11- Chuchuen, C.
  - 12- Gu, J.

معنی‌داری خواهند داشت (فورست و شی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳). تأثیر متغیر ریسک بر قصد استفاده به این صورت تعریف می‌شود که هر چه ریسک استفاده از یک فناوری جدید بالاتر باشد، تمایل به استفاده از آن فناوری پایین می‌آید. پس از شناسایی عوامل مؤثر بر قصد استفاده و برهم‌کنش آن‌ها که منجر به شکل‌گیری قصد استفاده از این فناوری می‌شود، جمعیت بالقوه‌ای برای پذیرش فناوری جدید شکل می‌گیرد (کوینینگ لوییس و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به مدل انتشار باس<sup>۲</sup> (دیویس<sup>۳</sup>، ۱۹۶۹) این جمعیت بالقوه نیاز به راه‌اندازی دارد. به این منظور پذیرندگان بالقوه از طریق منابع اطلاعاتی خارجی مانند فعالیت‌های تبلیغاتی و بازاریابی فناوری جدید، فعال می‌شوند که این مسئله منجر به استفاده از محصول و خلق مشتریان فعال می‌شود. در این مرحله، پذیرندگان فناوری به‌عنوان پیشگامان فناوری، دوستان، خانواده و آشنایان را از طریق تبلیغات دهان‌به‌دهان، در معرض فناوری جدید قرار می‌دهند و برخی از آن‌ها را متقاعد می‌کنند که فناوری جدید را امتحان کنند. در واقع، آن‌هایی که ایده یا فناوری نوین را پذیرفته‌اند، در تماس با کسانی که نپذیرفته‌اند قرار می‌گیرند و آن‌ها را با فناوری جدید آشنا می‌کنند و برخی از آن‌ها را به استفاده از ایده یا فناوری جدید ترغیب می‌کنند. این فعالیت در قالب بازخورد فزاینده‌ای منجر به استفاده بیش‌تر از فناوری می‌شود و به‌نوعی جمعیت پذیرنده را افزایش می‌دهد. با گذر زمان و استفاده بیش‌تر از فناوری جدید، عادت به استفاده از آن فناوری با تأخیر زمانی در مشتریان تقویت می‌گردد که با تأثیر بر نگرش که شکل‌دهنده رفتار است، سبب افزایش تمایل مشتریان بانک به استفاده از فناوری جدید می‌شود و در نهایت استفاده مستمر از آن را برای انجام امور بانکی به دنبال خواهد داشت. البته باید به این موضوع توجه داشت که هر فناوری جدیدی که وارد بازار می‌شود، مقاومت مردم را در پی خواهد داشت و این مقاومت می‌تواند تأثیر منفی بر نگرش افراد نسبت به فناوری جدید و تمایل به استفاده از آن فناوری داشته باشد، که با افزایش عادت به سیستم بانکداری الکترونیک، به‌مرور زمان، مقاومت افراد در برابر فناوری‌های جدید نیز کاهش می‌یابد. در واقع

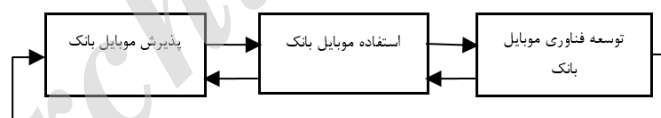
1- Forsythe &amp; Shi

2- The Bass Diffusion Model

3- Davis

این فرآیند می‌تواند به صورت یک حلقه تقویتی به طور مستمر ادامه پیدا کند و باعث استفاده بیش‌تر از فناوری گردد.

با اضافه شدن مشتریان فعال و استفاده بیش‌تر از فناوری، کم‌کم انباشتی از مشکلات از قبیل خرابی سیستم، کند بودن سرعت پاسخ‌گویی، تراکنش‌های ناموفق و غیره شروع به تجمع می‌کنند. این مشکلات به مرور زمان یک نوع عدم قطعیت را در ذهن برخی پذیرندگان به وجود می‌آورد که منجر به تنزیل رتبه پذیرش می‌شود و به طور هم‌زمان با ایجاد نارضایتی در ذهن مشتریان فعال، درصدی از پذیرندگان موجود را ترغیب می‌کند که استفاده از فناوری را رها کنند و مجدداً به دسته جمعیت بالقوه بازگردند. در واقع انباشت مشکلات به‌عنوان یک عامل محدودکننده رشد، از شکل‌گیری بی‌رویه مشتریان فعال جلوگیری می‌کند. علاوه بر این که درصدی از مشتریان فعال به علت نارضایتی از مشکلات به وجود آمده استفاده از فناوری جدید را رها می‌کنند، باید توجه داشت که همه فناوری‌ها پس از گذشت زمانی، به‌ویژه هنگامی که آن زمان به حیات اقتصادی فناوری نزدیک می‌شود منسوخ می‌شوند. در نتیجه تعدادی از مشتریان نیز با طی شدن دوره عمر فناوری، کم‌کم فناوری موجود را رها می‌کنند و به جمعیت پذیرندگان بالقوه اضافه می‌شوند تا با عرضه فناوری‌های دیگر به بازار مجدداً تحت تأثیر عوامل مؤثر بر قصد استفاده قرار گیرند. در واقع می‌توان گفت، طی شدن دوره عمر فناوری نیز یک عامل محدودکننده برای رشد بی‌رویه مشتریان خواهد بود.



شکل ۱. ساختار کلی (تصویر غنی) از پذیرش فناوری موبایل بانک

### ساختار علی مسئله

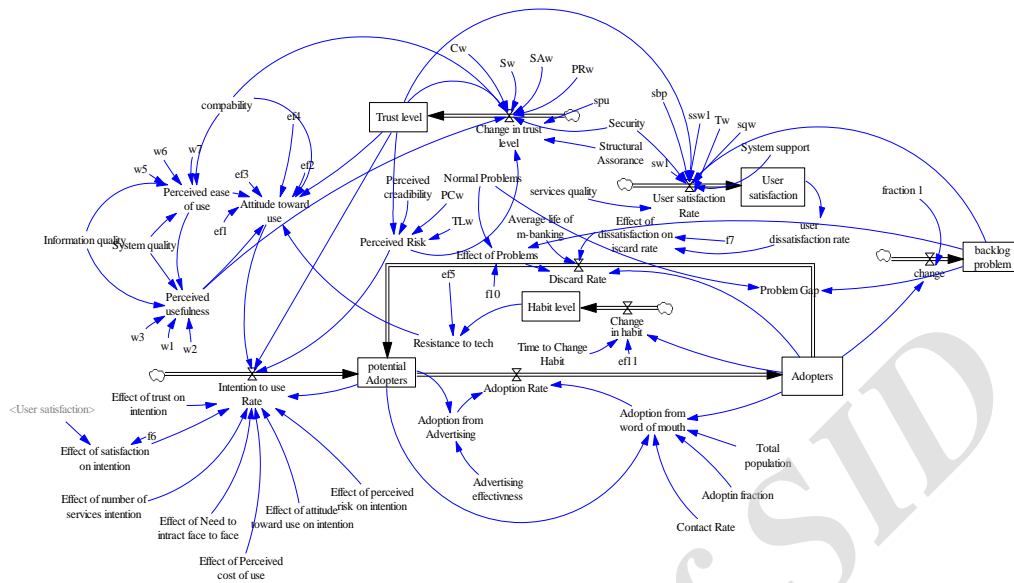
با توجه به فرضیه پویایی ارائه‌شده از رخداد مسئله، ساختار علت و معلولی از اجزا و مؤلفه‌های سیستم به همراه ارتباطات بازخوردی فی‌مابین به صورت شکل زیر خواهد بود.



بر طبق الگوی محدودیت رشد ارائه شده از سوی میدوزا و همکاران (۱۹۷۲) هر فرآیند رشدی توسط یک یا تعدادی مکانیزم محدودیت کننده رشد که در واقع حلقه‌های بازخوردی تنظیمی می‌باشند، تعدیل خواهند شد. نخستین حلقه محدود کننده رشد حلقه B1 می‌باشد که مربوط به منفعل شدن استفاده کنندگان فناوری به مشتریان بالقوه در اثر تفاوت در ادراک حاصل شده و محصول ارائه شده می‌باشد. این مکانیزم به صورت طبیعی همواره وجود خواهد داشت. دو مکانیزم محدود کننده رشد دیگر با تأخیر و باگذشت زمان فعال خواهند شد. حلقه B2 حلقه مربوط به پایان طول عمر فناوری می‌باشد که در عصر پرشتاب فناوری امروز، معمولاً عمر یک فناوری مشابه موبایل بانک مدت دو برآورد می‌گردد. بدیهی است پس از طی شدن عمر فناوری ارائه شده، استفاده کنندگان از آن، از استفاده آن دست کشیده و مشتری بالقوه فناوری جدید خواهند بود. حلقه B3 حلقه درون‌زاد حاصل از کارکرد حلقه‌های رشد می‌باشد که با افزایش استفاده کنندگان از فناوری، پس از مدتی، مشکلات مربوط به فناوری افزایش یافته و این موضوع باعث کاهش سطح رضایت مشتریان و در نتیجه تغییر تصمیم به استفاده از فناوری می‌شود.

### ساختار انباشت و جریان مسئله

نمودار علت و معلولی تنها نمایشی از ساختار علی مسئله به همراه حلقه‌های بازخوردی موجود در سیستم فراهم می‌نماید و برای دستیابی به مدل ریاضی و به منظور شبیه‌سازی نتایج سیاست‌ها در قالب سناریوها می‌بایست، ساختار انباشت و جریان مسئله را مشخص و معادلات ریاضی آن‌ها را بدست آورد. مدل انباشت و جریان مسئله بر اساس فرضیه پویای ذکر شده مطابق زیر می‌باشد.



شکل ۳. مدل انباشت و جریان مسئله

برخی از مهم‌ترین معادلات ریاضی به کار برده شده در مدل جریان فوق به شرح زیر است:

- $Potential\ Adopters(t) = \int_{t_0}^t (Discard\ Rate + Intention\ to\ use\ Rate - Adoption\ Rate) + Potential\ Adopters(t_0)$
- $Discard\ Rate = \frac{Adopters(t)}{Average\ life\ of\ M-banking} + \sum_{t_0}^t (Effect\ of\ dissatisfaction\ on\ iscard\ rate + Effect\ of\ Problems) \times Adopters(t)$
- $Intention\ to\ use\ Rate = ((Attitude\ toward\ use \times Effect\ of\ attitude\ toward\ use\ on\ intention) + (Effect\ of\ number\ of\ services\ intention) + (Effect\ of\ Need\ to\ interact\ face\ to\ face) + (Effect\ of\ Perceived\ cost\ of\ use) + (Perceived\ Risk \times Effect\ of\ perceived\ risk\ on\ intention) + (Trust\ level \times Effect\ of\ trust\ on\ intention) + (Effect\ of\ satisfaction\ on\ intention)) \times Potential\ Adopters(t)$
- $Trust\ level(t) = \int_{t_0}^t (Change\ in\ trust\ level) + Trust\ level(t_0)$
- $Change\ in\ trust\ level = \sum_{t_0}^t ((compatibility \times Cw) + (Perceived\ Risk \times PRw) + (Security \times Sw) + (Structural\ Assurance \times SAw) + (Perceived\ usefulness \times SPUw)) \times Trust\ level(t_0)$
- $User\ Satisfaction(t) = \int_{t_0}^t (User\ Satisfaction\ Rate) + User\ Satisfaction(t_0)$
- $User\ Satisfaction\ Rate = \sum_{t_0}^t (Security \times sw1) + (System\ Support \times SSw) + (Trust\ level \times Tw) + (services\ quality \times SQw) + (Backlog\ Problems \times SBPw)$
- $Habit\ level(t) = \int_{t_0}^t (Change\ in\ habit) + Habit\ level(t_0)$
- $Change\ in\ habit = \frac{Adopters(t) \times Fraction\ Adopter}{Time\ to\ Change\ Habit}$
- $backlog\ Problems(t) = \int_{t_0}^t (Change\ in\ Problem) + Backlog\ Problems(t_0)$
- $Change\ in\ Problem = Adopters(t) \times Fraction\ Adopter$

به منظور شبیه‌سازی مدل، معادلات فوق بر اساس داده‌های مربوط به موبایل بانک یکی از بانک‌های تجاری خصوصی کشور به عنوان مورد مطالعه تحقیق حاضر مقداردهی شده‌اند.

### شناسایی نقاط اهرمی مدل و سناریوسازی

برای طراحی سناریوها، ابتدا لازم است نقاط اهرمی مسئله شناسایی شود. با توجه به متغیرهای موجود در ساختار سیستم، نقاط اهرمی مدل پیشنهادی عبارت‌اند از: الف) قصد استفاده، ب) تبلیغات، ج) انباشت مشکلات و د) تعداد خدمات موبایل بانک. بر اساس نقاط اهرمی شناسایی شده در مدل پویای پذیرش موبایل بانک، می‌توان سناریوهای زیر را برای پیاده‌سازی و پیش‌بینی رفتارهای پذیرش همراه بانک مورد تجزیه و تحلیل قرار داد.

#### ✓ سناریو اول: ادامه وضع موجود

این سناریو به این معناست که در روند فعلی ساختار پذیرش موبایل بانک هیچ تغییری اعمال نشود. در این سناریو می‌توان رفتار متغیرهای مهم موجود در مدل را پس از گذشت بازه زمانی دنبال کرد.

#### ✓ سناریو دوم: افزایش تبلیغات

در این سناریو سعی می‌شود تا با روش‌های نوین تبلیغات و افزایش میزان تبلیغات، اثربخشی تبلیغات را افزایش داد تا از این طریق پذیرندگان بالقوه بیشتری را به پذیرندگان یا مشتریان فعال تبدیل کرد.

#### ✓ سناریو سوم: افزایش تعداد خدمات موبایل بانک

در این سناریو تلاش می‌شود تا تعداد خدماتی که از طریق موبایل بانک قابل انجام است، افزایش یابد تا بدین وسیله جذابیت موبایل بانک برای مشتریان بیش‌تر شود و میزان استفاده آن‌ها افزایش یابد.

#### ✓ سناریو چهارم: بهبود مجموعه عوامل مؤثر بر قصد استفاده

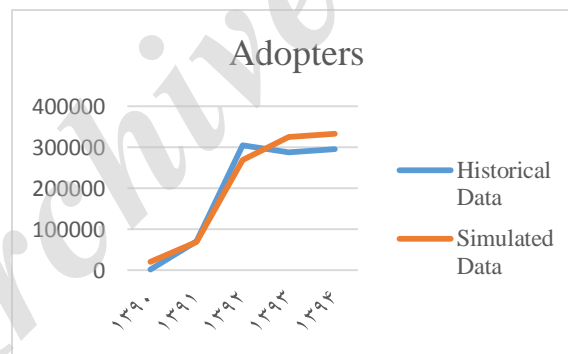
در این سناریو تلاش می‌شود تا مجموعه‌ای از عوامل تأثیرگذار بر قصد استفاده از موبایل بانک که تحت کنترل هستند، بهبود داده شوند. به عنوان نمونه بهبود سهولت استفاده و راحتی



کار با فناوری جدید، بالا بردن کیفیت سیستم، کاهش خطاهای سیستم و به تبع آن کاهش ریسک درک شده که خود منجر به افزایش اعتماد کاربر می‌شود. هم‌چنین با بهبود کیفیت سیستم، نسبت تراکنش‌های ناموفق بانکی نیز به میزان اندکی کم می‌شود که این موضوع منجر می‌شود از ترک مشتریان فعلی تا حدودی جلوگیری شود. مجموعه این عوامل بر نگرش کاربر که شکل‌دهنده رفتار وی است، تأثیر مثبت می‌گذارد و در نتیجه قصد استفاده از خدمات نوین بانکی را افزایش می‌دهد.

### آزمون مدل و شبیه‌سازی سناریوها و سیاست‌های تصمیم

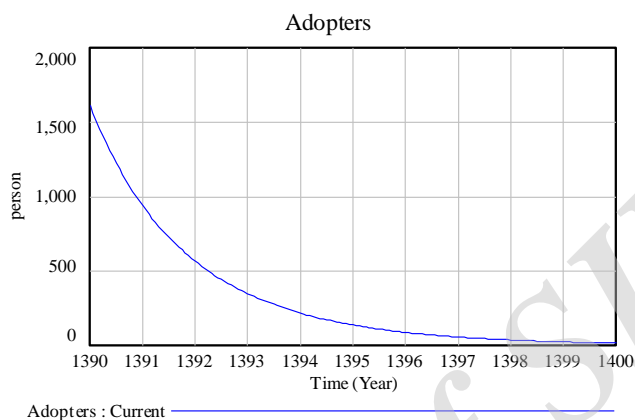
برای اعتبارسنجی مدل، آزمون‌های متعددی نظیر آزمون بازتولید رفتار تاریخی؛ آزمون حالت‌های حدی، آزمون کفایت مرز، آزمون منطق معادلات و آزمون سازگاری ابعاد بر روی آن انجام شده است. همان‌طور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود؛ مدل در شبیه‌سازی رفتار پویای متغیر مشتریان فعال موبایل بانک؛ بانک مورد مطالعه رفتار خوبی دارد و قابلیت شبیه‌سازی سبک رفتاری آن بر اساس داده‌های تاریخی تأیید می‌شود.



شکل ۴. آزمون بازتولید رفتار تاریخی برای تعداد مشتریان فعال موبایل بانک در بانک مورد مطالعه

در آزمون حالت‌های حدی، مقدار پارامترهای نرخ تماس و اثربخشی تبلیغات در کمترین حد خود یعنی مقدار صفر قرار داده شدند. همان‌طور که در شکل ۵ مشاهده می‌شود، هیچ‌گونه

افزایشی در تعداد مشتریان فعال بانک وجود نداشته و تعداد مشتریان فعال اولیه در سال مبدأ صرفاً در حال کاهش به سمت مقدار صفر می‌باشند.



شکل ۵. آزمون حالت‌های حدی برای تعداد مشتریان فعال موبایل بانک در بانک مورد مطالعه

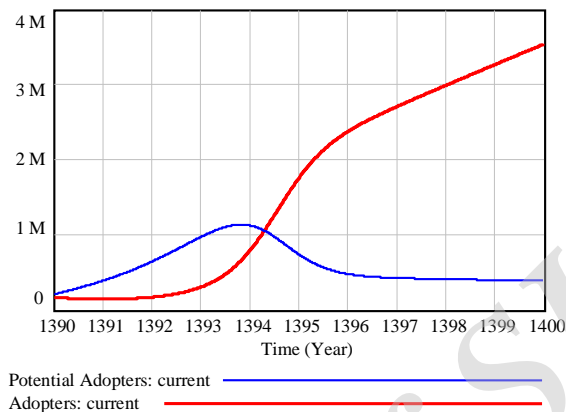
آزمون‌های کفایت مرز، منطق معادلات و سازگاری ابعاد نیز از طریق مصاحبه با چند تن از خبرگان حوزه مدیریت فناوری و فناوری اطلاعات بانکی مورد بررسی قرار گرفت و اشباع نظری در خصوص صحت این آزمون‌ها حاصل گردید. در مجموع با انجام این آزمون‌ها مدل شبیه‌سازی کالیبره شده و در گام بعدی، با استفاده از نرم‌افزار شبیه‌سازی ونسیم<sup>۱</sup> نتایج اعمال سیاست‌های مختلف در قالب سناریوهای مختلف روی مدل مورد ارزیابی و تحلیل قرار می‌گیرد.

#### نتایج حاصل از شبیه‌سازی سناریو اول: ادامه وضع موجود

در نمودارهای زیر رفتار پویای متغیرها در طول دوره شبیه‌سازی و در نتیجه اعمال این سیاست نمایان است، بدین صورت که ادامه روند موجود رفتار پویای متغیرهای حالت نشان می‌دهد که مطابق با نمودارهای مرجع این قسمت است. با تداوم کارکرد سیستم فعلی، تعداد جمعیت پذیرندگان بالقوه حالت نرمال شکلی دارد که ابتدا جمعیت بالقوه افزایش قابل ملاحظه‌ای دارد

1- Vensim

و سپس کاهش می‌یابد. هم‌چنین با توجه به شکل، با کاهش مشتریان بالقوه، افزایش در تعداد مشتریان فعال را داریم که رفتار سیستم به این شکل منطقی است و نمودار توجیه می‌شود.



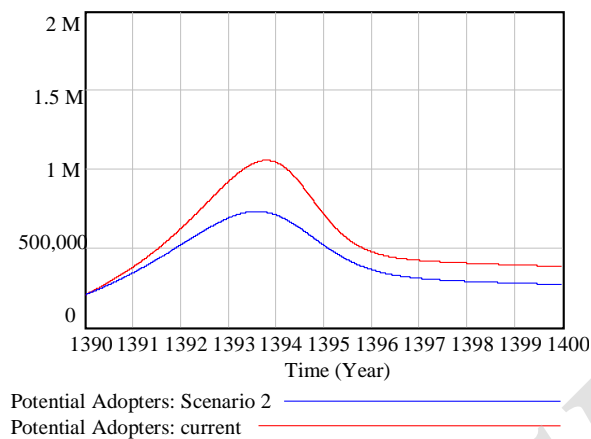
شکل ۶. نتیجه شبیه‌سازی سناریو ۱ (ادامه وضع موجود) بر تعداد پذیرندگان و پذیرندگان بالقوه

رشد پذیرندگان یا همان مشتریان فعال، S-شکل<sup>۱</sup> است که با توجه به نمودار، حدود سال ۱۳۹۵ را می‌توان نقطه عطف و تغییر قطبیت پذیرندگان دانست. در واقع می‌توان به این صورت تحلیل کرد که رشدی که تا سال ۱۳۹۵ دیده می‌شود رشد نمایی است، اما این رشد پایدار نخواهد بود و به تدریج حلقه منفی محدود کننده رشد پذیرندگان، فعال شده و این جمعیت به سمت سه میلیون مشتری همگرا می‌شود.

#### نتایج حاصل از شبیه‌سازی سناریو دوم: افزایش تبلیغات

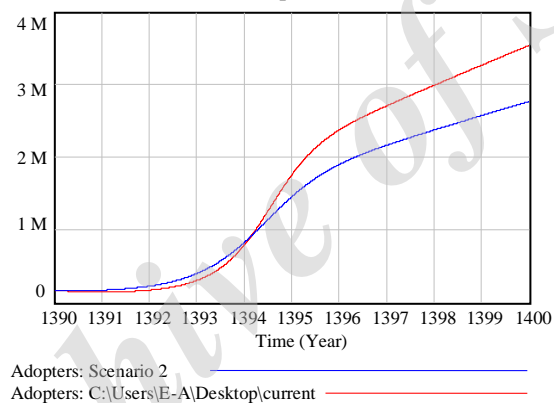
با اجرای این سیاست در مدل، مطابق با آنچه انتظار می‌رفت، با کاهش جمعیت بالقوه مواجه هستیم. کاهش مشتریان بالقوه با افزایش تبلیغات، حاکی از افزایش تبدیل آن‌ها به مشتریان بالفعل است.

Potential Adopters



شکل ۷. نتیجه شبیه‌سازی سناریو دوم برای جمعیت بالقوه

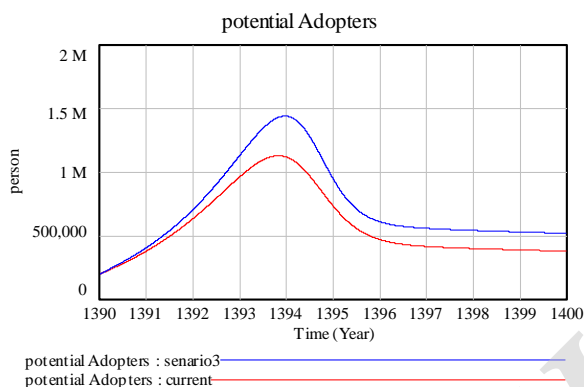
Adopters



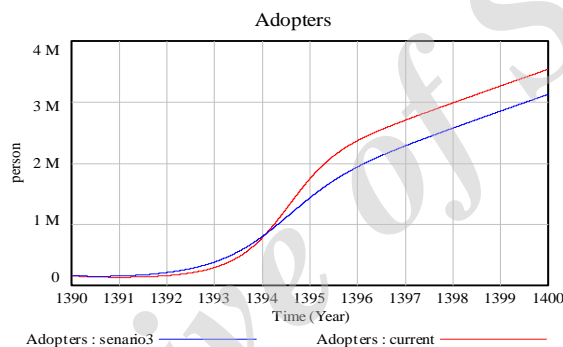
شکل ۸. نتیجه شبیه‌سازی سناریو دوم برای تعداد پذیرندگان

با اجرای این سناریو و با افزایش تبلیغات، مشتریان فعال و پذیرندگان افزایش می‌یابد. اما این مسئله پایدار نیست و در بلندمدت ادامه پیدا نمی‌کند و از یک مقطع زمانی به بعد، کاهش مشتریان فعال را نسبت به گذشته خواهیم داشت.

## نتایج حاصل از شبیه‌سازی سناریو سوم: افزایش تعداد خدمات موبایل بانک

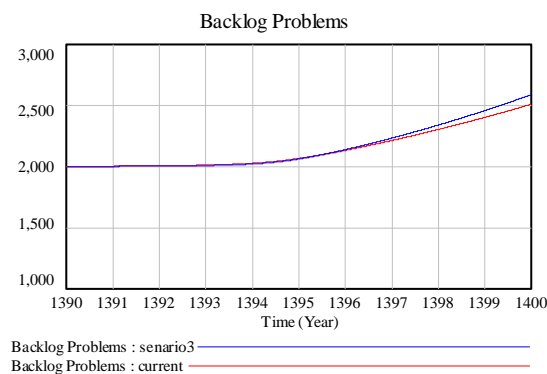


شکل ۹. نتیجه شبیه‌سازی سناریو سوم برای پذیرندگان بالقوه



شکل ۱۰. نتیجه شبیه‌سازی سناریو سوم برای پذیرندگان

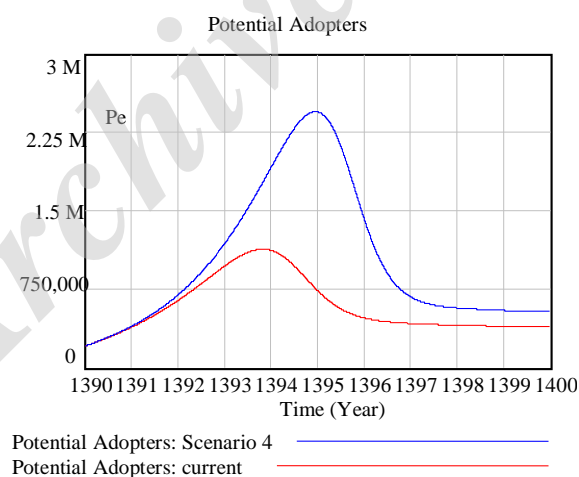
همان‌طور که در شکل ۹ مشاهده می‌شود، با افزایش تعداد خدمات موبایل بانک، تعداد پذیرندگان بالقوه و افرادی که قصد استفاده از این امکانات را دارند افزایش می‌یابد. اما با توجه به نمودار تعداد پذیرندگان در شکل ۱۰، با افزایش خدمات ارائه‌شده به وسیله موبایل بانک، ابتدا تعداد مشتریان فعال بیش‌تر می‌شود اما چون میزان تبلیغات تغییری کرده است، این رشد پایدار نخواهد بود و برخلاف انتظار، در بلندمدت کاهش در تعداد پذیرندگان رخ می‌دهد.



شکل ۱۱. نتیجه شبیه‌سازی سناریو سوم برای انباشت مشکلات

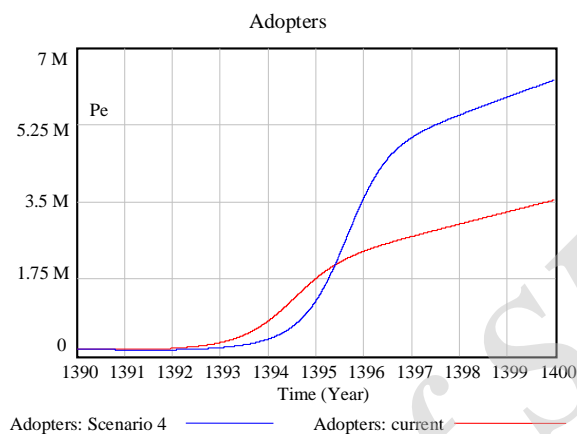
هم‌چنین با اجرای این سناریو، از آنجایی که تغییری در کیفیت سیستم و تراکنش‌های ناموفق صورت نگرفته است، افزایش تعداد خدمات ارائه‌شده به وسیله موبایل بانک به‌تنهایی و بدون تغییر در کیفیت سیستم، به تدریج مشکلات سیستم را افزایش می‌دهد.

نتایج حاصل از شبیه‌سازی سناریو چهارم: بهبود مجموعه عوامل مؤثر بر قصد استفاده



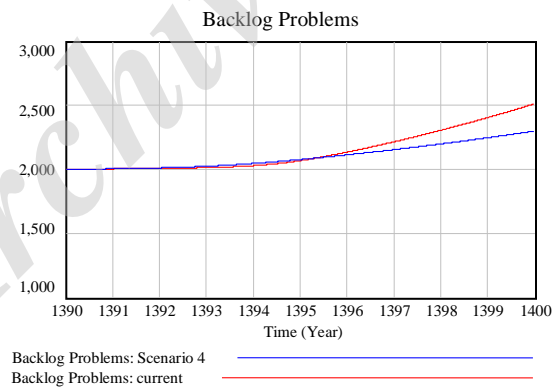
شکل ۱۲. نتیجه شبیه‌سازی سناریو چهارم برای تعداد پذیرندگان بالقوه

با اجرای این سناریو، جمعیت پذیرندگان بالقوه افزایش می‌یابد. این رفتار منطقی است زیرا هر چه قصد استفاده از یک خدمت جدید افزایش یابد، تعداد افرادی که قصد استفاده پیدا می‌کنند نیز افزایش می‌یابند.



شکل ۱۳. نتیجه شبیه‌سازی سناریو چهارم برای پذیرندگان

با افزایش قصد استفاده و به تبع آن افزایش پذیرندگان بالقوه، تعداد مشتریان فعال نیز افزایش می‌یابد. از آنجایی که پذیرندگان بالقوه به عنوان ورودی برای جمعیت مشتریان فعال محسوب می‌شود، این روند قابل توجیه است.



شکل ۱۴. نتیجه شبیه‌سازی سناریو چهارم برای انباشت مشکلات

با اجرای این سناریو و بهبود کیفیت سیستم و کاهش درصدی از تراکنش‌های ناموفق، مشکلات سیستم نیز تا حدودی کاهش می‌یابد. به این ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که با اجرای این سیاست که مجموعه‌ای از این عوامل به صورت همه‌جانبه و سیستمی در نظر گرفته شده است، بهبود در سیستم مورد نظر به وجود خواهد آمد.

### بحث، نتیجه‌گیری و پژوهش‌های آتی

از آن جایی که پذیرش فناوری از سوی کاربران از مهم‌ترین عوامل موفقیت یک فناوری است و با توجه به اهمیت استفاده از خدمات نوین بانکی همچون موبایل بانک در افزایش تراکنش‌های بانکی و نیز افزایش درآمدهای کارمزدی بانک، در این مقاله سعی شد تا برای پذیرش موبایل بانک یک مدل پویا طراحی و ارائه گردد. مدل ساخته شده با توجه به ویژگی‌های آن، قابلیت شبیه‌سازی سناریوهای مختلفی را داراست که در این تحقیق، چهار سناریو مهم بررسی و نتایج آن شبیه‌سازی شد. در سناریو اول، نتایج حاصل از ادامه روند موجود در سیستم شبیه‌سازی و به تصویر کشیده شد. در سناریو دوم، افزایش تبلیغات علی‌رغم این که در نگاه اول بسیار مؤثر بود، در کوتاه‌مدت پاسخگوی نیاز سیستم بود اما در بلندمدت پایدار نخواهد بود و بهبودی در وضعیت موجود ایجاد نخواهد کرد و حتی باعث کاهش در تعداد مشتریان خواهد شد. هم‌چنین در سناریو سوم، برخلاف انتظار با افزایش تعداد خدمات ارائه شده در بلندمدت، تأثیری در افزایش پذیرندگان اعمال نشد و هم‌چنین مشکلات سیستم نیز به مرور افزایش یافت. علت این مسئله این است که بدون افزایش تبلیغات و بدون بهبود در کیفیت سیستم، با افزایش تعداد خدمات موبایل بانک به تنهایی نمی‌توان به نتیجه مطلوبی دست یافت. نتایج شبیه‌سازی سناریوها نشان می‌دهد که سناریو چهارم، سناریو اثربخشی است. زیرا در این سناریو مجموعه عوامل مؤثر بر قصد استفاده بهبود داده شد و نیز با بالا بردن کیفیت سیستم و کاهش خطاها، ضمن افزایش رضایت مشتری، با کاهش درصدی از تراکنش‌های ناموفق سیستم، از خروج مشتریان فعال تا حدودی جلوگیری شد. در نتیجه این امر باعث افزایش



مشتریان فعال و افزایش پذیرش و استفاده از موبایل بانک می‌شود. این مدل فرآیند سیاست-گذاری و در پی آن تصمیم‌گیری را برای مدیران تسهیل می‌نماید.

با توجه به اهداف تحقیق و با در نظر گرفتن ساختار پویای مدل می‌توان گفت مدل پیشنهادی حاضر که توانایی بازنمایی رفتار پویای سیستم را داراست، به‌عنوان مدل پویا برای پذیرش موبایل بانک معرفی می‌شود. هم‌چنین مهم‌ترین حلقه‌های بازخوردی در این ساختار، حلقه‌های پذیرش دهان‌به‌دهان، حلقه تأثیر تبلیغات و بازاریابی، حلقه انباشت مشکلات و حلقه ترک استفاده از فناوری است. بعلاوه متغیرهای قصد استفاده، تبلیغات، انباشت مشکلات و تعداد خدمات موبایل بانک به‌عنوان نقاط اهرمی شناسایی شدند.

این تحقیق به دلایل زیر دارای محدودیت‌هایی بوده است که طبعاً کیفیت نتیجه‌گیری‌ها و پیشنهادهای موجود در آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. وجود عوامل کیفی مؤثر بر فرآیند پذیرش موبایل بانک نظیر اعتماد، سودمندی درک‌شده، سهولت استفاده، رضایت و تبدیل این مفاهیم به مقادیر کمی برای نوشتن معادلات ریاضی مدل، امری دشوار و پیچیده بود. بعلاوه دسترسی محدود به آمار و تراکنش‌های موبایل بانک، هزینه‌های راه‌اندازی و هزینه‌های برطرف کردن مشکلات سیستم از دیگر محدودیت‌های تحقیق به‌شمار می‌رود.

پیشنهاد می‌شود مسئله موردنظر با سایر روش‌های تحقیق از جمله روش‌های ترکیبی یا عامل‌بنیان نیز موردبررسی قرار گیرد تا پس از مقایسه نتایج به‌دست آمده، بتوان در خصوص نتایج حاصل اظهارنظر کرد. هم‌چنین به‌منظور نشان دادن صحت اعتبار نتایج شبیه‌سازی می‌توان مدل پیشنهادی را برای سایر کانال‌های بانکداری نظیر اینترنت بانک نیز توسعه داد.

## منابع

باستان، م.، اکبرپور، س.، احمدوند، ع. م. (۱۳۹۶)، شبیه‌سازی پارادوکس سودآوری بانک‌های تجاری ایران: مدلی بر اساس رویکرد پویایی‌شناسی سیستم، نخستین کنفرانس ملی پویایی‌شناسی سامانه‌ها، تهران، ایران

Akbarpour, H., Bastan, M., Mohammad Hosseini, S., Akbarpour, S. (2014). *Investigation on short-term inflation rate in Iran using artificial neural network*. The First National Conference on Development in Monetary and Banking Management, Tehran, Iran.

Bastan, M., Akbarpour, S., & Ahmadvand, A. (2016). *Business Dynamics of Iranian Commercial Banks*. The 34th International Conference of the System Dynamics Society, Delft, the Netherlands.

Bastan, M., Ramazani K., R., Delshad S., S., & Ahmadvand, A. (2017). *Sustainable development of agriculture: a system dynamics model*. *Kybernetes*, 47(1), 142-162.

Bastan, M., Ramazani K., R., Delshad S., S., & Akbarpour, S. (2017). *Revenue Structure of Mobile Banking: A System Dynamics Model*. The International Symposium on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM) Bristol, UK.

Bastan, M., Bagheri M., M., & Ahmadvand, A. (2016). *Dynamics of Banking Soundness Based on CAMELS Rating System*. The 34th International Conference of the System Dynamics Society, Delft, the Netherlands.

Chiu, Y.-B., Lin, C.-P., & Tang, L.-L. (2005). *Gender differs: assessing a model of online purchase intentions in e-tail service*. *International Journal of Service Industry Management*, 16(5), 416-435.

Chuchuen, C. (2016). *The Perception of Mobile Banking Adoption: The Study of Behavioral, Security, and Trust in Thailand*. *International Journal of Social Science and Humanity*, 6(7), 547.

Davis, F. D. (1989). *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology*. *MIS quarterly*, 319-340.

Forsythe, S. M., & Shi, B. (2003). *Consumer patronage and risk*

*perceptions in Internet shopping*. *Journal of Business Research*, 56(11), 867-875.

Gu, J.-C., Lee, S.-C., & Suh, Y.-H. (2009). *Determinants of behavioral intention to mobile banking*. *Expert Systems with Applications*, 36(9), 11605-11616.

Ghafari Ashtiani, P., Asadi, F. (2011). *The effect in overcoming the resistance of consumers to mobile banking adoption of Melli bank of Iran*. *The Ninth International Conference on Management, Tehran, Iran (in Persian)*.

Hanafizadeh, P., Behboudi, M., Koshksaray, A. A., Tabar, M. J. S. (2014). *Mobile-banking adoption by Iranian bank clients*. *Telematics and Informatics*, 31(1), 62-78.

Heydari, A., Seyed Hosseini, S. M., & Shahabi, A. (2013). *Simulation model of technology adoption in the banking system dynamics approach (Case Study: Refah Bank)*. *Journal of Technology Management*, 1(2), (in Persian).

Kim, G., Shin, B., Lee, H. G. (2009). *Understanding dynamics between initial trust and usage intentions of mobile banking*. *Information Systems Journal*, 19(3), 283-311.

Kim, K. K., & Prabhakar, B. (2004). *Initial trust and the adoption of B2C e-commerce: The case of internet banking*. *ACM sigmis database*, 35(2), 50-64.

Koenig-Lewis, N., Palmer, A., Moll, A. (2010). *Predicting young consumers' take up of mobile banking services*. *International Journal of Banking Marketing*, 28(5), 410-432.

Konjavi Monfared, A. r., Mirhoseini, M. (2014). *Factors affecting the adoption of mobile banking customers bank branches export city of Yazd*. *Journal of Marketing Management*, 2(3), (in Persian).

Lee, K. C., Chung, N. (2009). *Understanding factors affecting trust in and satisfaction with mobile banking in Korea: A modified DeLone and McLean's model perspective*. *Interacting with computers*, 21(5-6), 385-392.

Lockett, A., & Littler, D. (1997). *The adoption of direct banking*

*services. Journal of Marketing Management, 13(8), 791-811.*

Lovelock, C. H., Patterson, P. G. & Walker, R. (2001). *Services Marketing, 2nd ed.*, Pearson Education, Frenchs Forest

Luarn, P., Lin, H.-H. (2005). *Toward an understanding of the behavioral intention to use mobile banking. Computers in human behavior, 21(6), 873-891.*

Luo, X., Li, H., Zhang, J., Shim, J. (2010). *Examining multi-dimensional trust and multi-faceted risk in initial acceptance of emerging technologies: An empirical study of mobile banking services. Decision support systems, 49(2), 222-234.*

Maroofi, F., Kahrarian, F., Deghani, M. (2013). *An investigation of initial trust in mobile banking. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 3(9), 394.*

Sarlak, M. A., Roustaei, M., Moqadasan, M. H. (2012). *Factors affecting the mobile banking adoption in Iran. The Fourth International Conference Marketing of banking services, Tehran, Iran (in Persian).*

Sun, S., Goh, T., Fam, K.-S., Xue, Y., & Xue, Y. (2012). *The influence of religion on Islamic mobile phone banking services adoption. Journal of Islamic Marketing, 3(1), 81-98.*

Taghavifard, M. T., & Torabi, M. (2010). *Factors affecting the use of mobile banking services by customers and rank them Case study: Tejarat Bank branches in Tehran. Journal of Business Management Researches, 2(3), (in Persian).*

Wessels, L., & Drennan, J. (2010). *An investigation of consumer acceptance of M-banking. International Journal of Bank Marketing, 28(7), 547-568.*

Wu, J.-H., & Wang, S.-C. (2005). *What drives mobile commerce?: An empirical evaluation of the revised technology acceptance model. Information & Management, 42(5), 719-729.*

Zhou, T., Lu, Y., & Wang, B. (2010). *Integrating TTF and UTAUT to explain mobile banking user adoption. Computers in Human Behavior, 26(4), 760-767.*