

مدلسازی تاثیر انقلاب صنعتی چهارم بر زنجیره تامین خدمات بانکی با استفاده از رویکرد پویایی سیستم و تکنیک دیماتل فازی

وحید شهبابی^۱، عادل آذر*^۲، فرشاد فائزی رازی^۳، میرفیض فلاح شمس^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۰۵

چکیده

در انقلاب صنعتی چهارم، ظهور تکنولوژی‌های بزرگی نظیر هوش مصنوعی و اینترنت اشیاء، منجر به تغییرات گسترده در مدل‌های کسب و کار شده است که در این میان، بانک‌ها، سهم بزرگ‌تری را از این تحولات داشته‌اند. علی‌رغم تحقیقات انجام شده در زمینه تغییر مدل کسب و کار در انقلاب صنعتی چهارم، موضوع تحول در زنجیره تامین خدمات بانکی در انقلاب صنعتی چهارم تقریباً مغفول مانده است. از این رو در این مقاله تلاش شده است پس از بررسی تحقیقات انجام شده در این زمینه، به منظور شناخت متغیرهای تاثیرگذار و درک روابط موجود، با به کارگیری تکنیک دیماتل فازی و رویکرد مدلسازی پویایی سیستم، یک مدل پویا ارائه شود، که با ترسیم نمودارهای علی حلقوی، به شناخت بهتر نقش انقلاب صنعتی چهارم بر زنجیره تامین خدمات بانکی کمک نماید. نتایج نشان دهنده این است که اتصال بازیگران جدید به زنجیره تامین خدمات بانکی، همکاری بین سازمان‌ها، اشتراک سیستماتیک اطلاعات مشتریان بین شرکا، سرمایه‌گذاری در بخش فناوری اطلاعات بانک و توسعه زیرساخت‌های بانکداری دیجیتال توسط بانک مرکزی، به ترتیب دارای بیشترین تاثیرگذاری و اعتماد از طریق سودمندی درک شده و پایداری زنجیره تامین دارای بیشترین تاثیرپذیری در مدل تاثیر انقلاب صنعتی چهارم بر توسعه بانکداری دیجیتال می باشد.

واژه‌های کلیدی: انقلاب صنعتی چهارم، زنجیره تامین خدمات بانکی، پویایی شناسی سیستم، دیماتل فازی

طبقه‌بندی JEL: G21, O21, G4.

^۱ دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی (گرایش مالی)، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

^۲ استاد گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. (نویسنده مسئول: azara@modares.ac.ir)

^۳ دانشیار گروه مدیریت صنعتی، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.

^۴ دانشیار گروه مالی، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۱- مقدمه

اخیراً، انقلاب صنعتی چهارم به دلیل مزایای بیشماری که برای سازمان‌های تولیدی دارد، مورد توجه روزافزون قرار گرفته است. (دالنوگار^۱ و همکاران، ۲۰۱۸) با این حال، تحقیقات دانشگاهی در مورد انقلاب صنعتی چهارم هنوز در مرحله نوپایی قرار دارد. (هوروات و سراپو^۲، ۲۰۱۹)

انقلاب صنعتی چهارم با ارائه فناوری‌های جدید، باید به عنوان یک فرصت طلایی در صنعت تلقی شود. اسلاسارکزیک^۳ (۲۰۱۸)، استدلال می‌کند که هدف اصلی انقلاب صنعتی چهارم دستیابی به سطح بالاتری از اثربخشی عملیاتی و بهره‌وری و به طور همزمان سطح بالاتر اتوماسیون است. برخی از محققان همچنین اظهار داشتند که چهار رکن اصلی انقلاب صنعتی چهارم شامل اینترنت اشیاء، اینترنت صنعتی اشیاء، ساخت مبتنی بر ابر و ساخت هوشمند می‌باشد که به دگرگونی فرآیند تولید کاملاً دیجیتالی و هوشمند، کمک قابل توجهی می‌کنند. (تسنگ^۴ و همکاران، ۲۰۱۸) شرکت‌ها برای تأمین نیازهای مشتریان خود و همچنین کسب اطلاعات مفید از آنها، علاقمند هستند که برای نوآوری از مزایای آن استفاده نمایند. (ندرالواتی^۵ و همکاران، ۲۰۲۰)

بر این اساس، بانک‌ها به عنوان یکی از بزرگترین صنایع فعال نیز برای بهره‌گیری از شرایط موجود، به دنبال ایجاد سیستم یکپارچه برای رسیدن به راه‌حل‌هایی در زمینه تسهیل در فرایندهای بانکی و بانکداری همراه هستند. در طبقه بندی تحولات بانک طی چند دهه گذشته، اینترنت به بانکداری نسل اول کمک کرده است تا به بانکداری نسل دوم تبدیل شود و با افزایش سریع محبوبیت تلفن‌های هوشمند، بانکداری نسل سوم ایجاد شده است. اکنون، بانک نسل سوم در حال حرکت به سمت بانکداری نسل چهارم است، اما نه به دلیل اختراعات جدید، بلکه به دلیل بلوغ و رشد فن‌آوری‌های جدید مانند هوش مصنوعی و سیستم‌های واقعیت مجازی و تشخیص صدا، که در کنار هم یک تیم قدرتمند برای پیشرفت خدمات بانکی و حل مشکلات مدرن بانک‌ها می‌باشد که در حال تنظیم مجدد استراتژی‌های تجاری خود در جهت بانکداری دیجیتال برای دستیابی به رشد سریع در توسعه بازار مالی هستند (دیوید و کالیهوا^۶، ۲۰۱۸)

با افزایش انتظارات مشتریان، بخش بانکی بر روی تطبیق راه‌حل‌های جدید فن‌آوری برای اتوماسیون‌سازی فرایندهای خود و برای ارائه خدمات بهتر به مشتری متمرکز شده است. از این رو مفهوم بانکداری دیجیتال پدیدار می‌شود. طبق گفته هایمن^۷ (۲۰۱۵)، نوآوری از طریق بازآفرینی کاملاً دیجیتالی و دیجیتالی‌سازی عملیات و فرایندهای بانکی و بهبود زیرساخت‌های اصلی، منجر به رضایت مشتری می‌شود. بانکداری دیجیتال

1 Dalenogare

2 Horváth & Szabó

3 Slusarczyk

4 Tseng

5 Nethravathi

6 David, & Kaulihowa

7 Hyman

مفاهیم شخصی سازی، دسترسی و سازگاری را در بین دستگاه ها، اتصال به رویدادهای زندگی مشتری و امکان تصمیم گیری هوشمند مبتنی بر داده را امکان پذیر می کند. بنابراین استفاده از اقتصاد رفتاری، تجزیه و تحلیل پیش بینی، هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی برای پیش بینی نیازهای مشتری و هوشمندتر شدن در طول زمان بسیار دارای اهمیت است.

در دسترس بودن اطلاعات در زمان واقعی، با شبکه سازی همه نهادهای مرتبط در یک پلت فرم واحد با جریان مقدار مطلوب در هر زمان، زیربنایی برای خلق ارزش ایجاد می کند. ارتباط بین افراد، اشیاء، زمان واقعی و سیستم های خود سازماندهی تحت تأثیر واقعیت های هزینه، در دسترس بودن دارای اهمیت فراوان است. از این رو استفاده از رایانش ابری و سیستم های فیزیکی سایبری در صنعت بانکداری برای ارائه خدمات بهتر به مشتری مهم است. (ویلکسمن و ویلکسمن^۱، ۲۰۱۷)

چندین نوآوری جدید در چشم انداز بانکی مانند انتقال وجوه الکترونیکی در محل فروش، توزیع کننده پول نقد خودکار، بانکداری دیجیتال، ارتباطات مالی بین بانکی در سراسر جهان، انتقال صندوق الکترونیکی بین المللی و داده های الکترونیکی در زنجیره تامین خدمات بانکی وجود دارد. همچنین بانکداری همراه، کیف پول بیت کوین، بانکداری بلاکچین و بودجه جمعیت، رضایت مشتری را بهتر فراهم می کند و به رقابت در صنعت کمک می کند (ونگلیمپیارت^۲، ۲۰۱۷).

فناوری های نوآورانه، مانند فناوری بیومتریک با ارائه یک فرآیند ساده برای تأیید مشتریان موجود یا بهبود روش های حمل و نقل کمک می کند تا بانک، مشتری خود را بشناسد و به بهبود تجربه کاربر مشتریان بانکی کمک می کند. با این کار استفاده از کتابچه های عبور، رمزهای ورود به سیستم یا اهداف شناسایی در سیستم بانکی از بین می رود. مشتریان می توانند مجموعه اعتبارسنجی خود را بسازند و سپس از ترکیب این روش بیومترکی برای ورود به سیستم، تأیید حساب های خود و تأیید اعتبار معاملات را مورد استفاده قرار دهند (کوک^۳، ۲۰۱۷).

بنابراین با ورود به انقلاب صنعتی چهارم احتمالاً به یک تغییر بزرگ در زنجیره تامین بانکداری دست خواهیم یافت. این مفهوم بانکداری آزاد است که در آن، بانک ها داده های معاملات و حساب مشتری را با بازیگران جدید در زنجیره، مثل اشخاص ثالث از جمله خرده فروشان، ارائه دهندگان خدمات تلفنی، خدمات پرداخت و جمع کننده حساب های مالی به اشتراک می گذارند. این موضوع محرکی خواهد بود برای حرکت به سمت تجارب

جدید مشتری و البته ممکن است به ایجاد اخلاق در بانکها بیانجامد که زمینه بانکداری کنونی را برای بازیگران جدید در عرصه مالی باز کند (کاپی ام جی^۱، ۲۰۱۸).

استفاده از این فناوری‌های پیشرفته به بانکها کمک می‌کند تا ضمن کاهش خطاهای انسانی، صحت عملیات را بهبود بخشند. با وجود مزایایی که پذیرش فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم برای زنجیره‌های تأمین به همراه دارد، اما در این مسیر راهی طولانی در پیش است (دالنگار^۲ و همکاران، ۲۰۱۸)، (فرانک^۳ و همکاران، ۲۰۱۹).

به عنوان مثال، نتایج یک نظرسنجی اخیر که توسط شرکت دلویت در ۱۹ کشور انجام شده است نشان می‌دهد که تنها ۱۴٪ از مدیران ارشد اجرایی اطمینان دارند که سازمان‌های آنها آمادگی کامل برای ترکیب تغییرات ایجاد شده توسط انقلاب صنعتی چهارم را دارند. در نظرسنجی جهانی کارشناسان انقلاب صنعتی چهارم توسط مک کینزی، نشان داده شده است که به طور متوسط از هر ده شرکت فقط چهار شرکت در اجرای انقلاب صنعتی چهارم پیشرفت خوبی داشته اند (مک کینزی دیجیتال^۴، ۲۰۱۶).

با توجه به دشواری‌های مسیر دیجیتالی‌شدن کامل زنجیره تامین بانکها بخصوص بانک‌های داخل کشور، بررسی دقیق مسائلی چون مشکلات، موانع و راهکارها برای حرکت هرچه سریعتر بانکها به سمت دیجیتالی‌سازی فرایندها، بسیار دارای اهمیت است. از این رو در این مقاله تلاش شده است پس از بررسی تحقیقات انجام شده در این زمینه، به منظور شناخت متغیرهای تاثیرگذار و درک روابط موجود، با به کارگیری تکنیک دیماتل فازی و رویکرد مدلسازی پویایی سیستم، یک مدل پویا ارائه شود، که با ترسیم نمودارهای علی حلقوی^۵، به شناخت بهتر نقش انقلاب صنعتی چهارم بر زنجیره تامین خدمات بانکی کمک نماید.

۲- مبانی نظری

۲-۱- زنجیره تامین خدمات بانکی

یک زنجیره تامین بانکداری، شامل عناصر تامین و عناصر تقاضای مربوط به زنجیره کلی بانکداری می باشد. بنابراین، این زنجیره تامین عبارتست از: فرآیند بهم پیوسته منبع‌یابی وجوه، مدیریت این وجوه، پرداخت و وصول وجوه به/از مشتریان. این فعالیت‌ها می‌توانند مستقیماً توسط بانک و به طور غیرمستقیم از طریق واسطه‌گران یا عامل‌ها اجرا شوند. توزیع فیزیکی نقدینگی شامل مکانیسم‌های لجستیک و تحویل است و همچنین شامل اثرات عملیاتی در یک صنعت کاملاً نظارت شده است. زنجیره تامین بانکداری عبارتست از:

¹ KPMG

² Dalenogare

³ Frank

⁴ McKinsey Digital

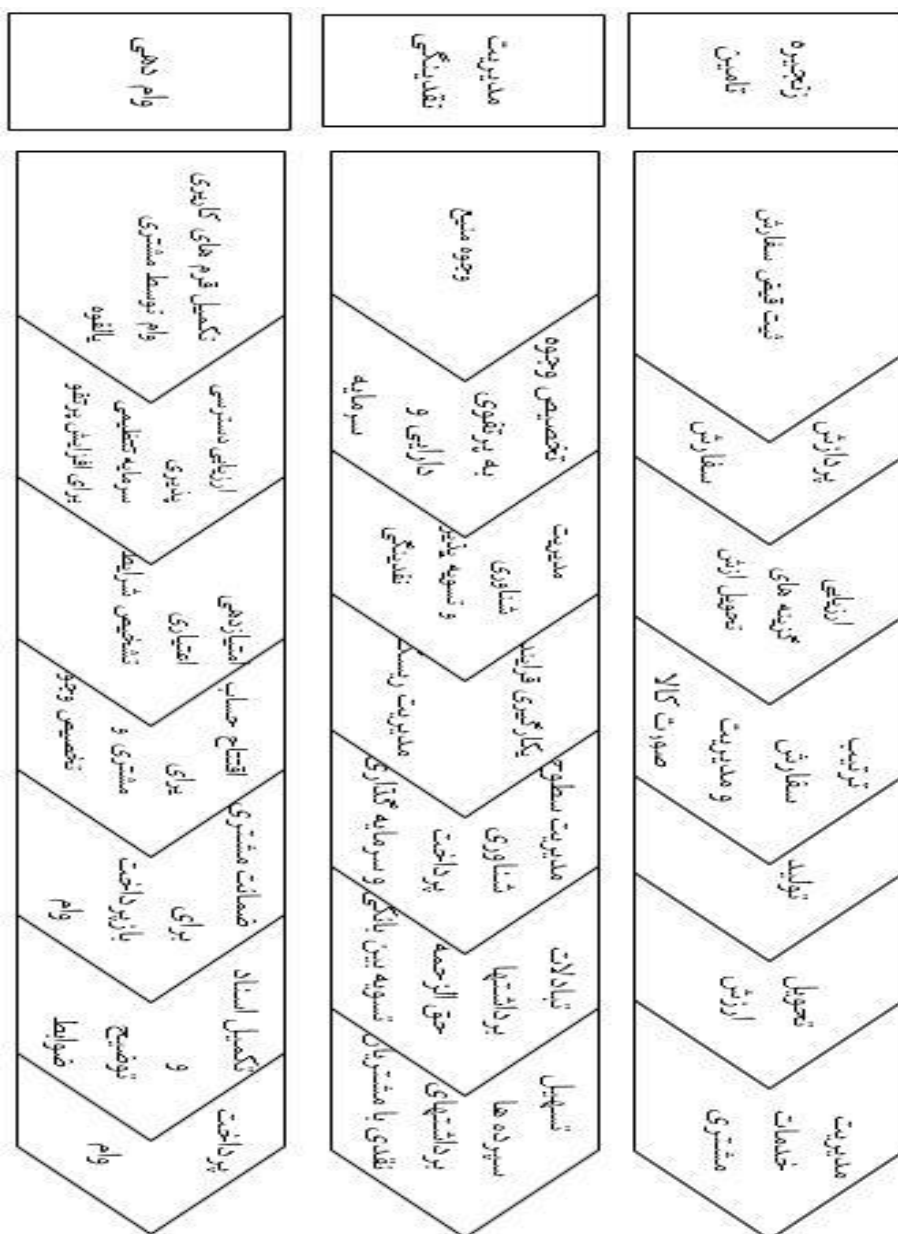
⁵ CLD

ترازنامه و ریسک، کانال و توزیع، مشتری، محصول، تحلیل‌ها، تکنولوژی‌ها، مردم و مدیریت فرآیند (دوار^۱ و دیگران، ۲۰۰۰).

از طرفی مدیریت منابع مالی زنجیره تامین بانک‌ها شامل مجموعه‌ای از راه‌حل‌ها است که جریان نقدی را بهینه می‌کند و به بانک‌ها اجازه می‌دهد تا در وضعیتی شرایط پرداخت خود به تامین‌کنندگان خود را طولانی کنند. (بوگدا^۲ و همکاران، ۲۰۱۸) از سوی دیگر، بانک‌های خرده‌فروشی یکی از بزرگ‌ترین، پیچیده‌ترین و امن‌ترین زنجیره‌های تامین در جهان، حمل و نقل و ذخیره‌سازی نقدینگی به هزاران مکان را هر روزه هدایت می‌کنند. هزینه عملکرد این زنجیره‌های تامین با صرف هزینه برای همه تجهیزات و خدمات مورد نیاز برای پردازش و توزیع نقدینگی در شبکه بانکی (از بانک مرکزی به شعب، خودپردازها و نهایتاً به مشتریان) امتداد پیدا می‌کند. این هزینه‌ها بالا هستند و به علت دو محرک اصلی افزایش تقاضا برای نقدینگی و افزایش استفاده از فناوری پیچیده‌تر در سرتاسر زنجیره تامین رو به رشد است. (کیم^۳ و دیگران، ۲۰۱۵) نمونه فعالیت‌های زنجیره تامین با مدیریت نقدینگی و فعالیت‌های وام‌دهی در بانکداری در شکل ۱ مقایسه شده‌اند. این تحلیل پیچیدگی نسبی زنجیره تامین بانکداری را نشان می‌دهد. فعالیت‌های مدیریت نقدینگی از عملیات وام‌دهی، سپرده‌گذاری و مؤلفه‌های سرمایه‌گذاری کل زنجیره تامین بانکداری حمایت می‌کنند (دوار و دیگران، ۲۰۰۰).

¹ Dewar
² Bogdan

³ Kim



شکل ۱- مقایسه فعالیت های زنجیره تامین با مدیریت نقدینگی و وامدهی در بانکداری (منصوری و همکاران، ۱۳۹۸)

۲-۲- انقلاب صنعتی چهارم

انقلاب صنعتی چهارم به عنوان یک تغییر کلی توسط دیجیتال سازی و اتوماسیون سازی هر قسمت از شرکت و همچنین فرآیندهای تولیدی آن ارائه شده است. شرکت های بزرگ بین المللی که از مفاهیم بهبود مستمر استفاده می کنند، استانداردهای بالایی برای تحقیق و توسعه دارند و مفهوم انقلاب صنعتی چهارم را می پذیرند و خود را حتی بیشتر در بازار رقابت قرار می دهند. (مارکوس^۱ و همکاران، ۲۰۱۷)

انقلاب صنعتی چهارم بخش تولید را قادر می سازد تا با استفاده از دستگاه های سنجش داخلی در همه اجزای سازنده، محصولات و تجهیزات خود را دیجیتالی نماید. تجزیه و تحلیل داده های مربوطه در یک سیستم، همه جا حاضر خواهد بود و با تلفیق داده های دیجیتال و اشیا فیزیکی، توانایی تبدیل هر بخش صنعتی در جهان را دارد که بسیار سریعتر و با تأثیر بیشتر از هر یک از سه انقلاب صنعتی قبلی یعنی انقلاب صنعتی اول و دوم و سوم، تحول یابد. (مروگالاکا و ویرویکا^۲، ۲۰۱۷)

از این رو، انقلاب صنعتی چهارم یک مسئله معاصر است که به طور کلی به تولید صنعتی امروزی مربوط می شود و هدف آن انقلابی در آن است. در سال ۲۰۱۱، آلمان، انقلاب صنعتی چهارم را در رویداد نمایشگاه هانوفر معرفی کرد که نمادی از ظهور یک دوره کاملاً جدید از انقلاب صنعتی است. هنگامی که این ایده برای اولین بار مطرح شد، تلاش های گسترده ای توسط محققان و شرکت های تولیدکننده اروپایی برای پذیرش آن انجام شد. علاقه آنها به این پروژه یا این مفهوم به این دلیل است که تحت انقلاب صنعتی چهارم، تولید کارآمدتر و هزینه کمتری خواهد داشت. این امر با تبادل آسان اطلاعات و کنترل یکپارچه تولید محصولات و ماشین آلاتی که همزمان و هوشمندانه در قابلیت همکاری عمل می کنند حاصل می شود (کین^۳ و همکاران، ۲۰۱۶).

با این حال، محققان مختلف برداشت های متفاوتی از معنای واقعی انقلاب صنعتی چهارم دارند. جدول ۱ تعاریف مختلف انقلاب صنعتی چهارم توسط نویسندگان مختلف را نشان می دهد:

جدول ۱ - تعریف محققان مختلف از انقلاب صنعتی چهارم

تعریف	سال	نویسنده
انقلاب صنعتی چهارم با ایجاد کارخانه های هوشمند با استفاده از فناوری های اینترنت اشیا و رایانش ابری، صنعت را به روز می کند و تغییر شکل می دهد. همچنین با فناوری های دیگری شامل واقعیت افزوده، واقعیت مجازی، دوقلوهای دیجیتال، رباتیک (مشارکتی)، شبیه سازی و ... فرایندهای تولیدی را توسعه می دهد.	۲۰۲۰	مالیک و همکاران ^۴

¹ Marcos

² Mrugalska & Wyrwicka

³ Qin

⁴ Malik

فناوری های انقلاب صنعتی چهارم می تواند به تحولات دیجیتالی یک سازمان برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار از طریق اثربخشی بیشتر کمک کند.	۲۰۱۸	دوسا ^۱ و همکاران
ماشین آلات و ابزارهای پیشرفته با نرم افزارهای نوین و حسگرهای شبکه ای می توانند برای برنامه ریزی، پیش بینی، تنظیم و کنترل نتایج اجتماعی و مدل های تجاری برای ایجاد مرحله دیگری از سازماندهی زنجیره ارزش مورد استفاده قرار گیرند و می توان آن را در کل چرخه مدیریت کرد. بنابراین، انقلاب صنعتی چهارم یک مزیت برای ادامه رقابت در هر صنعتی است. برای ایجاد جریان پویاتر تولید، بهینه سازی زنجیره ارزش باید به طور خودمختار کنترل شود.	۲۰۱۷	موراگالسکا ^۲

۲-۳- تأثیر انقلاب صنعتی چهارم بر زنجیره تامین خدمات بانکی

پیشرفت‌های اخیر فن‌آوری منجر به تغییر پارادایم در انتقال از دنیای فیزیکی به دنیای مجازی در بسیاری از سناریوهای صنعتی شده است. بنابراین، توسعه مفهوم انقلاب صنعتی چهارم، انقلابی در نحوه انجام مشاغل ایجاد می‌کند. کاربردهای انقلاب صنعتی چهارم در بخش مالی نیز به سرعت در حال رشد است. همانطور که انتظارات مشتری مدرن با پیشرفت تکنولوژی افزایش یافته است، آنها تجربه محوری را که وابسته به اعتماد و شخصی‌سازی است، ارزیابی می‌کنند. این موضوع، بانک‌ها را قادر می‌سازد تا با استفاده از فناوری‌های پیشرفته، استراتژی خدمات خود را توسعه دهند. بر این اساس، نیاز اساسی به تعریف، تدوین مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها یا مبنایی برای ارزیابی پیشرفت وضعیت فعلی فرآیندهای عملیاتی بخش بانکی و به طور اختصاصی زنجیره تامین بانکی در سفر به انقلاب صنعتی چهارم وجود دارد (باندارا^۳ و همکاران، ۲۰۱۹).

تغییر اصلی در مورد شعب بانک دیجیتال در تعاملات است، یعنی در رابطه بین بانک و مشتریان. امروزه از طریق رایانه‌های لوحی و رایانه‌های مختلف که همه خدمات بانکی را می‌توان در آنها انجام داد. علاوه بر این، کلمه کلیدی دیگری برای شعبه بانک دیجیتال، علاوه بر تعاملات، کلمه نوآوری است. یعنی یک روند مداوم نوآوری که علاوه بر خدمات، فعالیت‌های دیگری را نیز در شعبه بانک دیجیتال ارائه می‌دهد. سایر خدمات ممکن است شامل ارائه نمایشگاه‌های محلی، همکاری با شرکت‌های بیمه و سایر خدماتی که در زنجیره تامین سنتی بانک‌ها وجود ندارد باشد. شعبه بانک دیجیتال آینده باید یک فضای بانکی جذاب و مدرن را به مشتریان خود ارائه دهد که مبتنی بر تعاملات و نوآوری است که به مشتریان امکان دسترسی سریع به اطلاعات مورد نیاز بدون نیاز به حضور در شعبه را می‌دهد (بانکر^۴، ۲۰۱۸).

¹ de Sousa
² Mrugalska

³ Bandara
⁴ Banker

در دنیای بانکداری، سرعت دیجیتال سازی باعث شده تا بانکها به شدت مدل های تجاری سنتی را مورد بررسی مجدد قرار دهند. این بدان معناست که آنها ضمن ارائه خدمات ایمن و ساده برای استفاده، مجبورند سریع و کارآمد به خواسته های مشتریان خود پاسخ دهند. امنیت و اعتماد هنوز هم بسیار تعیین کننده و کلیدی هستند و بانکها طی چند سال گذشته خدمات بانکی و محصولات نوآورانه را توسعه داده اند، از جمله سیستم های ایمن که به طور قابل اعتماد از داده ها و پول مشتریان محافظت می کنند. با این حال، درست مثل هر انقلاب صنعتی، انقلاب صنعتی چهارم و تأثیر آن در تحول بخش بانکی پیامدهای مثبت و منفی این تحول را به همراه دارد. دیجیتال سازی بخش بانکی کاملاً با ظرفیت کامل انجام می شود، با این واقعیت که این فرایند شامل سایر اجزای تشکیل دهنده انقلاب صنعتی چهارم مانند شبکه های بلاکچین، هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، بیومتریک، همکاری بانکها با شرکت های فین تک، تهیه بستر و سایر موارد است (مکینجیس^۱، ۲۰۱۹).

در خصوص تاثیر انقلاب صنعتی بر بانکداری، مطالعات متعددی انجام شده است. به عنوان مثال کاور و همکاران (۲۰۲۰) با تأکید بر مفهوم هوش مصنوعی در زمینه بانکداری، چگونگی ایجاد تغییرات انقلابی در بانکداری و تأثیر آن بر نیروی انسانی متمرکز شد. با توجه به اینکه کسب و کارها با سرعتی بالا تغییرات قابل توجهی را تجربه می کنند، این تحقیق پیش نمایی از کاربردهای فعلی هوش مصنوعی در صنعت بانکداری و نحوه تغییر چهره بانکداری در هند می باشد.

مهدی آبادی^۲ و همکاران (۲۰۲۰)، با بررسی سیستماتیک بانکداری کاملاً یکپارچه در انقلاب صنعتی چهارم، الگوی متمایزی از ادغام بانکداری نسل چهارم و انقلاب صنعتی چهارم را ارائه نمودند. یکی از ویژگی های بارز این مقاله بررسی عملکرد بانک های جهانی موفق در بکارگیری این فناوری ها است. نتایج این مقاله نشان داد که بانکداری نسل چهارم در انقلاب صنعتی چهارم یک سیستم ایجاد ارزش یکپارچه را تولید می کند.

الکویتز^۳ (۲۰۲۰)، در تحقیقی با عنوان پرداخت دیجیتال و پذیرش بانکداری دیجیتال به ارائه یک بررسی ادبیات جامع و انجام فراتحلیل آن پرداخت. ایشان با بررسی ۴۶ مطالعه مشخص نمود که بهترین پیش بینی کننده های پرداخت دیجیتال و پذیرش بانکداری در کشورهای شورای همکاری خلیج فارس اعتماد، امنیت درک شده و سودمندی درک شده هستند.

مکینجیس (۲۰۱۹)، در مقاله ای تحت عنوان تأثیر انقلاب صنعتی چهارم بر تحول در بخش بانکی، چگونگی افزایش رقابت، قوانین جدید و همه تغییراتی که با دیجیتالی شدن ایجاد شده است را بر بخش بانکی در دوره آینده بررسی نمود.

¹ Mekinjić
² Mehdiabadi

³ Alkhowaiter

باندارا و همکاران (۲۰۱۹)، یک مدل بلوغ را برای ارزیابی سطح آمادگی برای سازگاری با انقلاب صنعتی چهارم در بخش بانکی پیشنهاد کردند. مدل بلوغ پیشنهادی شامل پنج سطح بلوغ بود: اولیه، مدیریت شده، تعریف شده، تاسیس و دیجیتال گرا.

اسعدی (۱۳۹۸)، نقش دولتها در سیاستگذاری و تامین زیرساختهای ضروری برای استقرار و تکامل فرآیند گذار به انقلاب صنعتی چهارم و اقتصاد دیجیتال را تعیین کننده دانست.

عسکری و همکاران (۱۳۹۸)، پیشنهاد کردند بهترین راهبرد نوین برای ورود به انقلاب صنعتی چهارم، راهبرد راه حل دیجیتال است. راه حل های دیجیتالی نه تنها با فروش یک محصول، بلکه با ارائه خدمات، ارزش افزوده مربوط به استفاده از آن محصول را به طور مداوم اضافه می نماید.

سلامتی طبا و همکاران (۱۳۹۶)، عنوان نمودند که بانکها در انقلاب صنعتی چهارم، داده محور هستند و نه شعبه محور.

بنایی (۱۳۹۱)، عنوان نمود که با دیجیتالی سازی فناوریهای ذخیره سازی و پردازش اطلاعات، روز به روز و عموماً به خاطر تولید داده، تجهیزات و ابزارهای دیجیتال در حال افزایش است.

اگر چه در تحقیقات مختلف، وضعیت صنعت بانکداری در انقلاب صنعتی چهارم مورد بررسی قرار گرفته است اما موضوع تحول زنجیره تامین خدمات بانکی در انقلاب صنعتی چهارم تقریباً مغفول مانده است. لذا در پژوهش پیشرو، به منظور شناخت متغیرهای تاثیرگذار و درک روابط موجود بین متغیرها، با به کارگیری تکنیک دیماتل فازی و رویکرد مدلسازی پویایی سیستم، یک مدل پویا ارائه شده است.

۳-مدلولوژی تحقیق

در تحقیق حاضر تلاش شده است تا یک مدل جدید با نگرش تاثیر انقلاب صنعتی چهارم بر زنجیره تامین خدمات بانکی ارائه شود که تاکنون کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در این راستا برای شناسایی متغیرها و روابط موجود بر اساس مبانی نظری و نظریات پشتیبان و بکارگیری تکنیک دلفی، متغیرهای تحقیق شناسایی شده است. تکنیک دلفی به صورت تلفیقی از دو روش فکرنویسی^۱ و زمینه‌یابی^۲ بوده و به دنبال دستیابی به مطمئن‌ترین توافق گروهی از عقاید خبرگان در زمینه مورد مطالعه است (اصغریور، ۱۳۸۲). در ادامه تاثیر متغیرهای اصلی این مدل، با تکنیک دیماتل فازی مورد بررسی قرار گرفت. به منظور ارزیابی اثرات هر یک از عوامل بر یکدیگر، پرسشنامه‌ای محقق ساخته طراحی و توسط ۳۵ نفر از خبرگان متخصص در حوزه بانکداری

^۱ Brain writing

^۲ Survey

مدلسازی تاثیر انقلاب صنعتی چهارم بر زنجیره تامین خدمات بانکی با استفاده از رویکرد ... — ۷۷

دیجیتال و فناوری اطلاعات در ایران تکمیل شد. نمونه مورد مطالعه بر اساس تعریف بانکداری دیجیتال و نمونه‌گیری قضاوتی به صورت دو گروه از مدیران بانکی و مدیران فناوری اطلاعات در بانک قرض‌الحسنه رسالت تعیین شد. خبرگان، شامل افراد به شرح جدول ۲ می‌باشد:

جدول ۲- واحدهای مورد مطالعه

ردیف	نام واحد	بخش‌های مربوطه	تعداد خبرگان مورد مصاحبه
۱	مدیران صف	بانکداری	۸ نفر
۲	مدیران ستاد	بانکداری	۱۰ نفر
۳	مدیران صف	فناوری اطلاعات	۶ نفر
۴	مدیران ستاد	فناوری اطلاعات	۱۱ نفر

به دلیل رویارویی با ابهامات در ارزیابی‌های انسانی، از مقیاس مقایسه‌ای مورد استفاده در روش دیماتل، از مقیاس کلامی فازی پیشنهادی لی^۱، ۱۹۹۹ استفاده می‌کنیم. درجات مختلف "تاثیر" در جدول ذیل نشان داده شده است.

جدول ۳- تناظر عبارات کلامی با مقادیر کلامی

عبارات کلامی	مقادیر کلامی
تاثیر خیلی زیاد (VH)	(۱ - ۱ - ۰/۷۵)
تاثیر زیاد (H)	(۱ - ۰/۷۵ - ۰/۵)
تاثیر کم (L)	(۰/۷۵ - ۰/۵ - ۰/۲۵)
تاثیر خیلی کم (VL)	(۰/۵ - ۰/۲۵ - ۰/۰)
بی تاثیر (NO)	(۰/۲۵ - ۰/۰ - ۰/۰)

برای تعیین رابطه میان معیارهای $C = \{C_i | i = 1, 2, \dots, n\}$ ، یک گروه تصمیم‌گیری متشکل از ۱۶ خبره مورد سوال قرار می‌گیرند تا مجموعه‌ای از مقاسیات زوجی بر حسب عبارات کلامی بدست آید. از این رو تعداد ۱۶ ماتریس فازی $\bar{Z}^{(1)}, \bar{Z}^{(2)}, \dots, \bar{Z}^{(P)}$ با استفاده از نظرات هر کارشناس تهیه می‌شود.

¹ Li

$$\tilde{Z}^{(k)} = \begin{bmatrix} 0 & \tilde{Z}_{12}^{(k)} & \dots & \tilde{Z}_{1n}^{(k)} \\ \tilde{Z}_{21}^{(k)} & 0 & \dots & \tilde{Z}_{2n}^{(k)} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \tilde{Z}_{n1}^{(k)} & \tilde{Z}_{n2}^{(k)} & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad k = 1, 2, \dots, p$$

در آن ماتریس فازای $\tilde{Z}_{ij}^{(k)} = (\lambda_{ij}^{(k)}, m_{ij}^{(k)}, u_{ij}^{(k)})$ ماتریس فازای $\tilde{Z}^{(k)}$ ، ماتریس رابطه مستقیم اولیه فازای کارشناس k ام نامیده می‌شود.

گام بعدی بدست آوردن ماتریس نرمال رابطه مستقیم فازای می باشد. با فرض اینکه $\tilde{a}_i^{(k)}$ ، اعداد فازای مثلثی باشند،

$$\tilde{a}_i^{(k)} = \sum_{j=1}^n \tilde{Z}_{ij}^{(k)} = \left(\sum_{j=1}^n \lambda_{ij}^{(k)} \cdot \sum_{j=1}^n m_{ij}^{(k)} \cdot \sum_{j=1}^n u_{ij}^{(k)} \right)$$

$$r^{(k)} = \max_{1 \leq i \leq n} \left(\sum_{j=1}^n u_{ij}^{(k)} \right)$$

سپس برای تبدیل مقیاس معیارها به مقیاس‌های قابل مقایسه، از تبدیل مقیاس خطی، به صورت فرمول نرمال‌سازی استفاده می‌شود. ماتریس نرمال‌سازی رابطه مستقیم فازای کارشناس k ام یعنی $\tilde{X}^{(k)}$ به صورت ذیل نشان داده شده است،

$$\tilde{X}^{(k)} = \begin{bmatrix} \tilde{X}_{11}^{(k)} & \tilde{X}_{12}^{(k)} & \dots & \tilde{X}_{1n}^{(k)} \\ \tilde{X}_{21}^{(k)} & \tilde{X}_{22}^{(k)} & \dots & \tilde{X}_{2n}^{(k)} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \tilde{X}_{n1}^{(k)} & \tilde{X}_{n2}^{(k)} & \dots & \tilde{X}_{nm}^{(k)} \end{bmatrix} \quad k = 1, 2, \dots, p$$

$$\tilde{x}_{ij}^{(k)} = \frac{\tilde{Z}_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}} = \left(\frac{\lambda_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}} \cdot \frac{m_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}} \cdot \frac{u_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}} \right) \quad \text{که در آن}$$

همانند روش دیماتل معمولی فرض می‌کنیم حداقل یک i وجود دارد که $\sum_{j=1}^n u_{ij}^{(k)} < r^{(k)}$. این فرض در عمل به خوبی برآورده می‌شود. سپس عبارات جبری ضرب یک عدد ثابت در یک عدد فازای و جمع دو عدد فازای برای محاسبه ماتریس میانگین \tilde{X} ، حاصل از $\tilde{X}^{(1)}, \tilde{X}^{(2)}, \dots, \tilde{X}^{(p)}$ استفاده می‌شوند.

$$\tilde{X} = \frac{(\tilde{X}^{(1)} \oplus \tilde{X}^{(2)} \oplus \dots \oplus \tilde{X}^{(p)})}{p} ; \quad \tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{X}_{11} & \tilde{X}_{12} & \dots & \tilde{X}_{1n} \\ \tilde{X}_{21} & \tilde{X}_{22} & \dots & \tilde{X}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \tilde{X}_{n1} & \tilde{X}_{n2} & \dots & \tilde{X}_{nm} \end{bmatrix}$$

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^p \tilde{x}_{ij}^{(k)}}{p} \quad \text{که در آن}$$

ماتریس فازای \tilde{X} ، ماتریس نرمال رابطه مستقیم فازای نامیده می‌شود. در اینجا از میانگین حسابی برای یکپارچه‌سازی کل داده‌های کارشناسان بعد از محاسبه ماتریس نرمال رابطه مستقیم فازای $\tilde{X}^{(k)}$ استفاده

می‌شود. این روش بهتر از روش یکپارچه‌سازی کل داده‌های کارشناسان بعد از محاسبه ماتریس رابطه مستقیم اولیه فازی $\tilde{Z}^{(k)}$ است.

گام بعدی، پیاده‌سازی و تحلیل مدل ساختاری می‌باشد. برای محاسبه ماتریس رابطه کلی فازی^۱، ابتدا باید همگرایی $\lim_{w \rightarrow \infty} \tilde{X}^w = 0$ را تضمین نماییم. در محاسبه \tilde{X}^w ، رابطه تقریب عناصر \tilde{X}^w نیز اعداد فازی مثلثی هستند. مطابق حالت قطعی، ماتریس رابطه کلی فازی را به صورت ذیل تعریف می‌نماییم:

$$\tilde{T} = \lim_{w \rightarrow \infty} (\tilde{X} + \tilde{X}^2 + \dots + \tilde{X}^w) = X \times (I - X)^{-1}$$

اکنون که \tilde{T} بدست آمده، روش CFCS را جهت فازی‌زدایی و بدست آوردن ماتریس رابطه کلی به کار می‌بریم^۲ (ژاو و همکاران، ۲۰۱۱). لذا برای روش CFCS خواهیم داشت:

اگر $\tilde{n}_k = (\lambda_k, m_k, u_k); k = 1, 2, \dots, n$ اعداد فازی مثلثی باشد و \tilde{n}_k^{def} معرف مقدار قطعی آنها باشد. همچنین داریم:

$$L = \min(\lambda_k) \text{ و } R = \max(u_k); k = 1, 2, \dots, n \text{ و } \Delta = R - L \text{ آنگاه:}$$

$$\tilde{n}_k^{def} = L + \Delta \times \frac{(m-L)(\Delta+u-m)^2(R-\lambda) + (u-L)^2(\Delta+m-\lambda)^2}{(\Delta+m-\lambda)(\Delta+u-m)^2(R-\lambda) + (u-L)(\Delta+u-m)}$$

سپس بر اساس روابط تعیین شده در روش دیماتل فازی یک مدل ترسیم شد که نشان دهنده میزان تاثیر عوامل بر یکدیگر می‌باشد. در نهایت برای درک بهتر روابط و نگرش جامع نگر به موضوع یک مدل پویا با رویکرد مدلسازی پویایی سیستم ترسیم شد.

۴- تجزیه و تحلیل داده ها

پس از استخراج عوامل از ادبیات تحقیق و مصاحبه های باز با خبرگان، در ادامه این شاخص ها با نظر خبرگان غربالگری و به جهت اطمینان از شناسایی دقیق عوامل پرسشنامه ی محقق ساخته طراحی و در اختیار ۳۵ خبره گذاشته شد و در نهایت پس از انجام محاسبات با استفاده از تکنیک دلفی فازی، ۲۵ عامل اصلی به شرح ذیل تعیین شد:

^۱ Total relation fuzzy matrix

^۲ مراجعه شود به مقاله (ژاو و همکاران، ۲۰۱۱)

جدول ۴- متغیرهای نهایی تحقیق از نظر خبرگان

عوامل	میانگین فازی	میانگین دی فازی شده
هزینه‌ها	(۰,۷۲۲۲,۰,۸۲۲۲,۰,۸۷۷۷)	۰,۸۰۷
اشتراک سیستماتیک اطلاعات مشتریان به شرکا	(۰,۶۹,۰,۷۹,۰,۸۴)	۰,۷۷
شفافیت در سراسر زنجیره تامین	(۰,۶۹,۰,۷۹,۰,۸۴)	۰,۷۷
اتصال بازیگران مختلف به زنجیره تامین	(۰,۷۳۳۳,۰,۸۴۳۳,۰,۸۷۶۷)	۰,۸۲۱
انعطاف‌پذیری در پاسخ به مشتری	(۰,۶۹,۰,۷۹,۰,۸۴)	۰,۷۷
سرعت پاسخگویی بدون تشکیل صف	(۰,۶۹,۰,۷۹,۰,۸۴)	۰,۷۷
حداقل نیاز به تعامل مستقیم با مشتری	(۰,۷۵۵۵,۰,۸۵۵۵,۰,۸۸۸)	۰,۸۳۳
اعتماد از طریق سودمندی درک شده	(۰,۶۹,۰,۷۹,۰,۸۴)	۰,۷۷
در دسترس بودن دائمی با اینترنت اشیا	(۰,۷۳۳۳,۰,۸۳۳۳,۰,۸۸۸)	۰,۸۱۸
پایداری زنجیره تامین	(۰,۷۴۴۴,۰,۸۴۴۴,۰,۸۸۸)	۰,۸۲۵
همکاری بین سازمانها	(۰,۵۸۸۸,۰,۶۸۸۸,۰,۷۴۴۴)	۰,۶۷
سرمایه گذاری در بخش فناوری اطلاعات	(۰,۷۴۴۴,۰,۸۴۴۴,۰,۸۸۸)	۰,۸۲۵
خرده فروشی	(۰,۶۹,۰,۷۹,۰,۸۴)	۰,۷۷
تقسیم هزینه در زنجیره تامین	(۰,۶۹,۰,۷۹,۰,۸۴)	۰,۷۷
تسهیل در قوانین بانک مرکزی	(۰,۷۳۳۳,۰,۸۳۳۳,۰,۸۷۷۷)	۰,۸۱۴
توسعه زیرساخت های دیجیتال بانک مرکزی	(۰,۷۳۳۳,۰,۸۳۳۳,۰,۸۸۸)	۰,۸۱۸
توسعه فین تکها	(۰,۷۴۴۴,۰,۸۴۴۴,۰,۸۸۸)	۰,۸۲۵
امنیت داده ها	(۰,۷۳۳۳,۰,۸۳۳۳,۰,۸۸۸)	۰,۸۱۸
مشارکت مشتری	(۰,۷۲۲۲,۰,۸۲۲۲,۰,۸۷۷۷)	۰,۸۰۷
سود آوری	(۰,۷۳۳۳,۰,۸۴۳۳,۰,۸۷۶۷)	۰,۸۲۱
شخصی سازی خدمات	(۰,۷۵۵۵,۰,۸۵۵۵,۰,۸۸۸)	۰,۸۳۳
شعب فیزیکی	(۰,۷۳۳۳,۰,۸۳۳۳,۰,۸۷۷۷)	۰,۸۱۴
ارائه خدمات در بستر شبکه های اجتماعی	(۰,۶۹,۰,۷۹,۰,۸۴)	۰,۷۷
آثار زیست محیطی	(۰,۵۸۸۸,۰,۶۸۸۸,۰,۷۷۷۷)	۰,۷۸۸۸
سواد ای تی	(۰,۵۸۸۸,۰,۶۸۸۸,۰,۷۷۷۷)	۰,۷۸۸۸
کاهش ریسک عملیاتی	(۰,۷۵۵۵,۰,۸۵۵۵,۰,۸۸۸)	۰,۶۳۳
نوآوری	(۰,۷۳۳۳,۰,۸۳۳۳,۰,۸۷۷۷)	۰,۶۱۴
رقابت	(۰,۵۸۸۸,۰,۶۸۸۸,۰,۷۴۴۴)	۰,۶۷

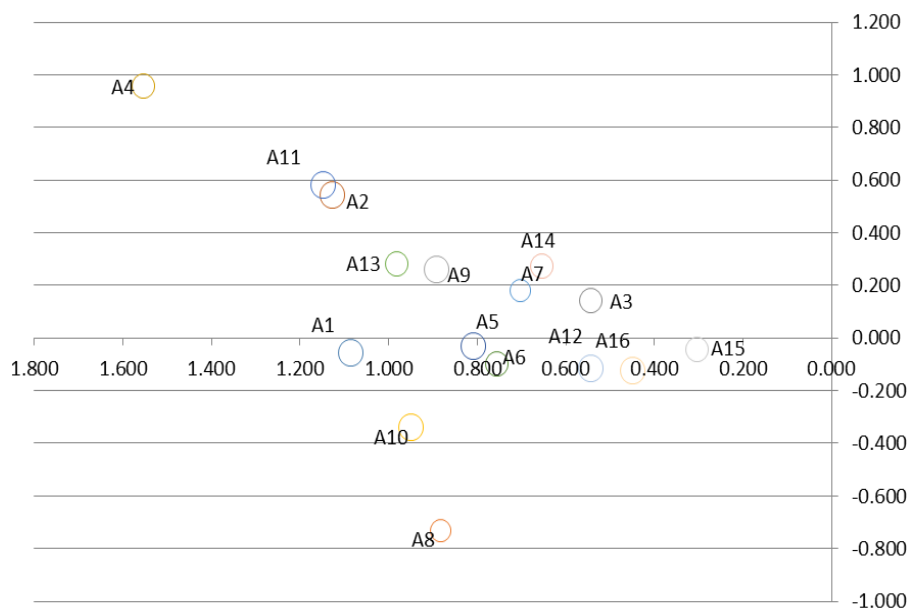
علامت اختصاری متغیرهای پذیرفته شده (بالای ۰,۷) به شرح جدول ۵ می باشد:

جدول ۵- عوامل موثر در فرآیند راهبری شبکه های همکاری

عوامل	نام متغیر	عوامل	نام متغیر
هزینه‌ها	A ₁	سرمایه گذاری در بخش فناوری اطلاعات	A ₁₄
اشتراک سیستماتیک اطلاعات مشتریان به شرکا	A ₂	خرده فروشی	A ₁₅
شفافیت در سراسر زنجیره تامین	A ₃	تقسیم هزینه در زنجیره تامین	A ₁₆
اتصال بازیگران جدید به زنجیره تامین	A ₄	امنیت داده ها	A ₁₇
انعطاف‌پذیری در پاسخ به مشتری	A ₅	مشارکت مشتری	A ₁₈
سرعت پاسخگویی بدون تشکیل صف	A ₆	سود آوری	A ₁₉
حداقل نیاز به تعامل مستقیم با مشتری	A ₇	شخصی سازی خدمات	A ₂₀
اعتماد از طریق سودمندی درک شده	A ₈	شعب فیزیکی	A ₂₁
در دسترس بودن دائمی با اینترنت اشیا	A ₉	ارائه خدمات در بستر شبکه های اجتماعی	A ₂₂
پایداری زنجیره تامین	A ₁₀	آثار زیست محیطی	A ₂₃
همکاری بین سازمانها	A ₁₁	سواد ای تی	A ₂₄
توسعه فین تک ها	A ₁₂	تسهیل در قوانین بانک مرکزی	A ₂₅
توسعه زیر ساختهای بانکداری دیجیتال توسط بانک مرکزی	A ₁₃		

پس از تعیین شدت روابط موجود بین متغیرها، بر اساس نظر خبرگان و انجام مراحل روش دیماتل فازی روابط بین متغیرها حاصل می‌شود. ترتیب نفوذ عناصر مفروض از یک مسئله بر دیگر عناصر و یا تحت نفوذ قرار گرفتن آنها به طور مسلم، مشخص کننده ساختار ممکن از سلسله مراتب آن عناصر در بهبود یا حل مسئله خواهد بود. بدین منظور برای دسترسی به ساختار ممکن از روابط مستقیم و غیرمستقیم، ترتیب واقع شدن عناصر از نظر نفوذ بر دیگر عناصر و همچنین ترتیب آنها از نظر تحت نفوذ قرار گرفتن، محاسبات مربوطه انجام شد. بر همین اساس برای تعیین روابط بین معیارها نیز از ماتریس ارتباطات کل، مقدار آستانه (میانگین) محاسبه شد که برابر با ۰,۱۴ بود.

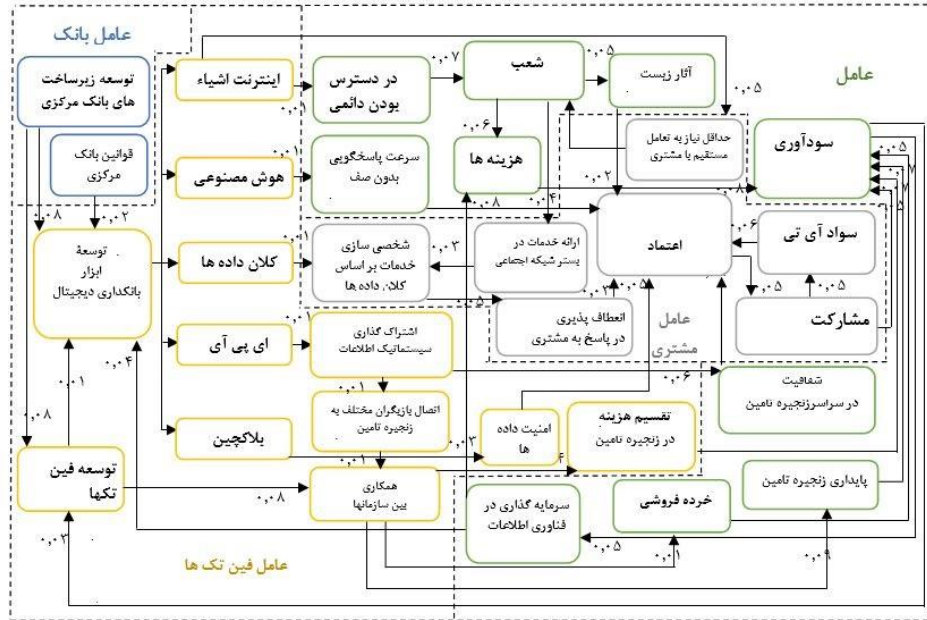
هر عددی که از مقدار آستانه بزرگتر بود نشان دهنده رابطه و هر عددی که کوچکتر از مقدار آستانه بود به عنوان مقدار صفر یا عدم وجود رابطه لحاظ شد. در نهایت مشخص گردید که متغیرهای A₄، A₁₁، A₂، A₁₄ و A₁₃ یعنی به ترتیب عوامل اتصال بازیگران جدید به زنجیره تامین خدمات بانکی، همکاری بین سازمانها، اشتراک سیستماتیک اطلاعات مشتریان بین شرکا، سرمایه گذاری در بخش فناوری اطلاعات بانک و توسعه زیرساختهای بانکداری دیجیتال توسط بانک مرکزی، دارای بیشترین تاثیرگذاری می باشند و در نهایت متغیرهای A₁₉ و A₁ یعنی به ترتیب عوامل سودآوری و هزینه، دارای بیشترین میزان مجموع نفوذگذاری و نفوذپذیری می باشند.



شکل 2- نمودار موقعیت عوامل

شکل 2، محل قرار گرفتن عناصر را بر اساس میزان تاثیرگذاری و تاثیرپذیری نشان می‌دهد. متغیرهای بالای نمودار نشان دهنده عوامل نفوذگذار و متغیرهای پایین نمودار، عوامل نفوذپذیری می‌باشند. همانطور که ملاحظه می‌شود متغیرهای A8 و A10 یعنی عوامل اعتماد از طریق سودمندی درک شده و پایداری زنجیره تامین دارای بیشترین تاثیر پذیری می‌باشند.

برای تعیین نقشه روابط شبکه باید ارزش آستانه محاسبه شود. با این روش میتوان از روابط جزئی صرف نظر کرد و شبکه روابط قابل اعتنا را ترسیم کرد. فقط روابطی که مقادیر آنها در ماتریس T (جدول ۳) از مقدار آستانه بزرگتر باشد در نقشه روابط شبکه نمایش داده خواهد شد. برای محاسبه مقدار آستانه روابط، کافی است تا میانگین مقادیر ماتریس T محاسبه شود. برای تعیین روابط بین معیارها نیز از جدول ۶ مقدار آستانه (میانگین) می‌گیریم که برابر با ۰٫۱۴ می‌شود. سپس هر عددی از این مقدار آستانه بزرگتر بود مقدار ۱ که نشان دهنده رابطه و هر عددی که کوچکتر از مقدار آستانه بود مقدار صفر یا عدم وجود رابطه می‌گیرد. بر این اساس شکل زیر برای در نظر گرفتن روابط میان متغیرها ترسیم شده است.

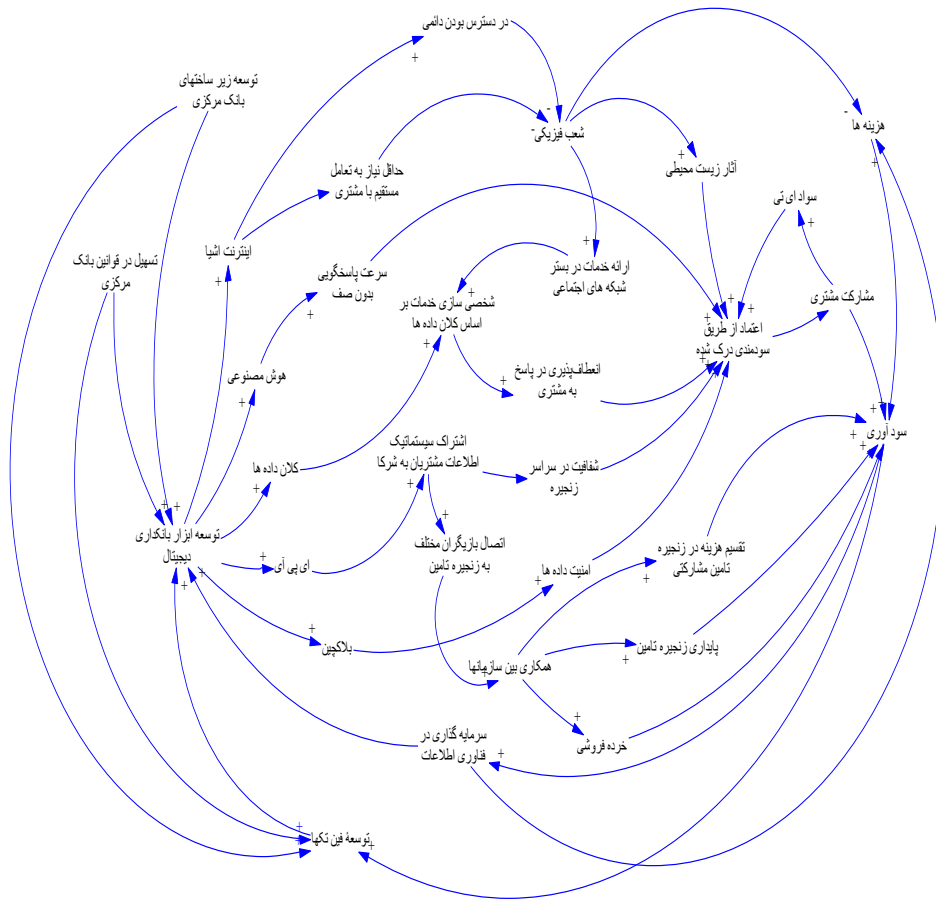


شکل 3- روابط میان متغیرهای مدل توسعه بانکداری دیجیتال در انقلاب صنعتی چهارم

بر اساس روابط موجود در شکل ۳، اتصال بازیگران جدید به زنجیره تامین خدمات بانکی و به دنبال آن همکاری بین سازمانها به شدت بر توسعه خدمات بانکداری دیجیتال در انقلاب صنعتی چهارم تاثیر می گذارد و اعتماد مشتریان و پایداری زنجیره تامین خدمات بانکی به شدت تحت تاثیر همین موضوع است. سایر روابط در مدل فوق قابل ملاحظه می باشد. همچنین، کلیه متغیرها در ۴ عامل موجود در زنجیره تامین خدمات بانکی شامل عامل بانک، عامل بانک مرکزی، عامل مشتری، عامل بانک و همچنین عامل فین تکها که در انقلاب صنعتی چهارم به زنجیره تامین خدمات بانکی اضافه شده اند، دسته بندی شدند.

پس از دستیابی به مدل تاثیر انقلاب صنعتی چهارم بر توسعه بانکداری دیجیتال به منظور مدلسازی نقش انقلاب صنعتی بر زنجیره تامین خدمات بانکی، رویکرد مدلسازی پویایی سیستم به دلیل ارائه تصویری دقیق و جامع تر از واقعیت مورد استفاده قرار گرفته است. در مسائلی که با رویکرد مدلسازی پویایی سیستم بررسی می شوند،

حلقه‌های علت و معلولی روابط پویای موجود در مسأله را مشخص می‌کنند (استرمن^۱، ۲۰۰۰). در اینجا برای درک بهتر فضای روابط و دینامیزم‌های موجود حلقه‌های علت و معلولی در قالب مدل پوی، ارائه گردیده است.



شکل ۴- حلقه‌های علی و معلولی میان متغیرهای مدل توسعه بانکداری دیجیتال در انقلاب صنعتی چهارم

^۱ Sterman

در مدل پویای فوق (شکل-۴) فرآیند توسعه بانکداری دیجیتال در انقلاب صنعتی چهارم به صورت حلقه‌های مختلف ارائه شده است. همانطور که مشخص است، با توسعه ابزارهای بانکداری دیجیتال، نیاز مشتریان به حضور در شعب کاهش یافته لذا در بلندمدت موجب کاهش هزینه‌های شعبه‌داری خواهد شد. از طرفی این موضوع باعث سهولت بیشتر و افزایش سرعت در ارائه خدمات و افزایش رضایت‌مندی مشتریان خواهد شد. در حلقه‌ی دیگر موجود در شکل ۵، اتصال بازیگران جدید از جمله فین تکها به زنجیره تامین بانکی در انقلاب صنعتی چهارم به نمایش گذاشته شده است که منجر به همکاری بین سازمانی، پایداری در زنجیره و افزایش سودآوری خواهد شد. سایر حلقه‌ها نیز دارای اهمیت است که در شکل ۵ قابل مشاهده است. در این مدل متغیرهای سودآوری و هزینه در این مدل دارای بیشترین تاثیرگذاری و تاثیرپذیری است و این چرخه به صورت یک حلقه تقویت شونده ادامه خواهد یافت. از طرفی با توجه به گسترش اعتماد از طریق سودمندی ادراک‌شده توسط مشتری، مشارکت مشتری در توسعه بانکداری دیجیتال منجر به افزایش سرمایه‌گذاری در بانک‌های دیجیتال و به دنبال آن توسعه بانکداری دیجیتال خواهد شد.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

تاکنون پژوهش‌های متعددی در خصوص ماهیت انقلاب صنعتی چهارم و کارکردهای انجام شده است اما بررسی آثار انقلاب صنعتی چهارم بر زنجیره تامین خدمات بانکی مغفول مانده است. لذا در تحقیق حاضر، عوامل موثر در توسعه بانکداری دیجیتال در بانک قرض‌الحسنه رسالت به عنوان نمونه مورد مطالعه قرار گرفت. دلیل انتخاب بانک قرض‌الحسنه رسالت نیز پیشتاز بودن این بانک در حوزه بانکداری دیجیتال است، چرا که این بانک اولین بانک بدون شعبه در ایران شناخته می‌شود و کلیه خدمات بانکی بدون نیاز به مراجعه به شعبه و بصورت دیجیتال و غیرحضوری ارائه می‌شود. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که در فرآیند توسعه بانکداری دیجیتال، نقش فین تکها و سایر بازیگران جدید، بیشترین اهمیت را دارد که دارای بالاترین درجه تاثیرگذاری در این عرصه است. از طرفی، آماده‌سازی و توسعه زیرساخت‌های بانک مرکزی و تسهیل در قوانین بانکی و حقوقی برای توسعه ابزارهای بانکداری دیجیتال بسیار حیاتی می‌باشد.

با توجه به نتایج تحقیق به منظور تسهیل در پیاده‌سازی کامل بانکداری دیجیتال، لازم است در راستای یک چشم‌انداز مشترک و مشخص، ارتباط چند سویه و موثرتری بین اعضای مختلف زنجیره تامین خدمات بانکی از جمله بانک‌ها، بازیگران جدیدی چون فین تکها و از همه مهمتر تلاش بانک مرکزی برای تسهیل در روابط بین اعضای زنجیره، ایجاد شود.

به طور خلاصه می‌توان گفت در این مقاله عوامل مهم در عرصه توسعه خدمات بانکی در انقلاب صنعتی چهارم در ایران شناسایی شده و روابط آن با تکنیک دیماتل فازی و با بهره‌گیری از تصویرسازی رویکرد جامع‌نگر و سیستمی، در قالب یک مدل مفهومی ارائه شد.

امید است مدل ارائه‌شده که از اولین تحقیقات انجام شده در زمینه توسعه خدمات بانکی در انقلاب صنعتی چهارم در ایران می‌باشد، بتواند دید مناسبی به مسئولان بانکی کشور ارائه نماید.

به طور کلی می‌توان گفت با ورود به انقلاب صنعتی چهارم، سرعت تغییرات در صنعت بانکداری آنچنان بالا خواهد رفت که پیش‌بینی آینده بانکداری بسیار دشوار خواهد بود و محرک این تغییرات نه تنها پیشرفت‌های دیجیتال، بلکه رقابت شدید میان بانک‌ها برای جذب و حفظ مشتریان است. در واقع بانک‌های آینده تنها خدمات سیار یا خدمات مبتنی بر شعبه‌ها را ارائه نمی‌دهد، بلکه خدمات بانکی در آینده چندکاناله خواهند بود که در آن مشتریان حق انتخاب دارند و نحوه‌ی انجام کارهای بانکی خود را تعیین می‌کنند، لذا بانک‌ها باید ساختار زنجیره تامین خود را مجدداً بر اساس تحولات دیجیتالی طراحی نموده و با اضافه نمودن سایر بازیگران جدید از جمله فین تک‌ها به زنجیره تامین خود، نیازهای نوین مشتریان را تامین نمایند.

۶-پیشنهادات

تحقیق حاضر دارای ضعف‌ها و محدودیت‌هایی می‌باشد که طبعاً کیفیت نتایج و پیشنهادات را کاهش می‌دهد. از جمله عدم شبیه‌سازی مدل پس از مدل‌سازی با استفاده از تکنیک دیماتل فازی و بسنده کردن به ارائه تصویری از حلقه‌های علی و معلولی میان متغیرها برای درک بهتر فضای روابط و دینامیزم‌های موجود. لذا پیشنهاد می‌شود در پژوهشی به طور اختصاصی به شبیه‌سازی زنجیره تامین خدمات در انقلاب صنعتی نسل چهارم با استفاده از رویکرد پویایی سیستم‌ها پرداخته شود.

از طرفی متغیرها و عوامل موثر دیگری نیز وجود دارند که می‌توانست در مدل ارائه‌شده جای داشته باشند که به دلیل پیچیدگی و نبود اطلاعات دقیق، به سازه‌های موجود در مدل ارائه‌شده اکتفا شده و لذا نیاز است در مطالعات بعدی سایر متغیرهای موثر شناسایی و آثار آنها بر زنجیره تامین خدمات بانکی سنجیده شود.

منابع

- اسعدی، مرضیه. (۱۳۹۸)، انقلاب صنعتی چهارم و اقتصاد دیجیتال: پیشران‌های رشد اقتصادی پایدار، *دوماهنامه علمی-تخصصی مطالعات کاربردی در علوم مدیریت و توسعه*، سال چهارم، شماره ۳ (پیاپی: ۷۱) شهریور ماه ۱۳۹۹
- بنائی، سیدمجتبی و سیدهادی موسوی (۱۳۹۱)، *رهیافت‌های نوین در هوش تجاری*، اولین کارگاه ملی رایانش ابری، تهران، دانشگاه امیرکبیر.

سلامتی‌طبا، سیده‌سارا و بیگی، مهدی و اکبری، عباس. (۱۳۹۶)، *بانکداری دیجیتال؛ انقلابی در صنعت بانکداری*، هفتمین همایش ملی بانکداری الکترونیک و نظام‌های پرداخت، تهران.

عسکری، طیبه، نعیم صدیق، علی، عبدالشاه، محمد. (۱۳۹۸)، تدوین راهبردهای نوین در صنعت بانکداری با تکیه بر فناوری‌های دیجیتال، *فصلنامه راهبرد*، سال بیست هشتم، شماره دو، پاییز ۱۳۹۸، صص ۳۴-۵.

منصوری، سعیده، آذر، عادل، دیواندری، علی، رمضانیان، رسول. (۱۳۹۸). شبیه‌سازی عامل بنیان زنجیره بانکداری تأمین خدمت بر مبنای منطق غلبه خدمت. *مدیریت بازرگانی*، دوره ۹، شماره ۳، سال ۲۰۱۷-۱۰، صفحات ۶۶-۶۸.

Alkhowaiter, W. A. (2020). Digital payment and banking adoption research in Gulf countries: A systematic literature review. *International Journal of Information Management*, 53, 102102.

Bandara, O., Vidanagamachchi, K., & Wickramarachchi, R. (2019, March). A model for assessing maturity of Industry 4.0 in the banking sector. In *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Bangkok, Thailand* (pp. 1141-1150).

Bogdan, M., & Adriana, S. A. V. A. (2018). Supply chain finance, a solution to improve business efficiency. *ACTA TECHNICA NAPOCENSIS-Series: APPLIED MATHEMATICS, MECHANICS, and ENGINEERING*, 61(4).

Cook, S. (2017). Selfie banking: is it a reality? *Biometric technology today*, 2017(3), 9-11.

Dalenogare, L. S., Benitez, G. B., Ayala, N. F., & Frank, A. G. (2018). The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. *International Journal of Production Economics*, 204, 383-394.

David, L., & Kaulihowa, T. (2018). The Impact of E-Banking on Commercial Banks' Performance in Namibia. *International Journal of Economics and Financial Research*, 4(10), 313-321.

de Sousa Jabbour, A. B. L., Jabbour, C. J. C., Godinho Filho, M., & Roubaud, D. (2018). Industry 4.0 and the circular economy: a proposed research agenda and original roadmap for sustainable operations. *Annals of Operations Research*, 270(1-2), 273-286.

Dewar, N. J., Diatha, K. S., & Yadavalli, V. S. (2011). *Social networks*, the banking supply chain and financial inclusion in South Africa: A Framework.

Frank, A. G., Dalenogare, L. S., & Ayala, N. F. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 210, 15-26.

- Horváth, D., & Szabó, R. Z. (2019). Driving forces and barriers of Industry 4.0: Do multinational and small and medium-sized companies have equal opportunities? *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 119-132.
- Hyman, G. (n.d.). Are You a Banker or a Visionary? *Fintech Focus*. (2015). Industry 4.0: Challenges and solutions for digital transformation and use of exponential technologies. *Deloitte*.
- KPMG. (2017/2018). Technology challenges for Dutch banks in the digital era. *Banking Systems Survey*, KPMG.
- Malik, A. A., Masood, T., & Kousar, R. (2020). Reconfiguring and ramping-up ventilator production in the face of COVID-19: Can robots help? *arXiv preprint arXiv:2004.07360*.
- Marcos, M., Suárez, S., Marcos, M., Fernández-miranda, S. S., Marcos, M., Peralta, M. E. and Aguayo, F. (2017) The challenge of integrating Industry in the degree of Mechanical Engineering. *Procedia Manufacturing* 13 (1) 1229–1236.
- McKinsey, I. (2016). 4.0. after the initial hype. *Where manufacturers are finding value and how they can best capture it. McKinsey Digital*.
- Mekinić, B. (2019). The impact of industry 4.0 on the transformation of the banking sector. *Journal of contemporary economics*, 1(1).
- Mehdiabadi, A., Tabatabeinasab, M., Spulbar, C., Karbassi Yazdi, A., & Birau, R. (2020). Are We Ready for the Challenge of Banks 4.0? Designing a Roadmap for Banking Systems in Industry 4.0. *International Journal of Financial Studies*, 8(2), 32.
- Mrugalska, B., & Wyrwicka, M. K. (2017). Towards lean production in industry 4.0. *Procedia Engineering*, 182, 466-473.
- Nethravathi, P. S. R., Bai, G. V., Spulbar, C., Suhan, M., Birau, R., Calugaru, T., Havaladar, i,t & Ejaz, A. (2020). Business intelligence appraisal based on customer behaviour profile by using hobby based opinion mining in India: a case study. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 33(1), 1889-1908.
- Ślusarczyk, B. (2018). Industry 4.0: Are we ready? *Polish Journal of Management Studies*, 17.
- Sterman, J. (2000). *Instructor's Manual to Accompany Business Dyanmics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. McGraw-Hill.
- The Banker. *Publication from the Financial Times*. May, 2018. Pages 20-25

- Tseng, A. S., Hu, T. Y., Lee, J. Z., Amin, M., Vaidya, V., Deshmukh, A. J., Mulpuru, S. K. (2020). Trends in reported industry payments to physicians practicing cardiac electrophysiology from 2013 to 2018 in the United States. *Journal of cardiovascular electrophysiology*, 31(12), 3106-3114.
- Wilkesmann, M., & Wilkesmann, U. (2018). Industry 4.0—organizing routines or innovations? *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*.
- Wonglimpiyarat, J. (2017). FinTech banking industry: a systematic approach. *Foresight*, 19(6), 590-603.
- Zhou, Q., Huang, W., & Zhang, Y. (2011). Identifying critical success factors in emergency management using a fuzzy DEMATEL method. *Safety science*, 49(2), 243-252.
- Kaur, D., Sahdev, S. L., Sharma, D., & Siddiqui, L. 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).