



انتشارات
پول و ارز



اندیشکده
پول و ارز



موسسه مطبوعاتی
بازار پول و ارز



هفته‌نامه
تازه‌های اقتصاد



ایبنا
رسانه مرجع بانک مرکزی

ظهور فین‌تک و رگ‌تک در شبکه بانکی: فرصت‌ها و چالش‌ها

زمستان ۱۴۰۳

شناسنامه گزارش



انتشارات
پول و ارز



اندیشکده
پول و ارز



موسسه مطبوعاتی
بازار پول و ارز



هفته‌نامه
تازه‌های اقتصاد



ایبنا
رسانه مرجع بانک مرکزی

عنوان گزارش	ظهور فین تک و رگ تک در شبکه بانکی: فرصت‌ها و چالش‌ها
نویسنده	فاطمه آریان‌فر
مدیر پژوهشی	حسین جعفری
ناظر علمی	نرگس کافی
واژگان کلیدی	فین تک، رگ تک، شبکه بانکی، بانکداری سنتی
نشانی	تهران، خیابان خالد اسلامبولی (وزرا)، ضلع جنوبی پارک ساعی، پلاک ۷۰، طبقه ۱۱، موسسه مطبوعاتی بازار پول و ارز



در عصر توسعه اقتصاد، بخش مالی و بانکداری دستخوش تغییرات عمیقی از ناحیه فناوری‌های نوین شده است. ظهور فین‌تک و رگ‌تک به مثابه یک موج بر جنبه‌های مختلف صنعت بانکداری سنتی اثر گذاشته و در سراسر جهان به سرعت در حال رشد و گسترش است. امروزه، فناوری نقش مهمی در تسهیل تراکنش‌های مالی و به حداقل رساندن هزینه دارد. و در عصر دیجیتال، بیشتر فعالیت‌های فردی از جمله تکمیل تراکنش‌های مالی افراد توسط فناوری‌های نوین انجام می‌شود. نمونه چنین امری، در همه‌گیری ویروس کووید ۱۹ طی سال‌های ۲۰۱۹ الی ۲۰۲۲ میلادی رخ داد که به دلیل قرنطینه خانگی و فاصله‌گذاری اجتماعی، پذیرش و ضریب نفوذ فناوری‌های نوین در سطوح مختلف افزایش یافت. ظهور فناوری‌های جدید، عملکرد، تنظیم و نظارت بر بازارهای مالی را تغییر داده و چالش‌ها و فرصت‌های جدیدی را برای مصرف‌کنندگان و موسسات مالی به ارمغان آورده است. گزارش حاضر به بررسی تاثیر فین‌تک و رگ‌تک بر صنعت بانکداری سنتی و روند توسعه آینده آن می‌پردازد و هدف آن ارائه مرجع مفیدی برای صنعت بانکداری سنتی جهت یافتن جایگاه خود، مقابله با چالش‌ها و درک فرصت‌های فناوری‌های نوین فین‌تک و رگ‌تک است. توسعه چنین فناوری‌هایی نه تنها عادات مصرف مالی مردم را تغییر خواهد داد، بلکه چشم‌انداز رقابتی صنعت مالی را متاثر خواهد ساخت. به عنوان بخش مهمی از صنعت مالی، صنعت بانکداری سنتی با رقابت شدید شرکت‌های فین‌تک و رگ‌تک مواجه است. طبق پژوهش‌های انجام شده، فین‌تک و رگ‌تک فرصت‌های جدیدی را برای صنعت بانکداری سنتی از جمله سهولت پرداخت، سنجش ریسک اعتباری وام گیرندگان به ارمغان خواهد آورد و سرعت تحولات دیجیتال و بهبود کیفیت و کارایی خدمات را ترغیب خواهد کرد. با تحلیل عمیق تاثیر فین‌تک و رگ‌تک بر صنعت بانکداری سنتی، می‌توان روند توسعه مالی را بهتر درک کرد و راهنمایی‌های استراتژیک را جهت توسعه آینده صنعت بانکداری سنتی ارائه نمود.

مبانی نظری اثر ظهور فین تک و رگ تک بر شبکه بانکی

در اواخر دهه ۱۹۷۰ میلادی، سیستم‌های پرداخت الکترونیکی که اساس سیستم‌های پرداخت امروزی و اینترنت هستند، به سرعت پیشرفت کردند و از پرداخت‌های داخلی و بین‌المللی و جریان‌های مالی عمده پشتیبانی کردند. شواهد تجربی نشان می‌دهد که فناوری‌های دیجیتال می‌توانند به سازمان‌ها کمک کنند تا به سرعت با تغییرات محیطی سازگار شوند (فیتزجرالد^۱؛ ۲۰۱۶؛ کوهلی و جانسون^۲، ۲۰۱۱). علاوه بر این، توسعه پروتوق فنآوری مالی تأثیر عمیقی بر صنعت بانکداری سنتی گذاشته است. از نظر مدل کسب‌وکار، ظهور مدل‌های نوآورانه مانند وام‌دهی آنلاین، تامین مالی زنجیره تامین و بانکداری باز^۳ منجر به گزارش بیشتر به بانکداری آنلاین و هوشمند شده است. تجربه مشتری از خدمات بانک‌ها به طور قابل توجهی با خدمات هوشمند مشتری، توصیه‌های شخصی و پرداخت تلفن همراه بهبود یافته و سازوکار الکترونیکی و رایانش ابری منجر به کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی شده است. بانک‌های سنتی همواره با چالش‌هایی مانند فرسایش سهم بازار، افزایش ریسک‌های عملیاتی و امنیت اطلاعات و تغییرات در چشم‌انداز رقابتی ناشی از رقابت فرامرزی مواجه هستند. و با افزایش رقابت‌پذیری و پایداری خود از طریق تحول دیجیتال، مدیریت و تعدیل‌های استراتژیک بر حل چالش‌های یاد شده فائق آمده‌اند. فین تک (Fintech) به استارت‌آپ و شرکت‌های نوپایی اطلاق می‌شود که به کمک فناوری‌های جدید و با استفاده از اینترنت، کلیه خدمات و مسائل مربوط به حوزه‌های مالی را در عین حفظ امنیت و کیفیت خدمات، با سرعت و شفافیت بیشتر و هزینه کمتر انجام می‌دهند. به عبارتی فین تک، شامل موج جدیدی از شرکت‌هایی است که روش‌های متداول پرداخت، ارسال پول، استقراض، وام‌دهی و سرمایه‌گذاری را تغییر می‌دهند (کا پی ام جی اینترنشنال^۴؛ ۲۰۱۹). همچنین فین تک بیشتر به کسب و کارهای نوپا با تمرکز بر فناوری و امور مالی اطلاق می‌شود که نسخه‌های تخصصی موسسات مالی تاسیس شده مانند بانک‌ها، شرکت‌های مدیریت دارایی و محصولات و خدمات موجود شرکت‌های بیمه را ارائه می‌دهند. از طرف دیگر، دلایل رشد سریع محصولات و خدمات فین تک در سراسر جهان وجود خلأهای قانونی و تعریف نشدن محصولات و خدمات در قوانین است. در بستر فین تک قیمت‌هایی که محصولات و خدمات به مشتریان ارائه می‌شود، مناسب‌تر از محصولات و خدمات بازیگران سنتی بازارهایی است که مطابق با قوانین فعالیت می‌کنند. این واقعیت که موسسات سنتی باید طبق قانون کار کنند و همچنین تمایل شرکت‌های فین تک برای اطمینان بخشی به مشتری، منجر به طراحی مدل کسب و کار متفاوتی به نام رگ تک (RegTech) شده است. رگ تک به عنوان زیرشاخه‌ای از فین تک بر فناوری‌هایی تمرکز دارد که ممکن است ارائه الزامات نظارتی را به طور کارآمدتر و مؤثرتر از قابلیت‌های موجود تسهیل کند. با نگاهی به آینده، فین تک در نوآوری‌های حوزه فناوری، رواج خدمات مالی هوشمند، بانکداری باز و توسعه اقتصاد (API) به پیشرفت خود ادامه خواهد داد و مقررات مالی همچنان تقویت خواهد شد، بنابراین بانک‌های سنتی در وهله‌ی اول باید تغییرات را پذیرفته و سپس میزان انطباق خود با تغییرات را تقویت نمایند، تا به ارتقای متقابل و توسعه هم‌افزایی با فین تک دست یابند. طبق گفته جوزف شومپتر^۵ این فرآیند «تخریب خلاق» به خوبی با نوآوری زمان حال حاضر مطابقت دارد؛ جایی که رشد تجاری تا حد زیادی به توانایی یک شرکت برای متحول کردن ساختارهای اقتصادی و ایجاد فرصت‌های جدید با تخریب ساختارهای قدیمی بستگی دارد. بنابراین، بانک‌هایی که بهترین دسترسی را به داده‌های کلان، برچسب‌گذاری شده و مرتبط دارند، در ایجاد خدمات هوشمند به نیازهای مشتریان خود مزیت خواهند داشت. با این حال، موسسات مالی عمدتاً به دلیل مدل‌های تجاری ناپایدار و انگیزه‌های پایین کسب‌وکار، توجه چندانی به این موضوع نکرده و همین عامل یکی از دلایلی است که امروزه در برخی از کشورهای در

^۱ . Fitzgerald (2016)

^۲ . Kohli & Johnson (2011)

^۳ . بانکداری باز به مجموعه فرآیندهایی گفته می‌شود که از طریق آن‌ها، بانک‌ها امکان دسترسی و کنترل اطلاعات مالی و حساب‌های بانکی مشتریان خود را به واسطه برنامه‌های کاربردی فراهم می‌کنند.

^۴ . Financial Technology

^۵ . KPMG International (2019)

^۶ . Application Programming Interface

^۷ . Joseph Schumpeter

^۸ . Creative Destruction

حال توسعه، شرکت‌های فین تک وارد فضای پرداخت و وام‌دهی شدند. انتظار بر آن است نوآوری‌های فین تک در بانک‌ها بسیار فراتر از آن چیزی باشد که بیشتر عاملان اقتصادی در مورد بانکداری آنلاین به‌عنوان پیشرفت فناوری در بانک‌ها تصور می‌کنند (چن، ۲۰۲۵).

شواهد تجربی نشان می‌دهد فین تک، بانک‌ها را قادر می‌سازد تا مدل کسب‌وکار خود را از مدل کسب‌وکار سنتی به مدل‌های متحول شده در فناوری تغییر دهند؛ فناوری‌هایی مانند تجزیه و تحلیل داده‌های کلان، هوش مصنوعی (AI)، یادگیری ماشین (ML)، رایانش ابری (CC)، بلاک‌چین، تامین مالی جمعی^۵ و مانند آن در حال تغییر نحوه عملکرد بانک‌ها در زمان حاضر هستند. تجزیه و تحلیل دقیق چالش‌ها، فرصت‌ها و ریسک‌های بالقوه فین تک به ذی‌نفعان کمک می‌کند تا این نوآوری را بهبود و تقویت بخشند. علاوه بر این، مسیرهای بیشتری برای تحقیقات آینده جهت بررسی حوزه‌های ناشناخته در فین تک ایجاد خواهد شد. چنین تحولاتی این پتانسیل را دارد که بر رفتار، محصولات، شیوه‌های صنعت مالی، کانال‌های تحویل و پاسخ‌های قانونی احتمالی به تغییرات در هر یک از موارد فوق تأثیر بگذارد. با توجه به اهمیت بانک‌ها در سیستم مالی، درک ریسک‌ها و فرصت‌هایی که فین تک برای بانک‌ها ایجاد می‌کند و تأثیر آن بر کارکردهای اصلی واسطه‌های مالی و همچنین نقش آن‌ها در اکوسیستم‌های مدرن خدمات مالی امری ضروری است. بر اساس گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس (۱۳۹۸)، در ایران نیز با توجه به اینکه استارت‌آپ‌های فین تک به یک عرصه بسیار حساس و قانون‌گذاری شده خدمات مالی ورود کرده‌اند، رشد و توسعه آن‌ها تحت تأثیر شرایط مختلف سیاسی و اقتصادی و تصمیم‌های نهادهای قانونی و سیاست‌گذاری است. بر طبق این گزارش، مشکل نظام کارمزد و مرتفع نشدن مشکلات در حوزه کیف پول از مهم‌ترین موانع توسعه فین تک‌ها به ویژه در حوزه پرداخت است. این در حالی است که گزارش سازمان تنظیم مقررات ارتباطات (CRA) در سال ۲۰۲۲ میلادی حاکی از آن است که کشور ایران با ضریب نفوذ ۸۷ درصدی اتصال به اینترنت و ضریب نفوذ بیش از ۱۰۰ درصدی تلفن همراه و تعداد چشم‌گیر فارغ‌التحصیلان حوزه‌های مالی و فناوری، یکی از جوامع دارای پتانسیل زیاد برای توسعه استارت‌آپ‌های فین تک است. با توجه به مطالب یاد شده، گزارش حاضر به دنبال بررسی مبانی نظری اثر ظهور فین تک و رگ تک بر شبکه بانکی است.

مروری بر فناوری‌های مالی

• تعریف و محدوده فین تک

امروزه استفاده از فناوری امری ضروری است، اما به راستی فناوری چیست. فناوری یک رکن اساسی برای توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جامعه است. به‌عنوان کاربرد ابزارها و فرآیندهای جدید در فعالیتهای روزانه در نظر گرفته می‌شود. طبق گزارش مجمع جهانی اقتصاد (۲۰۱۵) اجتناب از نوآوری ناشی از فناوری امکان‌پذیر نیست. به منظور درک تغییر در بخش مالی در یک دیدگاه جامع‌تر، هانلت و همکاران (۲۰۲۱) تحول دیجیتال را به‌عنوان یک تغییر سازمانی و مستمر تعریف می‌کنند که می‌تواند با انتشار تعمیم‌یافته فناوری دیجیتال ایجاد و شکل بگیرد. این تغییر مستمر نشان می‌دهد که فعالیتهای اخیر فناوری در صنعت مالی منجر به ورود نمایندگان جدیدی به بازار شده است که به‌عنوان فین تک شناخته می‌شوند. از

1. Chen (2025)

2. Machine Learning

3. Cloud Computing

4. Blockchain

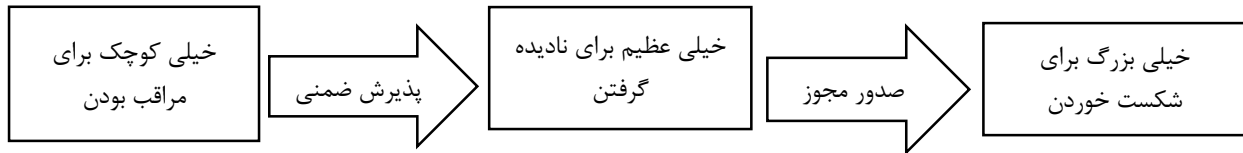
5. Crowdfunding

6. Communications Regulatory Authority

7. World Economic Forum (2015)

8. Hanelt et al. (2021)

نظر تاریخی، منشاء اصطلاح «فین تک» به کنسرسیوم فناوری خدمات مالی که توسط سیتی بانک (Citti Bank) برای حمایت از همکاری‌های مبتنی بر فناوری راه‌اندازی شده است، مرتبط است (نیکولتی، ۲۰۱۷). در ادامه نوشتار به سیر رشد فین تک پرداخته خواهد شد.



شکل (۱): سیر رشد فین تک

همانطور که در شکل (۱) نمایش داده شده است، سیر تحول فین تک را در سه نسل می‌توان بررسی نمود. بازه زمانی ۱۸۶۶ الی ۱۹۸۷ میلادی را می‌توان به نسل اول فین تک که به «خیلی کوچک برای مراقب بودن» توصیف و دوره شکوفایی زیرساخت‌های فناوریانه دانست. سپس با رشد اینترنت و الگوهای تجارت الکترونیکی در بازه زمانی ۱۹۸۷ الی ۲۰۰۸ میلادی، بانک‌ها و شرکت‌های خدمات مالی به طور چشم‌گیری فرآیندهای خود را دیجیتالی کردند که از این دوره به «خیلی عظیم برای نادیده گرفتن» تعبیر شده است. پس از سال ۲۰۰۸ میلادی، دیگر خدمات و محصولات مالی مهم نبوده، اینکه چه کسی آن‌ها را ارائه می‌کند، اهمیت یافته است. این دوره از فین تک «خیلی بزرگ برای شکست خوردن» نامیده شده است (آرنر و همکاران، ۲۰۱۵). فین تک اصطلاحی است که از ترکیب دو کلمه مالی (Financial) و فناوری (Technology) مشتق شده و به‌عنوان یک حوزه بین‌رشته‌ای که ترکیبی از امور مالی، مدیریت فناوری و نوآوری است، تعریف می‌شود و ارتباط فناوری مرتبط با اینترنت با فعالیت‌های خدمات تجاری بخش مالی مانند تراکنش‌های بانکی و وام‌دهی پول را توصیف می‌کند. فین تک همچنین رابطه بین فناوری‌هایی مانند محاسبات ابری و اینترنت همراه، با مشاغل خدمات مالی مانند وام، پرداخت، انتقال پول و سایر امور بانکی را توصیف می‌کند. همچنین، هیئت ثبات مالی (۲۰۱۹)، فین تک را یک فناوری در نظر می‌گیرد که نوآوری در خدمات مالی را امکان‌پذیر می‌کند و می‌تواند به مدل‌های کسب‌وکار، برنامه‌ها، فرآیندها یا محصولات جدید مرتبط با ارائه خدمات مالی منجر شود. در همین حال، در حالی که ذی‌نفعان در مورد عناصر اصلی این اصطلاح توافق دارند، دامنه آن به وضوح تعریف نشده است. و در این زمینه نظرات متفاوتی وجود دارد، مبنی بر اینکه فقط شرکت‌های مالی نوظهور مبتنی بر فناوری می‌توانند فین تک نامیده شوند و یا حتی اپراتورها را تنها در صورتی می‌توان فین تک نامید که محصول یا خدمات مبتنی بر فناوری جدید معرفی نمایند.

• نوآوری فناوری در فین تک

توسعه فین تک برای تغییر چشم‌انداز مالی به نوآوری‌های کلیدی فناوری، مانند محاسبات ابری و کلان داده، متکی است. رایانش ابری، مؤسسات مالی را با قدرت محاسباتی و قدرت ذخیره‌سازی توانمند می‌سازد و به آن‌ها کمک می‌کند تا منابع را به‌طور انعطاف‌پذیر مستقر کنند، و منجر به کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی شوند و مقیاس‌پذیری کسب‌وکار را بهبود بخشند. علاوه بر این، جمع‌آوری داده‌های کلان، ذخیره و تجزیه و تحلیل مقادیر عظیمی از داده‌های مالی را برای پشتیبانی از بازاریابی دقیق و مدیریت ریسک، مانند بهینه‌سازی تصمیمات وام‌دهی امکان‌پذیر می‌سازد. همچنین بلاک‌چین با ویژگی‌های غیرمتمرکز خود، شفافیت و امنیت تراکنش‌ها را در پرداخت‌های برون‌مرزی و سایر زمینه‌ها بهبود می‌بخشد و هزینه‌ها را

¹ . Arner et al. (2015)

² . Financial Stability Board (2019)

کاهش و کارایی را افزایش می‌دهد. هوش مصنوعی نیز به طور گسترده در خدمات مشتری، ارزیابی ریسک و تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری برای بهبود کارایی و علمی بودن خدمات استفاده می‌شود.

همچنین تجزیه و تحلیل کلان داده، ریسک‌ها را به صورت خودکار رصد می‌کند، هوش مصنوعی روندها را پیش‌بینی می‌کند و بلاک‌چین امنیت تراکنش‌ها را تضمین می‌کند، از تقلب و خطرات جلوگیری می‌کند و انرژی جدیدی را به امور مالی تزریق می‌کند. شکستن مدل قدیمی اتکا به خروجی‌های فیزیکی و خدمات دستی، پرداخت موبایلی و ارز دیجیتال، تغییر روش پرداخت؛ بهبود کارایی مؤسسات مالی، فرآیندهای خودکار و سیستم‌های هوشمند برای کاهش مداخلات و خطاهای انسانی؛ بهینه‌سازی خدمات، با تکیه بر داده‌های کلان و هوش مصنوعی برای دستیابی به شخصی‌سازی و بهبود رضایت مشتری؛ کاهش هزینه‌های عملیاتی، کاهش ورودی‌های سخت‌افزاری و نیروی انسانی با استفاده از محاسبات ابری، تقویت پیشگیری و کنترل ریسک‌ها، پایش ریسک‌ها توسط داده‌های کلان، پیش‌بینی روندها توسط هوش مصنوعی، بلاک‌چین برای تضمین امنیت تراکنش‌ها، جلوگیری از تقلب و ریسک‌ها و ارائه بعد جدیدی به خدمات مالی استفاده خواهد شد. در ادامه نوشتار به ابعاد مختلف تاثیر فین تک بر بخش بانکداری سنتی بیشتر پرداخته خواهد شد.

تاثیر فین تک بر بخش بانکداری سنتی

• نوآوری در مدل‌های کسب و کار

فین تک با ظهور مدل‌های وام‌دهی آنلاین، بانکداری سنتی را به فعالیت آنلاین و هوشمندانه ترغیب کرده است. بانک‌ها از داده‌های کلان و هوش مصنوعی برای ارزیابی دقیق اعتبار مشتریان و دستیابی به وام‌دهی سریع استفاده می‌کنند، مانند بانک مین‌شنگ^۱ که از الگوریتم‌های هوشمند برای پیش‌بینی ریسک‌ها و کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی استفاده می‌کند. همچنین تامین مالی زنجیره تامین با کمک فین تک متحول شده است به صورتی که ارزیابی ریسک بانک‌ها را با تجزیه و تحلیل تراکنش داده‌ها، هدایت کسب‌وکار، تاثیرگذاری بر صنعت بانکداری و کاهش تمرکز ارائه می‌کند. از نتایج دیگر آن، ظهور مدل بانکداری باز است، که در آن بانک‌ها با اشخاص ثالث برای ادغام خدمات مالی در سناریوهای متعدد همکاری می‌کنند.

• بهبود خدمات به مشتریان

با ظهور فناوری‌های نوینی همچون فین تک انتظار بر آن است که ارائه خدمات هوشمند به مشتریان و کارایی افزایش یابد. به‌طور مثال، سیستم خدمات هوشمند بانک شانگهای با تجزیه و تحلیل داده‌های مشتریان، توانایی سفارشی‌سازی محصولات و خدمات مالی را دارد (هودولا^۲؛ ۲۰۲۴). بنابراین طبق تحولات جدید صنعت خدمات بانکی، انتظار بر آن است که رضایت و وفاداری مشتری و فرصت‌های تجاری افزایش قابل توجهی یابد. از سوی دیگر، محبوبیت پرداخت موبایلی، عادات پرداخت مشتریان را تغییر داده است، از این‌رو بانک‌های سنتی برای گسترش این نوع از پرداخت‌ها، همکاری با شرکت‌های فناوری را برای پیشبرد محصولات، گسترش کانال‌های خدمات، کنترل ریسک‌ها، کاهش هزینه‌ها و بهبود کارایی افزایش خواهند داد. به عبارت دیگر، پرداخت اینترنتی از طریق ابزارهایی همچون موبایل موجب کارایی و سهولت پرداخت شده و شیوه‌های خدمات نوآورانه را ارتقا خواهد بخشید.

^۱ . Minsheng Bank

^۲ . Hodula (2024)

• بهینه‌سازی هزینه و کارایی

یکی از ویژگی‌های فناوری‌های مالی این است که می‌تواند وظایف معمول را به طور خودکار انجام دهد. خدمات فین تک می‌توانند با کاهش کارهای دستی و زمان‌بر مانند وارد کردن داده‌ها یا پردازش تراکنش‌ها، عملیات را ساده‌تر کنند. خودکارسازی وظایف می‌تواند سرعت فرآیندها را افزایش دهد، احتمال اشتباهات انسانی را کاهش دهد و در زمان و منابع صرفه‌جویی کند تا گروه‌ها بتوانند روی سایر وظایف با اولویت بالا تمرکز کنند و این منجر به افزایش کارایی نهایی خواهد شد. با رشد و گسترش موسسات فین تک در جهان، رقابت شدیدی در میان آن‌ها ایجاد می‌شود و برای موفقیت به بهینه‌سازی هزینه‌ها روی می‌آورند. فین تک‌ها می‌توانند با اتخاذ نوآوری‌های تکنولوژیکی، ساده‌سازی عملیات، پیروی از مقررات و ایجاد مدل‌های تجاری جدید، هزینه‌ها را کاهش داده و سود را افزایش دهند. به عبارت دیگر، بهینه‌سازی هزینه از طریق رشد عملیاتی و استراتژی آینده‌نگر کلید تبدیل شدن به یک رهبر در صنعت فین تک است.

ریسک‌ها و چالش‌های توسعه فین تک

از جمله چالش‌هایی که فین تک به همراه دارد می‌توان به امنیت داده‌ها و حفاظت از حریم خصوصی، چالش‌های رعایت مقررات اشاره کرد.

• امنیت داده‌ها و حفاظت از حریم خصوصی

اگرچه توسعه شدید فناوری مالی سیستم خدمات و مدل کسب و کار صنعت بانکداری را بسیار غنی کرده است، اما امنیت داده‌ها و چالش‌های حفاظت از حریم خصوصی بی‌سابقه‌ای را نیز به همراه داشته است. با کاربرد گسترده رایانش ابری، داده‌های کلان، هوش مصنوعی و سایر فناوری‌های مدرن در بخش مالی، میزان داده‌های جمع‌آوری شده توسط موسسات مالی از افراد و کسب‌وکارها به طور چشمگیری افزایش یافته است، که این داده‌های جمع‌آوری شده از اطلاعات حساب‌های سنتی و سوابق تراکنش‌ها گرفته تا داده‌های چند بعدی مانند رفتار آنلاین کاربران و اطلاعات شبکه‌های اجتماعی را شامل می‌شود. لازم به ذکر است که انباشت و استفاده در مقیاس بزرگ از این داده‌ها، سطح هوشمند خدمات مالی را بهبود می‌بخشد. همچنین خطر دسترسی غیرقانونی یا نشت داده‌ها را افزایش می‌دهد که نه تنها به امنیت اموال و حریم خصوصی مشتریان لطمه جدی وارد می‌کند، بلکه به اعتبار موسسات مالی لطمه می‌زند، و حتی منجر به مشکلات امنیتی مالی گسترده‌تر می‌شود. علاوه بر این، حملات هک‌های خارجی، حفره‌های مدیریت داده‌ها، خطاهای انسانی و نقص‌های فنی در موسسات مالی نیز جز خطرات امنیت داده به حساب می‌آیند.

وجود این مشکلات نشان می‌دهد که موسسات مالی نیاز به تقویت مستمر اقدامات حفاظت از امنیت داده‌ها در سطوح فنی و مدیریتی دارند. این شامل تقویت کنترل‌های دسترسی و پردازش داده‌های داخلی، بهبود کاربرد فناوری رمزگذاری داده‌ها، و اجرای ممیزی‌های منظم امنیت داده‌ها و آموزش کارکنان است (لیو و همکاران، ۲۰۲۴). با افزایش آگاهی از حفاظت از حریم خصوصی داده‌ها و قوانین و مقررات سختگیرانه حفاظت از داده‌ها، بانک‌ها و شرکت‌های فین تک نیز با چالش انطباق با قوانین و مقررات مختلف جهانی روبرو هستند که نه تنها مؤسسات مالی را ملزم می‌کند تا الزامات قانونی چندین کشور را هنگام ارائه خدمات فرامرزی در نظر بگیرند، بلکه آن‌ها را ملزم می‌کند تا عناصر داده در جهت حفاظت از حریم خصوصی هنگام طراحی و راه‌اندازی محصولات یا خدمات مالی جدید در نظر بگیرند. امنیت داده‌ها و حفاظت از حریم خصوصی مسائل مهمی هستند که نمی‌توان آن‌ها را در روند توسعه فناوری مالی نادیده گرفت. تنها با تقویت نوآوری‌های فناورانه و بهبود مدیریت، پاسخگویی فعال به این چالش‌ها و حل آن‌ها، بانک‌ها و شرکت‌های فناوری مالی می‌توانند به ارتقای

¹ Liu et al. (2024)

نوآوری و توسعه خدمات مالی، جلب اعتماد مشتریان و کسب مزیت‌های رقابتی در بازار بر اساس تضمین امنیت داده‌ها ادامه دهند (تانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ زو و همکاران، ۲۰۲۴).

• چالش‌های رعایت مقررات

همانطور در این نوشتار اشاره شده است، پیشرفت سریع فین تک تغییرات عمیقی را در صنعت بانکداری و کل حوزه مالی به ارمغان آورده است و در عین حال چالش‌های بزرگی را برای انطباق با مقررات ایجاد کرده است. با کاربرد گسترده بلاک چین، هوش مصنوعی، داده‌های کلان و سایر فناوری‌ها، مرزهای خدمات مالی همچنان در حال گسترش است. این فعالیت‌های نوآورانه اغلب از چارچوب نظارت مالی سنتی عبور می‌کنند و چالش‌های بی‌سابقه‌ای را برای تنظیم‌کنندگان مالی (Financial Regulator) ایجاد می‌کنند که چگونه به طور مؤثر نظارت کنند، ثبات سیستم مالی را تضمین نمایند، و از حقوق و منافع مصرف‌کنندگان محافظت کنند. ماهیت فرامرزی فین تک و سرعت نوآوری، نهادهای نظارتی را ملزم می‌کند که نه تنها درک خود را از فعالیت‌های مالی نوظهور و قابلیت‌های نظارتی تقویت کنند، بلکه ابزارها و روش‌های نظارتی را برای انطباق با توسعه فین تک به روز نمایند. برای بانک‌ها و شرکت‌های فین تک که با عدم قطعیت و پیچیدگی محیط نظارتی مواجه هستند، ایجاد یک سیستم انطباق مقرراتی انعطاف‌پذیر ضروری است. موسسات مالی و بانک‌ها باید فعالیت‌های خود را با تغییرات در سیاست‌های نظارتی وفق دهند تا از قانونی بودن و انطباق فعالیت‌ها و محصولات و خدمات نوآورانه خود اطمینان حاصل کنند. این امر نه تنها مستلزم داشتن درک عمیق و انطباق دقیق با قوانین و مقررات موجود است، بلکه آن‌ها را به حفظ درجه بالایی از حساسیت و آینده‌نگری نسبت به تغییرات بالقوه نظارتی به منظور تنظیم به موقع استراتژی‌ها برای جلوگیری از خطرات بالقوه ملزم می‌کند.

انطباق با مقررات همچنین به این معنی است که بانک‌ها و شرکت‌های فین تک باید تعادل مناسبی بین نوآوری و انطباق پیدا کنند؛ هم برای حفظ حیات نوآوری و هم برای اطمینان از اینکه تداوم و ثبات کسب‌وکارشان تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد. در حالی که چالش‌های انطباق مقررات ممکن است سرعت نوآوری فین تک را تا حدی در درازمدت محدود کند. اما نظارت صحیح و دقیق شرط مهمی برای تضمین ثبات بازارهای مالی و حفظ منافع مصرف‌کنندگان است. ایجاد و بهبود یک چارچوب قانونی که با توسعه فین تک تطبیق داده می‌شود، می‌تواند ساخت یک اکوسیستم فین تک سالم و منظم را ترویج کند و محیط شفاف‌تر و پایدارتری برای نوآوری فین تک فراهم کند. بنابراین، تنظیم‌کنندگان مالی بانک‌ها و شرکت‌های فین تک باید به طور مشترک به ترویج توسعه سیاست‌های نظارتی اقدام نمایند تا نوآوری ارتقا یابد و در عین حال امنیت مالی و حمایت از مصرف‌کننده را از طریق گفتگو و همکاری مستمر تضمین کند (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱).

تغییرات در چشم‌انداز رقابتی بازار

کارشناسان مالی معتقدند که شرکت‌های خدمات مالی سنتی (شامل بانک‌ها، شرکت‌های بیمه) با ریسک ورشکستگی واقعی مواجه هستند. بنابراین، برای بانک‌ها بیش از پیش مهم است که از طریق همکاری با فین تک خود را بروز نگه‌دارند. براساس پیمایش انجام شده از سوی استاتیستا (فوریه، ۲۰۱۵)، واکنش بانک‌های سرتاسر جهان به توسعه شرکت‌های فین تک متفاوت بوده است. داده‌ها نشان می‌دهد، بانک‌هایی که از همکاری با شرکت‌های فین تک اجتناب نکرده‌اند، برنامه‌هایی را برای پرورش

¹. Tong et al. (2022)

². Zhu et al. (2024)

³. Zhang et al. (2021)

شرکت‌های فین تک آغاز کرده‌اند (۴۳ درصد از بانک‌های مشارکت‌کننده در پیمایش)، صندوق سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر برای تامین مالی شرکت‌های فین تک راه‌اندازی کرده‌اند (۲۰ درصد)، به منظور همکاری با شرکت‌های فین تک مشارکت کردند (۲۰ درصد)، تعداد معدودی از بانک‌ها اخیراً اقدام به تصاحب شرکت‌های فین تک کرده‌اند (۱۰ درصد) یا شرکت‌های تابعه فین تک خود را راه‌اندازی کرده‌اند (۷ درصد)، همکاری نزدیک با ارائه‌دهندگان فین تک به بانک‌ها اجازه می‌دهد از مزیت نسبی شرکت‌های فین تک استفاده کنند. مهم‌ترین مزیت نسبی شرکت‌های فین تک عبارتند از: (۱) خدمات مالی با استاندارد بالا و هزینه کم (۲) مبتنی بر اینترنت و در نتیجه تمرکز کمتر بر فاصله جغرافیایی (۳) تغییر دادن رفتار مشتری (۴) رویه‌های کمتر در ارائه خدمات مالی (۵) ریسک نسبتاً پایین خدمات/محصولات مالی.

کارشناسان معتقدند که در بلندمدت دیجیتالی شدن باید یک اولویت برای بانک‌های سنتی باشد. این امر به خلق فرصت بدور از چالش‌هایی برای حصول اطمینان از آینده توسعه بانک‌ها می‌باشد. در نتیجه می‌توان نتیجه گرفت که شرکت‌های فین تک و بانک‌های سنتی همزمان هم می‌توانند برای هم رقیب باشند و هم شریک، اما همکاری برای بانک‌ها ضروری است و می‌تواند متقابلاً سودمند باشد.

چگونه بانک‌های سنتی به چالش‌های ناشی از توسعه فین تک پاسخ می‌دهند؟

اکنون سوالی که ممکن است مطرح گردد، این است که بانک‌ها چگونه باید به چالش‌های ناشی از توسعه فین تک‌ها پاسخ دهند. برای پاسخ به این سوال نیاز است که از چند بعد نیاز به تحول دیجیتال، نوآوری و همکاری فناوری و مدیریت و هم‌سویی استراتژیک مسئله مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد.

• نیاز به تحول دیجیتال

در طول سال‌های اخیر، رفتار مشتریان به دلیل فناوری‌های نوین تغییر پیدا کرده است و آنان مشتاق به استفاده از خدمات مالی آنلاین هستند. محبوبیت دستگاه‌های تلفن همراه و افزایش سرعت اینترنت باعث محبوبیت پرداخت‌های موبایلی و افزایش سهولت پرداخت شده است. مشتریان جوان در عصر اینترنت متولد شده‌اند و محصولات دیجیتالی مانند مشاوران سرمایه‌گذاری هوشمند را ترجیح می‌دهند. فین تک، به مشتریان امکان مقایسه و انتخاب بهترین راه‌حل‌های مالی را می‌دهد که منجر به ارتقای تقاضا برای خدمات بانکداری سنتی و نیاز فوری به تغییرات دیجیتالی شده است (چن، ۲۰۲۵).

• نوآوری و همکاری فناوری

بانک‌های سنتی برای رویارویی با چالش‌ها به نوآوری و همکاری فناوری نیاز دارند. برای درک بهتر کاربرد داده‌های کلان باید به تجربه بانک مین شنگ رجوع کرد. بانک مین شنگ، حجم عظیمی از داده‌های مالی را جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل می‌کند و به داده‌های مشتری و بازار برای کمک به بازاریابی دقیق، مدیریت ریسک و پیش‌بینی بازار، مانند فراهم کردن مبنایی برای تصمیم‌گیری وام و کمک به بانک در پیش‌بینی روندها، فعالیت می‌کند. در کاربرد رایانش ابری، بانک مین شنگ، داده‌ها و سیستم‌های تجاری خود را به فضای ابری منتقل می‌کند، منابع را به‌طور انعطاف‌پذیر تخصیص می‌دهد و مقیاس‌پذیری آنرا بهبود می‌بخشد، در نتیجه وابستگی خود را به سخت‌افزار و نرم‌افزار سنتی کاهش می‌دهد و رقابت اصلی خود را افزایش می‌دهد. هوش مصنوعی در خدمات مشتری، ارزیابی ریسک و تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری برای بهبود کارایی و علم و برای حل مشکلات کنترل ریسک آنلاین و اطمینان از ایمنی دارایی استفاده می‌شود. همکاری با شرکت‌های فین تک می‌تواند نقاط قوت یکدیگر را تکمیل کند و مدل‌ها و خدمات تجاری ایجاد کند. در زمینه تامین مالی زنجیره تامین، شرکت‌های فین تک

¹ . Chen (2025)

داده‌های تراکنش را تجزیه و تحلیل می‌کنند تا به بانک‌ها کمک کنند که ریسک‌ها را ارزیابی کنند و محصولاتی را برای رفع نیازهای مالی شرکت‌ها توسعه دهند.

• مدیریت و همسویی استراتژیک

روند عصر فناوری مالی موجب تقویت مدیریت ریسک در جهت ایجاد یک چارچوب جامع، شناسایی و ارزیابی دقیق ریسک‌های عملیاتی خواهد شد. از طریق راهکارهایی همچون بهینه‌سازی فرآیند خدمات بانکی مبتنی بر فناوری، معرفی هوش مصنوعی برای دستیابی فرآیندهای استاندارد، بهبود کارایی، افزایش حسن‌نیت و اعتماد مشتری امکان‌پذیر خواهد شد. بازسازی نوع جدیدی از سیستم برای مقابله با تنوع سرمایه‌گذاری‌ها و تغییر استراتژی‌ها، کنترل ریسک‌های بازار، نقدینگی، به‌منظور اطمینان از سلامت کسب‌وکار و مقابله با عدم قطعیت تغییرات فین تک استفاده خواهد شد (گرلاخ و روگیلو، ۲۰۱۹). همچنین در جهت مقابله با عدم قطعیت تغییرات فین تک، عملیات و توسعه پایدار بانک را همراهی کرده و موقعیت بازار و پایه امنیت مالی آنرا مستحکم نماید.

روندهای آینده در فناوری مالی

• گسترش خدمات مالی هوشمند

آینده فناوری مالی بر هوش مصنوعی، تحلیل داده و نوآوری‌های حوزه بلاک‌چین تمرکز دارد به طوری که هوش مصنوعی منجر به ارتقای تکنولوژی خدمات مالی خواهد شد. مشاوران سرمایه‌گذاری هوشمند از الگوریتم‌هایی برای ارائه سرمایه‌گذاری شخصی و تخصیص دارایی بر اساس ریسک و وضعیت مالی مشتریان استفاده می‌کنند و حجم عظیمی از داده‌ها از طریق یادگیری ماشینی برای بهبود دقت، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بلاک‌چین به‌عنوان نسل جدیدی از فناوری مالی هوشمند که در حال افزایش است، در پرداخت‌های فرامرزی برای بهبود کارایی و کاهش هزینه‌ها، تضمین امنیت مالی زنجیره تامین و تنظیم توسعه مقررات استفاده می‌شود. بلاک‌چین، مشکلات تأمین مالی شرکت‌های کوچک و متوسط را حل می‌کند و فرآیند و ساختار تراکنش‌های مالی را متحول می‌کند، همچنین سنگ بنای اعتماد را ایجاد می‌کند و منجر به گسترش و هم‌افزایی کسب‌وکار خواهد شد. هوش مصنوعی به طور گسترده در خدمات مشتری، ارزیابی و تصمیم‌گیری برای بهبود کارایی استفاده می‌شود. فین تک مبتنی بر داده‌های کلان برای تشویق محصولات مالی شخصی‌سازی شده بانک استفاده خواهد شد. از سوی دیگر، بانک‌های سنتی جهت یادگیری برای برآورده کردن نیازهای متنوع خود و تعامل با مشتری به روش‌ها و محصولات نوآورانه خدمات مالی نیاز خواهند داشت.

• تقویت مقررات مالی

توسعه فین تک به تغییراتی در سیاست‌های نظارتی منجر شده است، به طوری که اداره کل نظارت مالی سندی را برای تنظیم اعمال مالی فین تک، مانند تامین مالی زنجیره تامین و مقررات منحصر به داده‌ها و کنترل ریسک، صادر کرده است. تنظیم‌کننده‌های جهانی برای تحقیق و توسعه مدل‌ها و استانداردهای تطبیقی جهت جلوگیری از خطرات فرامرزی با یکدیگر همکاری می‌کنند. هنگامی که نوآوری در بانک‌های سنتی ایجاد شود، تمرکز بر انطباق و کنترل ریسک به وجود خواهد آمد و چارچوبی جامع ایجاد خواهند کرد که توسط هیئت‌مدیره رهبری می‌شود و با هماهنگی بخش‌های تخصصی، کنترل داخلی و حسابرسی قوی، کنترل ریسک‌های تجاری و اطمینان از سلامت مالی انجام خواهد شد. همچنین باید به مواردی همچون

¹ . Gerlach & Rugilo (2019)

بازسازی سیستم، استفاده از فناوری برای غربالگری دقیق ریسک اعتباری، پاسخ به تنوع سرمایه‌گذاری و تحول استراتژیک، نقدینگی و سیستم‌های کنترل ریسک، انطباق با نوآوری کسب و کار فین تک، تثبیت نظم عملیاتی و اعتبار بازار و حمایت از توسعه پایدار و تعادل حوزه مالی توجه نمود (چن، ۲۰۲۵).

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

فین تک و رگ تک عمیقاً صنعت بانکداری سنتی را تغییر داده است و فرصت‌هایی را برای تغییر و نوآوری به ارمغان آورده است. از نظر مدل کسب و کار، وام‌دهی آنلاین، تأمین مالی زنجیره تأمین و بانکداری باز ظهور کرده‌اند که تحول بانکداری آنلاین و سناریوهای خدمات را گسترش دهند. تجربه مشتری با خدمات هوشمند، پرداخت تلفن همراه برای رفع نیازهای متنوع و افزایش سهولت پرداخت ارتقا یافته است. مزایای بانکداری آنلاین تا به امروز بیشتر از خطرات آن بوده است؛ سازماندهی بهتر داده‌ها توانسته منجر به برآورد و سنجش بهتر ریسک اعتباری وام‌گیرندگان شود و در نتیجه موسسات مالی را قادر می‌سازد، محصولاتی که با مشخصات ریسک مصرف‌کننده هماهنگی بیشتری دارد را ارائه دهند. با این حال، فناوری مالی باعث شده است که بانک‌های سنتی با خطر از دست دادن سهم بازار و مشتریان مواجه شوند و ورود فناوری، خطرات عملیاتی و امنیت اطلاعات را به همراه داشته باشد و تشدید رقابت فرامرزی الگوی بازار را تغییر داده و بر تجارت به شکل سنتی فشار وارد کرده و منجر به تغییر سهم آن شده است. ولی با این حال بانک‌های سنتی به چالش تحول دیجیتال برای انطباق با بازار، افزایش رقابت‌پذیری و برآورده کردن خواسته‌های مشتریان برای خدمات آنلاین پاسخ مثبت داده‌اند. شرکت‌های نوآوری فناوری و فین تک دست به دست هم داده‌اند تا فناوری‌های پیشرفته‌ای مانند کلان داده را معرفی کنند و مدل‌ها و خدمات جدید کسب و کار را به صورت مکمل توسعه دهند. و از نظر استراتژی مدیریت، فرآیندهای خود را بهینه کنند، کسب و کار خود را تنظیم کرده و مدیریت ریسک را تقویت نمایند تا قدرت توسعه پایدار خود را افزایش دهند. هوش مصنوعی، کلان داده و بلاک چین منجر به توسعه خدمات مالی هوشمند، دقیق و ایمن خواهد شد. به طور کلی، فین تک و بانکداری سنتی در هم تنیده شده و در حال توسعه می‌باشند. بانک‌های سنتی باید برای پذیرش فین تک، تسریع دیجیتالی‌سازی، تعمیق همکاری‌های فنی، بهینه‌سازی استراتژی‌های مدیریت، انطباق با روند توسعه، حرکت پیوسته در تغییرات بازار مالی، دستیابی به جهش‌های جدید در توسعه پایدار، شکل‌دهی به اکولوژی جدید صنعت مالی و الگوی آینده، برآورده کردن نیازهای مالی متنوع اقتصاد و جامعه و تقویت سیستم جدید، ابتکار عمل انجام بدهند.

انقلاب فین تک فرصت‌ها و چالش‌های مهمی را برای صنعت بانکداری به‌ویژه در امور مالی پایدار ارائه می‌کند. ادغام فین تک می‌تواند بانک‌ها را قادر سازد تا محصولات و خدمات مالی پایدارتری ایجاد کنند و در عین حال سرمایه‌گذاری در پروژه‌های پایدار را نیز هدایت کنند و در دستیابی به اهداف پایدار مشارکت کنند. با این حال، خطراتی مانند تهدیدات امنیت سایبری، نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی داده‌ها، نظارت محدود، دسترسی محدود به سرمایه و خطر تشدید نابرابری‌ها نیز با انقلاب فین تک مرتبط است. آینده بانکداری پایدار به این بستگی دارد که چگونه بانک‌ها و شرکت‌های فین تک از این ریسک‌ها و فرصت‌ها عبور کنند. برای به حداکثر رساندن پتانسیل فین تک برای تأمین مالی پایدار، شرکت‌ها باید امنیت سایبری، حریم خصوصی داده‌ها و رعایت مقررات را در اولویت قرار دهند. همچنین صرف نظر از وضعیت اجتماعی اقتصادی یا سواد تکنولوژی آن‌ها باید اطمینان حاصل کنند که محصولات و خدمات آن‌ها برای همه قابل دسترس است. علاوه بر این، بانک‌ها باید در شمول مالی، سرمایه‌گذاری کنند و در عین حال خطرات بی‌ثباتی و نابرابری اقتصادی را به حداقل برسانند. به طور خلاصه، انقلاب فین تک می‌تواند به طور بالقوه تأثیر اجتماعی و اقتصادی مثبتی را در صنعت بانکداری ایجاد کند و یک سیستم مالی پایدارتر و عادلانه‌تر برای آینده فراهم نماید. با این حال، این امر مستلزم همکاری بین بانک‌ها، شرکت‌های فین تک، تنظیم‌کنندگان مالی و سایر ذی‌نفعان است تا اطمینان حاصل شود که نوآوری به طور مسئولانه و پایدار به کار گرفته شود.

فهرست منابع

- Arner, D. W., Barberis, J., & Buckley, R. P. (2015). The evolution of Fintech: A new post-crisis paradigm. *Geo. J. Int'l L.*, 47, 1271.
- Chen, H. (2025). The Impact of Fintech on Traditional Banking Industry and Future Development Trends. *Highlights in Business, Economics and Management*, 49, 191-198.
- Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., & Hess, J. (2020). The Global Findex Database 2017: Measuring financial inclusion and opportunities to expand access to and use of financial services. *The World Bank Economic Review*, 34(Supplement_1), S2-S8.
- Fitzgerald, M. (2016). General Motors relies on IoT to anticipate customers' needs. *MIT Sloan Management Review*, 57(4).
- Gerlach, J. M., & Rugilo, D. (2019). The Predicament of FinTechs in the Environment of Traditional Banking Sector Regulation—An Analysis of Regulatory Sandboxes as a Possible Solution. *Credit and Capital Markets—Kredit und Kapital*, (3), 323-373.
- Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D., & Antunes Marante, C. (2021). A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change. *Journal of management studies*, 58(5), 1159-1197.
- Hodula, M. (2024). Beyond innovation: Fintech credit and its ripple effects on traditional banking profitability. *Finance Research Letters*, 63, 105307.
- Kohli, R., & Johnson, S. (2011). Digital transformation in latecomer industries: CIO and CEO leadership lessons from Encana Oil & Gas (USA) Inc. *MIS Quarterly Executive*, 10(4).
- Liu, T., Xu, C., Qiao, Y., Jiang, C., & Chen, W. (2024). News recommendation with attention mechanism. *arXiv preprint arXiv:2402.07422*.
- Nicoletti, B., & Nicoletti, B. (2017). Fintech innovation. *The Future of FinTech: Integrating Finance and Technology in Financial Services*, 81-159.
- Shi, J., & Wang, Y. (2023). Channel Conflict: The Impact of Fintech on Traditional Banking. *Journal of Humanities, Arts and Social Science*, 7(7), 1487-1489.
- Tong, K. W., Sun, P. Z., Wu, E. Q., Wu, C., & Jiang, Z. (2022). Adaptive cost volume representation for unsupervised high-resolution stereo matching. *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles*, 8(1), 912-922.
- Zhu, M., Zhang, Y., Gong, Y., Xu, C., & Xiang, Y. (2024). Enhancing credit card fraud detection a neural network and smote integrated approach. *arXiv preprint arXiv:2405.00026*.

