



دانشگاه گیلان

فصلنامه

پژوهش های رشد و توسعه اقتصادی

(علمی)

۱۳ ارزیابی تأثیر اعتبارات و بهره‌وری بر رشد ارزش

افزوده بخش‌های اقتصادی ایران: الگوی خودتوضیح

برداری عاملی تعمیم‌یافته FAVAR

امیر تقوی، غلامرضا زمانیان، سحر بشیری، مصیب پهلوانی

۳۹ اثر پانلی پویای فضایی فین‌تک بر توسعه مالی

هوشمند (مطالعه موردی: استان‌های ایران)

مریم پشته‌کشی، سهراب دل انگیزان، آزاد خانزادی

۶۹ بررسی اثر فقر انرژی بر وضعیت سلامت خانوار در

ایران

سید هادی موسوی نیک، شعله باقری پرمهر، امیرحسین

عسکری، مهدیه بیات

۸۵ بررسی همبستگی تلاطم بین بازارهای سهام، نفت و

گاز در ایران و تأثیر آن بر رشد اقتصادی

مسعود سعادت‌مهر، علی یونسی، داود شیران

۱۰۵ بررسی تأثیر زیرساخت‌های حمل نقل بر تولید

ناخالص داخلی کشور: رویکرد پانل فضایی

احسان زنگنه

۱۲۵ بررسی اثر رشد شاخص سهام و نوسانات آن بر

سیکل‌های تجاری در ایران

سارا مرعشی علی‌آبادی

۱۴۷ بررسی اثر نااطمینانی بر رشد اقتصادی و سیاست‌های

پولی در ایران

سلمان ستوده‌نیا کرائی، بتول شفیع زاد آبکنار

سال پانزدهم، شماره ۵۹، تابستان



شاپا: ۵۹۵۴-۲۲۲۸

شاپا الکترونیکی: ۶۸۹۱-۲۲۵۱

ORIGINAL ARTICLE

Spatial Dynamic Panel Effect of Fintech on Smart Financial Development (Case Study: Iranian Provinces)

Maryam Poshtekeshi¹, Sohrab Delangizan², Azad Khanzadi³

1. Ph.D. Candidate in Urban and Regional Economics, Razi University, Iran .

2. Professor, Department of Economics, Razi University, Iran .

3. Associate Professor, Department of Economics, Razi University Iran.

Correspondence:

Sohrab Delangizan

Email: sohrabdelangizan@gmail.com

Received: 14/ Jan /2025

Accepted: 15/ Jun /2025

How to cite:

Poshtekeshi, M., Delangizan, S. & Khanzadi, S. (2025). Spatial Dynamic Panel Effect of Fintech on Smart Financial Development (Case Study: Iranian Provinces). Economic Growth and Development Research, 15(59), 41-69.

(DOI:10.30473/egdr.2025.73441.6949)

ABSTRACT

The impact of FinTech panel on smart financial development is a relatively new research area. Despite a rich body of literature on the drivers of financial development and the role of FinTech in achieving financial inclusion, significant questions remain unanswered. In this study, by introducing and constructing a smart financial development index, we investigate the impact of financial technologies on the performance of smart financial development for Iranian provinces during the period 2011-2021, using the dynamic spatial panel method. Based on spatial econometrics tests, the Spatial Autoregressive (SAR) approach was used to estimate the relationships between the model's variables. The estimation results show that with an increase in financial technology variables, trade openness, and institutional quality index, smart financial development increases. Furthermore, during the studied period, an increase in price levels had an inverse effect on smart financial development. The estimated value of the spatial lag variable is positive and significant at the one percent level, indicating that an increase in smart financial development in a particular province leads to an increase in smart financial development in neighboring provinces.

KEYWORDS

Dynamic Spatial Econometrics, FinTech, Smart Financial Development, Panel Data.

JEL: C21,G21,G23,C33.

«مقاله پژوهشی»

اثر پانلی پویای فضایی فین تک بر توسعه مالی هوشمند (مطالعه موردی: استان‌های ایران)

مریم پشته‌کشی^۱، سهراب دل انگیزان^۲، آزاد خانزادی^۳

چکیده

اثر پانلی فین تک بر توسعه مالی هوشمند یک حوزه تحقیقاتی نسبتاً جدید است که علیرغم مجموعه‌ای غنی از ادبیات در مورد محرک‌های توسعه مالی و نقش فین تک در دستیابی به شمول مالی، سوالات برجسته‌ای در آن بی‌پاسخ باقی مانده‌اند. در این مطالعه با معرفی و ساخت شاخص توسعه مالی هوشمند؛ به بررسی تأثیر نقش فناوری‌های مالی بر عملکرد توسعه مالی هوشمند برای استان‌های ایران در بازه زمانی ۱۳۹۰-۱۴۰۰ با استفاده از روش پانل فضایی پویا، پرداخته شده است. با توجه به آزمون‌های اقتصادسنجی فضایی از رویکرد SAR برای برآورد روابط بین متغیرهای مدل استفاده شده است و نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که با افزایش متغیرهای فناوری مالی، باز بودن تجاری و شاخص کیفیت نهادی، توسعه مالی هوشمند افزایش می‌یابد. همچنین در دوره زمانی مورد بررسی پژوهش، افزایش سطح قیمت‌ها دارای تأثیر معکوس بر توسعه مالی هوشمند بوده است. مقدار برآوردی متغیر وقفه فضایی، مثبت و در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد که نشان‌دهنده این موضوع است که افزایش در توسعه مالی هوشمند در یک استان خاص منجر به افزایش توسعه مالی هوشمند در استان‌های همسایه می‌شود.

واژه‌های کلیدی:

فین تک، توسعه مالی هوشمند، اقتصادسنجی فضایی پویا، پانل دیتا.

طبقه‌بندی JEL: C21, G21, G23, C33

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد شهری و منطقه‌ای دانشگاه رازی، ایران.
۲. استاد گروه اقتصاد دانشگاه رازی، ایران.
۳. دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه رازی.

نویسنده مسئول:

سهراب دل انگیزان
sohrabdelangizan@gmail.com: رایانامه

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۲۵

استناد به این مقاله:

پشته‌کشی، مریم؛ دل انگیزان، سهراب و خانزادی، آزاد (۱۴۰۴). اثر پانلی پویای فضایی فین تک بر توسعه مالی هوشمند (مطالعه موردی: استان‌های ایران). فصلنامه علمی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، (۵۹)، ۴۱-۵۷.

(DOI:10.30473/egdr.2025.73441.6949)



۱- مقدمه

با توسعه سریع اقتصاد اجتماعی، صنعت مالی سهم فزاینده ای از اقتصاد ملی را به خود اختصاص داد و توسعه بازارهای پولی و مالی؛ به عنوان یکی از ارکان اساسی توسعه و رشد اقتصادی کشورها مطرح گردیده است (دکالباب^۱ و همکاران، ۲۰۲۴). با ورود فناوری های نوین و افزایش دسترسی به اطلاعات، بسترهای جدیدی برای انطباق و تطبیق با نیازهای روزافزون جامعه و بازار ایجاد گردید و نیاز به رویکردهایی که بتوانند به بهینه سازی منابع و افزایش کارایی مالی کمک کنند، بیش از پیش احساس شد. فعالان بازار رویکردهای نوآورانه ای را برای محصولات و خدماتی که در حال حاضر در بخش خدمات مالی سنتی ارائه می شوند، اعمال کردند (گزارش جهانی فین تک^۲، ۲۰۱۷؛ بلاخ و کلیمونتوویچ^۳، ۲۰۲۱) و مدل های کسب و کار جدیدی مانند فناوری مالی (فین تک) را در بازار مالی معرفی کردند. شرکت هایی که بانام فین تک و ارزهای دیجیتال به مرور زمان راه حل های جایگزین و مدل های کسب و کار جدیدی را ارائه کردند تا فرآیند مالی سنتی را در بسیاری از حوزه ها از میان برداشته و بازارهای مالی و خدمات مالی را به طور اساسی تغییر دهند (پاینده و همکاران، ۱۳۹۸).

در دهه های اخیر به تناسب تغییر در نیازهای جامعه، تقاضای خدمات مالی دیجیتال افزایش قابل توجهی داشته است. الگوریتم های بهینه سازی هوشمند، اطلاعات دقیق، به موقع و جامع تری را در اختیار سرمایه گذاران قرار می دهند که می تواند به آنها در تصمیم گیری دقیق سرمایه گذاری کمک کند و توانایی مؤسسات مالی را در کنترل و مدیریت ریسک ها در بازار مالی بهبود بخشد (شائولون کو^۴، ۲۰۲۳). با ایجاد مدل های خدمات جدید مبتنی بر فناوری اطلاعات (IT)، صنایع نوپا و شرکت های فناوری در سراسر جهان در بسیاری از زمینه ها، فرآیندهای خودکار مشتری مدار و کاربر پسندتری را در صنعت مالی ایجاد کرده اند که به افزایش نوآوری دیجیتال در محصولات مالی کمک می کند. شرکت های فین تک نیز در ایجاد بسیاری از این محصولات جدید نقش داشته اند. در نتیجه دیجیتال سازی و فین تک؛ بانک ها مجبور شده اند ساختار سازمانی خود را بازنگری کنند و دسترسی خود را به تعاملات بازار افزایش دهند (استیانوویچ و همکاران^۵، ۲۰۲۱). اکنون

بسیاری از بانک ها با مشارکت با استارت آپ هایی که خدمات بانکی نوآورانه و بسته های خدمات منحصر به فرد (فین تک) را ارائه می کنند، نگرانی های دیجیتال سازی را برطرف می کنند (آیهان و همکاران^۶، ۲۰۲۲). در صنعت مالی، تکنیک های هوش مصنوعی به ابزارهای حیاتی تبدیل شده اند که پیشرفت ها را هدایت می کنند و مشکلات جاری در ارزیابی ریسک، مدیریت سبد دارایی و پیش بینی بازار را برطرف می کنند (دکالباب^۷ و همکاران، ۲۰۲۴). با پیشرفت های فناوری اطلاعات و ارتباطات، فرایندهای مالی به صورت روزافزونی به سمت هوشمند شدن پیش می روند. این تحولات نه تنها به تسهیل خدمات مالی کمک می کند، بلکه به مدیریت بهینه تر سرمایه و افزایش شفافیت و امنیت نیز منجر می شود (لیلز و همکاران^۸، ۲۰۱۹). توسعه مالی هوشمند یک اصطلاح معاصر است که به گسترش و شکل گیری روش های نوین در عرصه خدمات مالی اشاره دارد. توسعه مالی هوشمند به عنوان یکی از مهم ترین تحولات اقتصادی و فناوری ها شناخته می شود و به معنای استفاده بهینه و کارآمد از تکنولوژی های نوین برای مدیریت مالی، ارتقای شفافیت، و بهبود تصمیم گیری های مالی است. این مفهوم به ترکیب فناوری اطلاعات، داده کاوی و هوش مصنوعی با اصول مالی می پردازد و هدف آن تسهیل فرآیندهای مالی و کاهش ریسک های مرتبط با آن است. مفهوم توسعه مالی هوشمند به یکی از موضوعات کلیدی در برنامه ریزی اقتصادی و مدیریتی تبدیل شده است و به عنوان یکی از مهم ترین تحولات اقتصادی و فناوری شناخته می شود. با ورود فناوری های نوین و افزایش دسترسی به اطلاعات، بسترهای جدیدی برای انطباق و تطبیق با نیازهای روزافزون جامعه و بازار ایجاد شده است. شکی نیست که امور مالی هوشمند به مسیر مطالعه و توسعه بیشتر صنعت مالی آینده تبدیل خواهد شد و به نقطه داغ در زمینه آکادمیک و جهت گیری تمرین هوشمند تبدیل خواهد شد. همچنین این روند توسعه مالی است که مورد توجه قرار می گیرد.

در ایران نیز موضوع فین تک ها و سرمایه گذاری در حوزه فناوری های مالی، یک پدیده نوظهور است که وابستگی زیادی به عوامل مختلفی از جمله وضعیت اقتصادی بخش سنتی و همچنین آمادگی بخش مالی سنتی برای شبکه سازی با

^۵. Stojanović et al.

^۶. Ayhan et al.

^۷. Dakalbab et al.

^۸. Leles et al.

^۱. Dakalbab et al.

^۲. Fintech

^۳. Blach and Klimontowicz

^۴. Xiaolan Qu

را در کل صنعت مالی ایجاد کرده است. خدمات مالی نوآورانه مانند مشاوره سرمایه‌گذاری هوشمند، اعتبار و نظارت هوشمند، هشدار اولیه و ارائه خدمات هوشمند به مشتریان گسترش یافته است (ژیپهان و همکاران^۴، ۲۰۲۲). استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی می‌تواند نیازهای صنعت مالی را با جمع‌آوری داده‌های جایگزین بر اساس روش‌های پردازش گسترده داده‌ها، تا حد زیادی برآورده کند (ژائو^۵، ۲۰۲۱). شرکت‌های فین‌تک با بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته مانند داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی، بیومتریک و بلاک چین، قصد دارند خدمات مالی را که شخصی‌تر، راحت‌تر و مشتری محورتر از آنچه ارائه‌دهندگان سنتی عرضه می‌کنند، ارائه دهند (درامر و همکاران، ۲۰۱۶). با توسعه سریع فناوری اینترنت، بسیاری از صنایع جدید و پروژه‌های نوآوری به همین ترتیب ظاهر می‌شوند که می‌توانند خدمات بهتری برای مردم ارائه دهند (جان ژنگ پنگ^۶، ۲۰۲۰). امور مالی سنتی که تنها می‌تواند خدمات سپرده، وام و تسویه را ارائه دهد، فقط خواسته‌های روزانه مردم را برآورده می‌کند. با این حال، امروزه، مردم می‌توانند به راحتی با جابجایی ارقام خود در حالی که در خانه نشسته‌اند، انتقال، واریز و سایر مشاغل اولیه را انجام دهند. بدون شک، این تغییر ناشی از توسعه سریع اینترنت و نوآوری فعال و ترکیب شرکت‌های اینترنتی و مالی است (جان ژنگ پنگ، ۲۰۲۰).

افق جدیدی در امور مالی توسط فناوری مالی یا فین‌تک نشان داده می‌شود که از فناوری برای پاسخگویی به مشکلات طولانی مدت بازار و همچنین تجارت خودکار، سرمایه‌گذاری، بیمه و مدیریت ریسک استفاده می‌کند (گای و همکاران^۵، ۲۰۱۸). اصطلاح فین‌تک در اوایل دهه ۱۹۹۰ زمانی که بانک‌ها پروژه‌هایی را برای تقویت ارائه خدمات بانکی با استفاده از ابزارهای نوآوری پی‌شهاد کردند، پدیدار شد و به کاربرد فناوری‌های جدید و مدل‌های کسب‌وکار نوآورانه اشاره دارد که از فناوری اطلاعات و ارتباطات موجود در ارائه خدمات مالی استفاده می‌کنند. اصطلاح فین‌تک در ابتدا برای اشاره به فناوری عملیاتی مؤسسات مالی استفاده می‌شد. بعداً به‌طور گسترده‌تری در پروژه‌های مربوط به سواد مالی و ارزش‌های دیجیتال ادغام شد (شوفل^۶، ۲۰۱۶). در ادبیات علمی، تعریف

شرکت‌های فین‌تک دارد. علی‌رغم دستورالعمل‌ها و مقررات ایجاد شده از سوی نهادهای ناظر و سیاست‌گذار، به‌ویژه بانک مرکزی؛ قوانین به طور متوازن با سایر عوامل در این زمینه توسعه نیافته است. که این امر موجب شده است تحول بخش مالی هوشمند کشور با سرعت بسیار کمتری نسبت به بسیاری از کشورها در حال وقوع باشد (پاینده و همکاران، ۱۳۹۹). بر طبق آمار حدود ۸۰ درصد از جمعیت کشور به اینترنت دسترسی دارند و از آن برای انجام تراکنش‌های مالی استفاده می‌کنند. در سال ۱۴۰۰ بیش از ۳۰۰ استارت‌آپ فعال در حوزه فین‌تک در زمینه‌های مختلفی همچون پرداخت‌های الکترونیک، وام‌دهی آنلاین، بیمه و مدیریت مالی در ایران شناسایی شده‌اند و افزون از ۲۰۰ میلیون تراکنش مالی از طریق اپلیکیشن‌ها و پلتفرم‌های فین‌تکی در ایران انجام شده است. عمده تراکنش‌های مالی شامل پرداخت‌های موبایلی و آنلاین می‌شود. بر این اساس با توجه به اهمیت وجود فین‌تک‌ها در بازارهای مالی و مفهوم توسعه مالی هوشمند، هدف پژوهش حاضر پاسخگویی به این سؤال است که تأثیر فین‌تک بر توسعه مالی هوشمند به چه صورت است؟ نوآوری این مطالعه بر تعریف و محاسبه شاخص توسعه مالی هوشمند تمرکز دارد و به بررسی دقیق مفهوم توسعه مالی هوشمند، ویژگی‌ها، اجزای اصلی آن، مزایا و چالش‌های مرتبط با آن می‌پردازد. این شاخص با توجه به دو حوزه هوشمندی، ابتدا استفاده از ابزارهای آن در روابط اقتصادی و لذا حرکت به سمت اقتصاد هوشمند، و از دیگر سو توسعه مالی و استقرار سیستم‌های توسعه هوشمند مالی در نظر گرفته شده است. بر این اساس در ادامه کار پس از ارائه مبانی نظری و مطالعات انجام شده، با استفاده از روش پانل فضایی پویا به تجزیه و تحلیل داده‌های استان‌های ایران برای بازه زمانی ۱۳۹۰-۱۴۰۰ پرداخته می‌شود.

۲- مبانی نظری

در چشم‌انداز جوامع امروزی، تقاضا برای اطلاعات و داده‌ها در سرمایه‌گذاری مالی بسیار زیاد است. زندگی روزمره مردم را نمی‌توان از حوزه مالی جدا کرد. فعالیت‌های تولیدی و زندگی مردم باید با امور مالی سروکار داشته باشد (آریا و راجکومار^۷، ۲۰۱۹). فناوری هوش مصنوعی در حوزه مالی تغییرات شگرفی

^۴. Junzhen Peng

^۵. Gai et al.

^۶. Schueffel

^۷. Arya & Rajkumar

^۸. Zhihan Lv et al.

^۹. Zhao

فین تک متنوع است. آرner، باربریس و باکلی^۱ (۲۰۱۶) بیان می کنند که فین تک نه تنها بخش های فردی، بلکه کل طیف خدمات و محصولات مالی را پوشش می دهد. مک آولی^۲ (۲۰۱۵) فین تک را صنعتی متشکل از شرکت های بسیاری تعریف می کند که کارایی سیستم های مالی را بهبود می بخشد. دستور کار صندوق بین المللی پول-بانک جهانی در زمینه فین تک، آن را به عنوان پیشرفت هایی در فناوری تعریف می کند که می تواند ارائه خدمات مالی را متحول کند، ظهور مدل های کسب و کار، برنامه های کاربردی، فرایندها و محصولات جدید را ارتقا دهد (شوفل، ۲۰۱۶). اکوسیستم فین تک را می توان به پنج گروه ذینفع اصلی تقسیم کرد: استارت آپ های فین تک، توسعه دهندگان فناوری، مصرف کنندگان مالی، مؤسسات مالی فعلی و قانون گذاران. نحوه تعامل این ذینفعان برای رشد و ثبات صنعت فین تک بسیار مهم است. فین تک شامل استفاده جدید از دانش برای حل فهرست گسترده ای از مسائل انتقال است. این شامل استفاده از فناوری برای افزایش مدیریت ارتباط با مشتری (CRM)^۳، تجمع قیمت ها، کسب بازاریابی همه کانالها^۴، فرآیند دعاوی دیجیتال و خرید خط مشی آنلاین^۵ در تعامل با مشتری است (یانگ و همکاران، ۲۰۲۱). برخی کارشناسان معتقدند که انقلاب فین تک یک شمشیر دو لبه است: از یک سو هزینه های بانکی را کاهش می دهد، در حالی که از سوی دیگر، هزینه هایی را برای زیرساخت هایی که باید برای رشد فین تک ساخته شوند، اضافه می کند. به گفته هینسون و همکاران^۶، ریسک وام غیر جاری با رشد وام دهی فین تک به طرز چشمگیری افزایش یافته است. انفجار در وام دهی فین تک نتیجه مستقیم انقلاب فین تک است و این احتمال را افزایش داده است که مردم و خانواده ها بتوانند وام هایی با نرخ های معقول دریافت کنند. طبق گفته کلاسنس و همکاران^۷، (۲۰۱۸)، الزامات پایین وثیقه و پشتوانه قانونی ناکافی در فین تک مقصر افزایش وام های غیر جاری است. باین حال، لی و شین^۸، (۲۰۱۸) بیان کردند که به دلیل ماهیت کوتاه مدت این وام ها و تمرکز آنها بر خرده فروشی به جای بخش تجاری، ریسک نکول وام فین تک کمتر از وام های بانک تجاری سنتی

است. برخی از مطالعات نشان داده اند که صنعت بانکداری به دلیل افزایش تأثیر فین تک در برابر فشارهای رقابتی آسیب پذیرتر شده است. به عنوان مثال، نشان داده شده است که گسترش فین تک باعث کاهش سهم بازار بانک، افزایش مقررات بانکی و کاهش حاشیه سود بانکی، از جمله اثرات منفی دیگر می شود. فین تک نابرابری درآمد را از طریق توسعه مالی کاهش می دهد. با افزایش توسعه مالی به طور قابل توجهی نابرابری درآمد را در همه چندک ها به ویژه در کشورهای با درآمد بالاتر کاهش می دهد (دمیر و همکاران^۹، ۲۰۲۰) و اثرات بلندمدتی بر تولید ناخالص داخلی سرانه دارد. بنابراین افزایش عملکرد بخش مالی و افزایش انتشار فین تک جهت گیری سیاستی مطلوب است (کانگا و همکاران^{۱۰}، ۲۰۲۱).

با نفوذ فین تک ها در بازارهای مالی رفته رفته مفهوم «توسعه مالی هوشمند» در زندگی مردم ظاهر می شود. توسعه مالی هوشمند به تغییرات و نوآوری هایی اطلاق می شود که با استفاده از تکنولوژی های اطلاعاتی و ارتباطی، به بهبود خدمات مالی و مدیریت منابع مالی کمک می کند. توسعه مالی هوشمند می تواند دسترسی به خدمات مالی را بهبود بخشد. این فرآیند شامل جوانب مختلفی از جمله بانکداری دیجیتال، پردازش داده های مالی، تحلیل های پیشرفته و خودکارسازی خدمات مالی می شود. توسعه مالی هوشمند به طور کلی به «تمامی اقدامات برای ارتقای توسعه مالی از طریق فناوری دیجیتال» اشاره دارد که به ترویج رشد پایدار کسب و کارهای کوچک و خرد، به ویژه در صنایع خصوصی، با فناوری پیشرفته و بازارهای رقابتی کمک می کند. مکانیسم تأثیر این توسعه با کاهش محدودیت های تأمین مالی، از بروز هرگونه بحران مالی ناشی از عدم تعادل ساختار سرمایه و مشکلات نقدینگی سرمایه بنگاه های کوچک و خرد جلوگیری می کند و در نتیجه رشد پایدار آنها را ارتقاء می دهد. توسعه مالی هوشمند انواع مختلفی از مؤسسات مالی را قادر ساخته است تا اطلاعات بیشتری در مورد وام گیرندگان از طریق فناوری دیجیتال پیشرفته، بهبود دسترسی به منابع مالی، کاهش هزینه خدمات مالی، و بهبود کارایی تأمین مالی شرکت های کوچک

7. Yang et al.

8. Hinson et al.

9. Claessens et al.

10. Lee and Shin

11. Demir et al.

12. Kanga et al.

1. Arner et al.

2. McAuley

3. Customer Relationship Management

4. Omnichannel Marketing

5. Digital Claims Processing

6. Buy Policy Online

پوشش خدمات مالی را بهبود بخشد. می‌تواند کارایی خدمات مالی را بهبود بخشد. مدل‌های کسب‌وکار دیجیتال، مؤسسات مالی سنتی را قادر می‌سازد تا از داده‌های بزرگ و محاسبات ابری و همچنین سایر فناوری‌های اطلاعاتی برای جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل حجم وسیعی از داده‌های مشتری استفاده کنند. بنابراین، آن‌ها می‌توانند محصولات و خدمات مالی کم‌هزینه و با دسترسی بالا را با دقت بیشتری طراحی و ارائه کنند و در نتیجه هزینه‌های عملیاتی و جذب مشتری را کاهش داده و توانایی ارائه خدمات به مشتریان بیشتری را با کارایی بیشتر بهبود بخشند. توسعه مالی هوشمند می‌تواند عدم تقارن اطلاعاتی بین بانک‌ها و شرکت‌ها را کاهش دهد. به‌طور کلی، این نوع عدم تقارن اطلاعاتی و هزینه‌های مبادله اغلب مؤسسات مالی سنتی را نسبت به اعطای وام به شرکت‌های کوچک و خرد بی‌میل می‌کند. از آنجایی که داده‌های بزرگ و داده‌های جایگزین (از جمله داده‌های تجاری و اجتماعی) به‌سرعت در حال افزایش محبوبیت هستند، گنجاندن مالی دیجیتال می‌تواند اطلاعات تجاری، رفتارهای سیستماتیک، ویژگی‌های صنعت، داده‌های خارجی و ویژگی‌های شخصی شرکت‌های کوچک و خرد را جمع‌آوری کند. این اطلاعات به‌نوبه خود می‌تواند برای انجام امتیازدهی اعتباری و مدیریت ریسک مورد استفاده قرار گیرد و در نتیجه خطوط اعتباری مناسب برای شرکت‌های کوچک و خرد فراهم شود. علاوه بر این، توسعه مالی هوشمند در جنبه‌های بهبود کارایی مالی، کاهش هزینه مالی، بهینه‌سازی خدمات مالی، جلوگیری از ریسک مالی، بهبود توانایی عمومی سازی مالی، مزایای زیادی دارد. علاوه بر این، امور مالی هوشمند از ربات‌ها، سیستم‌ها یا پلتفرم‌ها برای جایگزینی خدمات انسانی استفاده می‌کند که می‌تواند سرمایه‌گذاری نیروی کار در امور مالی سنتی را کاهش دهد. این سیستم مالی سنتی را به سمت تغییر و ارتقای حالت عملیات خود سوق می‌دهد و ویژگی هوشمند محصولات و خدمات مالی خود را بهبود می‌بخشد تا خدمات واجد شرایط و رقابتی بیشتری به مشتریان ارائه دهد در نتیجه، در رقابت بین مالی هوشمند و مالی سنتی، مالی هوشمند عمده‌تأ به دلیل ویژگی هوشمندانه آن برنده می‌شود (هانگ ژیونگ و همکاران^۲، ۲۰۱۸).

امور مالی هوشمند مشکلات زیادی نیز دارد. به‌عنوان

و بزرگ به دست آورند. بنابراین، توسعه مالی هوشمند و سازوکار آن تأثیر زیادی بر رشد پایدار بنگاه‌های کوچک و خرد دارد. به‌نوبه خود، این کارکرد خدمات مالی را برای اقتصاد واقعی افزایش می‌دهد. برخی از محققان گنجاندن توسعه مالی هوشمند را به‌عنوان سومین حالت تأمین مالی، متفاوت از تأمین مالی مستقیم و غیرمستقیم خلاصه کردند (یانگ و ژانگ^۱، ۲۰۲۰). تأمین مالی هوشمند نوعی قالب مالی جدید است که می‌تواند با تکیه بر اینترنت اشیا و با استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی مانند کلان داده، رایانش ابری و اینترنت اشیا، حالت خدمات صنعت مالی سنتی را تغییر دهد. می‌تواند تجربه مشتری، رویه کسب‌وکار، ساختار سازمان، نظارت و حالت کنترل ریسک را تغییر دهد. این می‌تواند گردش پولی روان‌تر و راحت‌تر به ارمغان بیاورد. راحتی حاصل از امور مالی هوشمند عمیقاً بر زندگی مردم تأثیر گذاشته است، شرایط راحت‌تری را برای عموم فراهم می‌کند، حفاظت ایمن‌تری از منافع کاربر فراهم می‌کند، می‌تواند در هزینه نیروی کار برای شرکت‌های مالی صرفه‌جویی کند و هوش مصنوعی را ارتقا دهد تا به تدریج وارد زندگی مردم شود. این مزایا مشخص می‌کند که شتاب توسعه مالی هوشمند را نمی‌توان دست‌کم گرفت و تعیین می‌کند که تأمین مالی هوشمند می‌تواند مدل‌های عملیاتی صنعت مالی سنتی را در مدت‌زمان بسیار کوتاهی شکست دهد. توسعه مالی هوشمند به‌شدت مورد علاقه مردم است (جان ژانگ پنگ^۲، ۲۰۲۰) و ارتباط نزدیکی با توسعه فناوری اطلاعات پیشرفته دارد. توسعه مالی مبتنی بر فین‌تک این فرصت را برای افراد فراهم می‌کند تا در عین استفاده از جدیدترین فناوری‌ها و صرفه‌جویی در زمان، تلاش و هزینه، تراکنش‌های خود را انجام دهند (حجم معاملات بالا با هزینه‌های عملیاتی کم) (راجوب و همکاران^۳، ۲۰۲۳). توسعه مالی هوشمند مانند امور مالی سنتی، ماهیت مالی را تغییر نمی‌دهد. تفاوت این است که توسعه مالی هوشمند دارای ویژگی «هوشمند» است و دارای ویژگی‌های متمایز هوش بالا، محبوبیت، دقت، شخصی‌سازی، سفارشی‌سازی محصولات و خدمات مالی است. توسعه خطوط ارتباطی تلفن همراه و دسترسی اکثریت مردم و نهادهای جامعه به تدریج بازارهای مالی را از حالت سنتی خارج کرده و به سمت یک بازار هوشمند مالی سوق می‌دهد. توسعه مالی هوشمند می‌تواند

^۲. Rjoub et al.

^۳. Han Zhixiong, Feng Xuefen, Zhao Quan

^۱. Liu Yang and Youtang Zhang

^۲. Junzhen Peng

مثال، ممکن است اطلاعات کاربران به بیرون درز کند، یا امنیت دارایی تضمین نشده باشد یا ممکن است برخی از روش های مجرمانه جدید بر اساس تأمین مالی هوشمند ظاهر شوند. بنابراین، هنگام بهره‌مندی از راحتی ایجاد شده توسط

تأمین مالی هوشمند، شرکت‌ها باید بر کنترل ریسک، ایجاد روش های پیشگیری معتبر برای شبکه اطلاعاتی، جلوگیری از دستیابی قانون شکنان به مزایای نامناسب با رفتارهای هکرها تأکید کنند تا از سرقت اطلاعات جلوگیری شود.

ارتباط فین تک با بازار مالی	
رشد فین تک - اتحادهای بانکی	مشتریان بانک این فرصت را خواهند داشت تا از طریق فناوری پیشرفته، صرفه‌جویی در زمان، تلاش و هزینه انجام دهند. حجم تراکنش‌های بالا با حداقل هزینه‌های عملیاتی در مدت کوتاهی به نفع بانک‌ها و فین تک خواهد بود.
رشد فین تک در بخش بانکداری	مشارکت فین تک در بخش بانکی به خدمات مالی و امنیت فعالیت‌های معاملاتی می‌افزاید. پنج فعالیت بانکی کلیدی که به دلیل مشارکت فین تک رشد می‌کنند عبارت‌اند از تأمین مالی، مدیریت دارایی، خدمات پرداخت، نرم‌افزار فین تک در سطح بانک و امنیت سایبری.
توسعه بازار اعتبار	فعالیت اعتباری فین تک توسط پلتفرم آنلاین امکان‌پذیر شده است. وام‌گیرندگان معمولاً مستقیماً با سرمایه‌گذاران در ارتباط هستند. با این حال، سایر سیستم‌عامل‌ها با استفاده از ترازنامه خود وام می‌دهند. پلتفرم‌های فین تک انواع مختلفی از اعتبارات، از جمله وام‌های مصرفی، تجاری، وام املاک و مستغلات و تأمین مالی تجارت را ارائه می‌دهند. با توجه به مزایای بازارهای اعتباری، استفاده از فین تک در حال افزایش است.
رشد اقتصادی	با افزایش تولید ناخالص داخلی تولیدشده توسط صنعت مالی و افزایش غیرمستقیم فروش تجارت الکترونیک و تأمین مالی املاک و مستغلات، به‌ویژه با کاهش نرخ وام برای همه شرکت‌ها، پیشرفت فین تک به توسعه اقتصادی بخش کمک می‌کند و همچنین به‌طور غیرمستقیم گردش مالی تجارت الکترونیک را افزایش می‌دهد و تأمین مالی بخش واقعی، به‌ویژه با کاهش نرخ‌های وام برای همه شرکت‌ها.
محدوده سرمایه‌گذاری	به دلیل فناوری‌های ارائه‌شده در فین تک مبتنی بر بلاک چین، مشارکت برای ارزیابی احتمالات سرمایه‌گذاری، بهینه‌سازی پورتفولیو و کاهش ریسک استفاده می‌شود.
مقیاس‌پذیری	مقیاس‌پذیری در بازارهای مالی به ظرفیت یک موسسه مالی برای مدیریت تقاضاهای فزاینده بازار اشاره دارد. در دنیای شرکتی، یک شرکت مقیاس‌پذیر می‌تواند با افزایش حجم فروش، حاشیه سود را حفظ یا افزایش دهد.
دقت	روش پیشنهادی مشارکت فین تک در بخش بانکی باید برای سیستم‌های پرداخت، بازارهای اعتباری و سیستم‌های بیمه دقیق‌تر باشد. برای این سه پلتفرم، فرآیند ایمن‌تر، کارآمدتر و راحت‌تر خواهد بود.
حریم خصوصی	مشتریان نیاز دارند که اطلاعات شخصی و تاریخچه تراکنش‌های مالی آن‌ها خصوصی باشد. اطلاعات شناسایی مشتری، اطلاعات اعتباری، سابقه پرداخت، اطلاعات احراز هویت حساب بانکی و شماره‌های تأمین اجتماعی، با فناوری پیشنهادی بسیار کارآمدتر از سایرین خصوصی نگه‌داشته می‌شوند. شرکت‌های فین تک با استفاده از خدمات امنیت سایبری فعال، ریسک را در محیط دیجیتال کاهش می‌دهند.

مأخذ: راجوب و همکاران، ۲۰۲۳

۳- پیشینه پژوهش

نقش فین تک در بهبود توسعه مالی از طریق دسترسی دیجیتال به محصولات و خدمات مالی در اقتصادها یا مناطقی با مؤسسات مالی کمتر و یا بازارهای مالی کمتر توسعه‌یافته، توجه زیادی از سوی محققان در سال‌های اخیر به خود جلب کرده است (ساهای و همکاران^۱، ۲۰۲۰). در این بخش به بررسی ادبیات پیشین صورت گرفته در حوزه فناوری‌های مالی و توسعه مالی هوشمند می‌پردازیم.

۳-۱- مطالعات داخلی

محمدی قمی و همکاران با بررسی سیر پیشرفت فناوری‌های مالی و تأثیر آن بر آینده صنعت بانکداری به بررسی نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای یکی از مهم‌ترین شاخه‌های فناوری مالی (تأمین مالی انبوه) پرداخته‌اند و از ساختارها و فرایندها، قوانین و مقررات، تخصص و مهارت نیروی انسانی، بستر سخت‌افزاری و نرم‌افزاری سازمان به‌عنوان پیش‌نیازهای رابطه بانک‌ها و فناوری‌های نوین مالی یاد کرده و همکاری با شرکت‌های دانش‌بنیان، برگزاری رویدادهای حمایتی از

^۱. Sahay et al.

و هم‌افزایی توسعه خدمات فین تک از طریق گسترش سرمایه‌گذاری سبز و بهبود محیط‌زیست، می‌تواند به بهبود رشد سبز کمک نماید (پورمقدم و کرمی، ۱۴۰۰: ۱۱).

دل انگیزان و همکاران با مطالعه «نقش فناوری‌های نوین مالی (فین تک‌ها) بر مصارف پایه پولی در ایران» نشان می‌دهند که ظهور فناوری‌های نوین مالی باعث افزایش ضریب فزاینده پولی، سرعت گردش پول و عرضه پول می‌گردد و از طرفی منجر به کاهش مصارف پایه پولی می‌گردد (دل انگیزان و همکاران، ۱۴۰۱: ۱۵۷).

معبودی و دره نظری با بررسی تأثیر آستانه‌ای فین تک بر توسعه مالی در ایران برای سال‌های ۱۳۹۲-۱۴۰۰ نشان دادند که فین تک، قبل و بعد از سطح آستانه، تأثیر مثبت و معناداری بر توسعه مالی دارد. اما، پس از عبور فین تک از سطح آستانه، میزان اثرگذاری فین تک بر توسعه مالی افزایش می‌یابد (معبودی و دره نظری، ۱۴۰۲: ۳۵).

۲-۳- مطالعات خارجی

آلفارو و همکاران^۱ ارتباط بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، بهره‌وری و توسعه مالی را مورد مطالعه قرار داد. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که کشورهای دارای بازارهای مالی به‌خوبی توسعه‌یافته به‌طور قابل توجهی از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از طریق بهبود بهره‌وری عوامل بهره می‌برند (آلفارو و همکاران، ۲۰۰۹: ۱۱۲).

حدافی^۲ فناوری‌های وام‌دهی مالی اسلامی موجود در اندونزی را برای پیشبرد به سمت اهداف توسعه پایدار در یک زمینه محلی بررسی کرد. این کار نشان می‌دهد که شرکت‌های فین تک با تأمین مالی بخش‌های توسعه‌نیافته مانند کشاورزی و شرکت‌های کوچک و خرد، ایده دسترسی مالی را ترویج می‌کنند. علاوه بر این، برخی از شرکت‌های فین تک، وجوه اجتماعی اسلامی (کمک‌های خیریه، کمک‌های مالی) را جمع‌آوری و توزیع می‌کنند و همچنین برنامه‌های خیریه را برای اقشار کم‌درآمد مردم آغاز می‌کنند (حدافی، ۲۰۲۰: ۳۵۵). جان ژنگ پنگ^۳ در مطالعه توسعه و کاربرد وضعیت مالی هو شمند؛ عنوان می‌کند که توسعه عظیم علم و فناوری باعث ارتقای نوآوری و توسعه مالی هو شمند می‌شود و مؤسسات ضمن ایجاد ایده‌های صحیح توسعه مالی هو شمند و ایجاد فضای برجسته توسعه مالی هو شمند، برای بهبود رقابت‌پذیری

استارت‌آپ‌های مرتبط با حوزه فناوری مالی را به‌عنوان راهکارهای فراروی بانک‌ها برای ورود به این حوزه و توسعه سهم بازار خود دانسته‌اند (محمدی قمی و همکاران، ۱۳۹۵: ۹۱).

مرادی، نادری و دل انگیزان با بررسی فرآیند توسعه استارت‌آپ‌های فین تک در ایران و چالش‌ها و موانع استارت‌آپ‌ها در فرآیند شکل‌گیری و توسعه خود، با استفاده از صاحب‌نیمه ساختاریافته با ۱۳ نفر از مدیران خبره بانکی در حوزه فین تک‌ها، کارآفرینان و هم‌بنیان‌گذاران استارت‌آپ‌های فین تک، نشان دادند که مهم‌ترین موانع توسعه استارت‌آپ‌های فین تک در ایران عبارت است از: چالش‌های قانون‌گذاری، عدم وجود استراتژی شفاف در بانک‌ها برای همکاری و شرایط کلان سیاسی و اقتصادی کشور به‌ویژه تحریم‌ها و راهبردهایی از جمله تدوین استانداردها و قوانین جدید متناسب با نیاز استارت‌آپ‌ها و به‌ویژه تسهیل فرآیندهای بانکداری باز و ترسیم نقشه راه تحول دیجیتال صنعت بانکداری با همکاری ذی‌نفعان کلیدی، می‌تواند به توسعه استارت‌آپ‌ها منجر شود (مرادی، نادری و دل انگیزان، ۱۳۹۹: ۱۲۱).

مرادی، نادری و دل انگیزان در پژوهش «آینده‌نگاری صنعت بانکداری ایران با تأکید بر نقش استارت‌آپ‌های فین تک در افق ۱۴۰۴» به شناسایی پیشران‌های مؤثر بر آینده صنعت بانکداری و فین تک پرداختند و در نهایت پنج سناریوی به‌شت فین تک‌ها در نظام بانکی، کوچ فین تک‌ها، فین تک‌های مصلوب، فین تک‌های مقاوم‌تری و فین تک‌های رونده شناسایی شدند که بر اساس نظر خبرگان، سناریوی به‌شت فین تک‌ها در نظام بانکی، به‌عنوان سناریوی مطلوب در افق ۱۴۰۴ معرفی شد (مرادی، نادری و دل انگیزان، ۱۴۰۰: ۳۷).

پورمقدم و کرمی (۱۴۰۰) تلاش می‌کنند اثر توسعه نوآوری فین تک را بر رشد سبز در ایران مورد بررسی قرار دهند. برای این منظور تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق به‌صورت فصلی طی دوره زمانی ۱۳۹۲-۱۴۰۰ با استفاده از الگوی ARDL انجام گرفته است. نتایج تحقیق حاکی از آن است که با گسترش یک‌درصدی توسعه خدمات فین تک، رشد سبز به میزان ۰٫۴۴ درصد بهبود می‌یابد. نوآوری فین تک ضمن کاهش هزینه‌ها و بهبود کیفیت خدمات مالی، از طریق اعتبار سبز و سرمایه‌گذاری سبز موجب بهبود رشد اقتصادی سبز می‌گردد. بنابراین اقداماتی در جهت نظام‌مندی، یکپارچگی

^۲. Junzhen Peng

^۱. Alfaro et al.

^۲. Hudaefi

است. در اقتصادهای پیشرفته تر، فین تک در حال توسعه قابل توجهی است (ژقلول و همکاران، ۲۰۲۱: ۳۶۵).

دینگ و همکاران^۵ در پژوهش فین تک و نوآوری های مالی، بررسی می کنند که چگونه توسعه فین تک بر نوآوری شرکت ها تأثیر می گذارد. با استفاده از شاخص فین تک در سطح شهر که شامل ۳۳۱ شهر است، که بر اساس داده های گروه خدمات مالی آنت^۶ ساخته شده است، مکانیسم های اقتصادی را شناسایی کرده و نشان می دهند که شرکت هایی که از نظر مالی محدودتر هستند، سطح نوآوری بیشتری را در شهرهایی با خدمات فین تک توسعه یافته تر دارند. همچنین توسعه فین تک وام دهی به شرکت ها را ترویج می کند و سرمایه گذاری تحقیق و توسعه را تحریک می کند زیرا اعتبار اینترنتی رقابت وام بانکی را تشدید می کند (دینگ و همکاران، ۲۰۲۲: ۴۵۳).

هانگ فی لی^۷ در «تحلیلی از حالت هوشمند مالی و مسیر اصلاح مؤسسات مالی کوچک و متوسط» به اهمیت نقش انگیزشی و ترویجی توسعه مالی هوشمند در دگرگونی بخش مالی چین به ویژه برای مؤسسات مالی کوچک و متوسط تأکید می کند. در این مقاله بیان می شود که تسریع توسعه فناوری مالی، ارتقای نوآوری مالی در محیط داخلی و خارجی، درک خرد مهندسی فرایندهای مالی و تدوین چارچوب مربوط به استراتژی توسعه مالی، یک کار دشوار بزرگ است. باید با پیروی از قانون توسعه مالی هوشمند و مسیر توسعه موجود، سیاست عملی و مؤثری را اتخاذ کرد تا به تدریج اجرا شود (هانگ فی لی، ۲۰۲۳: ۳۰۷).

مطالعات بسیاری در حوزه فین تک و نقش آن ها در اقتصاد چه در داخل و چه در خارج از کشور انجام گرفته است. هر کدام از مطالعات، موضوع فین تک را از زاویه ای مورد تجزیه و تحلیل قرار داده اند و عمدتاً از روش های تجزیه و تحلیل های کیفی برای دستیابی به اهداف پژوهش بهره جسته اند. با این وجود تأثیر فین تک بر توسعه مالی مبهم است و اجماعی در رابطه با تأثیر فین تک بر توسعه مالی وجود ندارد. به طوری که برخی از محققان معتقد هستند که فین تک، از طریق نوآوری مالی، سرریز فناوری، کاهش هزینه خدمات مالی و کاهش عدم تقارن اطلاعات، به بهبود کارایی مالی منجر می شود (معبودی

خود تلاش می کنند. ما تنها با ترکیب علم و فناوری با انواع زنجیره های صنعت مالی می توانیم مالی هوشمند را ایجاد کنیم که می تواند راحتی بیشتری را برای مردم به ارمغان بیاورد (جان ژنگ پنگ، ۲۰۲۰: ۶۱۷).

راغوتلا و چیتدی^۱ در مقاله خود تأکید دارند که توسعه مالی در اقتصادهای نوظهور باید تقویت شود، زیرا تأثیر قابل توجهی بر بازده اقتصادی دارد که باعث بهبود سیاست های توسعه مالی می شود. این یافته ها را می توان با پذیرش فین تک به عنوان ابزاری بالقوه برای کمک به محیطی مناسب برای تجارت، به عنوان انگیزه ای برای مشارکت مستقیم در بازار مالی مرتبط دانست (راغوتلا و چیتدی، ۲۰۲۰: ۴۷۴).

مجید و همکاران^۲ با بررسی ارتباط بین سرمایه گذاری مستقیم خارجی و توسعه مالی تحت ویژگی های مختلف در سطح کشور، دریافتند که سرمایه گذاری مستقیم خارجی، باز بودن تجارت، مصرف دولت و تورم تأثیرات قابل توجهی بر توسعه مالی دارند. به طور خاص، سه مورد اول توسعه مالی را در آسیا، اروپا و آمریکای لاتین افزایش دادند اما در آفریقا نه (مجید و همکاران، ۲۰۲۱: ۹۶).

ایراندوست^۳ تأثیر توسعه مالی کشورهای میزبان را بر FDI مورد بررسی قرار داد. یافته ها علّیتیک طرفه را نشان می دهد که از توسعه مالی تا سرمایه گذاری مستقیم خارجی در شش کشور از هشت کشور شامل می شود. بنابراین، کشورهایی که به دنبال جذب سرمایه گذاری مستقیم خارجی هستند، باید اقداماتی را برای اطمینان از یک سیستم مالی توسعه یافته اجرا کنند (ایراندوست، ۲۰۲۱: ۱۰۲).

ژقلول و همکاران^۴ در مطالعه خود باهدف بررسی رابطه فناوری های مالی و توسعه مالی در کشور مالزی، بیان می کنند که دیجیتال سازی و پیگیری فناوری در فعالیت های مالی می تواند به روش های مختلفی باشد. فین تک در بیشتر اقتصادهای در حال توسعه و بازارهای نوظهور همگام با اقتصادهای پیشرفته در حال رشد است. با این حال، سرعت پذیرش فین تک به طور قابل توجهی متفاوت است. اصطلاح پذیرش در این بررسی در ارجاع به استفاده از نوآوری، خروجی یا فرآیند آن توضیح داده خواهد شد. به طور کلی، فین تک یک فعالیت تخصصی است که در سیستم مالی کشورها حیاتی

Norashida Othman

^۵. Ding Na, Leilei Gu, Yuchao Peng

^۶. Ant Finance Service Group

^۷. Hongfei Li

^۱. Raghutla and Chittedi

^۲. Majeed et al.

^۳. Irandoust

^۴. Zaghlol, Azlul Kalilah, Nur'Asyiqin Ramdhan,

و دره نظری، ۱۴۰۲: ۳۵).

با وجود این، برخی دیگر از محققان بیان می‌کنند که فین‌تک دارای تأثیر مخرب بر سیستم‌های مالی است و افزایش نوسان و ریسک در بازارهای مالی را در پی دارد (وو و همکاران^۱، ۲۰۲۲: ۲). با این وجود هنوز هم خلأهایی وجود دارد که یکی از آن‌ها نقش فین‌تک در بازار مالی و اثر آن بر توسعه مالی هوشمند مناطق است. در پژوهش حاضر تلاش می‌شود با استفاده از تکنیک‌های اقتصادسنجی و روش‌های کتابخانه‌ای؛ علاوه بر معرفی شاخصی برای توسعه مالی هوشمند و شناسایی ابعاد آن، به بررسی تأثیر متغیرهای اثرگذار بر آن از جمله فین‌تک پرداخته شود.

۴- برآورد مدل

در این مطالعه تلاش ما برای شناساندن متغیر توسعه مالی هوشمند و عوامل تأثیرگذار بر آن است. در این راستا با الهام از مطالعات پیشین صورت گرفته در بخش توسعه مالی از قبیل ویلیامسون (۲۰۰۰)، حشمتی و مولایی (۱۳۸۳) و کمیجانی و همکاران (۱۳۸۸)، جواهری و همکاران (۱۳۹۹) و منجم‌زاده و همکاران (۱۴۰۱) عوامل مؤثر بر توسعه مالی عبارت‌اند از: محیط نهادی، توسعه بخش پولی، باز بودن اقتصادی، توسعه بخش غیر بانکی و توسعه بخش بانکی. بر این اساس به منظور بررسی اثر فین‌تک‌ها بر توسعه مالی هوشمند از الگوی رگرسیونی زیر استفاده می‌شود:

$$FD_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 FIN_{it} + \alpha_3 control_{it} + \varepsilon_i$$

که در آن FD شاخص توسعه مالی هوشمند، FIN شاخص فین‌تک، و control شامل متغیرهای کنترل مدل از جمله: شاخص قیمت، درجه باز بودن اقتصادی، کیفیت نهادی و غیره می‌باشد.

توسعه مالی هوشمند (Y): توسعه مالی هوشمند

ترکیب فناوری اطلاعات، داده‌کاوی و هوش مصنوعی با اصول مالی است؛ و به معنای استفاده بهینه و کارآمد از تکنولوژی‌های نوین برای مدیریت مالی، ارتقای شفافیت، و بهبود تصمیم‌گیری‌های مالی می‌باشد. توسعه مالی هوشمند می‌تواند تجربه مشتری، رویه کسب و کار، ساختار سازمان، نظارت و حالت کنترل ریسک را تغییر دهد. می‌تواند گردش پولی روان‌تر، خدمات مالی راحت‌تر، تجربه مشتری شخصی‌تر، کنترل ریسک مؤثرتر و توانایی بالاتر برای خدمت به اقتصاد

واقعی را به ارمغان آورد (سانگ ژیکو^۲، ۲۰۲۰: ۱۱۳). توسعه مالی هوشمند یک نوآوری مالی مبتنی بر فناوری است که هدف آن استفاده از دستاوردهای علمی و فناوری مدرن برای تغییر یا نوآوری محصولات مالی، مدل‌های تجاری و فرآیندهای تجاری است تا کیفیت و کارایی توسعه مالی را ارتقا دهد (شاو^۳، ۱۹۷۳). توسعه مالی هوشمند شکل جدیدی از کسب و کار با ادغام عمیق فناوری هوش مصنوعی و صنعت مالی است که تقریباً در همه مؤسسات، مشاغل و پیوندهای صنعت مالی گسترش یافته است. این یک اصلاح مدل مالی است که ربات‌ها را جایگزین تجربه و توانایی مدیریت انسانی می‌کند. این مدل از محدودیت‌های فیزیکی مانند پرداخت و شبکه فراتر رفته و اطلاعات غیرساختار نشده عظیم و چند بعدی را به صورت کارآمد و فوری پردازش می‌کند و مشتریان را در محدوده وسیع‌تری به دست می‌آورد. بر اساس احترام به قوانین مالی، شرایط تصمیم‌گیری را برای مشاغل مختلف مالی فراهم می‌کند. توسعه مالی هوشمند به عنوان یک پدیده نوین به تحول اساسی در نظام مالی جهانی کمک کرده است. با توجه به مزایای فوق‌العاده‌ای که این تحولات به همراه دارد، انتظار می‌رود آینده توسعه مالی هوشمند دارای چالش‌های متعددی نیز باشد که باید با هوش، خلاقیت و همکاری بین‌المللی به آن‌ها پاسخ داده شود. در نهایت، می‌توان گفت که استفاده از فناوری‌های نوین باید به نحوی انجام شود که همه اقشار جامعه از آن بهره‌مند شوند و رشد اقتصادی پایدار حاصل گردد.

یافتن شاخصی که بتواند نمایانگر توسعه مالی هوشمند باشد یکی از اهداف این پژوهش بوده است. شاخص توسعه مالی هوشمند را به صورت ترکیب دو متغیر بخش توسعه مالی سنتی با شاخصی که بتواند بیانگر بخش هوشمندی باشد، اندازه‌گیری می‌شود. برای اندازه‌گیری سطح توسعه مالی شاخص‌های مختلفی معرفی شده است که بسته به کار پژوهش و دسترسی به داده‌ها یکی از این شاخص‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند:

در پژوهش حاضر با توجه به در دسترس بودن داده‌ها برای استان‌های ایران از شاخص کارایی به عنوان شاخص توسعه مالی استفاده شده است. برای بخش هوشمندی شاخص نیز سرانه تعداد تراکنش‌های موبایلی به عنوان متغیر بیانگر

^۲. Shaw

^۱. Wu et al.

^۲. Song Zhixiu

۱۳۹۰ استخراج شده است.

این بخش در نظر گرفته شده است. این شاخص برابر است با تعداد تراکنش های موبایلی تقسیم بر جمعیت هر استان. داده های مربوط به برآورد این شاخص ها از سالنامه های آماری استان ها و سایت بانک مرکزی ایران برای دوره زمانی ۱۴۰۰-



شکل ۱. شاخص های اندازه گیری توسعه مالی (مأخذ: دادگر و نظری، ۱۳۸۷)

صنایع و بنگاه های آن کشور به منابع مالی خارج از آن بنگاه ها و صنایع می گردد و این موضوع می تواند موجب تعمیق بیشتر سیستم مالی آن منطقه شود. برخی دیگر از اقتصاددانان معتقدند که باز شدن تجارت در برخی کشورها به خصوص کشورهای درحال توسعه به علت عدم توسعه مالی در این کشورها، تقاضا برای خدمات مالی کشورهای خارجی را افزایش می دهد و این امر موجب محدود شدن بخش مالی داخلی کشور می گردد (رزمی و همکاران، ۱۳۹۱). باز بودن تجارت خصوصاً زمانی که با باز بودن جریان سرمایه همراه باشد، باعث می شود که انگیزه بنگاه های تجاری یا واسطه های مالی در مانع تراشی برای توسعه مالی کاهش یابد. همچنین این امکان وجود دارد که قدرت سیاسی نسبی متصدیان تجاری و صنعتی با بازتر شدن تجارت، کاهش یابد. بهبود در نظام مالی در کشورهایی مشاهده شده که در آنها آزادسازی تجاری، قدرت گروه های محدود کننده توسعه مالی را کاهش داده است. همچنین وقتی آزادسازی تجاری باعث تقویت این گروه ها شده، تأمین مالی خارجی اتفاق افتاده است. بنابراین از دیدگاه این گروه، تجارت خارجی و بیشتر شدن درجه باز بودن تجاری تأثیر سودمندی بر توسعه مالی دارد

فین تک (X1): مهم ترین تأثیر و تحول بخش فین تک بر بازار خدمات مالی ایران مربوط به خدمات بانکی، یعنی پرداخت ها و نقل و انتقالات است و صنعت فناوری مالی در ایران از طریق پرداخت های فین تک در حال توسعه است. مهم ترین شاخصی که می تواند توسعه خدمات فین تک را نشان دهد، میزان گسترش ابزارهای غیر نقدی برای پرداخت ها از طریق موبایل و اینترنت به منظور خرید آنلاین و پرداخت قبض است و به عبارت دیگر، حجم تراکنش ها در این رابطه تعیین کننده است (اسماعیل پور و کرمی، ۱۴۰۰). با توجه به ماهیت چندبعدی مفاهیم توصیف شده در بالا و در دسترس بودن کم داده ها برای مناطق کوچک تر از کشور، بررسی ارتباط بین توسعه مالی و فین تک را دشوار می کند از این رو، فین تک به تبعیت از مطالعات سدیگو و همکاران^۱ (۲۰۲۰) و پورمقدم و کرمی (۱۴۰۰) و دل انگیزان و همکاران (۱۴۰۱) به صورت نسبت ارزش ریالی مبادلات از طریق اینترنت و موبایل به منظور خرید آنلاین و پرداخت قبض به GDP در هر استان در نظر گرفته شده است.

باز بودن اقتصادی (X2): برخی از اقتصاددانان بر این باورند که افزایش تجارت در یک منطقه موجب افزایش نیاز

^۱. Sadigov et al.

درباره تغییرات قیمت در اختیار دولت، صاحبان کسب‌وکارها و مردم قرار می‌دهد؛ فلذا می‌تواند به‌عنوان یک راهنما به هنگام اتخاذ تصمیمات اقتصادی عمل کند. انتقال از قیمت‌ها به توسعه مالی را می‌توان با در نظر گرفتن مسئله انتخاب معکوس یا مسئله مخاطرات اخلاقی تشریح کرد. اثرگذاری این شاخص بر توسعه نظام مالی به سطح آستانه‌ای آن بستگی خواهد داشت (خان و همکاران^۱، ۲۰۰۶).

شاخص کیفیت نهادی (X4): برای نشان دادن کیفیت نهادی در استان‌های کشور از شاخص‌های متفاوتی استفاده می‌گردد که در پژوهش حاضر ما با ترکیبی از شاخص حاکمیت قانون^۲، شاخص کیفیت قانون^۳، شاخص اثربخشی^۴، حق اظهار نظر و پاسخگویی^۵ و کنترل فساد^۶ با استفاده از روش PCA^۷ به‌عنوان شاخصی برای نشان دادن سطح کیفیت نهادی استفاده کرده‌ایم. این روش دو کارکرد مهم دارد؛ اولین کارکرد این روش آن است که عامل‌ها را به صورت مستقیم و بدون برآورد اشتراکات، از ماتریس همبستگی تعیین می‌کند. در این روش به منظور تبیین حداکثر مقدار واریانس متغیرها، ترکیب خطی آنها برآورد می‌شود. بدین صورت که اولین مؤلفه بیشترین واریانس متغیرها را تبیین می‌کند. سپس مؤلفه دوم بیشترین مقدار واریانس باقی مانده در متغیرها را بعد از مؤلفه اول توضیح می‌دهد و به همین ترتیب الی آخر پیش می‌رود. کارکرد دیگر تحلیل مؤلفه‌های اصلی PCA این است که مجموعه‌ای از متغیرهای سنجیده شده را به مجموعه‌ای از ترکیب خطی متعامد با حداکثر مقدار واریانس تبدیل می‌کند. روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی تبدیلی در فضای برداری است که بیشتر برای کاهش ابعاد مجموعه داده‌ها استفاده می‌شود (فتاحی و همکاران، ۱۳۹۶). نتایج ماتریس واریانس کوواریانس از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی به صورت زیر است:

با ضرب اعداد ستون PC1 در داده‌های مربوط به هر کدام از متغیرها، مجموع آن‌ها به‌عنوان متغیر کیفیت نهادی در نظر گرفته شده است.

داده‌های مربوط به متغیرهای فوق به‌صورت کتابخانه‌ای از

(صمدی، ۱۳۸۸). شاخص باز بودن تجاری، معیاری از میزان مشارکت یک منطقه در سیستم تجارت جهانی است. افزایش شاخص باز بودن تجاری در نتیجه جهانی‌شدن اقتصادی و آزادسازی تجارت می‌باشد و به‌صورت نسبت ارزش تجارت (صادرات و واردات) به تولید ناخالص داخلی اندازه‌گیری می‌شود (کاوندو نادمی، ۱۴۰۰). اطلاعات این متغیر از جدول داده - ستانده استانی استخراج شده است. طبیعی است که همواره بخشی از صادرات یا واردات استان‌های دیگر، از استان دیگری صورت می‌گیرد، ولی این موضوع در طول زمان با رفتاری تقریباً مشابه صورت می‌گیرد و نوسان و واریانس سری‌های زمانی می‌توانند نوسان مربوطه را نشان دهند. به‌علاوه استان‌های مرزی و برخی استان‌هایی که خدمات بهتری برای حوزه‌های اداری صادرات و واردات دارند، همیشه بخش‌های بزرگ‌تری از صادرات و واردات را حتی از استان‌های دیگر را می‌زبانی می‌کنند و خود این موضوع نشانه‌پذیرندگی و آماده بودن بیشتر و بهتر این استان‌ها برای این حوزه است. لذا با پذیرش این سطح از خطا که ممکن است بخشی از صادرات و واردات استان‌هایی، در استانی دیگر ثبت شود، ولی با توجه به جمع جهات می‌توان این شاخص را به منظور درجه باز بودن اقتصاد پذیرفت.

شاخص قیمت (X3): شاخص قیمت مصرف‌کننده یک شاخص اقتصادی است که نشان دهنده چگونگی تغییرات سطح عمومی قیمت‌ها بوده و توسط سیاستگذاران و بازارهای مالی به دقت مورد بررسی قرار می‌گیرد. این شاخص ابزار مهمی است که تغییرات ماهانه در قیمت‌های پرداخت شده توسط مصرف‌کنندگان را اندازه‌گیری می‌کند و به‌عنوان میانگین وزنی قیمت‌ها برای سیدی از کالاها و خدمات که نماینده کل هزینه مصرف‌کننده است، محاسبه می‌شود. هدف آن نشان دادن تغییرات بهای تمام شده کالاها و خدمات به مرور زمان است. این شاخص یکی از گسترده‌ترین روش‌های محاسبه تورم و همچنین سنجش میزان مؤثر بودن سیاست‌های اقتصادی دولت است. و در واقع یک دیدگاه کلی

^۵. تعداد عناوین مطبوعات محلی بیانگر این شاخص در نظر گرفته شده است (زمانی و همکاران، ۱۴۰۰)

^۶. تعداد مراکز دولتی و غیردولتی تحت نظر بهزیستی جهت رفع آسیب‌های اجتماعی بیانگر این شاخص در نظر گرفته شده است (زمانی و همکاران، ۱۴۰۰)

^۷. Principal Component Analysis

^۱. Khan et al.

^۲. تعداد دادگاه‌های عمومی به عنوان معرفی کننده این شاخص به کار رفته است (زمانی و همکاران، ۱۴۰۰)

^۳. تعداد مراکز ارائه دهنده مراقبت‌های بهداشتی به عنوان متغیر جایگزین این شاخص در نظر گرفته شده است (زمانی و همکاران، ۱۴۰۰)

^۴. تعداد خطوط پر سرعت اینترنت بیانگر این شاخص در نظر گرفته شده است (زمانی و همکاران، ۱۴۰۰)

ویژه های که این داده ها نسبت به سایر داده ها در اختیار محققان قرار می دهند، می توان یافت که از جمله آن بروز هم خطی کمتر در متغیرها، دستیابی به درجات آزادی بیشتر و در نهایت کارایی بیشتر در تخمین ها و در نهایت امکان مدل سازی آثاری (اثرات ثابت و تصادفی)^۲ که قابلیت بررسی آن در سایر داده ها (مقطعی و سری زمانی) وجود ندارد، است.

ساختار انواع داده ها در الگوهای فضایی به صورت معادله های زیر است:

(۱) داده های مقطعی

$$Y = \rho WY + \alpha \tau_N + X\beta + WX\theta + u$$

$$u = \lambda W_u + \varepsilon$$

(۲) داده های زمان - فضا

$$Y = \rho WY_t + \alpha \tau_N + X_t\beta + WX_t\theta + u_t$$

$$u_t = \lambda W_{u_t} + \varepsilon_t$$

(۳) داده های پانل فضایی

$$Y = \rho WY_t + X_t\beta + WX_t\theta + u + \alpha_t \tau_N + u_t$$

برداری از اثرات ثابت فضایی یا اثرات تصادفی فضایی: u

اثرات ثابت و یا تصادفی دوره زمانی: α_t

(۴) داده پانل فضایی

$$Y_t = \tau Y_{t-1} + \rho WY_t + \eta WY_{t-1} + X_t\beta +$$

$$WX_t\theta + u + \alpha_t \tau_N + u_t$$

در چهار معادله (۱) تا (۴) متغیر WY اثرات متقابل درون زمان میان متغیرهای وابسته، WX اثرات متقابل برون زمان میان متغیرهای توضیحی و Wu اثرات متقابل میان جملات اخلاص واحد های مختلف را نشان می دهد. ρ ضریب خودهمبستگی فضایی متغیر وابسته، λ ضریب خودهمبستگی فضایی جملات اخلاص. θ ضریب خودهمبستگی فضایی متغیرهای توضیحی و W ماتریس وزنی فضایی $N \times N$ که به واحدهای فضایی وزن می دهد. فرض می شود عناصر روی قطر اصلی ماتریس وزنی فضایی، صفر است؛ زیرا هیچ واحد فضایی با خودش هم جوار و همسایه نخواهد بود. همان گونه که از معادله (۳) مشخص است، تفاوت این الگو با الگوی فضا-زمان در لحاظ اثرات ثابت و تصادفی فضایی و همچنین

سایت بانک مرکزی ایران و مرکز آمار ایران و بانک داده های اقتصادی و مالی وزارت اقتصاد و دارایی جمع آوری شده است. با توجه به نقص در داده های استانی و عدم وجود داده برخی متغیرهای مدل برای همه سال ها به خاطر به هنگام سازی پنج سال یکبار جدول داده-ستانده استانی و تلاش برای این که استان های بیش تری در برآورد وارد شوند، به ناچار بازه زمانی پژوهش برای سال های ۱۳۹۰-۱۴۰۰ انتخاب گردید که هم از نظر داده ای کامل تر و هم استان های بیشتری مورد بررسی قرار گیرد و مدل با استفاده از تکنیک اقتصادسنجی پانل فضایی پویا برای ۳۰ مورد از استان های ایران^۱ برآورد شده است.

۱-۴- آمار توصیفی متغیرها

در داده های مورد بررسی در این مطالعه، اگرچه احتمال آماره جاک - برا برای همه ی متغیرها پایین تر از ۰/۰۵ درصد است (رد فرضیه نرمال بودن توزیع داده ها) ولی با عنایت به بزرگ بودن حجم نمونه ($N > 30$) و تعداد مشاهدات بالا، از قضیه حد مرکزی بهره می گیریم؛ از قضیه حد مرکزی می توان نتیجه گرفت که هر چه حجم پایه در نمونه برداری بزرگتر باشد، واریانس بین نمونه ها کمتر و توزیع میانگین جوامع نمونه برداری شده به توزیع نرمال نزدیک تر می شود و نرمال بودن توزیع مورد نظر با افزایش تعداد تکرارها (n) افزایش می یابد (خانی و همکاران، ۱۴۰۱؛ حسوند و همکاران، ۱۴۰۰).

۲-۴- بررسی پایایی متغیرها

برای بررسی مانایی یا نامانایی متغیرهای الگوی مورد بررسی، آزمون ریشه واحد لوین، لین و چو که فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد است به کار برده می شود. نتایج این آزمون در جدول شماره (۳) آمده است نتایج نشان می دهد که تمام متغیرهای مدل در سطح معنادار هستند.

در سال های اخیر، علاقه به تصریح و تخمین روابط اقتصادسنجی بر اساس پانل فضایی در ادبیات اقتصادسنجی فضایی رشد چشمگیری داشته است. یکی از دلایل توجه متخصصان اقتصادسنجی و پژوهشگران به اقتصادسنجی فضایی را می توان در افزایش احتمال بروز همبستگی فضایی در داده های پانل نسبت به سایر داده ها (مقطعی و سری زمانی) در طول زمان جستجو کرد. دلیل دیگر را در امتیازات

کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، گلستان، گیلان، لرستان، مازندران، مرکزی، هرمزگان، همدان، یزد

^۲. Fixed and Random Effect

^۱. آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل، اصفهان، ایلام، بوشهر، تهران، چهارمحال و بختیاری، خراسان جنوبی، خراسان رضوی، خراسان شمالی، خوزستان، زنجان، سمنان، سیستان، فارس، قزوین، قم، کردستان، کرمان،

اثرات خاص زمانی در این الگوها است. در واقع الگوهای مقطعی با N مشاهده در صورتی که در طول T دوره زمانی تغییر کند، الگوهای فضا-زمان به دست می‌آید. با اضافه کردن اثرات خاص فضایی و زمانی به این الگوها، الگوی داده‌های پانل به دست خواهد آمد. سرانجام با

اضافه کردن متغیر وابسته وقفه‌دار (Y_{t-1}) و اثرات فضایی این متغیر (WY_{t-1}) در سمت راست معادله (۴) می‌توان به الگوی دوربین پویای فضایی دست یافت. در این الگو، پارامتر وقفه در زمان متغیر وابسته و η پارامتر وقفه در فضا متغیر وابسته را نشان می‌دهد (طالبلو و همکاران، ۱۳۹۵).

جدول ۱. نتایج روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی

متغیر	Pc1	Pc2	Pc3	Pc4	Pc5
حاکمیت قانون	۰/۵۱۶۵۲۲	۰/۳۱۴۷۲۶	-۰/۲۲۸۳۰۴	-۰/۱۳۲۸۲۵	-۰/۷۵۱۰۸۰
شاخص کیفیت قانون	۰/۴۶۵۵۲۵	-۰/۳۲۱۳۹۵	-۰/۴۵۱۸۸۳	-۰/۵۴۶۹۵۲	۰/۴۲۰۲۸۲
شاخص اثربخشی	۰/۴۴۰۹۰۱	-۰/۳۵۸۴۲۵	-۰/۱۹۱۵۴۱	۰/۷۹۷۲۸۵	۰/۰۶۹۱۸۳
حق اظهار نظر و پاسخگویی	۰/۳۶۵۳۶۶	۰/۷۵۹۱۹۷	۰/۱۴۵۲۳۸	۰/۱۳۰۵۸۸	۰/۵۰۱۹۷۶
کنترل فساد	۰/۴۳۴۲۸۸	-۰/۳۰۴۶۳۸	۰/۸۲۸۱۸۹	-۰/۱۷۳۸۳۱	۰/۰۴۹۷۶۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۲. نتایج آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

توسعه مالی هوشمند (Y)	لگاریتم فین تک (LnX1)	لگاریتم بازبودن تجاری (LnX2)	لگاریتم کیفیت نهادی (LnX4)	لگاریتم شاخص قیمت
میانگین	۲/۳۹۰۱۴۵	-۲/۳۴۹۲۳۹	-۶/۲۲۲۱۶۰	۶/۵۳۲۸۸۰
میان	۱/۹۵۹۷۸۵	۲/۲۵۱۸۴۴	-۵/۹۸۱۰۴۳	۶/۳۴۴۹۷۶
بیشترین مقدار	۸۹/۷۵۸۴۴	-۱/۴۲۴۷۶۴	-۱/۴۱۶۶۴۰	۱۰/۷۹۲۰۴
کمترین مقدار	۰/۰۰۶۰۴۱	-۴/۶۸۵۷۰۳	-۱۲/۸۵۷۲۸	۴/۰۹۰۷۹۳
انحراف معیار	۵/۲۰۳۶۰۶	۰/۵۴۲۹۰۷	۱/۶۵۴۴۳۳	۱/۰۷۱۹۲۷
چولگی	۱۴/۷۲۵۸۳	-۱/۴۲۷۴۳۳	-۰/۹۱۳۲۰۶	۱/۰۰۰۲۳۹
کشیدگی	۳۴۳/۵۸۶۸	۵/۴۲۶۵۷۲	۵/۷۳۱۷۴۵	۴/۷۶۶۸۷۵
آماره Jarque-Bera	۸۰۷۸۰۴/۷	۱۸۹/۵۱۹۹	۱۴۵/۷۷۵۹	۹۶/۱۷۰۷۵
مقدار احتمال آزمون Jarque-Bera	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۳. نتایج مانایی متغیرهای مدل پژوهش

متغیر	مقدار آماره	مقدار احتمال
توسعه مالی هوشمند (Y)	-۱۹/۹۲۷۴	۰/۰۰۰۰
لگاریتم فین تک (LnX1)	-۲/۹۸۶۶	۰/۰۰۱۴
لگاریتم بازبودن تجاری (LnX2)	-۱۴/۸۴۸۴	۰/۰۰۰۰
لگاریتم کیفیت نهادی (LnX4)	-۲/۷۰۶۰	۰/۰۰۳۴
لگاریتم شاخص قیمت (LnX3)	-۹/۱۹۷۳	۰/۰۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۴. انواع مدل‌های اقتصادسنجی فضایی

مدل وقفه فضایی ^۱ (SAR)	در این مدل اثرات فضایی صرفاً از طریق متغیر وابسته منتشر می‌شوند.
مدل دوربین فضایی ^۲ (SDM)	در این مدل انتشار اثرات فضایی هم از طریق متغیر وابسته و هم از طریق جمله اخلاص منتشر می‌شود.

^۲. Spatial Durbin Model^۱. Spatial Lag Model

۳-۴- آزمون هم خطی بین متغیر های توضیحی تحقیق

اصولاً هم خطی بین متغیرها، به وسیله عامل تورم واریانس^۲ (VIF) و تلورانس^۳ ($1/VIF$) بررسی می گردد که نتایج آن در جدول (۵) گزارش شده است. این شاخص، شدت هم خطی چندگانه را در رگرسیون ارزیابی می کند و نشان می دهد که چه مقدار از تغییرات مربوط به ضرایب برآورد شده به خاطر هم خطی افزایش یافته است. اگر آماره VIF به عدد ۱ (یک) نزدیک باشد نشان دهنده عدم وجود هم خطی است. همچنین اگر مقدار VIF بزرگتر از عدد ۵ (پنج) باشد هم خطی در رگرسیون موجود است (شریف زاده و همکاران، ۱۴۰۳). نتایج جدول (۵) گویای عدم هم خطی بین متغیرهای توضیحی الگو است؛ زیرا که مقدار عددی کل آماره VIF برای تمام متغیرها برابر با ۱/۲۰ بوده و کمتر از عدد ۵ است.

در قسمت بعدی به ماتریس فضایی یا ماتریسی مجاورت فضایی و نوع تشکیل آن اشاره شده است.

۴-۴- مشخصات ماتریس وزنی فضایی

در جدول (۶) سعی شده است خلاصه ای از ماتریس وزنی فضایی در تحقیق حاضر بیان شود. به منظور ایجاد ماتریس وابستگی فضایی از دو روش معمول استفاده می شود: (۱) استفاده از طول و عرض جغرافیایی و (۲) استفاده از اطلاعات مکانی همسایگی. انتخاب از بین این دو حالت بستگی به ماهیت تحقیق و متغیر وابسته دارد (آرمن و همکاران، ۱۳۹۵). در پژوهش حاضر برای ساخت این ماتریس از روش مجاورت و همسایگی استفاده شده است. همانگونه که نتایج جدول (۶) بیان می کند، ماتریس مجاورت تشکیل شده در تحقیق، دارای ابعاد 30×30 بود و به عبارتی کل سطر و ستون های آن برابر با ۱۴۲ آرایه بوده است. همچنین حداقل همسایگی برای هر استان برابر با ۲ همسایگی بوده است و این بدین معنی است که کمترین همسایگی برابر با حداقل ۳ استان بوده است. از طرفی بیشترین همسایگی برابر با ۸ بوده است و نشان می دهد

که بیشترین همسایه ها برای یک استان برابر با ۸ همسایه بوده است. به عبارتی یکی از استان ها با ۸ استان اطراف خود همسایه بوده است. همچنین به طور میانگین هر استان مورد بررسی با $4/733$ استان (حدوداً ۵ استان) اطراف خود دارای همسایگی بوده است.

بعد از تشکیل ماتریس وزنی فضایی، می توان مدل های پانل فضایی مرتبط با تحقیق را مورد بررسی قرار داد که در مرحله اول، لازم است تا با استفاده از آزمون هاسمن؛ وجود اثرات ثابت یا تصادفی را در پانل فضایی آزمون نمود. در قسمت زیر به مراحل انجام آزمون هاسمن در پانل فضایی اشاره شده است.

۴-۵- آزمون هاسمن در پانل فضایی

بعد از تشکیل ماتریس وزنی فضایی، می توان مدل های پانل فضایی مرتبط با تحقیق را مورد بررسی قرار داد که در مرحله اول، لازم است با استفاده از آزمون هاسمن؛ ثابت بودن یا تصادفی بودن اثرات را در پانل فضایی آزمون نمود (یاوری و همکاران، ۱۴۰۲). در قالب مدل های اقتصادسنجی فضایی پویا از آزمون هاسمن به منظور تعیین نوع اثرات شامل اثرات ثابت و تصادفی مقاطع استفاده می شود (عسکری و شفیع کاخکی، ۱۳۹۵). جدول (۷) به ارائه نتایج آزمون هاسمن پرداخته است. شیوه برآوردی اثرات ثابت و تصادفی در داده های پانل ساده و پانل فضایی، تا حدودی یکسان است و تفاوت اصلی آن ها در فراخوانی ماتریس مجاورت (همسایگی) در الگوی پانل فضایی است. با این حساب، روش کار آزمون هاسمن در هر دو مدل (پانل ساده و پانل فضایی) یکسان است و بدین صورت است که ابتدا مدل پانل ساده (پانل فضایی) با اثرات ثابت (فضایی) و سپس با اثرات تصادفی (فضایی) تخمین زده می شود و با آزمون هاسمن مورد ارزیابی قرار می گیرد.

همان گونه که نتایج جدول (۷) نشان می دهد، فرضیه صفر آزمون هاسمن مبنی بر کارآثر بودن اثرات تصادفی؛ پذیرفته شده است. به عبارت دیگر با توجه به اینکه آماره احتمال

^۱. Spatial Error Model

^۲. Variance Inflation Factor (VIF)

^۳. Tolerance

همجوار (همسایه) خواهند داشت و می‌توان بیان داشت که خودهمبستگی فضایی این دو متغیر با یکدیگر از نوع خودهمبستگی فضایی مثبت است. همچنین متغیرهای $\ln x_3$ و $\ln x_4$ دارای مقادیر آماره موران منفی هستند و خودهمبستگی فضایی آنها از نوع منفی است. از این رو دو متغیر $\ln x_3$ و $\ln x_4$ تأثیر منفی بر همان نوع متغیرها در استان‌های همسایه خواهند داشت.

۷-۴- آزمون‌های مدل پانل فضایی

در این قسمت به ارائه آزمون‌های مورد نیاز در برآورد الگوهای پانل فضایی پرداخته شده است که به ترتیب ارائه شده‌اند.

آزمون والد برای سنجش وابستگی وقفه‌ی فضایی در مدل (انتخاب بین مدل وقفه فضایی (SAR) و دوربین فضایی (SDM))

آزمون والد، آزمون دیگری است که نتایج آن، برای تشخیص مناسب رویکرد خودرگرسیون فضایی یا دوربین فضایی به کار می‌رود (گنجی و همکاران، ۱۴۰۰) در جدول (۸) نتایج آزمون والد برای سنجش وابستگی وقفه‌ی فضایی در مدل SAR (انتخاب بین مدل SAR و SDM) ارائه شده است. همان‌گونه که جدول (۸) نشان می‌دهد، ضرایب قسمت فضایی برآورد شده در قالب معادلاتی (معادله ۱ تا ۴) مورد بررسی قرار می‌گیرند و بر روی آن‌ها آزمون والد به جهت تساوی یا عدم تساوی ضرایب فضایی بکار گرفته شده است. بر اساس این آزمون، چنانچه فرضیه صفر (برابری ضرایب فضایی) تأیید شود؛ آنگاه می‌توان بیان داشت که بکارگیری مدل فضایی با وقفه فضایی (SAR) ارجح است. بنابراین با توجه به آماره χ^2 و سطح معنی‌داری (Prob) که به ترتیب برابر با ۲۹/۶۹ و ۰/۰۰۰ شده است؛ می‌توان اذعان کرد که در این مرحله از برآورد الگوی تحقیق؛ مدل دوربین فضایی (SDM) نسبت به مدل فضایی با وقفه فضایی (SAR) مناسب‌تر است.

آزمون وابستگی فضایی میان جمله‌های خطا برای انتخاب مدل خطای فضایی (SEM)

در جدول (۹) نیز برای انتخاب مدل خطای فضایی (SEM) از آزمون وابستگی فضایی میان جمله‌های خطا استفاده شده است. معادلات مورد استفاده در آزمون، معادله‌های ۱ تا ۴ در جدول (۹) هستند که هر معادله بیانگر برابری جملات خطای قسمت فضایی برآورد شده با قسمت فضایی بعلاوه ضرایب اصلی متغیرهای بکار گرفته شده است. چنانچه فرضیه صفر

آزمون هاسمن برابر با ۰/۱۲۲۴ گردیده است (آماره χ^2 دو برابر با ۱۰/۰۵ شده) و مقدار عددی آن از ۵ درصد بیشتر است؛ فرضیه صفر پذیرفته می‌شود و می‌توان بیان داشت که تخمین مدل پانل فضایی با روش اثرات تصادفی کارآتر از روش اثرات ثابت است. بنابراین در برآوردهای دیگر از مدل پانل فضایی، روش اثرات تصادفی بایستی لحاظ گردد.

۶-۴- آماره‌های تشخیص خودهمبستگی فضایی

هر زمانی که مسئله مورد نظر، بررسی روابط بین نمونه‌ها و یا محدوده‌های یک متغیر و یا بررسی موقعیت جغرافیایی آن‌ها باشد؛ عموماً از ضریب خودهمبستگی فضایی و آزمون معنی‌داری مختص آن استفاده می‌شود. در این راستا خودهمبستگی فضایی می‌تواند به تحلیل این موضوع بپردازد که آیا یک متغیر در یک منطقه بر همان متغیر در مناطق همجوار تأثیرگذار است یا خیر. در حقیقت وابستگی فضایی، مربوط به پدیده‌ای است که در داده‌های نمونه‌ای دارای عنصر مکانی روی می‌دهد به گونه‌ای که وقتی مشاهده‌ای مربوط به یک محل مانند i وجود داشته باشد، این مشاهده به مشاهدات دیگر در مکان‌های $j \neq i$ وابسته است (رفیعی دارانی و قربانی؛ ۱۳۹۳ و تسای^۱، ۲۰۰۵). وابستگی فضایی می‌تواند بین چندین مشاهده رخ دهد و نمی‌تواند هر مقداری از $i = 1, 2, \dots, n$ را اختیار کند، زیرا انتظار بر این است که داده‌های نمونه‌ای مشاهده شده در یک نقطه از فضا به مقادیر مشاهده در مکان‌های دیگر وابسته باشد.

شکل‌های (۲)، (۳)، (۴)، (۵) و (۶) به ترتیب نمودار آماره موران را برای متغیر وابسته تحقیق ($\ln Y$) و متغیرهای $\ln x_1$ ، $\ln x_2$ ، $\ln x_3$ و $\ln x_4$ نشان می‌دهند. همان‌گونه که شکل (۲) نشان می‌دهد؛ مقدار آماره موران برای متغیر وابسته ($\ln Y$) برابر با ۰/۰۹۱ شده است و مقدار مثبتی را به خود اختصاص داده است. این مقدار مثبت بدین معناست که افزایش متغیر وابسته در یک استان باعث افزایش همان متغیر در استان‌های همجوار خود گردیده است و موجب تشکیل خودهمبستگی فضایی از نوع مثبت شده است.

برای سایر متغیرهای توضیحی در تحقیق شامل متغیرهای $\ln x_1$ ، $\ln x_2$ ، $\ln x_3$ و $\ln x_4$ مقادیر آماره موران به ترتیب برابر با ۰/۰۸۳، ۰/۰۳۵، ۰/۰۴۳ و ۰/۱۹۶- شده است. مثبت بودن متغیرهای $\ln x_1$ و $\ln x_2$ بدین معناست که این دو متغیر تأثیر مثبت بر همان متغیر هم نوع خودشان در استان‌های

الگوی که این ناهمسانی را لحاظ می کند، پرداخته شود. برای آزمون ناهمسانی فضایی از آزمون دامنه میان چارکی متغیرها استفاده شده است و نتایج برای هریک از متغیرهای مورد بررسی؛ در جدول (۱۰) گزارش شده است.

در آزمون دامنه میان چارکی؛ اگر مقدار آزمون بزرگ تر از دو برابر انحراف معیار میانه باشد، نشان دهنده وجود ناهمسانی فضایی در الگو می باشد (یاوری و همکاران، ۱۴۰۲). بنا بر نکته ذکر شده و با توجه به نتایج مندرج در جدول (۱۰)، برای متغیرهای $\ln x_1$ و $\ln x_4$ ؛ مقادیر میانگین (۰/۳۱۴۵) برای $\ln x_1$ و ۱۶۰۹۰۹/۴ (برای $\ln x_4$) کوچک تر از دو برابر انحراف استاندارد هر دو متغیر هستند. به بیان دیگر با توجه به اینکه برای دو متغیر $\ln x_1$ و $\ln x_4$ ؛ میانگین همواره کمتر از دو برابر انحراف استاندارد است؛ لذا ناهمسانی فضایی در متغیرهای مورد بررسی موجود نیست. بنابراین بکارگیری مدل دوربین فضایی (SDM) ضروری به نظر نمی رسد و نتایج الگوی خودرگرسیون فضایی (SAR) معتبرتر است.

آزمون ضریب لاگرانژ

آزمون خودهمبستگی فضایی یکی از مهم ترین آزمون های لازم در برآورد کردن رگرسیون فضایی، به منظور بررسی عدم همبستگی فضایی در اجزا اخلاص و عدم وابستگی فضایی در مشاهدات متغیر وابسته است (گل خندان، ۱۳۹۷). نتایج آزمون، وجود و نوع خودهمبستگی فضایی در الگوی تحقیق در جدول (۱۱) ارائه گردیده و فرضیه صفر آن در سه دسته قابل بررسی است. در دسته اول فرضیه صفر برابر با عدم خودهمبستگی فضایی بین جملات خطا^۲ است که با آماره های I-موران^۳، گری^۴ و گتیس-اورد^۵ مورد بررسی قرار می گیرند. دسته دوم، فرضیه صفر را برابر با عدم وقفه فضایی برای متغیر وابسته^۶ و دسته سوم، فرضیه صفر را برابر با عدم خودهمبستگی فضایی عمومی^۷ می داند. البته آزمون های مربوطه برای تشخیص خودهمبستگی فضایی به طور کلی عبارت اند از: آزمون موران^۸، گری^۹، گتیس-اورد^{۱۰}، ضریب لاگرانژ خطای فضایی بریج^{۱۱}،

این آزمون تأیید گردد، به معنای برابر بودن اثرات در دو قسمت ضرایب فضایی و ضرایب عادی تحقیق است و در نتیجه وابستگی فضایی میان جمله های خطا در هر دو قسمت؛ یکسان در نظر گرفته می شود. با توجه به نتایج جدول (۹)؛ آماره χ^2 و سطح معنی داری (Prob) به ترتیب برابر با ۲۱/۸۳ و ۰/۰۰۲ شده است و فرضیه صفر مبنی بر یکسان بودن وابستگی فضایی میان جمله های خطا در هر دو قسمت فضایی و ضرایب عادی؛ رد شده است. به بیان دیگر می توان نتیجه گرفت که الگوی SEM الگوی مناسبی جهت برآورد نتایج نمی باشد.

اکنون با توجه به نتایج جدول (۹) و عدم پذیرش الگوی SEM؛ بهتر است از الگوهای دیگر از جمله مدل دوربین فضایی (SDM) استفاده کرد که آن هم مبنی بر آزمون هایی از جمله آزمون دامنه میان چارکی^۱ است که در قسمت زیر بدان اشاره گردیده است. به بیان دیگر، لازم است مدل دوربین فضایی (SDM) نیز ارزیابی شود تا آزمون های آن مورد بررسی قرار گیرد. در صورتی که تمامی آزمون ها، مدل دوربین فضایی (SDM) را تأیید کردند، از نتایج آن استفاده می شود و در غیر این صورت مدل وقفه فضایی (SAR) به کار گرفته می شود.

آزمون دامنه میان چارکی برای انتخاب مدل دوربین فضایی (SDM)

چارک ها مقادیری هستند که داده ها را به چهار قسمت مساوی تقسیم می کنند. چنانچه یک رشته اعداد از نظر تعداد به چهار قسمت مساوی تقسیم گردد، نقطه اول که ۲۵ درصد از داده ها کمتر از آن هستند چارک اول، نقطه دوم که دقیقاً در سطح داده ها قرار دارد چارک دوم یا همان میانه، نقطه سوم که ۷۵ درصد از داده ها کمتر از آن هستند چارک سوم نامیده می شود. فاصله بین چارک اول و سوم دامنه میان چارکی نامیده می شود. در محدوده دامنه میان چارکی، ۵۰ درصد داده ها قرار می گیرند. اثرات همسایگی یا مجاورت می تواند از دو کانال همبستگی فضایی و ناهمسانی فضایی نتایج برآورد را تحت تأثیر قرار دهد. در این قسمت سعی شده تا در ابتدا ناهمسانی فضایی متغیرها مورد بررسی و در صورت تأیید آن، به برآورد

Spatial AutoCorrelation

^۷. General Spatial AutoCorrelation

^۸. GLOBAL Moran MI Test

^۹. GLOBAL Geary GC Test

^{۱۰}. GLOBAL Getis-Ords GO Test

^{۱۱}. LM Error [SEM] (Burridge) Test

^۱. Interquartile range

^۲. Error has No Spatial AutoCorrelation

^۳. Moran

^۴. Geary

^۵. Getis-Ords

^۶. Spatial Lagged Dependent Variable has No

Robust LM Error، LM Lag و Robust LM Lag مورد
ارزیابی قرار می‌گیرند. آزمون‌های LM Error و Robust
LM Error نشان می‌دهند که در مرحله اول، اثر خودهمبستگی
فضایی (مقدار آماره احتمال ۰/۰۰۶ برای LM Error و مقدار
آماره احتمال ۰/۰۰۲ برای Robust LM Error در سطح ۵
درصد) مورد تأیید است و خودهمبستگی فضایی پذیرفته شده
است.

ضریب لاگرانژ خطای فضایی استوار^۱ (با فرضیه صفر عدم
خودهمبستگی فضایی متغیر وابسته دارای وقفه فضایی)، وقفه
فضایی از سلین^۲، وقفه فضایی استوار^۳ (با فرضیه صفر عدم
خودهمبستگی فضایی تعمیم یافته)، ضریب لاگرانژ
خودهمبستگی فضایی با در نظر گرفتن اثر بین‌اجزای خطا و
اثر وقفه فضایی در الگو^۴ است.

به طور کلی در نتایج جدول (۱۱) (آزمون خودهمبستگی
فضایی در جملات خطا)؛ در ابتدا آزمون‌های LM Error،

جدول ۵. آزمون هم‌خطی بین متغیرهای توضیحی الگو

متغیرها	VIF	1/VIF
lnX1	۱/۰۴	۰/۹۵۸۹
lnX4	۱/۰۴	۰/۹۶۴۲
lnX2	۱/۰۴	۰/۹۶۴۶
lnX3	۱/۰۴	۰/۹۷۷۳
میانگین VIF	۱/۰۳	-

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۶. خلاصه‌ای از ماتریس وزنی فضایی تشکیل شده

۳۰*۳۰	ابعاد ماتریس
۱۴۲	کل سطر و ستون
۳	کمترین مقدار
۴/۷۳۳۳	میانگین
۸	بیشترین مقدار

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۷. آزمون‌های تأیید و تصریح الگوی داده‌های ترکیبی فضایی (پانل فضایی)

محاسبه	متغیرها	ضرایب (b) تصادفی	(B) ثابت	(b-B) اختلاف
Comp1 (محاسبه قسمت اول)	lnX1	۱۷/۶۶	۹/۵۱۴	۸/۱۵۱
	lnX2	۸/۲۱۸	۱۲/۷۴۵	-۴/۵۲۶
	lnX3	-۵/۷۲۶	-۵/۸۷۸	۰/۱۵۱
	lnX4	۱۳/۰۷۴	۲۲/۳۱۱	-۹/۲۳۶
	Cons			
Comp2 (محاسبه قسمت دوم)	Rho	۰/۳۱۶	۰/۳۱۷	-۰/۰۰۰۶
Comp3 (محاسبه قسمت سوم)	sigma2_e	۰/۲۲۳۴	۰/۲۰۱۵	۰/۰۲۱۸
آماره خی دو (chi2)	chi2 (7) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)] (b=۱۰/۰۵ (			

^۴ . LM SAC (LMErr+LMLag_R)/
(LMLag+LMErr_R) Test

^۱. LM Error [SEM] (Robust) Test

^۲. LM Lag [SAR] (Anselin) Test

^۳. LM Lag [SAR] (Robust) Test

سطح معنی داری (Prob)	Prob > chi2 = ۰/۱۲۲۴
مأخذ: یافته های پژوهش	

جدول ۸. آزمون والد برای سنجش وابستگی وقفه ی فضایی در مدل SAR (انتخاب بین مدل SAR و SDM)

معادله (۱)	$[Wx]x1 - [Wx]x2 = ۰$
معادله (۲)	$[Wx]x1 - [Wx]x3 = ۰$
معادله (۳)	$[Wx]x1 - [Wx]x4 = ۰$
معادله (۴)	$[Wx]x1 = ۰$
آماره خی دو (chi2)	chi2 (4)=۲۹/۶۹
سطح معنی داری (Prob)	Prob > chi2 = ۰/۰۰۰۰

مأخذ: یافته های پژوهش

جدول ۹. آزمون وابستگی فضایی میان جمله های خطا برای انتخاب مدل SEM

معادله (۱)	$[Wx]lnx1 = -[Spatial]rho*[Main]lnx1$
معادله (۲)	$[Wx]lnx2 = -[Spatial]rho*[Main]lnx2$
معادله (۳)	$[Wx]lnx3 = -[Spatial]rho*[Main]lnx3$
معادله (۴)	$[Wx]lnx4 = -[Spatial]rho*[Main]lnx4$
آماره خی دو (chi2)	chi2 (4)=۲۱/۸۳
سطح معنی داری (Prob)	Prob > chi2 = ۰/۰۰۰۲

مأخذ: یافته های پژوهش

جدول ۱۰. آزمون دامنه میان چارکی برای متغیرهای lnX1, lnX2, lnX3 و lnX4

درصدی از داده ها	مقدار محاسبه شده بر حسب صدک برای متغیر lnX1	مقدار محاسبه شده بر حسب صدک برای متغیر lnX2	مقدار محاسبه شده بر حسب صدک برای متغیر lnX3	مقدار محاسبه شده بر حسب صدک برای متغیر lnX4
۱٪	-۴/۱۵۵۷	-۱۱/۹۲۱۳	۰	۱۱۰۰۵/۲۸
۵٪	-۳/۰۶۶۰۷	-۸/۸۱۳۶	۰/۶۹۳۱	۱۴۰۹۱/۵۵
۱۰٪	-۳/۱۶۲۶	-۸/۰۴۰۱	۰/۶۹۳۱	۱۸۳۲۴/۵۵
۲۵٪	-۲/۵۲۹۴	-۷/۰۰۹۱	۳/۶۱۰۹	۳۸۸۸۳/۳۱
۵۰٪	-۲/۲۶۰۲	-۵/۹۸۱۰	۴/۷۷۴۹	۵۷۰۹۱/۶۵
۷۵٪	-۲/۰۳۴۳	-۵/۲۵۵۳	۵/۲۲۰۳	۱۳۵۰۶۶/۳
میانگین	-۰/۳۱۴۵	-۶/۲۱۶۲	۴/۱۲۰۳	۱۶۰۹۰۹/۴
انحراف استاندارد	۰/۵۶۰۸	۱/۶۴۴۹	۱/۵۲۰۱	۴۳۲۷۱۵/۸
دو برابر انحراف استاندارد	۱/۱۲۱۷	۳/۲۸۵۹	۳/۰۴۰۲	۸۶۵۴۳۱/۶

مأخذ: یافته های پژوهش

جدول ۱۱. آزمون های وجود و نوع خودهمبستگی فضایی

نام آماره	مقدار عددی	احتمال	مقدار احتمال
فرضیه صفر و مقابل:			
GLOBAL Moran MI	-۰/۱۳۱۶	P-Value > Z (-۱/۸۰۴)	Ho: Error has No Spatial AutoCorrelation Ha: Error has Spatial AutoCorrelation
GLOBAL Geary GC	۱/۱۰۸۹	P-Value > Z (-۰/۸۹۱)	
GLOBAL Getis-Ords GO	۰/۶۲۲۹	P-Value > Z (۱/۸۰۴)	

۰/۶۲۶۴	P-Value > Z (-۲/۷۰۳)	-۰/۴۸۶۹	Moran MI Error Test
۰/۰۰۰۶	P-Value > Chi2 (1)	۱۱/۸۱۰۲	LM Error (Burridge)
۰/۰۰۰۲	P-Value > Chi2 (1)	۱۳/۷۸۱۲	LM Error (Robust)
فرضیه صفر و مقابل: Ho: Spatial Lagged Dependent Variable has No Spatial AutoCorrelation Ha: Spatial Lagged Dependent Variable has Spatial AutoCorrelation			
۰/۹۶۲۱	P-Value > Chi2 (1)	۰/۰۰۲۳	LM Lag (Anselin)
۰/۱۶۰۱	P-Value > Chi2 (1)	۱/۹۷۳۲	LM Lag (Robust)
فرضیه صفر و مقابل: Ho: No General Spatial AutoCorrelation Ha: General Spatial AutoCorrelation			
۰/۰۰۱۰	P-Value > Chi2 (2)	۱۳/۷۸۳۴	LM SAC (LMErr+LMLag_R)
۰/۰۰۱۰	P-Value > Chi2 (2)	۱۳/۷۸۳۴	LM SAC (LMLag+LMErr_R)

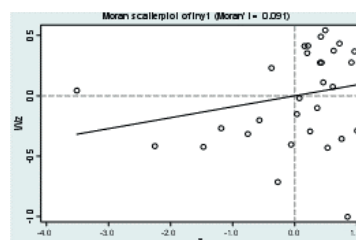
مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۱۲. نتایج مدل نهایی تحقیق (پانل پویای فضایی)

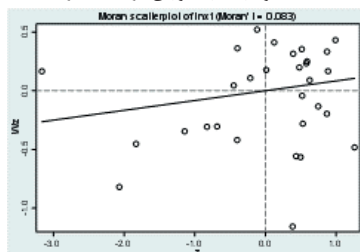
متغیرها	ضرایب	انحراف استاندارد	آماره t	P> t
وقفه متغیر توسعه مالی هوشمند (Y)	۰/۱۷۲۶	۰/۰۱۲۱	۱۴/۲۰	۰/۰۰۰
وقفه فضایی متغیر توسعه مالی هوشمند (Y)	۰/۵۴۲۴	۰/۰۱۷۰	۳۱/۸۲	۰/۰۰۰
لگاریتم فین تک (lnX1)	۰/۵۵۵۶	۰/۰۳۶۶	۱۵/۱۴۲۸	۰/۰۰۰
لگاریتم بازبودن تجاری (lnX2)	۴/۰۱۱	۱/۸۱۹	۲/۳۱	۰/۰۲۸
لگاریتم شاخص قیمت (lnX3)	-۳/۲۲۲	۰/۶۰۲	-۵/۳۵	۰/۰۰۰
لگاریتم کیفیت نهادی (lnX4)	۱۷/۱۸	۲/۸۸	۵/۹۶	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

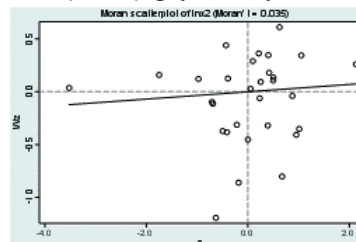
شکل ۲. نمودار آمارة موران برای متغیر وابسته (lnY)



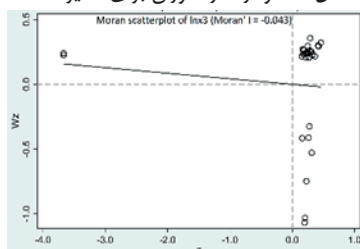
شکل ۳. نمودار آمارة موران برای متغیر lnX1



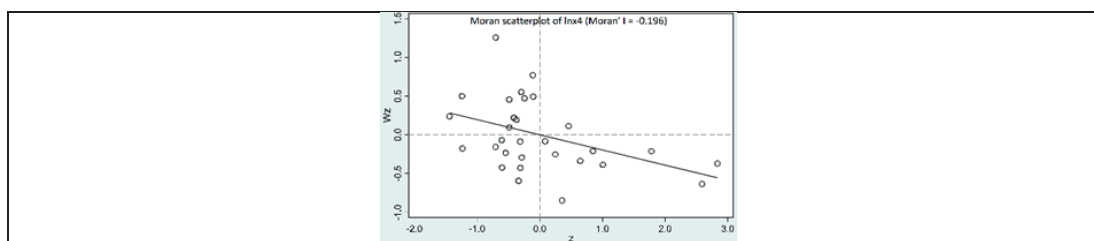
شکل ۴. نمودار آمارة موران برای متغیر lnX2



شکل ۵. نمودار آمارة موران برای متغیر lnX3



شکل ۶. نمودار آمارة موران برای متغیر lnX4



می دهند که فر ضیه صفر مبتنی بر عدم وجود خودهمبستگی فضایی در جملات خطا و عدم وجود وقفه فضایی متغیر وابسته در سطح ۵ درصد رد می شود. به عبارتی، با توجه به معنی داری هر دو آماره (مقادیر آماره احتمال برابر با ۰/۰۰۱۰) در آزمون LM SAC؛ این نتیجه حاصل می شود که هم خودهمبستگی فضایی در جملات خطا و هم وجود وقفه فضایی متغیر وابسته بایستی در الگو در نظر گرفته شود.

در نتیجه با توجه به تأکید آزمون LM SAC مبنی بر لحاظ قرار گرفتن این دو اثر با هم (هم خودهمبستگی فضایی در جملات خطا و هم وجود وقفه فضایی متغیر وابسته)، الگوی مناسب الگویی است که بتواند هر دو اثر را در برآورد لحاظ کند. بر اساس آزمون های مندرج در جدول (۹) و با توجه به اهداف تحقیق حاضر؛ مدل پانل پویای فضایی به روش SAR مناسب تر است چرا که هر دو اثر خودهمبستگی فضایی در جملات خطا و وجود وقفه فضایی متغیر وابسته را در مدل نهایی برآورده شده در نظر می گیرد.

در مرحله دوم، اثر وقفه فضایی مورد بررسی قرار گرفته است که مقادیر آماره احتمال ۰/۹۶۲۱ و ۰/۱۶۰۱ به ترتیب برای LM Lag و Robust LM Lag استخراج شده اند. این آماره ها بیانگر این هستند که وقفه فضایی هم در آزمون LM Lag و هم در آزمون Robust LM Lag تأیید نشده است. لذا با توجه به اینکه در جدول (۱۱)؛ آزمون های خودهمبستگی فضایی، تأیید و آزمون های وقفه فضایی، رد شده اند؛ لازم است تا اثر هر دو (هم اثر خودهمبستگی فضایی و هم وقفه فضایی) را با یکدیگر آزمون نمود و بر اساس آن؛ تصمیم نهایی اتخاذ گردد.

برای آزمون این دو اثر با هم (دو اثر خودهمبستگی فضایی و وقفه فضایی)، از آزمون LM SAC^۱ استفاده شده است. به بیان دیگر برای تعیین نوع تصریح خودهمبستگی فضایی در الگو، از آزمون ضریب لاگرانژ استفاده شده و نتایج آزمون های وجود خودهمبستگی فضایی در جملات خطا (LM Error) و وجود وقفه فضایی متغیر وابسته (LM Lag) به ترتیب نشان

جدول ۱۳. آماره های اطلاعات مدل پانل پویای فضایی

مقدار عددی	اختصار	نام آماره
-۱۷۳/۶۲۷۱	LLF	Log Likelihood Function
۰/۱۹۵۲	AIC (۱۹۷۴)	Akaike Information Criterion
-۱/۶۳۳۷	Log AIC (۱۹۷۳)	Akaike Information Criterion
۰/۲۱۲۸	SC (۱۹۷۸)	Schwarz Criterion
-۱/۵۴۷۳	Log SC (۱۹۷۸)	Schwarz Criterion
۰/۱۹۴۵	FPE (۱۹۶۹)	Amemiya Prediction Criterion
۰/۲۰۲۱	HQ (۱۹۷۹)	Hannan-Quinn Criterion
۰/۱۹۵۴	Rice (۱۹۸۴)	Rice Criterion
۰/۱۹۵۰	Shibata (۱۹۸۱)	Shibata Criterion
۰/۱۹۵۳	GCV (۱۹۷۹)	Craven-Wahba Generalized Cross Validation

مأخذ: یافته های پژوهش

الگوی پانل پویای فضایی)

۸-۴- نتایج نهایی تحقیق و آزمون های مربوطه (در

^۱. Spatial Lag / Spatial Error Model (SAC)

وجود دارد که مقاومت در مقابل تغییر نسبی متصدیان تجاری و صنعتی با بازتر شدن فضای تجارت، کاهش یابد و لذا ظرفیت پذیرش تکنولوژیکی آنها در بهره‌برداری از ابزارهای جدید و هوشمند مالی بهبود یابد. با توجه به معنی دار شدن اثرات همسایگی در این مدل، آزادسازی تجاری همچنین منجر به ورود فناوری از مناطق توسعه‌یافته به مناطق درحال توسعه می‌شود و در نتیجه بهبود در نظام مالی و کاهش قدرت گروه‌های محدودکننده توسعه مالی را در پی دارد (صمدی، ۱۳۸۹). قابل توجه اینکه نتایج بدست آمده، همسو با مطالعات اروری و همکاران^۱ (۲۰۱۳) و پلات و همکاران^۲ (۲۰۱۵) می‌باشد. همچنین شاخص کیفیت نهادی ($\ln X_4$) تأثیر مثبت و معناداری بر توسعه مالی هوشمند داشته است. از آنجایی که رسیدن به رشد و توسعه اقتصادی مطلوب، بدون وجود سرمایه اجتماعی در قالب نهاد های اجتماعی کارا در تجهیز و بهره‌برداری مناسب از منابع مالی، غیرممکن است (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۹)، در غیاب یک چارچوب نهادی-قانونی دقیق به دلیل فقدان اعتماد سپرده‌گذاران، توانایی بازارها و ابزارهای مالی برای تجهیز منابع تضعیف می‌شود. این منجر به انتقال وجوه به خارج شده و از فرصت‌های توسعه مالی داخلی دریغ می‌گردد. در واقع می‌توان بیان نمود کیفیت نهادی نامناسب منجر به تضعیف بازارهای مالی خواهد شد (یونگ^۳، ۲۰۱۱). نتایج نشان می‌دهند افزایش یک درصدی هر کدام از متغیرهای توضیحی $\ln X_1$ ، $\ln X_2$ و $\ln X_4$ به ترتیب به اندازه ۴/۳۱۴، ۴/۰۱۱، ۱۷/۱۸ درصد متغیر وابسته را افزایش خواهد داد.

متغیر شاخص قیمت ($\ln X_3$) نیز دارای تأثیر منفی (با توجه به علامت ضرایب) بر متغیر وابسته است و در سطح ۵ درصد معنی‌دار شده است. افزایش یک درصدی متغیر $\ln X_3$ موجب کاهش ۳/۲۲۲ درصدی متغیر وابسته خواهد شد. تأثیر سطح قیمت‌ها بر توسعه مالی در ادبیات موضوع نامشخص است. عده‌ای بر اثرات مثبت آن بر توسعه مالی و به تبع توسعه مالی هوشمند تأکید دارند و عده‌ای نیز بر این عقیده‌اند که افزایش سطح قیمت‌ها با تأثیر منفی بر ثبات اقتصادی و میل متوسط به سرمایه‌گذاری موجب کاهش توسعه مالی (توسعه مالی هوشمند) می‌شود (خضری، ۱۳۹۶). بنظر می‌رسد در بحث شاخص قیمت با یک مفهوم حد آستانه‌ای مواجه

با توجه به نتایج آزمون‌های انجام شده در قسمت قبل (اعم از آزمون والد، آزمون وابستگی فضایی میان جملات خطا و آزمون دامنه میان چارکی و آزمون لاگرانژ) بکارگیری الگوی خودرگرسیون فضایی (SAR) به جهت برآورد مدل پانل پویای فضایی در تحقیق حاضر (و همچنین اهداف اصلی تحقیق) مناسب‌ترین روش خواهد بود.

نتایج خروجی الگوی خودرگرسیون فضایی (SAR) در مدل پانل پویای فضایی در جدول (۱۲) ارائه گردیده است. همانگونه که جدول (۱۲) نشان می‌دهد، خود متغیر وابسته تحقیق ($\ln Y$) با یک وقفه وارد مدل شده است و مقدار آماره احتمال و ضریب آن به ترتیب برابر با ۰/۰۰۰ و ۰/۱۷۲۶ گردیده است که بیانگر معنی‌دار بودن (در سطح یک درصد) وقفه متغیر وابسته ($\ln Y_{t-1}$) بر روی خود متغیر وابسته ($\ln Y$) است. به عبارتی، افزایش (کاهش) یک درصدی وقفه متغیر وابسته وقفه شاخص توسعه مالی هوشمند موجب افزایش (کاهش) ۰/۱۷۲۶ درصد متغیر وابسته (شاخص توسعه مالی) خواهد شد.

همچنین در نتایج برآوردی جدول (۱۲)؛ یکی از پارامترهای مهم فضایی، متغیر وقفه فضایی (ρ یا $W*Y$) است که مقدار برآوردی آن، مثبت و در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد (آماره احتمال ۰/۰۰۰ و مقدار ضریب برابر با ۰/۵۴۲۴ شده است) و نشان دهنده این موضوع است که افزایش در متغیر وابسته در مکان i (یک استان خاص) منجر به افزایش متغیر وابسته در مکان‌های مجاور (استان‌های همسایه) می‌شود.

نتایج بدست آمده در جدول (۱۲) نشان می‌دهند که متغیر فناوری مالی ($\ln X_1$) تأثیر مثبت و معناداری بر توسعه مالی هوشمند دارد. بدین معنی هرچه که ابزارهای فناوری مالی افزایش یافته و یا دامنه بهره‌برداری از آنها گسترش می‌یابد، ابعاد توسعه مالی (از جمله هوشمندی آن) افزایش می‌یابد. شاخص باز بودن تجاری ($\ln X_2$) نیز تأثیر مثبت و معناداری بر توسعه مالی هوشمند داشته است. باز بودن تجارت خصوصاً زمانی که با باز بودن جریان سرمایه همراه باشد، باعث می‌شود که علاوه بر استفاده بسیار بیشتر از ابزارهای جدید در نظام مالی، انگیزه بنگاه‌های تجاری یا واسطه‌های مالی در مانع‌تراشی برای توسعه مالی کاهش یابد. همچنین این امکان

^۲. Yung

^۱. Arouri et al.

^۲. Polat et al.

باشیم (فلاحی و همکاران، ۱۳۹۰). وقتی قیمت ها از حد آستانه ای خود فراتر روند، نرخ بازدهی واقعی پول و نرخ بازدهی واقعی تمام دارایی های مالی کاهش می یابد. و تمایل پس انداز کنندگان یا وام دهندگان ذاتی برای پس انداز، کاهش یابد. با کاهش پس انداز، منابع وجوه واسطه مالی محدودتر می شود و در نتیجه، میزان تسهیلات اعطایی آن ها به وام گیرندگان کاهش می یابد (یانگ^۷، ۲۰۱۱؛ عزیزی و همکاران، ۱۳۹۹؛ خان و همکاران^۸، ۲۰۱۹؛ له و همکاران^۹، ۲۰۱۶). با توجه به شرایط اقتصادی حاکم بر استان های کشور و افزایش همیشگی قیمت ها، بنظر می رسد افزایش شاخص قیمت از حد آستانه ای فراتر رفته و تأثیر منفی بر توسعه مالی هوشمند داشته است.

جدول (۱۳) آماره های اطلاعات مدل پانلی پویای فضایی را بیان می دارد. یکی از راه های اعتبار سنجی مدل های مختلف برآوردی، استفاده از آماره های اطلاعات است که شامل آماره های آکائیک^۴، شوارتز^۵، آممیا^۶، حنان-کوئین^۷، رایس^۸، شباتا^۹ و کراورن-واها^{۱۰} است. به عنوان یک قاعده؛ برای هر رگرسیون برآوردی، کمترین مقدار قدرمطلق از آماره های اطلاعات به منزله صحت بیشتر نتایج می باشد. این نتایج استخراج شده در جدول (۱۳) گزارش گردیده است.

۵- نتیجه گیری

در دهه گذشته، صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در جهان به طور چشمگیری رشد کرده است و تأثیرات عمده ای روی سایر صنایع و حوزه ها داشته است. تکنولوژی به بخشی اجتناب ناپذیر از زندگی ما تبدیل شده است و نمی توانیم بدون فناوری در دنیای پرشتاب امروزی زندگی کنیم. در کسب و کارها، استفاده از هوش مصنوعی، محاسبات ابری، یادگیری ماشین، تحلیل پیش گوینه و ابزارهای هوش کسب و کار باعث شده است روش های جدیدی برای هدایت، فعالیت و مدیریت کسب و کارهایمان در اختیار داشته باشیم. در حقیقت به مدد فناوری اطلاعات نحوه دسترسی مصرف کنندگان به امور مالی آن ها دستخوش تغییر می شود. بخش مالی نیز از این تحولات استفاده کرده و فناوری های مالی (فین تک) را به عنوان ابزاری جدید برای نوآوری و توسعه به کار گرفته است. توسعه مالی نقش کلیدی در رشد اقتصادی کشورها بازی

می کند. لذا شناسایی عوامل مؤثر بر توسعه مالی به منظور اتخاذ سیاست های مناسب برای ارتقاء آن از اهمیت خاصی برخوردار است؛ چراکه از طریق ارتقاء توسعه مالی می توان به رشد و پیشرفت اقتصادی رسید. توسعه مالی در صورتی می تواند منجر به رشد و سرمایه گذاری بیشتر اقتصادی شود که بتواند زمینه مناسب جهت تخصیص بهینه منابع را فراهم ساخته و سبب افزایش کارایی سرمایه شود. رشد غیرتورمی بلندمدت اقتصادی، افزایش تولید و اشتغال، نیازمند تجهیز منابع مالی و تخصیص بهینه آن در اقتصاد ملی است و این مهم با کمک بازارهای مالی سازمانی یافته و مشکل و کارآمد که در آن تنوع ابزارهای مالی، ایجاد فضای رقابتی و شفافیت اطلاعات وجود دارد میسر خواهد بود. زیرا کارآمدی بازار مالی مستلزم روان سازی معاملات و افزایش نقدینگی و فراهم نمودن شرایط مدیریت ریسک است (شکروی و خضری، ۱۳۹۶).

در این پژوهش به معرفی و اندازه گیری متغیر توسعه مالی هوشمند که از ترکیب توسعه مالی و حجم تراکشن های مالی به دست آمده و بررسی عوامل مؤثر بر آن در استان های کشور برای بازه زمانی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ پرداخته شده است. تکنیک اقتصادسنجی مورد استفاده در این مطالعه پانلی فضایی پویا بوده که براساس نتایج آزمون های والد، آزمون وابستگی فضایی، آزمون دامنه میان چارکی و آزمون ضریب لاگرانژ در نهایت الگوی SAR برای بررسی روابط متغیرهای مدل مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج برآورد مدل حاکی از آن است که با افزایش به کارگیری فین تک ها در بخش مالی، توسعه مالی هوشمند افزایش می یابد. همبستگی مثبت توسعه مالی هوشمند با فناوری های مالی نشان می دهد که ظهور فناوری مالی به مؤسسات مالی اجازه داده است تا سپرده ها و پس انداز های بیشتری را از سپرده گذاران جذب کنند (لاوارینکو و همکاران^{۱۱}، ۲۰۲۲). نتایج این شاخص همسو با مطالعات معبودی و دره نظری (۱۴۰۲) و جان ژنگ پنگ (۲۰۲۲) می باشد. به طور خلاصه، فناوری های مالی تأثیرات بزرگی در توسعه اقتصادی دارند، از جمله افزایش دسترسی به خدمات مالی، تسهیل تراکشن های مالی، ایجاد نوآوری و رقابت، و مدیریت بهتر ریسک های مالی. این تأثیرات، بهبود قابل توجهی را در اقتصاد استان های کشور به همراه دارند و توسعه هرچه بیشتر شبکه های موبایلی و استارت آپ های فین تک بایستی به یکی از الزامات

^۷. Hannan-Quinn Criterion

^۸. Rice Criterion

^۹. Shibata Criterion

^{۱۰}. Craven-Wahba Generalized

^{۱۱}. Olga Lavrinenko et al.

^۷. Yang

^۸. Khan et al.

^۹. Le et al.

^۴. Akaike Information Criterion

^۵. Schwarz Criterion

^۶. Amemiya Prediction Criterion

فساد در بروکراسی رسیدن منابع از پس‌انداز کنندگان به سرمایه‌داران باشد. متأسفانه در استان‌های کشور شاخص کیفیت نهادی ضعیف می‌باشد و تقویت این شاخص بایستی یکی از مهم‌ترین اهداف سیاستگذاری در برنامه‌های استانی باشد.

یکی دیگر از متغیرهایی که باید مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گیرد، شاخص قیمت و تأثیر منفی آن بر توسعه مالی هوشمند در استان‌های کشور است. نتایج نشان دادند که افزایش شاخص قیمت به جای اینکه محرکی برای فعالیت‌های مالی باشد بیش‌تر به یک عامل بازدارنده در این حوزه تبدیل شده است. سیاست‌های کاهش تورم بایستی بیش از پیش توسط مسئولین مناطق استانی پیگیری و اجرا گردد. شاخص بازبودن تجاری نیز تأثیر مثبتی بر توسعه مالی هوشمند مناطق داشته است، که خود بیانگر این موضوع است که اقتصاد استان‌ها بایستی بتواند پتانسیل خود را برای تجارت و ورود ابزارهای فناوری مالی افزایش دهد تا از منافع تجارت جهانی بهره‌برد. به طور کلی با توجه به موارد گفته شده در این پژوهش، توسعه مالی هوشمند یکی از ابزارهای مهم برای دستیابی به اهداف رشد اقتصادی در استان‌های کشور است و هرچه بسترهای توسعه فناوری‌های مالی در کشور بیش‌تر فراهم گردد، زیرساخت‌های آن آماده گردد و تمایل جامعه به سمت استفاده از آن افزایش یابد، ما شاهد شکوفایی بالاتری در کلیه بخش‌های اقتصادی خواهیم بود.

سیاستی در بخش مالی و برنامه‌های کلان اقتصادی تبدیل شوند. پیشنهاد می‌گردد با توجه به این که در سال‌های اخیر شاهد افزایش سهم تراکنش‌های موبایلی از کل تراکنش‌های انجام شده در شبکه بانکی کشور هستیم، با تقویت و پشتیبانی از استارت‌آپ‌های موبایلی حوزه فین‌تک، سطح دسترسی تمام آحاد جامعه به محصولات و خدمات مالی ارزان‌قیمت و ایمن مورد نیاز خود از تأمین‌کنندگان اصلی افزایش یابد. بسترهای اینترنت در تمامی استان‌های کشور به صورت کامل اجرایی گردد. ایمنی شبکه‌های موبایلی افزایش یابد و تلاش شود که عمده فعالیت‌های مالی در بستر توسعه مالی هوشمند صورت پذیرد.

همچنین نتایج برآورد مدل بیانگر این است که پس از شاخص فین‌تک، شاخص کیفیت نهادی یک عامل اثرگذار بر توسعه مالی هوشمند است. بدون شک دستیابی به یک اقتصاد پویا و سالم زمانی امکان‌پذیر است که، هر دو بخش نهادی و مالی، همگام با یکدیگر رشد یابند و متناسب با هم حرکت نمایند. نهادها می‌توانند با شکل‌دهی ساختار انگیزشی و فراهم کردن بستر مناسب برای فعالیت‌های مولد، در مقابل عامل پدیده توسعه اقتصادی ظاهر شده یا در مقابل ایجاد انحراف از تولید، افزایش هزینه‌های مبادلاتی و افزایش ریسک سرمایه‌گذاری به عنوان یک عامل بازدارنده نقش ایفا کنند. در این راستا باید تلاش سیاست‌گذاران در جهت افزایش کیفیت قوانین و مقررات و کاهش سطح

منابع

- Allen, F., Xian, G. & Julapa, J. (2020). "A survey of Fintech Research and Policy Discussion". *European Business Organization Law Review*, 21(1), 7-35.
- Allen, F., Xian, G. & Julapa, J. (2021). "A survey of Fintech Research and Policy Discussion". *Review of Corporate Finance*, 1(3-4), 259-339.
- Arya, S. & Rajkumar, A. (2019). "E-brain (Artificial Intelligence): An Edge to Indian Banking System". *International Journal of Management, IT and Engineering*, 9(7), 312-322.
- Athari, S. A., Kirikkaleli, D. & Adebayo, T. S. (2022). "World Pandemic Uncertainty and German Stock Market: Evidence from Markov Regime-Switching and Fourier Based Approaches". *Qual Quant*. <https://doi.org/10.1007/s11135-022-01435-4>.
- Ayhan, F., Kartal, M. T., Adebayo T. S. & Kirikkaleli, D. (2022). "Nexus Between Economic Risk and Political Risk in the United Kingdom: Evidence from Wavelet Coherence and Quantile-On-Quantile Approaches". *Bulletin of Economic Research*. 75(3), 571-587. <https://doi.org/10.1111/boer.12371>
- Aduba, J. & Asgari, B. (2021). "Analysing and Forecasting the Diffusion of Electronic Payments System in Nigeria". *Technology Analysis & Strategic Management*, 34(10), 1215-1233.
- Aduba, J., Asgari, B. & Izawa, H. (2023). "Does FinTech Penetration Drive Financial Development? Evidence from Panel Analysis of Emerging and Developing Economies". *Borsa Istanbul Review*, 23(5), 1078-1097.

- Alfaro, L., Kalemli-Ozcan, S. & Sayek, S. (2009). "FDI, Productivity and Financial Development". *The World Economy*, P111-135, doi: 10.1111/j.1467-9701.2008.01159.x
- Basten, C. & Steven, O. (2020). "The Geography of Mortgage Lending in Times of FinTech". No. DP14918; Discussion Paper(
- Bazarbash, M. (2019) "FinTech in Financial Inclusion: Machine Learning Applications in Assessing Credit Risk. IMF Work Pap. No eBook Available". International Monetary Fund, Amazon.com. *In Persian*
- Bittini, J., Cruz Rambaud, S., López Pascual, J. & Moro- Visconti, R. (2022). "Busin Models and Sustainability Plans in the FinTech, InsurTech, and PropTech Industry: Evidence from Spain". *Sustainability* 12088. <https://doi.org/10.3390/su141912088>
- Blach, J. & Klimontowicz, M. (2021). "The Determinants of PayTech's Success in the Mo Payment Market—The Case of BLIK". *Journal of Risk and Financial Management* 14: 422. <https://doi.org/10.3390/jrfm14090422>.
- Claessens, S., Frost, J., Turner, G. & Zhu, F. (2018). "Fintech Credit Markets Around the World: Size, Drivers and Policy Issues". SSRN Scholarly Paper No. 3288096. <https://papers.ssrn.com/abstract=3288096>.
- Dang, Q-V. (2020). "Reinforcement Learning in Stock Trading". *Advances in Intelligent Systems and Computing*, In book: *Advanced Computational Methods for Knowledge Engineering* (pp.311-322), doi: 10.1007/978-3-030-38364-0_28
- Dadgar, Y. & Nazari, R. (2008). "Evaluation of Financial Development Indicators in Iran". *International Conference on the Development of the Financial System in Iran. (In Persian)*.
- Dakalbab, F., Talib, M., Nasir, Q. & Saroufi, T. (2024). "Artificial Intelligence Techniques in Financial Trading: A Systematic literature Review". *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 36, 102015.
- Delenizhan, S., Soheili, K. & Samira, N. (2022). "The Role of New Financial Technologies (FinTechs) on Basic Monetary Consumption in Iran". *Monetary and Financial Economics, New Period*, 29(2), 24 (*In Persian*).
- Demir, A., Pesqué-Cela, V., Altunbas, Y. & Murinde, V. (2020). "Fintech, Financial Inclusion and Income Inequality: A Quantile Regression Approach". *The European Journal of Finance*, 28(2), 1-22.
- Deng, Y., Bao, F., Kong, Y., Zhiquan, D. & Qionghai, M. (2017). "Deep Direct Reinforcement Learning for Financial Signal Representation and Trading". *IEEE Trans. Neural Networks Learn. Syst.* 28(3), 653–664. <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2016.2522401>
- Fattahi, S., Poshtekeshi, M. & Chavshani, H. (2017). "Studying the Relationship Between Crime and Tourism in Iranian Provinces Using Generalized Moments Approach (GMM)". *Heritage and Tourism*, 2(8), 53-80. (*In Persian*).
- Ferreira, F. G. D. C., Gandomi, A. H. & Cardoso, Rodrigo. T. N. (2021). "Artificial Intelligence Applied to Stock Market Trading: A Review". *IEEE Access*, Vol. 9. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 30898–30917, 2021. doi: 10.1109/ ACCESS.2021.3058133
- Fang, F., Ventre, C., Basios, M., Kanthan, L., Martinez-Rego, D., Wu, F. & Li, L. (2022). "Cryptocurrency Trading: a Comprehensive Survey". *Financ Innov*, 8(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00321-6>
- Gai, K., Qiu, M. & Sun, X. (2018). "A Survey on FinTech. *Journal of Network and Computer Applications*, 103(C) 262-273 <https://doi.org/10.1016/J.JNCA.2017.10.011>.

- Hassanvand, A., Karimi, M. S., Falahati, A. & Khanzadi, A. (2011). "The Effect of Economic Complexity on Income Inequality in Selected Developing Countries; Dynamic Panel Approach". *Quarterly of Financial Economics*, 16(58), 193-214. (In Persian).
- Hau, H., Huang, Y., Shan, H., Sheng, Z. & Wei, L. (2021). "FinTech Credit and Entrepreneurial Growth". *The Journal of Finance*, 79(5), 3309-3359.
- Heshmati Molaei, H. (2004). "Factors Affecting Financial Development in the Iranian Banking System". *Economic Research Journal*, 13, 55-88. (In Persian).
- Hudaefi, F. (2020). "How Does Islamic Fintech Promote the SDGs? Qualitative Evidence from Indonesia". *Qualitative Research in Financial Markets*, 12, 353-366.
- Irandoost, M. (2021). "FDI and Financial Development: Evidence from Eight Post-Communist Countries". *Journal for Studies in Economics and Econometrics*, 42(2), 102-116. (In Persian).
- Kanga, D., Oughton, C., Harris, L. & Murinde, V. (2021). "The Diffusion of Fintech, Financial Inclusion and Income Per Capita". *The European Journal of Finance*, 28(1), 108-136.
- Komijani, A., Motavaseli, M. & Purrosterni, N. (2009). "Opinion on the Theory of Explaining Factors on Financial Development (With a Review of the Williamson Model)". *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, 17(50), 5-29. (In Persian).
- Kavand, A. & Nademi, Y. (2021). "Degree of Trade Openness and Happiness in Selected Developing Countries". *Quarterly Journal of Econometric Modeling (Scientific Journal)*, 6(2), (In Persian).
- Rjoub, H., Adebayo, T. & Sunday Kirikkaleli, D. (2023). "Blockchain Technology-Based Fintech Banking Sector Involvement Using Adaptive Neuro-Fuzzy-Based K-Nearest Neighbors Algorithm". *Financial Innovation*, 9, 65 <https://doi.org/10.1186/s40854-023-00469-3>
- Leles, M. C. R., Sbruzzi, E. F., De, O., José, M. P. & Nascimento, C. L. (2019). "Trading Switching Setup Based on Reinforcement Learning Applied to a Multiagent System Simulation of Financial Markets". in SysCon 2019-13th Annual IEEE International Systems Conference, Proceedings, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Apr. 2019. doi: 10.1109/SYSCON.2019.8836887.
- Lee, I. & Shin, Y. J. (2018). "Fintech: Ecosystem, Business Models, Investment Decisions, and Challenges". *Bus Horiz*, 61(1), 35-46. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.09.003>
- Li, H. (2023). "An Analysis of the Smart Financial Mode and Reform Path of Small and Medium-sized Financial Institutions", *Advances in Economics. Business and Management Research*, P306-311, 10.2991/978-94-6463-368-9-35
- Li, S. & Yan, Y. (2022). "data-Driven Shock Impact of COVID-19 on the Market Financial System". *Information Processing & Management*, 59(1), 102768.
- Li, G., Kou, G. & Peng, Y. (2022). "Heterogeneous Large-Scale Group Decision Making Using Fuzzy Cluster Analysis and its Application to Emergency Response Plan Selection". *IEEE Trans Syst Man Cybern Syst*, 52(6), 3391-3403. <https://doi.org/10.1109/TSMC.2021.3068759>
- Li, W. (2020). "Improving the Quality and Efficiency of Finance by Fintech". *China Economic Transition Dangdai Zhongguo Jingji Zhuanxing Yanjiu*, 3(2), 8-17.
- Maboudi, R. & Darreh Nazari, Z. (2023). "The Threshold Effect of FinTech on Financial Development in Iran". *Quarterly Journal of Program and Development Research*, 4(14), 35-56. (In Persian).

- Moradi, S., Naderi, N. & Delenizhan, S. (2019). "Future Planning of Iran's Banking Industry with Emphasis on the Role of Fintech Startups in the Horizon". 2020. (In Persian).
- Moradi, S., Naderi, N. & Delenizhan, S. (2019). "Studying the Development Process of Fintech Startups in Iran". *Entrepreneurship Development, Quarterly Scientific Research Journal*, 13(1), 120-140. (In Persian).
- McAuley, D. (2015). "What Is FinTech?" Wharton FinTech. Available online: <https://www.Whartonfintech.org/> (accessed on 17 November 2022).
- Muneer, M., Alshater, Irum, S., Indri, S. & Mustafa, R. (2022). "Fintech in Islamic Finance Literature". *A Review Crossref Helijon8: E10385*.
- Majeed, A., Khan, M. A., Jiang, P., Olah, J. & Ahmad, M. (2021). "The Impact of Foreign Direct Investment on Financial Development: New Evidence From Panel Cointegration and Causality Analysis". *Journal of Competitiveness*, 13(1), 95-112.
- Mourelatos, M., Alexakos, C., Amorgianiotis, T. & Likothanassis, S. (2018). "Financial Indices Modelling and Trading Utilizing Deep Learning Techniques: the ATHENS SEFTSE/ASE Large Cap Use Case". 2023 5th Biennial International Conference on Nascent Technologies in Engineering (ICNTE). <https://doi.org/10.1109/INISTA.2018.8466286>.
- Morgan, P. J. (2022). "Fintech and Financial Inclusion in Southeast Asia and India". *Asian Economic Policy Review*, 17(2), 183-208.
- Peng, J. (2020). "The Study of the Development and Application Situation of Smart Finance, Advances in Social Science". *Education and Humanities Research*, 451, 617-620.
- Raghutla, C. & Chittedi, K. R. (2020). "Financial Development, Energy Consumption, and Economic Growth: Some Recent Evidence for India". *Business Strategy and Development*, 3(4), 474-486.
- Song, Z. (2020). "The Study on the Smart Finance Establishment Strategy Adopted by China's Commercial Banks Under the Driven of Big Data". *Contemporary Economics*, 1, 112-114.
- Sahay, M. R., Von, A., Mue, Lahreche, M. A., Khera, P., Ogawa, S., Bazarbash, M. & Beaton, K. (2020). "Promise of Fintech: Financial Inclusion in the Post COVID-19 Era". *International Monetary Fund*, ISBN10: 1513512242 -ISBN-13: 978-1513512242.
- Samadi, S., Nasrollahi, K. & Karamalian Sichani, M. (2007). "Studying the Relationship Between Financial Market Development and Economic Growth". *Quarterly Journal of Economic Research*, 3, 87-116. (In Persian).
- Sharifzadeh, Z., Mirkooshesh, A. & Hosseini, M. (2024). "Studying the Effects of Policies for the Development of New Technologies and Artificial Intelligence in the Development of Macro-Political Strategies with the Approach of General Policies of the System". *Journal of Macro-Strategic Policies*, 12(1), 24-47. (In Persian).
- Shokravi, S. & Khozri, M. (2017). "Calculating the Financial Development Index and Examining its time-Varying Effects on Economic Growth Using the TVP-FAVAR Model". *Quarterly Journal of Economic Research*, 17th year, 67, 315-334. (In Persian).
- Schueffel, P. (2016). "Taming the Beast: A Scientific Definition of Fintech". *Journal of Innovation Management*, 4, 32-54.
- Sebastião, H. & Godinho, P. (2021). "Forecasting and Trading Cryptocurrencies With Machine Learning Under Changing Market Conditions". *Financ Innov*, 7(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s40854-020-00217-x>

- Stojanović, B., Božić, J., Hofer-Schmitz, K., Nahrgang, K., Weber, A., Badii, A., Sundaram, M., Jordan, E. & Runevic, J. (2021). "Follow the Trail: Machine Learning for Fraud Detection in Fintech Applications". *Sensors*. <https://doi.org/10.3390/s21051594>.
- Taleblo, R., Mohammadi, T. & Pirdayeh, H. (2016). "Analysis of Spatial Diffusion of Housing Price Changes in Iranian Provinces, Spatial Econometric Approach". *Quarterly Journal of Economic Research*, 66, 55-95. (In Persian).
- Wirtz, J., Hartley, N., Kunz, W. H., Tarbit, J. & Ford, J. (2021). "Corporate Digital Responsibility at the Dawn of the Digital Service Revolution". Available at SSRN 3806235.
- Williamson, O. (2002). "The New Institutional Economics: Past Achievements and a Look to the Future. Translated by Mahmoud Motavaseli". *Journal of Program and Budget*, 73, 3-41. (In Persian).
- World Bank. (2005). "The World Bank Annual Report 2005: Year in Review, Volume 1. Edited by Cathy L. Gagnet. Washington, DC: World Bank. Available online: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/7537> (accessed on 17 November 2022)
- Xiaolan, Q. (2023). "Analysis of Credit Risk Assessment Model for Financial Data Based on Intelligent Optimization Algorithm", 3rd International Conference on Machine Learning and Big Data Analytics for IoT Security and Privacy" *Procedia Computer Science*, 228, 421-428.
- Xu, M., Chen, X. & Kou, G. (2019). "A Systematic Review of Blockchain". *Financ Innov*, 5(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s40854-019-0147-z>
- Yang, Y., Chen, H., Heidari, A. A. & Gandomi, A. H. (2021). "Hunger Games Search: Visions, Conception, Implementation, Deep Analysis, Perspectives, and Towards Performance Shifts". *Expert Systems with Applications*, 177, 114864.
- Yao, Y., Hu, D., Yang, C., & Tan, Y. (2021). "The Impact and Mechanism of Fintech on Green Total Factor Productivity". *Green Finance*, 3, 198-221. [CrossRef]
- Zhao, Y. (2021). "Research on Digital Skills that Accountants Should Possess in the Intelligent Era". *Modern Economics & Management Forum*, 2(4), 145-148.
- Zamani, M., Zayandehroudi, M., Raispour Rajabali, A. (2021). "Studying the Effect of Human Capital on Good Governance in the Provinces of Iran". *Human Resources Training and Improvement*, 4, (In Persian).
- Zolfagharkhani, N., Ebrahimi, E. & Nader, N. (2012). "Geopolitical Risk and Corporate Financing Behavior: Evidence from the Iranian Capital Market". *Quarterly Scientific Research Journal of Investment Knowledge*, 14(3), 209-226. (In Persian).
- Zhu, H., Vigren, O. & Soderberg, I-L. (2024). "Implementing Artificial Intelligence Empowered Financial Advisory Services: A Literature Review and Critical Research Agenda". *Journal of Business Research*, 174, 114494.
- Zaghlol, A., Ramdhan, N. & Othman, N. (2021). "The Nexus between FinTech Adoption and Financial Development in Malaysia: An Overview". *Global Business and Management Research; Boca Raton*. 13(4), 365-375.



Payame Noor University

Quarterly Journal Of Economic Growth and Development research

- Investigating The Impact of Credit and Productivity on Growth of Value Added in Iran's Economic Sectors: A FAVAR Approach 13
Amir Taghavi, Gholamreza Zamanian, Sahar Bashiri, Mosayeb Pahlavani
- Spatial Dynamic Panel Effect of Fintech on Smart Financial Development (case Study: Iranian Provinces) 39
Maryam Poshtehkeshi, Sohrab Delangizan, Azad Khanzadi
- Studying the Impact of Energy Poverty on Health Status in Iran 69
Seyed Hadi Mousavinik, Sholeh Bagheripormehr, Amirhosein Askari, Mahdiah Baayat
- Studying the Correlation of Volatility between Stock, Oil and Gas Markets in Iran and its Impact on Economic Growth 85
Masoud Saadatmehr, Ali Younessi, Davood Shiran
- Investigating the Impact of Transportation Infrastructure Development on the Country's Gross Domestic Product: a Spatial Panel Approach 105
Ehsan Zanganeh
- Investigating the Effect of Stock Index Growth and Its Fluctuations on Business Cycles in Iran 125
Sara Marashi Aliabadi
- Studying the Effect of Uncertainty on Economic Growth and Monetary Policies in Iran 147
Salman Sotoudehnia Korani, Batool Shafiezd Abkenar

Vol 15, No59, Sep 2025



ISSN: 2228-5954
ESSN: 2251-6891