

An Analytical-Explanatory Model for the Factors Influencing the Emergence and Development of Financial Center Cities

Farzaneh Jandaghi Ardakani¹, Habib Ansari Samani^{*2}, Daryosh Farid³, Syed Heidar Mirfakharadini⁴

Received: 01-07-2025

Accepted: 30-05-2026

Abstract

The transformation of cities into financial centers has become a strategic goal in the economic development agendas of many developing countries. Nevertheless, the lack of a structured framework for identifying and prioritizing the key indicators driving this transformation often leads to inefficient policymaking and misallocation of resources. This study aims to develop an analytical-explanatory model to identify and hierarchically rank the financial indicators influencing the emergence and development of financial center cities, using the Fuzzy Delphi Method and Interpretive Structural Modeling (ISM). In the first stage, 29 financial indicators were extracted through a systematic review of the relevant literature. These indicators were then refined and validated by experts in finance, economics, and management using the Fuzzy Delphi technique. In the second stage, the ISM method was applied to analyze the interrelationships among the indicators and to construct a six-level hierarchical structure. The results reveal that indicators such as economic stability, development of technological infrastructure, quality of financial education, and the ability to attract specialized talent have the highest levels of influence and act as key driving forces. On the other hand, indicators like digital banking development, access to financial resources and credit facilities, cybersecurity, and public acceptance of fintech were found to be at lower levels, influenced by higher-level variables. The proposed model provides a structured framework for understanding the dynamics of financial center development. It can serve as a strategic tool for urban development planning, financial policymaking, and the design of national and regional roadmaps

¹. PhD. Candidate in Finance (Financial Engineering), Faculty of Economics, Management and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran. Email: Farzaneh.Jandaghi.Ardakani@gmail.com

². Corresponding Author. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran. Email: h.samani@yazd.ac.ir

³. Professor, Department of Accounting and Finance, Faculty of Economics, Management and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran. fareed@yazd.ac.ir

⁴. Professor, Department of Industrial Management, Faculty of Economics, Management and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran. Email: mirfakhr@yazd.ac.ir



aimed at positioning cities as competitive global financial hubs.

Extended Abstract

Purpose: The rise of global financial centers is a defining feature of the modern economy. Cities that succeed in becoming international financial hubs benefit from greater foreign investment, skilled labor attraction, technological progress, and integration into global capital flows. For emerging economies, this transformation is both a major opportunity and a strategic necessity for long-term competitiveness.

Despite these prospects, many cities face challenges in building financial hubs. Policymakers often lack a structured framework to identify and prioritize the wide range of indicators involved. As a result, efforts frequently focus on visible outcomes, such as digital banking or capital mobility, while neglecting core enablers like institutional quality or macroeconomic stability. This misalignment leads to wasted resources and stalled financial development.

The purpose of this research is to develop a comprehensive and hierarchical model that identifies, categorizes, and explains the financial indicators influencing the transformation of cities into global financial centers. By addressing the existing lack of a systematic framework, the study seeks to a) assist policymakers in distinguishing between foundational enablers and dependent outcomes, b) provide a structured roadmap for sequencing interventions in urban financial development, and c) enhance the effectiveness of policy design and prevent misallocation of resources in emerging economies.

Methodology: The study adopts a mixed-method approach that integrates the Fuzzy Delphi Method (FDM) with Interpretive Structural Modeling (ISM). First, a systematic review of academic literature, international reports, and global benchmarks such as the Global Financial Centres Index and the World Bank's financial development indicators led to the identification of 29 financial indicators across five dimensions: macroeconomic, institutional, infrastructural, financial market, and socio-technological. To refine these indicators, ten experts in finance, economics, and urban development assessed their importance and relevance, with FDM applied to consolidate expert judgments, eliminate less significant indicators, and ensure the validity of the final set. Subsequently, ISM was employed to structure the validated indicators by mapping their interrelationships and organizing them into hierarchical levels, thereby distinguishing the key enablers with the strongest systemic influence from the dependent indicators shaped by broader structural conditions.

Findings and Discussion: The ISM model revealed a six-level hierarchical structure of indicators.

- **Top-Level Enablers:** Economic stability, technological infrastructure, quality of financial education, and attraction of specialized talent were identified as foundational drivers. These indicators shape an environment within which financial markets can flourish.

- Intermediate Drivers: Institutional quality, legal frameworks, regulatory capacity, and policy coherence were positioned at the middle levels. They serve as mediators linking foundational enablers with market outcomes.
- Dependent Outcomes: At the bottom of the hierarchy were indicators such as fintech adoption, digital banking development, cybersecurity, and access to credit. These are highly dependent on prior achievements in macroeconomic and institutional stability.

This classification underscores the importance of addressing systemic enablers before pursuing advanced financial services. For instance, efforts to promote fintech adoption may fail in environments where digital infrastructure is weak or macroeconomic volatility undermines investor confidence. Likewise, without strong legal frameworks and regulatory institutions, even advanced financial systems remain vulnerable to inefficiency.

The discussion also highlights the role of human capital and financial education as central enablers. Cities that build a skilled workforce and provide quality education in finance and technology are better positioned to sustain long-term innovation. Furthermore, technological infrastructure, including broadband penetration, digital payment systems, and data security frameworks, emerges as a prerequisite for becoming a global financial hub.

Conclusions and Policy Implications: The study concludes that the emergence of financial center cities is best understood as a systemic, hierarchical process rather than a collection of isolated indicators. The ISM-based model shows that foundational enablers, namely economic stability, human capital, institutional quality, and technological infrastructure, must be established before expecting outcomes in advanced financial services.

The main policy implications are as follows:

- a) Sequencing of Interventions: Policymakers should prioritize macroeconomic stability, institutional quality, and infrastructural development before investing heavily in fintech and digital banking initiatives.
- b) Efficient Resource Allocation: The model enables decision-makers to identify leverage points with the highest systemic influence, thereby avoiding misallocation of limited resources.
- c) Capacity Building: Investments in education, talent attraction, and regulatory institutions create long-term capacity that strengthens the resilience and competitiveness of financial hubs.
- d) Readiness Assessment Tool: The model can serve as a diagnostic framework for assessing the preparedness of cities aspiring to become financial centers, allowing them to benchmark their progress against international standards.



Yazd University

The Journal of Economic Policy

Biquarterly Journal of Economic Research

Original Research Article/ Vol. 18, No. 36, Autumn and Winter 2026, P: 275-319

The Journal of Economic Policy

By integrating systemic thinking to practical policymaking, this study provides both a theoretical contribution and an applied roadmap for urban financial development. For emerging economies, adopting this framework can accelerate their journey toward becoming competitive players in the global financial system.

Keywords: Structural Change, Productive Capacity, Legal and Political Environment, Physical Property Rights, Intellectual Property Rights

JEL Classification: F02, O10, O30, P14.

ارائه الگوی تحلیلی-تبیینی عوامل مؤثر بر پیدایش و توسعه شهرهای مرکز مالی

فرزانه جندقی اردکانی^۱، حبیب انصاری سامانی^{۲*}، داریوش فرید^۳، سید حیدر میرفخرالدینی^۴

دریافت: ۱۴۰۴-۰۴-۱۲

پذیرش: ۱۴۰۵-۰۳-۱۰

چکیده

تحول شهرهای مرکز مالی به یکی از اهداف راهبردی توسعه اقتصادی بسیاری از کشورهای در حال توسعه تبدیل شده است. با این حال، فقدان یک مدل ساختاریافته برای شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های کلیدی این فرایند، اغلب به سیاست‌گذاری‌های ناکارآمد و تخصیص نادرست منابع منجر می‌شود. هدف پژوهش حاضر، شناسایی و سطح‌بندی شاخص‌های مالی مؤثر بر شکل‌گیری شهرهای مرکز مالی با بهره‌گیری از روش‌های دلفی فازی و مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) است. در گام نخست، شاخص‌ها بر پایه مرور نظام‌مند ادبیات نظری شناسایی شد. سپس با استفاده از نظرات خبرگان مالی، اقتصاد و مدیریت، شاخص‌ها با روش دلفی فازی غربال‌گری و ۲۹ شاخص نهایی انتخاب شدند. نهایتاً ساختار سلسله‌مراتبی شاخص‌ها در شش سطح ترسیم شد. نتایج نشان داد شاخص‌هایی مانند ثبات اقتصادی، توسعه زیرساخت‌های فناوریانه، کیفیت آموزش مالی و جذب استعدادها، تخصصی در بالاترین سطح اثرگذاری قرار دارند و به‌عنوان عوامل محرک شناخته می‌شوند. در مقابل، توسعه بانکداری دیجیتال، دسترسی به منابع مالی و تسهیلات اعتباری، امنیت سایبری و پذیرش عمومی فین‌تک در سطوح پایین‌تر قرار گرفته‌اند و از متغیرهای بالادستی تأثیر می‌پذیرند.

واژگان کلیدی: شهرهای مرکز مالی، مدل‌سازی ساختاری تفسیری، توسعه مالی شهری.

طبقه‌بندی JEL: R13, O16, G00, H7

^۱ دانشجوی دکتری مالی گرایش مهندسی مالی، دانشکده اقتصاد مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران

farzaneh.jandaghi.ardakani@gmail.com

^۲ دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران h.samani@yazd.ac.ir

^۳ استاد، گروه حسابداری و مالی، دانشکده اقتصاد مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران fareed@yazd.ac.ir

^۴ استاد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده اقتصاد مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران mirfakhr@yazd.ac.ir

۱- مقدمه

تکامل سریع نظام مالی جهانی طی چند دهه اخیر باعث شده است که شهرها نه تنها به عنوان پایتخت‌های سیاسی و فرهنگی، بلکه به عنوان موتورهای رشد اقتصادی و نوآوری مالی شناخته شوند. ظهور کلان‌شهرهایی که تراکم بالایی از مؤسسات مالی، بورس‌ها، شرکت‌های سرمایه‌گذاری، نهادهای نظارتی و زیست‌بوم‌های فین‌تک را در خود جای داده‌اند، به یکی از شاخص‌های مهم چشم‌انداز اقتصادی معاصر تبدیل شده است. این شهرها به عنوان مراکز عصبی فعالیت مالی جهانی عمل می‌کنند و نقش تعیین‌کننده‌ای در هدایت جریان سرمایه، شکل‌دهی بازارهای بین‌المللی و تأثیرگذاری بر سیاست‌گذاری اقتصادی ایفا می‌کنند. نمونه‌های برجسته این مراکز مالی شامل نیویورک، لندن و هنگ‌کنگ هستند که موقعیتشان بر اساس عواملی نظیر زیرساخت‌های مالی قوی، محیط‌های نظارتی مناسب، اعتماد نهادی و اتصال‌پذیری جهانی تثبیت شده است (اندیشکده زد/ین^۱، ۲۰۲۳).

در سال‌های اخیر، اقتصادهای نوظهور نیز تلاش کرده‌اند تا شهرهایی با قابلیت رقابت در حوزه مالی ایجاد کنند. شهرهایی مانند دبی، سنگاپور، شانگهای و سائوپائولو نمونه‌هایی از روند متنوع‌سازی جغرافیایی مراکز مالی است. هدف این شهرها جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، ارتقای تاب‌آوری اقتصادی و ادغام در زنجیره‌های ارزش جهانی است. با این حال، تبدیل شدن یک شهر به یک مرکز مالی جهانی، فرایندی پیچیده و چندعاملی است که تحت تأثیر مجموعه‌ای گسترده از شاخص‌های اقتصادی، مالی، سیاسی، زیرساختی و فناورانه قرار دارد (هال و همکاران^۲، ۲۰۲۳). با وجود حجم گسترده ادبیات موجود، همچنان یک خلأ اساسی در درک ساختار سلسله‌مراتبی و روابط متقابل میان شاخص‌های مؤثر بر ظهور مراکز مالی وجود دارد. بسیاری از پژوهش‌ها متغیرهایی

^۱. (Z/Yen Group) اندیشکده و شرکت مشاوره مستقر در لندن که در حوزه سیاست‌گذاری اقتصادی، مالی و مدیریت ریسک فعالیت دارد و شاخص مراکز مالی جهانی (GFCI) را منتشر می‌کند.

^۲. Hall et al. (2023)

مانند کارآیی بازار، استحکام حقوقی، شفافیت، دسترسی به سرمایه و نوآوری فین تک را بررسی کرده‌اند، اما اغلب این عوامل به صورت مجزا و مستقل تحلیل شده‌اند (رجوب و همکاران^۱، ۲۰۲۳). آنچه کمتر مورد توجه قرار گرفته، ماهیت پویا و چندلایه این شاخص‌ها است؛ به گونه‌ای که برخی عوامل زیربنایی، سایر متغیرها را توانمندسازی می‌کنند. برای مثال، محیط سیاسی باثبات و دارای مقررات شفاف می‌تواند پیش شرط جذب سرمایه خارجی و توسعه ابزارهای مالی پیچیده باشد، و زیرساخت‌های دیجیتال و سرمایه انسانی می‌توانند زیست‌بوم فین تک را تقویت کنند و در نتیجه جذابیت مالی شهر را افزایش دهند (بانیک و روی^۲، ۲۰۲۳).

تحلیل روابط پیچیده و غیر خطی میان این عوامل با روش‌های آماری سنتی و مدل‌های خطی محدودیت دارد. از این رو، نیاز به رویکردهای مدل‌سازی سیستمیک برای شناسایی شبکه درهم‌تنیده متغیرها و تعیین نقاط اهرمی در توسعه مالی شهری احساس می‌شود. مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) که نخستین بار توسط وارفیلد در سال ۱۹۷۶ معرفی شد، یکی از ابزارهای قدرتمند در این زمینه است (وارفیلد^۳، ۱۹۷۶). این روش امکان ترسیم نمودار سلسله‌مراتبی متغیرها را فراهم می‌کند و آنها را بر اساس سطح تأثیر و وابستگی در دسته‌های «محرك»، «پیوندی» و «وابسته» طبقه‌بندی می‌نماید (احمد و قحماش^۴، ۲۰۲۱). به کارگیری ISM در مطالعه ظهور مراکز مالی، فراتر از تحلیل عوامل منفرد، به پژوهشگران و سیاست‌گذاران امکان می‌دهد روابط کل‌نگر میان شاخص‌ها را شناسایی کرده و اولویت‌های استراتژیک را تعیین کنند. این مطالعه با استفاده از رویکرد ISM قصد دارد شاخص‌های مالی مؤثر بر ظهور شهرهای مرکز مالی را شناسایی و به صورت سلسله‌مراتبی ساختاربندی کند. نتایج پژوهش می‌تواند علاوه بر غنای ادبیات علمی، بینش‌های عملی برای دولت‌ها، توسعه‌دهندگان شهری، سرمایه‌گذاران و نهادهای بین‌المللی فراهم آورد تا جایگاه شهرها در چشم‌انداز رقابتی مالی جهانی روشن‌تر شود.

^۱. Rjoub et al. (2023)

^۲. Banik & Roy (2023)

^۳. Warfield (1976)

^۴. Ahmad & Qahmash (2021)

مقاله‌ی حاضر در شش بخش مجزا ارائه شده است: پس از مقدمه در بخش‌های دوم و سوم به اختصار، مروری بر ادبیات موضوع و پیشینه‌ی پژوهش مطرح شده است. بخش چهارم به بیان چارچوب روش‌شناسی پژوهش پرداخته است. بخش پنجم به نتایج و بحث اختصاص دارد. در پایان، نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی مطرح می‌شود.

۲- مروری بر ادبیات موضوع

با تغییر پارادایم‌های اقتصاد جهانی به‌سوی آزادسازی مالی، دیجیتالی‌شدن و تحرک بین‌المللی سرمایه، تلاش‌ها برای معرفی شهرها به‌عنوان مراکز مالی در سراسر جهان شدت یافته است. این تلاش‌ها ناشی از این درک هستند که مراکزهای مالی، افزون بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI)، نقش کلیدی در تنوع‌بخشی اقتصادی، ایجاد اشتغال و ارتقاء رقابت‌پذیری منطقه‌ای دارند. با این حال، علی‌رغم تخصیص منابع و بلندپروازی‌های چشمگیر، مسیر تبدیل شدن به یک مرکز مالی موفق به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور، همچنان چالش‌برانگیز و پیچیده باقی مانده است. برخلاف شهرهایی چون نیویورک یا لندن که جایگاه آن‌ها به‌صورت طبیعی و طی دهه‌ها شکل گرفته است، بسیاری از شهرهای نوظهور فاقد بلوغ نهادی لازم برای طی این مسیر هستند و نیازمند مداخله هدفمند و ساختاریافته هستند (هال^۱، ۲۰۲۳). در این ارتباط، رابطه بین مرکزیت مالی شهرها و توسعه شهری در بخش مالی را می‌توان از طریق چارچوب‌های نظری مختلفی مورد بررسی قرار داد. این چارچوب‌ها شامل نظریه اقتصاد شهری، جغرافیای مالی و اقتصادهای تجمعی هستند که توضیح می‌دهند چگونه فعالیت‌های مالی در مناطق خاصی از شهرها متمرکز شده و به رشد اقتصادی کمک می‌کنند. این بخش به بررسی این مبانی نظری می‌پردازد.

۲-۱- مرکزیت مالی و نظریه اقتصاد شهری

نظریه اقتصاد شهری بیان می‌کند که شهرها به دلیل تسهیل مبادلات اقتصادی، تخصص‌گرایی و نوآوری، به عنوان مراکز اقتصادی عمل می‌کنند. نظریه مکان مرکزی (کریستالر^۲، ۱۹۳۳) توضیح

^۱. Hall (2023)

^۲. Christaller (1933)

می‌دهد که شهرها بر اساس یک ساختار اقتصادی سلسله‌مراتبی توسعه می‌یابند که در آن مراکز مالی نقش محوری در انباشت و توزیع سرمایه دارند. مطالعات اخیر نشان می‌دهد که شهرهایی با مرکزیت مالی بالا، به دلیل توانایی در جذب سرمایه‌گذاری، نیروی کار متخصص و نهادهای مالی، از پویایی اقتصادی بیشتری برخوردار هستند (وانگ و همکاران^۱، ۲۰۲۰). این مزیت اقتصادی باعث ایجاد یک چرخه خودتقویت‌کننده می‌شود که رشد مداوم بخش مالی را تضمین می‌کند.

۲-۲- جغرافیای مالی و شبکه‌های مالی جهانی

جغرافیای مالی به بررسی نحوه سازماندهی فضایی بازارها، نهادها و خدمات مالی می‌پردازد. فرضیه شهر جهانی (فریدمن^۲، ۱۹۸۶؛ ساسن^۳، ۲۰۱۳) بیان می‌کند که مراکز مالی جهانی مانند نیویورک، لندن و هنگ‌کنگ به عنوان مراکز فرماندهی در اقتصاد جهانی عمل می‌کنند. تحقیقات تجربی اخیر این نظریه را تأیید کرده‌اند و نشان می‌دهند که شهرهای دارای مرکزیت مالی بالا، به عنوان گره‌های کلیدی در جریان‌های مالی جهانی، نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد خدمات مالی و افزایش ارزش افزوده در این بخش ایفا می‌کنند (لیسینسکی و برنکوئیست^۴، ۲۰۲۴). ادغام این شهرها در شبکه‌های مالی بین‌المللی، موقعیت اقتصادی آن‌ها را تقویت کرده و به رشد پایدار بخش مالی کمک می‌کند.

۲-۳- اقتصادهای تجمعی و رشد بخش مالی

اقتصادهای تجمعی به مزایای اقتصادی ناشی از تمرکز جغرافیایی صنایع اشاره دارند. در مراکز مالی جهانی، اقتصادهای مقیاس و سرریزهای دانش مزیت‌های رقابتی ایجاد می‌کنند که باعث افزایش بهره‌وری و نوآوری در خدمات مالی می‌شود (کروگمن^۵، ۱۹۹۲). مطالعات نشان می‌دهند که شهرهایی که دارای تمرکز بالایی از مؤسسات مالی هستند، به دلیل بهره‌گیری از زیرساخت‌های مشترک، استعدادهای انسانی و پیشرفت‌های فناوریانه، خروجی بالاتری در بخش مالی و سهم بیشتری

^۱. Wang et al. (2020)

^۲. Friedmann (1986)

^۳. Sassen (2013)

^۴. Lisbinski & Burnquist (2024)

^۵. Krugman (1992)

از ارزش افزوده را تجربه می‌کنند (پاون و همکاران^۱، ۲۰۱۹). علاوه بر این، اثرات خوشه‌ای باعث می‌شود که شرکت‌های مالی چندملیتی جذب این شهرها شوند و در نتیجه، مرکزیت مالی آن‌ها تقویت شود.

۲-۴- نقش نوآوری مالی در توسعه شهری

ظهور فناوری‌های مالی^۲ پیوند بین مرکزیت مالی و رشد بخش مالی را بیش از پیش تقویت کرده است. شهرهای مالی پیشرو، به سرعت فناوری‌های دیجیتال مالی، بلاک‌چین و خدمات مالی مبتنی بر هوش مصنوعی را پذیرفته‌اند، که این امر منجر به انتقال خلق ارزش افزوده از بانکداری سنتی به امور مالی مبتنی بر فناوری شده است (آرنر و همکاران^۳، ۲۰۲۲). این تحول نشان می‌دهد که مرکزیت مالی دیگر صرفاً وابسته به موقعیت فیزیکی نیست، بلکه به طور فزاینده‌ای تحت تأثیر زیرساخت‌های مالی دیجیتال و نوآوری قرار دارد.

۲-۵- توسعه مالی در مرکزیت مالی شهرها

توسعه مالی به بهبود و گسترش نهادها، بازارها، ابزارها و خدمات مالی اشاره دارد که نقش مهمی در جمع‌آوری و تخصیص بهینه پس‌اندازها، مدیریت ریسک و تسهیل مبادلات اقتصادی ایفا می‌کند. این توسعه یکی از عوامل کلیدی رشد اقتصادی است که با کاهش هزینه‌های اطلاعاتی و معاملاتی، بهبود تخصیص سرمایه و تسریع نوآوری‌های تکنولوژیک، به رشد اقتصادی کمک می‌کند (کائو و همکاران^۴، ۲۰۲۱). همچنین توسعه مالی با تسهیل جمع‌آوری پس‌اندازها و تبدیل آن‌ها به سرمایه‌گذاری‌های مولد، نقش کلیدی در تسریع رشد اقتصادی ایفا می‌کند. بازارهای مالی کارآمد با کاهش هزینه‌های معاملاتی و زمان لازم برای تبدیل پس‌انداز به سرمایه، نقدشوندگی دارایی‌ها را افزایش می‌دهند و این امر باعث می‌شود منابع مالی به سرعت و با کمترین هزینه به بخش‌های تولیدی و نوآور اقتصاد هدایت شوند. همچنین، وجود نهادهای نظارتی و مکانیزم‌های

^۱. Paun et al. (2019)

^۲. FinTech

^۳. Arner et al. (2022)

^۴. Cao et al. (2021)

شفافیت مالی، امکان نظارت مؤثر بر شرکت‌ها را فراهم می‌کند که از سوءاستفاده‌های احتمالی جلوگیری کرده و اعتماد سرمایه‌گذاران را افزایش می‌دهد. به این ترتیب، سیستم‌های مالی کارآمد با کاهش ریسک‌های اطلاعاتی و عملیاتی، تخصیص بهینه سرمایه را ممکن ساخته و زمینه را برای رشد پایدار اقتصادی فراهم می‌کنند. این ویژگی‌ها باعث می‌شوند که توسعه مالی نه تنها به افزایش حجم سرمایه‌گذاری کمک کند، بلکه کیفیت تخصیص سرمایه را نیز بهبود بخشد و در نتیجه رشد اقتصادی را تسریع نماید (ایب^۱، ۲۰۲۴).

در این مسیر یکی از چالش‌های اساسی، نبود نقشه راه ساختارمند و مبتنی بر شواهد است. در بسیاری از موارد، در شهرها پروژه‌ها و سیاست‌هایی را به صورت پراکنده و بدون تحلیل روابط سیستمی میان شاخص‌ها اجرا می‌کنند. برای مثال، ممکن است سرمایه‌گذاری‌های کلانی در ایجاد مناطق تجاری یا زیرساخت‌های دیجیتال انجام شود، اما در صورت ضعف چارچوب‌های حقوقی یا بی‌ثباتی اقتصادی، این اقدامات به نتیجه مطلوب نرسند (بتی^۲، ۲۰۱۳). در نتیجه، راهبردها دچار ناهماهنگی شده و منابع عمومی به شکل ناکارآمد مصرف می‌شوند. این خلأ منجر به استفاده از رویکردهای تحلیل سیستمی شده است که قادر به درک پیچیدگی‌ها و تعامل متغیرهای مختلف هستند. یکی از این ابزارها، مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) است که نخستین بار توسط وارفیلد (۱۹۷۶) معرفی شد. ISM روشی برای شناسایی و ساختاربندی روابط بین متغیرهاست که آن‌ها را در قالب محرک، پیوندی و وابسته دسته‌بندی می‌کند. این رویکرد، به‌ویژه در شرایط تصمیم‌گیری چندعاملی، مؤثر بوده و در سال‌های اخیر در مطالعات زنجیره تأمین، پایداری شهری، برنامه‌ریزی استراتژیک و اکنون در سیاست‌گذاری مالی شهری نیز به کار گرفته شده است. همچنین، ساختار ISM نه تنها به فهم بهتر پویایی‌های توسعه کمک می‌کند، بلکه به ادبیات علمی حوزه مدیریت مالی شهری مبتنی بر شواهد نیز افزوده می‌شود.

^۱. Ibe (2024)

^۲. Batty (2013)

بر این اساس، خلأ اصلی ادبیات در نبود یک مدل جامع برای اولویت‌بندی و ساختار‌بندی شاخص‌های مؤثر بر توسعه مراکز مالی شهری نهفته است. بسیاری از سیاست‌ها تاکنون به صورت پراکنده و بدون نقشه راه مشخص اجرا شده‌اند، در حالی که به کارگیری روش‌هایی چون مدل‌سازی ساختاری-تفسیری (ISM) می‌تواند این شاخص‌ها را در قالب یک ساختار سلسله‌مراتبی سازمان‌دهی کند. چنین الگویی نه تنها امکان شناسایی محرک‌های اصلی و روابط میان متغیرها را فراهم می‌سازد، بلکه می‌تواند به دولت‌ها، سرمایه‌گذاران و پژوهشگران کمک کند تا راهبردهای مالی شهری را به صورت هوشمندانه، مرحله‌ای و منسجم طراحی و اجرا کنند. در این میان، بررسی‌ها نشان می‌دهد که در ایران تاکنون نه بر روی شاخص‌های شکل‌دهنده مراکز مالی کار علمی نظام‌مندی انجام شده و نه از روش ISM برای تحلیل این شاخص‌ها استفاده شده است؛ بنابراین، پژوهش حاضر می‌تواند گامی بدیع و ضروری در پر کردن این شکاف علمی باشد.

چارچوب نظری این پژوهش با ترکیب دیدگاه‌های اقتصاد شهری، جغرافیای مالی، اقتصادهای تجمعی و نوآوری مالی، توضیح می‌دهد که چرا شهرهای دارای مرکزیت مالی بالا، رشد بیشتری در بخش مالی شهری تجربه می‌کنند. درک این مبانی نظری، به سیاست‌گذاران و پژوهشگران کمک می‌کند تا استراتژی‌هایی را برای حفظ مزیت رقابتی مراکز مالی شهری و تقویت نقش آن‌ها در توسعه اقتصادی کلان تدوین کنند.

۳- پیشینه پژوهش

بحث درباره نقش شهرها در نظام مالی جهانی ریشه در دهه ۱۹۸۰ دارد. فریدمن (۱۹۸۶) با طرح «فرضیه شهر جهانی» نخستین چارچوب نظری جدی را برای جایگاه شهرها در سلسله‌مراتب اقتصاد جهانی ارائه داد. او استدلال کرد که برخی شهرها به دلیل تمرکز فعالیت‌های مالی و حضور شرکت‌های چندملیتی، در سطحی فراتر از کارکرد محلی قرار گرفته و به «گره‌های جهانی» تبدیل می‌شوند. این چارچوب، آغازگر نگاه شبکه‌ای به شهرهای مالی بود.

ساسن (۲۰۱۳) در کتاب «شهر جهانی» این بحث را بسط داد و نشان داد که تمرکز خدمات مالی، حقوقی و حسابداری در شهرهایی نظیر نیویورک، لندن و توکیو باعث شد این شهرها به موتورهای اصلی اقتصاد جهانی بدل شوند. او بر این نکته تأکید داشت که جهانی‌شدن اقتصادی بدون نقش میانجی‌گرانه چنین شهرهایی امکان‌پذیر نیست.

در دهه ۲۰۰۰، تیلور و درودر^۱ (۲۰۱۵) در کتاب «شبکه جهانی شهرها» گام مهمی در جهت نظریه‌پردازی برداشت. او مفهوم «شبکه جهانی شهرها» را معرفی کرد و بیان داشت که اهمیت یک مرکز مالی تنها به ظرفیت‌های داخلی محدود نیست، بلکه به میزان اتصال شبکه‌ای آن با سایر مراکز خدمات مالی بستگی دارد. این رویکرد منجر به شکل‌گیری «تحلیل شبکه جهانی» شد و پژوهشگران توانستند مراکز مالی را به‌عنوان گره‌هایی در شبکه‌ای پیچیده و چندلایه مطالعه کنند.

مطالعات بعدی این دیدگاه را غنی‌تر کردند. درودر و تیلور^۲ (۲۰۰۵) با استفاده از داده‌های دفاتر مرکزی شرکت‌های خدمات مالی نشان دادند که شهرها در قالب شبکه‌ای جهانی به یکدیگر متصل می‌شوند و این پیوندها عاملی تعیین‌کننده در جایگاه رقابتی آنهاست. پرنرایتر^۳ (۲۰۱۰) نیز نشان داد که مراکز مالی آمریکای لاتین مانند سائوپائولو و مکزیکوسیتی برای ارتقاء جایگاه جهانی خود نیازمند تعمیق اتصالات فراملی و بهبود چارچوب‌های نهادی هستند.

از سوی دیگر، وویچیک^۴ (۲۰۱۳) مفهوم «مالی‌سازی شهرها» را مطرح کرد و بر این نکته تأکید نمود که مراکز مالی نه تنها محل تجمع بانک‌ها و شرکت‌ها هستند، بلکه فرآیندهای مالی‌سازی، سیاست‌گذاری شهری و جریان‌های سرمایه‌ای نیز آنها را بازتولید و تقویت می‌کنند. کلارک و مونن^۵ (۲۰۱۷) نیز بر نقش فناوری‌های مالی (فین‌تک) و سرمایه انسانی متخصص در صعود شهرهای آسیایی مانند سنگاپور و شانگهای تأکید کردند.

^۱. Taylor & Derudder (2015)

^۲. Dröder & Taylor (2005)

^۳. Prunneriter (2010)

^۴. Wójcik (2013)

^۵. Clark & Moonen (2017)

در دهه اخیر، پژوهش‌های بیشتری بر ابعاد نهادی و فناورانه تمرکز کرده‌اند. بسنس و همکاران (۲۰۱۹) نشان دادند که شبکه‌های مالی جهانی و چارچوب‌های تنظیم‌گری پایدار نقش تعیین‌کننده‌ای در تثبیت جایگاه شهرهای مالی دارند. کاور و سینگ^۱ (۲۰۲۰) با بهره‌گیری از مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) فعال‌کننده‌های کلیدی زیرساخت مالی، مانند سامانه‌های پرداخت دیجیتال و امنیت سایبری را شناسایی کردند. همچنین، پاتیدار و همکاران^۲ (۲۰۲۱) با ترکیب ISM و MICMAC فازی نشان دادند که تعامل میان نوآوری فناورانه و سیاست‌های حمایتی دولت، زیست‌بوم فین‌تک را شکل می‌دهد.

مقایسه این یافته‌ها با پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که ساختار سلسله‌مراتبی مدل تحقیق با سایر مدل‌های علمی بین‌المللی نیز مطابقت دارد. برای مثال، مطالعه پاتیدار و همکاران (۲۰۲۱) با استفاده از ISM و MICMAC نشان داد که متغیرهایی نظیر «زیرساخت حقوقی»، «پلتفرم‌های دیجیتال» و «سیاست‌های حمایتی» نقش پیشران در توسعه فین‌تک دارند و سایر عوامل از آن‌ها تأثیر می‌پذیرند. همچنین در مطالعه کاور و سینگ (۲۰۲۰)، شاخص‌هایی چون «شفافیت نهادی» و «پایداری اقتصادی» به‌عنوان متغیرهای سطح بالا و اثرگذار در توسعه زیرساخت‌های مالی شهری معرفی شدند. یافته‌های مطالعه آیتال و آیتال (۲۰۲۲) نیز نشان داد که «آموزش مالی»، «پشتیبانی فناورانه» و «حاکمیت داده‌ها» پیش‌نیازهای کلیدی برای توسعه زیست‌بوم‌های مالی دیجیتال محسوب می‌شوند.

در مجموع، روند تاریخی پژوهش‌ها نشان می‌دهد که ادبیات شهرهای مالی از تمرکز بر «ظرفیت‌های داخلی» در دهه ۱۹۸۰، به سوی «تحلیل شبکه‌ای» در دهه ۲۰۰۰ و سپس به سمت «پویایی فناورانه و نهادی» در دهه‌های اخیر حرکت کرده است. این تحول نظری، ضرورت طراحی الگوهای تحلیلی-تبیینی جامع‌تری را آشکار می‌کند تا وابستگی‌های متقابل عوامل مالی، فناورانه و حکمرانی در ظهور و توسعه شهرهای مرکز مالی شناسایی شود.

¹. Kaur & Singh (2020)

². Patidar et al. (2021)

۴- چارچوب روش شناسی

مطالعه حاضر از منظر هدف، در زمره پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد و از نظر ماهیت روش، ترکیبی از رویکردهای کیفی و کمی است که به صورت توصیفی-تحلیلی انجام گرفته است. هدف پژوهش، شناسایی و سطح‌بندی شاخص‌های مالی مؤثر بر شکل‌گیری شهرهای مرکز مالی در ایران با بهره‌گیری از تلفیق روش‌های دلفی فازی و مدل‌سازی ساختاری-تفسیری (ISM) است. استفاده همزمان از این دو روش به پژوهشگران اجازه می‌دهد تا هم شاخص‌ها را از منظر محتوایی غربال کنند و هم روابط ساختاری میان آنها را تجزیه و تحلیل نمایند.

۴-۱- جامعه آماری و نمونه پژوهش

جامعه آماری پژوهش شامل اساتید دانشگاهی حوزه مالی و اقتصاد شهری، مدیران مالی در نهادهای مرتبط با توسعه شهری، و مشاوران مالی است. این افراد به طور مستقیم با مفاهیم و فرآیندهای مرتبط با برنامه‌ریزی توسعه مالی شهری و سیاست‌گذاری در این حوزه سروکار دارند و بنابراین بهترین گزینه برای تحلیل شاخص‌های کلیدی در این موضوع محسوب می‌شوند. با توجه به تخصص محور بودن موضوع پژوهش و لزوم بهره‌گیری از دانش و تجربه عمیق خبرگان، از روش نمونه‌گیری هدفمند^۱ استفاده شده است. در مجموع، تعداد ۱۰ نفر از خبرگان مشارکت‌کننده در فرآیند گردآوری داده‌ها انتخاب شدند که ترکیب تحصیلاتی آن‌ها به شرح زیر است:

- ۷ نفر دارای مدرک دکتری در حوزه‌های مرتبط (مالی، اقتصاد و مدیریت)
- ۲ نفر دارای کارشناسی ارشد
- ۱ نفر دارای مدرک کارشناسی با سابقه بالا در حوزه نهاد مالی

۴-۲- ابزار گردآوری داده‌ها

گردآوری داده‌ها در دو مرحله انجام شده است:

- (۱) پرسشنامه دلفی فازی

^۱. Judgmental Sampling

در مرحله اول، بر مبنای مرور ادبیات نظری و بررسی پیشینه پژوهش، فهرستی اولیه از شاخص‌های مالی تهیه شد. سپس با استفاده از روش دلفی فازی و توزیع پرسشنامه در میان خبرگان، شاخص‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این پرسشنامه، از طیف فازی مثلثی (با مقادیر کم، متوسط و زیاد) برای سنجش میزان اهمیت هر شاخص استفاده شد. نتایج با استفاده از میانگین فازی و بردارهای اولویت پردازش و شاخص‌های نهایی برای مرحله بعد استخراج شدند.

۲) ماتریس خودتعاملی ساختاری^۱

در مرحله دوم، برای تحلیل روابط میان شاخص‌های منتخب، از جدول خودتعاملی ساختاری (SSIM) استفاده شد. در این جدول، از خبرگان خواسته شد تا روابط علی میان شاخص‌ها را با استفاده از نمادهای V, A, X, O مشخص کنند. این اطلاعات مبنای مدل ISM را تشکیل دادند.

۳-۴- مراحل تحلیل داده‌ها

تحلیل داده‌ها در دو گام صورت گرفت:

۱. تحلیل دلفی فازی: ابتدا با تجمع نظرات خبرگان در دوره‌های دلفی و با استفاده از منطق فازی، شاخص‌هایی که دارای بیشترین اهمیت بودند شناسایی شدند. داده‌ها در این مرحله با استفاده از میانگین فازی و رتبه‌بندی نهایی استخراج شدند.

۲. مدل‌سازی ساختاری تفسیری: در این مرحله، روابط بین شاخص‌ها از طریق تبدیل ماتریس SSIM به ماتریس دسترسی تحلیل شد. سپس با تحلیل سطوح، ساختار سلسله‌مراتبی شاخص‌ها در سطوح مختلف ترسیم شد.

۴-۴- اعتبارسنجی ابزار

برای افزایش روایی محتوایی، ابزارهای تحقیق پرسشنامه و فرم‌های SSIM قبل از اجرا توسط چند نفر از اساتید دانشگاه بازبینی شد. همچنین پایایی تحلیل دلفی از طریق بررسی همگرایی نتایج در رفت و برگشت ارزیابی و تثبیت شد.

^۱. SSIM

۴-۵- نرم‌افزارها و ابزار تحلیلی

در تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار Excel برای محاسبات فازی و تحلیل نهایی پرسشنامه‌ها استفاده شد. همچنین مدل ISM با بهره‌گیری از Excel و ترسیم دستی انجام شد.

۵- یافته‌های پژوهش

گام اول: معرفی شاخص‌های اولیه (مرحله کیفی)

در گام نخست پژوهش، به منظور شناسایی شاخص‌های مالی مؤثر بر شکل‌گیری شهرهای مرکز مالی، مرور نظام‌مند ادبیات نظری و مطالعات پیشین صورت گرفت. در این مرور، منابع علمی منتخب از پایگاه‌های اسکوپوس، وب آو ساینس و گوگل اسکالر، بررسی شد. بر این اساس، تعداد ۲۹ شاخص اولیه در چهار محور کلی استخراج شدند:

- زیرساخت‌های مالی و اقتصادی
- چارچوب‌های قانونی و نظارتی
- فناوری و نوآوری مالی
- زیرساخت‌های ارتباطی و نیروی انسانی متخصص

جدول ۱: فهرست اولیه شاخص‌های استخراج‌شده از منابع نظری

مضمون سازمان دهنده	مضمون فراگیر
(C۱) توسعه شبکه بانکی و دسترسی به خدمات مالی (C۲) عمق و نقدشوندگی بازار سرمایه (C۳) وجود نهادهای مالی متنوع (C۴) شفافیت و کارآمدی نظام مالیاتی (C۵) دسترسی به منابع مالی و تسهیلات اعتباری (C۶) ثبات اقتصادی و کنترل تورم (C۷) مقررات مالی و نظارت بر بازارها (C۸) نقش فناوری‌های مالی (فین‌تک) در توسعه زیرساخت‌های اقتصادی	زیرساخت‌های مالی و اقتصادی

مضمون فراگیر	مضمون سازمان دهنده
چارچوب‌های قانونی و نظارتی	(C۹) شفافیت و ثبات قوانین مالی و اقتصادی
	(C۱۰) حمایت قانونی از حقوق سرمایه‌گذاران و سهامداران
	(C۱۱) سهولت در ثبت و راه‌اندازی کسب‌وکارهای مالی
	(C۱۲) میزان نظارت و مقررات‌گذاری بر بازارهای مالی
	(C۱۳) چارچوب‌های مقابله با پول‌شویی و تأمین مالی غیر قانونی
فناوری و نوآوری مالی	(C۱۴) شفافیت در نظام مالیاتی و نرخ‌های رقابتی
	(C۱۵) هماهنگی مقررات داخلی با استانداردهای بین‌المللی
	(C۱۶) توسعه بانکداری دیجیتال و خدمات آنلاین مالی
	(C۱۷) میزان پذیرش و استفاده از فین‌تک (فناوری مالی)
	(C۱۸) گستردگی پرداخت‌های الکترونیکی و کیف پول‌های دیجیتال
زیرساخت‌های ارتباطی و نیروی انسانی متخصص	(C۱۹) امنیت سایبری و حفاظت از اطلاعات مالی
	(C۲۰) استفاده از هوش مصنوعی و تحلیل داده‌ها در خدمات مالی
	(C۲۱) توسعه زیرساخت‌های بلاک‌چین و ارزهای دیجیتال
	(C۲۲) میزان سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌های حوزه فناوری مالی
	(C۲۳) نوآوری در ابزارهای اعتباری و روش‌های تأمین مالی هوشمند
	(C۲۴) توسعه شبکه‌های حمل‌ونقل بین‌المللی و داخلی
	(C۲۵) دسترسی به اینترنت پرسرعت و فناوری‌های ارتباطی پیشرفته
	(C۲۶) کیفیت و استانداردهای آموزشی در حوزه مالی و اقتصادی
	(C۲۷) تعداد و تخصص نیروی کار در بخش‌های مالی و بانکی
	(C۲۸) وجود مراکز تحقیقاتی و آموزشی مرتبط با بازارهای مالی
	(C۲۹) میزان جذب و حفظ استعدادهای مالی و اقتصادی در شهر

منبع: شاخص‌های استخراج شده در روش تحلیل مضمون

در ادامه، یافته‌های حاصل از اجرای دو مرحله اصلی پژوهش یعنی تحلیل دلفی فازی و مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) ارائه می‌شود. در مرحله اول، شاخص‌های مالی مؤثر بر شکل‌گیری شهرهای مرکز مالی با نظر خبرگان استخراج و غربال شد و در مرحله دوم، ساختار سلسله‌مراتبی روابط علی میان آن‌ها با استفاده از روش ISM ترسیم و تحلیل شده است.

گام دوم: نتایج تحلیل دلفی فازی

در این پژوهش، به منظور اولویت‌بندی و ارزیابی شاخص‌ها بر اساس دیدگاه خبرگان، روش دلفی فازی به کار گرفته شده است. این روش با هدف مقابله با عدم قطعیت موجود در قضاوت‌های انسانی و کاهش ابهام در فرآیند تصمیم‌گیری گروهی به کار می‌رود. مراحل گام دوم به شرح زیر است:

۱- گردآوری داده‌ها

اطلاعات پژوهش از طریق پرسش‌نامه‌ای با مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای (از ۱ تا ۵) جمع‌آوری شد که توسط ۱۰ نفر از خبرگان موضوع تکمیل شد. هر خبره به ارزیابی میزان اهمیت ۲۹ شاخص پیشنهادی پرداخت.

۲- تبدیل نمرات لیکرت به اعداد فازی

برای مدل‌سازی عدم قطعیت موجود در نظرات خبرگان، نمرات مقیاس لیکرت به اعداد فازی مثلثی تبدیل شدند. جدول ۲ نداشت میزان ارزیابی اهمیت هر شاخص با استفاده از طیف فازی مثلثی (کم، متوسط، زیاد) را نشان می‌دهد.

در مرحله دوم دلفی، با محاسبه میانگین فازی و تبدیل به مقدار قطعی^۱، شاخص‌هایی با بالاترین امتیاز به عنوان ورودی مرحله مدل‌سازی ISM انتخاب شدند.

۳- میانگین‌گیری فازی

برای هر شاخص، اعداد فازی مربوط به تمامی خبرگان با استفاده از روش میانگین ساده فازی ترکیب شدند؛ به این صورت که مقادیر هر پارامتر مثلثی (کم، متوسط، زیاد) به صورت جداگانه میانگین‌گیری شدند و عدد فازی مثلثی جدید بدست آمد.

۴- دیفازی‌سازی

برای تبدیل اعداد فازی مثلثی به مقادیر قطعی و ملموس، روش مرکز ثقل^۲ به کار گرفته شد که بر اساس فرمول (۱) محاسبه می‌شود:

^۱. Defuzzification

^۲. Centroid

$$\text{مقدار قطعی} = \frac{M+U+L}{3} \quad (۱)$$

این مقدار نمایانگر اهمیت نهایی و میانگین وزنی هر شاخص از دیدگاه کل گروه خبرگان است.

۵- ارزیابی همگرایی نظرات

برای بررسی میزان همگرایی و توافق بین نظرات خبرگان، دامنه پراکندگی عدد فازی هر شاخص به صورت اختلاف بین مقدار بالایی و پایینی مثلی، محاسبه شد. شاخص‌هایی که دامنه آن‌ها بیشتر از مقدار آستانه ۲ بود، به عنوان موارد نیازمند بازنگری و انجام دور دوم پرسشگری دلفی در نظر گرفته شدند. نتایج تحلیل نشان داد هیچ‌یک از شاخص‌ها چنین دامنه‌ای نداشتند، که بیانگر همگرایی کامل بین دیدگاه‌های خبرگان و عدم ضرورت انجام مجدد مرحله دلفی است.

جدول ۲: مقادیر فازی و دیفازی شده شاخص‌ها - مرحله اول دلفی

مقدار قطعی	عددهای مثلی فازی	شاخص‌ها
4333/4	(3.7,4.7,4.9)	1
3000/4	(3.5,4.5,4.9)	2
9333/3	(3.1,4.1,4.6)	3
3000/4	(3.5,4.5,4.9)	4
8667/3	(3,4,4.6)	5
7667/3	(2.9,3.9,4.5)	6
7333/3	(2.8,3.8,4.6)	7
4667/4	(3.7,4.7,5)	8
8000/3	(3,3.9,4.5)	9
3333/4	(3.5,4.5,5)	10
6000/3	(2.7,3.7,4.4)	11

مقدار قطعی	عددهای مثلثی فازی	شاخص‌ها
3667/4	(3.6,4.6,4.9)	12
1667/4	(3.4,4.4,4.7)	13
7000/3	(2.9,3.8,4.4)	14
1667/4	(3.3,4.3,4.9)	15
3333/4	(3.5,4.5,5)	16
9000/3	(3,4,4.7)	17
2000/4	(3.4,4.4,4.8)	18
5667/3	(2.6,3.6,4.5)	19
9667/3	(3.1,4.1,4.7)	20
1000/4	(3.3,4.3,4.7)	21
9333/3	(3.1,4.1,4.6)	22
0333/4	(3.2,4.2,4.7)	23
3000/4	(3.5,4.5,4.9)	24
4667/4	(3.7,4.7,5)	25
9333/3	(3.1,4.1,4.6)	26
1667/4	(3.3,4.3,4.9)	27
4000/4	(3.6,4.6,5)	28
2333/4	(3.4,4.4,4.9)	29

منبع: مقادیر قطعی شاخص‌ها حاصل از دلفی فازی خبرگی

پس از انجام فرآیند دیفازی‌سازی و به‌دست آوردن مقادیر قطعی اهمیت هر شاخص، رتبه‌بندی شاخص‌ها بر اساس این مقادیر انجام شد. بدین ترتیب، شاخص‌ها به ترتیب نزولی اهمیت نهایی دسته‌بندی شدند تا اولویت‌های کلیدی از منظر خبرگان مشخص شود. این رتبه‌بندی امکان

تمرکز بر شاخص‌های با اهمیت‌تر و تصمیم‌گیری دقیق‌تر در مراحل بعدی پژوهش را فراهم می‌آورد.

جدول ۳: شاخص‌های نهایی به همراه امتیاز فازی و رتبه

رتبه	مقدار قطعی	عددهای مثلی فازی	شاخص‌ها
3	4333/4	(3.7,4.7,4.9)	1
8	4/3000	(3.5,4.5,4.9)	2
19	3/9333	(3.1,4.1,4.6)	3
9	4/3000	(3.5,4.5,4.9)	4
23	3/8667	(3,4,4.6)	5
25	3/7667	(2.9,3.9,4.5)	6
26	3/7333	(2.8,3.8,4.6)	7
1	4/4667	(3.7,4.7,5)	8
24	3/8000	(3,3.9,4.5)	9
6	4/3333	(3.5,4.5,5)	10
28	3/6000	(2.7,3.7,4.4)	11
5	4/3667	(3.6,4.6,4.9)	12
13	4/1667	(3.4,4.4,4.7)	13
27	3/7000	(2.9,3.8,4.4)	14
14	4/1667	(3.3,4.3,4.9)	15
7	4/3333	(3.5,4.5,5)	16
22	3/9000	(3,4,4.7)	17
12	4/2000	(3.4,4.4,4.8)	18
29	3/5667	(2.6,3.6,4.5)	19
18	3/9667	(3.1,4.1,4.7)	20
16	4/1000	(3.3,4.3,4.7)	21
20	3/9333	(3.1,4.1,4.6)	22
17	4/0333	(3.2,4.2,4.7)	23

رتبه	مقدار قطعی	عددهای مثلثی فازی	شاخص‌ها
10	4/3000	(3.5,4.5,4.9)	24
2	4/4667	(3.7,4.7,5)	25
21	3/9333	(3.1,4.1,4.6)	26
15	4/1667	(3.3,4.3,4.9)	27
4	4/4000	(3.6,4.6,5)	28
11	4/2333	(3.4,4.4,4.9)	29

منبع: رتبه‌بندی شاخص‌ها با روش دلفی فازی خبرگان

گام سوم: تحلیل روابط علی شاخص‌ها (ماتریس SSIM)

پس از نهایی شدن شاخص‌ها، ماتریس خودتعاملی ساختاری (SSIM) برای تحلیل روابط علی میان شاخص‌ها تنظیم شد. هر دو شاخص به صورت جفتی توسط خبرگان مقایسه و نوع رابطه آن‌ها بر اساس نمادهای V ، A ، X و O تعیین شد.

روش مقایسه جفتی با نمادهای:

- V : شاخص i بر j اثر دارد.
- A : j بر i اثر دارد.
- X : رابطه دوطرفه
- O : بدون رابطه

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	c17	c18	c19	c20	c21	c22	c23	c24	c25	c26	c27	c28	c29
c1	1	V	V	A	A	X	A	V	X	O	O	O	O	A	A	A	O	O	V	O	O	O	O	O	A	O	O	A	
c2		1	V	A	A	A	A	A	A	O	O	O	O	A	O	O	O	O	A	O	O	O	O	O	O	A	A	A	A
c3			1	A	A	A	A	A	A	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
c4				1	V	V	O	V	O	O	A	O	O	X	A	A	O	A	A	A	A	A	A	O	O	A	O	A	O
c5					1	O	X	O	A	O	O	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	O	O	O	A	O
c6						1	O	X	O	O	O	O	O	A	O	O	A	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
c7							1	V	O	O	O	O	O	X	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
c8								1	O	O	O	O	O	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
c9									1	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	O	O	A	O	A	A	A	A	A
c10										1	A	A	A	O	O	O	A	A	A	A	O	A	A	A	O	O	O	O	O
c11											1	V	O	O	O	A	O	A	O	O	X	X	O	O	O	O	A	O	O
c12												1	A	A	A	A	A	O	A	O	A	V	X	O	O	O	O	O	O
c13													1	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
c14														1	O	O	O	O	V	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
c15															1	V	X	V	O	V	V	V	V	O	A	V	O	A	A
c16																1	X	X	V	A	A	A	X	O	A	A	A	A	A
c17																	1	V	O	A	A	A	A	O	A	A	A	A	A
c18																		1	O	O	X	A	A	O	A	A	A	A	A
c19																			1	O	O	A	O	O	A	A	A	A	O
c20																				1	O	A	A	O	A	A	A	A	A
c21																					1	A	O	O	A	A	O	A	A
c22																						1	V	A	A	A	A	A	A
c23																							1	O	A	A	A	A	A
c24																								1	O	O	A	O	O
c25																									1	X	V	O	O
c26																										1	V	V	V
c27																											1	A	A
c28																													

گام چهارم: تشکیل ماتریس دسترسی اولیه

در این مرحله روابط موجود در ماتریس ISM به اعداد صفر و یک بر حسب قواعد بیان شده تبدیل می‌شوند و از این راه ماتریس دسترسی اولیه ایجاد می‌شود. به عبارتی تهیه ماتریس دستیابی اولیه با استفاده از ماتریس خود تعاملی ساختاری صورت می‌گیرد، به طوری که ماتریس قبلی به یک ماتریس دودویی تبدیل می‌شود.

اگر ورودی (i, j) در ماتریس خود تعاملی ساختاری نماد V باشد، در ماتریس دسترسی اولیه (i, j) عدد یک و ورودی (j, i) عدد صفر خواهد بود.

اگر ورودی (i, j) در ماتریس خود تعاملی ساختاری نماد A باشد، در ماتریس دسترسی اولیه (i, j) عدد صفر و ورودی (j, i) عدد یک خواهد بود.

اگر ورودی (i, j) در ماتریس خود تعاملی ساختاری نماد X باشد، در ماتریس دسترسی اولیه (i, j) عدد یک و ورودی (j, i) عدد صفر خواهد بود.

اگر ورودی (i, j) در ماتریس خود تعاملی ساختاری نماد O باشد، در ماتریس دسترسی اولیه (i, j) عدد صفر و ورودی (j, i) عدد یک خواهد بود. به طور کلی، نتایج حاصل در جدول ۵، نشان داده شده است.

جدول ۵: ماتریس دسترسی اولیه (RM)

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	c17	c18	c19	c20	c21	c22	c23	c24	c25	c26	c27	c28	c29
c1	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c2	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c3	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c4	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c5	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c6	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c7	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c8	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c9	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c10	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c11	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c12	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c13	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c14	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c15	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰
c16	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c17	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c18	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c19	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c20	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c21	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c22	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c23	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c24	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
c25	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰
c26	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱
c27	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰
c28	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱
c29	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱

گام پنجم: تشکیل و تحلیل ماتریس دسترسی^۱

پس از آنکه ماتریس دسترسی اولیه به دست آمد، روابط ثانویه شاخص‌ها کنترل می‌شود. رابطه ثانویه به صورتی است که اگر شاخص i منجر به شاخص j شود و همچنین شاخص j منجر به شاخص k شود، آنگاه شاخص i نیز منجر به شاخص k خواهد شد. اگر در ماتریس دسترسی اولیه این حالت برقرار نبود، باید ماتریس اصلاح شده و روابطی که از قلم افتاده جایگزین شود؛ به این عمل اصطلاحاً سازگار کردن ماتریس دسترسی اولیه گفته می‌شود. در این گام، کلیه روابط ثانویه بین متغیرها، بررسی شد و ماتریس دسترسی نهایی طبق جدول ۶ به دست آمد. خانه‌هایی که با علامت *^۱ مشخص شده‌اند، نشان می‌دهند که در ماتریس دسترسی اولیه صفر بوده و پس از سازگاری عدد یک گرفته‌اند.

در این ماتریس قدرت نفوذ و میزان وابستگی هر متغیر نیز نشان داده شده است. قدرت نفوذ یک متغیر از جمع تعداد متغیرهای متأثر از آن و خود متغیر به دست می‌آید و میزان وابستگی یک متغیر نیز از جمع متغیرهایی که از آن تأثیر می‌پذیرد و خود متغیر به دست می‌آید.

^۱. Reachability Matrix



جدول ۶: ماتریس دسترسی نهایی

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	c17	c18	c19	c20	c21	c22	c23	c24	c25	c26	c27	c28	c29
c1	۱	۱	۱	*1	*1	۱	۱	۱	۱	*1	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c2	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c3	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c4	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	*1	۱	۱	۱	*1	۱	۱	۱	۱	۱	۱	*1	۱	۱	۱	*1	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c5	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c6	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c7	۱	۱	۱	*1	۱	۱	۱	۱	۱	*1	۱	*1	۱	۱	۱	*1	*1	*1	۱	*1	۱	۱	*1	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c8	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c9	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c10	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c11	*1	*1	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	*1	*1	*1	۱	۱	۱	۱	*1	*1	۱	۱	۱	۱	۱
c12	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c13	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c14	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c15	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c16	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c17	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c18	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c19	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c20	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c21	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c22	*1	*1	۱	۱	*1	*1	۱	*1	*1	۱	۱	۱	۱	*1	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c23	*1	*1	۱	۱	۱	*1	*1	*1	۱	۱	۱	۱	۱	*1	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c24	۱	۱	۱	*1	۱	۱	۱	۱	۱	*1	*1	۱	۱	۱	۱	*1	*1	*1	*1	*1	*1	۱	*1	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c25	*1	*1	۱	*1	*1	*1	*1	*1	۱	*1	*1	*1	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	*1	*1
c26	۱	۱	۱	۱	*1	*1	*1	*1	۱	*1	*1	*1	۱	*1	*1	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	*1	۱	۱	۱	۱	۱
c27	*1	۱	۱	*1	*1	*1	*1	۱	۱	۱	۱	*1	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	*1	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c28	*1	۱	۱	۱	۱	*1	*1	*1	۱	*1	*1	*1	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
c29	*1	*1	*1	۱	۱	۱	۱	۱	*1	۱	۱	۱	۱	۱	۱	*1	*1	*1	*1	۱	*1	*1	*1	۱	۱	۱	۱	۱	۱

گام ششم: تعیین روابط و سطح‌بندی عوامل

در این گام، با استفاده از ماتریس دسترسی، پس از تعیین مجموعه‌های ورودی و خروجی، اشتراک این مجموعه‌ها برای هر یک از عوامل به دست می‌آید.

مجموعه خروجی شامل خود آن عامل و عاملی است که بر آن اثر می‌گذارد که با عدد ۱‌های موجود در سطر مربوطه قابل شناسایی است.

مجموعه ورودی شامل خود آن عامل و عواملی است که از آن اثر می‌پذیرد که با عدد ۱‌های موجود در ستون مربوطه قابل شناسایی است.

پس از آنکه مجموعه‌های ورودی و خروجی مشخص شد، عواملی که بین مجموعه ورودی و خروجی مشترک هستند تحت عنوان مجموعه مشترک قرار می‌گیرند.

عواملی که مجموعه خروجی و مشترک آن‌ها کاملاً مشابه است در بالاترین سطح از مدل ساختار تفسیری قرار می‌گیرند. برای یافتن اجزا تشکیل‌دهنده سطح بعدی مدل، اجزای بالاترین سطح آن در محاسبات ریاضی جدول مربوط حذف می‌شوند و عملیات مربوط به تعیین اجزای سطح بعدی مانند روش تعیین اجزای بالاترین سطح انجام می‌شود. این عملیات تا آنجا تکرار می‌شود که اجزای تشکیل‌دهنده کلیه سطوح سیستم مشخص شوند. جداول ۷ الی ۱۲ روند سطح‌بندی شاخص‌ها را نمایش می‌دهد.

با تحلیل ماتریس دسترسی نهایی، شاخص‌ها در قالب شش سطح دسته‌بندی شدند. شاخص‌های سطح اول به عنوان متغیرهای «محرک» که تأثیر بالا و وابستگی پایین دارند شناخته شدند، در حالی که شاخص‌های سطوح پایین‌تر عمدتاً تأثیرپذیر یا «وابسته» هستند.



جدول ۷: سطح‌بندی شاخص‌ها

عوامل	ورودی	خروجی	مجموعه مشترک	سطح
c1	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c8, c9, c10, c19	c1, c4, c5, c6, c7, c9, c11, c14, c15, c16, c22, c23, c25, c26, c27, c28, c29		
c2	c2, c3	c1, c2, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c11, c14, c19, c22, c23, c25, c26, c27, c28, c29		
c3	c3	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c11, c12, c13, c14, c15, c16, c17, c18, c19, c20, c21, c22, c23, c24, c25, c26, c27, c28, c29		
c4	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c12, c14, c19, c23	c1, c4, c7, c11, c14, c15, c16, c18, c19, c20, c21, c22, c23, c24, c25, c26, c27, c28, c29		
c5	c1, c2, c3, c5, c7, c23	c1, c4, c5, c7, c9, c14, c22, c23, c25, c26, c27, c28, c29		
c6	c1, c2, c3, c6, c8	c1, c4, c6, c8, c14, c17, c19, c22, c23, c25, c26, c27, c28, c29		
c7	c1, c2, c3, c4, c5, c7, c8, c10, c12, c14, c16, c17, c18, c20, c23	c4, c5, c7, c14, c17, c23, c25, c26, c27, c28, c29		
c8	c2, c3, c6, c8	c1, c4, c6, c7, c8, c14, c15, c22, c23, c25, c26, c28, c29		
c9	c1, c2, c3, c5, c9	c1, c4, c9, c11, c12, c13, c14, c15, c16, c17, c18, c19, c20, c22, c23, c25, c26, c27, c28, c29		
c10	c10	c1, c7, c10, c11, c12, c13, c17, c18, c19, c21, c22, c23, c24, c25, c26, c27, c28, c29		
c11	c1, c2, c3, c4, c9, c10, c11, c12, c16, c17, c18, c21, c22, c23, c24	c11, c16, c18, c21, c22, c24, c25, c26, c27, c28, c29		
c12	c3, c9, c10, c12, c22, c23	c4, c7, c11, c12, c13, c14, c15, c16, c17, c18, c21, c23, c25, c26, c27, c28, c29		
c13	c3, c9, c10, c12, c13	c13	c13	1
c14	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c12, c14, c19	c4, c7, c14, c22, c23, c26		
c15	c1, c3, c4, c8, c9, c12, c15, c16, c17, c18, c20, c21, c22, c23, c26	c15, c17, c25, c26, c28, c29		
c16	c1, c3, c4, c9, c11, c12, c16, c17, c18, c19, c23	c7, c11, c15, c16, c17, c18, c20, c21, c22, c23, c24, c25, c26, c27, c28, c29		
c17	c3, c6, c7, c9, c10, c12, c15, c16, c17, c18	c7, c11, c15, c16, c17, c20, c21, c22, c23, c24, c25, c26, c27, c28, c29		

عوامل	ورودی	خروجی	مجموعه مشترک	سطح
c18	c3, c4, c9, c10, c11, c12, c16, c18, c21	c7, c11, c15, c16, c17, c18, c21, c22, c23, c24, c25, c26, c27, c28, c29		
c19	c2, c3, c4, c6, c9, c10, c19	c1, c4, c14, c16, c19, c22, c24, c25, c26, c27, c28, c29		
c20	c3, c4, c9, c16, c17, c20	c7, c15, c20, c22, c23, c24, c25, c26, c27, c28, c29		
c21	c3, c4, c10, c11, c12, c16, c17, c18, c21	c11, c15, c18, c21, c22, c24, c25, c26, c27, c28, c29		
c22	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c8, c9, c10, c11, c14, c16, c17, c18, c19, c20, c21, c22, c23, c26	c11, c12, c15, c22, c24, c25, c26, c27, c28, c29		
c23	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c10, c12, c14, c16, c17, c18, c20, c23	c4, c5, c7, c11, c12, c15, c16, c22, c23, c24, c25, c26, c27, c28, c29		
c24	c3, c4, c10, c11, c16, c17, c18, c19, c20, c21, c22, c23, c24	c11, c24, c26, c27		
c25	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c10, c11, c12, c15, c16, c17, c18, c19, c20, c21, c22, c23, c25, c26, c27, c28, c29	c25, c26	c15, c22, c25, c26, c29	1
c26	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c10, c11, c12, c14, c15, c16, c17, c18, c19, c20, c21, c22, c23, c24, c25, c26, c27, c28, c29	c15, c22, c25, c26, c29		
c27	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c9, c10, c11, c12, c16, c17, c18, c19, c20, c21, c22, c23, c24, c27	c25, c26, c27, c28, c29		
c28	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c10, c11, c12, c15, c16, c17, c18, c19, c20, c21, c22, c23, c27, c28, c29	c25, c26, c28		
c29	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c10, c11, c12, c15, c16, c17, c18, c19, c20, c21, c22, c23, c26, c27, c29	c25, c26, c28, c29		



جدول ۸: تکرار اول

عوامل	ورودی	خروجی	مجموعه مشترک	سطح
c1	c1, c4, c5, c6, c7, c9, c11, c14, c16, c23, c27, c28	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c8, c9, c10, c19		
c2	c1, c2, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c11, c14, c19, c23, c27, c28	c2, c3		
c3	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c11, c12, c14, c16, c17, c18, c19, c20, c21, c23, c24, c27, c28	c3	c3	2
c4	c1, c4, c7, c11, c14, c16, c18, c19, c20, c21, c23, c24, c27, c28	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c12, c14, c19, c23		
c5	c1, c4, c5, c7, c9, c14, c23, c27, c28	c1, c2, c3, c5, c7, c23		
c6	c1, c4, c6, c8, c14, c17, c19, c23, c27, c28	c1, c2, c3, c6, c8		
c7	c4, c5, c7, c14, c17, c23, c27, c28	c1, c2, c3, c4, c5, c7, c8, c10, c12, c14, c16, c17, c18, c20, c23		
c8	c1, c4, c6, c7, c8, c14, c23, c28	c2, c3, c6, c8		
c9	c1, c4, c9, c11, c12, c14, c16, c17, c18, c19, c20, c23, c27, c28	c1, c2, c3, c5, c9		
c10	c1, c7, c10, c11, c12, c17, c18, c19, c21, c23, c24, c27, c28	c10	c10	2
c11	c11, c16, c18, c21, c24, c27, c28	c1, c2, c3, c4, c9, c10, c11, c12, c16, c17, c18, c21, c23, c24		
c12	c4, c7, c11, c12, c14, c16, c17, c18, c21, c23, c27, c28	c3, c9, c10, c12, c23		
c14	c4, c7, c14, c23	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c12, c14, c19		
c16	c7, c11, c16, c17, c18, c20, c21, c23, c24, c27, c28	c1, c3, c4, c9, c11, c12, c16, c17, c18, c19, c23		
c17	c7, c11, c16, c17, c20, c21, c23, c24, c27, c28	c3, c6, c7, c9, c10, c12, c16, c17, c18		
c18	c7, c11, c16, c17, c18, c21, c23, c24, c27, c28	c3, c4, c9, c10, c11, c12, c16, c18, c21		
c19	c1, c4, c14, c16, c19, c24, c27, c28	c2, c3, c4, c6, c9, c10, c19		
c20	c7, c20, c23, c24, c27, c28	c3, c4, c9, c16, c17, c20		
c21	c11, c18, c21, c24, c27, c28	c3, c4, c10, c11, c12, c16, c17, c18, c21		
c23	c4, c5, c7, c11, c12, c16, c23, c24, c27, c28	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c10, c12, c14, c16, c17, c18, c20, c23		
c24	c11, c24, c27	c3, c4, c10, c11, c16, c17, c18, c19, c20, c21, c23, c24		

جدول ۸: تکرار اول

سطح	مجموعه مشترک	خروجی	ورودی	عوامل
		c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c9, c10, c11, c12, c16, c17, c18, c19, c20, c21, c23, c24, c27	c27, c28	c27
2	c28	c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c10, c11, c12, c16, c17, c18, c19, c20, c21, c23, c27, c28	c28	c28

جدول ۹: تکرار دوم

سطح	مجموعه مشترک	خروجی	ورودی	عوامل
		c1, c2, c4, c5, c6, c8, c9, c19	c1, c4, c5, c6, c7, c9, c11, c14, c16, c23, c27	c1
3	c2	c2	c1, c2, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c11, c14, c19, c23, c27	c2
		c1, c2, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c12, c14, c19, c23	c1, c4, c7, c11, c14, c16, c18, c19, c20, c21, c23, c24, c27	c4
		c1, c2, c5, c7, c23	c1, c4, c5, c7, c9, c14, c23, c27	c5
		c1, c2, c6, c8	c1, c4, c6, c8, c14, c17, c19, c23, c27	c6
		c1, c2, c4, c5, c7, c8, c12, c14, c16, c17, c18, c20, c23	c4, c5, c7, c14, c17, c23, c27	c7
		c2, c6, c8	c1, c4, c6, c7, c8, c14, c23	c8
		c1, c2, c5, c9	c1, c4, c9, c11, c12, c14, c16, c17, c18, c19, c20, c23, c27	c9
		c1, c2, c4, c9, c11, c12, c16, c17, c18, c21, c23, c24	c11, c16, c18, c21, c24, c27	c11
		c9, c12, c23	c4, c7, c11, c12, c14, c16, c17, c18, c21, c23, c27	c12
		c1, c2, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c12, c14, c19	c4, c7, c14, c23	c14
		c1, c4, c9, c11, c12, c16, c17, c18, c19, c23	c7, c11, c16, c17, c18, c20, c21, c23, c24, c27	c16
		c6, c7, c9, c12, c16, c17, c18	c7, c11, c16, c17, c20, c21, c23, c24, c27	c17
		c4, c9, c11, c12, c16, c18, c21	c7, c11, c16, c17, c18, c21, c23, c24, c27	c18
		c2, c4, c6, c9, c19	c1, c4, c14, c16, c19, c24, c27	c19
		c4, c9, c16, c17, c20	c7, c20, c23, c24, c27	c20



سطح	مجموعه مشترک	خروجی	ورودی	عوامل
		c4, c11, c12, c16, c17, c18, c21	c11, c18, c21, c24, c27	c21
		c1, c2, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c12, c14, c16, c17, c18, c20, c23	c4, c5, c7, c11, c12, c16, c23, c24, c27	c23
		c4, c11, c16, c17, c18, c19, c20, c21, c23, c24	c11, c24, c27	c24
3	c27	c27	c1, c2, c4, c5, c6, c7, c9, c11, c12, c16, c17, c18, c19, c20, c21, c23, c24, c27	c27

جدول ۱۰: تکرار سوم

سطح	مجموعه مشترک	خروجی	ورودی	عوامل
		c1, c4, c5, c6, c8, c9, c19	c1, c4, c5, c6, c7, c9, c11, c14, c16, c23	c1
		c1, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c12, c14, c19, c23	c1, c4, c7, c11, c14, c16, c18, c19, c20, c21, c23, c24	c4
4	c1, c5, c7, c23	c1, c5, c7, c23	c1, c4, c5, c7, c9, c14, c23	c5
4	c1, c6, c8	c1, c6, c8	c1, c4, c6, c8, c14, c17, c19, c23	c6
		c1, c4, c5, c7, c8, c12, c14, c16, c17, c18, c20, c23	c4, c5, c7, c14, c17, c23	c7
		c6, c8	c1, c4, c6, c7, c8, c14, c23	c8
		c1, c5, c9	c1, c4, c9, c11, c12, c14, c16, c17, c18, c19, c20, c23	c9
		c1, c4, c9, c11, c12, c16, c17, c18, c21, c23, c24	c11, c16, c18, c21, c24	c11
		c9, c12, c23	c4, c7, c11, c12, c14, c16, c17, c18, c21, c23	c12
		c1, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c12, c14, c19	c4, c7, c14, c23	c14
		c1, c4, c9, c11, c12, c16, c17, c18, c19, c23	c7, c11, c16, c17, c18, c20, c21, c23, c24	c16
		c6, c7, c9, c12, c16, c17, c18	c7, c11, c16, c17, c20, c21, c23, c24	c17
		c4, c9, c11, c12, c16, c18, c21	c7, c11, c16, c17, c18, c21, c23, c24	c18
		c4, c6, c9, c19	c1, c4, c14, c16, c19, c24	c19

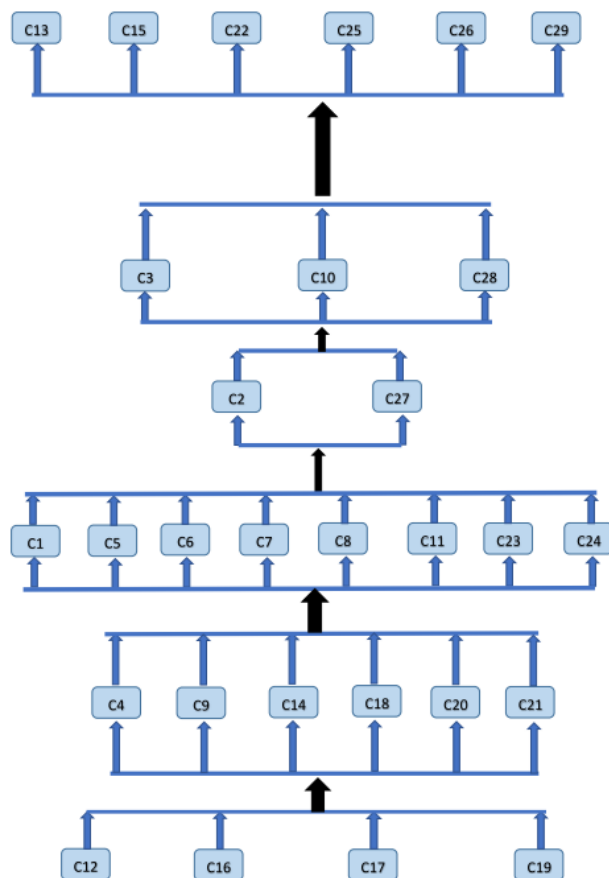
عوامل	ورودی	خروجی	مجموعه مشترک	سطح
c20	c7, c20, c23, c24	c4, c9, c16, c17, c20		
c21	c11, c18, c21, c24	c4, c11, c12, c16, c17, c18, c21		
c23	c4, c5, c7, c11, c12, c16, c23, c24	c1, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c12, c14, c16, c17, c18, c20, c23		
c24	c11, c24	c4, c11, c16, c17, c18, c19, c20, c21, c23, c24	c11, c24	4

جدول ۱۱: تکرار چهارم

عوامل	ورودی	خروجی	مجموعه مشترک	سطح
c4	c4, c14, c16, c18, c19, c20, c21	c4, c9, c12, c14, c19		
c9	c4, c9, c12, c14, c16, c17, c18, c19, c20	c9	c9	5
c12	c4, c12, c14, c16, c17, c18, c21	c9, c12		
c14	c4, c14	c4, c9, c12, c14, c19	c4, c14	5
c16	c16, c17, c18, c20, c21	c4, c9, c12, c16, c17, c18, c19		
c17	c16, c17, c20, c21	c9, c12, c16, c17, c18		
c18	c16, c17, c18, c21	c4, c9, c12, c16, c18, c21		
c19	c4, c14, c16, c19	c4, c9, c19		
c20	c20	c4, c9, c16, c17, c20	c20	5
c21	c18, c21	c4, c12, c16, c17, c18, c21	c18, c21	5

جدول ۱۲: تکرار پنجم

عوامل	ورودی	خروجی	مجموعه مشترک	سطح
c12	c12, c16, c17	c12	c12	6
c16	c16, c17	c12, c16, c17, c19	c16, c17	6
c17	c16, c17	c12, c16, c17		
c19	c16, c19	c19	c19	6



نمودار ۱: مدل نهایی سطح‌بندی شاخص‌ها (ISM)

منبع: یافته حاصل از خروجی مدل ISM

بر اساس سطح‌بندی انجام‌شده، نمودار ساختاری ISM ترسیم شد. این نمودار نمایانگر روابط علی بین شاخص‌ها و مسیر جریان تأثیرگذاری است. شاخص‌های سطح بالاتر (محرك‌ها) در بالای نمودار و شاخص‌های وابسته در پایین نمایش داده شده‌اند.

گام هفتم: تحلیل و تفسیر یافته‌ها

تحلیل سطح‌بندی شاخص‌ها نشان می‌دهد که عوامل کلیدی همچون «ثبات اقتصادی و کنترل تورم»، «نقش فناوری مالی در توسعه زیرساخت» و «سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌های فین‌تک» در بالاترین سطح مدل قرار گرفته‌اند. این جایگاه صرفاً توصیفی نیست، بلکه نشان می‌دهد این متغیرها شرط لازم برای حرکت سایر شاخص‌ها هستند؛ به این معنا که فقدان هر یک از آن‌ها می‌تواند کل فرایند شکل‌گیری مرکز مالی را مختل کند. برای مثال، بدون ثبات اقتصادی، حتی سرمایه‌گذاری فناورانه نیز به دلیل نااطمینانی و ریسک بالا قادر به جذب سرمایه‌گذار نخواهد بود. بنابراین، این متغیرها «پیشران‌های نهادی» به شمار می‌روند که تحقق شاخص‌های پایین‌دست کاملاً به آن‌ها وابسته است.

جای‌گیری «کیفیت آموزش مالی» و «توانایی جذب و حفظ استعدادهای مالی» در رده شاخص‌های محرك نشان می‌دهد که سرمایه‌انسانی حلقه اتصال فناوری و اقتصاد است. توسعه زیرساخت فنی بدون تربیت و نگهداشت نیروی متخصص، منجر به شکاف میان ظرفیت بالقوه و دستاورد بالفعل خواهد شد؛ بنابراین، آموزش مالی و توانایی حفظ استعدادها نقش راهبردی در انتقال فناوری به کارکردهای واقعی مالی دارند. از سوی دیگر، متغیرهایی مانند «توسعه بانکداری دیجیتال»، «دسترسی به منابع مالی و تسهیلات اعتباری»، «امنیت سایبری» و «پذیرش فین‌تک» در سطوح پایینی قرار دارند. این وضعیت نشان می‌دهد که این متغیرها بیشتر برونداد اقدامات کلان و زیربنایی هستند تا محرك اولیه. به بیان دیگر، توسعه بانکداری دیجیتال یا افزایش پذیرش فین‌تک تنها زمانی امکان‌پذیر است که ثبات اقتصادی برقرار، زیرساخت فناورانه تقویت، و سرمایه‌انسانی ماهر در دسترس باشد.

در مجموع، ساختار سلسله‌مراتبی به دست آمده حاوی یک پیام کلیدی برای سیاست‌گذاران است: مسیر توسعه مرکز مالی مسیری تدریجی و لایه‌ای است. تمرکز مستقیم بر ابزارها و خدمات مالی نوین بدون تقویت پایه‌های اقتصادی، نهادی و انسانی، اثربخشی پایداری نخواهد داشت و حتی می‌تواند به افزایش ریسک و بی‌اعتمادی عمومی منجر شود. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که توسعه پایدار تنها زمانی تحقق می‌یابد که اقدامات سیاستی از سطح محرک‌های کلان آغاز شود و سپس به تدریج به خروجی‌های فناورانه و خدماتی منتهی شود.

افزون بر این، نتایج تحقیق نشان می‌دهد که ابعاد دیگری همچون نقش فناوری مالی در شفاف‌سازی، عوامل اجتماعی و فرهنگی در پذیرش عمومی، و همچنین ارتباطات بین‌المللی و توانایی مدیریت ریسک، می‌توانند تکمیل‌کننده مسیر توسعه مراکز مالی باشند. این ابعاد اگرچه در سطح پایین‌تر مدل جای‌گیری کرده‌اند، اما برای پایداری و کارآمدی مرکز مالی در بلندمدت حیاتی هستند.

بررسی جایگاه فناوری‌های نوین مالی نشان می‌دهد که این فناوری‌ها صرفاً کارکرد زیرساختی ندارند، بلکه می‌توانند به‌عنوان ابزار شفاف‌سازی و ارتقای اعتماد عمومی عمل کنند. استفاده از فناوری بلاکچین در ثبت تراکنش‌ها یا سامانه‌های هوشمند نظارت مالی، نمونه‌هایی هستند که علاوه بر افزایش سرعت و کارایی، امکان کنترل بهتر ریسک و پیشگیری از فساد اقتصادی را فراهم می‌سازند. بنابراین، فناوری مالی نقشی دوگانه دارد: هم تسهیل‌گر خدمات نوین و هم تضمین‌کننده شفافیت نهادی.

از سوی دیگر، یافته‌ها نشان داد که عوامل اجتماعی و فرهنگی بر میزان پذیرش نوآوری‌های مالی توسط شهروندان اثرگذارند. حتی اگر زیرساخت‌ها و فناوری‌های پیشرفته در دسترس باشد، سطح پایین سواد مالی یا بی‌اعتمادی اجتماعی می‌تواند مانع بهره‌برداری کامل از آن‌ها شود. از این رو، ارتقای فرهنگ مالی عمومی و آموزش شهروندان باید هم‌زمان با اقدامات فناورانه و اقتصادی پیش برود. این نکته اهمیت توجه به بعد اجتماعی توسعه مراکز مالی را برجسته می‌کند.

تحلیل نتایج همچنین آشکار ساخت که ارتباطات بین‌المللی و جایگاه ژئوپلیتیکی شهرها

عاملی تعیین‌کننده در سرعت تحقق شاخص‌هاست. دسترسی به شبکه‌های مالی جهانی، جذب سرمایه خارجی، و حضور در نهادهای بین‌المللی، می‌تواند به‌عنوان شتاب‌دهنده فرایند توسعه عمل کند. بنابراین، سیاست‌گذاران شهری باید نگاه فرامرزی داشته باشند و تعامل فعال با بازارهای بین‌المللی را به‌عنوان بخشی از راهبرد کلان خود دنبال کنند.

در نهایت، ساختار سلسله‌مراتبی شاخص‌ها نشان داد که توسعه مرکز مالی بدون توجه به موضوع «مدیریت ریسک» و «تنوع‌بخشی ابزارهای مالی» پایدار نخواهد بود. ایجاد بازارهایی با ابزارهای متنوع و توانایی پاسخ‌گویی به شوک‌های اقتصادی، شرط لازم برای ماندگاری جایگاه یک شهر به‌عنوان مرکز مالی است. در غیر این صورت، هرچند ممکن است در کوتاه‌مدت رشد ایجاد شود، اما در مواجهه با بحران‌ها، مرکز مالی آسیب‌پذیر خواهد بود. این موضوع پیام روشنی برای سیاست‌گذاران دارد: پایداری نه فقط از طریق ایجاد شاخص‌های پایه‌ای، بلکه با توانایی مدیریت نوسانات و ریسک‌های آینده تضمین می‌شود.

۶- نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و سطح‌بندی شاخص‌های مالی مؤثر بر شکل‌گیری شهرهای مرکز مالی، با بهره‌گیری از تلفیق دو روش دلفی فازی و مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) انجام شد. مسئله اصلی تحقیق این بود که شهرهای درحال توسعه چگونه می‌توانند مسیر پیشرفت به سمت هاب‌های مالی جهانی را به‌صورت ساختاریافته و مرحله‌ای طی کنند. در ادبیات موضوع نیز به این موضوع اشاره شده که برخلاف شهرهای پیشرویی نظیر لندن یا نیویورک که به‌صورت طبیعی در طول زمان به مراکز مالی تبدیل شدند، در کشورهای نوظهور نیاز به برنامه‌ریزی آگاهانه، زیرساخت نهادی، و هدایت هدفمند منابع وجود دارد هال (۲۰۲۰)^۱؛ کلارک و مونن (۲۰۱۷)^۲.

در گام نخست، از طریق مرور نظام‌مند متون علمی و شاخص‌های رتبه‌بندی بین‌المللی، ۲۹ شاخص اولیه در چهار بُعد کلان اقتصادی، نهادی، زیرساختی، بازار مالی، و اجتماعی استخراج

^۱. Hall (2020)

^۲. Clark & Moonen (2017)

شد. سپس با اجرای روش دلفی فازی در میان ۱۰ تن از خبرگان حوزه مالی و شهری، ۲۹ شاخص کلیدی با بالاترین امتیاز قطعی انتخاب شدند. در مرحله بعد، روابط علی میان این شاخص‌ها از طریق ماتریس SSIM تحلیل شد و ساختار سلسله‌مراتبی آن‌ها در قالب مدل ISM ترسیم شد.

مدل نهایی ISM، شش سطح ساختاری را مشخص کرد. در این مدل، شاخص‌هایی مانند «ثبات اقتصادی»، «نقش فین‌تک در زیرساخت‌های اقتصادی»، «سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌های مالی»، و «دسترسی به فناوری‌های پیشرفته ارتباطی» در سطح نخست قرار گرفتند. این شاخص‌ها نقش محرک و بنیادین دارند و تحقق آن‌ها پیش‌نیاز شکل‌گیری سایر متغیرهاست. همچنین، شاخص‌هایی مانند «کیفیت آموزش مالی» و «جذب و نگهداشت استعدادها» نیز در همین سطح قرار گرفته‌اند که نشان‌دهنده اهمیت سرمایه انسانی و دانشی در توسعه زیرساخت‌های مالی است. در مقابل، شاخص‌هایی مانند «توسعه بانکداری دیجیتال»، «دسترسی به منابع مالی و تسهیلات اعتباری»، «پذیرش فین‌تک توسط عموم»، و «دسترسی به تسهیلات اعتباری» در سطح ششم قرار گرفتند و به‌عنوان متغیرهای وابسته و نتیجه‌ای شناخته شدند. این یافته‌ها تأکید می‌کند که تمرکز صرف بر ارائه خدمات مالی نوین بدون توجه به بسترهای کلان و زیرساختی، اثربخش نخواهد بود.

در مطالعه حاضر، از ترکیب نظر خبرگان با مدل‌سازی ISM استفاده شد که مزیت آن، ارائه دیدی سیستمی و تعاملی از متغیرهاست. برخلاف مدل‌های خطی یا رتبه‌بندی‌های سنتی که صرفاً شاخص‌ها را بدون تحلیل ساختار معرفی می‌کنند، ISM با تفکیک محرک‌ها و وابسته‌ها، امکان طراحی نقشه راه مرحله‌ای برای تصمیم‌گیری را فراهم می‌سازد. به‌ویژه آنکه در زمینه «شهرهای مرکز مالی»، چنین چارچوبی تاکنون به کار گرفته نشده و این امر جنبه نوآورانه پژوهش حاضر محسوب می‌شود.

از منظر کاربردی، یافته‌های تحقیق می‌تواند در سه سطح سیاست‌گذاری مورد استفاده قرار

گیرد:

• سطح کلان (دولت/حاکمیت): تدوین سیاست‌های تثبیت اقتصادی، ایجاد سازوکارهای شفاف نظارتی، کنترل نوسانات ارزی، و اصلاح قوانین مالیاتی.

• سطح شهری (مدیریت شهری و شهرداری): سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری و حمل‌ونقل، ارتقای کیفیت آموزش مالی، و جذب و نگهداشت نیروی انسانی متخصص.

• سطح بخش خصوصی و سرمایه‌گذاران: توسعه بازارهای مالی نوین، سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌های فین‌تک، و بهره‌گیری از فناوری‌های مالی دیجیتال.

برای روشن‌تر شدن این موضوع، توجه به نتایج شاخص (2024) GFCI 35 حائز اهمیت است. دبی با رتبه ۲۱ جهانی و امتیاز حدود ۷۳۲، به دلیل سرمایه‌گذاری گسترده در فین‌تک و قوانین شفاف توانسته به مرکز مالی منطقه‌ای بدل شود. در مقابل، استانبول با رتبه ۶۴ (امتیاز حدود ۵۹۰) علی‌رغم زیرساخت بانکی مناسب، به دلیل بی‌ثباتی اقتصادی و نوسان ارزی جایگاه ضعیف‌تری دارد. تهران نیز به دلیل فقدان داده‌های شفاف و ضعف نهادی اصلاً در رتبه‌بندی GFCI حضور ندارد. این مقایسه نشان می‌دهد که توجه به شاخص‌های پایه‌ای همچون ثبات اقتصادی، شفافیت نهادی و زیرساخت فناوری، پیش‌نیاز ورود به مراحل بعدی و ارتقای جایگاه بین‌المللی است.

به عنوان نمونه، در شهری مانند تهران، تمرکز بر ثبات اقتصادی و بهبود زیرساخت‌های ارتباطی دیجیتال می‌تواند پیش‌نیاز ورود به فاز خدمات مالی پیشرفته باشد. همچنین مقایسه با تجربه دبی در جذب سرمایه‌گذار بین‌المللی و استانبول در ایجاد چارچوب‌های نهادی نشان می‌دهد که اتخاذ راهبردهای هدفمند می‌تواند مسیر حرکت به سمت هاب مالی را تسریع کند.

بدین ترتیب، دستاورد پژوهش صرفاً معرفی شاخص‌ها نیست، بلکه ارائه یک چارچوب ساختاریافته برای اولویت‌بندی اقدامات و کاهش ریسک سیاست‌گذاری است؛ چارچوبی که می‌تواند راهنمایی عملی برای مدیران شهری و سیاست‌گذاران اقتصادی در سطح ملی و بین‌المللی باشد.

یافته‌های این پژوهش با ارائه یک مدل ساختاری مبتنی بر ISM، امکان تحلیل سلسله‌مراتبی شاخص‌های مالی مؤثر بر شکل‌گیری شهرهای مرکز مالی را فراهم ساخت. بر این اساس، مشخص شد که شاخص‌هایی مانند ثبات اقتصاد کلان، کیفیت آموزش مالی، زیرساخت‌های دیجیتال و

جذب استعدادها، در بالاترین سطح اثرگذاری قرار دارند و باید به عنوان نقاط شروع برای هر گونه مداخله سیاستی در نظر گرفته شوند. از این رو، به سیاست‌گذاران شهری و اقتصادی پیشنهاد می‌شود تمرکز اولیه خود را بر تقویت زیرساخت‌های کلیدی اقتصادی و فناوریانه، ارتقاء استانداردهای آموزش مالی، و جذب نخبگان مالی قرار دهند. این اقدامات زمینه را برای تحقق سایر شاخص‌ها مانند توسعه خدمات بانکی دیجیتال، گسترش فین تک و ارتقاء دسترسی عمومی به خدمات مالی فراهم خواهد ساخت.

در حوزه مدیریتی، استفاده از مدل سلسله‌مراتبی ارائه شده در این تحقیق می‌تواند به عنوان نقشه راهی مرحله‌ای برای نهادهای توسعه شهری، بانک‌های مرکزی، و شرکت‌های سرمایه‌گذاری عمل کند. همچنین پیشنهاد می‌شود شهرداری‌ها و سازمان‌های برنامه‌ریزی اقتصادی با بهره‌گیری از نتایج این تحقیق، در تدوین استراتژی‌های مالی شهری از ابزارهایی مانند ISM برای اولویت‌بندی دقیق شاخص‌ها استفاده کنند. برای پژوهش‌های آتی نیز توصیه می‌شود با استفاده از روش‌هایی مانند ANP یا Fuzzy DEMATEL، شدت روابط بین شاخص‌ها اندازه‌گیری شده و مدل تکمیلی پویاتری ارائه شود. همچنین مطالعات میدانی در شهرهای خاص یا مقایسه تطبیقی میان شهرهای داخلی و منطقه‌ای (مانند تهران، استانبول، دبی یا دوحه) می‌تواند به بومی‌سازی مدل کمک شایانی نماید. در کنار این دستاوردها، پژوهش با محدودیت‌هایی نیز همراه بود. نخست آنکه تحلیل‌ها صرفاً بر اساس نظر خبرگان محدود (۱۰ نفر) انجام شد و نظرات گروه‌های دیگر مانند سیاست‌گذاران دولتی یا شهروندان لحاظ نشد. از سوی دیگر، پژوهش حاضر بیشتر بر تحلیل ادراکی و نظری متمرکز بود و برای سنجش عملیاتی شاخص‌ها در محیط واقعی شهری، نیاز به تحقیقات میدانی مکمل احساس می‌شود. با این حال، چارچوب ارائه شده در این تحقیق می‌تواند مبنایی معتبر برای توسعه مطالعات تجربی و سیاست‌گذاری شهری در حوزه مالی باشد.

References

- Ahmad, N., & Qahmash, A. (2021). Smartism: Implementation and assessment of interpretive structural modeling. *Sustainability*, 13(16), 8801. <https://doi.org/10.3390/su13168801>.
- Aithal, A., & Aithal, P. S. (2022). Strategic analysis of smart city financial ecosystems using hybrid ISM-DEMATEL model. *International Journal of Management, Technology, and Social Sciences*, 7(2), 45–56. <https://doi.org/10.47992/IJMTS.2581.6012.0198>.
- Arner, D., Buckley, R., Charamba, K., Sergeev, A., & Zetzsche, D. (2022). Governing FinTech 4.0: BigTech, platform finance, and sustainable development. *Fordham J. Corp. & Fin. L.*, 27, 1. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3915275>.
- Banik, B., & Roy, C. K. (2023). Measuring fintech-driven financial inclusion for developing countries: Comprehensive Digital Financial Inclusion Index (CDFII). *Economic Journal of Emerging Markets*, 143-159. <https://doi.org/10.20885/ejem.vol15.iss2.art3>.
- Bassens, D., Engelen, E., & Derudder, B. (2019). The power of financial networks: How global cities shape capital flows. *Global Networks*, 19(2), 256–278. <https://doi.org/10.1111/glob.12229>.
- Batty, M. (2013). *The new science of cities*. MIT press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9399.001.0001>.
- Cao, J., Law, S. H., Samad, A. R. B. A., Mohamad, W. N. B. W., Wang, J., & Yang, X. (2021). Impact of financial development and technological innovation on the volatility of green growth-evidence from China. *Environmental science and pollution research international*, 28(35), 48053–48069. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13828-3>.
- Christaller, W. (1933). *Die Zentralen Orte in Suddeutschland*, Jena. Central Places in Southern Germany.
- Clark, G., & Moonen, T. (2016). *World cities and nation states*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119216452>.
- Derudder, B., & Taylor, P. (2005). The cliquishness of world cities. *Global Networks*, 5(1), 71-91. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0374.2005.00108.x>.
- Friedmann, J. (1986). The world city hypothesis. *Development and Change*, 17(1), 69–83. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7660.1986.tb00231.x>.
- Hall, P. (2020). “The City of Theory”: from Cities of Tomorrow: *An Intellectual History of Urban Planning and Design in the Twentieth Century*, 4th edn (2014). In *The City Reader* (pp. 440-453). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429261732-54>.
- Hall, S., Leaver, A., Seabrooke, L., & Tischler, D. (2023). The changing spatial arrangements of global finance: Financial, social and legal infrastructures.

- Environment and Planning A: Economy and Space*, 55(4), 923-930. <https://doi.org/10.1177/0308518x231159396>.
- Ibe, N. (2024). The impact of national savings on economic development: a focused study on the ten poorest countries in Sub-Saharan Africa. *Scientific reports*, 14(1), 16249. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-67228-x>.
- Kaur, H., & Singh, S. P. (2020). Modeling critical enablers for smart financial infrastructure using ISM-MICMAC. *Decision Analytics Journal*, 1, 100005. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2020.100005>.
- Krugman, P. (1992). *Geography and Trade*. MIT press. <https://doi.org/10.2307/144207>.
- Lisbinski, F. C., & Burnquist, H. L. (2024). Institutions and financial development: Comparative analysis of developed and developing economies. *Economia*, (ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/econ-11-2023-0201>.
- Parnreiter, C. (2010). Global cities in global commodity chains: exploring the role of Mexico City in the geography of global economic governance. *Global Networks*, 10(1), 35-53.
- Patidar, P., Jain, V., & Soni, G. (2021). An integrated ISM and fuzzy MICMAC approach to model fintech enablers for financial innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 172, 121033. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121033>.
- Paun, C. V., Musetescu, R. C., Topan, V. M., & Danuletiu, D. C. (2019). The impact of financial sector development and sophistication on sustainable economic growth. *Sustainability*, 11(6), 1713. <https://doi.org/10.3390/su11061713>.
- Rjoub, H., Adebayo, T. S., & Kirikkaleli, D. (2023). Blockchain technology-based FinTech banking sector involvement using adaptive neuro-fuzzy-based K-nearest neighbors algorithm. *Financial Innovation*, 9(1), 65. <https://doi.org/10.1186/s40854-023-00469-3>.
- Sassen, S. (2013). *The Global City: New York, London, Tokyo*. <https://doi.org/10.2307/j.ctt2jc93q>.
- Taylor, P., & Derudder, B. (2015). *World city network: a global urban analysis*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315730950>.
- Wang, H., Yang, G., & Qin, J. (2020). City Centrality, Migrants and Green Innovation Efficiency: Evidence from 106 Cities in the Yangtze River Economic Belt of China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), 652. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020652>.
- Warfield, J. N. (1978). Societal systems planning, policy and complexity. *Cybernetics and System*, 8(1), 113-115. <https://doi.org/10.1080/01969727808927573>.
- Wójcik, D. (2013). The dark side of NY-LON: Financial centres and the global financial crisis. *Urban Studies*, 50(13), 2736-2752. <https://doi.org/10.1177/0042098012474513>.

- Z/Yen Group. (2020). *Global Financial Centres Index 27*. Z/Yen. <https://www.longfinance.net/programmes/financial-centre-futures/global-financial-centres-index/gfci-27-explore-data/>
- Z/Yen Group. (2023). *Global Financial Centres Index 34*. <https://www.longfinance.net/programmes/financial-centre-futures/global-financial-centres-index/>