

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

فرزانه جندقی اردکانی<sup>۱</sup>، حبیب انصاری سامانی<sup>۲\*</sup>،  
داریوش فرید<sup>۳</sup>، سید حیدر میرفخرالدینی<sup>۴</sup>

## 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، ۲۹ شاخص 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 شد. در ادامه، با بهره‌گیری از روش ISM، ساختار سلسله‌مراتبی شاخص‌ها در شش سطح ترسیم شد. نتایج نشان داد شاخص‌هایی مانند ثبات اقتصادی، توسعه زیرساخت‌های فناوری، کیفیت آموزش مالی و جذب استعدادهای تخصصی در بالاترین سطح اثرگذاری و به‌عنوان عوامل محرک شناخته می‌شود. در مقابل، شاخص‌هایی همچون توسعه بانکداری دیجیتال، دسترسی به منابع مالی و تسهیلات اعتباری، امنیت سایبری و پذیرش عمومی فین‌تک در سطوح پایین‌تر قرار گرفته و از متغیرهای بالادستی تأثیر می‌پذیرد. مدل نهایی ابزاری راهبردی برای برنامه‌ریزی شهری، سیاست‌گذاری مالی و تدوین نقشه راه توسعه مراکز مالی است.

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

**واژگان کلیدی:** شهرهای مرکز مالی، شاخص‌های مالی، دلفی فازی، مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)، توسعه مالی شهری.

**Keywords:** Financial Center Cities, Financial Indicators, Fuzzy Delphi Method, Interpretive Structural Modeling (ISM), Urban Financial Development.

**JEL Classification:** R13 O16, G00, H7.

نسخه نهایی  
ارزودانید

## 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<sup>۱</sup>، 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<sup>۲</sup>، 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 مانند کارآیی بازار، استحکام حقوقی، شفافیت، دسترسی به سرمایه و نوآوری فین‌تک را بررسی کرده‌اند، اما اغلب این عوامل به صورت مجزا و مستقل تحلیل شده‌اند (رجوب و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۳).

<sup>۱</sup> (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.

<sup>۲</sup> Hall et al. (2023)

<sup>۳</sup> Rjoub et al. (2023)

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 پیش‌شرط جذب سرمایه خارجی و توسعه ابزارهای مالی پیچیده باشد، و زیرساخت‌های دیجیتال و سرمایه انسانی می‌توانند زیست‌بوم فین‌تک را تقویت کنند و در نتیجه جذابیت مالی شهر را افزایش دهند (بانیک و روی، 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، ۱۹۷۶). این روش امکان ترسیم نمودار سلسله‌مراتبی متغیرها را فراهم می‌کند و آنها را بر اساس سطح تأثیر و وابستگی در دسته‌های «محرک»، «پیوندی» و «وابسته» طبقه‌بندی می‌نماید (احمد و قحماش، 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.

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.

---

1. Banik & Roy (2023)

2. Warfield (1976)

3. Ahmad & Qahmash (2021)

## ۲- مروری بر ادبیات موضوع

با تغییر پارادایم‌های اقتصاد جهانی به سوی آزادسازی مالی، دیجیتالی شدن 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<sup>۱</sup>، 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<sup>۲</sup>، ۱۹۳۳) توضیح 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<sup>۳</sup>، ۲۰۲۰). این مزیت اقتصادی باعث ایجاد یک چرخه خودتقویت‌کننده می‌شود که رشد مداوم بخش مالی را تضمین می‌کند.

1. Hall (2023)

2. Christaller (1933)

3. Wang et al. (2020)

## 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<sup>۱</sup>، ۱۹۸۶؛ ساسن<sup>۲</sup>، 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<sup>۳</sup>، 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<sup>۴</sup>، ۱۹۹۲). مطالعات نشان می‌دهند که شهرهایی که دارای تمرکز بالایی از مؤسسات مالی هستند، به دلیل بهره‌گیری از زیرساخت‌های مشترک، استعدادهای انسانی و پیشرفت‌های فناورانه، خروجی بالاتری در بخش مالی و سهم بیشتری از ارزش افزوده را تجربه می‌کنند (پاون و همکاران<sup>۵</sup>، 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<sup>۶</sup> پیوند بین مرکزیت مالی و رشد بخش مالی را بیش از پیش تقویت

1. Friedmann (1986)

2. Sassen (2013)

3. Lisbinski & Burnquist (2024)

4. Krugman (1992)

5. Paun et al. (2019)

6. FinTech

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<sup>۱</sup>، 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<sup>۲</sup>، 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 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<sup>۳</sup>، ۲۰۲۴).

در این مسیر یکی از چالش‌های اساسی، نبود نقشه راه ساختارمند و مبتنی بر شواهد است. در

1. Arner et al. (2022)

2. Cao et al. (2021)

3. Ibe (2024)

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<sup>۱</sup>، 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.

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.

---

<sup>1</sup>. Batty (2013)

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<sup>۱</sup> (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<sup>۲</sup> (۲۰۰۵) با استفاده از داده‌های دفاتر مرکزی شرکت‌های خدمات مالی نشان دادند که شهرها در قالب شبکه‌ای جهانی به یکدیگر

1. Taylor & Derudder (2015)

2. Dröder & Taylor (2005)

متصل می‌شوند و این پیوندها عاملی تعیین‌کننده در جایگاه رقابتی آن‌هاست. پرنرایتر<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) نیز نشان داد که مراکز مالی آمریکای لاتین مانند ساو پائولو و مکزیکوسیتی برای ارتقاء جایگاه جهانی خود نیازمند تعمیق اتصال‌های فراملی و بهبود چارچوب‌های نهادی هستند.

از سوی دیگر، وویچیک<sup>۲</sup> (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<sup>۳</sup> (۲۰۱۷) نیز بر نقش فناوری‌های مالی (فین‌تک) و سرمایه انسانی متخصص در صعود شهرهای آسیایی مانند سنگاپور و شانگهای تأکید کردند.

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<sup>۴</sup> (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<sup>۵</sup> (۲۰۲۱) با ترکیب MICMAC و ISM 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

1. Prunneriter (2010)

2. Wójcik (2013)

3. Clark & Moonen (2017)

4. Kaur & Singh (2020)

5. Patidar et al. (2021)

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.

#### 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 به‌طور 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 تخصص‌محور بودن موضوع پژوهش و لزوم بهره‌گیری از دانش و تجربه عمیق خبرگان، از روش نمونه‌گیری هدفمند<sup>۱</sup> استفاده شده است. در مجموع، تعداد ۱۰ نفر از خبرگان مشارکت‌کننده در فرآیند گردآوری داده‌ها انتخاب شدند که ترکیب تحصیلاتی آن‌ها به شرح زیر

---

<sup>۱</sup>. Judgmental Sampling

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

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<sup>۱</sup>

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.

#### ۴-۳- مراحل تحلیل داده‌ها

تحلیل داده‌ها در دو گام صورت گرفت:

۱. تحلیل دلفی فازی: ابتدا با تجمیع 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

<sup>۱</sup>. SSIM

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.

#### 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، وب‌آو‌ساینس 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 فراگیر	مضمون سازمان دهنده
زیرساخت‌های مالی و اقتصادی	(C1) توسعه شبکه بانکی و دسترسی به خدمات مالی
	(C2) عمق و نقدشوندگی بازار سرمایه
	(C3) وجود نهادهای مالی متنوع

<p>C۴ شفافیت و کارآمدی نظام مالیاتی</p> <p>C۵ دسترسی به منابع مالی و تسهیلات اعتباری</p> <p>C۶ ثبات اقتصادی و کنترل تورم</p> <p>C۷ مقررات مالی و نظارت بر بازارها</p> <p>C۸ نقش فناوری‌های مالی (فین‌تک) در توسعه زیرساخت‌های اقتصادی</p>	
<p>C۹ شفافیت و ثبات قوانین مالی و اقتصادی</p> <p>C۱۰ حمایت قانونی از حقوق سرمایه‌گذاران و سهامداران</p> <p>C۱۱ سهولت در ثبت و راه‌اندازی کسب‌وکارهای مالی</p> <p>C۱۲ میزان نظارت و مقررات‌گذاری بر بازارهای مالی</p> <p>C۱۳ چارچوب‌های مقابله با پول‌شویی و تأمین مالی غیر قانونی</p> <p>C۱۴ شفافیت در نظام مالیاتی و نرخ‌های رقابتی</p> <p>C۱۵ هماهنگی مقررات داخلی با استانداردهای بین‌المللی</p>	<p>چارچوب‌های قانونی و نظارتی</p>
<p>C۱۶ توسعه بانکداری دیجیتال و خدمات آنلاین مالی</p> <p>C۱۷ میزان پذیرش و استفاده از فین‌تک (فناوری مالی)</p> <p>C۱۸ گستردگی پرداخت‌های الکترونیکی و کیف پول‌های دیجیتال</p> <p>C۱۹ امنیت سایبری و حفاظت از اطلاعات مالی</p> <p>C۲۰ استفاده از هوش مصنوعی و تحلیل داده‌ها در خدمات مالی</p> <p>C۲۱ توسعه زیرساخت‌های بلاک‌چین و ارزهای دیجیتال</p> <p>C۲۲ میزان سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌های حوزه فناوری مالی</p> <p>C۲۳ نوآوری در ابزارهای اعتباری و روش‌های تأمین مالی هوشمند</p>	<p>فناوری و نوآوری مالی</p>
<p>C۲۴ توسعه شبکه‌های حمل‌ونقل بین‌المللی و داخلی</p> <p>C۲۵ دسترسی به اینترنت پرسرعت و فناوری‌های ارتباطی پیشرفته</p> <p>C۲۶ کیفیت و استانداردهای آموزشی در حوزه مالی و اقتصادی</p> <p>C۲۷ تعداد و تخصص نیروی کار در بخش‌های مالی و بانکی</p> <p>C۲۸ وجود مراکز تحقیقاتی و آموزشی مرتبط با بازارهای مالی</p> <p>C۲۹ میزان جذب و حفظ استعدادهای مالی و اقتصادی در شهر</p>	<p>زیرساخت‌های ارتباطی و نیروی انسانی متخصص</p>

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<sup>۱</sup>، 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<sup>۲</sup> به کار گرفته شد که بر اساس فرمول (۱) محاسبه می‌شود:

1. Defuzzification

2. Centroid

(۱)

$$\text{مقدار قطعی} = \frac{M+U+L}{3}$$

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 مثلثی، 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

شاخص‌ها	عددهای مثلثی فازی	مقدار قطعی
۱	(۳.۷, ۴.۷, ۴.۹)	۴/۴۳۳۳
۲	(۳.۵, ۴.۵, ۴.۹)	۴/۳۰۰۰
۳	(۳.۱, ۴.۱, ۴.۶)	۳/۹۳۳۳
۴	(۳.۵, ۴.۵, ۴.۹)	۴/۳۰۰۰
۵	(۳, ۴, ۴.۶)	۳/۸۶۶۷
۶	(۲.۹, ۳.۹, ۴.۵)	۳/۷۶۶۷
۷	(۲.۸, ۳.۸, ۴.۶)	۳/۷۳۳۳
۸	(۳.۷, ۴.۷, ۵)	۴/۴۶۶۷
۹	(۳, ۳.۹, ۴.۵)	۳/۸۰۰۰
۱۰	(۳.۵, ۴.۵, ۵)	۴/۳۳۳۳
۱۱	(۲.۷, ۳.۷, ۴.۴)	۳/۶۰۰۰
۱۲	(۳.۶, ۴.۶, ۴.۹)	۴/۳۶۶۷
۱۳	(۳.۴, ۴.۴, ۴.۷)	۴/۱۶۶۷
۱۴	(۲.۹, ۳.۸, ۴.۴)	۳/۷۰۰۰
۱۵	(۳.۳, ۴.۳, ۴.۹)	۴/۱۶۶۷
۱۶	(۳.۵, ۴.۵, ۵)	۴/۳۳۳۳
۱۷	(۳, ۴, ۴.۷)	۳/۹۰۰۰
۱۸	(۳.۴, ۴.۴, ۴.۸)	۴/۲۰۰۰
۱۹	(۲.۶, ۳.۶, ۴.۵)	۳/۵۶۶۷
۲۰	(۳.۱, ۴.۱, ۴.۷)	۳/۹۶۶۷

۲۱	(۳,۳,۴,۳,۴,۷)	۴/۱۰۰۰
۲۲	(۳,۱,۴,۱,۴,۶)	۳/۹۳۳۳
۲۳	(۳,۲,۴,۲,۴,۷)	۴,۰۳۳۳
۲۴	(۳,۵,۴,۵,۴,۹)	۴/۳۰۰۰
۲۵	(۳,۷,۴,۷,۵)	۴/۴۶۶۷
۲۶	(۳,۱,۴,۱,۴,۶)	۳/۹۳۳۳
۲۷	(۳,۳,۴,۳,۴,۹)	۴/۱۶۶۷
۲۸	(۳,۶,۴,۶,۵)	۴/۴۰۰۰
۲۹	(۳,۴,۴,۴,۴,۹)	۴/۲۳۳۳

منبع: مقادیر قطعی شاخص‌ها حاصل از دلفی فازی خبرگی

پس از انجام فرآیند دیفازی‌سازی و به دست 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

شاخص‌ها	عددهای مثلثی فازی	مقدار قطعی	رتبه
۱	(۳,۷,۴,۷,۴,۹)	۴/۴۳۳۳	۳
۲	(۳,۵,۴,۵,۴,۹)	۴/۳۰۰۰	۸
۳	(۳,۱,۴,۱,۴,۶)	۳/۹۳۳۳	۱۹
۴	(۳,۵,۴,۵,۴,۹)	۴/۳۰۰۰	۹
۵	(۳,۴,۴,۶)	۳/۸۶۶۷	۲۳
۶	(۲,۹,۳,۹,۴,۵)	۳/۷۶۶۷	۲۵
۷	(۲,۸,۳,۸,۴,۶)	۳/۷۳۳۳	۲۶
۸	(۳,۷,۴,۷,۵)	۴/۴۶۶۷	۱
۹	(۳,۳,۹,۴,۵)	۳/۸۰۰۰	۲۴
۱۰	(۳,۵,۴,۵,۵)	۴/۳۳۳۳	۶
۱۱	(۲,۷,۳,۷,۴,۴)	۳/۶۰۰۰	۲۸
۱۲	(۳,۶,۴,۶,۴,۹)	۴/۳۶۶۷	۵
۱۳	(۳,۴,۴,۴,۴,۷)	۴/۱۶۶۷	۱۳
۱۴	(۲,۹,۳,۸,۴,۴)	۳/۷۰۰۰	۲۷

۱۵	(۳,۳,۴,۳,۴,۹)	۴/۱۶۶۷	۱۴
۱۶	(۳,۵,۴,۵,۵)	۴/۳۳۳۳	۷
۱۷	(۳,۴,۴,۴,۷)	۳/۹۰۰۰	۲۲
۱۸	(۳,۴,۴,۴,۴,۸)	۴/۲۰۰۰	۱۲
۱۹	(۲,۶,۳,۶,۴,۵)	۳/۵۶۶۷	۲۹
۲۰	(۳,۱,۴,۱,۴,۷)	۳/۹۶۶۷	۱۸
۲۱	(۳,۳,۴,۳,۴,۷)	۴/۱۰۰۰	۱۶
۲۲	(۳,۱,۴,۱,۴,۶)	۳/۹۳۳۳	۲۰
۲۳	(۳,۲,۴,۲,۴,۷)	۴/۰۳۳۳	۱۷
۲۴	(۳,۵,۴,۵,۴,۹)	۴/۳۰۰۰	۱۰
۲۵	(۳,۷,۴,۷,۵)	۴/۴۶۶۷	۲
۲۶	(۳,۱,۴,۱,۴,۶)	۳/۹۳۳۳	۲۱
۲۷	(۳,۳,۴,۳,۴,۹)	۴/۱۶۶۷	۱۵
۲۸	(۳,۶,۴,۶,۵)	۴/۴۰۰۰	۴
۲۹	(۳,۴,۴,۴,۴,۹)	۴/۳۳۳۳	۱۱

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

جدول ۴: ماتریس خود تعاملی ساختاری (ISM)

	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	
	V	V	A	A	X	A	V	X	O	O	O	O	A	A	A	O	O	V	O	O	O	O	O	O	A	O	O	A	
	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	
		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	
			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	
				1	O	X	O	A	O	O	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	O	O	O	A	O
					1	O	X	O	O	O	O	O	A	O	O	A	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
						1	V	O	O	O	O	O	X	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
							1	O	O	O	O	O	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
								1	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	O	O	A	O	A	A	A	A	A	A
									1	A	A	A	O	O	O	A	A	A	O	A	A	A	O	O	O	O	O	O	O
										1	V	O	O	O	A	O	A	O	O	X	X	O	O	O	O	O	A	O	O
											1	A	A	A	A	A	A	O	O	A	V	X	O	O	O	O	O	O	O
												1	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
													1	O	O	O	O	V	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
														1	V	X	V	O	V	V	V	V	V	O	A	V	O	A	A
															1	X	X	V	A	A	A	X	O	A	A	A	A	A	A



## 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)

سازمان  
آورد آید



1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0

منبع: یافته‌های تحقیق

مجموعه داده‌ها

## گام پنجم: تشکیل و تحلیل ماتریس دسترسی<sup>۱</sup>

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  $1^*$  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.

---

<sup>۱</sup>. 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
1	1	1	*1	*1	1	0	1	1	*1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	*1	1	*1	0	0	*1	0	1	0	0	0	0	*1	0	0	0	*1	0	0
1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	*1	1	0	1	1	0	*1	0	*1	0	1	0	*1	*1	*1	0	*1	0	0	*1	0	0
0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
*1	*1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	*1	*1	*1	0	0	1	1	*1	*1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0

	*1	*1	1	1	*1	*1	0	*1	*1	1	1	0	0	*1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
	*1	*1	1	1	1	*1	*1	*1	1	1	0	1	0	*1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
	0	0	1	*1	0	0	0	0	*1	*1	0	0	0	0	0	*1	*1	*1	*1	*1	*1	1	*1	1	0
	*1	*1	1	*1	*1	*1	*1	*1	1	*1	*1	*1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
	1	1	1	1	*1	*1	*1	*1	1	*1	*1	*1	0	*1	*1	1	1	1	1	1	1	1	*1	1	
	*1	1	1	*1	*1	*1	*1	0	1	*1	1	*1	0	0	0	1	1	1	1	1	*1	1	1	1	0
	*1	1	1	1	1	*1	*1	*1	1	*1	*1	*1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	*1	*1	*1	1	1	1	1	1	*1	1	1	1	0	0	*1	*1	*1	*1	1	1	*1	*1	*1	*1	0

منبع: یافته‌های تحقیق

پایان

## 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.

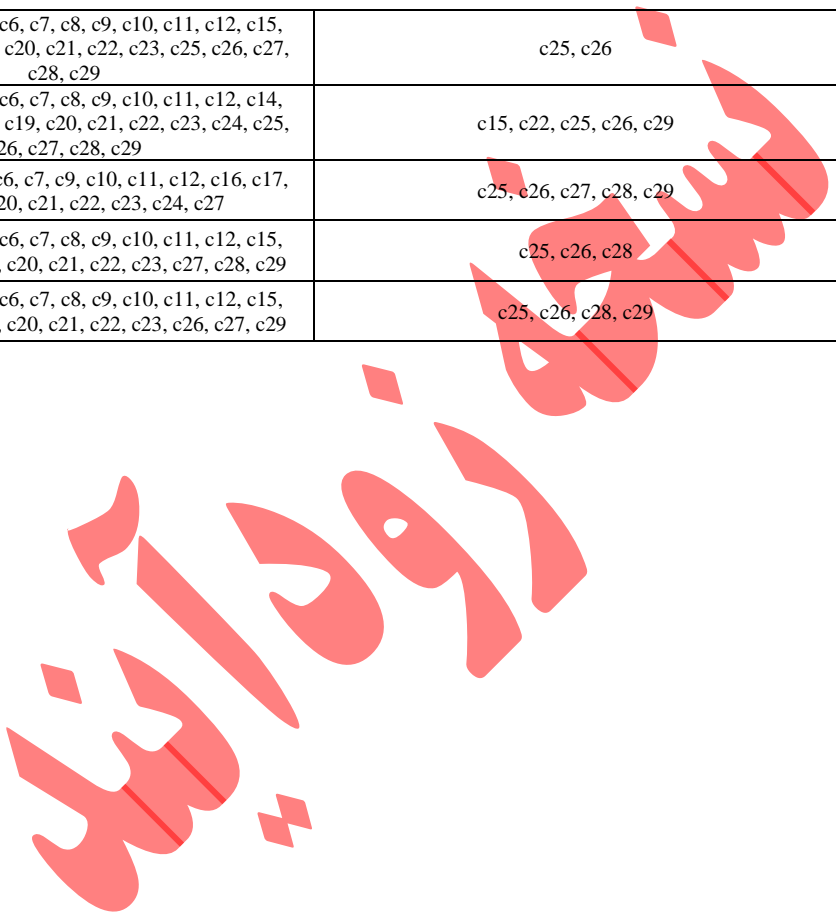
جدول ۷: سطح‌بندی شاخص‌ها

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		
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		

منبع: یافته‌های تحقیق



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

منبع: یافته‌های تحقیق

پایان

جدول ۹: تکرار دوم

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

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۱۰: تکرار سوم

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

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۱۱: تکرار چهارم

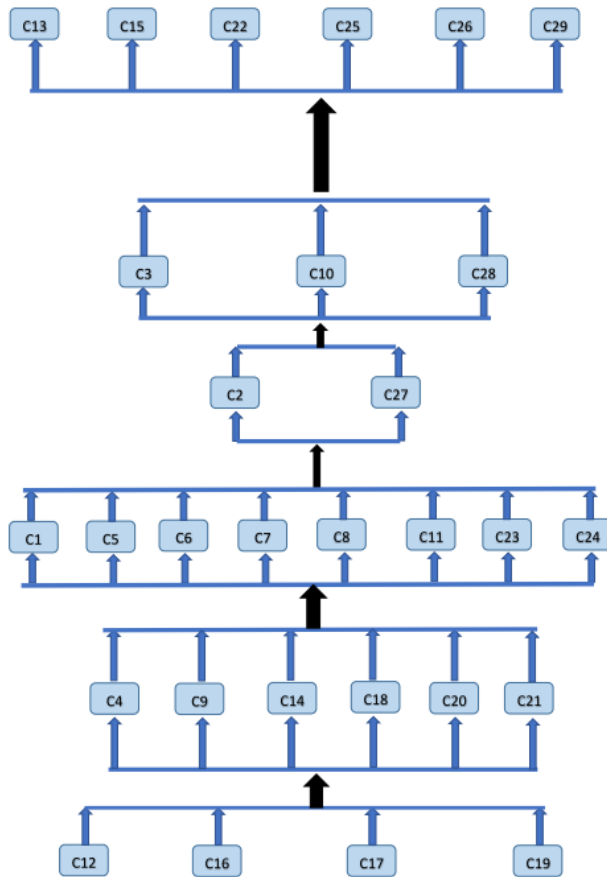
عوامل	ورودی	خروجی	مجموعه مشترک	سطح
c4	c4, c14, c16, c18, c19, c20, c21	c4, c9, c12, c14, c19		
c9	c4, c9, c12, c14, c16, c17, c18, c19, c20	c9	c9	5
c12	c4, c12, c14, c16, c17, c18, c21	c9, c12		
c14	c4, c14	c4, c9, c12, c14, c19	c4,c14	5
c16	c16, c17, c18, c20, c21	c4, c9, c12, c16, c17, c18, c19		
c17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

منبع: یافته‌های تحقیق

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

منبع: یافته‌های تحقیق



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 تأثیر گذاری است. شاخص‌های سطح بالاتر (محرک‌ها) 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 ناطمینانی و ریسک بالا قادر به جذب سرمایه‌گذار نخواهد بود. بنابراین، این متغیرها «پیشران‌های نهادی» به شمار می‌روند که تحقق شاخص‌های پایین دست کاملاً به آن‌ها وابسته است.

جای‌گیری «کیفیت آموزش مالی» و «توانایی جذب و حفظ استعداد‌های مالی» در رده شاخص‌های محرک 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 محرک 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 در حال 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)؛ 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 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

1. Hall (2020)

2. Clark & Moonen (2017)

محرك و بنيادين دارند و تحقق آن‌ها پيش‌نياز شكل‌گيري ساير متغيرهاست. همچنين، شاخص‌هايي مانند «كيفيت آموزش مالي» و «جذب و نگهداشت استعدادها» نيز در همين سطح قرار گرفته‌اند كه نشان‌دهنده اهميت سرمايه انساني و دانشي در توسعه زيرساخت‌هاي مالي است. در مقابل، شاخص‌هايي مانند «توسعه بانكداري ديجيتال»، «دسترسي به منابع مالي و تسهيلات اعتباري»، «پذيرش فين‌تك توسط عموم»، و «دسترسي به تسهيلات اعتباري» در سطح ششم قرار گرفتند و به‌عنوان متغيرهاي وابسته و نتيجه‌اي شناخته شدند. اين يافته‌ها تأكيد مي‌كند كه تمرکز صرف بر ارائه خدمات مالي نوين بدون توجه به بسترهاي كلان و زيرساختي، اثربخش نخواهد بود.

در مطالعه حاضر، از تركيب نظر خبرگان با مدل‌سازي ISM استفاده شد كه مزيت آن، ارائه ديدی سيستمي و تعاملی از متغيرهاست. برخلاف مدل‌هاي خطی يا رتبه‌بندی‌هاي سنتی كه صرفاً شاخص‌ها را بدون تحليل ساختار معرفي مي‌كنند، ISM با تفكيك محرك‌ها و وابسته‌ها، امکان طراحي نقشه راه مرحله‌اي براي تصميم‌گيري را فراهم مي‌سازد. به‌ويژه آنكه در زمينه «شهرهاي مركز مالي»، چنين چارچوبي تاكنون به كار گرفته نشده و اين امر جنبه نوآورانه پژوهش حاضر محسوب مي‌شود.

از منظر کاربردی، يافته‌هاي تحقيقي مي‌تواند در سه سطح سياست‌گذاري مورد استفاده قرار

گيرد:

• سطح كلان (دولت/حاکميت): تدوين سياست‌هاي تثبيت اقتصادي، ايجاد سازوکارهاي شفاف نظارتي، کنترل نوسانات ارزي، و اصلاح قوانين مالياتي.

• سطح شهري (مديريت شهري و شهرداري): سرمايه‌گذاري در زيرساخت‌هاي فناوري و

حمل‌ونقل، ارتقاي كيفيت آموزش مالي، و جذب و نگهداشت نيروي انساني متخصص.

• سطح بخش خصوصي و سرمايه‌گذاران: توسعه بازارهاي مالي نوين، سرمايه‌گذاري در

استارت‌آپ‌هاي فين‌تك، و بهره‌گيري از فناوري‌هاي مالي ديجيتال.

براي روشن‌تر شدن اين موضوع، توجه به نتايج شاخص (2024) GFCI 35 حائز اهميت

است. دبي با رتبه ۲۱ جهاني و امتياز حدود ۷۳۲، به‌دليل سرمايه‌گذاري گسترده در فين‌تك و قوانين

شفاف توانسته به مركز مالي منطقه‌اي بدل شود. در مقابل، استانبول با رتبه ۶۴ (امتياز حدود ۵۹۰)

علي‌رغم زيرساخت بانكي مناسب، به‌دليل بي‌ثباتي اقتصادي و نوسان ارزي جايبگاه ضعيف‌تری 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.

به‌عنوان 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 به‌عنوان نقاط شروع برای هرگونه 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 فناورانه، ارتقاء استانداردهای آموزش مالی، و جذب نخبگان مالی قرار دهند. این اقدامات زمینه را برای تحقق سایر شاخص‌ها مانند توسعه خدمات بانکی دیجیتال، گسترش فین‌تک و ارتقاء دسترسی عمومی به خدمات مالی فراهم خواهد ساخت.

در حوزه مدیریتی، استفاده از مدل سلسله‌مراتبی ارائه‌شده در این تحقیق می‌تواند به‌عنوان 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 ارائه‌شده در این تحقیق می‌تواند مبنایی معتبر برای توسعه مطالعات تجربی و سیاست‌گذاری شهری در حوزه مالی باشد.

ارائه‌شده

## References

- 1 Ahmad, N., & Qahmash, A. (2021). Smartism: Implementation and assessment of interpretive structural modeling. *Sustainability*, 13(16), 8801. <https://doi.org/10.3390/su13168801>.
- 2 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>.
- 3 Arner, D., Buckley, R., Charamba, K., Sergeev, A., & Zetsche, 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>.
- 4 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>.
- 5 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>.
- 6 Batty, M. (2013). *The new science of cities*. MIT press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9399.001.0001>.
- 7 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>.
- 8 Christaller, W. (1933). *Die Zentralen Orte in Sueddeutschland*, Jena. Central Places in Southern Germany.
- 9 Clark, G., & Moonen, T. (2016). *World cities and nation states*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119216452>.
- 10 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>.
- 11 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>.
- 12 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>.
- 13 Hall, S., Leaver, A., Seabrooke, L., & Tischer, 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>.
  - 14 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>.
  - 15 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>.
  - 16 Krugman, P. (1992). *Geography and Trade*. MIT press. <https://doi.org/10.2307/144207>.
  - 17 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>.
  - 18 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.
  - 19 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>.
  - 20 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>.
  - 21 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>.
  - 22 Sassen, S. (2013). *The Global City: New York, London, Tokyo*. <https://doi.org/10.2307/j.ctt2jc93q>.
  - 23 Taylor, P., & Derudder, B. (2015). *World city network: a global urban analysis*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315730950>.

- 24 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>.
- 25 Warfield, J. N. (1978). Societal systems planning, policy and complexity. *Cybernetics and System*, 8(1), 113-115. <https://doi.org/10.1080/01969727808927573>.
- 26 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>.
- 27 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/>
- 28 Z/Yen Group. (2023). *Global Financial Centres Index 34*. <https://www.longfinance.net/programmes/financial-centre-futures/global-financial-centres-index/>