

Digital Entrepreneurship and Economic Growth: A Threshold of Emerging Asian Economies

Ali Karshenasan¹  | Mohsen Mohammadi Khiyareh² 

¹. Assistant Professor of Economics, Faculty of Humanities & Physical Education, Gonbad Kavous University, Gonbad, Iran, (Corresponding Author), Email: Karshenasan@gonbad.ac.ir

². Assistant Professor of Economics, Faculty of Humanities & Physical Education, Gonbad Kavous University, Gonbad, Iran, Email: m.mohamadi@gonbad.ac.ir

Article Info.	ABSTRACT
Article type: Research Article	This paper investigates whether digital infrastructure moderates the impact of entrepreneurial activities on economic growth in emerging Asian economies. While theoretical literature emphasizes the central role of entrepreneurship in fostering innovation and growth, empirical evidence—particularly in Asia—suggests a complex and conditional relationship. Many studies have identified institutional quality as a key moderating variable; however, with the rapid pace of digital transformation, the question arises whether a country's digital capacity plays a similar or even more significant role. Using a Panel Threshold Regression (PTR) model and data on digital access indicators, entrepreneurship, economic growth, and national innovation (such as R&D expenditure and patents) for a group of emerging Asian economies during the period 2000–2024, the study seeks to identify the nonlinear effects of internet penetration and digitalization on entrepreneurship-driven growth. The results indicate that the positive impact of entrepreneurship on economic growth becomes significant and pronounced only after digital infrastructure surpasses a certain threshold level. This finding has important policy implications for countries such as Iran, which are in the midst of digital transition, highlighting that mere investment in promoting startups—without the simultaneous development of inclusive and high-quality digital infrastructure—may not yield desirable macroeconomic outcomes.
Article history:	
Received: 28-07-2025	
Received in revised: 26-09-2025	
Accepted: 25-11-2025	
Published Online: 26-11-2025	
Keywords: Digital Entrepreneurship, Economic Growth, Threshold Panel Regression, Iran.	
JEL: C24, O31, O43.	
Cite this article: Karshenasan, A., & Mohammadi Khiyareh, M., (2025). Digital Entrepreneurship and Economic Growth: A Threshold Analysis of Emerging Asian Economies. <i>Journal of Economics and Modelling</i> , 16(1), 37-76. DOI: 10.48308/jem.2025.240871.2000	
 © The Author(s). Publisher: Shahid Beheshti University Press	

کارآفرینی دیجیتال و رشد اقتصادی: تحلیل آستانه‌ای در

اقتصادهای نوظهور آسیایی

علی کارشناسان*^۱ | محسن محمدی خیاره^۲ 

^۱. استادیار گروه علوم اداری و اقتصادی دانشکده علوم انسانی و علوم ورزشی دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران، رایانامه: Karshenasan@gonbad.ac.ir

^۲. دانشیار گروه علوم اداری و اقتصادی دانشکده علوم انسانی و علوم ورزشی دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران، رایانامه: m.mohamadi@gonbad.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	این مقاله، نقش تعدیل‌گر زیرساخت دیجیتال بر رابطه میان کارآفرینی و رشد اقتصادی در اقتصادهای نوظهور آسیایی را بررسی می‌کند. در حالی که ادبیات نظری بر نقش محوری کارآفرینی در پیشبرد نوآوری و رشد تأکید دارد، شواهد تجربی، به‌ویژه در آسیا، حاکی از یک رابطه پیچیده و مشروط است. بسیاری از مطالعات، کیفیت نهادی را به عنوان متغیر تعدیل‌گر کلیدی شناسایی کرده‌اند، اما با تحول دیجیتالی شتابان، این پرسش مطرح می‌شود که آیا ظرفیت دیجیتالی یک کشور نقشی مشابه یا حتی مهم‌تر ایفا می‌کند. این پژوهش با استفاده از یک الگوی رگرسیون آستانه‌ای داده‌های تابلویی و داده‌های مربوط به شاخص‌های دسترسی دیجیتال، کارآفرینی، رشد اقتصادی و نوآوری (مانند هزینه‌های تحقیق و توسعه و حق‌ثبت‌ها) برای مجموعه‌ای از کشورهای نوظهور آسیایی طی دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴، به دنبال شناسایی اثرات غیرخطی نفوذ اینترنت و دیجیتالی‌شدن بر رشد ناشی از کارآفرینی است. نتایج نشان می‌دهد که تأثیر مثبت کارآفرینی بر رشد اقتصادی تنها پس از عبور زیرساخت‌های دیجیتال از یک "آستانه" مشخص، معنادار و چشمگیر می‌شود. این یافته، دلالت‌های سیاستی مهمی برای کشورهای مانند ایران دارد که در میانه گذار دیجیتال قرار دارند و نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری صرف در ترویج استارت‌آپ‌ها، بدون توسعه همزمان زیرساخت‌های دیجیتال فراگیر و باکیفیت، ممکن است به نتایج مطلوب در سطح کلان اقتصادی منجر نشود.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۰۶ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۰۴/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۰۴ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۹/۰۵	واژه‌های کلیدی: کارآفرینی دیجیتال، رشد اقتصادی، رگرسیون آستانه‌ای، داده‌های تابلویی.
طبقه‌بندی JEL: O43, O31, C24	

استناد: کارشناسان، علی؛ محمدی و خیاره، محسن (۱۴۰۴). کارآفرینی دیجیتال و رشد اقتصادی در اقتصادهای نوظهور آسیایی: یک تحلیل آستانه‌ای. *اقتصاد و الگوسازی*، ۱۶(۱)، ۳۷-۷۶. DOI: 10.48308/jem.2025.240871.2000



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه شهید بهشتی.

۱. مقدمه

نقش محوری کارآفرین در مقام عامل پیشرفت اقتصادی، از زمان طرح مفهوم «تخریب خلاق» توسط شومپیتر^۱ (۱۹۳۴)، به یکی از ارکان اصلی تفکر اقتصادی مدرن بدل شده است. در این پارادایم، کارآفرین نه صرفاً یک مالک کسب‌وکار، بلکه یک نیروی دگرگون‌ساز است که با معرفی «ترکیب‌های جدید»، ساختارهای ایستا و ناکارآمد اقتصادی را به چالش کشیده و مسیر رشد بلندمدت را هموار می‌سازد (کاریه و ثوریک^۲، ۲۰۰۲). این دیدگاه، به طور خاص، برای اقتصادهای در حال توسعه آسیا که در یک نقطه عطف تاریخی قرار دارند، از اهمیتی دوچندان برخوردار است. این منطقه، پس از دهه‌ها تجربه رشدهای اقتصادی چشمگیر، اکنون با چالش حفظ این شتاب و گذار از الگوهای توسعه مبتنی بر انباشت عوامل تولید به سمت اقتصادهای دانش‌بنیان و نوآور مواجه است. در چنین بستری، درک عمیق پویایی‌های کارآفرینی و شناسایی عوامل توانمندساز آن، برای طراحی سیاست‌های اقتصادی مؤثر، یک ضرورت انکارناپذیر محسوب می‌شود (چودوری و همکاران^۳، ۲۰۲۵).

با وجود این، رشد اقتصادی کشورهای آسیایی در حال توسعه با یک «معمای رشد» همراه بوده است. گزارش‌های متعدد نهادهای بین‌المللی مانند بانک جهانی و بانک توسعه آسیایی (ADB) به طور پیوسته بر این نکته تأکید می‌کنند که رشد اقتصادی در این منطقه، بیش از آنکه مبتنی بر افزایش پایدار بهره‌وری کل عوامل (TFP) باشد، از نرخ‌های بالای انباشت سرمایه و سرمایه‌گذاری فیزیکی نشأت گرفته است (بانک جهانی^۴، ۲۰۱۹). برای مثال، گزارش به‌روزرسانی اقتصادی شرق آسیا و اقیانوسیه بانک جهانی به وضوح نشان می‌دهد که رشد بهره‌وری در میان شرکت‌های پیشرو منطقه، به‌ویژه در بخش‌های متکی بر فناوری‌های دیجیتال، از رقبای جهانی خود عقب مانده

^۱. Schumpeter

^۲. Carree and Thurik

^۳. Chowdhury et al.

^۴. World Bank

است (بانک جهانی، ۲۰۲۴). این شکاف بهره‌وری، پرسش بنیادینی را در مورد ماهیت و اثربخشی واقعی کارآفرینی در این اقتصادها مطرح می‌سازد: چرا با وجود افزایش فعالیت‌های کارآفرینانه در بسیاری از این کشورها، تأثیر آن بر رشد بهره‌وری در سطح کلان، آن‌چنان که انتظار می‌رود، مشهود نیست؟ (کریتیکوس^۱، ۲۰۱۴).

این مقاله استدلال می‌کند که پاسخ به این پرسش، به طور فزاینده‌ای در گرو درک یک نیروی تحول‌آفرین جدید، یعنی دیجیتالی‌شدن است. انقلاب دیجیتال با کاهش چشمگیر هزینه‌های راه‌اندازی، تسهیل دسترسی به بازارهای جهانی و ارائه ابزارهای مدیریتی پیشرفته، در حال بازتعریف ماهیت و چشم‌انداز کارآفرینی است (جاواد و همکاران^۲، ۲۰۲۱). این تحول، گفتمان سنتی را که عمدتاً بر کیفیت نهادها به عنوان عامل تعدیل‌گر اصلی متمرکز بود، به چالش می‌کشد. دیگر صرفاً کیفیت «قواعد بازی» که توسط ویلیام بائومول^۳ (۱۹۹۰) مطرح شد، تعیین‌کننده نیست، بلکه کیفیت «زیرساخت‌های دیجیتال بازی» نیز اهمیتی هم‌سطح یافته است. در این میان، اقتصاد ایران نمونه‌ای قابل تأمل است. علی‌رغم رشد قابل توجه در نرخ نفوذ اینترنت و ظهور یک اکوسیستم استارت‌آپی پرجنب‌وجوش در سال‌های اخیر (ستاری و همکاران، ۱۳۹۸)، همچنان بحث‌های جدی در مورد تأثیر واقعی این تحول بر بهره‌وری کل اقتصاد و رشد پایدار وجود دارد (صمدی و فهیمی‌فر، ۱۴۰۰). این نگرانی مطرح است که آیا کارآفرینی دیجیتال در ایران توانسته به یک موتور رشد واقعی تبدیل شود یا تأثیر آن به دلیل محدودیت‌های زیرساختی، نهادی و رگولاتوری، عمدتاً در سطح خرد و بخش‌های خاصی از اقتصاد باقی مانده است. در همین راستا، این پژوهش، این گزاره اصلی را مطرح می‌کند که شواهد تجربی حاکی از یک رابطه مثبت، اما به شدت ناهمگون و مشروط بین کارآفرینی و نتایج اقتصادی در آسیای در حال توسعه است (مای و همکاران^۴، ۲۰۲۵). با این حال، پژوهش

^۱. Kritikos

^۲. Jawad et al.

^۳. Baumol

^۴. Mai et al.

حاضر استدلال می‌کند که در عصر حاضر، این رابطه نه تنها به نوع کارآفرینی (فرصت‌محور در مقابل ضرورت‌محور) و کیفیت محیط نهادی وابسته است (آربانو و همکاران^۱، ۲۰۱۹)، بلکه توسط سطح بلوغ اکوسیستم دیجیتال ملی نیز تعدیل می‌شود (سوسان و آکس^۲، ۲۰۱۷). به عبارت دیگر، این مقاله مدعی است که تأثیر فعالیت‌های کارآفرینانه بر رشد اقتصادی، یک پدیده غیرخطی است که به یک آستانه از توسعه زیرساخت دیجیتال بستگی دارد. پیش از رسیدن به این سطح حداقلی از دسترسی و کیفیت دیجیتال، تلاش‌های کارآفرینانه ممکن است اثرات محدودی بر رشد کلان داشته باشند و نتوانند پتانسیل کامل خود را برای افزایش بهره‌وری آزاد کنند. اما پس از عبور از این آستانه، این رابطه به طور قابل توجهی تقویت شده و کارآفرینی به یک موتور قدرتمند برای رشد نوآورانه تبدیل می‌شود. این پژوهش در نظر دارد با به‌کارگیری یک الگوی رگرسیون آستانه‌ای داده‌های تابلویی (هانسن^۳، ۱۹۹۹)، این رابطه را برای مجموعه‌ای از اقتصادهای نوظهور آسیایی مورد آزمون تجربی قرار دهد و دلالت‌های سیاستی آن را، با نگاهی ویژه به چالش‌ها و فرصت‌های پیش روی ایران، مورد بحث و بررسی قرار دهد.

۲. مرور ادبیات و مبانی نظری

ادبیات اقتصادی پیرامون پیوند میان کارآفرینی و رشد اقتصادی، مسیری طولانی را از نظریه‌های کلاسیک تا الگوهای پیچیده امروزی پیموده است. این بخش، با مروری بر این سیر تحول، چارچوب نظری پژوهش حاضر را بنا می‌نهد.

تبار فکری تحقیقات مدرن کارآفرینی، بی‌تردید با نام جوزف شومپیتر گره خورده است (شومپیتر، ۱۹۳۴). او در آثار بنیادین خود، توسعه اقتصادی را نه یک فرآیند تدریجی و خطی، بلکه یک چرخه دائمی از «تخریب خلاق» توصیف کرد که توسط

^۱. Urbano et al.

^۲. Sussan and Acs

^۳. Hansen

کارآفرینان نوآور به پیش رانده می‌شود (ساتالکینا و استینر^۱، ۲۰۲۰). در این دیدگاه، کارآفرین با معرفی محصولات جدید، فرآیندهای تولید نوین، بازارهای جدید یا سازماندهی‌های صنعتی نوین، تعادل ایستا را بر هم زده و با ایجاد سودهای انحصاری موقت برای خود، موتور رشد اقتصادی را به حرکت درمی‌آورد. این نگاه انقلابی، کارآفرین را از جایگاه یک مدیر منفعل در نظریه‌های نئوکلاسیک به جایگاه یک عامل استراتژیک و دگرگون‌ساز ارتقا داد.

این در حالی است که تفکر خود شومپیتر نیز در طول زمان تکامل یافت و یک دوگانگی تحلیلی قدرتمند یعنی تمایز میان الگوی نوآوری «شومپیتری نوع ۲» یا الگوی «تخریب خلاق»^۳ و الگوی نوآوری «شومپیتری نوع ۴» یا الگوی نوآوری «تجمع خلاق»^۵ را برای درک الگوهای مختلف توسعه به میراث گذاشت. فرضیه «شومپیتری نوع ۱» که در آثار اولیه او نمایان است، بر نقش کارآفرین فردی و شرکت‌های کوچک و نوپا به عنوان منبع اصلی نوآوری تأکید دارد و از یک اقتصاد بازار غیرمتمرکز که در آن رقابت شدید است، حمایت می‌کند. در مقابل، فرضیه «شومپیتری نوع ۲» که بعداً در کتاب «سرمایه‌داری، سوسیالیسم و دموکراسی» مطرح شد.

شومپیتر (۱۹۴۲) معتقد است که در اقتصادهای پیشرفته، فرآیند نوآوری به امری روزمره و ساختاریافته تبدیل شده و تحت سلطه آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه (R&D) شرکت‌های بزرگ و تثبیت‌شده قرار می‌گیرد. این تنش نظری، ابزاری کارآمد برای تحلیل ناهمگونی اکوسیستم‌های کارآفرینی در آسیا فراهم می‌آورد. برای مثال، الگوی «سرمایه‌داری سیاسی» در چین که در آن دولت به طور فعال توسعه اقتصادی را از طریق شرکت‌های بزرگ دولتی و خصوصی هدایت می‌کند (ونگ و وانگ^۶، ۲۰۱۲)،

¹. Satalkina and Steiner

². Schumpeter Mark I

³. Creative Destruction

⁴. Schumpeter Mark II

⁵. Creative Accumulation

⁶. Weng and Wang

تجلی واضحی از دیدگاه «شومپتری نوع ۲» است. در عین حال، بخش‌های غیرمتمرکز شرکت‌های کوچک و متوسط (SME) در اقتصادهایی مانند ویتنام، بیشتر با الگوی «شومپتری نوع ۱» همخوانی دارد.

با این حال، چارچوب شومپتری به تنهایی برای توضیح چرایی تفاوت در نتایج کارآفرینی در کشورهای مختلف کافی نبود. اینجاست که اقتصاد نهادی، به ویژه با کار پیشگامانه ویلیام بامول (۱۹۹۰)، یک بعد حیاتی به این تحلیل اضافه کرد. بامول استدلال کرد که صرف وجود استعدادهای کارآفرینانه برای رشد اقتصادی کافی نیست، بلکه این بستر نهادی یا «قواعد بازی» است که تعیین می‌کند این استعدادها به کدام سمت هدایت می‌شوند (پتی و ژانگ^۱، ۲۰۱۱). بسته به انگیزه‌هایی که نهادهایی مانند حقوق مالکیت، حاکمیت قانون، کیفیت تنظیم‌گری و کنترل فساد ایجاد می‌کنند، کارآفرینی می‌تواند مولد (مانند نوآوری و ایجاد ارزش)، غیرمولد (مانند رانت‌جویی و لابی‌گری) یا حتی مخرب (مانند جرایم سازمان‌یافته) باشد. این بینش بنیادین، اهمیت محیط توانمندساز را برجسته ساخت و نشان داد که برای دستیابی به رشد پایدار، سیاست‌گذاران باید بر بهبود کیفیت نهادها تمرکز کنند. مطالعات تجربی متعددی در زمینه آسیا این دیدگاه را تأیید کرده‌اند. برای نمونه، بودریوکس^۲ (۲۰۱۹) با استفاده از شاخص‌های کیفیت نهادی نشان داد کشورهای که دارای نظام‌های حقوقی قوی‌تر و کیفیت نظارتی بالاتری هستند، رشد بیشتری از فعالیت‌های کارآفرینانه خود تجربه می‌کنند. به طور مشابه، پارک و شین^۳ (۲۰۲۲) در پژوهشی برای بانک توسعه آسیایی دریافتند که کنترل بهتر فساد، به طور معناداری با نرخ بالاتر ورود شرکت‌های جدید مرتبط است و این ایده را که فساد می‌تواند «روغن‌کاری چرخ‌های اقتصاد» باشد، رد می‌کند.

^۱. Petti and Zhang

^۲. Boudreaux

^۳. Park and Shin

در چارچوب نظری این پژوهش، تلاش شده است تا تعاملات پیچیده میان مؤلفه‌های اکوسیستم کارآفرینی دیجیتال به‌طور یکپارچه مورد بررسی قرار گیرد. مرور ادبیات نشان می‌دهد که نظریه‌های کلاسیک شومپیتر در زمینه نوآوری، بامول در حوزه نهادها و نظریه رشد درون‌زا که بر اهمیت تحقیق و توسعه تأکید دارد، هر یک بخشی از پویایی کارآفرینی را روشن می‌سازند. با این حال، در عصر دیجیتال، این مؤلفه‌ها دیگر به صورت مجزا عمل نمی‌کنند، بلکه در یک محیط شبکه‌ای و درهم‌تنیده با یکدیگر در تعامل هستند و نمی‌توان اثر هر یک را بدون توجه به دیگری به‌طور کامل تبیین کرد. به همین دلیل، ادبیات معاصر به طور فزاینده‌ای بر مفهوم «اکوسیستم کارآفرینی دیجیتال»^۱ تأکید می‌کند که چارچوبی جامع برای فهم این تعاملات فراهم می‌آورد (سوسان و آکس، ۲۰۱۷؛ سانگ^۲، ۲۰۱۹).

اکوسیستم کارآفرینی دیجیتال به عنوان مجموعه‌ای هماهنگ از بازیگران، نهادها و زیرساخت‌ها تعریف می‌شود که به‌طور جمعی بر فرآیند کشف و بهره‌برداری از فرصت‌های کارآفرینانه تأثیرگذارند. این چارچوب، نقش محوری فناوری‌ها و زیرساخت‌های دیجیتال را در تسهیل جریان اطلاعات، سرمایه و دسترسی به بازار برجسته می‌سازد و امکان تعامل هم‌زمان میان لایه‌های مختلف اکوسیستم را فراهم می‌کند. بر اساس این چارچوب، متغیرهای کلیدی پژوهش حاضر در سه لایه اصلی اکوسیستم دسته‌بندی می‌شوند:

لایه زیرساختی^۳ که شالوده فیزیکی و فناورانه اکوسیستم را تشکیل می‌دهد، در عصر حاضر عمده‌تأ با کیفیت و نفوذ اینترنت و پهنای باند اندازه‌گیری می‌شود. این زیرساخت دیجیتال نقش مشابه جاده‌ها و بنادر در اقتصاد سنتی را ایفا می‌کند و به عنوان «بزرگراه» انتقال اطلاعات و سرمایه برای کارآفرینان عمل می‌نماید. به عبارت دیگر،

^۱. Digital Entrepreneurship Ecosystem

^۲. Song

^۳. Infrastructural Layer

بدون یک پایه زیرساختی قوی، سایر عناصر اکوسیستم توان لازم برای خلق ارزش و نوآوری را نخواهند داشت.

لایه نهادی^۱ قواعد و چارچوب‌های بازی را شامل می‌شود که توسط بامول مطرح شده است. کیفیت نهادی، که از طریق شاخص‌های حاکمیت قانون و کنترل فساد سنجیده می‌شود، تعیین‌کننده این است که آیا زیرساخت‌های موجود به سمت فعالیت‌های مولد و نوآورانه هدایت می‌شوند یا صرفاً زمینه‌ساز رانت‌جویی و فعالیت‌های غیرمولد خواهند بود. این لایه، به عنوان میانجی، اطمینان می‌دهد که منابع دیجیتال و انسانی به صورت بهینه مورد بهره‌برداری قرار گیرند.

لایه بازیگران^۲ شامل کارآفرینان به عنوان عوامل اصلی خلق ارزش و نوآوری است که با شاخص TEA اندازه‌گیری می‌شوند. سایر بازیگران کلیدی مانند دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی، که به توسعه سرمایه انسانی کمک می‌کنند، و همچنین شرکت‌های سرمایه‌گذار خطرپذیر، در این لایه جای می‌گیرند. این بازیگران به واسطه تعاملات خود با لایه‌های نهادی و زیرساختی، ظرفیت اکوسیستم را در جهت تحقق نوآوری دیجیتال ارتقا می‌دهند.

این چارچوب نظری، پایه‌ای برای فرضیه غیرخطی و آستانه‌ای پژوهش فراهم می‌آورد. به‌طور مشخص، لایه‌های اکوسیستم به صورت سلسله‌مراتبی به یکدیگر وابسته هستند و ضعف در یک لایه بنیادی، عملکرد لایه‌های بالاتر را مختل می‌کند. لایه زیرساخت دیجیتال به عنوان پیش‌نیاز اساسی و توانمندساز کل اکوسیستم عمل می‌کند؛ در شرایط زیر آستانه، ضعف زیرساخت موجب محدودیت جریان اطلاعات و سرمایه، هزینه‌های تراکنش بالا و بهره‌وری پایین می‌شود، حتی اگر استعدادهای کارآفرینانه و نهادهای نسبتاً قوی حضور داشته باشند. اما پس از عبور از سطح حداقلی زیرساخت دیجیتال، لایه زیرساخت به عنوان کاتالیزور عمل کرده و تعاملات میان

^۱. Institutional Layer

^۲. Actors Layer

بازیگران و نهادها را تسهیل می‌کند. این هم‌افزایی میان لایه‌ها امکان می‌دهد کارآفرینی دیجیتال به موتور رشد اقتصادی تبدیل شود.

بنابراین، این پژوهش با آزمون تجربی وجود یک آستانه دیجیتال، به دنبال ارزیابی فرضیه‌ای است که سلامت لایه زیرساختی اکوسیستم کارآفرینی دیجیتال شرط لازم برای اثربخشی کل اکوسیستم در خلق رشد اقتصادی است. این چارچوب نظری همچنین مبنای منطقی و محکمی برای استفاده از الگوی رگرسیون آستانه‌ای داده‌های تابلویی^۱ فراهم می‌آورد و تحلیل غیرخطی روابط میان مؤلفه‌های اکوسیستم را ممکن می‌سازد.

در دهه‌های اخیر، ادبیات رشد اقتصادی با ظهور نظریه‌های رشد درون‌زا، به ویژه کارهای آگیون و هوویت^۲ (۱۹۹۲)، توانست ایده‌های شومپیتر را در قالب الگوهای ریاضیاتی دقیق و قابل آزمون، عملیاتی کند. در این الگوها، رشد بلندمدت دیگر یک عامل برون‌زا و مرموز نیست، بلکه نتیجه مستقیم سرمایه‌گذاری‌های هدفمند کارآفرینان در تحقیق و توسعه و نوآوری است (عجم‌اوقلو و همکاران^۳، ۲۰۱۸). این الگوها یک چارچوب نظری محکم برای تحلیل‌های تجربی داده‌های تابلویی فراهم کردند که به طور گسترده در مطالعات رشد، از جمله مطالعات انجام شده توسط دس و پاول^۴ (۲۰۱۱)، سیوفیا^۵ (۲۰۲۲) و حسن و همکاران^۶ (۲۰۲۴) در آسیا، به کار گرفته شده‌اند. اما اکنون، در قرن بیست و یکم، متغیر جدید و قدرتمند "انقلاب دیجیتال" در حال تغییر معادلات است. فناوری‌های دیجیتال به عنوان یک «توانمندساز بزرگ» عمل می‌کنند که با کاهش شدید موانع ورود، تسهیل دسترسی به بازارهای جهانی و ارائه ابزارهای مدیریتی

^۱. Panel Threshold Regression

^۲. Aghion and Howitt

^۳. Acemoglu et al.

^۴. Das & Paul

^۵. Syofya

^۶. Hasan et al.

پیشرفته، ماهیت کارآفرینی را از اساس دگرگون می‌سازند (ریچتر و همکاران^۱، ۲۰۱۷). ظهور کارآفرینی دیجیتال که به عنوان فرآیند کشف و بهره‌برداری از فرصت‌ها از طریق ابزارها و زیرساخت‌های دیجیتال تعریف می‌شود (آنتونی‌زی و اسموتس^۲، ۲۰۲۰)، ادبیات موجود را به چالش کشیده است (زاهیر و همکاران^۳، ۲۰۱۹). فناوری به عنوان یک عامل فعال‌کننده تلقی می‌شود که شکاف بین اختراع و ایجاد یک کسب‌وکار جدید را پر می‌کند (استینیگر^۴، ۲۰۱۹) و به کارآفرینان اجازه می‌دهد الگوهای کسب‌وکار نوآورانه‌ای را توسعه دهند (گری و کاوالو^۵، ۲۰۲۰). مطالعات تجربی اخیر نیز بر نقش حیاتی اکوسیستم دیجیتال در این فرآیند تأکید کرده‌اند. برای مثال، آل-حسینی و همکاران^۶ (۲۰۲۴) در تحلیلی بر روی اقتصادهای نوظهور دریافتند که مهارت‌های دیجیتال کارآفرینان، در ترکیب با یک محیط نهادی حمایتی، به طور معناداری قصد آن‌ها برای استفاده از پلتفرم‌های دیجیتال را افزایش می‌دهد.

اسکوتو و همکاران^۷ (۲۰۲۳) نیز نشان دادند که چگونه کارآفرینان دیجیتال با استفاده از هوش مصنوعی می‌توانند فرآیندهای نوآوری را تسریع کرده و به مزیت رقابتی دست یابند. علاوه‌براین، یاداو و همکاران^۸ (۲۰۲۳) با بررسی شرکت‌های کوچک و متوسط در هند، دریافتند که جهت‌گیری کارآفرینانه دیجیتال^۹ به طور مستقیم عملکرد نوآورانه شرکت را بهبود می‌بخشد. همچنین، چن و همکاران^{۱۰} (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای بر روی شرکت‌های کوچک و متوسط، با شناسایی یک «پارادوکس دیجیتالی‌شدن»، نشان دادند که تأثیر مثبت فناوری بر عملکرد، غیرخطی است و به

¹. Richter et al.

². Antonizzi and Smuts

³. Zaheer et al.

⁴. Steininger

⁵. Ghezzi and Cavallo

⁶. Al-Husseini et al.

⁷. Scuotto et al.

⁸. Yadav et al.

⁹. Digital Entrepreneurial Orientation

¹⁰. Chen et al.

عواملی مانند اندازه شرکت و بلوغ دیجیتال بستگی دارد. این یافته‌ها در مجموع نشان می‌دهند که صرف وجود فناوری کافی نیست و موفقیت کارآفرینی دیجیتال به تعامل پیچیده‌ای میان قابلیت‌های فردی، استراتژی‌های بنگاه و کیفیت محیط کلان وابسته است. این تحول، تمایز سنتی میان کارآفرینی «فرصت‌محور» و «ضرورت‌محور» را که در گزارش‌های دیده‌بان جهانی کارآفرینی (بوسما و همکاران^۱، ۲۰۰۸) به طور گسترده به کار رفته است، کمرنگ می‌کند. یک پلتفرم دیجیتال (مانند یک بازار آنلاین یا یک اپلیکیشن حمل‌ونقل) می‌تواند به یک کارآفرین ضرورت‌محور، ابزارها و دسترسی به بازاری را بدهد که پیش از این تنها در انحصار شرکت‌های بزرگ و فرصت‌محور بود (دلacroix و همکاران^۲، ۲۰۱۹).

با این حال، بررسی انتقادی ادبیات موجود، علی‌رغم غنای آن، سه شکاف پژوهشی قابل توجه را آشکار می‌سازد که پژوهش حاضر به طور مستقیم برای پاسخ به آن‌ها طراحی شده است. نخست شکاف روش شناخت است. بخش عمده‌ای از مطالعات تجربی پیشین، از جمله پژوهش‌های معتبری مانند قاضی و همکاران^۳ (۲۰۲۲)، رابطه میان دیجیتالی‌شدن، کارآفرینی و رشد را در چارچوب الگوهای خطی بررسی کرده‌اند. این رویکرد، هرچند برای تخمین میانگین اثرات مفید است، اما قادر به ثبت پیچیدگی‌ها، ناهمگونی‌ها و نقاط عطف^۴ در این رابطه نیست (سولاک و همکاران^۵، ۲۰۲۱b). همان‌طور که مطالعات جدیدتر در حوزه تحول دیجیتال تأکید می‌کنند، تأثیرات فناوری به ندرت خطی هستند و اغلب پس از عبور از یک آستانه بحرانی از پذیرش و بلوغ زیرساختی، شتاب می‌گیرند (چن و همکاران^۶، ۲۰۲۴).

پژوهش حاضر با به‌کارگیری الگوی رگرسیون آستانه‌ای داده‌های تابلویی (PTR)، این

¹. Bosma et al.

². Delacroix et al.

³. Ghazy et al.

⁴. Tipping Points

⁵. Soluk et al.

⁶. Chen et al.

فرض محدودکننده خطی بودن را کنار گذاشته و به دنبال شناسایی تجربی این آستانه است. دوم، شکاف زمینه‌ای و تمرکز مطالعات بر اقتصادهای توسعه‌یافته است. بخش قابل توجهی از ادبیات کارآفرینی دیجیتال بر بستر اقتصادهای آمریکای شمالی و اروپا متمرکز است. در حالی که این مطالعات ارزشمند هستند، یافته‌های آن‌ها لزوماً برای اقتصادهای نوظهور آسیایی قابل تعمیم نیست. این کشورها با چالش‌های منحصربه‌فردی از جمله «معمای رشد» مبتنی بر انباشت سرمایه به جای بهره‌وری، ناهمگونی‌های شدید در کیفیت نهادی و شکاف‌های عمیق دیجیتال درون‌کشوری (بین مناطق شهری و روستایی) مواجه هستند.

مطالعات اخیر نیز نشان داده‌اند که پویایی‌های اکوسیستم‌های کارآفرینی در آسیا تحت تأثیر الگوهای نوظهور «اقتصاد پلتفرمی» و سیاست‌های مداخله‌گرایانه دولت است که آن را از زمینه غربی متمایز می‌سازد (فو و همکاران^۱، ۲۰۲۳). این پژوهش با تمرکز ویژه بر این منطقه، به درک بهتر این پویایی‌های خاص کمک می‌کند. سوم، شکاف مفهومی و سنجش از دسترسی به کیفیت خدمات دیجیتال است. بسیاری از مطالعات، دیجیتالی‌شدن را با شاخص‌های کمی مانند «ضرب نفوذ اینترنت» سنجیده‌اند (کوتنیک و استریتار^۲، ۲۰۱۵؛ پرنس-اسپینوسا و همکاران^۳، ۲۰۲۱). این رویکرد، اگرچه در مراحل اولیه انقلاب دیجیتال کافی بود، اما امروزه یک واقعیت کلیدی را نادیده می‌گیرد: شکاف دیجیتال جدید، بیش از آن که شکاف دسترسی باشد، شکاف کیفیت است.

گزارش‌های اخیر نهادهای بین‌المللی نیز تأکید دارند که برای کارآفرینی دیجیتال مدرن که مبتنی بر خدمات ابری، تحلیل داده‌های حجیم و ارتباطات بلادرنگ است (کاوالو و همکاران^۴، ۲۰۱۹)، صرفاً اتصال به اینترنت کافی نیست، بلکه سرعت، پایداری

^۱. Fu et al.

^۲. Kotnik and Stritar

^۳. Prendes-Espinosa et al.

^۴. Cavallo et al.

و هزینه پهنای باند نقشی تعیین‌کننده دارد (نی^۱، ۲۰۲۲؛ بانک جهانی، ۲۰۲۴). این مقاله با معرفی و آزمون «شاخص کیفیت پهنای باند» (BQI) در بخش تحلیل استحکام، به طور مستقیم به این شکاف مفهومی پاسخ می‌دهد و تحلیل را به سطح بالاتری از دقت ارتقا می‌بخشد.

بنابراین، این پژوهش با پرداختن همزمان به این سه شکاف، خود را از ادبیات موجود متمایز می‌سازد. ما با استفاده از یک روش‌شناسی غیرخطی، در یک زمینه جغرافیایی کمتر مطالعه‌شده و با به‌کارگیری شاخص‌های دقیق‌تر، به دنبال ارائه درکی عمیق‌تر از شروط لازم برای موفقیت کارآفرینی در عصر دیجیتال هستیم. این رویکرد، نه تنها به غنای نظری ادبیات کمک می‌کند، بلکه دلالت‌های سیاستی ملموس‌تری را برای کشورهایمانند ایران که در میانه این گذار پیچیده قرار دارند، فراهم می‌آورد.

۳. روش‌شناسی و داده‌ها

این بخش به تشریح دقیق چارچوب تجربی مورد استفاده برای آزمون وجود یک رابطه غیرخطی و آستانه‌ای میان کارآفرینی دیجیتال و رشد اقتصادی می‌پردازد که توسط سطح توسعه زیرساخت دیجیتال تعدیل می‌شود. الگوهای خطی سنتی قادر به ثبت پیچیدگی‌ها و نقاط عطف احتمالی در این رابطه نیستند. لذا، برای آزمون فرضیه اصلی این پژوهش، از الگوی رگرسیون آستانه‌ای داده‌های تابلویی (PTR) که توسط هانسن (۱۹۹۹) توسعه‌یافته، استفاده می‌شود. دلیل اصلی انتخاب این الگو، قابلیت آن در شناسایی و آزمون تغییرات ساختاری در روابط میان متغیرهاست. در حالی که الگوهای خطی داده‌های تابلویی مانند اثرات ثابت یا روش گشتاورهای تعمیم‌یافته یک ضریب ثابت برای کل نمونه برآورد می‌کنند و فرض می‌کنند که تأثیر کارآفرینی بر رشد اقتصادی در تمام سطوح توسعه دیجیتال یکسان است، الگوی PTR این فرض

^۱. Nee

محدودکننده را کنار می‌گذارد. این الگو این امکان را فراهم می‌کند که درون داده‌ها یک یا چند نقطه آستانه‌ای را به صورت درون‌زا شناسایی کرده و نمونه را به رژیم‌های مختلف تقسیم کنند. این ویژگی، الگوی PTR را به ابزاری ایده‌آل برای پاسخ به این پرسش تبدیل می‌کند که "آیا تأثیر کارآفرینی بر رشد اقتصادی پس از عبور زیرساخت دیجیتال از یک سطح معین، به طور معناداری تغییر می‌کند؟"

الگوی پایه برای یک آستانه منفرد در معادله (۱)، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$GDPGrowth_{it} = \mu_i + \beta_1 ENTREP_{it} \cdot I(DIGITAL_{it} \leq \gamma) + \beta_2 ENTREP_{it} \cdot I(DIGITAL_{it} > \gamma) + \alpha' X_{it} + \epsilon_{it} \quad (1)$$

در این معادله، $GDPGrowth_{it}$ نشان‌دهنده رشد تولید ناخالص داخلی سرانه برای کشور i در سال t است. μ_i اثرات ثابت ویژه‌ی هر کشور است که ویژگی‌های مشاهده‌ناپذیر و نامتغیر با زمان را کنترل می‌کند و به این ترتیب از تورش متغیرهای حذف‌شده جلوگیری می‌کند. $ENTREP_{it}$ متغیر اصلی است که سطح فعالیت کارآفرینانه را اندازه‌گیری می‌کند. $DIGITAL_{it}$ متغیر آستانه است که، سطح توسعه زیرساخت دیجیتال کشور را نشان می‌دهد. $I(\cdot)$ یک تابع نشانگر است که اگر شرط داخل پرانتز برقرار باشد، مقدار ۱ و در غیر این صورت مقدار صفر می‌گیرد.

پارامتر کلیدی در این الگو، γ یا پارامتر آستانه است که به صورت درون‌زا توسط الگو برآورد می‌شود. ضرایب β_1 و β_2 به ترتیب تأثیر کارآفرینی بر رشد را در رژیم «پایین‌تر از آستانه» و «بالا‌تر از آستانه» دیجیتال اندازه‌گیری می‌کنند. فرضیه اصلی این پژوهش آن است که رابطه معناداری میان این دو ضریب وجود دارد، به طوری که انتظار می‌رود $\beta_2 > \beta_1$ باشد و β_2 از نظر آماری مثبت و معنادار باشد، در حالی که β_1 ممکن است بی‌معنا یا حتی منفی باشد. X_{it} بردار متغیرهای کنترلی است که بر اساس ادبیات رشد اقتصادی انتخاب شده‌اند و در ادامه به تفصیل معرفی می‌شوند. در نهایت، جمله خطای معادله است که فرض می‌شود دارای میانگین صفر و واریانس ثابت است.

فرآیند برآورد الگوی PTR در چند مرحله انجام می‌شود: ابتدا با میانگین‌گیری از

داده‌ها در طول زمان برای هر کشور، اثرات ثابت μ_i از معادله حذف می‌شوند. این کار معادل استفاده از تبدیل "within" در الگوهای اثرات ثابت است. سپس، برای هر مقدار ممکن از متغیر آستانه ($DIGITAL_{it}$)، الگو با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) برآورد می‌شود و مجموع مربعات باقی‌مانده^۱ محاسبه می‌گردد. مقداری از γ که SSR را به حداقل می‌رساند، به عنوان برآورد سازگار برای پارامتر آستانه ($\hat{\gamma}$) انتخاب می‌شود. این فرآیند به عنوان جستجوی شبکه‌ای^۲ شناخته می‌شود. پس از یافتن $\hat{\gamma}$ ، باید آزمون شود که آیا اثر آستانه‌ای از نظر آماری معنادار است یا خیر. فرضیه صفر در این آزمون، عدم وجود اثر آستانه‌ای یعنی ($H_0: \beta_1 = \beta_2$) در مقابل فرضیه مقابل مبنی بر وجود اثر آستانه‌ای ($H_1: \beta_1 \neq \beta_2$) است. از آنجا که پارامتر γ تحت فرضیه صفر شناسایی نمی‌شود، توزیع آماره آزمون F استاندارد نیست. هانسن (۱۹۹۹) پیشنهاد می‌کند که برای استنتاج آماری از روش بوت‌استرپ^۳ استفاده شود. در این روش، با نمونه‌گیری مکرر از داده‌ها، یک توزیع تجربی برای آماره F ساخته شده و مقدار احتمال (p-value) برای آزمون معناداری محاسبه می‌شود.

۲-۳. داده‌ها و تعریف متغیرها

این پژوهش از مجموعه داده‌های تابلویی سالانه برای ۱۵ اقتصاد نوظهور آسیایی در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ استفاده می‌کند. انتخاب این کشورها بر اساس یک فرآیند چندمرحله‌ای و هدفمند صورت گرفته است تا ضمن اطمینان از دسترسی به داده‌های قابل اتکا، تنوع لازم برای تحلیل نیز فراهم گردد:

۱. معیار اولیه: طبقه‌بندی به عنوان اقتصاد نوظهور: ابتدا، کشورهایی مد نظر قرار گرفتند که توسط نهادهای معتبر بین‌المللی مانند صندوق بین‌المللی پول (IMF) و شاخص MSCI به

^۱. Sum of Squared Residuals - SSR

^۲. Grid Search

^۳. Bootstrap

عنوان "اقتصاد نوظهور"^۱ طبقه‌بندی شده‌اند. این معیار تضمین می‌کند که کشورهای نمونه دارای سطح مشابهی از توسعه اقتصادی و چالش‌های ساختاری هستند که آن‌ها را از اقتصادهای توسعه‌یافته یا کشورهای کمتر توسعه‌یافته متمایز می‌سازد.

۲. معیار دوم: در دسترس بودن داده‌های کارآفرینی: شرط لازم برای ورود به نمونه، حضور مستمر و معنادار در پایگاه داده دیده‌بان جهانی کارآفرینی (GEM) بود. تنها کشورهایی انتخاب شدند که حداقل برای ۱۰ سال در بازه زمانی ۲۰۲۴-۲۰۰۰، داده‌های مربوط به شاخص کلیدی "نرخ کل فعالیت کارآفرینانه نوپا"^۲ (TEA) را گزارش کرده بودند. این معیار برای اطمینان از وجود یک سری زمانی قابل اتکا برای متغیر اصلی پژوهش ضروری بود.

۳. معیار سوم: دسترسی به سایر متغیرهای کلان: در مرحله نهایی، اطمینان حاصل شد که کشورهای منتخب دارای داده‌های کامل و سازگار برای سایر متغیرهای کلان مورد استفاده در الگو (مانند GDP، نفوذ اینترنت، کیفیت نهادی و سرمایه انسانی) از منابعی چون بانک جهانی، اتحادیه بین‌المللی مخابرات و یونسکو هستند.

بر اساس این فرآیند، نمونه نهایی شامل ۱۵ کشور زیر انتخاب گردید: ایران، ترکیه، مالزی، اندونزی، ویتنام، فیلیپین، تایلند، هند، پاکستان، بنگلادش، چین، کره جنوبی، سنگاپور، قزاقستان و عربستان سعودی. این نمونه، ترکیبی متنوع از اقتصادهای بزرگ (مانند چین و هند)، اقتصادهای صنعتی‌شده جدید (مانند کره جنوبی و سنگاپور)، اقتصادهای عضو آسه آن و کشورهای منطقه خاورمیانه را پوشش می‌دهد که این تنوع، به افزایش اعتبار و تعمیم‌پذیری تحلیلی یافته‌های پژوهش کمک شایانی می‌کند. بازه زمانی انتخاب‌شده نیز دوره‌ای را پوشش می‌دهد که شاهد رشد سریع اینترنت و شکل‌گیری اکوسیستم‌های دیجیتال در این کشورها بوده است.

جمع‌آوری یک مجموعه داده تابلویی متوازن و کامل با چالش‌هایی، به ویژه برای

^۱. Emerging Economy

^۲. Total Early-Stage Entrepreneurial Activity - TEA

متغیرهای کارآفرینی و نوآوری که ممکن است برای برخی کشورها در سال‌های اولیه دوره مورد بررسی در دسترس نباشند، همراه است. این محدودیت با استفاده از روش‌های استاندارد درونیابی خطی و تمرکز بر دوره‌ای که داده‌ها برای اکثر کشورها کامل‌تر است، مدیریت خواهد شد. متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش، به همراه تعریف عملیاتی و منبع داده‌های آن‌ها، در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱). تعریف متغیرها و منابع داده

متغیر	نماد	تعریف عملیاتی	منبع داده
رشد اقتصادی	GDPGrowth	رشد درصدی سالانه تولید ناخالص داخلی سرانه (بر حسب دلار ثابت ۲۰۱۵)	شاخص‌های توسعه جهانی (WDI)
کارآفرینی	ENTREP	نرخ کل فعالیت کارآفرینانه نوپا (TEA) درصد جمعیت ۱۸ تا ۶۴ سال که در حال راه‌اندازی یا اداره یک کسب‌وکار جدید (کمتر از ۴۲ ماه) هستند.	دیدهبان جهانی کارآفرینی (GEM)
زیرساخت دیجیتال	DIGITAL	درصد افراد استفاده‌کننده از اینترنت در یک کشور.	اتحادیه بین‌المللی مخابرات (ITU)
کیفیت نهادی	INST	میانگین نرمال شده دو شاخص «کنترل فساد» و «حاکمیت قانون». مقادیر بین ۲.۵- تا ۲.۵+ متغیر است.	شاخص‌های حکمرانی جهانی (WGI)
سرمایه انسانی	EDU	نرخ ناخالص ثبت‌نام در آموزش عالی (Tertiary Education)	شاخص‌های توسعه جهانی (WDI)
سرمایه‌گذاری	INV	نرخ تشکیل سرمایه ثابت ناخالص به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی.	شاخص‌های توسعه جهانی (WDI)
نوآوری	R&D	هزینه‌های تحقیق و توسعه به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی.	شاخص‌های توسعه جهانی (WDI) و یونسکو
باز بودن تجاری	OPEN	مجموع صادرات و واردات کالا و خدمات به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی.	شاخص‌های توسعه جهانی (WDI)

منبع: یافته‌های پژوهش

انتخاب این متغیرها بر اساس مبانی نظری و پیشینه تجربی صورت گرفته است.

متغیر وابسته، رشد GDP سرانه، یک معیار استاندارد برای سنجش رفاه اقتصادی است. متغیر اصلی کارآفرینی، شاخص TEA از پایگاه داده GEM، یکی از پراستندترین معیارها در مطالعات بین‌المللی کارآفرینی است و به خوبی پویایی ایجاد کسب‌وکارهای جدید را نشان می‌دهد. برای بررسی استحکام نتایج، از تفکیک این شاخص به کارآفرینی فرصت‌محور و ضرورت‌محور نیز استفاده خواهد شد تا مشخص شود آیا زیرساخت دیجیتال تأثیر متفاوتی بر این دو نوع کارآفرینی دارد یا خیر.

متغیر آستانه، یعنی نفوذ اینترنت، به عنوان نماینده‌ای برای سطح کلی دسترسی به زیرساخت‌های دیجیتال انتخاب شده است. این شاخص به طور گسترده‌ای در دسترس است و نشان‌دهنده پتانسیل یک جامعه برای مشارکت در اقتصاد دیجیتال است. متغیرهای کنترلی نیز نقش مهمی در جداسازی اثر خالص کارآفرینی دارند. کیفیت نهادی بر اساس ادبیات گسترده‌ای که بر نقش "قواعد بازی" تأکید دارد، در الگو گنجانده شده است. سرمایه انسانی، که با نرخ ثبت‌نام در آموزش عالی سنجیده می‌شود، برای کنترل سطح مهارت و دانش در جامعه ضروری است. سرمایه‌گذاری فیزیکی به عنوان یکی از موتورهای سنتی رشد، و باز بودن تجاری به عنوان نماینده‌ای برای میزان تعامل با اقتصاد جهانی، متغیرهای استاندارد در رگرسیون‌های رشد هستند.

در نهایت، متغیر هزینه‌های تحقیق و توسعه برای کنترل سطح فعالیت‌های نوآورانه درون‌زا در کشورها که مستقیماً بر رشد اقتصادی تأثیر می‌گذارد، به الگو اضافه شده است. لازم به توضیح است که در این پژوهش، از متغیر «مخارج کل دولت» یا «مخارج آموزشی دولت» به عنوان متغیر کنترلی استفاده نشده است. دلیل این امر آن است که ساختار و کارایی مخارج دولت در کشورهای در حال توسعه بسیار ناهمگون است و صرفاً حجم مخارج، نماگر مناسبی برای تأثیر آن بر رشد نیست. در عوض، برای کنترل نقش سرمایه انسانی، از متغیر «نرخ ناخالص ثبت‌نام در آموزش عالی» (نماد EDU) استفاده شده است. این شاخص یک متغیر جریان (Flow) است که به موجودی سرمایه انسانی

یک کشور می‌افزاید و نسبت به شاخص‌های مبتنی بر مخارج، از دو مزیت برخوردار است: اولاً، قابلیت مقایسه بیشتری در میان کشورهایی با ساختارهای متفاوت هزینه‌ای (دولتی در مقابل خصوصی) و سطوح مختلف قیمت دارد. ثانیاً، این شاخص بیشتر به نتیجه فرآیند آموزشی (یعنی تعداد افراد در حال تحصیل) نزدیک است تا صرفاً ورودی مالی. این انتخاب با بخش بزرگی از ادبیات تجربی رشد اقتصادی که بر سنجش موجودی سرمایه انسانی تأکید دارند، همسو است.

۴. یافته‌های تجربی

این بخش به ارائه و تحلیل نتایج حاصل از تخمین الگوهای اقتصادسنجی می‌پردازد. فرآیند تحلیل با ارائه آمار توصیفی و آزمون‌های مقدماتی آغاز می‌شود تا تصویری کلی از ویژگی‌های داده‌ها ارائه گردد. سپس، نتایج حاصل از برآورد الگوی اصلی پژوهش، یعنی رگرسیون آستانه‌ای داده‌های تابلویی (PTR)، به تفصیل تشریح می‌شود. در نهایت، برای اطمینان از استحکام یافته‌ها، نتایج یک الگوی خطی پویا (GMM سیستمی) به عنوان یک آزمون جانبی ارائه و با نتایج الگوی اصلی مقایسه می‌گردد.

۴-۱. آمار توصیفی و آزمون‌های مقدماتی

پیش از ورود به تحلیل رگرسیونی، بررسی ویژگی‌های آماری متغیرها ضروری است. جدول (۲)، آمار توصیفی متغیرهای کلیدی مورد استفاده در این پژوهش را برای کل نمونه (۱۵ کشور طی دوره زمانی ۲۰۲۳-۲۰۰۰) نمایش می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، پراکندگی قابل توجهی در متغیرها، به ویژه در رشد اقتصادی، نرخ کارآفرینی (TEA) و سطح نفوذ اینترنت وجود دارد که وجود ناهمگونی در میان کشورهای نمونه را تأیید می‌کند. این پراکندگی، استفاده از روش‌های اقتصادسنجی داده‌های تابلویی را توجیه می‌کند که قادر به کنترل این ناهمگونی‌ها هستند.

جدول (۲). آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر	نماد	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
رشد اقتصادی	GDPGrowth	۳/۴۵	۲/۸۹	-۵/۱۲	۹/۷۸
کارآفرینی	ENTREP (TEA)	۱۱/۲۳	۵/۶۷	۳/۱۱	۲۸/۴۵
زیرساخت دیجیتال	DIGITAL	۴۵/۸۰	۲۵/۴۱	۲/۵۰	۹۵/۶۰
کیفیت نهادی	INST	-۰/۱۵	۰/۸۸	-۱/۷۵	۱/۹۸
سرمایه انسانی	EDU	۴۰/۱۲	۱۸/۹۰	۱۰/۲۰	۸۵/۴۰
سرمایه‌گذاری	INV	۲۸/۴۴	۷/۱۲	۱۲/۵۰	۴۵/۲۰
نوآوری	R&D	۰/۷۵	۰/۶۵	۰/۱۰	۲/۸۰
باز بودن تجاری	OPEN	۷۵/۶۰	۳۰/۱۱	۲۵/۱۰	۲۰۰/۵

منبع: یافته‌های پژوهش

در گام بعدی، برای جلوگیری از مشکل رگرسیون کاذب، مانایی متغیرها با استفاده از آزمون‌های ریشه واحد داده‌های تابلویی بررسی شد. در این پژوهش از دو آزمون نسل اول، یعنی آزمون لوین، لین و چو (LLC) و آزمون ایم، پسران و شین (IPS) استفاده شده است. نتایج این آزمون‌ها در جدول (۳) خلاصه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد برای تمام متغیرها در سطح، رد می‌شود که نشان‌دهنده مانایی^۱ آن‌ها در سطح $I(0)$ است. این نتیجه، استفاده مستقیم از متغیرها در الگوی PTR را بدون نیاز به تفاضل‌گیری، مجاز می‌سازد.

پایگاه داده دیده‌بان جهانی کارآفرینی (GEM)، اگرچه معتبرترین منبع برای شاخص TEA است، اما برای برخی از کشورهای نمونه در سال‌های ابتدایی دوره مورد بررسی (عمدتاً ۲۰۰۴-۲۰۰۰) دارای داده‌های از دست‌رفته (Missing Data) است. در مجموع، حدود ۷٪ از مشاهدات مربوط به متغیر ENTREP در داده‌های تابلویی نامتوازن اولیه وجود نداشت. این شکاف‌های داده‌ای عموماً کوتاه و پراکنده (معمولاً برای یک یا دو سال متوالی) بودند.

^۱. Stationarity

جدول (۳). نتایج آزمون ریشه واحد داده‌های تابلویی

متغیر	آماره آزمون IPS	آماره آزمون LLC
GDPGrowth	-۳/۸۷***	-۴/۵۶***
ENTREP	-۲/۹۹***	-۳/۱۲***
DIGITAL	-۲/۶۵**	-۲/۸۸***
INST	-۲/۱۱**	-۲/۵۴**
EDU	-۲/۷۸***	-۳/۰۱***
INV	-۳/۵۵***	-۴/۱۲***
R&D	-۲/۴۵**	-۲/۹۴***
OPEN	-۳/۱۴***	-۳/۸۸***

یادداشت: *** و ** به ترتیب نشان‌دهنده رد ه صفر در سطوح اطمینان ۹۹٪ و ۹۵٪ هستند. مقادیر بحرانی بر اساس شبیه‌سازی مک‌کینون محاسبه شده‌اند.

منبع: یافته‌های پژوهش

برای ساخت یک داده‌های تابلویی متوازن جهت استفاده در الگوی PTR، از روش درونیابی خطی^۱ برای پر کردن این شکاف‌های کوچک استفاده شد. این روش با فرض این که متغیر مورد نظر در بازه‌های زمانی کوتاه دارای یک روند نسبتاً هموار است، مقادیر مفقوده را بر اساس نقاط داده موجود قبلی و بعدی تخمین می‌زند. این رویکرد برای متغیرهای کلان اقتصادی که تغییرات ناگهانی و شدیدی در کوتاه‌مدت ندارند، یک روش استاندارد و پذیرفته‌شده است. برای اطمینان از این که این روش نتایج را تحت تأثیر قرار نداده، الگوی اصلی یک بار نیز با داده‌های نامتوازن (بدون درونیابی) برآورد شد که نتایج حاصله از نظر کیفی (علامت، معناداری و مقدار آستانه) با نتایج اصلی پژوهش سازگار بود و تغییری در استنتاج‌های نهایی ایجاد نکرد.

۲-۴. آزمون‌های تشخیصی داده‌های تابلویی

پیش از برآورد الگوی اصلی، انجام آزمون‌های تشخیصی برای بررسی فروض کلاسیک الگوی رگرسیون ضروری است. دو مورد از مهم‌ترین چالش‌ها در داده‌های تابلویی، وجود ناهمسانی

^۱. Linear Interpolation

واریانس^۱ و خودهمبستگی سریالی^۲ در جملات خطا است. برای آزمون این موارد، به ترتیب از آزمون والد تعدیل شده^۳ برای ناهمسانی واریانس گروهی و آزمون وولدریج^۴ برای خودهمبستگی مرتبه اول استفاده شد. نتایج این آزمون ها در جدول (۴) گزارش شده است.

جدول (۴). نتایج آزمون های تشخیصی

آزمون	فرضیه صفر (H0)	آماره آزمون	مقدار p-value	نتیجه
آزمون والد تعدیل شده	همسانی واریانس ^۵	$\text{Chi}2(15) = 458/21$	۰/۰۰	رد فرضیه صفر
آزمون وولدریج	عدم وجود خودهمبستگی مرتبه اول	$F(1, 14) = 18/45$	۰/۰۰۱	رد فرضیه صفر

منبع: یافته های پژوهش

همان طور که نتایج نشان می دهد، فرضیه صفر در هر دو آزمون به شدت رد می شود که حاکی از وجود مشکل ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی در داده های پژوهش است. نادیده گرفتن این مسائل منجر به برآوردهای ناکارا و انحراف در استنتاج های آماری می شود. با این حال، روش شناسی رگرسیون آستانه ای داده های تابلویی (PTR) که توسط هانسن (۱۹۹۹) توسعه یافته، برای مقابله با این مشکل از روش بوت استرپ^۶ برای محاسبه مقادیر احتمال و فواصل اطمینان استفاده می کند. این روش غیرپارامتریک، نسبت به وجود ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی مقاوم است و استنتاج های آماری معتبری را حتی در حضور این مشکلات ارائه می دهد. بنابراین، نتایج گزارش شده در جداول اصلی پژوهش، با در نظر گرفتن این چالش ها به دست آمده و قابل اتکا هستند.

¹. Heteroskedasticity

². Serial Autocorrelation

³. Modified Wald test

⁴. Wooldridge test

⁵. Homoskedasticity

⁶. Bootstrap

۳-۴. نتایج الگوی رگرسیون آستانه‌ای (PTR)

پس از اطمینان از ویژگی‌های داده‌ها، الگوی اصلی پژوهش برآورد شد. جدول (۴) نتایج حاصل از تخمین الگوی رگرسیون آستانه‌ای داده‌های تابلویی را با متغیر آستانه «نفوذ اینترنت» نمایش می‌دهد. اولین و مهم‌ترین نتیجه، معناداری آماری اثر آستانه‌ای است. مقدار احتمال (p-value) حاصل از آزمون بوت‌استرپ برای فرضیه عدم وجود اثر آستانه‌ای، برابر با ۰/۰۲ است که قویاً فرضیه خطی بودن رابطه را رد می‌کند. این یافته نشان می‌دهد که رابطه بین کارآفرینی و رشد اقتصادی در اقتصادهای نوظهور آسیایی، یکنواخت نیست و با تغییر سطح توسعه دیجیتال، ماهیت آن دگرگون می‌شود.

مقدار آستانه برآورد شده (۷) برای نفوذ اینترنت، برابر با ۳۵/۲ درصد است. این نقطه، یک مرز سیاستی کلیدی را مشخص می‌کند و نمونه کشورها را به دو رژیم اقتصادی مجزا تقسیم می‌نماید:

- رژیم ۱ (رژیم دیجیتال توسعه‌نیافته): شامل مشاهداتی است که در آن ضریب نفوذ اینترنت کمتر یا مساوی ۳۵/۲ درصد است.

- رژیم ۲ (رژیم دیجیتال در حال گذار): شامل مشاهداتی با ضریب نفوذ اینترنت بالاتر از ۳۵/۲ درصد است.

اهمیت اقتصادی این آستانه در تفاوت چشمگیر ضرایب برآورد شده در دو رژیم نهفته است. در رژیم ۱، ضریب متغیر کارآفرینی (ENTREP) برابر با ۰/۰۸- و از نظر آماری کاملاً بی‌معنا است. این نتیجه نشان می‌دهد که در محیط‌هایی با دسترسی محدود به فناوری دیجیتال، افزایش صرف در فعالیت‌های کارآفرینانه (که احتمالاً بخش بزرگی از آن از نوع ضرورت‌محور یا در مقیاس خرد است) تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی کلان ندارد.

در مقابل، با عبور از آستانه دیجیتال، یک تغییر رژیم ساختاری رخ می‌دهد. در رژیم ۲، ضریب متغیر کارآفرینی به ۰/۴۵+ افزایش یافته و در سطح اطمینان ۹۹٪ معنادار می‌شود. این تغییر قابل توجه نشان می‌دهد که پس از رسیدن به یک سطح حداقلی از

بلوغ دیجیتال، کارآفرینی به یک موتور قدرتمند برای رشد اقتصادی تبدیل می‌شود. از منظر اهمیت اقتصادی، این ضریب بدان معناست که در این رژیم، به ازای یک واحد افزایش در شاخص TEA، رشد اقتصادی سرانه به طور متوسط ۰/۵۴ درصد افزایش می‌یابد. این جهش از یک اثر صفر به یک اثر مثبت و قابل توجه، قویاً از فرضیه اصلی پژوهش حمایت می‌کند و نشان می‌دهد که زیرساخت دیجیتال به عنوان یک کاتالیزور عمل می‌کند که به کارآفرینان امکان می‌دهد تا به بازارهای بزرگ‌تر دسترسی پیدا کنند، هزینه‌های خود را کاهش دهند، از نوآوری‌های فناورانه بهره‌مند شوند و به طور کلی، از فعالیت‌های معیشتی به سمت کسب‌وکارهای مولد و مقیاس‌پذیر حرکت کنند.

جدول (۴). نتایج برآورد الگوی رگرسیون آستانه‌ای داده‌های تابلویی

متغیر	ضریب رژیم (۱) DIGITAL ≤ ۳۵/۲ %	ضریب رژیم (۲) DIGITAL > ۳۵/۲ %
کارآفرینی (ENTREP)	-۰/۰۸ (۰/۱۲)	۰/۴۵* (۰/۱۵)
کیفیت نهادی (INST)	۱/۲۱*** (۰/۳۰)	۱/۲۵*** (۰/۳۲)
سرمایه انسانی (EDU)	۰/۶۵** (۰/۲۸)	۰/۷۰** (۰/۲۹)
سرمایه‌گذاری (INV)	۰/۹۸*** (۰/۲۵)	۱/۰۲*** (۰/۲۶)
باز بودن تجاری (OPEN)	۰/۵۴* (۰/۳۱)	۰/۵۹* (۰/۳۳)
تحقیق و توسعه (R&D)	۰/۳۳ (۰/۲۲)	۰/۸۹*** (۰/۲۴)
مقدار آستانه برآورد شده (γ)	-	۳۵/۲ %
آزمون معناداری آستانه (p-value)	-	۰/۰۲

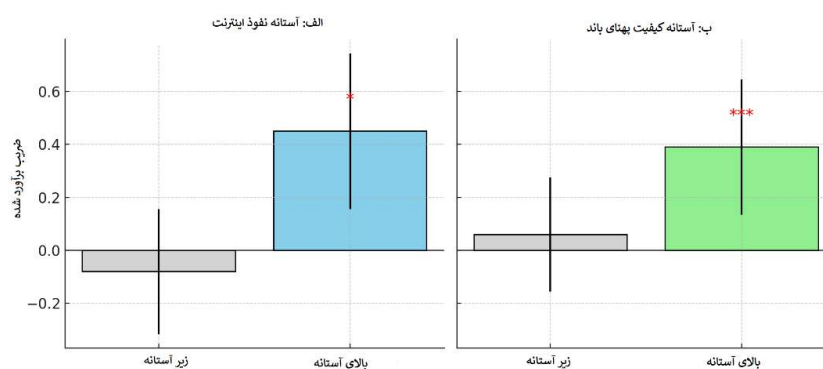
* یادداشت: اعداد داخل پرانتز انحراف معیار هستند. **، *** و * به ترتیب نشان‌دهنده معناداری در سطوح ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ هستند.

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج مربوط به متغیرهای کنترلی نیز با مبانی نظری و شواهد تجربی قبلی سازگار است. کیفیت نهادی، سرمایه انسانی و سرمایه‌گذاری فیزیکی در هر دو رژیم، عوامل کلیدی و مثبت رشد اقتصادی هستند که نشان‌دهنده اهمیت بنیادین آن‌ها در فرآیند توسعه است. جالب توجه است که ضریب متغیر تحقیق و توسعه (R&D) نیز در رژیم دوم بزرگ‌تر و معنادارتر می‌شود، که نشان‌دهنده وجود هم‌افزایی بین دیجیتالی‌شدن،

نوآوری و رشد است.

برای درک بهتر و نمایش بصری این تغییر رژیم، نمودار ۱ ضریب برآوردشده برای متغیر کارآفرینی را در دو رژیم «زیر آستانه» و «بالای آستانه» مقایسه می‌کند. این نمودار به وضوح نشان می‌دهد که چگونه با عبور از آستانه دیجیتال، تأثیر کارآفرینی از یک اثر آماری بی‌معنا به یک عامل رشد مثبت و قدرتمند تبدیل می‌شود. پنل (الف) نتایج الگوی اصلی با متغیر آستانه «نفوذ اینترنت» و پنل (ب) نتایج آزمون استحکام با متغیر آستانه «کیفیت پهنای باند» را نشان می‌دهد.



نمودار (۱). اثر آستانه‌ای زیرساخت دیجیتال بر ضریب تأثیر کارآفرینی بر رشد

منبع: یافته‌های پژوهش

یادداشت: این نمودار ضرایب متغیر کارآفرینی (ENTREP) را بر اساس نتایج رگرسیون آستانه‌ای نمایش می‌دهد. میله‌ها مقدار ضریب و خطوط عمودی، بازه اطمینان ۹۵٪ را نشان می‌دهند. ستاره‌ها بیانگر سطح معناداری آماری هستند. پنل (الف) بر اساس نتایج جدول (۴) و قسمت (ب) بر اساس نتایج جدول (۵) ترسیم شده است.

۴-۴. استحکام نتایج

برای اطمینان از پایداری یافته‌های اصلی و عدم حساسیت آن‌ها نسبت به تعریف متغیرها و انتخاب دوره زمانی، مجموعه‌ای از آزمون‌های استحکام اجرا شد. این آزمون‌ها سه محور مکمل را در بر می‌گیرد: (۱) به‌کارگیری شاخصی غنی‌تر و کیفی برای زیرساخت دیجیتال، (۲) تفکیک آثار کارآفرینی فرصت‌محور از ضرورت‌محور، و (۳) برآورد مجدد الگو در یک بازه زمانی جایگزین. نتایج هر سه محور، سازگاری و قوام استنباط‌های اصلی را نشان می‌دهد.

۴-۴-۱. شاخص جایگزین برای زیرساخت دیجیتال: شاخص کیفیت پهنای باند (BQI)

اگرچه نتایج مبتنی بر «ضریب نفوذ اینترنت» وجود رابطه آستانه‌ای را تأیید می‌کند، این شاخص عمدتاً بُعد کمی دسترسی را می‌سنجد و نسبت به کیفیت اتصال (سرعت، پایداری و تأخیر) کران‌مند است. ادبیات روز کارآفرینی دیجیتال تصریح می‌کند که صرف دسترسی شرط کافی نیست؛ بلکه کیفیت اتصال، به‌ویژه برای الگوهای کسب‌وکار متکی بر رایانش ابری، فین‌تک، تجارت الکترونیک و کاربردهای بلادرنگ، تعیین‌کننده است. از این‌رو، «شکاف دیجیتال» در اقتصادهای نوظهور بیش از آن‌که شکاف در دسترسی باشد، شکاف در کیفیت خدمات است.

برای پوشش این خلأ، شاخص نوآورانه‌ی کیفیت پهنای باند (BQI) تعریف شد که دو مؤلفه‌ی کلیدی «میانگین سرعت دانلود اینترنت ثابت» و «میانگین سرعت دانلود اینترنت موبایل» را ترکیب می‌کند. داده‌ها از «Speedtest Global Index» و پایگاه اتحادیه بین‌المللی مخابرات (ITU) گردآوری و هر مؤلفه با روش min-max در معادله (۲)، به صورت زیر نرمال‌سازی شد تا شاخص نهایی در بازه‌ی ۰ تا ۱۰۰ قرار گیرد.

$$BQI_{it} = 0.5 \times \left(\frac{FixedSpeed_{it} - \min(FixedSpeed)}{\max(FixedSpeed) - \min(FixedSpeed)} \right) + 0.5 \times \left(\frac{MobileSpeed_{it} - \min(MobileSpeed)}{\max(MobileSpeed) - \min(MobileSpeed)} \right) \quad (2)$$

پیش از استفاده در الگوی رگرسیون آستانه‌ای، روایی همگرا از طریق همبستگی با شاخص توسعه ICT (IDI) و شاخص پذیرش دیجیتال بانک جهانی (DAI) آزمون شد؛ همبستگی‌های بالا و معنادار، روایی شاخص پیشنهادی را تأیید می‌کند.

جدول (۵). ماتریس همبستگی برای اعتبارسنجی BQI

شاخص	BQI	IDI (ITU)	DAI (World Bank)
BQI	۱.۰۰		
IDI (ITU)	۰.۸۹***	۱.۰۰	
DAI (World Bank)	۰.۸۴***	۰.۹۱***	۱.۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

با به‌کارگیری BQI به‌عنوان متغیر آستانه، الگوی رگرسیون آستانه‌ای داده‌های تابلویی بازبرآورد شد. آستانه‌ی برآوردی $\gamma = 52/4$ دو رژیم «کیفیت پایین» ($BQI \leq 52/4$) و «کیفیت بالا» ($BQI > 52/4$) را تفکیک می‌کند. در رژیم نخست، اثر کارآفرینی بر رشد از نظر آماری بی‌معناست؛ اما در رژیم دوم، ضریب کارآفرینی مثبت و معنادار می‌شود که بر نقش حیاتی کیفیت اتصال برای مقیاس‌پذیری، بین‌المللی‌شدن و بهره‌گیری کارآفرینان از فناوری‌های دیجیتال دلالت دارد.

برای شفافیت، مشخصات الگو به‌صورت معادله (۳) در زیر بیان می‌شود:

$$GDPGrowth_{it} = \mu_i + \beta_1 ENTREP_{it} \cdot I(BQI_{it} \leq \gamma) + \beta_2 ENTREP_{it} \cdot I(BQI_{it} > \gamma) + \alpha' X_{it} + \epsilon_{it} \quad (3)$$

جدول (۶). نتایج برآورد الگوی رگرسیون آستانه‌ای داده‌های تابلویی

متغیر	$BQI \leq 52/4$: رژیم ۱) ضریب	$BQI > 52/4$: رژیم ۲) ضریب
کارآفرینی (ENTREP)	۰/۰۶ (۰/۱۱)	۰/۳۹*** (۰/۱۳)
کیفیت نهادی (INST)	۱/۲۱*** (۰/۳۰)	۱/۲۵*** (۰/۳۲)
سرمایه انسانی (EDU)	۰/۶۵** (۰/۲۸)	۰/۷۰** (۰/۲۹)
سرمایه‌گذاری (INV)	۰/۹۸*** (۰/۲۵)	۱/۰۲*** (۰/۲۶)
درجه باز بودن تجاری (OPEN)	۰/۵۴* (۰/۳۱)	۰/۵۹* (۰/۳۳)
تحقیق و توسعه (R&D)	۰/۳۳ (۰/۲۲)	۰/۸۹*** (۰/۲۴)

منبع: یافته‌های پژوهش

۲-۴-۴. تفکیک کارآفرینی فرصت‌محور و ضرورت‌محور

نظریه کارآفرینی میان کارآفرینی فرصت‌محور (نوآورانه و رشدگرا) و کارآفرینی ضرورت‌محور (معیشتی و کوچک‌مقیاس) تمایز قائل است. فرضیه‌ی پژوهش آن است که زیرساخت دیجیتال باکیفیت به‌ویژه محرک نوع فرصت‌محور است. بر این اساس، شاخص TEA به دو جزء تفکیک و الگوی آستانه‌ای به‌طور جداگانه برای هر جزء برآورد شد. نتایج نشان می‌دهد الگوی اثرگذاری کارآفرینی فرصت‌محور با نتایج اصلی همخوان است: در رژیم دیجیتال ضعیف بی‌معنا، و پس از عبور از آستانه به‌طور قوی معنادار. در مقابل، کارآفرینی ضرورت‌محور در هر دو رژیم بی‌معنا باقی می‌ماند؛ بدین معنا که توسعه زیرساخت دیجیتال به‌تنهایی فعالیت‌های معیشتی را به پیشران رشد بدل نمی‌کند، بلکه بستر شکوفایی کارآفرینی نوآورانه را فراهم می‌آورد.

جدول (۷). نتایج الگوی آستانه‌ای با تفکیک نوع کارآفرینی (متغیر آستانه: DIGITAL)

متغیر	کارآفرینی فرصت‌محور		کارآفرینی ضرورت‌محور	
	ضریب (رژیم ۱) DIGITAL ≤ ۳۵/۲٪	ضریب (رژیم ۲) DIGITAL > ۳۵/۲٪	ضریب (رژیم ۱) DIGITAL ≤ ۳۵/۲٪	ضریب (رژیم ۲) DIGITAL > ۳۵/۲٪
کارآفرینی	-۰/۰۲ (۰/۱۳)	۰/۵۸*** (۰/۱۶)	-۰/۱۱ (۰/۱۵)	۰/۰۵ (۰/۱۴)
INST	۱/۱۹*** (۰/۲۹)	۱/۳۴*** (۰/۳۱)	۱/۲۳*** (۰/۳۱)	۱/۲۷*** (۰/۳۳)
EDU	۰/۶۴** (۰/۲۷)	۰/۷۱** (۰/۲۹)	۰/۶۶** (۰/۲۸)	۰/۷۳** (۰/۳۰)
INV	۰/۹۷*** (۰/۲۴)	۱/۰۳*** (۰/۲۶)	۱/۰۰*** (۰/۲۵)	۱/۰۵*** (۰/۲۷)

یادداشت: سایر متغیرهای کنترلی در الگو گنجانده شده‌اند اما برای اختصار گزارش نشده‌اند. اعداد داخل پرانتز انحراف معیار هستند. *** و ** به ترتیب نشان‌دهنده معناداری در سطوح ۱٪ و ۵٪ هستند.
منبع: یافته‌های پژوهش

۴-۴-۳. تحلیل پایداری زمانی در بازه‌ی متفاوت

برای رفع نگرانی از اثرگذاری سال‌های آغازین نمونه (اوایل دهه ۲۰۰۰) که اقتصاد دیجیتال هنوز نوپا بوده است، الگوی اصلی برای زیرنمونه‌ی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴ بازبرآورد شد؛ دوره‌ای که با گسترش اینترنت موبایل، اقتصاد اپلیکیشن و بلوغ بیشتر اکوسیستم‌های دیجیتال هم‌زمان است. نتایج نشان می‌دهد اثر آستانه‌ای همچنان معنادار باقی می‌ماند و مقدار آستانه به ۴۸.۵٪ افزایش می‌یابد؛ افزایشی که با پیشرفت فناوری سازگار است و دلالت دارد سطح حداقلی دیجیتالی شدن لازم برای رقابت‌پذیری در گذر زمان بالاتر رفته است. الگوی ضرایب کارآفرینی نیز پایدار است: پایین‌تر از آستانه بی‌معنا و بالاتر از آستانه مثبت و به‌طور قوی معنادار.

جدول (۸). نتایج الگوی آستانه‌ای برای دوره زمانی ۲۰۱۰-۲۰۲۴

متغیر	ضریب رژیم (۱) DIGITAL ≤ ۴۸/۵٪	ضریب رژیم (۲) DIGITAL > ۴۸/۵٪
کارآفرینی (ENTREP)	-۰/۰۵ (۰/۱۴)	۰/۴۹*** (۰/۱۷)
کیفیت نهادی (INST)	۱/۲۶*** (۰/۳۴)	۱/۳۰*** (۰/۳۵)
سرمایه انسانی (EDU)	۰/۶۹*** (۰/۳۰)	۰/۷۵*** (۰/۳۱)
سرمایه‌گذاری (INV)	۱/۰۴*** (۰/۲۷)	۱/۰۸*** (۰/۲۸)
مقدار آستانه برآورد شده (γ)	-	۴۸/۵٪
آزمون معناداری آستانه (p-value)	-	۰/۰۴

یادداشت: سایر متغیرهای کنترلی در الگو گنجانده شده‌اند اما برای اختصار گزارش نشده‌اند. اعداد داخل پرانتز انحراف معیار هستند. *** و ** به ترتیب نشان‌دهنده معناداری در سطوح ۱٪ و ۵٪ هستند. منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج هر سه آزمون استحکام -به‌کارگیری شاخص کیفی BQI، تفکیک انواع کارآفرینی، و بازه‌ی زمانی جایگزین- به‌طور منسجم از گزاره‌ی مرکزی پژوهش

پشتیبانی می‌کنند: اثر کارآفرینی بر رشد اقتصادی در اقتصادهای نوظهور غیرخطی و مشروط به سطح «بلوغ زیرساخت دیجیتال» است. به عبارت دقیق‌تر، پس از عبور از آستانه‌ی معناداری دیجیتال‌سازی، کارآفرینی به‌طور اقتصادی مهم و از نظر آماری معنادار به رشد کمک می‌کند؛ نتیجه‌ای که نسبت به سنج‌های جایگزین، نوع کارآفرینی و دوره زمانی، پایدار و قابل اتکا است (کاوالو و همکاران، ۲۰۱۹؛ پرندس-اسپینوسا و همکاران، ۲۰۲۱؛ چالمرز و همکاران^۱، ۲۰۲۱).

۵. بحث و تفسیر نتایج

نتایج تجربی ارائه‌شده در بخش قبل، پیامدهای مهمی برای درک رابطه پیچیده میان کارآفرینی، نوآوری فناورانه و رشد اقتصادی در عصر دیجیتال دارد. این بخش به تفسیر عمیق‌تر این یافته‌ها، مقایسه آن‌ها با ادبیات موجود و استخراج دلالت‌های سیاستی می‌پردازد.

یافته اصلی پژوهش حاضر، کشف یک اثر آستانه‌ای غیرخطی در تأثیر کارآفرینی بر رشد اقتصادی است که توسط سطح نفوذ اینترنت به عنوان نماینده‌ای از زیرساخت دیجیتال، تعدیل می‌شود. این نتیجه، تحلیل‌های سنتی را که عمدتاً بر روابط خطی تمرکز داشتند، به چالش می‌کشد و نشان می‌دهد که صرف افزایش تعداد کارآفرینان، تضمینی برای دستیابی به رشد اقتصادی بالاتر نیست. در واقع، اثربخشی کارآفرینی به شدت به محیط توانمندساز دیجیتال وابسته است.

در رژیم پایین‌تر از آستانه (نفوذ اینترنت کمتر از ۳۵٪)، تأثیر کارآفرینی بر رشد، بی‌معنا و نزدیک به صفر است. این یافته را می‌توان در پرتو ادبیات مربوط به "کارآفرینی معیشتی"^۲ تفسیر کرد (دلاکروکس و همکاران، ۲۰۱۹). در کشورهایی با زیرساخت دیجیتال ضعیف، بسیاری از فعالیت‌های کارآفرینانه، به ویژه در مناطق روستایی یا در

^۱. Chalmers et al.

^۲. Subsistence Entrepreneurship

میان گروه‌های محروم، ممکن است از نوع ضرورت‌محور بوده و با هدف تأمین حداقل معاش، نه با انگیزه نوآوری و رشد انجام شوند (حه^۱، ۲۰۱۹). این نوع کارآفرینی، اگرچه برای بقای فردی حیاتی است، اما به دلیل مقیاس کوچک، بهره‌وری پایین و عدم اتصال به بازارهای گسترده‌تر، نمی‌تواند به یک موتور رشد در سطح کلان تبدیل شود. این نتیجه همچنین با دیدگاه‌هایی که بر اغراق‌آمیز بودن گفتمان رهایی‌بخش کارآفرینی دیجیتال برای همگان انتقاد دارند، همسو است (دی و همکاران^۲، ۲۰۱۸؛ چارچ و اوکلی^۳، ۲۰۱۸).

با عبور از آستانه دیجیتال، ماهیت بازی به کلی تغییر می‌کند. ضریب مثبت و بزرگ کارآفرینی در رژیم دوم نشان می‌دهد که زیرساخت دیجیتال به عنوان یک "توانمندساز خارجی"^۴ عمل می‌کند (چالمرز و همکاران، ۲۰۲۱). این زیرساخت با کاهش هزینه‌های تراکنش، تسهیل دسترسی به اطلاعات و بازارها (لادیرا و همکاران^۵، ۲۰۱۹)، و فراهم کردن پلتفرم‌هایی برای ارائه محصولات و خدمات نوآورانه (ریچتر و همکاران، ۲۰۱۷)، به کارآفرینان اجازه می‌دهد تا از مرزهای فعالیت‌های معیشتی فراتر رفته و به سمت "کارآفرینی تحول‌آفرین"^۶ حرکت کنند. این یافته، تحلیل‌های نظری در مورد نقش فناوری اطلاعات به عنوان یک عامل کلیدی در الگوهای کسب‌وکار مدرن (رای و تانگ^۷، ۲۰۱۴) و شکل‌گیری اکوسیستم‌های کارآفرینی دیجیتال (سوسان و اکس، ۲۰۱۷؛ سانگ، ۲۰۱۹) را به صورت کمی تأیید می‌کند. در واقع، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در زیرساخت دیجیتال، یک شرط لازم برای بهره‌برداری از پتانسیل کامل کارآفرینی در جهت رشد بهره‌وری است.

^۱. He

^۲. Dy et al.

^۳. Church and Oakley

^۴. External Enabler

^۵. Ladeira et al.

^۶. Transformative Entrepreneurship

^۷. Rai & Tang

۶. جمع‌بندی و دلالت‌های سیاستی

این مقاله با اتکا به یک چارچوب رگرسیونی آستانه‌ای داده‌های تابلویی، نشان داد که در اقتصادهای نوظهور آسیایی، اثر کارآفرینی بر رشد اقتصادی به‌طور معناداری به «آمادگی دیجیتال» وابسته است. از منظر نظری، نتیجه اصلی مقاله—وجود یک آستانه دیجیتال که پس از عبور از آن کشش رشد نسبت به کارآفرینی به‌طور جهشی افزایش می‌یابد—نشان می‌دهد که زیرساخت دیجیتال، هم‌سنگ نهادها و گاه حتی تعیین‌کننده‌تر از آن‌ها، نقش تعدیل‌گر ایفا می‌کند. این یافته، ضمن همسویی با ادبیات تأکیدکننده بر کیفیت نهادی، اضافه می‌کند که نهادهای کارآمد شرط لازم‌اند نه کافی، و تنها در پیوند با یک بستر ارتباطی پایدار، پرفریت و مقرون‌به‌صرفه می‌توانند کارآفرینی را به رشد پایدار ترجمه کنند. از این‌رو، درک «غیرخطی» بودن سازوکارهای رشد در عصر دیجیتال، ما را از نسخه‌های خطی و یک اندازه برای همه کشورها دور می‌کند و به طراحی سیاست‌های مرحله‌بندی‌شده راه می‌برد.

از منظر روش‌شناختی، به‌کارگیری الگوی آستانه‌ای داده‌های تابلویی هانسن به ما اجازه داد فراتر از برآوردهای خطی حرکت کنیم و یک مرز سیاستی ملموس استخراج نماییم که مطابق برآوردهای این مطالعه در حوالی ۳۵ درصد نفوذ اینترنت برای متغیر دسترسی، و در محدوده‌ای معنادار از شاخص کیفیت پهنای‌بند برای متغیر کیفیت قرار می‌گیرد. این تمایز توضیح می‌دهد چرا در برخی کشورها، حتی با رشد کمی استارت‌آپ‌ها، پیوندی میان پویایی کارآفرینانه و رشد کلان مشاهده نمی‌شود: تا زمانی که اقتصاد در «رژیم زیرآستانه» باقی بماند، کارآفرینی به بنگاه‌های خرد، غیررسمی و کم‌بازده محدود می‌شود و آثار بیرونی فناورانه و شبکه‌ای به‌قدر کفایت آزاد نمی‌گردد؛ اما پس از عبور از آستانه، همان کارآفرینی در تعامل مکمل با سرمایه‌گذاری پژوهش و توسعه، یادگیری دیجیتال و ادغام در شبکه‌های دانشی جهانی، به افزایش بهره‌وری کل عوامل و رشد اشتغال منجر می‌شود. به این ترتیب، بازخوانی شومپتری «ترکیب‌های نو»

در قرن بیست و یکم، ماهیتاً دیجیتال و شدیداً زیرساخت‌محور است.

پیام سیاستی مستقیم این نتایج برای ایران، توجه به شکاف میان شاخص‌های کمی دسترسی و وضعیت کیفی و پایداری اتصال است. برآوردهای مستقل نشان می‌دهد سهم کاربران اینترنت در ایران در آغاز ۲۰۲۵ حدود ۸۰ درصد جمعیت بوده است، اما در عین حال کیفیت، پایداری و آزادی دسترسی با موانع جدی مواجه است؛ متوسط‌های سرعت و شواهد میدانی درباره ناپایداری و هزینه مبادله دیجیتال، تصویر یک «ظرفیت بالقوه محقق نشده» را ترسیم می‌کند. در سطح توسعه شبکه، برنامه «نهضت فیبر نوری» دامنه پوشش را افزایش داده، ولی مطابق گزارش‌های آماری رسمی، تا پایان زمستان ۱۴۰۳ حدود ۴۳۲ شهر مشمول پوشش بوده و خانوارهای تحت پوشش در برابر هدف‌گذاری‌های اعلام‌شده کمتر از حد انتظار رشد کرده‌اند؛ کندی به‌روزرسانی آمارها نیز خود قرینه‌ای بر چالش اجرا و پایش است. هم‌زمان، استمرار محدودیت‌های دوره‌ای بر سکوها بین‌المللی، حتی با برخی تسهیل‌های مقطعی، و گزارش‌های مستقل درباره محدودیت آزادی اینترنت، هزینه مبادله نوآوری را بالا نگه می‌دارد و عملاً بازدهی زیرساخت موجود را تخریب می‌کند. این ترکیب «نفوذ بالا-کیفیت و گشودگی پایین»، همان پارادوکس دیجیتال را می‌سازد که یافته‌های این مقاله به‌صورت ساختاری توضیح می‌دهد.

دلالت سیاستی کلیدی، اتخاذ یک راهبرد هم‌بسته، مرحله‌بندی‌شده و مبتنی بر آستانه است. در گام نخست، تمرکز باید بر عبور حقیقی از آستانه کیفی باشد؛ به عبارت دقیق‌تر، سیاستگذار باید کیفیت، پایداری و مقرون‌به‌صرفه بودن اتصال پرسرعت را به شاخص‌های هدف‌گذاری تبدیل کند و بر بستن «شکاف کیفیت» میان استان‌ها، مناطق شهری-روستایی و گروه‌های درآمدی نظارت کند. تسریع اتصال فیبر تا درون بنگاه و منزل، ارتقای ظرفیت مراکز داده و تبادل بین‌المللی ترافیک، و الزامات سخت‌گیرانه برای زمان‌بندی رفع اختلال و کاهش نوسان‌پذیری شبکه، بخشی از همین دستور کار است. با این حال، تجربه کشورها نشان می‌دهد که حتی شبکه‌های پرظرفیت نیز در صورت عدم

ثبات مقرراتی و اعمال محدودیت‌های ناگهانی بر سکوها، اثر رشدآفرین خود را از دست می‌دهند؛ بنابراین تضمین دسترسی قابل پیش‌بینی و بدون تبعیض به ابزارها و خدمات دیجیتال جهانی، به‌مثابه «بی‌طرفی اقتصادی شبکه»، مکمل فنی اجتناب‌ناپذیر است. شواهد رسانه‌ای معتبر درباره تغییرات سیاستی مقطعی در دسترسی به برخی سکوها و نیز ارزیابی‌های بین‌المللی از وضعیت آزادی اینترنت در ایران، بر اهمیت این بُعد حکمرانی دیجیتال تأکید می‌گذارد.

در گام دوم، به محض نزدیک شدن به آستانه کیفی، محور سیاست از «ظرفیت‌سازی فنی» به «شتاب‌دهی نوآوری» تغییر می‌کند. سیاست‌های تشویقی پژوهش و توسعه، بنگاه‌محور، پیوند نظام‌مند دانشگاه-صنعت در حوزه‌های داده، هوش مصنوعی و امنیت سایبری، و ابزارهای مالیاتی یا تأمین مالی برای فعالیت‌های دانش‌پایه، کشش رشد نسبت به کارآفرینی را در رژیم بالای آستانه تقویت می‌کند؛ این همان جایی است که کیفیت نهادی—اعم از حمایت مؤثر از مالکیت فکری، شفافیت مقررات داده و حریم خصوصی و پیش‌بینی‌پذیری سیاستی—بازدهی سرمایه‌گذاری دیجیتال را چند برابر می‌سازد. در سطح سنجش و ارزیابی، به‌کارگیری یک «داشبورد آستانه» شامل شاخص نفوذ، شاخص کیفیت پهنای‌بند، شاخص‌های پایداری و گشودگی دسترسی، و الحاق آن به چرخه بودجه‌ریزی و تخصیص اعتبارات، امکان می‌دهد سیاست به‌صورت تطبیقی—و متناسب با موقعیت کشور نسبت به آستانه—تنظیم شود. برای تضمین کارایی، طراحی آزمایش‌های سیاستی کنترل‌شده در سطح شهر/استان و ارزیابی مبتنی بر تفاوت‌درتفاوت‌ها یا نسخه‌های پویا از الگوهای آستانه‌ای داده‌های تابلویی می‌تواند از تعمیم‌های شتاب‌زده جلوگیری کند و هزینه-فایده هر مداخله را روشن سازد.

از منظر کاربست ملی، اصلاحات نهادی حامی کارآفرینی فرصت‌محور باید هم‌زمان با ارتقای کیفیت زیرساخت پیگیری شود. بهبود پایداری قواعد، پرهیز از شوک‌های مقرراتی، تسهیل تعاملات برون‌مرزی فناورانه، و فراهم‌سازی مسیرهای متنوع خروج

برای سرمایه‌گذاری خطرپذیر، در کنار ارتقای مهارت‌های دیجیتال پیشرفته و سواد داده در نظام آموزش عالی و فنی-حرفه‌ای، اکوسیستم کارآفرینی دیجیتال را از مرحله «بقا» به «مقیاس‌پذیری» منتقل می‌کند. ارزیابی‌های بین‌المللی نوآوری، ضمن شناسایی نقاط قوت دانشی ایران، به کمبودهایی در ابعاد نهادی و پیوندهای دانشگاه-صنعت اشاره می‌کنند؛ بهبود این مؤلفه‌ها، مکمل طبیعی راهبرد عبور از آستانه است.

این نتایج افزون بر پیامدهای سیاستی، حامل دستورکار پژوهشی نیز هست. از حیث شناسایی، بررسی درون‌زا بودن متغیر آستانه و توسعه ابزارهای شناسایی برون‌زا، به‌ویژه با داده‌های بنگاهی درباره پذیرش فناوری و کیفیت اتصال در سطح شهر/بخش، می‌تواند قدرت علیت‌یابی را افزایش دهد. همچنین، توسعه الگوهای آستانه‌ای پویا و آستانه‌های چندگانه برای تفکیک آثار دسترسی، کیفیت، پایداری و گشودگی، مسیر آینده پژوهش را روشن‌تر می‌سازد. با این همه، پیام عملی مقاله روشن است: راهبرد رشد کارآفرینانه در ایران و اقتصادهای مشابه، باید یکپارچه، مرحله‌ای و آستانه‌محور باشد؛ یعنی ابتدا با ارتقای کیفیت و پایداری شبکه و تضمین دسترسی قابل پیش‌بینی به ابزارهای جهانی، «شرط لازم» را محقق کند و سپس با اصلاحات نهادی تقویت‌کننده نوآوری و سرمایه انسانی دیجیتال، «شرط کافی» را فراهم آورد تا کارآفرینی دیجیتال بتواند به‌طور معنادار به رشد بهره‌وری و توسعه پایدار مدد رساند.

شایان ذکر است که این پژوهش، علی‌رغم تلاش برای ارائه یک تحلیل دقیق، با محدودیت‌هایی نیز همراه است. الگوی مورد استفاده، هرچند قادر به شناسایی اثرات غیرخطی است، اما بر متغیرهای کلان استاندارد متمرکز است. همانطور که به درستی اشاره شده، شرایط خاص اقتصادهای در حال توسعه، مانند حجم بالای اقتصاد غیررسمی، کیفیت متفاوت مقررات‌گذاری در مقابل حاکمیت قانون، و نقش پیچیده دولت در اقتصاد، می‌تواند بر رابطه کارآفرینی و رشد تأثیرگذار باشد. تحقیقات آتی می‌توانند با گنجاندن متغیرهایی برای سنجش این ابعاد، الگو را به واقعیت‌های این

کشورها نزدیک‌تر کنند. برای مثال، بررسی این که آیا آستانه دیجیتال بر کارآفرینی رسمی و غیررسمی به طور متفاوتی تأثیر می‌گذارد، می‌تواند زمینه پژوهشی بسیار جذابی باشد. همچنین، می‌توان شاخص‌های زیرساختی را فراتر از حوزه دیجیتال گسترش داد و تأثیر متقابل زیرساخت‌های حمل‌ونقل و انرژی با زیرساخت دیجیتال را بر کارآفرینی بررسی نمود. این مسیرهای تحقیقاتی، درک ما را از الزامات توسعه کارآفرینی در بستر اقتصادهای نوظهور، عمیق‌تر خواهند ساخت.

تعارض منافع:

تعارض منافع وجود ندارد.

سپاسگزاری:

از دانشگاه گنبد کاووس جهت حمایت، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع:

- Abubakre, M., Zhou, Y., & Zhou, Z. (2022). The impact of information technology culture and personal innovativeness in information technology on digital entrepreneurship success. *Information Technology and People*, 35(1), 204–231.
- Acemoglu, D., Akcigit, U., Alp, H., Bloom, N., & Kerr, W. (2018). Innovation, reallocation and growth. *American Economic Review*, 108(11), 3450–3491.
- Aghion, P., & Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60(2), 323–351.
- Al-Husseini, S., Elbeltagi, I., & Ekpenyong, M. (2024). Digital entrepreneurship intention and the role of institutions in emerging economies. *Technological Forecasting and Social Change*, 198, 122971.
- Antonizzi, J., & Smuts, H. (2020, April). The characteristics of digital entrepreneurship and digital transformation: A systematic literature review. In Conference on E-Business, e-Services and e-Society (pp. 239–251). Springer, Cham.

- Baumol, W. J. (1990). Entrepreneurship: Productive, unproductive, and destructive. *Journal of Political Economy*, 98(5), 893–921.
- Bosma, N., Acs, Z. J., Autio, E., Coduras, A., & Levie, J. (2008). Executive report: Global Entrepreneurship Monitor. Global Entrepreneurship Research Association.
- Boudreaux, C. J. (2019). Entrepreneurship, institutions, and economic growth: Does the level of development matter? [arXiv preprint arXiv:1903.02934].
- Carree, M. A., & Thurik, A. R. (2002). The impact of entrepreneurship on economic growth. In Z. Acs & D. Audretsch (Eds.), *Handbook of Entrepreneurship Research*. Springer.
- Cavallo, A., Ghezzi, A., Dell'Era, C., & Pellizzoni, E. (2019). Fostering digital entrepreneurship from startup to scaleup: The role of venture capital funds and angel groups. *Technological Forecasting and Social Change*, 145, 24–35.
- Chalmers, D., Matthews, R., & Hyslop, A. (2021). Blockchain as an external enabler of new venture ideas: Digital entrepreneurs and the disintermediation of the global music industry. *Journal of Business Research*, 125, 577–591.
- Chen, X., Zhang, X. E., Cai, Z., & Chen, J. (2024). The non-linear impact of digitalization on the performance of SMEs: a hypothesis test based on the digitalization paradox. *Systems*, 12(4), 139.
- Chowdhury, E. K., Munemo, J., & Mansoor, K. (2025). Drivers of entrepreneurship development in South Asia: Empirical insights and policy recommendations. *Journal of Innovation & Entrepreneurship*, 14, Article 46.
- Church, E. M., & Oakley, R. L. (2018). Etsy and the long-tail: How microenterprises use hyper-differentiation in online handicraft marketplaces. *Electronic Commerce Research*, 18(4), 883–898.
- Das, A., & Paul, B. P. (2011). Openness and growth in emerging Asian economies: Evidence from GMM estimations of a dynamic panel. *Economics Bulletin*, 31(3), 2219–2228.
- Delacroix, E., Parguel, B., & Benoit-Moreau, F. (2019). Digital subsistence entrepreneurs on Facebook. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 887–899.
- Dy, M. A., Martin, L., & Marlow, S. (2018). Emancipation through digital entrepreneurship? A critical realist analysis. *Organization*, 25(5), 585–608.
- Elia, G., Margherita, A., & Passiante, G. (2020). Digital

entrepreneurship ecosystem: How digital technologies and collective intelligence are reshaping the entrepreneurial process. *Technological Forecasting and Social Change*, 150, 119791.

- Fu, X., Ghauri, P., Ogbonna, N., & Xing, X. (2023). Platform-based business model and entrepreneurs from Base of the Pyramid. *Technovation*, 119, 102451.

- Ghazy, N., Ghoneim, H., & Lang, G. (2022). Entrepreneurship, productivity and digitalization: Evidence from the EU. *Technology in Society*, 70, 102052.

- Ghezzi, A. & Cavallo, A. (2020). Agile Business Model Innovation in Digital Entrepreneurship: Lean Startup. *Journal of Business Research*, 110, 519-537.

- Hansen, B. E. (1999). Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference. *Journal of Econometrics*, 93(2), 345-368.

- Hasan, J., Farzana, A., & Samsudin, S. (2024). Drivers of economic growth: A dynamic short panel data analysis using system GMM. *Sustainability*, 5, 393.

- He, X. (2019). Digital entrepreneurship solution to rural poverty: Theory, practice and policy implications. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 24(1).

- Jawad, M., Naz, M., & Maroof, Z. (2021). Era of digital revolution: Digital entrepreneurship and digital transformation in emerging economies. *Business Strategy and Development*, 4(3), 220-228.

- Kotnik, P., & Stritar, R. (2015). ICT as the facilitator of entrepreneurial activity: An empirical investigation. *Amfiteatru Economic*, 17(38), 277-290.

- Kritikos, A. (2014). Entrepreneurs and their impact on jobs and economic growth. *Small Business Economics*, 42(1), 1-8.

- Ladeira, M. J. M., Ferreira, F. A. F., Ferreira, J. J. M., Fang, W., Falcão, P. F., & Rosa, Á. A. (2019). Exploring the determinants of digital entrepreneurship using fuzzy cognitive maps. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 15(4), 1077-1101.

- Mai, T. L., Tran, V. T., Phan, T. T., & Nguyen, K. N. (2025). Impact of macro factors on country-level entrepreneurship: Evidence from an empirical panel study. *Humanities & Social Sciences Communications*, 12, 778.

- Nee, A. Y. H. (2022). Digital Transformation and the ASEAN Influences, Issues, and Challenges. *Digital Transformation in*

Aviation, Tourism and Hospitality in Southeast Asia, 24-42.

- Park, D., & Shin, K. (2022). Does Corruption Discourage Entrepreneurship? ADB Background Paper.
- Petti, C., & Zhang, S. (2011). Explaining technological innovation in Chinese enterprises: Insights from technological entrepreneurship. *Frontiers of Business Research in China*, 5(3), 452–471.
- Prendes-Espinosa, P., Solano-Fernández, I. M., & García-Tudela, P. A. (2021). Emdigital to promote digital entrepreneurship: The relation with open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 1–14.
- Rai, A., & Tang, X. (2014). Research commentary—information technology-enabled business models: A conceptual framework and a coevolution perspective for future research. *Information Systems Research*, 25(1), 1–14.
- Richter, C., Kraus, S., Brem, A., Durst, S., & Giselsbrecht, C. (2017). Digital entrepreneurship: Innovative business models for the sharing economy. *Creativity and Innovation Management*, 26(3), 300–310.
- Satalkina, L., & Steiner, G. (2020). Digital entrepreneurship and its role in innovation systems: A systematic literature review as a basis for future research avenues for sustainable transitions. *Sustainability*, 12(7), 2764.
- Schumpeter, J.A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism, and Democracy*. Harper & Brothers.
- Scuotto, V., Nicotra, M., Del Giudice, M., & Kollmann, T. (2023). The role of digital technologies and AI in entrepreneurial-oriented organizations: a systematic literature review. *Journal of Business Research*, 160, 113795.
- Soluk, J., Kammerlander, N., & Darwin, S. (2021b). Digital entrepreneurship in developing countries: The role of institutional voids. *Technological Forecasting and Social Change*, 170, 120833.
- Song, A. K. (2019). The Digital Entrepreneurial Ecosystem-a critique and reconfiguration. *Small Business Economics*, 53(3), 569–590.
- Steininger, D. M. (2019). Linking information systems and entrepreneurship: A review and agenda for IT associated and digital entrepreneurship research. *Information Systems Journal*, 29(1), 363–407.

- Sussan, F., & Acs, Z. J. (2017). The digital entrepreneurial ecosystem. *Small Business Economics*, 49(1), 55–73.
- Syofya, H. (2022). Modeling analysis of economic growth in Asia with a dynamic panel approach: Generalized method of moment (GMM). *International Journal of Entrepreneurship & Business Development*, 5(4), 716–732.
- Urbano, D., Aparicio, S., & Audretsch, D. (2019). Twenty-five years of research on institutions, entrepreneurship, and economic growth: what has been learned? *Small Business Economics*, 53(1), 21–49.
- Weng, L., & Wang, C. (2012). Entrepreneurship, private economy and growth: Evidence from China. *Entrepreneurship Theory & Practice*, 36(5), 1051–1073.
- World Bank. (2019). Productivity growth: Patterns and determinants across the world. Policy Research Working Paper 8852.
- World Bank. (2024). East Asia and Pacific Economic Update.
- Yadav, N., Gupta, K., & Gupta, S. (2023). Impact of digital entrepreneurial orientation on innovation performance: the mediating role of digital business model innovation. *Review of Managerial Science*, 121, 1–26.
- Zaheer, H., Breyer, Y., & Dumay, J. (2019). Digital entrepreneurship: An interdisciplinary structured literature review and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 148, 119725.
- Zapata-Huamani, G. A., Fernández-López, S., & Andreassi, T. (2022). The role of the university as a regional determinant of technological entrepreneurship. *Technology Analysis and Strategic Management*, 36, 151–173.