Geographical planning of space quarterly journal

Online ISSN: 2538-4821

Journal Homepage: gps.gu.ac.ir

Quantifying the Impact of ICT Development Indicators on Regional Knowledge-Based Economies: A Comparative Analysis

Taha Rbbani [1], Hojatoah Mirzaei [2]

1. (Corresponding Author) *Department of Geography, Yazd University, Yazd, Iran*
Email: Trabbani@yazd.ac.ir
2. *Department of Economic Planning and Development, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran*
Email: ho.mirzaei@atu.ac.ir

ARTICLEINFO

Article type:
Research Article

Article History:
Received:
5 June 2024
Received in revised form:
26 August 2024
Accepted:
30 September 2024
Available online:
3 November 2024

Keywords:
Knowledge-based economy, Qualitative comparative analysis (QCA), Information and Communication Technology (ICT), Innovation.

ABSTRACT

The proliferation of Information and Communication Technologies (ICT) has profoundly shaped the information society and exerted a direct influence on regional economic growth and the development of knowledge-based economies. This study employs Qualitative Comparative Analysis (QCA) to conduct a comparative analysis of the effects of ICT on the growth of knowledge-based firms at the regional level, aiming to identify necessary and sufficient conditions. Eleven ICT indicators were used as conditions, and the number of knowledge-based firms served as the outcome.

Findings indicate that adult literacy rates (15 years and above), fixed-line telephone subscriptions per 100 inhabitants, and fixed broadband subscriptions per 100 inhabitants demonstrated the highest consistency scores (0.98, 0.95, and 0.94, respectively) and exhibited the most substantial impact on the growth of knowledge-based firms. Consequently, access to telephone lines, broadband internet, and increased adult literacy levels are deemed as critical factors for fostering knowledge-based economies.

Citation: Rbbani, T., & Mirzaei, H. (2024). Quantifying the Impact of ICT Development Indicators on Regional Knowledge-Based Economies: A Comparative Analysis. *Geographical planning of space quarterly journal, 14* (3), 1-20.
http://doi.org/10.30488/gps.2024.470375.3768

© The Author (s)
Publisher: Golestan University Press
This is an open access article under the CC BY license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Extended Abstract

Introduction

Information and Communication Technology (ICT) has demonstrated remarkable flexibility in fostering entrepreneurship and the growth of knowledge-based firms, thanks to its diverse features and capabilities. The link between innovation, entrepreneurship, and ICT, along with its catalytic role in facilitating social and economic growth, is now well-established. The World Bank considers ICT as one of the four pillars of knowledge-based economies. This study investigates the impact of ICT indicators on the growth of regional knowledge-based economies in Iran.

Methodology

This research employs a qualitative comparative analysis (QCA) method. This method is grounded in the observation and understanding of similarities and differences among cases and has been widely adopted in business, management, and organizational studies. QCA can also serve as a strategic approach to transcend the traditional dichotomy between quantitative and qualitative traditions within the broader field of science, technology, and innovation (STI). In the current study, the input data for the QCA model includes: 1) Conditions: the status of ICT indicators in provinces across three dimensions (access, usage, and skills); 2) Outcomes: the number of knowledge-based firms per capita; and 3) Cases: 31 Iranian provinces. After collecting data on ICT indicators and the number of knowledge-based firms in each province, the indicators were standardized on a 0-1 scale, and the data were scaled. Subsequently, the membership of each province in each set (causes and outcomes) was determined, and the data were analyzed.

Results and discussion

In qualitative comparative analysis (QCA), consistency and coverage measures are used to identify the necessary conditions for an outcome. Consistency refers to the proportion of cases that fit a given causal configuration. In the first stage of our analysis, considering 31 provinces as cases, the consistency score of none of the solutions exceeded 0.75. Only Tehran province was identified as a successful case. Given that a consistency score above 0.75 is a minimum requirement for a solution to be considered valid in QCA, the model was reconstructed and re-run. Accordingly, Tehran province, as an outlier due to its concentration of knowledge-based firms as the capital, was excluded from the cases, and the standardization process was repeated. The results of the second stage (for 30 provinces) showed that three factors: adult literacy rate (15 years and above), fixed-line telephone subscriptions per 100 inhabitants, and fixed broadband subscriptions per 100 inhabitants, achieved the highest consistency scores of 0.98, 0.95, and 0.94, respectively. In contrast, the factors of international internet bandwidth per internet user in bits per second (0.48), net enrollment rate for secondary education (0.56), and net enrollment rate for upper secondary education (0.56) had the lowest consistency scores.

Conclusion

The complexity of science, technology, and innovation policy, and the development of knowledge-based economies, al ows for a variety of policy combinations to be presented to decision-makers. It is unlikely that a single combination or cause can be universal y applied to achieve success. In other words, there may be various combinations of conditions that lead to the growth of knowledge-based firms. Identifying these causal combinations enables policymakers to select different experimental processes and policy mechanisms.

While the impact of communication on the development of knowledge-based economies is widely acknowledged, the changing role and nature of communication devices, such as mobile phones, can redefine their place in the new world. Landline telephones, as the oldest communication tool, now provide internet access in addition to voice communication. In Iran, due to the lower cost of this type of internet compared to other methods of

internet access, it plays a significant role in facilitating online businesses, entrepreneurship, and the activities of knowledge-based firms. The availability of affordable landline internet, in addition to its direct effects on knowledge-based activities, has secondary impacts on factors influencing the growth of knowledge-based firms.

According to the results of this study, among the ICT indicators, fixed-line telephone subscriptions, fixed broadband subscriptions, and adult literacy rates have the most significant impact on the growth of knowledge-based firms in Iranian provinces. Therefore, to achieve the growth of knowledge-based firms, none of the ICT dimensions alone can be a necessary and sufficient cause. Rather, the simultaneous development of indicators in al three dimensions: ICT access, ICT usage, and ICT skills, is necessary to achieve this goal. The findings of Gomez and Lopez (2022) also show that the importance and impact of different ICT indicators on entrepreneurial activities are not equal. Based on the findings of this research, it is recommended that ICT policymakers and economic policymakers prioritize the simultaneous improvement of al ICT indicators. Alongside increasing access to ICT, they should also improve skill-based and usage-based indicators.

Funding
There is no funding support.

Authors' Contribution
Authors contributed equal y to the conceptualization and writing of the article. Al of the authors approved thecontent of the manuscript and agreed on al aspects of the work declaration of competing interest none.

Conflict of Interest
Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments
We are grateful to al the scientific consultants of this paper.

مجله آمایش جغرافیایی فضا

شاپا الکترونیکی: ۴۸۲۱-۲۵۳۸

Journal Homepage: gps.gu.ac.ir

تبیین تأثیر شاخص‌های توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اقتصاد دانش‌بنیان منطقه‌ای با رویکرد مقایسه تطبیقی

طاها ربانی [۱]، حجت اله میرزایی [۲]

۱- نویسنده مسئول، گروه جغرافیا، دانشگاه یزد، یزد، ایران. **Email:** Trabbani@yazd.ac.ir

۲- گروه برنامه‌ریزی و توسعه اقتصادی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. **Email:** ho.mirzaei@atu.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:
۱۴۰۳/۰۳/۱۶

تاریخ بازنگری:
۱۴۰۳/۰۶/۰۵

تاریخ پذیرش:
۱۴۰۳/۰۷/۰۹

تاریخ چاپ:
۱۴۰۳/۰۸/۱۳

واژگان کلیدی:
اقتصاد دانش‌بنیان، تحلیل مقایسه‌ای کیفی، فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا)، نوآوری.

چکیده

شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (IDI) یکی از معیارهای کلیدی در ارزیابی مناطق از نظر سطح فناوری محسوب می‌شود. نتایج بیشتر مطالعات انجام‌شده در این حوزه نشان‌دهنده آن است که فناوری اطلاعات و ارتباطات، عاملی حیاتی در توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها به شمار می‌رود؛ زیرا اثرات مثبت آن بر رشد اقتصادی، بهره‌وری و اشتغال مشهود است. توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) علاوه بر تأثیر قابل‌توجهی که بر شکل‌گیری جامعه اطلاعاتی دارد، به‌طور مستقیم بر رشد اقتصادی مناطق و توسعه اقتصاد دانش‌بنیان نیز تأثیرگذار است. هدف این مقاله، تحلیل مقایسه‌ای پیامدهای فاوا بر اقتصاد دانش‌بنیان منطقه‌ای و شناسایی علل لازم و کافی در این خصوص است. در این پژوهش، با استفاده از روش تحلیل مقایسه‌ای کیفی (QCA)، تأثیر شاخص توسعه فاوا در استان‌ها بر تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان هر استان بررسی‌شده است. بدین منظور، ۱۱ شاخص فاوا به‌عنوان شروط و تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان به‌عنوان خروجی در نظر گرفته‌شده است. یافته‌ها نشان می‌دهند که سه شاخص نرخ باسوادی بزرگسالان (۱۵ سال به بالا)، مشترکین تلفن ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر و مشترکین پهن باند ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر به ترتیب با نرخ سازگاری ۰,۹۸، ۰,۹۵ و ۰,۹۴ بالاترین نمره سازگاری را داشته و بیشترین تأثیر را بر رشد شرکت‌های دانش‌بنیان داشته‌اند. بر این اساس، دسترسی به خطوط تلفن، اینترنت پهن باند و افزایش سطح سواد بزرگسالان به‌عنوان متغیرهای کلیدی برای ارتقای اقتصاد دانش‌بنیان ضروری تلقی می‌شوند.

استناد: ربانی، طاها و میرزایی، حجت اله. (۱۴۰۳). تبیین تأثیر شاخص‌های توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اقتصاد دانش‌بنیان منطقه‌ای با رویکرد مقایسه تطبیقی. *مجله آمایش جغرافیایی فضا*، ۱۴ (۳)، ۲۰-۱.

http://doi.org/10.30488/gps.2024.470375.3768

© نویسندگان

ناشر: انتشارات دانشگاه گلستان

مقدمه

امروزه لزوم توسعه مناطق مبتنی بر دانش و نوآوری برای محققین و سیاست‌گذاران در حوزه‌های مختلف پذیرفته‌شده و توسعه نوآوری و فناوری به اصل غیرقابل‌انکار در توسعه منطقه‌ای تبدیل‌شده است. واقعیت مهم این است که در اقتصادهای مبتنی بر دانش آنچه اهمیت دارد، اخذ یا کپی کردن یا انتقال دانش جدید یا ابزارهای نوین تولید و مصرف نیست، بلکه مهم‌تر از آن ظرفیت‌های نهادی، زیرساختی و انسانی بهره‌برداری از این دستاوردها و بومی‌سازی و پایدارسازی آن‌ها است (میرزایی و بانویی، ۱۳۹۴: ۸۵). شرایط جغرافیایی مناطق، هم در قالب عوامل کلاسیک اثرگذاری بر همکاری، مانند فاصله مکانی و موقعیت نسبی تأثیر می‌گذارد هم در قالب همکاری فعالیت‌ها و مشاغل نوآورانه با جوامع محلی به‌عنوان الزامات توسعه نوآوری در عصر جدید، اهمیت خود را نشان می‌دهد (زارعی، ۱۳۹۵: ۵۶). شاخه‌ای از فناوری که طی سال‌ها فعالیت‌های اقتصادی را تسریع کرده و توسعه کشورها را پیش برده است، فناوری ارتباطات و فناوری اطلاعات (ICT) است. فناوری اطلاعات مهم‌ترین عنصر در موفقیت و رشد تجارت بین‌المللی است. بدون شک ICT با تسهیل استراتژی‌هایی که همکاری بین‌المللی را بهبود می‌بخشد، ثبات اقتصاد کلان و در نهایت رشد منطقه‌ای را افزایش می‌دهد (Nkwatoh,2022:103). شیوه‌های سیاسی و فنی مورداستفاده برای نظم بخشیدن به فضا نقش اساسی در همه جوامع ایفا می‌کند (کهکی و همکاران: ۱۴۰۳: ۱۳۹). شکاف‌ها و سطوح متفاوت توسعه استان‌ها و مناطق مختلف کشور در شاخص‌های مرتبط با نوآوری و فناوری و تأثیر این شاخص‌ها بر رشد شرکت‌های دانش‌بنیان، بیانگر ضرورت طراحی چارچوب‌هایی برای تدوین الگوهای توسعه متناسب با اقتضائات هریک از این مناطق است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۶: ۷).

فناوری دارای تأثیرات متفاوتی بر ابعاد مختلف جامعه است، که در صورت به‌کارگیری صحیح می‌تواند نقش باثباتی در تسریع روند توسعه و پویایی اجتماعی و اقتصادی مناطق کمتر توسعه‌یافته ایفا نماید (ساربان و همکاران، ۱۴۰۳: ۸۵). یکی از شاخص‌های کلیدی در سنجش مناطق از نظر سطح فناوری، شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (IDI) است. این شاخص در سال ۲۰۰۸ توسط ITU تعریف و برای اولین بار در سال ۲۰۰۹ در گزارش سنجش جامعه اطلاعاتی[1] ارائه‌شده است. شاخص مذکور به‌عنوان یکی از معیارهای سنجش نظارت و مقایسه تحوّلات در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات در سراسر جهان مورداستفاده قرار می‌گیرد. در ایران سازمان و فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران وضعیت استان‌های کشور از نظر شاخص IDI رصد کرده گزارش سالانه آن را منتشر می‌کند. بااین‌وجود مطالعات اندکی در خصوص مقایسه مناطق از نظر رشد دانش و فناوری و عوامل مؤثر بر آن وجود دارد. مطالعات اشتهاردی و همکاران (۲۰۱۷) بیانگر آن است که الگوی مشخصی از انتشار دانش در مناطق جغرافیایی ایران وجود نداشته و رشد نوآوری (تعداد ثبت اختراع) در یک استان تأثیری بر استان مجاور ندارد. در چنین شرایطی، نوآوری متمرکزشده و با مرز مناطق جغرافیایی محدود می‌شود. پژوهش میرزایی و ربانی (۱۴۰۰) در خصوص ظرفیت نوآوری منطقه‌ای استان‌های ایران بیانگر این است که تفاوت جدی در بین مناطق (استان‌ها) از نظر ظرفیت نوآوری وجود دارد. به‌نحوی‌که با افزایش فاصله از مرکز، جایگاه استان‌ها از نظر شاخص ظرفیت نوآوری کاهش می‌یابد و اکثر استان‌ها با ظرفیت بالای نوآوری در مرکز کشور قرارگرفته‌اند.

بررسی مقایسه‌ای مناطق از نظر سطح فناوری و پیامدهای آن و تحلیل دلایل تفاوت‌ها و تشابهات مناطق یکی از حوزه‌های موردعلاقه محققین برنامه‌ریزی، مطالعات جغرافیایی و اقتصاد توسعه بوده و نتایج چنین مقایسه‌ای می‌تواند در

1. Measuring the Information Society

سطوح ملی و تصمیم‌گیری برای مناطق کشور کاربردی تلقی شود. در این پژوهش بر اساس روش تحلیل کیفی تطبیقی (QCA)، نقش شاخص‌های IDI در رشد شرکت‌های دانش‌بنیان و علت‌ها و شرایط بهبود اقتصاد دانش‌بنیان منطقه‌ای از نظر تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در استان‌های ایران بررسی و تبیین می‌شود. در چارچوب رویکرد فازی در تحلیل کیفی تطبیقی، ابعاد سه‌گانه شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مشتمل بر آمادگی، استفاده و قابلیت به‌کارگیری فناوری، به‌عنوان شروط و تعداد شرکت‌های دانش بیان هر استان به ازای جمعیت به‌عنوان پیامد تعیین‌شده‌اند. همچنین هر کدام از استان‌های ۳۱ گانه به‌عنوان مورد مشخص‌شده و شروط و پیامدها در سطح استانی بررسی خواهد شد.

مرور پیشینه و بررسی مطالعات متعدد نشان می‌دهد تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر نوآوری منطقه‌ای و اقتصاد دانش عمیق و گسترده است، فناوری اطلاعات و ارتباطات نه‌تنها رشد اقتصاد دیجیتال را تسهیل می‌کند، بلکه توانایی‌های نوآوری منطقه‌ای را تقویت کرده و به توسعه اقتصادی کمک می‌کند (Xu, 2024; Tian et al., 2023). ادغام فناوری اطلاعات و ارتباطات در صنایع سنتی منجر به بهبود کارایی و رقابت‌پذیری می‌شود که برای رونق اقتصاد دانش ضروری است (Yastrebov,2023). علاوه بر این، انتشار فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای با شاخص‌های توسعه انسانی ارتباط دارد و نشان می‌دهد که دسترسی به اطلاعات و قابلیت‌های ارتباطی به رشد و بهره‌وری کلی اقتصادی کمک می‌کند (Verma et al., 2022). تجمع فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌طور مثبت بر نوآوری‌های فناوری بالا، به‌ویژه در مناطقی با تخصص فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر می‌گذارد و انتشار دانش بین بخشی و بین منطقه‌ای را ترویج می‌کند (Ivan Sergio et al., 2023).

روشن و آقایی (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان "بررسی اثر دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر توزیع درآمد در استان‌های کشور"، تأثیر دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر توزیع درآمد در استان‌های ایران با تأکید بر نقش عوامل مکمل فناوری اطلاعات و ارتباطات (درآمد سرانه و آموزش) بررسی کرده‌اند. نتایج این پژوهش، حاکی از آن است که دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات در استان‌ها، به‌صورت معناداری نابرابری درآمدی را کاهش می‌دهد. همچنین از بین عوامل مکمل فناوری اطلاعات و ارتباطات، آموزش، باعث تقویت اثر مثبت دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات بر کاهش نابرابری درآمد در استان‌های کشور می‌شود؛ درحالی‌که تأثیر دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نابرابری درآمدی در استان‌هایی که در سطح پایین‌تری از تولید ناخالص داخلی سرانه قرار دارند، بیشتر است. پژوهش گومز[1] و لوپز[2] (۲۰۲۲) در خصوص تأثیر فاوا بر رشد کارآفرینی در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی نشان می‌دهد که سطوح بالای فناوری اطلاعات و ارتباطات (اشتراک‌های تلفن همراه – تلفن همراه، تعداد افرادی که از اینترنت استفاده می‌کنند و اشتراک‌های پهنای باند ثابت) بر ایجاد کسب‌وکار در این کشورها تأثیر مثبت دارد، اگرچه اهمیت هر یک از این فناوری‌ها یکسان نیست. حسینی (۱۳۹۲) تأثیرات فناوری اطلاعات و ارتباطات بر توسعه اقتصاد شهری را ابعاد مختلف بررسی کرده و به‌طور ویژه به ارتباط میان مؤلفه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و نظام نوآوری محلی از سه زاویه: اول فناوری اطلاعات و ارتباطات و تحول در پیوندهای دانشی؛ دوم نظام نوآوری محلی و تولید فناوری اطلاعات و ارتباطات؛ و سوم نظام نوآوری محلی و کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان داده است که به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات نقش مثبت و سازنده‌ای در ابعاد خرد و کلان اقتصاد شهرداری‌ها دارد و دراین‌بین،

1. Gomes
2. Lopes

نظام‌های نوآوری محلی و منطقه‌ای چارچوب‌های مناسبی در بحث توسعه اقتصادی مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشند. بوسعیدی(۲۰۱۴) در پژوهش خود تلاش می‌کند شواهدی مبتنی بر ارتباط بین فناوری اطلاعات و ارتباطات و توسعه اقتصاد دانش بیان پیدا کند. وی معتقد است فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند نقش اساسی در مهارت افزایی و آموزش نیروی کار داشته باشد. بعلاوه تأثیر آن بر نوآوری انکارناپذیر بوده و بدون دسترسی به زیرساخت‌های مناسب فناوری اطلاعات و ارتباطات روند رشد و توسعه نوآوری کند و محدود خواهد بود. بوسعیدی با تحلیل داده‌های بانک جهانی در سه دوره متفاوت ۱۹۹۵، ۲۰۰ و ۲۰۱۲ در خصوص اقتصاد دانش بینان، همبستگی و تأثیر فزاینده بین فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد اقتصاد دانش بیان را نشان داده است.

برخی از پژوهش‌ها توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات را به‌عنوان یکی از ارکان نوآوری منطقه‌ای سنجیده‌اند. آگوستو و یاسمینا[2] یکی از جامع‌ترین چارچوب‌ها را برای سنجش ظرفیت نوآوری ارائه داده‌اند. مدل آن‌ها در قالب ابعاد: ۱- تحقیق و توسعه، ۲- محیط نهادی، ۳- سرمایه انسانی، آموزش و شمول اجتماعی، ۴- میزان استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و ۵- مقررات و محیط قانونی و شاخص‌های مرتبط با هرکدام از این ابعاد است. رونیوژبستن[3](۲۰۰۹) به این نتیجه می‌رسد که تفاوت‌های عمده‌ای در طبیعت و پویایی بین سرمایه‌گذاری در نوآوری در اروپا و آمریکا وجود دارد. یکی از یافته‌های مهم مطالعات جغرافیایی نوآوری در اروپا و آمریکا این است که الگوی گسترش علم و فناوری کاملاً محلی و بومی بوده تا جهانی.

ژانگ[4] و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهش خود اثر عناصر نوآوری منطقه‌ای را بر عملکرد نوآوری بررسی می‌کند. پژوهش مذکور بر اساس نظریه زنجیره ارزش نوآوری، فرایند نوآوری را به دو مرحله – توسعه فناوری و تجاری‌سازی فناوری تقسیم می‌کند و مدل فرایند تحقق عملکرد نوآوری منطقه‌ای را ارائه می‌دهد. این مطالعه با استفاده از داده‌های آماری سامانه‌های نوآوری در سطح استانی در چین و به‌کارگیری روش تحلیل کمّی مجموعه فازی، بررسی می‌کند که چه ترکیبی از عناصر نوآوری می‌تواند عملکرد بالای نوآوری منطقه‌ای را حاصل کند و تفاوت بین مرحله توسعه فناوری و تجاری‌سازی فناوری را تعیین می‌کند. بر اساس نتایج این پژوهش، هزینه‌های تحقیق و توسعه و درجه بازاریابی، شرایط علی اصلی در پنج مسیر پیکربندی برای عملکرد بالای توسعه فناوری منطقه‌ای هستند. با مقایسه مسیرهای پیکربندی به عملکرد توسعه فناوری با مسیرهای پیکربندی به عملکرد تجاری‌سازی فناوری، می‌توان حدس زد که حمایت دولت برای دستیابی به عملکرد توسعه فناوری مهم‌تر از دستیابی به عملکرد تجاری‌سازی فناوری است. بااین‌حال، درجه بازاریابی شرط لازم برای دستیابی به عملکرد تجاری‌سازی فناوری است. در پژوهشی دیگر لی و ژانگ[5](۲۰۱۹) استدلال می‌کنند که نوآوری به‌طور فزاینده‌ای مهم‌ترین و مؤثرترین راه برای مقابله با تغییرات آب و هوایی و آلودگی محیط‌زیست است. اخیراً، کیفیت نوآوری موردتوجه جدی دانشمندان، کارآفرینان و سیاست‌گذاران قرارگرفته است و بر همین اساس اندازه‌گیری کیفیت نوآوری از دیدگاه توسعه رایج شده است. این پژوهشگران بر اساس داده‌های آماری سامانه‌های نوآوری در سطح استانی در چین، ارزیابی جامعی از کیفیت نوآوری منطقه‌ای انجام داده و ترکیب مجموعه عوامل مؤثر بر کیفیت نوآورانه بالا در استان‌های چین را بررسی کرده‌اند. آن‌ها هفت شاخص فعالیت‌های نوآورانه را از سه جنبه فن‌آوری، منافع اقتصادی و زیست‌محیطی تعریف کرده

1. Al-Busaidi
2. Augusto &Yasmina
3. Runiewicz
4. Zhang
5. Li& Zhang

و با روش آنتروپی ارزیابی جامعی در این خصوص انجام داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که تفاوت جدی بین مناطق مختلف در چین درزمینه کیفیت نوآوری وجود دارد. در مقایسه سه منطقه اقتصادی در چین، کیفیت نوآوری در منطقه شرقی بالاترین امتیاز، منطقه مرکزی امتیاز متوسط و منطقه غربی پایین‌ترین جایگاه را دارد. در ترکیب‌بندی عوامل مؤثر بر کیفیت نوآوری منطقه‌ای پژوهش به این نتیجه رسیده است که مخارج تحقیق و توسعه، پرسنل تحقیق و توسعه و درجه بازاریابی در سه پیکربندی به‌عنوان شرایط علّی اصلی عمل می‌کنند.

فو و جیانگ(۲۰۱۹) در پژوهشی به دنبال پاسخ به این سؤال که آیا نوآوری چندگانه منجر به افزایش کارایی نوآوری منطقه‌ای می‌شود؟ با استفاده از روش تحلیل کمّی مجموعه فازی (fs-QCA) چگونگی و سطح تأثیر همکاری بین دانشگاه‌ها، صنایع و دولت‌ها (مدل سه‌گانه) را بر کارایی نوآوری در مناطق مختلف چین (۳۱) استان بررسی کرده‌اند. پژوهش آن‌ها شواهد قوی از اثرات مثبت مشارکت دانشگاه‌ها، صنایع و دولت‌ها (مدل سه‌گانه) بر نوآوری منطقه‌ای پیدا ارائه می‌کند. آن‌ها همچنین دو ترکیب عامل را شناسایی می‌کنند که منجر به کارایی نوآورانه بالا می‌شود و پیشنهادهای سیاسی برای بهبود نوآورانه منطقه در چین ارائه می‌دهند.

راتین[2](۲۰۱۹) در مقاله خود به تأثیر باز بودن بر نوآوری منطقه‌ای می‌پردازد. وی به این نتیجه می‌رسد که بر اساس شواهد آماری ارزش‌های باز بودن برای نوآوری منطقه‌ای مهم هستند. وی با استفاده از تحلیل کیفی مقایسه‌ای (QCA) در ۱۰۸ منطقه شمال غرب اروپا چهار مکانیزم را موردبررسی قرار می‌دهد که نوآوری منطقه‌ای را تبیین می‌کند: مکانیزم‌های تنوع، محیط جهان شهر، انتقال فناوری و خلاقیت. وی به این نتیجه می‌رسد که فقط در مکانیزم انتقال فناوری، ارزش‌های باز بودن نقش ندارند. این نشان می‌دهد که ارزش‌های باز بودن فضاهای اجتماعی محلی و غیر محلی متنوع را به فضاهای فیزیکی محلی و غیر محلی وصل می‌کنند تا پتانسیل بزرگ‌تری را برای نوآورانه پویاتر باز کنند. QCA علت و معلول را به‌صورت پیکربندی درک می‌کند و به‌جای اثرات خالص، مکانیزم‌ها را شناسایی می‌کند که به سؤالات چگونگی پاسخ بهتری نسبت به روش‌های آماری می‌دهد. تمرکز بر مکانیزم‌ها نشان می‌دهد که چگونه نوآورانه تعاملات بین عامل‌ها در فضای اجتماعی را به فضای فیزیکی وصل می‌کند که یک سود تجربی به ادبیات جغرافیای اقتصادی رابطه است.

مرور پیشینه موضوع حاکی از این است که عمده پژوهش‌هایی که از روش تحلیل مقایسه کیفی فازی برای سنجش ظرفیت نوآوری و فناوری و عوامل مؤثر بر آن در بین مناطق و استان‌های مختلف استفاده کرده‌اند توسط پژوهشگران چینی انجام‌شده است. با توجه به اهمیت روزافزون توسعه مناطق مبتنی بر دانش و نوآوری، بررسی ظرفیت نوآوری در استان‌های مختلف ایران و عوامل مؤثر بر آن از جمله شاخص‌های فناوری اطلاعات، از اهمیت بالایی برخوردار است. همچنین مطالعات پیشین نشان داده‌اند که روش تحلیل مقایسه‌ای، ابزاری قدرتمند برای شناسایی مکانیزم‌های مؤثر بر نوآوری منطقه‌ای است. بااین‌حال، مطالعات اندکی در ایران با استفاده از این روش برای بررسی نوآوری منطقه‌ای انجام‌شده است. در پژوهش حاضر، با استفاده از روش تحلیل مقایسه کیفی فازی، به بررسی تأثیر شاخص‌های توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد شرکت‌های دانش‌بنیان در استان‌های ایران پرداخته خواهد شد. این پژوهش با تکیه بر مطالعات پیشین، به دنبال شناسایی الگوهای مختلف توسعه نوآوری در استان‌های مختلف ایران و ارائه پیشنهادهایی برای بهبود محیط کسب‌وکار و ارتقای ظرفیت نوآوری در این استان‌ها است.

1. Fu &liang
2. Rutten

نوآوری این پژوهش در استفاده از روش تحلیل مقایسه کیفی فازی برای بررسی رابطه بین شاخص‌های توسعه فناوری اطلاعات و رشد شرکت‌های دانش‌بنیان در سطح استان‌ها و نیز در شناسایی شرایط لازم و کافی برای بهبود جایگاه استان‌ها در اقتصاد دانش‌بنیان است.

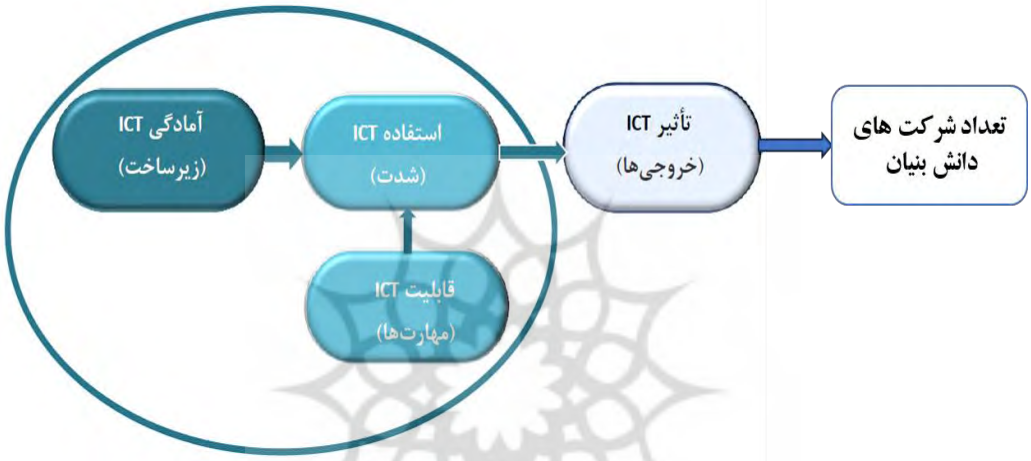
مبانی نظری

فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) به‌عنوان فناوری عمومی در همه کشورها دارای کاربرد گسترده‌ای است و سبب تسریع رشد اقتصادی و اجتماعی در جوامع پیشرفته شده است. بنابراین, دولت‌ها در بسیاری از کشورها نهادها و برنامه‌های خاصی را در جهت ارتقای این فناوری تدوین و پیاده‌سازی نموده‌اند (محمودی و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۵۱). توسعه عمده فناوری اطلاعات و ارتباطات در دو دهه گذشته، بسیاری از محققان را به بررسی پیامدهای اقتصادی آن به‌ویژه در افزایش بهره‌وری، ارتقای رشد اقتصادی و کاهش فقر تشویق کرده است. بیشتر مطالعات انجام‌شده در این زمینه حاکی است که فناوری اطلاعات و ارتباطات عامل کلیدی در توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورهاست؛ زیرا آثار مثبتی بر رشد اقتصادی، بهره‌وری و اشتغال دارد (قاسمی و پناهی، ۱۴۰۲: ۳۵). در سطح اقتصاد خرد، سرمایه‌گذاری در فاوا، شرکت‌ها را قادر می‌سازد بهره‌وری و در نتیجه کارایی تولید را افزایش دهند. در سطح کلان اقتصادی، سرمایه‌گذاری‌ها در فاوا منجر به افزایش بهره‌وری کل عوامل می‌شود (کومار و همکاران، ۲۰۱۶: ۱۰۴). افزایش سرمایه‌گذاری دولت برای تقویت زیرساخت‌های فاوا، توسعه فاوا و رشد اقتصادی را در پی خواهد داشت (تقوی فرد و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۴۷). همچنین فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) با برخورداری از ویژگی‌ها و قابلیت‌های مختلف توانسته است انعطاف‌پذیری قابل‌توجهی را درزمینه کارآفرینی از خود نشان دهد. افزایش سرعت و دقت، کاهش حجم فیزیکی سیستم‌های ذخیره اطلاعات، شفافیت در فرایندها، امکان کار از راه دور و کاهش هزینه‌ها نمونه‌هایی از این ویژگی‌ها می‌باشند (قاسم‌زاده و سلاطین، ۱۳۹۸: ۱۰۷). در نتیجه توسعه، انطباق و کاربردهای روزافزون فناوری اطلاعات و ارتباطات، موجب تحولات ساختاری در اقتصاد ملی و منطقه‌ای شده است. در ارتباط با این مهم، کارکردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان غایت کلی و نوین تکنولوژی، اقتصاد محلی را وسیع و عمیق با ارائه دامنه وسیعی از تولیدات، روندها و خدمات تحت تأثیر قرار می‌دهد (حسینی، ۱۳۹۲:۱۴۱).

ارزیابی اثرات فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر عملکرد اقتصادی کشورها از دهه ۱۹۹۰ موردتوجه قرارگرفته است (کمیجانی و محمودزاده، ۱۳۸۸: ۷۶). همچنین در دهه‌های اخیر مطالعات بسیاری به تبیین ارتباط بین فناوری اطلاعات و ارتباطات، رشد اقتصادی و اقتصاد دانش‌بنیان پرداخته‌اند (Makutaning & yuni, 2021; Gaki et al 2007; OECD 2018; Karlsson et al 2010,). امروزه ارتباط نوآوری و کارآفرینی با فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) و تأثیر آن به‌عنوان یک کاتالیزور و تسهیل‌کننده رشد اجتماعی و اقتصادی شناخته می‌شود (Cunningham et al,2016:158). تکامل روزافزون فناوری‌های دیجیتال به این معنی است که کسب‌وکارها باید خود را با بازار جهانی فزاینده تطبیق دهند و سیاست‌گذاران، فناوری اطلاعات و ارتباطات را باید برای تدوین اهداف توسعه منطقه‌ای و ملی خود در نظر گیرند (Mohsen et al, 2021:853). بااین‌حال، مکانیسم‌های عملی برای اجرای سیاست‌هایی که به پذیرش کارآفرینی و پویایی نوآوری باز مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات کمک می‌کنند، به‌طور قابل‌توجهی از یک اقتصاد به اقتصاد دیگر متفاوت است (Gomes & Lopes,2022:3). در سطح منطقه‌ای نوآوری و اقتصاد دانش‌بنیان امروزه لازمه توسعه منطقه‌ای و ارتقای رقابت‌پذیری مناطق تلقی می‌شود و در مقایسه با اقتصادهای سنتی که قدرت رقابت

آن‌ها عمدتاً متکی بر منابع فیزیکی و طبیعی بود، اقتصادهای دانش‌بنیان منطقه‌ای بر توانایی ذهنی و فکری تکیه کرده می‌کنند. در این میان توانایی نیروی کار در بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات، همچنین وجود زیرساخت‌های مناسب فاوا برای به‌کارگیری، نقش محوری در اقتصاد دانش‌بنیان مناطق ایفا می‌کند.

بانک جهانی چهار رکن:۱- رژیم اقتصادی و نهادی،۲-منابع انسانی و آموزش،۳-فناوری اطلاعات و ارتباطات و ۴- سیستم نوآوری، را ارکان اصلی اقتصاد دانش بیان به شمار می‌آورد (World Bank,2012). در سطح مناطق، فاوا یکی از ورودی‌های اقتصاد دانش‌بنیان منطقه‌ای تلقی شده و پیامد آن در دیگر ابعاد اقتصاد دانش‌بنیان چون نوآوری و تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان بروز و ظهور خواهد کرد. فرایند توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات و تحوّل مناطق به سمت تبدیل‌شدن به یک جامعه اطلاعاتی را می‌توان با استفاده از مدل سه مرحله‌ای که در شکل زیر آورده شده است، نشان داد.



شکل ۱. فرایند توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات و تأثیر آن بر اقتصاد دانش‌بنیان

همان‌طور که مشاهده می‌شود مرحله ۱: آمادگی ICT منعکس‌کننده سطح زیرساخت شبکه و دسترسی به امکانات پایه‌ای ICT مرحله ۲: شدت ICT منعکس‌کننده سطح استفاده از خدمات ICT در جامعه، مرحله ۳: تأثیر ICT منعکس‌کننده نتیجه یا نتایج حاصل از استفاده مؤثر و کارآمد از ICT را نشان می‌دهد (ITU,2009: 14). مشاهده پیشرفت از طریق مراحل اشاره‌شده، وابسته به نحوه ترکیب سه عامل، در دسترس بودن زیرساخت‌های ICT و توانایی استفاده در سطح بالا و مؤثر از ICT است. بر این اساس دو مرحله اول که در بالا به آن‌ها اشاره‌شده است مرتبط با دو مؤلفه اصلی (دسترسی ICT و استفاده ازICT) در شاخص IDI می‌باشد. به‌منظور رسیدن به مرحله نهایی و به حداکثر رسانیدن تأثیر ICT به مؤلفه سوم، یعنی مؤلفه مهارت ICT بستگی دارد. نقش مهارت‌های ICT تعیین‌کننده تأثیرات استفاده مؤثر از ICT و ایجاد زیرساخت است (Purwandari et al, 2015:3)

جدول ۱. شاخص‌های توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در استان‌های کشور

دسترسی فاوا	استفاده فاوا	مهارت‌های فاوا
• مشترکین تلفن ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر • مشترکین تلفن همراه به ازای هر ۱۰۰ نفر • پهنای باند اینترنت بین‌الملل به ازای کاربران اینترنت برحسب بیت بر ثانیه • درصد دسترسی خانوارهای دارای رایانه • درصد خانوارهای دارای دسترسی به اینترنت	• درصد افرادی که از اینترنت استفاده می‌کنند • مشترکین پهن باند ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر • مشترکین فعال پهن باند سیار به ازای هر ۱۰۰ نفر	• نرخ باسوادی بزرگسالان (۱۵ سال به بالا) • نرخ ثبت‌نام خالص–دوره دوم • نرخ ثبت‌نام خالص–دوره سوم

منبع: (سازمان فاوای ایران، ۱۴۰۰: ۷).

شکل ۲. مدل مفهومی پژوهش

روش پژوهش

بسیاری از دانشمندان معتقدند که مقایسه در قلب فرآیند استدلال انسان قرار دارد و اندیشیدن بدون انجام عملیات مقایسه توسط ذهن انسان ممکن نیست. مدت مدیدی است که پژوهشگران روش مقایسه را به‌صورت تجربی مورداستفاده قرار می‌دهند (اکبری و اشرفی، ۱۳۹۷: ۵۷۵). از ارسطو که احتمالاً بنیان‌گذار روش مقایسه‌ای است تا دوتوکوی، ماکس وبر و دورکیم همگی مقایسه را به‌عنوان روش تحلیل خود برگزیدند. زیرا در علوم اجتماعی، انجام آزمایش در جریان زندگی واقعی به‌صورت تجربی ممکن نیست. ازاین‌روی محققان روش مقایسه را به‌عنوان جانشینی برای آزمایش تجربی انتخاب کردند. به‌ویژه مقایسه چند موردی که علاوه بر ایجاد فهم عمومی از موردها و شناخت پیچیدگی آن‌ها، برخی از اشکال تعمیم را نیز ایجاد می‌کند (Rihoux & Ragin,2009: xviii).

مقایسه تطبیقی یکی از روش‌های قوی در تحقیقات علمی و علوم اجتماعی است که به پژوهشگران این امکان را می‌دهد تا پدیده‌ها و سیستم‌ها را درزمینه‌های مختلف موردبررسی قرار دهند. این روش در حوزه‌های متنوعی از جمله تحلیل مالی، سیاست‌گذاری و پژوهش‌های اجتماعی کاربرد دارد و به شناسایی شباهت‌ها و تفاوت‌های میان موضوعات مختلف کمک می‌کند (Harshitha, 2024). همچنین، تحلیل تطبیقی در سیاست‌گذاری به شناسایی الگوها و تفاوت‌های موجود در پدیده‌های سیاسی کمک می‌کند و به سیاست‌گذاران اجازه می‌دهد تا تصمیمات آگاهانه‌تری اتخاذ کنند (Kobylnyk, 2024). این روش به‌ویژه در شرایط عدم قطعیت اهمیت بیشتری پیدا می‌کند و به پژوهشگران این امکان

را می‌دهد که تکنیک‌های مورداستفاده را به‌دقت بررسی و ارزیابی کنند (Tripathy et al., 2024). مقایسه تطبیقی به‌عنوان یک روش چند رشته‌ای شناخته می‌شود که در هم در تحلیل‌های علمی و هم تصمیمات سیاستی کاربرد دارد و به پژوهشگران کمک می‌کند تا درک بهتری از موضوعات مختلف پیدا کنند (Abdullah, 2023; Pennings, 2023). در برخی مقالات، مقایسه تطبیقی به‌عنوان یک روش چندمعیاری معرفی‌شده است که در آن فضاهای مختلف و گزینه‌های متنوعی موردبررسی قرار می‌گیرند. این رویکرد به تحلیل و انتخاب گزینه‌های مناسب کمک می‌کند (Stefańska et al., 2024).

گرچه QCA به‌صورت معمول در حوزه‌های مختلف جامعه‌شناسی و علوم سیاسی به‌کاربرده شده اما اخیراً در مطالعات تجاری، مدیریت و سازمان مورداستفاده قرارگرفته است. QCA همچنین می‌تواند به‌عنوان یک روش استراتژیک برای رهایی از تقسیم‌بندی مرسوم بین سنت‌های کمی و کیفی در حوزه وسیع‌تر علم، فناوری و نوآوری (STI) استفاده می‌شود. این روش در حوزه (STI) اغلب به‌صورت شکلی برای تحلیل مسائل نوآوری به‌کاررفته است و نقش QCA در مطالعات متمرکز بر تولید، توزیع و کاربرد دانش هنوز نیاز به توسعه دارد (Fernández-Esquinas et al,2021: 6350).

ازآنجایی‌که روش fsQCA بر اساس منطق ساخته‌شده است و نه بر اساس احتمالات، ضرایب تعیین یا آزمون معناداری در این روش کاربرد ندارد (Proksch et al,2017: 259). در عوض، این مدل بر اساس شاخص سازگاری و پوشش ارزیابی می‌شود. سازگاری با توجه به نسبت مشاهداتی که نتیجه غالب را به بار می‌آورند (مونوز و دیموف[1] ۲۰۱۵).

اندازه‌گیری سازگاری رابطه زیرمجموعه را برای یک شرط ضروری

$$\text{Consistency}(Y_i \leq X_i) = \sum (\min (X_i, Y_i)) / \sum (Y_i)$$

که در آن Xi به معنای امتیاز عضویت مورد i در شرایط علی، Yi به معنای امتیاز عضویت مورد i در متغیر نتیجه است. وقتی همه مقادیر Yi کمتر یا مساوی با مقادیر Xi متناظر خود باشند، خروجی این فرمول مقداری بین ۰ و ۱ خواهد بود. به‌طورمعمول، یک شرط "ضروری" است اگر امتیاز سازگاری آن از آستانه ۰,۹ بیشتر شود (Schneider et al,2010: 249).

راگین برای کشف علت‌های الزام برای معلول، سنجه‌های سازگار و شمول روابط مجموعه‌ها را ارزیابی می‌کند. سازگاری و شمول مقیاس‌های توصیفی ساده‌ای هستند که برای ارزیابی قابلیت حمایت تجربی موردها از فرضیه‌ها به کار می‌روند. نمره سازگاری تعداد موردهایی را می‌سنجد که از ترکیب معینی از علت‌ها که منجر به معلول موردنظر می‌شوند حمایت تجربی می‌کنند. به‌عبارت‌دیگر، نرخ سازگاری بر نحوه تسهیم موردها در ترکیبات علّی دلالت دارد. در مقابل نمره شمول در تئوری مجموعه‌های فازی، درجه‌ای را می‌سنجد که یک علت یا ترکیب علّی ممکن است منجر به معلول خاص شود. البته وقتی چندین مسیر برای بروز یک معلول وجود داشته باشد، نمره شمول هر ترکیب علّی معین ممکن است کوچک باشد. بنابراین، نمره شمول فقط رابطه تجربی یا اهمیت را می‌سنجد (Ragin,2004:383) مقادیر سازگاری با معناداری برآوردهای همبستگی در آزمون فرضیه‌های آماری قابت مقایسه است (Woodside,2010:52) اما شمول که شبیه توان در آمار کلاسیک است، به رابطه یا اهمیت تجربی یک ارتباط در تئوری زیرمجموعه‌ها دلالت دارد (Ragin,2008:45) نمره شمول تنها اهمیت تجربی دارد و فاقد ارزش تئوریک است.

1. Muñoz & Dimov

جدول ۲. چارچوب پیاده‌سازی مقایسه تطبیقی کیفی (شرایط، پیامد و موردها)

شرایط	شاخص‌های توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در استان‌های کشور	دسترسی فاوا	مشترکین تلفن ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر
			مشترکین تلفن همراه به ازای هر ۱۰۰ نفر
			پهنای باند اینترنت بین‌الملل به ازای کاربران اینترنت برحسب بیت بر ثانیه
			درصد دسترسی خانوارهای دارای رایانه
			درصد خانوارهای دارای دسترسی به اینترنت
		استفاده فاوا	درصد افرادی که از اینترنت استفاده می‌کنند
			مشترکین پهن باند ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر
			مشترکین فعال پهن باند سیار به ازای هر ۱۰۰ نفر
		مهارت‌های فاوا	نرخ باسوادی بزرگ‌سالان (۱۵ سال به بالا)
			نرخ ثبت‌نام خالص–دوره دوم
			نرخ ثبت‌نام خالص–دوره سوم
پیامد			تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان در هر استان
موارد			اردبیل، اصفهان، البرز، ایلام، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، بوشهر، تهران، چهارمحال و بختیاری، خراسان جنوبی، خراسان رضوی، خراسان شمالی، خوزستان، زنجان، سمنان، سیستان و بلوچستان، فارس، قزوین، قم، کردستان، کرمان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویر احمد، گلستان، گیلان، لرستان، مازندران، مرکزی، هرمزگان، همدان، یزد

محدوده موردمطالعه

محدوده موردمطالعه این پژوهش کل استان‌های ایران است. در مرحله اول وضعیت شروط و پیامدهای اقتصاد دانش‌بنیان منطقه‌ای در ۳۱ استان بر اساس روش تحلیل مقایسه‌ای کمی سنجیده شده و پس از کالیبره کردن داده‌ها و به دلیل تفاوت بسیار معنی‌دار استان تهران، این استان به‌عنوان مورد استثنائی مدنظر قرار گرفت. سپس برای ۳۰ استان دیگر مجدداً ارزیابی و تحلیل صورت گرفته است.

یافته‌ها

پس از تعیین شاخص‌ها و چارچوب نظری، داده ورودی به مدل fcQCA شامل: ۱–شرایط: وضعیت شاخص‌های فاوا در استان‌ها در سه بعد (دسترسی، استفاده و مهارت)، ۲–پیامدها: تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان به ازای جمعیت و ۳–موردها: (۳۱ استان کشور) استخراج شد. داده‌های مورداستفاده برای پژوهش پیش‌رو از درگاه پایش جامعه اطلاعاتی ایران– سازمان فاوای ایران[1]و سامانه معاونت علمی و فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری ایران[2]استخراج‌شده است. درگاه پایش جامعه اطلاعاتی ایران وضعیت استان‌های کشور را از نظر شاخص‌های توسعه فاوا اندازه‌گیری کرده و آخرین گزارش منتشرشده در این خصوص داده به‌روز برای سال ۱۴۰۰ را ارائه داده است. بر اساس گزارش مذکور وضعیت هر کدام از استان از نظر شاخص‌های ۱۱ گانه فاوا ارزیابی‌شده است. آمار تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان به تفکیک نوع شرکت در هر استان نیز به‌صورت آنلاین منتشر می‌شود و داده مورداستفاده در این پژوهش در تاریخ ۱۴۰۲/۳/۱ استخراج‌شده است.

پس از گردآوری داده‌های مرتبط با شاخص‌ها و تعداد شرکت دانش‌بنیان در هر استان، به دلیل تفاوت در مقیاس‌های اندازه‌گیری، ابتدا شاخص‌ها بر اساس مقیاس ۰–۱ استانداردسازی شده و داده‌ها هم مقیاس شدند. نتایج این مرحله

1. https://mis.ito.gov.ir/ictindex/provinceindexhttps://mis.ito.gov.ir/ictindex/provinceindex
2. https://pub.daneshbonyan.ir/dashboard

به‌منظور تعیین عضویت استان‌ها در شرایط و پیامدهای معین‌شده به کار گرفته شد. بر این اساس عدد ۱ به معنای عضویت کامل و عدد ۰ به معنای عدم عضویت تعیین شد. سپس با اتکا به داده‌های گردآوری‌شده از مراجع مذکور در سطور پیشین، وضعیت عضویت هر استان در هرکدام از مجموعه‌ها (علت‌ها و پیامدها) نمایان شد. سپس با استفاده از نرم‌افزار fcQCA، داده‌های گردآوری‌شده، پردازش و تحلیل شد. در اجرای مرحله اول با در نظر گرفتن ۳۱ استان به‌عنوان موردها، نمره سازگاری هیچ‌کدام از راه‌حل‌ها بالاتر ۷۵/. نبود و فقط استان تهران به‌عنوان مورد موفق شناسایی شد. با توجه به اینکه نمره سازگاری بالاتر از ۷۵/. حداقل شرط لازم برای معتبر بودن راه‌حل‌ها در QCA است. مدل بازسازی‌شده و مجدداً اجرا شد. بر این اساس استان تهران به‌عنوان مورد استثنایی (با توجه تمرکز عمده شرکت‌های دانش‌بنیان در این استان به‌عنوان پایتخت) از موردها حذف‌شده و فرآیند استانداردسازی مجدداً صورت گرفت. تکرار استانداردسازی مجدد ازاین‌جهت نیاز بود که با توجه به عدد بالای تهران در اکثر شاخص‌ها و نرمال‌سازی داده‌ها با توجه به نمره حداقل و حداکثر در بین موردها، لازم بود پس از حذف تهران استان‌های با بهترین وضعیت مجدداً شناسایی‌شده و مبنای محاسبه قرار گیرند. در دو دوم اجرای مدل، علت‌ها و پیامدها برای ۳۰ مورد (۳۰ استان) مشخص‌شده و مدل مجدداً اجرا شد. بر این اساس در ادامه یافته‌های اجرای مدل ارائه‌شده است.

جدول ۳. شاخص‌های آماری علت‌ها و پیامدها درfcQCA

علت‌ها و پیامدها	V-Mean	Std.	Min	Max	N
مشترکین تلفن ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر	۰.۵۳۴۹	۰.۲۶۶	۰	۱	۳۰
مشترکین تلفن همراه به ازای هر ۱۰۰ نفر	۰.۴۰۸۳	۰.۱۹	۰	۱	۳۰
پهنای باند اینترنت بین‌الملل به ازای کاربران اینترنت برحسب بیت بر ثانیه	۰.۲۴۴۶	۰.۲۱۹	۰	۱	۳۰
درصد دسترسی خانوارهای دارای رایانه	۰.۴۹۷۳	۰.۲۳۱	۰	۱	۳۰
درصد خانوارهای دارای دسترسی به اینترنت	۰.۵۶۶۶	۰.۲۴۲	۰	۱	۳۰
درصد افرادی که از اینترنت استفاده می‌کنند	۰.۵۴۳۸	۰.۲۸۳	۰	۱	۳۰
مشترکین پهن باند ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر	۰.۵۳۲۲	۰.۲۳۷	۰	۱	۳۰
مشترکین فعال پهن باند سیار به ازای هر ۱۰۰ نفر	۰.۴۲۰۳	۰.۱۸۷	۰	۱	۳۰
نرخ باسوادی بزرگ‌سالان (۱۵ سال به بالا)	۰.۶۴۳	۰.۲۰۳	۰	۱	۳۰
نرخ ثبت‌نام خالص–دوره دوم	۰.۷۷۸۳	۰.۲۰۱	۰	۱	۳۰
نرخ ثبت‌نام خالص–دوره سوم	۰.۲۳۱	۰.۱۹۴	۰	۱	۳۰
پیامد: تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان در هر استان	۰.۳۴۳۴	۰.۲۷۶	۰	۱	۳۰

شناسایی علت‌های لازم و کافی

برای کشف علت‌های لازم تحقق معلول، از سنجه‌های سازگاری و شمول روابط استفاده می‌شود. نمره سازگاری تعداد موردهایی را می‌سنجد که از ترکیب معینی از علت‌ها که منجر به معلول موردنظر می‌شوند حمایت تجربی می‌کنند. به‌عبارت‌دیگر، نرخ سازگاری بر نحوه تسهیم موردها در ترکیبات علّی دلالت دارد. خروجی نرم‌افزار حاکی از این است که سه علت: نرخ باسوادی بزرگ‌سالان (۱۵ سال به بالا)، مشترکین تلفن ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر و مشترکین پهن باند ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر به ترتیب با نرخ سازگاری ۰,۹۸، ۰,۹۵ و ۰,۹۴ بیشترین نمره سازگاری را گرفته‌اند و در مقابل علت‌های: پهنای باند اینترنت بین‌الملل به ازای کاربران اینترنت برحسب بیت بر ثانیه (۴۸.۰)، نرخ ثبت‌نام خالص–دوره دوم (۵۶.۰) و نرخ ثبت‌نام خالص–دوره سوم (۵۶.۰) کمترین میزان سازگاری را داشته‌اند.

بر اساس پروتکل راگین بعد از تعیین لازم یا کافی بودن شرط ابتدا شاخص سازگاری شرط بررسی و در صورت بالا بودن سازگاری (بیش از ۰/۷۵) شرط از نظر شاخص پوشش بررسی خواهد شد. نمره شمول در تئوری مجموعه‌های فازی، درجه‌ای را می‌سنجد که یک علت یا ترکیب علّتی ممکن است منجر به معلول خاص شود. هنگامی‌که نمره شمول کوچک است، اثر محدود شرط علّی بر پیامد قابل‌اغماض است. بنابراین شمول بسیار کم به مفهوم فقدان ارتباط تجربی و بی‌معنی بودن شرط لازم است. بر این اساس از بین علت‌هایی که نمره ساز گاری آن‌ها بیش از ۷۵/. بوده است موارد زیر بیشترین شمول را داشته‌اند: مشترکین تلفن همراه به ازای هر ۱۰۰ نفر، درصد دسترسی خانوارهای دارای رایانه و مشترکین فعال پهن باند سیار به ازای هر ۱۰۰ نفر. به عقیده راگین اگر نمرات سازگاری بیشتر از ۷۵/. باشد و نمرات سازگاری بزرگ‌تر از نمرات شمول باشد، دلالت بر مفید بودن رابطه دارد؛ امّا در حالت ایده آل باید نمرات سازگاری بالاتر از ۹/. باشند تا محقق با اطمینان از معناداری علت لازم سخن گوید.

جدول ٤. جدول سازگاری و شمول علت‌ها و پیامدها

شرایط	Consistency	Coverage
مشترکین تلفن ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر	۰,۹۵۴۸۲۱	۰,۶۱۳۰۵۷
مشترکین تلفن همراه به ازای هر ۱۰۰ نفر	۰,۷۶۹۴۰۹	۰,۶۴۷۲۰۵
پهنای باند اینترنت بین‌الملل به ازای کاربران اینترنت برحسب بیت بر ثانیه	۰,۴۸۵۷۹	۰,۶۸۲۱۴۷
درصد دسترسی خانوارهای دارای رایانه	۰,۸۹۵۷۳۸	۰,۶۱۸۶۳۳
درصد خانوارهای دارای دسترسی به اینترنت	۰,۸۹۹۵۳۶	۰,۵۴۵۲۴۳
درصد افرادی که از اینترنت استفاده می‌کنند	۰,۹۰۱۷۳۲	۰,۵۶۹۴۹۵
مشترکین پهن باند ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر	۰,۹۴۹۹۹۶	۰,۶۱۳۰۴۱
مشترکین فعال پهن باند سیار به ازای هر ۱۰۰ نفر	۰,۸۵۰۹۲۸	۰,۶۹۵۳۴۲
نرخ باسوادی بزرگ‌سالان (۱۵ سال به بالا)	۰,۹۸۵۴۹۶	۰,۵۲۶۳۸۸
نرخ ثبت‌نام خالص–دوره دوم	۰,۵۶۳۷۹۸	۰,۸۳۸۳۲۱
نرخ ثبت‌نام خالص–دوره سوم	۰,۵۶۳۷۹۸	۰,۸۳۸۳۲۱

پیچیدگی سیاست‌گذاری علم و فناوری و توسعه اقتصاد دانش‌بنیان این امکان را می‌دهد که ترکیبات متفاوتی از سیاست‌ها پیش‌روی تصمیم گیران قرار گیرد و صرفاً یک ترکیب یا علت یکسان نمی‌تواند نسخه تکراری موفقیت در این خصوص باشد. به این معنا که نوعاً ممکن است ترکیب‌های متفاوتی از شرایط وجود داشته باشند که منجر به رشد شرکت‌های دانش‌بنیان شود و شناسایی این ترکیب‌های علّی به سیاست‌گذاری امکان می‌دهد تا فرایندهای تجربی و سازوکارهای سیاستی مختلف را در این خصوص برگزینند. در این بخش با استفاده از روش الگوریتم جدول صحت و خروجی نرم‌افزار، ترکیبات علّی مؤثر بر رشد شرکت‌های دانش‌بنیان پرداخته می‌شود. در جدول زیر بهترین ترکیب ممکن و با بالاترین درجه سازگاری و شمول ارائه‌شده است.

جدول.5 ترکیب علی بهینه و درجه شمول و سازگاری موردها

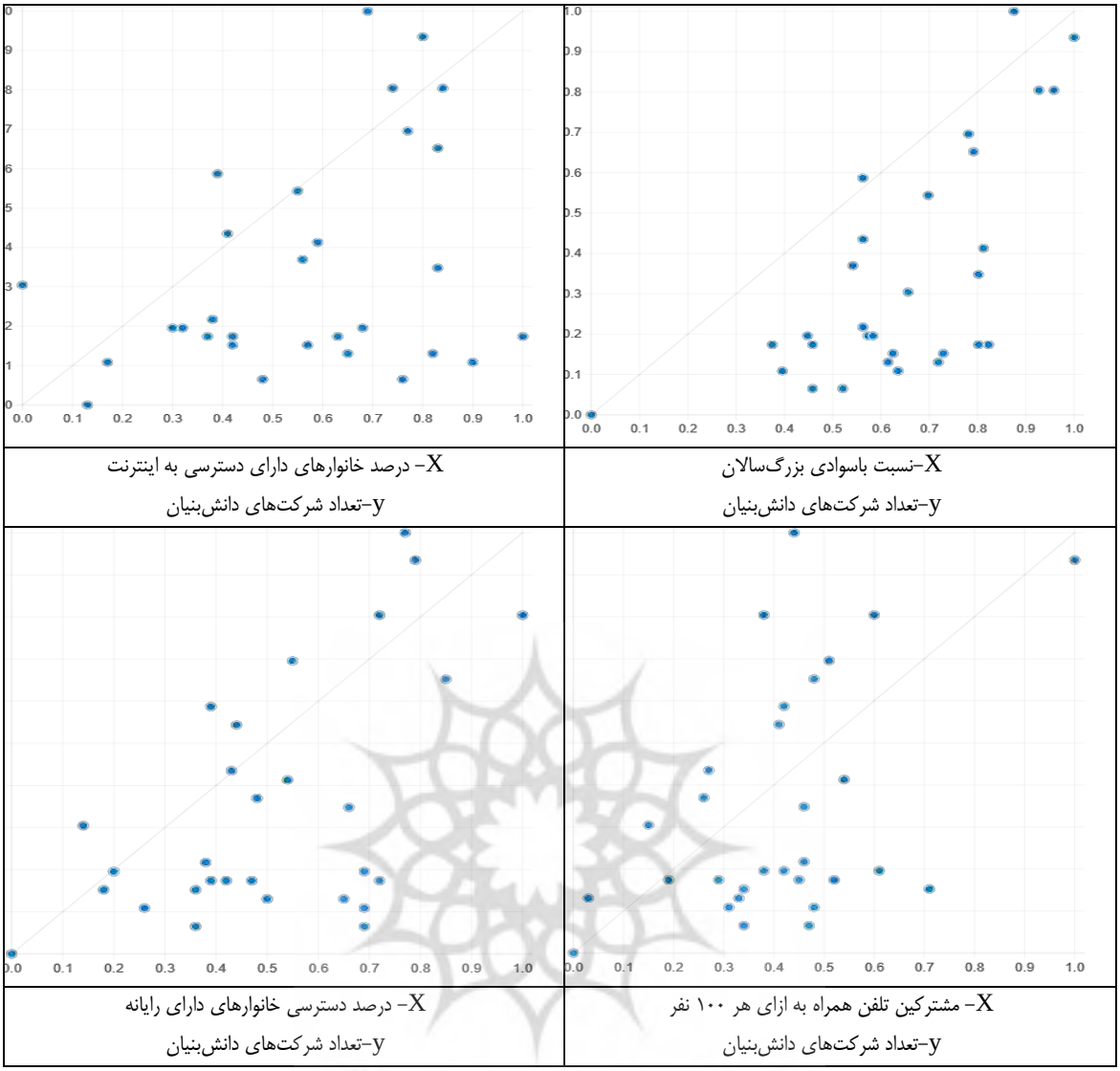
شمول	سازگاری	مناطق با نمره عضویت بیش از ۵/. در این ترکیب	ترکیب علی	نوع راه‌حل
۸۱.۰	۸۲۸.۰	البرز (۷۲.۰)، سمنان (۶۱.۰)، قم (۵۵.۰)، قزوین (۵۵.۰)، یزد (۵۴.۰)، خراسان رضوی (۵۱.۰)، اصفهان (۵۱.۰)	مشترکین تلفن ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر*پهنای باند اینترنت بین‌الملل به ازای کاربران اینترنت برحسب بیت بر ثانیه*درصد دسترسی خانوارهای دارای رایانه*درصد خانوارهای دارای دسترسی به اینترنت*درصد افرادی که از اینترنت استفاده می‌کنند*مشترکین پهن باند ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر*مشترکین فعال پهن باند سیار به ازای هر ۱۰۰ نفر*نرخ باسوادی بزرگ‌سالان (۱۵ سال به بالا)* نرخ ثبت‌نام خالص–دوره دوم	پیچیده

*شاخص نرخ ثبت‌نام خالص–دوره دوم، گرچه به‌عنوان علت تشخیص داده‌شده و دارای نرخ پوشش بالایی است، اما به نظر می‌رسد باید به‌عنوان یک مشاهده استثنایی از تحلیل کنار گذاشته شود. به نظر می‌رسد علت وقوع و مشاهده هم‌زمان این متغیر با تعداد شرکت‌های دانش بیان، همپوشانی بازه سنی ثبت‌نام کنندگان این مقاطع و بازه سنی پدران آن‌ها به‌عنوان ثبت‌کنندگان شرکت‌های دانش‌بنیان، باشد.

نمودار تعیین علت‌های لازم و کافی

نمودار پراکنش موردها برای آزمون فرضیات علت‌های لازم و کافی به روش فازی، به‌کاربرده می‌شود. یک فرضیه علت لازم هنگامی تأیید می‌شود که نمرات عضویت فازی معلول کمتر یا مساوی با نمرات عضویت فازی عامل علّی باشد. به‌عبارت‌دیگر، پراکندگی تجربی موردها باید به شکل مثلثی دیده شوند که همه نقاط آن زیر قطر اصلی نمودار قرار گیرند. همچنین یک فرضیه علت کافی هنگامی تأیید می‌شود که نمرات عضویت فازی عامل علّی کمتر یا مساوی با نمرات عضویت فازی معلول باشد؛ امّا در اینجا پراکندگی تجربی موردها باید به شک مثلثی دیده شوند که همه نقاط آن بالای قطر اصلی نمودار پراکنش قرار گیرند (Ragin et al, 2008:72-74).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۳. نمودار تعیین علت‌های لازم و کافی

بحث

توسعه بی‌سابقه بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات، تغییرات چشمگیر در جوامع و روند اشتغال در سراسر جهان را سرعت بخشیده است. پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات در سیستم‌های نوآوری یک عامل کلیدی در رقابت کلی مناطق اقتصادی و اقتصادهای ملی بوده است (Samara et al,2022:1). شاخص‌های فاوا به‌عنوان بخشی از اقتصاد دانش‌بنیان منطقه‌ای شناخته‌شده و هم از جنبه زیرساخت‌های کسب‌وکارهای نوآورانه و توسعه تجارت و هم به جهت ارتقای توان نیروی کار تأثیر مشهودی بر خروجی‌های اقتصاد دانش‌بنیان در مناطق خواهد گذاشت. با در نظر گرفتن فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان یک فناوری همه‌منظوره (GPT)[1] و پذیرش تأثیر آن به‌عنوان یک محرک بر نوآوری منطقه‌ای، بررسی نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات را در ارتقای نوآوری به سیاست‌گذاران کمک می‌کند تصمیمات هدفمند و تأثیرگذاری تری در خصوص مناطق متفاوت داشته باشند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که تأثیر مثبت فاوا بر رشد دانش‌بنیان مشروط به حفظ تخصص فن‌آوری در حوزه فناوری اطلاعات در مناطق است و سرریزهای

1. General-purpose technology

نوآوری بین بخشی ناشی از نزدیکی فن‌آوری‌ها و همچنین سرریزهای بین منطقه‌ای ناشی از نزدیکی فضایی است (Sergio et al,2023:43). علاوه بر این ترکیبات متفاوتی از شاخص‌های فاوا ممکن است در مناطق مختلف نتایج متفاوتی از نظر خروجی و تأثیر بر شرکت‌های دانش‌بنیان داشته باشد. نتایج این پژوهش در خصوص استان‌های ایران دال بر این است که نرخ باسوادی بزرگ‌سالان و مشترکین تلفن ثابت جزو عوامل مهم رشد شرکت‌های دانش‌بنیان تلقی می‌شود. آموزش پیش‌نیاز پذیرش و به‌کارگیری فناوری‌ها در جامعه است و ارتقای آن برای افزایش نوآوری در اقتصاد ضروری است (Jiang,2023:52). گرچه محاسبه مفید بودن افزایش سطح سواد در هر دو سطح اقتصاد کلان و خرد به‌شدت وابسته به سایر جنبه‌های بافت اقتصادی است. بااین‌حال، شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد سواد حداقل به نفع افراد است و سواد یک فرد می‌تواند برای دیگران مفید باشد. همچنین آموزش بزرگ‌سالان، به‌ویژه آموزش غیررسمی (NFE) می‌تواند در تقویت ذهنیت کارآفرینی جوانان نقش بازی کند (Biney,2023:17).

گرچه تأثیر ارتباطات بر توسعه امری پذیرفته‌شده و موردقبول همگان است اما تغییر کارکرد و ماهیت وسایل ارتباطی از جمله تلفن همراه می‌تواند جایگاه آن‌ها را در جهان جدید باز تعریف کند. تلفن ثابت به‌عنوان قدیمی‌ترین وسیله ارتباطی، امروزه علاوه بر کارکرد ارتباط صوتی، امکان اتصال به شبکه اینترنت را نیز فراهم کرده و در ایران با توجه به هزینه‌های پایین‌تر این نوع اینترنت نسبت به سایر شیوه‌های دسترسی به اینترنت، نقشی مهم در تسهیل کسب‌وکارهای اینترنتی، کارآفرینی و فعالیت شرکت‌های دانش بیان دارد. دسترس بودن خطوط تلفن ثابت اینترنت ارزان ناشی از آن علاوه بر اثرات مستقیم بر فعالیت‌های دانش‌بنیان، تأثیرات ثانویه بر عوامل مؤثر بر رشد شرکت‌های دانش بیان دارد. یافته‌های برخی پژوهشگران حاکی از این است که تنها دسترسی به اینترنت در مدارس، بدون قید و شرط سواد بزرگ‌سالان را ارتقا می‌دهد (Asongu et al.,2023:31). بر اساس نتایج پژوهش نکواتو (۲۰۲۲) خود افزایش نفوذ فاوا از طریق دسترسی به اینترنت به‌ویژه دسترسی به تلفن‌های هوشمند، بیشترین تأثیر را بر فعالیت‌های تجاری و رشد اقتصادی در کشورها ECOWAS گذاشته است. گرچه دو عامل موردبحث نقش مهمی دارند لیکن حضور اکثر شاخص‌های فاوا در کنار هم به‌عنوان شرط لازم و کافی توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان محسوب می‌شود و صرفاً با اتکا به یکی یا چند مورد محدود از شاخص‌ها نمی‌توان به موفقیت در تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان دست‌یافت.

نتیجه‌گیری

فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) به‌عنوان یک عنصر کلیدی در رشد اقتصادی و تبدیل جوامع به جوامع اطلاعاتی، نقش بسزایی در توسعه اقتصاد دانش‌بنیان ایفا می‌کند. تفاوت‌های موجود در برخورداری مناطق از شاخص‌های توسعه فاوا، منجر به تفاوت‌های اساسی در نظام‌های نوآوری و الگوهای رشد دانش‌بنیان در سطح منطقه‌ای می‌شود. درحالی‌که هیچ نسخه واحدی برای توسعه فاوا به‌منظور ارتقای اقتصاد دانش‌بنیان وجود ندارد، تحلیل‌های مقایسه‌ای می‌توانند شروط لازم و کافی برای تحقق این هدف را مشخص کنند. تحلیل مقایسه‌ای کیفی به‌عنوان روشی نوین در سیاست‌گذاری، اخیراً موردتوجه سیاست‌گذاران قرارگرفته است و در این مقاله نیز با استفاده از این روش تأثیر شاخص‌های مختلف فاوا بر رشد شرکت‌های دانش‌بنیان بررسی‌شده است. نتایج حاکی از تأثیر شاخص‌های فاوا بر رشد شرکت‌های دانش‌بنیان در بین استان‌ها است.

همسو با مطالعه بوسعیدی (۲۰۲۲) یافته‌ها بیانگر این است که شاخص‌های فاوا بیشترین تأثیر را بعد نوآوری (در بین چهار رکن اقتصاد دانش‌بنیان) گذاشته است. ایشان معتقد است که گرچه شاخص‌های فاوا مهم‌ترین عامل برای اقتصاد دانش بینان نبوده است اما سهم آن در طول زمان افزایش‌یافته است.

در بین شاخص‌های فاوا، نرخ باسوادی بزرگ‌سالان، مشترکین تلفن ثابت و مشترکین پهن باند ثابت بیشترین تأثیر را رشد شرکت‌های دانش بیان در استان‌های ایران دارند. نتایج مطالعات ورما(۲۰۲۲) نیز به ارتباط مثبت بین انتشار فاوا و شاخص‌های توسعه انسانی اشاره می‌کنند. بر این اساس برای دستیابی به رشد شرکت‌های دانش‌بنیان هیچ‌کدام از ابعاد فاوا به‌تنهایی نمی‌توانند علت لازم و کافی باشند بلکه توسعه هم‌زمان شاخص‌ها در هر سه بعد: دسترسی فاوا، استفاده فاوا و مهارت‌های فاوا برای تحقق این هدف لازم است. نتایج پژوهش گومز و لوپز (۲۰۲۲)، نیز نشان می‌دهد که اهمیت و تأثیر شاخص‌های مختلف فناوری اطلاعات بر فعالیت‌های کارآفرینی یکسان نیست. بااین‌حال بر خلاف یافته‌های پژوهش پیش‌رو، نتایج پژوهش ایشان نشان می‌دهد که مشترکین دارای تلفن‌های همراه، قوی‌ترین تأثیر را بر نرخ ایجاد شرکت‌های جدید داشته است و به دنبال آن پهنای باند ثابت و دسترسی به اینترنت در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

بر اساس یافته‌های این پژوهش پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران فاوا و سیاست‌گذاران اقتصادی زمینه ارتقای هم‌زمان همه شاخص‌های فاوا را در دستور کار قرار دهند و در کنار شخص‌های دسترسی به فاوا، شاخص‌های بعد مهارت و استفاده را نیز بهبود بخشند.

پیام علمی جدید این پژوهش این است که با وجود اهمیت عمومی فناوری اطلاعات و ارتباطات، تنها برآورده سازی ابعاد مختلف فاوا به‌طور هم‌زمان می‌تواند منجر به بهبود معنادار در رشد شرکت‌های دانش‌بنیان و اقتصاد دانش‌بنیان در سطح منطقه‌ای شود. این یافته‌ها تأکید می‌کند که در راستای سیاست‌گذاری‌های بهینه، نابرابری‌های موجود در پذیرش فناوری در مناطق مختلف باید مدنظر قرار گیرد و استراتژی‌های توسعه باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که زمینه‌ساز استفاده مؤثر و ارتقای مهارت‌های مرتبط با فاوا باشند.

حامی مالی

این اثر حامی مالی نداشته است.

سهم نویسندگان در پژوهش

نویسندگان در تمام مراحل و بخش‌های انجام پژوهش سهم برابر داشتند.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منافعی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان از همه‌کسانی که در انجام این پژوهش به ما یاری رساندند، به‌ویژه کسانی که کار ارزیابی کیفیت مقاله را انجام دادند، تشکر و قدردانی می‌نماید.

1. Verma

منابع

محمودی میمند، محمد؛ شایان، علی و کلانتری، نادیا. (۱۳۸۸). ابعاد سیاست‌گذاری توسعه فناوری در فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران. *اقتصاد و تجارت نوین*، ۴(۱۵-۱۶)، ۱۵۱-۱۷۱.

مهرکام، ملیکا؛ تقوی فرد، محمدتقی؛ جهانگرد، اسفندیار و خدیور، آمنه. (۱۳۹۹). شبیه‌سازی تأثیرات متقابل فناوری اطلاعات و ارتباطات و تولید ناخالص داخلی با رویکرد سیستم داینامیک. *اقتصاد و تجارت نوین*، ۱۵(۱)، ۱۲۱-۱۴۹.
https://doi.org/10.30465/jnet.2020.5826

قاسم‌زاده، مریم و سلاطین، پروانه. (۱۳۹۸). تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر کارآفرینی. *اقتصاد و تجارت نوین*، ۱۴(۱)، ۱۰۷-۱۲۸. https://doi.org/10.30465/jnet.2019.4282

عیسی زاده روشن، یوسف و آقایی، مجید. (۱۳۹۸). بررسی اثر دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر توزیع درآمد در استان‌های کشور. *پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، ۱۹ (۴)، ۱۳۱-۱۵۸. Dor:20.1001.1.17356768.1398.19.4.4.4

حسینی، راحله. (۱۳۹۲). تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر توسعه و پویایی اقتصاد شهری و محلی. *مدیریت شهری نوین*، ۱(۳) ۱۴۱-۱۶۰.

حیدری ساربان، وکیل؛ زیارتی، مینا و باختر، سهیلا. (۱۴۰۳). بررسی و تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر گردشگری روستایی مطالعه موردی: روستاهای هدف گردشگری استان بوشهر. *مجله آمایش جغرافیایی فضا*، ۱۴(۲)، ۷۹-۹۵.
https://doi.org/10.30488/gps.2019.167523.2980

کهکی, فاطمه سادات؛ پوراحمد، احمد؛ حسینی، علی؛ زیاری، کرامت اله و موسوی، میرنجف. (۱۴۰۳). تحلیل نارسائی‌های نظام برنامه‌ریزی آمایش سرزمین در ایران. *مجله آمایش جغرافیایی فضا*، ۱۴(۲)، ۱۳۷-۱۵۵.
https://doi.org/10.30488/gps.2024.371114.3598

قاسمی، محمدهادی و پناهی، فائزه. (۱۴۰۲). جایگاه و نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در نیل به اقتصاد دانش‌بنیان. *ماهنامه علمی امنیت اقتصادی*،۱۱(۳)، ۳۵-۸۵. Dor:20.1001.1.17354188.1402.11.3.3.3

References

Abdullah, A. (2023). *Comparative analysis*. Springer Texts in Education. https://doi.org/10.1007/978-3-031-04394-9_13

Al-Busaidi, K. A. (2014). Linking ICT to the development of knowledge-based economy pillars. *In Proceedings of the 15th European Conference on Knowledge Management, ECKM 2014 (Vol. 1, pp. 15-21). Academic Conferences Limited.*

Anatoly, P., & Yastrebov, A. (2023). Development of processes of digital transformation of the regional economy. *Èkonomika Severo-Zapada: Problemy i Perspektivy*, *2*, 108-112. https://doi.org/10.52897/2411-4588-2023-2-108-112

Asongu, S.A., Odhiambo, N.M. & Rahman, M. Information Technology, Inequality, and Adult Literacy in Developing Countries. J Knowl Econ 15, 3927–3945 (2024). https://doi.org/10.1007/s13132-023-01307-8

Biney, I. K. (2023). Adult education and entrepreneurship: Getting young adults involved. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, *12*(1), 13. https://doi.org/10.1186/s13731-023-00277-0

Cunningham, P. M., Cunningham, M., & Ekenberg, L. (2014). Baseline analysis of 3 innovation ecosystems in East Africa. *In Proceedings of the 2014 14th International Conference on Advances in ICT for Emerging Regions (ICTer), Colombo, Sri Lanka, pp. 156–162.*

Dewi, D., & Wulansari, I. (2021). The impact of information and communication technology (ICT) on regional economy in Indonesia 2012-2018. *Asian Journal of Business and Economics*, *11*(3), 21–32. https://doi.org/10.13106/ajbe.2021.vol11.no3.21

Eisazadeh Roshan Yousef, A., & Aghaei, M. (2019). The effect of access to information and communication technology (ICT) on income distribution in the provinces of the country. Economic Research (Sustainable Growth and Development), 19(4), 131-158. Dor:20.1001.1.17356768.1398.19.4.4.4 [In Persian]

Fernández-Esquinas, M., Sánchez-Rodríguez, M. I., & Pedraza-Rodríguez, J. A. (2021). The use of QCA in science, technology and innovation studies: A review of the literature and an empirical application to knowledge transfer. *Scientometrics*, *126*, 6349–6382. https://doi.org/10.1007/s11192-021-04012-y

Fu, L., & Jiang, X. (2019). Does the multiple-participant innovation improve regional innovation efficiency? A study of China's regional innovation systems. *Sustainability*, *11*(17), 4658. https://doi.org/10.3390/su11174658

Gaki, E., Angelis, V., Koufodontis, I., & Mavri, M. (2007). The impact of ICTs on regional development. *Journal of Regional Development Studies.*

Ghasemi, M. H., & Panahi, F. (2023). The role and position of information and communication technology in achieving a knowledge-based economy. Monthly Journal of Economic Security, 11(3), 35-85. Dor:20.1001.1.17354188.1402.11.3.3.3 [In Persian]

Ghasemzadeh, M., & Salatin, P. (2019). The impact of information and communication technology on entrepreneurship. *Economy and Modern Trade*, *14*(1), 107-128. https://doi.org/10.30465/jnet.2019.4282 [In Persian]

Gomes, S., & Lopes, J. M. (2022). ICT access and entrepreneurship in the open innovation dynamic context: Evidence from OECD countries. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, *8*(2), 102. https://doi.org/10.3390/joitmc8020102

Han, X. (2024). The impact of digital economy on regional innovation capability. Frontiers in Humanities and Social Sciences. https://doi.org/10.54691/ra46v982

Harshitha, K. (2024). Comparative analysis as an accounting technique of analysis and interpretation of financial statement. *International Journal of Research Publication and Reviews*, *5*(5), 1220. https://doi.org/10.55248/gengpi.5.0524.1220

Heidari Sarban, V., Ziari, M., & Bakhtar, S. (2024). Investigating the impact of information and communication technology on rural tourism: A case study of tourism target villages in Bushehr Province. *Journal of Geographic Spatial Planning*, *14*(2), 79-95. https://doi.org/10.30488/gps.2019.167523.2980 [In Persian]

Hosseini, R. (2013). The impact of information and communication technology on the development and dynamism of urban and local economy. *Modern Urban Management*, *1*(3), 141-160. [In Persian]

ITU. (2009). Measuring the information society: The ICT Development Index 2009. *International Telecommunication Union.*

Ivan, S., Stefano, I., & Ferragina, A. M. (2023). Inter-sectoral and inter-regional knowledge spillovers: The role of ICT and technological branching on innovation in high-tech sectors. *Technological Forecasting and Social Change*, *194*, 22728. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122728

Jiang, N., Nuta, A. C., & Zamfir, C. (2023). Literacy rate impact on innovations and environmental pollution in China. *Frontiers in Environmental Science*, *11*, 1154052. https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1154052

Kahki, F. S., Pourahmad, A., Hosseini, A., Ziari, K., & Mousavi, M. N. (2024). Analysis of the deficiencies of the land use planning system in Iran. *Journal of Geographic Spatial Planning*, 14(2), 137-155. https://doi.org/10.30488/gps.2024.371114.3598 [In Persian]

Kamran, M., Saeed, S., Raza, A., Omar, S., & Muffatto, M. (2021). Does using latest technologies impact new venture innovation? A contingency-based view of institutional environments. *Journal of Small Business Management*, 59(4), 852–886.

Karlsson, C., Maier, G., Trippl, M., Siedschlag, I., & Murphy, G. (2010). ICT and regional economic dynamics: A literature review. *JRC Research Reports, JRC59920, Joint Research* Centre. https://doi.org/10.2791/46419.

Kumar, R., Stauvermann, P., & Samitas, A. (2016). The effects of ICT on output per worker: A study of the Chinese economy. *Telecommunications Policy*, 40, 102–115. https://doi.org/10.1016/j.telpol.2015.06.004

Mahmoudi Meymand, M., Shayan, A., & Kalanlari, N. (2009). Dimensions of technology development policy in Iran's information and communication technology. *Economy and Modern Trade*, *4*(15-16), 151-171. [In Persian]

Mehrkam, M., Taghavi Fard, M. T., Jahangard, E., & Khadivar, A. (2020). Simulation of the mutual impacts of information and communication technology and gross domestic product with a dynamic system approach. Economy and Modern Trade, 15(1), 121-149. https://doi.org/10.30465/jnet.2020.5826 [In Persian]

Muñoz, P., & Dimov, D. (2015). The call of the whole in understanding the development of sustainable ventures. *Journal of Business Venturing*, 30(4), 632–654.

Nkwatoh, L. S. (2022). Effect of ICT on regional growth of West African states. *Journal of Economics and Allied Research*, 7(3), 193–203.

OECD. (2018). ICT access and use by businesses (Edition 2017). *OECD Telecommunications and Internet Statistics* (database). https://doi.org/10.1787/58897a61-en

Pennings, P., & Keman, H. (2023). Comparative research methods. https://doi.org/10.1093/hepl/9780192846051.003.0003

Proksch, D., Haberstroh, M. M., & Pinkwart, A. (2017). Increasing the national innovative capacity: Identifying the pathways to success using a comparative method. *Technological Forecasting & Social Change*, 116, 256–270. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.10.009

Purwandari, B., Hall, W., & De Roure, D. (2023). The impact of the mobile web in developing countries. *Information Management*, 60(1), 103442. https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103442

Ragin, C. C. (1987). *The comparative method: Moving beyond qualitative and quantitative strategies*. Berkeley: University of California Press.

Ragin, C. C. (2000). *Fuzzy-set social science*. Chicago: University of Chicago Press. https://doi.org/10.5565/rev/papers/v80n0.1835

Ragin, C. C. (2008). *Redesigning social inquiry: Fuzzy sets and beyond*. Chicago: University of Chicago Press. https://doi.org/10.1002/9780470674871

Rihoux, B., & Ragin, C. C. (2009). Why compare? Why configurational comparative methods? In B. Rihoux & C. C. Ragin (Eds.), *Configurational comparative methods: Qualitative comparative analysis and related techniques* (pp. xvii–xxv). Los Angeles: SAGE Publications. https://doi.org/10.1177/0268580906067836

Rutten, R. (2018). Openness values and regional innovation: A set-analysis. *Journal of Economic Geography*, 18(6), 1189-1213. https://doi.org/10.1093/jeg/lby061

Samara, E., Andronikidis, A., Komninos, N., Bakouros, Y., & Katsoras, E. (2022). The role of digital technologies for regional development: A system dynamics analysis. *Journal of the Knowledge Economy*, 14, 2215-2237. https://doi.org/10.1007/s13132-022-00951-w

Santosh, K. T., Tripathy, R. S., Srivastava, A., & Satapathy, S. K. (2024). Comparative analysis. *Synthesis Lectures on Computer Science*, 5, 125-150. https://doi.org/10.1007/978-3-031-51660-3_5

Schneider, M. R., Schulze-Bentrop, C., & Paunescu, M. (2010). Mapping the institutional capital of high-tech firms: A fuzzy-set analysis of capitalist variety and export performance. *Journal of International Business Studies*, 41(2), 246–266. https://doi.org/10.1057/jibs.2009.36

Sergio, I., Iandolo, S., & Ferragina, A. M. (2023). Inter-sectoral and inter-regional knowledge spillovers: The role of ICT and technological branching on innovation in high-tech sectors. *Technological Forecasting and Social Change*, 185, 122089. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122089

Stefańska, J., Gawlak, A., & Kowalczyk, P. (2024). Alternative exhibition spaces: Multi-criteria method of comparative analysis. Przestrzeń i Forma. https://doi.org/10.21005/pif.2024.57.b-08

Thompson, H., & Garbacz, C. (2007). Mobile, fixed-line, and internet service effects on global productive efficiency. *Information Economics and Policy*, 19(2), 189–214. https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2007.03.002

Vasyl, Kobylnyk. (2024). The role of comparative analysis in policy making. *Polìtologìčnij* vìsnik, 175-185. doi: 10.17721/2415-881x.2024.92.175-185

Verma, A., Giri, A. K., & Debata, B. (2022). Leapfrogging into knowledge economy: Information and communication technology for human development. *Australasian Journal of Information Systems*, *26*, (1-22) https://doi.org/10.3127/ajis.v26i0.3883

Zhang, M., & Li, B. (2020). How to improve regional innovation quality from the perspective of

green development? Findings from entropy weight method and fuzzy-set qualitative comparative analysis. *IEEE Access*, 8, 32575-32586. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2973703

Zhang, M., Li, B., & Shi, Y. (2020). Configurational paths to regional innovation performance: The interplay of innovation elements based on a fuzzy-set qualitative comparative analysis approach. *Technology Analysis & Strategic Management*. https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1773423

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی