

Identifying the Factors Affecting the Regional Innovation System (with Emphasis on Iran)

Shima Shirdel¹ | Reza fathy^{2✉}

1. M. A in Economics. shirdel@gmail.com

2. Assistant Professor of Management, University of Meybod, Meybod, Iran (Corresponding Author).
Reza.fathi@meybod.ac.ir

Article Info

ABSTRACT

Article type:

Research Article

Article history:

Received:

2 december 2022

Received in revised form:

8 April 2023

Accepted:

15 May 2023

Published online:

20 June 2023

Keywords:

Regional Innovation System,
Research and Development,
Panel Model

One of the features of new theories of development is that it considers dynamism at the regional level, innovation, production and transfer of knowledge as a key factor in regional development. Accordingly, innovation at the regional level is mainly done through collective learning and synergy between different actors who work inside and outside the organization. The central goal of this article is to identify the factors affecting the regional innovation system. In order to investigate the impact of different variables on the rate of regional innovation, the panel model related to the variables of one hundred and fifty countries during the years 2017-2013 has been used. Then, according to the hypotheses and diagnostic tests using panel data and the fixed effects pattern method, the relationship between innovation and the factors affecting it is examined. The results confirm that the variables of R&D expenditures, industry and university participation in R&D, access to the latest technology and finally higher education and patent programs have a positive and significant effect on countries' innovation.

Cite this article: Shirdel, Shima; & fathy, Reza (2023). Identifying the factors affecting the regional innovation system (with emphasis on Iran). *Journal of Innovation Economic Ecosystem Studies*, 3 (1), 33-44.

DOI: 10.22111/INNOECO.2020.5786



© The Author(s).

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

شناسایی عوامل مؤثر بر نظام نوآوری منطقه‌ای (با تأکید بر ایران)

شیمیا شیردل^۱ | رضا فتحی^۲ ✉

۱. کارشناس ارشد اقتصاد. shirdel@gmail.com

۲. استادیار گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه میبد، میبد، ایران (نویسنده مسئول). Reza.fathi@meybod.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
---------------	-------

<p>یکی از ویژگی‌های نظریه‌های جدید توسعه این است که پویایی در سطح منطقه‌ای، نوآوری، تولید و انتقال دانش را یک عامل کلیدی در توسعه منطقه‌ای در نظر می‌گیرد. بر این اساس، نوآوری در سطح منطقه عمدتاً از طریق یادگیری جمعی و هم‌افزایی بین بازیگران مختلف انجام می‌شود که در داخل و خارج از سازمان فعالیت می‌کنند. هدف محوری این مقاله، شناسایی عوامل مؤثر بر نظام نوآوری منطقه‌ای است. به‌منظور بررسی تأثیرگذاری متغیرهای مختلف بر میزان نوآوری منطقه‌ای، از مدل پانل مربوط به متغیرهای صدوپنجاه کشور طی سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۱۷ استفاده شده است. پس از آن با توجه به فرضیه‌ها و آزمون‌های تشخیصی با استفاده از داده‌های تابلویی (پانل) و به روش الگوی اثرات ثابت، رابطه نوآوری با عوامل تأثیرگذار بر آن، مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج به‌دست‌آمده بیانگر این مطلب است که متغیرهای مخارج تحقیق و توسعه بنگاه، مشارکت صنعت و دانشگاه در تحقیق و توسعه، دسترسی به آخرین فناوری و درنهایت آموزش عالی و برنامه‌های ثبت اختراع، اثر مثبت و معناداری بر میزان نوآوری کشورها دارند.</p>	<p>نوع مقاله: مقاله پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۹/۱۱</p> <p>تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۱/۱۹</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۲/۲۵</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۳/۳۰</p> <p>واژه‌های کلیدی: نظام نوآوری منطقه‌ای، تحقیق و توسعه، مدل پانل</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

استناد: شیردل، شیمیا؛ و فتحی، رضا (۱۴۰۲). شناسایی عوامل مؤثر بر نظام نوآوری منطقه‌ای (باتأکید بر ایران). *مطالعات زیست‌بوم اقتصاد نوآوری*، ۳(۱)، ۴۴-۳۳.

DOI: 10.22111/INNOECO.2020.5786

مقدمه

نوآوری یکی از مفاهیمی است که از اوایل دهه دوم قرن بیستم مورد بررسی و توجه قرار گرفت. در اوایل این قرن دانشمندی چون شومپتر به بررسی عوامل توضیح‌دهنده نوآوری و نتایج آن پرداختند. سیر تکاملی مفهوم نوآوری و ادبیات تولیدشده، به نوآوری به‌عنوان یک فرایند پویا، یکپارچه، قابل‌مدیریت، و انباشتی رسیده‌است که نوآوری را به‌عنوان محصول جدید تجاری‌شده می‌بیند (تید و پاویت^۱، ۲۰۰۵).

در سال‌های اخیر توجه به مفهوم نظام نوآوری به‌عنوان رویکردی برای تحلیل و سیاستگذاری در عرصه علم، فناوری و نوآوری به‌صورت گسترده مورد توجه قرار گرفته‌است. در ایران نیز از مفهوم نظام نوآوری در عرصه تحلیل و عارضه‌یابی و ارائه راهکارهای سیاستی توسعه فناوری و نوآوری ملی استفاده گسترده‌ای شده‌است. امروزه توسعه نظام نوآوری، یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های برنامه‌ریزی برای شکوفایی اقتصادی، اجتماعی، تأمین امنیت و رفاه جامعه است. با توسعه مفهوم نظام ملی نوآوری، نقش و اهمیت جایگاه دولت‌ها نیز در هدایت و سازماندهی به نظام ملی نوآوری دوچندان شده‌است. اصطلاح نظام نوآوری را نخستین بار فریمن در سال ۱۹۸۷ مورد استفاده قرار داد. مفهوم نظام نوآوری به نظام تجاری‌سازی علم و فناوری اشاره دارد که تاکنون تعاریف مختلفی از آن ارائه شده‌است. فریمن (۱۹۸۷) آن را شبکه‌ای از نهادها در بخش‌های عمومی و خصوصی که عملکرد و تعامل میان آن‌ها موجب توسعه، انتقال، اصلاح و انتشار فناوری‌های نوین می‌شود، تعریف می‌کند.

مجموعه‌ای از شواهد و نمونه‌های عملی وجود دارد که تأیید می‌کند مناطق و شهرها با قرارگرفتن در شکل‌گیری خوشه‌های صنعتی، انکوباتورها، پارک‌های فناوری و بسیاری دیگر از فضاها نوین رسمی و غیررسمی، نقش مهمی در توسعه نوآوری ایفا می‌کنند. دولت‌ها با ایجاد سیاست‌های اختصاصی، به‌ویژه در مورد توسعه علمی و فناوری، به‌طور فزاینده‌ای در تلاش برای تقویت روابط موجود بین مرزهای نوآوری و جغرافیایی هستند (بوسا و همکاران^۲، ۲۰۰۶). ازسوی دیگر، توسعه منطقه‌ای مستلزم تقدیر و تعهد شماری از بازیگران مانند مؤسسات تحقیقاتی دولتی، شرکت‌ها، مؤسسات آموزش عالی و اداره‌های دولتی است که روابط متقابل آن‌ها یک زیستگاه نوآوری است. به‌طورخاص، سیستم‌های نوآوری منطقه‌ای (RIS)^۳ به‌عنوان نقاط قوت نوآوری، آموزش تکنولوژی و فنی، شناسایی تقاضای صنعتی در این مناطق و تسهیل روابط و تعامل بین شرکت‌های خصوصی، محققان و سایر بازیگران نهادی ظاهر شده‌اند. با توجه به اهمیت نظام نوآوری منطقه‌ای در رشد و توسعه منطقه‌ای، این مطالعه به بررسی تأثیر عوامل مختلف بر نوآوری منطقه‌ای می‌پردازد.

1. Tidd and Pavitt
2. Buesa
3. Regional Innovation System

ادبیات تحقیق

تعاریف متعددی از نوآوری توسط اندیشمندان مختلف ارائه شده است. کانون^۱، نوآوری را ایجاد ایده‌هایی می‌داند که برای سازمان جدید است. زورکرمن^۲، نوآوری را مجموعه‌ای از عملیات فنی، صنعتی و تجاری معرفی کرد (طالب بیدختی و انوری، ۱۳۸۳). دیک^۳، مفهوم نوآوری را در قالب مراحل انجام آن تعریف می‌کند. از دیدگاه او، نوآوری فرایندی پنج مرحله‌ای است که از شناسایی مسئله شروع می‌شود و با بسط و انتشار و گسترش نوآوری در بین همه همکاران به پایان می‌رسد. وارکینگ، نوآوری را هر چیز تجدیدنظرشده می‌داند که طراحی و به حقیقت درآمده باشد و موقعیت سازمان را در مقابل رقبا مستحکم کند و نیز برتری رقابتی بلندمدت را میسر سازد (دراکر، ۱۳۸۱).

مباحث جدی مبتنی بر نوآوری در اواسط دهه ۱۹۸۰ منجر به پیدایش ایده نظام نوآوری در بستر سیاستگذاری صنعتی در اروپا شد و علی‌رغم جهت‌گیری‌های اقتصاد جهانی، مباحثات نظام نوآوری تأکید بر سهم دولت و سیاست‌های دولت در شکل‌گیری نهادهای مؤثر بر نوآوری داشت (شریف^۴، ۲۰۰۶). به دلیل پذیرش این ایده در سازمان توسعه همکاری‌های اقتصادی و مطالعات گسترده این سازمان بر پایه آن، کاربرد این ایده به سرعت در جهان گسترش یافت و شاید به دلیل پذیرش وسیع و توسعه سریع این مفهوم از دیدگاه‌های متفاوت، ابهامات و گسستگی‌هایی در نوشته‌ها و پژوهش‌های آن وجود دارد (ادکویست و هومن، ۲۰۰۸). اولین تلاش‌های نظریه‌پردازی در این مفهوم توسط لاندوال^۵ انجام شد. نظام باید دارای مرز مشخص و کارکرد یا هدف معین باشد. در مورد خط مرزی نظام نوآوری توافق وجود ندارد و این امر آن را تبدیل به مفهومی مبهم می‌کند. این ابهام مانعی در برابر پیشرفت‌های بعدی به سمت مفهوم دقیق و نظری است. روشی که برای تحلیل دقیق‌تر نظام‌های نوآوری پیشنهاد می‌شود، تمایز بین سازمان‌ها از یک سو و فعالیت‌ها، کارکردها، عوامل تأثیرگذار بر نوآوری از سوی دیگر است. به عبارتی دیگر، نظام علاوه بر آنکه به عنوان موجودیتی متشکل از سازمان‌ها تعریف می‌شود، باید با مشخص کردن کارکردهای مختلف آن تدقیق شود؛ یعنی باید بر تدوین نظام‌مند فعالیت‌هایی که در نظام نوآوری صورت می‌گیرد و باعث تغییر می‌شود، تمرکز کرد (آلکمد و همکاران، ۲۰۰۷). لاندوال نظام نوآوری را به عنوان فرایندی انباشتی تعریف کرد که ریشه در دانش و تجربیات انباشته شده و تعاملات کاربر-تولیدکننده دارد (لاندوال، ۱۹۸۵). فریمن^۶ مفهوم نظام نوآوری را به صورت شبکه‌ای از نهادها در بخش دولتی و خصوصی که فعالیت‌ها و تعاملات آن‌ها فناوری‌های جدید را پایه ریزی و کسب کرده و انتشار می‌دهد، تعریف کرده است (فریمن، ۱۹۹۵). نلسون^۷ هم از نظام نوآوری تعریفی به صورت مجموعه‌ای از نهادها که تعاملات آن‌ها تعیین‌کننده عملکرد نوآورانه است،

1. Kanon
2. Zurckerman
3. Dick
4. Sharif
5. Lundvall
6. Freeman
7. Nelson

ارائه می‌دهد. توجه نلسون متمرکز بر ساختار نهادی فناوری، همکاری در تحقیق و توسعه و تغییرات فنی است. در نگاه نلسون، نهادها بیشتر به معنای سازمان‌های پشتیبانی‌کننده از تحقیق و توسعه هستند (نلسون و روزنبرگ^۱، ۱۹۹۳).

شاخص نوآوری جهانی

شاخص نوآوری جهانی (GII)^۲ توسط مدرسه کسب‌وکار جهانی Insead، در سال ۲۰۰۷ با هدف تعیین چگونگی یافتن رویکردها و شاخص‌هایی که نوآوری را مشخص می‌کنند، ابداع شد. همچنین شاخص‌های نوآوری سنتی را نیز با توجه به مقالات پژوهشی تعیین می‌کنند؛ اما برای این هدف چندین محرک وجود دارد: اولاً در نوآوری برای رقابت در عرصه اقتصادی، هم اقتصادهای پیشرفته و هم اقتصادهای کشورهای توسعه‌نیافته مهم است. دولت‌های زیادی نوآوری را در مرکز فعالیت‌های خود قرار می‌دهند و در درجه دوم، تعریف نوآوری توسعه یافته و فقط محدود به مقالات علمی منتشر شده و آزمایشگاه‌های R&D نمی‌شود. امروزه نوآوری از حالت خاص بودن درآمده و عمومی‌تر شده است؛ به طوری که در طبیعت نیز به‌فوق یافت می‌شود و فقط منحصر به آزمایشگاه‌های تحقیقاتی نیست و نوآوری‌های اجتماعی نیز به خوبی نوآوری‌های فنی و تکنیکی، جایگاه علمی در جوامع و به‌ویژه جوامع پیشرفته یافته‌اند. همچنین نوآوری در بازارهای فروش نیز برای ترغیب مردم به خرید اجناس به کار گرفته شده است. شاخص نوآوری جهانی (GII)، فاکتورهای نوآوری را در جهان توسعه داده، تکمیل کرده است و ابزار توسعه سیاست‌های نوآوری را در جهان ترویج می‌دهد. همچنین اقتصادهای دنیا را از لحاظ به‌کارگیری شاخص‌های نوآوری رتبه‌بندی می‌کند. ارزیابی شاخص‌های نوآوری و اثرات آن بر اقتصادهای مهم دنیا، بسیار سخت است؛ بنابراین تأکید اصلی بر چارچوب اصلی نوآوری و ارزیابی نتایج مرتبط با آن است. ارکان هفت‌گانه مورد ارزیابی در شاخص نوآوری جهانی عبارت‌اند از: ۱- چارچوب نهادی؛ ۲- سرمایه انسانی و تحقیقات؛ ۳- زیرساخت؛ ۴- پیچیدگی بازار؛ ۵- پیچیدگی کسب‌وکار؛ ۶- خروجی‌های دانشی و فناوریانه؛ ۷- خروجی‌های خلاقانه. این ارکان در قالب دو دسته ورودی نوآوری و خروجی نوآوری طبقه‌بندی می‌شوند. دسته ورودی نوآوری شامل پنج رکن اول می‌شود که به‌عنوان توانمندساز نوآوری عمل می‌کنند. دسته خروجی نوآوری شامل دو رکن آخر می‌شود و نتایج فرایند نوآوری را دربر دارند. لازم‌به‌ذکر است، نسبت خروجی‌ها به ورودی‌ها به‌عنوان بازده نوآوری (شاخص اثربخشی نوآوری) تعریف می‌شود. شاخص نوآوری جهانی نیز میانگین ساده دسته ورودی‌ها و خروجی‌هاست.

پیشینه تحقیق

باقری‌نژاد (۱۳۸۷) با گردآوری عواملی و انجام پیمایش از ۱۵۰ نفر، موضوعاتی چون: نبود مرکز در شرکت‌ها برای ارتباط با دانشگاه، وجود کمترین ارتباط با افراد نوآور، دانشگاه‌های داخلی و شرکت‌های داخلی، استفاده از دانشگاه‌ها به‌عنوان مرکزی برای آموزش، نبود تبادل موقتی کارکنان، نبود همکاری‌های بلندمدت، شکاف میان تحقیقات دانشگاهی و

1. Nelson and Rosenberg

2. Global Innovation Index

شرکت، نبود یک سازمان فصل مشترک، نبود سازمان اطلاع‌رسانی، عدم حمایت مؤثر مؤسسات مالی، از جمله آسیب‌های نظام ملی نوآوری کنونی در ایران بیان شده‌است.

صوفی و پورفتحی (۱۳۸۸)، با مطالعه بخش اقتصادی در نظام نوآوری ایران بر مفهوم اشاعه در سطوح انفرادی، گروهی و ملی می‌پردازند. در این تحقیق بیان شده‌است که فعالیت کشاورزی در کشور با کمبود تحقیق و توسعه مواجه است و موجب شده تا نظام نوآوری محدود به جذب، تطبیق، نسخه‌برداری از فناوری باشد. همچنین سنجش میزان اشاعه نوآوری با تأکید بر اینکه میزان رشد در تولید نهایی و اقتصاد متأثر از نوآوری است. با استفاده از تخمین جریان‌های تحقیق و توسعه کالاهایی که میان صنایع مختلف در یک اقتصاد مبادله می‌شوند، در نظر گرفته می‌شود. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که شبکه نوآوری ایران دارای غلظت کم است و روابط اندکی برای اشاعه نوآوری وجود دارد.

حاجی حسینی و همکاران (۱۳۹۰) به تحلیل نظام ملی نوآوری ایران با تأکید بر حکمرانی به معنای پیگیری کارکرد سیاست‌گذاری نظام ملی نوآوری ایران، پرداخته‌اند. آن‌ها بیان کرده‌اند که انواع سیاست‌گذاری‌ها در جهت حکمرانی بر نظام ملی نوآوری از منظر وضعیت فرایند تعیین اولویت‌ها و سیاست‌های نوآوری، دارای فقدان نظام‌یافتگی، تفکیک وظایف و یکپارچه‌سازی است. همچنین فقدان یکپارچه‌سازی افقی، عمودی و زمانی در نظام ملی نوآوری وجود دارد و مشارکت ذی‌نفعان شکل نگرفته‌است. همچنین از نظر طراحی و پیاده‌سازی، نظام ملی نوآوری در ایران فاقد ارتباط مناسبی بین سیاست‌های کلان و طرح‌ها و برنامه‌ها است. از سوی دیگر، تطابقی میان فرایند تخصیص بودجه با برنامه‌های اجرایی که به مشارکت گروه‌های ذی‌نفع در تدوین و اجرای برنامه مربوط است، وجود نداشته و ارزیابی و یادگیری در این نظام بدون نظام‌یافتگی و اثربخشی است.

کوک^۱ (۱۹۹۷) برای اولین بار، مفهوم سیستم نوآوری منطقه‌ای را مطرح کرد. او تأیید کرد که سیستم نوآوری منطقه‌ای، از جمله شرکت‌ها، مؤسسات تحقیقاتی و مؤسسات آموزشی، یک سیستم سازمانی منطقه‌ای است که نوآوری را پشتیبانی و تولید می‌کند. از آن زمان به بعد مسائل مربوط به نوآوری منطقه‌ای و توسعه اقتصادی منطقه‌ای مورد توجه آکادمی‌ها قرار گرفته و تحقیق در مورد سیستم نوآوری منطقه‌ای را به‌عنوان یک تحقیق نقطه‌ای امکان‌پذیر کرده‌است. اشایم^۲ (۲۰۰۲) تأیید کرد که سیستم نوآوری منطقه‌ای شامل دو نوع موضوع است: شرکت‌ها به‌عنوان نوع اول و زیرساخت‌های نهادی به‌عنوان نوع دوم. گادموندسون، توور و هارمن^۳ (۲۰۰۳) دریافتند که پشتیبانی فرهنگی و سازمانی در کسب‌وکارهای کوچک برای تسهیل نوآوری ضروری است. گلویت^۴ (۲۰۰۴) بیان می‌کند، رابطه معنادار و مثبتی بین مدیریت دانش و عملکرد نوآوری در سازمان‌ها وجود دارد. لازم‌به‌ذکر است عملکرد نوآوری که در سازمان‌ها به نوآوری‌های محصول و فرایند کمک می‌کند، به‌عنوان مزیت رقابتی شناخته شده‌است. والنسیا، وال و جیمنز^۵ (۲۰۱۰) روابط پیچیده بین فرهنگ، ساختار و نوآوری را با استفاده از داده‌های نظرسنجی شرکت‌های اسپانیایی شناسایی می‌کنند.

1. Cooke
2. Asheim
3. Gudmundson, Tower and Harman
4. Gloet
5. Valencia, Valle and Jimenez

شرکت‌هایی با فرهنگ‌های موقت - تأکید بر آزادی عمل توسط کارکنان و تمرکز خارجی - نوآورانه‌تر از آن‌هایی هستند که فرهنگ‌های سلسله‌مراتبی دارند. والنسیا و همکاران نشان می‌دهند که همکاری و گرایش خارجی برای نوآوری مهم است و گادموندسون و همکاران، نشان می‌دهند که فرهنگ برای اجرا بسیار مهم است. دیوید و متکالف^۱ (۲۰۱۰) اظهار داشتند که اصطلاح «سیستم‌های نوآوری» گیج‌کننده است؛ زیرا جنبه‌های نهادی پویا و پایدار را برجسته نمی‌کند. ساختارهای بادوام که سیستم‌های نوآورانه منطقه‌ای را مشخص می‌کنند، روزبه‌روز به‌طور مداوم توسط تعداد بیشماری از تعاملات اجتماعی ایجاد می‌شوند. این تعاملات به نوبه خود به‌طور مداوم توسط سازه‌هایی که تعاملات ایجاد کرده‌اند، تقویت شده یا نابود می‌شوند. زوکاسکیت^۲ (۲۰۱۰) در پژوهشی بر نقش دانشگاه و اقتصاد دانش‌بنیان در نظام نوآوری صنایع فرهنگی تأکید می‌کند. وی همچنین به موضوع همکاری بین الگوهای دانشگاهی و فرایندهای نوآوری در شرکت‌های رسانه‌ای می‌پردازد. یافته‌های وی نشان داد که نوآوری تحت تأثیر همکاری‌های دانشگاهی، نه تنها در صنایع مبتنی بر فناوری، بلکه در تغییر مفهوم بازار و فعالیت‌های اجتماعی مربوط نیز بسیار مؤثر بوده‌اند.

روش تحقیق

روشی که براساس آن می‌توان فرضیات این تحقیق را مورد آزمون قرار داد، روش پانل دیتاست. مبانی تئوریک به‌صورت کتابخانه‌ای از مقالات مرتبط استخراج شده‌است؛ سپس با استفاده از تکنیک‌های اقتصادسنجی، به برآورد مدل می‌پردازیم.

مدل پانل دیتا

داده‌های پانل مجموعه‌ای از اطلاعات را به وجود می‌آورد که می‌تواند محقق را در زمینه تحلیل مسائل پیچیده اقتصادی یاری کند. به‌طور کلی یک مدل پانل را می‌توان به‌صورت زیر ارائه کرد:

$$Y_{it} = X_{it}\beta + c_t + u_{it} \quad t = 1, 2, 3, \dots, T \quad (1)$$

به‌طوری که X_{it} یک بردار $K \times 1$ بوده و شامل سه نوع متغیر معلوم است: اول، متغیرهایی که در طول دوره زمانی t تغییر می‌کنند، ولی در مقاطع مختلف i ثابت هستند. دوم، متغیرهایی که به ازای i تغییر کرده، ولی در طول زمان ثابت هستند. و سوم، متغیرهایی که هم در طول دوره زمانی و هم به ازای مقاطع مختلف متغیر هستند. C_i نیز متغیر غیرقابل مشاهده‌ای است که به‌عنوان جزء غیرقابل مشاهده یا ناهمگونی غیرقابل مشاهده یاد می‌برند. u_{it} هم جملات خطا است که در طول t و i تغییر می‌کنند.

روش‌های متداول برای تخمین معادله فوق با استفاده از داده‌های تابلویی عبارت‌اند از: (صالحی دزفولی، ۱۳۸۸) ۱- روش مدل اثرات مشترک؛ ۲- روش مدل اثرات ثابت؛ ۳- روش مدل اثرات تصادفی.

مدل تجربی‌ای را که در این تحقیق به دنبال برآورد و تخمین آن هستیم، می‌توان به‌صورت زیر نمایش دهیم:

$$y_{it} = f(x_{1it}, x_{2it}, x_{3it}, x_{4it}, x_{5it})$$

که در آن متغیر وابسته Y_{it} بیانگر نوآوری کشور i ام در زمان t ام است. همچنین متغیرهای مستقل استفاده شده در این مدل را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

$X1_{it}$: آموزش عالی و تربیت نیروی انسانی کشور i ام در زمان t ام.

$X2_{it}$: هزینه‌های شرکت در تحقیق و توسعه کشور i ام در زمان t ام.

$X3_{it}$: همکاری دانشگاه و صنعت در تحقیق و توسعه کشور i ام در زمان t ام.

$X4_{it}$: برنامه‌های ثبت اختراع کشور i ام در زمان t ام.

$X5_{it}$: دسترسی به آخرین فناوری‌های کشور i ام در زمان t ام.

برآورد مدل و تجزیه و تحلیل نتایج مدل

برای تعیین نوع مدل مورد استفاده در داده‌های ترکیبی، آزمون‌های مختلفی به کار می‌رود. یکی از این آزمون‌ها، آزمون F لیمر است. از این آزمون برای انتخاب بین روش‌های داده‌های تلفیقی و داده‌های ترکیبی، استفاده می‌شود. نتیجه این آزمون در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. نتایج آزمون F لیمر

آزمون اثرات	آماره F	درجه آزادی	سطح معناداری
Cross-section F	۱۸/۵۵	۱۴۷/۵۳	۰/۰۰

خروجی آزمون نشان می‌دهد که سطح معناداری برای آماره F کمتر از ۵ درصد است؛ بنابراین روش مورد استفاده در این مدل، روش داده‌های تلفیقی (پانلی) است.

آزمون دوم برای انتخاب، مدل بهینه آزمون هاسمن است که برای تعیین استفاده از مدل اثرات ثابت در مقابل مدل اثرات تصادفی از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. نتایج این آزمون در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون هاسمن

خلاصه آزمون	آماره X2	درجه آزادی X2	سطح معناداری
آزمون هاسمن	۶۸/۰۸	۵	۰/۰۰

نتیجه آزمون هاسمن نشان می‌دهد که سطح معناداری آن کوچک‌تر از ۵ درصد است و نشان می‌دهد مدل تحقیق به صورت اثرات ثابت است.

جدول ۳ نتایج تخمین مدل اثرات ثابت را نشان می‌دهد. نتایج تخمین مدل نشان می‌دهد که مقدار ضریب تعیین برابر با ۰/۹۹ است. بر این اساس می‌توان گفت که متغیرهای مستقل تحقیق، ۹۹ درصد از تغییرات متغیر وابسته را توضیح می‌دهند.

جدول ۳. نتایج تخمین مدل

نام متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره t	سطح معناداری
عرض از مبدأ	۰/۷۰	۰/۱۰	۶/۹۹	۰/۰۰
مخارج تحقیق و توسعه	۰/۳۵	۰/۰۱	۲۴/۰۴	۰/۰۰
آموزش عالی	۰/۰۶	۰/۰۱	۳/۷۵	۰/۰۰۰۲
مشارکت صنعت و دانشگاه در تحقیق و توسعه	۰/۱۷	۰/۰۱	۱۵/۲۲	۰/۰۰
برنامه‌های ثبت اختراع	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۸	۲/۱۷	۰/۰۳
دسترسی به آخرین فناوری	۰/۱۳	۰/۰۱	۷/۱۹	۰/۰۰
AR (1)	۰/۴۲	۰/۰۴	۱۰/۳۲	۰/۰۰
ضریب تعیین (R^2)	۰/۹۹	آماره دوربین واتسون		۱/۹۸
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۹۹			
آماره F	۱۲۰۴/۱۱			
سطح معناداری F	۰/۰۰			

منبع: محاسبات تحقیق

مقدار آماره دوربین واتسون در ابتدای تخمین برابر با ۱/۳۴ شده است که خارج از محدوده ۱/۵ تا ۲/۵ است؛ یعنی دارای خودهمبستگی است. برای رفع این مشکل از فرایند خودهمبستگی مرتبه اول (AR (1) استفاده شد. آماره دوربین واتسون پس از این کار بین ۱/۵ تا ۲/۵ و در محدوده قابل قبول خود است؛ بنابراین نشان دهنده نبود خودهمبستگی جملات اختلال است.

براساس نتایج تخمین، مقدار مخارج تحقیق و توسعه بنگاه با ضریبی برابر با ۰/۳۵ بیشترین اثر را بر نوآوری دارد. این ضریب نشان می‌دهد که به ازای ۱ درصد افزایش در مخارج تحقیق و توسعه بنگاه، نوآوری منطقه‌ای ۳۵ درصد افزایش پیدا می‌کند. بعد از آن مشارکت صنعت و دانشگاه در تحقیق و توسعه با ضریبی برابر با ۰/۱۷ رابطه مثبت و معناداری با نوآوری دارد و به ازای ۱ درصد افزایش در آن، نوآوری ۱۷ درصد افزایش پیدا می‌کند و همچنین دسترسی به آخرین فناوری با ضریب ۰/۱۳ اثری مثبت و معنادار بر نوآوری دارد که به ازای ۱ درصد افزایش در این نوآوری، ۱۳ درصد افزایش پیدا می‌کند و در نهایت آموزش عالی و برنامه‌های ثبت اختراع به ترتیب با ضرایب ۰/۰۶ و ۰/۰۰۱ رابطه مثبت و معناداری با نوآوری دارد و به ازای ۱ درصد افزایش در آن‌ها، نوآوری به ترتیب ۶ و ۰/۱ افزایش پیدا می‌کند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این تحقیق به بررسی تأثیر پنج متغیر اقتصادی (مخارج تحقیق و توسعه، بنگاه، مشارکت صنعت و دانشگاه در تحقیق و توسعه، دسترسی به آخرین فناوری، آموزش عالی و برنامه‌های ثبت اختراع) بر میزان نوآوری برای ۱۵۰ کشور مذکور طی سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۱۷ و به صورت داده‌های تابلویی پرداخته شد. با توجه به نتایج به دست آمده از آزمون فرضیه‌ها مشخص شد که متغیرهای مورد بررسی در این تحقیق، از جمله عوامل مؤثر بر میزان نوآوری در کشورهای ذکر شده هستند و همچنین نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد، متغیرهای مخارج تحقیق و توسعه، بنگاه، مشارکت صنعت و دانشگاه در تحقیق و توسعه، دسترسی به آخرین فناوری و در نهایت آموزش عالی و برنامه‌های ثبت اختراع، اثر مثبت و معناداری بر میزان نوآوری کشورها دارند.

۱. براساس نتایج به دست آمده در این تحقیق، آموزش عالی یکی از عوامل اصلی اثرگذار بر میزان نوآوری منطقه‌ای است؛ از این رو پیشنهاد می‌شود که ایجاد دانشگاه در مناطق با ضریب نوآوری پایین می‌تواند بخش مؤثری از یک استراتژی توسعه برای آن منطقه باشد. این امر می‌تواند به پیشبرد یک منطقه به مسیر نوآوری بالاتر کمک کند.
۲. برنامه‌های ثبت اختراع و مخارج تحقیق و توسعه شرکت‌ها نیز از عوامل اصلی اثرگذار بر میزان نوآوری منطقه‌ای هستند. دولت باید یارانه‌ها و پاداش‌های درخواست ثبت اختراع با خاصیت ارتجاعی قیمت را در مناطق تقویت کند. علاوه بر این، دولت باید پشتیبانی تحقیق و توسعه را به شرکت‌ها افزایش دهد و آن‌ها را به انجام نوآوری و سرمایه‌گذاری بیشتر در تحقیق و توسعه انگیزه دهد. آن‌ها باید کانال‌های مختلف تأمین مالی را برای شرکت‌ها توسعه دهند تا نوآوری خود را تسهیل کنند و در نتیجه قدرت رقابتی خود را افزایش دهند.
۳. یکی دیگر از عوامل اصلی اثرگذار بر میزان نوآوری منطقه‌ای، مشارکت صنعت و دانشگاه در تحقیق و توسعه است. اکثر دانشگاه‌ها بیشتر بر روی فعالیت‌های تحقیق و توسعه متمرکز شده‌اند؛ بنابراین برخی از اقدامات سیاست‌های نوآورانه، به عنوان مثال، استخدام و معرفی استادان و پژوهشگران با تجربه عملی دارای مجوز، در مؤسسات تحقیقاتی عمومی است.

منابع

- حاجی حسینی، حجت‌الله؛ محمدی، مهدی؛ عباسی، فرهاد؛ الیاسی، مهدی. (۱۳۹۰). تحلیل حکمرانی نظام نوآوری ایران بر پایه چرخه سیاست‌گذاری نوآوری، سیاست علم و فناوری، ۴(۱۰)، ۳۳-۴۸.
- صوفی، عبدالله؛ پورفتحی، عباس. (۱۳۸۸). تحلیل شبکه نوآوری بین بخش‌های اقتصاد ایران، سیاست علم و فناوری، ۲(۱)، ۴۳-۵۲.
- دراکر، پیتر. (۱۳۸۱). رشته نوآوری، مترجم: رضایی‌نژاد، نشریه گزیده مدیریت، ۲۲.
- باقری‌نژاد، جعفر. (۱۳۸۷). سیستم ارتباط دانشگاه و صنعت برای توسعه فناوری در ایران، سازوکارها و پیشنهادها، سیاست علم و فناوری، ۱(۱)، ۱-۱۴.
- طالب بیدختی، عباس؛ انوری، علیرضا. (۱۳۸۳). خلاقیت و نوآوری در افراد و سازمان‌ها، ماهنامه تدبیر، شماره ۱۵۲، دوره ۱۵.
- صالحی دزفولی، فاطمه (۱۳۸۸). اثر پول و بانکداری الکترونیکی بر تقاضای پول، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهیدبهشتی، ایران.

References

- Alkemade, F., Kleinschmidt, C., Hekkert, M. (2007). Analysing emerging innovation systems: a functions approach to foresight, *International Journal of Foresight and Innovation Policy* 3(2).
- Asheim, B. T., and Isaksen, A. (2002). Regional innovation systems: the integration of local 'sticky' and global 'ubiquitous' knowledge. *The Journal of Technology Transfer*, 27(1), 77-86.
- Buesa, M., Heijs, J., Pellitero, M. M., & Baumert, T. (2006). Regional systems of innovation and the knowledge production function: The Spanish case. *Technovation*, 26(4), 463-472.
- David, P. A., and Metcalfe, J. S. (2010). "Only connect": academic-business research collaborations and the formation of ecologies of innovation. *The Capitalization of Knowledge. A Triple Helix of University-Industry-Government*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 74-97.
- Edquist, C., Hommen, L. (2008). *Small Country Innovation Systems: Globalization Change and Policy in Asia and Europe*. Edward Elgar Publishing Limited: Cheltenham, UK.
- Freeman, C. (1995). The National System of Innovation in Historical Perspective, *Cambridge Journal of Economics*, Volume 19, Issue 1, February 1995, Pages 5-24.
- Freeman, C. 'Technology policy and economic: Lesson from Japan.' 1987. *Research Policy*, vol. 17, issue 5, 309-310.
- Gloet, M. and Terziovski, M. (2004). Exploring the Relationship Between Knowledge Management Practices and Innovation Performance, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 15(5), 402-9.
- Gudmundson, D., Tower, C. B., and Harman, E.A. (2003). Innovation in small businesses: Culture and ownership structure do matter. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 8(1), 1-17.
- Lundvall, B. A. (1985). Product innovation and user-producer interaction. *The Learning Economy and the Economics of Hope*, 19, 19-60.
- Nelson, R. and Rosenberg, N. (1993). National innovation and national systems, in *National Innovation Systems: A comparative analysis*. Oxford University Press: New York.
- Cook, P., Uranga, M. G., and Etxebarria, G. (1997). Regional innovation systems: institutional and organizational dimensions. *Research Policy*, 26(4), 475-491.

- Sharif, N. (2006). Emergence and development of the National Innovation Systems concept. *Research policy*, 35(5), 745-766.
- Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2005). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*. 3rd edition. John Wiley. doi:10.5367/ije.2010.0011.
- Valencia, J. C., Valle, R. S., and Jimenez, D. J. (2010). Organizational culture as determinant of product innovation. *European Journal of Innovation Management*, 13(4), 466–480.
- Zukauskaite, E. (2010). *Innovation in cultural industries: The role of university links*. Lund University, Sweden, Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE) Lund University P.O. Box 117, S. Ivegatan 16, S-221 00 Lund, SWEDEN,