

Improving Iran's Position in The Global Innovation Index Based on The Goals and Priorities of The Country

Seyyed Hamed Mazarei¹ | Mahdi Pakzad Bonab^{2✉} | Arman Khaledi³

1. Ph.D. in science and technology policy (Researcher of Technology Studies Institute), Tehran, Iran. E-mail: Hamedmazarei@Gmail.Com
2. Assistant Professor, National Research Institute for Science Policy, Tehran, Iran. (Corresponding Author). E-mail: Pakzad92@ut.ac.ir
3. Assistant Professor, Technology Studies Institute), Tehran, Iran. E-mail: Armankhaledi1102@gmail.com

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	Some international institutions regularly rank countries against each other based on some indicators. The Intellectual Property Organization and Cornell University are two institutions that publish the Global Innovation Index report every year. In this report, different countries are compared with each other based on eighty-one different indicators, and in the latest report (2023), IR Iran has been sixty-second among one hundred and thirty-two countries. According to many experts, not all indicators of this report are important to all countries. In fact, each country should determine which indicators are important to improve the status of that indicator in line with its national goals and priorities. In this study, after reducing some of the indicators, the ranking status of each indicator has been specified for the country, and based on the opinion of experts and with the help of a questionnaire, the importance of each indicator has been identified in line with national goals and priorities. In the following, by using the analysis of the gap between the indicators and the two-dimensional matrix of the ranking status - the importance of each indicator, the most important indicators that need to be improved in the country are identified and solutions to improve their status are provided. In the end, nine important indicators for the country have been identified, and in five cases, data for the desired indicator has not been provided in the report of the global innovation index for the country. In fact, the indicators that need to be improved in the country are in the areas of venture capital investment, research and development spending, the export of information and communication technology and high-level technologies, foreign direct investment, student assessment, and patents.
Article history:	
Received: 28 April 2023	
Received in revised form: 11 August 2023	
Accepted: 1 September 2023	
Published online: 31 December 2023	
Keywords: Global Innovation Index, International Assessment, Gap Analysis, Innovation Measurement	

Cite this article: Mazarei, Seyyedhamed., Pakzad Bonab, Mahdi., & Khaledi, Arman. (2023). Improving Iran's Position in the Global Innovation Index based on the goals and priorities of the country. *Journal of Innovation Economic Ecosystem Studies*, 3 (4), 55-72.

DOI: <http://doi.org/10.22111/innoeco.2024.46780.1076>



© The Author(s).

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

بهبود جایگاه اقتصاد ایران در شاخص جهانی نوآوری مبتنی بر اهداف و اولویتهای کشور

سیدحامد مزارعی^۱ | مهدی پاکزاد بناب^۲ ✉ | آرمان خالدی^۳

۱. دکتری سیاستگذاری علم و فناوری، پژوهشگر پژوهشکده مطالعات فناوری، تهران، ایران، رایانامه: Hamedmazarei@gmail.com

۲. استادیار مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران (نویسنده مسئول)، رایانامه: Pakzad92@ut.ac.ir

۳. استادیار پژوهشکده مطالعات فناوری، تهران، ایران، رایانامه: Armankhaleidi1102@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله: مقاله پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۲/۸</p> <p>تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۵/۲۰</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۶/۱۰</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۱۰/۱۰</p> <p>واژه‌های کلیدی: شاخص جهانی نوآوری، ارزیابی بین‌المللی، تحلیل شکاف، سنجش نوآوری</p>	<p>برخی از نهادهای بین‌المللی به طور منظم بر اساس یکسری شاخص‌ها اقدام به رتبه‌بندی کشورها با یکدیگر می‌کنند. سازمان مالکیت فکری و دانشگاه کرنل دو نهادی هستند که گزارش شاخص جهانی نوآوری را هر ساله منتشر می‌نمایند. در این گزارش بر اساس هشتاد و یک شاخص در ابعاد مختلف کشورهای مختلف با یکدیگر مقایسه شده که در آخرین گزارش آن (۲۰۲۳) کشور ج.ا.ایران رتبه شصت و دوم را در بین صد و سی و دو کشور کسب کرده است. بر اساس نظر بسیاری از خبرگان همه شاخص‌های این گزارش برای همه کشورها دارای اهمیت نیستند. در واقع هر کشور باید مشخص کند که چه شاخص‌هایی برای آن مهم بوده تا بتواند در راستای اهداف و اولویتهای ملی وضعیت آن شاخص را بهبود دهد. در این مطالعه سعی شده است پس از تقلیل برخی از شاخص وضعیت رتبه‌ای هر شاخص را برای کشور مشخص کرده و همچنین مبتنی بر نظر خبرگان و با ابزار پرسشنامه میزان اهمیت هر شاخص در راستای اهداف و اولویتهای ملی شناسایی گردد. در ادامه و با استفاده از تحلیل شکاف بین شاخص‌ها و ماتریس دو بعدی وضعیت رتبه- میزان اهمیت هر شاخص، مهمترین شاخص‌هایی که نیاز است وضعیت آن در کشور بهبود یابد شناسایی شده و راه‌کارهایی برای بهبود وضعیت آن‌ها ارائه گردد. در نهایت نه شاخص دارای اهمیت برای کشور شناسایی شده که در پنج مورد اصولاً داده‌ای برای شاخص مورد نظر در گزارش شاخص جهانی نوآوری برای کشور ارائه نگردیده است. در واقع شاخص‌هایی که نیاز است وضعیت آن در کشور بهبود یابد در حوزه‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر، هزینه‌کرد تحقیق و توسعه، صادرات فناوری اطلاعات و ارتباطات و فناوری‌های سطح بالا، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، سنجش دانش‌آموزان و ثبت اختراعات است.</p>

استناد: مزارعی، سیدحامد؛ پاکزاد بناب، مهدی؛ و خالدی، آرمان (۱۴۰۲). بهبود جایگاه ایران در شاخص جهانی نوآوری مبتنی بر اهداف و اولویتهای کشور. *مطالعات زیست‌بوم اقتصاد نوآوری*، ۳ (۴)، ۵۵-۷۲.

<http://doi.org/10.22111/innoeco.2024.46780.1076>



مقدمه

ارزیابی نوآوری موضوعی مهم در بسیاری از مطالعات است. پرداختن به این موضوع مهم یعنی توجه به نوآوری و اندازه‌گیری آن به یکی از مهمترین نیازهای امروزه تبدیل شده است (کریمی و همکاران، ۱۴۰۰). کشورهای مختلف برای مقایسه خود با دیگر کشورها و همچنین مقایسه وضعیت کنونی با وضعیت‌های پیشین خود اقدام به ارزیابی در سطح ملی با شاخص‌های مختلفی می‌کنند. این مقایسه‌ها به کشورها کمک می‌کند تا بهترین سیاست‌ها و رویکردها را برای توسعه و پیشرفت پیدا کنند. مقایسه شاخص‌های مختلف از جمله درآمد ملی، رشد اقتصادی، شاخص‌های آموزشی و سلامت، شاخص‌های مرتبط با محیط زیست، علم، فناوری و نوآوری و بسیاری موارد دیگر، به کشورها این امکان را می‌دهد که نقاط ضعف و قوت خود را شناسایی کرده و با اجرای برنامه‌ها و سیاست‌های مناسب زمینه مرتفع نمودن نقاط ضعف و بهبود نقاط قوت را فراهم کنند (سالایی-مارتین^۱، ۲۰۰۷). به همین منظور ضروری است که کشورها بتوانند وضعیت موجود خود را سنجیده و با وضعیت مطلوب مقایسه نمایند تا از این طریق میزان شکاف موجود شناسایی شده و در نهایت منجر به شناسایی نقاط قوت و ضعف گردد. از این رو استفاده از شاخص‌هایی که بتوانند ابعاد مختلف یک نظام ملی نوآوری را مورد سنجش و ارزیابی قرار دهند و نمایی از وضعیت موجود را نمایان سازد از ضروریات یک سیاست‌گذاری مناسب است (هولبروک^۲، ۱۹۹۷). علاوه بر موارد فوق سنجش در سطح ملی می‌تواند در بررسی روند تحولات آینده، دریافت بازخور از تأثیرات مثبت و منفی سیاست‌های موجود و تدوین سیاست‌های مناسب نیز برای یک کشور نقش داشته باشد (آرچیبوگی و پلانتا^۳، ۱۹۹۶).

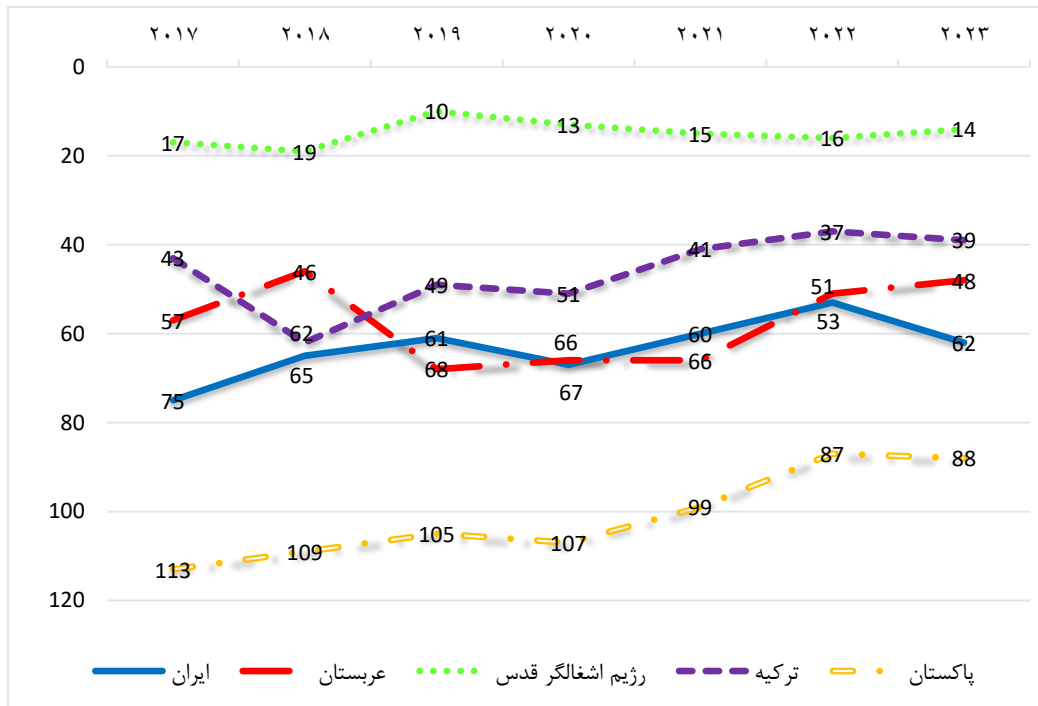
سازمان‌ها و نهادهای مختلف بین‌المللی با استفاده از مدل‌ها و شاخص‌های گوناگون اقدام به مقایسه کشورها با یکدیگر کرده‌اند. یکی از این مدل‌ها شاخص جهانی نوآوری است. این مدل به لحاظ تعدد شاخص‌ها و ابعاد در نظر گرفته شده برای ارزیابی کشورها، مدلی غنی قلمداد می‌شود (بی‌تع، قاضی نوری، & شجاعی، ۱۳۹۲). یکی از دلایل اقبال به این مدل در این است که در عصر حاضر که شاهد سرعت بالای تغییرات تکنولوژی هستیم، نوآوری از مهمترین عوامل افزایش بهره‌وری و رشد اقتصادی کشورها به شمار می‌آید. امروزه راز ماندگاری کشورها در عرصه رقابت جهانی به میزان نوآوری آنها بستگی دارد. به همین دلیل مدرسه جهانی کسب و کار هر ساله رتبه‌بندی شاخص کسب و کار نوآوری خود را برای سنجش بهتر میزان موفقیت کشورها در این شاخص منتشر می‌کند (حاجی‌حسینی و صادقیان، ۱۳۹۸). در نمودار ۱ رتبه کشور ایران و برخی از کشورهای منطقه در گزارش شاخص جهانی نوآوری در طی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۳ آورده شده است. همانطور که مشخص است رتبه کشور در طی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲

¹ Sala-i-Martin et al.

² Holbrook, 1997

³ Archibugi & Planta

بهبود داشته و از ۷۵ام به ۵۳ رسیده است اما در سال ۲۰۲۳ رتبه ایران شصت و دوم می باشد. در بین کشورهای مورد بررسی وضعیت تمامی کشورها به جز پاکستان بهتر از ایران است.



نمودار ۱: رتبه ایران و برخی از کشورهای منطقه در طی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۳ در شاخص جهانی نوآوری

بنا به ادعان بسیاری از متخصصین، شاخص‌های مورد استفاده در این قبیل مدل‌ها برای همه کشورها دارای اولویت برابر نیست. به زبان دیگر شاخص‌ها و معیارهایی که برای مقایسه کردن کشورها با یکدیگر استفاده می‌شوند، بسته به شرایط و وضعیت هر کشور می‌توانند متفاوت باشند و در نتیجه برای همه کشورها به یک اندازه مهم نیستند. به عنوان مثال، برای یک کشور کمتر توسعه یافته، نرخ بیکاری ممکن است یکی از شاخص‌های مهم باشد، در حالی که در کشورهای پیشرفته‌تر، شاخص‌های دیگری مانند میانگین درآمد، نرخ تحصیلات بالا، سطح صنعتی و تجاری بالا و ... مهم باشند. بنابراین، برای بررسی وضعیت یک کشور باید از شاخص‌هایی استفاده شود که به وضعیت و واقعیت هر کشور نزدیک باشد و بتواند تفاوت‌های آن را با سایر کشورها نشان دهد. در واقع هدف اصلی پژوهش حاضر کمک به بهبود وضعیت نوآوری کشور است. برای اینکه این بهبود بتواند به درستی اتفاق بیفتد نیاز است وضعیت نوآوری از طریق شاخص‌هایی مانند شاخص جهانی نوآوری سنجیده شود. البته فرض اصلی این پژوهش این است که با توجه به محدودیت‌هایی که در کشور وجود دارد باید بر شاخص‌هایی تمرکز کرد که برای کشور اهمیت داشته باشند. بر این اساس پژوهش حاضر با هدف شناسایی مهمترین شاخص‌ها و ارائه پیشنهاداتی برای بهبود وضعیت کشور در آن‌ها انجام شده است.

پیشینه نظری پژوهش

معیارهای ارزیابی نوآوری کشورها

با توجه به این باور که نوآوری یکی از محرک‌های اصلی رشد اقتصادی پایدار است، بنابراین اندازه‌گیری نوآوری در سطح ملی اهمیت بالایی دارد. لذا دولتمردان و محققان همواره در تلاش برای توسعه شاخص‌ها و مدل‌های مناسب برای ارزیابی نوآوری بودند (گروپ و شوبرت^۱، ۲۰۱۰). ارزیابی نوآوری و رتبه‌بندی حاصل از آن تاثیر قابل توجهی بر درک عمومی نسبت به عملکرد نسبی واحدهای تصمیم‌گیر گذاشته است. نتایج ارزیابی‌ها نه تنها بر انگیزه مردم برای سرمایه‌گذاری در کشورهای مختلف تاثیرگذار بوده است بلکه منجر به مشروعیت بخشیدن به سیاست‌های اتخاذ شده در کشورهای مختلف برای حمایت از توسعه فعالیت‌های مشخص نیز شده است (القراره^۲، ۲۰۲۳). با توجه به اهمیت این موضوع مطالعات متعددی در راستای ارزیابی نوآوری و عملکرد آن در سطح کشورهای مختلف انجام شده‌اند. با این حال این مطالعات را می‌توان به چند دسته متمایز تقسیم کرد.

دسته دیگر از مطالعات نیز سعی دارند با تمرکز بر یک یا چند شاخص محدود، عملکرد نوآوری در کشورهای مختلف را بررسی کنند. با توجه به ماهیت چندبعدی نوآوری سنجش عملکرد نوآوری با یک شاخص عملاً امکان‌پذیر نیست و در حال حاضر این دسته از مطالعات کمتر مورد توجه هستند. در این دسته از مطالعات شاخص‌های مانند تعداد پتنت‌های ثبت شده در اداره ثبت پتنت آمریکا یا شدت هزینه‌های تحقیق و توسعه به عنوان معیارهای برای سنجش نوآوری و فناوری به کار می‌روند.

در دسته دیگری از مطالعات محققان سعی دارند با تمرکز بر مفهوم سیستم نوآوری ملی، عملکرد کشورهای مختلف را با استفاده از ارزیابی کارایی سیستم نوآوری ملی با یکدیگر مقایسه کنند. مطالعات این گروه به صورت خاص با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها به مقایسه کارایی سیستم‌های مختلف می‌پردازند. به عنوان نمونه در مطالعه‌ای با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها کارایی سیستم نوآوری کشورهای عضو سازمان توسعه همکاری‌های اقتصادی با یکدیگر مقایسه گردید. مطالعات این دسته با تکیه بر شاخص‌های مختلف مرتبط با عملکرد نوآوری در دو گروه ورودی و خروجی به دنبال مقایسه کارایی هستند. در پژوهش حاضر شاخص‌های ورودی و خروجی با استفاده از زیرشاخص‌های مرتبط با شاخص جهانی نوآوری تعیین شدند (اردین و چاغلار^۳، ۲۰۲۳).

یک دسته دیگر از مطالعات، برخی از سازمان‌های بین‌المللی مانند مجمع جهانی اقتصاد یا بانک جهانی مدل‌ها یا شاخص‌های ترکیبی را برای ارزیابی عملکرد نوآوری و رقابت‌پذیری در کشورهای مختلف توسعه داده‌اند. این گروه معمولاً به دنبال توسعه شاخص‌های ترکیبی هستند که امکان مقایسه عملکرد کشورهای مختلف با هم را فراهم می‌کنند و عمدتاً هر سال مبتنی بر داده‌های به روز، عملکرد کشورهای مختلف را ارزیابی می‌کنند. شایان ذکر است که برخی از مدل‌های ارزیابی این گروه مانند رقابت‌پذیری جهانی یا شاخص اقتصاد دانشی به صورت خاص متمرکز بر ارزیابی نوآوری نیستند بلکه عمدتاً متمرکز بر اقتصاد هستند (طباطباییان و همکاران، ۲۰۱۰)، اما ذیل شاخص‌های مورد بررسی

¹ Grupp and Schubert

² Alqararah

³ Erdin & Çağlar

برای ارزیابی عملکرد اقتصادی به شاخص‌ها یا محورهای مرتبط با فناوری و نوآوری توجه دارند. از آنجایی که این مدل‌های ارزیابی بر مبنای شاخص‌های متعدد ذیل محوری مختلف تدوین شده‌اند؛ بنابراین در طول فرآیند ارزیابی به سیاستگذاران در شناسایی نقاط ضعف به تفکیک محورهای مختلف از قبیل منابع انسانی، بازار و غیره کمک می‌کنند. علاوه بر این در این مدل‌ها امکان مقایسه عملکرد با جامعه گسترده‌تری از کشورهای دیگر وجود دارد. لذا این مدل‌های ارزیابی در طی سال‌های اخیر محبوبیت پیدا کرده‌اند. در ادامه به صورت خاص به برخی از مهمترین مدل‌های ارزیابی عملکرد که به صورت خاص به نوآوری توجه داشته‌اند یا بخشی از مدل آن‌ها متمرکز بر نوآوری است، اشاره شده و توضیحاتی در مورد آن‌ها ارائه شده است.

شاخص جهانی اقتصادی دانشی یک شاخص ترکیبی است که بیانگر سطح توسعه یک کشور در زمینه اقتصاد دانشی است. این شاخص بررسی می‌کند که آیا محیط مورد بررسی برای استفاده موثر از دانش در راستای توسعه اقتصادی مساعد است؟ این شاخص توسط بانک جهانی توسعه یافته است و بر مبنای عملکرد هر کشور در چهار بُعد مرتبط با اقتصاد دانشی محاسبه می‌شود. ابعاد مورد بررسی عبارتند از: رژیم نهادی و اقتصادی، آموزش و منابع انسانی، سیستم نوآوری و فناوری اطلاعات و ارتباطات (رزنی و همکاران^۱، ۲۰۱۹).

گزارش رقابت‌پذیری جهانی یکی دیگر از مدل‌های ارزیابی عملکرد اقتصادی کشورها است که در ابعاد آن به فناوری و نوآوری توجه شده است. این شاخص ترکیبی توسط مجمع جهانی اقتصاد توسعه یافته است و به بررسی عملکرد کشورها در راستای بازگشایی و تعادل بین رشد، برابری و پایداری می‌پردازد. شاخص رقابت‌پذیری شامل چهار بُعد محیط توانمندساز (نهادهای، زیرساخت‌ها، پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات، ثبات اقتصاد کلان)، سرمایه انسانی (سلامت، مهارت‌ها)، بازار (بازار تولید، بازار نیروی کار، سیستم مالی، اندازه بازار) و زیست‌بوم نوآوری (پویایی کسب‌وکار و توانمندی نوآوری) است. در این میان بُعد زیست‌بوم نوآوری به صورت خاص متمرکز بر ارزیابی نوآوری در بین کشورها مختلف است و از جمله شاخص‌های زیرمجموعه آن می‌توان به مواردی مانند: نسبت هزینه تحقیق و توسعه به تولید ناخالص داخلی، سرانه درخواست ثبت پتنت به ازای هر یک میلیون جمعیت، تنوع نیروی کار، انتشارات علمی، همکاری بین ذینفعان و غیره اشاره کرد (شواب^۲، ۲۰۱۹).

اتحادیه اروپا در راستای اندازه‌گیری عملکرد نوآوری کشورهای عضو اتحادیه اروپا، هر سال گزارش اسکوربورد نوآوری اتحادیه اروپا را منتشر می‌کند. در این مدل ۲۵ شاخص ذیل دوازده محور بررسی شده و از ترکیب آن‌ها عملکرد هر یک از کشورها مورد بررسی تعیین می‌شود. محورهای این مدل عبارتند از: منابع انسانی، سیستم پژوهشی جذاب، دیجیتالی‌شدن، پشتیبانی و تامین مالی، سرمایه‌گذاری شرکتی، استفاده از فناوری‌های اطلاعات، نوآوری‌ها، ارتباطات، دارایی‌های فکری، تاثیرات اشتغال، تاثیرات فروش، پایداری زیست‌محیطی. از مهمترین شاخص‌های مورد بررسی در این مدل می‌توان به مواردی مانند: تعداد شرکت‌های کوچک و متوسط دارای نوآوری محصول یا نوآوری در فرآیند

¹ Rezny et al.

² Schwab

کسب و کار، تعداد شرکت‌های کوچک نوآوری که با دیگران همکاری می‌کنند، میزان اشتغال در فعالیتهای دانش‌محور، میزان صادرات محصولات با فناوری بالا و متوسط اشاره کرد (وستاگر^۱، ۲۰۲۳).

یکی دیگر از شاخص‌های شناخته شده در زمینه ارزیابی نوآوری کشورها مختلف، شاخص جهانی نوآوری است. این شاخص برای اولین بار در سال ۲۰۰۷ میلادی منتشر شد و پس از آن هر سال توسط مدرسه کسب و کار و با همکاری سازمان مالکیت فکری و دانشگاه کرنل منتشر می‌شود و کشورهای مختلف را از منظر نوآوری رتبه‌بندی می‌کند. در آخرین گزارش منتشر شده (۲۰۲۳)، عملکرد زیست‌بوم نوآوری ۱۳۲ کشور بررسی و در نهایت رتبه‌بندی شده است. در این گزارش شاخص‌های مربوطه ذیل هفت رکن کلی قرار گرفتند که عبارتند از: نهادها، پژوهش و سرمایه انسانی، زیرساخت، پیچیدگی بازار، پیچیدگی کسب و کار، خروجی‌های دانشی و فناورانه، خروجی‌ها خلاقانه. به صورت کلی شاخص‌های مورد بررسی در این مدل به دو دسته شاخص‌های ورودی و خروجی تقسیم می‌شوند. شاخص‌های ورودی نشان‌دهنده توانایی اقتصاد یک کشور به منظور انجام فعالیتهای نوآورانه است و در مقابل شاخص‌های خروجی نتایج فعالیتهای نوآورانه در اقتصاد یک کشور را نشان می‌دهد. دو رکن خروجی‌های دانشی و فناورانه، و خروجی‌های خلاقانه به عنوان شاخص‌های خروجی در نظر گرفته می‌شوند (دوتا و همکاران^۲، ۲۰۲۳).

علاوه بر مدل‌ها فوق، مطالعات دیگری به منظور ارزیابی و مقایسه عملکرد نوآوری در کشورهای مختلف انجام شده‌اند که از جمله می‌توان به مواردی مانند شاخص ظرفیت علم و فناوری موسسه رند (واگنر و همکاران^۳، ۲۰۰۱) و شاخص توانمندی فناوری آرکو^۴ و آرچیوگی و کوکو^۵ (۲۰۰۴) اشاره کرد.

معیارهای اهمیت شاخص‌ها

انتخاب شاخص‌های مناسب برای مقایسه کشورها با یکدیگر بسیار مهم است و باید با اهداف و اولویتهای کشور در نظر گرفته شود. به عنوان مثال، اگر یک کشور به دنبال توسعه اقتصادی است، شاخص‌هایی مانند رشد اقتصادی، درآمد نفی، تجارت خارجی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌توانند برای مقایسه با کشورهای دیگر مهم باشند. اما اگر یک کشور به دنبال بهبود شاخص‌های اجتماعی مانند بهداشت، آموزش و فرهنگ است، شاخص‌هایی مانند میانگین امید به زندگی، نرخ بیکاری، آموزش و بهداشت و غیره می‌توانند برای مقایسه با کشورهای دیگر مهم باشند. بنابراین، برای انتخاب شاخص‌های مناسب برای مقایسه کشورها، باید ابتدا اهداف و اولویتهای کشور را شناخت و سپس شاخص‌هایی را انتخاب کرد که با این اهداف و اولویتهای همخوانی داشته باشند (آنگوس^۶، ۲۰۰۱). معیار دوم برای اهمیت شاخص‌های مختلف نقش آن شاخص در ایجاد پرستیژ جهانی برای یک کشور است. مقایسه شاخص‌های مختلف به کشورها این امکان را می‌دهد که در مورد موفقیت‌ها و شکست‌های دیگر کشورها بیشتر بدانند و از تجربیات

¹ Vestager

² Dutta et al.

³ Wagner

⁴ ARCO

⁵ Archibugi & Coco

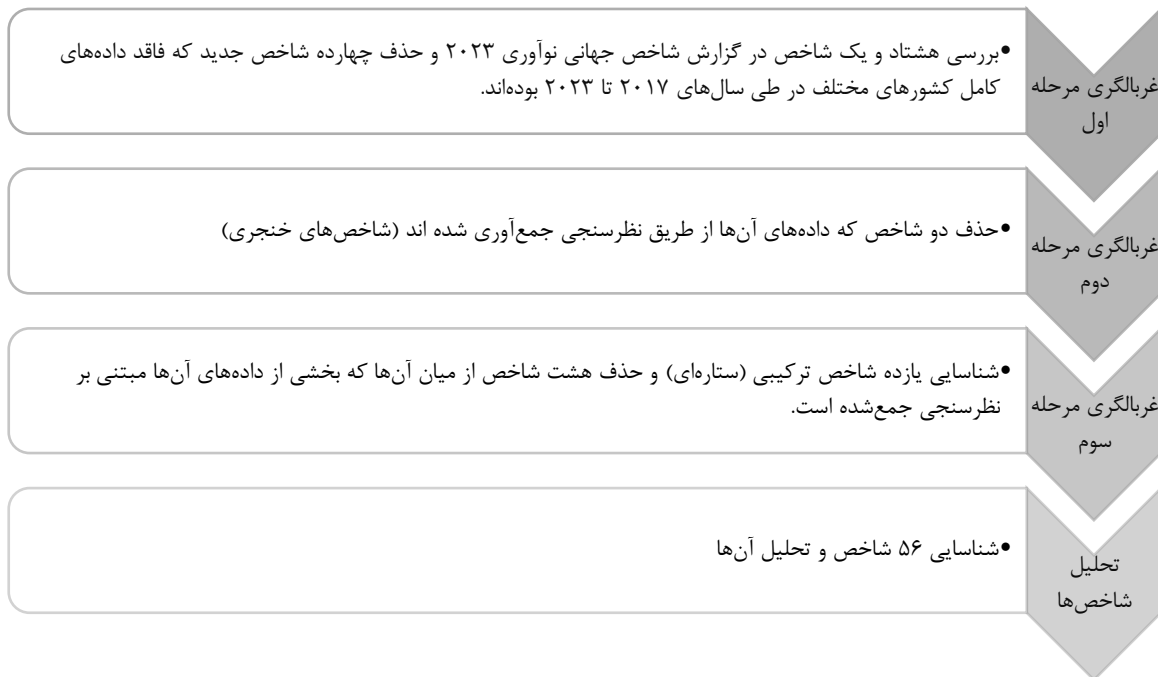
⁶ Angus

آن‌ها بهره‌مند شوند. این مقایسه همچنین به کشورها کمک می‌کند تا در جهانی شدن اقتصادی و فرهنگی، در جامعه بین‌المللی رقابت کنند و موفقیت‌ها را به دیگران نشان دهند (استینبرگ و ون‌دیور^۱، ۲۰۱۲).

روش‌شناسی پژوهش

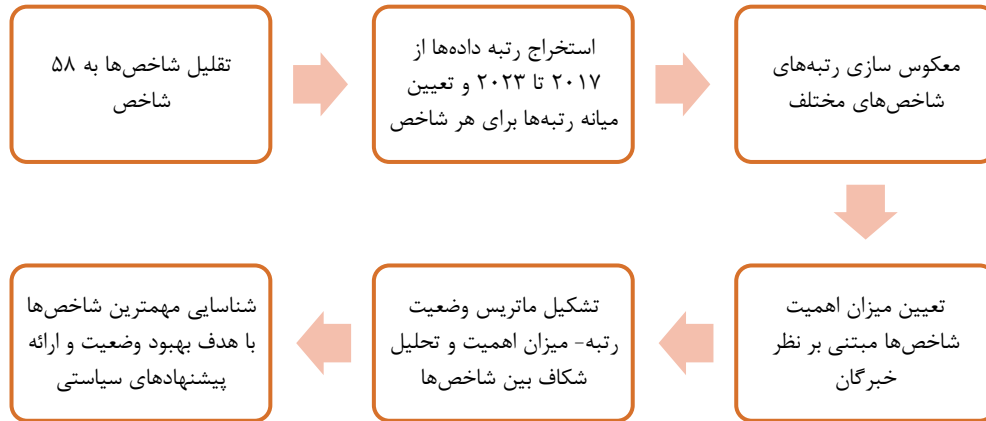
رویکر پژوهش حاضر کمی است. در گام اول پژوهش حاضر تقلیل شاخص‌ها صورت گرفت. در مرحله اول این گام، مواردی که عنوان شاخص نسبت به سال‌های پیشین تغییر یافته بود و به نوعی فاقد اطلاعات حداقل چهار سال اخیر بود از ادامه تحقیق حذف گردید. منطق این کار این بود که شاخص‌های جدید یا تغییر یافته به نوعی فاقد اطلاعات موردنظر در زمان مدنظر این پژوهش (یعنی در طی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۳) است. در این مرحله چهارده شاخص حذف گردید. همچنین شایان ذکر است شاخص جهانی نوآوری (۲۰۲۳) شامل سه نوع داده است که در مرحله قبل چهارده شاخص حذف گردید و ۶۶ شاخص باقی ماند. ۱۱ مورد از شاخص‌های باقیمانده از نوع شاخص‌های ترکیبی (یا ایندکس) هستند که با علامت ستاره (*) مشخص شده‌اند، همچنین دو شاخص مبتنی بر نظرسنجی بوده که با علامت خنجر (†) مشخص شده‌اند و شاخص‌های باقیمانده نیز از نوع سری داده‌های سخت می‌باشند. در این تحلیل شاخص‌هایی که داده‌های آن‌ها مبتنی بر نظرسنجی بوده به دلیل ضعف در صحت‌سنجی اطلاعات و امکان دخالت نگرش‌های سیاسی و فردی در نظرات پاسخ‌دهندگان از ادامه تحلیل حذف شدند. در واقع از مجموع ۶۶ شاخص باقی‌مانده دو شاخص با علامت خنجر و هشت شاخص ترکیبی با علامت ستاره (یازده شاخص ترکیبی وجود داشت که در هشت شاخص به نوعی از داده‌های نظرسنجی استفاده می‌شود و سه شاخص دیگر صرفاً شاخص‌های ترکیبی هستند که خود شامل زیرشاخص‌هایی بوده که داده‌های آن‌ها مبتنی بر داده‌های سخت جمع‌آوری می‌گردد). بر این اساس در مجموع ۵۶ شاخص وارد فاز تحلیل گردید. شکل ۱ فرایند این مرحله را نشان می‌دهد.

¹ Steinberg & VanDeveer



شکل ۱: فرایند غربالگری شاخص‌ها در پژوهش

در گام دوم رتبه شاخص‌های مورد نظر در طی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۳ استخراج گردید. برای تعیین رتبه‌ای یگانه برای هر شاخص از شاخص مرکزی میانه استفاده گردید (جدول ۱). با توجه به اینکه رتبه بالاتر نشان دهنده وضعیت نامناسب در شاخص است، رتبه هر شاخص معکوس گردید (بدین ترتیب که رتبه یگانه هر شاخص از عدد ۱۳۲ که نمایانگر کل کشورهای مورد بررسی در گزارش شاخص جهانی ۲۰۲۳ کسر گردید). در گام بعد با توجه به اینکه رتبه هر شاخص باید طوری قرار بگیرد که بین صفر تا چهار باشد، عدد بدست آمده تقسیم بر ۳۳ (حاصل تقسیم ۱۳۲ بر ۴) شد. عدد جدید بیانگر وضعیت رتبه هر شاخص است که هر چه بالاتر باشد نشان‌دهنده این است که یک کشور در یک شاخص رتبه بهتری کسب کرده است. در گام چهارم پرسشنامه‌ای تهیه شد و برای برخی از خبرگان فرستاده شد و از آن‌ها خواسته شد بر اساس دو معیار میزان نقش شاخص‌ها در ایجاد پرستیژ ملی در سطح بین‌المللی برای کشور و میزان همراستایی شاخص با اهداف و اولویت‌های کشور، میزان اهمیت هر شاخص را از صفر تا چهار مشخص نمایند. در نهایت سی و سه پرسشنامه دریافت شد و مبنای تحلیل قرار گرفت. در گام پنجم مبتنی بر داده‌های پیشین ماتریس دو بعدی میزان اهمیت - وضعیت رتبه هر شاخص ترسیم گردید (**Error! Reference source not found.**). همچنین در این گام از کسر وضعیت رتبه هر شاخص از میزان اهمیت آن میزان شکاف بین این دو بعد شناسایی گردید. در نهایت بر اساس تحلیل‌های صورت گرفته در گام قبل مهمترین شاخص‌ها که با توجه به اهداف کلان کشور نیازمند بهبود وضعیت هستند شناسایی شد و پیشنهادهای مرتبط با آن‌ها ارائه گردید.



شکل ۲: فرایند انجام پژوهش

یافته‌های پژوهش

در این بخش وضعیت رتبه کشور در شاخص جهانی نوآوری در طی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۳، میزان اهمیت شاخص‌ها برای کشور، تشکیل ماتریس میزان اهمیت-رتبه و تحلیل شکاف بین میزان اهمیت هر شاخص و وضعیت رتبه‌ای آن ارائه شده است.

رتبه کشور در زیرمتغیرهای مختلف شاخص جهانی نوآوری در طی سالهای ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۳

در جدول ۱ رتبه کشور در شاخص‌های مورد بررسی در طی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۳ آورده شده است. داده‌های مورد نظر از گزارش‌های مختلف شاخص جهانی نوآوری استخراج شده است. با توجه به اینکه رتبه کشور در شاخص‌های مختلف از نوع مقیاس ترتیبی است از شاخص مرکزی میانه استفاده شده است. میانه شاخص‌ها در ستون سمت راست آورده شده است.

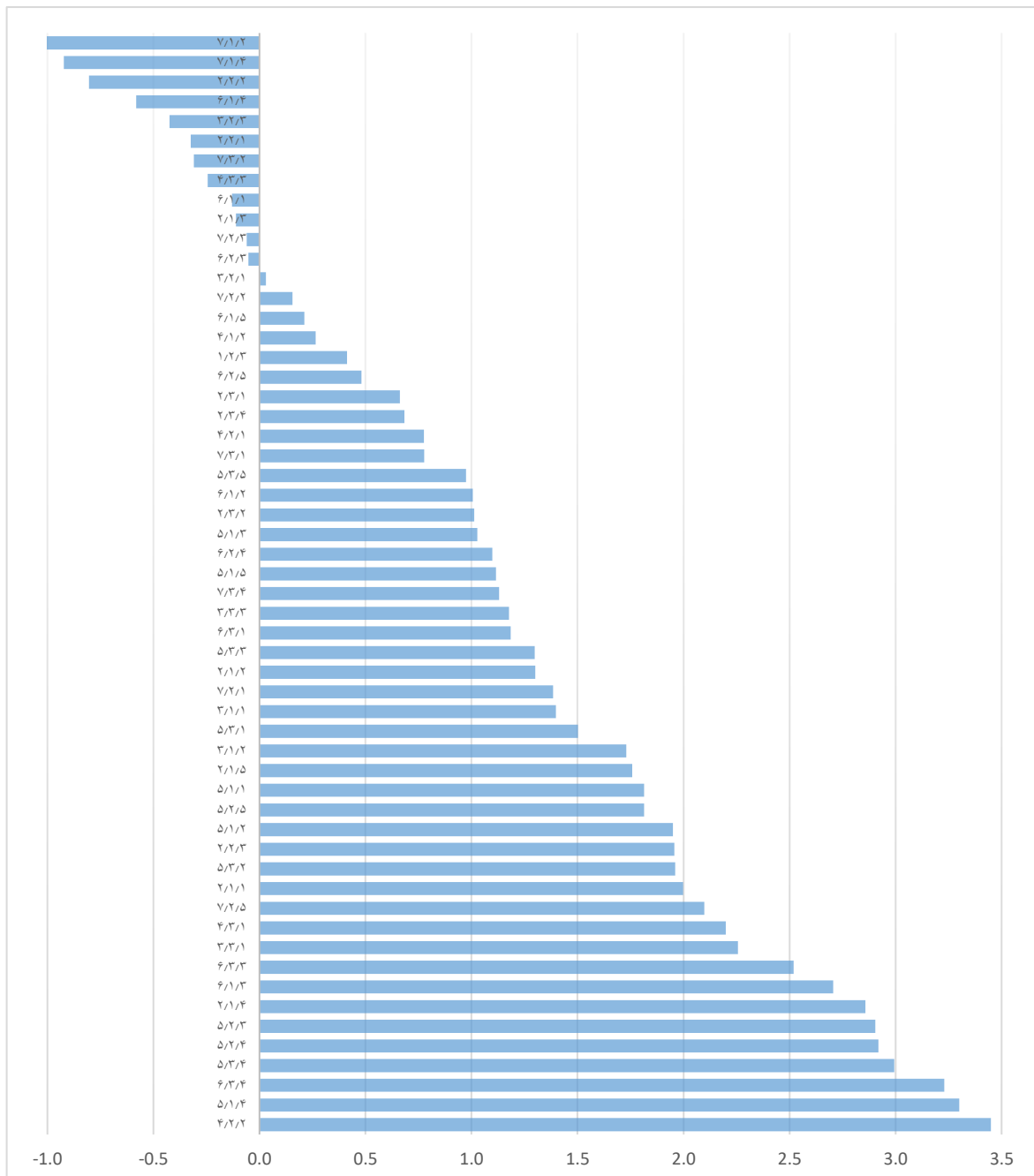
جدول ۱: رتبه کشور در شاخص‌های مختلف در طی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۳

کد	عنوان شاخص	رتبه کشور در شاخص‌ها در طی سال‌های مختلف						
		۲۰۱۷	۲۰۱۸	۲۰۱۹	۲۰۲۰	۲۰۲۱	۲۰۲۲	۲۰۲۳
۱.۲.۳	هزینه اضافی ناشی از اخراج کارگران	۹۷	۹۱	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰
۲.۱.۱	سهم هزینه‌کرد بر آموزش از تولید ناخالص داخلی	۱۰۱	۹۷	۸۷	۷۴	۶۹	۹۴	۱۰۰
۲.۱.۲	هزینه‌های عمومی به ازای هر دانش‌آموز	۸۱	۷۴	۶۳	۶۵	۶۱	۶۹	۷۲
۲.۱.۳	انتظار تعداد سال‌های تحصیلی مدرسه‌ای	۵۳	۵۴	۵۵	۵۵	۵۸	۵۹	۶۴
۲.۱.۵	نسبت دانش‌آموز-معلم	۷۴	۷۵	۸۴	۹۴	۹۳	۹۱	۹۶
۲.۲.۱	ثبت‌نام در تحصیلات عالیه	۲۳	۲۴	۳۰	۳۱	۴۶	۵۳	۵۵

۲.۲.۲	تعداد فارغ التحصیلان علوم و مهندسی	۲	۳	۳	۳	۳	۲	۳
۲.۲.۳	ورود دانشجویان خارجی به کشور برای تحصیلات عالی	۹۷	۹۲	۹۷	۹۶	۹۴	۹۴	۹۶
۲.۳.۱	تعداد پژوهشگران تمام وقت در هر میلیون نفر	۵۶	۵۹	۶۰	۴۴	۴۴	۴۷	۴۵
۲.۳.۲	سهم شدت تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی	۷۸	۸۳	۸۳	۴۴	۴۵	۴۵	۴۶
۲.۳.۴	میانگین امتیازات سه دانشگاه اول در نظام QS رتبه بندی	۴۵	۴۵	۴۵	۴۴	۴۴	۴۳	۴۴
۳.۱.۱	دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات	۶۸	۶۱	۵۸	۳۹	۳۷	۶۳	۸۰
۳.۱.۲	استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات	۹۱	۸۷	۷۱	۷۳	۶۹	۵۸	۶۱
۳.۲.۱	سرانه میانگین خروجی الکتریسیته (کیلووات بر ساعت)	۵۷	۵۵	۵۶	۵۳	۵۶	۵۵	۵۸
۳.۲.۳	شکل گیری سرمایه ناخالص	۲۳	۸	۸	۱۰	۶	۲	۹
۳.۳.۱	تولید ناخالص داخلی به ازای هر واحد از استفاده از انرژی	۱۰۰	۱۰۳	۱۰۱	۱۰۴	۱۰۸	۱۲۵	۱۱۸
۳.۳.۳	گواهی نامه های کسب شده زیست محیطی ایزو ۱۴۰۰۱	۸۰	۸۶	۸۸	۹۲	۷۷	۸۴	۱۰۸
۴.۱.۲	اعطای اعتبار داخلی به بخش خصوصی	۶۱	۴۸	۴۷	۵۰	۴۹	۵۲	۵۹
۴.۲.۱	ارزش بازار	۵۲	۵۸	۵۳	۵۲	۵۰	۳	۵
۴.۳.۱	میانگین وزنی نرخ تعرفه واردات	۱۲۴	۱۲۵	۱۲۷	۱۲۹	۱۳۰	۱۲۶	۱۲۶
۴.۳.۳	مقیاس بازار داخلی	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۲۵	۲۲	۲۰
۵.۱.۱	اشتغال در خدمات دانش بنیان	۸۱	۸۱	۷۶	۷۷	۸۰	۷۸	۷۶
۵.۱.۳	هزینه های تحقیق و توسعه اختصاص یافته توسط کسب و کارها	۶۷	۶۶	۶۵	۵۰	۵۳	۵۳	۵۳
۵.۱.۴	هزینه های انجام شده در تحقیق و توسعه که توسط کسب و کارها تأمین مالی شده اند	۴۹	۵۳	۵۷	N/A	N/A	N/A	N/A
۵.۱.۵	تعداد زنان شاغل با مدارج بالا	N/A	N/A	N/A	N/A	۸۰	۸۳	۸۵
۵.۲.۳	سطح هزینه های ناخالص تحقیق و توسعه که توسط سایر کشورها تأمین مالی شده اند	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
۵.۲.۴	تعداد معاملات بر روی سرمایه گذاری مشترک و همکاری استراتژیک	۹۴	۱۱۲	۱۱۰	۱۲۲	۱۲۷	۱۲۹	۱۲۶
۵.۲.۵	انواع ثبت اختراع/میلیارد دلار تولید ناخالص داخلی	۱۱۱	۱۱۰	۷۸	۶۴	۷۴	۸۶	۸۵
۵.۳.۱	حق امتیاز و پرداخت هزینه مجوز به صورت درصدی از کل تجارت	۸۵	۸۸	۹۲	۹۴	۹۷	۹۵	۸۹
۵.۳.۲	واردات محصولات با فناوری بالا به عنوان درصدی از کل تجارت	۱۱۵	۱۱۶	۱۰۷	۹۲	۱۱۹	۱۱۷	۱۱۴
۵.۳.۳	واردات خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات	۹۳	۹۱	۱۰۴	۱۰۱	۱۰۷	۱۱۳	۹۶
۵.۳.۴	جریان خالص سرمایه گذاری مستقیم خارجی به عنوان درصدی از درآمد ناخالص داخلی	۱۱۵	۱۱۳	۱۰۸	۱۱۹	۱۱۰	۱۰۹	۱۱۲

۵.۳.۵	درصد نخبگان پژوهشی در کسب و کارها	۶۰	۵۹	۶۰	۵۶	۵۵	۵۴	۵۴
۶.۱.۱	ثبت اختراع توسط ساکنان در سطح داخلی و بین‌المللی	۱۲	۱۴	۱۴	۱۴	۷	۱۰	۱۳
۶.۱.۲	توسط ساکنان در PCT ثبت اختراع مشترک سطح داخلی و بین‌المللی	۸۵	۷۶	۶۴	۵۳	۴۴	۴۰	۴۱
۶.۱.۳	درخواست ثبت مدل سودمند در اداره ثبت اختراع ملی	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
۶.۱.۴	مقالات علمی و فنی که در مجلات کارشناسی منتشر می‌شوند	۳۵	۳۳	۲۷	۲۱	۱۱	۱۵	۲۷
۶.۱.۵	تعداد مقالات پر بازدید	۴۱	۴۱	۴۱	۴۰	۴۰	۳۹	۴۰
۶.۲.۳	صرف هزینه بر روی نرم‌افزارهای کامپیوتری	۶۷	۶۱	۵۹	۵۸	۳۸	۳۰	۱۶
۶.۲.۴	تعداد گواهینامه‌های منطبق با استاندارد ایزو ۹۰۰۱	۹۳	۹۴	۱۰۰	۹۶	۸۷	۹۴	۱۰۸
۶.۲.۵	تولید با فناوری بالا	۳۶	۳۲	۳۰	۲۶	۲۸	۲۹	۴۴
۶.۳.۱	حق امتیاز و رسیدهای هزینه مجوزها به‌عنوان درصدی از کل تجارت	۸۲	۸۴	۸۶	۸۶	۹۵	۹۰	۸۸
۶.۳.۳	صادرات محصولات و خدمات با فناوری بالا به‌عنوان درصدی از کل تجارت	۸۱	۸۱	۹۱	۹۰	۱۱۷	۱۱۱	۱۰۹
۶.۳.۴	صادرات خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان درصدی از کل تجارت	۱۱۶	۱۱۶	۹۵	۹۲	۱۲۵	۱۲۷	۱۰۸
۷.۱.۲	علائم تجاری ثبت شده توسط ساکنان/میلیارد دلار تولید ناخالص داخلی	۷	۷	۴	۱	۱	۱	۱
۷.۱.۴	طرح‌های صنعتی ثبت شده توسط ساکنان/میلیارد دلار تولید ناخالص داخلی	۱۹	۱۲	۱۳	۱۴	۴	۶	۱۱
۷.۲.۱	صادرات خدمات خلاقانه و فرهنگی	N/A	N/A	N/A	۷۴	۸۱	۷۴	۷۴
۷.۲.۲	فیلم‌های برجسته ملی/جمعیت ۱۵ تا ۶۹ سال به میلیون	۶۸	۶۸	۷۱	۷۴	۷۳	۵۰	۵۲
۷.۲.۳	بازار رسانه و سرگرمی/جمعیت ۱۵ تا ۶۹ سال به میلیون	۵۴	۵۴	۵۴	۵۳	۵۱	۵۲	۵۱
۷.۲.۵	صادرات کالاهای خلاق (به‌عنوان درصدی از تجارت کل)	۵۸	۵۷	۱۱۱	۱۱۹	۱۰۶	۹۷	۹۶
۷.۳.۱	دامنه‌های عمومی سطح بالا در کشور (جمعیت ۱۵ تا ۶۹)	۷۹	۸۰	۷۹	۸۰	۸۰	۸۰	۸۵
۷.۳.۲	دامنه سطح بالای کد کشور	۵۵	۵۳	۵۰	۴۶	۴۸	۴۶	۴۷
۷.۳.۴	خلق برنامه‌های موبایلی	N/A	۹۵	۹۶	۷۲	۷۵	۸۱	۹۱

تشکیل ماتریس میزان اهمیت-رتبه کشور در شاخص‌ها



نمودار ۳: تحلیل شکاف شاخص‌های مورد بررسی

بحث و نتیجه گیری

هدف اصلی این پژوهش ارائه راه کارهایی برای ارتقاء جایگاه ج.ا. ایران در گزارش جهانی نوآوری مبتنی بر اهداف و اولویت های ملی است. در گام اول وضعیت رتبه ایران در شاخص های مختلف در طی سال های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۳ احصاء گردید و میانه آن به عنوان شاخص مرکزی به عنوان رتبه ایران در نظر گرفته شد. بر اساس این عدد رتبه کشور در شاخص های مختلف بین صفر (رتبه بسیار بالا یا رتبه بد) و ۴ (رتبه بسیار پایین یا رتبه خوب) جانمایی شد. در گام دوم بر اساس نظر خبرگان و بر اساس دو معیار "اهداف و اولویت های کشور" و "نقش شاخص در ایجاد پرستیژ بین المللی" میزان اهمیت هر شاخص احصاء گردید. در گام بعد ماتریس دویبعدی میزان اهمیت- وضعیت رتبه تشکیل شد و شاخص های مختلف در ۹ ناحیه مختلف قرار گرفتند. منطقی که مقاله حاضر بر روی آن تمرکز دارد این است که باید در کشور وضعیت نوآوری بهبود یابد. بررسی ها نیز حاکی از این است که رتبه کشور از منظر شاخص جهانی نوآوری در سال ۲۰۲۳ حتی در بین کشورهای منطقه نیز مناسب نیست. برای مثال کشورهایمانند عربستان سعودی با رتبه ۴۸، ترکیه با رتبه ۳۹، رژیم اشغالگر قدس با رتبه ۱۴، امارات متحده عربی با رتبه ۳۲ و قطر با رتبه ۵۰ وضعیتی بهتر از ایران دارند. بر این اساس سیاستگذاری در زمینه نوآوری برای کشور بسیار مهم و حیاتی است. اما باید به این نکته توجه شود که سیاستگذاری نوآوری بر حوزه هایی باید متمرکز شود که برای کشور اهمیت داشته باشد. هدف این مقاله کمک به این موضوع یعنی شناسایی شاخص هایی است (مبتنی بر شاخص جهانی نوآوری) که هم برای کشور مهم باشد هم وضعیت کشور در آن شاخص مناسب نباشد.

در **Error! Reference source not found.** دو ناحیه یک و نه به عنوان نواحی تعارض معرفی شده اند. شاخص هایی که در ناحیه یک قرار بگیرند دارای اهمیت بالایی برای کشور بوده ولی کشور در آن شاخص رتبه خوبی در گزارش شاخص جهانی نوآوری کسب کرده است. یعنی کشور در شاخص مورد نظر امتیاز خوبی گرفته ولی آن شاخص اهمیت چندانی برای کشور ندارد (اگرچه در این ناحیه هیچ شاخصی قرار ندارد). در ناحیه نه شاخص هایی قرار دارند که اهمیت بالایی برای کشور داشته ولی رتبه کشور در آن شاخص ها بسیار بالاست. سیاست گذاری برای این قبیل شاخص ها قاعدتا اولویت بسیار بالایی برای کشور دارد. نواحی سه، پنج و هفت به عنوان نواحی تناسب معرفی شده اند. در این نواحی وضعیت رتبه شاخص و میزان اهمیت آن با یکدیگر متناسب است. برای مثال شاخص های موجود در ناحیه پنج برای کشور اهمیت متوسطی داشته و رتبه آن شاخص ها نیز در سطح متوسط قرار دارد. اگرچه بهبود وضعیت هر شاخص منجر به ارتقاء جایگاه ایران در شاخص جهانی نوآوری می شود ولی از منظر اهداف و اولویت های کشور شاخص های موجود در این نواحی احتیاج چندانی به سیاست گذاری ندارند (یا حداقل اینکه اولویت بالایی برای سیاست گذاری در حوزه این شاخص ها وجود ندارد). در این پژوهش تحلیل شکاف نیز صورت گرفت. همانطور که بیان شد شکاف مثبت به معنای این است که میزان اهمیت شاخص برای کشور بالاتر از رتبه کسب شده است و شکاف منفی به معنای این است که شاخص رتبه خوبی کسب کرده ولی آنچنان آن شاخص برای کشور اولویت ندارد. بر این اساس بیشتر شکاف ها به ترتیب در شاخص های زیر مشاهده گردید:

شاخص ۶.۳.۴ (صادرات خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان درصدی از کل تجارت)

شاخص ۵.۳.۴ (جریان خالص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به‌عنوان درصدی از درآمد ناخالص داخلی)
شاخص ۵.۲.۳ (سطح هزینه‌های ناخالص تحقیق و توسعه که توسط سایر کشورها تأمین مالی شده‌اند) (داده مرتبط با این شاخص برای کشور در گزارش‌های شاخص جهانی نوآوری ارائه نشده است)
شاخص ۲.۱.۴ (معیارهای برنامه سنجش بین‌المللی دانش‌آموزان در خواندن، ریاضیات و علوم) (داده مرتبط با این شاخص برای کشور در گزارش‌های شاخص جهانی نوآوری ارائه نشده است)
شاخص ۵.۲.۴ (تعداد معاملات بر روی سرمایه‌گذاری مشترک و همکاری استراتژیک)
شاخص ۶.۱.۳ (درخواست ثبت مدل سودمند در اداره ثبت اختراع ملی) (داده مرتبط با این شاخص برای کشور در گزارش‌های شاخص جهانی نوآوری ارائه نشده است)
شاخص ۶.۳.۳ (صادرات محصولات و خدمات با فناوری بالا به‌عنوان درصدی از کل تجارت)
همانطور که مشخص است در بین شاخص‌های مورد بررسی شش شاخص هستند که در گزارش شاخص جهانی نوآوری فاقد داده مرتبط با ایران هستند. پنج شاخص از این شش شاخص دارای اهمیت بالایی برای کشور است. در مورد این شاخص‌ها نیاز است نهادهای مرتبط از قبیل انجمن سرمایه‌گذاری خطرپذیر و صندوق نوآوری و شکوفایی برای کد ۴.۲.۲، مرکز آمار ایران برای کد ۵.۱.۴، مرکز آمار و سازمان سازمان سرمایه‌گذاری و کمک‌های اقتصادی و فنی ایران برای کد ۵.۲.۳، مرکز ملی مطالعات تیمز و پرلز پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش برای کد ۲.۱.۴ و مرکز ماکیت معنوی سازمان ثبت اسناد و املاک کشور برای کد ۲.۷۱ سازوکارهای ارائه داده‌های مرتبط را ایجاد نمایند و به صورت مرتب به مجامع بین‌المللی ارائه نمایند. همچنین چهار شاخص وجود دارد که داده‌های مرتبط ارائه می‌شود ولی جایگاه رتبه‌ای ایران در آن‌ها بسیار بد است. این شاخص‌ها عبارتند از صادرات خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان درصدی از کل تجارت، جریان خالص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به‌عنوان درصدی از درآمد ناخالص داخلی، تعداد معاملات بر روی سرمایه‌گذاری مشترک و همکاری استراتژیک و صادرات محصولات و خدمات با فناوری بالا به‌عنوان درصدی از کل تجارت. در مورد این شاخص‌ها نیاز است نهادهای متولی از جمله وزارت فناوری اطلاعات و ارتباطات، وزارت صنعت، معدن و تجارت، سازمان سرمایه‌گذاری و کمک‌های اقتصادی و فنی ایران و غیره در وهله اول سازوکار ارائه داده‌های مرتبط را منظم کرده و در وهله دوم سیاست‌های لازم را برای بهبود وضعیت کشور در این شاخص‌ها تصویب و پیاده‌سازی نمایند.

^۱ البته داده‌های مرتبط با این شاخص‌ها هر چند سال یکبار در قالب گزارش‌های پرلز و تیمز ارائه می‌شود ولی در گزارش شاخص جهانی نوآوری داده‌های مرتبط با ایران ارائه نشده است.

منابع

- بی‌تعب، ع.، قاضی‌نوری، س. س.، شجاعی، س. (۱۳۹۲). مدلی برای ارزیابی توانمندی نوآوری در سطح ملی. فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، ۱(۲)، ۳-۲۹.
- جوادی، ش. (۱۴۰۱). ارزیابی جایگاه ایران در شاخص جهانی نوآوری طی سال‌های ۲۰۲۲-۲۰۱۴.
- حاجی‌حسینی، ح. ا.، & صادقیان، ف. (۱۳۹۸). شاخص‌های نوآوری جهانی و بررسی نقاط ضعف و قوت ایران در این شاخص‌ها. نشریه صنعت و دانشگاه، ۳۳(۹)، ۲۱-۴۶.
- طباطبایان، س. ح. ا.، نقی‌زاده، ر.، خللیدی، آ.، & نقی‌زاده، م. (۲۰۱۰). شاخص ترکیبی پیش‌توانمندی فناوری: بررسی وضعیت توانمندی فناوری ایران و ۶۹ کشور دنیا. سیاست علم و فناوری، ۲(۴)، ۷۷-۹۳.
- کریمی، ز.، صمدی، ل.، & اسدی، س. (۱۴۰۰). اعتبارسنجی شاخص‌های نوآوری در دانشگاه‌های ایران بر اساس شاخص‌های نوآوری دانشگاه‌های جهان. پژوهش‌نامه علم سنجی، ۷(شماره ۱، بهار و تابستان)، ۲۳۵-۲۵۵.
- یزدی، ن. ا.، & اکبری، ز. (۱۴۰۱). مرور اجمالی وضعیت ایران در شاخص جهانی نوآوری ۲۰۲۲.

References:

- Alqararah, K. (2023). Assessing the robustness of composite indicators: The case of the Global Innovation Index. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 12(1), 61-76.
- Angus, M. (2001). *The World Economy - A Millennial Perspective*: OECD Publishing.
- Archibugi, D., & Coco, A. (2004). A new indicator of technological capabilities for developed and developing countries (ArCo). *World development*, 32(4), 629-654 .
- Archibugi, D., & Planta, M. (1996). Measuring technological change through patents and innovation surveys. *Technovation*, 16(9), 451-519 .
- Dutta, S., Lanvin, B., León, L. R., & Wunsch-Vincent, S. (2023). *Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty*. Retrieved from
- Erđin, C., & Çađlar, M. (2023). National innovation efficiency: a DEA-based measurement of OECD countries. *International Journal of Innovation Science*, 15(3), 427-456. doi:10.1108/IJIS-07-2021-0118
- Grupp, H., & Schubert, T. (2010). Review and new evidence on composite innovation indicators for evaluating national performance. *Research Policy*, 39(1), 67-78 .
- Holbrook, J. (1997). The use of national systems of innovation models to develop indicators of innovation and technological capacity. Paper presented at the 3rd Ibero-American Workshop on S&T Indicators.
- Rezny, L., White, J. B., & Maresova, P. (2019). The knowledge economy: Key to sustainable development? *Structural Change and Economic Dynamics*, 51, 291-300 .
- Sala-i-Martin, X., Blanke, J., Hanouz, M. D., Geiger, T., Mia, I., & Paua, F. (2007). *The global competitiveness index: measuring the productive potential of nations*. The global competitiveness report, 2008, 3-50 .
- Schwab, K. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019*. Retrieved from Geneva.

- Steinberg, P. F., & VanDeveer, S. D. (2012). Comparative environmental politics: Theory, practice, and prospects: MIT Press.
- Vestager, M. (2023). European Innovation Scoreboard 2023. European Commission: Publications Office of the European Union.
- Wagner, C. S., Brahmakulam, I., Jackson, B., Wong, A., & Yoda, T. (2001). Science and technology collaboration: Building capability in developing countries. No. RAND/MR-1357.0-WB (Santa Monica, Calif.: Rand Corp, 2001) .
- WIPO. (2013). The Global Innovation Index 2013: The Local Dynamics of Innovation.