

بررسی وضعیت ایران در شاخص جهانی نوآوری (GII)

علی ملکی
دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران
a.maleki@sharif.edu

امیرعلی کریمی*
دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران
a.karimi@sharif.edu

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۲۲

تاریخ اصلاحات: ۱۴۰۱/۰۹/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۱

چکیده

امروزه بسیاری از کشورها به پدیده نوآوری به عنوان ابزاری جهت رشد و توسعه اقتصادی می‌نگرند. وجود پیچیدگی‌های فراوان در مسیر خلق تا به‌کارگیری نوآوری سبب شده است تا دانشمندان بسیاری نوآوری را در قالب یک اکوسیستم مورد ارزیابی قرار دهند. یکی از گزارش‌هایی که به‌طور مفصل اکوسیستم نوآوری را مورد سنجش قرار می‌دهد، شاخص جهانی نوآوری است. این شاخص، با بهره‌گیری از هفت رکن که هر یک از ارکان دارای سه زیر رکن و هر زیر رکن نیز دارای تعدادی شاخص است، جنبه‌های مختلف نوآوری را مورد بررسی قرار می‌دهد. کشور ایران با سابقه حضور ۱۲ ساله در گزارش روند رو به رشدی را طی نموده به‌طوری‌که از رتبه ۱۲۰ در سال ۲۰۱۴ به رتبه ۵۳ در سال ۲۰۲۲ رسیده است. مطالعه وضعیت ایران در شاخص‌های مختلف نشان می‌دهد کشور در تربیت فارغ‌التحصیلان دانشگاهی، تولید مقاله و ثبت اختراع داخلی وضعیت بسیار مناسبی در جهان داشته است، حال آنکه در شاخص‌های مرتبط با محیط کسب و کار همکاری‌های نوآورانه وضعیت نامناسبی دارد. به دلیل عدم وجود داده یا به‌روز نبودن آن‌ها، وضعیت ایران در برخی از شاخص‌ها و زیررکن‌ها قابل استناد دقیق نیست. این نکته به خوبی نشان می‌دهد سیاست‌گذار برای ارزیابی اکوسیستم نوآوری باید پایگاه داده داخلی به روز داشته باشد تا بتواند سیاست‌های مؤثر و منعطفی را اتخاذ نماید.

واژگان کلیدی

شاخص جهانی نوآوری؛ اکوسیستم نوآوری؛ سنجش نوآوری؛ ورودی نوآوری؛ خروجی نوآوری.

۱- مقدمه

دنای پیچیده امروز و بروز مسائل و حوادث تازه و جدید سبب شده است تا اهمیت نوآوری بیش از پیش بر مدیران و برنامه‌ریزان در سطح کلان کشورها نمایان شود. بسیاری از کشورها به‌خصوص کشورهای توسعه‌یافته و حتی کشورهای در حال توسعه، توجه به نوآوری را یکی از اساسی‌ترین پایه‌های پیشرفت خود در نظر گرفته‌اند و آن را در برنامه‌ریزی‌های راهبردی و کلان خود به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ارکان لحاظ کرده‌اند.

بسیاری از محققان معتقدند که اهداف سیاست نوآوری باید از نظر شناسایی مشکلات در سیستم نوآوری شکل گیرند و راهی وجود ندارد تا تنها از طریق تئوری‌ها بتوان به مشکلات پی برد. مشکلات را می‌توان از طریق انواع مختلفی از منابع اطلاعاتی مانند اندازه‌گیری‌ها، تحلیل‌ها یا مطالعات تطبیقی یافت. مهم‌ترین، پرکاربردترین و تأثیرگذارترین منابع اطلاعاتی برای شناسایی مشکلات در نظام نوآوری، سنجه‌های نوآوری هستند. سنجه‌های نوآوری نوعاً از سری‌های آماری منظم مانند سنجه‌های بین‌المللی بر پایه راهنمای اسلو یا سری‌های آماری OECD^۱ یا

پیمایش‌های نوآوری که اطلاعات جزئی‌تر و بر پایه شرکت‌ها در مورد روندهای نوآوری فراهم می‌کنند، به دست می‌آیند [۲].

برای بررسی میزان تأثیر دخالت‌های دولتی شاخص‌های مختلف سنجش نوآوری در طول زمان استفاده شده است تا عملکرد نوآورانه کشورها را در سطح ملی و زیر ملی بسنجد [۲]. سنجش نوآوری از آن جهت حائز اهمیت است که سیاست‌گذاران جهت تدوین سیاست‌های نوین برای حمایت و پشتیبانی از نوآوری، ارزیابی سیاست‌های فعلی و مشخص نمودن نقاط ضعف و قوت به آن احتیاج دارند [۳].

سنجش نوآوری تمام ۳ مرحله نوآوری شامل ورودی، عملکرد و خروجی را تحت پوشش قرار می‌دهد و می‌توان گفت جنبه‌های اقتصاد متکی بر دانش را تجزیه و تحلیل می‌نماید (شامل هزینه‌های تحقیق و توسعه، همکاری شرکای مشتاق نوآوری تا به ثمر نشستن محصولات و فرایندهای نوآورانه و موانع فرایندهای نوآوری) [۴]. فواید سنجش نوآوری را می‌توان این‌گونه برشمرد:

- می‌توان عناصر فرایند نوآوری را شناسایی کرد.
- با نقاط قوت و ضعف سیستم ملی نوآوری آشنا شد.
- از محیط علم و فناوری تصویر شفاف‌تری یافت.

1. Organisation for Economic Co-operation and Development

* نویسنده مسئول

حال به چند مورد جدیدتر در مورد داده‌ها و پیمایش نوآوری اشاره می‌شود. اولین مورد، مدل زنجیره‌ای نوآوری روزنبرگ [۶] و عبور از مدل خطی است. در این مدل بیشتر تأکید بر روی خروجی‌ها نسبت به ورودی‌ها بود [۷]، هم‌چنین به نوآوری به مانند فعالیت‌ها نگریده می‌شد [۸] دوماً مفهوم اصلاح‌شده نو بودن [۶] و حرکت تدریجی از دیدگاه شومپترین‌ها بود که سیستم قبلی را به لرزه درآورد زیرا بیشتر تأکیدات آن بر روی نوآوری‌های تدریجی است [۹]. در ادامه این موضوع یک جهت‌گیری به سمت یک درک وسیع‌تر از نوآوری در جهت نوآوری غیر فناورانه به وجود آمده است [۱۰]. مورد سوم تغییر تمرکز به سمت ورودی‌هایی غیر از تحقیق و توسعه است به‌طور مثال فعالیت‌های مرتبط با طراحی، آزمایش‌کردن، تمرین‌نمودن، یافتن بازارهای جدید برای محصولات و خدمات جدید [۷] به همراه تمرکز تحقیقات بر بخش‌هایی که تحقیق و توسعه تقریباً غیر موجود یا بسیار کم است [۱۱]. علاوه بر این تمرکز قوی بر مسائل مربوط به همکاری و ارتباط بین عناصر مختلف وجود دارد [۱۰]. نهایتاً می‌توان شاهد توسعه شاخص‌های قابل مقایسه شامل سنج‌های مرکب عمومی، اسکوربردهای بین‌المللی و مقایسات مرکب بود تا از این طریق امکان مقایسه بین کشورها یا مناطق نیز فراهم گردد [۷]، [۸]، [۱۰]. اسکوربردهای نوآوری به صورت عمومی مدعی هستند که به پایش، ارزیابی ابعاد، شاخص‌ها و عملکردهای عمومی نوآورانه کشورها می‌پردازند و به همان صورت نیز عملکرد نوآورانه کشورها نسبت به یکدیگر را ارزیابی می‌نمایند [۵].

امروزه می‌توان شاهد انفجار اسکوربردهای نوآوری و پیمایش‌هایی بود که در پی مقایسه نتایج نوآوری‌ها به گسترده‌ترین صورت هستند. می‌توان این تلاش‌ها را به دو دسته اسکوربردهای نوآوری و پیمایش‌های نوآوری که به‌طور ویژه با مقوله نوآوری در ارتباط هستند و یا مواردی که با عناوین گسترده‌تری مانند رقابت‌پذیری در ارتباطند ولی به صورت جزئی خود را متعلق به نوآوری می‌دانند تقسیم نمود (مانند اسکوربرد نوآوری اتحادیه اروپا و شاخص جهانی نوآوری). در حقیقت می‌توان این موارد را همچون اسکوربردها یا گزارش‌های نوآوری در حالتی وسیع‌تر نیز لحاظ نمود (مانند گزارش رقابت‌پذیری نوآوری اتحادیه، شاخص جهانی رقابت‌پذیری و کتاب سالانه رقابت‌پذیری) [۵]. برخی از اسکوربردها شاخص‌های محدودی دارند درحالی‌که بعضی دیگر مانند GI^۱ شاخص‌های فراوانی را بر شمرده‌اند و برخی دیگر مانند اسکوربرد نوآوری اتحادیه اروپا ۲۴ شاخص را مورد محاسبه قرار داده‌اند. علاوه بر این بسیاری از این اسکوربردها شاخص‌های مرکبی تشکیل می‌دهند که پایه‌های برای رتبه‌بندی کشوری فراهم می‌آورند. اسکوربردها را می‌توان برای پایش و ارزیابی ابعاد و عملکرد عمومی کشورها و همین‌طور ارزیابی عملکرد نوآورانه کشورها در ارتباط با دیگر کشورها به کار برد [۵].

- می‌توان از اثربخشی سیاست‌های توسعه و لزوم انجام اصلاحات مورد نیاز آگاهی یافت.
- برای توسعه فناوری و حمایت از نوآوری سیاست‌های مناسبی تهیه کرد.
- عملکرد نوآورانه کشور را با انجام مطالعات تطبیقی با دیگر کشورها مقایسه نمود [۳].

شاخص‌های سنجش نوآوری بیشتر بر روی ۲ بعد فعالیت‌های نوآورانه یعنی ایجاد و استخراج دانش جدید و نوآوری تمرکز داشته‌اند. در واقع آن‌ها به دنبال هدف اصلی سیاستگذاران و مالیات‌دهندگان از نوآوری، که همان ایجاد ارزش است، هستند و رفع مشکلات را نادیده گرفته‌اند. در بسیاری از مدل‌های خطی نوآوری چارچوب ذهنی مدنظر این‌گونه است که یک ارتباط چند سویه بین ورودی‌ها و خروجی‌های مختلف در فرایند نوآوری مانند هزینه بر روی تحقیق و توسعه و توسعه محصول یا ثبت‌نام و عملکرد در علم و مهندسی را در بر می‌گیرد [۳]. بنابراین در بسیاری از مواقع، ابزارهای سنجش نوآوری توجه کمی به اهمیت آنچه که بین ورودی‌ها و خروجی‌ها رخ می‌دهد، دارند، به‌طور مثال عدم توجه لازم به مفاهیمی مانند یادگیری، پذیرش و بومی‌سازی دانش که در حین فرایند نوآوری رخ می‌دهند، از این جمله‌اند. این ملزومات ضروری و حتی پنهان فرایند نوآوری، حتی اگر تناقضی مانند به‌دست آمدن خروجی نوآورانه بیشتر با وجود سرمایه‌گذاری نسبتاً کم در نوآوری مشاهده شود (این مورد در کشورهای استرالیا، بلژیک، آمریکا و ... دیده شده است) معمولاً نادیده گرفته می‌شوند [۱]. امروزه بسیاری از دولت‌ها به این موضوع پی برده‌اند که نوآوری پیشران اصلی توسعه اقتصادی و منبع اصلی رقابت‌پذیری در بازار جهانی است [۴]. لذا باید به سنجش آن توجه بسیاری نمود.

دلیل اصلی دولت‌ها برای سنجش نوآوری این است که آن‌ها می‌خواهند تا سیاست‌های خود را گسترش دهند و اقداماتی اتخاذ نمایند تا فعالیت‌های نوآورانه را تسریع نمایند. دخالت‌های دولتی در فعالیت‌های نوآورانه به این دلیل اهمیت دارد که بسیاری از ابزارهای فرایند نوآوری یا مانند تحویلات و زیرساخت‌ها یا دولتی هستند یا مانند وضع قوانین و مقررات سیاسی هستند. لذا دولت نیاز دارد تا دخالت‌های سیاستی خود را با استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری ارزیابی کرده و توسعه دهد [۴].

قبلاً سنجش نوآوری به‌وسیله مؤسسات دولتی، علمی و دانشگاهی و یا مراکز آمارسنجی انجام می‌شد که با توجه به یکسان‌نبودن شیوه سنجش، نتایج به سادگی با هم قابل مقایسه نبودند [۱]. نگاهی مختصر به سابقه جمع‌آوری داده‌های نوآوری، نشان می‌دهد که اولین تلاش‌های در این خصوص مربوط به جمع‌آوری داده‌های مربوط به تحقیق و توسعه در سال ۱۹۶۰ باز می‌گردد. این مورد، منجر به ایجاد اولین راهنمای فراسکاتی در سال ۱۹۶۲ شد. (دفترچه راهنما ۲۰۰۲). به هر حال این مورد، از لحاظ ارتباط با جمع‌آوری و تفسیر داده‌های نوآوری، از راهنمای اسلو بسیار جوان‌تر است (مربوط به سال ۱۹۹۲ است) و بنابراین دستورالعمل‌های منسجم برای داده‌های نوآوری تنها از سال ۱۹۹۰ موجود بوده است [۵].

۱-۲- رکن نهادی

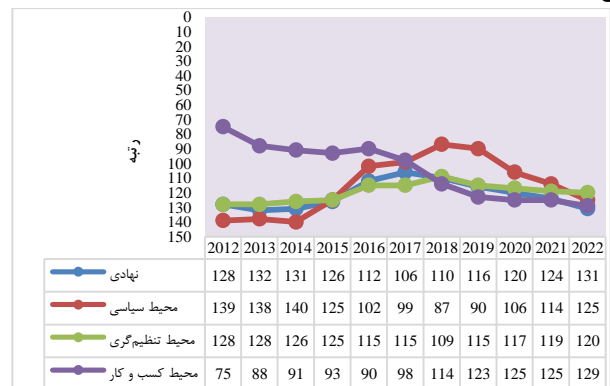
رکن نهادی، به عنوان رکن اول، یکی از عوامل دخیل در امتیاز نوآوری هر کشور محسوب می شود. رکن نهادی متشکل از سه زیررکن اصلی محیط سیاسی، محیط نظارتی و محیط کسب و کار است. جدول ذیل به صورت خلاصه این زیررکن ها را توضیح می دهد.

جدول ۲- زیررکن های رکن نهادی

زیررکن	توضیحات
محیط سیاسی	بررسی وجود حکمرانی باثبات، قادر به تأمین امنیت و آزادی جهت ظهور و بروز نوآوری و کسب و کار
محیط نظارتی	ارزیابی توانایی دولت در پیاده کردن قانون و نظارت بر اجرای دقیق آن
محیط کسب و کار	شامل موارد معین کننده فضای کسب و کار در یک کشور

نمودار ذیل وضعیت ایران در این رکن از سال ۲۰۱۲ تاکنون را نمایش

می دهد:



نمودار ۲- تغییرات رتبه ایران در رکن نهادی

همان طور که از این نمودار نمایان است، ایران همواره وضعیت نامناسبی در این رکن داشته است تا جایی که در سال ۲۰۲۲ در رده آخر رده بندی قرار گرفته است. وضعیت نامناسب ایران در زیررکن محیط کسب و کار جالب توجه ترین نکته ای است که از این رتبه بندی دریافت می گردد. در سال ۲۰۲۲ برای اولین بار شاخص های زیررکن کسب و کار دچار تحول شده اند به طوری که دو شاخص سهولت آغاز کسب و کار و حل و فصل ورشکستگی حذف شده و به جای آن دو شاخص سیاست های انجام کسب و کار و سیاست های کارآفرینی و فرهنگ جایگزین شده اند. رتبه ایران در دو شاخص مذکور به ترتیب ۱۲۴ و ۷۰ است.

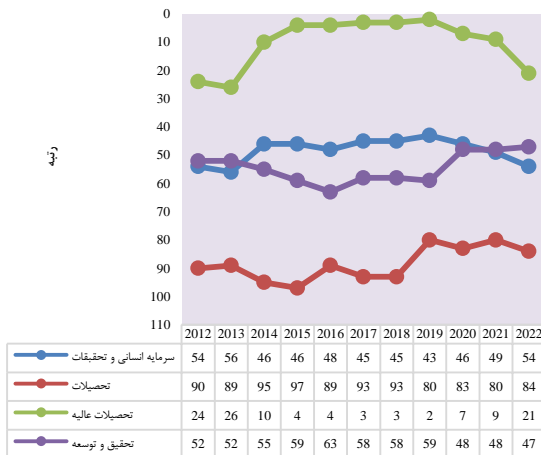
۲-۲- رکن سرمایه انسانی و تحقیقات

سرمایه انسانی به مانند موتور پیش برنده کشورها در رشد و توسعه نوآوری است. علاوه بر این، انجام تحقیقات برای یافتن و آگاهی از مطالب جدید در عرصه علم و کسب و کار ضروری است. لذا شاخص جهانی نوآوری این دو موضوع مهم را با هم در یک رکن واحد ارائه نموده است که شامل سه زیررکن تحصیلات، تحصیلات عالی و تحقیق و توسعه است. جدول ذیل به صورت خلاصه این زیررکن ها را توضیح می دهد.

جدول ۳- زیررکن های رکن نهادی

زیررکن	توضیحات
تحصیلات	شامل میزان توجه دولت به آموزش و پرورش و مخارج انجام شده توسط آن برای دانش آموزان، معلمان و گسترش زیرساخت ها
تحصیلات عالی	تسهیل فرایندهای نوآوری از طریق تربیت خبرگان در دانشگاه ها
تحقیق و توسعه	شامل عواملی مانند تعداد پژوهشگران، میزان سرمایه گذاری بر روی واحدهای تحقیق و توسعه و رتبه دانشگاه ها

نمودار ذیل وضعیت ایران در زیررکن های این رکن را نمایش می دهد:



نمودار ۳- تغییرات رتبه ایران در رکن سرمایه انسانی و تحقیقات

همان طور که از این نمودار نمایان است، ایران در این شاخص همواره وضعیت نسبتاً مناسبی داشته تا جایی که در سال ۲۰۲۲ در رده ۵۴ جهان قرار است. نکته قابل توجه در مورد رکن سرمایه انسانی و تحقیقات، افت نسبتی آن است که دلیل اصلی آن، کاهش رتبه زیررکن تحصیلات عالی است. ایران در سال ۲۰۲۲، نسبت به سال پیش از آن ۱۲ رتبه تنزل داشته است که علت اصلی آن افت کشور در شاخص ثبت نام در تحصیلات عالی است. با وجود این افول، کشور همچنان رتبه دوم در شاخص فارغ التحصیلان علوم و مهندسی را به دست آورده است. نکته قابل توجه دیگر در مورد رکن تحقیق و توسعه است که قدیمی بودن داده های دو شاخص سرانه تعداد پژوهشگران به ازای ۱۰۰۰ نفر در کشور و همچنین شاخص بسیار مهم سهم تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی سبب شده تا رتبه کشور در این رکن چندان دقیق نباشد.

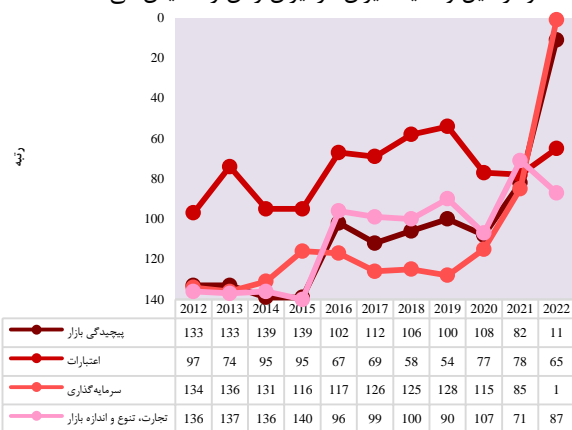
۳-۲- رکن زیرساخت ها

رکن زیرساخت ها مواردی مانند فناوری اطلاعات و ارتباطات، زیرساخت های عمومی و پایداری زیست محیطی را در بردارد. این سه زیررکن فرایند تبدیل ایده به کالا و خدمات را آسان تر می نمایند و برای سامانه نوآوری کارایی، دسترسی بهتر به بازار و توسعه پایدار را ممکن می سازند. جدول ذیل به صورت خلاصه این زیررکن ها را توضیح می دهد.

جدول ۵- زیررکن‌های رکن پیچیدگی بازار

توضیحات	زیررکن
شامل سنجش میزان آسانی اخذ اعتبار از بانک‌ها و مؤسسات قرضه و اعتبار برای استارت‌آپ‌ها	اعتبار
شامل اشکال مختلف سرمایه‌گذاری	سرمایه‌گذاری
شامل نرخ تعرفه واردات، تنوع بازار داخلی و اندازه بازار محلی	تجارت، تنوع و مقیاس بازار

نمودار ذیل وضعیت ایران در ایران رکن را نمایش می‌دهد.



نمودار ۵- تغییرات رتبه ایران در رکن پیچیدگی بازار

همان‌طور که از نمودار بالا نمایان است، تا پیش از سال ۲۰۲۲ وضعیت ایران در رکن پیچیدگی بازار مناسب نبوده است حال آنکه در سال ۲۰۲۲، ایران به دلیل کسب رتبه ۱ در زیررکن سرمایه‌گذاری، در رده ۱۱ این رکن در جهان قرار گرفته است. بررسی زیررکن سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد ایران در شاخص ارزش بازار از درصد تولید ناخالص داخلی در رتبه سوم جهان قرار گرفته است ولی برای دیگر شاخص‌های این رکن که همگی مرتبط به سرمایه‌گذاری خطرپذیر هستند، داده‌ای برای ایران موجود نیست. لذا به نظر می‌رسد این رتبه از نشان دادن وضعیت واقعی کشور در این رکن ناتوان است، به بیان دیگر به دلیل عدم وجود داده برای شاخص‌های دیگر تنها امتیاز همان شاخصی محاسبه شده که برای آن داده وجود داشته است.

نکته قابل توجه دیگر در مورد وضعیت ایران در این رکن، افول ۱۶ پله‌ای در زیررکن تجارت، تنوع و اندازه بازار و کسب رتبه نامناسب ۸۷ است. علت این افول رتبه ۱۲۵ کشور در شاخص نرخ تعرفه است که رتبه مناسب ۲۲ کشور در شاخص اندازه بازار داخلی را خنثی نموده است.

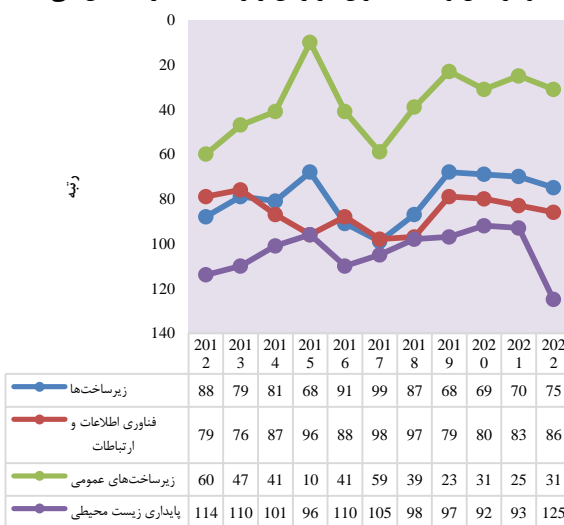
۲-۵- رکن پیچیدگی کسب‌وکار

این رکن، میزان پیچیده‌بودن بازار را می‌سنجد و امکان تبدیل عملکرد شرکت‌ها به فعالیت‌های نوآورانه را اندازه می‌گیرد. این رکن، از سه زیررکن نیروی کار بادنانش، پیوندهای نوآورانه و جذب دانش ایجاد شده است. جدول ذیل به صورت خلاصه این زیررکن‌ها را توضیح می‌دهد.

جدول ۴- زیررکن‌های رکن زیرساخت‌ها

توضیحات	زیررکن
شامل دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات و استفاده از آن، خدمات آنلاین دولت‌ها و مشارکت آنلاین شهروندان	فناوری اطلاعات و ارتباطات
شامل زیرساخت‌های پایه‌ای مانند توسعه لجستیک، الکترونیک تولیدی و شکل‌گیری سرمایه	زیرساخت‌های عمومی
شامل تولید ناخالص داخلی به ازای هر واحد از استفاده از انرژی، عملکرد زیست‌محیطی و گواهی‌نامه‌های کسب‌شده زیست‌محیطی ISO 14001	پایداری زیست‌محیطی

نمودار ذیل وضعیت ایران در رکن زیرساخت‌ها را نمایش می‌دهد.



نمودار ۴- تغییرات رتبه ایران در رکن زیرساخت‌ها

همان‌طور که از نمودار بالا نمایان است، ایران وضعیت چندان مناسبی در رکن زیرساخت‌ها ندارد. بهترین عملکرد در زیررکن زیرساخت‌ها عمومی و ضعیف‌ترین عملکرد در زیررکن پایداری زیست‌محیطی است تا جایی که رتبه کشور در سال ۲۰۲۲، ۳۲ پله نسبت به سال پیش از آن تنزل داشته و ۱۲۵ شده است.

مهم‌ترین دلیل وضعیت نامناسب ایران در زیررکن پایداری زیست‌محیطی، رتبه بسیار نامناسب آن در شاخص تولید ناخالص داخلی به ازای یک واحد از انرژی است.

در زیررکن فناوری و اطلاعات با اینکه ایران در دو شاخص بسیار مهمی دسترسی و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در جایگاه نسبتاً مناسبی قرار گرفته، اما نسبت به سال گذشته ۳ پله تنزل رتبه داشته است.

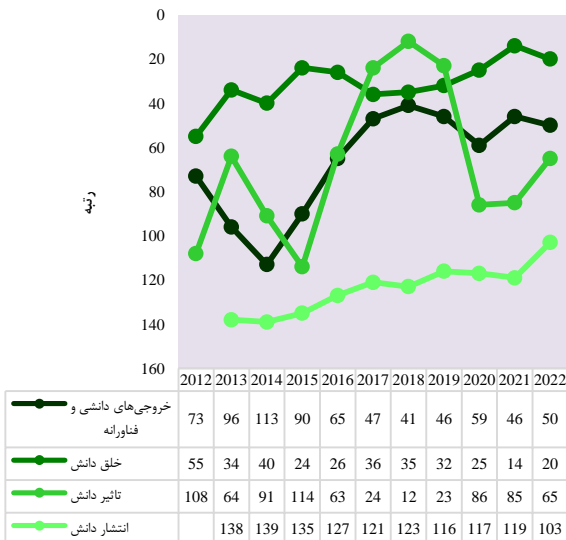
۲-۴- رکن پیچیدگی بازار

بازار پر از تعاملات مختلف که در آن امکان رقابت و عرضه کردن ایده‌ها و خلاقیت‌ها وجود دارد، زمینه مناسبی برای رشد و گسترش نوآوری در سطح ملی فراهم می‌کند. رکن پیچیدگی بازار شامل سه زیررکن اعتبار، سرمایه‌گذاری و تجارت و رقابت است. جدول ذیل به صورت خلاصه این زیررکن‌ها را توضیح می‌دهد.

جدول ۷- زیررکن‌های رکن خروجی‌های دانشی و فناورانه

توضیحات	زیررکن
شامل میزان ثبت اختراعات در دفاتر ملی ثبت اختراع و تعداد مقاله‌های تولیدشده و پر استناد	تولید دانش
سنجش میزان تأثیر فعالیت‌های نوآورانه بر اقتصاد خرد و کلان و افزایش در بهره‌وری کارگران، تراکم ورود شرکت‌های جدید، هزینه‌کردن بر روی نرم‌افزار کامپیوتر و تعداد گواهینامه‌های منطبق با استاندارد ایزو ۹۰۰۱ برای سیستم‌های مدیریت کیفیت	تأثیر دانش
شامل حق امتیاز و رسیدهای هزینه مجوزها، صادرات خدمات فناوری ارتباطات و پیچیدگی تولید و صادرات	انتشار دانش

نمودار ذیل وضعیت کشور در این رکن را نمایش می‌دهد.



نمودار ۷- تغییرات رتبه ایران در رکن خروجی‌های دانشی و فناورانه

در این رکن کشور وضعیت نسبتاً مناسبی دارد. در زیررکن خلق دانش ایران دو رتبه بسیار مناسب ۱۰ و ۱۵ را به ترتیب در دو شاخص ثبت پتنت در دفاتر داخلی و مقالات علمی و فنی دارد. در زیررکن تأثیر دانش نیز پس از افول دو ساله شاهد بهبود رتبه ۲۰ پله‌ای هستیم که مهم‌ترین دلیل آن کسب رتبه ۳۰ در شاخص هزینه‌های نرم‌افزاری به‌عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی است. با این حال با توجه به قدیمی‌بودن داده نمی‌توان رتبه ۲۹ در شاخص درصد تولید محصولات با فناوری بالا از تولید ناخالص داخلی را چندان معتبر دانست.

۷-۲- خروجی‌های خلاقانه

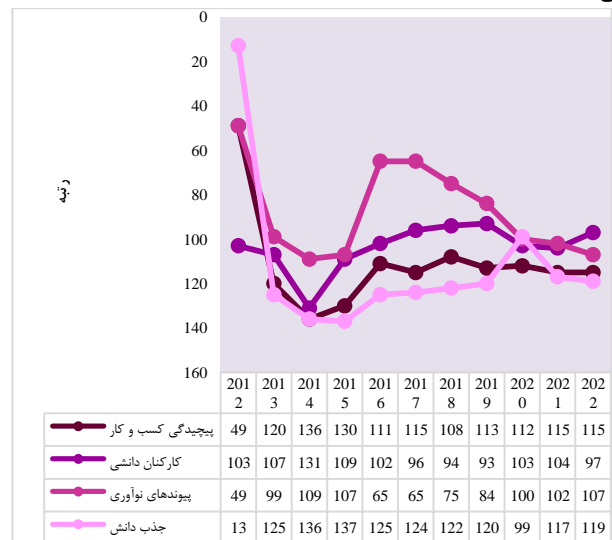
این رکن، زیررکن‌های ناملوس‌های خلاقانه، کالاها و خدمات فناورانه و آنلاین را در بردارد. جدول ذیل به صورت خلاصه این زیررکن‌ها را توضیح می‌دهد.

جدول ۶- زیررکن‌های رکن پیچیدگی کسب و کار

توضیحات	زیررکن
شامل میزان اشتغال نیروی کار در خدمات دانش‌بنیان، مخارج تحقیق و توسعه انجام‌شده و یا تأمین مالی شده توسط شرکت‌های کسب‌وکار	نیروی کار با دانش
ارزیابی مشارکت بخش خصوصی و دانشگاهی برای ارتقا نوآوری	پیوندهای نوآورانه
شامل حق امتیاز و پرداخت هزینه مجوز واردات محصولات با فناوری بالا و واردات کامپیوتر و وسایل ارتباطی و اطلاعاتی و جریان خالص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	جذب دانش

نمودار ذیل وضعیت کشور در رکن پیچیدگی کسب و کار را نمایش

می‌دهد:



نمودار ۶- تغییرات رتبه ایران در رکن پیچیدگی کسب و کار

وضعیت ایران در این رکن همچون رکن نهادی بسیار نامناسب است. علت اصلی این رتبه وضعیت کشور در زیررکن جذب دانش است. چهار شاخص از پنج شاخص این رکن داده به روز ندارند و وضعیت کشور در تنها شاخص به روز (سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی) ۹۵ است. در زیررکن کارکنان دانشی نیز مشکل داده‌های قدیمی و عدم داده برای شاخص‌ها وجود دارد. در زیررکن پیوندهای نوآوری، رتبه بسیار نامناسب کشور در شاخص همکاری دانشگاه و صنعت (۱۲۱) و جایگاه ۱۲۹ در سرمایه‌گذاری مشترک و قراردادهای همکاری راهبردی نشان‌دهنده عدم شکل‌گیری مناسب همکاری‌های نوآورانه در داخل اکوسیستم نوآوری کشور است.

۶-۲- خروجی‌های دانشی و فناورانه

این رکن شامل مواردی است که حاصل اختراع و نوآوری‌اند و سه زیررکن تولید، تأثیر و پخش دانش را در بردارد. جدول ذیل به صورت خلاصه این زیررکن‌ها را توضیح می‌دهد.

کار در بین چارک اول یا یک چهارم بسیار ضعیف قرار گرفته است؛ در رکن زیرساخت در چارک دوم یا ضعیف جای گرفته است؛ در رکن سرمایه انسانی و تحقیقات و خروجی‌های دانشی و فناورانه در چارک سوم یا خوب ایستاده است و نهایتاً در رکن پیچیدگی بازار و خروجی‌های خلاقانه در چارک چهارم یا بسیار خوب قرار گرفته است.

نکته قابل توجه این است که کشورهای نفت خیز حوزه خلیج فارس مانند امارات، قطر و عربستان نیز که هیچ مشکلی در زمینه صادرات نفت نداشته‌اند، امروز به نوآوری روی آورده‌اند تا جایی که هر سه کشور در رده بهتری نسبت به ایران قرار گرفته‌اند. به نظر می‌رسد علت اصلی برتری این کشورها بر ایران در فراهم نمودن محیط‌های بهتر برای انجام کسب و کار است. به طور مثال در سال ۲۰۲۲ امارت متحده عربی در این زیررکن حیاتی در رده اول جهان قرار گرفته است و قطر و عربستان به ترتیب رتبه‌های هفتم و بیست و دوم را به دست آورده‌اند.

توجه به وضعیت ایران در شاخص جهانی نوآوری به خوبی ناهمگونی اکوسیستم نوآوری در ایران را نمایش می‌دهد. از یک طرف، کشور همچنان تعداد زیادی مهندس و کارشناس در دانشگاه تربیت می‌کند. علاوه بر این، در ثبت اختراع در دفاتر ملی و همچنین نگارش مقاله وضعیت مناسبی دارد. ولی از سوی دیگر در شاخص‌های مربوط به محیط کسب و کار و همچنین ارتباط و همکاری‌های داخل اکوسیستم نوآوری با خلاء جدی رو به رو است. علاوه بر این، نهاد دانشگاه توفیق زیادی در جلب اعتماد صنعت برای همکاری نیافته است. همکاری‌های بین‌المللی نیز وضعیت بسیار نامناسبی دارد و کشور نتوانسته است سرمایه‌گذاری خارجی قابل توجهی در مقایسه با رقبای منطقه‌ای خود جذب نماید.

مشکل نبود داده یا قدیمی بودن آن بسیار حاد است تا جایی که در دو زیررکن سرمایه‌گذاری (ذیل رکن پیچیدگی بازار) و زررکن کارگران دانشی (ذیل رکن پیچیدگی کسب و کار)، حداقل پوشش داده نیز فراهم نشده است. لذا تنها رتبه ۱ جهانی ایران در زیررکن سرمایه‌گذاری عمیقاً زیر سؤال قرار گرفته است.

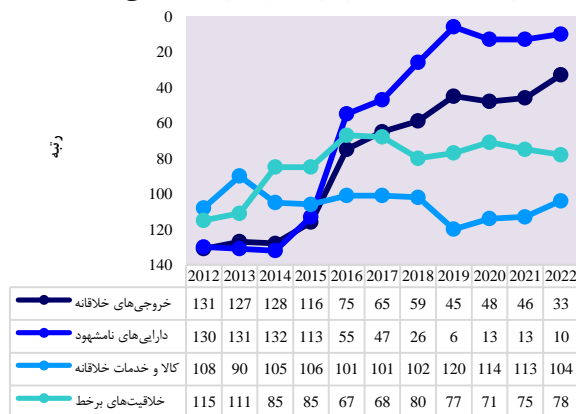
عدم وجود داده متقن موضوع بسیار حائز اهمیت است زیرا سیاستگذار را در تصمیم‌گیری مبتنی بر داده‌ها دچار تردید می‌کند. سیاستگذار در چنین مواردی نباید توجه خود را صرفاً معطوف این گزارش کند بلکه باید تلاش نماید تا حد امکان با استفاده از داده‌های داخلی، ارزیابی دقیق‌تری از وضعیت کشور به دست آورد.

در پایان به نظر می‌رسد برای رفع این مشکل باید یکی از نهادهای متولی علم و فناوری در کشور وظیفه جمع‌آوری، تحلیل و برقراری ارتباط با نهادهای بین‌المللی را بر عهده بگیرد تا هم دانشمندان داخلی به داده متقن دسترسی بهتری داشته باشند و هم اینکه وضعیت ایران در جهان به خوبی منعکس گردد.

جدول ۸- زیررکن‌های رکن خروجی‌های خلاقانه

زیررکن	توضیحات
ناملموس‌های خلاقانه	شامل آمار کاربردهای علامت تجاری، طراحی صنعتی و ...
کالاها و خدمات فناورانه	شامل معیارهایی برای دریافت خروجی‌های خلاقانه در اقتصاد. مانند میزان سرانه تولید فیلم و کتاب‌ها و مجلات منتشر شده و صادرات خلاقانه کالاها
خلاقیت‌های آنلاین	شامل شاخص دامنه‌های اینترنتی جهانی و کشوری، تولید اپلیکیشن موبایل و ...

نمودار ذیل وضعیت کشور در این رکن را نمایش می‌دهد.



نمودار ۸- تغییرات رتبه ایران در رکن خروجی‌های خلاقانه

همان‌طور که از نمودار بالا نمایان است، کشور وضعیت مناسبی در شاخص خروجی‌های خلاقانه داشته است. بهبود رتبه ۱۳ پله‌ای نسبت به سال قبل گواه این موضوع است. کسب رتبه ۱ در شاخص علامت تجاری و رتبه ۶ در شاخص طراحی صنعتی، دلیل اصلی این بهبود رتبه است. با این حال وضعیت مناسب کشور در این زیررکن نباید سبب عدم توجه به دو زیررکن دیگر یعنی کالاها و خدمات خلاقانه و خلاقیت‌های برخط شود که همچنان وضعیت مناسبی ندارند.

۳- تحلیل و جمع‌بندی

امروزه بسیاری از کشورها پدیده نوآوری را در غالب یک اکوسیستم مدنظر قرار می‌دهند. به بیان دیگر ایجاد نوآوری در اثر کنش‌های مختلف بازیگران متعدد اعم از شرکت‌ها، دانشگاه‌ها، بخش دولتی، مؤسسات تأمین مالی و ... اتفاق می‌افتد. کنش‌های درون اکوسیستم مجموعه‌ای از همکاری و رقابت‌ها را در بر می‌گیرند که سبب پویایی و بالندگی آن می‌گردد.

شاخص جهانی نوآوری، از محدود گزارش‌هایی است که با جمع‌آوری تعداد زیادی شاخص در پی آن است تا حد امکان، تصویب واقعی از اکوسیستم نوآوری در کشورهای مورد مطالعه را نمایش دهد.

همان‌طور که مشاهده شد ایران در دهه گذشته روند رو به رشدی در نوآوری داشته است. در سال ۲۰۲۲، ایران برای اولین بار به رتبه بسیار جالب توجه ۵۳ قرار گرفت. مرور وضعیت ایران در هفت رکن شاخص جهانی نوآوری نشان می‌دهد که ایران در رکن نهادی و پیچیدگی کسب و

۴- مراجع

- ۱- س. ح. ا. طباطباییان، م. پاکزادبناب، "بررسی سیستم‌های سنجش نوآوری و ارائه چارچوبی برای سنجش نوآوری در ایران،" مدرس علوم انسانی، - 161 pp. 1, vol. 1385, 190. جلد ۱، صفحات ۱۶۱-۱۹۰، ۱۳۸۵.
- 2- S. Mahroum and Y. Al-Saleh, "Towards a functional framework for measuring national innovation efficacy," *Technovation*, vol. 33, pp. 320-332, 2013
- 3- A. Arundel, "Innovation scoreboards: Promises, pitfalls and policy applications," *Innovation and Enterprise Creation: Statistics and Indicators*, pp. 246-251, 2001.
- 4- L. Smith and F. Gault, "National innovation, indicators and policy," ed: Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd, 2006.
- 5- F. Adam, "Measuring National Innovation Performance," Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. doi, vol. 10, pp. 978-3, 2014.
- 6- J Fagerberg Introduction: "a guide to literature. In: Fagerberg J, Mowery DC, Nelson RR (eds) *The oxford handbook of innovation*". Oxford University Press, Oxford, pp 1-26, 2006.
- 7- K Smith "Measuring innovation. In: Fagerberg J et al (ed) *The Oxford Handbook of Innovation*", Oxford University Press, Oxford, pp 148-179, 2006.
- 8- B. Godin, "The rise of innovation surveys: Measuring a fuzzy concept," Canadian Science and Innovation Indicators Consortium, Project on the History and Sociology of S&T Statistics, Paper, vol. 16, 2002.
- 9- J. A. Schumpeter, *Business cycles: a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process*: McGraw-Hill, 1939.
- 10- Oslo Manual Guidelines for collecting and interpreting innovation data, 3rd edn. OECD, Luxemburg, 2005.
- 11- C. Freeman and L. Soete, *The economics of industrial innovation*: Psychology Press, 1997.
- 12- WIPO (2022). *Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation-driven growth?* Geneva: World Intellectual Property Organization.