

# رتبه‌بندی استان‌های کشور از منظر شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان

محمدحسین امجدی\*

حسین مهرآبادی\*\*

ندا جهان‌آرای\*\*\*

## چکیده

هدف از این مقاله بررسی جایگاه و مقایسه استان‌های کشور از نظر شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان است که می‌تواند در شناخت، ارزیابی و بهبود وضعیت این استان‌ها کمک کند. مقاله درصدد پاسخ‌گویی به این سوال است که وضعیت اقتصاد دانش‌بنیان در بین استان‌های کشور چگونه است؟ برای این منظور از ۲۰ شاخص اقتصاد دانش‌بنیان در قالب ۵ مؤلفه برای بررسی وضعیت موجود استفاده شده است. ابتدا شاخص‌ها از روش آنتروپی شانون وزن‌دهی شدند و سپس استان‌ها به تفکیک در پنج مؤلفه زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، آموزش و منابع انسانی، رژیم‌های نهادی و اقتصادی، تحقیق و توسعه و عملکردی و همین‌طور بر اساس مجموعه‌ای از تمام مؤلفه‌های مذکور با استفاده از مدل تاپسیس رتبه‌بندی شدند. نتایج به دست آمده بیانگر این است که استان تهران با اختلاف زیاد در رتبه اول قرار دارد و پس از آن استان‌های اصفهان، قم و البرز در رتبه‌های دوم تا چهارم هستند. از طرف دیگر سه استان سیستان و بلوچستان، خراسان شمالی و کهگیلویه و بویراحمد در رتبه‌های آخر قرار دارند. با توجه به نتایج به دست آمده در محاسبه عوامل و شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان، نیاز به توجه ویژه برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران استانی و مدیران بخش خصوصی در ارتقاء اقتصاد دانش‌بنیان و کاهش نابرابری‌ها و عدم تعادل‌های فضایی ضروری به نظر می‌رسد.

**واژه‌های کلیدی:** اقتصاد دانش‌بنیان، رتبه‌بندی، آنتروپی شانون، مدل تاپسیس

---

\* دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، (نویسنده مسئول)  
Mhamjadi@gmail.com

\*\* استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان  
Hmehrabi@uk.ac.ir

\*\*\* کارشناس ارشد اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان  
Nirani303@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۳/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۲/۷

فصلنامه راهبرد، سال بیست‌ونهم، شماره نودوچهار، بهار ۱۳۹۹، صص ۱۹۶-۱۶۳

## مقدمه

از دهه ۱۹۷۰ به این سو، تولید مبتنی بر دانش جایگزین تولیدات مبتنی بر صنعت شده است و کشورها، در حال گذار از غلبه صنعت به دوران فراصنعتی هستند. دلیل این امر را باید در تحولات فناوری اطلاعات و تقسیم کار جهانی ناشی از مزیت‌های فرآیند جهانی‌شدن دانست (چارلز و بن ورت<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱). در عصر جدید، اقتصاد اطلاعات و دانش، به عنوان دو عامل مهم در تولید، جای سرمایه فیزیکی و انرژی را به عنوان عوامل اصلی تولید گرفته‌اند. اقتصاد جدید که اقتصاد دانش‌بنیان نام دارد بر تولید علم با هدف تجاری‌سازی آن تکیه می‌کند. دانش به دو طریق بر میزان تولید تأثیر می‌گذارد؛ یکی به عنوان یک عامل تولید جدید و دیگری افزایش‌دهنده بهره‌وری کل عوامل تولید. از این رو، دانش‌بنیان کردن اقتصاد عبارت است از افزایش تأثیر دانش بر بهره‌وری کلی عوامل تولید، از طریق ارتقای پژوهش و توسعه یا بهبود تأثیر دانش به عنوان نهادهای مهم در تابع تولید کلی اقتصاد، با توسعه صنایع جدید و بخش‌های تولیدی دانش‌بنیان (خالوباقری و همکاران، ۱۳۹۲).

با توجه به اهمیت دانش و پتانسیل آن در تولید ثروت، تصمیم‌گیرندگان بسیاری از کشورها درصدد سازگار نمودن اقتصاد کشور خود با این سرمایه ارزشمند شده‌اند. در سند چشم‌انداز بیست ساله ایران نیز، دستیابی به جایگاه نخست اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی (منطقه چشم‌انداز) هدف غایی ترسیم شده است. بند ۳ و ۷ این سند به‌طور ضمنی راهبرد

---

1. Charles and Benneworth

اصلی توسعه کشور را «توسعه دانش‌بنیان» قرار داده است. علاوه بر این دستیابی به راهکارهای عملیاتی به منظور توسعه اقتصاد دانش‌بنیان به عنوان یکی از مؤثرترین ابزارهای دستیابی به اقتصاد مقاومتی نیز می‌باشد. بند (۲) سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی «پیشتازی، پیاده‌سازی و اجرای نقشه جامع علمی کشور و ساماندهی نظام ملی نوآوری به منظور ارتقای جایگاه جهانی کشور و افزایش سهم تولید و صادرات محصولات و خدمات دانش‌بنیان و دستیابی به رتبه اول اقتصاد دانش‌بنیان در منطقه» را زمینه‌ساز «تأمین رشد پویا و بهبود شاخص‌های مقاومت اقتصادی و دستیابی به اهداف سند چشم‌انداز بیست ساله» دانسته است. قابل ذکر است که در سایر بندها نیز هرچند صریحاً از اقتصاد دانش‌بنیان نام برده نشده، اما اهدافی موردنظر قرار گرفته است که به‌صورت ضمنی تنها در صورت تحقق اقتصاد دانش‌بنیان قابل تصور است؛ اهدافی از جمله: رشد بهره‌وری، تقویت رقابت‌پذیری اقتصاد و افزایش صادرات کشور. البته اراده سیاسی حرکت به سمت اقتصاد دانش‌بنیان در برنامه‌های پنج ساله دولت و همچنین بودجه سالانه نیز نمود دارد. برای نمونه ماده ۶۴ برنامه توسعه پنج ساله ششم نیز مستقلاً به امر تحقق اقتصاد دانش‌بنیان تخصیص داده شد.

با این وجود نتایج یک پژوهش نشان می‌دهد ایران در بین کشورهای منطقه از لحاظ میزان پیشرفت در اقتصاد دانش‌بنیان در دسته کشورهای دنباله‌رو قرار دارد. در این پژوهش کشورهای منطقه به چهار دسته پیشرو، میانه‌رو، دنباله‌رو و نوپا تقسیم شده‌اند (نوری و همکاران، ۱۳۹۵). این موضوع بیانگر این است که باوجود تأکیدات زیادی که در سال‌های اخیر بر موضوع اقتصاد دانش‌بنیان شده است، درمقایسه با کشورهای منطقه نتوانسته‌ایم به پیشرفت قابل قبولی دست یابیم. بنابراین ضروری است تا نسبت به وضعیت موجود اقتصاد دانش‌بنیان در کشور شناخت کافی صورت گرفته تا بتوان نقاط قوت را ارتقاء داد و نقاط ضعف این بخش را برطرف نمود. از طرف دیگر شناخت میزان توسعه‌یافتگی این بخش در سطح منطقه‌ای از نیازهای تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان استانی است. اطلاع از جایگاه مناطق مختلف کشور و لحاظ کردن آن در برنامه‌ریزی‌ها موضوعی است

که به اثربخشی برنامه‌ها کمک بسزایی خواهد نمود، زیرا بدون مشخص شدن جایگاه هریک از مناطق، هدف‌گذاری و استراتژی‌ها به تعادل فضایی کشور کمک نخواهد کرد. از این رو تعیین موقعیت و جایگاه مناطق مختلف به‌ویژه از نظر میزان توسعه‌یافتگی اقتصاد دانش‌بنیان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بنا به همین ضرورت‌ها، این پژوهش تلاش کرده است با معرفی شاخص‌های دستیابی به اقتصاد دانش‌بنیان و باتوجه به آخرین آمار موجود، استان‌های کشور را از این منظر رتبه‌بندی کند و با مقایسه استان‌ها، به ارائه پیشنهادها به منظور دستیابی به توسعه اقتصادی دانش‌بنیان در کشور و تحقق اهداف مطرح در اقتصاد مقاومتی بپردازد. بنابراین مقاله درصدد پاسخ‌گویی به این سوالات است که وضعیت اقتصاد دانش‌بنیان در بین استان‌های کشور چگونه است؟ نقاط قوت و ضعف آن چیست؟ و راهکارهای پیشنهادی برای مدیران و برنامه‌ریزان کشوری و استانی چیست؟ از این رو نتایج این پژوهش می‌تواند مورد استفاده کلیه برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران اقتصادی و علمی کشوری و استانی باشد.

### ۱. مبانی نظری

اولین گام در استفاده فراگیر از مفهوم اقتصاد دانش‌بنیان در سال ۱۹۹۵ با انتشار گزارشی توسط سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه<sup>۱</sup> (OECD) برداشته شد. در این گزارش از دو حوزه نظری عمده برای توصیف اقتصاد دانش‌بنیان استفاده شده است: الف- تئوری‌های جدید رشد، ب- عملکرد نوآوری. با اشاره به عدم توانایی اقتصاددانان در درک و توضیح عوامل محرک توسعه بلندمدت که تا آن تاریخ (سال ۱۹۹۵) در اقتصاد نئوکلاسیک توسط تابع تولید (نیروی کار، سرمایه، مواد اولیه و انرژی) و در تئوری جدید رشد با افزودن عامل دانش به عوامل موجود در تابع تولید مورد بررسی قرار می‌گرفت، به دنبال مفهومی جدید برای توصیف رشد اقتصادی بلندمدت کشورها، مفهوم اقتصاد دانش‌بنیان معرفی شد. از نظر OECD اقتصاد دانش‌بنیان اقتصادی است که به‌طور مستقیم براساس

---

1. Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD)

تولید، توزیع و مصرف دانش و اطلاعات قرار گرفته باشد. (OECD, 1996) جونز<sup>۱</sup> (۱۹۹۹) معتقد است که اقتصاد دانش‌بنیان به معنای گذار از اقتصاد مبتنی بر منابع فیزیکی به سمت اقتصاد مبتنی بر دانش است. کمیته اقتصادی سازمان همکاری‌های اقتصادی آسیا-اقیانوسیه<sup>۲</sup> (APEC) نیز اقتصاد دانش‌بنیان را اقتصادی می‌داند که در آن تولید، توزیع و کاربرد دانش، عامل و محرک رشد اقتصادی، تولید ثروت و اشتغال در تمامی صنایع است. طبق این تعریف، اقتصاد دانش‌بنیان برای رشد و تولید ثروت تنها به تعدادی از صنایع با فناوری بالا متکی نیست، بلکه در این اقتصاد تمامی صنایع به فراخور نیاز خود از دانش استفاده می‌کنند؛ به عبارت دیگر، در اقتصاد دانش‌بنیان، تولید، توزیع و کاربرد دانش در تمامی صنایع، عامل محرک رشد اقتصادی، تولید ثروت و اشتغال است (علم خواه و صادقی شاهدانی، ۲۰۱۳: ۹۴).

با وجود تعاریف متعدد اقتصاد دانش، جدول ۱ تلفیقی از مؤلفه‌های اصلی تشکیل‌دهنده آن را ارائه می‌دهد.

جدول ۱. مؤلفه‌های اصلی اقتصاد دانش

مؤلفه‌ها	مشخصات
مبانی اقتصاد دانش	- افزایش سطح تحصیلات در کشورهای توسعه یافته، - رشد بین‌المللی کردن اقتصادها از طریق تجارت جهانی در خدمات، - پیشرفت و انتشار فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات.
شاخص‌های اقتصاد دانش	- انتقال از اقتصاد صنعتی به سیستم مبتنی بر خدمات، - افزایش تعداد کارگران حرفه‌ای و فنی و تأثیر رو به رشد آن‌ها در اقتصاد، - جامعه اطلاعاتی سازمان‌یافته پیرامون دانش و اطلاعات، - تحقیقات و توسعه علمی (در کنار ادغام علم و فناوری با اقتصاد) کلید اصلی جامعه اطلاعات هستند، - پیشرفت در تکنولوژی فکری.
ارکان دانش در اقتصاد دانش	- فناوری اطلاعات و ارتباطات، - سرمایه انسانی، - سرمایه اجتماعی (اعتماد، همکاری و شبکه‌های اجتماعی)، - مدیریت دانش در سازمان‌ها.

منبع: اسکرزپیک<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱ به نقل از زاک، ۲۰۱۶

1. Jones, A. B. (1999)
2. Asia-Pacific Economic Co-operation (APEC)
3. Skrzypek E (2011)

به عقیده اسکرزپیک (۲۰۰۹) مهم‌ترین ویژگی‌های اقتصادهای دانش‌محور عبارتند از: تغییرپذیری فوری و کلی محیط، ضرورت کسب و استفاده از دانش، لزوم تبدیل جامعه‌ی صنعتی به جامعه‌ی اطلاعاتی، اتکای سازمان‌ها به دسترسی اطلاعات و استفاده ماهرانه از آن و شناخت نقش فزاینده دارایی‌های نامشهود مثل دانش، سرمایه فکری و اطلاعات (اسکرزپیک، ۲۰۰۹ به نقل از زاک، ۲۰۱۶).  
از نظر کلیر<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) برای دستیابی به اقتصاد دانش‌محور، باید اقتصاد ویژگی‌های زیر را داشته باشد:

۱. اقتصاد نیاز به دستیابی به نرخ رشد بالایی دارد، درآمد سرانه در حدود ۲۰ هزار دلار باشد و خدمات ۷۰ درصد از تولید ناخالص داخلی (GDP) را تشکیل دهد.

۲. جامعه از سطح تحصیلات بالایی برخوردار باشد به طوری که ۵۰ درصد از افراد شاغل دارای تحصیلات عالی باشند.

۳. هزینه‌های تحقیق و توسعه حدود ۳٪ از تولید ناخالص داخلی را تشکیل دهند.

۴. نوآوری اقتصاد شامل حداقل تنظیم مقررات، حمایت از بنگاه‌های نوآورانه نه تنها در تجارت، بلکه از طریق سرمایه‌گذاری‌های اساسی بخش دولتی در تحقیقات باشد که به صورت مستقیم و غیرمستقیم به رشد کمک کند.

۵. بخش عمومی مدرن باید از یک مدل مختلط پیروی کند و نمی‌تواند یک سیستم منحصراً لیبرال باشد. (زاک<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶)

یکی از مهم‌ترین دگرگونی‌هایی که در اثر انقلاب دانایی پدیدار گشته است، بروز تغییرات چشمگیر در قواعد بازی اقتصادی است. بدین معنا که اگر تا قبل از انقلاب دانایی مؤلفه‌های کلیدی قدرت را عناصر مادی و ملموس مانند کارخانه‌های بزرگ، زمینه‌ای وسیع، ماشین‌آلات و تجهیزات و ... تشکیل می‌دادند، در شرایط جدید، این دانایی انسان‌ها و شبکه روابط میان آنهاست که نقش موتور

1. Kleer J (2009)

2. Žak K (2016)

را برای تداوم پیشرفت‌ها بازی می‌کند (استیگلیتز<sup>۱</sup>، ۱۹۹۹).

بر این اساس اقتصاد دانش‌محور تنها بستگی به تعداد محدودی صنایع مبتنی بر فناوری بسیار پیشرفته نیست بلکه در این نوع اقتصاد کلیه فعالیت‌های اقتصادی به شکلی بر دانش متکی است؛ حتی فعالیت‌هایی نظیر معدن و کشاورزی که اقتصاد قدیمی خوانده می‌شوند. همچنین دانش‌موردنیاز برای ساختن اقتصاد دانش‌محور تنها از نوع فناوری محض نیست و دانش فرهنگی، اجتماعی و مدیریتی را نیز دربرمی‌گیرد (شهنازی و همکاران، ۱۳۹۲: ۴). در این اقتصاد، نهادها و سازمان‌های دولتی با تأکید بر شبکه‌سازی و استفاده از روش‌هایی که بهره‌وری بیشتری دارند اغلب نقش تسهیلگری و محرک بودن را ایفا نموده و سازمان‌ها مکان تصمیم و عمل هستند (کوک و مورگان<sup>۲</sup>، ۱۹۹۸). اقتصاد دانش‌بنیان تمام زمینه‌های تجارت، ساختار اقتصادی، بهره‌وری، نوع مدیریت و غیره را متحول کرده و دارای ویژگی‌هایی مانند آزادسازی تجارت و جهانی‌شدن بازرگانی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، مدیریت دانش، تغییر ساختاری در اقتصاد، تغییرات در محل و نیروی کار، افزایش حق انتخاب مصرف‌کنندگان، کوچک شدن دولت و کسب و کار الکترونیکی می‌باشد (خالو باقری و همکاران، ۱۳۹۲).

#### ۱-۱. اندازه‌گیری اقتصاد دانش‌بنیان

تاکنون الگوهای متفاوتی برای اندازه‌گیری و تحلیل اقتصاد دانش‌بنیان ارائه شده است. اخیراً بانک اروپایی بازسازی و توسعه<sup>۳</sup> (EBRD) نیز الگوی چهاربخشی خود را ارائه کرده است. در جدول ۲ این الگوها به صورت خلاصه ارائه شده است.

---

1. Stiglitz J. E (1999)

2. Cook P and MorganK (1998)

3. European Bank for Reconstruction and Development (EBRD)

## جدول ۲. الگوهای اندازه‌گیری اقتصاد دانش‌بنیان

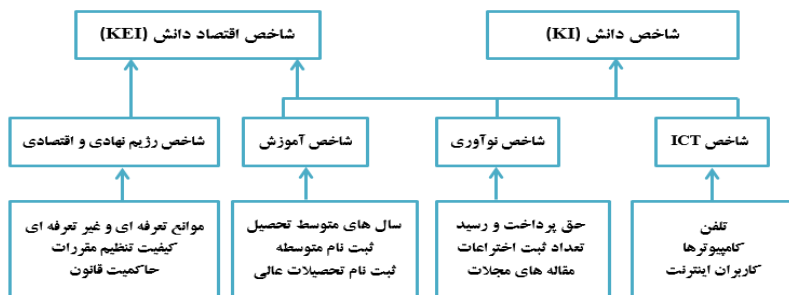
ردیف	چارچوب	سال	مؤلفه‌ها
۱	سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه (OECD)	۱۹۹۶	۱- فناوری اطلاعات و ارتباطات، ۲- نوآوری و انتشار نوآوری، ۳- سرمایه انسانی، ۴- خلاقیت اقتصادی و کارآفرینی، ۵- ارزیابی وضعیت اقتصادی
۲	نمایه اقتصاد جدید <sup>۱</sup> (NEI)	۱۹۹۸	۱- مشاغل دانشی، ۲- جهانی شدن، ۳- رقابت و پویایی اقتصادی، ۴- اقتصاد دیجیتال، ۵- ظرفیت نوآوری تکنولوژیک
۳	بانک جهانی	۱۹۹۸	۱- شاخص‌های عملکرد عمومی اقتصاد، ۲- انگیزش اقتصادی و رژیم نهادی، ۳- آموزش و منابع انسانی، ۴- نظام نوآوری، ۵- زیرساخت‌های اطلاعات
۴	اداره آمار استرالیا <sup>۲</sup> (ABS)	۱۹۹۹	۱- زیرساخت، ۲- نوآوری و کارآفرینی، ۳- سرمایه انسانی، ۴- فناوری اطلاعات و ارتباطات، ۵- اثرات اقتصادی و اجتماعی
۵	همکاری‌های اقتصادی آسیا و پاسفیک <sup>۳</sup> (APEC)	۲۰۰۰	۱- نظام نوآوری، ۲- توسعه منابع انسانی، ۳- زیرساخت‌های اطلاعات و ارتباطات، ۴- محیط تجاری
۶	دانشگاه هاروارد <sup>۴</sup>	۲۰۰۰	۱- دسترسی به شبکه، ۲- یادگیری شبکه‌ای، ۳- جامعه شبکه‌ای، ۴- اقتصاد شبکه‌ای
۷	کمیسیون اقتصادی ملل متحد برای اروپا <sup>۵</sup> (UNECD)	۲۰۰۲	۱- نظام اطلاعاتی، ۲- نظام نوآوری، ۳- رژیم نهادی، ۴- منابع انسانی
۸	بانک اروپایی بازسازی و توسعه (EBRD)	۲۰۱۹	۱- نهادهای برای نوآوری، ۲- مهارت‌هایی برای نوآوری، ۳- نظام نوآوری، ۴- زیرساخت‌های اطلاعات و ارتباطات

منبع: تلخیص از مقاله انتظاری و محبوب، ۱۳۹۲ و گزارش معرفی اقتصاد دانش‌بنیان EBRD، ۲۰۱۹. یکی از متداول‌ترین روش‌های جامع استفاده‌شده سنجش اقتصاد دانش، روش‌شناسی ارزیابی دانش<sup>۶</sup> (KAM) است که توسط موسسه بانک جهانی تهیه شده است. این الگو در ابتدا شامل پنج مؤلفه بود اما از ویرایش سال ۲۰۰۸ به بعد الگوی اقتصاد دانش به چهار مؤلفه شاخص فناوری اطلاعات، نوآوری، آموزش و رژیم‌های نهادی و اقتصادی تقلیل پیدا کرده است. نمودار ۱ چارچوب کلی آن را نشان می‌دهد.

1. New Economy Index (NEI)
2. Australian Bureau of Statistic (ABS)
3. Asia-Pacific Economic Co-operation (APEC)
4. Harvard University
5. United Nations Economic commission for Europe (UNECD)
6. Knowledge Assessment Methodology (KAM)



شکل ۱. چارچوب شاخص‌های اقتصاد دانش از نگاه بانک جهانی (KAM)

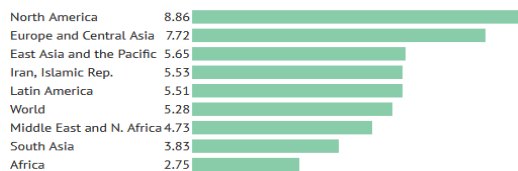


منبع: بانک جهانی، ۲۰۱۲

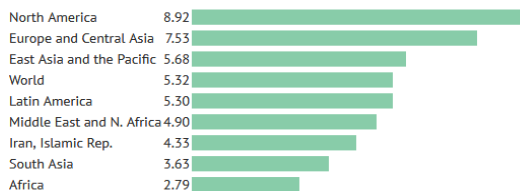
در حال حاضر اطلاعات محاسبه شاخص فوق برای ۱۴۶ کشور در دسترس است که حدود ۱۰۰ کشور در حال توسعه و بیشتر کشورهای عضو OECD را در برمی گیرد. شواهد آماری حاکی از آن است که وضعیت ایران علی‌رغم امتیاز مناسب در شاخص دانش (KI)، اما در شاخص اقتصاد دانش بنیان (KEI) در سطح جهانی در جایگاه مناسبی قرار ندارد و رتبه‌بندی‌های ارائه شده از سوی بانک جهانی، حاکی از رتبه ۹۳ ایران در سال ۲۰۱۲ بوده است.<sup>(۱)</sup> (شکل ۲)

شکل ۲. وضعیت ایران در شاخص دانش (KI) و شاخص اقتصاد دانش بنیان (KEI) از نگاه بانک جهانی - ۲۰۱۲

#### شاخص دانش (KI)



#### شاخص اقتصاد دانش بنیان (KEI)



منبع: <https://knoema.com>

## ۲. پیشینه پژوهش

در زمینه محاسبه، رتبه‌بندی و تعیین جایگاه کشورها براساس مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان، در داخل و خارج از کشور مطالعاتی صورت گرفته که با توجه به تعدد مطالعات و ترجیح بر اختصار، کلیات مرتبط با مهم‌ترین مطالعات داخلی و خارجی در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. مطالعات خارجی و داخلی

نام محقق	عنوان تحقیق	نتایج
دیزی و همکاران (۱۳۹۱)	تعیین جایگاه ایران در زمینه اقتصاد دانش‌بنیان در میان کشورهای منتخب	براساس نتایج آنان، ایران بین کشورهای منتخب (۴۰ کشور) در جایگاه بیست‌ونهم قرار داشته است. نویسندگان پیشنهاد می‌کنند که می‌توان با پیروی از سیاست‌های ایالات متحده آمریکا و چین، جایگاه ایران را در این زمینه تقویت کرد.
عباسیان و دلیری (۱۳۹۱)	تخمین و رتبه‌بندی استان‌های کشور از نظر شاخص‌های اقتصاد دانش‌محور	نتایج این پژوهش حاکی از آن است که ایران از لحاظ شاخص‌های اقتصاد دانش‌محور، رتبه پایینی در دنیا دارد. در داخل کشور نیز منابع و شاخص‌های اقتصاد دانش‌محور به‌صورت ناهمگون تقسیم‌شده و توازن در منابع برای استان‌ها وجود نداشته است.
تشکینی و عریانی (۱۳۹۲)	جایگاه اقتصاد دانش در ایران با تأکید بر مقایسه تطبیقی میان کشورهای برتر و منتخب منطقه	مقایسه تطبیقی شاخص اقتصاد دانش ایران و کشورهای برتر جهان و منطقه نشان می‌دهد که ایران تا دستیابی به جایگاه مناسب در شاخص اقتصاد دانش راه زیادی پیش‌رو دارد.
فلاح و سلامی (۱۳۹۵)	بررسی تطبیقی دانش‌بنیانی اقتصاد ایران با کشورهای منتخب آسیایی و ارائه نقشه راه برای بهبود وضعیت ایران	کشور ایران در ابعاد نوآوری، فناوری اطلاعات و ارتباطات و رژیم اقتصادی و نهادی در وضعیت ضعیف‌تری نسبت به کشورهای پیشرفته آسیایی قرار دارد؛ ولی در حوزه آموزش در وضعیت متوسطی نسبت به کشورهای دیگر قرار گرفته است.
نوری و همکاران (۱۳۹۵)	تعیین جایگاه ایران در منطقه از منظر اقتصاد دانش‌بنیان برپایه الگوریتم خوشه‌بندی	این مطالعه براساس داده‌های سال ۲۰۱۲ و با استفاده از روش خوشه‌بندی، کشورهای منطقه را به چهار گروه دسته‌بندی کردند. پس از تعیین جایگاه ایران بین این کشورها براساس شاخص‌های بررسی شده، مشخص شد ایران بین کشورهای دنباله‌رو قرار گرفته است.
عزیزی و مرادی (۱۳۹۷)	محاسبه شاخص‌های اصلی و فرعی اقتصاد دانش‌بنیان برای ایران در سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۹۶	نتایج نشان داد: ایران از لحاظ شاخص نوآوری، کمابیش در سطح خوبی است، اما از لحاظ مشوق‌های اقتصادی و نهادی در شرایط نامطلوبی قرار دارد.
رودری و همکاران (۱۳۹۷)	بررسی نقش مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان در وضعیت ایران و کشورهای حوزه سند چشم‌انداز با استفاده از روش‌های تحلیل تمایزی چندگروهی و -k	نتایج تحقیق حاکی از آن است که طی دوره ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۵، ایران از لحاظ شاخص اقتصاد دانش‌بنیان پیشرفت شایان توجهی نداشته و در گروه دوم کشورها (سطح متوسط) از لحاظ ترکیبی اقتصاد دانش‌بنیان قرار گرفته است.

نام محقق	عنوان تحقیق	نتایج
	میانگین <sup>۱</sup>	
فوسس و کورینا <sup>۲</sup> (۲۰۱۴)	اقتصاد دانش‌بنیان در اتحادیه اروپا: جایگاه رومانی	در این مطالعه، تحلیل خوشه‌ای روی داده‌های حاصل از تحلیل مؤلفه‌های اصلی شاخص‌های استراتژی اروپا برای کشورهای منتخب پژوهش صورت گرفته است و توانستند به جایگاه ۲۷ کشور اتحادیه اروپا از لحاظ اقتصاد دانش‌بنیان دست یابند.
دسپوتویک <sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۵)	چشم‌انداز توسعه اقتصاد دانش، نوآوری و رقابت‌پذیری کشورهای عضو توافق‌نامه تجارت آزاد اروپای مرکزی	نتایج مطالعه نشان داد کشورهای عضو توافق‌نامه تجارت آزاد در مقایسه با چند کشور منتخب اروپایی، در جایگاه بهتری قرار دارند.
پاز-مارین <sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۵)	طبقه‌بندی پیشرفت کشورها از نظر اقتصاد دانش بر مبنای تکنیک‌های طبقه‌بندی یادگیری ماشینی	این مطالعه از طبقه‌بندی ۵۴ کشور براساس پیشرفت‌شان از نظر اقتصاد دانش‌بنیان استفاده نموده است و سپس از یک مدل ترتیبی مبتنی بر رگرسیون ترتیبی بردار پایه <sup>۵</sup> برای شناخت الگوهای درون خوشه‌ها استفاده شد و جایگاه کشورها در هر خوشه بر مبنای این الگوریتم شناسایی گردید.
بانک اروپایی بازسازی و توسعه (EBRD) (۲۰۱۹)	معرفی اقتصاد دانش‌بنیان EBRD	در این گزارش الگوی جدیدی برای اقتصاد دانش‌بنیان معرفی و براین اساس ۴۶ کشور شامل ۳۸ کشور که بانک در آن‌ها سرمایه‌گذاری کرده و ۸ کشور عضو OECD رتبه‌بندی شده‌اند. براین اساس استونی بیشترین امتیاز و ترکمنستان کمترین امتیاز را به خود اختصاص داده‌اند. امتیاز ۸ کشور عضو OECD، ۷،۲۶ و ۳۸ کشور دیگر ۴،۶۷ می‌باشد.

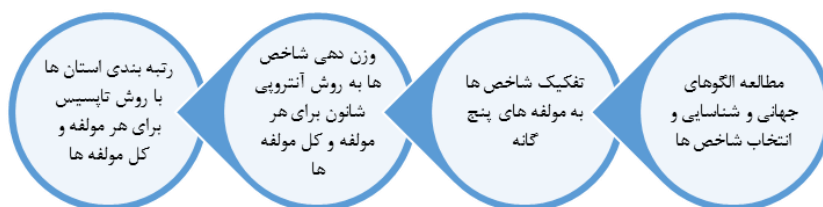
با بررسی پیشینه پژوهش‌های انجام‌شده در ایران و همچنین با مطالعه ادبیات نظری می‌توان بیان کرد غالب مطالعات بین‌کشوری انجام شده است و تنها یک مورد (عباسیان و دلیری، ۱۳۹۱) به رتبه‌بندی استان‌های کشور براساس اطلاعات سال ۱۳۸۶ کشور پرداخته شده است. همچنین در پژوهش مذکور به دلیل کمبود اطلاعات از شاخص‌های محدودی استفاده شده است؛ بنابراین می‌توان گفت هنوز شکاف پژوهشی در این زمینه وجود دارد. نوآوری این پژوهش در این است که با تأکید بر الگوها و شاخص‌های معتبر جهانی و آمار و اطلاعات به‌روز درصد این است که این شکاف را کاهش دهد.

1. K-Means
2. Fucec A.A and Corina M (2014)
3. Despotovic D and et al (2015)
4. Paz-Marin M and et al (2015)
5. Vector Ordinal Regression

## ۳. روش تحقیق

در این بخش طبق الگوهای ذکر شده، میزان برخورداری از شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان در استان‌های ایران محاسبه و سپس با استفاده از ابزارهای رتبه‌بندی جایگاه هر استان در اقتصاد دانش‌بنیان مشخص خواهد شد. جهت وزن‌دهی به شاخص‌ها از آنتروپی‌شانون و برای رتبه‌بندی از تکنیک تاپسیس استفاده گردیده است. فرآیند انجام پژوهش شامل چهار مرحله بوده که در شکل زیر ارائه گردیده است.

شکل ۳. فرآیند انجام پژوهش

۳-۱. آنتروپی شانون<sup>۱</sup>

به منظور وزن‌دهی به شاخص‌ها از روش آنتروپی شانون استفاده شده است. کلود شانون<sup>۲</sup> در مقاله خود در سال ۱۹۴۸، آنتروپی شانون را معرفی کرد و پایه‌گذار نظریه اطلاعات شد. در ادامه مراحل روش آنتروپی شانون توضیح داده شده است:

مرحله (۱) تشکیل جدول شاخص‌ها: ماتریس  $n \times m$  که دارای  $m$  گزینه (۳۱)

استان) و  $n$  شاخص (شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان) می‌باشد، تشکیل می‌دهیم.

$$\begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & \cdots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

مرحله (۲) نرمال‌سازی جدول تصمیم‌گیری: برای نرمال‌سازی یا بی‌مقیاس

کردن جدول از روش نرمال‌سازی ساده یعنی همان روش میانگین حسابی استفاده می‌شود.

1. Shannon Entropy

2. Shannon K (1948)

$$P_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}} \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n \quad (2)$$

مرحله ۳) محاسبه آنتروپی هر شاخص:

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m P_{ij} \times \ln P_{ij} \quad j = 1, \dots, n \quad (3)$$

$$k = 1/\ln m \quad (4)$$

مقدار  $k$  باعث می‌شود که مقدار آنتروپی هر شاخص بین صفر و یک باقی بماند.

مرحله ۴) محاسبه فاصله هر شاخص از آنتروپی آن:

$$d_j = 1 - E_j \quad j = 1, \dots, n \quad (5)$$

مرحله ۵) محاسبه وزن هر شاخص:

$$W_j = \frac{d_j}{\sum d_j} \quad j = 1, \dots, n \quad (6)$$

### ۳-۲. مدل تاپسیس (TOPSIS)

این مدل توسط هوانگ و یون<sup>۲</sup> در سال ۱۹۸۱ پیشنهاد شد و یکی از بهترین مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه است. این تکنیک بر این مفهوم استوار است که گزینه انتخابی، باید کمترین فاصله را با راه‌حل ایده‌آل مثبت (بهترین حالت ممکن) و بیشترین فاصله را با راه‌حل ایده‌آل منفی (بدترین حالت ممکن) داشته باشد. در این روش نیز ماتریس  $n \times m$  که دارای  $m$  گزینه (۳۱ استان) و  $n$  شاخص می‌باشد، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در روش تاپسیس یک مسئله طی مراحل شش‌گانه به شرح زیر حل می‌شود:

۱- نرمال کردن ماتریس تصمیم: این فرآیند سعی می‌کند مقیاس‌های موجود در ماتریس تصمیم را بدون مقیاس نماید. به این ترتیب که هرکدام از مقادیر بر اندازه بردار مربوط به همان شاخص تقسیم می‌شود. هر درایه  $r_{ij}$  از فرمول زیر به

1. Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution

2. Hwang and Yoon (1981)

دست می آید:

$$r_{ij} = X_{ij} / (\sum_{i=1}^m X_{ij}^2)^{1/2} \quad (7)$$

ماتریس به دست آمده را  $N_D$  می نامیم.

۲- موزون کردن ماتریس نرمال شده: مجموعه ای از وزن ها  $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$  به طوری که  $\sum_{k=1}^n w_k = 1$  برای هر شاخص در نظر گرفته می شود و با ضرب کردن ستون  $j$ -ام از ماتریس  $N_D$  در وزن مربوطه  $w_j$ ، ماتریس نرمال شده موزون به دست می آید.

$$V = N_D \times W \quad (8)$$

در این رابطه  $V$  ماتریس نرمال شده موزون و  $W$  یک ماتریس قطری از وزن های به دست آمده برای شاخص هاست. برای وزن دار کردن شاخص ها روش های گوناگونی وجود دارد؛ اما در این مقاله از روش آنتروپی شانون استفاده شده است.

۳- تعیین راه حل ایده آل مثبت ( $A^+$ ) و راه حل ایده آل منفی ( $A^-$ ): راه حل ایده آل مثبت یا منفی براساس رابطه های زیر به دست می آیند:

$$A^+ = \{(\max_i v_{ij} | j \in J_1), (\min_i v_{ij} | j \in J_2), i = 1, 2, \dots, m\} \quad (9)$$

$$A^- = \{(\min_i v_{ij} | j \in J_1), (\max_i v_{ij} | j \in J_2), i = 1, 2, \dots, m\} \quad (10)$$

$$A^+ = \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_n^+\} \quad (11)$$

$$A^- = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-\} \quad (12)$$

$$J_1 = \{\text{شاخص های بارویکرد مثبت}\} \quad (13)$$

$$J_2 = \{\text{شاخص های بارویکرد منفی}\} \quad (14)$$

دو گزینه ایجاد شده  $A^+$  و  $A^-$  به ترتیب برترین گزینه (راه حل ایده آل مثبت) و کم اثرترین گزینه (راه حل ایده آل منفی) است.

۴- محاسبه اندازه فاصله: فاصله بین هر گزینه  $n$  بعدی را می توان به روش اقلیدسی سنجید. فاصله گزینه  $i$ -ام از ایده آل مثبت با فرمول زیر به دست می آید:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2} \quad .i = 1.2. \dots .m \quad (15)$$

به طور مشابه، فاصله گزینه  $i$ -ام از ایده‌آل منفی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2} \quad .i = 1.2. \dots .m \quad (16)$$

۵- محاسبه نزدیکی نسبی  $A_i$  به راه حل ایده‌آل: محاسبه به روش ذیل صورت می‌گیرد:

$$CL_i = \frac{d_i^-}{(d_i^- + d_i^+)} \quad .i = 1.2. \dots .m \quad .0 \leq CL_i \leq 1 \quad (17)$$

بنابراین هرچه قدر گزینه به راه حل ایده‌آل مثبت نزدیک‌تر باشد مقدار  $CL_i$  آن به یک نزدیک‌تر خواهد بود.

۶- رتبه‌بندی گزینه‌ها: در این مرحله براساس ترتیب نزولی  $CL_i$  می‌توان گزینه‌های موجود را با توجه به بیشترین اهمیت رتبه‌بندی نمود.

### ۳-۳. شاخص‌های مورد بررسی

باتوجه به ادبیات نظری و همچنین الگوی اقتصاد دانش‌بنیان، ۲۰ شاخص احصاء و به ۵ مؤلفه زیر تقسیم‌بندی شده‌اند. ذکر این نکته ضروری است که درابتدا شاخص‌های زیادی برای اقتصاد دانش‌بنیان تعریف شد. اما باتوجه به ضریب همبستگی بالای بسیاری از این شاخص‌ها و درنتیجه همپوشانی آن‌ها، نهایتاً شاخص‌های ذیل که با تلفیق چند شاخص به دست آمدند، به‌عنوان شاخص‌های هر استان انتخاب شدند.

۱- زیرساخت اطلاعات: فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) در هر دو بعد عرضه و تقاضا در اقتصاد اثر می‌گذارد و رشد اقتصادی، رشد بهره‌وری نیروی کار، سوددهی و رفاه مصرف‌کننده را به ارمغان می‌آورد. با وجود زیرساخت‌های اطلاعاتی می‌توان از طریق شبکه‌های ارتباطاتی به‌عنوان کانالی جهت تبادل دانش بین کشورها استفاده کرد و ارتباط بین شرکای تجاری از کشورهای متفاوت را تقویت کرد. برای بررسی وضعیت زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات از

سه شاخص دسترسی به رایانه، تلفن همراه و اینترنت استفاده شده است. آمار این سه شاخص از نتایج طرح هزینه-درآمد خانوار شهری در سال ۱۳۹۷ که هر ساله توسط مرکز آمار ایران اجرا و منتشر می گردد، استخراج شده است.

۲- آموزش و منابع انسانی: از نیروی انسانی متخصص به عنوان یکی از ارکان نوآوری و ابداعات و دستیابی به مزیت رقابتی یاد می شود. در واقع اصول اصلی اقتصاد دانش بنیان بر نیروی انسانی خلاق و متخصص استوار شده است. مطالعات تجربی که ارتباط بین سرمایه انسانی و بهره‌وری در سطح شرکت‌ها را بررسی کرده‌اند، نشان می‌دهند؛ کارکنان با دانش بیشتر، بهره‌وری را افزایش می‌دهند و منبع مستقیم نوآوری و رقابت‌پذیری در درازمدت هستند. از این رو کشورهای مختلف سرمایه‌گذاری زیادی را در زمینه آموزش دانشگاهی نیروی انسانی به عمل آورده‌اند. نرخ باسوادی، تعداد محققین به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر، تعدد ثبت‌نام‌شدگان آموزش عالی به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر و سهم شاغلین با تحصیلات دانشگاهی از کل شاغلین، شاخص‌های گروه آموزش و منابع انسانی هستند. برای تهیه آمار موردنیاز این شاخص‌ها از سالنامه آماری استان‌ها در سال ۱۳۹۷ استفاده شده است.

۳- رژیم‌های نهادی: شواهد تجربی بیانگر رابطه‌ی بین چارچوب نهادی تولیدمحور و تحقق اقتصاد دانش‌محور است. در این راستا نهادها نقشی کلیدی در تعیین جهت‌گیری‌های اقتصاد به سمت فعالیت‌های تولیدی یا غیرمولد دارند. چارچوب نهادی در واقع سیستم قاعده‌گذاری و پاداش‌دهی در جامعه را مشخص می‌کند. چنانچه سیستم قاعده‌گذاری، به نفع فعالیت‌های مولد باشد، تولید در اقتصاد رونق می‌گیرد و چنانچه مشوق فعالیت‌های بازتوزیعی باشد، فعالیت‌های سوداگری در اقتصاد اولویت پیدا می‌کند. از این زاویه نقش نهادها و چارچوب نهادی در شکل‌گیری اقتصاد دانش بنیان نیز پررنگ می‌شود. چنانچه نهادهای حاکم بر جامعه، مشوق به‌کارگیری دانش در فرآیند تولید باشند، حرکت به سمت اقتصاد دانش بنیان تسهیل می‌گردد. برای این منظور سه شاخص حقوق مالکیت، فساد و قوانین و مقررات و رویه‌های اجرایی که از مهم‌ترین مؤلفه‌های نهادی هستند،



استفاده شده است. دلیل انتخاب این سه مؤلفه، اول اهمیت و نقش غیرقابل انکار آن‌ها و دوم جایگاه ویژه آن‌ها به عنوان ابرمتغیر بنیادین در یک اقتصاد بوده است. برای بررسی عملکرد این سه مؤلفه در استان از گزارش «پایش امنیت سرمایه‌گذاری به تفکیک استان‌ها و حوزه‌های کاری در سال ۱۳۹۷» که به صورت فصلی توسط مرکز پژوهش‌های مجلس محاسبه و منتشر می‌گردد، استفاده شده است. نتایج این شاخص‌ها با توجه به ارزیابی صورت‌گرفته از بین فعالان اقتصادی سراسر کشور است که به صورت عددی بین ۱ (بهترین ارزیابی) و ۱۰ (بدترین ارزیابی) انجام شده است.

۴- تحقیق و توسعه: هزینه‌های تحقیق و توسعه از مهم‌ترین معیارهای نشان‌دهنده سطح نوآوری و تولید دانش جدید به شمار می‌رود. شاخص‌های مورد استفاده برای این مؤلفه شامل کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه ازای هر ۱۰۰ هزار نفر، سهم کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه، سهم محققان کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه و سهم پروژه‌های تحقیق و توسعه کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه می‌باشد. آمار این شاخص‌ها از نتایج طرح آمارگیری از کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه در سال ۱۳۹۶ مرکز آمار ایران استخراج شده است.

۵- عملکردی: کاربرد دانش نیز شامل به کارگیری دانش در ابعاد مختلف جامعه برای ایجاد ارزش افزوده، ثروت و رفاه و تولید دوباره دانش است. این مؤلفه در واقع بر مبنای این درک از اقتصاد دانش‌بنیان شکل گرفته است که در صورت تحقق این نظام، مهم‌ترین خروجی آن، افزایش فعالان و کارگزاران اقتصادی در حوزه‌های مرتبط با فناوری‌های مدرن می‌باشد. لذا برای سنجش میزان تحقق اقتصاد دانش‌بنیان، از شاخص‌های توسعه انسانی، سهم صنایع با فناوری بالا از کل صنعت، سهم ارزش افزوده تحقیق و توسعه از GDP، سهم ICT از GDP، سهم صادرات با فناوری بالا از کل صادرات استان و تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر استفاده شده است. در این بخش از آخرین آمارهای موجود در کشور استفاده شده است. آمار صادرات استان‌ها در سال ۱۳۹۷ از

سایت گمرک جمهوری اسلامی ایران، آمار سهم صنایع با فناوری بالا از کل صنعت، سهم تحقیق و توسعه از GDP و سهم ICT از تولید از حساب‌های منطقه‌ای سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران و آمار تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان در سال ۱۳۹۷ نیز از سایت معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور<sup>(۲)</sup> استخراج شده است. همچنین برای شاخص‌های توسعه انسانی نیز از مقاله زنگنه (۱۳۹۵) کمک گرفته شده است. در این مقاله شاخص توسعه انسانی برای استان کشور در سال ۱۳۹۳ محاسبه شده است.

#### ۴. نتایج و بحث

شاخص‌های مورد بررسی به همراه ویژگی‌های آماری آن‌ها در جدول ۴ نشان داده شده است. باتوجه به جدول استان تهران در ۱۰ شاخص بیشترین مقدار را دارد. نکته قابل تأمل اینکه در غالب شاخص‌های مورد بررسی، استان‌های مرزی کم‌ترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۴. شاخص‌های مورد بررسی به همراه ویژگی‌های آماری آن‌ها

مؤلفه	شاخص	ماهیت شاخص	میانگین	انحراف معیار	ماکزیمم		مینیمم	
					استان	مقدار	استان	مقدار
زیرساخت اطلاعات	دسترسی به رایانه	مثبت	۳۱,۲	۸,۷	کهگیلویه و بویراحمد	۵۴,۳	کرمان	۱۴,۴
	دسترسی به تلفن همراه	مثبت	۹۵,۹	۱,۸	کهگیلویه و بویراحمد	۹۹,۱	خراسان جنوبی	۹۰,۹
	دسترسی به اینترنت	مثبت	۵۷,۹	۱۱,۷	کهگیلویه و بویراحمد	۷۹,۰	کرمان	۳۲,۳
آموزش و منابع انسانی	نرخ باسوادی	مثبت	۸۶,۴	۳,۵	تهران	۹۲,۹	سیستان و بلوچستان	۷۶,۰
	سرانه محققین به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر	مثبت	۱۵۶,۶	۱۱۴,۴	سمنان	۵۵۲,۹	خراسان شمالی	۴۹,۴
	سرانه ثبت نام شدگان آموزش عالی به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر	مثبت	۱۳۷۶,۷	۴۶۶,۱	سمنان	۳۴۵۹,۱	کردستان	۸۸۲,۰
	سهم شاغلین با تحصیلات دانشگاهی	مثبت	۰,۲۸	۰,۰۵	کهگیلویه و بویراحمد	۰,۴۰	کردستان	۰,۲۲
رژیم‌های	تعریف و تضمین حقوق مالکیت	منفی	۶,۷	۰,۳	همدان	۶,۱	کهگیلویه و بویراحمد	۷,۴

مؤلفه	شاخص	ماهیت شاخص	میانگین	انحراف معیار	ماکزیمم		مینیمم	
					مقدار	استان	مقدار	استان
نهادی (۳)	شفافیت و سلامت اداری	منفی	۶٫۵	۰٫۲	۶٫۲	مرکزی	۶٫۹	تهران
	ثبات و پیش‌بینی پذیری مقررات و رویه‌های اجرایی	منفی	۵٫۹	۰٫۲	۵٫۶	یزد	۶٫۳	کرمانشاه
تحقیق و توسعه	سرانه کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه ازای هر ۱۰۰ هزار نفر	مثبت	۰٫۰۳	۰٫۰۵	۰٫۲۵	تهران	۰٫۰۰۲	ایلام
	سهم کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه	مثبت	۰٫۰۳	۰٫۰۵	۰٫۲۹	تهران	۰٫۰۰۴	ایلام
	سهم محققان کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه	مثبت	۰٫۰۳	۰٫۰۵	۰٫۳۰	تهران	۰٫۰۰۳	خراسان شمالی
	سهم پروژه‌های تحقیق و توسعه کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه	مثبت	۰٫۰۳	۰٫۰۶	۰٫۳۶	تهران	۰٫۰۰۳	خراسان شمالی
عملکردی	شاخص توسعه انسانی	مثبت	۰٫۷۰	۰٫۰۴	۰٫۷۶	تهران	۰٫۶۳	سیستان و بلوچستان
	سهم صنایع با فناوری بالا از کل صنعت	مثبت	۰٫۱۴	۰٫۱۲	۰٫۵۰	البرز	۰٫۰۰۰	بوشهر
	سهم تحقیق و توسعه از GDP	مثبت	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۱	تهران	۰٫۰۰۰	اردبیل
	سهم ICT از تولید	مثبت	۰٫۰۱	۰٫۰۱	۰٫۰۷	تهران	۰٫۰۰۱	البرز
	سهم صادرات با فناوری بالا از کل صادرات استان	مثبت	۰٫۰۳	۰٫۰۶	۰٫۳۰	تهران	۰٫۰۰۰	خراسان شمالی
	تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر	مثبت	۳٫۷۳	۳٫۳۴	۱۷٫۸۵	تهران	۰٫۴۲	کهگیلویه و بویراحمد

منبع: محاسبات تحقیق

در ادامه شاخص‌های پنج مؤلفه به‌صورت جداگانه از روش آنتروپی شانون وزن‌دهی شده‌اند. وزن‌های حاصل برای پنج مؤلفه در جدول ۵ گزارش شده است. ایده روش آنتروپی شانون این است که هرچه پراکندگی در مقادیر یک شاخص بیشتر باشد آن شاخص از اهمیت بیشتری برخوردار است. به عنوان مثال می‌توان

گفت در مؤلفه تحقیق و توسعه، شاخص سهم پروژه‌های تحقیق و توسعه کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه و در مؤلفه عملکرد، شاخص‌های سهم صادرات با فناوری بالا از کل صادرات استان دارای پراکندگی بیشتر و در نتیجه نقش تعیین‌کننده‌ای در رتبه‌بندی استان‌ها در آن مؤلفه خواهند داشت.

جدول ۵. وزن‌دهی شاخص‌های پنج مؤلفه با استفاده از روش آنترابی شانون

رژیم‌های نهادی		آموزش و منابع انسانی					زیرساخت اطلاعات		
نشاط و پیش‌بینی پذیری مقررات و رویه‌های اجرایی	شفافیت اداری	تعریف و تضمین حقوق مالکیت	سهم شاعرین با تخصصیات دانشگاهی	سرنانه ثبت نام شدگان آموزش عالی به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر	سرنانه محققین به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر	نرخ باسوادی	دسترسی به اینترنت	دسترسی به تلفن همراه	دسترسی به رایانه
۰,۲۷۵	۰,۱۸۶	۰,۵۴۰	۰,۰۵۲	۰,۱۶۷	۰,۷۷۸	۰,۰۰۳	۰,۳۴۴	۰,۰۰۳	۰,۶۵۳
عملکرد					تحقیق و توسعه				
تعداد شرکتهای دانش‌بنیان به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر	سهم صادرات با فناوری بالا از کل صادرات استان	سهم ICT از تولید	سهم تحقیق و توسعه از تولید	سهم صنایع با فناوری بالا از کل صنعت	شاخص توسعه انسانی	سهم پروژه‌های تحقیق و توسعه کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه	سهم محققان کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه	سهم کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه	سرنانه به کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر
۰,۱۰۵	۰,۳۴۶	۰,۱۲۶	۰,۲۹۷	۰,۱۲۵	۰,۰۰۱	۰,۳۱۶	۰,۲۴۵	۰,۲۲۷	۰,۲۱۱

منبع: محاسبات تحقیق

نتایج رتبه‌بندی سطح توسعه‌یافتگی اقتصاد دانش‌بنیان استان‌ها به تفکیک ۵ مؤلفه در جدول ۶ گزارش شده است.

جدول ۶. رتبه‌بندی سطح توسعه‌یافتگی اقتصاد دانش‌بنیان استان‌ها به تفکیک ۵ مؤلفه

مؤلفه	زیرساخت اطلاعات		آموزش و منابع انسانی		رژیم‌های نهادی		تحقیق و توسعه		عملکردی	
	رتبه	امتیاز	رتبه	امتیاز	رتبه	امتیاز	رتبه	امتیاز	رتبه	امتیاز
شهرستان										
آذربایجان شرقی	۵	۰,۷۴۸۳	۸	۰,۱۹۶۸	۷	۰,۷۸۷۴	۵	۰,۰۲۵۱	۱۳	۰,۰۱۵۳
آذربایجان غربی	۲۶	۰,۱۰۷۳	۲۱	۰,۰۰۶۷	۲۳	۰,۲۷۱۳	۱۷	۰,۰۰۲۰	۲۷	۰,۰۰۲۳
اردبیل	۱۴	۰,۴۸۳۲	۲۳	۰,۰۰۴۹	۳	۰,۹۴۰۸	۲۳	۰,۰۰۰۴	۱۹	۰,۰۰۵۲
اصفهان	۳	۰,۸۱۴۴	۱۱	۰,۰۶۶۷	۹	۰,۶۸۲۰	۲	۰,۱۳۰۱	۴	۰,۰۷۱۵
البرز	۲۵	۰,۱۱۱۵	۲۴	۰,۰۰۴۷	۲۵	۰,۱۵۸۹	۳	۰,۰۷۹۹	۸	۰,۰۳۳۵
ایلام	۲۳	۰,۱۳۸۵	۲۷	۰,۰۰۲۵	۱۲	۰,۵۲۹۴	۳۱	۰,۰۰۰۰	۱۰	۰,۰۲۵۶

عملکردی		تحقیق و توسعه		رژیم‌های نهادی		آموزش و منابع انسانی		زیرساخت اطلاعات		مؤلفه
رتبه	امتیاز	رتبه	امتیاز	رتبه	امتیاز	رتبه	امتیاز	رتبه	امتیاز	
۶	۰,۰۵۳۷	۲۴	۰,۰۰۰۴	۱۶	۰,۴۹۴۱	۲۶	۰,۰۰۳۲	۹	۰,۵۶۱۲	شهرستان بوشهر
۱	۰,۹۹۸۶	۱	۱,۰۰۰۰	۲۸	۰,۰۵۴۳	۲	۰,۸۷۹۶	۲	۰,۹۲۳۷	تهران
۲۳	۰,۰۰۳۳	۲۲	۰,۰۰۰۸	۲۶	۰,۱۳۸۴	۱۹	۰,۰۰۸۰	۶	۰,۷۴۵۷	چهارمحال و بختیاری
۱۷	۰,۰۰۶۳	۲۵	۰,۰۰۰۲	۶	۰,۸۳۹۹	۱۳	۰,۰۴۵۶	۱۲	۰,۴۸۶۴	خراسان جنوبی
۹	۰,۰۳۲۸	۴	۰,۰۴۳۸	۲۰	۰,۳۴۵۵	۱۶	۰,۰۱۷۱	۲۸	۰,۰۶۷۸	خراسان رضوی
۲۹	۰,۰۰۱۸	۲۹	۰,۰۰۰۱	۲۱	۰,۳۰۳۶	۳۰	۰,۰۰۰۳	۱۹	۰,۳۰۷۶	خراسان شمالی
۵	۰,۰۶۷۵	۱۱	۰,۰۰۵۷	۲۷	۰,۱۱۹۹	۲۲	۰,۰۰۵۹	۲۲	۰,۱۳۹۷	خوزستان
۱۶	۰,۰۰۶۴	۱۹	۰,۰۰۱۲	۱۴	۰,۵۱۰۶	۴	۰,۴۱۷۲	۸	۰,۷۱۱۱	زنجان
۱۱	۰,۰۱۸۸	۱۲	۰,۰۰۵۴	۵	۰,۹۱۸۳	۱	۱,۰۰۰۰	۲۰	۰,۲۷۴۳	سمنان
۳۰	۰,۰۰۱۸	۲۱	۰,۰۰۰۸	۲۹	۰,۰۵۳۰	۲۹	۰,۰۰۱۳	۳۰	۰,۰۰۸۳	سیستان و بلوچستان
۲۲	۰,۰۰۳۵	۹	۰,۰۱۲۴	۲۴	۰,۲۴۹۰	۱۸	۰,۰۱۳۵	۷	۰,۷۴۳۱	فارس
۱۲	۰,۰۱۷۴	۱۴	۰,۰۰۴۴	۱۸	۰,۴۳۱۹	۷	۰,۲۵۵۴	۱۰	۰,۵۳۱۱	قزوین
۲	۰,۱۳۱۱	۷	۰,۰۱۴۴	۲	۰,۹۴۶۸	۵	۰,۳۹۰۶	۱۵	۰,۴۷۹۸	قم
۲۴	۰,۰۰۳۱	۲۷	۰,۰۰۰۱	۱۵	۰,۵۰۵۳	۳۱	۰,۰۰۰۲	۱۳	۰,۴۸۴۷	کردستان
۱۵	۰,۰۰۸۲	۸	۰,۰۱۳۸	۳۰	۰,۰۳۸۹	۱۴	۰,۰۲۸۲	۳۱	۰,۰۰۰۰	کرمان
۲۸	۰,۰۰۲۲	۱۸	۰,۰۰۱۷	۱۹	۰,۳۷۷۰	۲۸	۰,۰۰۲۰	۲۱	۰,۱۷۷۴	کرمانشاه
۳۱	۰,۰۰۱۲	۳۰	۰,۰۰۰۰	۳۱	۰,۰۱۱۲	۲۰	۰,۰۰۷۱	۱	۱,۰۰۰۰	کهگیلویه و بویراحمد
۲۵	۰,۰۰۳۰	۲۰	۰,۰۰۱۰	۱۳	۰,۵۱۹۵	۱۷	۰,۰۱۵۶	۱۸	۰,۳۳۱۹	گلستان
۱۸	۰,۰۰۶۰	۱۵	۰,۰۰۳۰	۱۱	۰,۵۸۲۸	۱۰	۰,۰۷۴۲	۱۷	۰,۳۹۲۲	گیلان
۱۴	۰,۰۰۹۵	۲۶	۰,۰۰۰۲	۸	۰,۷۰۱۲	۲۵	۰,۰۰۳۶	۲۴	۰,۱۳۵۱	لرستان
۲۱	۰,۰۰۴۰	۶	۰,۰۲۳۳	۱۷	۰,۴۳۴۲	۶	۰,۲۸۷۷	۴	۰,۷۶۴۹	مازندران
۲۰	۰,۰۰۴۴	۱۰	۰,۰۰۷۴	۱۰	۰,۵۹۰۹	۹	۰,۱۶۲۷	۲۹	۰,۰۱۸۱	مرکزی
۳	۰,۱۲۸۰	۲۸	۰,۰۰۰۱	۲۲	۰,۲۹۵۶	۱۵	۰,۰۱۸۱	۱۶	۰,۳۹۵۷	هرمزگان
۲۶	۰,۰۰۲۷	۱۶	۰,۰۰۲۲	۱	۰,۹۹۱۸	۱۲	۰,۰۴۵۶	۲۷	۰,۱۰۵۵	همدان
۷	۰,۰۴۵۵	۱۳	۰,۰۰۴۵	۴	۰,۹۲۱۵	۳	۰,۵۳۷۷	۱۱	۰,۵۳۰۲	یزد
---	۰,۰۵۵۳	---	۰,۰۴۴۷	---	۰,۴۷۵۶	---	۰,۱۴۵۲	---	۰,۴۱۰۰	میانه
---	۰,۱۷۵۵	---	۰,۱۷۶۵	---	۰,۲۹۷۵	---	۰,۲۵۱۷	---	۰,۲۸۹۱	انحراف معیار

منبع: محاسبات تحقیق

با توجه به جدول ۶ در مؤلفه زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) به ترتیب استان‌های کهگیلویه و بویراحمد، تهران و اصفهان بیشترین امتیاز را در بین

استان‌ها کسب کرده‌اند<sup>(۴)</sup> و استان‌های مرکزی، سیستان و بلوچستان و کرمان رتبه‌های آخر را به خود اختصاص داده است. تهیه زیرساخت‌های تسهیل‌کننده ارتباطات، انتشار و پردازش اطلاعات برای دستیابی به اقتصاد دانش بنیان ضروری است. این زیرساخت‌ها، سبب کاهش هزینه اطلاعات و سهولت دسترسی به مجموعه جامع‌تری از دانش و اطلاعات می‌شود. فناوری اطلاعات و ارتباطات پشتوانه اقتصاد دانش بنیان است و در سال‌های اخیر به عنوان وسیله مؤثر و کارا برای افزایش رشد اقتصادی و توسعه پایدار به رسمیت شناخته شده است. میانگین توسعه‌یافتگی در این مؤلفه، ۰,۴۱ می‌باشد که به این ترتیب ۱۶ استان کشور امتیازی کمتر از میانگین دارند. نکته مهم انحراف معیار ۰,۲۹ می‌باشد که بیان‌کننده پراکندگی و نابرابری زیاد استان‌ها در این مؤلفه می‌باشد.

بدون شک یکی از الزامات تولیدات دانش بنیان حضور نیروهای تحصیل‌کرده و متخصص است. براساس جدول ۵ استان‌های سمنان، تهران و یزد در رتبه‌های اول تا سوم و استان‌های سیستان، خراسان شمالی و کردستان رتبه‌های آخر را کسب کرده‌اند. همچنین، در این مؤلفه شاخص سرانه محققین بیشترین وزن را دارد؛ به عبارت دیگر این شاخص بیشترین پراکندگی و در نتیجه بیشترین تأثیرگذاری را در این مؤلفه دارد. میانگین توسعه‌یافتگی در این مؤلفه، ۰,۱۴۵ می‌باشد. در نتیجه ۲۲ استان کشور کمتر از میانگین هستند بنابراین بسیاری از استان‌ها در این مؤلفه عملکرد ضعیفی داشته‌اند و باتوجه به شکاف این استان‌ها با میانگین، می‌توان گفت این استان‌ها باید تلاش کنند در این مؤلفه ارتقاء یابند. انحراف معیار بالای این مؤلفه نیز بیانگر عدم تعادل در این مؤلفه بین استان‌های کشور است.

در مؤلفه وجود رژیم‌های نهادی و اقتصادی استان همدان بالاترین استان و کهگیلویه و بویراحمد پایین‌ترین استان می‌باشند. در مؤلفه تحقیق و توسعه، استان‌های تهران، اصفهان و البرز به ترتیب به عنوان استان‌های برتر و استان‌های خراسان شمالی، کهگیلویه و بویراحمد و ایلام کمترین توسعه‌یافتگی را دارند. نکته حائز اهمیت در خصوص این مؤلفه این است که تنها سه استان برتر از میانگین این مؤلفه

بالتر هستند و ۲۸ استان دیگر کمتر از میانگین می‌باشند. این موضوع نشان‌دهنده تمرکز بالای فعالیت‌های تحقیق و توسعه کشور در این سه استان است. از لحاظ شاخص‌های عملکردی نیز استان تهران توسعه‌یافته‌ترین و استان کهگیلویه و بویراحمد کم‌ترین توسعه‌یافتگی را دارد. مقایسه امتیاز استان‌ها با میانگین این مؤلفه نشان می‌دهد که ۲۶ استان کشور پایین‌تر از میانگین هستند. در ادامه و به منظور رتبه‌بندی و تعیین توسعه‌یافتگی استان‌های کشور تلفیق شاخص‌ها وزندهی شد. باتوجه به وزن‌های به‌دست‌آمده می‌توان گفت، مؤلفه عملکرد باتوجه به وزنی که دارد یکی از مهم‌ترین و تأثیرگذارترین مؤلفه‌ها در بین ۵ مؤلفه است.

جدول ۷. وزندهی تلفیق شاخص‌ها با استفاده از روش آنتروپی شانون

زیرساخت اطلاعات		آموزش و منابع انسانی			رژیم‌های نهادی	
دسترسی به اینترنت	دسترسی به تلفن همراه	دسترسی به رایانه	هر ۱۰۰۰۰۰ نفر	سرانه ثبت نام شدگان آموزش عالی به ازای هر نفر ۱۰۰۰۰۰	سرانه ثبت نام شدگان تحصیلات دانشگاهی	سهم شاغلین با مالکیت
۰,۳۴۴	۰,۰۰۳	۰,۶۵۳	۰,۷۷۸	۰,۱۶۷	۰,۰۵۲	۰,۵۴۰
تحقیق و توسعه			عملکرد			
سهم کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه	سهم محققان کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه	سهم کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه	شاخص توسعه انسانی	سهم صنایع با فناوری بالا از کل صنعت	سهم تحقیق و توسعه از تولید	سهم صادرات با فناوری بالا از کل صادرات استان
۰,۲۲۷	۰,۲۴۵	۰,۳۱۶	۰,۰۰۱	۰,۱۲۵	۰,۲۹۷	۰,۱۲۶
تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان به ازای هر نفر ۱۰۰۰۰۰	سهم صادرات با فناوری بالا از کل صادرات استان	سهم ICT از تولید	تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان به ازای هر نفر ۱۰۰۰۰۰	سهم صادرات با فناوری بالا از کل صادرات استان	سهم ICT از تولید	تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان به ازای هر نفر ۱۰۰۰۰۰
۰,۲۱۱	۰,۲۲۷	۰,۲۴۵	۰,۳۱۶	۰,۱۲۵	۰,۲۹۷	۰,۱۲۶

منبع: محاسبات تحقیق

در ادامه با تمامی شاخص‌ها درجه توسعه‌یافتگی استان‌ها در اقتصاد دانش‌بنیان با تاپسیس محاسبه گردید. نتایج در جدول ۸ نشان داده شده است. باتوجه به این جدول در تلفیق شاخص‌های ۲۰ گانه اقتصاد دانش‌بنیان، استان تهران با اختلاف

زیاد در رتبه اول قرار دارد و پس از آن استان‌های اصفهان، قم و البرز در رتبه‌های دوم تا چهارم هستند. از طرف دیگر سه استان سیستان و بلوچستان، خراسان شمالی و کهگیلویه و بویراحمد در رتبه‌های آخر قرار دارند. میانگین امتیازها برابر حدود ۰,۰۵ می‌باشد. از این رو تنها ۵ استان بالاتر از میانگین هستند و غالب استان‌ها از میانگین کشور پایین‌تر هستند.

جدول ۸. رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی استان‌های کشور در اقتصاد دانش‌بنیان

رتبه	استان	امتیاز	رتبه	استان	امتیاز
۱	تهران	۰,۹۸۲۳	۱۸	گیلان	۰,۰۰۴۶
۲	اصفهان	۰,۱۰۰۰	۱۹	لرستان	۰,۰۰۴۶
۳	قم	۰,۰۶۹۱	۲۰	زنجان	۰,۰۰۴۶
۴	البرز	۰,۰۵۳۴	۲۱	خراسان جنوبی	۰,۰۰۳۳
۵	هرمزگان	۰,۰۵۲۹	۲۲	اردبیل	۰,۰۰۲۷
۶	خراسان رضوی	۰,۰۳۸۲	۲۳	همدان	۰,۰۰۲۶
۷	خوزستان	۰,۰۳۲۴	۲۴	آذربایجان غربی	۰,۰۰۲۲
۸	یزد	۰,۰۲۳۴	۲۵	گلستان	۰,۰۰۲۰
۹	بوشهر	۰,۰۲۳۱	۲۶	چهارمحال و بختیاری	۰,۰۰۲۰
۱۰	آذربایجان شرقی	۰,۰۲۰۶	۲۷	کرمانشاه	۰,۰۰۱۹
۱۱	سمنان	۰,۰۱۶۱	۲۸	کردستان	۰,۰۰۱۵
۱۲	مازندران	۰,۰۱۳۸	۲۹	سیستان و بلوچستان	۰,۰۰۱۳
۱۳	قزوین	۰,۰۱۱۲	۳۰	خراسان شمالی	۰,۰۰۰۹
۱۴	ایلام	۰,۰۱۱۱	۳۱	کهگیلویه و بویراحمد	۰,۰۰۰۷
۱۵	کرمان	۰,۰۱۱۰		میانگین	۰,۰۴۸۶
۱۶	فارس	۰,۰۰۸۰		انحراف معیار	۰,۱۷۴۹
۱۷	مرکزی	۰,۰۰۶۳			

## جمع‌بندی و ارائه راهکار

در حال حاضر موضوع اقتصاد دانش‌بنیان در کشور نسبت به سنوات قبل اهمیت بیشتری یافته است. در شرایطی که تحریم‌های اقتصادی علیه کشورمان شدت یافته است توجه بیشتر به اقتصاد دانش‌بنیان و کمک به توسعه و ارتقای توانمندی دانش با هدف رهایی از فروش منابع طبیعی و حرکت به سمت تولید دانش‌بنیان بیش از پیش ضرورت می‌یابد. به عبارت دیگر، راه جهاد اقتصادی و اقتصادمقاومتی از مسیر اقتصاد و تولید دانش‌بنیان می‌گذرد. مهم‌ترین مسئله‌ای که در مواجهه با اقتصاد دانش‌بنیان و سیاست‌گذاری برای گذار به آن باید مدنظر تصمیم‌گیران قرار



گیرد، این مطلب است که اقتصاد دانش بنیان فقط به حوزه فناوری‌های پیشرفته اختصاص ندارد و کلید اصلی دستیابی به آن، علاوه بر توجه خاص به فناوری‌های پیشرفته، توجه به نوآوری به‌عنوان محور افزایش بهره‌وری تمامی فعالیت‌های اقتصادی و ارتقای رقابت‌پذیری است که می‌تواند طیف وسیعی از فعالیت‌ها را که سطح فناوری پایین و متوسط دارند، نیز دربرگیرد. در برخی موارد نقش نوآوری در فناوری‌های سطح پایین و حتی غیرفناورانه به‌حدی مهم است که چشم‌پوشی از آن‌ها در سیاست‌گذاری، می‌تواند دستیابی به فناوری‌های پیشرفته را هم با چالش‌های جدی مواجه سازد.

یکی از راه‌های ایجاد عادلانه توسعه، شناخت و تشخیص وضع موجود و تجزیه و تحلیل تنگناها، محدودیت‌ها، امکانات و قابلیت‌ها، استنباط صحیح از کمیت و کیفیت نیازها و اولویت‌های مربوط به آن‌ها است که می‌تواند برنامه‌ریزان را در تدوین برنامه‌های مناسب و کارآمد یاری دهد. نگاهی به الگوی فضایی رتبه استان‌های کشور در توسعه‌یافتگی اقتصاد دانش‌بنیان، نشان از شکاف شدید بین استان تهران با سایر استان‌هاست؛ اما چالش اصلی در استان‌های رده پایین و محروم است که باید موردتوجه قرار گیرند. از سوی دیگر استان‌های در رده بالا نیز باید ارتقا یابند، تا ظرفیت حرکت در همه کشور را به وجود آورند. در حقیقت استان‌های پایین‌تر می‌توانند از سرریز استان‌های بالای جدول استفاده کنند و فاصله خود را کاهش دهند. می‌توان گفت، توسعه مطلوب اقتصاد دانش‌بنیان برای این استان‌ها، رسیدن به میانگین کشوری است. از طرف دیگر توسعه مطلوب برای کشور را نیز می‌توان ارتقای امتیاز و رتبه در بین کشورهای دنیا و تحقق سند چشم‌انداز در دستیابی به جایگاه نخست اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی دانست.

باتوجه به نتایج به دست آمده در امتیاز مولفه‌ها و شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان، نیاز به توجه ویژه برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران استانی و مدیران بخش خصوصی در ارتقای اقتصاد دانش‌بنیان و کاهش نابرابری‌ها و عدم تعادل‌های فضایی ضروری به نظر می‌رسد. لذا با توجه به تأکیدات قانونی، ارتقای جایگاه

اقتصاد دانش بنیان متضمن اتخاذ سیاست‌ها و راهبردهای کارآمد و برنامه‌های اجرایی منسجم می‌باشد که در اینجا با توجه به نتایج هر مولفه به مهم‌ترین موارد آن اشاره می‌گردد:

در خصوص مولفه زیرساخت اطلاعات با توجه به هزینه نسبی پایین استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و نیز توانایی آن‌ها در از بین بردن فاصله در انتقال اطلاعات و دانش به نظر می‌رسد تأمین و توسعه ابزارهای این مولفه در تمامی استان‌ها به خصوص استان‌های محروم از این امکانات، می‌بایست در اولویت‌های برنامه‌ریزان و مدیران کشوری و استانی باشد. ذکر این نکته ضروری است که فناوری اطلاعات و ارتباطات به تنهایی موجب تحول نمی‌شود، بلکه تسهیل‌کننده خلق دانش است. نکته مهم دیگر توسعه متوازن این خدمات در تمامی نقاط کشور است.

در خصوص مؤلفه آموزش و منابع انسانی آنچه بسیار مهم است، این است که شواهد آماری نشان می‌دهد هنوز بیش از ۷۲ درصد نیروی‌های شاغل کشور را کارگران ساده غیردانشگاهی تشکیل می‌دهند. این در حالی است که در کشورهای پیشرفته این عدد حدود ۶۰ درصد است. در این راستا سیاست‌گذاری‌های دولتی باید طرف عرضه (دولت) و طرف تقاضا (بازار کار) را به‌طور همزمان پوشش دهد. از جمله اقدامات تقویت طرف عرضه، می‌توان به تقویت کیفی مؤسسات آموزشی موجود و توسعه مراکز آموزش‌های مهارتی اشاره کرد. سیاست‌های تحریک طرف تقاضا برای جذب دانش‌آموختگان دانشگاهی نیز شامل اعتبارهای مالیاتی برای حقوق و دستمزد محققین، یارانه حقوق و دستمزد و پژوهانه آموزشی هستند. به هر حال می‌توان گفت رسوخ فناوری و نوآوری، اصلی‌ترین محرک تقاضا برای جذب محققین و نیروی کار با تحصیلات دانشگاهی است. همچنین نتایج نشان‌دهنده وجود نابرابری در این مولفه در بین استان‌های کشور است. بنابراین به نظر می‌رسد علی‌رغم توسعه کمی آموزش عالی در تمامی نقاط کشور اما هنوز برخی استان‌ها با کمبود نیروی متخصص روبه‌رو هستند.

در خصوص مؤلفه رژیم‌های نهادی و ساختاری می‌بایست با تسهیل و اصلاح

رویه‌های اجرایی یک نظام حقوق مالکیت فکری کارآمد و تضمین‌شده مهیا شود تا در چنین بستری به‌کارگیری دانش و ایجاد ارزش‌افزوده برای فعالان اقتصادی به‌صرفه باشد. بدیهی است در شرایطی که محیطی برای بهره‌مندی کارآمد از دستاوردهای اقتصادی نوآوری‌های دانش‌بنیان وجود نداشته باشد، بخش خصوصی و به‌ویژه شرکت‌های دانش‌بنیان هیچ تمایلی برای سرمایه‌گذاری در تحقیقات و مطالعات علمی با هدف دستیابی به نوآوری‌های دانش‌بنیان نخواهند داشت. سازوکار این نوآوری‌ها به شکلی است که نیازمند هزینه‌های ثابت اولیه سنگین و صرف زمان طولانی برای دستیابی به مرزهای دانش هستند، اما به محض آنکه به خط پیش‌تاز در این زمینه دست پیدا می‌کنند، به دلیل انباشت دانش ذخیره‌شده می‌توانند بدون صرف هزینه مجدد، از سودهای نمایی ناشی از نوآوری‌های جدید بهره‌مند گردند. لذا در صورتی که مالکیت کارآمد برای این دست از نوآوری‌ها فراهم نشود، پدیده سواری مجانی موجب از بین رفتن انگیزه سرمایه‌گذاری‌های از این دست می‌گردد. علاوه بر این تا زمانی که فعالان اقتصادی بتوانند بدون زحمت و تحمل ریسک و در زمان کوتاهی با تکیه بر مناسبات رانتی از برخورداری‌های هنگفت بهره‌مند شوند، منطق اقتصادی حکم می‌کند که در چنین سیستمی، افراد معدودی به‌دنبال انجام فعالیت‌های مولد از جمله تولید و خلق دانش بروند. از این رو کاهش بروکراسی اداری، تسهیل در کاهش و روند اخذ مجوزها، افزایش نظارت‌ها، تسریع در شکل‌گیری یک کسب و کار، تأمین مالی مناسب با سود معقول و ... می‌تواند با بهبود فضای کسب‌وکار و استفاده از توان بخش خصوصی در جهت حضور فعال و تأثیرگذار در بخش‌های مختلف اقتصادی بسیار حیاتی باشد. بی‌تردید فضای کسب و کار مناسب در جذب سرمایه‌های خارج از استانی و خارج از کشوری نیز مؤثر است و آنان تصمیم‌نهایی را پس از بررسی دقیق فضای کسب و کار در استان خواهند گرفت. ذکر این نکته ضروری است اصلاح قوانین و رویه‌های مزاحم اداری متاثر از اصلاح قوانین و مقررات در سطح کلان کشور می‌باشد و عملاً استان‌ها در این خصوص نقش چندانی ندارند. بنابراین ضروری است مجلس شورای اسلامی و دستگاه‌های مرکزی هرچه سریع‌تر

اقدامات لازم را در این خصوص انجام دهند.

درخصوص مولفه تحقیق و توسعه می‌توان گفت، اصولاً هر نوع پیشرفت و توسعه، ارتباط مستقیمی با تحقیقات علمی دارد و رشد و توسعه کشورهای پیشرفته، در نتیجه سرمایه‌گذاری در بخش پژوهش است. در این خصوص لازم است هم بخش دولت و هم بخش خصوصی نسبت به اختصاص بودجه لازم به امر تحقیق و پژوهش اهتمام ورزند.

مؤلفه عملکرد باتوجه به ماهیتی که دارد از شاخص‌های متنوعی تشکیل شده است. درخصوص شاخص توسعه انسانی به‌عنوان یکی از مولفه‌های عملکردی نیز باید گفت، انسان‌ها هم عوامل توسعه و هم هدف نهایی آن هستند. مهم‌ترین ابعاد توسعه انسانی؛ زندگی طولانی و سالم، دانش و استانداردهای زندگی آبرومندانه هستند. بدین لحاظ، افزایش سرمایه‌گذاری برای افزایش باسوادی در ترکیب بزرگسالان از یک‌سو و شناخت زمینه‌های مولد اقتصادی و سرمایه‌گذاری برای گسترش تولید، به‌گونه‌ای که منجر به افزایش تولید سرانه و ایجاد امکانات اقتصادی، اجتماعی مردم شود از سوی دیگر، می‌تواند در افزایش میزان توسعه‌ی انسانی مؤثر باشد.

میزان تولید و صادرات محصولات با فناوری بالا نیز یکی از شاخص‌های مهم عملکردی اقتصاد دانش‌بنیان است و به‌عنوان یکی از زیرشاخص‌های «شاخص جهانی نوآوری» و «شاخص دستیابی به فناوری» مطرح است. براساس آمارها هم‌اکنون سهم صنایع با فناوری بالا و فناوری بالا-متوسط از کل صنعت کشور در حدود ۱۸ درصد است. در حالی که سهم صادرات با فناوری بالا از کل صادرات کشور حدود ۰٫۵ درصد است. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های اقتصادی صنایع پیشرفته در این است که این صنایع بدون تعامل با تجارت جهانی امکان چندان برای توسعه بازار ندارند. به این معنی که بازار داخلی برای محصولاتی که با فناوری‌های پیشرفته تولید شده‌اند، آن‌قدر وسیع نیست که بتواند در افزایش عرضه مؤثر باشد؛ بنابراین صنایع فعال در این زمینه برای توسعه بازار خود نیازمند ارتباط با بازارهای جهانی هستند. همین امر تأثیر بسیار در افزایش کیفیت

محصولات و در نتیجه بالا رفتن توان تولید می‌شود. مزیت دیگر صنایع با فناوری پیشرفته این است که تحولات فناوری‌های روز دنیا بسیار سریع اتفاق می‌افتد و صنایع کشور ما نیز برای افزایش سطح تکنولوژی‌های خود و به‌روز ماندن، ناگزیر از برقراری ارتباط با فناوری‌های روز دنیا هستند. این امر البته در تولید بومی علم نیز بی‌تأثیر نخواهد بود. آمار بانک جهانی نشان می‌دهد ۱۸٫۵ درصد صادرات کالاهای صنعتی در سال ۲۰۱۵، از محصولات صنایع «هایتک» بوده است. همچنین در روند پیش‌بینی شده در سازمان اقتصاد جهانی، در سال ۲۰۳۰ حدود ۹۰ درصد رشد اقتصادی مبتنی بر تکنولوژی خواهد بود و ۸۵ درصد مربوط به صنایع هایتک است. (عزیزمحمدی، ۱۳۹۶)

سهم تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها در حوزه علم و فناوری است که در همه‌جای دنیا از ملاک‌های اصلی بررسی‌ها در مورد پیشرفت علمی و فناورانه به‌شمار می‌رود. در حال حاضر بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته حداقل ۴ تا ۵ درصد از تولید ناخالص داخلی خود را در عرصه پژوهش هزینه می‌کنند؛ چراکه به‌خوبی می‌دانند صرف این هزینه، یک نوع سرمایه‌گذاری سودآور در طولانی‌مدت است. براساس سیاست‌های کلی مرتبط با علم و فناوری که ۲۹ شهریور سال ۹۳ از سوی مقام معظم رهبری ابلاغ شد، می‌بایست بودجه تحقیق و پژوهش تا پایان سال ۱۴۰۴ به حداقل ۴ درصد تولید ناخالص داخلی افزایش یابد. در حالی که هم‌اکنون این سهم حدود ۰٫۵ درصد است.

شاخص تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان بر مبنای این درک از اقتصاد دانش‌بنیان شکل گرفته است که در صورت تحقق این نظام، مهم‌ترین خروجی آن، افزایش فعالان و کارگزاران اقتصادی در حوزه‌های مرتبط با فناوری‌های مدرن می‌باشد. براساس آمار بیش از ۵۰ درصد شرکت‌های دانش‌بنیان در استان تهران فعالیت می‌کنند. نکته‌ای که باید توجه کرد اینکه در حوزه عمومی و نظام تصمیم‌گیری، عموماً اقتصاد دانش‌بنیان را مترادف با تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان در نظر می‌گیرند. این درک موجب شده است تا تمامی تلاش‌ها برای تحقق اقتصاد

دانش بنیان در کشور معطوف به تخصیص امتیازات ویژه برای افزایش تعداد شرکت‌های فعال در این زمینه شود. در سال‌های اخیر نیز این درک مسلط و شاخص‌ها و سیاست‌های برآمده از آن، منجر به افزایش چندبرابری شرکت‌های دانش بنیان در کشور شده است. با وجود این افزایش، اما در عمل مشاهده می‌شود که اقتصاد از مزایای موردانتظار یک اقتصاد دانش بنیان؛ از قبیل افزایش نمایی بهره‌وری و کسب ارزش افزوده بالا، بی بهره بوده است؛ به عبارت دیگر این شرکت‌ها عموماً فاقد کارکرد موردانتظار؛ یعنی ایجاد نوآوری، خلق و عرضه دانش بوده‌اند. سند این مدعا نیز ثابت بودن نرخ بهره‌وری در سال‌های گذشته بر مبنای گزارش سازمان ملی بهره‌وری است. بر اساس گزارش سازمان ملی بهره‌وری ارزیابی شاخص‌های بهره‌وری مؤید وضعیت نه چندان مساعد بهره‌وری در کشور است، به طوری که رشد سالانه آن طی دوره ۱۳۸۴-۱۳۹۵ پایدار نبوده است. متوسط نرخ رشد سالانه نزدیک به صفر شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید بر اساس ارزش افزوده و بر اساس ارزش ستانده، گویای نقش خستای بهره‌وری در رشد اقتصادی است (سازمان ملی بهره‌وری، ۱۳۹۷). این افزایش خارق‌العاده در شرکت‌های دانش بنیان کوچک‌ترین بازتابی در نرخ بهره‌وری نداشته است که این امر نشان‌دهنده کژکارکردی این شرکت‌ها و لزوم بازنگری در درک رایج از اقتصاد دانش بنیان، شاخص‌ها و متغیرهای کلیدی مورد استفاده برای سنجش اقتصاد دانش بنیان و در نهایت سیاست‌گذاری‌ها در این زمینه است. بنابراین باید توجه نمود که منطق کارشناسی برای طراحی اولیه این شاخص، ارزیابی شرکت‌های دانش بنیان به عنوان یکی از مهم‌ترین خروجی‌های یک اقتصاد دانش بنیان می‌باشد و نه خلاصه کردن ساختار اقتصادی مدرن در تشکیل شرکت‌های دانش بنیان.

باتوجه به نتایج می‌توان راهکارهای زیر را به منظور ارتقای جایگاه اقتصاد دانش بنیان در کشور بر اساس ظرفیت‌ها، امکانات و موقعیت جغرافیایی استانی پیشنهاد داد:

- توجه به فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) به عنوان ستون و پایه مرکزی زیرساخت‌های اقتصاد دانش محور بخصوص در استان‌های مرزی و محروم و

کاهش نابرابری.

- تأمین سرمایه انسانی لازم برای اقتصاد دانش‌محور، از طریق توسعه دانشگاه‌های صنعتی و فناوری پیشرفته
- برآوردن بخشی از هزینه‌های پژوهش و توسعه، گسترش تولید توسط دولت به شرطی که دستاوردهای پژوهشی آنان برای برطرف کردن نیازهای جامعه، کاهش دشواری‌ها، افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌های تولید، افزایش ارزش‌افزوده کالاها، صرفه‌جویی ارزی و افزایش صادرات غیرنفتی باشد.
- اصلاح رویه‌ها و فرآیندهای اجرایی جهت تسهیل اخذ مجوزها و افزایش سلامت نظام اداری
- کاهش فرصت‌های رانت‌جویی و تشویق کارآفرینی و تقویت بخش مولد اقتصاد برای دستیابی به اقتصاد دانش‌بنیان
- بازاریابی محصولات با فناوری پیشرفته و توسعه صادرات
- گسترش متوازن پارک‌ها و کانون‌های رشد علم و فناوری و گسترش شرکت‌های دانش‌بنیان در تمام نقاط کشور

## یادداشت‌ها

۱. قابل توجه است که شاخص اقتصاد دانش‌بنیان از سال ۲۰۱۲ تاکنون توسط بانک جهانی ارائه و منتشر نشده و به نظر می‌رسد فرایندی بازنگرانه بر نحوه محاسبه آن در حال شکل‌گیری است تا به صورت دقیق‌تر تأثیر دانش بر توسعه اقتصادی کشورها را منعکس کند.
۲. کارگروه ارزیابی و تشخیص صلاحیت شرکت‌ها و موسسات دانش‌بنیان و نظارت بر اجرا، <https://pub.daneshbonyan.ir>.
۳. هرچه شاخص کمتر باشد مطلوب‌تر است.
۴. بر اساس نتایج هزینه-درآمد خانوار در استان‌های کشور در سال ۱۳۹۷، استان کهگیلویه و بویراحمد در هر سه شاخص مورد بررسی به عنوان استان اول گزارش شده است.

## منابع

- انتظاری، یعقوب؛ محجوب، حسن (۱۳۹۲). تحلیل توسعه اقتصاد دانش ایران بر اساس سند چشم‌انداز ۱۴۰۴. فصلنامه علمی پژوهشی راهبرد فرهنگ، ۶(۲۴)، ۶۵-۹۷.
- تشکینی، احمد؛ عریانی، بهاره (۱۳۹۲). جایگاه اقتصاد دانش در ایران با تأکید بر مقایسه تطبیقی میان کشورهای برتر و منتخب منطقه. *مجله اقتصادی (دوماهنامه بررسی مسائل و سیاستهای اقتصادی)*، ۱۳(۱ و ۲)، ۵-۲۴.
- خالوباقری، مهدیه؛ شایان قریشی، سیدمحمد؛ جعفرزادگان، امیر (۱۳۹۲). اقتصاد دانش پایه؛ ابزاری راهبردی در راستای تحقق اقتصاد مقاومتی. *همایش ملی نقش سبک زندگی در اقتصاد مقاومتی، جهاد دانشگاهی*.
- دیزجی، منیره؛ دانشور، سهند؛ بابایی اناری، علیرضا (۱۳۹۱). تعیین جایگاه ایران در زمینه اقتصاد دانش‌بنیان در میان کشورهای منتخب. *مدیریت بهره‌وری*، ۶، ۳(۲۲)، ۱۲۱-۱۴۴.
- رودری، جعفر؛ زاینده رودی، محسن؛ مهرابی، حسین (۱۳۹۷). بررسی نقش مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان در وضعیت ایران و کشورهای حوزه سند چشم‌انداز با استفاده از روش‌های تحلیل تمایزی چندگروهی و  $k$ -میانگین، *مدیریت صنعتی*، ۱۰(۳)،



۴۸۱-۵۰۱

- زنگنه، مهدی (۱۳۹۵). ارزیابی و تحلیل شاخص‌های توسعه انسانی در مناطق شهری کشور. *جغرافیا و توسعه فضای شهری*، ۳(۱)، ۱۴۹-۱۶۰.
- سازمان ملی بهره‌وری (۱۳۹۷). گزارش شاخص‌های بهره‌وری کشور طی دوره ۱۳۹۶-۱۳۸۴ بر اساس سال پایه ۱۳۹۰.
- شهنازی، روح‌اله؛ موذن جمشیدی، هما؛ اکبری، نعمت‌اله (۱۳۹۲). نقش و جایگاه اقتصاد دانش‌محور بر شکل‌گیری مناطق ویژه علم و فناوری؛ مطالعه موردی اقتصاد ایران. *رشد فناوری*، ۹(۳۶)، ۲-۱۰.
- عباسیان، عزت‌اله؛ دلیری، حسن (۱۳۹۱). تخمین و رتبه‌بندی استان‌های کشور از نظر شاخص‌های اقتصاد دانش‌محور. *رفاه اجتماعی*، ۱۲(۴۵)، ۳۳۹-۳۶۷.
- عبداله، علم‌خواه؛ مهدی، صادقی شاهدانی (۱۳۹۴). مروری بر ادبیات اقتصاد دانش‌بنیان: از شکل‌گیری تا عمل؛ مطالعه موردی: بررسی وضعیت اقتصاد دانش‌بنیان در ایران. *فصلنامه رشد فناوری*، ۱۱(۴۴)، ۱۷-۲۷.
- عزیزمحمدی؛ سیمین (۱۳۹۶/۷/۱۹). سهم ناچیز ایران از صنایع «های‌تک». *روزنامه دنیای اقتصاد*.
- عزیزی، فیروزه؛ مرادی، فهیمه (۱۳۹۷). محاسبه شاخص‌های اصلی و فرعی اقتصاد دانش‌بنیان برای ایران (سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۹۶). *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۲۶(۸۵)، ۲۴۳-۲۷۰.
- فلاح، الهام؛ سلامی، رضا (۱۳۹۵). بررسی تطبیقی دانش‌بنیانی اقتصاد ایران با کشورهای منتخب آسیایی و ارائه نقشه راه برای بهبود وضعیت ایران. *سیاست‌گذاری پیشرفت اقتصادی*، ۴(۱۳)، ۱۶۹-۱۴۵.
- گمرک جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۷). آمار صادرات.
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۴). اطلاعات کارگاه صنعتی کشور دارای فعالیت تحقیق و توسعه. مرکز آمار ایران، حساب‌های منطقه‌ای.
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۷). پایش امنیت سرمایه‌گذاری در بهار ۱۳۹۷ به تفکیک استان‌ها و حوزه‌های کاری، شماره مسلسل ۱۶۱۸۷.
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۸). گزارش پایش امنیت سرمایه‌گذاری به تفکیک استان‌ها و حوزه‌های کاری- تابستان ۱۳۹۷، شماره مسلسل ۱۶۴۰۰.
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۸). گزارش پایش امنیت سرمایه‌گذاری به تفکیک استان‌ها و حوزه‌های کاری- پاییز ۱۳۹۷، شماره مسلسل ۱۶۵۲۶.
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۸). گزارش پایش امنیت سرمایه‌گذاری به تفکیک استان‌ها و حوزه‌های کاری- زمستان ۱۳۹۷، شماره مسلسل ۱۶۶۱۹.
- معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور، کارگروه ارزیابی و تشخیص صلاحیت شرکت‌ها و موسسات دانش‌بنیان و نظارت بر اجرا، <https://pub.daneshbonyan.ir>.
- نوری، جواد؛ بنیادی؛ علی، اسماعیل زاده؛ محمد (۱۳۹۵). تعیین جایگاه ایران در منطقه از

منظر اقتصاد دانش بنیان بر پایه الگوریتم خوشه بندی. سیاست های راهبردی و کلان، شماره ۴، ۱۳۳-۱۵۶.

- Charles, D. R. & Benne worth, P. S. (2001). The regional contribution of higher education, London: HEFCE/ Universities UK.
- Cooke, P. & Morgan, K. (1998). The Associational Economy, Oxford: Oxford University Press.
- Despotovic, D., Cvetanovic, D., & Vladimir, N. (2015). "Perspectives for the Development of Knowledge Economy, Innovativeness, and Competitiveness of Cefta Countries". Economics and Organization, Vol. 12(3), No. 209-223.
- European Bank for Reconstruction and Development (EBRD). (2019). Introducing the EBRD Knowledge Economy Index.
- Fucec, A. A., & Corina, M. (2014). "Knowledge economies in European Union: Romania's position", Emerging Markets Queries in Finance and Business, Vol. 15, No. 481-489.
- <http://www.wordbank.org>, "Knowledge for Development.
- <http://www.worldbank.org/html/extdr/extme/jsspo12799a.htm>.
- Jones, A. B. (1999). Knowledge Capitalism-Business, Work and Learning in the New Economy", Oxford. University Press, Oxford.
- Paz-Marin, M., Gutierrez-Pena, P. A., & Martinez, C. (2015). Classification of countries' progress toward a knowledge economy based on machine learning classification techniques. Expert Systems with Applications, Vol. 42(1), No. 562-572.
- Stiglitz, J.E. (1999). "Public Policy for a Knowledge Based Economy", Remarks at the Department for Trade and Industry and Center for Economic Research, London. Vol. 27(3), No. 3-6.
- Zak, K. (2016). the knowledge economy-the diagnosis of its condition in selected countries". Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Vol. 271, No. 176-188.