

فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان / سال چهارم، ویژه نامه اقتصاد مقاومتی، پاییز ۱۳۹۵ / صفحات ۱۵۵-۱۳۳

تعیین جایگاه ایران در منطقه از منظر اقتصاد دانش بنیان بر پایه الگوریتم خوشه‌بندی

جواد نوری^۱، علی بنیادی نائینی^۲، محمد اسماعیل زاده^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۹/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۰۳

چکیده

در شرایط کنونی کشور، گذار از ساختارهای اقتصادی سنتی به سمت اقتصاد دانش بنیان که رهبر معظم انقلاب از آن به عنوان یکی از مهم‌ترین و مؤثرترین مؤلفه‌های اقتصاد مقاومتی یاد کرده‌اند بسیار حائز اهمیت است. با توجه به اهمیت فراوان این موضوع در چشم‌انداز اقتصادی کشور، ارائه روش مناسبی برای تعیین جایگاه فعلی کشور در مقایسه با سایر کشورهای منطقه می‌تواند بسیار راهگشا باشد و به سیاست‌گذاران در اتخاذ تصمیمات مناسب در ارتباط با فراهم‌سازی زیرساخت‌های رشد و توسعه اقتصادی کمک کند. هدف این مقاله تعیین جایگاه ایران در بین کشورهای منطقه از منظر اقتصاد دانش بنیان است. بنابراین داده‌های سال ۲۰۱۲ کشورهای منطقه از پایگاه داده بانک جهانی استخراج شد و با استفاده از روش خوشه‌بندی مبتنی بر الگوریتم کا-میانگین نتایج تحلیل شد. در نهایت کشورهای منطقه به چهار دسته شامل پیشرو، میانه‌رو، دنباله‌رو و نوپا تقسیم شدند و جایگاه ایران در بین این کشورها بر اساس شاخص‌های مورد بررسی تعیین شد و ایران در بین کشورهای دنباله‌رو قرار گرفت.

کلمات کلیدی: اقتصاد دانش بنیان، اقتصاد مقاومتی، تحلیل خوشه‌ای، روش کا-میانگین.

۱. استادیار و عضو هیئت علمی پژوهشکده سیاست‌گذاری علم، فناوری و صنعت دانشگاه شریف

Email: javadnoori1388@gmail.com

Email: bonyadi@iust.ac.ir

۲. استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت

۳. دانشجوی دکتری سیاست‌گذاری علم و فناوری دانشگاه علم و صنعت،

Email: esmailzadehmohammad@yahoo.com

مقدمه

با ورود به عصر اینترنت و تجارت الکترونیک، تغییرات بسیاری در ساختارهای اجتماعی - اقتصادی صورت گرفت و مدل‌های جدیدی از فعالیت‌های سازمانی و اقتصادی ایجاد شد. همچنین فناوری‌های ارتباطی، رقابتی جهانی ایجاد نمودند که در آن نوآوری، مهم‌تر از تولید انبوه بوده و سرمایه‌گذاران به جای ماشین‌آلات و تجهیزات جدید خریدار راهکارها، ایده‌ها و تدابیر جدید هستند (Popescu and Crenicean, 2012). در کشورهای توسعه‌یافته، سرمایه‌گذاری‌های پایدار در آموزش، نوآوری، فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی^۱ و ایجاد یک محیط اقتصادی مولد به افزایش بکارگیری و خلق دانش و متعاقباً به رشد اقتصادی پایدار منجر شد (Chen and Dahlman, 2006). اقتصاد دانش بنیان فرصتی را برای کشورها به وجود آورد تا از طریق توسعه روش‌های اثربخش و کارآمد تولید کالاها و خدمات و ارائه آن با هزینه‌های پایین‌تر به تعداد بیشتری از افراد، نظام اقتصادی خود را بهبود ببخشند. در واقع، اهمیت موفقیت در استفاده اثربخش از دانش و مهارت‌های انسانی به تدریج از ایجاد ثروت به واسطه منابع طبیعی در دسترس پیشی گرفته است (Friedman, 2007). اما بسیاری از کشورهای در حال توسعه در بهره‌برداری از ذخیره دانش جهانی و بکارگیری آن برای رفع نیازهایشان موفق نبوده‌اند. این کشورها نباید خود را از این ابزار حیاتی رشد محروم کنند و باید برای ایجاد نقاط قوت و برنامه‌ریزی دقیق و سرمایه‌گذاری مناسب در سرمایه‌های انسانی، نهادهای مؤثر، تکنولوژی‌های ارتباطی مرتبط، بنگاه‌های رقابتی و نوآوری، تلاش کنند. کشورهایی مانند فنلاند، کره جنوبی، ایرلند، مالزی، سنگاپور، شیلی و اخیراً چین و هند رشد قابل توجهی در این زمینه داشته‌اند.

ایران برای ساخت اقتصاد دانش بنیان و کاهش شکاف توسعه خود با کشورهای پیشرفته، باید به «توسعه دانش بنیان» به عنوان یکی از راه‌های رشد و توسعه اقتصادی، توجه بیشتری نماید. سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی اثربخش برای توسعه اقتصاد دانش بنیان در ایران نیازمند شناخت و وضعت موجود و تحولات آن در مقایسه با سایر کشورها است (انتظاری، محبوب، ۱۳۹۲). شناخت دقیق وضعیت کنونی ایران از منظر اقتصاد دانش بنیان و تشخیص جایگاه دقیق ایران در مقایسه با کشورهای منطقه و کشورهایی که دارای اشتراکات سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و جغرافیایی با ایران هستند می‌تواند در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های آتی بسیار ارزشمند باشد چراکه سیاست‌گذاران می‌توانند با استفاده از این اطلاعات تصمیمات مناسبی را برای مسیر پیش روی اقتصاد دانش بنیان در کشور اتخاذ نمایند. از این رو، در این مقاله سعی شده است تا با بکارگیری روشی مناسب، به این مهم دست پیدا کنیم. در این راستا، در بخش اول مقاله به تبیین و تشریح مفهوم اقتصاد دانش بنیان پرداخته‌ایم. در بخش بعد و وضعیت کشورمان از منظر اقتصاد دانش بنیان مورد بررسی قرار داده‌ایم.

سپس شاخص‌های سنجش دانش‌بنیان را معرفی نموده و روشی را برای دسته‌بندی کشورها بر مبنای این شاخص‌ها ارائه نموده‌ایم. در انتها نیز نتایج حاصل از تحلیل ارائه شده‌اند.

۱. اقتصاد دانش‌بنیان^۱

دانش از دیرباز نقش برجسته‌ای در پیشرفت و توسعه ملتها داشته است. در قرن حاضر، میزان نقش اطلاعات و دانش در فرآیندهای اقتصادی بسیار وسیع‌تر شده و این امر موجب به وجود آمدن ساختار اقتصادی جدیدی تحت عنوان اقتصاد دانش‌بنیان شده است که به نوبه خود قوانین، فعالیت‌ها و اصول اقتصادی جدیدی را به همراه دارد. هرچند که در گذشته دانش به عنوان یک منبع اصلی و یک نیروی محرک در رشد اقتصادی و ارتقاء استانداردهای زندگی در نظر گرفته نمی شد اما در قرن بیستم جوامع به تدریج به اهمیت آن پی بردند و از آن زمان به بخشی جدانشدنی از نظریات و مدل‌های اقتصادی تبدیل گردید (Veselc and Klimov, 2014).

شکل‌گیری اقتصاد دانش‌بنیان از رویکردی که لاندوال اتخاذ کرده بود، استخراج شد. لاندوال در تکمیل مطالعات خود در مورد نظام ملی نوآوری، به مفهوم اقتصاد یادگیرنده رسید. در تعریفی ساده، اقتصاد یادگیرنده، اقتصادی است که در آن توانایی یادگیری برای موفقیت افراد، سازمان‌ها، مناطق و اقتصادهای ملی حیاتی است. طبق تعریف لاندوال، «اقتصاد یادگیرنده اقتصادی است که در آن موفقیت افراد، سازمان‌ها، مناطق و کشورها منعکس‌کننده قابلیت یادگیری آن‌ها باشد؛ و فراموشی اغلب پیش شرط آن است، مخصوصاً برای مهارت‌های جدید (Lundvall, 1998).

اصطلاح اقتصاد دانش‌بنیان در دهه ۱۹۹۰ توسط سازمان اقتصادی همکاری و توسعه مطرح و به صورت نوعی از اقتصاد تعریف شد که «مستقیماً مبتنی بر تولید، توزیع و به کارگیری دانش و اطلاعات است» (OECD, 1996). هرچند که OECD تلاش‌های زیادی برای شاخص‌سازی در زمینه اقتصاد دانش‌بنیان انجام داد، ولی تا سال ۱۹۹۵ به جمع‌بندی کاملی نرسید، تا اینکه در همین سال برای اولین بار چارچوب مدونی از واژه اقتصاد دانش‌بنیان در قالب سند وزارتی کمیته سیاست‌گذاری علم و فناوری کانادا منتشر شد. از این دهه به بعد، تلاش‌های بسیار گسترده‌ای در گسترش، تقویت و تلفیق مفهوم اقتصاد دانش‌بنیان انجام شد و مرزهای اقتصاد دانش‌بنیان با اقتصاد تولید محور روشن شد (پور فرج، کشاورز و سامانی، ۱۳۹۱). کمیته اجرایی سازمان همکاری‌های اقتصادی آسیا-اقیانوسیه^۲ در تکمیل تعریف OECD عنوان می‌نماید که «تولید، توزیع و

1 Knowledge-based economy

2 Lundvall

3 Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

4 Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC)

بهره برداری از دانش، محرک اصلی رشد اقتصادی، ثروت آفرینی و اشتغال در تمامی سطوح صنعتی است». طبق این تعریف، اقتصاد دانش بنیان تنها متکی بر چند صنعت با فناوری برتر نیست. بلکه هیئت اجرایی APEC عنوان می کند که «دانش مورد نیاز در اقتصاد دانش بنیان گسترده تر از دانش تکنولوژیک بوده و دانش فرهنگی، اجتماعی و مدیریتی را نیز در برمی گیرد» (APEC, 2000). طبق تعریف UNESCO، «اقتصاد دانش بنیان به شرایطی اشاره دارد که در آن توسعه اقتصادی از طریق بکارگیری ظرفیت دانش صورت می گیرد» (UNESCO, 2005). جونز^۲ (۱۹۹۹) عنوان می نماید که «اقتصاد دانش بنیان به معنای گذار از اقتصاد مبتنی بر منابع فیزیکی به سمت اقتصاد مبتنی بر دانش است» (Jones, 1999). طبق اظهارات پاول و اسنلمن^۳ (۲۰۰۴) «اقتصاد دانش بنیان یک نظام مصرفی و تولیدی است که مبتنی بر سرمایه های ذهنی است و سهم بزرگی را در فعالیت های اقتصادی کشورهای توسعه یافته عهده دار است. عنصر اصلی اقتصاد دانش بنیان، اتکای بیشتر بر قابلیت های ذهنی نسبت به دروندا های فیزیکی یا منابع طبیعی است» (Powell and Snellman, 2004).

اقتصاد دانش بنیان از جنبه های مختلفی با اقتصاد سنتی تفاوت دارد (Tocan, 2012):

- اقتصاد دانش بنیان بر خلاف اقتصاد سنتی مبتنی بر کمیابی نیست. بر خلاف اکثر منابع که در اثر استفاده تقلیل می یابند و به اتمام می رسند، دانش و اطلاعات می توانند تسهیم شوند و در اثر استفاده، به میزان آن ها افزوده شود.
- در اقتصاد دانش بنیان، تأثیر مکان از بین می رود. با استفاده از فناوری و روش های مناسب، بازارها و سازمان هایی مجازی می توانند ایجاد شوند که از سرتاسر دنیا قابل دسترسی هستند.
- وضع قوانین، موانع و مالیات ها بر دانش و اطلاعات به صورت مّلی و داخلی میسر نخواهد بود. دانش و اطلاعات به هر کجا که تقاضا برای آن بالاتر و موانع برای دستیابی به آن کم تر باشد نفوذ می کنند.
- در اقتصاد دانش بنیان، قیمت گذاری و ارزش گذاری منابع تولیدی و خدماتی به میزان زیادی به محیط و زمینه کاربر آن بستگی خواهد داشت زیرا اطلاعات و دانش یکسان ارزش متفاوتی برای افراد مختلف در زمان های مختلف دارد.
- در اقتصاد دانش بنیان، قابلیت های سرمایه انسانی عنصری کلیدی در ارزش آفرینی محسوب می شود.

1 high technologies industries

2 Jones

3 Powell and Snellman

در اقتصادهای دانش بنیان، تقاضای بیشتری برای نیروی کار ماهر و نرخ بیکاری بیشتری برای افراد دارای تحصیلات پایین تر وجود دارد. هرچند که کشورهای مطرح در حوزه اقتصاد دانش بنیان دچار کم شدن مشاغل در صنایع تولیدی بوده‌اند اما استخدام در صنایع نیازمند تکنولوژی‌های پیشرفته نظیر تجهیزات الکترونیکی و دارو در این کشورها افزایش یافته است (Ka-Lun, 2012). مطالعات مختلف تلاش نموده‌اند تا عوامل مؤثر بر توسعه اقتصادی دانش بنیان را شناسایی نموده و مسائلی را که برخی از کشورها را از تبدیل شدن به یک اقتصاد دانش بنیان باز می‌دارد، مشخص نمایند.

از ویژگی‌های اقتصاد دانش بنیان می‌توان به سرعت بالا در تغییر فناوری‌ها، از دست دادن بسیاری از ابزارهای کنترل دولت‌ها بر اقتصاد خویش، نقش کلیدی یافتن دانایی انسان‌ها و شبکه روابط میان آن‌ها برای تداوم پیشرفت، کاهش خارق‌العاده هزینه‌های ارتباطات و حمل‌ونقل و در نتیجه، افزایش ارتباطات و تعامل میان انسان‌ها و ارتقای جایگاه انسان در فرآیند تولید اشاره کرد (مؤمنی، ۱۳۸۸).

در هر نظام اقتصادی، سرمایه‌های دانشی وجود دارد که میراث پیشینه قوی و تلاش‌های گذشته آن ملت است. اما برای تبدیل این سرمایه دانشی به ارزش اقتصادی، این سرمایه باید مورد کاوش و اصلاح و بهبود قرار گیرد. این هدف در صورتی به دست می‌آید که تکنیک‌های جدیدی توسعه یافته و کسب شوند. به عبارت دیگر، موفقیت نظام اقتصادی دانش بنیان در صورتی حاصل می‌شود که محیط سازمانی، اقتصادی و قانونی برای پشتیبانی از اکتساب، بهره‌برداری و توسعه دانش فراهم شود. در این راستا دولت‌ها باید محرک‌های اقتصادی، قانونی و زیربنایی لازم را فراهم نموده و تعامل بین صنعت و دانشگاه را تسهیل نمایند. بطوریکه منابع، تخصص و قابلیت‌های بخش‌های مختلف در کنار یکدیگر جمع شده و پیشرفت مثبتی را در تولید کالاها و خدمات به وجود آورند (Heng, Othman, Rasli and Iqbal, 2012). کشورهای در حال توسعه از جمله ایران برای توسعه زیر ساخت‌های اقتصاد دانش بنیان و دستیابی به پیشرفت از این طریق با چالش‌های مختلفی روبرو هستند.

۱-۱. چارچوب اقتصاد دانش بنیان بانک جهانی

از بین چارچوب‌های ارائه شده در سطح بین‌المللی برای ارزیابی اقتصاد دانش بنیان کشورها، می‌توان به شاخص‌های ارائه شده توسط سازمان اقتصادی همکاری و توسعه (OECD) و سازمان همکاری‌های اقتصادی آسیا (APEC) و بانک جهانی اشاره کرد. به دلیل وجود داده‌ها و شاخص‌های مناسب بانک جهانی برای کشورهای منطقه و ایران و روش کاربردی این نهاد، محققان در این مطالعه از روش و شاخص‌های بانک جهانی استفاده نمودند.

در سال ۱۹۹۹، بانک جهانی پروژه‌ای را تحت عنوان «دانش برای توسعه» (K4D) آغاز نمود. هدف این پروژه، افزایش آگاهی در بین سیاست‌گذاران کشورها در مورد تأثیرات مهم دانش و جلب نظر اقتصاداتانان به سمت دانش جهانی و بومی برای دستیابی به مزیت رقابتی بود (Tocan, 2012). بانک جهانی چهار رکن را در چارچوب اقتصاد دانش بنیان شناسایی نموده است که در جدول زیر ارائه شده‌اند.

جدول ۱- چهار رکن اقتصاد دانش بنیان

رکن ۴ نظام نوآوری	رکن ۳ زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطی	رکن ۲ آموزش و مهارت‌ها	رکن ۱ نظام انگیزشی و نهادی اقتصادی
نظام نوآوری کشور- بنگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی، دانشگاه‌ها، کانون‌های تفکر، مشاوران و سایر سازمان‌ها- باید بتواند از ذخیره رو به رشد دانش جهانی بهره‌برداری کرده، آن را با نیازهای منطقه‌ای وفق دهد و فناوری‌های نو را خلق کند.	یک زیرساخت اطلاعاتی پویا موردنیاز است تا ارتباطات و توزیع و پردازش اثربخش اطلاعات را میسر سازد.	مردم کشور نیازمند آموزش و مهارت‌هایی هستند که آن‌ها را قادر می‌سازد تا دانش را خلق نموده و با یکدیگر به اشتراک بگذارند و از آن به‌خوبی استفاده کنند.	نظام اقتصادی و نهادی کشور باید مشوق‌هایی را برای استفاده اثربخش از دانش موجود و جدید و شکوفاسازی کارآفرینی فراهم نماید.

منبع: World Bank, 2002

در چارچوب اقتصاد دانش بنیان، میزان دانش و چگونگی استفاده از آن، عوامل کلیدی در بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) هستند. تقویت چهار رکن اقتصاد دانش به افزایش در کیفیت و کمیت انباشته دانش موجود برای تولید اقتصادی در هر کشور می‌انجامد. این امر خود باعث افزایش بهره‌وری و در نتیجه، رشد اقتصادی می‌شود (Tocan, 2012). پروژه K4D بانک جهانی پایگاه داده و مجموعه‌ای از شاخص‌ها را برای ارزیابی پیشرفت کشورها بر مبنای چهار رکن اقتصاد دانش (KE) توسعه داده است. روش ارزیابی دانش^۲ (KAM) ابزاری است که ارزیابی‌های اولیه‌ای را از آمادگی کشورها و منطقه از منظر اقتصاد دانش بنیان ارائه می‌دهد. این ابزار برای کمک به کشورها در درک نقاط قوت و ضعفشان از طریق مقایسه عملکردشان در طول

زمان نسبت به سایر کشورها طراحی شده است. مجموعه‌ای از ۱۴۸ شاخص برای اقتصاد دانش‌بنیان استخراج شده است اما به دلیل دشواری استفاده از همه این شاخص‌ها، بانک جهانی شاخص‌هایی را خلاصه نموده که به کارت امتیازدهی اولیه شهر است. شاخص اقتصاد دانش (KEI) که توسط بانک جهانی برای روش ارزیابی دانش (KAM) توسعه یافته است بر سبب می‌کند که آیا محیط برای استفاده اثربخش از دانش به‌منظور توسعه اقتصادی مناسب است یا خیر. این شاخص، شاخصی جامع است که نشان‌دهنده پیشرفت کلی یک کشور یا منطقه از منظر اقتصاد دانش بر مبنای عملکرد آن در چهار رکن اقتصاد دانش است. این شاخص معادل با میانگین امتیازات نرمال شده عملکرد یک کشور یا منطقه در هر یک از چهار رکن ذکر شده یعنی نظام انگیزشی و نهادی اقتصادی، آموزش، نوآوری و فناوری اطلاعات و ارتباطات است که ابعاد و شاخص‌های آن در جدول ۲ ارائه شده است (World Bank, 2007).

جدول-۲. ابعاد و شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان

ابعاد اقتصاد دانش‌بنیان	شاخص‌ها	منبع
رژیم اقتصادی و نهادی	موانع تعرفه‌ای و غیر تعرفه‌ای	بنیاد هریج ^۲
	کیفیت مقررات	بانک جهانی
	حاکمیت قانون	بانک جهانی
آموزش و مهارت‌ها	نرخ باسوادی بزرگسالان	یونسکو
	ثبت‌نام در دوره متوسطه	یونسکو
	ثبت‌نام در دانشگاه	بانک جهانی
ساختارهای اطلاعاتی و ارتباطی	تعداد خطوط تلفن به ازای هر هزار نفر	بانک جهانی
	تعداد رایانه‌ها به ازای هر هزار نفر	بانک جهانی
	تعداد کاربران اینترنت به ازای هر هزار نفر	بانک جهانی
نظام نوآوری	نسبت تعداد درخواست‌های ثبت اختراع در کشور توسط مخترعین مقیم داخل به ازای هر یک میلیارد GDP (بر اساس برابری قدرت خرید)	GII
	تعداد مقالات در مجلات علمی و فنی به ازای یک میلیون نفر	GII
	حق بهره‌برداری از اختراع و حق امتیاز دریافتی به ازای یک میلیون نفر	GII

منبع: (World Bank, 2007).

در ادامه، متغیرهای اقتصاد دانش بنیان با توجه به تعاریف ارائه شده آن در پایگاه‌های داده مربوطه در جدول ۳ تشریح می‌شود:

جدول ۳- تعریف متغیرهای اقتصاد دانش بنیان

شاخص‌ها	تعاریف
موانع تعرفه‌ای و غیر تعرفه‌ای	آزادی تجارت یک معیار ترکیبی است که میزان موانع تعرفه‌ای و غیر تعرفه‌ای را که بر صادرات و واردات کالا و خدمات تأثیر می‌گذارد اندازه گیری می‌کند. برای اندازه‌گیری شاخص موانع تعرفه‌ای و غیر تعرفه‌ای از نمره آزادی تجارت استفاده می‌شود. نمره مربوط به شاخص آزادی تجارت بر اساس دو شاخص به دست می‌آید. ۱. میانگین وزنی نرخ تعرفه تجارت ۲. موانع غیر تعرفه‌ای
کیفیت مقررات	این شاخص به ارزیابی ذهنیت‌ها درباره توانمندی دولت در تدوین و اجرای سیاست‌ها و مقرراتی می‌پردازد که توسعه بخش خصوصی را امکان‌پذیر می‌نمایند و ارتقاء می‌دهند.
حاکمیت قانون	این شاخص به اندازه‌گیری ذهنیت‌ها درباره میزان اعتماد نهادها به قواعد جامعه و نیز میزان پیروی آن‌ها از آن قواعد می‌پردازد، به‌ویژه کیفیت اجرای قراردادهای، حدوث مالکیت فکری، پلیس، دادگاه‌ها، و نیز احتمال رخداد جرائم و خشونت.
نرخ باسوادی بزرگسالان	افراد بالغ بالای ۱۵ سال، کسانی که می‌توانند جملات ساده را بخوانند، بنویسند و درک کنند. در کل سواد شامل توانایی انجام محاسبات ساده نیز می‌شود. این شاخص با تقسیم جمعیت باسواد بالای ۱۵ سال به کل افراد در این گروه سنی به دست می‌آید.
ثبت‌نام در دوره متوسطه	کل افراد ثبت‌نام‌شده در مقطع متوسطه، بدون در نظر گرفتن سن، به‌کل افرادی که در سن رسمی ثبت‌نام در مقطع متوسطه قرار دارند.
ثبت‌نام در دانشگاه	کل افراد ثبت‌نام‌شده در مقطع دانشگاهی، بدون در نظر گرفتن سن، به‌کل افرادی که در سن رسمی ثبت‌نام در مقطع دانشگاهی قرار دارند. برای سطح دانشگاه، افرادی را در نظر می‌گیریم که حداکثر ۵ سال از سن فارغ‌التحصیلی آن‌ها از سطح متوسطه گذشته باشد.
تعداد خطوط تلفن به ازای هر هزار نفر	این شاخص، خطوط ثابت تلفن که به شبکه تلفن عمومی متصل است و به درگاه تلفن اتصال دارد را دربرمی‌گیرد. همچنین شبکه خدمات دیجیتال (ISDN) و مشترکین دارای مبدل تلفن همراه به ثابت را دربرمی‌گیرد.
تعداد رایانه‌ها به ازای هر هزار نفر	تعداد رایانه‌هایی که کاملاً برای استفاده فردی طراحی شده‌اند. و کاربران آن افراد هستند.

تعداد کاربران اینترنت به ازای هر هزار نفر	کاربران اینترنت افرادی محسوب می‌شوند که به‌وسیله شبکه‌های بی سیم ^۱ و سایر شبکه‌ها به شبکه گسترده جهانی دسترسی دارند.
نسبت تعداد درخواست‌های ثبت اختراع در کشور توسط مخترعین مقیم	تعداد درخواست‌های ثبت اختراع مطرح‌شده توسط افراد مقیم به سازمان جهانی مالکیت فکری (WIPO) - تحت معاهده همکاری ثبت اختراعات که توسط سازمان مذکور اداره می‌گردد
تعداد مقالات علمی و مهندسی منتشرشده در زمینه‌های فیزیک، زیست‌شناسی، شیمی، ریاضیات، پزشکی بالینی، تحقیقات زیست پزشکی، مهندسی و فناوری، زمین‌شناسی و علوم فضایی.	تعداد مقالات علمی و مهندسی منتشرشده در زمینه‌های فیزیک، زیست‌شناسی، شیمی، ریاضیات، پزشکی بالینی، تحقیقات زیست پزشکی، مهندسی و فناوری، زمین‌شناسی و علوم فضایی.
حق بهره‌برداری از اختراع و حق امتیاز دریافتی	مجوزهایی را دربرمی‌گیرد که به افراد مقیم و غیر مقیم برای حق استفاده از دارایی‌های نامشهود، غیر سرمایه‌ای، غیر تولیدی، و حقوق مالکیت معنوی مثل پتنت، کپی رایت، علائم تجاری، فرآیندهای صنعتی، و فرانشیز اعطا می‌شود.

۲. ایران از منظر اقتصاد دانش بنیان

در ایران اندازه‌گیری مؤلفه‌های اقتصاد دانش سابقه طولانی ندارد و در فرایند تدوین و ارزیابی عملکرد برنامه دوم توسعه اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی بعد از انقلاب مورد توجه قرار گرفت. در دو دهه گذشته، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور در قالب گزارش‌های سالانه اقتصادی شورای عالی انقلاب فرهنگی و وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در قالب گزارش‌های پیشرفت علم و فناوری، میزان پیشرفت آموزش عالی، تحقیقات و فناوری را اندازه‌گیری و از آن برای تعیین میزان دستیابی به اهداف مشخص شده در برنامه توسعه استفاده کرده‌اند. سند چشم‌انداز بیست‌ساله کشور، اهداف و راهبردهای بلندمدت کشور را برای توسعه به نمایش می‌گذارد. بند ۳ این سند به‌طور ضمنی، راهبرد اصلی توسعه کشور را «توسعه دانش بنیان» قرار داده است. به‌طوری‌که با پیگیری این راهبرد اقتصاد ایران باید در سال ۱۴۰۴ به یک اقتصاد دانش بنیان تبدیل شود. بند ۷ سند یاد شده حکایت از آن دارد که ایران در راه رسیدن به اقتصاد دانش بنیان باید با کشورهای آسیای جنوب غربی (شامل آسیای غربی و قفقاز) رقابت کند و در مدت ۲۰ سال از تمامی آن‌ها پیشی بگیرد (انتظاری، محجوب، ۱۳۹۲). در این سند جایگاه ایران این‌گونه ترسیم شده است: «ایران کشوری توسعه یافته با جایگاه

اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه (آسیای جنوب غربی) خواهد شد. کشوری با ویژگی‌هایی چون برخورداری از دانایی، تشکیل سرمایه اجتماعی و جنبش نرم‌افزاری، رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی را تحقق بخشیده و با ارتقای نسبی درآمد سالانه از رفاه برخوردار می‌شود» (مجمع تشخیص مصلحت نظام، ۱۳۸۲). در برنامه‌های توسعه اقتصادی، بخصوص در برنامه چهارم توسعه، رشد اقتصادی ملی دانایی محور در تعامل با اقتصاد جهانی، در دستور کار قرار گرفته است و بخش قابل توجهی از برنامه چهارم را اقتصاد مبتنی بر دانایی و دانش به خود اختصاص داده است.

ضرورت توجه به اقتصاد دانش بنیان در کنار رشد و توسعه پارک‌های علم و فناوری، حمایت‌های قانونی از این شرکت‌ها را بیش از پیش مطرح کرد و همین مسئله موجب تصویب «قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش بنیان و تجاری سازی نوآوری‌ها و اختراعات» در آبان ماه ۱۳۸۹ شد. بر اساس ماده‌ی یک قانون حمایت از شرکت‌های دانش بنیان، «شرکت‌ها و مؤسسات دانش بنیان شرکت یا مؤسسه‌ی خصوصی یا تعاونی است که به منظور هم‌افزایی علم و ثروت، توسعه‌ی اقتصاد دانش محور، تحقق اهداف علمی و اقتصادی (شامل گسترش و کاربرد اختراع و نوآوری) و تجاری سازی نتایج تحقیق و توسعه (شامل طراحی و تولید کالا و خدمات) در حوزه‌ی فناوری‌های برتر و با ارزش افزوده‌ی فراوان، به‌ویژه در تولید نرم‌افزارهای مربوط، تشکیل می‌شود».

در بهمن ماه سال ۱۳۹۲، سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی توسط مقام معظم رهبری ابلاغ گردید. این سیاست‌ها نگاه همه‌جانبه‌ای به همه بخش‌ها و موضوعات اقتصادی دارد و از بخش نفت و گاز گرفته تا صنعت و همین‌طور دیپلماسی تجاری همگی در این سند راهبردی مورد تأکید مقام معظم رهبری قرار گرفته است. باین‌حال آنچه در این سیاست‌ها به شدت مورد تأکید قرار گرفته و در بندها و بخش‌های مختلف تکرار شده است، موضوع اقتصاد دانش بنیان، ضرورت توجه به نوآوری و کارآفرینی و انتقال دانش و فناوری است.

به‌طور خاص، در بند دوم این سیاست‌ها به موضوع پیشسازی اقتصاد دانش بنیان، لزوم پیاده سازی و اجرای نقشه جامع علمی کشور و ساماندهی نظام ملی نوآوری و افزایش سهم تولید و صادرات محصولات و خدمات با فناوری بالا و دانش بنیان تأکید شده است. علاوه بر آن در سایر بندها نیز به صورت صریح یا ضمنی به موضوع انتقال فناوری و نوآوری، افزایش بهره‌وری و نوآوری تأکید شده است.

۳. پیشینه تحقیق

در زمینه اقتصاد دانش بنیان، مطالعات مختلفی در خارج و داخل کشور صورت پذیرفته است. در این بین روش‌ها و الگوریتم‌های مختلفی برای تعیین جایگاه کشورها از منظر اقتصاد دانش بنیان بکار گرفته شده‌اند. هر یک از این روش‌ها دارای نقاط ضعف و قوتی در تعیین جایگاه دقیق هر کشور در مقایسه با سایر کشورها هستند. در ادامه به برخی از مطالعات انجام شده اشاره می‌شود.

انتظاری و محجوب، در مقاله‌ای با عنوان « تحلیل توسعه اقتصاد دانش ایران بر اساس سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ » به بررسی تحولات اقتصاد دانش ایران در ۱۵ سال گذشته پرداختند. در این مقاله ضمن توسعه چارچوب مفهومی جدید برای اقتصاد دانش، شاخص ترکیبی نیز برای این مفهوم ساخته‌اند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که وضعیت اقتصاد دانش در ایران نسبت به ۱۵ سال گذشته بهبود یافته است. البته توسعه مؤلفه‌های اقتصاد دانش بنیان متوازن نبوده است (انتظاری و محجوب، ۱۳۹۲).

عماد زاده و همکاران، در مقاله‌ای با عنوان « بررسی میزان تحقق اقتصاد دانش محور در ایران (مقایسه تطبیقی با سه کشور همسایه) به بررسی جایگاه ایران با استفاده از شاخص‌های بانک جهانی می‌پردازد. نتایج پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که علی‌رغم پیشرفت‌های اخیر در زمینه بسترهای اقتصاد دانش محور، هنوز ایران زیر ساخت‌های لازم را کسب نکرده و حتی در برخی از اجزا اقتصاد دانش محور از سه کشور همسایه (ترکیه، پاکستان و کویت) عقب‌تر است (عمادزاده، شهنازی، دهقان، ۱۳۸۵).

دیزجی و همکاران، در مقاله‌ای با عنوان « تعیین جایگاه ایران در زمینه اقتصاد دانش بنیان در میان کشورهای منتخب » به بررسی جایگاه ایران در بین ۴۰ کشور انتخابی پرداخته است. نتایج مقاله آن‌ها نشان می‌دهد که ایران در جایگاه ۲۹ در میان کشورهای انتخابی است و به نظر می‌رسد با پیروی از سیاست‌های ایالات متحده آمریکا و چین بتوان جایگاه ایران را در این زمینه تقویت نمود (دیزجی، دانشور، بابایی، ۱۳۹۱).

عید محمدزاده و همکاران (۱۳۸۹) در مقاله‌ای با عنوان « ارزیابی کارایی اقتصاد دانش با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی (ایران و کشورهای منطقه) » به بررسی و ارزیابی کارایی کشورهای منتخب در زمینه اقتصاد دانش با استفاده از روش برنامه‌ریزی خطی پرداختند. آن‌ها در این مقاله با بهره‌گیری از روش ناپارامتری بر پایه روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی و روش تحلیل پوششی داده‌ها، کشور ایران و کشورهای منطقه را به لحاظ کارایی اقتصاد دانش طبقه‌بندی و رتبه‌بندی نمودند. نتایج حاصل از مطالعه آن‌ها کارآمدترین و ناکاراترین کشورها را در حوزه اقتصاد دانش از بین کشورهای هم منطقه با ایران مشخص نمود.

تشکینی و عریانی (۱۳۹۲) در مقاله «جایگاه اقتصاد دانش در ایران با تأکید بر مقایسه تطبیقی میان کشورهای برتر و منتخب منطقه» شاخص‌ها و پارامترهای ارائه شده توسط بانک جهانی را در ارزیابی اقتصاد دانش بررسی نموده و در نهایت، به مقایسه تطبیقی شاخص اقتصاد دانش ایران و کشورهای برتر جهان و منطقه پرداختند. آن‌ها بر اساس نتایج به دست آمده عنوان نمودند که ایران تا دستیابی به جایگاه مناسب در شاخص اقتصاد دانش راه زیادی پیش رو دارد و ضرورت‌های توجه بیش‌ازپیش مسئولان به این حوزه را یادآور شدند.

سبحانی و ریزوندی (۱۳۹۱) در مقاله‌ای تحت عنوان «بررسی تطبیقی نقش دانش محوری اقتصاد ایران با کشورهای منطقه با تأکید بر مسئله حقوق مالکیت فکری» امکان دستیابی ایران را به جایگاه اول اقتصادی را از منظر اقتصاد دانش بنیان با تأکید بر حقوق مالکیت فکری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی مطابق با سند

چشم انداز بیست ساله توسعه کشور بررسی نمودند. نتایج آن‌ها نشان داد که در بیشتر شاخص‌ها ترکیه وضعیت بهتری را در مقایسه با ایران دارا بوده و از این رو دستیابی به سند چشم‌انداز با چالش همراه خواهد بود. فوسس و کورینا^۱ در مقاله «اقتصاد دانش بنیان در اتحادیه اروپا: جایگاه رومانی» با استفاده از تحلیل خوشه‌ای روی داده‌های حاصل از تحلیل مؤلفه‌های اصلی شاخص‌های استراتژی اروپا برای کشورهای مورد پژوهش تلاش نمودند تا به جایگاه ۲۷ کشور اتحادیه اروپا از منظر اقتصاد دانش بنیان پی ببرند. مطالعه آن‌ها مبنایی را برای شناخت جایگاه دقیق رومانی در بین کشورهای اتحادیه اروپا حاصل نمود (Fucec, Corina, 2014).

پاز-مارین^۲ و همکاران (۲۰۱۵)، در مقاله خود با عنوان «طبقه‌بندی پیشرفت کشورهای از نظر اقتصاد دانش بر مبنای تکنیک‌های طبقه‌بندی یادگیری ماشینی» رویکردی را برای طبقه‌بندی ۵۴ کشور بر اساس پیشرفتشان از نظر اقتصاد دانش بنیان معرفی نمودند. بدین جهت آن‌ها در ابتدا خوشه‌هایی از کشورهای را شناسایی نمودند که در مراحل مشابهی از پیشرفت از منظر اقتصاد دانش بنیان قرار داشتند. سپس از یک مدل ترتیبی مبتنی بر رگرسیون ترتیبی بردار پایه برای شناخت الگوهای درون خوشه‌ها استفاده شد و جایگاه کشورها در هر خوشه بر مبنای این الگوریتم شناسایی گردید (Paz-Marin, Gutierrez-Pena, Martinez, 2015).

۴. روش پژوهش

هدف این مقاله، به دست آوردن گروه‌های متشابهی از کشورهای بر مبنای میزان پیشرفت‌ها و دستاوردهایشان در حوزه اقتصاد دانش بنیان و در نتیجه، شناخت جایگاه ایران در مقایسه با سایر کشورهای منطقه است. منطقه آسیای جنوب غربی (آسیای میانه، قفقاز، خاورمیانه و کشورهای همسایه) شامل کشورهای ازبکستان، افغانستان، تاجیکستان، ترکمنستان، قزاقستان، قرقیزستان، مغولستان، جمهوری آذربایجان، ارمنستان، گرجستان، ترکیه، یمن، لبنان، مصر، کویت، قطر، عمان، عربستان سعودی، عراق، بحرین، سوریه، ایران، امارات متحده عربی، اردن، رژیم اشغالگر قدس و چند جمهوری خودگردان همچون چین و داغستان است.

با توجه به این که کشورهای همچون فلسطین، افغانستان، ترکمنستان، کویت، قطر، عمان، عراق، امارات متحده عربی، دارای آمارهای مدوّنی در پایگاه‌های داده بانک جهانی نیستند و اغلب داده‌های این کشورها در دست نیست از این رو تحلیل، بدون این کشورها انجام شد. همچنین جمهوری‌هایی مانند چین و داغستان به دلیل این که آمارهای تفکیک‌شده‌ای از آن‌ها در زمینه شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان وجود ندارد و آمار این

1 Fucec and Corina

2 Paz-Marin

جمهوری‌ها به صورت آمار کلی فدرا سیون رو سیه اعلام می شود این دو جمهوری نیز از لیست تجزیه و تحلیل حذف شد. در نهایت، به دلیل موجود نبودن آمار بسیاری از شاخص‌ها برای سال‌های جدیدتر از داده‌های سال ۲۰۱۲ استفاده شد و ۱۹ کشور باقیمانده از پایگاه داده بانک جهانی استخراج و تجزیه و تحلیل بر روی آن‌ها انجام شد.

به منظور تعیین جایگاه ایران در منطقه از روش تحلیل خوشه‌ای استفاده شده است. روش تحلیل خوشه‌ای روشی آماری است که مشاهدات را به صورت گروه‌های مشابه طبقه‌بندی می‌کند. در این روش، عناصری که در یک خوشه خاص قرار می‌گیرند خصوصیات مشترک بسیاری دارند در حالی که تا حد امکان با عناصری که به سایر خوشه‌ها تعلق می‌گیرند متفاوت‌اند. به عبارت دیگر، واریانس داخلی خوشه‌ها کوچک‌ترین مقدار ممکن و واریانس بین خوشه‌ها بیشترین مقدار ممکن است. خوشه‌بندی گام‌های مختلفی دارد که عبارت‌اند از:

- (۱) انتخاب ویژگی‌های مناسبی از داده‌ها به عنوان پایه‌ای برای خوشه‌بندی
- (۲) انتخاب یک الگوریتم خوشه‌بندی مناسب بر اساس عواملی از قبیل نوع و اندازه داده‌ها
- (۳) تحلیل و تفسیر نتایج خوشه‌بندی.

در تحلیل خوشه‌ای روش‌های متفاوتی برای شکل گرفتن خوشه‌ها وجود دارد که انتخاب هر کدام از این روش‌ها به عوامل مختلفی از جمله اندازه داده‌ها و هدف برنامه‌ریزی بستگی دارد. الگوریتم k -mean یکی از پرکاربردترین الگوریتم‌های خوشه‌بندی غیر سلسله مراتبی است که توسط مک کوئین (۱۹۶۷) ارائه شده است. روش خوشه‌بندی K -mean پارامتر ورودی K (تعداد خوشه‌ها) را گرفته و از طریق آن به تقسیم‌بندی مجموعه‌ای n عضوی می‌پردازد به طوری که شباهت درون خوشه‌های زیاد و شباهت بین خوشه‌ها حداقل باشد (جانسون و ویچرن، ۱۳۷۹). سپس داده‌ها با توجه به میزان نزدیکی (شباهت) به یکی از این خوشه‌ها نسبت داده می‌شوند و بدین ترتیب خوشه‌های جدیدی حاصل می‌شود. با تکرار همین روال می‌توان در هر تکرار با میانگین‌گیری از داده‌ها مراکز جدیدی برای آن‌ها محاسبه کرد و دوباره داده‌ها را به خوشه‌های جدید نسبت داد. این روند تا زمانی ادامه پیدا می‌کند که دیگر تغییری در داده‌ها حاصل نشود. مراحل اجرای این الگوریتم بدین شرح است:

۱. انتخاب K داده به عنوان مرکز خوشه
۲. تعیین فواصل بقیه داده‌ها با مرکز خوشه‌ها
۳. قرارگیری تمام داده‌ها به خوشه‌ای که به مرکز آن نزدیک‌ترند
۴. محاسبه میانگین هر خوشه به عنوان مرکز جدید خوشه

۵. تکرار مرحله دوم تا چهارم تا رسیدن به عدم تغییر در خوشه‌ها
 به بیان ریاضی می‌توان الگوریتم خوشه‌بندی k-means را بدین صورت تفسیر نمود. اگر مجموعه داده‌هایی با N داده x^n بعدی n را در نظر بگیریم هدف، تقسیم‌بندی این مجموعه داده‌ای به k خوشه است. می‌دانیم که k خوشه ناپیوسته شامل N_j نقطه داده‌ای وجود دارد که $k = 1, 2, \dots, k$. الگوریتم k-means تلاش می‌کند تا مجموع مربعات تابع خوشه‌بندی را از رابطه زیر به حداقل برساند:

$$J = \sum_{j=1}^k \sum_{n \in S_j} \|x^n - \mu_j\|^2$$

که در این رابطه، μ_j میانگین نقاط داده‌ای در خوشه S_j است که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\mu_j = \frac{1}{n} \sum_{n \in S_j} x^n$$

خوشه‌بندی k-mean با الگوریتم زیر اجرا می‌شود:

تعداد خوشه‌ها را که با k نشان داده می‌شود، مشخص می‌کنیم؛

k دسته اولیه را انتخاب می‌کنیم؛

مواردی را که به عضو j از دسته k ، $j=1, 2, \dots, k$ نزدیک‌ترند، تعیین می‌نماییم؛

میانگین نمونه‌ها را در هر خوشه اندازه‌گیری می‌کنیم و مرکز دانه‌های k را به میانگین خوشه‌هایشان

نزدیک می‌کنیم؛

نزدیک‌ترین موارد به مرکز خوشه جدید j متعلق به خوشه j را مجدداً تخصیص می‌دهیم؛

میانگین نمونه‌ها در هر خوشه را به‌عنوان یک مرکز جدید برای خوشه در نظر می‌گیریم؛

این روش را آن‌قدر تکرار می‌کنیم تا دیگر در خوشه‌بندی تغییری مشاهده نشود (Larose, 2005).

یکی از موارد مهم در الگوریتم k-mean برای خوشه‌بندی، تعیین تعداد خوشه‌هاست. برای ارزیابی تعداد خوشه‌ها روش‌های متفاوتی وجود دارد که در این مقاله از روش «وارد» استفاده شده است. بنابراین مراحل انجام تحلیل به این ترتیب است که بعد از استخراج داده‌ها از پایگاه داده و نرمال سازی آن، با استفاده از روش وارد، تعداد بهینه خوشه‌ها مشخص شد و سپس با استفاده از نرم‌افزار SPSS خوشه‌بندی به روش k-mean انجام گرفت. در ادامه یافته‌های حاصل از پژوهش تشریح می‌شود.



۵. یافته‌های تحقیق

طبق خروجی نرم‌افزار SPSS تعداد خوشه بهینه به روش «وارد»، تعیین شد. طبق جدول ۲، به دلیل افزایش ناگهانی ضریب همبستگی، توقف صورت گرفته و تعداد بهینه خوشه‌ها ۴ در نظر گرفته شد.

جدول-۴. تعداد مناسب خوشه‌ها به کمک روش «وارد»

تعداد خوشه	ضریب تجمعی	ضریب همبستگی	تغییرات
۲	۱۱۰۰/۳۴۹	۹۲۹/۶۷۱	۱۷۰/۶۷
۳	۹۲۹/۶۷۱	۷۶۸/۰۷۱	۱۶۱/۶۰
۴	۷۶۸/۰۷۱	۶۱۲/۷۴۱	۱۵۵/۳۳
۵	۶۱۲/۷۴۱	۵۱۱/۲۲۷	۱۰۱/۵۱
۶	۵۱۱/۲۲۷	۴۲۶/۹۲۷	۸۴/۳۰

در ادامه بر اساس تعداد خوشه‌های تعیین شده، کشورها بر اساس شاخص‌های دوازده‌گانه اقتصاد دانش بنیان خوشه‌بندی شدند. که نتایج این خوشه‌بندی در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول-۵. نتایج خوشه‌بندی کشورها

خوشه	نام کشورها	درصد کشورها در هر خوشه
۱	ازبکستان، تاجیکستان، قزاقستان، قرقیزستان، جمهوری آذربایجان، ایران و سوریه	۳۷ درصد
۲	پاکستان، یمن و مصر	۱۶ درصد
۳	لبنان، عربستان سعودی، بحرین و اردن	۲۱ درصد
۴	مغولستان، گرجستان، ترکیه، ارمنستان و رژیم اشغالگر قدس	۲۶ درصد
	جمع کل	۱۰۰ درصد

در ادامه به کمک تحلیل واریانس یک‌طرفه، نقش هر یک از شاخص‌ها در جداسازی خوشه‌ها از یکدیگر مشخص شد. نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶- نتایج تحلیل واریانس

سطح معناداری	آماره F	خوشه		شاخص‌ها
		درجه آزادی	میانگین مربعات	
۰/۰۰۸	۵/۶۶۰	۳	۶۱/۲۳۱	موانع تعرفه‌ای و غیر تعرفه‌ای (آزادی تجارت)
۰/۰۰۰	۱۳/۴۱۳	۳	۲۶/۲۸۶	کیفیت مقررات
۰/۰۰۰	۱۱/۲۲۹	۲	۲۰/۴۲۵	حاکمیت قانون
۰/۰۰۱	۸/۶۳۱	۳	۲۸/۹۱۲	نرخ باسوادی بزرگسالان
۰/۱۰۷	۲/۴۱۹	۳	۱۱/۶۰۳	نرخ ثبت‌نام در دوره متوسطه
۰/۰۱۱	۵/۳۰۲	۳	۱۲/۴۳۴	نرخ ثبت‌نام در دوره‌های دانشگاهی و معادل
۰/۱۷۴	۱/۸۹۵	۳	۶/۳۴۵	تعداد خطوط تلفن به ازای هر ۱۰۰ نفر
۰/۰۰۵	۶/۶۲۰	۳	۲۶/۶۹۲	تعداد رایانه به ازای هر ۱۰۰ نفر
۰/۰۴۸	۳/۳۴۱	۳	۱۰/۰۱۲	تعداد کاربران اینترنت به ازای هر ۱۰۰ نفر
۰/۰۴۳	۳/۴۷۸	۳	۱۸/۴۶۴	حق بهره‌برداری از اختراع و حق امتیاز دریافتی
۰/۰۰۱	۹/۶۲۷	۳	۳۲/۴۰۰	نسبت تعداد درخواست‌های ثبت اختراع در کشور توسط مخترعین مقیم داخل
۰/۰۱۰	۵/۴۱۷	۳	۲۵/۶۷۴	تعداد مقالات در مجلات علمی و فنی

با توجه به جدول تحلیل واریانس (جدول ۶) مشخص شد که شاخص‌های کیفیت مقررات، حاکمیت قانون و نسبت تعداد درخواست‌های ثبت اختراع در کشور توسط مخترعین مقیم داخل، با بزرگ‌ترین مقدار در آماره F در سطح خطای ۰/۰۰۱، بیشترین نقش را در جداسازی خوشه‌ها از یکدیگر داشته است. همچنین شاخص‌های تعداد خطوط تلفن به ازای هر ۱۰۰ نفر، نرخ ثبت‌نام در دوره متوسطه، تعداد کاربران اینترنت به ازای هر ۱۰۰ نفر به ترتیب، کمترین نقش را در جداسازی خوشه‌ها ایفا نموده‌اند.

۵-۱. ارزش اقتصاد دانش بنیان در هر خوشه

شاخص اقتصاد دانش بنیان، یک شاخص ترکیبی است که از میانگین ساده شاخص‌های دوازده‌گانه فوق‌الذکر حاصل می‌شود. با توجه به میانگین شاخص اقتصاد دانش بنیان کشورهای دسته‌بندی شده در هر خوشه، می‌توان خوشه‌های ۴ گانه فوق را به ۴ دسته پیشرو، میان رو، دنباله‌رو و نوپا تقسیم‌بندی کرد. شاخص اقتصاد دانش بنیان از میانگین ساده، کشورها در شاخص‌های دوازده‌گانه آن‌ها در هر خوشه حاصل شد. میانگین شاخص اقتصاد دانش بنیان کشورهای هر خوشه، نشان می‌دهد که خوشه ۴ که شامل کشورهای مغولستان، گرجستان، ترکیه، ارمنستان و رژیم اشغالگر قدس می‌شود با مقداری معادل ۶/۵۷۶ در دسته کشورهای پیشرو قرار می‌گیرد. این کشورها با توجه به رتبه‌ای که در شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان کسب نموده‌اند در ۴ حوزه اقتصاد دانش بنیان که عبارت‌اند از: نظام انگیزشی و نهادی اقتصادی، آموزش و مهارت‌ها، زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطی و نظام نوآوری، نسبت به سایر کشورهای مورد مطالعه جایگاه مناسب‌تری دارند.

همچنین میانگین شاخص اقتصاد دانش بنیان برای سایر خوشه‌ها نیز به همین ترتیب محاسبه شد که نشان می‌دهد ارزش شاخص اقتصاد دانش بنیان در خوشه ۳ که شامل کشورهای لبنان، عربستان سعودی، بحرین و اردن است، معادل است با ۵/۲۸۸. این کشورها جزء دسته سوم یعنی کشورهای میان رو قرار می‌گیرند که با توجه به رتبه‌هایی که در شاخص‌های دوازده‌گانه اقتصاد دانش بنیان کسب نموده‌اند، در وضعیت میانه‌ای نسبت به سایر کشورهای مورد مطالعه قرار دارند. در خوشه اول که شامل کشورهای ازبکستان، تاجیکستان، قزاقستان، قرقیزستان، جمهوری آذربایجان، ایران و سوریه است، ارزش شاخص اقتصاد دانش بنیان ۴/۰۸۷۸ است که نشان‌دهنده وضعیت تقریباً نامناسبی است. کشورهای جای گرفته در خوشه اول در رده کشورهای دنباله‌رو قرار می‌گیرند. در واقع رتبه‌های این کشورها در شاخص‌های دوازده‌گانه اقتصاد دانش بنیان نشان می‌دهد که این کشورها نسبت به کشورهای که در خوشه‌های سوم و چهارم قرار گرفته‌اند از وضعیت نامناسبی

برخوردارند اما نسبت به خوشه دوم وضعیت بهتری دارند. خوشه دوم شامل کشورهای پاکستان، یمن و مصر است که میانگین شاخص اقتصاد دانش‌بنیان آن‌ها معادل ۳/۱۵ بوده و در رده کشورهای نوپا قرار می‌گیرند. این کشورها از نظر شاخص‌های دوازده‌گانه اقتصاد دانش‌بنیان در وضعیت بسیار نامناسبی هستند و در ۴ حوزه اقتصاد دانش‌بنیان جز کشورهای رده پایین قرار می‌گیرند که نیازمند تلاش به مراتب بیشتری در این حوزه هستند.

با توجه به تحلیل واریانس یک‌طرفه، مشخص شد که شاخص‌های کیفیت مقررات، حاکمیت قانون و نسبت تعداد درخواست‌های ثبت اختراع در کشور توسط مخترعین مقیم داخل، بیشترین نقش را در جداسازی خوشه‌ها از یکدیگر داشته است. به عبارت دیگر بین خوشه‌های موجود تفاوت معناداری در این شاخص‌ها وجود دارد و کشورهایی که در این سه شاخص آمار بهتری دارند در کل وضعیت بهتری نیز در دسته‌بندی کسب نموده‌اند.

همچنین شاخص‌های تعداد خطوط تلفن به ازای هر ۱۰۰ نفر، نرخ ثبت نام در دوره متوسطه، تعداد کاربران اینترنت به ازای هر ۱۰۰ نفر، به ترتیب کمترین نقش را در جداسازی خوشه‌ها ایفا نموده‌اند. به این معنا که برتری چندانی در این شاخص‌ها بین کشورهای موجود در هر خوشه وجود ندارد و اغلب کشورهای در این شاخص وضعیت مشابهی دارند. شاخص‌هایی که تعیین‌کننده تمایزهاست شاخص‌هایی است که بیشترین تأثیر را در تعیین خوشه‌ها و جداسازی خوشه‌ها از هم دارند؛ این شاخص‌ها عبارت‌اند از شاخص‌های کیفیت مقررات، حاکمیت قانون و نسبت تعداد درخواست‌های ثبت اختراع در کشور توسط مخترعین مقیم داخل، که باید بیشتر مورد توجه قرار بگیرند.

جدول-۶. اولویت خوشه‌ها

رتبه خوشه	عنوان خوشه	نام کشورها
۱	پیشرو	مغولستان، گرجستان، ترکیه، ارمنستان و رژیم اشغالگر قدس
۲	میان رو	لبنان، عربستان سعودی، بحرین و اردن
۳	دنباله‌رو	ازبکستان، تاجیکستان، قزاقستان، قرقیزستان، جمهوری آذربایجان، ایران و سوریه
۴	نوپا	پاکستان، یمن و مصر

۶. نتیجه‌گیری

رهبر معظم انقلاب در سخنرانی‌های بسیاری، بر اقتصاد مقاومتی و مسائل پیرامون آن تأکید فرمودند. مسائلی همچون: کاهش وابستگی به نفت و جایگزین کردن درآمد نفت با درآمدهای اقتصادی دیگر، توجه به صنایع دانش بنیان برای جایگزین کردن این درآمدها، مردمی کردن اقتصاد، مدیریت مصرف، پرهیز از اسراف و ملاحظه تعادل، استفاده از تولید داخلی و حرکت بر اساس برنامه. همچنین در بهمن‌ماه سال ۱۳۹۲، سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی توسط مقام رهبری ابلاغ گردید که در آن به‌طور ویژه به اهمیت اقتصاد دانش بنیان و ضرورت توجه به آن تأکید شده است. با توجه به بیانات ایشان در خصوص استفاده از تمامی ظرفیت‌ها به‌خصوص ظرفیت‌های فکری و اندیشه‌ها و همچنین حمایت از صنایع دانش بنیان و دستاوردهای اقتصادی آن می‌توان به اهمیت و ضرورت اقتصاد دانش بنیان در کشور پی برد. از این رو باید تلاش کرد که ابعاد و نیازمندی‌های اقتصاد دانش بنیان مشخص شود و جایگاه ایران با توجه به این ویژگی‌های اقتصاد دانش بنیان در مقایسه با کشورهای منطقه روشن شده و سپس با توجه به جایگاه ایران و نقاط ضعف و قوت آن به تدوین برنامه‌ای مدون جهت ارتقای آن اقدام نمود. از این رو، در این مقاله تلاش شد تا با استفاده از داده‌های موجود در پایگاه‌های بین‌المللی در مورد شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان به شناسایی جایگاه ایران در بین کشورهای منطقه مبادرت شود.

در این مقاله کشورهای منطقه بر اساس میزان پیشرفتشان در اقتصاد دانش بنیان، بر اساس روش خوشه‌بندی بر پایه الگوریتم کا-میانگین به دسته‌های مختلفی اعم از پیشرو، میانه‌رو، دنباله‌رو و نوپا تقسیم شدند. در واقع، کشورهایی که بر اساس شاخص‌های دوازده‌گانه اقتصاد دانش بنیان در بالاترین خوشه قرار گرفته‌اند، کشورهای پیشرو و کشورهایی که در سر دیگر طیف قرار می‌گیرند و از نظر شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان در ابتدای راه هستند، کشورهای نوپا نام‌گذاری شدند. همچنین، کشورهایی که به کشورهای پیشرو نزدیک‌ترند، کشورهای میانه‌رو و کشورهایی که در سطح پایین‌تر از کشورهای میانه‌رو و بالاتر از کشورهای نوپا قرار دارند، کشورهای دنباله‌رو نام‌گذاری شدند.

نتایج یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که ایران در دسته دنباله‌روها قرار دارد. کشورهایی که در کنار ایران در این خوشه قرار می‌گیرند عبارت‌اند از: ازبکستان، تاجیکستان، قزاقستان، قرقیزستان، جمهوری آذربایجان و سوریه. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که متأسفانه علیرغم تأکیدات زیادی که در سال‌های اخیر بر موضوع اقتصاد دانش بنیان و لزوم زمینه‌سازی برای آن شده است، در مقایسه با کشورهای منطقه نتوانسته‌ایم به پیشرفت قابل قبولی دست‌یابیم. از این رو ضرورت اهتمام بیشتر بر ارتقاء عملکرد در شاخص‌هایی که باعث عقب ماندن از سایر رقبای منطقه‌ای شده، احساس می‌گردد.

با توجه به نتایج به دست آمده، توجه به اجرای درست قانون و همچنین توجه بیشتر به کاربردی شدن علم و روی آوردن صنعت و دانشگاه به نوآوری می‌تواند در رشد رتبه کشور بسیار تأثیرگذار باشد. به عنوان مثال،



حمایت از ثبت اختراعات توسط مخترعین داخلی در پایگاه‌های بین‌المللی ثبت اختراعات می‌تواند تأثیر بسیاری بر عملکرد مخترعین کشور داشته باشد. همان‌طوری که هر پژوهشی با یک سری از محدودیت‌ها مواجه است، پژوهش حاضر نیز از این امر مستثنا نیست. محدودیت پژوهش حاضر عدم وجود داده‌های تمامی کشورهای سند چشم‌انداز، در پایگاه‌های داده جهانی همچون بانک جهانی و سایر پایگاه‌های موردبررسی است که این محدودیت باعث شد تا برخی از کشورهای موردنظر از دایره تحلیل و بررسی حذف شود.

منابع

- انتظاری، یعقوب؛ محجوب، حسن (۱۳۹۲)، تحلیل توسعه اقتصاد دانش بر اساس سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، راهبرد فرهنگ، ۲۴: ۶۵-۹۷.
- پور فرج، علی، کشاورز، هادی و انصاری سامانی، حبیب (۱۳۹۱) فرهنگ قلب اقتصاد دانش بنیان در رشد و توسعه اقتصادی، نشریه علمی تخصصی مهندسی فرهنگی، (۶۳-۶۴): ۲۸-۱۳.
- تشکینی، احمد، عریانی، بهاره (۱۳۹۲)، جایگاه اقتصاد دانش در ایران با تأکید بر مقایسه تطبیقی میان کشورهای برتر و منتخب منطقه، مجله اقتصادی، (۱-۲): ۱۹-۲۴.
- جانسون، ریچارد آرنولد و ویچرن، دین (۱۳۷۹)، تحلیل آماری چند متغیری کاربردی، ترجمه حسینعلی نیرومند، چاپ اول، مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی.
- سیحانی، حسن، ریزوندی، محمدمیر (۱۳۹۱)، بررسی تطبیقی نقش دانش محوری اقتصاد ایران با کشورهای منطقه با تأکید بر مسئله حقوق مالکیت فکری، جستارهای اقتصادی ایران، (۱۷): ۱۰۶-۸۷.
- دیزجی، منیره، دانشور، سهند و بابایی اناری، علیرضا (۱۳۹۱). تعیین جایگاه ایران در زمینه اقتصاد دانش بنیان در میان کشورهای منتخب، فراسوی مدیریت، (۲۲): ۱۲۱-۱۴۴.
- عماد زاده، مصطفی، شهنازی، روح‌الله و دهقانی شبان، زهرا (۱۳۸۵). بررسی میزان تحقق اقتصاد دانش محور در ایران (مقایسه تطبیقی با سه کشور همسایه)، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، (۲): ۴۸-۳۳.
- عید محمدزاده، رضایی، فقیه نصیری و توکلی (۱۳۸۹)، ارزیابی کارایی اقتصاد دانش با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی (ایران و کشورهای منطقه)، پژوهشنامه اقتصادی، (۱): ۱۱۵-۱۳۵.
- مجمع تشخیص مصلحت نظام، (۱۳۸۲)، «سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی».
- مؤمنی، فرشاد (۱۳۸۸)، پاشنه آشیل توسعه، فصلنامه اقتصاد و جامعه، (۱۹): ۲۶۱-۲۶۷.
- APEC Economic Committee, **Towards Knowledge-based Economies in APEC**, 2000.
- Chen, D.H.C. and Dahlman, C.J. (2006), **The knowledge economy, KAM methodology and World Bank operations**, Paper No. 35867, World Bank, Washington, DC.
- Friedman, T.L. (2007), **The World is Flat: A Brief History of the Twenty First Century**, Farrar, Straus and Giroux: MacMillan Inc.
- Fucec, A. A. and Corina, M. (2014), **knowledge economies in European Union: Romania's position**, *Emerging Markets Queries in Finance and Business*, 15, 481-489.

Heng, L. H., Othman, N. F., Rasli, A. M. and Iqbald, A. J. (2012), **Fourth Pillar in the Transformation of Production Economy to Knowledge Economy**, *Social and Behavioral Sciences*, 40, 530 تا 536.

Jones, A. B. (1999), **Knowledge Capitalism-Business, Work and Learning in the New Economy**, *Oxford. University Press*, Oxford.

Ka-Lun, A. L. (2012), **Hong Kong and the knowledgebased economy: developments and prospects**, *Asian Education and Development Studies*, 1(3), 294-300.

Larose, D. T. (2005). **Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining**. New York: *Wiley-Interscience*.

Lundvall, B. A. (1998). **The social dimension of the learning economy**. SSRN Working Paper Series.

OECD, 1996. **The knowledge-based economy**. OECD, Paris.

Paz-Marin, M., Gutierrez-Pena, P. A. and Martinez, C. (2015), **Classification of countries' progress toward a knowledge economy based on machine learning classification techniques**, *Expert Systems with Applications*, 42(1), 562-572.

Popescu, M. and Crenicean, L. C. (2012), **Innovation and change in education economic growth goal in Romania in the context of knowledge-based economy**, *Social and Behavioral Sciences*, 46, 3982 تا 3988.

Powell, W. W. and Snellman, K. (2004), **The knowledge economy**, *Annual Review of Sociology*, 30, 199-220.

Tocan, M. C. (2012), **Knowledge Based Economy Assessment**, *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 2(5), 167-177.

UNESCO (2005). **Towards knowledge societies: UNESCO world report**.

Vesel, D. and Klimov, K. (2014), **Knowledge-based Economy vs. Creative Economy**, *Social and Behavioral Sciences*, 141, 413 تا 417.

World Bank Institute, **Building Knowledge Economies: Advanced Strategies for Development**, 2007.

World Bank Institute, **Knowledge Assessment Scorecard**, 2002

World Bank (2007); **"The Third Transition of Aging Populations in Eastern Europe and the Former Soviet Union"**.



Determining Iran's Position in the Region from the Perspective of Knowledge Based Economy based on Clustering Algorithm

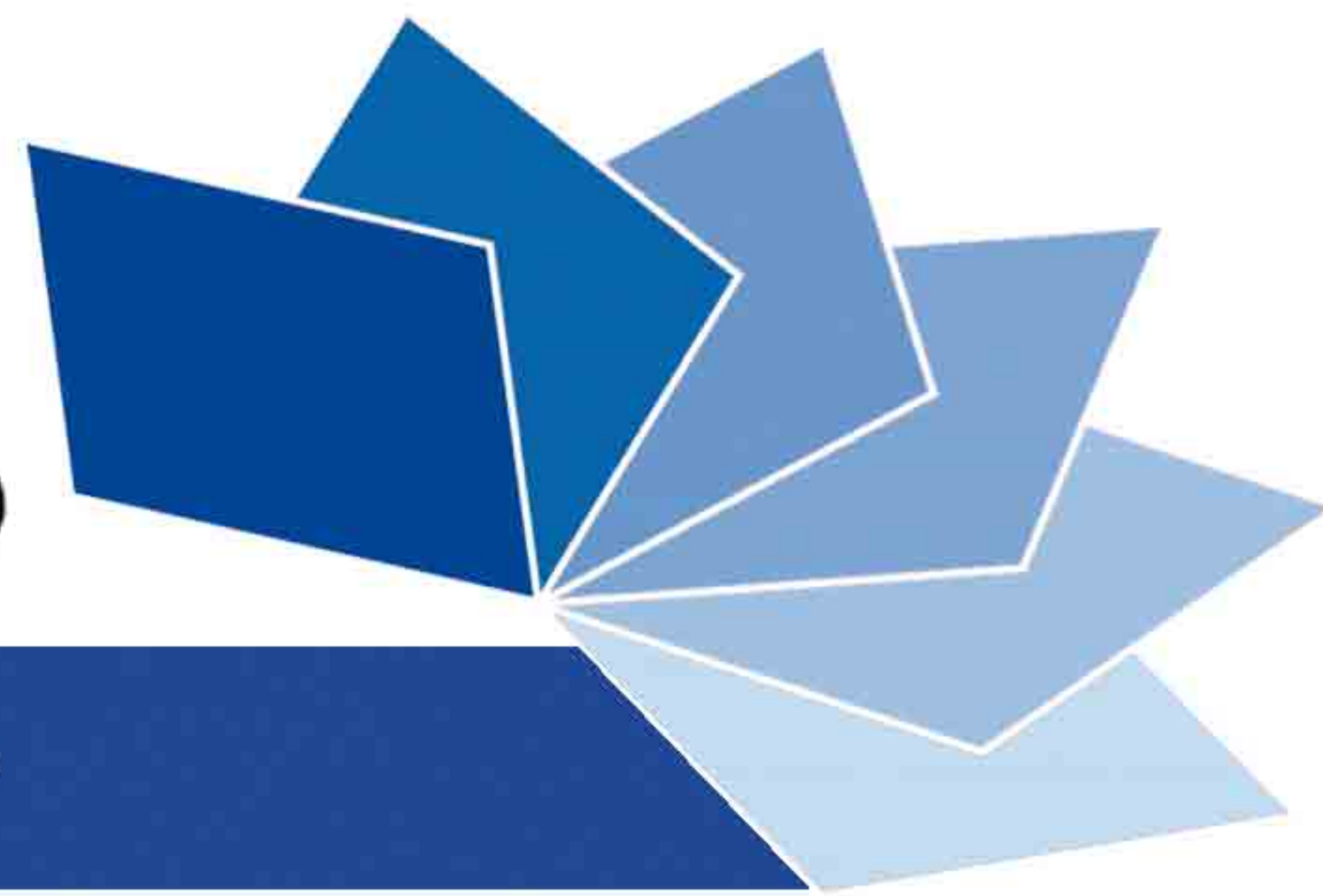
Javad Noori, Ali Bonyadi Naeini, Mohammad Esmailzadeh

Received: 14 December 2015

Accepted: 24 October 2016

In the current situation, the transition from traditional economic structures toward a knowledge-based economy, that Supreme Leader have mentioned as one of the most important and influential component of the resistive economy, is very important. Given the importance of this issue in the economic outlook, providing an appropriate method to determine the Iran's position compared to other countries in the region can be very helpful and helps policy makers in making the right decisions in relation to the provision of infrastructure for economic growth and development. Therefore, in this paper, after explaining the concept of knowledge-based economy and its role and importance in the economic development of the country, the method of clustering analysis was used based on K-mean algorithm in order to attain the objectives of the study. Finally, countries in the region were categorized into four categories including leading, moderate, followers and emerging and Iran's position among the countries determined based on the index were studied.

Keywords: *knowledge based economy, resistive economy, cluster analysis, k-mean.*



- آینده پژوهی سازمان های دولتی ایران متناسب با اقتصاد مقاومتی
محمد مبینی، غلامرضا معمارزاده طهران ۱
- تحلیلی بر روابط علی بین شاخص های سیاست های کلی اقتصاد مقاومتی
بارویکرد تصمیم گیری چندمعیاره دیماتل
علیرضا مقتدایی، عبدالله یاوران بخشایش ۳۳
- اثرات فساد مالی بر درون زایی اقتصاد ایران؛ در راستای سیاست های کلی اقتصاد مقاومتی
وحید شقاقی شهری، محمدحسین کریم ۶۳
- تبیین رویکردها و مؤلفه های سیاست های کلی اقتصاد مقاومتی
بررسی موردی: تبیین بند دوازدهم سیاست ها؛ مؤلفه دیپلماسی اقتصادی
یاسر سلیمانی، سعید سیدحسین زاده یزدی ۹۱
- بررسی مؤلفه های اقتصاد مقاومتی در نظام درآمدی دولت و تأثیر آن بر رشد اقتصادی ایران
نیره راثی، سیدجمال الدین محسنی زنوزی ۱۱۵
- تعیین جایگاه ایران در منطقه از منظر اقتصاد دانش بنیان بر پایه الگوریتم خوشه بندی
جواد نوری، علی بنیادی نایینی، محمد اسماعیل زاده ۱۳۳
- اقتصاد مقاومتی و راه های دستیابی به آن
محمد نوفرستی ۱۵۷
- میزان تمایل به مصرف کالاهای داخلی مصرف کنندگان ایرانی از دیدگاه اقتصاد مقاومتی
احسان حدیدی، عفت حدیدی زواره، اسفندیار دشمن زیاری ۱۶۹

- 1 The Futures Study of Public Organization in accordance with the Requirements of Resilient Economy
Mohammad Mobini, Gholamreza Memar zade
- 33 Analysis of the Causal Relationships between Indicators of General Policies of Resistant Economy by Utilizing Multiple Criteria Decision Making (DEMATEL Approach)
Alireza Moghtadaei, Abdollah Yavaran Bakhshayesh
- 63 Corruption and Endogenous Economy; in accordance with Resistant Economy (Case Study: Iran)
Vahid Shaghaghi Shari, Mohammad Hossein Karim
- 91 Explaining the Approaches and Components of Resistant Economy (CASE STUDY: Explaining the 20th Article of policies: The Components of Economic Diplomacy)
Yaser Soleimani, Saeid Seyed Hosseinzade Yazdi
- 115 Examining the Resistant Economics Components in the Government Revenue and its Impact on Economic Growth
Nayere Rasi, S. Jamaledin Mohseni Zenouzi
- 133 Determining Iran's Position in the Region from the Perspective of Knowledge Based Economy based on Clustering Algorithm
Javad Noori, Ali Bonyadi Naeni, Mohammad Esmailzadeh
- 157 Resistant Economy and How It Could Be Achieved
Mohammad Noferesti
- 169 Tendency Rate to Use the Domestic Commodities in Iran According to Resistant Economy Point of View
Ehsan Hadidi, Effat Hadidi Zavareh, Esfandiar Doshmanziari