

فصلنامه برنامه ریزی منطقه‌ای، سال ۷، شماره پیاپی ۲۸، زمستان ۱۳۹۶

شاپای چاپی: ۶۷۳۵-۲۲۵۱ - شاپای الکترونیکی: ۷۰۵۱-۲۴۲۳

<http://jzpm.miau.ac.ir>

خوشه بندی کشورهای منطقه سند چشم انداز بر اساس روند سری زمانی تولید ناخالص داخلی سرانه طی سال های ۲۰۱۴-۱۹۹۰ با استفاده از روش ICA

جعفر رحمانی شمسی: دانشجوی دکترای آمار، دانشکده ریاضی، دانشگاه یزد، یزد، ایران

فاطمه آسایش: کارشناس ارشد علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

علی دولتی: دانشیار گروه آمار، دانشکده ریاضی، دانشگاه یزد، یزد، ایران

پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۲۸

صص ۱-۱۲

دریافت: ۱۳۹۵/۵/۲۸

چکیده

در سند چشم انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴، ارتقای نسبی سطح تولید ناخالص داخلی به عنوان یکی از ویژگی های مهم این سند با هدف دست یافتن به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در بین کشورهای منطقه طراحی گردیده است. در این مقاله با استفاده از روش خوشه بندی، جایگاه ایران در بین کشورهای عضو منطقه سند چشم انداز از حیث تولید ناخالص داخلی سرانه و روند تغییرات این شاخص طی دوره زمانی ۲۵ ساله ۱۹۹۰-۲۰۱۴ مورد بررسی قرار گرفته است. در این پژوهش، از تکنیک تحلیل مؤلفه های مستقل به عنوان یک پیش پردازش جهت جداسازی دقیق تر سری ها استفاده گردیده است. نتایج خوشه بندی کشورها از نظر میزان تولید ناخالص سرانه و با استفاده از نرم افزارهای *SPSS* و *Matlab* نشان می دهد در سال ۲۰۱۴ کشور ایران از حیث این شاخص در بین ۲۳ کشور مورد مطالعه رتبه سیزدهم را دارا بوده و با کشورهای اردن، عراق، ارمنستان، گرجستان، سودان، ازبکستان، سوریه، یمن، قرقیزستان، پاکستان، تاجیکستان، لبنان، ترکیه، آذربایجان، ترکمنستان، قزاقستان در یک خوشه قرار گرفته است. همچنین، نتایج خوشه بندی بر اساس روند سری زمانی میزان تولید ناخالص سرانه نشان می دهد که این کشورها از حیث شکل روند تغییراتشان در نه خوشه جداگانه جای گرفته اند و کشور ایران از منظر شکل این روند با کشورهای پاکستان، عربستان سعودی، بحرین و ترکیه در یک خوشه قرار گرفته است. با توجه به فاصله ای که ایران از نظر شاخص میزان تولید ناخالص سرانه با کشورهایی مانند قطر، امارات، کویت، بحرین، عربستان و عمان دارد، نیاز به رشد بسیار سریع تری در سال های گذشته داشته که نتایج خوشه بندی روند سری های زمانی نشان می دهد، این امر محقق نشده است. برای رسیدن به اهداف سند چشم انداز بایستی سیاست های اقتصادی به گونه ای باشد که در الگوی این روند در سال های باقی مانده تغییرات مثبت قابل ملاحظه ای مشاهده گردد تا بتوان تفاوت با سایر کشورها را کم تر نموده و در ادامه راه تا پایان دوره سند چشم انداز، جایگاه اول منطقه را به دست آورد.

واژه های کلیدی: تولید ناخالص داخلی سرانه، سند چشم انداز ج.ا.ا، روش ICA، خوشه بندی سری های زمانی.

بیان مسأله:

افزایش مستمر و باثبات تولید ناخالص داخلی، شاخص مناسبی برای رشد اقتصادی است. در سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ که با هدف دست یافتن به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه تدوین گردیده، ارتقای نسبی سطح تولید ناخالص داخلی به عنوان یکی از ویژگی‌های مهم این سند مدنظر قرار گرفته است. در سند چشم‌انداز ۲۰ ساله ج.ا.ا، متوسط نرخ رشد اقتصادی سالانه ۸ درصد برای کشور ایران هدف‌گذاری شده است (Yaghobi Manzari, 2010). این در حالی است که برخی دیگر از کشورهای منطقه نیز با ترسیم سندهای چشم‌انداز برای خود اهداف بلندی را ترسیم نموده‌اند. برای مثال، اردن انتظار دارد تا در افق ۲۰۲۰ تولید سرانه ناخالص داخلی واقعی خود را به دو برابر افزایش دهد. قزاقستان رسیدن به رشد اقتصادی پایدار با سرعت بخشیدن به صنعتی شدن و توسعه زیرساخت‌ها را چشم‌انداز خود در این افق ترسیم کرده است. عربستان، یکی از رقبای اصلی ایران در منطقه و در افق ۲۰۲۵ به دنبال دستیابی به اقتصادی متنوع و شکوفا، با محوریت بخش خصوصی است که ایجادکننده فرصت‌های شغلی با ارزش، آموزش با کیفیت، مراقبت‌های بهداشتی عالی و مهارت‌های لازم برای تضمین رفاه همه شهروندان با پاس‌داشت ارزش‌های اسلامی و میراث فرهنگی پادشاهی باشد. همچنین، ترکیه که اصلی‌ترین رقیب ایران در این بحث است، چشم‌انداز خود را برای سال ۲۰۲۳ که یک‌دهمین سال شکل‌گیری این کشور است، چنین ترسیم نموده است: «ارتقای ترکیه به کشوری توسعه‌یافته و انطباق ارزش افزوده اقتصادی، جمعیت، تجارت، توسعه انسانی و فناوری با شرایط جهانی و دستیابی به جایگاه جهانی بر مبنای ترکیه چندجانبه» (Feizpour and Asayesh, 2014).

تولید ناخالص داخلی همان ارزش مجموع کالاها و خدماتی است که طی یک سال در یک کشور تولید می‌شود که میزان رفاه مردم یک کشور می‌تواند متأثر از تولید ناخالص داخلی و میزان جمعیت آن کشور باشد که در تولید ناخالص داخلی سرانه منعکس می‌گردد (Zaman Zade, 2012). به عبارت دیگر، بررسی این شاخص در یک دوره زمانی مشخص می‌تواند بیانگر آن باشد که آیا سطح زندگی مردم یک کشور در حال بهتر شدن است یا خیر؟؛ که سازمان توسعه همکاری‌های اقتصادی (OECD) نیز برای محاسبه شاخص زندگی بهتر از این شاخص (سرانه تولید ناخالص داخلی کشورها) استفاده می‌کند و بر اساس آن به رتبه‌بندی کشورهای مختلف می‌پردازد (Ghasemiyan, 2015). همچنین، تولید ناخالص داخلی سرانه برای آگاهی یافتن از روند زمانی رشد اقتصادی و ارزیابی سیاست‌های اقتصادی و طرح‌های توسعه نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد (Yaghobi Manzari, 2010). از این رو، با توجه به اهمیت شاخص تولید ناخالص داخلی سرانه در تعیین جایگاه کشورها از حیث سطح رفاه افراد و رشد اقتصادی کشور و از آنجایی که سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی در افق ۱۴۰۴، ایران را کشوری توسعه‌یافته با جایگاه نخست اقتصادی در بین کشورهای منطقه تصویر نموده است؛ این پژوهش با هدف بررسی روند تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای عضو منطقه سند چشم‌انداز طی دوره زمانی ۲۰۱۴-۱۹۹۰ با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های مستقل^۱ و نیز بررسی میزان تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای عضو منطقه سند چشم‌انداز در سه مقطع زمانی ۱۹۹۰، ۲۰۰۶ و ۲۰۱۴ (مقایسه سه مقطع زمانی، به خواننده امکان دستیابی به چشم‌انداز ترسیمی را با توجه به روند گذشته ارائه می‌نماید) و مقایسه ایران با سایر کشورهای منطقه و تعیین جایگاه آن از طریق خوشه‌بندی کردن کشورها، تدوین گردیده است. به عبارت دیگر، در این مطالعه به دو سوال اساسی زیر پاسخ داده خواهد شد:

- جایگاه ایران از نظر میزان تولید ناخالص داخلی سرانه در بین کشورهای منطقه سند چشم‌انداز در سال‌های ۱۹۹۰، ۲۰۰۶ و ۲۰۱۴ چگونه بوده است؟ و کشور ایران از نظر این شاخص با کدام کشورها مشابه بوده است؟
- روند تغییرات این شاخص برای کشورهای منطقه سند چشم‌انداز طی دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۴ چگونه است؟ و نیز، روند تغییرات تولید ناخالص داخلی سرانه کشور ایران طی دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۴، با کدام یک از کشورهای عضو منطقه سند چشم‌انداز مشابه می‌باشد؟

مبانی نظری و پیشینه تحقیق:

¹.Independent Component Analysis (ICA)

یافتن جایگاه کشورهای یک منطقه از نظر شاخص‌های توسعه می‌تواند راه‌گشای سیاست‌های آتی در برنامه‌ریزی برای رسیدن به اهداف پیشرفت و توسعه باشد. تولید ناخالص داخلی سرانه، شاخص معتبری است که نشان دهنده سطح زندگی مردم و میزان رفاه یک جامعه است. در این پژوهش به بررسی، مقایسه و خوشه‌بندی سری زمانی این شاخص در دوره زمانی ۲۵ ساله پرداخته خواهد شد. منظور از یک سری زمانی مجموعه‌ای از داده‌های آماری است که در فواصل زمانی مساوی و منظمی جمع‌آوری شده باشند (Chatfield, 2016). در ادامه روش تحلیل خوشه‌ای و الگوریتم تحلیل مؤلفه‌های مستقل شرح و سپس به بیان مروری بر پژوهش‌های صورت گرفته در این حوزه پرداخته می‌شود.

خوشه‌بندی سری‌های زمانی^۱

خوشه به مجموعه‌ای از داده‌ها گفته می‌شود که به هم شباهت داشته باشند. در خوشه‌بندی سعی می‌شود تا داده‌ها به خوشه‌هایی تقسیم شوند که شباهت بین داده‌های هر خوشه حداکثر و شباهت بین داده‌های خوشه‌های متفاوت حداقل شود (Johnson and Wichern, 1992). در خوشه‌بندی، اندازه و مقدار متغیرها اغلب مورد توجه است ولی در خوشه‌بندی روند سری‌های زمانی، تغییرات سری‌های زمانی متغیرها مورد توجه قرار می‌گیرد و سری‌های زمانی که بیش‌ترین شباهت را در روند تغییراتشان دارند، در یک خوشه قرار می‌گیرند. در واقع در این نوع خوشه‌بندی سری‌های زمانی درون یک خوشه شباهت زیادی از نظر روند تغییرات با هم دارند اما، از این نظر تفاوت قابل توجهی با سری‌های زمانی سایر خوشه‌ها دارند. در سال‌های اخیر روش‌های متفاوتی برای خوشه‌بندی سری‌های زمانی به کار رفته است. به طور کلی، می‌توان این روش‌ها را در سه گروه خوشه‌بندی بر مبنای داده‌های خام^۲، خوشه‌بندی بر مبنای خصوصیات^۳ و خوشه‌بندی بر مبنای مدل^۴ طبقه‌بندی نمود (Liao, 2005). (Rani, S., and Sikka, 2012)

تحلیل مؤلفه‌های مستقل:

تحلیل مؤلفه‌های مستقل (ICA) از اواسط دهه ۱۹۸۰ میلادی مورد توجه قرار گرفته و امکان حل این مسأله نخستین بار در سال ۱۹۸۵ توسط جوترن^۵ و هرولت^۶ در یک کاربرد بیولوژیکی ارائه گردیده است (Hyvärinen and etc, 2004). به این تحلیل، جداسازی منابع مستقل از هم نیز گفته می‌شود که توسط یک سیستم ترکیب ناشناخته با یکدیگر آمیخته شده‌اند و جداسازی بایستی از طریق مشاهده متغیرهای ترکیبی صورت گیرد. در واقع هم مؤلفه‌های اولیه و هم سیستم ترکیب آن‌ها نامعلومند. روش ICA در سال‌های اخیر برای تحلیل داده‌های مالی و اقتصادی (Chen et al, 2014) و نیز در پیش‌بینی سری‌های زمانی اقتصادی مورد استفاده قرار گرفته است (Oja et al, 2000). علاوه بر آن، یکی از کاربردهای تحلیل مؤلفه‌های مستقل برای خوشه‌بندی سری‌های زمانی است که سفدی در پژوهش خود در سال ۲۰۱۴، از تحلیل مؤلفه‌های مستقل با استفاده از الگوریتم FastICA برای خوشه‌بندی سری زمانی سطح آب دریاها استفاده نموده است (Safadi, 2014).

در این مطالعه، نخست داده‌های مربوط به سری‌های زمانی مورد استفاده در خوشه‌بندی استاندارد گردیده و سپس، با استفاده از الگوریتم تحلیل مؤلفه‌های مستقل، ضرایب مؤلفه‌ها برای هر یک از آن سری‌ها (ماتریس آمیزنده) مورد محاسبه قرار گرفته و در نهایت، این ضرایب به عنوان ورودی روش تحلیل خوشه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تا کنون پژوهش‌های متعددی در زمینه بررسی و رتبه‌بندی سطح توسعه‌یافتگی کشورهای عضو منطقه سند چشم‌انداز صورت گرفته است. به عنوان مثال، یعقوبی منطری در سال ۱۳۸۹ با استفاده از اطلاعات بانک جهانی برای سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۲ به مقایسه وضعیت اقتصادی و اجتماعی ایران با کشورهای منطقه، پرداخته است. نتایج رتبه‌بندی کشورهای منطقه در سال

¹. Time series

². Clustering of time series

³. Raw data-based clustering

⁴. Representation-based clustering

⁵. Model-based clustering

⁶. Jutten

⁷. Herault

۲۰۰۸ نشان می‌دهد که در اکثر شاخص‌های مورد بررسی از جمله تولید ناخالص داخلی، کشور ایران در بین ۲۵ کشور منطقه در موقعیت مناسبی قرار ندارد (Yaghoobi Manzari, 2010).

فیض‌پور و آسایش (۱۳۹۳) در مقاله خود به بررسی سطح توسعه‌یافتگی در ایران و نیز جایگاه اقتصادی آن در میان کشورهای منطقه سند چشم‌انداز با استفاده از شاخص‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی، در سال‌های ۲۰۰۴، ۲۰۰۷ و ۲۰۰۹ پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که ایران از حیث شاخص‌های مورد بررسی که از جمله آن تولید ناخالص داخلی سرانه است، در جایگاه مناسبی قرار ندارد (Feizpour and Asayesh, 2014).

علاوه بر مطالعات مذکور که مستقیماً به بررسی جایگاه اقتصادی ایران در کشورهای منطقه سند چشم‌انداز پرداخته‌اند، مطالعات دیگری نیز کشورهای اسلامی را از حیث سطوح توسعه اقتصادی و اجتماعی رتبه‌بندی کرده‌اند. از آن‌جا که اکثر کشورهای منطقه سند چشم‌انداز در مجموعه کشورهای اسلامی نیز قرار گرفته‌اند (۱۸ کشور از ۲۵ کشور) از این رو، می‌توان رتبه‌بندی مذکور را به عنوان نمادی از جایگاه ایران در بین کشورهای منطقه قلمداد نمود. صادقی‌شاهدانی و همکاران (۱۳۸۹)، در مقاله خود به تحلیل روند برخی از متغیرهای کلان اقتصادی ایران از جمله تولید ناخالص داخلی سرانه در دوره ۲۰۰۰-۲۰۰۸ در مقایسه با دیگر کشورهای اسلامی پرداخته‌اند. هدف از پژوهش آن‌ها بررسی این است که آیا کشور ایران با وضع اقتصادی فعلی خود، می‌تواند بر اساس اهداف سند چشم‌انداز ۲۰ ساله ج.ا.ا. و با استفاده از متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه، تورم و حجم صادرات به جایگاه اول اقتصادی در بین کشورهای منطقه خاورمیانه برسد؟ نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که کشور ایران در مقایسه با رقبایش در دوره نه ساله مورد بررسی، در وضعیت مطلوبی قرار نداشته است (Sadeghi Shahdani et al, 2010).

همچنین، مطالعاتی در خصوص رتبه بندی کشورهای منطقه منا (MENA) صورت گرفته که می‌توان به رتبه بندی این کشورها بر اساس شاخص‌های پایداری محیط زیست که توسط دهقانپور و زیبایی (۱۳۹۴) انجام شده (Dehghanpour and Zibaie, 2015). اشاره نمود. فیض پور و شاه‌محمدی (۱۳۹۳) به بررسی تمایزات منطقه‌ای پرداخته و با در نظر گرفتن توأمان معیارهای عمومی مزیت نسبی مناطق و نیز، معیار عدم آلاینده‌گی به عنوان مبنایی اساسی برای توسعه پایدار، جایگاه و رتبه مناطق کشور را از حیث مزیت نسبی صنایع تولیدی مورد بررسی قرار داده‌اند (Feizpour and Shahmohammadi, 2014). توکلی و ماه بانویی (۱۳۹۲) به بررسی میزان رقابت پذیری کشورهای منطقه بر اساس شاخص‌های نهادهای عمومی و خصوصی پرداخته و راهکارهایی برای ارتقای جایگاه ایران در این زمینه ارائه نموده‌اند (Tavakoli and Mahbanouei, 2013). افشردی و مدنی (۱۳۸۸) به رده‌بندی کشورهای خاورمیانه بر اساس قدرت ملی پرداخته و با تعیین منزلت ژئوپلیتیکی، جایگاه ایران را در بین کشورها تعیین نموده‌اند (Afshordi & Madani, 2009). خلیلی عراقی و مسعودی (۱۳۸۶) به بررسی شکاف درآمدی کشورهای منطقه منا و امکان همگرا شدن آن‌ها به کشور ژاپن و کاهش شکاف درآمدی با استفاده از نظریه‌ی همگرایی پرداخته‌اند (Khalili Eraghi and Masoudi, 2007).

همچنین در مطالعات خارجی این حوزه، گوولی و کیلیکاپلان^۱ (۲۰۰۰)، به بررسی شاخص‌های توسعه کشورهای اسلامی در سال ۱۹۹۶ پرداخته و با معرفی ۳۳ شاخص در بین ۴۰ کشور اسلامی، کشورها را به سه گروه تقسیم‌بندی نموده‌اند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که کشور ایران از حیث شاخص‌های مورد بررسی در رتبه چهاردهم قرار دارد و کشورهای کویت و نیجریه به ترتیب دارای بیش‌ترین و کم‌ترین درجه توسعه‌یافتگی می‌باشند. در بین کشورهای منطقه سند چشم‌انداز عضو سازمان کنفرانس اسلامی (۱۴ کشور از ۴۰ کشور اسلامی مورد مطالعه)، ایران در جایگاه دهم و پس از کشورهای کویت، امارات متحده، بحرین، قطر، لبنان، عربستان سعودی، عمان، اردن و ترکیه قرار داشته است (Güveli and Kılıçkaplan, 2000).

بر این اساس، اگرچه مطالعات متعددی کوشیده‌اند تا جایگاه ایران را در مقایسه با کشورهای عضو منطقه سند چشم‌انداز از حیث شاخص‌های مختلف اقتصادی به تصویر بکشند اما، بر اساس دانسته‌های محققین این پژوهش، مطالعه‌ای که به خوشه‌بندی این کشورها و تعیین جایگاه آن‌ها از منظر روند تغییرات آن طی دوره زمانی مشخص بپردازد، وجود نداشته است. از این رو، این

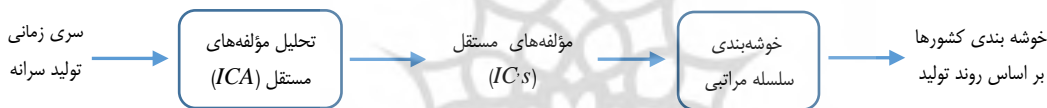
¹. Middle East and North Africa

². Güveli and Kılıçkaplan

مقاله با رویکردی نوین به بررسی روند تغییرات تولید ناخالص داخلی سرانه کشور ایران طی دوره زمانی ۲۰۱۴-۱۹۹۰ می‌پردازد و مشخص می‌سازد که این روند با کدام یک از کشورهای عضو منطقه سند چشم‌انداز بیش‌ترین تشابه را داشته است.

روش تحقیق:

روش تحقیق به کار رفته در این پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی می‌باشد. در خوشه‌بندی کشورها بر اساس میزان تولید سرانه از تکنیک تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی^۱ پیوند متوسط استفاده شده است. در خوشه‌بندی سری‌های زمانی از خوشه‌بندی بر مبنای خصوصیات و تکنیک تحلیل مؤلفه‌های مستقل (ICA) استفاده شده است. به عبارت دیگر داده‌های سری زمانی سرانه تولید کشورها با استفاده از ICA به عنوان پیش پردازش به مؤلفه‌های مستقلی تبدیل می‌شوند که ویژگی‌های سری‌ها را درون خود حفظ می‌کنند، سپس این مؤلفه‌ها به عنوان ورودی روش خوشه‌بندی سلسله مراتبی در نظر گرفته می‌شوند و کشورها را بر اساس روند تغییرات سرانه تولیدشان به چند گروه طبقه‌بندی می‌نمایند. الگوریتم این روش در نمودار شماره ۱ آمده است. منبع داده‌های این مطالعه آمار رسمی منتشر شده توسط بانک جهانی است که هر ساله اعلام می‌گردد. لازم به ذکر است آمارهای برخی از سال‌های مورد بررسی برای چند کشور در دسترس نبوده و به عنوان داده‌های گمشده برآورد شده‌اند. کشور افغانستان به دلیل نداشتن آمار کافی برای مقایسه با سایر کشورهای عضو منطقه و نیز رژیم اشغال‌گر قدس از مطالعه حذف گردیده و در نهایت ۲۳ کشور مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. نمودار دندروگرام^۳ برای نمایش بهتر نتایج خوشه‌بندی ارائه شده و در این راه از نرم‌افزارهای Matlab و SPSS استفاده گردیده است.



نمودار ۱- الگوریتم روش خوشه‌بندی سری‌های زمانی با استفاده از ICA- منبع: نویسندگان، ۱۳۹۵

توصیف داده‌ها و ویژگی‌های آن:

هدف اصلی این پژوهش، بررسی روند تغییرات تولید ناخالص داخلی سرانه ۲۳ کشور عضو منطقه سند چشم‌انداز (اردن، ارمنستان، ازبکستان، امارات متحده عربی، ایران، آذربایجان، بحرین، پاکستان، تاجیکستان، ترکمنستان، ترکیه، سودان، سوریه، عراق، عربستان سعودی، عمان، قرقیزستان، قزاقستان، قطر، کویت، گرجستان، لبنان و یمن) طی دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۴ است. با توجه به هدف اصلی این پژوهش، برای بررسی روند تولید ناخالص داخلی سرانه ۲۳ کشور مذکور، از روش تحلیل مؤلفه‌های مستقل (ICA) استفاده شده است. در این روش، سری‌های زمانی بر اساس روند تغییرات آن‌ها در طول زمان خوشه‌بندی می‌شوند. در این پژوهش، از روش "خوشه‌بندی بر مبنای خصوصیات" برای خوشه‌بندی نمودن ۲۳ کشور منطقه سند چشم‌انداز از حیث شاخص تولید ناخالص داخلی سرانه استفاده گردیده است. همچنین، میزان تولید ناخالص داخلی سرانه ایران در مقایسه با سایر کشورهای عضو منطقه سند چشم‌انداز در سه مقطع زمانی ۱۹۹۰ (سال ابتدایی دوره)، ۲۰۰۶ (سال شروع سند چشم‌انداز ۲۰ ساله ج.ا.ا.) و ۲۰۱۴ (سال انتهایی دوره) مورد بررسی قرار گرفته و سپس، به خوشه‌بندی کشورها در این سه مقطع زمانی پرداخته شده است.

میزان تولید ناخالص داخلی سرانه در کشورهای منطقه سند چشم‌انداز و برای آن دسته از کشورهایی که داده‌های مربوط به این شاخص برای آن‌ها وجود داشته، در سه مقطع زمانی ۱۹۹۰، ۲۰۰۶ و ۲۰۱۴، مورد استفاده قرار گرفته است. جایگاه ایران از منظر شاخص تولید ناخالص داخلی سرانه در سال ۱۹۹۰ نسبت به سال ۲۰۱۴، از نهم به سیزدهم کاهش داشته است. همچنین، مشاهدات حاکی از آن است که در سال شروع سند چشم‌انداز (۲۰۰۶)، ایران در مقایسه با سایر کشورهای عضو

^۱. Hierarchical cluster analysis

^۲. Average linkage

^۳. Dendrogram

منطقه، در جایگاه دهم قرار داشته است. در ابتدای دوره مورد بررسی (سال ۱۹۹۰)، کشور امارات متحده عربی رتبه نخست و کشور پاکستان رتبه آخر را از حیث شاخص تولید ناخالص داخلی سرانه به خود اختصاص داده است. این در حالی است که در سال ۲۰۱۴ به عنوان سال انتهایی دوره، کشورهای قطر و تاجیکستان به ترتیب در جایگاه‌های اول و آخر قرار دارند.

یافته‌های پژوهش:

از آنجایی که هدف این پژوهش، خوشه‌بندی نمودن کشورهای منطقه سند چشم‌انداز بر اساس شاخص تولید ناخالص داخلی سرانه طی دوره زمانی ۲۰۱۴-۱۹۹۰ و تعیین جایگاه ایران در بین خوشه‌ها می‌باشد؛ در این قسمت، ابتدا به خوشه‌بندی این کشورها از حیث میزان تولید ناخالص داخلی سرانه در سه مقطع زمانی ۱۹۹۰، ۲۰۰۶ و ۲۰۱۴ پرداخته خواهد شد و سپس کشورها بر اساس روند تغییرات و شکل سری زمانی تولید ناخالص داخلی سرانه طی دوره زمانی مذکور خوشه‌بندی می‌شوند.

لازم به ذکر است که خوشه‌بندی برای سری‌های زمانی تحت تأثیر کم یا زیاد بودن میزان تولید ناخالص داخلی سرانه کشورها نمی‌باشد. به عبارت دیگر، در این روش، کشورهایی که در یک خوشه قرار می‌گیرند از حیث روند تغییرات این شاخص با یکدیگر مشابه هستند و میزان تولید ناخالص داخلی سرانه برای کشورهای مورد مطالعه، مشابه یکدیگر نمی‌باشد. در این بررسی، نخست داده‌های مربوط به تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای عضو منطقه سند چشم‌انداز استاندارد گردیده و سپس، با استفاده از الگوریتم تحلیل مولفه‌های مستقل، ضرایب مولفه‌ها برای هر یک از کشورهای مورد بررسی (ماتریس آمیزنده) مورد محاسبه قرار گرفته و در نهایت، این ضرایب به عنوان ورودی روش تحلیل خوشه‌ای مورد استفاده قرار گرفته است.

خوشه‌بندی کشورها بر اساس میزان تولید ناخالص داخلی سرانه:

در این خوشه بندی ۲۳ کشور در ۴ خوشه طبقه‌بندی می‌شوند و کشورهایی که سرانه تولید ناخالص داخلی آن‌ها مشابه باشد در یک خوشه قرار می‌گیرند. به عبارت دیگر خوشه اول شامل کشورهایی است که پایین‌ترین سرانه تولید را داشته و خوشه چهارم شامل کشورهایی است که بالاترین سرانه تولید را دارا بوده‌اند. کشورهای مشابه از حیث میزان تولید ناخالص داخلی سرانه در خوشه‌های جداگانه و در سه مقطع زمانی ۱۹۹۰، ۲۰۰۶ و ۲۰۱۴ طبقه‌بندی شده و سپس، این کشورها از حیث روند تغییرات این شاخص طی دوره زمانی ۲۰۱۴-۱۹۹۰، در نمودار شماره (۲) در خوشه‌های منفک شده به تصویر کشیده شده است.

نتایج خوشه‌بندی میزان تولید ناخالص داخلی سرانه در جدول شماره ۱ نشان می‌دهد که در هر سه دوره، ایران در خوشه اول قرار گرفته و از سرانه تولید مناسبی در مقایسه با کشورهایمانند قطر، امارات، کویت، عربستان، عمان و بحرین برخوردار نیست. مهم‌ترین جایجایی‌های صورت گرفته در جایگاه کشورها در مقاطع زمانی ۱۹۹۰، ۲۰۰۶ و ۲۰۱۴ را می‌توان مربوط به کشورهای عراق، کویت، قطر و امارات دانست. عراق در سال ۱۹۹۰ در خوشه دوم در کنار کشورهای عربستان، عمان، بحرین و کویت قرار داشته که بعد از جنگ خلیج فارس با افت سرانه تولید همراه شده و در سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۱۴ در خوشه اول قرار گرفته است. کویت نیز در سال ۱۹۹۰ در خوشه دوم بوده که پس از پشت سر گذاشتن جنگ عراق به ثبات اقتصادی رسیده و با افزایش سرانه تولید به خوشه سوم در سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۱۴ منتقل شده است. قطر نیز با سرمایه‌گذاری گسترده در بخش نفت و گاز و به خصوص بهره‌برداری سریع از مخازن مشترک گاز با ایران از خوشه سوم در سال ۱۹۹۰ به خوشه چهارم در سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۱۴ رسیده و جایگاه امارات را به دست آورده است.

جدول ۱- نتایج خوشه‌بندی کشورهای منطقه سند چشم‌انداز از حیث شاخص تولید ناخالص داخلی سرانه

خوشه	۱۹۹۰	۲۰۰۶	۲۰۱۴
اول	سودان، یمن، تاجیکستان، پاکستان، ارمنستان، ازبکستان، قرقیزستان، گرجستان، قزاقستان، آذربایجان، اردن، لبنان، سوریه، ترکمنستان، ایران و ترکیه	پاکستان، سودان، یمن، قرقیزستان، ازبکستان، تاجیکستان، گرجستان، سوریه، ارمنستان، ترکمنستان، آذربایجان، عراق، اردن، ایران، قزاقستان، لبنان و ترکیه	ایران، اردن، عراق، ارمنستان، گرجستان، سودان، ازبکستان، سوریه، یمن، قرقیزستان، پاکستان، تاجیکستان، لبنان، ترکیه، آذربایجان، ترکمنستان و قزاقستان
دوم	عمان، عربستان سعودی، بحرین، کویت و عراق	بحرین، عربستان سعودی و عمان	بحرین، عربستان سعودی و عمان
سوم	قطر	امارات متحده عربی و کویت	امارات متحده عربی و کویت
چهارم	امارات متحده عربی	قطر	قطر

منبع: نویسندگان، ۱۳۹۵

خوشه‌بندی کشورها بر اساس روند سری زمانی تولید ناخالص داخلی سرانه:

در این بخش سری زمانی سرانه تولید کشورها طی ۲۵ سال در نظر گرفته شده است. روند تغییرات این شاخص برای کشورها متفاوت بوده و می‌توان با خوشه بندی کشورها بر اساس روند سری‌های زمانی مسیر حرکتی توسعه کشورها را رصد نمود. نمودار شماره (۲)، روند تغییرات تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای عضو منطقه سند چشم‌انداز طی دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۴ را نشان می‌دهد. بر اساس این نمودار، کشورهایی که در یک خوشه قرار گرفته‌اند، از حیث روند تغییرات شاخص تولید ناخالص داخلی سرانه به یکدیگر شبیه هستند. از این رو، نتایج خوشه‌بندی کشورها با استفاده از این نمودار به صورت زیر می‌باشد:

خوشه اول: پاکستان، عربستان سعودی، بحرین، ایران و ترکیه

خوشه دوم: ازبکستان

خوشه سوم: اردن، عمان، امارات متحده عربی و سودان

خوشه چهارم: آذربایجان و قطر

خوشه پنجم: ارمنستان

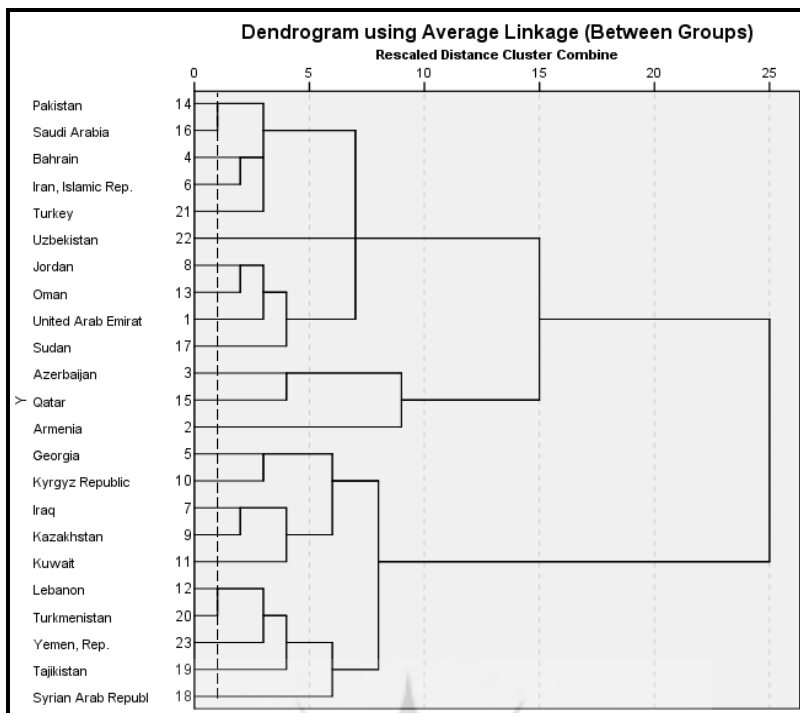
خوشه ششم: گرجستان و قرقیزستان

خوشه هفتم: عراق، قزاقستان و کویت

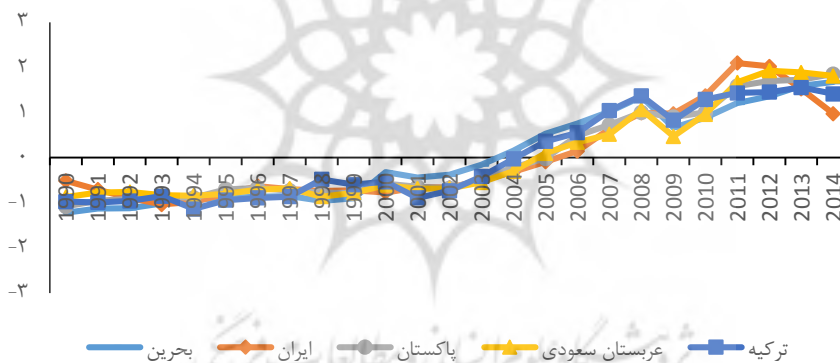
خوشه هشتم: لبنان، ترکمنستان، یمن و تاجیکستان

خوشه نهم: سوریه

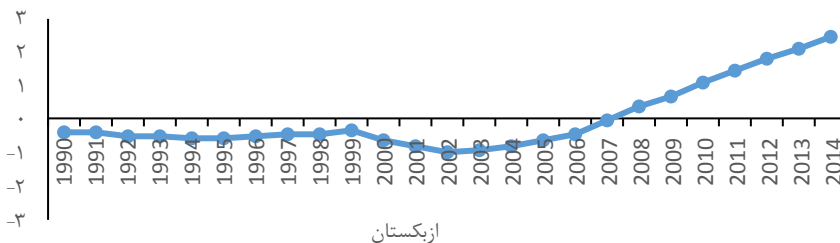
علاوه بر آن، روند تغییرات شاخص تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای منطقه سند چشم‌انداز طی دوره زمانی ۲۵ ساله ۱۹۹۰-۲۰۱۴ و به تفکیک نه خوشه به دست آمده، در نمودارهای شماره (۳) تا (۱۱) به تصویر کشیده شده است. نتایج نشان می‌دهد روند تولید سرانه در ایران شبیه کشورهایی مانند عربستان، ترکیه، بحرین و پاکستان بوده است که با توجه به جایگاه ایران در میزان تولید سرانه (خوشه اول) نیاز به روندی با شیب مثبت و تندتری داشته تا بتواند عقب ماندگی خود را جبران نموده و به اهداف چشم‌انداز برسد. این اتفاق در نیمه اول سند چشم‌انداز رخ نداده و بنابراین، ایران در ده سال پیش رو تا سال ۲۰۲۵ (پایان سند چشم‌انداز) بایستی شتاب بیشتری در سری زمانی سرانه تولید خود داشته باشد.



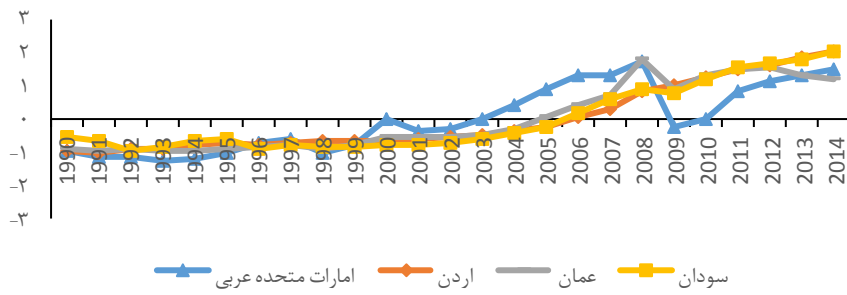
نمودار ۲- دندروگرام کشورهای عضو منطقه سند چشم انداز: ۲۰۱۴-۱۹۹۰- منبع: نویسندگان، ۱۳۹۵



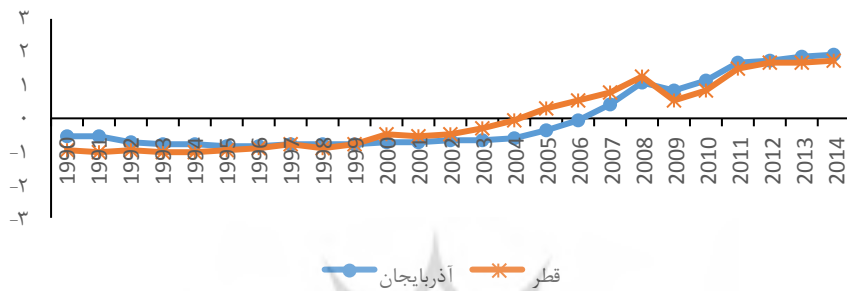
نمودار ۳- روند تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای موجود در خوشه اول: ۲۰۱۴-۱۹۹۰- منبع: نویسندگان، ۱۳۹۵



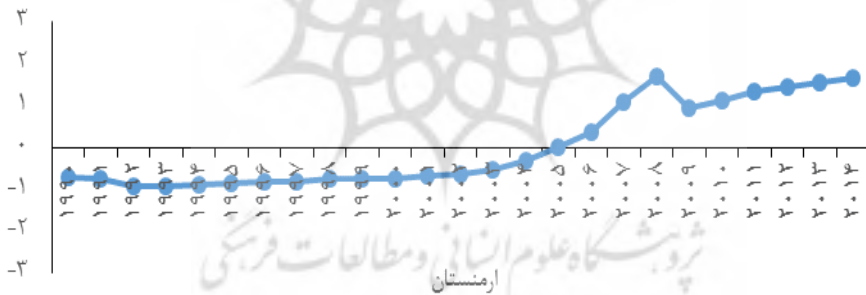
نمودار ۴- روند تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای موجود در خوشه دوم: ۲۰۱۴-۱۹۹۰- منبع: نویسندگان، ۱۳۹۵



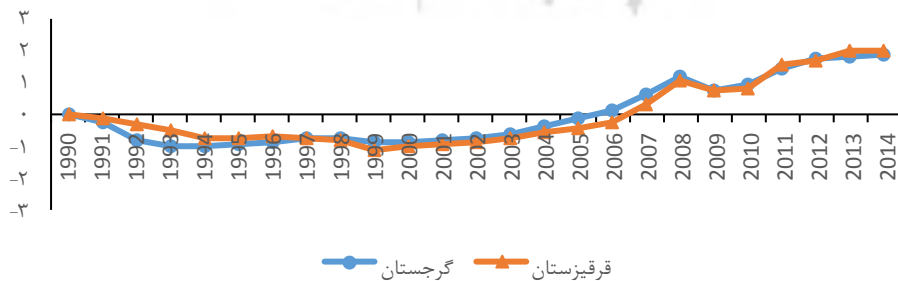
نمودار ۵- روند تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای موجود در خوشه سوم: ۱۹۹۰-۲۰۱۴- منبع: نویسندگان، ۱۳۹۵.



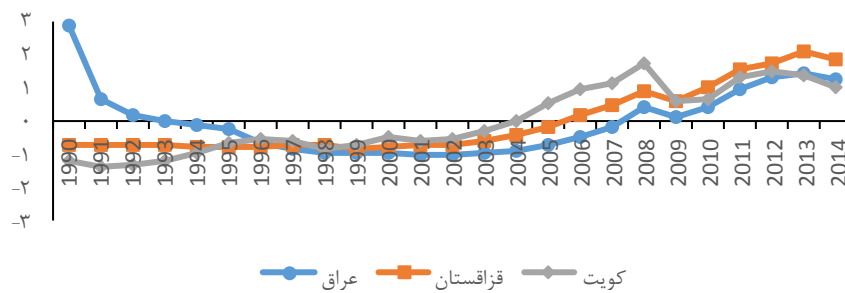
نمودار ۶- روند تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای موجود در خوشه پنجم: ۱۹۹۰-۲۰۱۴- منبع: نویسندگان، ۱۳۹۵.



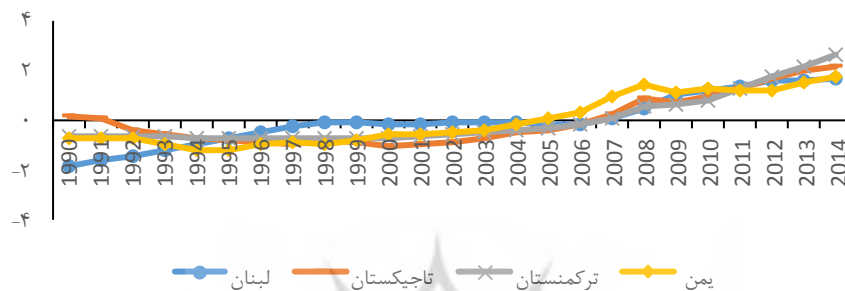
نمودار ۷- روند تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای موجود در خوشه ششم: ۱۹۹۰-۲۰۱۴- منبع: نویسندگان، ۱۳۹۵.



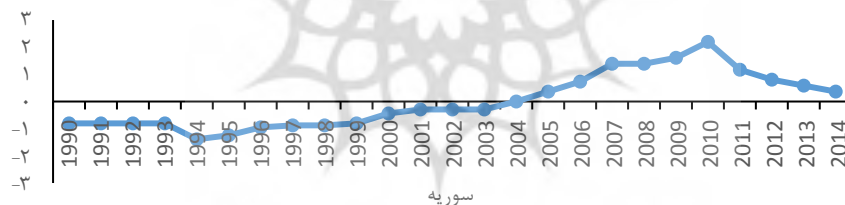
نمودار ۸- روند تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای موجود در خوشه ششم: ۱۹۹۰-۲۰۱۴- منبع: نویسندگان، ۱۳۹۵.



نمودار ۹- روند تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای موجود در خوشه هفتم: ۱۹۹۰-۲۰۱۴ - منبع: نویسندگان، ۱۳۹۵.



نمودار ۱۰- روند تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای موجود در خوشه هشتم: ۱۹۹۰-۲۰۱۴ - منبع: نویسندگان، ۱۳۹۵.



نمودار ۱۱- روند تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای موجود در خوشه نهم: ۱۹۹۰-۲۰۱۴ - منبع: نویسندگان، ۱۳۹۵.

نتیجه گیری:

تجلی رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی به عنوان یکی از ویژگی‌های اقتصادی را می‌توان در رشد تولید ناخالص داخلی و در نتیجه تولید ناخالص داخلی سرانه جستجو نمود. بر این اساس، در سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ که با هدف دست یافتن به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه تدوین گردیده است، ارتقای نسبی سطح تولید ناخالص داخلی به عنوان یکی از ویژگی‌های مهم این سند مدنظر قرار گرفته است. این پژوهش با هدف بررسی روند تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای عضو منطقه سند چشم‌انداز طی دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۴ با استفاده از روش تحلیل مولفه‌های مستقل و نیز بررسی میزان تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای عضو منطقه سند چشم‌انداز در سه مقطع زمانی ۱۹۹۰، ۲۰۰۶ و ۲۰۱۴ و مقایسه ایران با سایر کشورهای منطقه و تعیین جایگاه آن از طریق خوشه‌بندی نمودن کشورها، تدوین گردیده است.

با چنین رویکردی، این مقاله از آمار میزان تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای منطقه سند چشم‌انداز (افغانستان، اردن، ارمنستان، ازبکستان، امارات متحده عربی، ایران، آذربایجان، بحرین، پاکستان، تاجیکستان، ترکمنستان، ترکیه، رژیم صهیونیستی، سودان، سوریه، عراق، عربستان سعودی، عمان، قرقیزستان، قزاقستان، قطر، کویت، گرجستان، لبنان و یمن) که

توسط بانک جهانی برای سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۴ منتشر شده، استفاده نموده و کشور افغانستان به دلیل نداشتن آمار کافی برای مقایسه با سایر کشورهای عضو منطقه و نیز رژیم اشغال‌گر قدس از مطالعه حذف گردیده است.

همان‌گونه که پیش‌تر بیان گردید، میزان تولید ناخالص داخلی سرانه ایران در مقایسه با سایر کشورهای عضو منطقه سند چشم‌انداز در سه مقطع زمانی ۱۹۹۰ (سال ابتدایی دوره)، ۲۰۰۶ (سال شروع سند چشم‌انداز ۲۰ ساله ج.ا.ا.) و ۲۰۱۴ (سال انتهایی دوره) مورد بررسی قرار گرفته و نتایج به دست آمده حاکی از آن است که جایگاه ایران در بین کشورهای منطقه سند چشم‌انداز و برای آن دسته از کشورهایی که داده‌های مربوط به این شاخص برای آن‌ها وجود داشته، در سال ۱۹۹۰ نسبت به سال ۲۰۱۴ از نهم به سیزدهم کاهش داشته است. همچنین، در سال شروع سند چشم‌انداز (۲۰۰۶)، ایران در مقایسه با سایر کشورهای عضو منطقه سند چشم‌انداز، در جایگاه دهم قرار داشته است.

همچنین، با توجه به هدف اصلی این پژوهش، برای بررسی روند تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای سطح منطقه، از روش تحلیل مولفه‌های مستقل (ICA) با استفاده از نرم‌افزارهای *Matlab* و *SPSS* استفاده شده است. در این روش، سری‌های زمانی بر اساس روند تغییرات آن‌ها در طول زمان خوشه‌بندی شده و کشورهایی که در یک خوشه قرار گرفته‌اند، از حیث روند تغییرات شاخص تولید ناخالص داخلی سرانه به یکدیگر شبیه هستند. نتایج خوشه‌بندی کشورها نشان دهنده آن است که کشورهای منطقه از حیث روند تغییرات شاخص تولید ناخالص داخلی سرانه در نه خوشه (خوشه اول: پاکستان، عربستان سعودی، بحرین، ایران و ترکیه - خوشه دوم: ازبکستان - خوشه سوم: اردن، عمان، امارات متحده عربی و سودان - خوشه چهارم: آذربایجان و قطر - خوشه پنجم: ارمنستان - خوشه ششم: گرجستان و قرقیزستان - خوشه هفتم: عراق، قزاقستان و کویت - خوشه هشتم: لبنان، ترکمنستان، یمن و تاجیکستان - خوشه نهم: سوریه) قرار گرفته و بر این اساس، کشور ایران با کشورهای پاکستان، عربستان سعودی، بحرین، ایران و ترکیه که در یک خوشه قرار گرفته است، دارای روند تغییرات مشابهی در طول دوره ۲۵ ساله ۲۰۱۴-۱۹۹۰ هستند.

این مقاله کشورهای منطقه‌ی چشم‌انداز را به دو صورت خوشه‌بندی نموده است تا جایگاه و مسیر طی شده شاخص تولید ناخالص داخلی سرانه را برای این کشورها تعیین نماید. اولین خوشه‌بندی بر مبنای میزان تولید سرانه انجام شده که نشان می‌دهد ایران در بین این کشورها از جایگاه مناسبی برخوردار نبوده است، به طوری که در سال ۲۰۱۴ در بین ۲۳ کشور رتبه ۱۳ را داشته و در خوشه اول قرار گرفته و فاصله نسبتاً زیادی با کشورهایی مانند قطر، امارات، کویت، عربستان، عمان و بحرین داشته است. با توجه به گذشت بیش از نیمی از زمان سند چشم‌انداز، بایستی روند تغییرات این شاخص در سال‌های گذشته بررسی گردد تا مسیر آینده را در سال‌های باقی‌مانده روشن‌تر سازد. به همین دلیل دومین خوشه‌بندی بر اساس روند تغییرات سری زمانی ۲۵ ساله تولید ناخالص داخلی سرانه انجام شده است و نتایج نشان می‌دهد که ایران به همراه کشورهای پاکستان، عربستان، بحرین و ترکیه در خوشه اول قرار گرفته است. برای رسیدن به اهداف سند چشم‌انداز باید روند سری زمانی این شاخص در گذشته و حداقل از سال شروع سند چشم‌انداز شیب تندتری پیدا می‌کرده تا بتواند تفاوت با سایر کشورها را کم‌تر کرده و در ادامه راه تا پایان دوره، جایگاه اول منطقه را بدست آورد. اما، خوشه‌بندی دوم نشان می‌دهد این اتفاق رخ نداده و بایستی در سال‌های باقی مانده روند سری زمانی این شاخص به شیب بسیار تندتری تغییر یابد تا اهداف سند چشم‌انداز دست یافتنی گردد.

References:

1. Afshordi, Mh. and Madani, SM. (2009): *Regional Power System Structure in the Middle east (With an Emphasis on the Superior Countries of the Region). The journal of spatial planning, 13(62), pp: 113-142. (in persian)*
2. Chatfield, C. (2016): *The analysis of time series: an introduction. CRC press.*
3. Chen, R. B., Chen, Y., & Härdle, W. K. (2014): *TVICA—Time varying independent component analysis and its application to financial data, Computational Statistics & Data Analysis, 74, pp: 95-109.*

4. Dehghanpour, H. and Zibaie, M. (2015): *MENA countries ranked according to environmental sustainability indicators by TOPSIS. The second National Conference on Agriculture and Development. (in persian)*
5. Feizpour, MA. and Asayesh, F. (2014): *The Development in Iran and Comparison with other Countries of Region; The Vision 2025 Document. Majlis and Rahbord, 78, pp: 85-119. (in persian)*
6. Feizpour, MA. and Shahmohammadi, A. (2014): *Regional differences in comparative advantage and sustainability indices. Economy and regional development, 8, pp: 1-15. (in persian)*
7. Ghasemian, A. (2015): *A review of developments in per capita income between 2011-2014. Chamber of Commerce, Industries, Mines and Agriculture Tehran, deputy economic studies. (in persian)*
8. Güveli, A. and S. Kılıçkaplan (2000): *A Ranking of Their Levels of Socio- Economic Development, Journal of Economic Cooperation 21, pp: 97-114.*
9. Hyvärinen, A., Karhunen, J., & Oja, E. (2004): *Independent component analysis (Vol. 46). John Wiley & Sons.*
10. Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (1992): *Applied multivariate statistical analysis (Vol. 4). Englewood Cliffs, NJ: Prentice hall.*
11. Khalili iraghi, M. and Masoudi, N. (2007): *Check the income gap MENA region, compared to Japan, during the period 1975-2002, according to the theory of convergence. Journal of economic research. 79. (in persian)*
12. Liao, T. Warren. (2005): *.Clustering of time series data—a survey. Pattern recognition 38.11. 1857-1874.*
13. Oja, E., Kiviluoto, K., & Malaroiu, S. (2000): *Independent component analysis for financial time series, In Adaptive Systems for Signal Processing, Communications, and Control Symposium 2000. AS-SPCC. The IEEE 2000, pp: 111-116, IEEE.*
14. Rani, S., & Sikka, G. (2012): *Recent techniques of clustering of time series data: a survey. International Journal of Computer Applications, 52(15).*
15. Sadeghi Shahdani, M. Meysami, H. Aghajani Memar, E. Ghaemi Asl, M. (2010): *Lessons for Vision: Trend analysis of macroeconomic variables of Iran in the recent period, compared to other countries in the region, Rahborde Yas, 22, pp: 102-127. (in persian)*
16. Safadi, Th. (2014): *Using independent component for clustering of time series data, Applied Mathematics and Computation, 243, pp: 522-527.*
17. Tavakoli, A. and Mahbanouei, B. (2013): *Studying the ranking of regional countries competitiveness based on public and private institutions' indicators and providing some strategies for enhancing the position of Islamic Republic of Iran. Iran's economic essays. 20, 135-162. (in persian)*
18. Worldbank, *Economy & Growth Indicator, 1990-2014.*
19. Yaghobi Manzari, P. (2010): *Comparative economic situation of the region (based on World Bank data). Business reviews, 44.*
20. Zamanzadeh, H. (2012): *Five decades of ups and downs of production: The causes of low growth and destabilize the Iranian economy. Economic news, 136, pp: 102-204. (in persian)*