

پایداری، توسعه و محیط زیست، دوره دوم، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۰

تبیین جایگاه ایران در جهان بر مبنای توسعه پایدار: با رویکرد زیست محیطی

منا آهنی^{۱*}

mona.ahani@srbiau.ac.ir

محمدعلی افشار کاظمی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۷/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۰۱

چکیده

حفظ و حراست از محیط زیست مربوط به یک یا چند کشور نیست بلکه پدیده‌ای است که کل جهان از آن متأثر می‌شود. با بکارگیری روش دلفی و استفاده از نظر خبرگان، ۶ شاخص در وضعیت توسعه پایدار زیست محیطی در ایران، موثر قلمداد گردید. به منظور بررسی توسعه پایدار زیست محیطی بر اساس شش شاخص منتخب (سرانه منابع داخلی آب شیرین؛ بهره‌وری آب؛ استفاده از انرژی؛ منابع تولید برق؛ دسترسی به برق؛ انتشار دی‌اکسید کربن) برای ۱۸۶ کشور جهان، دیتاها از بانک جهانی استخراج گردید. هدف از این پژوهش، بررسی وضعیت ایران بر مبنای شش شاخص منتخب حوزه محیط زیست و تعیین جایگاه ایران در بین دیگر کشورهای جهان، با استفاده از تکنیک خوشه‌بندی؛ و سپس شناسایی شبیه‌ترین کشورها در طی ۱۸ سال گذشته با وضعیت توسعه پایدار محیطی در ایران، است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، کشور ایران از منظر شاخص‌های محیطی توسعه پایدار بیشترین هم‌خوشه‌گی را با کشورهای ویتنام دارد که ۱۳ بار در طی سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶، در یک گروه قرار گرفتند؛ و بعد از آن بیشترین هم‌خوشه‌گی مربوط به کشور ارمنستان و عراق می‌باشد که ۱۲ بار در یک خوشه قرار گرفتند؛ ۱۱ بار با کشور ونزوئلا هم‌خوشه بوده است؛ و با کشورهای سوریه، آرژانتین، مصر و آلبانی ۹ بار هم‌خوشه بوده است. و از طرفی، پس از بررسی شش شاخص منتخب توسعه پایدار محیطی مشخص گردید، ایران از منظر شاخص «انتشار دی‌اکسید کربن» و شاخص «سرانه منابع داخلی آب شیرین» نسبت به کشورهای هم‌خوشه خود در وضعیت مناسبی قرار ندارد. در پایان بر مبنای یافته‌های پژوهش پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: توسعه پایدار، توسعه پایدار زیست محیطی، بانک جهانی، ایران

۱- دکتری مدیریت دولتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران * (مسئول مکاتبات)

۲- دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، تهران، ایران

Expounding the Place of Iran in the World Based on the Sustainable Development: An Environmental Approach

Mona Ahani^{1*}

mona.ahani@srbiau.ac.ir

Mohammad Ali Afshar Kazemi²

Abstract

The preservation and protection of the environment is not only concerning one or two countries, but it is also a phenomenon which the whole world will be affected by. Applying the Delphi method and with the use of experts' opinions, six indicators have been considered effective in the sustainable environmental development status of Iran. In order to study the sustainable environmental development in terms of the six selected indicators (per capita internal fresh water resources, water productivity, energy source usage, electricity generation sources, access to electricity, CO₂ emissions) for 186 countries the data were extracted from the World Bank. This research aims to investigate the status of Iran based on the six selected indicators in the environment field and to define the place of Iran among other countries of the world using the clustering method. Then it tries to recognize the most similar countries to Iran during the last 18 years in terms of their sustainable environmental development status. The findings of the research show that from the perspective of sustainable environmental development indicators Iran was in the same clustering with Vietnam the most since they have come into one category 13 times during 1996 and 2016; and after that the being in the same clustering was related to Iraq and Armenia as they have been in one category 12 times; and 11 times with Venezuela and 9 times with Syria, Argentina, Egypt and Albania. Besides, after observing the selected six indicators of sustainable environmental development, it was determined that from the aspect of the indicators of "CO₂ emissions" and "per capita internal fresh water" Iran is not in a good condition among the countries which have been in the same clustering with. Eventually, based on the findings of this research, some suggestions are presented for future studies.

Keywords: Sustainable Development, Sustainable Environment Development, World Bank, Iran.

1- Ph. D, Department of Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
*(Corresponding author)

2- Associate Professor, Department of Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

مقدمه

مسائل زیست‌محیطی به دنبال ظهور علائم نگران کننده رشد اقتصادی در اواخر قرن بیستم مورد توجه جدی نظریه‌پردازان و سازمان‌های بین‌المللی قرار گرفت. یکی از مهم‌ترین عوامل نگران کننده، رشد جمعیت جهان است. جمعیت جهان در سال ۲۰۰۰ به ۶ میلیارد نفر رسیده، در حالی که در سال ۱۹۸۰ میزان آن ۴/۴ میلیارد نفر بوده است و انتظار می‌رود در سال ۲۰۲۵ به ۸ میلیارد نفر برسد. افزایش جمعیت موجب افزایش مصرف و در نتیجه وارد آمدن فشار زیاد بر محیط‌زیست شده است. در بسیاری از مناطق، وضعیت محیط‌زیست نسبت به چند دهه اخیر شکننده‌تر شده است. به رغم بهبود و اصلاح قابل توجه رودخانه‌ها و کیفیت هوا در مناطقی مثل اروپا و شمال آمریکا، شاهد افول در مسائل زیست‌محیطی، به ویژه در بخش‌های وسیعی از مناطق در حال توسعه جهان هستیم. در این مورد تاکنون هشدارهای قابل ملاحظه و زنگ خطرهایی به صدا در آمده است؛ از جمله در گزارش ۲۰۰۲ برنامه محیط-زیست سازمان ملل متحد (GEO) چنین آمده است: (زاهدی، ابراهیم‌پور، ۱۳۹۱: ۸۲) نزدیک به نیمی از رودخانه‌های جهان به طور شدید آلوده شده و از بین رفته اند؛ نزدیک به ۱/۲ میلیارد نفر از مردم از آب آشامیدنی سالم و ۲/۴ میلیارد نفر از بهداشت مناسب به ویژه در آسیا و آفریقا محروم هستند؛ هر ساله حدود ۱۱ میلیون کودک به خاطر عوامل تهدید کننده از بین می‌روند و موارد دیگر. بنابراین افزایش مصرف منابع کمیاب و عواملی مثل رشد جمعیت و رشد نامتعادل، پیشرفت و توسعه کشورهای مختلف را به خطر می‌اندازد. بدیهی است که توسعه اقتصادی می‌تواند اثرات ناخواسته اجتماعی و زیست‌محیطی شامل تغییر آب و هوا، استفاده بیش از اندازه منابع آب شیرین، کاهش تنوع زیستی و افزایش نابرابری‌ها را به همراه داشته باشد (زاهدی، ابراهیم‌پور، ۱۳۹۱: ۸۳). مجموعه این عوامل، توسعه محیطی را در کنار دیگر ابعاد توسعه، مورد تأکید قرار داده است. در این پژوهش به منظور بررسی توسعه پایدار محیطی به بررسی شاخص‌های معرفی شده بر روی سایت بانک جهانی پرداختیم. که از بین ۱۲ بُعد معرفی شده، شش

شاخص (سرانه منابع داخلی آب شیرین؛ بهره‌وری آب؛ استفاده از انرژی؛ منابع تولید برق؛ دسترسی به برق؛ انتشار دی-اکسیدکربن) توسط خبرگان برای سنجش وضعیت توسعه پایدار زیست محیطی در ایران موثر شناخته شد، سپس داده‌های این شاخص‌ها از بانک جهانی استخراج، و با استفاده از روش خوشه‌بندی به عنوان یکی از روش‌های داده کاوی به بررسی جایگاه کشور ایران در بین ۱۸۶ کشور جهان خواهیم پرداخت. در این پژوهش روش مناسب خوشه‌بندی پس از انتخاب حالت اتوماتیک^۱ در نرم‌افزار تعیین گردید. هدف اصلی این پژوهش، بررسی وضعیت ایران بر مبنای شش شاخص منتخب حوزه زیست محیطی و تعیین جایگاه ایران در بین دیگر کشورهای جهان، با استفاده از تکنیک خوشه‌بندی؛ و سپس شناسایی شبیه‌ترین کشورها در طی ۱۸ سال گذشته با وضعیت توسعه پایدار محیطی در ایران، است. در این پژوهش قصد داریم به این سوالات پاسخ دهیم: از منظر خبرگان کدام یک از شاخص‌های محیطی موجود بر روی سایت بانک جهانی بر وضعیت توسعه پایدار کشور تأثیرگذار است؟ بر مبنای شاخص‌های منتخب توسعه پایدار محیطی وضعیت هم خوشه-شدن کشورهای جهان با یکدیگر به چه صورت است؟ بر مبنای شاخص‌های منتخب توسعه پایدار محیطی، کشور ایران با کدام یک از کشورهای جهان هم خوشه‌هاست؟ یافته‌های حاصل از پژوهش بیانگر این موضوع خواهند بود که جهت دستیابی به توسعه پایدار زیست محیطی، چه شاخص‌هایی از دیدگاه خبرگان در این حوزه قابل تأمل است، که نتایج آن می‌تواند مورد توجه تصمیم‌گیران، برنامه‌ریزان و تحلیل‌گران وضعیت کشور، قرار گیرد؛ از طرفی تعیین جایگاه کشورمان در زمینه توسعه پایدار محیطی در سطح جهان می‌تواند تعیین کند که از چه کشورهایی می‌توانیم الگو بگیریم و بر روی چه شاخص‌هایی نیاز به تمرکز بیشتر داریم، و همچنین می‌تواند زمینه تطبیق و چگونگی پیشرفت وضعیت فعلی را در سطح جهانی نشان دهد.

چارچوب نظری

مفهوم توسعه زیست محیطی

محیط زیست ترجمه واژه فرانسوی (Environment) به معنای محیط اطراف انسان است. در قانون محیط زیست کشور هند در ماده ۱۸ در تعریف محیط زیست آمده است: محیط-زیست شامل مجموعه‌ای از به هم پیوستگی عوامل بیرونی است که رشد و حیات موجودات زنده انسانی، جانوری و گیاهی از آن تأثیرپذیر است (یوسفوند، ۱۳۸۴؛ اصلی پور و شریفزاده، ۱۳۹۳). در تعریفی دیگر محیط زیست، مجموعه‌ای از کلیه شرایط فیزیکی، بیولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی است که تمامی موجوداتی که در آن زندگی می‌کنند را در بر گرفته و روابط بین آن‌ها را شامل می‌شود. شناخت و گسترش بخشیدن به دانش محیط زیست وسیله مؤثری برای برانگیختن مسئولیت‌های فردی و اجتماعی در قبال حفاظت و دفاع بهینه از محیط زیست بوده و مهم‌ترین عامل جلوگیری از آلوده ساختن آن و نگرش بر توسعه‌ای پایدار است (شورای برنامه‌ریزی محیط زیست، ۱۳۹۳).

مفهوم پایداری و عملکرد زیست محیطی

مشکلات زیست محیطی یکی از اساسی‌ترین مسائل شهر امروزی و حاصل تعارض و تقابل آن‌ها با محیط طبیعی است؛ نتیجه این روند عدم تعادل و ناسازگاری میان انسان و طبیعت و به هم خوردن روابط اکوسیستم خواهد بود. با گسترش شهرها، مظاهر و ارزش‌های محیط طبیعی در معرض نابودی و فرسایش بیشتر قرار گرفته است و شهرنشینان از جاذبه‌های طبیعی محروم شده‌اند. تمرکز جمعیت در شهرها و مناطق حاشیه‌ای شهرها و عدم تناسب بین رشد خدمات و زیر بناهای شهری به ویژه در کشورهای در حال توسعه مناطق شهری را به مکان‌های غیربهداشتی و آلوده تبدیل و با مشکلات دفع فاضلاب و زباله، تأمین آب بهداشتی و ... روبه‌رو ساخته است (زبردست، ۱۵۳۶: ۱۳۸۶-۱۵۶). موضوع پایداری زیست محیطی طی سه دهه پایانی قرن بیستم به طور ویژه‌ای مورد توجه بسیاری از افراد بخصوص محققین و دولت‌ها بوده و از آن جایی که شهرها امروزه به عنوان مهمترین عوامل مؤثر بر پایداری زیست محیطی به شمار می‌روند تقاضا برای توسعه پایدار

شهری و شهرهای پایدار مهم‌ترین چالش فراروی بشریت در قرن بیست و بیست و یکم است. به عبارت دیگر امروزه به طور فزاینده‌ای فرصت‌ها و چالش‌های اصلی جهان در شهرها متجلی گردیده و رشد شتابان شهرنشینی در چند دهه گذشته و گسترش فعالیت‌های صنعتی، زیرساخت‌های شهری را کاهش و در مقابل ضایعات زیست محیطی را به شدت افزایش داده است. شهرهایی که به سرعت رشد کرده به دلیل تخریب محیط طبیعی در حال حاضر خود با بحران‌های زیست محیطی متعددی مواجه شده‌اند که کلان شهرهای ایران نمونه‌های بارز آن هستند (Hosseinzadeh, 2004). از آن جا که هرگونه فعالیتی برای ارتقای کیفیت زندگی و توسعه انسانی در محیط-زیست تحقق می‌یابد، لذا وضعیت محیط زیست و منابع آن از نظر پایداری یا ناپایداری بر فرآیند توسعه تأثیرگذار خواهد بود. بر این اساس، هر بحثی درباره توسعه بدون توجه به مفهوم پایداری زیست محیطی، ناتمام تلقی می‌شود. با این اوصاف اگر توسعه پایدار هدف نهایی ما به شمار رود، پایداری زیست-محیطی شرط لازم برای تحقق توسعه پایدار می‌باشد (ملکی و دیگران، ۱۳۹۳).

وضعیت توسعه زیست محیطی در ایران و جهان

محیط طبیعی پایه و اساس لازم برای موجودیت انسان است و انرژی و ماده‌ای را که لازمه تداوم زندگی و ادامه حیات و توسعه بشر در تمامی مراحل تاریخ بوده را تأمین نموده است (گراسیموف و دیگران، ۱۳۷۴). خوشبختانه امروزه افکار عمومی نسبت به مسائل زیست محیطی تا حدودی تغییر پیدا کرده است که می‌تواند نقطه شروع مناسبی برای جنبش‌های زیست-محیطی محسوب شود (حسین‌زاده دلیر، ۱۳۸۷). تا جایی که بونفو^۱ می‌گوید مردم جهان به طور روزافزون از خطرات ناشی از تخریب محیط زیست آگاهی می‌یابند. این مسأله که تا مدتی تنها مورد توجه کارشناسان بود، بسرعت توجه عمومی را به خود جلب کرده است (بونفو، ۱۳۷۵). از طرفی نیز جنبش‌های محیط‌زیستی و زیست بوم‌گرایی در سطح جهان بوجود آمده، زیرا عده زیادی معتقد بودند که امکانات رشد و توسعه در روی

1- Edouard Bonnefous

معیار محک مناسب به راحتی از آن استفاده کنند. شاخص عملکرد محیط‌زیست ترکیبی از عوامل و کارکردهای مختلف دولت‌ها و عمدتاً شامل فعالیت‌های آن‌ها در مورد دو شاخص بهداشت محیط (شاخص‌هایی مانند: آب، هوا و سلامت محیط-زیست) و پویایی یا اعتبارسنجی اکوسیستم‌ها (تغییرات اقلیمی، صید، جنگل‌ها، کشاورزی، تنوع زیستی و زیستگاه‌ها، تأثیر منابع آبی بر اکوسیستم‌ها و تأثیر هوا بر اکوسیستم‌ها) است. برای محاسبه این شاخص، ۲۵ پارامتر مختلف در نظر گرفته شده و به هر یک نمره داده می‌شود. این پارامترها بر اساس اهداف دولت، سیاست‌های کلی و شاخه‌های فرعی آن بررسی می‌گردند. دسته‌های اصلی شامل: بار محیطی بیماری‌ها، آب و اثر آن بر انسان، آلودگی هوا و اثر آن بر انسان، آلودگی هوا و اثر آن بر اکوسیستم، آب، تنوع زیستی و سکونتگاه‌ها، استفاده از منابع طبیعی (با سه دسته‌بندی فرعی شامل: جنگل، شیلات و کشاورزی) و بالاخره تغییرات آب و هوایی است. رتبه ایران از منظر شاخص عملکرد محیطی در سال‌های ۲۰۰۰، ۲۰۰۶، ۲۰۰۸، ۲۰۱۰، ۲۰۱۲، ۲۰۱۴ و ۲۰۱۶ به ترتیب برابر ۷۸، ۵۳، ۶۷، ۶۰، ۱۱۴، ۸۳ و ۱۰۵ می‌باشد (Hsu, et al., 2016). هر چند توسعه در بخش‌های گوناگون موجب رفاه بشر در سراسر جهان شده است، در عین حال نیز، آسیب‌های جدی را بر جای گذاشته است. یکی از آسیب‌های توسعه ناموزون، تخریب محیط‌زیست می‌باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که محیط‌زیست، به طور کلی در بیشتر نقاط جهان از دهه ۱۹۵۰ به علت رشد و توسعه یک جانبه صنعت در معرض آلودگی قرار گرفت و متأسفانه این وضعیت همواره ادامه یافته است. به طوری که امروزه آلودگی هوا، زمین و آب در بسیاری از کشورها به قدری افزایش یافته است که بهره‌وری و کیفیت زندگی به شدت تنزل یافته و به آن آسیب رسانده است (ریمونداف، ۱۳۷۶: ۵۹).

روش پژوهش

پژوهش حاضر بر حسب هدف، در قلمرو «پژوهش‌های اکتشافی و توصیفی» قرار می‌گیرد؛ «اکتشافی» از این منظر که، به شناسایی و بررسی شاخص‌های مرتبط با توسعه پایدار در ایران در حوزه زیست محیطی، می‌پردازد. «توصیفی» از این منظر که

زمین محدود است و با ادامه روندهای جاری، موجودیت زمین و انسان در خطر نابودی قرار خواهد گرفت (احمدی و حاجی‌نژاد، ۱۳۸۹).

شاخص عملکرد محیط‌زیست^۱، روشی برای رتبه‌بندی عملکرد دولت‌های جهان از نظر اقدامات آن‌ها برای حفظ و اصلاح پایدار اکوسیستم‌های کشورشان است. این شاخص بر اساس دو پارامتر «بهداشت محیطی^۲» و «اعتبارسنجی اکوسیستم‌ها^۳» و از روی شاخص‌های جزئی‌تر آن‌ها محاسبه می‌شود. برترین کشورها از نظر این شاخص در سال ۲۰۱۶، فنلاند، ایسلند، سوئد، دانمارک، اسلونی، اسپانیا، پرتغال، استونی، مالتا، فرانسه، نیوزلند، انگلیس و استرالیا بودند. ایران در رتبه ۱۰۵ از بین ۱۸۰ کشور مورد بررسی قرار گرفته است. و کشورهای افغانستان، نیجریه، ماداگاسکار، ایرتیره و سومالی بدترین وضعیت را دارند.

شاخص عملکرد زیست محیطی به نوبه خود از «شاخص پایداری محیطی پیلوت^۴» توسعه یافته است که برای اولین بار در سال ۲۰۰۲ معرفی گردید و بر اساس تکمیل اهداف محیطی سازمان ملل برای نیل به «اهداف توسعه هزاره» طراحی شده بود. از طرفی شاخص عملکرد محیط‌زیست به دنبال طرح مفهوم «شاخص پایداری محیطی^۵» توسعه یافت که در سال‌های بین ۱۹۹۹ و ۲۰۰۵ مطرح گردید. هر دو این شاخص‌ها توسط دانشگاه ییل^۶ و دانشگاه کلمبیا^۷ و با همکاری «نشست جهانی اقتصاد» و «مرکز تحقیقات کمسیون اروپایی» توسعه یافت. شاخص پایداری به این دلیل توسعه یافته بود که پایداری محیطی را در مقایسه با مسیر رشد کشورهای دیگر ارزیابی کنند. بدلیل تغییر توجه تیمی که روی شاخص پایداری کار می‌کرد، برای محاسبه شاخص عملکرد از پارامترهای نتیجه‌محور استفاده به عمل آمد تا سیاست‌گذاران، دانشمندان و طرفداران محیط‌زیست و افکار عمومی بتوانند به عنوان یک

1-Environmental Performance Index (EPI)

2-Environmental Health

3-Ecosystem Vitality

4-Pilot Environmental Sustainability Index

5-Environmental Sustainability Index

6-Yale University

7-Columbia University

نظر در حوزه محیط‌زیست توسعه پایدار می‌باشند. اعضای نمونه خبرگان، به صورت غیراحتمالی از روش نمونه‌گیری گلوله برفی (نیومن، ۲۰۰۶: ۴۴۸)، شناسایی شدند.

روش دلفی

در این پژوهش، تعداد ۷ نفر خبره حوزه محیط‌زیست (که شامل ۶ نفر اساتید و مدیران گروه رشته مدیریت محیط‌زیست در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات؛ و ۱ نفر در حوزه اجرایی محیط‌زیست فعال بوده‌اند) به عنوان اعضای پانل همکاری داشتند. تعیین خبرگی افراد پاسخگو بر مبنای حداقل ۱۰ سال فعالیت آکادمیک و اجرایی در حوزه محیط‌زیست برآورد گردید. کلیه شاخص‌های زیست محیطی در قالب پرسشنامه‌ای ابتدا در یک جلسه حضوری بین خبرگان توزیع شد و سپس برای مرتبه دوم ارائه و از آن‌ها خواسته شد تا نظر خود را در مورد مناسب بودن شاخص‌های توسعه پایدار و معیارهای ارزیابی این شاخص‌ها مشخص نمایند. طیف ذیل نشان می‌داد که هر شاخص زیست محیطی از منظر خبرگان تا چه اندازه با وضعیت توسعه پایدار در کشور تناسب دارد.

جدول ۱- طیف مورد استفاده در پرسشنامه

کاملاً نامناسب	نامناسب	بدون نظر	مناسب	کاملاً مناسب
۱	۲	۳	۴	۵

شاخص‌هایی که میانگین نظرات بالاتر از متوسط (۳٫۵) را به خود اختصاص داده، تأیید و سایر شاخص‌ها حذف گردید. چنانچه اختلاف نظر خبرگان بین دو مرحله کمتر از (۰٫۲) باشد، تکلیف تأیید یا رد شدن شاخص در همان مرحله مشخص می‌گردد و چنانچه اختلاف نظرات بیشتر از (۰٫۲) باشد، عامل مجدداً در پرسشنامه منعکس گردیده و برای خبرگان ارسال می‌گردد (آذر و مومنی، ۱۳۹۵). نتیجه مرحله اول و دوم پرسشنامه دلفی در قسمت تحلیل یافته‌های پژوهش ارائه می‌گردد. میانگین نظرات با استفاده از روش میانگین هندسی محاسبه شده است. گفتنی است که این پرسشنامه بر مبنای

به تحلیل وضعیت شش شاخص منتخب می‌پردازد که بر مبنای نظر خبرگان، در توسعه پایدار محیطی کشور تأثیر گذار خواهند بود. در مورد نوع و نحوه گردآوری داده‌ها، پژوهش حاضر از روش ترکیبی (کمی و کیفی) برای تحلیل داده‌ها بهره می‌گیرد. در روش کیفی؛ با استفاده از روش دلفی در ابتدا کلیه شاخص‌های زیست محیطی فهرست شده در بانک جهانی، در قالب پرسشنامه‌ای در یک جلسه حضوری بین خبرگان توزیع شد و سپس برای مرتبه دوم ارائه و از آن‌ها خواسته شد تا نظر خود را در مورد مناسب بودن شاخص‌های محیطی توسعه پایدار و معیارهای ارزیابی این شاخص‌ها مشخص نمایند. در روش کمی؛ به منظور گردآوری داده‌های مرتبط با شاخص‌های منتخب در حوزه محیطی توسعه پایدار، به بررسی مراکز آمار رسمی مانند بانک جهانی، می‌پردازد. لازم به ذکر است که، در تحلیل‌های صورت گرفته فرض بر این است که داده‌های بانک جهانی داده‌های معتبری است و روش‌شناسی و روش گردآوری و جمع‌بندی امتیازها سوگیری نداشته است. به عبارتی جمع‌آوری داده‌های کمی در این مطالعه از منبع اطلاعاتی «آمارهای موجود»، و به روش غیرتعاملی می‌باشد. نوع پژوهش حاضر «توسعه‌ای» محسوب می‌شود چرا که می‌تواند مورد توجه خط-مشی‌گذاران، برنامه‌ریزان، پژوهش‌گران و دست‌اندرکاران امر توسعه پایدار در زمینه مسائل زیست محیطی در کشور قرار گیرد. به لحاظ بعد زمانی پژوهش مقطعی محسوب می‌شود.

جامعه آماری پژوهش

در این پژوهش ۱۸۶ کشور جهان، مورد بررسی قرار خواهند گرفت. طبق آمار بانک جهانی، در جهان ۲۱۵ کشور داریم (United Nations, 2015)، که اطلاعات ۱۸۶ کشور، بر اساس میزان توسعه یافتگی آن‌ها در دسترس است. سازمان برنامه‌ریزی توسعه سازمان ملل^۱، اطلاعات کشورها را بر مبنای شاخص توسعه انسانی (HDI)^۲، منتشر می‌کند. بنابراین برای بررسی توسعه پایدار محیطی بر اساس شش شاخص منتخب، برای ۱۸۶ کشور جهان از بانک جهانی، داده‌ها استخراج گردید. در این پژوهش جامعه آماری شامل ۷ نفر خبره و افراد صاحب-

1- United Nations Development Programme (UNDP)

2- Human Development Index (HDI)

۲،۵- قرار داشتند که این داده‌ها در یک پایگاه داده در نرم افزار اکسل ذخیره گردید.

توصیف داده‌ها

بیش از ۱۴۰ شاخص زیست محیطی داریم، که شامل استفاده از منابع زیست محیطی و در دسترس بودن آن (جنگل، آب، زمین قابل کشت و انرژی)؛ تخریب محیط زیست (آلودگی های محیطی، جنگل‌زدایی، تخریب زیستگاه و تنوع زیستی)؛ زیرساخت‌های محیطی (مانند زیرساخت‌های کشاورزی و شهرنشینی)، است. این موارد منعکس کننده جنبه‌های بسیاری از اهداف توسعه پایدار، از جمله: ترویج کشاورزی پایدار (هدف ۲)، دسترسی به آب (هدف ۶)، انرژی پایدار (هدف ۷)، چالش های ایجاد شهرنشینی (هدف ۱۱)، تمرکز بر مصرف و مدیریت پایدار منابع زمین (هدف ۱۲)، اقدام در مورد تغییرات اقلیمی (هدف ۱۳)، حفاظت از اقیانوس ها و زندگی دریایی (هدف ۱۴)، و حفاظت از زیستگاه‌های طبیعی و تنوع زیستی و تلاش جهت بازسازی زمین (هدف ۱۵) را پوشش می‌دهد. شاخص-های محیطی، بسیاری از این موضوعات را روشن می‌کنند. برآورد شده شاخص‌های زیست محیطی از منابع بین‌المللی بدست آمده و به منظور تسهیل مقایسه بین کشورها تا حدی استاندارد شده است. اما تغییرات موجود در اکوسیستم مرزهای ملی را گسترش داده و دسترسی به منابع طبیعی ممکن است در کشورهای مختلف متفاوت باشد. مثلاً، دسترسی به آب ممکن است در برخی نقاط کشور فراوان باشد اما در نقاط دیگر کمیاب باشد. انتشار گازهای گلخانه‌ای و تغییرات اقلیمی در سطح جهانی اندازه‌گیری می‌شوند اما اثرات آن‌ها به صورت محلی قابل تجربه است. اندازه‌گیری پدیده‌های زیست محیطی و اثرات آن، در سطح محلی، ملی، و فراملی به صورت یک چالش عمده باقی مانده است. شاخص‌های محیطی مورد بررسی در این پژوهش از ۱۲ بعد تشکیل شده که بر روی سایت بانک جهانی موجود می‌باشند (World Bank Group, 2017). داده‌های مربوط به پژوهش حاضر شامل ۱۵۶۲۴ داده مربوط به شش شاخص منتخب از منظر خبرگان در حوزه محیط‌زیست می‌باشد که از بانک جهانی در بین سال-

شاخص‌های بانک جهانی در حوزه «زیست محیطی» گردآوری شده است. به منظور بررسی روایی و پایایی پرسشنامه پس از استخراج شاخص‌ها، برخی شاخص‌های تکراری حذف گردید و در نهایت روایی صوری مورد تأیید قرار گرفت، و سپس پرسشنامه توسط خبرگان حوزه محیط‌زیست مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت و روایی محتوا تأیید گردید. و بر مبنای پایایی در پژوهش‌های کیفی از آن جا که شاخص‌های منتخب از منظر کاربردپذیری و باورپذیری (نیومن، ۲۰۰۶: ۳۹۵-۳۹۷) مورد تأیید می‌باشند، پایایی تأیید می‌گردد.

مفهوم و روش خوشه‌بندی^۱

خوشه‌بندی، جداسازی عناصر درون دسته‌هایی است که صرفاً در بردار مشخصه مجموعه‌ای از اجزا و ویژگی‌ها، به کار می‌رود (Kraskov, et al., 2005). به عبارت دیگر، فرآیند دسته-بندی مجموعه‌ای از n نمونه به خوشه‌ها است، به طوری که نمونه‌های متعلق به یک خوشه نسبت به نمونه‌های متعلق به خوشه‌های دیگر تشابه بیشتری دارند. در این پژوهش، خوشه-بندی ۱۸۶ کشور جهان بر مبنای شاخص‌های منتخب در حوزه زیست محیطی توسعه پایدار، با نرم‌افزار SPSS Modeler 18 انجام شده است. برای سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶ به تفکیک روش مناسب خوشه‌بندی پس از انتخاب حالت Auto cluster در نرم‌افزار تعیین گردید. به منظور انتخاب روش مناسب خوشه‌بندی و تعداد خوشه مناسب ضریب نیمرخ برای هر یک از روش‌های Two Step .K-Means و Kohonen و بررسی شد. با بکارگیری روش خوشه‌بندی، تفکیک کشورهای جهان بر مبنای شاخص‌های منتخب حوزه محیطی توسعه پایدار و دفعات هم‌خوشه شدن ایران با دیگر کشورها، نشان داده شد. داده‌های مربوط به پژوهش حاضر شامل ۱۵۶۲۴ داده مربوط به شش شاخص منتخب در حوزه زیست محیطی می-باشد که از بانک جهانی (The World Bank Group, 2017) در بین سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶ استخراج گردید. داده‌های موجود به صورت نرمال‌سازی شده و در بازه (۲،۵+ تا

داخلی آب شیرین؛ بهره‌وری آب؛ استفاده از انرژی؛ منابع تولید برق؛ دسترسی به برق؛ انتشار دی اکسید کربن؛ شهرنشینی؛ انرژی پایدار (مصرف انرژی تجدید پذیر، خروجی برق تجدید پذیر)؛ سهم منابع طبیعی به تولید ناخالص داخلی؛ که خبرگان از این میان ۶ مورد را در وضعیت توسعه پایدار ایران موثر قلمداد کردند، که شاخص‌های منتخب با استفاده از روش دلفی و بر مبنای نظر خبرگان، تعیین و مورد بررسی قرار گرفت. نتیجه مرحله اول و مرحله دوم پرسشنامه دلفی برای شاخص-های منتخب زیست‌محیطی در (جدول ۲)، نشان داده شده است.

های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶ استخراج گردید. داده‌های موجود به صورت نرمال‌سازی شده و در بازه (۲,۵+ تا ۲,۵-) قرار داشتند که این داده‌ها در یک پایگاه داده در نرم افزار اکسل ذخیره گردید.

تحلیل یافته‌های پژوهش

• غربال‌گری با استفاده از روش دلفی

بانک جهانی برای شاخص‌های زیست محیطی ۱۲ بُعد را معرفی کرده است^۱ (که عبارتند از: رشد جمعیت روستایی؛ محصولات کشاورزی و بهره‌وری؛ جنگل‌زدایی و تنوع زیستی؛ سرانه منابع

جدول ۲- نتایج روش دلفی برای شاخص‌های زیست‌محیطی

ردیف	شاخص‌ها	مرحله اول	مرحله دوم	اختلاف	نتیجه
۱	سرانه منابع داخلی آب شیرین	۴,۲۹۵	۴,۳۱۶	۰,۰۲۱	تأیید
۲	بهره‌وری آب	۴,۶۷۲	۴,۶۳۴	۰,۰۳۸	تأیید
۳	استفاده از انرژی	۴,۱۴۵	۴,۰۹۶	۰,۰۴۹	تأیید
۴	منابع تولید برق	۴,۸۷۴	۴,۸۸۴	۰,۰۱۰	تأیید
۵	دسترسی به برق	۴,۲۳۴	۴,۰۴۵	۰,۱۸۹	تأیید
۶	انتشار دی‌اکسیدکربن	۴,۴۸۴	۴,۵۳۲	۰,۰۴۸	تأیید

ذیل، ابتدا هر یک از این شاخص‌ها تعریف و سپس وضعیت ایران در این شاخص‌ها طی سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۵ شرح داده شده است.

شاخص ۱: سرانه منابع داخلی آب شیرین

منابع داخلی آب تجدیدپذیر در کشور به جریان رودخانه‌های داخلی و آب‌های زیرزمینی از بارندگی، اشاره دارد. منابع داخلی و خارجی) آب تجدیدپذیر شامل متوسط جریان سالانه رودخانه‌ها و آبخوان‌های تولید شده از بارندگی‌های درونی و منابع آب است، مانند: جریان آب از کشورهای بالادست (آب-های زیرزمینی و آب سطحی) که از آب دریاچه‌های مرزی و یا رودخانه‌هایی تولید می‌شوند، که در کشور قرار دارند.

آب غیرقابل تجدید شامل آب‌های زیرزمینی (آبخوان‌های عمیق) که میزان قابل توجهی از موجودی را دارا می‌باشند. در حالی که منابع آب تجدید شده در قالب جریان‌ها بیان می‌شود،

شاخص‌های محیطی تأثیرگذار بر امر توسعه پایدار در ایران بر مبنای نظر خبرگان و روش دلفی، تعیین گردید. در ادامه، ابتدا به تعریف شاخص‌های منتخب بر مبنای تعاریف ارائه شده در سایت بانک جهانی می‌پردازیم؛ سپس به بررسی وضعیت ایران در شش شاخص منتخب حوزه زیست محیطی، خواهیم پرداخت؛ در نهایت کشورهای هم‌خوشه با ایران، بر اساس شاخص‌های منتخب در حوزه محیطی در طی سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶، تعیین می‌گردد.

• وضعیت ایران در شاخص‌های زیست محیطی

شاخص‌های زیست محیطی منتخب، عبارتند از: سرانه منابع داخلی آب شیرین؛ بهره‌وری آب؛ استفاده از انرژی؛ منابع تولید برق؛ دسترسی به برق؛ انتشار دی‌اکسیدکربن؛ است. که در

1-World Bank Group (2017). World Development Indicators:Environment, <http://wdi.worldbank.org/tables>.

که این میزان در طی ۱۸ سال گذشته با سیر نزولی همراه بوده است.

شاخص ۲: بهره‌وری آب

بهره‌وری آب عبارتست از؛ تولید ناخالص داخلی در قیمت ثابت تقسیم بر برداشت سالانه کل آب. بهره‌وری آب نشان می‌دهد که هر کشوری به چه میزان از منابع آب استفاده می‌کند. با توجه به ساختارهای اقتصادی مختلف در هر کشور و همچنین فعالیت‌های بخش دولتی و منابع طبیعی هر کشور، این شاخص باید با دقت مورد توجه قرار گیرد. داده‌های تولید ناخالص داخلی برگرفته از گزارش اسناد ملی بانک جهانی است. برداشت آب می‌تواند بیش از ۱۰۰ درصد کل منابع تجدیدپذیر را در برگیرد که در آن استخراج از آبخوان‌های غیرقابل تجدید یا گیاهان آب شیرین قابل توجه است. صرفه‌جویی در برداشت برای کشاورزی و صنعت، تولید آبیاری و دامداری و استفاده مستقیم در صنعت (از جمله برای خنک سازی نیروگاه‌های ترموالکتریک) لازم است.

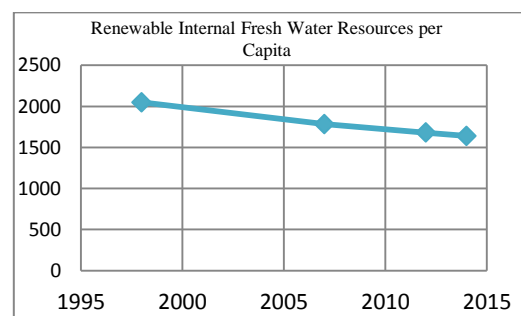
در حالی که برخی از کشورها آب شیرین فراوان دارند، برخی دیگر به اندازه کافی ندارند. سازمان ملل متحد برآورد می‌کند که بسیاری از مناطق جهان در حال حاضر تنش در دسترس بودن آب را تجربه می‌کنند. با توجه به سرعت بخشیدن به رشد جمعیت و افزایش مقدار استفاده از آب، انتظار می‌رود که این وضعیت همچنان بدتر شود. طبق گزارش شورای جهانی آب، تا سال ۲۰۲۰ انتظار می‌رود که مصرف آب ۴۰ درصد افزایش یابد و برای تولید مواد غذایی و تأمین نیازهای جمعیت رو به رشد، ۱۷ درصد بیشتر شود. سه عامل عمده افزایش تقاضای آب در طی قرن گذشته عبارتند از: رشد جمعیت، توسعه صنعتی و گسترش آبیاری کشاورزی است. در حال حاضر شواهد فراوانی وجود دارد که تا کنون افزایش تنوع هیدرولوژیکی و تغییر در آب و هوا تأثیر عمیقی بر مدیریت منابع آب از طریق چرخه هیدرولوژیکی، دسترسی به آب، تقاضای آب و تخصیص آب در

منابع آب غیرقابل تجدید باید در مقدار (سهام) بیان شود. واحد محاسبه منابع طبیعی آب شیرین تجدیدپذیر در سرتاسر دنیا متر مکعب در هر سال است. سرانه منابع داخلی آب شیرین تجدیدپذیر با استفاده از برآورد جمعیت بانک جهانی محاسبه می‌شود. واحد محاسبه ۱۰۹ مترمکعب در سال است. معیارهای محاسبه عبارت است از [منابع آب: تجدیدپذیری کل (واقعی)] = [آب‌های سطحی: تجدیدپذیری کل (واقعی)] + [آب‌های زیرزمینی: تجدیدپذیری کل (واقعی)] - [همپوشانی بین آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی].

آب شیرین، آب طبیعی بر روی سطح زمین است که یک منبع طبیعی قابل تجدید اما محدود می‌باشد. آب شیرین فقط می‌تواند از طریق فرآیند چرخه آب تجدید شود، یعنی آب از دریاها، دریاچه‌ها، جنگل‌ها، زمین‌ها، رودخانه‌ها و سدها تبخیر می‌شود، ابرها را تشکیل می‌دهند و به صورت بارندگی پدیدار می‌گردند. با این حال، اگر آب شیرین بیشتری از طریق فعالیت‌های انسانی مصرف شود، طبیعتاً مقدار آب شیرین موجود در دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، سدها و آب‌های زیرزمینی کاهش می‌یابد که می‌تواند آسیب جدی برای محیط اطراف ایجاد کند^۱.

نمودار ۱- وضعیت شاخص سرانه منابع داخلی آب شیرین

در ایران



همان‌طور که در نمودار مشخص است، سرانه منابع داخلی آب شیرین در ایران برابر با ۱۶۳۸ مترمکعب در سال ۲۰۱۴ است،

۱- منبع: سازمان خواربار و کشاورزی (FAO)، داده‌ها برگرفته از AQUASTAT.

نیازهای برق جهان را فراهم می‌کند. زغال سنگ دومین منبع انرژی اولیه در جهان پس از نفت، و اولین منبع تولید برق است. اخیراً رشد اقتصادی در استفاده از زغال سنگ، رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه، همچون چین را در بر داشته است. صرف نظر از منافع اقتصادی آن کشور، تأثیرات زیست محیطی استفاده از زغال سنگ، به ویژه انتشار دی‌اکسیدکربن، قابل توجه است و در حال تلاش برای ایجاد کارخانه‌هایی کارآمد، و لغو کردن قدیمی‌ترین و کارآمدترین کارخانه‌های زغال سنگ است. استفاده از انرژی در بهبود سطح زندگی افراد مهم است، اما تولید برق نیز می‌تواند به محیط زیست آسیب برساند. این که آیا چنین آسیبی رخ می‌دهد یا نه، بستگی زیادی به نحوه تولید برق دارد. انرژی هسته‌ای گاز دی‌اکسیدکربن منتشر نمی‌کند، اما سایر مواد زائد خطرناک را تولید می‌کند.

- تولید برق از منابع گاز طبیعی

منابع برق به منابع ورودی مورد استفاده برای تولید برق اشاره دارد. تولید برق از منابع گاز، به گاز طبیعی اشاره دارد، اما میعانات گاز طبیعی را شامل نمی‌شود.

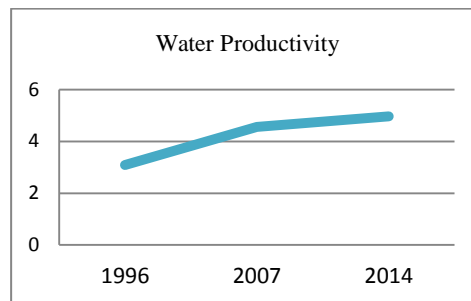
در مجموع تولید برق از مجموع تعداد GWH تولید شده توسط نیروگاه‌های مجزا از نیروگاه‌های برق و نیروگاه‌های CHP است. آژانس بین‌المللی انرژی (IEA) اطلاعات مربوط به ورودی‌های انرژی مورد استفاده برای تولید برق را تهیه می‌کند. داده‌های IEA برای کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (OECD) بر اساس داده‌های انرژی ملی تنظیم شده است که مطابق با پرسشنامه‌های سالانه تکمیل شده توسط دولت‌های عضو OECD است. علاوه بر این، گاهی اوقات برآوردهایی برای تکمیل ارقام اصلی که داده‌های کلیدی آنها از دست رفته، به منظور جبران تفاوت صورت می‌گیرد. آژانس بین‌المللی انرژی این ارزیابی‌ها را از طریق مشورت با ادارات آمار ملی، شرکت‌های نفتی، کارخانجات برق و کارشناسان انرژی ملی انجام می‌دهند.

گاز طبیعی، منبع خوبی برای تامین برق به برخی دلایل اقتصادی، عملیاتی و محیطی محسوب می‌شود، که عبارتند از:

(۱) از لحاظ فنی و مالی به خاطر ریسک کم؛ (۲) کربن پایین‌تر

سطوح جهانی، منطقه‌ای و محلی داشته است. کاهش فقر و عدالت، از مولفه حیاتی رشد است^۱.

نمودار ۲- وضعیت شاخص بهره‌وری آب در ایران



مقدار شاخص بهره‌وری آب در ایران، به طور کامل در دسترس نمی‌باشد. همان‌طور که در نمودار نشان داده شده است بهره‌وری آب برابر ۴ هزار GDP بر مترمکعب در سال ۲۰۱۴ است، که نسبت به سال‌های گذشته این میزان هر چند مختصر ولی همیشه در حال افزایش بوده است.

شاخص ۳: منابع تولید برق

شاخص «منابع تولید برق» از میانگین شش شاخص: منابع زغال سنگ؛ منابع گاز طبیعی؛ منابع نفتی؛ منابع هیدروالکتریک (برق آبی)؛ منابع تجدیدپذیر به استثنای منابع انرژی هیدروالکتریک (برق آبی)؛ منابع هسته‌ای؛ در بازه زمانی ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۵ به تفکیک سال، بدست آمده است. تعریف شاخص‌های ذکر شده در ذیل آورده شده است.

- تولید برق از منابع زغال سنگ

منابع برق به منابع ورودی مورد استفاده برای تولید برق اشاره دارد. زغال سنگ دو نوع زغال سنگ کامل و زغال سنگ قهوه‌ای را در بر دارد، هر دو نوع اولیه (از جمله زغال سنگ کامل و زغال سنگ قهوه‌ای) و سوخت‌های مشتق شده (سوخت‌های ثبت شده شامل: گاز کوره، گاز کک، و گاز کوره انفجاری)، و زغال سنگ نارس نیز در این دسته گنجانده شده است.

از آغاز قرن ۲۱ زغال سنگ به عنوان منبع انرژی جهانی سریع‌ترین رشد را کرده است. در حال حاضر حدود ۴۰ درصد از

۱- منبع: اطلاعات مربوط به سازمان خواربار و کشاورزی (FAO)، داده‌ها برگرفته از AQUASTAT، و پیش‌بینی‌های تولید ناخالص داخلی و بانک جهانی OECD.

سریع، به ویژه برای مقابله با نوسان‌های ناگهانی در تقاضای برق و هماهنگی با عرضه برق از منابع با انعطاف‌پذیری کمتر و منابع تجدیدپذیر، مانند فتوولتائیک خورشیدی (PV) و انرژی باد بسیار ارزشمند هستند.

- تولید برق از منابع تجدیدپذیر، به استثنای هیدروالکتریک تولید برق از منابع تجدیدپذیر، به استثنای هیدروالکتریک، شامل: انرژی گرمایش زمین، خورشید، جزر و مد، باد، زیست توده و سوخت‌های زیستی است. تولید برق از منابع تجدیدپذیر؛ سهم برق تولید شده از گرمایش زمین، فتوولتائیک خورشیدی، انرژی خورشیدی، باد، زباله‌های صنعتی، زباله‌های شهری، سوخت‌های زیستی جامد اولیه، بیوگاز، بیوگازولین، بیودیزل، دیگر سوخت‌های زیستی مایع، سوخت‌های زیستی و زباله‌های اولیه مشخص نشده، و زغال چوب از کل تولید برق است. که مجموع تعداد GWH تولید شده توسط نیروگاه‌های مجزا از نیروگاه‌های برق و نیروگاه‌های CHP است.

- تولید برق از منابع هسته‌ای منابع برق به منابع ورودی مورد استفاده برای تولید برق اشاره دارد. قدرت هسته‌ای به برق تولید شده توسط نیروگاه‌های هسته‌ای اشاره دارد. تولید برق از منابع هسته‌ای؛ سهم برق تولید شده توسط نیروگاه‌های هسته‌ای از کل تولید برق است که مجموع تعداد GWH تولید شده توسط نیروگاه‌های مجزا از نیروگاه‌های برق و نیروگاه‌های CHP است.

تولید برق با استفاده از انرژی هسته‌ای برای اولین بار در دهه ۱۹۵۰ شکل گرفت و اولین تأسیسات تجاری هسته‌ای در اوایل دهه ۱۹۶۰ وارد عمل شد. علاقه شدید به انرژی هسته‌ای از سال ۲۰۰۰ تا کنون بوده است و جدیداً ۶۰ کشور ابراز علاقه به راه‌اندازی یک برنامه هسته‌ای به آژانس بین‌المللی انرژی هسته‌-ای (IAEA) داشته‌اند. با این حال، پس از زلزله و سونامی که منجر به ویران شدن ساحل اقیانوس آرام و شمال ژاپن شد، بیشتر کشورهای هسته‌ای آمادگی خود را برای بررسی راکتورهای هسته‌ای و تجدید نظر به منظور بهبود برنامه‌های خود، برای مقابله با شرایط اضطراری مشابه اعلام کردند. کشورهایی مانند آلمان و ایتالیا تصمیم گرفتند در نهایت از

نسبت به سایر سوخت‌های فسیلی؛ ۳) بر خلاف تأسیسات هسته‌ای که خیلی زمان بر هستند می‌توان گاز گیاهان را در حدود دو سال ساخت. همچنین گاز گیاهان در شرایط فنی و اقتصادی قابل انعطاف هستند، به طوری که آن‌ها می‌توانند به سرعت به تقاضاها واکنش نشان دهند و با گزینه‌های تجدیدپذیر متناوب مانند انرژی باد هماهنگ شوند.

- تولید برق از منابع نفت منابع برق به منابع ورودی مورد استفاده برای تولید برق اشاره دارد. نفت به نفت خام و محصولات نفتی اشاره دارد. تولید برق از منابع نفت، سهم برق تولید شده از نفت و فرآورده‌های نفتی در کل تولید برق است، که مجموع تعداد GWH تولید شده توسط نیروگاه‌های مجزا از نیروگاه‌های برق و نیروگاه‌های CHP است. شامل: نفت خام، مایع، میعانات گاز طبیعی، مواد اولیه پالایشگاهی و افزودنی‌ها، هیدروکربن‌های دیگر (از جمله روغن‌های امولسیون، نفت خام مصنوعی، روغن‌های معدنی استخراج شده از مواد معدنی آسفالت، مانند: نفت شیل) و محصولات نفتی (پالایشگاه گاز، اتان، LPG، بنزین حمل و نقل هوایی، بنزین، سوخت جت، نفت سفید، نفت گاز/ دیزل، نفت سنگین، نفتا، روانکاری، قیر، پارافین و نفت کک) است.

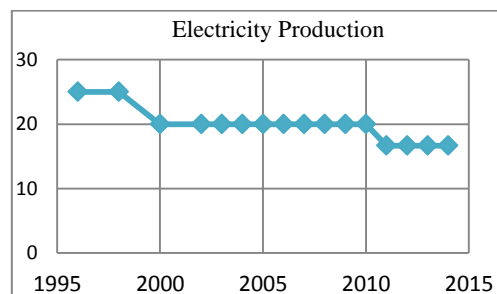
- تولید برق از منابع آبی منابع برق، به منابع ورودی مورد استفاده برای تولید برق اشاره دارد. نیروی برق، به برق تولید شده توسط نیروگاه‌های برق آبی اشاره دارد. تولید برق مجموع تعداد کیلووات ساعت تولید شده توسط نیروگاه‌های مجزا از نیروگاه‌های برق و نیروگاه‌های CHP است.

انرژی الکتریکی، از نیروی برق آبی و برگرفته از توربین‌هایی است که توسط جریان آب در رودخانه‌های دارای سد یا بدون سد از مخازن ساخته شده، بدست می‌آید. در حال حاضر، برق آبی بزرگترین منبع برق تجدیدپذیر جهان است. هیدروژن نشان دهنده بزرگترین سهم تولید برق تجدیدپذیر است. IEA برآورد می‌کند که نیروی برق آبی تا سال ۲۰۵۰ تا ۶۰۰۰ تراوات ساعت، تولید می‌شود که تقریباً دو برابر بیشتر از امروز است. ظرفیت ذخیره‌سازی نیروگاه آبی و ویژگی‌های پاسخ

کشور امتیاز داده بین یک تا سه دارند؛ و داده‌های از دست رفته با استفاده از یک مدل از طریق منطقه، کشور و متغیرهای زمان برآورد شده‌اند. در این مدل چنانچه داده‌ها برای هر یک از دوره‌های زمانی در دسترس باشند مشاهدات اصلی را نگه می‌دارد. این روش مدل‌سازی میزان برق رسانی برای ۲۱۲ کشور را در طی سه دوره زمانی (که به عنوان «برآورد» نشان داده شد)، برآورد می‌کند. علامت «فرض» به فرض دسترسی جهانی در کشورهایی است که به عنوان کشور توسعه یافته توسط سازمان ملل طبقه‌بندی شده‌اند. خدمات نگهداری برق قابل دسترس و امن در حالی که سیستم‌های برق به سرعت در حال سوختن است، یک چالش کلیدی برای کشورهای سراسر جهان است. کشورهایی که برای رشد اقتصادی و رفاه اجتماعی، به تأمین برق قابل دسترس و مطمئن نیاز دارند، در حال افزایش هستند. انرژی برای ایجاد شرایط رشد اقتصادی ضروری است. کار کردن با یک کارخانه، فروشگاه، کشت محصولات زراعی و یا تحویل کالا به مصرف کنندگان بدون استفاده از انرژی خاص، غیرممکن است. دسترسی به برق به ویژه برای توسعه انسانی بسیار مهم است زیرا برق در عمل برای فعالیت‌های اساسی خاص ضروری است، مانند: روشنایی، خنک کردن و راه‌اندازی لوازم خانگی، و به آسانی با سایر انواع انرژی جایگزین نمی‌شود. دسترسی نداشتن افراد به برق یکی از واضح‌ترین نشانه‌های وضعیت فقر در کشور است. دسترسی به برق به طور فزاینده‌ای در خط مقدم مشکلات دولت‌ها، به ویژه در کشورهای در حال توسعه است. در نتیجه، بسیاری از برنامه‌های برق، برق روستایی و سازمان‌های برق ملی در این کشورها ایجاد شده‌اند تا دقیق‌تر نیازها و وضعیت توسعه روستایی و برق را نظارت کنند. استفاده از انرژی در بهبود سطح زندگی افراد مهم است و البته تولید برق نیز می‌تواند به محیط زیست آسیب برساند. این که آیا چنین آسیب رخ می‌دهد یا نه بستگی زیادی به نحوه تولید برق دارد.^۲

انرژی هسته‌ای دور شوند و یا پروژه‌های نیروگاه هسته‌ای خود را رها کنند.^۱

نمودار ۳- وضعیت شاخص منابع تولید برق در ایران



همان‌طور که در نمودار مشخص است، میانگین منابع تولید برق در ایران، بیش از ۱۶ هزار دلار در سال ۲۰۱۵ است. که در سه سال اخیر تغییر چندانی نداشته است اما نسبت به سال ۲۰۱۰، سه هزار دلار افت داشته است.

شاخص ۴: دسترسی به برق

دسترسی به برق، منظور درصد مردمی که به برق دسترسی دارند. داده‌های مربوط به، دسترسی به برق از منابع مختلف از جمله: صنایع، نظرسنجی‌های ملی و منابع بین‌المللی، جمع‌آوری می‌شوند. البته بیشتر از داده‌های مربوط به نظرسنجی خانوارهای ملی (از محتوی رایانه‌های ملی) استفاده می‌شود. منابع تحقیق شامل نظرسنجی جمعیت شناسی و بهداشت (DHS) و سنجش اندازه‌گیری استانداردهای زندگی (LSMS)، نظرسنجی‌های چند شاخصه (MICS)، نظرسنجی جهانی سلامت (WHS)، سایر نظرسنجی‌های ملی توسعه‌یافته و سازمان‌های دولتی مختلف (به عنوان مثال، وزارتخانه‌های انرژی، آب و برق)، می‌باشد. با توجه به فرکانس کم و توزیع منطقه‌ای برخی از نظرسنجی‌ها، در تعدادی از کشورها اطلاعات موجود و در دسترس می‌باشد. یک کشور می‌تواند یک زنجیره‌ی امتیاز بر روی داده‌ها بین صفر تا سه داشته باشد. ۴۲ کشور دارای امتیاز صفر هستند؛ داده‌های میانگین وزنی منطقه‌ای به عنوان برآورد برق در هر یک از دوره‌ها استفاده می‌شود؛ ۱۷۰

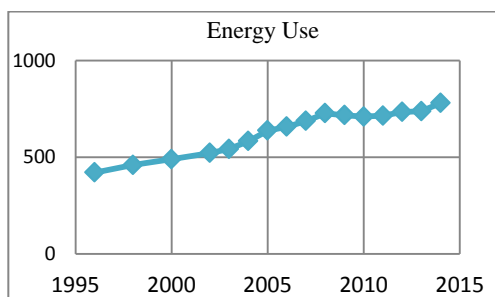
۲- منبع: بانک جهانی، پایگاه انرژی پایدار برای همه (SE4ALL) از چارچوب جهانی ردیابی SE4ALL به طور مشترک توسط بانک جهانی، آژانس بین‌المللی انرژی و برنامه کمک به مدیریت بخش انرژی.

1- IEA Statistics © OECD/ IEA 2014 (<http://www.iea.org/stats/index.asp>), subject to <https://www.iea.org/t&c/termsandconditions/>

یادداشت‌های کشورهایی است که برخی از این تفاوت‌ها را توضیح می‌دهد. تمام اشکال انرژی- انرژی اولیه و برق اولیه- به معادلات نفت تبدیل می‌شود. بازده حرارتی به طور معقول ۳۳ درصد برای تبدیل انرژی هسته‌ای به معادلات نفت و بازده ۱۰۰ درصد برای تبدیل قدرت هیدروالکتریکی است.

در اقتصادهای در حال توسعه، رشد مصرف انرژی به شدت به رشد در بخش‌های مدرن- صنعت، حمل و نقل موتوری و مناطق شهری- بستگی دارد، اما استفاده از انرژی نیز عوامل فیزیکی، جغرافیایی و اقتصادی (مانند قیمت نسبی انرژی) را نشان می‌دهد. مصرف انرژی در کشورهای کم درآمد و با درآمد متوسط به سرعت در حال رشد است، اما اقتصادهای با درآمد بالا هنوز از میزان تقریباً پنج برابر انرژی به ازای هر سرانه استفاده می‌کنند. دولت‌ها در بسیاری از کشورها به طور فزاینده‌ای از نیاز فوری به استفاده بهتر از منابع انرژی جهان آگاهی داده‌اند. بازده انرژی بهبود یافته، اغلب اقتصادی‌ترین و در دسترس‌ترین ابزار بهبود امنیت انرژی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است^۱.

نمودار ۵- وضعیت شاخص استفاده از انرژی در ایران

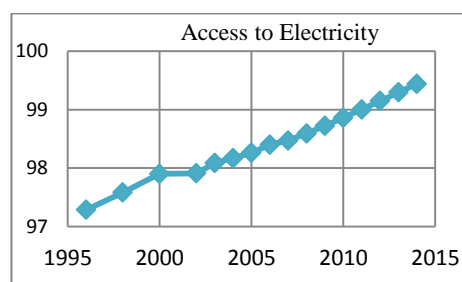


همان‌طور که در نمودار مشخص است، استفاده از انرژی در ایران برابر ۶۳۳ کیلووات در سال ۲۰۱۵ بوده است. و در طی ۱۸ سال گذشته این شاخص رشد صعودی داشته است.

شاخص ۶: انتشار دی‌اکسیدکربن

انتشار گاز دی‌اکسیدکربن ناشی از سوختن سوخت‌های فسیلی و تولید سیمان است. که عبارتند از؛ دی‌اکسیدکربن تولید شده

نمودار ۴- وضعیت شاخص دسترسی به برق در ایران



همان‌طور که در نمودار مشخص است، مقدار ۹۹٫۴٪ از جمعیت ایران در سال ۲۰۱۵ به برق در ایران دسترسی دارند. و در طی ۱۸ سال گذشته همواره این شاخص در حال رشد بوده است.

شاخص ۵: استفاده از انرژی

شاخص «استفاده از انرژی» از میانگین چهار شاخص: مصرف انرژی (معادل سرانه نفت)؛ مصرف سوخت فسیلی؛ مواد قابل احتراق از انرژی‌های تجدیدپذیر و زباله؛ انرژی هسته‌ای و جایگزین؛ در بازه زمانی ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۵ به تفکیک سال، بدست آمده است.

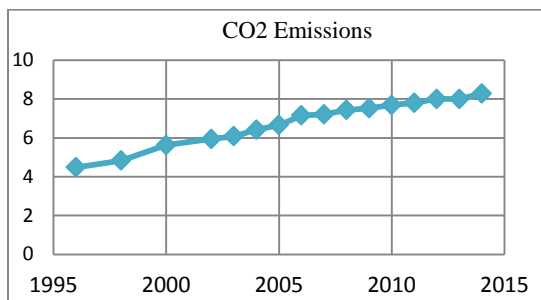
مصرف انرژی کل، اشاره به استفاده از انرژی اولیه قبل از تبدیل به سایر سوخت‌های نهایی (مانند برق و محصولات فرآوری شده نفت) دارد. یعنی انرژی شامل سوخت‌های قابل احتراق و زباله- مواد زیست توده جامد و محصولات حیوانی، گاز و مایع از زیست توده و زباله‌های صنعتی و شهری- است. زیست توده به طور مستقیم در هر ماده گیاهی به عنوان سوخت، به گرما یا برق تبدیل می‌شود. برآورد جمعیت بانک جهانی برای محاسبه داده‌های سرانه استفاده می‌شود. داده‌های انرژی توسط آژانس بین‌المللی انرژی (IEA) تهیه شده است. داده‌های IEA برای اقتصادهایی که عضو سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی نیستند (OECD) براساس داده‌های انرژی ملی است که مطابق با پرسشنامه‌های سالانه تکمیل شده توسط دولت‌های عضو OECD است. داده‌های مربوط به سوخت‌های قابل احتراق و زباله‌ها اغلب بر اساس نظرسنجی‌های کوچک یا سایر اطلاعات ناقص است و در نتیجه تنها تأثیر گسترده‌ای از تحولات را به وجود می‌آورند و در کشورهای مختلف قابل مقایسه نیستند. گزارش‌های آژانس بین‌المللی انرژی شامل

1- IEA Statistics © OECD/IEA 2014
(<http://www.iea.org/stats/index.asp>), subject to
<https://www.iea.org/t&c/termsandconditions/>

گرم شدن کره زمین و تغییرات آب و هوایی می‌شود. تبدیل تمام گازهای گلخانه‌ای دیگر [متان (CH₄)، نیتروژن اکسید (N₂O)، هیدروفلوروئورو کربن‌ها (HFCs)، پرفلوئورو کربن‌ها (PFCs)، هگزا فلورید گوگرد (SF₆)] به دی‌اکسیدکربن (CO₂)، امکان مقایسه آن‌ها و تعیین مشارکت‌های فردی در برابر گرمایش جهانی را میسر می‌کند. پروتکل کیوتو^۱، یک توافقنامه زیست محیطی می‌باشد که در سال ۱۹۹۷ توسط بسیاری از طرفین کنوانسیون تغییرات اقلیمی سازمان ملل متحد (UNFCCC)، در حال تلاش برای جلوگیری از انتشار CO₂ در سطح جهانی است.^۲

نمودار ۶- وضعیت شاخص انتشار دی‌اکسیدکربن در

ایران



همان‌طور که در نمودار مشخص است، وضعیت شاخص انتشار دی‌اکسیدکربن در ایران با گذشت زمان افزایش یافته است. در سال ۲۰۱۴ مقدار این شاخص برابر ۸٫۲ متریک تن می‌باشد.

• خوشه‌بندی ۱۸۶ کشور جهان بر مبنای شاخص‌های

منتخب توسعه پایدار زیست محیطی

(جدول ۳) تعداد فراوانی کشورهایی که از منظر شاخص‌ها توسعه پایدار در حوزه زیست‌محیطی، هم خوشه ایران شده‌اند را نشان می‌دهد

در هنگام مصرف سوخت جامد، مایع، گاز و گازهای گلخانه‌ای. انتشار گاز دی‌اکسیدکربن، عمدتاً ناشی از تولید محصولات و استفاده از انرژی است، که بیشترین سهم گازهای گلخانه‌ای را شامل می‌شود و با گرمایش جهانی همراه است. در احتراق سوخت‌های فسیلی مختلف، مقدارهای مختلف دی‌اکسیدکربن به منظور مصرف انرژی آزاد می‌گردد، نفت حدود ۵۰ درصد دی‌اکسیدکربن بیشتر از گاز طبیعی، و حدود دو برابر بیشتر از زغال سنگ تولید می‌کند. حدود نیم تن دی‌اکسیدکربن برای تولید هر تن سیمان، تولید می‌گردد. داده‌های مربوط به انتشار دی‌اکسیدکربن شامل گازهایی است که از سوختن سوخت‌های فسیلی و تولید سیمان، حاصل می‌شود.

دی‌اکسیدکربن (CO₂) گاز طبیعی است که توسط فتوسنتز به ماده آلی تبدیل می‌شود. یک محصول جانبی ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی و سوزاندن زیست توده، و سایر فرآیندهای صنعتی است. گازهای گلخانه‌ای بر روی تعادل تابشی زمین تأثیر می‌گذارد، بنابراین دارای پتانسیل گرم شدن جهانی است. سوزاندن سوخت‌های کربنی که از زمان انقلاب صنعتی به سرعت در حال افزایش غلظت اتمسفر است، منجر به افزایش میزان گرم شدن کره زمین و ایجاد تغییرات اقلیمی در محیط-زیست انسان شده است. علاوه بر این گازهای گلخانه‌ای ساخته شده در اتمسفر، تعادل شعاعی زمین را مختل می‌کند. که منجر به افزایش دمای سطح زمین و اثرات مرتبط با آن در آب و هوا، افزایش سطح دریا و کشاورزی می‌شود. انتشار دی-اکسیدکربن از سوختن نفت، زغال سنگ و گاز برای مصرف انرژی، سوزاندن چوب و مواد زائد و از فرآیندهای صنعتی مانند تولید سیمان است. یک ایده کامل‌تر درباره این که چگونه انتشار دی‌اکسیدکربن در یک کشور بر تغییرات اقلیمی تأثیر می‌گذارد، گازهایی نظیر متان و اکسید نیتروژن باید مورد توجه قرار گیرد که در اقتصاد کشاورزی بسیار مهم است. مقدار شدت انتشار برای مقایسه اثرات زیست محیطی سوخت‌های مختلف یا فعالیت‌های مختلف استفاده می‌شود. اثرات زیست‌محیطی

دی‌اکسیدکربن از اهمیت زیادی برخوردار است. دی‌اکسیدکربن (CO₂) بزرگترین سهم گازهای گلخانه‌ای را دارد که موجب

1- Kyoto Protocol

۲-منبع: تجزیه و تحلیل اطلاعات دی‌اکسیدکربن، بخش علوم محیط‌زیست، آزمایشگاه ملی اوک‌ریج (Oak Ridge National Laboratory)، در ایالت تنسی آمریکا.

جدول ۳- فهرست فراوانی کشورهای هم خوشه با ایران از منظر شاخص‌های توسعه پایدار در حوزه زیست‌محیطی

نام کشورها	دفعات هم خوشه شدن	نام کشورها	دفعات هم خوشه شدن	نام کشورها	دفعات هم خوشه شدن	نام کشورها	دفعات هم خوشه شدن
آلبانی	۹	برونئی	۲	سريلانكا	۷	گابن	۸
آذربایجان	۸	بنگلادش	۲	سورينام	۱	گواتمالا	۷
آرژانتین	۹	بوتسوانا	۱	سوريه	۹	لبنان	۱
آفریقای جنوبی	۱	بولیوی	۶	شیلی	۲	لتونی	۲
آندورا	۱	پاکستان	۸	صربستان	۱	لهستان	۱
اردن	۸	پاناما	۵	عراق	۱۲	لیبی	۳
ارمنستان	۱۲	پرو	۳	عربستان	۳	لیتوانی	۱
اروگوئه	۵	تاجیکستان	۴	عمان	۳	مراکش	۲
اسلواکی	۲	تایلند	۳	فیجی	۲	مصر	۹
اسلوونی	۳	ترکمنستان	۱	فیلیپین	۳	مغولستان	۸
اکراین	۱	ترکیه	۱	قرقیزستان	۱	مکزیک	۳
اکوادور	۷	ج. قرقیزستان	۱	قزاقستان	۵	موریس	۳
الجزایر	۸	ج. مقدونیه	۲	کاستاریکا	۸	مولداوی	۴
السالوادور	۷	جامائیکا	۳	کامبوج	۱	نیکاراگوئه	۱
امارات. م. عربی	۴	جمهوری چک	۱	کامرون	۲	ونزوئلا	۱۱
اندونزی	۶	دومینیکا	۱	کرواسی	۱	ویتنام	۱۳
ایرلند	۱	روسیه	۲	کره جنوبی	۳	هند	۲
باربادوس	۱	سنت لوسیا	۲	کلمبیا	۵	هندوراس	۷
بحرین	۱	ساحل عاج	۲	کوبا	۳	هنگ کنگ	۱
برزیل	۳	ساموآ	۱	کویت	۲	یمن	۲

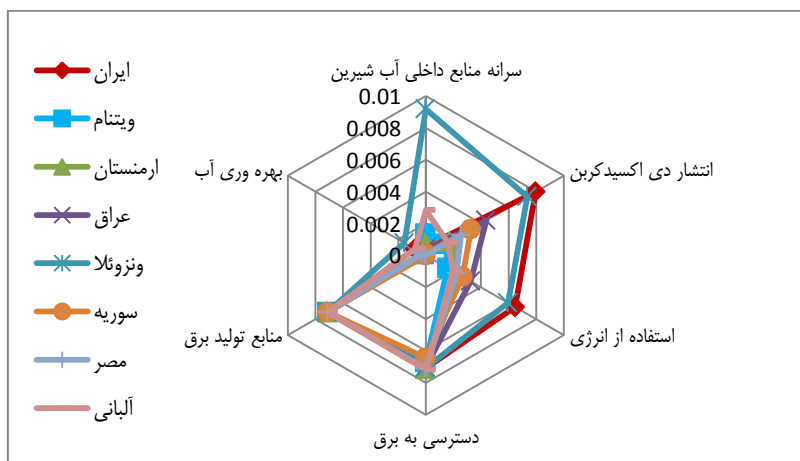
منبع: یافته‌های پژوهش‌گر بر مبنای داده‌های (World Development Indicators, World Bank Group (2017)

(جدول ۴) و (نمودار ۷) به مقایسه ایران با کشورهایی که بیشترین فراوانی (بیش از ۹ سال اشتراک در خوشه) را در میان خوشه‌ها، از منظر میانگین شاخص‌های زیست‌محیطی در بین سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۵ دارد، پرداخته است. برای تحلیل این بخش داده‌های موجود نرمال‌سازی شد و در بازه (۱ تا ۰) قرار گرفتند.

جدول ۴- ایران و کشورهای با بیش از ۸ سال اشتراک از منظر میانگین شاخص‌های حوزه زیست‌محیطی

شاخص‌ها	ایران	ویتنام	ارمنستان	عراق	ونزوئلا	سوریه	مصر	آلبانی
سرانه منابع داخلی آب شیرین	۰/۰۰۰۵۶	۰/۰۰۱۳۴	۰/۰۰۰۷۳	۰/۰۰۰۳۹	۰/۰۰۹۱۸	۰/۰۰۰۱۲	۷/۱e-۰۶	۰/۰۰۲۸۴
بهره وری آب	۰/۰۰۰۷۹	۰/۰۰۰۱۳	۰/۰۰۰۲۷	۰/۰۰۰۱۸	۰/۰۰۱۵۵	در دسترس نیست	۰/۰۰۰۲۴	۰/۰۰۰۷۹
منابع تولید برق	۰/۰۰۷۱۲	۰/۰۰۷۱۲	۰/۰۰۷۱۲	۰/۰۰۷۱۲	۰/۰۰۷۱۲	۰/۰۰۷۱۲	۰/۰۰۷۱۲	۰/۰۰۷۱۲
دسترسی به برق	۰/۰۰۷۰۷	۰/۰۰۶۷	۰/۰۰۷۱۵	۰/۰۰۷۰۲	۰/۰۰۷۰۸	۰/۰۰۶۴۴	۰/۰۰۷۰۹	۰/۰۰۷۱۸
استفاده از انرژی	۰/۰۰۶۴۸	۰/۰۰۱۵۸	۰/۰۰۲۳۹	۰/۰۰۳۲۶	۰/۰۰۵۹۶	۰/۰۰۲۶۸	۰/۰۰۲۲۳	۰/۰۰۱۹۶
انتشار دی اکسید کربن	۰/۰۰۷۹۶	۰/۰۰۱۴۳	۰/۰۰۱۷۲	۰/۰۰۴۳۷	۰/۰۰۷۳۶	۰/۰۰۳۲۶	۰/۰۰۲۵۵	۰/۰۰۱۵۹

منبع: یافته‌های پژوهش‌گر بر مبنای داده‌های (World Development Indicators, World Bank Group (2017)



نمودار ۷- ایران و کشورهای با بیش از ۸ سال اشتراک از منظر میانگین شاخص‌های توسعه پایدار- زیست‌محیطی

منبع: یافته‌های پژوهش‌گر بر مبنای داده‌های (World Development Indicators, World Bank Group (2017)

ناشی از استفاده غیراصولی از منابع، نبود سیستم‌های ارزیابی و اندازه‌گیری (پایش)، نبود قوانین محیط زیستی کارا و پدیده‌هایی چون گریزگاه آلودگی و ... مشکل اصلی می‌باشند در کشورهای توسعه یافته نیز مباحثی چون مصرف کارای منابع و یافتن جایگزین‌های بهینه برای آن‌ها، مدیریت انتشار و دفع آلاینده‌ها، پاسخگویی به افکار عمومی، رعایت ترتیبات حوزه محیط زیست و ... دغدغه اصلی محسوب می‌شوند. از این رو، به منظور دستیابی به توسعه پایدار زیست محیطی در کشور، از بین شاخص‌های ارائه شده بر روی سایت بانک جهانی، بر اساس نظرات خبرگان ۶ شاخص، مورد تأیید قرار گرفت. که نتایج حاصل از خوشه‌بندی ۶ شاخص منتخب (سرانه منابع داخلی آب شیرین؛ بهره‌وری آب؛ استفاده از انرژی؛ منابع تولید برق؛ دسترسی به برق؛ انتشار دی‌اکسیدکربن)، جایگاه ایران را در بین کشورهای جهان در طی سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶، و تعداد دفعات هم‌خوشه شدن ایران با دیگر کشورهای جهان را نشان می‌دهد. کشور ایران بیشترین فراوانی هم‌خوشه‌گی را با کشور ویتنام دارد که ۱۳ بار در طی سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶، در یک گروه قرار گرفتند؛ و بعد از آن بیشترین هم‌خوشه‌گی مربوط به کشور ارمنستان و عراق می‌باشد که ۱۲ بار در یک - خوشه قرار گرفتند؛ ۱۱ بار با کشور ونزوئلا هم‌خوشه بوده است؛ و ۹ بار با کشورهای سوریه، آرژانتین، مصر و آلبانی هم‌خوشه بوده است. همان‌طور که در (نمودار ۷) نشان داده شد کشور

یافته‌های روش خوشه‌بندی در (نمودار ۷)، نشان می‌دهد که کشورهایی که بر مبنای شش شاخص منتخب حوزه محیط زیست از بیشترین فراوانی هم‌خوشه‌گی برخوردارند، نسبت به هم چه وضعیتی دارند. همان‌طور که نمودار نشان می‌دهد، در شاخص «انتشار دی‌اکسیدکربن»، ایران نسبت به هفت کشور مشابه دیگر از بیشترین میزان انتشار دی‌اکسیدکربن برخوردار است و در رتبه بعدی کشور ونزوئلا را می‌توان نام برد. در شاخص «استفاده از انرژی»، به ترتیب ایران و ونزوئلا نسبت به دیگر کشورها بیشترین مقدار را نشان می‌دهند. در شاخص «سرانه منابع داخلی آب شیرین» کشور ونزوئلا نسبت به دیگر کشورهای مشابه بهترین وضعیت را دارد یعنی از منابع آب شیرین بیشتری برخوردار است، کشور ایران و سوریه در این شاخص نسبت به دیگر کشورهای مشابه وضعیت مناسبی ندارند.

بحث و نتیجه‌گیری

طی دهه‌های اخیر، با رشد و توسعه جوامع، به کیفیت محیط زیست اهمیت بیشتری داده شده است و با وجود تفاوت‌های اساسی در مصادیق و ماهیت مشکلات حوزه محیط‌زیست در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، کلیت مدیریت محیط‌زیست و حرکت در جهت حفظ و ارتقای آن یک دغدغه بین‌المللی محسوب می‌شود. برای مثال، هم‌زمان که در کشورهای در حال توسعه مواردی چون تخریب محیط‌زیست

- Persian)
3. Bonnefous E. Human reconciliation and nature, Translation: Mahallati, S., Tehran, academic publishing. 1996. (In Persian)
 4. Gerasimov A, et al. Human, society and environment, Translation: Mahallati, S., Tehran, Shahid University Press. 1993. (In Persian)
 5. Hosseinzadeh Dalir, K. Regional planning, Tehran, Samt Press. 1387.
 6. Hosseinzadeh SR. Environmental crises in Metropolises of Iran. Sustainable city book. Wit Press. England. 2004.
 7. Hsu A, et al. 2016 Environmental performance index. New Haven, CT: Yale University. 2016. Available: www.epi.yale.edu.
 8. Kraskov A, Stögbauer H, Andrzejak R. G, Grassberger P. Hierarchical clustering using mutual information. EPL (Europhysics Letters). 2005. 70(2), 278.
 9. Maleki S, Ahmadi R, Monfared S, Matogi M. Checking the stability of environmental development using statistical tests in the cities of the border into Khuzestan province, Scientific- Research Quarterly of Geographical Data. 2014. 23(90): 61-72. (In Persian)
 10. Neuman W. Lawrence. Social research methods: qualitative and quantitative approaches, Translation: Faghihi A, Aghaz A. 2006. vol 2, First Edition, The, Termeh Press 2012. (In Persian)
 11. Raymondof M. Economic and environment development. Translation: Arbab H., Tehran: program and budget. 1997. (In Persian)

ایران از منظر شش شاخص منتخب تاثیرگذار بر روی وضعیت توسعه پایدار محیطی حتی در بین شبیه‌ترین کشورهای که با یکدیگر در یک خوشه قرار گرفتند وضعیت مناسبی را نشان نمی‌دهد. به طور مثال: در شاخص «انتشار دی‌اکسیدکربن» بیشترین سهم آلودگی محیط‌زیست را نسبت به کشورهای هم خوشه دارد. و در شاخص «سرانه منابع داخلی آب شیرین» پایین‌ترین میزان منابع آب شیرین برخوردار است. از این رو انتظار می‌رود که برنامه‌ریزان و فعالان کشور و علاقه‌مندان در حوزه توسعه پایدار به مطالعه خلاءها و شکاف‌هایی بپردازند که مانع رشد و توسعه در کشور هستند و تعیین گردد که رشد در کدام یک از شاخص‌های منتخب می‌تواند تا حدی به بهبود وضعیت فعلی منجر شود. بدین منظور می‌توان به شناسایی کشورهایی پرداخت که در دو سه سال اخیر از خوشه ایران جدا شدند و در بین کشورهای توسعه یافته‌تر قرار گرفتند؛ و سپس مطالعه بر روی دلایل پیشرفت این کشورها و تطبیق شرایط ایران با کشورهای منتخب، برای دستیابی به سطحی بالاتر از توسعه یافتگی. از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به این موضوع اشاره داشت که؛ انتخاب شاخص‌های توسعه پایدار در حوزه زیست محیطی بر مبنای نظر خبرگان (در ایران) و با استفاده از روش دلفی بوده است. بنابراین، شاخص‌های منتخب از نظر روایی درونی قابلیت تأیید دارند، اما در مورد روایی بیرونی نمی‌توان نظری داد. از طرفی تطبیق خبره‌ها با شرایط خبرگی، باعث کم شدن تعداد خبره‌ها در پژوهش شده است.

Reference

1. Ahmadi A, hajinejad A. Destruction of the environment obstacle against sustainable development, Proceedings of the fourth International Congress whenever the world of Islam (ICIWG 2010), Iran – Zahedan. 2010. (In Persian)
2. Aslipour H, Sharifzadeh F. The country's biological policy in the conventional range of ideas. Public decision, Chapters of the house and strategy. 2014, No. 83: 245-71. (In

15. World Bank Group. World development indicators: Environment. 2017. <http://wdi.worldbank.org/tables>.
16. Yusefvand M. The environmental definition and its types, The collection will be the first convention and environmental, Qom, the environmental organization and the center of Islamic Science. 2005. (In Persian)
17. Zahedi SS, Ebrahimpour H. Governance on the basic of sustainability (with a focus on environmental preservation), Samt Press. 2012. (In Persian)
18. Zebardast E. City Size, Architecture and urban studies center, Tehran. 2007. (In Persian)
12. The application Council is environmental. The sixth program of development, refers to an existing environment situation in the country-first draft. 2014. (In Persian)
13. The World Bank Group. (2017). World Bank: The worldwide governance indicators (WGI) Project, 1996–2016. <http://info.worldbank.org>.
14. United Nations. Millennium development goals report 2015. 2015. Available at:[http://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%2015%20rev%20\(July%201\).pdf](http://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%2015%20rev%20(July%201).pdf) Access date: 2016.05.26.