



Journal of Environmental Research

Vol. 13, No. 25, Spring & Summer 2022

Journal Homepage: www.iraneiap.ir
Print ISSN: 2008-9597 Online ISSN 2008-9590

Automatic Analysis of Development Status and Its Trends for Iran's Provinces Using Excel

Document Type
Research Paper

Yasin Hemmati¹, Abdolrassoul Salmanmahiny*²

Received
2018/10/15

Accepted
2022/07/11

1 M.Sc. Dept. of Environment - Gorgan Univ. of Agricultural Sciences & Natural Resources, Iran

2 Prof. Dept. of Environmental Sci.- Gorgan Univ. of Agricultural Sciences & Natural Resources, Iran

DOI: [10.22034/eiap.2022.158575](https://doi.org/10.22034/eiap.2022.158575)

Abstract

In this research, Delphi method was implemented in three stages to select 43 development indices based on the consensus of experts, and weighted by analytic hierarchy process method. In order to rank the development of Iran's Provinces, scripting in Excel was undertaken to implement the TOPSIS method. The software implements all the steps of the TOPSIS to calculate the distance from the positive and negative ideal solutions, the relative closeness to the ideal solution, and finally the automatic ranking of the Provinces and it provides diagrams, tables, and a map showing the development stage of the Provinces. By upgrading the TOPSIS method from manual mode to the automatic software-based in Excel, the ranking is done fast and the display of the results has been facilitated through tables, diagrams and report forms. The features of this program are its user-friendliness, repeatability using different weights, very small software size and possibility of determining the factors that may promote or demote a province. In this research, based on the statistical information of the year 2015, the ranking of development status of the provinces was carried out. In the first run and with the obtained weights, the provinces Markazi, Yazd and Guilan ranked first to third, and the provinces Northern Khorasan, Qom and Chaharmahal va Bakhtiari won the last three places. Certainly, by changing the weights and repeating the process, a sensitivity analysis can be made and it can be showed that which province(s) maintain their relative position with changes in the weights.

Keywords: Development in Iran's Provinces, TOPSIS, Automatic software, Excel, ranking, Delphi method.

Extended abstract

Introduction

Development implicitly denotes positive change and its many definitions normally relate to economic growth shown by Gross National Product (GNP). However, in recent years, development has focused on increasing human life quality and standards (Duffy and Sophister, 2002). As the term development also refers to increase in life standards, the indices used for its evaluation should necessarily encompass economic, social, political and environmental aspects (Aziz et al., 2015). Indices provide useful context for better decisions and efficient measures in connection with development status assessment through simplification of the relevant concepts and facilitation of data gathering.

On the other hand, to rank development status of different regions or alternatives under study, there is need to scientific methods for integration of indices. Many methods have been developed and are available in the literature that deal with integration of indices towards ranking of alternatives. Of these methods, TOPSIS or technique for order of preference by similarity to ideal solution has received much attention in the past decades. TOPSIS was introduced by Hwang and Yoon in 1981. Of the multi criteria decision methods (MCDM) that are employed for solving problems in decision making circumstances, TOPSIS continues to be used in different aspects with satisfying results (Behzadian et al., 2012). In the process, the indices are weighted, integrated, and compared to demonstrate the rank of various alternatives or items under study. When the number of alternatives and their associated indices are high, it is usually hard to come up with a final decision as to what alternative offers the best option. It is in this context that TOPSIS provides a great help to decision makers changing the process to a repeatable and easy one.

TOPSIS can be applied to issues on various spatial scales (Saremi & Toutzari, 2014). We have applied TOPSIS in this study to rank provinces of Iran in terms of development status. For this, we have gathered indices on various economic, social and environmental aspects of the 31 provinces of Iran. We have also developed a package within Excel using VBA scripting language to conduct the method automatically.

As part of the Microsoft Office Collection, Excel is perhaps the most widely used spreadsheet in the world. Inclusion of many functions and capabilities within the software such as its powerful and easy to use treatment of numerical problems adds to its attractions while it provides other non-numerical aspects as well (Walkenbach, 2015). Macro scripting language helps in Excel to automatize the manual and long calculation processes. The language is very similar to Visual Basic and is shortly called VBA (Fatehi, 2016). Using VAB, one can develop customized functions and packages within the software to add to its already available capabilities (Kiong, 2010).

Data was gathered through literature review and by referring to the published documents such as year 2005 statistical data of the country. To select appropriate indices, we have implemented Delphi method and to weight indices for use in TOPSIS, the analytical hierarchy process (AHP) has been carried out.

Delphi method provides a setting for reaching consensus among experts or decision makers on issues through repeated closed questions. The issues may relate to various local, regional and global scales such as natural resources and environmental problems (Linstone and Turoff, 2011) and the Delphi method is frequently used to gather information from experts within the scope of their specialty (Hsu and Sandfor, 2007).

In this study, we collated a list of available indices on development status assessment. Then we used Delphi to select a relevant and shorter number of indices for ranking development status of the provinces of Iran. Delphi was conducted in three rounds where consensus was reached among the experts participated in the study.

Results

Delphi method was completed in three steps after which 43 indices pertaining to development were chosen based on Likert scale. To statistically assess the results, Kendal W test was applied which was successful (Musa et al., 2015). The software package to conduct TOPSIS was developed in Excel which helped in repeated and fast analysis of the input data. The package includes a database on development status of the provinces of the country for different years. Any change in one sheet of the package is automatically reflected in the other sheets. The package provides tables and graphs on development of the provinces for the years 2010 to 2019. The trend in development status is also depicted in the package which is very useful for the decision makers to reach a final decision by just reviewing the graphs and results. We have also provided the capability to create PDF from the final results. Included in the package is the possibility of adding to the available indices. A full table depicting the whole TOPSIS process and results is generated in the package showing results for each of

the years considered for the analysis and for each province separately.

There is also a button for generating reports after selecting the province and the year of the analysis. In the report the rank of the selected province, statistics such as mean, max, min and other relevant scores pertaining to the development indices are also provided. Of another highly useful aspect of the package we can cite the map production capability showing development status of the provinces for the selected year (Fig. 1).

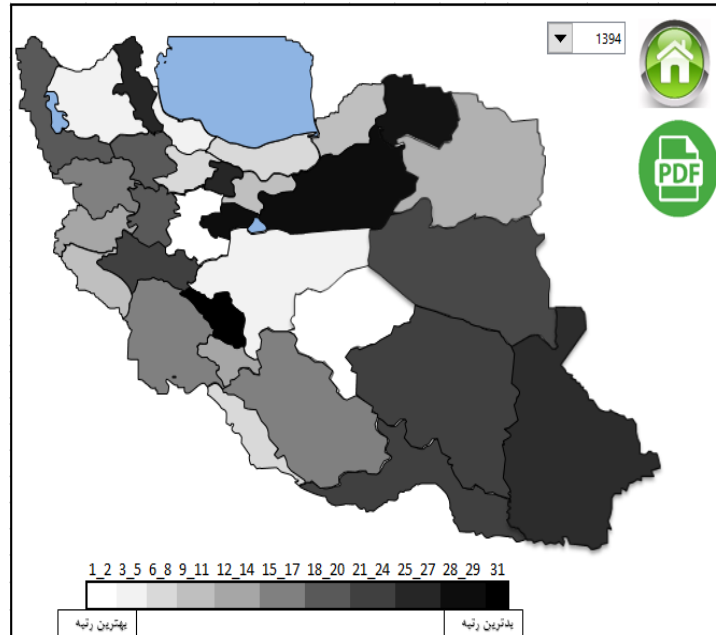


Figure 1. Development status map of Iran Provinces for the year 2015

Based on the selected indices for development status and using statistical data of the year 2015, applied in the software package, Markazi, Yazd, East Azerbaijan and Isfahan were the first to fifth top ranking provinces. Also, Alborz, Semnan, North Khorasan, Qom and Chaharmahal va Bkhtiari Provinces were the bottom ranking provinces. This analysis can also be repeated with new weights for indices which may change the rankings offered hereinbefore. Inappropriate management and budget allocation along with other economic and environmental issues have given rise to such rankings.

Conclusion

The development status of the provinces of Iran was ranked in this study using TOPSIS package developed in Excel and the available statistics of the country. In the process for index selection, Delphi method was used in three round and for weighting of the selected indices, the analytical hierarchy process was applied. The package generated tables, graphs and maps on the processes and results of TOPSIS and reports them in various formats such as PDF. The automatic application of TOPSIS has made it possible to repeat the process easily in a short time making it more understandable to decision makers and relevant stakeholders. The software does need installation and can be used easily by non-experts. The statistical yearbook of the year 2015 was used in this study and provided a picture of the whole country in terms of development status. Inequality in allocating assets and budgets may have had something to do with the acquired results (Noorbakhsh, 2003). Understanding the development status and its trend over the years greatly helps planners, decision makers and policy makers together with researchers to pinpoint the strengths and weaknesses of the whole country and the provinces individually and take better measures to reduce inequalities and downgrading trends.

تحلیل خودکار توسعه‌یافتگی استان‌های ایران و روند آن با تهیه نرم‌افزار در محیط اکسل

یاسین همتی^۱، عبدالرسول سلمان ماهینی^{۲*}

۱ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران
۲ استاد گروه محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۴/۲۰

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۷/۰۷/۲۳

چکیده

در پژوهش حاضر برای انتخاب شاخص‌های توسعه‌یافتگی، روش دلفی در سه مرحله اجرا و در مرحله سوم با اجماع نظر متخصصین ۴۳ شاخص توسعه‌یافتگی انتخاب و با روش تحلیل سلسله مراتبی وزن‌دهی شد. برای رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی استان‌های ایران نرم‌افزاری در محیط اکسل برنامه‌نویسی شد که با روش تاپسیس استان‌ها را رتبه‌بندی می‌کند. برای رتبه‌بندی استان‌ها، می‌باید وزن و ایده‌آل شاخص‌ها و داده‌های هر یک از استان‌ها را در قسمت پایگاه داده وارد و نرم‌افزار تمام مراحل تاپسیس را برای محاسبه فاصله از راه‌حل ایده‌آل مثبت و منفی، نزدیکی نسبی به راه‌حل ایده‌آل و درنهایت رتبه‌بندی استان‌ها را به‌صورت خودکار انجام می‌دهد و نمودار، جدول و نقشه توسعه‌یافتگی استان‌ها را تهیه می‌کند. با ارتقای روش تاپسیس از حالت دستی به نرم‌افزاری، رتبه‌بندی در مدت‌زمان کمتر انجام و نمایش نتایج رتبه‌بندی توسط جدول‌ها، نمودارها و فرم گزارش‌دهی درک آن را برای برنامه‌ریزان تسهیل می‌نماید. از ویژگی‌های این برنامه کاربرپسند بودن، قابلیت تکرار بر اساس وزن‌های متفاوت، حجم بسیار ناچیز و امکان تعیین عوامل ارتقادهنده و تقلیل‌دهنده توسعه‌یافتگی یک استان است. در این تحقیق بر اساس اطلاعات سالنامه آماری ۱۳۹۴ رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی استان‌های کشور انجام شد که در اجرای اول و با وزن‌های به‌دست آمده، استان‌های مرکزی، یزد و گیلان رتبه‌های اول تا سوم و استان‌های خراسان شمالی، قم و چهارمحال و بختیاری به ترتیب سه رتبه آخر را کسب کردند. قطعاً با تغییر وزن‌ها و تکرار فرایند می‌توان نوعی حساسیت‌سنجی را انجام و نشان داد کدام استان(ها) با هرگونه تغییری در وزن باز همچنان موقعیت نسبی خود را حفظ می‌کنند.

کلیدواژه‌ها: توسعه‌یافتگی استان‌های ایران، تاپسیس، نرم‌افزار خودکار، اکسل، رتبه‌بندی، دلفی

سرآغاز

توسعه‌یافتگی در لغت به معنای تغییر مطلوب است، اگرچه ذهنیت‌های متعددی از مطلوبیت ارایه شده است. بر اساس بیشتر دیدگاه‌های سنتی توسعه‌یافتگی مترادف با رشد اقتصادی است که این توسعه‌یافتگی با افزایش تولید ناخالص ملی (GNP)^(۱) تعیین می‌شود؛ اما در حال حاضر مفهوم توسعه‌یافتگی روی بهبود کیفیت زندگی مردم و استانداردهای زندگی تمرکز دارد (Duffy and Sophister, 2002). بهبود شرایط زندگی باید به‌طور واضح به‌عنوان یک موضوع ضروری در تمام فعالیت‌های اقتصادی وجود داشته که این بهبود بخش جدایی‌ناپذیر مفهوم توسعه‌یافتگی است (Sen, 1988). حفظ کرامت انسانی و تحقق نیازهای اساسی در درجه نخست حق هر جامعه است. این نیازهای اساسی به‌صورت رشد اقتصادی، اشتغال، عدالت اجتماعی، مشارکت سیاسی و اجتماعی و استقلال عرضه شده است که می‌توان از معیار تحقق این نیازها به‌عنوان معیاری برای توسعه‌یافتگی استفاده کرد (Kuhnen, 1987). با توجه به این که توسعه‌یافتگی نه‌فقط مربوط به ثروت بلکه افزایش کیفیت زندگی مردم است؛ بنابراین، شاخص‌هایی که برای اندازه‌گیری توسعه استفاده می‌شود باید همه جنبه‌های زندگی مردم، شامل جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی، محیطی و سیاسی را در نظر بگیرند (Aziz et al., 2015). شاخص‌ها کاربردهای زیادی دارند و می‌توانند منجر به تصمیم‌گیری‌های بهتر و اقدامات موثرتر با ساده‌سازی، تصریح و جمع‌آوری اطلاعات موجود برای سیاست‌گذاران شوند. شاخص‌ها می‌توانند با ترکیب دانش علوم طبیعی و اجتماعی به تصمیم‌گیری و پیشرفت در دستیابی به اهداف توسعه پایدار کمک کنند. شاخص‌ها می‌توانند یک هشدار اولیه برای جلوگیری از شکست‌های اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیست ارایه دهند و همچنین ابزار مفیدی برای برقراری ارتباط ایده‌ها، افکار و ارزش‌ها هستند (UN, 2007). جستجوی شاخص‌های توسعه منجر به ارایه انواع شاخص‌های ترکیبی شده است. این شاخص‌ها جنبه‌های اجتماعی، سیاسی و اقتصادی توسعه را در اندازه‌گیری ادغام می‌کند. شاخص‌های ترکیبی توسعه‌یافتگی مبتنی بر درآمد مفید هستند (Booyesen, 2002). شاخص توسعه انسانی (HDI)^(۲) ابتکار بیشتر شناخته‌شده در سطح بین‌المللی است که تلاش برای غلبه بر تمرکز محدود بر درآمد سرانه را دارد. با این وجود، اکثریت چنین شاخص‌هایی در اندازه‌گیری ابعاد اصلی مفهوم توسعه، به‌اندازه کافی جامع نیستند (Moreira et al.,

2012).

اختلافات بین عرضه خدمات و کالاها از نگرانی‌های توسعه‌دهندگان منطقه‌ای است (Ponrahono et al., 2015). اختلافات منطقه‌ای در توسعه مناطق کشور می‌تواند رشد اقتصادی ملی را کاهش دهد. تعیین این نابرابری در سیاست‌های اقتصادی مناسب می‌تواند به تبیین عوامل بازدارنده رشد اقتصادی منجر شود (Novkovska, 2017). توسعه ناپایدار پیامدهای معنی‌داری برای ثبات کشور، روابط اجتماعی و بهره‌وری کارآمد منابع اقتصادی دارد. کاهش نابرابری‌های اجتماعی و اقتصادی به یک موضوع کلیدی در سیاست بسیاری از کشورها تبدیل شده است. به این دلیل اندازه‌گیری توسعه منطقه‌ای و شناسایی نابرابری‌های منطقه‌ای برای بسیاری از کشورها یک اولویت است (Goletsis and Chletsos, 2011). بر پایه مولفه‌های چارچوب فکری توسعه، علاوه بر اینکه شرط لازم برای توسعه‌یافتگی یک جامعه وجود امکانات و سرانه‌های لازم در ابعاد مختلفی مانند بعد فرهنگی و اقتصادی است، شرط کافی برای تحقق یافتن توسعه در یک جامعه توزیع عادلانه آن امکانات است که در اغلب کلان‌شهرهای ایران خالاً این مهم دیده می‌شود (Mannan Raeesi & Raeesi, 2015). سطح‌بندی توسعه، روشی برای سنجش توسعه مناطق است که اختلاف مکانی، فضایی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مناطق را نشان می‌دهد و وضعیت هر یک از مناطق را نسبت به یکدیگر از نظر سطح توسعه مشخص می‌کند. با این روش، روند شکل‌گیری توسعه قطبی مناطق مشخص و در نهایت در برنامه‌ریزی توسعه مناطق، مناطق نیازمند و کم توسعه مشخص و از عدم تعادل مناطق جلوگیری می‌شود (Jadidi Miandashti, 2004). برای رتبه‌بندی روش‌های علمی موردنیاز است تا مجموع شاخص‌ها را با هم تلفیق شود و موقعیت هر منطقه نسبت به مناطق دیگر به دست آید. روش‌های علمی متعددی در این زمینه وجود دارد که از بین این روش‌ها مدل تاپسیس برای تشخیص نابرابری‌های بین مناطق مورد استفاده قرار گرفته است. این مدل در فضاهای مورد برنامه‌ریزی با مقیاس‌های مختلف و متنوع قابل اجرا است (Saremi & Toutzari, 2014). در این پژوهش ضمن بررسی روند توسعه‌یافتگی استان‌های کشور با استفاده از مدل تاپسیس اقدام به تهیه یک نرم‌افزار در محیط اکسل جهت رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی هر یک از استان‌ها شده است.

مواد و روش‌ها

روش گردآوری داده‌ها در این تحقیق به صورت کتابخانه‌ای و با تکیه اصلی بر سالنامه آماری سال ۱۳۹۴ است. برای انتخاب شاخص‌های توسعه‌یافتگی استان‌های کشور از روش دلفی و تکنیک تاپسیس به منظور رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی استان‌ها و روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)^(۳) به منظور مقایسه دودویی شاخص‌های توسعه‌یافتگی استفاده شده است. برنامه‌نویسی و فرمول‌نویسی نرم‌افزار خودکار رتبه‌بندی استان‌های کشور در نرم‌افزار اکسل انجام شده است.

معرفی اجمالی تکنیک تاپسیس، روش دلفی و نرم‌افزار (Excel)

تاپسیس

مدل تاپسیس برای اولین بار توسط هوانگ و یون پیشنهاد شد (Hwang and Yoon, 1981). از میان روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM)^(۴) که برای حل مسائل مربوط به تصمیم‌گیری در دنیای واقعی طراحی شده است، تکنیک ترجیح بر اساس مشابهت به راه‌حل ایده‌آل (TOPSIS)^(۵) همچنان به‌خوبی در زمینه‌های مختلف کاربرد دارد (Behzadian et al., 2012). در روش تصمیم‌گیری چند معیاره، تعدادی از گزینه‌ها باید مورد ارزیابی قرار گرفته و با استفاده از چندین معیار مقایسه شوند. هدف (MCDM) این است که به تصمیم‌گیرنده در فرآیند انتخاب میان گزینه‌ها کمک کند. به این ترتیب، مشکلات کاربردی اغلب با چند معیار متناقض مشخص می‌شوند و ممکن است هیچ راه‌حلی وجود نداشته که به‌طور هم‌زمان تمام معیارها را برآورده کند؛ بنابراین، راه‌حل یک راه‌حل سازشی با توجه به اولویت تصمیم‌گیرنده است (García-Cascales and Lamata, 2012). به این معنا، تاپسیس یک روش چند معیاره برای شناسایی راه‌حل‌ها از یک مجموعه محدود از گزینه‌ها است که بر اساس به حداقل رساندن فاصله از راه‌حل ایده‌آل و به حداکثر رساندن فاصله از عکس راه‌حل ایده‌آل است (Olson, 2004). روش تاپسیس بر اساس پنج گام محاسبه می‌شود. گام اول گردآوری گزینه‌های عملکردی برای معیارهای مختلف است. این گزینه‌ها در گام دوم استاندارد می‌شوند. بعد از استاندارد کردن وزن دهی می‌شوند و فاصله از ایده‌آل و عکس ایده‌آل محاسبه می‌شود؛ و در نهایت گزینه‌ها بر اساس این فاصله‌ها رتبه‌دهی می‌شوند (Ishizaka and Nemery, 2013).

دلفی

تکنیک اجماع دلفی در پژوهش‌های منابع طبیعی و مدیریت محیط‌زیست برای تسهیل اثر متقابل پرسشگری در مورد انواع مسایل محلی، منطقه‌ای و جهانی بین پرسش‌شوندگان استفاده شده است (Linstone and Turoff, 2011). دلفی یک روش پرکاربرد و قابل قبول برای جمع‌آوری اطلاعات از متخصصین در حوزه تخصص آن‌ها است (Hsu and Sandfor, 2007). دلفی یک رهیافت علمی برای به دست آوردن اجماع با استفاده از مجموعه‌ای از پرسشنامه‌ها و ارایه بازخورد به شرکت‌کنندگان است که دارای تخصص در زمینه‌های کلیدی هستند (Habibi et al., 2014). روش دلفی یک ابزار محبوب برای شناسایی و اولویت‌بندی مسایل مربوط به تصمیم‌گیری مدیریتی است (Okoli and Pawlowski, 2004).

اکسل

اکسل به‌عنوان یک نرم‌افزار صفحه گسترده به‌طور وسیع در دنیا استفاده می‌شود و بخشی از مجموعه مایکروسافت آفیس^(۶) است. نرم‌افزارهای صفحه گسترده دیگری غیر از اکسل وجود دارد اما اکسل محبوب‌ترین و استانداردترین آن‌ها در دنیا است. بخش عمده جذابیت اکسل به دلیل تنوع بسیار زیاد آن است. جنبه قوی اکسل انجام محاسبات عددی است اما برای برنامه‌های غیر عددی نیز کاربرد دارد (Walkenbach, 2015). برنامه‌نویسی و ماکرونویسی^(۷) روشی است که به کمک آن، کدهای کامپیوتری کارهایی را که به‌صورت دستی انجام می‌شود را، به‌صورت خودکار ارایه می‌کند. زبان برنامه‌نویسی مورد استفاده در اکسل، خیلی شبیه به زبان محاوره‌ای است و (VBA^۸) نام دارد. (VBA) نسخه‌ای از زبان (Visual Basic) است که شرکت مایکروسافت آن را در نرم‌افزارهای آفیس گنجانده است (Fatehi, 2016). توسط ویژگی‌های بیسیک در داخل مایکروسافت آفیس می‌توان راه‌حل‌ها و برنامه‌های سفارشی برای افزایش قابلیت‌های اکسل ایجاد نمود (Kiong, 2010).

به‌منظور تعیین شاخص‌های توسعه‌یافتگی از روش دلفی استفاده شد. برای این کار ابتدا با مرور منابع موجود فهرستی از شاخص‌ها تهیه شد. سپس، با استفاده از روش دلفی شاخص‌های نهایی برای رتبه‌بندی استان‌های کشور تعیین شد. در پژوهش حاضر فرآیند دلفی در سه مرحله اجرا و در مرحله سوم اجماع نظر بین متخصصین حاصل شد.

نتایج

شناسایی شاخص‌های توسعه‌یافتگی استان‌های ایران
به کمک روش دلفی

با استفاده از روش دلفی شاخص‌های رتبه‌بندی استان‌های کشور در سه مرحله اجرا و تعیین شد و در مرحله سوم اجماع نظر بین متخصصین حاصل شد. جدول (۱) اهمیت ۴۳ شاخص توسعه‌یافتگی با امتیاز میانه بیش از سه، دامنه بین چارکی (IQR)^(۹) برابر یا کمتر

جدول (۱): شناسایی شاخص‌های توسعه‌یافتگی استان‌های ایران به کمک روش دلفی

انحراف معیار	دامنه بین چارکی	بیشترین	کمترین	میانگین	شاخص‌ها
۵۱.۰	۱	۵	۴	۵.۴	سرانه تولید ناخالص داخلی استان‌ها بدون نفت
۴۷.۰	۰	۵	۳	۱۱.۴	نرخ بیکاری زنان در جمعیت ۱۵ ساله و بیش‌تر
۴۶.۰	۱	۵	۴	۲۸.۴	نرخ بیکاری مردان در جمعیت ۱۵ ساله و بیش‌تر
۳۸.۰	۰	۵	۴	۱۷.۴	سهم اشتغال ناقص زمانی
۵۱.۰	۱	۵	۴	۵.۴	ضریب جینی (نابرابری درآمد)
۴۶.۰	۱	۵	۴	۲۸.۴	متوسط درآمد خالص سالانه یک خانوار
۴۲.۰	۰	۵	۳	۹۴.۳	نسبت متوسط درآمد سالانه به متوسط هزینه سالانه یک خانوار
۴۹.۰	۱	۴	۳	۳۳.۳	نسبت تعداد پروانه بهره‌برداری صادرشده توسط سازمان صنعت، معدن و تجارت برای کارگاه‌های صنعتی استان به کل کشور
۵۰.۰	۱	۴	۳	۳۹.۳	نسبت تعداد پروانه بهره‌برداری صادرشده در نقاط شهری استان برای احداث ساختمان به کل کشور
۵۷.۰	۱	۵	۳	۲۸.۴	تعداد مراکز بهداشتی و درمانی شهری به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت
۵۸.۰	۲۵.۰	۵	۳	۸۹.۳	تعداد مراکز بهداشتی و درمانی روستایی به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت
۴۲.۰	۰	۵	۳	۰۶.۴	تعداد خانه‌های بهداشت فعال روستاها به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت
۴۳.۰	۲۵.۰	۴	۳	۷۸.۳	تعداد پزشکان متخصص و فوق تخصص شاغل در دانشگاه‌های علوم پزشکی به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت
۵۸.۰	۲۵.۰	۵	۳	۱۱.۴	تعداد تخت‌های فعال بخش‌های بیمارستانی به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت
۶۸.۰	۱	۵	۳	۱۱.۴	مرگ‌ومیر زیر ۵ ساله به ازای هر ۱۰۰۰ تولد
۴۳.۰	۲۵.۰	۴	۳	۲۲.۳	تعداد دانش‌آموختگان دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت
۶۴.۰	۲۵.۰	۵	۳	۰۶.۴	نرخ باسوادی
۶۲.۰	۱	۵	۳	۸۳.۳	نسبت تعداد دانش‌آموز به معلم
۵۴.۰	۰	۴	۲	۰۶.۳	تعداد اعضای کتابخانه‌های عمومی به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت
۶۱.۰	۱	۴	۲	۳۹.۳	نسبت خانوارهای با دسترسی به اینترنت در محل سکونت به کل خانوارهای هر استان
۶۲.۰	۱	۴	۲	۵.۳	تعداد تصادفات درون‌شهری وسایل نقلیه منجر به فوت، جرح و خسارت به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت
۶۲.۰	۱	۴	۲	۴۴.۳	تعداد انواع وسایل نقلیه موتوری و موتورسیکلت شماره‌گذاری شده به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت
۳۲.۰	۰	۴	۳	۱۱.۳	سهم میزان کالای حمل شده درون و برون‌استانی از کل کشور
۵۱.۰	۱	۴	۳	۴۴.۳	سهم بزرگراه‌ها از کل راه‌های استان

ادامه جدول (۲): شناسایی شاخص‌های توسعه‌یافتگی استان‌های ایران به کمک روش دلفی

شاخص‌ها	رتبه	کمترین	بیشترین	دامنه بین چارگی	انحراف معیار
سهم راه‌های آسفالتی از کل راه‌های روستایی	۲۸.۳	۳	۴	۱	۴۶.۰
نرخ طلاق	۱۱.۳	۲	۴	۲۵.۰	۵۸.۰
تعداد دستگیرشدگان برای انواع مواد مخدر به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت	۲۸.۳	۲	۴	۱	۵۷.۰
تعداد جرائم به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت	۴۴.۳	۲	۴	۱	۶۲.۰
سهم تعداد اقامتگاه‌های گردشگری استان از کل کشور	۶۷.۳	۲	۵	۱	۶۹.۰
سهم تعداد گردشگران استان از کل کشور	۸۳.۳	۳	۵	۱	۷۱.۰
سرمایه مصرف انرژی در کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر	۴۴.۳	۳	۴	۱	۵۱.۰
سهم تعداد مشترکان برق کشاورزی استان از کل کشور	۴۴.۳	۳	۵	۱	۶۲.۰
سهم تعداد مشترکان برق صنعتی استان از کل کشور	۲۸.۳	۳	۴	۱	۴۶.۰
جمعیت تحت پوشش خدمات جمع‌آوری و دفع بهداشتی فضلاب شهری (درصد)	۱۷.۴	۳	۵	۲۵.۰	۵۱.۰
سهم تعداد مشترکان گاز طبیعی به کل کشور	۷۲.۳	۲	۵	۱	۶۷.۰
تعداد انشعابات آب شهری به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت	۷۸.۳	۲	۵	۲۵.۰	۶۵.۰
تعداد انشعابات آب روستایی به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت	۷۸.۳	۲	۵	۱	۷۳.۰
نسبت تعداد خانوارهای مستمری‌بگیر سازمان بهزیستی از کل خانوارهای کشور	۰.۶۳	۱	۴	۱	۸.۰
نسبت سطح زیر کشت با شبکه‌های مدرن آبیاری و زهکشی به کل سطح زیر کشت	۴	۳	۵	۰	۳۴.۰
نسبت تعداد بهره‌برداری گلخانه‌ها به زمین‌های زراعی هر استان	۵.۳	۲	۴	۱	۷۱.۰
سهم مقدار تولید آبی‌پروری از کل کشور	۳۳.۳	۱	۴	۱	۹۷.۰
سهم مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست استان از کل کشور	۳۹.۳	۳	۴	۱	۵.۰
تعداد تصفیه‌خانه‌های فضلاب به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت	۹۴.۳	۲	۵	۲۵.۰	۶۴.۰
تعداد	۱۸				
ضریب کندال (W)	۰,۵۱۴				
سطح معنی‌داری	۰,۰۰				

طراحی نرم‌افزار خودکار رتبه‌بندی استان‌های کشور

در این تحقیق یک نرم‌افزار خودکار برای رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی استان‌های کشور با تکنیک تاپسیس در نرم‌افزار اکسل تهیه شد. طراحی این برنامه توسط فرم‌های کاربر و ماژول‌ها در محیط برنامه‌نویسی اکسل انجام شد. به‌طور کلی فرمول‌های محاسبه‌گر مراحل تاپسیس در هر سلول و از طریق فرمول‌نویسی در نوار فرمول وارد شدند. عمل‌گرهای کلیدها توسط لینک دهی و اتصال ماکروها به صفحات مرتبط متصل شدند. در صفحه اصلی برنامه همان‌طور که در شکل (الف) دیده می‌شود، ۹ قسمت در نظر گرفته شد. قسمت درباره ما، برای معرفی برنامه و برنامه‌نویس و نحوه ارتباط با برنامه‌نویس، قسمت راهنما برای توضیحات و نحوه

کار قسمت‌های مختلف برنامه و کلید خروج برای خروج از برنامه که با ذخیره عملیات انجام می‌شود، طراحی شده است. پایگاه داده، نمودارها، فرم ورود شاخص جدید، جداول آنالیز، گزارش‌دهی و نقشه قسمت‌های دیگر این برنامه هستند که در ادامه به‌طور مفصل هرکدام از این صفحات طراحی شده توضیح داده می‌شود. در صفحه اصلی نام صفحاتی که تاکنون گفته شد فهرست شده و بین شکل‌های این صفحه و صفحات دیگر اتصال وجود دارد. برای بازگشت به صفحه اصلی که از طریق امکانات این صفحه می‌تواند به صفحات دیگر رفت یا از برنامه خارج شد، یک تصویر همانند شکل (ب) اضافه شد. برای گرفتن خروجی در صفحات حاوی جداول و نمودار با اضافه کردن تصویر شکل (پ) و اتصال

ماکروی مربوط به آن، از جداول و نمودارها خروجی با فرمت (PDF) تهیه خواهد شد.



شکل (۳): صفحه اصلی نرم‌افزار (الف)، کلید بازگشت (ب)، کلید ایجاد خروجی (پ) PDF

پایگاه داده

پایگاه داده محل ذخیره تمام داده‌ها است. ورود داده‌های مربوط به شاخص‌های توسعه‌یافتگی هر استان برای سال‌های مختلف در این قسمت انجام می‌گیرد. هر تغییر که در این صفحه ایجاد شود، به‌طور خودکار به صفحات بعدی هم انتقال می‌یابد. همان‌طور که در شکل (۲) دیده می‌شود، در ستون اول ردیف، در ستون دوم

سال، در ستون سوم شاخص‌های توسعه‌یافتگی، در ستون چهارم وزن شاخص‌ها، در ستون پنجم ایده‌آل شاخص‌ها و در ستون‌های بعدی اطلاعات مربوط به هر استان آورده شده است. در ضمن اضافه یا حذف شاخص به‌صورت دستی یا به کمک فرم ورود شاخص جدید امکان‌پذیر است.

ردیف	سال	شاخص	وزن	ایده آل	آذربایجان	اردبیل	اصفهان	ایلام	بوشهر	تهران	چهارمحال
۱	۱۳۹۴	سرانه تولید ناخالص داخلی استان‌ها بدون نفت	۱	۹۹۶۸۱.۸	۷۷۹۱۵.۲۲	۱۰۰۰۰۰۰۰	۱۵۲۹۴۲.۵	۱۷۲۴۸۸.۷۹	۹۲۵۵۷.۲۲	۲۱۲۱۵۶.۷۵	۸۵۴۴۷.۷
۲	۱۳۹۴	تراز بیکاری زنان در جمعیت ۱۵ ساله و بیش‌تر	۱	۱۵.۱	۱۱.۷	۱۱.۵	۱۲.۱	۱۲.۲	۱۶.۶	۲۲.۲	۲۵.۲
۳	۱۳۹۴	تراز بیکاری مردان در جمعیت ۱۵ ساله و بیش‌تر	۱	۹.۶	۱۱.۷	۱۱.۵	۱۲.۱	۱۲.۲	۱۶.۶	۲۲.۲	۲۵.۲
۴	۱۳۹۴	سهم اشتغال ناگهی زوایی	۱	۹.۱	۰.۴	۰.۴	۰.۴	۰.۴	۰.۴	۰.۴	۰.۴
۵	۱۳۹۴	غریب جنسی (تأییدی درآمد)	۱	۰.۲۴	۰.۲۴	۰.۲۴	۰.۲۴	۰.۲۴	۰.۲۴	۰.۲۴	۰.۲۴
۶	۱۳۹۴	میانگین درآمد خالص سالانه یک خانوار	۱	۵۰۴۱۸	۲۴۸۱۰۰	۴۰۰۰۰	۴۴۰۰۰	۴۴۰۰۰	۴۴۰۰۰	۴۴۰۰۰	۴۴۰۰۰
۷	۱۳۹۴	نسبت متوسط درآمد سالانه به متوسط هزینه سالانه یک خانوار	۱	۱.۱۸۶۳۶	۱.۱۲۱۰۰۳	۱.۱۲۱۰۰۳	۱.۱۲۱۰۰۳	۱.۱۲۱۰۰۳	۱.۱۲۱۰۰۳	۱.۱۲۱۰۰۳	۱.۱۲۱۰۰۳
۸	۱۳۹۴	نسبت تعداد پروژه بهره‌بردار بر داری سازماندهی در نقاط شهری استان برای احداث ساختمان به ۱	۱	۵۱۴۵۲۲	۲۳۶۵۰۶	۱۹۹۷۸۲	۵۷۱۲۵۷	۱۳۸۰۰۰۸	۱۳۸۰۰۰۸	۱۳۸۰۰۰۸	۱۳۸۰۰۰۸
۹	۱۳۹۴	نسبت تعداد پروژه بهره‌بردار بر داری سازماندهی در نقاط شهری استان برای احداث ساختمان به ۱	۱	۵۱۴۵۲۲	۲۳۶۵۰۶	۱۹۹۷۸۲	۵۷۱۲۵۷	۱۳۸۰۰۰۸	۱۳۸۰۰۰۸	۱۳۸۰۰۰۸	۱۳۸۰۰۰۸
۱۰	۱۳۹۴	تعداد مراکز بهداشتی درمانی شهری به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت	۱	۰.۵۱۶۵۴	۰.۵۱۶۵۴	۰.۵۱۶۵۴	۰.۵۱۶۵۴	۰.۵۱۶۵۴	۰.۵۱۶۵۴	۰.۵۱۶۵۴	۰.۵۱۶۵۴
۱۱	۱۳۹۴	تعداد مراکز بهداشتی درمانی روستایی به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت	۱	۰.۱۳۳۲۸	۰.۱۳۳۲۸	۰.۱۳۳۲۸	۰.۱۳۳۲۸	۰.۱۳۳۲۸	۰.۱۳۳۲۸	۰.۱۳۳۲۸	۰.۱۳۳۲۸
۱۲	۱۳۹۴	تعداد خانهای بهداشت فعال روستاها به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت	۱	۰.۷۷۱۰۱	۰.۷۷۱۰۱	۰.۷۷۱۰۱	۰.۷۷۱۰۱	۰.۷۷۱۰۱	۰.۷۷۱۰۱	۰.۷۷۱۰۱	۰.۷۷۱۰۱
۱۳	۱۳۹۴	تعداد پزشکان متخصص و فوق تخصص شاغل در دستگاههای علوم پزشکی به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت	۱	۰.۳۱۶۱۱	۰.۳۱۶۱۱	۰.۳۱۶۱۱	۰.۳۱۶۱۱	۰.۳۱۶۱۱	۰.۳۱۶۱۱	۰.۳۱۶۱۱	۰.۳۱۶۱۱
۱۴	۱۳۹۴	تعداد تخت‌های فعال بخش‌های بیمارستانی به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت	۱	۱.۴۵۱۴۴	۱.۴۵۱۴۴	۱.۴۵۱۴۴	۱.۴۵۱۴۴	۱.۴۵۱۴۴	۱.۴۵۱۴۴	۱.۴۵۱۴۴	۱.۴۵۱۴۴
۱۵	۱۳۹۴	مرکز بهر زیر ۵ ساله به ازای هر ۱۰۰۰ تولد	۱	۸۵۴۱۵۷	۶۸۴۳۱۵	۷۶۲۹۱۵	۵۷۹۰۰۰۷	۱۰۶۵۰۰۰	۱۰۶۵۰۰۰	۱۰۶۵۰۰۰	۱۰۶۵۰۰۰
۱۶	۱۳۹۴	تعداد دانش‌آموختگان دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت	۱	۱۰۰۷۷۸۷	۷۹۴۴۰۷	۱۰۰۳۰۰۰	۱۰۰۳۰۰۰	۱۰۰۳۰۰۰	۱۰۰۳۰۰۰	۱۰۰۳۰۰۰	۱۰۰۳۰۰۰
۱۷	۱۳۹۴	تراز بسوادگی	۱	۸۵.۹	۸۳.۸	۸۵.۴	۸۱.۲	۹۱.۱	۸۶.۸	۹۱.۳	۸۷.۱

شکل (۲): پایگاه داده

نمودارها

این قسمت برای نمایش جداول و نمودارهای رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی استان‌ها برای سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۸ و روند رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۸ برای هر استان، با

کلید کشویی قابل تعویض و همچنین ایجاد خروجی (PDF) طراحی شد. برای نمایش نمودار رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی استان‌ها برای هر سال یک کلید کشویی از سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۸ طراحی شد که کاربر با انتخاب سال موردنظر نمودار نمایان می‌شود و برای

گزارش‌دهی

با فشردن کلید گزارش‌دهی فرم مربوط به این قسمت همانند شکل (۴) نمایش داده می‌شود که با انتخاب استان و سال موردنظر و فشردن کلید (Search) اطلاعات مربوط به شاخص‌های توسعه‌یافتگی استان در سال انتخاب شده مانند رتبه نهایی توسعه‌یافتگی استان در سال انتخاب شده، شاخص‌های وارد شده در سال مربوطه، مقدار عددی هر شاخص در استان انتخاب شده، مقدار حداکثر و حداقل هر شاخص و استان مرتبط با این مقادیر و رتبه استان در هر کدام از شاخص‌ها نمایش داده می‌شود. در ضمن هر کدام از کلیدهای (New) برای پاک کردن صفحه، (Close) برای بستن فرم و (Help) برای راهنمای استفاده از فرم طراحی شده‌اند.

شاخص	گلستان	کمترین مقدار	حداقل	بیشترین مقدار	حداکثر	گلستان
نسبت تعداد	0.000639	0.000172	ایلام	0.037921	تهران	27
تعداد تصفیه	0.002162	0.000321	کرمان	0.007714	مرکزی	20
نسبت تعداد	0.021765	0.010844	البرز	0.063445	ایلام	18
تعداد انبساط	0.023243	0.012844	سیستان و بلوچستان	0.075676	یزد	24
نسبت سطح	0.029376		زنجان	0.672986	گیلان	17
تعداد مراکز	0.047813	0.007159	فارس	0.100257	ایلام	22
تعداد مراکز	0.111881	0.023952	مرکزی	0.218182	یزد	20
سهم بزرگتر	0.222583	0.028464	سیستان و بلوچستان	0.460834	تهران	13
پوششکام مر	0.272973	0.062459	خوزستان	0.427947	سمنان	8
تعداد چراگاه	0.37838	0.039786	خوزستان	13.798076	چهارمحال و بختیاری	24
فهریب چیه	0.38	0.25	یزد	0.38	تهران	1
نسبت مقدار	0.397213	0.216413	سمنان	17.567763	مازندران	26
نسبت خلیج	0.612661	0.316032	خراسان جنوبی	6.423881	تهران	8
سهم تعداد	0.620411	0.002415	قزوین	23.818411	مازندران	19
تعداد خانه	0.701269	0.337024	تهران	1.313765	کرمانشاه	25
سهم مناطق	0.799738	0.148138	قزوین	14.062987	کرمان	25
سهم راهکار	0.814051	0.623755	کردستان	0.988707	تهران	19
نسبت منوم	1.194187	0.926692	کرمانشاه	1.304324	کرمان	6
سهم تعداد	1.206383	0.430917	کهگیلویه و بویراحمد	18.377017	تهران	22

شکل (۲): گزارش‌دهی

نمایش روند رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۸ یک کلید کشویی از ۳۱ استان کشور طراحی شد که کاربر با انتخاب استان موردنظر نمودار نمایان می‌شود.

فرم ورود شاخص جدید

این فرم برای وارد یا حذف کردن شاخص‌های توسعه‌یافتگی طراحی شده است. این فرم به‌گونه‌ای طراحی شده که از ورود شاخص‌های تکراری برای یک سال جلوگیری می‌کند. همان‌طور که در شکل (۳) دیده می‌شود، با کلیک بر روی کلید (New) و تایپ هر کدام از موارد مربوط به شاخص جدید و سپس با فشردن کلید (Save) شاخص جدید ذخیره می‌شود. برای حذف هر کدام از شاخص‌ها در فریم بالا، با تایپ یا انتخاب شاخص و سال موردنظر و فشردن کلید (Search) و سپس با انتخاب کلید (Delete) عمل حذف انجام می‌شود. همچنین کلید (Help)، راهنمای استفاده از فرم و کلید (Close)، برای بستن فرم طراحی شده است.

انتخاب شاخص:

انتخاب سال:

وزن: ایده آل: سال:

New Save Delete Close Help

شکل (۱): فرم ورود شاخص جدید

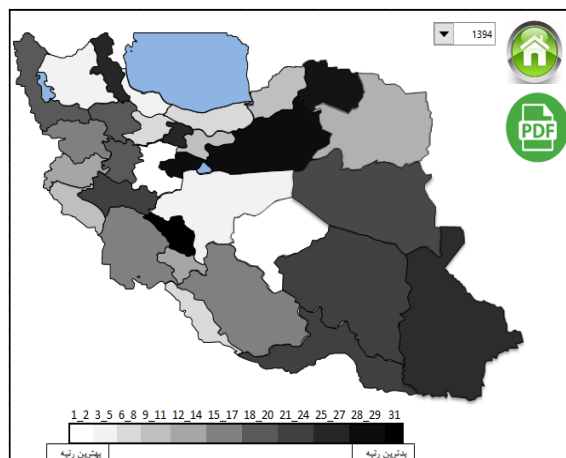
جداول آنالیز

جداول آنالیز فرمی متشکل از ۱۰ کلید مربوط به سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۸ است که با انتخاب کلید هر کدام از سال‌های موجود صفحه مراحل رتبه‌بندی استان‌ها با تکنیک (TOPSIS) شامل فاصله از راه‌حل ایده‌آل مثبت، فاصله از راه‌حل ایده‌آل منفی، نزدیکی نسبی به راه‌حل ایده‌آل و رتبه هر کدام از استان‌ها در سال انتخاب شده قابل مشاهده است.

نقشه

با فشردن کلید نقشه، تصویر مربوط به نقشه توسعه‌یافتگی همانند شکل (۵) نمایان می‌گردد. کاربر با تعویض کلید کشویی موجود و انتخاب سال موردنظر نقشه رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۸ که با توجه به شاخص‌ها و داده‌های وارد شده برای هر سال رتبه‌بندی شده‌اند، نمایش داده می‌شود.

مطابق جدول (۲) استان‌های کشور با شاخص‌های توسعه‌یافتگی انتخاب‌شده توسط روش دلفی، بر اساس سالنامه آماری سال ۹۴ با استفاده از نرم‌افزار طراحی‌شده رتبه‌بندی شدند. با توجه به نتایج این رتبه‌بندی، استان‌های مرکزی، یزد، گیلان، آذربایجان شرقی و اصفهان رتبه‌های اول تا پنج و استان‌های البرز، سمنان، خراسان شمالی، قم و چهارمحال و بختیاری به ترتیب پنج رتبه آخر را در بین استان‌های کشور دارد. بدیهی است که برخی استان‌های کشور با توجه به پتانسیل‌های جدی و فراوان به دلیل برنامه‌ریزی‌های غیراصولی و تخصیص ناعادلانه اعتبارات، در انتهای طیف رتبه‌بندی قرار گرفته‌اند.



شکل (۳): نقشه توسعه‌یافتگی استان‌های ایران
رتبه‌بندی استان‌های کشور

جدول (۴): رتبه‌بندی استان‌های کشور

رتبه	نزدیکی نسبی	فاصله از ایده‌آل منفی	فاصله از ایده‌آل مثبت	استان	رتبه	نزدیکی نسبی	فاصله از ایده‌آل منفی	فاصله از ایده‌آل مثبت	استان
۱۷	۵۳۸۰۶۰	۰۴۳۹۰۰	۰۳۷۶۸۰	فارس	۴	۵۹۲۹۳۶۰	۰۴۹۷۱۰	۰۳۴۱۳۰	آذربایجان شرقی
۷	۵۷۸۰۲۶۰	۰۴۹۶۶۰	۰۳۶۲۵۰	قزوین	۱۹	۵۲۹۲۰	۰۴۴۰۸۰	۰۳۹۲۲۰	آذربایجان غربی
۳۰	۲۵۱۵۳۱۰	۰۲۵۸۲۰	۰۴۷۶۴۰	قم	۲۵	۴۷۴۹۳۶۰	۰۳۷۴۵۰	۰۴۱۴۱۰	اردبیل
۱۶	۵۴۷۴۱۱۰	۰۴۷۷۰۰	۰۳۹۴۴۰	کردستان	۵	۵۸۱۸۰۲۰	۰۴۶۶۱۰	۰۳۳۵۰۰	اصفهان
۲۳	۵۱۷۱۲۵۰	۰۴۶۳۹۰	۰۴۳۳۲۰	کرمان	۲۷	۴۷۱۰۹۱۰	۰۴۰۵۲۰	۰۴۵۵۰۰	البرز
۱۴	۵۶۴۰۰۴۰	۰۴۹۲۳۰	۰۳۸۰۵۰	کرمانشاه	۱۱	۵۶۹۴۷۷۰	۰۵۰۷۶۰	۰۳۸۳۸۰	ایلام
۱۲	۵۶۷۴۳۹۰	۰۵۰۵۹۰	۰۳۸۵۷۰	کهگیلویه و بویراحمد	۸	۵۷۴۸۹۷۰	۰۴۹۹۶۰	۰۳۶۹۴۰	بوشهر
۹	۵۷۲۰۵۹۰	۰۴۹۱۶۰	۰۳۶۷۷۰	گلستان	۱۰	۵۶۹۶۳۳۰	۰۴۲۷۶۰	۰۳۲۳۱۰	تهران
۳	۵۹۸۰۷۸۰	۰۵۰۴۷۰	۰۳۳۹۲۰	گیلان	۳۱	۲۹۵۸۲۹۰	۰۲۳۹۳۰	۰۵۶۹۸۰	چهارمحال و بختیاری
۲۱	۵۲۳۸۶۶۰	۰۴۶۲۶۰	۰۴۲۰۵۰	لرستان	۲۲	۵۱۷۹۰۸۰	۰۴۱۸۴۰	۰۳۸۹۴۰	خراسان جنوبی
۶	۵۷۸۲۴۶۰	۰۴۸۷۲۰	۰۳۵۵۴۰	مازندران	۱۳	۵۶۷۱۶۲۰	۰۴۷۱۶۰	۰۳۶۴۵۰	خراسان رضوی
۱	۶۸۱۷۳۷۰	۰۵۶۴۳۰	۰۲۵۶۶۰	مرکزی	۲۹	۴۴۴۱۲۱۰	۰۳۴۷۳۰	۰۴۳۴۸۰	خراسان شمالی
۲۴	۵۰۳۴۴۴۰	۰۴۰۱۵۰	۰۳۹۶۰۰	هرمزگان	۱۵	۵۵۰۰۳۰	۰۴۹۵۳۰	۰۴۰۵۲۰	خوزستان
۲۰	۵۲۵۵۰۵۰	۰۴۲۴۴۰	۰۳۸۳۲۰	همدان	۱۸	۵۳۰۳۲۳۰	۰۴۲۰۳۰	۰۳۷۲۲۰	زنجان
۲	۶۳۵۵۴۹۰	۰۵۰۷۶۰	۰۲۹۱۱۰	یزد	۲۸	۴۴۷۳۹۲۰	۰۳۶۷۷۰	۰۴۵۴۲۰	سمنان
					۲۶	۴۷۳۲۴۷۰	۰۳۹۰۲۰	۰۴۳۴۳۰	سیستان و بلوچستان

شد. این نرم‌افزار به شکلی طراحی‌شده که به کاربر امکان رتبه‌بندی و ارزیابی نمودار و نقشه توسعه‌یافتگی استان‌های کشور و همچنین گزارش‌دهی توسعه‌یافتگی هر استان از سال ۱۳۸۹-۱۳۹۸ با شاخص‌های دلخواه را به صورت خودکار می‌دهد. برای رتبه‌بندی استان‌های کشور بر مبنای تکنیک تاپسیس، می‌باید شاخص‌ها و اطلاعات لازم از جمله وزن و ایده‌آل شاخص‌ها و

بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر برای رتبه‌بندی میزان توسعه‌یافتگی استان‌های کشور از شاخص‌های ترکیبی شناسایی‌شده بر اساس روش دلفی استفاده شده است. شاخص‌ها با روش مقایسه دودویی سلسله مراتبی وزن‌دهی شده و سپس با کمک نرم‌افزار طراحی‌شده بر مبنای تکنیک تاپسیس رتبه توسعه‌یافتگی هر استان مشخص

پوشه‌ای کپی کرد. از آنجایی که اکسل در مجموعه نرم‌افزارهای آفیس وجود دارد، برای کار با این برنامه نیازی به نصب و راه‌اندازی یک برنامه جدید نیست.

در این تحقیق بر اساس اطلاعات سالنامه آماری ۹۴ رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی استان‌های کشور انجام شد که استان‌های مرکزی، یزد، گیلان، آذربایجان شرقی و اصفهان رتبه‌های اول تا پنج و استان‌های البرز، سمنان، خراسان شمالی، قم و چهارمحال و بختیاری به ترتیب پنج رتبه آخر را کسب کردند. تحقیقات بررسی میزان نابرابری استان‌های ایران نشان‌دهنده افزایش نابرابری منطقه‌ای میان استان‌هاست (Noorbakhsh, 2003). ناسازگاری میان فعالیت‌های توسعه در ایران و محیط‌زیست یکی از عوامل قابل توجه و مهم است. قابلیت‌های محیط‌زیستی مزیت بالقوه برای مناطق است. با این وجود، فراهم آوردن برخی از این قابلیت‌ها غیرممکن است و یا از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نیست؛ بنابراین سیاست‌های فعلی و ادامه برنامه‌های موجود در ایران تنها تخریب محیط‌زیست را تشدید می‌کند و در نتیجه عدم تعادل و بی‌نظمی را نه تنها در استان‌ها، بلکه در کل کشور افزایش می‌دهد (Ghaderi et al., 2017). شناخت روند تغییرات توسعه‌یافتگی، نقاط قوت و ضعف مناطق مختلف کشور را برای دولتمردان، برنامه‌ریزان، سیاستمداران و محققان نمایان می‌سازد تا آن‌ها با استفاده از شاخص‌های موجود برنامه‌ریزی دقیق‌تری برای تخصیص بهینه بودجه و امکانات زیرساختی برای هرکدام از استان‌ها انجام دهند.

یادداشت‌ها

1. Gross National Product
2. Human Development Index
3. Analytical Hierarchy process
4. Multi Criteria Decision Making
5. Technique for Order Preferences by Similarity to Ideal Solution
6. Microsoft Office
7. Macro
8. Visual Basic Application
9. Interquartile range

داده‌های هر یک از استان‌ها را در قسمت پایگاه داده وارد و نرم‌افزار تمام مراحل تاپسیس برای محاسبه فاصله از راه‌حل ایده‌آل مثبت، فاصله از راه‌حل ایده‌آل منفی، نزدیکی نسبی به راه‌حل ایده‌آل و درنهایت رتبه دهی استان‌ها را به صورت خودکار انجام می‌دهد. هر یک از قسمت‌های نقشه، نمودارها، جدول‌ها و فرم گزارش دهی قابلیت بررسی نتایج به شیوه‌های مختلف را در اختیار کاربر قرار می‌دهد. با کلید کشویی طراحی شده در قسمت نقشه می‌توان نقشه رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی هر کدام از سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۸ را مشاهده کرد. نمودارهای رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی استان‌ها و روند رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی هر استان، با کلید کشویی مربوط به هر نمودار و همچنین ایجاد خروجی (PDF) در قسمت نمودارها طراحی شده است. بخش جداول برای نمایش مراحل رتبه‌بندی تکنیک تاپسیس طراحی شده است که هر سال جدول مخصوص به خود را دارد. در قسمت گزارش‌دهی امکان بررسی پیشرفته نتایج وجود دارد که با انتخاب استان و سال موردنظر شاخص‌های وارد شده برای سال انتخاب شده به ترتیب کوچک‌ترین تا بزرگ‌ترین مقدار شاخص برای استان انتخاب شده لیست می‌شود. همچنین در این قسمت رتبه نهایی توسعه‌یافتگی استان در سال انتخاب شده، مقدار حداکثر و حداقل هر شاخص و استان مرتبط با این مقادیر و رتبه استان در هر کدام از شاخص‌ها نمایش داده می‌شود. نقشه، نمودارها، جدول‌ها و فرم گزارش‌دهی توسعه‌یافتگی استان‌ها با اعمال تغییرات در بخش پایگاه داده به صورت خودکار به‌روزرسانی می‌شود. در قسمت پایگاه داده قابلیت حذف و اضافه یا تغییر هر یک از شاخص‌ها، اطلاعات و داده‌ها وجود دارد که در رتبه‌بندی خللی ایجاد نمی‌کند. با ارتقای روش تاپسیس از حالت دستی به نرم‌افزاری رتبه‌بندی عینی‌تر و در مدت زمان کمتر انجام خواهد شد، سرعت تجزیه و تحلیل تا حد ممکن افزایش یافته و نمایش نتایج رتبه‌بندی توسط جدول‌ها، نمودارها و فرم گزارش‌دهی درک آن را برای مدیران، برنامه‌ریزان و توسعه‌دهندگان تسهیل خواهد نمود. از دیگر ویژگی‌های این برنامه راحتی استفاده، کاربرپسند بودن و حجم بسیار ناچیز آن است. همچنین می‌توان این برنامه را به راحتی و به تعداد دلخواه در هر

فهرست منابع

- Aziz, S. A.; Amin, R. M.; Yusof, S. A.; Haneef, M. A.; Mohamed, M. O. & Oziev, G. 2015. A critical analysis of development indices. *Australian Journal of Sustainable Business and Society*. 1(01): 37-53
- Behzadian, M.; Otaghsara, S. K.; Yazdani, M. & Ignatius, J. 2012. A state-of the-art survey of TOPSIS applications. *Expert Systems with Applications*. 39(17): 13051-13069.

- Booyesen, F. 2002. An overview and evaluation of composite indices of development. *Social indicators research*. 59(2): 115-151.
- Duffy, D. & Sophister, J. 2002. Underdevelopment and Less Developed Countries. *Student Economic Reviv*. 16: 253-263.
- Fatehi, A. 2016. *Applied Macro Programming with VBA in Excel*. Bourse Publications. (In Persian)
- García-Cascales, M. S. & Lamata, M. T. 2012. On rank reversal and TOPSIS method. *Mathematical and Computer Modelling*. 56(5-6): 123-132.
- Ghaderi, M. R.; Taghvaei, M. & Shafaghi, S. 2017. An analysis of management of regional development in Iran. *International Review* (1-2): 36-44.
- Goletsis, Y. & Chletsos, M. 2011. Measurement of development and regional disparities in Greek periphery: A multivariate approach. *Socio-Economic Planning Sciences*. 45(4): 174-183.
- Habibi, A.; Sarafrazi, A. & Izadyar, S. 2014. Delphi technique theoretical framework in qualitative research. *The International Journal of Engineering and Science*. 3(4): 8-13.
- Hsu, C.-C. & Sandford, B. A. 2007. The Delphi technique: making sense of consensus. *Practical assessment, research & evaluation*. 12(10): 1-8.
- Hwang, C.-L. & Yoon, K. 1981. *Multiple attribute decision making: methods and applications a state-of-the-art survey*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Ishizaka, A. & Nemery, P. 2013. *Multi-criteria decision analysis: methods and software*. London: John Wiley & Sons.
- Jadidi Miandashti, M. 2004. The Balanced Distribution of Fiscal Resources Through Regional Development Ranking. *Journal of Sustainable Growth and Development (The Economic Research)*. [online] 4(11-12): 107-132. Available: <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=35517>. (In Persian)
- Kiong, L. V. 2010. *Excel VBA Made Easy: A Concise Guide for Beginners*. United States: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Kuhnen, F. 1987. Causes of underdevelopment and concepts for development. *The Journal of Institute of Development*. 8: 11-25.
- Linstone, H. A. & Turoff, M. 2011. Delphi: A brief look backward and forward. *Technological Forecasting and Social Change*. 78(9): 1712-1719.
- Mannan Raeesi, M. & Raeesi, E. 2015. Essay in the Assessment of Regional Development in Shiraz. *Research and Urban Planning*. [online] 6(21): 121-138. Available: <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=502622>. (In Persian)
- Moreira, S. B.; Simões, N. & Crespo, N. 2012. Composite indicators of development: the importance of dimensional weights. *Economia Global e Gestão*. 17(2): 79-95.
- Musa, H. D.; Yacob, M. R.; Abdullah, A. M. & Ishak, M. Y. 2015. Delphi method of developing environmental well-being indicators for the evaluation of urban sustainability in Malaysia. *Procedia Environmental Sciences*. 30: 244-249.
- Noorbakhsh, F. 2003. *The Dynamics of Spatial Inequality and Polarisation in Iran*. Business School-Economics. University of Glasgow.
- Novkovska, B. 2017. Regional Development Disparities And Their Connection With Hidden Economy. *UTMS Journal of Economics*. 8(2): 151-158.
- Okoli, C. & Pawlowski, S. D. 2004. The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information & Management*. 42(1): 15-29.

Olson, D. L. 2004. Comparison of weights in TOPSIS models. *Mathematical and Computer Modelling*. 40 (7-8): 721-727.

Ponrahono, Z.; Bachok, S.; Osman, M. M.; Ibrahim, M.; Abdullah, M. F. & Abdullah, A. 2015. Assessing the urban and rural stage bus services disparities in Peninsula Malaysia. *Planning Malaysia Journal*. 13(5): 65-84

Saremi, H. & Toutzari, S. 2014. Assessment and Evaluation of Entitlement Levels of Urban Zones of Tehrtan Metropolis Using TOPSIS Technique. *Hovuateshahr*. [online] 8(18), pp.47-60. Available: <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=428215>. (In Persian)

Sen, A. 1988. The concept of development. *Handbook of development economics*. 1, 9-26pp.

United Nation Department of Economic Social Affairs . 2007. *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*. 3 ed. United Nations Publications.

Walkenbach, J. 2015. *Excel 2016 Bible*. New York. United States: John Wiley & Sons Inc.