

Ranking and Evaluation of Iranian Provinces Using Data Envelopment Analysis (Based on Provincial Development Indicators)

Maliheh Amini Pozveh*, Mohammad Khodabakhshi**

Original Article	Receive Date: 2024 Nov 30	Accept Date: 2024 Sep 24	Page: 313-344
------------------	---------------------------	--------------------------	---------------

Abstract

The unequal distribution of activities and resources across the nation and among provinces, and the resulting disparities in the talents and capabilities of each region, have long been central concern for the country's social and economic institutions. Consequently, accurately determining the position and status of these provinces, particularly regarding their development levels using appropriate scientific methods, is of great significance. This study applies the Data Envelopment Analysis (DEA) method to evaluate provincial development levels and assess their relative status. Given that real-world data often include ambiguity and uncertainty, fuzzy DEA models are used to address for these uncertainties, providing a more realistic and nuanced understanding of developmental conditions across the provinces. In this research, 23 development indicators across economic, social, and infrastructural dimensions were analyzed to compare and rank the 31 provinces of the country. The findings reveal significant disparities and a profound gap in the distribution and allocation of resources and opportunities among provinces. Tehran and Isfahan emerged as the most developed provinces, whereas Sistan and Baluchestan, Hormozgan, Chaharmahal and Bakhtiari, North Khorasan and Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad were identified as the least developed. These results emphasize the urgent need for more equitable resource allocation and greater attention to underprivileged provinces in national planning processes. Finally, the results were cross-referenced with provincial spatial planning documents, and targeted recommendations were proposed for foster development in high-potential regions and provinces based on these findings.

Keywords: Data envelopment analysis, Development indicators, Fuzzy data, Ranking

JEL Classification: C61, I31, I32, O15, O18.

* Ph.D. Student in Operations Research, Department of Applied and Industrial Mathematics, Faculty of Mathematical Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

** Professor of Operations Research, Department of Applied and Industrial Mathematics, Faculty of Mathematical Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (Corresponding Author) mkhbakhshi@yahoo.com

رتبه‌بندی و ارزیابی توسعه‌یافتگی استان‌های کشور با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (برمبنای شاخص‌های توسعه استانی)

ملیحه امینی پزوه^{*}، محمد خدابخشی^{**}

نوع مقاله: پژوهشی	تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۱۰	تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۰۴	شماره صفحه: ۳۱۳-۳۴۴
-------------------	--------------------------	-------------------------	---------------------

چکیده

توزیع نامتوازن فعالیت‌ها و امکانات در سطح کشور و در بین استان‌ها و به دنبال آن تفاوت در استعدادها و قابلیت‌های هر استان همواره موردتوجه نهادها و سازمان‌های اجتماعی و اقتصادی کشور بوده است. لذا تعیین موقعیت و جایگاه استان‌ها به‌ویژه از نظر میزان توسعه‌یافتگی بر اساس روش‌های علمی مناسب از اهمیت بالایی برخوردار است. این مقاله به کمک روش تحلیل پوششی داده‌ها به بررسی سطح توسعه‌یافتگی استان‌ها پرداخته وضعیت هر استان را مشخص می‌کند. از آنجایی که در دنیای واقعی، داده‌ها با ابهام و عدم قطعیت همراه هستند، مدل‌های تحلیل پوششی فازی، این ابهام را در نظر گرفته و به یک تصویر واقع‌بینانه‌تر از وضعیت استان‌ها می‌رسد. در پژوهش حاضر ۲۳ شاخص توسعه مربوط به بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و زیرساختی جهت مقایسه و رتبه‌بندی ۳۱ استان کشور مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یافته‌ها نشان از وجود اختلاف و شکاف عمیق در توزیع و تخصیص امکانات و فرصت‌ها در بین استان‌های کشور دارد؛ به‌طوری که استان‌های تهران و اصفهان برخوردارترین و استان‌های سیستان و بلوچستان، هرمزگان، چهارمحال و بختیاری، خراسان شمالی و کهگیلویه و بویراحمد محروم‌ترین استان‌ها تعیین شدند و بار دیگر لزوم توجه بیشتر به استان‌های محروم در برنامه‌ریزی‌ها و تخصیص مناسب‌تر منابع را آشکار می‌سازد. در انتها نتایج با اسناد آمایش استان‌ها تطبیق داده شده و برای مناطق و استان‌های مستعد توسعه بر اساس این اسناد راهکارهایی ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: تحلیل پوششی داده‌ها، داده‌های فازی، رتبه‌بندی، شاخص‌های توسعه

طبقه‌بندی JEL: O18, O15, I32, I31, C61.

^{*} دانشجوی دکتری تحقیق در عملیات، گروه ریاضی کاربردی و صنعتی، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

^{**} استاد تحقیق در عملیات، گروه ریاضی کاربردی و صنعتی، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

Mkhabakshi@yahoo.com

۱- مقدمه

یکی از ویژگی‌های کشورهای درحال توسعه تمرکز شدید و عدم تعادل است. این ویژگی به وضعیتی اطلاق می‌شود که در آن توزیع یا تخصیص امکانات، منابع، فرصت‌ها و قدرت به جای توزیع متوازن در کل کشور، در یک یا چند منطقه تمرکز می‌یابند و سایر مناطق به صورت حاشیه‌ای عمل نموده و سبب برتری یا محرومیت نامتناسب و نابرابری در مناطق می‌شود که این امر معلول نتایج سیاست‌های رشد قطبی به شمار می‌آید. سیاست‌هایی که هدف آن تمرکز امکانات، منابع و فرصت‌ها در یک یا چند منطقه خاص (قطب رشد)، به منظور ایجاد تأثیرات مثبت و گسترش آن به مناطق اطراف است (گودرزی و شاغری، ۱۳۹۲)؛ اما وجود نابرابری‌ها و عدم تعادل و تمرکزگرایی علاوه بر اینکه پیامدهای نامطلوب گسترده اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست محیطی به همراه دارند، می‌توانند تهدیدی برای وحدت و یکپارچگی ملی یک کشور محسوب شوند. درواقع نحوه تخصیص منابع و فرصت‌ها یکی از عوامل مهم تعیین‌کننده الگوی توسعه آن‌ها است و به نظر می‌رسد دو عامل «تفاوت فزاینده در میزان توسعه یافتگی مناطق» و «توزیع نامتعادل امکانات و تسهیلات زندگی» همواره یکدیگر را تشدید می‌کنند (بلوورز^۱ و لرو^۲، ۱۹۹۴). برای رفع چنین مشکلاتی باید به بررسی نحوه پراکندگی شاخص‌های توسعه در سطوح مختلف ملی، منطقه‌ای و محلی و بررسی سیاست‌ها و استراتژی‌های توسعه پرداخت. سیاست‌ها و استراتژی‌های توسعه از اصول و نتایج آمایش سرزمین که یک ابزار در مدیریت منابع و رویکرد راهبردی در تحقق توسعه متوازن و پایدار است، بهره می‌برند. آمایش سرزمین به معنای بهره‌برداری بهینه از امکانات و منابع در راستای بهبود وضعیت مادی و معنوی در یک قلمرو جغرافیایی خاص است. این مفهوم شامل ساماندهی و نظام بخشی به مزیت‌های فضای طبیعی، اجتماعی و اقتصادی است تا بتواند رابطه منطقی بین توزیع جمعیت و انجام فعالیت‌ها در پهنه سرزمین را با توجه به ویژگی‌های فضایی مناطق برقرار کند. در ایران سند آمایش سرزمین به عنوان یک برنامه‌ریزی کلان و استراتژیک برای توسعه پایدار کشور به منظور آینده‌نگاری، سیاست‌گذاری و فرصت‌سازی توسعه سرزمین طراحی شده است. این سند به عنوان یک مرجع فرابخشی، تمامی طرح‌ها و پروژه‌های توسعه‌ای کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد و با شناسایی مزیت‌های نسبی مناطق مختلف امکان تخصیص بهینه منابع و سرمایه‌گذاری‌ها را فراهم می‌کند. همچنین باهدف کاهش شکاف بین مناطق توسعه‌یافته و کمتر توسعه‌یافته، با در نظر گرفتن ابعاد اقتصادی، اجتماعی و ... در هر منطقه به توسعه‌ای کمک می‌کند که هم‌زمان به نیازهای حال و آینده پاسخ دهد. توسعه‌یافتگی و توسعه‌نیافتگی امروزه یکی از مباحث روز اجتماعات علمی و سیاست‌گذاری است که معیارها و عوامل مختلفی می‌تواند توسعه یک جامعه یا منطقه را تحت تأثیر خود قرار دهد. در کشور ما، گرایش کشور به رشد اقتصادی و عدالت اجتماعی باهدف کاهش نابرابری‌ها بوده است و علی‌رغم اینکه در قالب سیاست‌های برنامه پنج‌ساله توسعه، تلاش‌های زیادی برای تعدیل عدم تعادل‌های توسعه منطقه‌ای انجام شده است، اما توزیع

1. Blowers
2. Lero

نامتوازن امکانات، خدمات و فعالیت‌ها وجود نابرابری و شکاف توسعه، هم در بین استان‌ها هم بین بخش‌های مختلف، همواره به عنوان یکی از موضوعات موردتوجه سازمان‌ها و نهادهای اجتماعی و اقتصادی کشور مطرح بوده است (اطلس مناطق محروم کشور، ۱۳۹۶). با توجه به اینکه توزیع نامتوازن منابع و عوامل اقتصادی، استعدادها و قابلیت‌های متفاوتی را در مناطق مختلف به همراه داشته و از آنجایی که به عنوان فرآیند تعیین اقدامات مناسب آتی بر مبنای شناخت وضع موجود و انتخاب بهترین راه‌حل‌ها است، تعیین رتبه‌بندی استان‌ها و موقعیت و جایگاه آن‌ها از لحاظ میزان برخورداری و محرومیت و روشن ساختن نقاط قوت و کاستی‌ها در هریک از زمینه‌ها و به‌ویژه از نظر میزان توسعه‌یافتگی از اهمیت بالایی برخوردار است (خاکپور و همکاران، ۱۳۹۳). تعیین و اندازه‌گیری سطح توسعه‌یافتگی می‌تواند از یک سو موقعیت‌ها و کاستی‌های موجود را مشخص کند و از سوی دیگر مسئولان و برنامه‌ریزان را قادر می‌سازد تا در سیاست‌گذاری‌ها اصلاحات لازم را به عمل آورند (رسولی و همکاران، ۱۳۹۷). از این رو، هدف از انجام پژوهش حاضر، سنجش، بررسی و رتبه‌بندی ۳۱ استان کشور بر مبنای شاخص‌های توسعه‌یافتگی است. برای این منظور ابتدا مجموعه‌ای از شاخص‌های توسعه که مستقیماً با ایجاد فرصت‌های برابر و توسعه پایدار مرتبط هستند، از گزارش سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و داده‌های سالنامه آماری (تعدیل شده برای سال ۱۴۰۱) استخراج شدند. سپس استان‌های کشور بر اساس میزان برخورداری، رتبه‌بندی می‌شوند. شواهد جمع‌آوری شده در مورد میزان توسعه‌یافتگی استان‌های مختلف کشور، به روشن ساختن ماهیت نابرابری‌های موجود و طراحی سیاست‌های عمومی و باز توزیعی مطلوب و تطبیق آن با اسناد آمایش سرزمین کمک می‌کند.

۲- ادبیات تحقیق

۲-۱- مبانی نظری تحقیق

تعاریف گوناگونی از توسعه در مکاتب و دوره‌های زمانی متفاوت، ارائه شده است. توسعه یک مفهوم کیفی است که در برابر رشد قرار می‌گیرد و می‌توان آن را معادل افزایش کیفیت زندگی دانست (خاکپور و باوان پوری، ۱۳۸۸). توسعه در ابتدا به معنای نرخ رشد اقتصادی قلمداد می‌شد؛ اما بعدها به کاهش یا از میان بردن فقر، بیکاری، نابرابری‌های اجتماعی و تغییرات اساسی در ساختار اجتماعی تغییر معنا یافت (زیاری، ۱۳۷۹). در تعریف‌های اخیر از توسعه، بیشتر بر جنبه‌های انسانی زندگی بشر تأکید شده و محتوای اصلی توسعه را بهبود بخشیدن به شرایط زندگی افراد در جامعه می‌دانند (هنری پاول^۱، ۱۳۷۴). توسعه یک بحث اقتصادی و اجتماعی است که نخست توسط دانشمندان علم اقتصاد و پس از آن از سوی دانشمندان سایر علوم موردتوجه قرار گرفت. از جمله مشکلات همیشگی در بررسی ادبیات توسعه اقتصادی، شناسایی مفهوم توسعه است. توسعه، رشد اقتصادی نیست؛ زیرا جریانی چندبعدی است که در خودسازمان‌دهی دوباره را به دنبال دارد (هادر، ۲۰۰۰). به هر جهت، تلقی امروز از توسعه،

1. Hadder

همه جانبه و فراتر از بُعد اقتصادی است و به بهبود تمام ابعاد زندگی یک جامعه معطوف است. تا اواخر دهه ۱۹۵۰، مفهوم اقتصادی بر فرایند توسعه غلبه داشت و تأمین نیازهای اساسی را نتیجه ضمنی رشد اقتصادی می دانستند؛ اما اکنون توجه به مفهوم توسعه و فراتر از آن توسعه پایدار به جای توسعه صرفاً اقتصادی، نگاه را به سوی مفهوم توزیع خدمات و امکانات سوق داده است (خاکپور و باوان پوری، ۱۳۸۸). تمرکز توسعه پایدار بر موضوعاتی مانند افزایش کیفیت زندگی و یا به عبارتی در نظر گرفتن شاخص های اجتماعی و فراهم آوردن رفاه و عدالت اجتماعی برای همه، هدف اصلی آن تلقی می شود (بیگدلی^۱، ۲۰۰۶). توسعه پایدار، نوعی از توسعه شهری است که فقط به عدالت و تعادل محیطی محدود نمی شود؛ بلکه لازمه آن پایداری اجتماعی- اقتصادی و خدمات رسانی و عدالت اجتماعی است (دلیر^۲ و ملکی^۳، ۲۰۰۲). وجود نابرابری ها تهدیدی جدید برای رسیدن به توسعه پایدار متعادل و متوازن است، چراکه یک بعد از پایداری، تعادل میان ارزش های زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی است (برک^۴، ۲۰۰۲). نابرابری در برخورداری از امکانات در سطح مناطق دلیل مشکلاتی می گردد که دور باطل توسعه نیافتگی را به همراه دارد. امروزه آنچه بیشتر از نابرابری مورد توجه است، برابری فرصت هاست و سیاست گذاری بیشتر معطوف به برابری کردن فرصت ها و توزیع دسترسی به امکانات و منابع در سطح جامعه است. به طور کلی، برابری فرصت به این معناست که افراد باید فرصت های یکسانی برای پیگیری زندگی دلخواه خود داشته باشند؛ بنابراین در این اندیشه، منظور از فرصت این است که شرایطی که افراد در تعیین و انتخاب آن ها نقشی ندارند باید برابر باشد (نیونز^۵ و تی آرت اکیواسوی^۶، ۲۰۰۷). به زعم برونری^۷ و همکاران (۲۰۱۳) فرصت ها ممکن است به واسطه قرار گرفتن در یک محیط اجتماعی در اختیار افراد قرار گیرد. به بیان دیگر، میزان درآمد و ثروتی که فرد کسب می کند علاوه بر کوشش اختیاری وی به عوامل خارج از اختیار او، یعنی زمینه های اجتماعی، فرهنگی، سیاسی، اقتصادی و در یک کلام منطقه، استان و محل زندگی وی بستگی دارد. ثروت های طبیعی، انواع خدمات دولتی اعم از آموزشی، بهداشتی، اقتصادی و زیرساختی در توانمندی ها و دارایی های فرد نقش مهمی دارند. از آنجایی که توزیع منابع و فرصت های توسعه شامل منابع مالی، منابع انسانی، خصوصیات اقلیمی، جمعیت، دسترسی به مواد اولیه، ساختار تولید، شبکه های ارتباطی و... میان مناطق مختلف یکسان نیست، نمی توان انتظار داشت که میزان رشد و رفاه اجتماعی و اقتصادی در همه اجزای ساختار فضایی یک کشور برابر باشد (ازوجی، ۱۳۹۰). در اکثر کشورهای در حال توسعه، یک یا دو منطقه و در نهایت چند منطقه از نظر خدمات عمومی و شکوفایی اقتصادی و اجتماعی، وضعیت مناسبی دارند و نقش عمده ای در ایجاد درآمد و تولید ملی ایفا می کنند. این امر به بهای عقب نگه داشتن مناطق دیگر و

1. Bigdeli

2. Dalir

3. Maleki

4. Berke

5. Nunez

6. TArtakiwa

7. Brunori

افزایش شکاف و نابرابری در بین مناطق و نواحی کشور صورت می‌پذیرد (نظم‌فر و علی‌بخشی، ۱۳۹۳). در ایران نیز فقدان تعادل در توزیع بهینه امکانات، خدمات و فعالیت‌ها وجود نابرابری و شکاف توسعه در بین استان‌های مختلف، همواره به عنوان یکی از موضوعات مورد توجه نهادها و سازمان‌های اجتماعی و اقتصادی کشور مطرح بوده است.

۲-۲- پیشینه تحقیق

۲-۲-۱- مطالعات خارجی

زابلینا^۱ (۲۰۲۱) در مدل‌های مجزا به برآورد میزان نابرابری بین منطقه‌ای در توسعه اقتصادی و زیست محیطی مناطق روسیه پرداخت. وی با استفاده از تابع توسعه یافته سن^۲ و چندین شاخص مجزا به این نتیجه می‌رسد که از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۸ شکاف بین مناطق روسیه در برخی موارد در حال افزایش است. باکر^۳ و اباحمید^۴ (۲۰۱۹) به تحلیل کمی نابرابری‌های توسعه ۱۰ منطقه در مراکش با استفاده از ۱۰ شاخص اجتماعی-اقتصادی در بخش‌های آموزش، اشتغال، شرایط مسکن، سلامت، فقر و استاندارد زندگی پرداختند. نتایج حاکی از آن است که این مناطق به نسبت یکسانی از فرصت‌ها بهره‌مند نشده و بیشترین نابرابری مربوط به حوزه دسترسی مسکن و سلامت است. وسیم و منیر^۵ (۲۰۱۷) پویایی نابرابری‌های اجتماعی را در سطح بین منطقه‌ای و درون منطقه‌ای پاکستان قبل و بعد از تمرکززدایی تحلیل کردند. آن‌ها بر شاخص‌های بهداشت و آموزش تمرکز کرده و از ضریب تغییرات و شاخص تایل^۶ برای اندازه‌گیری نابرابری‌های فضایی استفاده کردند. نتایج حاکی از وجود نابرابری گسترده در بخش‌های آموزشی و بهداشتی در سطوح بین استانی و درون منطقه‌ای پاکستان است.

برو^۷ (۲۰۱۵) با استفاده از داده‌های سال ۱۹۹۶، ۲۰۰۱ و ۲۰۰۶ و با تحلیل یک مدل چندسطحی نابرابری بین استان‌ها و مناطق شهری و روستایی کانادا را مورد بررسی قرار می‌دهد. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که نابرابری بین استان‌های غرب کانادا بیش از شرق آن است و نقش عواملی همچون توسعه اقتصادی، ساختار صنعتی، نرخ بیکاری، تراکم جمعیت و توزیع فرصت‌های آموزشی در میزان این نابرابری‌ها چشمگیرتر است. وینکلر^۸ (۲۰۱۲) از روش‌های تحلیل عاملی برای طراحی یک شاخص فشار اجتماعی-اقتصادی منطقه‌ای در صربستان استفاده کردند. آن‌ها با ترکیب ۲۵ متغیر در حوزه‌های ساختار جمعیتی، اقتصاد، اشتغال، زیرساخت‌ها، آموزش و مراقبت‌های بهداشتی نابرابری بین مناطق مختلف این کشور را بررسی می‌کنند. نتایج وجود نابرابری فضایی قابل توجه بین استان‌ها و مناطق شهری و روستایی را تأیید کرد.

1. Zabelina
2. Sen's Extended Function
3. Bakour
4. Abahamid
5. Wasim & Munir
6. Theil Index
7. Breau
8. Winkler

ویلسون^۱ و همکاران (۲۰۰۷) در مقاله‌ای با عنوان "مقایسه شاخص‌های توسعه پایدار" رابطه شش شاخص ترکیبی ردپای اکولوژی^۲، مازاد توان تولید طبیعی، شاخص پایداری محیط زیست، شاخص رفاه اقتصادی، شاخص توسعه انسانی و تولید ناخالص داخلی، ۱۳۲ کشور را با یکدیگر مورد بررسی قرار داد و نتایج حاکی از آن بود که به دلیل استفاده از مبانی تئوریک متفاوت و همچنین کاربرد متغیرهای فرعی مختلف در هر یک از روش‌ها، رتبه‌های متفاوتی برای کشورها محاسبه می‌شود.

۲-۲-۲- مطالعات داخلی

در زمینه موضوعات مربوط به سنجش توسعه یافتگی کشورها، مناطق، سکونت‌گاه‌ها و در مجموع مباحث گوناگون توسعه یافتگی و سنجش، سطح توسعه به طور عام و توسعه پایدار به طور خاص در سطوح ملی و بین‌المللی با در نظر گرفتن مجموعه‌ای از شاخص‌ها، تحقیقات و مطالعات بسیاری انجام شده است. اندازه‌گیری و سطح‌بندی میزان توسعه مناطق (استان‌ها) در ایران با استفاده از مجموعه‌ای از شاخص‌ها موضوع مطالعات مختلفی بوده است.

زارع احمدآبادی و همکاران (۱۴۰۱) عملکرد کشور ایران در ابعاد توسعه انسانی و شاخص‌های زیست‌محیطی سازمان ملل متحد را در مقایسه با بالاترین میزان هر شاخص موجود در جهان با روش تحلیل پوششی داده‌ها مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان‌دهنده‌ی کارایی مطلوب کشور ایران در شاخص‌های سلامت، آموزش و عملکرد ضعیف در مباحث زیست‌محیطی است.

پوریا خالصی (۱۴۰۱) با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی شاخص‌های توسعه انسانی و زیست‌محیطی معرفی شده سازمان ملل متحد را با مقیاس بهترین میزان هر شاخص محاسبه و کشورها را بر اساس بیشترین میانگین کارایی رتبه‌بندی کرده است. نتایج نشان می‌دهد که کشورهای کانادا، اتریش، ایتالیا، آمریکا، آلمان، فرانسه، نروژ، فنلاند، نیوزلند و کره جنوبی به ترتیب ده کشور برتر و کشورهای مالتا، کنگو، بحرین، عربستان سعودی، ایسلند، کویت، لیبی، مصر، توگو عمان به ترتیب در پایین‌ترین رتبه توسعه انسانی و زیست‌محیطی هستند.

پارسی پور و همکاران (۱۴۰۰) به رتبه‌بندی و تحلیل درجه توسعه یافتگی استان‌های کشور با در نظر گرفتن ۲۶ شاخص زیربنایی، اجتماعی و اقتصادی پرداختند. نتایج حاکی از آن است که استان‌های محروم کشور بیشتر در نوار مرزی شرق و غرب کشور قرار گرفته و استان‌های برخوردار کشور بیشتر در نواحی مرکزی کشور تمرکز دارند. سجادیان و اکرمی (۱۳۹۷) با بررسی سنجش میزان برخورداری استان‌های مرزی کشور از شاخص‌های توسعه با استفاده از مدل‌های آرایش عددی و راه‌حل ایده‌ال، نشان می‌دهند که خراسان رضوی بر اساس آنالیز تاکسونومی عددی و فن تاپسیس، به عنوان توسعه یافته‌ترین استان مرزی کشور و ایلام به عنوان محروم‌ترین استان مرزی کشور محسوب می‌شود.

1. Wilson
2. Ecological Footprint

رحیمی و همکاران (۱۳۹۶) سنجش میزان توسعه‌یافتگی استان‌های کشور از نظر شاخص آموزشی با استفاده از فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه را مورد بررسی قرار دادند. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که اختلاف فراوانی میان سطوح توسعه‌یافتگی استان‌های کشور وجود دارد که استان تهران در رتبه اول و رتبه آخر هم متعلق به استان سیستان و بلوچستان است.

سرخ کمال و همکاران (۱۳۸۹) به ارزیابی کارایی استان‌های کشور از لحاظ توسعه‌یافتگی با در نظر گرفتن ۸ شاخص، درصد شهرنشینی، درصد اشتغال، سرانه پزشک به ازای هر ۱۰۰۰ نفر، نسبت زنان باسواد بالای شش سال، نسبت شاغلان بخش صنعت به کل شاغلان، نسبت راه‌های استان به مساحت استان و اعتبارات توسعه استان، به عنوان متغیرهای ورودی و خروجی مدل BCC از تحلیل پوششی داده‌ها پرداختند. نتایج محاسبات گویای آن است که ۱۰ استان آذربایجان شرقی، اصفهان، تهران، خراسان جنوبی، زنجان، سمنان، قزوین، قم، گیلان و یزد به عنوان استان‌های دارای عملکرد برتر در کشور از نظر حداکثر توسعه‌یافتگی معرفی شده‌اند. همچنین سرخ کمال (۱۳۸۷) درجه توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان خراسان رضوی را در ۸۴ شاخص اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و غیره، با استفاده از مدل تاکسونومی عددی و چندین مدل دیگر به صورت مکمل در ارتباط با سنجش میزان توسعه‌یافتگی و رتبه‌بندی مناطق بررسی کرده است.

با توجه به اینکه تحقیقات و مطالعات زیادی در خصوص سنجش توسعه‌یافتگی کشورها، مناطق و استان‌ها انجام شده است، تاکنون درباره رتبه‌بندی استان‌های کشور از لحاظ توسعه‌یافتگی از دیدگاه DEA و FDEA و با در نظر گرفتن شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی و زیرساختی پژوهشی انجام نشده است؛ بنابراین تحقیق پیش‌رو از این نظر کم‌نظیر است. علاوه بر این، تمرکز مقاله بر طیف گسترده‌تری از شاخص‌های توسعه‌یافتگی است که مربوط به سال ۱۴۰۱ است. درحالی‌که پژوهش‌های پیشین، با این رویکردها بر اساس جدیدترین داده‌های سالنامه آماری انجام نشده است. به همین دلیل، نتایج به دست آمده، بینش‌های تازه‌ای درباره توسعه‌یافتگی ارائه می‌دهد.

۳- روش‌شناسی تحقیق

۳-۱- تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

ارزیابی عملکرد نظام‌های مختلف، همواره یکی از دغدغه‌های اساسی برنامه‌ریزان و تحلیل‌گران سامانه‌ها بوده است. یکی از مهم‌ترین معیارهای ارزیابی عملکرد که علاوه بر میزان خروجی‌های سیستم به ورودی‌های مصرفی آن نیز توجه می‌کند، کارایی است. کارایی در مفهوم عام به معنای درجه و کیفیت رسیدن به مجموعه مطلوب است (فارل^۱ و همکاران، ۱۹۸۵)؛ اما کارایی در مفهوم خاص آن به معنای تلف نکردن منابع است و از نسبت خروجی به ورودی به دست می‌آید (امامی میبدی، ۱۳۷۹). فارل (۱۹۸۵) از اولین پژوهشگرانی بود که در زمینه اندازه‌گیری کارایی تحقیق کرد. وی برای تخمین کارایی بخش کشاورزی آمریکا از نسبت خروجی به ورودی استفاده

1. Farrell

کرد؛ اما در ارزیابی واحدهایی با چند ورودی و خروجی توفیقی به دست نیاورد. چارنز^۱، کوپر^۲ و رودز^۳ دیدگاه فارل را گسترش داده و مدلی ارائه کردند که توانایی اندازه‌گیری کارایی با چندین ورودی و خروجی را داشت. از این روش برای ارزیابی واحدهایی مانند مدارس، بیمارستان‌ها، شعب یک بانک، شهرداری و... که واحدهای تصمیم‌گیرنده^۴ DMU نام دارند، استفاده می‌شود که دارای چندین ورودی و خروجی شبیه به هم‌اند (مهرگان، ۱۳۸۳؛ جهان‌شاه‌لو^۵ و همکاران، ۲۰۰۹). واحد تصمیم‌گیرنده عبارت است از یک واحد سازمانی یا یک سازمان مجزا که دارای فرآیند سیستمی بوده؛ یعنی تعدادی عوامل تولید به کار گرفته شوند تا تعدادی محصول به دست آید. تحلیل پوششی داده‌ها مبتنی بر یک سری بهینه‌سازی با استفاده از برنامه‌ریزی خطی است که برای ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیری استفاده می‌شود و نوع تابع و پارامترهای مربوط آن از قبل مشخص نیست، لذا روش مزبور در زمره روش‌های غیرپارامتریک قرار می‌گیرد. یکی از مزایای این روش، قابلیت تلفیق متغیرهایی با واحدهای سنجش متفاوت است. علت این موضوع در نحوه به‌کارگیری متغیرها جهت مقایسه واحدهای نهفته است، به عبارت دیگر، هر متغیر تنها با متغیر هم‌جنس خود در تمامی واحدهای دیگر مقایسه می‌شود.

فرض کنید n واحد تصمیم‌گیرنده یا DMU

$$DMU_1, DMU_2, \dots, DMU_n$$

وجود دارند. ورودی‌ها و خروجی‌های مشترک برای این $n, 1, 2, 3, \dots, j$ DMU_j معمولاً به صورت زیر انتخاب می‌شوند:

۱- برای همه DMU ها داده‌ها باید عددی مثبت و شناخته شده باشند.

۲- اصولاً ورودی‌های کوچک‌تر و خروجی‌های بزرگ‌تر مناسب‌تر بوده و ترجیح داده می‌شوند.

۳- واحد اندازه‌گیری ورودی‌ها و خروجی‌های مختلف ضرورتاً یکسان نیست.

فرض کنید m ورودی و s خروجی با رعایت شرایط ۱ و ۲ انتخاب شده‌اند، به طوری که $(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})$ ورودی‌ها و $(y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})$ خروجی‌های واحد j باشد. ماتریس ورودی X و خروجی‌های Y به شرح زیر است:

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ y_{s1} & y_{s2} & \dots & y_{sn} \end{pmatrix}$$

در اینجا برای هر DMU، یک ورودی و یک خروجی مجاز به کمک وزن‌های (فعلاً نامشخص) v_i و r به صورت زیر تشکیل می‌شوند:

1. Charnes
2. Cooper
3. Rhodes
4. Decision Making Units
5. Jahanshahloo

$$v_1 x_{1o} + \dots + v_m x_{mo} = \text{ورودی مجازی}$$

$$u_1 y_{1o} + \dots + u_s y_{so} = \text{خروجی مجازی}$$

سپس وزن‌ها را به کمک برنامه‌ریزی خطی به دست آورده، به طوری که نسبت زیر حداکثر گردد:

خروجی مجازی

ورودی مجازی

وزن‌های بهینه معمولاً از یک DMU به دیگری تغییر خواهد کرد؛ بنابراین در DEA وزن‌ها از داده‌ها استخراج می‌شوند و از قبل ثابت و مشخص نیست. اگرچه تعداد مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها روزبه‌روز افزایش یافته و جنبه تخصصی پیدا می‌کند، ولی مبنای همه آن‌ها تعدادی مدل اصلی است که در ادامه به تشریح برخی از آن‌ها پرداخته می‌شود.

۲-۳- مدل چارنز، کوپر و رودز CCR

این مدل را در سال ۱۹۷۸ چارنز^۱، کوپر^۲ و رودز^۳ معرفی کردند. با فرض وجود داده‌ها، باید n مسأله بهینه‌سازی حل شود. در هر بار کارایی یک DMU محاسبه می‌گردد. فرض کنید هدف ارزیابی DMU_o ، $o = 1, 2, 3, \dots, n$ باشد. برای محاسبه وزن‌های u_r که $(i = 1, \dots, m)$ و $(r = 1, \dots, s)$ ، مسأله کسری زیر مد نظر است.

$$\text{Max} \quad \theta = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}}$$

s.t.

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad (j = 1, 2, 3, \dots, n)$$

$$v_i, u_r \geq 0 \quad \forall r, i$$

این قیود تضمین می‌کنند که نسبت خروجی مجازی به ورودی مجازی برای هیچ یک از DMU‌ها بیشتر از یک نباشد. تابع هدف به نحوی است که v_i ها و u_r های به دست آمده، این نسبت را برای DMU_o حداکثر می‌کنند. با توجه به قیود، حداکثر مقدار برای مسأله فوق برابر ۱ است. در مدل‌های DEA، راهکار بهبود واحدهای ناکارار، رسیدن به مرز کارایی است. مرز کارایی، متشکل از واحدهایی با اندازه کارایی ۱ است. در مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها با دیدگاه ورودی-محور، با هدف دستیابی به نسبت ناکارایی فنی، بایستی در ورودی‌ها کاهش داده شود تا بدون تغییر در میزان خروجی‌ها، واحد در مرز کارایی قرار گیرد. ام؛ در دیدگاه خروجی-محور، به دنبال نسبتی هستند که بایستی خروجی‌ها افزایش یابند تا بدون تغییر در میزان ورودی‌ها، واحد به مرز کارایی برسد. با پیشنهاد

1. Charns
2. Cooper
3. Rhodes

چارنز و کوپر، با اعمال محدودیت $\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$ در مدل برنامه ریزی کسری CCR، این مدل به مدل برنامه ریزی خطی زیر تبدیل شد:

$$\begin{aligned} \text{Max} \quad & \theta = \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1 \\ & \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \leq \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \quad j = 1, 2, \dots, n \\ & v_i, u_r \geq 0 \quad \forall r, i \end{aligned}$$

مدل تعیین کارایی فوق، به مدل مضربی CCR ورودی-محور ($CCR \cdot I$) معروف است. ام؛ برای تبدیل مدل کسری CCR به یک مدل برنامه ریزی خطی می توان از روش دیگری نیز استفاده کرد. در این روش با اعمال محدودیت $\sum_{r=1}^s u_r y_{ro} = 1$ در مدل برنامه ریزی کسری CCR به مدل برنامه ریزی خطی زیر تبدیل می شود که بیانگر مدل مضربی^۱ CCR خروجی-محور ($CCR \cdot O$) است:

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & \theta = \sum_{i=1}^m v_i x_{io} \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} = 1 \\ & \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \leq \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \quad j = 1, 2, \dots, n \\ & v_i, u_r \geq 0 \quad \forall r, i \end{aligned}$$

۳-۳- رتبه بندی واحدهای کارا

مدل های مذکور و سایر مدل های پایه ای تحلیل پوششی داده ها، واحدهای مذکور را به دو گروه « واحدهای کارا » و « واحدهای ناکارا » تقسیم می کنند. لذا به رتبه بندی واحدهای کارا توجهی نمی کنند واحدهای کارا با مقدار عددی «۱» مشخص می شوند. برای رفع این مشکل مدل ها و روش های رتبه بندی زیادی در ادبیات DEa بیان شده

است. به عنوان مثال، اندرسون^۱ و پترسون^۲ (۱۹۹۳) مدل ابر کارایی را برای رتبه‌بندی واحدهای کارا پیشنهاد دادند. بر مبنای این روش، واحد تحت ارزیابی از مجموعه DMU ها حذف و فاصله dmu از مرز کارایی جدید ارزیابی می‌شود.

رویکرد کارایی متقاطع یکی دیگر از روش‌های دیگر رتبه‌بندی است که توسط سکستون^۳ و همکاران (۱۹۸۶) ارائه شد. در این رویکرد، عملکرد DMU ها با توجه وزن ورودی‌ها و خروجی‌ها، در مقایسه با سایر DMU ها ارزیابی می‌شود.

کوپر^۴ و همکاران (۱۹۷۷) بر اساس میزان ناکارایی DMU ها در DEA و بر مبنای متغیرهای کمبود، DMU ها را ارزیابی کردند.

خدابخشی^۵ و همکاران (۲۰۰۷) یک مدل ابر کارایی بر مبنای بهبود خروجی‌ها در DEA ارائه کردند. همچنین خدابخشی و همکاران (۲۰۰۹) چند مدل ابر کارایی در محیط تصادفی پیشنهاد دادند. مدل‌های رتبه‌بندی و ابر کارایی سه ایراد اساسی داشتند. همان‌طور که بیان شد، ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیری بر اساس وزن‌های مختلفی صورت می‌گیرد و نتایج به شدت تحت تأثیر انتخاب وزن‌ها قرار می‌گیرد. اگر وزن‌ها به طور نامناسب تعیین گردند، ممکن است یک واحد ناکارا به عنوان واحد کارا شناخته شود و یا برعکس. بعلاوه اگر تعداد واحدهای تحت ارزیابی کمتر از تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها باشند، مدل در رتبه‌بندی ناتوان عمل می‌کند؛ زیرا مدل نیاز به نمونه‌های کافی برای ایجاد مرز کارایی است. همچنین مدل‌های ابرکارایی ارائه شده در برخی موارد ناموجه عمل می‌کنند. اخیراً خدابخشی و آریاوش، مدل (KA) را بر اساس دیدگاه خوش‌بینانه و بدبینانه برای رتبه‌بندی در DEA پیشنهاد دادند. آن‌ها حداقل و حداکثر امتیاز کارایی را تخمین زده، با این فرض که مجموع نمرات و امتیاز آن‌ها مساوی «۱» می‌شود. در این روش رتبه هر DMU بر اساس ترکیبی از حداقل و حداکثر امتیاز آن‌ها تعیین می‌شود. در ادامه به توضیح و تشریح مدل (KA) پرداخته می‌شود.

۱-۳-۳- مدل رتبه‌بندی (KA)

فرض کنید n واحد تصمیم‌گیرنده وجود دارد :

$$DMU_1, DMU_2, \dots, MU_n$$

که m متغیر ورودی x_{ij} ($i = 1, 2, 3, \dots, m$) راه s متغیر خروجی y_{rj} ($r = 1, 2, 3, \dots, s$) تبدیل می‌کن فرض کنید DMU_0 واحد تصمیم‌گیری تحت ارزیابی باشد. برای تخمین ارزش کارایی این واحد تصمیم‌گیری (θ_0) ، فرض می‌شود که جمع ارزش کارایی تمام Dmu ها مساوی «۱» باشد، یعنی:

-
1. Anderson
 2. Peterson
 3. Sexton
 4. Cooper
 5. Khodabakhshi

$$\sum_{j=1}^n \theta_j = 1$$

با در نظر گرفتن وزن های v_i ($i = 1.2.3. \dots . m$) u_r ($r = 1.2.3. \dots . s$) برای وری ها و خروجی ها و اینکه کارایی DMU ها از تقسیم مجموع وزن خروجی ها بر مجموع وزن ورودی ها به دست می آید، مدل زیر را برای برآورد و محاسبه مقدار min و max ارزش کارایی پیشنهاد دادند:

$$Min \text{ or } Max \quad \theta_o = \sum_{r=1}^s u_r y_{ro}$$

.s.t

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \theta_j - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} = 0 \quad j = 1.2 \dots . n \quad j \neq o$$

$$\sum_{j=1}^n \theta_j = 1$$

$$v_i, u_r, \theta_j \geq 0 \quad \forall r, i, j$$

با در نظر گرفتن $v_i \theta_j = w_{ij}$ معادله زیر حاصل می شود:

$$Min \text{ or } Max \quad \theta_o = \sum_{r=1}^s u_r y_{ro}$$

.s.t

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} w_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} = 0 \quad j = 1.2 \dots . n \quad j \neq o$$

$$\sum_{j=1}^n w_{ij} = v_i \quad i = 1.2 \dots . m$$

$$v_i \cdot u_r \cdot \theta_j \geq 0 \quad \forall r \cdot i \cdot j$$

مقدار ماکزیمم و مینیمم θ_j طبق روابط فوق حاصل می‌شود.؛ و برای هر θ_j بازه‌ی زیر را داریم :

$$\theta_{min} \leq \theta_j \leq \theta_{max}$$

برای تعیین کارایی DMU ها می‌توان ترکیب محدبی از رابطه فوق را به کاربرد که یک روش منصفانه است چراکه هم حالت خوش بینانه و هم حالت بدبینانه مسأله را در نظر می‌گیرد و نتیجه روش قابل اعتمادتر خواهد بود نسبت به زمانی که فقط یکی از حالت‌ها در نظر گرفته شود و به علاوه رتبه‌بندی کاملی از DMU ها بر اساس امتیاز θ_j ها به دست می‌آید. مدل ارائه شده برای حالتی که شمار خروجی‌ها ورودی‌ها از تعداد DMU ها بیشتر باشد نیز قابل استفاده است.

۴-۳- داده‌های فازی

از آنجایی که ممکن است داده‌ها و اطلاعات با عدم قطعیت و ابهام همراه باشد، استفاده از منطق و داده‌های فازی به دلیل توانایی در مدیریت این گونه اطلاعات باعث افزایش دقت و تفسیر بهتر نتایج می‌شود. نظریه و منطق فازی، نظریه‌ای است برای اقدام در شرایط عدم اطمینان. این نظریه قادر است بسیاری از مفاهیم، متغیرها و سامانه‌هایی که نادقیق و مبهم هستند، چنانچه در عالم واقع در اکثر موارد چنین است، به شکل ریاضی درآورد و زمینه را برای استدلال، استنتاج، کنترل و تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان فراهم آورد. فرض کنید X مجموعه‌ای از اشیاء باشد که با x نشان داده می‌شوند. یک مجموعه فازی $\tilde{x}$ در X مجموعه‌ای از جفت‌های مرتب شده به صورت زیر است:

$$\tilde{x} = \{(x, \mu_{\tilde{x}}(x)) | x \in X\}$$

که $\mu_{\tilde{x}}(x)$ تابع عضویت است که به ازای هر $x \in X$ عددی از بازه $[0,1]$ را نسبت می‌دهد. در این تابع، نزدیکی بیشتر به یک نشان دهنده تعلق بیشتر x به مجموعه $\tilde{x}$ و نزدیکی بیشتر به صفر نشان دهنده تعلق کمتر x به مجموعه $\tilde{x}$ است. عدد فازی $\tilde{x}$ ، یک مجموعه فازی نرمال شده محدب است به طوری که :

$$(1) \quad \mu_{\tilde{x}}(x_0) = 1 \quad \exists x_0 \in X$$

$$(2) \quad \mu_{\tilde{x}}(x) \text{ به صورت تکه‌ای پیوسته باشد.}$$

انجام محاسبات با اعداد فازی دارای مشکلات و پیچیدگی زیادی است. از این رو نوع خاصی از اعداد فازی که اعداد فازی LR نامیده می‌شود، پیشنهاد داده شده است. اعداد فازی $\tilde{x}$ از نوع LR است، اگر تابعی مانند L (سمت چپ) و R (سمت راست) و اعداد اسکالر وجود داشته باشند، به طوری که:

$$\mu_{\tilde{x}}(x) = \begin{cases} L\left(\frac{m-x}{\alpha}\right) & x \leq m \\ R\left(\frac{x-m}{\beta}\right) & x > m \end{cases}$$

که در آن m یک عدد حقیقی برابر میانگین $\tilde{x}$ است و α و β به ترتیب بازه چپ و راست نامیده می‌شوند. در صورتی که توابع L و R خطی باشند، عدد فازی $\tilde{x} = (L, M, R)$ مثلثی است و تابع عضویت آن به صورت زیر است:

$$\mu_{\tilde{x}}(x) = \begin{cases} \frac{x-L}{M-L} & L \leq x < M \\ 1 & x = M \\ \frac{x-R}{M-R} & M < x \leq R \end{cases}$$

در اعداد فازی LR فرض کنید m عدد حقیقی نبوده و به صورت یک بازه باشد، آنگاه $\tilde{x} = (a, b, \alpha, \beta)$ یک بازه فازی است و تابع عضویت آن به صورت:

$$\mu_{\tilde{x}}(x) = \begin{cases} L\left(\frac{a-x}{\alpha}\right) & x < a \quad \alpha > 0 \\ 1 & a \leq x \leq b \\ R\left(\frac{x-b}{\beta}\right) & b < x \quad \beta > 0 \end{cases}$$

α - برش مجموعه فازی $\tilde{x}$ یک زیرمجموعه از X است که با رابطه زیر مشخص می‌شود:

$$\tilde{x}^{\alpha} = \{x \in X | \mu_{\tilde{x}}(x) \geq \alpha\} = [x^{\alpha L}, x^{\alpha U}]$$

تاکنون چندین مقاله در مورد توسعه نظری DEA با داده‌های فازی (مدل‌های FDEA) ارائه شده است. رویکرد فازی سازی توسط لرت^۱ و همکاران (۲۰۰۳) توسعه داده شد. این رویکرد عدم قطعیت در داده‌ها را نادیده می‌گیرد و سپس ورودی‌ها و خروجی‌های فازی، فازی زدایی شده و به مقادیر دقیق تبدیل می‌شوند. رویکرد رتبه‌بندی فازی توسط گائو^۲ و همکاران (۲۰۰۱) ارائه شده است و کارایی و رتبه‌بندی فازی برای یک DMU در سطح α مشخص ارزیابی می‌شود. خدابخشی و همکاران (۲۰۱۴) مدل KA را برای رتبه‌بندی DMU ها با داده‌های فازی توسعه دادند. آن‌ها مقدار ماکزیمم و مینیمم امتیاز کارایی ممکن برای هر DMU، در برخی از سطوح α را به صورت بازه نشان داده و این فواصل را برای نمایش امتیازات به عنوان بازه فازی به کار برده و در نهایت DMU ها را بر اساس امتیاز فازی رتبه‌بندی کردند. در ادامه این روش به طور جامع بیان می‌شود.

۱-۴-۳ مدل رتبه‌بندی فازی (KA)

فرض کنید $\tilde{x}_{ij}$ ($i = 1, 2, 3, \dots, m$) و $\tilde{y}_{rj}$ ($r = 1, 2, 3, \dots, s$) به ترتیب ورودی و خروجی و به صورت اعداد فازی نامنفی هستند. برای رتبه‌بندی DMU ها با داده‌های فازی، مدل (KA) به صورت زیر گسترش داده می‌شود:

1. Lertworasirikul
2. Guo

$$\text{Min or Max } \theta_o = \sum_{r=1}^s u_r \tilde{y}_{ro}$$

.s.t

$$\sum_{i=1}^m v_i \tilde{x}_{io} = 1$$

$$\sum_{i=1}^m \tilde{x}_{ij} w_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r \tilde{y}_{rj} = 0 \quad j = 1.2 \dots n \quad j \neq o$$

$$\sum_{j=1}^n w_{ij} = v_i \quad i = 1.2 \dots m$$

$$v_i, u_r, w_{ij} \geq 0 \quad \forall r, i, j$$

رویکرد α سطح برای حل این مدل فازی به کاربرده شده است. در این رویکرد مقدار θ_o برای α - برش داده شده از اعداد فازی تعیین می‌شود و مدل فوق به یک خانواده از مدل‌های DEA بازه‌ای با مجموعه‌های α - سطوح مختلف تغییر می‌یابد. برای یافتن بازه کارایی از DMU_o در سطح α ، یعنی θ_o^α ، کافی است مینیمم یا ماکزیمم مقدار θ_o در سطح α با توجه به مدل زیر محاسبه گردد:

$$\text{Min or Max } \theta_o^\alpha = \sum_{r=1}^s u_r [\tilde{y}_{ro}^{\alpha L} \cdot \tilde{y}_{ro}^{\alpha U}]$$

.s.t

$$\sum_{i=1}^m v_i [\tilde{x}_{io}^{\alpha L} \cdot \tilde{x}_{io}^{\alpha U}] = 1$$

$$\sum_{i=1}^m [\tilde{x}_{ij}^{\alpha L} \cdot \tilde{x}_{ij}^{\alpha U}] w_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r [\tilde{y}_{rj}^{\alpha L} \cdot \tilde{y}_{rj}^{\alpha U}] = 0 \quad j = 1.2 \dots n \quad j \neq o$$

$$\sum_{j=1}^n w_{ij} = v_i \quad i = 1.2 \dots m$$

$$v_i, u_r, w_{ij} \geq 0 \quad \forall r, i, j$$

برای محاسبه حداکثر و حداقل امتیاز کارایی در سطح α ، خوش‌بینانه - بدبینانه و بدبینانه - خوش‌بینانه حالت DMU ها در نظر گرفته می‌شود. درواقع برای یافتن کمترین امتیاز ممکن از DMU_o در سطح α ، باید $\tilde{x}_{io}$

و $\tilde{y}_{rj}$ ($j = 1.2 \dots n$. $j \neq o$. $r = 1.2.3 \dots s$) در بالاترین مقدارشان و $\tilde{y}_{ro}$ و $\tilde{x}_{ij}$ ($j = 1.2 \dots n$. $j \neq o$. $i = 1.2.3 \dots m$) در پایین ترین مقدارشان قرار گیرند. بنابراین مقدار حداقل θ_o از مدل ز؛ تعیین می شود :

$$\begin{aligned} \theta_o^{\alpha L} = \min \quad & \sum_{r=1}^s u_r \tilde{y}_{ro}^{\alpha L} \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{i=1}^m v_i \tilde{x}_{io}^{\alpha U} = 1 \\ & \sum_{i=1}^m \tilde{x}_{ij}^{\alpha L} w_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r \tilde{y}_{rj}^{\alpha U} = 0 \quad j = 1.2 \dots n \text{ . } j \neq o \\ & \sum_{j=1}^n w_{ij} = v_i \quad i = 1.2 \dots m \\ & v_i, u_r, w_{ij} \geq 0 \quad \forall r, i, j \end{aligned}$$

و برعکس، برای تعیین بالاترین مقدار امتیاز ممکن DMU_o در سطح α ، باید $\tilde{x}_{io}$ و $\tilde{y}_{rj}$ ($j = 1.2 \dots n$. $j \neq o$. $r = 1.2.3 \dots s$) در پایین ترین مقدارشان و $\tilde{x}_{ij}$ و $\tilde{y}_{ro}$ ($j = 1.2 \dots n$. $j \neq o$. $i = 1.2.3 \dots m$) در بالاترین مقدارشان قرار گیرند. بنابراین مقدار ماکزیمم θ_o از مدل ز؛ تعیین می شود:

$$\begin{aligned} \theta_o^{\alpha U} = \max \quad & \sum_{r=1}^s u_r \tilde{y}_{ro}^{\alpha U} \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{i=1}^m v_i \tilde{x}_{io}^{\alpha L} = 1 \\ & \sum_{i=1}^m \tilde{x}_{ij}^{\alpha U} w_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r \tilde{y}_{rj}^{\alpha L} = 0 \quad j = 1.2 \dots n \text{ . } j \neq o \\ & \sum_{j=1}^n w_{ij} = v_i \quad i = 1.2 \dots m \\ & v_i, u_r, w_{ij} \geq 0 \quad \forall r, i, j \end{aligned}$$

بنابراین امتیاز DMU_o در سطح α ، می‌تواند هریک از مقادیر بازه $[\theta_o^{\alpha L}, \theta_o^{\alpha U}]$ باشد. از این بازه‌ها برای ساخت امتیاز فازی $\tilde{\theta}_o$ با تابع عضویت $\mu_{\tilde{\theta}_o}(\theta)$ می‌توان استفاده کرد. بازه‌ی کارایی DMU_o در p سطح α ، $\alpha_k = \alpha$ برای $k = 1, 2, \dots, p$ به صورت $[\theta_o^{\alpha_k L}, \theta_o^{\alpha_k U}]$ تعیین می‌شود و رابطه زیر برای p سطح مختلف α برای امتیاز DMU_o برقرار است:

$$\theta_o^{\alpha_1 L} \leq \theta_o^{\alpha_2 L} \leq \theta_o^{\alpha_3 L} \leq \dots \leq \theta_o^{\alpha_p L} \leq \theta_o^{\alpha_p U} \leq \dots \leq \theta_o^{\alpha_1 U}$$

که برای هر α_k دونقطه $(\theta_o^{\alpha_k L}, \alpha_k)$ و $(\theta_o^{\alpha_k U}, \alpha_k)$ به دست آمده است. با استفاده از درون‌یابی در این نقاط می‌توان یک بازه‌ی فازی LR با تابع عملکرد سمت چپ:

$$\mu_{\tilde{\theta}_o}(\theta) = L(\theta) \quad \theta_o^{\alpha_1 L} \leq \theta \leq \theta_o^{\alpha_p L}$$

که با استفاده از درون‌یابی در نقاط $(\theta_o^{\alpha_1 L}, \alpha_1), \dots, (\theta_o^{\alpha_p L}, \alpha_p)$ ، و همچنین ابع عملکرد راست:

$$\mu_{\tilde{\theta}_o}(\theta) = R(\theta) \quad \theta_o^{\alpha_p U} \leq \theta \leq \theta_o^{\alpha_1 U}$$

که با استفاده از درون‌یابی در نقاط $(\theta_o^{\alpha_1 U}, \alpha_1), \dots, (\theta_o^{\alpha_p U}, \alpha_p)$ محاسبه می‌شود. علاوه بر این برای $\theta_o^{\alpha_p L} \leq \theta \leq \theta_o^{\alpha_p U}$ مقدار تابع عضویت برابر یک خواهد بود و در نهایت تابع عضویت از $\tilde{\theta}_o$ به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\mu_{\tilde{\theta}_o}(\theta) = \begin{cases} L(\theta) & \theta_o^{\alpha_1 L} \leq \theta \leq \theta_o^{\alpha_p L} \\ 1 & \theta_o^{\alpha_p L} \leq \theta \leq \theta_o^{\alpha_p U} \\ R(\theta) & \theta_o^{\alpha_p U} \leq \theta \leq \theta_o^{\alpha_1 U} \end{cases}$$

برای رتبه‌بندی DMU ها، باید امتیاز فازی $\tilde{\theta}_o$ به اعداد دقیق $\bar{\theta}_o$ تبدیل شود. به این منظور از روش فازی زدایی مرکزی استفاده می‌شود.

$$\bar{\theta}_o = \frac{\int_{\theta_o^{\alpha_1 L}}^{\theta_o^{\alpha_1 U}} \theta \mu_{\tilde{\theta}_o}(\theta) d\theta}{\int_{\theta_o^{\alpha_1 L}}^{\theta_o^{\alpha_1 U}} \mu_{\tilde{\theta}_o}(\theta) d\theta}$$

۴- نتایج و تحلیل یافته‌های تحقیق

از آنجا که پژوهش حاضر درصدد کاربرد مدل ریاضی مناسب برای بررسی تفاوت‌ها و نابرابری‌ها بین استان‌های مختلف کشور و رتبه‌بندی آن‌ها از نظر سطح برخورداری شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی و زیرساختی است، پژوهش حاضر توصیفی-تحلیلی است و استفاده از تئوری کلاسیک تحلیل پوششی داده‌ها مدنظر است. به منظور جمع‌آوری اطلاعات در خصوص اجزای مدل، ورودی‌ها و خروجی‌های مدل از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و نظری مقالات معتبر و

مشاوره با خبرگان انتخاب شد. داده‌های موردنیاز از سالنامه آماری ۱۴۰۱ و گزارش منتشرشده از سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور جمع‌آوری شده است (سالنامه آماری کشور، ۱۴۰۱). شاخص‌های موردبررسی شامل ۲۳ متغیر اصلی است که در جدول شماره (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱. شاخص‌های مورد بررسی

ردیف	عنوان / شاخص
۱	شاخص اقتصادی ضریب جینی
۲	نرخ بیکاری
۳	نرخ مشارکت اقتصادی
۴	متوسط درآمد سالانه یک خانوار شهری
۵	متوسط درآمد سالانه یک خانوار روستایی
۶	سهم استان از محصول ناخالص داخلی (بدون نفت)
۷	سهم اشتغال زنان در بخش غیرکشاورزی
۸	شاخص اجتماعی نرخ باسوادی زنان
۹	امید به زندگی
۱۰	تراکم خانوار در واحد مسکونی
۱۱	توزیع تعداد دانش‌آموختگان در هر استان
۱۲	سرانه پزشکان به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت
۱۳	نسبت تعداد تخت‌های فعال بخش‌های بیمارستانی به جمعیت
۱۴	تعداد مددجویان معیشت‌بگیر کمیته امداد امام خمینی
۱۵	توزیع نسبی جمعیت شهری
۱۶	نسبت تعداد مراکز ارائه‌دهنده مراقبت‌های بهداشتی و درمانی روستایی به جمعیت روستایی
۱۷	شاخص زیرساختی توزیع تعداد شهرهای دارای انشعاب فاضلاب
۱۸	ضریب نفوذ تلفن ثابت
۱۹	نسبت خانوارها با دسترسی به اینترنت در محل سکونت
۲۰	توزیع تعداد شهرهای دسترسی به آب شرب
۲۱	نسبت تعداد خانوارهای روستایی دارای برق
۲۲	توزیع روستاهای گازرسانی شده
۲۳	نسبت راه‌های روستایی آسفالت به کل راه‌های استان

منبع: سالنامه آماری کشور

با در نظر گرفتن شاخص‌های فوق و مشخص کردن ورودی‌ها و خروجی‌های مدل، به ارزیابی و رتبه‌بندی ۳۱ استان در بهره‌مندی از شاخص‌های توسعه پرداخته شده است. مدل‌هایی که مورد استفاده قرار گرفت، عبارت است از: مدل رتبه‌بندی منصفانه KA و مدل رتبه‌بندی فازی منصفانه KA، که مدل رتبه‌بندی فازی KA را با در نظر گرفتن همه شاخص‌های ورودی و خروجی انتخابی برای تمام استان‌ها به کار برده و هر دو مدل با استفاده از نرم‌افزار GAMZ اجرا می‌شود.

۴-۱- انتخاب شاخص‌های ورودی و خروجی

از آنجا که در روش تحلیل پوششی داده‌ها ارزیابی بر اساس ورودی‌ها و خروجی‌هاست، در این بخش به معرفی ورودی‌ها و خروجی‌ها پرداخته می‌شود. همانطور که در بالا اشاره شد، هدف از این تحقیق رتبه‌بندی استان‌های کشور بر مبنای شاخص‌های توسعه استانی و تحلیل‌های مربوط است. شاخص‌های توسعه استانی در ایران به مجموعه‌ای از معیارها و سنج‌ها اشاره دارد که برای ارزیابی و مقایسه سطح توسعه‌یافتگی استان‌ها استفاده می‌شود. این شاخص‌ها معمولاً شامل ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیرساختی هستند. شاخص‌های توسعه‌یافتگی با توجه به شاخص‌های عمده مورد استفاده در گزارش‌های منتشر شده سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور و با مشورت خبرگان به این صورت انتخاب گردید که خروجی‌های مدل DEA عبارتند از:

۱- **نرخ مشارکت اقتصادی:** این شاخص نشان دهنده درصد جمعیت فعال اقتصادی (شاغلان و بیکاران جویای کار) نسبت به کل جمعیت در سن کار است و افزایش نرخ مشارکت اقتصادی به عنوان نتیجه مثبت و مطلوب در توسعه‌یافتگی نشان دهنده موفقیت استان در ایجاد فرصت‌های شغلی و افزایش سطح زندگی است.

۲- **سهام استان از محصول ناخالص داخلی (بدون نفت):** این شاخص به درصدی از تولید ناخالص داخلی یک استان اشاره دارد که توسط فعالیت‌های اقتصادی استان (غیر از فعالیت‌های نفتی و گازی) ایجاد می‌شود و نشان دهنده قدرت تولید و توان فزاینده اقتصادی آن استان است و افزایش آن می‌تواند منجر به بهبود کیفیت زندگی، کاهش فقر و افزایش دسترسی به خدمات عمومی شود.

۳- **متوسط درآمد سالانه یک خانوار شهری:** این شاخص به میانگین کل درآمدهایی اشاره دارد که یک خانوار شهری طی یک سال از منابع خود (حقوق و دستمزد، سود سرمایه‌گذاری، درآمدهای اجاره‌ای و سایر منابع) کسب می‌کند. با در نظر گرفتن این شاخص استان‌هایی که در تولید ثروت و بهبود سطح زندگی مردم موفق‌تر عمل کرده شناسایی می‌شوند و با افزایش این شاخص استان توسعه یافته‌تر می‌شود.

۴- **متوسط درآمد سالانه یک خانوار روستایی:** این شاخص به میانگین کل درآمدهایی اشاره دارد که یک خانوار روستایی طی یک سال از تمام منابع کسب می‌کند و نشان دهنده بهبود سطح زندگی مردم و تولید ثروت بیشتر در روستاهاست و هرچه مقدار آن افزایش یابد، استان توسعه یافته‌تر است.

۵- **سهام اشتغال زنان در بخش غیر کشاورزی:** این شاخص به درصد زنانی اشاره دارد که در بخش‌های اقتصادی به غیر از کشاورزی فعالیت دارند. با توجه به اینکه زنان نیمی از جمعیت کشور را تشکیل می‌دهند،

مشارکت آن‌ها در فعالیت‌های اقتصادی به بهبود شرایط اقتصادی و اجتماعی و سطح زندگی مردم منجر می‌شود.

۶- **نرخ باسودای زنان:** این نرخ بیان‌گر درصد زنانی از یک جامعه است که توانایی خواندن و نوشتن جملات ساده را دارند و افزایش آن نشان‌دهنده موفقیت استان‌ها در ارتقای آموزش و توانمندسازی زنان است.

۷- **امید به زندگی:** این شاخص به میانگین تعداد سال‌هایی اشاره دارد که یک فرد در یک جامعه با در نظر گرفتن شرایط موجود مانند سطح بهداشت، تغذیه، امنیت و مراقبت‌های پزشکی انتظار می‌رود زنده بماند. استان‌هایی که امید به زندگی بالاتری دارند به طور کلی کیفیت زندگی بهتر و سیستم بهداشتی قوی‌تر داشته و توسعه یافته‌تر هستند.

۸- **تعداد دانش‌آموختگان هر استان:** این شاخص به معنی شمار افرادی است که در هر استان از مؤسسات آموزش عالی فارغ‌التحصیل شده‌اند و افزایش تعداد دانش‌آموختگان به معنای وجود نیروی کار متخصص و ماهر است که می‌تواند در صنایع مختلف به کار گرفته شود و به رشد اقتصادی و اجتماعی استان کمک کند.

۹- **توزیع نسبی جمعیت شهری:** این مفهوم نشان می‌دهد که چه درصدی از جمعیت استان در مناطق شهری زندگی می‌کنند و افزایش این شاخص سبب توسعه زیرساخت‌ها، افزایش بهره‌وری اقتصادی به دلیل دسترسی آسان به منابع، خدمات و بازارها و کاهش نابرابری اجتماعی و اقتصادی می‌شود.

۱۰- **ضریب نفوذ تلفن ثابت:** این شاخص بیانگر درصدی از جمعیت استان است که به خدمات تلفن ثابت دسترسی دارند و افزایش این شاخص به طور مستقیم بر بهبود ارتباطات، افزایش بهره‌وری و تسهیل در انجام کسب و کار تأثیر می‌گذارد.

۱۱- **نسبت خانوارهای دارای دسترسی به اینترنت:** این شاخص بیانگر درصدی از خانوارهای یک کشور است که به اینترنت دسترسی دارند و زیرساخت‌های ارتباطی و اطلاعاتی استان را نشان می‌دهد. افزایش آن می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی و افزایش سطح آگاهی اجتماعی کمک کند.

۱۲- **توزیع تعداد شهرهای دسترسی به آب شرب:** این شاخص به معنای پراکندگی و تعداد شهرهایی است که به آب شرب سالم و پایدار دسترسی دارند. استان‌هایی که دارای شبکه‌های آب‌رسانی قوی هستند، معمولاً در زمینه‌های زیرساختی نیز بهتر عمل می‌کنند و دسترسی به آب شرب می‌تواند نابرابری‌های اجتماعی و اقتصادی را کاهش دهد. با افزایش پوشش آب‌رسانی، کیفیت زندگی در مناطق کمتر توسعه یافته نیز بهبود می‌یابد.

۱۳- **تعداد روستاهای گازرسانی شده:** این شاخص بیانگر پراکندگی و تعداد روستاهایی است که در استان‌ها به شبکه گاز طبیعی متصل شده‌اند. دسترسی به گاز طبیعی به بهبود کیفیت زندگی در روستاها کمک می‌کند و این امر موجب افزایش راحتی در زندگی روزمره و در نتیجه افزایش سطح توسعه یافتگی استان‌ها می‌شود.

۱۴- تعداد خانوارهای روستایی دارای برق: این شاخص بیانگر تعداد خانوارهایی است که در مناطق روستایی استان به شبکه برق متصل شده‌اند. این شاخص و دسترسی به این منبع انرژی تأثیرات عمیقی بر توسعه‌یافتگی روستاها و استان‌ها دارد.

۱۵- نسبت راه‌های روستایی آسفالت به کل راه‌های استان: این شاخص به معنای درصد روستاهایی است که دسترسی به جاده‌های آسفالت دارند و این شاخص نه تنها یک شاخص از وضعیت زیرساخت‌ها است بلکه تأثیرات عمیقی بر روی توسعه پایدار و کاهش نابرابری‌ها در مناطق روستایی و استان‌ها دارد.

۱۶- توزیع تعداد شهرهای دارای انشعاب فاضلاب: این شاخص بیانگر پراکندگی و تعداد شهرهایی است که به شبکه فاضلاب شهری (سیستم جمع‌آوری، تصفیه و دفع فاضلاب) متصل شده‌اند. وجود شبکه‌های فاضلاب مؤثر می‌تواند به مدیریت بهتر منابع آب و استفاده مجدد از پساب‌ها کمک کند. این امر نه تنها به حفظ منابع آبی کمک می‌کند بلکه می‌تواند به عنوان یک منبع اقتصادی جدید محسوب شود.

۱۷- سرانه پزشکان به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت: این شاخص نشان‌دهنده تعداد پزشکان (اعم از پزشکان عمومی و خصوصی) موجود در یک استان به ازای هر هزار نفر جمعیت است. سرانه پزشکان نقش کلیدی در بهبود سلامت عمومی دارد و افزایش آن منجر به بهبود دسترسی به خدمات بهداشتی، کاهش هزینه‌های درمان و افزایش اشتغال و توسعه مهارت‌ها می‌شود.

۱۸- نسبت تعداد تخت‌های فعال بخش‌های بیمارستانی به جمعیت: این شاخص بیانگر تعداد تخت‌های بیمارستانی به ازای جمعیت یک استان است که یک شاخص کلیدی در ارزیابی کیفیت و دسترسی به خدمات بهداشتی درمانی است و افزایش آن منجر به توسعه اقتصادی و پوشش خدمات بهداشتی و کاهش بار بیماری می‌شود.

۱۹- نسبت تعداد مراکز ارائه‌دهنده مراقبت‌های بهداشتی روستایی به جمعیت: این شاخص نشان‌دهنده تعداد مراکز بهداشتی و درمانی (مانند خانه‌های بهداشت، مرکز بهداشت، درمانگاه‌ها و ...) در مناطق روستایی به ازای هر واحد جمعیت است و تلاش‌های یک استان برای ارائه خدمات بهداشتی روستایی است و افزایش آن موجب توسعه اقتصادی و کاهش نابرابری‌های بهداشتی و افزایش خدمات بهداشتی می‌شود.

چهار ورودی مدل DEA، به صورت زیر انتخاب شد:

۱- نرخ بیکاری: این شاخص به درصدی از جمعیت فعال (افراد که در سن کار، معمولاً ۱۵ سال به بالا) یک جامعه اطلاق می‌شود که در جستجوی کار بوده، اما شغلی پیدا نکرده‌اند. این شاخص نشان می‌دهد که باوجود بیکاری کدام استان توانسته در سایر ابعاد توسعه‌یافتگی موفق‌تر عمل کند. درواقع هرچه نرخ بیکاری کمتر باشد، استان توسعه‌یافته‌تر است.

۲- ضریب جینی: این شاخص نشان‌دهنده میزان نابرابری در توزیع درآمد یا ثروت است. هرچه این میزان کمتر باشد استان توسعه‌یافته‌تر است.

۳- **تراکم خانوار در واحد مسکونی:** این شاخص به معنای تعداد خانوارها یا افرادی است که در یک واحد مسکونی مشترک زندگی می کنند. افزایش تراکم معمولاً ناتوانی در تأمین مسکن را نشان می دهد و هرچه تراکم کمتر باشد استان توسعه یافته تر است.

۴- **تعداد مددجویان معیشت بگيرکميته امداد امام خميني:** این شاخص به افرادی اطلاق می شود که تحت پوشش کمیته امداد امام خمینی قرار دارند و از کمک های معیشتی این سازمان برای تأمین حداقل نیازهای زندگی خود بهره می گیرند. افزایش این شاخص نشان دهنده نیاز بالای یک استان به حمایت های اقتصادی است و هرچه این شاخص کمتر باشد نشان از بهبود زندگی مردم و توسعه اقتصادی و اجتماعی است. کلیه اطلاعات مربوط به ورودی ها و خروجی ها فوق از سالنامه آماری ۱۴۰۱ استخراج شده و با مدل های بیان شده در بخش ۳ اجرا گردید. نتایج حاصل از اجرای مدل ها در بخش بعدی ارائه می شود.

۵- نتایج و تحلیل یافته های تحقیق

در پژوهش حاضر، با تمرکز بر سه شاخص زیرساختی، اقتصادی و اجتماعی به ارزیابی استان ها پرداخته است.

در جدول شماره ۲، هریک از شاخص ها به صورت مستقل و با استفاده از مدل رتبه بندی KA تحلیل شده اند. این تحلیل به تفکیک نشان می دهد که هر استان در هر شاخص چه جایگاهی دارد. سپس در جدول شماره ۳، با در نظر گرفتن تمام شاخص ها به صورت یکپارچه، تصویر کلی از وضعیت توسعه استان ها ارائه شده است. این نتایج علاوه بر شفاف سازی وضعیت فعلی، استان ها را به دو گروه اصلی تقسیم می کند:

۱- استان های بالاتر از میانگین کل

۲- استان های پایین تر از میانگین کل

این تقسیم بندی به صورت ساده و قابل فهم، فاصله توسعه ای میان استان ها را برجسته می کند. استان هایی که پایین تر از میانگین قرار دارند، معمولاً نیازمند توجه بیشتری در زمینه سرمایه گذاری و اصلاح سیاست ها هستند و برای بهبود وضعیت خود تلاش خواهند کرد، در حالی که دسته بالاتر از میانگین می تواند به عنوان نمونه موفق تحلیل شود و برای تثبیت و ارتقاء جایگاه خود انگیزه بیشتری پیدا کند.

جدول ۲. رتبه‌بندی استان‌ها در شاخص زیرساختی، اقتصادی و اجتماعی به تفکیک با روش رتبه‌بندی KA

شاخص اجتماعی			شاخص اقتصادی			شاخص زیرساختی		
استان‌های بالاتر از میانگین (۰/۰۳۲)			استان‌های بالاتر از میانگین (۰/۰۳۲)			استان‌های بالاتر از میانگین (۰/۰۳۲)		
رتیف	استان	امتیاز	رتیف	استان	امتیاز	رتیف	استان	امتیاز
۱	تهران	۰/۱۰۱۷	۱	تهران	۰/۱۳۸۲	۱	تهران	۰/۲۲۵۷
۲	اصفهان	۰/۰۸۹۴	۲	اصفهان	۰/۰۴۸۹	۲	اصفهان	۰/۰۴۹۸
۳	خراسان رضوی	۰/۰۷۴۹	۳	مازندران	۰/۰۴۵۳	۳	البرز	۰/۰۴۶۴
۴	گیلان	۰/۰۶۵۷	۴	البرز	۰/۰۴۳۴	۴	خراسان رضوی	۰/۰۴۵۶
۵	فارس	۰/۰۶۳۰	۵	خراسان رضوی	۰/۰۴۳۰	۵	آذربایجان شرقی	۰/۰۴۲۹
۶	آذربایجان شرقی	۰/۰۵۹۵	۶	بوشهر	۰/۰۴۱۹	۶	سمنان	۰/۰۳۸۸
۷	مازندران	۰/۰۵۱۳	۷	خوزستان	۸/۰/۰۳۹۲	۷	یزد	۰/۰۳۸۰
۸	آذربایجان غربی	۰/۰۴۵۱	۸	آذربایجان غربی	۰/۰۳۵۶	۸	مازندران	۰/۰۳۷۸
۹	کرمانشاه	۰/۰۳۸۸	۹	یزد	۰/۰۳۵۴	۹	خوزستان	۰/۰۳۶۰
۱۰	خوزستان	۰/۰۳۷۶	۱۰	فارس	۰/۰۳۴۶	۱۰	فارس	۰/۰۳۴۰
۱۱	کردستان	۰/۰۳۵۶	۱۱	زنجان	۰/۰۳۴۶	۱۱	قم	۰/۰۳۳۵
۱۲	کرمان	۰/۰۳۴۴	۱۲	قزوین	۰/۰۳۳۸	استان‌های پایین‌تر از میانگین (۰/۰۳۲)		
رتیف	استان	امتیاز	رتیف	استان	امتیاز	رتیف	استان	امتیاز
۱۳	لرستان	۰/۰۲۸۴	۱۳	آذربایجان شرقی	۰/۰۳۱۷	۱۲	مرکزی	۰/۰۲۷۵
۱۴	البرز	۰/۰۲۳۹	۱۴	سمنان	۰/۰۳۱۵	۱۳	زنجان	۰/۰۲۴۹
۱۵	مرکزی	۰/۰۲۲۵	۱۵	گیلان	۰/۰۲۹۵	۱۴	آذربایجان غربی	۰/۰۲۴۹
۱۶	همدان	۰/۰۲۱۸	۱۶	مرکزی	۰/۰۲۹۵	۱۵	قزوین	۰/۰۲۲۰
۱۷	هرمزگان	۰/۰۱۸۵	۱۷	کرمان	۰/۰۲۸۹	۱۶	کرمان	۰/۰۲۰۱
۱۸	یزد	۰/۰۱۷۲	۱۸	قم	۰/۰۲۵۳	۱۷	همدان	۰/۰۱۹۹
۱۹	گلستان	۰/۰۱۷۲	۱۹	همدان	۰/۰۲۴۱	۱۸	گیلان	۰/۰۱۹۹
۲۰	اردبیل	۰/۰۱۶۶	۲۰	کرمانشاه	۰/۰۲۱۸	۱۹	ابلام	۰/۰۱۹۷
۲۱	چهارمحال و بختیاری	۰/۰۱۶۶	۲۱	هرمزگان	۰/۰۲۱۱	۲۰	کرمانشاه	۰/۰۱۸۷
۲۲	زنجان	۰/۰۱۶۲	۲۲	اردبیل	۰/۰۲۱۰	۲۱	چهارمحال و بختیاری	۰/۰۱۸۲
۲۳	قزوین	۰/۰۱۶۱	۲۳	گلستان	۰/۰۲۰۶	۲۲	گلستان	۰/۰۱۸۰
۲۴	خراسان شمالی	۰/۰۱۵۸	۲۴	لرستان	۰/۰۱۹۳	۲۳	اردبیل	۰/۰۱۷۵
۲۵	سمنان	۰/۰۱۴۰	۲۵	سیستان و بلوچستان	۰/۰۱۸۳	۲۴	بوشهر	۰/۰۱۷۵
۲۶	قم	۰/۰۱۱۵	۲۶	چهارمحال و بختیاری	۰/۰۱۸۰	۲۵	خراسان جنوبی	۰/۰۱۷۲
۲۷	بوشهر	۰/۰۱۰۳	۲۷	کهگیلویه و بویراحمد	۰/۰۱۷۶	۲۶	کهگیلویه و بویراحمد	۰/۰۱۷۲
۲۸	سیستان و بلوچستان	۰/۰۰۹۵	۲۸	کردستان	۰/۰۱۷۵	۲۷	کردستان	۰/۰۱۶۲
۲۹	کهگیلویه و بویراحمد	۰/۰۰۹۳	۲۹	خراسان جنوبی	۰/۰۱۶۷	۲۸	خراسان شمالی	۰/۰۱۵۴
۳۰	ایلام	۰/۰۰۸۹	۳۰	خراسان شمالی	۰/۰۱۶۴	۲۹	هرمزگان	۰/۰۱۴۵
۳۱	خراسان جنوبی	۰/۰۰۸۷	۳۱	ایلام	۰/۰۱۶۴	۳۰	لرستان	۰/۰۱۳۷
						۳۱	سیستان و بلوچستان	۰/۰۰۹۹

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۳ رتبه‌بندی استان‌ها در شاخص‌های زیرساختی، اقتصادی و اجتماعی با روش رتبه‌بندی KA

ردیف	استان	امتیاز	ردیف	استان	امتیاز
استان‌های بالاتر از میانگین (۰/۰۳۲)					
۱	تهران	۰/۱۸۹۳	۱۶	کردستان	۰/۰۲۳۵
۲	اصفهان	۰/۰۶۱۲	۱۷	مرکزی	۰/۰۲۳۳
۳	خراسان رضوی	۰/۰۵۲۱	۱۸	قم	۰/۰۲۲۷
۴	آذربایجان شرقی	۰/۰۴۶۸	۱۹	قزوین	۰/۰۲۲۶
۵	البرز	۰/۰۴۳۶	۲۰	بوشهر	۰/۰۲۱۸
۶	مازندران	۰/۰۴۲۹	۲۱	لرستان	۰/۰۱۸۱
۷	فارس	۰/۰۳۸۹	۲۲	ایلام	۰/۰۱۸۱
۸	گیلان	۰/۰۳۷۳	۲۳	همدان	۰/۰۱۷۱
۹	آذربایجان غربی	۰/۰۳۶۷	۲۴	گلستان	۰/۰۱۵۷
۱۰	سمنان	۰/۰۳۳۲	۲۵	اردبیل	۰/۰۱۵۴
استان‌های پایین‌تر از میانگین (۰/۰۳۲)					
۱۱	یزد	۰/۰۲۹۰	۲۶	خراسان جنوبی	۰/۰۱۴۸
۱۲	خوزستان	۰/۰۲۷۴	۲۷	کهگیلویه و بویراحمد	۰/۰۱۴۷
۱۳	کرمانشاه	۰/۰۲۷۲	۲۸	خراسان شمالی	۰/۰۱۴۵
۱۴	کرمان	۰/۰۲۷۱	۲۹	چهارمحال و بختیاری	۰/۰۱۴۲
۱۵	زنجان	۰/۰۲۵۱	۳۰	هرمزگان	۰/۰۱۳۹
			۳۱	سیستان و بلوچستان	۰/۰۱۰۶

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج داده‌ها حاکی از آن است که استان‌های تهران و اصفهان در هر سه شاخص زیرساختی، اقتصادی و اجتماعی رتبه اول و دوم را کسب کرده‌اند. در مقابل استان سیستان و بلوچستان در شاخص اجتماعی در رتبه آخر (رتبه ۳۱) قرار دارد، این در حالی است که در شاخص زیرساختی و اقتصادی این استان به جایگاه ۲۸ و ۲۵ صعود کرده است که نشان‌دهنده بهبود نسبی در این حوزه‌ها و افزایش توجه به زیرساخت‌ها و اقتصاد آن در سال‌های اخیر است.

استان ایلام در شاخص‌های اقتصادی و زیرساختی در رتبه‌های پایانی قرار دارد، اما در شاخص اجتماعی جایگاه بهتری داشته و در رتبه ۱۹ ام قرار گرفته است. این نتیجه تا حد زیادی به دلیل شاخص سرانه پزشکان به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت است. به دلیل جمعیت کمتر این استان نسبت به سایر استان‌ها و تعداد نسبی بالاتر پزشکان، امتیاز ایلام در شاخص اجتماعی به‌طور چشمگیری افزایش یافته و تأثیر محسوسی بر جایگاه آن در این شاخص داشته است.

از آنجایی که ممکن است داده‌ها و اطلاعات با عدم قطعیت و ابهام همراه باشند، از مدل رتبه‌بندی فازی KA با اعداد فازی مثلثی استفاده شده است. عدد فازی $\tilde{x} = (L, M, R)$ که در بخش ۳ به تفصیل توضیح داده شده، بر اساس داده‌های مستخرج از سالنامه آماری ۱۳۹۷-۱۴۰۱ محاسبه شده است. در این فرآیند، بزرگ‌ترین مقدار در این ۵ سال عدد R و کوچک‌ترین مقدار به عنوان عدد L و میانگین داده‌ها در این بازه به عنوان عدد M در نظر گرفته شده است و مدل در چهار سطح $\alpha = 0.25$ به عنوان سطح اول، $\alpha = 0.5$ سطح دوم، $\alpha = 0.75$ سطح سوم و $\alpha = 1$ سطح چهارم

اجرا شد. نتایج در جدول ۴ نمایش داده شده که در ستون پنجم این جدول، امتیاز کارایی برای هر استان نمایش داده می‌شود که با استفاده از فازی زدایی مرکزی به مقدار دقیق تبدیل شده است.

جدول ۴. رتبه‌بندی استان‌ها در شاخص‌های زیرساختی، اقتصادی و اجتماعی با روش رتبه‌بندی فازی KA

ردیف	استان	امتیاز	سطح چهارم	سطح سوم	سطح دوم	سطح اول
۱	تهران	۰/۱۸۸۲	[۰/۰۱۲, ۰/۰۶۴۹]	[۰/۰۱۰, ۰/۰۶۷۰]	[۰/۰۰۸, ۰/۰۶۸۵]	[۰/۰۰۶, ۰/۰۶۹۸]
۲	اصفهان	۰/۰۶۲۵	[۰/۰۱۹, ۰/۰۱۷۸]	[۰/۰۱۸, ۰/۰۱۸۷]	[۰/۰۱۶, ۰/۰۱۹۶]	[۰/۰۱۵, ۰/۰۲۰۴]
۳	خراسان رضوی	۰/۰۵۶۵	[۰/۰۱۶, ۰/۰۱۶۰]	[۰/۰۱۵, ۰/۰۱۷۲]	[۰/۰۱۴, ۰/۰۱۸۶]	[۰/۰۱۳, ۰/۰۲۰]
۴	آذربایجان شرقی	۰/۰۴۵۸	[۰/۰۲۱, ۰/۰۱۱۱]	[۰/۰۲۰, ۰/۰۱۱۹]	[۰/۰۱۸, ۰/۰۱۲۶]	[۰/۰۱۷, ۰/۰۱۳۳]
۵	مازندران	۰/۰۴۵۶	[۰/۰۱۸, ۰/۰۱۱۹]	[۰/۰۱۷, ۰/۰۱۲۷]	[۰/۰۱۶, ۰/۰۱۳۳]	[۰/۰۱۵, ۰/۰۱۳۹]
۶	البرز	۰/۰۴۴۵	[۰/۰۰۴, ۰/۰۱۴۵]	[۰/۰۰۴, ۰/۰۱۶۱]	[۰/۰۰۳, ۰/۰۱۷۱]	[۰/۰۰۳, ۰/۰۱۸۱]
۷	فارس	۰/۰۴۲۵	[۰/۰۱۷, ۰/۰۱۰۷]	[۰/۰۱۶, ۰/۰۱۱۵]	[۰/۰۱۵, ۰/۰۱۲۴]	[۰/۰۱۴, ۰/۰۱۳۴]
۸	گیلان	۰/۰۳۶۸	[۰/۰۰۶, ۰/۰۱۱۴]	[۰/۰۰۶, ۰/۰۱۲۲]	[۰/۰۰۶, ۰/۰۱۳۱]	[۰/۰۰۵, ۰/۰۱۴۱]
۹	آذربایجان غربی	۰/۰۳۲۴	[۰/۰۱۰, ۰/۰۰۹۰]	[۰/۰۰۸, ۰/۰۰۹۸]	[۰/۰۰۷, ۰/۰۱۰۸]	[۰/۰۰۶, ۰/۰۱۲۲]
۱۰	سمنان	۰/۰۲۸۲	[۰/۰۰۵, ۰/۰۰۷۹]	[۰/۰۰۵, ۰/۰۰۹۴]	[۰/۰۰۴, ۰/۰۱۰۹]	[۰/۰۰۴, ۰/۰۱۲۴]
۱۱	کرمانشاه	۰/۰۲۷۷	[۰/۰۰۵, ۰/۰۰۸۶]	[۰/۰۰۵, ۰/۰۰۹۲]	[۰/۰۰۴, ۰/۰۰۹۷]	[۰/۰۰۴, ۰/۰۱۰۳]
۱۲	خوزستان	۰/۰۲۷۶	[۰/۰۱۰, ۰/۰۰۷۲]	[۰/۰۱۰, ۰/۰۰۷۶]	[۰/۰۰۹, ۰/۰۰۸۱]	[۰/۰۰۹, ۰/۰۰۸۵]
۱۳	یزد	۰/۰۲۶۷	[۰/۰۰۷, ۰/۰۰۸۵]	[۰/۰۰۳, ۰/۰۰۸۹]	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۹۳]	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۹۸]
۱۴	کرمان	۰/۰۲۶۶	[۰/۰۰۶, ۰/۰۰۷۹]	[۰/۰۰۶, ۰/۰۰۸۴]	[۰/۰۰۵, ۰/۰۰۹۰]	[۰/۰۰۴, ۰/۰۰۹۶]
۱۵	زنجان	۰/۰۲۴۷	[۰/۰۰۵, ۰/۰۰۷۱]	[۰/۰۰۵, ۰/۰۰۷۹]	[۰/۰۰۵, ۰/۰۰۸۸]	[۰/۰۰۴, ۰/۰۰۹۷]
۱۶	مرکزی	۰/۰۲۴۳	[۰/۰۰۷, ۰/۰۰۶۶]	[۰/۰۰۷, ۰/۰۰۷۲]	[۰/۰۰۶, ۰/۰۰۷۸]	[۰/۰۰۶, ۰/۰۰۸۵]
۱۷	کردستان	۰/۰۲۱۴	[۰/۰۰۳, ۰/۰۰۸۰]	[۰/۰۰۲, ۰/۰۰۸۴]	[۰/۰۰۲, ۰/۰۰۸۸]	[۰/۰۰۲, ۰/۰۰۹۳]
۱۸	قم	۰/۰۲۳۹	[۰/۰۰۲, ۰/۰۰۷۸]	[۰/۰۰۲, ۰/۰۰۸۵]	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۹۰]	[۰/۰۰۲, ۰/۰۰۹۵]
۱۹	بوشهر	۰/۰۲۲۷	[۰/۰۰۵, ۰/۰۰۶۷]	[۰/۰۰۴, ۰/۰۰۷۳]	[۰/۰۰۴, ۰/۰۰۷۹]	[۰/۰۰۴, ۰/۰۰۸۵]
۲۰	قزوین	۰/۰۲۱۹	[۰/۰۰۸, ۰/۰۰۵۶]	[۰/۰۰۸, ۰/۰۰۶۰]	[۰/۰۰۷, ۰/۰۰۶۴]	[۰/۰۰۷, ۰/۰۰۷۴]
۲۱	همدان	۰/۰۲۰۸	[۰/۰۰۶, ۰/۰۰۵۳]	[۰/۰۰۵, ۰/۰۰۶۳]	[۰/۰۰۵, ۰/۰۰۷۴]	[۰/۰۰۵, ۰/۰۰۸۹]
۲۲	لرستان	۰/۰۱۸۵	[۰/۰۰۲, ۰/۰۰۵۹]	[۰/۰۰۲, ۰/۰۰۶۳]	[۰/۰۰۲, ۰/۰۰۶۸]	[۰/۰۰۲, ۰/۰۰۷۳]
۲۳	اردبیل	۰/۰۱۷۸	[۰/۰۰۴, ۰/۰۰۵۲]	[۰/۰۰۳, ۰/۰۰۵۷]	[۰/۰۰۳, ۰/۰۰۶۲]	[۰/۰۰۳, ۰/۰۰۶۹]
۲۴	ایلام	۰/۰۱۷۰	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۵۸]	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۶۱]	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۶۶]	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۷۱]
۲۵	گلستان	۰/۰۱۶۴	[۰/۰۰۴, ۰/۰۰۴۸]	[۰/۰۰۴, ۰/۰۰۵۰]	[۰/۰۰۴, ۰/۰۰۵۳]	[۰/۰۰۳, ۰/۰۰۵۷]
۲۶	چهارمحال و بختیاری	۰/۰۱۵۲	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۴۹]	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۵۳]	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۵۷]	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۶۱]
۲۷	خراسان جنوبی	۰/۰۱۴۴	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۴۹]	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۵۲]	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۵۵]	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۵۹]
۲۸	کهگیلویه و بویراحمد	۰/۰۱۸۲	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۴۸]	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۵۱]	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۵۴]	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۵۸]
۲۹	خراسان شمالی	۰/۰۱۳۶	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۴۳]	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۴۷]	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۵۴]	[۰/۰۰۱, ۰/۰۰۶۲]
۳۰	هرمزگان	۰/۰۱۳۴	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۴۷]	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۴۹]	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۵۳]	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۵۸]
۳۱	سیستان و بلوچستان	۰/۰۱۱۴	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۳۷]	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۴۳]	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۵۰]	[۰/۰۰۰, ۰/۰۰۵۷]

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج نشان می‌دهد استان تهران، اصفهان و خراسان رضوی در جایگاه‌های اول تا سوم قرار دارند، درحالی‌که استان‌های سیستان و بلوچستان، هرمزگان، خراسان شمالی و جنوبی، چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه و بویراحمد از نظر سطح توسعه‌یافتگی در رتبه‌های آخر جدول قرار گرفته‌اند.

این یافته‌ها با نتایج حاصل از مدل رتبه‌بندی منصفانه با داده‌های قطعی تطابق دارد. تنها تفاوت‌های جزئی در جایگاه برخی استان‌ها مشاهده می‌شود؛ برای مثال، استان یزد و کرمانشاه در مدل قطعی، به ترتیب در رتبه ۱۱ و ۱۳ قرار دارند و در مدل فازی جایگاه این استان‌ها جابه‌جا شده است. همچنین استان چهارمحال و بختیاری که مدل قطعی رتبه ۲۹ ام جدول بوده، در مدل فازی به جایگاه ۲۶ ام ارتقاء یافته است. به‌طور کلی، تغییرات در مدل فازی به یک یا دو رتبه صعود یا نزول محدود بوده و تأثیر قابل توجهی بر رتبه‌بندی استان‌ها و توسعه‌یافتگی آن‌ها نداشته است.

۶- نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها سیاستی

توزیع عادلانه فرصت‌ها یکی از اصلی‌ترین پیش‌نیازهای افزایش سطح برخورداری جامعه از رفاه و حذف نابرابری و عدم تعادل است. از آنجایی‌که نخستین گام جهت گسترش و توسعه هر امری شناخت آن است، از این‌رو هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی، شناسایی و تحلیل موقعیت استان‌های کشور از نظر میزان برخورداری از فرصت‌های توسعه است. برای این منظور نخست داده‌های مربوط به ۲۳ زیر شاخص از شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی و زیرساختی استان‌های کشور برای سال ۱۴۰۱ گردآوری و از طریق روش تحلیل پوششی داده‌ها بر اساس میزان برخورداری رتبه‌بندی شدند. گزیده نتایج آن به شرح ذیل است:

- استان‌های محروم و توسعه‌نیافته کشور بیشتر در نوار مرزی شرق و غرب کشور واقع شده به‌گونه‌ای که اغلب مناطق شرق و جنوب شرق کشور به همراه نواحی غرب و شمال غرب کشور جز دسته نواحی محروم قرار می‌گیرند. درحالی‌که استان‌های برخوردار و توسعه‌یافته بیشتر در نواحی مرکزی و شمال کشور تمرکز دارند.

- بررسی نتایج نشان داد که استان تهران در سه شاخص اقتصادی، اجتماعی و زیرساختی با اختلاف چشمگیری در رتبه اول و استان اصفهان در رتبه دوم قرار دارد. در شاخص زیرساختی و اقتصادی استان‌های ایلام، خراسان جنوبی و شمالی در رتبه‌های آخر قرار دارند و در شاخص اجتماعی استان‌های سیستان و بلوچستان، لرستان و هرمزگان در رتبه‌های آخر قرار دارند.

- در بررسی‌های انجام‌شده با در نظر گرفتن همه شاخص‌ها استان‌های تهران، اصفهان و خراسان رضوی در رتبه‌های اول قرار دارند و پنج استان کهگیلویه و بویراحمد، خراسان شمالی، چهارمحال و بختیاری، هرمزگان و سیستان و بلوچستان در رتبه‌های آخر قرار دارند.

- نتایج سطح‌بندی و رتبه‌بندی استان‌ها با روش رتبه‌بندی فازی نیز که داده‌ها را در شرایط عدم قطعیت بررسی می‌کند، بیانگر آن است که استان تهران با اختلاف چشمگیری برخوردارترین استان و استان سیستان و بلوچستان، خراسان شمالی، کهگیلویه و بویراحمد و هرمزگان در رده استان‌های نا برخوردار و محروم قرار گرفته‌اند؛ بنابراین با توجه به

بررسی این نتایج، می‌توان استنباط کرد که توزیع نابرابر و ناهمسان امکانات و خدمات مختلف بین استان‌های کشور تأیید می‌شود و باوجود برنامه‌ها و تلاش‌های صورت گرفته در جهت رفع نابرابری‌ها، بین استان‌های مختلف کشور از نظر برخورداری از فرصت‌های توسعه، عدم تعادل وجود دارد.

در اسناد آمایش سرزمین استان‌ها، تصویر سازمان فضایی استان در افق توسعه‌یافتگی مطرح شده و مناطق مستعد توسعه را متناسب با توان اکولوژیکی، آب قابل برنامه‌ریزی مصوب، ظرفیت برد و دسترسی به زیرساخت‌ها، ادامه فعالیت موجود و همچنین استقرار جدید جمعیت و فعالیت در آن‌ها با رعایت ملاحظات محیط‌زیست بیان کرده است. با توجه به نتایج و اسناد آمایش استانی موارد زیر را می‌توان به عنوان پیشنهادهای کاربردی این مطالعه مطرح کرد. به طور مثال برای چند استان محروم در یافته‌های پژوهش، راهبردهایی در اسناد آمایش استانی متناسب با شاخص‌های انتخابی در پژوهش بیان شده که در ادامه به برخی از آن‌ها پرداخته می‌شود (اسناد آمایش استانی، ۱۳۹۹).

۱. در خصوص استان سیستان و بلوچستان، نواحی جنوبی استان، جز نواحی اولویت‌دار اول استقرار جمعیت و توسعه صنایع سنگین و فعالیت‌های بندری و حمل‌ونقل است که تأثیر بسیار زیادی در شاخص‌های اقتصادی از جمله نرخ بیکاری، ضریب جینی، سهم استان از تولید ناخالص داخلی بدون نفت دارد. اولویت توسعه خدمات تخصصی بهداشت و درمان در کانون‌های شهری پرجمعیت استان شامل شهرهای زاهدان، زابل و چابهار و خدمات عمومی درمانی و مراکز بهداشت و درمان در مراکز مجموعه‌های روستایی است.

۲. در خصوص استان هرمزگان، به پهنه غربی و شرقی استان، جهت هدایت مهاجرت و بارگذاری جمعیت و در راستای ایجاد تعادل در شبکه شهری، به شهرستان بندرعباس به عنوان مرکز مستعد توسعه زیرساخت‌ها برای ایفای نقش محوری در کریدور جنوب-شمال، شهرستان جاسک، پارسیان و بندر لنگه برای توسعه خدمات بهداشتی-درمانی و آموزشی تأکید شده است.

۳. در خصوص استان چهارمحال و بختیاری، برای مناطق مستعد توسعه زیرساخت‌ها، به ارتباط پهنه‌های جمعیت و فعالیت استان در نواحی شرقی و شمال شرقی با استان اصفهان از طریق احداث خطوط ریلی، ارتقا شبکه‌های اصلی راه‌های استان به سطح بزرگراهی و طراحی شبکه آزادراهی با استان اصفهان تأکید شده است. در بسیاری از خدمات برتر آموزشی، سلامت و حمل‌ونقل با مجموعه امکانات چون فرودگاه، ایستگاه راه‌آهن و ... از طریق اتصال به شبکه ریلی اصفهان، به شهرستان شهرکرد، تأکید شده که می‌تواند در سطح منطقه به ارائه خدمات بپردازد. توسعه در این زمینه‌ها نقش بسزایی در توسعه استان در سطح کشور دارد.

۴. در خصوص استان خراسان شمالی، به سرمایه‌گذاری در زمینه تأمین زیرساخت‌های توسعه‌ای متناسب با توان‌های اقتصادی-انسانی در روستاهای مرکزی و شهرهای کوچک تأکید شده است. همچنین به توسعه مراکز خدمات آموزش عالی فرااستانی در شهرستان‌های بجنورد و استانی در شهرهای جاجرم، گرمه، راز و ... و توسعه آموزش و پرورش در مناطق شمالی استان تأکید گردیده است. در خصوص خدمات درمانی به ایجاد بیمارستان‌های منطقه‌ای در آشنه-جاجرم و ایجاد بیمارستان ناحیه‌ای در راز، غلامان و فاروج اشاره شده است.

۵. در خصوص استان کهگیلویه و بویراحمد، برای شهر یاسوج علاوه بر توسعه بیمارستان‌ها و سایر مراکز خدمات درمانی در آن، دو بیمارستان ناحیه‌ای و منطقه‌ای با تمام تخصص‌ها، امکانات و تجهیزات پیشنهاد شده است. برای مرکز ناحیه غرب استان، بیمارستان منطقه‌ای ۳۵۰ تا ۷۰۰ تخت‌خوابی و بیمارستان ناحیه‌ای ۲۰۰ تا ۳۴۰ تخت‌خوابی برای مرکز ناحیه جنوب استان، با تخصص‌ها و امکانات پیشنهاد گردیده و همچنین به توسعه فعالیت‌های آموزشی باهدف آموزش نیروی انسانی متخصص و ارتقا شاخص‌های سواد و فرهنگ عمومی، بهداشت و درمان و درآمد سرانه تأکید شده است. در خصوص سایر استان‌ها می‌توان به اسناد آمایش استانی منتشرشده توسط سازمان برنامه و بودجه کشور مراجعه کرد.

و در حالت کلی راهبردها و سیاست‌های توسعه را می‌توان به صورت زیر مطرح کرد (سند آمایش ملی، ۱۳۹۹):

- تنوع بخشی به اقتصاد متناسب با مزیت‌ها و قابلیت‌های هر استان.
- افزایش جمعیت و توسعه فعالیت در مناطق مستعد به ویژه مناطق مرزی و سواحل جنوبی.
- تأمین آب پایدار مورد نیاز بر مبنای الگوی مطلوب استقرار جمعیت و فعالیت.
- پیاده سازی الگوی مطلوب توسعه نظام سکونتگاهی شهری و روستایی در مناطق مختلف استان‌ها و توزیع متناسب زیرساخت‌ها و خدمات.
- افزایش سطح رفاه اجتماعی (رفاه، خدمات، ...) به منظور کاهش مهاجرت و خروج سرمایه با اولویت‌دهی به استان‌های کمتر توسعه یافته.
- تخصیص بودجه مناسب برای توسعه زیرساخت‌های لازم در مناطق کمتر توسعه یافته، از جمله حمل و نقل، آب و برق و بهداشت و درمان.
- تعیین چشم انداز اشتغال و توزیع آن در بخش‌های مختلف اقتصادی در هر استان.
- توزیع اعتبارات با تأکید بر استان‌های محروم و نوار مرزی در راستای گسترش عدالت و رفاه اجتماعی در بین استان‌های کشور.

و در انتها به مدیران و سیاست‌گذاران پیشنهاد می‌شود که تحقیقات انجام شده در مورد فرصت‌های منطقه‌ای و استان‌ها را مورد توجه قرار داده و در سیاست‌گذاری‌ها و جهت‌گیری‌های خود، اولویت‌بندی استان‌ها بر اساس درجه توسعه یافتگی و میزان برخورداری در چهارچوب برنامه‌ریزی مبتنی بر آمایش سرزمین را مورد عنایت قرار دهند. همچنین پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی می‌توان با استفاده از مدل‌های تصادفی و داده‌های تصادفی به ابعاد مختلف فرصت و بررسی وضعیت استان‌های کشور پرداخته وضعیت استان‌های کشور سنجیده شود. استفاده از ترکیب خوشه‌بندی و تحلیل پوششی داده‌ها، ایده دیگری است که اطلاعات مفیدتری در راستای رفع عدم تعادل‌ها و بررسی نقاط قوت و ضعف استان‌ها در هر خوشه ارائه می‌دهد.

منابع

منابع داخلی

- ازوجی، علاءالدین (۱۳۹۰)، سنجش و تحلیل نابرابری‌های منطقه‌ای بازار کار در برنامه چهارم توسعه، برنامه‌ریزی و بودجه، ۱۶(۲)، ۸۳-۱۰۶.
- امامی‌میبدی (۱۳۷۹)، اصول اندازه‌گیری و بهره‌وری (علمی-کاربردی)، تهران: موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- بنیاد برکت (۱۳۹۶)، اطلس مناطق محروم کشور سطح‌بندی و پهنه‌بندی مناطق محروم کشور و مزیت‌های نسبی این مناطق، ۶-۱۸.
- پارسی‌پور، حسن، احمد حسین‌زاده و حمیدرضا عاقلی مقدم (۱۴۰۰)، رتبه‌بندی و تحلیل درجه توسعه‌یافتگی استان‌های کشور، مجله مهندسی جغرافیایی سرزمین، ۶(۴)، ۷۵۱-۷۶۶.
- خاکپور، برات علی و علیرضا باوان پوری (۱۳۸۸)، بررسی و تحلیل نابرابری در سطوح توسعه‌یافتگی مناطق شهر مشهد، مجله دانش و توسعه، ۲۷(۲)، ۲۰۲-۱۸۲.
- خاکپور، برات علی و مسعود داوری نژاد مقدم (۱۳۹۳)، سنجش میزان توسعه اقتصادی استان‌های کشور و شناخت جایگاه خراسان رضوی با استفاده از روش تحلیل خوشه‌ای (Cluster)، فصلنامه علمی پژوهشی پژوهشنامه خراسان بزرگ، ۵(۱۶)، ۴۹-۵۷.
- خالصی، پوریا (۱۴۰۱)، رتبه‌بندی کشورهای عضو سازمان ملل متحد بر اساس کارایی شاخص‌های توسعه انسانی و زیست‌محیطی با روش تحلیل پوششی داده‌ها، نخستین اجلاس ملی چالش‌های محیط‌زیست: صنعت و معدن سبز تهران.
- رحیمی، محمدامین کاکا درفولی و انیس کاکا درفولی (۱۳۹۶)، سنجش میزان توسعه‌یافتگی استان‌های کشور از نظر شاخص آموزشی با استفاده از فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه، مطالعات برنامه‌ریزی آموزشی، ۵(۱۰)، ۱۱-۲۹.
- رسولی، مجتبی، علیرضا استعلاجی و مجید ولی شریعت پناهی (۱۳۹۷)، سطح‌بندی سکونتگاه‌های روستایی شهرستان ساوه از نظر میزان محرومیت و درجه توسعه‌یافتگی با استفاده از شاخص ناموزون موریس، فصلنامه نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، ۱۰(۲)، ۲۰۳-۲۱۶.
- زارع احمدآبادی، حبیب و خالصی، پوریا (۱۴۰۱)، ارزیابی کارایی شاخص‌های توسعه انسانی و زیست‌محیطی ایران با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها، نخستین اجلاس ملی چالش‌های محیط‌زیست: صنعت و معدن سبز تهران.
- زیاری، کرامت‌الله (۱۳۷۹)، اصول و روش برنامه‌ریزی منطقه‌ای، انتشارات دانشگاه یزد.
- زیاری، کرامت‌الله، اکبر محمدی و خلیل عطار (۱۳۹۱)، بررسی درجه توسعه‌یافتگی شهرستان‌های کشور و رابطه آن با نرخ شهرنشینی، مجله علمی تخصصی برنامه‌ریزی فضایی، ۱(۳)، ۱-۱۶.
- زیاری، کرامت‌الله، کبری سرخ کمال و سید محمود زنجیرچی (۱۳۸۹)، ارزیابی کلاسیک کارایی استان‌های کشور از لحاظ توسعه‌یافتگی با استفاده از روش DEA، فصلنامه برنامه‌ریزی فضایی و آمایش فضا، ۴(۳).
- سازمان برنامه‌وبودجه کشور (۱۳۹۹)، اسناد آمایش استانی.
- سازمان برنامه‌وبودجه کشور (۱۳۹۹)، اسناد آمایش ملی.
- سجادیان، ناهید و نعیم اکرمی (۱۳۹۷)، سنجش میزان برخورداری استان‌های مرزی کشور از شاخص‌های توسعه با استفاده از مدل‌های تاکسونومی عددی و تاپسیس، فصلنامه آمایش محیط، ۱۱(۴۱)، ۴۷-۷۰.
- سرخ کمال، کبری (۱۳۸۷)، سنجش درجه توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان خراسان رضوی با تأکید بر جایگاه شهرستان قوچان، رساله کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد.
- گودرزی، مصطفی و زینب شاغری (۱۳۹۲)، رتبه‌بندی استان‌های کشور به لحاظ بهره‌مندی از شاخص‌های اجتماعی-فرهنگی به روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، اجلاس بین‌المللی مدیریت چالش‌ها و راهکارها، شیراز.

مرکز آمار ایران (۱۴۰۱)، سالنامه آماری کشور.

مهرگان، محمدرضا (۱۳۸۳)، مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمان‌ها (تحلیل پوششی داده‌ها)، انتشارات دانشگاه تهران.

نظم‌فر، حسین و علی بخشی، آمنه (۱۳۹۳)، سنجش نابرابری فضایی توسعه‌یافتگی ناحیه‌ای (مطالعه موردی: استان خوزستان)، برنامه‌ریزی فضایی، ۴(۳)، ۹۹-۱۱۴.

هنری پاول، مارک (۱۳۷۴)، «فقر پیشرفت توسعه، ترجمه مسعود محمدی»، تهران: دفتر مطالعات سیاسی و بین‌المللی، ۷۷.

منابع خارجی

- Andersen, P. & N.C. Petersen. (1993). A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis, Management Science, No. 39, pp. 1261-1264.
- Bakour, C. & Abahamid, M. Y. (2019). Regional disparities in development in Morocco: Statistical analysis using dispersion indicators and multidimensional techniques.
- Berke Philip, R. (2002). Does Sustainable Development Offer a New Direction for Planning Challenges for the Twenty-First Century, Journal of Planning Literature, (Vol. 17), No. 1, pp. 21-36.
- Bigdeli, E. (2006). Sustainable development in new towns, collections urban development project, economics, management, transportation and traffics in the new cities, Department of Housing and Urban Development in new cities, pp. 39.
- Blowers, A & Leroy, P. (1994). Power, politics and environmental inequality: a theoretical and empirical analysis of the process of 'peripheralisation'. Environmental politics, Vol. 3, No. 1, pp. 197-228.
- Breau, S. (2015). Rising inequality in Canada: A regional perspective. Applied geography, No. 61, pp. 58-69.
- Brunori, P. Ferreira, F. H. & Peragine, v. (2013). Inequality of opportunity, income inequality, and economic mobility: Some international comparisons, Palgrave Macmillan US, pp. 85-115.
- Charns, A. W.W. Cooper & D. Rhodes. (1978). Measuring The Efficiency of Decision Making Unit. Eur. J. O. R. No. 2, pp. 429-444.
- Cooper, W.W. & Tone, K. (1997). Measures of inefficiency in data envelopment analysis and stochastic frontier estimation, European Journal of Operational Research, No. 99, pp. 72-88.
- Dalir, K & Maleky, S. (2002). Sustainable development with an emphasis on urban and regional sustainability city of Eilam, Ilam Culture Magazine, pp. 128.
- Farrel, M. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. J.Roy.Sta.Soc. No. 120, pp. 253-281.
- Guo, P. & H. Tanaka. (2001). Fuzzy DEA: a perceptual evaluation method, Fuzzy Sets and Systems, No. 119, pp. 149-160.
- Hadder, M. (2000). Development Geography, Routledge, London. Newyork, pp. 3.
- Jahanshahloo, G. R. Hosseinzadeh Lotfi, Rostamy Malkhalifeh & Ahadzadeh Namin. (2009). A generalized model for data Envelopment Analysis with Interval Data, Applied Mathematical Modelling, No. 33, pp. 3237-3244.
- Khodabakhshi, M. & K. Aryavash. (2012). Ranking all units in data envelopment analysis, Applied Mathematics Letters, No.25, pp. 2066-2070.
- Khodabakhshi, M. & K. Aryavash. (2014). Ranking units with fuzzy data in DEA, Data Envelopment Analysis and Decision Science 2014, pp. 1-10.
- Khodabakhshi, M. & M. Asgharian. (2009). An input relaxation measure of efficiency in stochastic data envelopment analysis, Applied Mathematical Modelling, No. 33, pp. 2010-2023.
- Khodabakshi, M. (2007). A super-efficiency model based on improved outputs in data envelopment analysis, Applied Mathematics and Computation, No. 184, pp. 695-703.
- Lertworasirikul, S. S. C. Fanga, J. A. Joines & H. L. W. Nuttlea. (2003). Fuzzy data envelopmental analysis (DEA): a possibility approach, Fuzzy Sets and Systems, No. 139, pp. 379-394.
- Sexton, T. R, R. H. Silkman & A. J. Hogan. (1986). Data envelopment analysis: critique and extensions, in: R.H. Silkman (Ed.), Measuring Efficiency: An Assessment of Data Envelopment Analysis, Jossey-Bass, San Fransisco, CA, pp. 73-105.
- Wasim, S & Munir, K. (2017). Regional disparity and decentralization in Pakistan: a decomposition analysis.

- Wilson, J. Tyedmers, P. & Pelot, R. (2007). Contrasting and comparing sustainable development indicator metrics. *Ecological indicators*, 7(2): 299-314.
- Winkler, A. (2012). Measuring regional inequality: an index of socio-economic pressure for Serbia. *Zbornik radova-Geografski fakultet Univerziteta u beogradu*, (60), pp. 81-102.
- Zabelina, I. (2021). Interregional inequality in environmental and economic development in the Russian Federation. In *E3S web of Conferences*, Vol. 258, pp. 06013.