

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۳/۲۹

الگوسازی با مدل ریاضیاتی تحلیل فراگیر داده‌ها برای برآورد دسترسی و ضریب نفوذ خدمات شهری (مورد پژوهی: خدمات فرهنگی-اجتماعی در شهر اردبیل)

فرهاد برندک

کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه پیام نور رشت

چکیده

ایده آل و ضد ایده آل مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ که با قرار گرفتن نتایج حاصل از دیدگاه ایده آل و ضدایده آل هر واحد در RC، میزان برخورداری نواحی شهری از خدمات مورد مطالعه بدست می‌آید. بر این اساس حوزه‌ای با وسعت حدود ۱۰۰۰ هکتار در قلمروی میانی شهر، دارای برخورداری کامل می‌باشند، در صورتی که این شاخص در نواحی حاشیه‌ای شهر بازگوکننده عدم نفوذ (یکسان) خدمات در شهر می‌باشد.

ارزش و بزرگی عدالت در سطح اجتماع از منظر قرآن به حدی است که به صورت اصلی بنیادین و بدل ناپذیر مطرح گشته و خداوند به طور قاطع به آن فرمان می‌دهد. اصلی‌ترین علت وجودی بحران‌های جوامع بشری، نبود عدالت است. مفهومی که در ابعاد برنامه‌ریزی فضایی؛ تئوری‌هایی مانند تمرکزگرایی را به چالش کشیده و در برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، یکی از مولفه‌های اساسی در توسعه پایدار شهری محسوب می‌شود. هدف از پژوهش توصیفی-تحلیلی حاضر، استفاده از رهیافت ترکیبی DEA-TOPSIS/GIS برای ارزیابی دسترسی و ضریب نفوذ خدمات شهری در هسته‌های شهری اردبیل می‌باشد. در این روش دو واحد مجازی ایده آل و ضدایده آل معرفی می‌شود و از این طریق کارآیی هر واحد نسبت به

کلمات کلیدی: DEA-TOPSIS، ضریب نفوذ، خدمات شهری، شهر اردبیل

نویسنده مسئول: فرهاد برندک، کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه پیام نور رشت، farhadbarandak20@gmail.com

مقدمه

جغرافیا یکی از علوم پایه‌ای است که در جنگ و صلح و توسعه و تخریب کاربرد دارد. یکی از وظایف اصلی جغرافیا ساماندهی فضا و آمایش سرزمین و کمک به توسعه است (پاپلی یزدی، ۱۳۸۳: ۳). در جغرافیای سنتی به بررسی روابط متقابل جوامع انسانی با محیط پرداخته می‌شود، لیکن در جغرافیای نوین، فراتر از آن، انسان در کانون پژوهش‌ها قرار می‌گیرد. تلفیق این دو رویکرد سنتی و مدرن موجب می‌شود که پیچیدگی‌های ناشی از این روابط شناسایی گردد و از این ره‌آورد در حل مشکلات و بهینه کردن روابط در سکونتگاه‌های انسانی استفاده شود (تیربند و اذانی، ۱۳۹۱: ۱۱۰). در کشورهای در حال توسعه، سطوح توسعه به دلیل رشد سریع و نامتقارن و عدم توسعه متناسب مناطق و اختصاص غیراصولی منابع و امکانات به مناطق برخوردار و محرومیت سایر مناطق بخصوص مناطق روستایی دستخوش نابرابری‌های چشمگیر در سطح منطقه‌ای گردیده است که در موارد بسیاری نیز در حال افزایش است و عدم توسعه آنها را در تمام ابعاد سبب شده است (نظم‌فر و همکاران، ۱۳۹۴، ۱۸۱). از نقطه نظر جغرافیایی عدالت اجتماعی شهر مترادف با توزیع فضایی عادلانه امکانات و منابع بین مناطق مختلف شهری و دستیابی برابر شهروندان به آنها است زیرا عدم توزیع عادلانه آنها به بحران‌های اجتماعی و مشکلات پیچیده فضایی خواهد انجامید (حاتمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۷: ۷۲). از طرف دیگر وجود نابرابری در کیفیت زندگی، گروه‌های محروم را متوجه گروه‌های مرجع نموده و مشکلات دیگری را ایجاد می‌کند. بنابراین مهمترین رسالت برنامه‌ریزان و مدیران شهری در این زمینه تلاش برای دستیابی به آرمان فرصت‌های برابر در دسترسی گروه‌های مختلف جامعه شهری به خدمات شهری و از بین بردن تضاد در تامین فرصت‌های آموزشی، بهداشتی، خدماتی و مانند آن است. در راستای رسیدن به چنین هدفی رعایت اصل برابری و دستیابی برابر به فرصت‌های زیست شهری از اولویت‌های اساسی است (همان، ۷۲). در بسیاری از کشورها، بویژه توسعه نیافته و جهان سوم، رشد شتابان شهرها با ناهمگونی‌هایی مواجه است که موجب ناپایداری در آنها شده است؛ از جمله این ناپایداری‌ها،

نابرابری در شرایط سکونت و دسترسی به زیرساخت‌های فیزیکی و اجتماعی است (مشکینی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۵۴). از آن جا که فضا همواره شفاف و خالی از عارضه نمی‌باشد، نگرش عقلایی به فضا، ساده و پیش‌پا افتاده نخواهد بود. این پیچیدگی روابط در مکان و در محیط‌های مختلف، اثرات و کنش‌های متفاوتی را بوجود می‌آورد (پورطاهری، ۱۳۹۳: ۳). در ابعاد فضایی شهر بایستی خاطر نشان شد که؛ از آنجایی که یکی از مهمترین پیامدهای رشد شتابان شهرنشینی و توسعه فیزیکی شهرهای کشور در دهه‌های اخیر، از هم پاشیدگی نظام توزیع مراکز خدماتی شهر و به تبع آن زمینه‌سازی برای ایجاد نابرابری اجتماعی شهروندان در برخورداری از این خدمات می‌باشد (داداش‌پور و رستمی، ۱۳۹۰: ۲) لذا بایستی در برنامه ریزی‌های کاربری اراضی و اولویت‌بندی شاخص‌های مطرح در مکانیابی‌های مراکز خدماتی شهر، به مقوله دسترسی (یکسان) عموم مردم به خدمات شهری همراه با پخش متناسب این کاربری‌ها برای به حداکثرسانی سطح پوششی خدمات توجه نمود. لذا، هدف اصلی مقاله حاضر، ارزیابی کارآیی هسته‌های شهری اردبیل به لحاظ برخورداری از خدمات اجتماعی شهری با نوآوری در رویکرد ریاضیاتی می‌باشد.

سوال تحقیق

رهیافت ترکیبی DEA-TOPSIS/GIS چگونه موجب ارزیابی میزان دسترسی ساکنان نواحی (هسته) شهری اردبیل به خدمات شهری می‌گردد؟

پیشینه تحقیق

رستمی و شاعلی (۱۳۸۸) در پژوهشی، به بررسی توزیع فضایی خدمات عمومی شهری در سطح شهر کرمانشاه پرداختند. آنها برای شناخت درجه توسعه‌یافتگی در ۵ بخش شهری از تکنیک تاکسونامی استفاده کرده‌اند. همچنین از تکنیک GIS برای تعیین شعاع عملکردی خدمات عمومی بهره برده‌اند. یافته‌های تحقیق نشان‌دهنده نامتعادلی توزیع فضایی خدمات عمومی در سطح شهر کرمانشاه می‌باشد.

تیربند و اذانی (۱۳۹۱) در پژوهشی به ارزیابی توزیع امکانات و خدمات شهری در سطح شهر یاسوج اقدام نمودند. تکنیک مورد

ایده آل که بر طبق دنیای واقعی ساخته می‌شود تا پاره‌ای از صفات خاص آن را نشان دهد. مدل‌سازان علمی، تصاویر ایده‌آلی از حقیقت خلق می‌کنند تا به کمک آن‌ها، پاره‌ای از صفات خاص آن را نشان دهند. مدل‌ها لزوماً به علت پیچیدگی مسائل واقعی، برای سهولت مطالعه ساخته می‌شوند (گودرزی‌نژاد، ۱۳۸۱).

فرآیند برنامه‌ریزی عقلانی برای تغییرات کنترل‌شده، به صورت کالبدی، اقتصادی، سیاسی و غیره می‌تواند از توالی ۹ گام، در نظر گرفته شود (طیبیان، ۱۳۷۹: ۳): آزمون سیستم و قاعده‌سازی مسئله؛ تعریف نظام ارزشی؛ تعریف ماهیت و سطح اهداف عملیاتی تغییر؛ بازنمایی سیستم؛ پیش‌بینی حالت‌های آتی سیستم؛ طرح روش‌هایی برای دستیابی به اهداف عملیاتی، تعیین آثار آتی طرح‌های جانشین؛ انتخاب بهترین گزینه و انجام تغییر و کنترل آثار.

آزمایش سیستم، قاعده‌سازی مسئله و تعریف ارزش و معیار سیستم می‌تواند در انجام بررسی‌ها و تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده بکارگرفته شود. لذا، فنون تجزیه و تحلیل و سیاست‌گذاری پیشرفته‌ای نظیر چندمعیاره، می‌تواند برای تجزیه و تحلیل خط‌مشی و برنامه‌ریزی مورد استفاده قرار گیرند.

DEA-TOPSIS

تحلیل پوششی داده‌ها که توسط چارنز و دیگران مطرح گشت معمولاً واحد تصمیم‌گیری را از زاویه بهترین میزان کارایی مورد بررسی قرار می‌دهد. اگر در ارزیابی مذکور متوجه شویم که یک واحد تصمیم‌گیری به بهترین حالت کارایی دست یافته است آن را یک واحد تصمیم‌گیری کارا می‌نامیم و در غیر اینصورت واحد تصمیم‌گیری موردنظر ناکارآ خوانده می‌شود. فرض بر این است که واحدهای تصمیم‌گیری کارآ همیشه بهتر از واحدهای تصمیم‌گیری ناکارآ عمل می‌نمایند. اگر در حالتی که از دیدگاه بدترین بهره‌وری ممکن به مسئله نگاه کنیم واحد تصمیم‌گیری کارآی ما بهره‌وری کمتری از واحد تصمیم‌گیری ناکارآی ما داشته باشد آیا هنوز می‌توان گفت که واحد تصمیم‌گیری کارآ بهتر از واحد تصمیم‌گیری ناکارآ عمل می‌نماید؟ در چنین حالتی به طور قطع نتیجه‌گیری ما نامطمئن

استفاده در پژوهش یاد شده، مدل‌های اسکالوگرام، تاکسونومی، موریس، ضریب ویژگی، استانداردهای داده‌های مختلف الجنس و شاخص مرکزیت مکانی می‌باشد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که نواحی شهر یاسوج از نظر میزان دسترسی به امکانات و خدمات شهری تفاوت زیادی با هم ندارند.

توکل‌ی‌نیا و همکاران (۱۳۹۴) برای بررسی میزان تعادل در توزیع خدمات شهری در نواحی شهر اردبیل از ضریب پراکندگی و مدل ویکور بهره برده‌اند. نتایج تحقیق، نشان‌دهنده عدم یکسانی برخورداری نواحی شهری اردبیل از خدمات شهری می‌باشد.

رویه‌های متفاوتی برای انتخاب تکنیک‌ها وجود دارد ولی دنونشن و همکاران (۱۹۸۳) فهرست جامعی از روش‌های متفاوت تهیه کردند و چنین نتیجه گرفتند که تطبیق این روش‌ها در قالب یک چارچوب کلی مشکل است.

برندک و کریمی^۱ (۲۰۱۶) برای اولین بار با معرفی رویکرد DEA-TOPSIS به عنوان تکنیک موثر برای ارزیابی پایداری توسعه، به قابلیت این رویکرد برای سنجش مولفه‌های توسعه اشاره کردند (Barandak and Karimi, 2016).

آذر و وفایی (۱۳۸۹) برای اندازه‌گیری کارایی مدل‌های چند شاخصه از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده نمودند. در اندازه‌گیری کارایی این مدل‌ها به کمک روش تحلیل پوششی داده‌ها از ۱۳ شاخص موثر در انتخاب مدل، به عنوان خروجی تکنیک یاد شده استفاده شده است. در نهایت، روش AHP، به عنوان مناسبترین و کارترین، و روش‌های Madian, Permutation Ranking METHOD و mrs به عنوان نامناسبترین روش‌ها معرفی شده‌اند.

مفاهیم نظری

مدل و تصمیم‌گیری

جغرافیدانان برای تفهیم ساختمان یک ناحیه خاص، اغلب ترجیح می‌دهند به جای اشکال واقعی، از نمونه‌های ساده‌تر ولی همانند برای نشان دادن واقعیت موجود استفاده کنند و این کار را به کمک مدل‌سازی انجام می‌دهند. بنابراین مدل تمثالی است

¹ Barandak&Karimi

J_0 واحد تصمیم‌گیری و θ_{IDMU}^* بهترین بهره‌وری ممکن I واحد تصمیم‌گیری است. کارایی واحد تصمیم‌گیری ضدایده آل (مجازی) بصورت زیر تعیین می‌شود: (رابطه ۴)

$$\text{Minimize } \varphi_{ADMU} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_r^{\min}}{\sum_{i=1}^m v_i x_i^{\max}}$$

$$\text{Subject to } \varphi_j = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \geq 1, \quad j = 1, \dots, n,$$

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

کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده براساس واحد تصمیم‌گیری ضدایده آل بصورت زیر تعیین می‌شود: (رابطه ۵)

$$\text{Minimize } \varphi_{j0} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij0}}$$

$$\text{Subject to } \varphi_{IDMU}^* = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_r^{\min}}{\sum_{i=1}^m v_i x_i^{\max}}$$

$$\varphi_j = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \geq 1, \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon, \quad r = 1, \dots, s, \quad i = 1, \dots, m$$

مقدار RC نیز از رابطه زیر بدست می‌آید: (رابطه ۶)

$$RC_{j0} = \frac{\varphi_{j0}^* - \varphi_{ADMU}^*}{(\varphi_{j0}^* - \varphi_{ADMU}^*) + (\theta_{IDMU}^* - \theta_{j0}^*)}$$

مواد و روش

در پژوهش توصیفی-تحلیلی حاضر با استفاده از روش DEA-TOPSIS که در واقع بکارگیری منطق تاپسیس در تحلیل پوششی داده می‌باشد، با نگاه به اسناد بالادستی (طرح جامع شهر اردبیل ۱۳۹۰)، به ارزیابی کارایی و برخورداری هسته‌های شهری اردبیل به لحاظ میزان نفوذ و شعاع عملکردی مراکز خدماتی شهر (آموزشی، بهداشتی و درمانی، ورزشی و فرهنگی) نسبت به ابعاد فضایی-جمعیتی هسته‌های شهری پرداخته می‌شود. عامل مساحت (فضا و فاصله) به عنوان شاخص

خواهد بود. پس آشکار است که برای یک ارزیابی صحیح باید به نحوی بهترین و بدترین میزان کارایی یک واحد تصمیم‌گیری را در کنار هم مدنظر قرار داد (رستمی و همکاران، ۱۳۹۰: ۲۴). در این روش از دو واحد تصمیم‌گیری مجازی IDMU و ADMU، برای تعیین بهترین و بدترین میزان کارایی نسبی هر واحد تصمیم‌گیری استفاده می‌شود. از این رو برای تعیین مقدار ورودی و خروجی A و I واحد تصمیم‌گیری از روش زیر بهره برده می‌شود (Wang and Luo, 2006: 904-908) (Wu, 2006: 820-822):

(رابطه ۱)

$$x_i^{\min} = \min_j \{x_{ij}\} \quad \text{and} \quad x_i^{\max} = \max_j \{x_{ij}\}, \quad i = 1, \dots, m$$

$$y_r^{\min} = \min_j \{y_{rj}\} \quad \text{and} \quad y_r^{\max} = \max_j \{y_{rj}\}, \quad r = 1, \dots, s$$

کارایی واحد تصمیم‌گیری ایده آل (مجازی) بصورت زیر تعیین می‌شود: (رابطه ۲)

$$\text{Maximize } \theta_{IDMU} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_r^{\max}}{\sum_{i=1}^m v_i x_i^{\min}}$$

$$\text{Subject to } \theta_j = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, \dots, n,$$

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

U_r و v_i متغیرهای تصمیم و ε یک مقدار نازشیدسی مثبت بسیار کوچک است. کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده براساس واحد تصمیم‌گیری ایده آل بصورت زیر تعیین می‌شود: (رابطه ۳)

$$\text{Maximize } \theta_{j0} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij0}}$$

$$\text{Subject to } \theta_{IDMU}^* = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_r^{\max}}{\sum_{i=1}^m v_i x_i^{\min}}$$

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

$$u_r, v_i \geq \varepsilon, \quad r = 1, \dots, s, \quad i = 1, \dots, m$$

تصمیم‌گیری بر اساس واحدتصمیم‌گیری ایده آل تعیین می‌شود. در مرحله سوم میزان کارایی واحد تصمیم‌گیری ضد ایده آل (مجازی) و واحدهای تصمیم‌گیری بر اساس واحدتصمیم‌گیری ضد ایده آل تعیین شده و در مرحله آخر میزان نزدیکی نسبی را برای هر واحد تصمیم‌گیری براساس مقادیر کارایی حاصل از دو مرحله دوم و سوم بدست می‌آوریم. در مرحله دوم و سوم برای اجرای برنامه ریزی خطی اشاره شده از نرم افزار Lingo استفاده می‌شود.

برای سنجش نحوه توزیع مراکز و سطح پوشش خدمات شهری اردبیل، نسبت‌های جمعیتی و فضایی به عنوان ورودی مدل تعریف می‌شود که ایفاگر نقش منبع و بیانگر مفهومی است که میزان بهینگی توزیع عملکرد خدمات شهری را با توجه به این ابعاد می‌سنجد. لذا، توزیع مراکز و به تبع شعاع عملکرد خدمات شهری اردبیل، نیز به عنوان خروجی مدل تعریف می‌شود.

قابلیت دسترسی و عامل جمعیت به عنوان شاخص برآورد نیاز به خدمات؛ مهمترین مولفه‌هایی هستند که در بحث دسترسی یکسان شهروندان به مراکز خدماتی شهر مطرح هستند و نقش منابع در بحث تحلیل پوششی داده‌ها را برای ارزیابی میزان خروجی مدل دارند. لذا نسبت‌های وسعت هسته شهری و جمعیت آن به کل به عنوان منابع ورودی؛ و شعاع عملکردی کاربری‌های اجتماعی (دبستان، راهنمایی، دبیرستان، درمانی، بهداشتی، ورزشی و فرهنگی) به عنوان ستاده در پژوهش تعیین می‌گردند. لازم به اشاره است که برای برنامه نویسی خطی در روش تحلیل مقاله، از نرم افزار Lingo استفاده می‌گردد.

یافته‌های تحقیق

تجزیه و تحلیل داده‌ها در چهار مرحله صورت می‌گیرد. در مرحله اول مقادیر ورودی و خروجی واحدهای تصمیم‌گیری ایده آل و ضدایده آل تعیین می‌گردد. در مرحله دوم میزان کارایی واحد تصمیم‌گیری ایده آل (مجازی) و واحدهای

جدول (۱): مقادیر ورودی و خروجی DMUs

خروجی								ورودی		DMUs
U ₈	U ₇	U ₆	U ₅	U ₄	U ₃	U ₂	U ₁	V ₂	V ₁	
۰.۰۴۶	۰.۰۵۸	۰.۰۱۸	۰.۰۲۵	۰.۰۵۷	۰.۰۰۰	۰.۰۲۴	۰.۰۳۸	۰.۰۱۳	۰.۰۶۱	۱
۰.۰۳۲	۰.۰۴۲	۰.۰۱۳	۰.۰۹۱	۰.۰۴۱	۰.۱۵۳	۰.۰۱۷	۰.۰۲۷	۰.۰۱۱	۰.۰۲۱	۲
۰.۰۲۴	۰.۰۷۵	۰.۰۲۳	۰.۰۳۷	۰.۰۵۷	۰.۰۰۰	۰.۰۱۷	۰.۰۳۶	۰.۰۲۱	۰.۰۳۸	۳
۰.۰۲۷	۰.۰۱۷	۰.۰۰۴	۰.۰۲۷	۰.۰۲۷	۰.۰۴۳	۰.۰۱۷	۰.۰۳۶	۰.۰۱۴	۰.۰۲۴	۴
۰.۰۴۹	۰.۰۴۱	۰.۰۱۱	۰.۰۲۲	۰.۰۴۵	۰.۱۴۵	۰.۰۱۹	۰.۰۳۱	۰.۰۱۲	۰.۰۱۳	۵
۰.۰۵۹	۰.۰۶۹	۰.۰۱۷	۰.۰۴۱	۰.۰۹۳	۰.۰۰۰	۰.۰۳۰	۰.۰۶۹	۰.۰۲۷	۰.۰۴۷	۶
۰.۰۳۱	۰.۱۱۸	۰.۰۲۶	۰.۰۵۷	۰.۰۶۹	۰.۰۰۰	۰.۰۴۴	۰.۰۵۸	۰.۰۲۹	۰.۰۶۱	۷
۰.۰۱۷	۰.۰۷۵	۰.۰۲۵	۰.۰۳۸	۰.۰۶۲	۰.۰۴۳	۰.۰۲۱	۰.۰۳۳	۰.۰۲۰	۰.۰۴۴	۸
۰.۰۰۰	۰.۰۴۹	۰.۰۱۸	۰.۰۱۵	۰.۰۲۳	۰.۰۸۱	۰.۰۱۶	۰.۰۱۸	۰.۰۱۴	۰.۰۱۸	۹
۰.۰۰۰	۰.۰۴۲	۰.۰۴۳	۰.۰۵۱	۰.۰۳۲	۰.۰۰۰	۰.۰۴۶	۰.۰۵۱	۰.۰۴۳	۰.۰۶۵	۱۰
۰.۰۰۹	۰.۰۱۷	۰.۰۴۹	۰.۱۰۳	۰.۰۲۸	۰.۰۸۹	۰.۰۸۳	۰.۰۵۷	۰.۰۶۳	۰.۱۲۶	۱۱
۰.۰۵۱	۰.۰۰۰	۰.۰۱۷	۰.۰۲۵	۰.۰۰۴	۰.۰۸۸	۰.۰۲۲	۰.۰۰۰	۰.۰۱۳	۰.۰۱۵	۱۲
۰.۱۲۳	۰.۰۱۷	۰.۰۵۴	۰.۰۵۸	۰.۰۹۵	۰.۲۴۳	۰.۰۶۰	۰.۰۹۸	۰.۰۳۷	۰.۰۶۱	۱۳
۰.۰۸۷	۰.۰۴۴	۰.۰۵۴	۰.۰۷۲	۰.۰۰۲	۰.۰۰۰	۰.۰۴۸	۰.۰۵۱	۰.۰۴۸	۰.۰۷۸	۱۴
۰.۰۶۶	۰.۰۵۲	۰.۰۴۰	۰.۰۵۳	۰.۰۸۲	۰.۰۰۰	۰.۰۵۰	۰.۰۶۶	۰.۰۳۳	۰.۰۴۷	۱۵
۰.۰۲۷	۰.۰۰۰	۰.۰۰۸	۰.۰۱۷	۰.۰۱۳	۰.۰۰۰	۰.۰۲۵	۰.۰۲۷	۰.۰۱۶	۰.۰۱۹	۱۶
۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۲۰	۰.۰۰۶	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۳۶	۰.۰۰۴	۰.۰۱۹	۰.۰۱۱	۱۷

۰.۰۰۰	۰.۰۵۵	۰.۰۷۸	۰.۰۱۵	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۶۴	۰.۰۵۲	۰.۰۳۲	۰.۰۱۷	۱۸
۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۱۱	۰.۰۰۲	۰.۰۲۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۳	۰.۰۰۰	۰.۰۵۴	۰.۰۰۵	۱۹
۰.۰۸۲	۰.۰۰۰	۰.۰۵۳	۰.۰۱۴	۰.۱۱۴	۰.۰۱۰	۰.۰۲۳	۰.۰۵۴	۰.۱۰۶	۰.۰۰۶	۲۰
۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۵۶	۰.۰۰۵	۲۱
۰.۰۰۰	۰.۰۱۷	۰.۰۰۰	۰.۰۳۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۶۵	۰.۰۶۹	۰.۰۴۱	۲۲
۰.۰۱۱	۰.۰۳۸	۰.۰۰۰	۰.۰۱۸	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۸	۰.۰۴۸	۰.۰۲۲	۰.۰۱۶	۲۳
۰.۱۱۷	۰.۰۰۰	۰.۰۸۸	۰.۱۲۶	۰.۰۸۲	۰.۱۰۴	۰.۱۵۵	۰.۰۲۸	۰.۰۷۶	۰.۱۱۰	۲۴
۰.۰۶۴	۰.۰۲۸	۰.۰۴۷	۰.۰۱۹	۰.۰۳۷	۰.۰۰۰	۰.۰۵۳	۰.۰۰۰	۰.۰۲۹	۰.۰۲۷	۲۵
۰.۰۶۸	۰.۰۷۳	۰.۰۷۱	۰.۰۴۴	۰.۰۱۷	۰.۰۰۰	۰.۰۶۵	۰.۰۳۰	۰.۰۲۹	۰.۰۳۱	۲۶
۰.۰۱۰	۰.۰۷۳	۰.۱۴۸	۰.۰۶۴	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۵۴	۰.۰۲۲	۰.۰۶۱	۰.۰۲۸	۲۷
۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۳۲	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۳۳	۰.۰۰۸	۲۸

با قرار دادن مقادیر ورودی و خروجی واحد تصمیم‌گیری‌ها در مدل (۲) میزان کارایی واحد مجازی ایده آل برابر ۱۳.۹۴ بدست آمده است. همچنین با قرار دادن آن در مدل (۳) میزان کارایی هر واحد تصمیم‌گیری بدست می‌آید. بر این اساس،

هسته‌های شهری (۲۰)، (۲) و (۵)، به ترتیب با ارزش ۰.۸۳۳، ۰.۶۳۰ و ۰.۵۴۷، بالاترین کارایی و هسته‌های شهری (۲۱)، (۲۲) و (۱۰) دارای کمترین کارایی می‌باشند.

جدول (۲): کارایی هسته‌های شهری اردبیل براساس واحد تصمیم‌گیری ایده آل

کارایی	DMUs	کارایی	DMUs	کارایی	DMUs
۰.۰۰۰	۲۱	۰.۱۴۳	۱۱	۰.۴۲۳	۱
۰.۱۰۶	۲۲	۰.۳۵۱	۱۲	۰.۶۳۰	۲
۰.۲۴۵	۲۳	۰.۲۹۷	۱۳	۰.۳۳۳	۳
۰.۱۴۵	۲۴	۰.۱۶۲	۱۴	۰.۲۸۹	۴
۰.۱۹۷	۲۵	۰.۲۴۰	۱۵	۰.۵۴۷	۵
۰.۲۳۵	۲۶	۰.۱۸۹	۱۶	۰.۳۳۲	۶
۰.۱۸۰	۲۷	۰.۱۳۴	۱۷	۰.۳۷۹	۷
۰.۱۳۵	۲۸	۰.۱۸۲	۱۸	۰.۳۵۰	۸
		۰.۱۸۴	۱۹	۰.۳۲۶	۹
		۰.۸۳۳	۲۰	۰.۱۳۳	۱۰

۱۳.۸ دارای بیشترین فاصله از دیدگاه ایده آل می‌باشند. نقشه زیر نشان‌دهنده میزان فاصله هسته‌های شهری اردبیل از دیدگاه ایده آل می‌باشد.

از آنجایی که تفاوت کمتر بین φ_{IDMU}^* و θ_{j0} نشان‌دهنده عملکرد بهتر DMU_0 می‌باشد، هرچه تفاضل کارایی واحد مجازی ایده‌آل از کارایی θ_{j0} بیشتر باشد نشانگر عملکرد ضعیف آن واحد می‌باشد. از دیدگاه ایده آل، هسته‌های شهری (۲۰)، (۲) و (۵)، به ترتیب با ارزش تفاضلی ۱۳.۱، ۱۳.۳ و ۱۳.۴، کمترین فاصله را از ایده آل داشته و هسته‌های شهری (۲۱)، (۲۲) و (۱۰) به ترتیب با ارزش تفاضلی ۱۳.۸۳، ۱۳.۹۴ و

شهری (۲۰)، (۲۴) و (۲۲)، با ارزش ۱،۰۰۰، ۱،۱۴۶ و ۱،۵۳۶، کمترین ارزش کارایی را نسبت به دیدگاه ضدایده آل دارند. از نقطه نظر تفاوت کارایی بین φ_{ADMU} و φ_{j0} باید افزود که؛ تفاوت بیشتر بین φ_{ADMU} و φ_{j0} نشان‌دهنده عملکرد بهتر DMU_0 می‌باشد، هرچه تفاضل کارایی φ_{j0} از واحد مجازی ضدایده آل کمتر باشد نشانگر عملکرد ضعیف آن واحد می‌باشد. از دیدگاه ضد ایده آل، هسته‌های شهری (۵)، (۲)، (۸)، (۱۳)، (۴) و (۱۱)، با ارزش تفاضلی $۰.۹۷E+۱۰$ ، $۰.۷۸E+۱۰$ ، $۰.۴۸۶E+۱۰$ ، $۰.۳۵E+۱۰$ ، $۰.۲۱E+۱۰$ و $۰.۹۰E+۹$ ، بیشترین فاصله از آن دیدگاه؛ و هسته‌های شهری (۲۰)، (۲۴) و (۲۲)، به ترتیب با ارزش ۱، ۱.۱ و ۱.۵، کمترین فاصله از دیدگاه واحد تصمیم‌گیری ضد ایده آل با ارزش (۰.۰۳۹) را دارند. نقشه زیر نشان دهنده میزان فاصله هسته‌های شهری اردبیل از دیدگاه ضدایده آل می‌باشد.



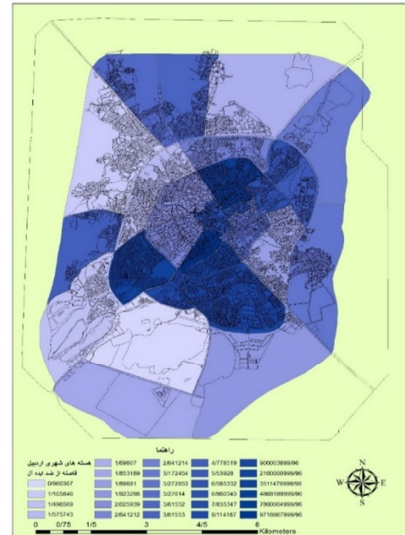
شکل (۱): نقشه فاصله هسته‌های شهری اردبیل از دیدگاه ایده آل

با قرار دادن مقادیر ورودی و خروجی واحد تصمیم‌گیری‌ها در مدل (۴) میزان کارایی واحد مجازی ضدایده آل برابر ۰.۰۳۹ بدست آمده است. همچنین با قرار دادن آن در مدل (۵) میزان کارایی هر واحد تصمیم‌گیری بدست می‌آید. هسته‌های شهری (۵)، (۲)، (۸)، (۱۳)، (۴) و (۱۱)، بالاترین کارایی، و هسته‌های

جدول (۳): کارایی هسته‌های شهری اردبیل براساس واحد تصمیم‌گیری ضدایده آل

کارایی	DMUs	کارایی	DMUs	کارایی	DMUs
۱۸۹۳	۲۱	$۰.۹۰E+۹$	۱۱	۷۸۷۵	۱
۱،۵۳۶	۲۲	۸،۱۵۴	۱۲	$۰.۷۸E+۱۰$	۲
۴،۸۱۸	۲۳	$۰.۳۵E+۱۰$	۱۳	۳،۳۱۶	۳
۱،۱۴۶	۲۴	۱،۶۱۵	۱۴	$۰.۲۱E+۱۰$	۴
۳،۶۵۵	۲۵	۲،۶۸۱	۱۵	$۰.۹۷E+۱۰$	۵
۳،۶۵۵	۲۶	۶،۶۲۵	۱۶	۲،۶۸۱	۶
۱،۷۳۸	۲۷	۵،۵۷۹	۱۷	۲،۰۶۶	۷
۳،۲۱۲	۲۸	۳،۳۱۳	۱۸	$۰.۴۸۶E+۱۰$	۸
		۱،۹۶۳	۱۹	۷،۰۰۰	۹
		۱،۰۰۰	۲۰	۱،۹۳۸	۱۰

با قرار دادن مقادیر و نتایج حاصل از مراحل گذشته در مدل (۶)، میزان ارزش واحدهای تصمیم‌گیری از دید خوش‌بینانه و بدبینانه از لحاظ برخورداری از خدمات شهری بدست می‌آید. بر این اساس هسته شهری (۲)، (۴)، (۵)، (۸)، (۱۱) و (۱۳) دارای کارایی کامل (۱) می‌باشند. جدول زیر نشان‌دهنده میزان برخورداری هسته‌های شهری اردبیل نسبت به خدمات شهری آموزشی (کودکستان، دبستان، راهنمایی و دبیرستان)، درمانی و بهداشتی، فرهنگی و ورزشی می‌باشد.



شکل (۲): نقشه فاصله هسته‌های شهری اردبیل از دیدگاه ضدایده آل

جدول (۴): کارایی نهایی هسته‌های شهری اردبیل

کارایی	DMUs	کارایی	DMUs	کارایی	DMUs
۰.۱۱۷	۲۱	۱	۱۱	۰.۳۶۷	۱
۰.۰۹۸	۲۲	۰.۳۷۴	۱۲	۱	۲
۰.۲۵۹	۲۳	۱	۱۳	۰.۱۹۴	۳
۰.۰۷۴	۲۴	۰.۱۰۳	۱۴	۱	۴
۰.۲۰۸	۲۵	۰.۱۶۲	۱۵	۱	۵
۰.۲۰۹	۲۶	۰.۳۲۴	۱۶	۰.۱۶۳	۶
۰.۱۱۰	۲۷	۰.۲۸۶	۱۷	۰.۱۳۰	۷
۰.۱۸۷	۲۸	۰.۱۹۲	۱۸	۱	۸
		۰.۱۲۳	۱۹	۰.۳۳۸	۹
		۰.۰۶۸	۲۰	۰.۱۲۱	۱۰

میزان خروجی مدل دارند. از این رو، شاهد هستیم که گسترش نامناسب کاربری‌هایی نظیر آموزشی کودکستان، کاربری‌های فرهنگی و ورزشی، همراه با میزان سطوح اشغال شده نامناسب کاربری‌های خدماتی در شهر، عملاً نواحی شهری ناکارآ و حواشی شهر را در رسیدن به این گونه خدمات دچار مشکل می‌نماید و پهنه‌های برخوردار از مجموع این خدمات، در گرد میانی شهر موقعیت یافته‌اند. کارایی واحدها و برخورداری نهایی هسته‌های شهری اردبیل به لحاظ شاخص‌های مورد بررسی به صورت نقشه زیر ارائه می‌شود.

بایستی اشاره کرد که؛ با محوریت تحقق عدالت اجتماعی، مدیریت شهری می‌تواند با توزیع بهینه مراکز خدماتی شهر، گامی اساسی در راستای گسترش افقی کیفیت زندگی شهروندان و برنامه‌ریزی هوشمندانه برای جهت‌دهی به نحوه استقرار ساکنان شهر با توجه به سیاستهای جمعیتی و ظرفیت جمعیت پذیری مناطق یا قطعات شهری بردارد. لذا، فاصله و فضا به عنوان شاخص قابلیت دسترسی و جمعیت به عنوان شاخص برآورد نیاز به خدمات؛ مهمترین مولفه‌هایی هستند که در بحث دسترسی یکسان شهروندان به مراکز خدماتی شهر مطرح هستند و نقش منابع در بحث تحلیل پوششی داده‌ها را برای ارزیابی

ارزش ۰.۸۳۳، ۰.۶۳۰ و ۰.۵۴۷، کمترین فاصله را از ایده آل داشته و هسته‌های شهری (۲۱)، (۲۲) و (۱۰) دارای بیشترین فاصله از دیدگاه ایده‌آل می‌باشند. از دیدگاه ضد ایده‌آل، هسته‌های شهری (۵)، (۲)، (۸)، (۱۳)، (۴) و (۱۱)، بیشترین فاصله از آن دیدگاه؛ و هسته‌های شهری (۲۰)، (۲۴) و (۲۲)، با ارزش ۱.۰۰۰، ۱.۱۴۶ و ۱.۵۳۶، کمترین فاصله از دیدگاه واحد تصمیم‌گیری ضد ایده‌آل با ارزش (۰.۰۳۹) را دارند. نهایتاً از نظر پژوهشی، پیشنهاد می‌شود تحقیق پیمایشی در سطح شهر برای سنجش میزان رضایت ساکنین در دسترسی به خدمات یادشده صورت گیرد که دید شهروندان را نسبت به پخش و دسترسی به امکانات، رصد نماید. چراکه تلفیق رویکرد کمی گرایانه با شناخت دیدگاه اجتماع محلی، می‌تواند در برنامه‌ریزی هرچه صحیح‌تر، به ما یاری رساند.

منابع

۱. اسماعیل زاده مقری، ع؛ شاکری، ه، (۱۳۹۴) «پیش‌بینی درماندگی مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه بیزی ساده و مقایسه آن با تحلیل پوششی داده‌ها»، مهندس مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره ۲۲، صص ۱-۲۷.
۲. اکبری، ن؛ بصیری پارسا، ن، (۱۳۸۴) «اندازه‌گیری کارایی فنی فعالیت‌های عمران شهری (با استفاده از روش DEA مورد مطالعه استان همدان)»، پژوهش‌های اقتصادی، شماره سوم، صص ۱۳۳-۱۵۳.
۳. آذر، ع و وفايي، ف، (۱۳۸۹). رتبه‌بندی فنون تصمیم‌گیری چندشاخصه MADM با استفاده از برخی روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در محیط فازی و مقایسه آن با رتبه‌بندی به روش DEA، دو ماهنامه دانشور-مدیریت و پیشرفت، شماره ۴۱، صص ۲۳-۳۸.
۴. آذر، ع؛ غلامرضایی، د، (۱۳۸۵) «رتبه‌بندی استانهای کشور با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (با بکارگیری شاخصهای توسعه انسانی)»، پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۲۷، صص ۱۵۳-۱۷۳.
۵. آذر، ع؛ مومنی، ع، (۱۳۸۲) «طراحی مدل پویای بهره‌وری با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها»، مدرس علوم انسانی، شماره ۳، صص ۱-۲۲.
۶. آماده، ح؛ امامی میدی، ع؛ آزادی نژاد، ع، (۱۳۸۸) «رتبه‌بندی استان‌های کشور از لحاظ کارایی فنی بخش صنعت با استفاده از



نقشه (۳): کارایی نهایی هسته‌های شهری اردبیل

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

تناسب توزیع خدمات عمومی با توزیع جمعیت شهری و قابلیت دسترسی یکسان شهروندان به خدمات شهری از ملزومات برنامه‌ریزی شهری می‌باشد. هدف این مقاله، ارزیابی توزیع خدمات شهری اردبیل با روش تاپسیس-تحلیل پوششی داده‌ها است، که با بهره‌گیری از منابع و ورودی‌های فضایی-جمعیتی، به سنجش میزان برخورداری هسته‌های شهری نسبت به سطوح و شعاع عملکردی این خدمات می‌پردازد. به عبارت دیگر، به منظور ارزیابی توزیع مراکز خدماتی شهر و برخورداری هسته‌های شهری اردبیل نسبت به خدمات شهری از منطق TOPSIS در تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شده است. لذا با معرفی دو واحد تصمیم‌گیری ایده‌آل و ضد ایده‌آل، میزان تفاوت هر واحد، نسبت به این دو واحد مجازی سنجیده می‌شود. بر این اساس ۶ قطاع شهری با مجموع وسعت حدود ۱۰۰۰ هکتار در قلمروی میانی شهر دارای کارایی و برخورداری کامل می‌باشند در صورتی که این شاخص در حواشی شهر بیانگر عدم نفوذ (یکسان) خدمات شهری مورد مطالعه به این نواحی است. اما از نظر دو دیدگاه ایده‌آل و ضد ایده‌آل بایستی اشاره کرد که؛ از دیدگاه ایده‌آل، هسته‌های شهری (۲۰)، (۲) و (۵)، به ترتیب با

- الگوسازی با مدل ریاضیاتی تحلیل فراگیر داده‌ها برای برآورد دسترسی و ضریب نفوذ خدمات شهری (مورد پژوهی: خدمات فرهنگی-اجتماعی در شهر اردبیل)، ۳۷-۴۸
۱۶. رستمی، م و شاعلی، ج (۱۳۸۸). تحلیل توزیع فضایی خدمات شهری در شهر کرمانشاه، فصلنامه چشم‌انداز جغرافیایی، سال چهارم، شماره ۹، صص ۲۷-۵۱.
۱۷. رستمی، م؛ قاسمی، ج؛ اسکندری، ف، (۱۳۹۰) «ارزیابی عملکرد بانکهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار (بکارگیری منطق Topsis در تحلیل پوششی داده‌ها»، حسابداری مدیریت، شماره ۸، صص ۱۹-۳۰.
۱۸. رفیعیان، م؛ شالی، م، (۱۳۹۱) «تحلیل فضایی سطح توسعه یافتگی تهران به تفکیک مناطق شهری»، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، شماره ۴، صص ۲۵-۴۹.
۱۹. رهنما، م؛ رضوی، م، (۱۳۹۱) «تحلیل کارایی مناطق شهرداری مشهد با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها»، انجمن جغرافیای ایران، شماره ۳۲، صص ۱۴۷-۱۷۶.
۲۰. طبیبیان، م (۱۳۷۹)، مدل‌های کاربردی در تحلیل مسایل شهری و منطقه‌ای، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران.
۲۱. قوامی، م؛ کریمی، ع و سعیدی مسگری، م، (۱۳۹۰) «ارزیابی خطوط اتوبوس‌رانی با استفاده از سامانه اطلاعات مکانی و تحلیل پوششی داده‌ها، مطالعه موردی: خطوط اتوبوس‌رانی تهران»، مهندسی حمل‌ونقل، شماره سوم، صص ۲۶۱-۲۷۱.
۲۲. گودرزی، ش. (۱۳۸۱). جغرافیا ترکیبی نو، جلد اول، انتشارات سمت، چاپ پنجم، تهران.
۲۳. محمودی خوشرو، ا؛ قاسمی، ع، (۱۳۸۹) «بررسی کارایی شهرداری‌های استان کردستان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)»، مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج، شماره ۱۳، صص ۱۰۳-۱۲۰.
۲۴. مشکینی، ع؛ لطفی، ص؛ احمدی کردآسیابی، ف، (۱۳۹۲) «ارزیابی عملکرد مدیریت شهری در عدالت فضایی میان نواحی شهری (مطالعه موردی: شهر قائمشهر)»، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، شماره ۲، صص ۱۵۳-۱۷۴.
۲۵. مهربانی، ف، (۱۳۸۷) «ارزیابی عملکرد برنامه‌های توسعه در برنامه‌ریزی سوخت و شاخص‌های متأثر از آن با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها»، مدل‌سازی اقتصادی، شماره ۲، صص ۷۹-۱۱۰.
۲۶. نظم‌فر، ح؛ باختر، س و علوی، س (۱۳۹۴)، رتبه‌بندی سطوح توسعه‌یافتگی مناطق روستایی (مطالعه موردی: دهستان‌های استان
- روش تحلیل پوششی داده‌ها»، دانش و توسعه، شماره ۲۹، صص، ۱۶۲-۱۸۰.
۷. پاپلی یزدی، م، (۱۳۸۳) عدالت اجتماعی و توسعه کاربرد فلسفه و ایدئولوژی در آمایش سرزمین، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۷۴، صص ۱-۲۹.
۸. پورطاهری، م، (۱۳۹۳)، کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه در جغرافیا، تهران، سمت.
۹. توکلی نیا، ج، مسلمی، آ، فیروزی، ا و بندانی، س (۱۳۹۴). تحلیلی بر پراکنش جمعیت و توزیع خدمات شهری بر پایه عدالت فضایی (مطالعه موردی: شهر اردبیل)، پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری، دوره ۳، شماره ۳، صص ۲۸۵-۳۰۸.
۱۰. تیربند، م و اذانی، م (۱۳۹۱). توزیع امکانات و خدمات شهری بر اساس عدالت اجتماعی (مورد شهر یاسوج)، جامعه‌شناسی کاربردی، سال ۲۳، شماره ۴۶، صص ۱۰۹-۱۳۸.
۱۱. جبارزاده، ی؛ صوفی، ع، () «سنجش کارایی و رتبه‌بندی واحدهای بازرسی استانی با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها»، نظارت و بازرسی، شماره ۱۸، صص ۸۵-۱۰۲، ۱۳۹۰.
۱۲. جهانشاد، آ؛ پورزمانی، ز؛ آژدری، ف، (۱۳۸۸) «بررسی کارایی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و ارتباط آن با بازده سهام»، حسابداری مالی و حسابرسی، شماره ۴، صص ۱۰۹-۱۲۸.
۱۳. حاتمی‌نژاد، ح؛ فرهودی، ر؛ محمدپور جابری، م، (۱۳۸۷) «تحلیل نابرابری‌های اجتماعی در برخورداری از کاربری‌های خدمات شهری»، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۶۵، صص ۷۱-۸۵.
۱۴. حاتمی‌نژاد، ح؛ مهدیان بهنمیری، م؛ مهدی، ع، (۱۳۹۱) «بررسی و تحلیل عدالت فضایی برخورداری از خدمات بهداشتی-درمانی با استفاده از مدل‌های Topsis، Morris و Taxonomy، مطالعه موردی: شهرستان‌های استان‌های مازندران»، آمایش جغرافیایی فضا، شماره ۵، صص ۷۵-۹۷.
۱۵. داداش‌پور، ه؛ رستمی، ف، (۱۳۹۰) «سنجش عدالت فضایی یکپارچه خدمات شهری بر اساس توزیع جمعیت، قابلیت دسترسی و کارایی در شهر یاسوج»، مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، شماره ۱۰، صص ۱-۲۲.

31. Storto, C., (2013), "Evaluating Technical Efficiency of Italian Major Municipalities: a Data Envelopment Analysis model", *Social and Behavioral Sciences*, 81: 346-350.
32. Tomic, V., Markovic, D. and Jovanovic, M. (2013) Application of PROMETHEE on Decision Process in Mines, *Journal of Engineering*, Vol. 11, No. 4, pp. 79-84.
33. Wang, Y., Luo, Y., (2009), "DEA efficiency assessment using ideal and anti-ideal decision making units", *Applied Mathematics and Computation*, 173:902-915.
34. Worthington, A.C., Dollery, B.E., (2001), "Measuring efficiency in local government: an analysis of New South Wales municipalities domestic waste management function", *Policy Stud*, 29(2): 4-24.
35. Wu, D., (2006), "A note on DEA efficiency assessment using ideal point: An improvement of Wang and Luo's model", *Applied Mathematics and Computation*, 183: 819-830.
- کرمانشاه، فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، سال چهارم، شماره ۱۴، صص ۱۸۱-۱۹۲.
۲۷. وارثی، ح؛ قائد رحمتی، ص؛ باستانی فر، ا، (۱۳۸۶) «بررسی اثرات توزیع خدمات شهری در عدم تعادل فضایی جمعیت مطالعه موردی؛ مناطق شهر اصفهان»، *جغرافیا و توسعه*، سال پنجم، صص ۹۱-۱۰۶.
28. Barandak, f. and Karimi, H. 2016. Assess The Sustainability of Isfahan Using Ideal and Anti-ideal Decision Making Units, 1st International Conference on Rethinking the Sustainable Development, Tabriz.
29. Moldavska, A., Welo, T. (2015). On the Applicability of Sustainability Assessment Tools in Manufacturing. The 22nd CIRP conference on Life Cycle Engineering, Vol. 29, pp. 621-626.
30. Mulliner, E., Malys, N and Maliene, V. (2016). Comparative analysis of MCDM methods for the assessment of sustainable housing affordability, *Omega*, No. 59, pp. 146-156.

