علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و دوم، شماره هشت، آبان ماه ۹۹

بررسی پایداری مناطق مختلف شهر کرمانشاه با رویکرد توسعه پایدار

سمیه زینتی زاده [۱]

آئیژ عزمی [۲*]

a.azmi@razi.ac.ir

سید مسعود منوری [۳]

سهیل سبحان اردکانی [٤]

تاریخ دریافت: ۹۵/۶/۲۳ **تاریخ پذیرش: ۹۷/۷/۷**

چکیده

زمینه و هدف: توسعه پایدار تعادل بین ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی است که هدف آن بهبود شرایط کیفی زندگی انسان می باشد. هدف از این پژوهش، بررسی مناطق شش گانه شهر کرمانشاه بر پایه شاخص های توسعه پایدار شهری می باشد.

روش بررسی: نوع تحقیق کاربردی و روش بررسی آن توصیفی -تحلیلی است. در این مطالعه سطح توسعه یافتگی مناطق مختلف شهرکرمانشاه با استفاده از سه روش SAW، ELECTRE و TOPSIS در تلفیق با روش Shannon's entropy و با بهره گیری از ۴۴ شاخص موثر در توسعه پایدار شهری و در نرم افزارهای Electre, Topsis, Excel, Shannon's entropy, Spss در سال ۱۳۹۶ مورد بررسی قرار گرفته است.

یافته ها: نتایج این مطالعه حاکی از آن است که در هر سه روش به کار برده شده، مناطق ۴ و ۱ از پایداری بالاتری برخوردار بوده اند. در حالی که مناطق ۳ و ۲ پایداری متوسط و مناطق ۵ و ۶ پایداری کمتری را نشان داده اند. نتایج حاصل از آزمون فریدمن نیز نشان می دهد که در رتبه بندی مناطق شهری، تفاوت معنی داری بین سه مدل به کار برده شده وجود ندارد.

بحث و نتیجه گیری: با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، میزان برخورداری مناطق مختلف از خدمات و امکانات شهری به صورت یکسان نمی باشد. بنابراین برقراری ارتباط هماهنگ بین شش منطقه شهر کرمانشاه برای نیل به توسعه پایدار ضروری به نظر می رسد.

واژه‌های کلیدی: کرمانشاه، توسعه پایدار، Shannon's entropy.

۱- دکتری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه محیط زیست، تهران، ایران.

۲- استادیار جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه رازی، گروه جغرافیا، کرمانشاه، ایران. *(مسوول مکاتبات)

۳- دانشیار، گروه علوم محیطزیست، دانشکده منابع طبیعی و محیطزیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

۴- دانشیار گروه محیط زیست، دانشکدهٔ علوم پایه، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران

J. Env. Sci. Tech., Vol 22, No.8, October, 2020

Assessment of urban areas sustainability, Case study: Kermanshah, Iran

Somayeh Zinatizadeh[1]
Aeizh Azmi[2*]
a.azmi@razi.ac.ir
Seyed Masoud Monavari[3]
Soheil Sobhanardakani [4]

Admission Date: September 29, 2018 Date Received: September 13, 2016

Abstract

Background and Objective: sustainable development is the balance between various economic, social and environmental aspects which aims at improving the quality of human life. The aim of this study is to evaluate the six different areas of Kermanshah city based on urban sustainable development indicators.

Method: The research is applied and its method is descriptive-analytical. The level of development of different areas of Kermanshah has been studied using three methods, SAW, ELECTRE and TOPSIS in conjunction with Shannon's entropy and enjoying 44 effective indices in sustainable urban development as well as ELECTRE, TOPSIS, Excel, Shannon's entropy, SPSS soft wares.

Findings: The results of this study indicate that in all three methods, 1 and 4 districts showed a higher stability. While areas 2 and 3 had an average sustainability and areas 5 and 6 showed less sustainability. Friedman's test results show that there is no significant difference among the three models in ranking the urban areas.

Discussion and Conclusion: Given the results of this study, the level of urban services and amenities is not the same in different areas. So establishing a harmonious relationship among the six areas of Kermanshah to achieve sustainable development seems necessary.

Keywords: Kermanshah, sustainable development, Shannon's entropy.

1- PhD in Islamic Azad University, Science and Research Branch, Department of Environment, Tehran, Iran.
2- Assistant Professor of Geography and Rural Planning, Razi University, Department of Geography, Kermanshah, Iran. *(Corresponding Author)
3- Associate Professor, Department of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources and Environment, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.
4- Associate Professor, Department of Environment, Faculty of Basic Sciences, Hamedan Branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran

مقدمه

امروزه بیش از نیمی از مردم جهان در شهرها زندگی می کنند. از یک سو شهرها به عنوان کانون های توسعه اجتماعی، اقتصادی و فضایی به شمار می روند (۱) و از سوی دیگر مناسب ترین مکان هایی هستند که مشکلات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی در آنها پدید می آید (۲). بنابراین مظاهر اصلی توسعه و دستاوردهای آن اعم از منفی و مثبت عمدتاً در شهرها اتفاق می افتد (۳) در سال ۱۸۰۰ تنها ۳ درصد و در سال ۱۹۰۰ تقریبا ۱۴ درصد از جمعیت دنیا در مناطق شهری زندگی می کردند. این مقدار مربوط به ۱۲ شهر با جمعیتی حدود یک میلیون نفر می باشد. در سال ۱۹۵۰ رشد شهر نشینی به اوج خود رسید. به طوری که ۳۰ درصد از جمعیت دنیا در مناطق شهری مستقر بودند. در سال ۲۰۰۸ برای اولین بار جمعیت به طور یکنواخت بین مناطق شهری و روستایی تقسیم شد. بررسی ها نشان داده اند تا سال ۲۰۳۰ از هر ۱۰ نفر ۶ نفر در شهرها زندگی خواهند کرد و تا سال ۲۰۵۰ این نسبت به ۷ افزایش خواهد یافت. پیش بینی می شود تا سال ۲۰۲۵ حدود ۵ میلیارد نفر و در سال ۲۰۵۰، ۷۵٪ یعنی ۷ میلیارد نفر در شهرها زندگی خواهند کرد (۴) این تغییرات بر اقتصاد، شرایط اجتماعی و محیط زیست تاثیر گذار هستند و موجب پدید آمدن مشکلاتی اعم از فقدان عدالت اجتماعی، استقرار نامناسب جمعیت ها و تغییرات اقلیمی می شوند (۵) در پاسخگویی به مسائل و بحران های ناشی از اتفاقات فوق الذکر، مفاهیم و رویکردهای جدیدی برای توسعه های آتی مطرح گردید که می توان توسعه پایدار، عدالت زیست محیطی، شهرنشینی جدید و اخیرا توسعه هوشمند را نام برد (۶) از این رو یک طرح توسعه پایدار بایستی پاسخگوی تغییرات اقلیمی، افزایش جمعیت، توزیع منابع و همچنین روند تاثیر گذاری آنها در شهر ها باشد (۷). چرا که توسعه پایدار وسیله ای جهت حل مشکلات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی در مناطق شهری می باشد. (۵) امروزه برنامه اجرایی مطرح شده در دستورکار ۲۱ تأمین سه نیاز ضروری عصر ما را در نظر گرفته است. نیاز به حفاظت زیست محیطی از آب، خاک و تنوع زیستی که حیات به آنها وابسته است، نیاز به توسعه اقتصادی برای غلبه بر فقر و نیاز به عدالت اجتماعی و تنوع فرهنگی در جهت آن که اجتماعات محلی در بیان ارزش هایشان برای حل مسائل توانمند گردند (۸).

توسعه پایدار یکی از بحث های بسیار مهم و رایج در سطح بین المللی است و سازمان ها و نهادهای محیط زیست در جهان و همچنین سازمان ملل از مهمترین ارگان های دخیل در این امر هستند (۹). رایج ترین تعریف از توسعه پایدار چنین می باشد." توسعه ای که نیازهای نسل امروز را بدون محدود کردن امکانات نسل های آینده برای رفع نیازهایشان پاسخ گو باشد." سازمان ملل متحد نیز در سال ۱۹۹۱ توسعه پایدار را چنین تعریف کرده است."سیاست توسعه پایدار چنان سیاستی است که در نتیجه اعمال آن منافع مثبت حاصل از مصرف منابع طبیعی بتواند برای زمان های قابل پیش بینی در آینده ادامه و دوام داشته باشد." (۱۰) در واقع توسعه پایدار به عنوان یک مفهوم، پاسخی است برای چالش هایی که مناطق شهری با آن روبرو هستند نظیر جهانی شدن، تمرکز زدایی و رشد سریع جمعیت (۵). پایداری برای اولین بار در سال ۱۹۷۲ در کنفرانس ملی انسان و محیط در استکهلم بیان شد. همچنین در سال ۱۹۹۲ در کنفرانس ملی محیط و توسعه در ریودوژانیرو با تصویب ۲۱ عامل به کار گرفته شد (۱۱). توسعه پایدار دارای ابعاد مختلفی اعم از زیست محیطی، اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، سیاسی و روان شناسی می باشد (۱۲) و تا زمانی که شاخص ها به طور دقیق مشخص و طراحی نشده باشند، اجرای آنها امکان پذیر نخواهد بود (۱۳)

اهداف توسعه پایدار در همه سطوح سازمان فضایی اجرا می شود لیکن سطح شهری، به علت رشد جمعیت و فعالیتهای اقتصادی، به ویژه در کشورهای کمتر توسعه یافته، توجه بیشتری را جلب کرده است. توسعه پایدار شهری که مفهوم اصلی در این سطح است، مفاهیم و دیدگاه هایی را در ادبیات تحقیق نشان می دهد که برخاسته از حوزه فکری افرادی است که در این سطح تحقیق کرده اند(۱۴). توسعه شهری به عنوان

یک مفهوم فضایی را می توان به معنی تغییرات در کاربری زمین و سطوح تراکم، جهت رفع نیازهای ساکنان شهر در زمینه مسکن، حمل و نقل، اوقات فراغت و غذا و غیره تعریف کرد. چنین توسعه‌ای زمانی پایدار خواهد بود که در طول زمان، شهر از نظر زیست محیطی قابل سکونت، از نظر اقتصادی بادوام و از نظر اجتماعی همبسته باشد. در یک دید اجمالی مبنای نظری مفهوم پایداری در شهر شامل این موارد می شود. کاهش آلودگی، نگهداری منابع طبیعی، کاهش حجم ضایعات شهری، افزایش بازیافت، کاهش انرژی مصرفی، افزایش بیش از حد جانداران مفید در شهر و روستا با ایجاد جامعه جنگلی و درختان شهری و نواحی سبز، عدم تمرکز شهری وکاهش پراکندگی ها، افزایش تراکم متوسط در حومه های شهری و شهر های کوچک، کاهش فواصل ارتباطی، ایجاد اشتغال محلی، توسعه متنوع مساکن در مراکز اشتغال، توسعه شهرهای کوچک برای کاهش اتکا به شهرهای بزرگ، ساختار اجتماع متعادل، حمل و نقل عمومی و کاهش ترافیک، مدیریت ضایعات بازیافت نشدنی و تهیه غذای پایدار محلی. به این طریق اولا با جایگزینی منابع و نوسازی آنها اتخاذ سیاست کاربری صحیح محافظت از زمین بالا می رود ثانیا با توجه به برنامه ریزی شهری و ناحیه ای و سامان دهی فضا، توسعه پایدار شهری حاصل می شود (۱۵)

همچنین در بررسی مسائل شهری در قالب توسعه پایدار فرض بر این است که چنانچه هزینه ای بدون در نظر گرفتن مکانیزم های برابری، صرف توسعه زیر ساخت ها، تجهیزات و خدمات شهری شود، خود باعث تشدید نابرابری بین اقشار مختلف جمعیت شهری می گردد (۱۶) بنابراین هدف از توسعه پایدار شهری که یکی از زیر مجموعه های توسعه پایدار می باشد را می توان دستیابی به توسعه متوازن و حفظ پایداری اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی دانست. از این رو حرکت و رسیدن به پایداری شهرها زمانی محقق خواهد شد که تخصیص و توزیع خدمات و امکانات میان واحدهای فضایی و اجتماعی شهرها مطابق با نیازهای جمعیتی و مساوات و برابری جغرافیایی صورت بگیرد (۱۷) بنابراین توسعه پایدار شهر از توسعه مناطق شهری آغاز می شود و پایداری شهر نیازمند پایداری در شاخص های مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی می باشد.

از آنجا که توسعه پایدار شهر از شناخت دقیق شرایط موجود در مناطق شهری و توسعه مناطق شهری ناشی می شود، مطالعه و بررسی وضعیت توسعه یافتگی مناطق شهری ضروری می باشد اما مطالعات محدودی در این زمینه انجام شده است. سطح توسعه پایدار مناطق شهری ویفانگ از ایالت شاندونگ با استفاده از روش AHP مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان دهنده آن است که شاخص توسعه پایدار شهر مذکور طی سالهای اخیر از ۰/۲۸ در سال ۲۰۰۶ تا ۰/۴۵ در سال ۲۰۱۰ در حال افزایش بوده است که دلیل عمده روند افزایشی شاخص توسعه پایدار را بهبود در وضعیت زیست محیطی ایجاد شده طی سالهای گذشته ذکر نموده اند(۱۸) همچنین روش های SAWM، ELECTRE، TOPSIS و PROMETHEE از دسته روش های MCDM به منظور بررسی و ارزیابی پایداری ایالات مختلف هند به کار برده شده است (۱۹) در پژوهشی که با هدف بررسی سطح پایداری اجتماعی شهر تهران با استفاده از روش تحلیل عاملی انجام یافت، سطح توسعه هر یک از شهرها را از لحاظ اجتماعی تعیین گردید و نتایج نشان داد که شهر تهران، ری، شمیرانات و دماوند بیشترین سطح توسعه را به خود اختصاص داده اند و پاکدشت، شهریار و ورامین از سطح متوسط توسعه و همچنین رباط کریم، فیروز کوه و ملارد از سطح پایین توسعه برخوردار بودند(۲۰). در پژوهشی رتبه بندی نواحی شهر ایلام از نظر شاخص های توسعه پایدار با استفاده از روش های تحلیل عاملی و تاکسونومی انجام گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده، از چهارده ناحیه شهری دو ناحیه نیمه پایدار و دوازده ناحیه دیگر ناپایدار بوده و هیچ کدام از نواحی شهری پایدار نبوده اند. در نواحی ناپایدار عدم انطباق رشد جمعیت با نیازهای خدماتی، کمبود فضاهای سبز و تفریحی، نبود خدمات مناسب بهداشتی درمانی، تجاری، ورزشی، افزایش نرخ رشد جمعیت، کمبود امکانات آموزشی، فرهنگی، اشتغال پایین، سکونت اقشار کم درآمد و مهاجرین، ساخت و سازهای بدون مجوز و گسترش بی رویه در این نواحی بر میزان ناپایداری شدت بخشیده

است(۲۱). در طرحی دیگر ارزیابی و بررسی پایداری مناطق هشت گانه شهر اهواز با استفاده از مدل وایکور صورت گرفت. نتایج نشان داد که مناطق هشت‌گانه شهر اهواز از لحاظ میزان برخورداری از شاخص‌های منتخب توسعه متفاوت بوده همچنین، بین شاخص‌های منتخب و روند توسعه پایدار در شهر اهواز رابطه معناداری وجود دارد به طوری که تمامی شاخص‌ها تأثیر مستقیمی بر روند توسعه پایدار مناطق هشت‌گانه شهر اهواز داشته‌اند (۲۱). نتایج پژوهشی که به منظور بررسی مناطق ۱۴ گانه شهر اصفهان از لحاظ شاخص های فرهنگی با استفاده از مدل Shannon's entropy و روش تصمیم گیری چند معیاره انجام گرفت، حاکی از آن است که بین مناطق شهری اصفهان از نظر برخورداری از فضاها و امکانات فرهنگی تفاوت چشمگیری وجود دارد (۲۲).

روش تحقیق

نوع تحقیق کاربردی و روش تحقیق توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری مناطق شش گانه شهر کرمانشاه می باشد. در این مطالعه تعدادی از مدل های تصمیم گیری چند معیاره (MCDM) به کار گرفته شده است. روش های منتخب شامل روش ELECTRE از زیرگروه هماهنگی، روش TOPSIS از زیرگروه سازشی و روشSAW از زیرگروه امتیاز دهی بوده است. در این تحقیق به منظور تعیین وزن شاخص ها، از روش Shannon's entropy استفاده شده است. در ابتدا توزیع احتمال Pi محاسبه شده است.

$$Pij = \frac{aij}{\sum_{i=1}^{m} aij} \qquad (۱)$$

سپس آنتروپی شاخص jام (Ej) به صورت زیر محاسبه گردید.

$$Ej = -K \sum_{i=1}^{m} [Pij\ LN\ Pij] \qquad (۲)$$

عدم اطمینان یا درجه انحراف (dj) از اطلاعات به دست آمده برای شاخص j، بیان می کند که شاخص مربوطه (j)، چه میزان اطلاعات مفید برای تصمیم گیری در اختیار تصمیم گیرنده قرار می دهد. مقدار dj به صورت رابطه شماره ۳ به دست می آید.

$$d_j = 1\text{-}Ej \qquad (۳)$$

سپس مقدار وزن Wj به صورت رابطه شماره ۴ به دست می-آید.

$$Wj = \frac{dj}{\sum_{j=1}^{n} dj} \qquad (۴)$$

در مطالعه حاضر، ۴۴ شاخص موثر در توسعه پایدار شهری از بین شاخص های مطرح شده در سطوح ملی و بین المللی و با توجه به شرایط شهر کرمانشاه، و همچنین تهیه و تدوین پرسشنامه و مصاحبه با کارشناسان استخراج شده است (جدول ۱). اطلاعات مورد نیاز این شاخص ها، از سرشماری های عمومی نفوس و مسکن، ادارات و سازمان های مختلف از جمله استانداری، سازمان مدیریت و برنامه ریزی، شهرداری های مناطق شش گانه، سازمان محیط زیست، اداره آب و فاضلاب شهری، سازمان بازیافت پسماند، معاونت حمل و نقل و ترافیک شهری، معاونت خدمات شهری، سازمان پارکها و فضای سبز، سازمان بهسازی و نوسازی، اداره آمارو فناوری اطلاعات، سازمان مسکن و شهرسازی جمع آوری شده است. همچنین با تدوین پرسشنامه بخشی از اطلاعات از متخصصان و کارشناسان بدست آمد. قابل ذکر است که برای همسان کردن شاخص های منفی، از معکوس آنها استفاده شده است.

به منظور تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از مدل های مذکور، از نرم افزارهای Electre, Topsis, Excel, Shannon Entropy, Spss استفاده شده است.

یافته ها

در این مطالعه با تلفیق روشShannon's entropy با روش های MCDM شامل روش ELECTRE از زیرگروه هماهنگی، روش TOPSIS از زیرگروه سازشی و روش SAW از زیرگروه امتیاز دهی سطح توسعه پایدار مناطق شش گانه شهر کرمانشاه مورد بررسی قرار گرفته است. ابتدا با استفاده از روش Shannon's entropy، وزن و اهمیت هر یک از شاخص ها تعیین گردید (جدول ۳، ۴، ۵)

جدول ۳- وزن شاخص های اجتماعی

Table 3. Weight of social indicators

شاخص	تعداد مدارس	نعداد مساجد و فضاهای مذهبی	تعداد مراکز فرهنگی، فرهنگسراها و کتابخانه	تعداد مراکز ورزشی	تعداد پارکینگ عمومی	معکوس بعد خانوار
وزن	۰/۰۱۹۲۶۹۹۰۶	۰/۰۲۸۱۲۲۰۰۴	۰/۰۰۹۶۹۲۰۸۱	۰/۰۰۱۶۸۶۴۲۶	۰/۱۱۵۳۰۶۹۲۷	۰/۰۰۸۳۰۸۸۲۷
شاخص	تعداد دانشگاه و مراکز آموزش عالی	تعداد داروخانه	تعداد درمانگاه	تعداد بیمارستان	تعداد سرویس بهداشتی	نرخ باسوادی
وزن	۰/۰۸۶۹۰۰۳۱۱	۰/۰۲۴۶۴۲۹۳۵	۰/۰۸۴۹۴۶۶۲۶	۰/۰۹۵۷۵۵۹۹۱	۰/۰۲۳۵۶۱۹۶۸	۰/۰۰۰۹۱۶۷۲۷
شاخص	تعداد پایگاه مدیریت بحران	تعداد پل های عابر پیاده	تعداد تقاطع هوشمند	تعداد مراکز انتظامی و امنیتی	تعداد جایگاه سوخت	معکوس تراکم جمعیت
وزن	۰/۰۷۹۱۸۴۸۱۵	۰/۰۳۱۰۴۲۷۶۹	۰/۱۴۸۶۲۹۲۹۹	۰/۰۲۸۳۶۱۲۷۶	۰/۰۳۱۲۲۵۳۳۶	۰/۰۰۲۰۰۶۰۴۳
شاخص	تعداد پارک	تعداد دفاتر خدمات ارتباطی و مراکز پست	تعداد تقاطع غیر همسطح	تعداد هتل و میهمانسرا	تعداد ایستگاه آتش نشانی	
وزن	۰/۰۱۴۰۵۶۸۵۴	۰/۰۰۷۴۲۲۷۱	۰/۰۳۷۶۸۷۲۱۱	۰/۱۰۹۷۶۰۸۱۱	۰/۰۱۱۵۱۲۱۴۶	

منبع: یافته های تحقیق

در جدول ۳ وزن هر یک از شاخص های اجتماعی و رفـاهی نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می شود شاخص هایی همچون تعداد تقاطع هوشمند، تعداد پارکینگ عمومی و تعداد هتل و میهمانسرا از بیشترین وزن برخوردار بوده اند. این در حالی است که نرخ باسوادی و تعداد مراکز ورزشی کمترین وزن را به خود اختصاص داده اند.

جدول ۴- وزن شاخص های اقتصادی

Table 4.Weight of economic indicators

شاخص	وزن	شاخص	وزن	شاخص	وزن
معکوس نرخ بیکاری	۰/۱۹۹۷۵۸۶۱۹	تعداد پروژه های عمرانی انجام شده و در حال اجرا	۰/۰۱۷۹۵۴۶۶۱	تعداد واحدهای بانکی	۰/۲۲۱۵۴۲۵۳۳
درصد شاغلان	۰/۲۰۸۱۹۵۶۳۶	تعداد مراکز خرید	۰/۰۹۳۲۵۲۱۴۲	تعداد مراکز تفریحی و گردشگری	۰/۲۰۵۱۳۵۹۰۷
معکوس بار تکفل	۰/۰۲۱۲۵۸۸۹۸	تعداد بازار میوه و تره بار	۰/۰۳۲۹۰۱۶۰۳		

منبع: یافته های تحقیق

همچنین مطابق جدول ۴ وزن هر یک از شاخص های اقتصادی نشان داده شده است. به این صورت که بیشترین وزن به تعداد واحدهای بانکی، تعـداد مراکـز تفریحـی و گردشـگری، نـرخ بیکاری، درصد شاغلان و کمترین وزن به بار تکفـل و تعـداد پروژه های عمرانی انجام شده و در حال اجرا اختصاص دارد.

جدول ۵- وزن شاخص های زیست محیطی

Table 5. Weight of environmental indicators

شاخص	وزن	شاخص	وزن	شاخص	وزن
معکوس درصد حوادث و خرابی ها در شبکه آب و فاضلاب	۰/۰۲۱۹۲۴۳۹۷	معکوس سرانه پسماند تولیدی	۰/۰۰۴۲۹۹۸۶۲	معکوس تعداد گره های ترافیکی و میدان	۰/۰۵۳۵۳۸۳۳۱
درصد فاضلاب تصفیه شده	۰/۱۰۹۵۵۰۱۵۹	جمع آوری نیمه مکانیزه پسماند خانگی	۰/۰۰۴۴۴۰۶۶	معکوس نسبت سفر در ساعت اوج	۰/۰۴۵۴۵۶۵۹
درصد جمعیت تحت پوشش شبکه آبرسانی	۰/۰۰۰۴۶۱۱۸۵	معکوس تعداد مراکز صنعتی و کارگاهی	۰/۱۹۱۵۶۶۷۳۹	معکوس درصد بافت فرسوده	۰/۰۹۷۵۶۹۸۱۷
درصد جمعیت تحت پوشش شبکه فاضلاب شهری	۰/۰۰۰۹۲۰۸۰۱	تعداد مراکز و پایگاه های اطلاعاتی مرتبط با محیط زیست	۰/۱۴۲۶۷۰۲۴		
میزان تفکیک از مبدا پسماند	۰/۲۱۶۲۷۳۱۹۵	سرانه فضای سبز	۰/۱۱۱۳۲۸۰۲۳		

منبع: یافته های تحقیق

بر اساس جدول ۵ نیز شاخص های تفکیک از مبدا پسماند، درصد فاضلاب تصفیه شده، سرانه فضای سبز، درصد بافت فرسوده، تعداد پایگاه های مرتبط با محیط زیست و تعداد مراکز صنعتی دارای بیشترین وزن و درصد جمعیت تحت پوشش شبکه آب و فاضلاب دارای کمترین وزن می باشند.

در ادامه، بر اساس روش های انتخاب شده از MCDM، مناطق شش گانه شهر کرمانشاه از جهت توسعه یافتگی رتبه بندی شدند.

-رتبه بندی مناطق شش گانه شهرکرمانشاه با استفاده از روش SAW:

مدل مجموعه ساده وزنی (SAW)، یکی از ساده ترین روش های تصمیم گیری چند شاخصه می باشد. با محاسبه اوزان شاخص ها، می توان به راحتی از این استفاده کرد. برای استفاده از این روش مراحل زیر ضرورت دارد.

-بی مقیاس سازی خطی

مطابق رابطه شماره ۵ ماتریس تصمیم به روش خطی بی مقیاس گردید.

$$nij = \frac{aij}{Max\ aij} \quad (۵)$$

-تشکیل ماتریس بی مقیاس شده موزون

پس از بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم مطابق رابطه شماره ۶ از حاصلضرب ماتریس تصمیم در وزن شاخص ها ماتریس بی مقیاس شده موزون تشکیل گردید.

$$V=N*W_{nn} \quad (۶)$$

-انتخاب بهترین گزینه (A^*) با استفاده از رابطه شماره ۷

$$A^*=\{A_i \ Max \sum n_{ij} w_j\} \quad (۷)$$

در این روش گزینه ای انتخاب می شود که حاصل جمع مقادیر بی مقیاس شده وزنی آن از بقیه گزینه ها بیشتر باشد.

بر اساس نتایج به دست آمده از روشSAW در تلفیق با روشShannon's entropy، رتبه بندی مناطق از لحظ سطح توسعه پایدار اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی در جدول ۶ نشان داده می شود.

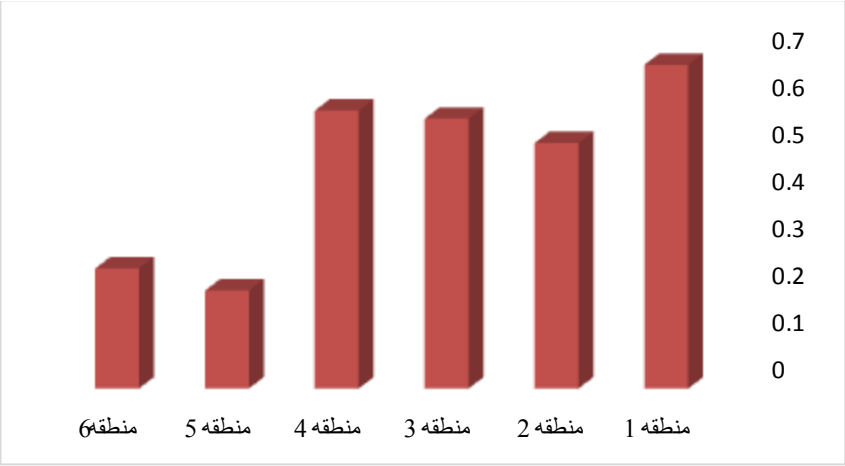
جدول ۶- نتایج حاصل از روش SAW

Table 6. Results of SAW method

مناطق	مجموع مقادیر شاخص های اجتماعی	رتبه	مجموع مقادیر شاخص های اقتصادی	رتبه	مجموع مقادیر شاخص های زیست محیطی	رتبه
منطقه ۱	۰/۴۷۱	۴	۰/۸۱۷	۱	۰/۷۶۴	۱
منطقه ۲	۰/۴۹۸	۳	۰/۶۹۵	۲	۰/۳۶۲	۵
منطقه ۳	۰/۶۲۶	۱	۰/۵۴۷	۴	۰/۵۳۸	۳
منطقه ۴	۰/۶۰۰	۲	۰/۵۶۰	۳	۰/۶۰۲	۲
منطقه ۵	۰/۲۹۰	۶	۰	۵	۰/۳۳۰	۶
منطقه۶	۰/۳۹۲	۵	۰	۵	۰/۳۶۸	۴

منبع: یافته های تحقیق

بطور کلی در سه بعد توسعه پایدار، ترتیب پایداری مناطق به صورت شکل ۱ نشان داده می شود.



شکل ۱- پایداری مناطق شش گانه شهر کرمانشاه به روش SAW

Figure 1. Sustainability of six areas of Kermanshah city by SAW method

منبع: یافته های تحقیق

بر اساس نتیجه حاصل از این روش، منطقه یک و منطقه چهار به ترتیب با مقادیر۲/۰۵۲ و ۱/۷۶۲ پایدارترین مناطق بوده اند. منطقه سه و دو با مقادیر ۱/۷۱۱ و ۱/۵۵۵ در رتبه های سوم و چهارم و مناطق شش و پنج نیز با مقادیر ۰/۷۶ و ۰/۶۲ در ردیف پنجم و ششم واقع گردیدند.

-رتبه بندی مناطق شش گانه شهرکرمانشاه با استفاده از روش ELECTRE:

مدل ELECTRE در اواخر دهه ۱۹۸۰ مطرح شد و به عنوان یکی از بهترین فنون MADM، مورد توجه قرار گرفت. اساس این مفهوم "روابط غیر رتبه ای" است. یعنی لزوما به رتبه بندی گزینه ها منتهی نمی شود، بلکه ممکن است گزینه هایی را حذف کند. الگوریتم حل این مدل تصمیم گیری به صورت زیر می باشد.

در این مرحله مقادیر ماتریس تصمیم گیری مساله را با استفاده از روش نورم (رابطه شماره ۸) بی مقیاس می کنیم. این ماتریس را N می نامیم.

$$N = [n_{ij}] , \quad n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\left[\sum_{k=1}^{m} {a_{ij}}^2\right]^{\frac{1}{2}}} \qquad (۸)$$

سپس با استفاده از ماتریس W (اوزان شاخص ها) ماتریس بی مقیاس شده موزون را به دست می آوریم (رابطه ۹)

$$V=N*W_{nn} \qquad (۹)$$

- تعیین ماتریس هماهنگ (I_{kl})

در این مرحله ماتریس هماهنگ را به دست می آوریم (رابطه شماره ۱۰). این ماتریس یک ماتریس m*m بوده که قطر آن فاقد عنصر می باشد. سایر عناصر این ماتریس نیز از جمع اوزان شاخص های متعلق به مجموعه هماهنگ حاصل می شود.

$$I_{kl} = \sum w_j \ , \ j \in A_{k,l} \qquad (۱۰)$$

- تعیین ماتریس ناهماهنگ (NI)

در این مرحله ماتریس ناهماهنگی محاسبه می شود (رابطه شماره ۱۱). این ماتریس، ماتریسی m*m است. قطر اصلی این ماتریس عنصری ندارد و سایر عناصر این ماتریس از ماتریس بی مقیاس شده موزون به دست می آید. این عناصر طبق رابطه ۱۱ به دست می آید.

$$NI_{kl} = \frac{Max|V_{kj} - V_{1j}|, j \in D_{k,1}}{Max|V_{kj} - V_{1j}|, j \in \text{همه شاخص ها}} \qquad (۱۱)$$

- محاسبه ماتریس هماهنگ موثر(H)

برای ایجاد این ماتریس ابتدا باید یک حد آستانه ای را تعیین کرد. اگر هر عنصر ماتریس I بزرگ تر یا مساوی آن باشد آن مولفه در ماتریس H مقدار یک به خود می گیرد و در غیر این صورت مقدار صفر می گیرد. از رابطه شماره ۱۲ جهت تعیین حد آستانه برای این ماتریس استفاده می شود.

$$I = \sum_{i=1}^{m}\sum_{k=1}^{m} I_{k_1}/m(m-1) \qquad (۱۲)$$

- محاسبه ماتریس نا هماهنگ موثر(G)

در این مرحله نیز همانند ماتریس هماهنگ موثر حد آستانه را مطابق رابطه شماره ۱۳ تعیین می کنیم.

$$\overline{NI} = \sum_{i=1}^{m}\sum_{k=1}^{m} NI_{k_1}/m(m-1) \qquad (۱۳)$$

- تعیین ماتریس کلی موثر(F)

با ترکیب ماتریس هماهنگ موثر و ماتریس ناهماهنگ موثر مطابق رابطه شماره ۱۴ ماتریس کلی موثر محاسبه می شود.

$$F_{kl} = H_{kl} * G_{kl} \qquad (۱۴)$$

در این تحقیق به تفکیک هر دسته از شاخص های موثر در توسعه پایدار شهر، ماتریس چیرگی نهایی تشکیل شد (جداول ۷، ۸ و ۹)

جدول ۷- ماتریس چیرگی نهایی شاخص های اجتماعی

Table 7. The final dominance matrix of social indicators

چیرگی نهایی	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	منطقه ۵	منطقه ۶
منطقه ۱	-	۰	۰	۰	۱	۱
منطقه ۲	۰	-	۰	۰	۱	۱
منطقه ۳	۰	۱	-	۰	۱	۱
منطقه ۴	۰	۱	۰	-	۱	۱
منطقه ۵	۰	۰	۰	۰	-	۰
منطقه۶	۰	۰	۰	۰	۱	-

منبع: یافته های تحقیق

جدول ۸- ماتریس چیرگی نهایی شاخص های اقتصادی

Table 8. Final dominance matrix of economic indicators

چیرگی نهایی	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	منطقه ۵	منطقه۶
منطقه ۱	-	۱	۰	۰	۰	۱
منطقه ۲	۰	-	۰	۰	۰	۱
منطقه ۳	۰	۰	-	۰	۰	۱
منطقه ۴	۱	۱	۱	-	۱	۱
منطقه ۵	۰	۱	۰	۰	-	۱
منطقه۶	۰	۰	۰	۰	۰	-

منبع: یافته های تحقیق

جدول ۹- ماتریس چیرگی نهایی شاخص های زیست محیطی

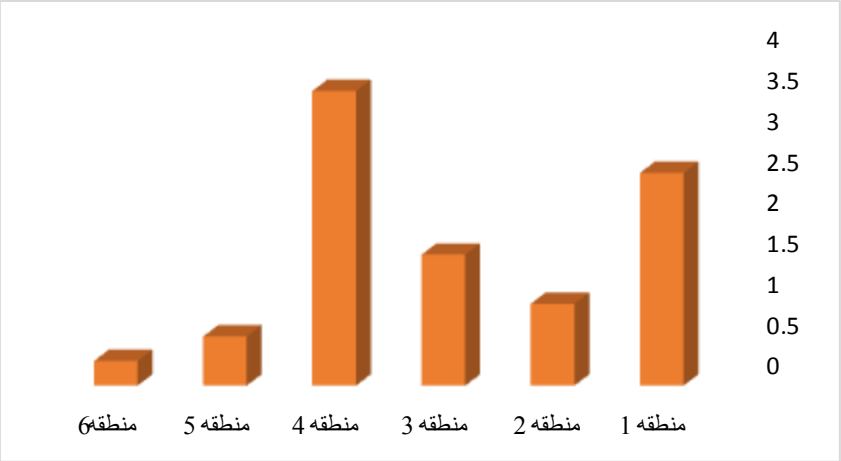
Table 9. The final dominance matrix of environmental indicators

چیرگی نهایی	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	منطقه ۵	منطقه۶
منطقه ۱	-	۱	۱	۰	۱	۱
منطقه ۲	۰	-	۰	۰	۰	۰
منطقه ۳	۰	۰	-	۰	۱	۰
منطقه ۴	۰	۱	۰	-	۱	۱
منطقه ۵	۰	۰	۰	۰	-	۰
منطقه۶	۰	۰	۰	۰	۰	-

منبع: یافته های تحقیق

نتیجه

رتبه بندی مناطق شهر کرمانشاه با استفاده از روش ELECTRE در شکل ۲ نشان داده می شود.



شکل ۲- پایداری مناطق شش گانه شهر کرمانشاه به روش ELECTRE

Figure 2. Sustainability of six areas of Kermanshah city by ELECTRE method

منبع: یافته های تحقیق

بر اساس نتیجه حاصل از این روش، منطقه چهار و منطقه یک بیشترین تعداد چیرگی را داشته و به ترتیب پایدارترین مناطق بوده اند. منطقه سه و دو در رتبه های سوم و چهارم و مناطق پنج و شش نیز در ردیف پنجم و ششم واقع گردیدند.

-رتبه بندی مناطق شش گانه شهرکرمانشاه با استفاده از روش TOPSIS:

مدل توسط هوانگ و یون در سال ۱۹۸۱ پیشنهاد شد. این مدل یکی از بهترین مدل های تصمیم گیری چند شاخصه است و از آن استفاده زیادی می شود. در این روش m گزینه به وسیله n شاخص مورد ارزیابی قرار می گیرد. اساس این تکنیک بر این مفهوم استوار است که گزینه انتخابی باید کمترین فاصله را با راه حل ایده آل مثبت (بهترین حالت ممکن) و بیشترین فاصله را با ره حل ایده آل منفی (بدترین حالت ممکن) داشته باشد. حل مسائل با این روش مستلزم طی شش گام زیر است.

-کمی کردن و بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم(N): برای بی مقیاس سازی از روش نورم استفاده می شود. بر اساس رابطه شماره ۱۵

$$N = [n_{ij}] , \qquad (۱۵)$$

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\left[\sum_{k=1}^{m} {a_{ij}}^2\right]^{\frac{1}{2}}}$$

-به دست آوردن ماتریس بی مقیاس موزون(V): در این مرحله ماتریس بی مقیاس شده (N) را در ماتریس قطری وزن ها (W_{n*n}) ضرب می کنیم. بصورت رابطه شماره ۱۶

$$V=N*Wnn \qquad (۱۶)$$

-تعیین راه حل ایده آل مثبت و راه حل ایده آل منفی بصورت رابطه

راه حل ایده آل مثبت (V_j^+) = بردار بهترین مقادیر هر شاخص (V)

راه حل ایده آل منفی (V_j^-) = بردار بدترین مقادیر هر شاخص (V)

"بهترین مقادیر" برای شاخص های مثبت، بزرگترین مقادیر و برای شاخص های منفی، کوچکترین مقادیر است و "بدترین مقادیر" برای شاخص های مثبت، کوچک ترین مقادیر و برای شاخص های منفی بزرگ ترین مقادیر است.

به دست آوردن میزان فاصله هر گزینه تا ایده آل های مثبت و منفی:

فاصله اقلیدسی هر گزینه از ایده آل مثبت(d_j^+) و فاصله هر گزینه تا ایده آل منفی (d_j^-)، بر اساس روابط شماره ۱۷ و ۱۸ محاسبه می شود.

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left(V_{kj} - V_j^+\right)^2} \quad , \quad i = 1,2,\dots,m \qquad (۱۷)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left(V_{kj} - V_j^-\right)^2} \quad , \quad i = 1,2,\dots,m \qquad (۱۸)$$

- تعیین نزدیکی نسبی(CL^*) یک گزینه به راه حل ایده آل مطابق رابطه شماره ۱۹:

$$CL_i^* = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \qquad (۱۹)$$

رتبه بندی گزینه ها: هر گزینه ای که CL آن بزرگ تر باشد بهتر است. در مطالعه حاضر، مقدار نزدیکی نسبی هر گزینه به راه حل ایده آل محاسبه شده است (جداول ۱۰، ۱۱ و ۱۲)

جدول ۱۰- تعیین میزان فاصله هر گزینه از ایده آل مثبت و منفی شاخص های اجتماعی

Table 10. Determining the distance of each option from the positive and negative ideals of social indicators

گزینه ها	نزدیکی تا گزینه ایده آل	فاصله تا ایده آل منفی	فاصله تا ایده آل مثبت
منطقه ۱	۰/۴۳۷	۰/۱۱۱	۰/۱۴۳
منطقه ۲	۰/۴۳۷	۰/۱۰۴	۰/۱۳۴
منطقه ۳	۰/۵۷۵	۰/۱۴۶	۰/۱۰۸
منطقه ۴	۰/۵۳۷	۰/۱۳	۰/۱۱۲
منطقه ۵	۰/۱۹۷	۰/۰۴۶	۰/۱۸۸
منطقه۶	۰/۳۱۹	۰/۰۸۴	۰/۱۷۹

منبع: یافته های تحقیق

جدول ۱۱- تعیین میزان فاصله هر گزینه از ایده آل مثبت و منفی شاخص های اقتصادی

Table 10. Determining the distance of each option from the positive and negative ideals of social indicators

گزینه ها	نزدیکی تا گزینه ایده آل	فاصله تا ایده آل منفی	فاصله تا ایده آل مثبت
منطقه ۱	۰/۵۲	۰/۰۹۳	۰/۰۸۶
منطقه ۲	۰/۳۴۹	۰/۰۷۳	۰/۱۳۶
منطقه ۳	۰/۵۷۸	۰/۱۱۱	۰/۰۸۱
منطقه ۴	۰/۹۱۳	۰/۱۶۷	۰/۰۱۶
منطقه ۵	۰/۵۵۷	۰/۰۹۸	۰/۰۷۸
منطقه۶	۰/۱۹۶	۰/۰۳۵	۰/۱۴۴

منبع: یافته های تحقیق

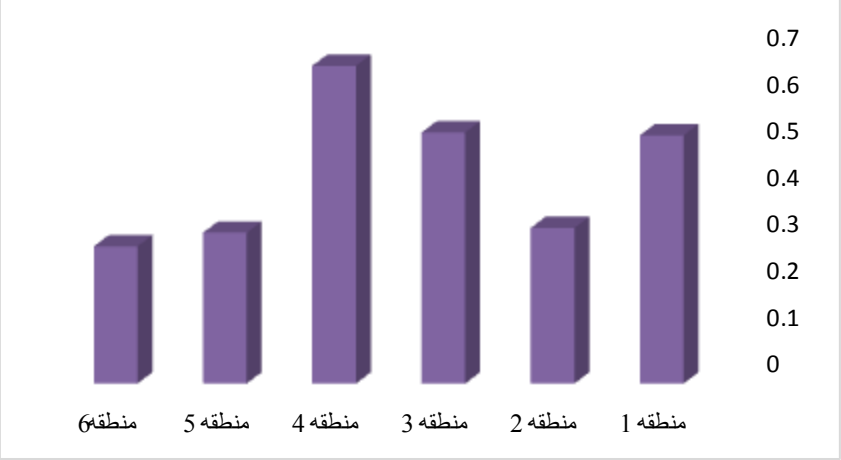
جدول ۱۲- تعیین میزان فاصله هر گزینه از ایده آل مثبت و منفی شاخص های زیست محیطی

Table 12. Determining the distance of each option from the positive and negative ideals of environmental indicators

گزینه ها	نزدیکی تا گزینه ایده آل	فاصله تا ایده آل منفی	فاصله تا ایده آل مثبت
منطقه ۱	۰/۶۲۷	۰/۱۹۵	۰/۱۱۶
منطقه ۲	۰/۲۰۷	۰/۰۵۲	۰/۱۹۹
منطقه ۳	۰/۴۴۹	۰/۱۴۱	۰/۱۷۳
منطقه ۴	۰/۵۷۹	۰/۱۸	۰/۱۳۱
منطقه ۵	۰/۲۱	۰/۰۵۹	۰/۲۲۲
منطقه۶	۰/۳۶۱	۰/۱۰۴	۰/۱۸۴

منبع: یافته های تحقیق

بر اساس میزان نزدیکی تا حالت ایده آل بدست آمده در جداول فوق، پایداری هر یک از مناطق در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۴- پایداری مناطق شش گانه شهر کرمانشاه به روش TOPSIS

Figure 4. Stability of six areas of Kermanshah city by TOPSIS method

منبع: یافته های تحقیق

مطابق نتیجه حاصل از این روش، منطقه چهار و منطقه سه به ترتیب با نمره تاپسیس ۲/۰۲۹ و ۱/۶۰۲ پایدارترین مناطق بوده اند. منطقه یک با نمره تاپسیس ۱/۵۹۴ و منطقه دو با نمره تاپسیس ۱/۰۸۳ در رتبه های سوم و چهارم و مناطق پنج و شش نیز به ترتیب با نمره تاپسیس ۰/۹۶۴ و ۰/۸۷۶ در ردیف پنجم و ششم واقع گردیدند.

رتبه بندی نهایی مناطق شهر کرمانشاه:

روش میانگین رتبه ها گزینه ها را بر اساس میانگین رتبه های به دست آمده از روش های مختلف MCDM اولویت بندی می کند. بر این اساس، جدول ۱۳ رتبه بندی نهایی مناطق شش گانه شهر کرمانشاه را با سه روش SAW، ELECTRE و TOPSIS نشان می دهد.

جدول ۱۳- رتبه بندی مناطق با سه روش مختلف

Table 13. Ranking of regions with three different methods

مناطق	روش های MCDM			میانگین رتبه
	SAW	ELECTRE	TOPSIS	
منطقه ۱	۱	۲	۳	۲
منطقه ۲	۴	۴	۴	۴
منطقه ۳	۳	۳	۲	۲,۶
منطقه ۴	۲	۱	۱	۱,۳
منطقه ۵	۶	۵	۵	۵,۳
منطقه ۶	۵	۶	۶	۵,۶

منبع: یافته های تحقیق

بر اساس جدول ۱۳، ترتیب پایداری مناطق شش گانه شهر کرمانشاه بدین صورت می باشد. منطقه ۴ رتبه اول، منطقه ۱ رتبه دوم، منطقه ۳ رتبه سوم، منطقه ۲ رتبه چهارم و مناطق ۵ و ۶ به ترتیب رتبه های پنجم و ششم را به خود اختصاص داده‌اند.

همچنین به منظور مقایسه نتایج بدست آمده از سه روش SAW، TOPSIS و ELECTRE، از آزمون فرید من استفاده شده است. با توجه به مقدار (۰/۹۳) sig، تفاوت معنی داری بین روش ها در رتبه بندی وجود ندارد. به طوریکه در این تحقیق، مناطق ۵ و ۶ با کمترین سطح توسعه پایدار، در هر سه مدل جزو مناطق انتهایی بوده اند. همچنین مناطق ۱، ۳ و ۴ که در جایگاه بهتری از جهت سطح توسعه پایدار قرار داشته اند، در هر سه مدل جزو رتبه های بالا دسته بندی شده اند. منطقه ۲ نیز در تمامی مدل ها در رتبه چهارم قرار داشته است. به عبارتی در سه مدل مذکور، ترتیب پایداری شش منطقه شهر کرمانشاه، تا حدود زیادی مشابه بوده و تفاوت های جزیی مشاهده شده تنها مربوط به جابجایی برخی از رتبه های نزدیک بهم بوده است. در مجموع با به کارگیری هر یک از این مدل ها به جای مدل دیگر، تفاوت مشهودی دیده نمی شود و نتایج تقریبا مشترکی حاصل خواهد شد. زیرا در صورتی که روش وزن دهی شاخص ها یکسان باشد، نتیجه رتبه بندی گزینه ها نیز تقریبا یکسان خواهد بود. حال، اگر برای تعیین وزن شاخص ها از روش های مختلفی استفاده شود و نتایج حاصل شده به عنوان وزن در یکی از روش ها مورد استفاده قرار گیرد، رتبه بندی گزینه ها یکسان نخواهد بود. این مسأله نشان می دهد که در فرآیند ارزیابی گزینه ها، وزن شاخص ها در مقایسه با نوع روش رتبه بندی از اهمیت بیشتری برخوردار است.از طرف دیگر، سه روش به کار برده شده در این مطالعه همگی از جمله روش های جبرانی متعلق به مدل های تصمیم گیری چند معیاره می باشند. روش های جبرانی یعنی روش هایی که مبادله در بین شاخص ها در آنها مجاز است. به این مفهوم که مقادیر نامطلوب یک شاخص می تواند توسط مقادیر مطلوب شاخص دیگر جبران شود. از این رو به عنوان یکی از مشخصه های اصلی روش های جبرانی، می توان به نزدیک بودن ارجحیت رتبه بندی ها نسبت به یکدیگر اشاره نمود. به عبارتی دیگر، رتبه بندی ها ارجحیت فاحشی نسبت به هم نداشته، که در عمل به این رتبه بندی ها استناد می شود و مورد استفاده قرار می گیرند. همچنین مطالعات متعددی در این زمینه وجود دارد که نشان می دهد رتبه بندی نهایی بدست آمده از روش-های مختلف تصمیم گیری چند معیاره، بسیار بهم نزدیک بوده و با تحقیق حاضر همخوانی و مطابقت دارد.بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه و سایر مطالعات مشابه، ویژگی های سه روش SAW، ELECTRE و TOPSIS در جدول شماره ۱۴ مشخص است.

جدول ۱۴- مقایسه برخی از مهم ترین ویژگی های سه روش SAW، ELECTRE و TOPSIS

(دارد + ندارد -) ، (کم * متوسط ** زیاد *)**

Table 14 . Comparison of some of the most important features of the three methods SAW, ELECTRE and TOPSIS

(Yes + No -), (Low * Medium ** High ***)

ردیف	ویژگی	ELECTRE	SAW	TOPSIS
1	نوع داده های مورد مقایسه	کمی و کیفی	کمی و کیفی	کمی و کیفی
۲	پایداری نتایج	+	+	+
۳	سادگی	*	***	**
۴	قابلیت فهم	*	*	**
۵	اعتبار	**	*	**
۶	انعطاف پذیری	**	*	**
۷	کارایی	*	*	**
۸	ارائه نتایج بهتر	*	*	**
۹	دقت محاسبات	*	*	**
۱۰	ارائه جزییات	*	*	**
۱۱	اعمال نظر تصمیم گیرنده	*	*	*
۱۲	حساسیت نسبت به وزن دهی	***	*	*
۱۳	توانایی در مقایسه دو به دوی گزینه ها	+	-	-
۱۴	توانایی جمع آوری و تحلیل داده های زیاد	+	+	+
۱۵	قدرت مقابله با دقت کم داده های ورودی	+	-	-
۱۶	سرعت	*	***	**

به طور کلی در این تحقیق، علیرغم اینکه رتبه بندی مناطق مورد ارزیابی در هر سه روش منجر به حصول نتایج یکسان شده است، نویسندگان مقاله، روش TOPSIS را در راستای شناخت و تبیین واقعیت های موجود، مناسبتر و دارای قابلیت بیشتر دانسته اند. این انتخاب به علت مزایا و ویژگی های قابل توجه این روش نسبت به دیگر روش های به کار برده شده می-باشد. از جمله:

- در روش TOPSIS می توان تعداد قابل توجهی معیار کمی و کیفی را به طور همزمان دخالت داد و در نظر گرفت.
- این روش به سادگی و با سرعت مناسب قابل اجرا می باشد.
- عملکرد سیستم به صورت مطلوب و قابل قبول است.
- مطلوبیت شاخص های مورد نظر در حل مسأله، به طور یکنواخت افزایشی (یا کاهشی) می باشد.
- اطلاعات ورودی را می توان تغییر داد و نحوه پاسخگویی سیستم را بر اساس این تغییرات بررسی کرد.
- روابط مورد استفاده برای نرمالیزه کردن اطلاعات، محاسبه فواصل و روش تعیین اوزان شاخص ها به

صورت اختیاری بوده و قابل تطبیق با نوع اطلاعات موجود در مسأله می باشد.

- اولویت بندی در این روش با منطق شباهت به جواب ایده آل انجام می شود. بر این اساس که گزینه انتخابی کوتاه ترین فاصله را از جواب ایده آل و دورترین فاصله را از بدترین جواب دارد.

- اگر بعضی از معیارها از انواع هزینه ای باشند و هدف کاهش آنها، و برخی دیگر از نوع سود بوده و هدف افزایش آنها باشد، روش TOPSIS به آسانی جواب ایده آل را که ترکیبی از بهترین مقادیر قابل دست یابی همه معیارها می باشد می یابد.

- روش TOPSIS فاصله بهترین جواب و بدترین جواب را با در نظر گرفتن نزدیکی مبنی بر جواب بهینه، به طور همزمان در نظر می گیرد.

- خروجی می تواند اولویت ها را به صورت کمی بیان کند که در واقع این کمیات، وزن نهایی گزینه ها در اولویت بندی می باشد و از این اوزان می توان در حل برنامه ریزی خطی یا عدد صحیح به عنوان ضرایب تابع هدف استفاده کرد و اگر محدودیت هایی نیز برای مساله وجود داشته باشند، با حل مساله برنامه ریزی خطی به این نحو می توان انتخاب را بین گزینه ها انجام داد .

بنابراین بر اساس مطالب گفته شده و ویژگی های درج شده در جدول ۱۴ می توان گفت از بین روش های به کار برده شده در این مطالعه، روش TOPSIS به عنوان یک روش تصمیم سازی بسیار تکنیکی و قوی برای اولویت بندی گزینه ها از طریق شبیه نمودن به جواب ایده آل، روشی برتر معرفی می گردد. اما به طور کلی، هنگامی که مسأله مورد نظر با استفاده از چندین روش مورد بررسی قرار گیرد، حتی اگر به حصول نتایج کاملاً متفاوت منجر شود، انجام تحلیل تطبیقی به پژوهشگر کمک می کند تا بهترین روش را انتخاب نماید.

بحث و نتیجه گیری

هدف اصلی توسعه پایدار تامین نیازهای اساسی، بهبود سطح زندگی و آینده ای امن بیان شده است. پایداری در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی مستلزم به کارگیری سیستم مدیریتی کارآمد برای رسیدن به اهداف مذکور است. این درحالی است که مدیریت شهر کرمانشاه دارای ویژگی هایی همچون عدم ملاحظه امکانات واقعی اجرایی، فقدان نظام قانونی و ساختار سازمانی منسجم، کمبود منابع مالی، نارسایی مهارت ها و دانش فنی و همچنین عدم مشارکت شهروندان است. همچنین شهر کرمانشاه به عنوان یکی از شهرهای مهم غربی ایران دچار مشکل تمرکز گرایی و نابرابری در بین شاخص های توسعه پایدار بین مناطق شش گانه شهری شده است. از اینرو، در این تحقیق به منظور بررسی سطح پایداری مناطق مختلف شهر کرمانشاه، از سه مدل SAW، ELECTRE وTOPSIS در تلفیق با روش Shannon's entropy و بهره گیری از ۴۴ شاخص موثر در توسعه پایدار شهری استفاده شده است. نتایج این تحقیق نشان می دهد که شهر کرمانشاه دارای سطوح پایداری متنوعی می باشد و برخی از مناطق شهری نظیر مناطق ۱ و ۴ از پایداری بالاتر و مناطقی نظیر مناطق ۵ و ۶، از ناپایداری بالاتری برخوردار هستند که عمدتا به دلیل توزیع ناعادلانه امکانات، خدمات و درآمدها بین مناطق مختلف شهری می باشد و این نابرابری خود، منجر به توزیع متفاوتی از جمعیت در مناطق مختلف شهر کرمانشاه شده است. به طوری که مناطقی که از وضعیت پایداری مناسب تری برخوردار هستند جزو مناطق خوب شهری محسوب شده و قابلیت پذیرش جمعیت بالاتری دارند و اقشاری که معمولا جذب این گونه مناطق شده اند، از وضعیت رفاهی بالاتری برخوردار هستند. از این رو، بین شش منطقه شهر کرمانشاه اختلاف طبقاتی چشمگیری نیز به وجود آمده است. از طرفی دیگر با وجود اینکه مناطق ۱ و ۴ جزو پایدارترین مناطق شهری هستند، اما به لحاظ برخی از شاخص های توسعه پایدار شهری از وضعیت مطلوبی برخوردار نمی باشند. به عبارتی دیگر کلیه مناطق شهر کرمانشاه از نظر پایداری وضعیت مطلوبی نداشته و نیازمند توجه می باشد. این مساله به ویژه از نظر رشد بالای جمعیت این شهر که مهاجر پذیر نیز بوده و از شهرها و روستاهای اطراف جمعیت بالایی را جذب می کند، اهمیت دوچندان دارد. بر اساس نتایج این تحقیق، جهت رسیدن به

توسعه ای متعادل بین مناطق مختلف شهر کرمانشاه، نیازمند تمهیداتی از جمله ایجاد کار و اشتغال، توجه ویژه به مسائل اقتصادی مناطق ناپایدار، فرهنگ سازی و همکاری شهروندان در بهبود مسائل زیست محیطی از جمله کاهش تولید پسماند، تفکیک از مبدا پسماند و استفاده از وسایل حمل و نقل مدرن عمومی می باشد. همچنین بایستی به توزیع عادلانه خدمات و امکانات رفاهی متناسب با جمعیت هر منطقه، تمرکز زدایی در توزیع خدمات شهری و تخصیص بودجه به مناطق ضعیف تر توجه ویژه شود. بنابراین با توجه به این که یکی از اهداف مهم توسعه پایدار مناطق شهری، کمک به مناطق کمتر توسعه یافته و اقشار فقیرتر جامعه و توزیع عادلانه امکانات و درآمدها می باشد، در این راستا ضرورت برنامه ریزی به منظور کاهش اختلاف بین مناطق مختلف شهر احساس می شود.

همچنین در این تحقیق، نتایج رتبه بندی حاصل از سه مدل SAW، ELECTRE و TOPSIS با یکدیگر مورد مقایسه گرفتند. نتیجه بدست آمده از آزمون فریدمن نشان داد که تفاوت معنی داری بین سه مدل مذکور در رتبه بندی مناطق وجود ندارد. که به دلیل استفاده از روش یکسان در وزن دهی شاخص ها، نوع مدل به کار رفته تاثیر چندانی در رتبه بندی مناطق نداشته است. از طرف دیگر، سه روش به کار برده شده در این مطالعه همگی از جمله روش های جبرانی متعلق به مدل های تصمیم گیری چند معیاره می باشند. از این رو به عنوان یکی از مشخصه های اصلی روش های جبرانی، می توان به نزدیک بودن ارجحیت رتبه بندی ها نسبت به یکدیگر اشاره نمود. به عبارتی دیگر، رتبه بندی ها ارجحیت فاحشی نسبت به هم نداشته، که در عمل به این رتبه بندی ها استناد می شود و مورد استفاده قرار می گیرند. به طوری که مناطق ۵ و ۶ با کمترین سطح توسعه پایدار، در هر سه مدل جزو مناطق انتهایی بوده اند. و مناطق ۱، ۳ و ۴ که در جایگاه بهتری از جهت سطح توسعه پایدار قرار داشته اند، در هر سه مدل جزو رتبه های بالا دسته بندی شده اند. منطقه ۲ نیز در تمامی مدل ها در رتبه چهارم قرار داشته است. گرچه نباید این مساله را کتمان کرد که مدل ها، تفاوت هایی در جزئیات دارند که سبب می شود کارکرد یک مدل در یک زمان بهتر و مناسب تر از مدل دیگر شود. این مساله منجر به طرح مدل برتر در این مقاله شده است. از آنجا که روش TOPSIS فاصله بهترین جواب و بدترین جواب را با در نظر گرفتن نزدیکی مبنی بر جواب بهینه به طور همزمان در نظر می گیرد، روشی با قابلیت بالاتر معرفی می گردد. همچنین به دلیل دستیابی به نتایج قابل قبول تر، کارایی بیشتر، تاثیر گذاری و قابلیت فهم بالاتر، دقت بالا در محاسبات، ارائه جزییات بیشتر، ارائه و بیان اولویت‌ها به صورت کمی و دور بودن از ابهامات، نسبت به دو مدل ELECTRE وSAW روشی بهتر می باشد. شایان ذکر است که مهارت و دقت محقق نیز در انجام تحقیق تاثیرگذار بوده و می تواند در خروجی های یک مدل نقش مهمی داشته باشد. همچنین در زمانی که قرار است دو یا چند منطقه با یکدیگر مقایسه شوند بهتر است که از یک مدل مشترک استفاده شود تا تفاوت های جزئی نیز در نظر گرفته شده و موضوع اختلاف مناطق، تنها به تفاوت در پایداری و امکانات منطقه و نه در مدل ها مربوط شود.

Reference

1. Varol, C., Ercoskun, O., Gurer. Y., 2010. Local participatory mechanisms and collective actions for sustainable urban development in Turkey. Habitat International, 35(1), 9-16.
2. Connelly, S., 2007. Mapping sustainable development as a contested concept. Local Environment, 12 (3), 259–278.
3. Oliver, P. A., 2008. City Leadership: at the heart of the global challenge. Global Asia, 3(16), 421-432.
4. Khazaei, M., Razavian, M.T., 2013. Sustainable Urban Development (an innovative approach in the development of cities around the world). International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 4 (6),1543-1547.

5. Rasoolimanesh, S. M., Badarulzaman, N., Jaafar, M., 2011. Achievement to Sustainable Urban Development using City Development Strategies: A Comparison between Cities Alliance and the World Bank definitions. Journal of Sustainable Development, ٤ (5),151-166.
6. Taghvaei, Massoud, "Sustainable urban development and the factors affecting it (Case study: Kermanshah) in 1392", Urban Sociological Studies, Volume 3, Number 6, 1-22. (In Persian)
7. Rotmansa, J., Asselt, M. v., Vellinga, P., 2000. An integrated planning tool for sustainable cities. Environmental Impact Assessment Review, 20, 265-276.
8. Willis, M., 2006. Sustainability, the Issue of our Age, and A concern for local government. Public Management, 88 (7), 5-12.
9. Maleki, Saeed, "Evaluation of Sustainable Urban Development Indicators with Emphasis on Social, Physical and Urban Services Indicators (Case Study: Eight Areas of Ahvaz) in 2013", Quarterly Journal of Urban Planning Studies, Volume 1, Number 3 , 29-54. (In Persian)
10. Laghai, Hassan Ali et al., "Introduction to the concept of sustainable urban development and the role of urban planning in 2008", Journal of Fine Arts, University of Tehran, No. 6.32-43. (In Persian)
11. Whitehead, M., 2003. (Re) Analyzing the Sustainable City: Nature, Urbanization and the Regulation of Socio-environmental Relations in the UK. Urban Studies, 40,1183-1206.
12. Jansen, L., 2003. The challenge of sustainable development. Journal of cleaner production, 1 (3),231-154.
13. Berke, P. R., Conroy, M. M., 2000. Are we planning for sustainable development? An evaluation of 30 comprehensive plans. APA journal, 66 (1), 21-28.
14. Poor Gholam, Hadi, "Sustainable Urban Management and Development", ۸th Conference on Architecture, Urban Planning and Sustainable Development, Khavaran Institute of Higher Education, Mashhad, 2013, Mashhad, Iran. (In Persian)
15. Nasiri, Hossein, "Sustainable Development of the Third World Vision", Farhang va Andisheh Publications, 2000. (In Persian)
16. Bolay, J., Yves, P., Rabinovich, A., Catenazi, A., Carlos Garcı´a Pleya´n. 2005. Urban environment Spatial Fragmentation and Social Segregation in Latin America: Where Does Innovation Lie. Habitat International, 29, 627-645.
17. Mubaraki, Omid, "Analysis of the hierarchy of Urmia city areas based on indicators of sustainable urban development in 1392", Journal of Applied Research in Geographical Sciences, Volume 13, Number 30, 49-65. (In Persian)
18. Wang, L., Wang, Y. N., 2012. The Sustainability Evaluation of Weifang Urban Area. Advanced Materials Research, 616-618,1285-1291.
19. Sen, N., Ghosh, A., Saha, A., Karmaker, B.R., 2014. Sustainability status of Indian states: Application and assessment of MCDM frameworks. IEEE, 85-87.

20. Zarrabi, A., 2014. A study on the social sustainability using Factor analysis case study: Tehran province. Kuwait Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review, 3 (4), 88-97.
21. Maleki, Saeed, "Ranking of urban areas in terms of sustainable development indicators using factor analysis and taxonomy methods (Ilam city) in 2009", Journal of Geography and Regional Development, No. 80, 13-45. (In Persian)
22. Mohammad Moradi, Asghar et al., "Methodology of Multi-Criteria Decision Analysis Models in 2009", Armanshahr Magazine, No. 2,113-125. (In Persian)