

فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۷، شماره پیاپی ۲۸، زمستان ۱۳۹۶

شاپای چاپی: ۶۷۳۵-۲۲۵۱ - شاپای الکترونیکی: ۷۰۵۱-۲۴۲۳

<http://jzpm.miau.ac.ir>

سنجش و ارزیابی پایداری شهری با استفاده از تکنیک‌های *ANP, Topsis, Saw* (مطالعه موردی: شهر کرمان)

علی اصغر عبدالمهی؛ استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

پذیرش: ۱۳۹۶/۱/۲۰

صص ۱۲۰-۱۰۷

دریافت: ۱۳۹۵/۶/۲۰

چکیده

با بروز ضایعات زیست محیطی و کاهش سطح عمومی زندگی مردم به ویژه در جوامع شهری طی یکی دو دهه گذشته، رهیافت پایداری شهری به عنوان موضوع روز دهه آخر قرن ۲۰ از سوی سازمان ملل مطرح شد و به عنوان دستور کار قرن ۲۱ در سطوح بین-المللی، منطقه‌ای و محلی تعیین گردید. هدف کلی تحقیق حاضر؛ ارزیابی شاخص‌های پایداری شهری در شهر کرمان با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه می‌باشد. روش شناسی تحقیق توصیفی - تحلیلی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی *GIS* و تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه (*ANP, Topsis, Saw*) می‌باشد. براساس یافته‌های به دست آمده از تکنیک *ANP*، معیارهای اقتصادی با ۰/۲۵۴، زیربنایی با ۰/۲۵۱، اجتماعی با ۰/۱۶۲، زیستی با ۰/۱۲۵ و معیار کالبدی با ۰/۳۵ به ترتیب بالاترین مقادیر را از نظر سطوح پایداری به خود اختصاص داده‌اند. بر همین اساس منطقه ۲ با ۰/۴۹۱، منطقه ۱ با ۰/۳۰۲، منطقه ۴ با ۰/۲۱۳ و در نهایت منطقه ۳ با ۰/۲۱۱ اولویت‌های اول تا چهارم را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج به دست آمده از تکنیک *Saw* نیز بیانگر این مهم می‌باشد که از بین معیارهای مؤثر در سطوح پایداری شهر کرمان، معیار زیستی با ۰/۲۶، اجتماعی و کالبدی با ۰/۲۳، اقتصادی با ۰/۱۸ و زیربنایی با ۰/۰۷ به ترتیب بیشترین وزن را به خود اختصاص داده‌اند و منطقه ۲ با ۰/۷۳، منطقه ۱ با ۰/۶۳، منطقه ۳ با ۰/۵۵ و منطقه ۴ با ۰/۵۳ به ترتیب اولویت‌های اول تا چهارم را به خود اختصاص داده‌اند. در ادامه یافته‌های تحقیق، نتایج به دست آمده از تکنیک *Topsis* نشان می‌دهد که منطقه ۱ با ۰/۷۸۳، منطقه ۴ با ۰/۷۴۳، منطقه ۲ با ۰/۵۹۱ و منطقه ۳ با ۰/۱۷۰ به ترتیب اولویت‌های اول تا چهارم را به خود اختصاص داده‌اند.

واژه‌های کلیدی: شاخص‌های پایداری شهری، توسعه پایدار شهری، شهر پایدار، *ANP, Topsis, Saw*، کرمان.

بیان مسأله:

موضوع پایداری در سال‌های اخیر بخش وسیعی از ادبیات شهرسازی را به خود اختصاص داده است. توسعه پایداری شهری موضوعی جذاب برای برنامه‌ریزان شهری و منطقه‌ای محسوب می‌شود، بنابراین شهری دارای توسعه پایدار است که دارای اقتصادی شهری پایدار، جامعه شهری پایدار، یعنی از همبستگی و یکپارچگی اجتماعی برخوردار، دارای سرپناه شهری پایدار، بدین مفهوم که برای مردم شهر خانه‌سازی شایسته در استطاعت همه وجود داشته باشد و از محیط زیست شهری پایدار با حفظ اکوسیستم‌های باثبات برخوردار باشد (Saraffi, 2002). نگرش پایداری بر این اندیشه است که فن‌آوری نمی‌تواند هرگونه کاهش منابع طبیعی را جبران سازد و سرمایه‌ی طبیعی مکمل سرمایه‌ی انسانی ساخت است و در این راستا سازمان ملل از مبانی و دیدگاه مفهومی پایداری حمایت می‌کند و راه‌دست یابی به توسعه پایدار را وجود بسترهای فرهنگی مناسب می‌داند که با آموزش و آگاهی‌دادن به مردم می‌توان به آن دست یافت (Kiyani, 2005). ویژگی عصر ما شهر نشین شدن جمعیت، افزایش جمعیت شهرها و به تبع آن توسعه شهرهای کوچک و بزرگ است. شهر نشینی بیش از ۵۰۰۰ سال قدمت دارد. به سال ۱۹۰۰ میلادی از هر ۸ نفر ۱ نفر در مناطق شهری زندگی می‌کرده است (Gilbert and etl. 1996). در سال ۱۹۵۰ جمعیت شهری جهان ۷۳۷ میلیون نفر یا ۲۹ درصد کل جهان بود. تا سال ۱۹۹۵ این میزان به ۲۶۰۳ میلیون نفر یا ۴۵ درصد از کل جمعیت جهان افزایش یافته است. بنا بر برآوردهای نواحی شهری در سال ۲۰۰۰، نزدیک به ۵۰ درصد جمعیت جهان را ماوا و مسکن داده‌اند. طی دوره ۱۹۹۰ تا ۲۰۳۰، جمعیت نواحی شهری تا حدود ۳/۳ میلیارد نفر رشد خواهد داشت، که از این میزان ۹۰ درصد نقاط شهری کشورهای در حال توسعه خواهند بود (flood 1997.p.1635).

از این‌رو در متن جهانی شدن بعید است شهر پایدار موضوع مستقلی باشد و سبک زندگی همراه با برخورداری در بسیاری از شهرهای جهان توسعه یافته، اغلب به هزینه کیفیت زندگی افراد بسیاری است که در جایی دیگر، اغلب در کشورهای در حال توسعه کار می‌کنند. بنابراین بایستی شهر نشینی پایدار را به عنوان یک فرایند تعریف کرد (Drakakis-Smith 1996.p.111). در جوامع شهری طی یکی دو دهه گذشته، رهیافت پایداری شهری به عنوان موضوع روز دهه آخر قرن ۲۰ از سوی سازمان ملل مطرح شد و به عنوان دستور کار قرن ۲۱ در سطوح بین‌المللی، منطقه‌ای و محلی تعیین گردید (Roseland 1990.p.1997). به عبارت دیگر اصل پایداری در طرح‌ها و برنامه‌های توسعه به عنوان هدفی کلی مورد تأکید قرار می‌گیرد، هدفی که نهایت ندارد و مستمر است. با توسعه شهرها و مطرح شدن اصل پایداری، توجه به اصل پایداری هرچه بیشتر مورد سؤال قرار می‌گیرد. مسایل و مشکلات موجود به ویژه در شهرها نشانگر عدم تحقق مشخصه‌های پایداری در آن‌هاست. جغرافیای شهری در این وضعیت ابعاد و قلمروهای تازه‌ای می‌یابد و با بررسی مسایل مهم شهرهای جهان سوم، عدالت اجتماعی، کیفیت دسترسی مردم شهرها به نیازهای اساسی، حوزه‌های اجتماعی و ... (Shakoei, 1992: 9)، ضمن ارزیابی و تحلیل فضایی و اکولوژیکی از مشخصه‌های پایداری در مناطق و حوزه‌های شهری، سعی دارد کمک کند تا محیط زیست شهری مناسبی برای ساکنان شهرها فراهم شود. به علت تمرکز پیوسته رشد جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی در مراکز شهری، به ویژه در کشورهای کمتر توسعه یافته، پایداری توسعه شهری بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. ولی علی‌رغم مرکزیت شهرها در فرایند توسعه، مباحثات پیرامون شهر و پایداری تا حدود زیادی به صورت دو موضوع جدا از هم شکل گرفته‌اند (Drakakis-Smith 1996.p.111). طرح رویکرد پایداری شهری و مطرح شدن اهداف آن، در برنامه ریزی و توسعه شهری، تضادهایی به وجود آورده است. به عقیده کمپبل (برنامه‌ریزان، تصمیماتی دشوار پیرامون وظایف خود در خصوص حفاظت از شهر سبز، ترویج شهر رشد از نظر اقتصادی و طرفداری از عدالت اجتماعی و شهر عدالت؛ پیش‌رو دارند (Campbell 1996.p.296).

¹- Campbell

²- Green City

³- Growing City

⁴- Just City

مسأله اساسی تحقیق در این است که، شهر کرمان علی‌رغم دارا بودن پتانسیل‌های جمعیتی و مالی، امکان هدایت جریان‌های اقتصادی منطقه شرق کشور را کسب نموده و این مهم به ارتقاء و تحول ساختاری شهر کمک می‌نماید تا پویایی‌های لازم جهت لازم جهت توسعه پایداری شهر کرمان را فراهم نماید. اما به طور عمده به علت تمرکز پیوسته رو به رشد جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی و خدماتی در مراکز شهری، این امر اهمیت و توجه بیشتری را به خود جلب کرده است. کلان‌شهر کرمان، در دهه‌های اخیر با مشکلات و مسائل عدیده‌ای همچون افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی، کاهش توان اکولوژیک، مسائل اقتصادی و اجتماعی، افزایش بار وارده بر محیط زیست و از همه مهم‌تر ناتوانی مدیریت شهری در تأمین و اداره امور شهری مواجه شده است. این سؤال مطرح می‌شود که وضعیت پایداری شهر کرمان در سطوح مختلف (اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی، کالبدی و ...) چگونه بوده؟ و آیا بین مناطق کرمان از نظر سطح پایداری تفاوت معنی‌داری وجود دارد یا خیر؟

مبانی نظری و پیشینه تحقیق:

با بروز انقلاب صنعتی و دگرگونی‌های عمیق در ارکان سازمان اجتماعی-اقتصادی جوامع مسائل و مشکلات بی‌سابقه و نو ظهوری در شهرها به وجود آمد که به طور عمده ناشی از پیشی گرفتن رشد صنعت و تکنولوژی بر فرهنگ برنامه‌ریزی و شهرسازی متناسب با شرایط جدید بوده است (Maleki, 2012: 22). امروزه بیش از نیمی از مردم جهان در شهرها زندگی می‌کنند، و از یک سو شهرها به عنوان کانون‌های توسعه اجتماعی، اقتصادی و فضایی به شمار می‌روند (Varol, et al, 2010, 1). از سوی دیگر مناسب‌ترین مکان‌هایی هستند که مسائل و مشکلات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در آن‌ها پدید می‌آید (Conelly, 2007: 259). بنابراین مظاهر اصلی توسعه و دست‌آوردهای اعم از منفی و مثبت آن عمدتاً در شهرها اتفاق می‌افتد، بدان علت که طبق گزارش سازمان ملل در سال ۱۹۰۰ تنها ۱۰٪ از جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کردند اما در سال ۲۰۰۷ جمعیت شهری جهان به ۵۰٪ رسید (Oliver, 2008: 2). شهرها به عنوان عامل اصلی ایجادکننده ناپایداری در جهان به شمار می‌روند و در واقع، پایداری شهری و پایداری جهانی هر دو مفهومی واحد هستند (Hossein zadeh Dalir et al, 2012: 22). پایداری شهری مفهوم موازی دیگری است که در این زمینه توسط برخی از مولفان و از جمله خانم مک‌لارن^۱ مطرح می‌شود (Maclaren, 1996, pp. 185). به طور کلی مشخصات پایداری شهری شامل: برابری بین نسل‌ها،^۲ برابری درون نسل‌ها^۳ (شامل: برابری اجتماعی، برابری جغرافیایی^۴ و برابری در حکومت)، حفاظت از محیط طبیعی (و زندگی در چارچوب ظرفیت و تحمل آن)، استفاده حداقل از منابع تجدید نشدنی، بقای اقتصادی^۵ و تنوع (Maclaren, 1996, pp. 185). در نتیجه، مجموعه‌ای از شاخص‌های طرح شده برای سنجش پیشرفت در جهت دستیابی به اهداف کلی پایداری در هر جامعه، لزوماً نباید برای سنجش پیشرفت پایداری در جامعه‌ای دیگر باشد (Termer, 1996: 180). از این‌رو شهر پایدار فقط شهری تمیز نیست، بلکه همچنین شهری است که انسان می‌تواند در آن درآمدی عدلانه به دست آورد، سرپناه مناسب تهیه کند، احساس راحتی کند و تلاش و وقت خود را وقف حفاظت از تصویر شهر نماید (Mukomoo, 1996, p. 266). بنابراین شهر پایدار شهری است که امکان زیستن متناسب و هماهنگ شهروندان را براساس حقوق متقابل و تعریف شده جامعه مدنی فراهم می‌کند (Poorjafi et al, 2012: 15). تأکید به پایداری به عنوان اصل محوری برای توسعه‌های آینده حائز اهمیت است. در بحث پایداری بیشتر بر عوامل زیست‌محیطی و اقتصادی متمرکز شده و جنبه‌های حیاتی - اجتماعی آن مورد بی‌توجهی قرار گرفته است (کچ کوب، ۱۳۹۰).

¹- Maclaren

²- intergenerational

³- intragenerational

^۴ - برابری جغرافیایی اصطلاحی است که برای اولین بار در سال ۱۹۹۵ توسط هاتون و هانتز ابداع شده تا بر نامطلوب بودن دست‌یابی به رشد اقتصادی با کیفیتی بهتر از زندگی در یک جامعه به قیمت تخریب محیط زیست در جامعه‌ای دیگر تأکید کند. آن‌ها معتقد بودند این شکل از توسعه غیر عادلانه است مگر اینکه برخی ترمیم‌ها یا جبران تخریب بین جوامع انجام شود.

^۵ economic vitality

شاخص‌ها ابزاری برای شناخت دقیق‌تر شرایط موجود در جامعه در یک مقطع زمانی هستند و نیز تصویر روندها و دگرگونی‌هایی را نشان می‌دهند که طی دوره‌های مشخص در این شرایط رخ داده‌اند. با در نظر گرفتن معیارهای ایجاد شاخص مطلوب ضروری است که مشخص گردد چه تعداد شاخص مورد نیاز است (Hancock, 1993). اگر تعداد بسیار زیادی از شاخص‌ها انتخاب شود، موجب درماندگی کاربران شده و از سوی دیگر اگر شاخص‌ها به اندازه کافی توسعه نیابند، موجب می‌شود تا کاربران نتوانند ارزیابی و تصویر کلی را ارائه دهند. تعداد کم شاخص‌ها به سه دلیل مهم است (National Economic and Social Council, 2002, p 11). از این رو شاخص‌های مندرج در فرآیند تحقیق، برگرفته از آمارنامه‌های اقتصادی - اجتماعی و کالبدی شهر کرمان، سالنامه‌های آماری و استخراج سهم هر یک از شاخص‌ها با استفاده از نرم‌افزار GIS به تفکیک چهار منطقه شهر کرمان صورت گرفته است که در ادامه به بررسی مفصل آن‌ها پرداخته شده است.

کریم حسین زاده دلیر و همکاران، (۱۳۸۸)، طی مقاله‌ای با عنوان تحلیل و ارزیابی کیفی سنج‌های پایداری شهری در شهر تبریز به مطالعه در این زمینه می‌پردازند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که میزان رضایت مندی شهروندان از سرزندگی شهری در چهار بافت مختلف شهر تبریز پایین است. رحمت‌الله فرهودی و دیگران (۱۳۹۰)، در مقاله‌ای با عنوان سنجش توسعه‌ی پایدار محله‌های شهری با استفاده از منطق فازی و سیستم اطلاعات جغرافیایی منطقه‌ی ۱۷ شهرداری تهران به تحقیق در این زمینه می‌پردازند. نتیجه‌ی مطالعه نشان می‌دهد که وضعیت پایداری محله‌های شهری منطقه‌ی ۱۷ در سطوح متوسط و پایین از آن قرار دارند. اذانی و همکاران (۱۳۹۲)، با هدف بررسی شاخص‌های توسعه پایدار محلات منطقه ۱۳ شهر اصفهان و نشان دادن سطوح توسعه محلات از نظر امکانات و دسترسی‌ها و بهره‌مندی به مطالعه در این زمینه می‌پردازند نتایج نشان می‌دهد که بیشتر محله‌های منطقه ۱۳ شهر اصفهان در سطوح پایداری متوسط و ناپایدار قرار دارند. جوزا و براون (۲۰۰۵)، از دانشگاه مک‌گیل در اقدامی کاربردی با استفاده از نظرات ۴۰ نفر از کارشناسان به انتخاب شاخص‌های پایداری در سطح محله‌های شهر مونترال پرداخته و شاخص‌های خود را در به تفکیک موضوعات (مقولات) مربوط به سه بعد محیطی، اجتماعی و اقتصادی ارائه نمودند که در هر یک از این ابعاد شاخص‌های کالبدی - فضایی مختلفی از جمله مسکن، حمل و نقل و ارتباطات، دسترسی به خدمات، استفاده پایدار از زمین و ... وجود دارد. کریستینا آلپوپا^۲ (۲۰۱۱)، طی مقاله‌ای با عنوان ارزیابی سطح توسعه پایدار با استفاده از شاخص‌های پایداری به مطالعه در این زمینه می‌پردازند. نتایج نشان از برتری شهر بوداپست پایتخت رومانی در شاخص‌های پایداری در طول دوره زمانی فوق می‌دهد. اتاوا^۳ (۲۰۰۴)، در کانادا که یکی از پیشگامان برنامه ریزی شهر زیست پذیر در دنیا می‌باشند پس از مطالعه کلان و جامع در این شهر به این نتیجه رسیده‌اند که شهر زیست پذیر، شهری است که مردم آن دسترسی به گزینه‌های مناسب و متفاوت حمل و نقل و مسکن داشته و مقاصد موجود به راحتی قابل دسترسی هستند.

روش تحقیق:

روش تحقیق حاضر توصیفی - تحلیلی، با استفاده از GIS و تکنیک‌های (ANP, Topsis, Saw) می‌باشد. جمع‌آوری آمار و اطلاعات به دو صورت اسنادی - کتابخانه‌ای و میدانی (پرسشنامه) صورت گرفته است. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل شهر کرمان بوده و حجم نمونه مشتمل بر تعداد ۱۵۰ پرسشنامه مرتبط پایداری شهری در سطح مناطق شهر کرمان می‌باشد.

1- Joza & Brown

2 - Cristina Alpopi

3- Ottawa county urban smart growth

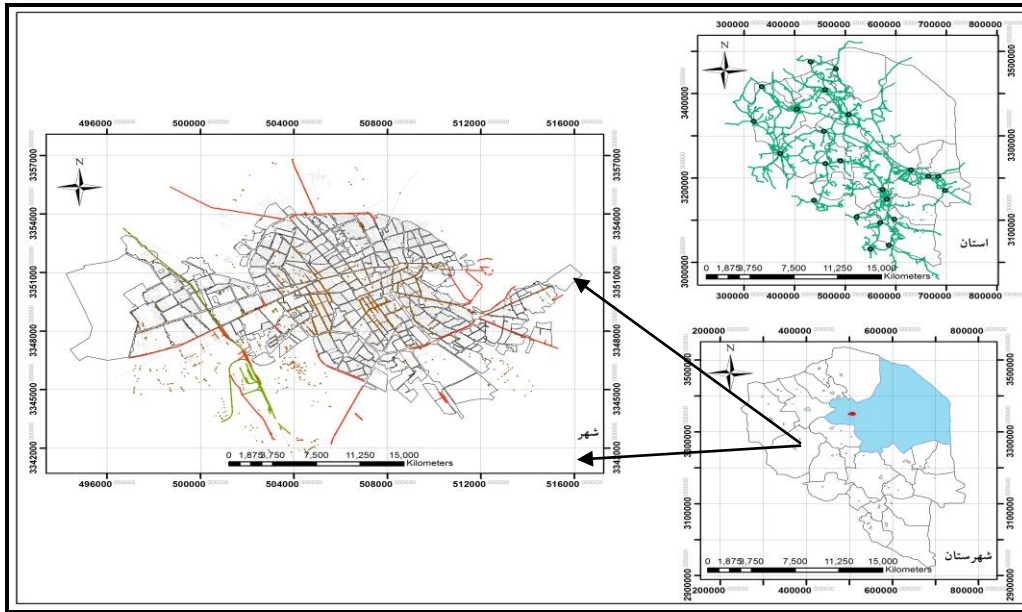
جدول ۱- شاخص‌های اصلی تحقیق

ردیف	مولفه	شاخص	گزینه‌ها
۱	اجتماعی C_1	X_1 درصد جمعیت باسواد X_2 درصد جمعیت با تحصیلات عالی X_3 میانگین تعداد سال‌های تحصیلی X_4 میانگین مدت اقامت X_5 درصد مهاجران وارد شده	منطقه ۱ شهر کرمان A_1
۲	اقتصادی C_2	X_6 درصد جمعیت شاغل در بخش تولیدی X_7 درصد جمعیت شاغل در بخش کشاورزی X_8 درصد جمعیت شاغل در بخش علمی-فنی و تخصصی X_9 میانگین درآمد ماهیانه خانوار X_{10} معکوس میانگین هزینه ماهیانه خانوار X_{11} معکوس درصد خانوارهای مستأجر X_{12} درصد خانوارهای مالک ساختمان و زمین محل سکونت X_{13} درصد خانوارهای مالک ساختمان محل سکونت	منطقه ۲ شهر کرمان A_2
۳	زیربنایی C_3	X_{14} درصد خانوارهای برخوردار از تلفن X_{15} درصد خانوارهای برخوردار از کولر X_{16} درصد خانوارهای برخوردار از آب آشامیدنی X_{17} درصد خانوارهای برخوردار از حرارت مرکزی	منطقه ۳ شهر کرمان A_3
۴	زیستی C_4	X_{18} معکوس درصد واحدهای مسکونی دو اتاقه X_{19} درصد واحدهای مسکونی با یک خانوار ساکن X_{20} معکوس درصد واحدهای مسکونی با دو خانوار ساکن و بیشتر X_{21} متوسط مساحت قطعات مسکونی X_{22} متوسط مساحت زیربنای واحدهای مسکونی	
۵	کالبدی C_5	X_{23} درصد واحد‌های مسکونی تک واحدی X_{24} درصد واحد‌های مسکونی آپارتمانی X_{25} درصد واحد‌های مسکونی با دوام X_{26} معکوس درصد واحد‌های مسکونی کم دوام X_{27} معکوس درصد مسکن بی دوام	منطقه ۴ شهر کرمان A_4

منبع: نویسنده، ۱۳۹۵.

محدوده مورد مطالعه:

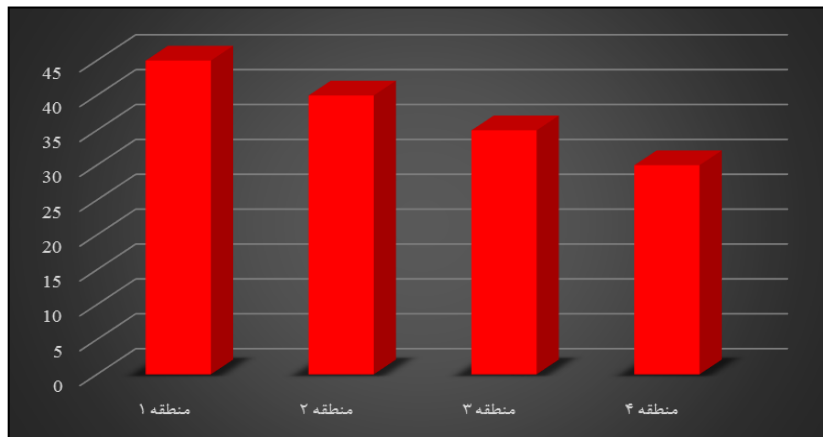
کرمان مرکز شهرستان کرمان است که در ۵۰ درجه و ۵۷ دقیقه طول شرقی و ۱۷ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است (وزیری، ۱۳۶۴: ۱۰۷). شهر کرمان ۱۷۵۷ متر از سطح دریا ارتفاع دارد و از شمال به بخش چترود، از جنوب به شهر جوپار، از شرق به بخش شهداد و از غرب به دهستان باغین محدود می‌شود. آب و هوای شهر کرمان خشک و نیمه معتدل با مقدار متوسط بارندگی در سال، ۱۴۰ میلیمتر است. حداقل ۲۴ و حداکثر ۴۰ درجه حرارت در سال می‌توان مشاهده کرد. درصد میزان تحصیلات در مشترکان شهر کرمان برابر با ۱۵/۲۳ درصد سطح ابتدایی و ۶۳/۶۵ درصد در سطح راهنمایی و متوسطه می‌باشند. ۶۵/۹۷ درصد مردم شهر کرمان مالک محل سکونت خود هستند و ۹۹/۵۴ درصد از واحدهای مسکونی شهر دارای برق، ۹۹/۵۲ درصد دارای آب لوله کشی شده، ۴۷/۱۸ درصد دارای تلفن می‌باشند (Shahabi, 2002: 241).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی شهر کرمان - منبع: نگارنده

نتایج و بحث:

کرمان از سمت شمال در دامنه ارتفاعات با شیب تند و در ادامه گسترش آن به سمت شرق و غرب از شیب تند آن کاسته می شود. مجموع این عوامل باعث می گردند که شعاع دسترسی به نواحی مختلف شهر دارای مشکلات زیادی گردد. در حالی که بعضی از این نواحی دارای شعاع دسترسی مطلوب و برخی از نواحی دیگر دارای شعاع دسترسی بسیار نامتوازن خصوصاً نواحی جنوبی استان می باشد. مناسب ترین شیب برای شهرسازی، ۵ تا ۶ درصد است، اما در شیب های ۹ تا درصد نیز مجتمع های مسکونی و تجهیزات شهری نیز ساخته می شود و از نظر پایداری و ناپایداری زمین، شیب های کمتر از ۵ درصد شیب های پایدار محسوب می شوند. از ۱۵۰ پرسشنامه مورد بررسی در فرآیند تحقیق منطقه ۱ (۴۵) ، منطقه ۲ (۴۰) ، منطقه ۳ (۳۵) و منطقه ۴ نیز (۳۰) پرسشنامه توزیع شده است. همچنین نمودار دایره ای توزیع فراوانی پرسشنامه ها بر حسب مناطق در شکل شماره ۲ آورده شده است.



شکل ۲- توزیع فراوانی پرسشنامه ها بر حسب مناطق شهر کرمان (پژوهشگر)

تکنیک ANP:

مرحله اول: «مقایسه زوجی معیارها با توجه به هدف مسئله» $W_1=(C_1, \dots, C_N)$
 مرحله دوم: «مقایسه زوجی بین معیارها با توجه به هر یک از معیارها» $W_2=(W_{21}, \dots, W_{2N})$

مرحله سوم: «مقایسه زوجی بین گزینه‌ها با توجه به معیارها»

مرحله چهارم: «مقایسه زوجی بین گزینه‌ها نسبت به هر گزینه»

برای محاسبه وزن در تکنیک *ANP* از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود که در اینجا از روش میانگین هندسی استفاده شده است. (جدول شماره ۲).

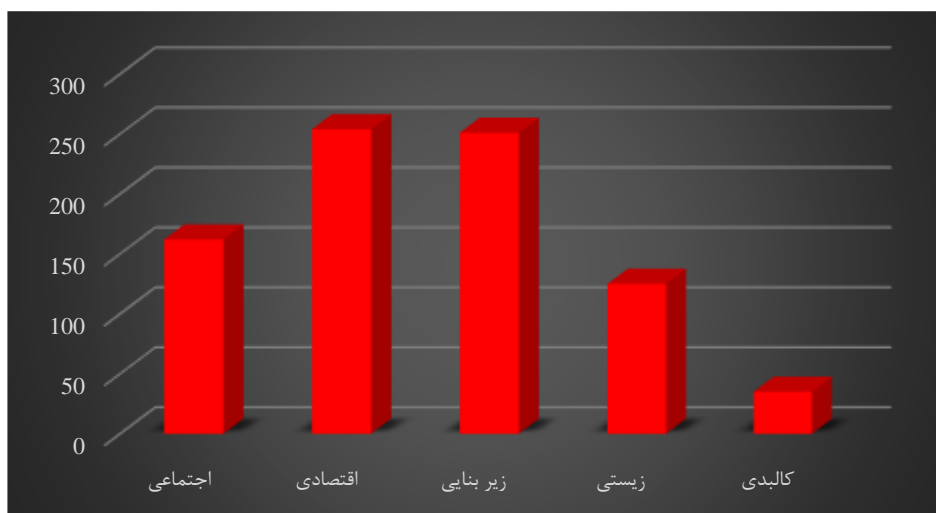
جدول ۲- وزن شاخص‌ها در مدل *ANP*

w_1	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
وزن	۰/۰۵۶	۰/۱۵۵	۰/۲۴۴	۰/۰۴۳	۰/۰۴۰

محاسبه ارجحیت نهایی معیارها $W_C = W_2 \times W_1$ ، از حاصلضرب وزن‌های به دست آمده از مراحل (۲) مقایسه زوجی معیارها با توجه به هر معیار با هر یک از وزن‌های به دست آمده در مرحله (۱) مقایسه زوجی معیارها با توجه به هدف به دست می‌آید. (جدول شماره ۳).

جدول ۳- ارجحیت نهایی معیارها

$W_C = W_2 \times W_1$	۰/۶۲۵	۰/۶۷۱	۰	۰/۲۴۵	۰/۵۷۸	×	۰/۰۵۶	=	۰/۱۶۲
	۰/۹۵۷	۰/۲۷۹	۰/۲۱۴	۰/۵۵۶	۰/۲۴۳		۰/۱۵۵		۰/۲۵۴
	۰/۴۵۸	۰/۰۴۳	۰/۰۷۸	۰/۱۴۸	۰/۰۵۲		۰/۲۴۴		۰/۲۵۱
	۰	۰/۵۹۰	۰	۰/۲۶۸	۰/۰۲۳		۰/۰۴۳		۰/۱۲۵
	۰/۶۵۴	۰	۰/۷۰۷	۰/۶۹۸	۰/۱۰۱		۰/۰۴۰		۰/۳۵



شکل ۳- اولویت نهایی معیارها (پژوهشگر)

ارجحیت نهایی معیارها در بیان سطوح پایداری شهر کرمان با استفاده از تکنیک تحلیل شبکه *ANP* نشان از برتری شاخص‌های اقتصادی، زیربنایی و اجتماعی در مناطق شهری کرمان دارد.

محاسبه ارجحیت نهایی گزینه‌ها $W_{ANP} = W_A \times W_C$ ، از حاصلضرب وزن‌های به دست آمده از مراحل (۳) مقایسه زوجی گزینه‌ها با توجه به هر معیار با هر یک از وزن‌های به دست آمده در مرحله (۲) ارجحیت نهایی معیارها به دست می‌آید. (جدول شماره ۴).

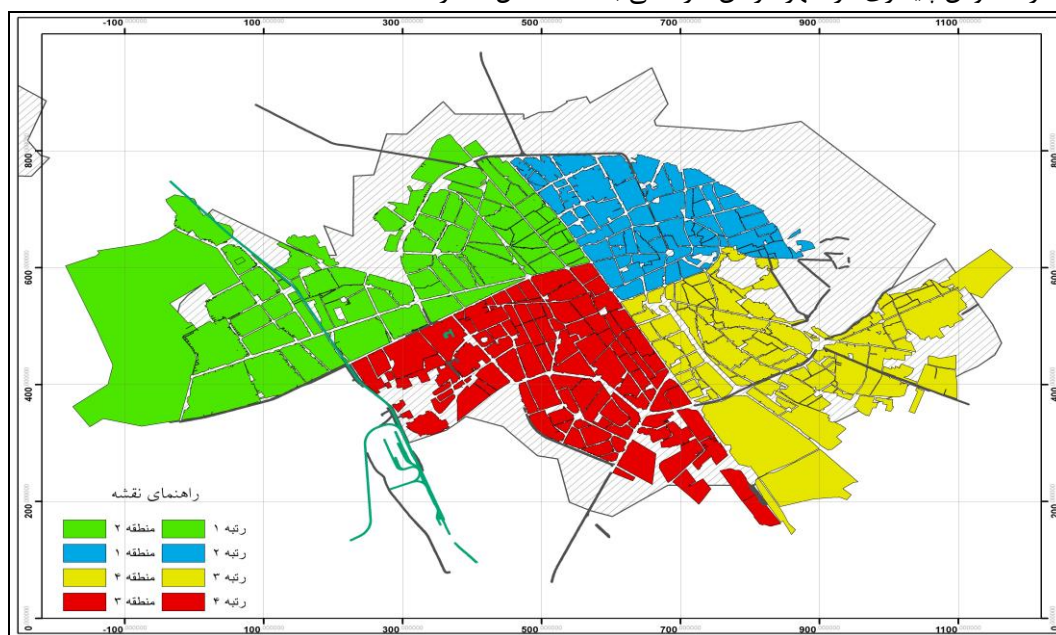
جدول ۴- ارجحیت نهایی گزینه‌ها

$W_{ANP} = W_A \times W_C$	۰/۲۱۷	۰/۲۲۳	۰/۲۸۸	۰/۲۲۶	۰/۲۱۶	×	۰/۱۶۲	=	۰/۳۰۲
	۰/۱۶۶۴	۰/۱۶۳۲	۰/۱۴۹۵	۰/۱۶۵۴	۰/۲۶۶		۰/۲۵۴		۰/۴۹۱
	۰/۱۰۵	۰/۰۹	۰/۲۵۲	۰/۲۹۵	۰/۶۰۸		۰/۲۵۱		۰/۲۱۱
	۰/۱۰۹	۰/۲۱۲	۰/۲۴۹	۰/۱۸۸	۰/۲۳۲		۰/۱۲۵		۰/۲۱۳
							۰/۳۵		

جدول ۵- وزن نهایی و اولویت مناطق

W_{ANP}	W_{ANP}	مقدار	اولویت
منطقه ۱	W_{P1}	۰/۳۰۲	۲
منطقه ۲	W_{P2}	۰/۴۹۱	۱
منطقه ۳	W_{P3}	۰/۲۱۱	۴
منطقه ۴	W_{P4}	۰/۲۱۳	۳

در سطح بندی مناطق شهر کرمان براساس سطوح پایداری با روش تحلیل شبکه مشاهده می‌شود که مناطق ۱ و ۲ بهترین شرایط را در خصوص پایداری در شهر کرمان دارا می‌باشند. (شکل شماره ۴).



شکل ۴- اولویت بندی مناطق شهر کرمان براساس تکنیک ANP (پژوهشگر)

تکنیک SAW :

مدل مجموع ساده وزنی، SAW، یکی از ساده ترین روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه می‌باشد. با محاسبه اوزان شاخص‌ها، می‌توان به راحتی از این روش استفاده کرد. برای استفاده از این روش، مراحل زیر ضروری است:

- کمی کردن ماتریس تصمیم‌گیری
- بی‌مقیاس سازی خطی مقادیر ماتریس تصمیم‌گیری
- ضرب ماتریس بی‌مقیاس شده در اوزان شاخص‌ها
- انتخاب بهترین گزینه (A^*) با استفاده از معیار زیر :

$$A^* = \left\{ A_i \mid \text{Max} \sum_{j=1}^n n_{ij} w_j \right\}$$

به بیان دیگر در روش SAW، گزینه ای انتخاب می شود (A^*) که حاصل جمع مقادیر بی مقیاس شده وزنی آن ($\sum_{j=1}^n n_{ij} w_j$) از بقیه گزینه ها بیشتر باشد.

برای محاسبه ضرایب اهمیت شاخص ها نیز روش های مختلفی وجود دارد که از جمله آن ها می توان به آنترویی، لینمپ، کمترین مجذورات موزون، بردار ویژه، مقایسات زوجی فرآیند سلسله مراتبی تحلیلی (AHP) و... اشاره کرد. در مسئله حاضر با استفاده از روش آنترویی شانون این کار انجام می شود. (جدول ۶).

$$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum a_{ij}}$$

$$K = \frac{1}{LN_M}$$

$$E_g = -K \sum [P_{ij} \times LN_{p_{ij}}]$$

$$E_g = p_{ij} \times [p_{ij} \times LN(p_{ij}) + p_{ij} \times LN(p_{ij}) + \dots]$$

$$d = 1 - E_g$$

$$w = \frac{d}{\sum d}$$

جدول ۶- ماتریس وزن

شهر کرمان	اجتماعی	اقتصادی	زیربنایی	زیستی	کالبدی
E_G	۰/۹	۰/۹۳	۰/۹۷	۰/۹۱	۰/۹۲
D_G	۰/۰۷	۰/۶۲	۰/۰۲۵	۰/۰۸	۰/۰۰۷
W_G	۰/۲۳	۰/۱۸	۰/۰۷	۰/۲۶	۰/۲۳

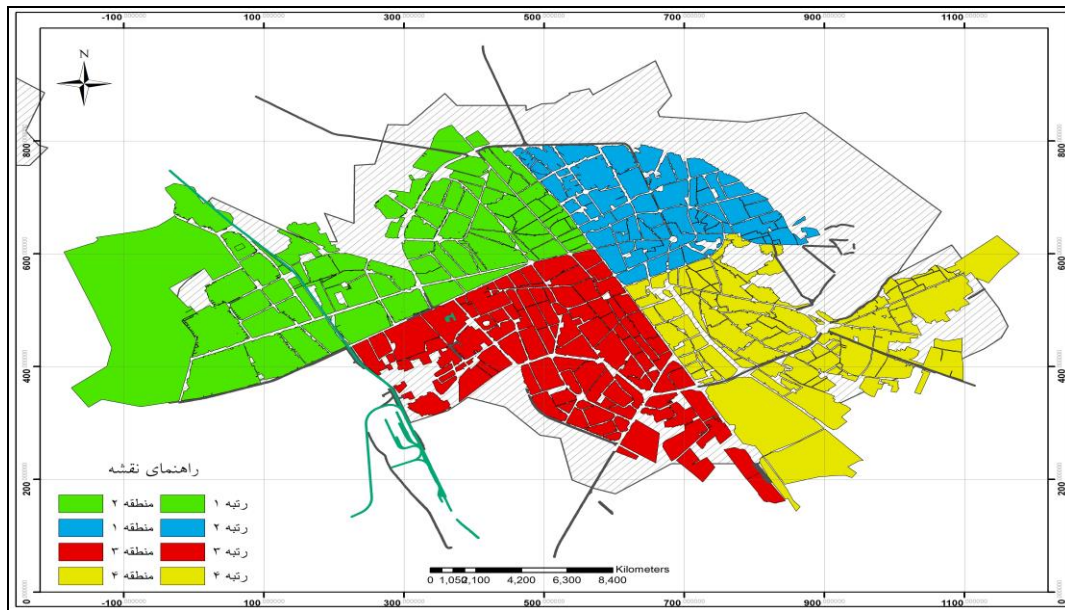
منبع: یافته های تحقیق، ۱۳۹۵.

جدول ۷- اولویت بندی مناطق

اولویت	مقدار	منطقه
۳	۰/۵۵	منطقه ۳
۱	۰/۷۳	منطقه ۲
۲	۰/۶۳	منطقه ۱
۴	۰/۵۳	منطقه ۴

منبع: یافته های تحقیق، ۱۳۹۵.

همانطور که از نتایج به دست آمده از روش مجموع ساده وزنی بر می آید، از بین مناطق شهر کرمان در خصوص سطوح پایداری مناطق ۲ و ۱ رتبه های برتر پایداری در سطح شهر را دارا می باشند. (شکل شماره ۵).



شکل ۵- اولویت بندی مناطق شهر کرمان براساس تکنیک SAW (پژوهشگر)

تکنیک Topsis:

گام اول بی مقیاس کردن شاخص‌ها (هم مقیاس کردن)

$$N_{ij} = a_{ij} \div \sqrt{\sum (a_{ij})^2}$$

گام دوم محاسبه ضرایب وزنی هرکدام از شاخص‌ها

گام سوم محاسبه ماتریس بی مقیاس موزون

$$p_{ij} = \frac{a}{\sum a_{ij}}$$

گام چهارم تعیین ایده آل‌های مثبت و منفی

$$D^+$$

$$D^-$$

گام پنجم محاسبه فاصله هر راهکار از ایده آل‌ها (مثبت و منفی)

$$DA^+ = \sqrt{(a_{ij} - \max a_{ij})^2}$$

$$DA^- = \sqrt{(a_{ij} - \min a_{ij})^2}$$

گام ششم محاسبه درصد اثر بخشی هر راهکار

$$CL = \frac{d_j^-}{d_j^- + d_j^+}$$

گام هفتم تعیین بهترین راهکار تصمیم‌گیری

$$A_1 > A_2 > A_3$$

در این تکنیک نیز همچون تکنیک SAW برای محاسبه وزن از روش آنتروپی شانون به صورت زیر این کار انجام می‌شود. (جدول ۷).

$$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum a_{ij}}$$

$$K = \frac{1}{LN_M}$$

$$E_g = -K \sum [P_{ij} \times LN_{p_{ij}}]$$

$$E_g = p_{ij} \times [p_{ij} \times LN(p_{ij}) + p_{ij} \times LN(p_{ij}) + \dots]$$

$$d = 1 - E_g$$

$$w = \frac{d}{\sum d}$$

جدول ۷ - ماتریس وزن

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
E_G	۰/۹۸۴	۰/۹۷۴	۰/۹۷۶	۰/۹۵۲	۰/۹۷۱
D_G	۰/۰۱۶	۰/۰۲۶	۰/۰۲۴	۰/۰۴۸	۰/۰۲۹
W_G^{TOPSIS}	۰/۰۱۰۱	۰/۱۶۴	۰/۰۱۵۱	۰/۳۰۲	۰/۹۲

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۵.

در ماتریس ایده آل، مقادیر ماکزیمم و مینیمم هر ستون را باید مشخص کرد. (جدول شماره ۸).

جدول ۸ - ماتریس ایده آل مثبت و منفی

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	۰/۵۴	۰/۰۳۶	۰/۱۰۲	۰/۱۹۱	۰/۰۹۴
A_2	۰/۰۴۵	۰/۰۶۳	۰/۱۰۲	۰/۱۶۹	۰/۰۸۱
A_3	۰/۰۳۶	۰/۰۵۴	۰/۰۶۴	۰/۰۶۴	۰/۰۵۴
A_4	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۰۷۶	۰/۱۴۸	۰/۰۹۴

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۵.

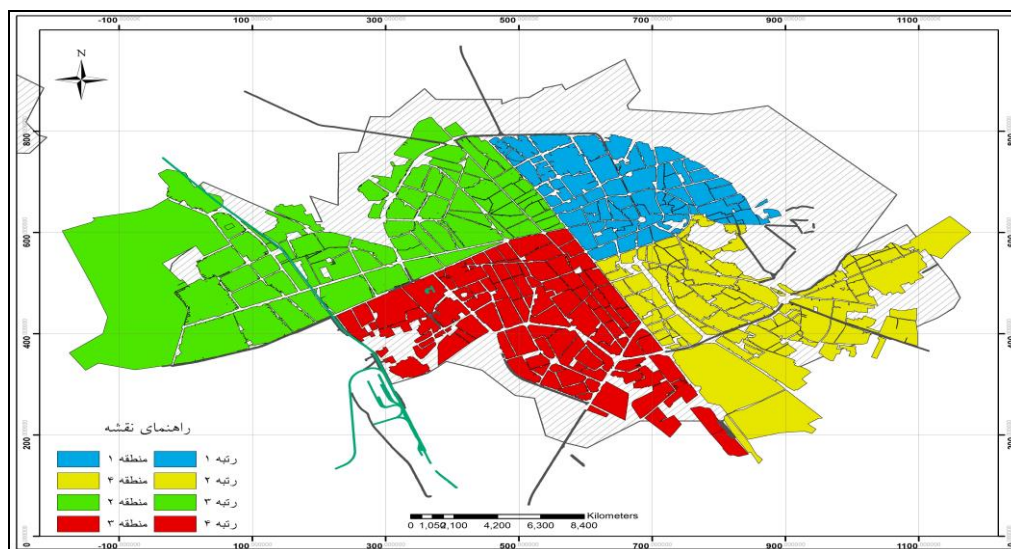
در این مرحله مینیمم منفی هر گزینه را بر مینیمم منفی و ماکزیمم مثبت آن گزینه تقسیم می‌کنیم.

جدول ۹ - نزدیکی به ایده آل مثبت و منفی

مقدار	اولویت
۰/۷۸۳	۱
۰/۵۹۱	۳
۰/۱۷۰	۴
۰/۷۴۳	۲

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۵.

مقادیر نهایی به دست آمده از تکنیک رتبه بندی TOPSIS نشان‌دهنده ی برتری جایگاه مناطق ۱ و ۴ در سطح‌بندی پایداری شهر کرمان بر اساس شاخص‌های مندرجه دارد و مناطق ۲ و ۳ نیز در جایگاه‌های بعدی از این نظر قرار گرفته‌اند. (شکل شماره ۶).



شکل ۶- اولویت بندی مناطق شهر کرمان بر اساس تکنیک TOPSIS (پژوهشگر)

نتیجه‌گیری:

شهر کرمان با دارا بودن پتانسیل‌های جمعیتی و مالی، امکان هدایت جریان‌های اقتصادی منطقه شرق کشور را کسب نموده و این مهم به ارتقاء و تحول ساختاری شهر کمک می‌نماید، تا پویایی‌های لازم جهت توسعه پایداری شهر کرمان را فراهم نماید. اما به طور عمده به علت تمرکز پیوسته رو به رشد جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی و خدماتی در مراکز شهری، این امر اهمیت و توجه بیشتری را به خود جلب کرده است. کلان شهر کرمان، در دهه‌های اخیر با مشکلات و مسائل عدیده‌ای همچون افزایش آلودگی‌های زیست محیطی، کاهش توان اکولوژیک، مسائل اقتصادی و اجتماعی، افزایش بار وارده بر محیط زیست و از همه مهم‌تر ناتوانی مدیریت شهری در تأمین و اداره امور شهری مواجه شده است. شاخص‌های به کارگرفته شده در این مقاله به صورت مفصل تمامی ابعاد پایداری یک شهر را در بر داشته و به کارگیری حجه دقیق این شاخص‌ها در مقایسه با سایر شاخص‌های مطرح شده در پژوهش‌های مشابه در خصوص سطوح پایداری، دلیل برتری این پژوهش نسبت به سایر نمونه‌های مشابه دارد. در سطح شهر کرمان، بی‌توجهی به مساله آب‌های زیرزمینی، فقر بسیاری از محلات شهری، نداشتن جوی‌های جمع‌آوری کننده آب‌های روان و فاضلاب خانه‌ها، عدم درک صحیح از فواید درخت و باغات موجود در سطح شهر، مسکن قدیمی و غیر استاندارد در بافت مرکزی و قدیمی شهر، وجود پادگان‌های نظامی در وسط شهر، بی‌توجهی به خیابان‌های کم‌عرض، همه و همه توسعه شهر را با ناپایداری همراه ساخته و الگوی توسعه پایدار شهری را از آن دور می‌سازد.

بر اساس یافته‌های به دست آمده از تکنیک ای‌ان‌پی، معیارهای اقتصادی با ۰/۲۵۴، زیربنایی با ۰/۲۵۱، اجتماعی با ۰/۱۶۲، زیستی با ۰/۱۲۵ و معیار کالبدی با ۰/۳۵ به ترتیب بالاترین مقادیر را از نظر سطوح پایداری به خود اختصاص داده‌اند. بر همین اساس منطقه ۲ با ۰/۴۹۱، منطقه ۱ با ۰/۳۰۲، منطقه ۴ با ۰/۲۱۳ و در نهایت منطقه ۳ با ۰/۲۱۱ اولویت‌های اول تا چهارم را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج به دست آمده از تکنیک ساو نیز بیانگر این مهم می‌باشد که از بین معیارهای مؤثر در سطوح پایداری شهر کرمان، معیار زیستی با ۰/۲۶، اجتماعی و کالبدی با ۰/۲۳، اقتصادی با ۰/۱۸ و زیربنایی با ۰/۰۷ به ترتیب بیشترین وزن را به خود اختصاص داده‌اند و منطقه ۲ با ۰/۷۳، منطقه ۱ با ۰/۶۳، منطقه ۳ با ۰/۵۵ و منطقه ۴ با ۰/۵۳ به ترتیب اولویت‌های اول تا چهارم را به خود اختصاص داده‌اند. در ادامه یافته‌های تحقیق، نتایج به دست آمده از تکنیک تاپسیس نشان می‌دهد که منطقه ۱ با ۰/۷۸۳، منطقه ۴ با ۰/۷۴۳، منطقه ۲ با ۰/۵۹۱ و منطقه ۳ با ۰/۱۷۰ به ترتیب اولویت‌های اول تا چهارم را به خود اختصاص داده‌اند.

References:

1. Alpopi, C, Manole, C, Colesca. 2011. *Assesment of the Sustainable Urban Development Level through the use of Indivators of Suutainability, Theoretical and Empirical Researches in Urban Management, Volume 6 Issue 2.*
2. Azani M., Mokhtari Malekabadi, R., and Molaei Birgani. 2014. *The Study of Indices of Sustainable Development in the District of Isfahan, 13th District. Journal of Spatial Planning, Volume 3 (2): 119-142. [in Persian]*
3. Azad Armeki, Gh, Eftekhari, A, 2001, *Sustainable Development Economics. Volume (1). Publications from the Institute of Business Studies and Research. [in Persian]*
4. Baro, S, 1997. *Sustainable Development, Concept, Method and Practice. Translation by Seyyed Ali Badri. Quarterly journal of geographic research. [in Persian]*
5. Campbell, S, 1996. *Green cities growing cities, just cities? Urban planning and the contadiction of sustainable development, Journal of the American Planning Association, Vol,62(3):296-312.*
6. Connelly, S, 2007. *Mapping sustainable development as a contested concept. Local Environment, 12(3): 259-278.*
7. De Chazel, 2010. *A Systems Approach to Livability and Sustainability. Definning Terms and Mapping Relationships to Link Desires with Ecological Opportunities and Constraints, Systems Research and Behavioral Science Syst. Res. Vol (27):585 - 597.*
8. Drakakis Smith, D, 1996. *Sustainability. urbanization and developments. Thrid World Planing Review. 18(4):111-V.*
9. Farhoudi, R. Rahnamaei, m, Timury A, 2011, *The Sustainable Development Dimensions of Urban Neighborhoods Using Fuzzy Logic and Geographic Information System, Case Study: Tehran 17th District. Human Geography Research. [in Persian]*
10. Flood, j, 1997. *Urban and housing indicators, Urban Studies, 34(10):1635-1665.*
11. Gilbert, A. Galger, J., 1997. *Cities, Poverty and Development, Urbanization in the Third World. Translation by Parviz Karimi Naseri. Tehran. General Directorate of Public Relations and International Affairs of Tehran Municipality. [in Persian]*
12. GoldMary, V., 1999. *Sustainable agriculture. Definition and terms, special reference. BriefSeriesNo.SRB99-2, http://www.nalusda.gov/afsic/AFSICpubs/srb9901.htm.*
13. Hancock, T., 1993. *Health human development and the communit ecosystem. three ecological*
14. Hosseinzadeh Delir, K. Victim Ghorbani, R, Firooz Jah, p, 2009, *Quality analysis and assessment of urban sustainability measures in Tabriz city. Urban and Regional Studies. The first year. [in Persian]*
15. <http://www.nssd.net/Reference/Reid/ch03.htm>, 2001. *The Contribution of Strategiesto Sustainable Development.*
16. Ikerd, JE., 1996. *Sustaining the profitability of agriculture, The Economist's Role in the Agricultural Sustainability Paradigm, Extension Pre-conference, SanAntonio.TX, July 27, http://www.ssu.missouri.edu/faculty/Jikerd/papers/AAESASA.*
17. Joza, A., Brown, D., 2005. *Neighborhood Sustainability Indicators Report on a Best Practice Workshop. School of Urban Planning, McGill University and the Urban Ecology Center/SodecM, Montreal, June 10-11.*
18. Khalilian, s, 1999. *Sustainable Development and Optimal Welfare of Generations. Journal of Agricultural Economics and Development. [in Persian]*
19. Kiani, M., 2003. *Sustainable Development and Reconstruction of Bam, Quarterly Abadi. Center for Urban and Architecture Studies. 14 years. [in Persian]*
20. Kojkoub, M., 2011. *The mediatak center in Qazvin city with an approach to achieving social sustainability in the city and public spaces. Master's Thesis. Islamic Azad University of Qazvin. [in Persian]*
21. Krause, M., 1996. *Nachhaltigkeit Dimension Eines Begriffs und Seine Bedeutung fur die Raumliche planung, Freie Universitat Berlin. Fachbereich Geowissenschaften. Berlin. Institut fur Geographische wissenschaft.*

22. Landry, C., 2004. *Urban Vitality. A New source of Urban Competitiveness*. prince claus fund journal, ARCHIS issue *Urban Vitality / Urban Heroes*.
23. Maclaren, V., 1996. *Urban sustainability reporting*, *Journal of the American Planning Association*, Vol,62(2):183-184.
24. Mahshwari Sh, .1998. *Sustainable Development and Governmental Management in India. Development Management. The 9th Collection of Public Administration Training Center. [in Persian]*
25. Majid Zadeh, Y. 1990. *The Beginning of Urbanization in Iran. First Edition. Tehran University Publication Center. [in Persian]*
26. Maleki, S., 2010. *Income on Sustainable Urban Development*, Shahid Chamran University Press, Ahwaz. First Edition. [in Persian]
27. Meadows, D. Meadows,.,1992. *Beyond the Limits* Toronto. Mc Cleland & Stewart. mdels. *Health promotion international*. 8 (1): 41- 47.
28. Mostaghim, M, Kerimi Pour, A. 2014, *Conflict resolution in Sustainable Development and Sustainable Communities. International Conference on Energy, Management and Environment (Dec. 11-12). [in Persian]*
29. Mukomo, s, 1996. *Unsustainable urban development in sub-saharan Africa Cities*, 13 (40):265-271.
30. Nasiri, H., 1997. *Sustainable development of the third world perspective*. Culture Andishe Publishing. [in Persian]
31. *National Economic and Social Council*,.2002. *National progress indicators for sustainable*.
32. Oliver, P, A.
33. *Ottawa county planning commission*, 2004. *Ottawa county urban smart growth. planning and grants department*.
34. Piran, P., 2008. *Urban and Rural Management Encyclopedia*, Municipalities Organization's Publishing. Tehran.
35. Pour Jafari, M. Mahmoudinejad, eh 2009 *Urban Design and Social Capital in Urban Spaces*. Tehran. Hale Publishing. [in Persian]
36. Resoland, M, 1997. *Dimension of the eco – city*, *Cities*,.14(4):197-202.
37. Sarrafi, M., 2000. *Sustainable Development of Tehran Metropolis. Conference on the Development and Anti-Social Development of Tehran City. [in Persian]*
38. Shiea, E., 2008. *Urban and Rural Management Encyclopedia*, Municipalities Organization's. [in Persian]
39. Smith, Jeffrey, 2000. *Evaluating Active Labor Market Policies. Lessons from North America. in MittAB-Schwerpunktheft. Evaluation*.
40. Shoki, H., .1990. *New perspectives on urban geography. 1: Tehran. Publication samt. [in Persian]*
41. Taravati, H, Eiafat, s,1998, *Agenda 21, UNDP's Environmental Protection Agency publication. [in Persian]*
42. *The World Commission on Environment and Development (WCED). 1987. Our Future Common*. OFxford: Oxford University Press.
43. Turner, T., 1997. *The city, like the landscape, is an outlook beyond urbanism to urban design and planning*. Translation by Farshad Nourian, Tehran. *Urban Processing and Planning Co. [in Persian]*
44. *UNDP, Human development report*,.1994, *New York: Oxford Univercity Press*.
45. Varol, C., Ercoskun, O, Gurer, Y, 2010. *Local participatory mechanisms and collective actions for sustainable urban development in Turkey*. *Habitat International*. Article in Press.
46. Yang, T., Berton, M, .1997, *Translation by Mohsin Tashakori. Agricultural sustainability with its definition and implications in agricultural and commercial policy*. *Ministry of Agriculture Planning and Economics Research. [in Persian]*
47. Zahedi Mazandaran, M., 1997. *Development and social inequality. Doctorate dissertation on sociology from the Department of Social Sciences, University of Tehran. [in Persian]*