



دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر  
فصلنامه‌ی علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی

سال هجدهم، شماره‌ی ۶۳  
پاییز ۱۳۹۷، صفحات ۲۳-۱

\*حسین نظم فر<sup>۱</sup>  
سعیده علوی<sup>۲</sup>  
علی عشقی چهار برج<sup>۳</sup>

## ارزیابی کیفیت محیط‌زیست شهری (نمونه موردی: سکونتگاه‌های شهری استان اردبیل)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۰۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۸/۰۹

### چکیده

تأثیر انسان بر محیط‌زیست به‌طور روزافزون از آثار حیات شهری ناشی می‌شود که این خود ناشی از رشد جمعیت انسانی و تا حدودی نتیجه پیشرفت فناوری هست. شهرها نیز به‌عنوان مراکز جذب جمعیت با مسائل و مشکلات متعدد و مختلف زیست‌محیطی مانند آلودگی هوا، صدا، تولید زباله، آلودگی آب‌ها و... روبرو هستند که این امر خود منجر به افزایش شدت فشارهای وارده بر محیط‌زیست و در نتیجه بروز انواع آلودگی‌های زیست‌محیطی شده است. از این‌رو پژوهش حاضر باهدف سنجش کیفیت محیط‌زیست شهری با رویکردی توصیفی-تحلیلی در سکونتگاه‌های شهری استان اردبیل انجام شد. برای رسیدن به هدف تحقیق ۵ مؤلفه زیست‌محیطی (محیط طبیعی، انرژی، محیط اجتماعی، فرهنگی و تفریحی و اشتغال) در قالب ۳۰ شاخص مورد ارزیابی قرار گرفته است. ضریب اهمیت هر یک از متغیرها با استفاده از آنتروپی شانون استخراج شد. مدل به‌کار برده شده برای تجزیه و تحلیل داده‌ها PROMETHEE به کمک نرم‌افزار PROMETHEE Visual می‌باشد. نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که سکونتگاه‌های شهری شهرستان کوثر با امتیاز ۰/۲۶۷۴ دارای شرایط کاملاً مطلوب، بیله‌سوار، نمین، سرعین و نیر با امتیازات ۰/۱۲۸۱، ۰/۱۱۴۷، ۰/۰۹۹۴ و ۰/۰۹۲۴ دارای شرایط مطلوب، مشکین‌شهر با امتیاز ۰/۰۳۶۹ در شرایط نسبتاً مطلوب، گرمی،

E- mail: nazmfar@uma.ac.ir

\*۱- گروه برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی. (نویسنده مسئول).

۲- دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی شهری دانشگاه محقق اردبیلی.

۳- دانش‌آموخته دکتری برنامه‌ریزی شهری دانشگاه محقق اردبیلی.

خلخال و اردبیل با امتیازات منفی ۰/۰۷۰۴-، ۰/۱۳۵۹- و ۰/۲۰۹۸- از شرایط نامطلوب و شهرستان پارس آباد با امتیاز منفی ۰/۳۲۲۸- در رتبه آخر و در وضعیت کاملاً نامطلوب قرار دارد. بر اساس تحلیل گایا وضعیت شهرستان پارس آباد نسبت به ۳۰ شاخص مورد استفاده در پژوهش نشان دهنده این است که تنها در شاخص نسبت تعداد انشعاب فعال فاضلاب شهری به جمعیت شهری در وضعیت ایده آل قرار دارد. به طور کلی نتایج حاصل از تحقیق نشان می دهد که وضعیت زیست محیطی در شهرستان هایی که جمعیت شهری بیش تری دارند به مراتب نامطلوب تر از شهرستان هایی است که جمعیت شهری کم تری دارند.

**کلید واژه ها:** استان اردبیل، پرومته، شاخص کمی، گایا، محیط زیست شهری.

#### مقدمه

در حال حاضر بیش از نیمی از جمعیت جهان در شهرها زندگی می کنند و تا سال (۲۰۲۰)، این رقم به شصت درصد خواهد رسید (1: Sayfal-Dini & Mansourian, 2011). این افزایش سریع جمعیت شهری و به طبع گسترش شهرها باعث شده که ما با دو بحران عمده و به هم پیوسته جمعیتی و زیست محیطی روبه رو باشیم (4: Pourzal, 2011). محیط زیست به واسطه رونق شهرنشینی، افزایش جمعیت، افزایش میزان اشتغال در بخش صنعت و خدمات و به طبع افزایش انواع تقاضا دچار مسائل و مشکلات زیادی شده و در نتیجه مرغوب ترین اراضی کشاورزی اطراف شهرها به زیر ساخت و ساز رفته که تداوم این وضعیت، آینده زیست در پیرامون و حتی داخل محدوده های شهری را تهدید می کند (7: Nobakht et al, 2015; Zhao, 2010: 246). مشکلات زیست محیطی یکی از اساسی ترین مسائل شهر امروزی و حاصل تعارض و تقابل آن ها با محیط طبیعی است. با گسترش شهرها، مظاهر و ارزش های محیط طبیعی در معرض نابودی بیش تر قرار گرفته است. شهرها با مسائل متعدد زیست محیطی و در نتیجه بروز انواع آلودگی های زیست محیطی، تخریب منابع و کاهش فضاهای طبیعی روبرو شده اند (105: Rabiifar et al, 2013). در ایران نیز همانند سایر ملل، توسعه شهرنشینی و تبدیل تدریجی مناطق روستایی و جوامع کشاورزی به مناطق شهری و صنعتی، موجب تغییر روابط مناسب انسانی با محیط زیست اطراف خود گردیده است. این تغییرات به علت عدم اعمال کنترل و نظارت بر محیط زیست حادث شده است (16: Rahmati, 2012). در سال (۲۰۰۴) در اجلاس سالانه مجمع اقتصاد جهانی، شاخص های زیست محیطی که با همکاری دانشگاه های بیل و کلمبیا به دست آمده بود، ارائه شد. این شاخص ها پس از تدوین هر دو سال یک بار تجدید می شوند و بر اساس آن ها تقریباً تمام کشورها رتبه بندی شده اند. وضعیت زیست بوم، بهداشت، آب و هوا، منابع آب، تنوع زیستی، کشاورزی، شیلات و انرژی در درون این شاخص ها لحاظ شده است. رتبه ایران در سال (۲۰۱۴)، ۸۳ بوده است. در این گزارش علاوه بر رتبه، روند کشورها از ابتدای گزارش ها مشخص شده است که روند کشورمان منفی بوده است (Environmental Performance Index, 2014). شهرنشینی یک فرآیند تاریخی و جریان اجباری است. پس نمی توان از مشکل شهرنشینی صحبت به میان آورد و انگشت اتهام به

سمت روستاییانی گرفت که به دلیل کمبود امکانات راهی شهرها می‌شوند. در کشورهای صنعتی تفاوت اصلی روستاها با شهرها در مقیاس آنهاست، در غیر این صورت، فضاها و روستایی دارای همان امکاناتی هستند که شهرها از آن برخوردارند (Soltani, 2008: 3). نتیجه آن‌که برای رفع مشکلات زیست‌محیطی شهرها، باید بهبود کیفیت محیط‌زیست شهری و روستایی به‌طور هم‌زمان پیگیری شود. روند افزایش جمعیت در سکونتگاه‌های شهری استان اردبیل رشد چشمگیری داشته است. به‌طور مثال بین سال‌های (۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰)، تعداد ۶۹۷۴۵ نفر بر میزان جمعیت شهری افزوده شده است و نتیجه این افزایش جمعیت چه به‌صورت طبیعی و چه به‌صورت مهاجرت بروز مشکلات زیست‌محیطی زیادی از قبیل تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی اطراف شهرها به کاربری مسکونی، آلودگی هوا، افزایش آلودگی آب و افزایش تولید زباله و... هست. با توجه به نقشی که محیط‌زیست در زندگی شهروندان و اثرات آن در روستاهای اطراف دارد این پژوهش تلاش دارد وضعیت کیفیت محیط‌زیست را در سکونتگاه‌های شهری استان اردبیل با استفاده از ۳۰ شاخص محیط‌زیستی در قالب ۵ مؤلفه اصلی (محیط طبیعی، انرژی، محیط اجتماعی، فرهنگی، تفریحی و اشتغال)، مورد ارزیابی قرار دهد. از این‌رو اصلی‌ترین هدف پژوهش شناسایی سکونتگاه‌های مطلوب و نامطلوب از لحاظ زیست‌محیطی می‌باشد تا نتایج حاصل از پژوهش در برنامه‌های آتی آمایشی استان مورد استفاده قرار گیرد. برای تحقق این هدف، پژوهش حاضر در پی پاسخ‌گویی به سؤالات زیر هست:

- ۱- کدام‌یک از شهرستان‌های استان اردبیل از نظر کیفیت زیست‌محیطی در وضعیت نامطلوبی قرار دارند؟
- ۲- آیا عامل جمعیت می‌تواند تأثیری در مطلوب یا نامطلوب بودن کیفیت محیط‌زیست سکونتگاه شهری داشته باشد یا نه؟

### پیشینه پژوهش

با توجه به اهمیتی که محیط‌زیست از دیرباز بر روی شهر و زندگی شهروندان داشته این موضوع از همان سال‌های اولیه شروع مشکلات محیط‌زیستی مورد توجه بوده ولی هرچه به زمان حال نزدیک می‌شویم مطالعات انجام شده بیش‌تر شده و پژوهشگران سعی کرده‌اند از ابعاد و جنبه‌های وسیع‌تری این موضوع را مورد بررسی قرار دهند. در زیر نمونه‌هایی از تحقیقات انجام شده که در داخل و خارج از کشور انجام شده آورده شده است:

(Bahraini and Taybian (1998) پژوهشی با عنوان "مدل ارزیابی کیفیت محیط‌زیست شهری" انجام دادند. نتیجه حاصل از این تحقیق منجر به تهیه مدلی گردیده که دارای ساختار درختی بوده و از دو ارتباط بسیار قوی عمودی و طولی برخوردار است. (Tayebian and Faryadi (2001) پژوهشی با عنوان "ارزیابی کیفیت محیط‌زیست شهر تهران با استفاده از مدل ریاضی" انجام دادند. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که اگرچه با استفاده از مدل ارزیابی کیفیت محیط‌زیست شهری، بخشی از واقعیت یا جزئیاتی از آن به دلیل عدم حضور شاخص‌های نمایانند آن‌ها ممکن است از حوزه بررسی و مقایسه دورمانده باشد ولی در مجموع با تأکید بر عوامل اصلی تأثیرگذار بر کیفیت محیط‌زیست، امکان کسب درک نسبتاً جامعی از کیفیت شهرها میسر خواهد شد. (Bakhshi et al (2011) پژوهشی با عنوان "ارزیابی

وضعیت نوآوری در منطقه جنوب غرب آسیا و تعیین جایگاه ایران" انجام دادند. در این پژوهش برای رتبه‌بندی و ارزیابی از روش تصمیم‌گیری پرمته استفاده شد. (Sharifianpour & Faryadi (2012) پژوهشی با عنوان "تحلیل مقایسه شاخص‌های ارزیابی محیط‌زیست شهری" انجام دادند. نتایج این تحلیل، الگو و گروه شاخص‌های منتخب، برای بررسی محیط‌زیست شهری و توسعه پایدار ملی در کشور ایران را به دست می‌دهد. (Zarrabi et al (2015) در پژوهشی با عنوان "ارزیابی سطح رضایت شهروندان از کیفیت محیط شهری" به صورت موردی مناطق شهری ده‌گانه شهر تبریز را با استفاده از ابزار پرسشنامه مورد مطالعه قراردادند. نتایج تحقیق نشان داد که مناطق شهری دو، پنج و سه این کلان‌شهر دارای محیط سکونتی باکیفیت بالا، مناطق شش، هشت، هفت و چهار دارای محیط زندگی باکیفیت متوسط و نهایتاً مناطق یک و ده این کلان‌شهر نیز دارای محیط سکونتی باکیفیت ضعیف هستند. (Soleimani et al (2013) پژوهشی با عنوان "کیفیت محیط شهری: دیدگاه ادراک محیطی" در منطقه چهار شهرداری تهران انجام دادند. به این نتیجه رسیدند که برخلاف برداشت‌های ظاهری، محیط شهری محله نارمک از کیفیت بالایی برخوردار نبوده و ساکنان محله رضایت بالایی از کیفیت محیط شهری محله ندارند. (Haghighat Naeini & Rabieifar (2015) در پژوهشی با عنوان "بررسی تطبیقی چالش‌های زیست‌محیطی در مناطق مرکزی، میانی و پیرامونی شهرها" انجام دادند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که منطقه ۱۱ با کسب حداکثر امتیاز دارای بیش‌ترین آلودگی‌های زیست‌محیطی است، منطقه دو با فاصله اندک دوم و منطقه ۲۲ در جایگاه سوم قرار دارد. (Najafi kani et al (2015) در پژوهشی با عنوان "سنجش شاخص‌های توسعه در مناطق شهری با تأکید بر کیفیت زندگی" به صورت موردی کاشان را مورد مطالعه قراردادند. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که تفاوت معنی‌دار تا سطح ۹۹٪ در رابطه با مؤلفه‌های اقتصادی و کالبدی زیست‌محیطی و تفاوت معنی‌دار ۹۵ درصد بین مؤلفه‌های اجتماعی در سطح نواحی مورد مطالعه می‌باشند. میانگین‌های رتبه‌ای به دست آمده نشان دهنده، وضعیت اقتصادی، اجتماعی و کالبدی زیست‌محیطی بهتر ناحیه یک نسبت به دو است.

(Qabayi & Mosavi Daramrodi (2015) پژوهشی با عنوان "ارزیابی کیفیت محیط‌زیست شهری در بافت میانی شهر (مطالعه موردی: شهر دولت‌آباد کرمانشاه)" با استفاده از نرم‌افزار Spss، آزمون ANOVA و Tukey انجام دادند. نتایج نشان داد که رضایت از شاخص‌های اجتماعی در بین ساکنان منطقه، بسیار زیاد، ولی درک از کیفیت محیط شهری در منطقه مورد مطالعه کم است. (Yuliastuti & Saraswati (2014) پژوهشی با عنوان "کیفیت محیطی در سکونتگاه‌های شهری: نقش انجمن جامعه محلی در شرق سمارانگ" انجام دادند. نتایج تحقیق نشان داد که نقش دولت به عنوان ارائه‌دهنده زیرساخت و سایر خدمات عمومی مطلوب نیست و پاسخگویی به نیازها، به دلیل قدرت، هزینه و زمان منبع اصلی محدودیت خواهد بود. با این حال نقش نهادهای محلی کمک‌کننده جوامع بوده است. (Banzhaf et al (2014) پژوهشی با عنوان "چارچوب مفهومی برای تجزیه و تحلیل یکپارچه از کیفیت محیط‌زیست و کیفیت زندگی در شهر ساتیاگو شیلی" انجام دادند. این پژوهش ترکیبی از تجزیه و تحلیل کمی و کیفی برای استخراج ابعاد کیفیت

محیط‌زیست و سپس کیفیت زندگی می‌باشد. نتایج به‌دست آمده از ارزیابی کیفی نشان از برخی اختلاف بین نتایج کمی از محیط‌زیست و حس مسئولیت دارد. (Feneri et al (2013 پژوهشی با عنوان "سنجش کیفیت زندگی در محیط شهری: رویکرد یکپارچه" انجام دادند. نتایج تحقیق که به‌وسیله پرسشنامه سنجیده شده است نشان داد ۶۰٪ درصد شهروندان در مورد امکانات، زیرساخت‌های شهری، کیفیت آموزش و پرورش و مدارس محله ناامید و یا بسیار ناامید هستند. درحالی‌که ۴۰٪ شهروندان در مورد کیفیت حمل‌ونقل عمومی و بهبود آن ناامید هستند. Kladivo & Halas (2012) یک طرح پژوهشی با عنوان "کیفیت زندگی در محیط شهری: گونه شناسی از واحدهای شهری الوموک" انجام دادند. در نهایت با توجه به شاخص‌های زیست‌محیطی و اجتماعی نقشه گونه شناسی شهر در شش گونه E, D, A, B, C و F تهیه و مناطق جذاب از لحاظ کیفیت محیط شهری در این گونه‌ها مشخص و گونه E (بخش بیرونی شهر) به‌عنوان جذاب‌ترین بخش شهر از نظر شهروندان بود. با مطالعه پیشینه تحقیق، معلوم می‌شود بیش‌تر مطالعات انجام‌شده در زمینه ارزیابی کیفیت محیط‌زیست شهری ذهنی و با استفاده از نرم‌افزار Spss و تحلیل پرسشنامه‌ای صورت گرفته است. با توجه به تحقیقات انجام شده پیشین، از نوآوری‌های این پژوهش روش ارزیابی شاخص‌ها با مدل برنامه‌ریزی منطقه‌ای پرومته و استفاده از ۳۰ شاخص کیفیت محیطی که در برگرفته شاخص‌های جامع‌تر و همچنین مکان مورد مطالعه یعنی شهرستان‌های استان اردبیل که تاکنون چنین تحقیقی برای این منطقه انجام نشده، می‌باشد.

### مبانی نظری

کلمه کیفیت<sup>۶</sup> به مفهوم «چگونگی» استخراج شده است و از نظر لغوی به معنای شرایط و چگونگی زندگی است (Epley & Menon, 2008:281). کیفیت محیطی در یک مکان برآیند کیفیت اجزای مکانی یک ناحیه معین است اما بیش‌تر از اجزای سازنده، بر ادراک کلی از مکان دلالت دارد (Van Kamp et al, 2003: 9). از این رو مفهوم کیفیت را عبارت از چگونگی یک شیء که تأثیر عاطفی و عقلانی بر مخاطب می‌گذارد می‌دانند (Pakzad, 2006: 106). کمیت و کیفیت دو وجه جدایی‌ناپذیر پدیده‌ها هستند. کیفیت‌ها بر مبنای کمیت شکل می‌گیرند (Taghvaei et al, 2013: 44). به‌طورکلی زمانی که پدیده خود را در معرض محیط قرار می‌دهد، یا محیط خود را در معرض ادراک قرار می‌دهد، نمودهایی از آن که برجسته‌تر و دارای تأثیرات بیش‌تر است، کیفیت نامیده می‌شود (Rafiean et al, 2012: 36). به‌منظور تبیین شاخص‌های کیفیت محیطی دو رویکرد کمی و کیفی قابل پیگیری است (Hosseini et al, 2008: 175). در دهه (۱۹۷۰) به خاطر نقشی که شهرسازی می‌توانست در کیفیت محیط‌زیست شهری داشته باشد تلاش‌هایی جهت مشخص کردن و کم کردن عواملی که اغلب به‌صورت مبهم و نامشخص مطرح شده و شناسایی، اندازه‌گیری و به‌کارگیری آن‌ها با مشکلاتی همراه بود آغاز گردید (Southworth, 1973) و به جای استفاده از تصورات ذهنی و خیالی در مورد شناخت و اندازه‌گیری این عوامل، ضوابط کمی و قابل سنجش ارائه گردید (Bahraini & Taybian,

5- Olomouc

6- Quality

1998). شاخص‌های کمی محیط، در بسیاری از ابعاد اندازه‌پذیر و تخصصی تعریف شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. به‌طوری که فناوری‌های نوین امکان اندازه‌گیری و ارزیابی میزان آلودگی هوا، آلودگی صوتی، آلودگی محیط‌زیست و دیگر مصادیق کمی را امکان‌پذیر کرده است (Hosseini et al, 2008: 176).

ارزیابی زیست‌محیطی به‌طور کلی به تلاش‌هایی اطلاق می‌شود که به توضیح مشخصات محیط و مؤلفه‌های تشکیل دهنده آن می‌پردازد (Craik & Feimer, 1987). شهرها به‌عنوان محیط‌زیست شهری، مراکزی در برگیرنده اقتصاد و جمعیت و به‌عنوان نقاط حیاتی در مسیر حرکت به‌سوی پایداری درک می‌شوند. در واقع محیط‌زیست شهری به مفهوم تلقی شهر به‌عنوان محصول تعاملات دائمی هر سه بعد طبیعی، اجتماعی-اقتصادی و انسان‌ساخت در زیست‌کره است (Faryadi, 2008). در یک سرزمین نحوه سازمان‌دهی و سیمای محیط طبیعی، طبیعی و انسان‌ساخت باید آینه تمام نمای چگونگی روند توسعه ملی در آن سرزمین باشد. برای شناخت میزان توسعه‌یافتگی و حتی سوء توسعه‌یافتگی یک سرزمین، اساساً نیاز چندانی نیست که به برنامه‌ها و اهداف معمولاً بلندپروازان مندرج در اسناد برنامه‌ریزی مراجعه شود؛ مشاهده و بررسی شرایط زیست‌محیطی چند شهر، روستا، منطقه کشاورزی، صنعتی و نیز سنجش چگونگی رضایتمندی جامعه از زندگی در سرزمینی که موطن خود می‌داند، خود گویای وضعیت توسعه در آن سرزمین به شمار می‌آید (Soltani, 2008: 194). بنابراین کیفیت محیطی را می‌توان به‌عنوان بخش اساسی از مفهوم گسترده‌تر زندگی تعریف کرد (RIVM, 2002: 13).

سازمان بهداشت جهانی (WHO)، در تعریفی که از کیفیت زندگی (کیفیت محیطی) ارائه کرده معتقد است که کیفیت زندگی باید در پیوند با زمینه‌های محیطی، اجتماعی و فرهنگی دیده شود (Yaruss, 2010: 192). پژوهش حاضر با مبنا قرار دادن شاخص‌های مطرح شده در تعریف سازمان بهداشت جهانی از کیفیت زندگی، با استفاده از شاخص‌های کمی و قابل اندازه‌گیری اقدام به ارزیابی کیفیت محیطی استان اردبیل بر اساس شاخص‌های محیطی، اجتماعی و فرهنگی نموده است.

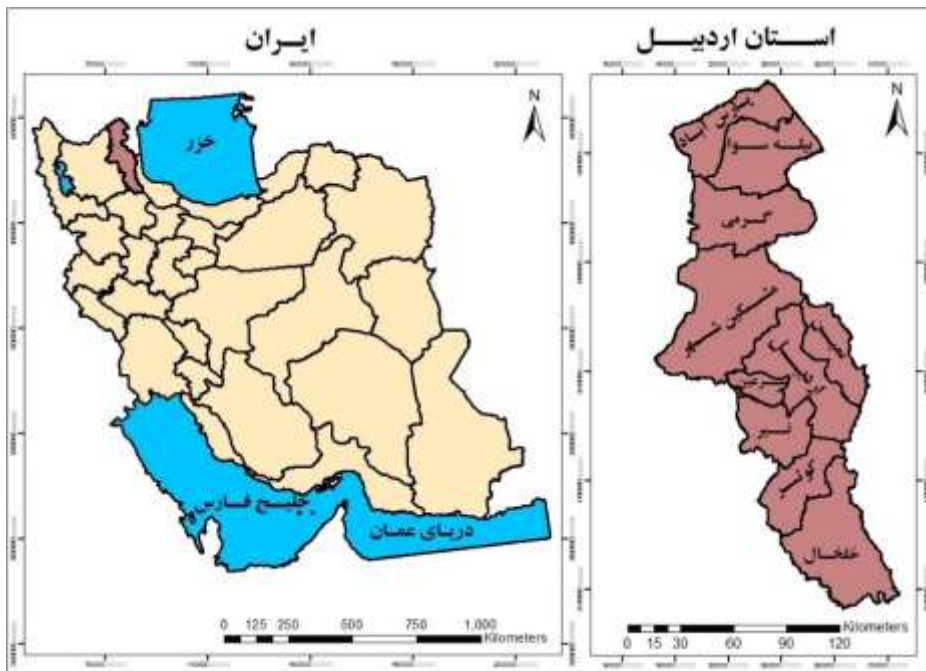
#### محدوده مورد مطالعه

استان اردبیل در قسمت شمالی فلات ایران با وسعتی معادل ۱۷۸۶۷ کیلومتر مربع که بین ۴۵° و ۳۷° تا ۴۲° و ۳۹° عرض شمالی از خط استوا ۳۰' و ۴۷° تا ۵۵' و ۴۸° طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار دارد. میانگین ارتفاع آن بیش از ۱۴۰۰ متر از سطح دریاست. پست‌ترین نقطه داخلی با ارتفاع ۱۰۰ متر در شهر پارس‌آباد و ببله‌سوار و بلندترین نقطه آن کوه سبلان با ارتفاع ۴۸۱۱ متر می‌باشد. استان اردبیل از شمال با جمهوری آذربایجان از شرق با استان گیلان از جنوب با استان زنجان و از غرب به استان آذربایجان شرقی محدود است. بر اساس تقسیمات کشوری در آبان ماه سال (۱۳۹۰) استان اردبیل دارای ۱۰ شهرستان، ۲۶ شهر، ۲۹ بخش، ۷۱ دهستان و ۱۶۹۶ آبادی دارای سکنه بوده است (جدول ۱). (General Administration of Urban Affairs and Ardebil Governorate Councils, 2011). (شکل

۱) موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه و (شکل ۲) مدل مفهومی پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۱- اطلاعات شهری و جمعیتی استان اردبیل در سال (۱۳۹۲)

استان	نقاط شهری		جمعیت شهر		کل جمعیت شهری
استان اردبیل	۲۶		-		۸۲۷۸۴۰
شهرستان‌ها	-		-		-
اردبیل	اردبیل	هیر	۴۹۱۹۱۳	۲۵۱۷	۴۹۴۴۳۰
بيله‌سوار	بيله‌سوار	جعفرآباد	۱۴۶۲۶	۷۹۱۹	۲۲۵۴۵
خلخال	خلخال		۴۱۸۱۵		۴۹۴۶۸
	کلور		۲۴۹۱		
	هشتجین		۵۱۶۲		
پارس‌آباد	پارس‌آباد	اصلاوندوز	۹۵۵۹۹	۴۶۳۱	۱۰۵۸۴۸
	اسلام‌آباد	تازه کند	۲۹۵۰	۲۶۶۸	
مشکین‌شهر	مشکین‌شهر	فخرآباد	۷۱۳۹۸	۳۰۰۰	۸۲۵۰۴
	رضی	مرادلو	۱۹۳۵	۲۵۸۱	
	لاهرود	قصابه	۱۰۹۰	۲۵۰۰	
گرمی	گرمی	انگوت	۲۴۲۴	۲۹۱۰۱	۳۱۵۲۵
نمین	نمین		۱۱۹۶۴		۲۲۴۲۷
	آبی بیگلو		۵۴۵۱		
	عنبران		۵۰۱۲		
نیر	نیر	کورائیم	۵۶۲۸	۷۲۲	۶۳۵۰
کوثر	کوثر		۷۴۹۰		۷۴۹۰
سرعین	سرعین		۵۲۰۳		۵۲۰۳



شکل ۱: موقعیت محدوده مورد مطالعه



شکل ۲: مدل مفهومی تحقیق

## مواد و روش ها

روش تحقیق پژوهش حاضر، از لحاظ هدف کاربردی و رویکرد حاکم بر آن روش توصیفی-تحلیلی می باشد. آمار و اطلاعات مورد نیاز از سالنامه آماری سال (۱۳۹۰) و شهرداری اردبیل گردآوری گردید. جامعه آماری شامل ۲۶ شهر استان اردبیل می باشد که به دلیل نبود برخی اطلاعات شهرها، اطلاعات شهرهای هر شهرستان با هم جمع شده و به صورت سکونتگاه شهری شهرستان مورد مطالعه قرار گرفته است. داده های خام مربوط به شهرهای هر شهرستان پس از جمع آوری شاخص سازی شد. به منظور سنجش و ارزیابی کیفیت محیط زیست شهری ۵ مؤلفه محیط طبیعی، انرژی، محیط اجتماعی، فرهنگی و تفریحی و اشتغال در قالب ۳۰ شاخص مورد ارزیابی قرار گرفته است (جدول ۲). برای تجزیه و تحلیل شاخص ها از مدل های تصمیم گیری چندمعیاره PROMETHEE، GAIA و نرم افزار Visual

PROMETHEE-V بهره گرفته شده است. مدل به‌کار برده شده جهت تعیین ضریب اهمیت هریک از متغیرها روش آن‌روپی شانون می‌باشد. همچنین برای نمایش نتایج خروجی به‌صورت نقشه از نرم‌افزار GIS 10، استفاده شده است.

- پرومته<sup>۷</sup>

تاکنون روش‌ها و مدل‌های متفاوتی برای تصمیم‌گیری‌های جغرافیایی به‌کار گرفته شده است که یکی از روش‌های کاربردی آن، استفاده از مسائل مبتنی بر تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره است. این روش‌ها مبنای عملکرد را بر پایه مقایسه گزینه‌ها قرار می‌دهد و به دوطبقه کلی مدل‌های تصمیم‌گیری چندهدفه<sup>۸</sup> و چندشاخصه<sup>۹</sup> تقسیم می‌شود (Arisoy, 2007: 37-38). روش‌های مختلفی مانند الکتز، ویکور، تاپسیس و ... برای تصمیم‌گیری چندشاخصه وجود دارد (Momeni & Sharifi Salim, 2012: 1). پرومته یکی از جدیدترین این روش‌ها می‌باشد که روش ساختار یافته‌ی رتبه‌بندی ترجیحی برای غنی‌سازی ارزیابی‌ها است (Ibid, 168) که بدون نیاز به اطلاعات بیش‌ازاندازه و گیج‌کننده و با کاربردی آسان، نتایج پایدار و قابل فهم ایجاد می‌کند (Asgharzadeh & Nasrollahi, 2007: 60). این روش در دهه (۱۹۸۵) میلادی به‌وسیله برانس و وینک<sup>۱۰</sup> برای انجام رتبه‌بندی ارائه شد. رتبه‌بندی در روش پرومته از بزرگ‌ترین تا کوچک‌ترین عدد صورت می‌گیرد (Caterino et al, 2008: 4). روش پرومته از خانواده روش‌های رتبه‌بندی برتری بوده که شامل پرومته یک برای رتبه‌بندی قسمتی از گزینه‌ها و پرومته دو برای رتبه‌بندی کامل گزینه‌ها است (Manzoor & Rahimi, 2015: 200).

- روش مدل‌سازی ویژه<sup>۱۱</sup>

برای افزایش کارایی روش‌های PROMETHEE به‌کارگیری GAIA (تحلیل هندسی برای کمک متقابل) با تکنیک مدل‌سازی ویژه توصیه شده است. در مسائل چند شاخصه بسیار مهم است که تصمیم‌گیرنده را در مورد مخالفت شاخص‌ها و برخورد وزن شاخص‌ها روی نتایج پایانی کمک کنیم. روش مدل‌سازی ویژه این‌گونه تحلیل‌ها را ایجاد می‌کند. این تحلیل بر اساس پایه‌های PROMETHEE بناشده است و به آن تحلیل‌های گرافیکی و تشریحی را می‌افزاید (Figueira et al., 2004; Brans and Mareschal, 1994; Brans, 1996).

مراحل اجرای مدل پرومته به‌صورت خلاصه در زیر بیان شده است:

- گام اول (تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری و تعیین نوع معیار)

اولین مرحله در روش پرومته تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری و مشخص کردن نوع معیار از لحاظ سود و هزینه می‌باشد. پس از تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری در گام نخست باید بر پایه‌ی رابطه‌ی  $d_j = (a, b) = f_j(a) - f_j(b)$  تفاوت

7- Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations

8- Multiple Objective Decision Making

9- Multiple Attribute Decision Making

10- Brans and Vincke

11- Geometrical Analysis for Interactive Assistsnce

هریک از گزینه‌ها در هریک از شاخص‌ها نسبت به یکدیگر به دست آورد. این تفاوت برای شاخص  $\max$  زمانی معنادار خواهد بود که  $f_j(a) > f_j(b)$  باشد. برای شاخص‌های  $\min$  این رابطه برعکس است.

- گام دوم (تعیین وزن شاخص‌ها)

تعیین وزن شاخص‌های مختلف، کاری لازم در همه‌ی مسائل تصمیم‌گیری چند شاخصه است که با استفاده از روش‌های مختلف از جمله روش آنتروپی شانون قابل انجام است. اگر ماتریس تصمیم‌گیری با درجه  $m \times n$  داشته باشیم، به طوری که  $m$  نشان‌دهنده تعداد گزینه‌هایی است که با  $A_1$  تا  $A_m$  نشان داده شود و  $n$  بیانگر تعداد معیارها می‌باشد که با  $C_1$  تا  $C_n$  نمایش داده شوند (در این ماتریس  $A_i$  گزینه  $i$ ام، و  $X$  شاخص  $j$ ام، و  $a_{ij}$  ارزش گزینه  $i$ ام از نظر شاخص  $j$ ام است) در این صورت از روش آنتروپی شانون برای محاسبه وزن شاخص‌ها، به صورت زیر اقدام می‌شود (Wang et al, 2008- Zhi-hong et al, 2006):

۱- نرمال کردن ماتریس با

$$p_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}} \quad \text{رابطه (۱)}$$

۲- محاسبه مقدار آنتروپی  $E_j$  با

$$K=1/\ln(m) \text{ و } E_j = -K \sum_{i=1}^m [P_{ij} \ln P_{ij}] \quad \text{رابطه (۲)}$$

۳- محاسبه درجه انحراف (d) با

$$d_j = 1 - E_j; \forall j \quad \text{رابطه (۳)}$$

۴- محاسبه وزن شاخص‌ها (W) با

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad \text{رابطه (۴)}$$

۵- تعدیل وزن شاخص‌ها با

$$W_j = \frac{\lambda_j w_j}{\sum_{j=1}^n \lambda_j w_j} \quad \text{رابطه (۵)}$$

گام سوم (توابع برتری)

در این مرحله مقدار  $p_j = (a, b)$  به دست آورده می‌شود این مقدار از قرار دادن  $d_j$  در تابع برتری مربوط به هر شاخص به دست می‌آید.<sup>۱۲</sup>

- گام چهارم (میزان مجموع موزون برتری گزینه)

رتبه‌بندی پایانی یا اولویت گزینه با جمع کردن اولویت همه‌ی شاخص‌ها به دست می‌آید که به آن مقدار کلی گفته می‌شود و با رابطه زیر به دست می‌آید (Leeneer and Pastijn, 2002):

$$\pi(a, b) = \sum_{j=1}^k w_j p_j(a, b), \left( \sum_{j=1}^k w_j = 1 \right) \quad \text{رابطه (۶)}$$

به گونه‌ای که:  $w_j$  برابر وزن شاخص  $j$ ام است. وزن‌ها توسط تصمیم‌گیرنده تعیین و سپس نرمال ( $\sum w_j = 1$ ) می‌شوند.

- گام چهارم (جریان رتبه‌بندی مثبت و منفی)

اگر تعداد گزینه‌ها (که با  $n$  نشان داده می‌شود) بیش‌تر از دو تا باشد، رتبه‌بندی پایانی به وسیله‌ی مجموع مقادیر مقایسات زوجی به دست می‌آید. برای هر گزینه‌ی  $a \in A$  و با در نظر گرفتن گزینه‌های دیگر  $x \in A$  می‌توان جریان رتبه‌بندی زیر را به دست آورد (Brans et al, 1998):

$$\emptyset^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(a, x) \quad \text{رابطه (۷) جریان رتبه‌بندی مثبت}$$

پایین جریان نشان می‌دهد که گزینه  $a$  چقدر بر گزینه‌های دیگر اولویت دارد. بزرگ‌ترین  $\emptyset^+(a)$  به معنای بهترین گزینه است.

$$\emptyset^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(x, a) \quad \text{رابطه (۸) جریان رتبه‌بندی منفی}$$

این جریان نشان می‌دهد که گزینه‌های دیگر تا چه میزان بر گزینه‌ی  $a$  اولویت دارند. کوچک‌ترین  $\emptyset^-(a)$  نشان‌دهنده‌ی بهترین گزینه است. رتبه‌بندی گزینه‌ها را می‌توان با جریان مثبت یا جریان منفی رتبه‌بندی کرد. این دو رتبه‌بندی به‌طور معمول یکسان نیستند (Brans and Mareschal, 1994). اما تصمیم‌گیرنده همیشه خواهان رتبه‌بندی کامل است، زیرا تصمیم‌گیری ساده‌تر خواهد بود. محاسبه‌ی جریان خالص رتبه‌بندی این امکان را فراهم می‌سازد (Babic and Plazibat, 1998) این جریان حاصل توازن میان جریان رتبه‌بندی مثبت و منفی است. جریان خالص بالاتر نشان‌دهنده‌ی گزینه‌ی برتر است (Brans and Mareschal, 1994) که از طریق رابطه (۹) به دست می‌آید.

۱۲- به دلیل محدودیت فضای مجله از آوردن انواع توابع برتری خودداری شده است.

$$\emptyset(a) = \emptyset^+(a) - \emptyset^-(a)$$

رابطه (۹)

## یافته‌ها و بحث

در پژوهش حاضر از روش پرومته، که با نرم‌افزار ویژال پرومته<sup>۳</sup> (ورژن V) قابل انجام است، برای ارزیابی کیفیت محیط‌زیست شهری در سکونتگاه‌های شهری استان اردبیل استفاده شده است. در پژوهش حاضر تمامی شاخص‌های مربوط به مؤلفه انرژی با توجه به هدف تحقیق از نوع معیارهای هزینه (منفی) و معیار سرانه فضای سبز معیار سود (مثبت) در نظر گرفته شده است معیارهای مورد استفاده در پژوهش به شرح (جدول ۲) می‌باشد که در این جدول X شاخص‌های مورد پژوهش می‌باشد.

جدول ۲- شاخص‌های مورد استفاده در پژوهش

مؤلفه	شاخص	شاخص	شاخص
انرژی	X1	درصد مصرف گاز مایع	X4
	X2	درصد مصرف بنزین	X5
	X3	درصد مصرف نفت سفید	
محیط طبیعی	X6	درصد پسماند تر	X14
	X7	درصد پسماند خشک	X15
	X8	درصد زباله روزانه (وزن) تن	X16
	X9	سرانه زباله روزانه (گرم)	X17
	X10	میانگین فاصله محل دفن زباله از شهر (کیلومتر)	X18
	X11	مساحت محل دفن (هکتار)	X19
	X12	حصارکشی	X20
	X13	نحوه دفن	
	X21	تراکم جمعیت شهری به نسبت مساحت شهرستان	X23
	X22	بعد خانوار	X24
فرهنگی و تفریحی	X25	نسبت پارک عمومی	X27
	X26	سرانه فضای سبز	X28
اشتغال	X29	نرخ مشارکت اقتصادی به ازای هر ۱۰۰۰ نفر	X30

(Statistical Journal of Ardabil province, 2011)

معیارهای منفی بارنگ قرمز در جدول ماتریس تصمیم‌گیری مشخص شده است (جدول ۳).

جدول ۳- ماتریس تصمیم‌گیری

X10	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	شهرستان
۹/۴۳	۴/۲۹	۱	۱	۱۱	۱۴	۶/۸۱	۴۵/۹۴	۷/۵۷	۸/۷۴	۴۵/۱۰	۶۲/۸۴	۱/۴۸	۵۱/۱۷	۲۶/۶۳	اردبیل
۸/۶۱	۲۸/۵۷	۱	۰	۲/۲	۱۴	۱۰/۱۲	۴/۵۴	۶/۱۵	۹/۸۳	۳/۷۹	۵/۸۵	۴/۵۹	۴/۱۴	۵/۵۹	بيله سوار
۲۳/۹۳	۱۴/۲۹	۱	۰	۱۱/۵	۹/۷۵	۱۵/۰۱	۱۴/۸۶	۲۲/۷۱	۱۱/۶۵	۱۰/۲۸	۷/۶۹	۱۴/۸۰	۱۰/۹۷	۱۵/۷۸	پارس‌آباد
۱۴/۵۱	۰/۰۰	۰	۰	۴	۴	۱۲/۵۷	۷/۵۳	۱۶/۷۵	۸/۹۶	۴/۷۵	۲/۵۹	۱۶/۸۶	۶/۵۴	۷/۶۱	خلخال
۰/۰۰	۱۴/۲۹	۰	۰	۱	۱	۲/۶۲	۹/۰۹	۳/۰۳	۴/۹۵	۱/۶۲	۱/۷۶	۴	۳/۱۶	۵/۳۹	سرعین
۱۷/۸۰	۰/۰۰	۱	۰	۱	۴	۱۰/۴۷	۶/۳۶	۵/۶۸	۱۰/۲۰	۰/۹۰	۱/۳۴	۴/۷۵	۱/۸۱	۴/۲۴	کوثر
۵/۰۱	۱۴/۲۹	۱	۱	۸/۶	۳/۱۶	۳/۴۹	۱/۰۴	۴/۸۳	۳/۶۴	۲۲/۲۵	۹/۵۹	۳۰/۷۱	۱۲/۵۵	۱۹/۴۶	مشکین‌ش هر
۸/۴۳	۱۴/۲۹	۱	۱	۴	۵	۱۹/۹۰	۷/۴۶	۱۸/۲۶	۱۷/۲۶	۳/۳۱	۳/۰۵	۱۵/۹۰	۵/۲۶	۵/۵۹	گرمی
۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۰	۱۲	۲/۵	۸/۵۵	۲/۰۸	۸/۵۱	۱۵/۲۹	۶/۸۶	۳/۲۲	۳/۷۴	۲/۸۷	۴/۹۳	نیر
۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۱	۱۱/۶	۳/۶۶	۱۰/۴۷	۱/۱۰	۶/۶۲	۹/۴۷	۱/۱۴	۲/۰۷	۳/۱۸	۱/۵۴	۴/۷۸	نمین
X30	X29	X28	X27	X26	X25	X24	X23	X22	X21	X20	X19	X18	X17	X16	شهرستان
۳/۵۹	۳۲/۶۹	۰/۸	۲۶/۱۵	۲/۰۹	۵۵/۸۸	۳/۶	۲۱۸	۱۴/۰۴	۸۵/۹۶	۶۰/۹۴۰	۶۵/۳۸	۰/۸۹۱	۰/۱۴۳	۰/۱۸۳	اردبیل
۳/۴۰	۳۵/۲۲	۱/۴۹	۱۰/۷۷	۰/۰۰	۳/۶۸	۳/۸	۲/۳	۵۷/۴۳	۴۲/۵۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۴۳	۰/۰۳۴	بيله سوار
۴/۰۴	۳۲/۲۵	۰/۹۸	۱۳/۸۵	۰/۷۸	۴/۴۱	۳/۹	۱۲/۱	۴۴/۴۱	۵۵/۵۹	۹۵/۴۳۲	۸/۱۰۱ ۷	۰/۰۲۹	۰/۱۴۳	۰/۳۴۵	پارس‌آباد
۳/۳۸	۳۴/۳۲	۱/۱۹	۱۲/۳۱	۰/۰۰	۷/۳۵	۳/۶	۳/۱	۴۸/۱۸	۵۱/۸۲	۳۲/۹۲۳	۳۳/۹۲	۰/۰۵۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	خلخال
۳/۵۶	۳۲/۸۸	۲/۱۹	۳/۰۸	۲/۴۷	۲/۲۱	۳/۵	۰/۴	۷۵/۶۵	۲۴/۳۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	سرعین
۳/۱۱	۳۵/۲۳	۱/۹۱	۴/۶۲	۰/۰۰	۳/۶۸	۳/۸	۱/۰	۷۲/۶۸	۲۷/۳۰	۰/۰۰۰	۹/۱۳۰ ۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	کوثر
۳/۱۷	۳۴/۳۶	۰/۹۳	۱۳/۸۵	۹/۹۳	۱۴/۷۱	۳/۷	۳/۵	۵۱/۷۳	۴۸/۲۷	۰/۰۰۰	۵۷/۷۵	۰/۰۲۱	۰/۱۴۰	۰/۲۹۷	مشکین‌ش هر
۳/۴۱	۳۳/۸۷	۱/۱۹	۴/۶۲	۰/۰۰	۲/۹۴	۴	۲/۷	۶۲/۶۲	۳۳/۳۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۵	۰/۱۴۰	۰/۰۳۴	گرمی
۲/۹۶	۳۶/۲۱	۲/۱۱	۴/۶۲	۰/۰۰	۲/۹۴	۳/۶	۱/۰	۷۱/۷۹	۲۸/۲۱	۰/۰۰۰	۶۶/۷۶	۰/۰۰۰	۰/۱۴۰	۰/۰۸۶	نیر
۳/۲۵	۳۳/۶۲	۱/۱۴	۶/۱۵	۰/۰۰	۲/۲۱	۳/۶	۴/۵	۶۰/۷۹	۳۹/۲۱	۰/۰۰۰	۵۶/۲۳	۰/۰۰۰	۰/۱۴۰	۰/۰۲۱	نمین

روش به‌کار گرفته شده در پژوهش حاضر جهت محاسبه اهمیت نسبی مؤلفه‌ها، روش آنتروپی شانون می‌باشد. نتایج حاصل از محاسبات آنتروپی شانون در (جدول ۴) نشان داده شده است.

جدول ۴- وزن شاخص‌های مورد استفاده در پژوهش

وزن	شاخص	وزن	شاخص	وزن	شاخص	وزن	شاخص	وزن	شاخص	وزن	شاخص
۰/۱۸	X26	۰/۲۵	X21	۰/۲۱	X16	۰/۲۴	X11	۰/۲۵	X6	۰/۲۴	X1
۰/۲۴	X27	۰/۲۵	X22	۰/۲۳	X17	۰/۲۰	X12	۰/۲۴	X7	۰/۲۲	X2
۰/۲۵	X28	۰/۱۶	X23	۰/۱۵	X18	۰/۲۴	X13	۰/۲۲	X8	۰/۲۳	X3
۰/۲۵	X29	۰/۲۵	X24	۰/۲۲	X19	۰/۲۲	X14	۰/۲۵	X9	۰/۲۰	X4
۰/۲۵	X30	۰/۲۱	X25	۰/۱۸	X20	۰/۲۳	X15	۰/۲۴	X10	۰/۲۲	X5

سپس مقدار  $p_j = (a, b)$  به‌دست آورده می‌شود این مقدار از قرار دادن  $d_j$  در تابع برتری مربوط به هر شاخص به‌دست می‌آید. با توجه به گسسته بودن داده‌ها از تابع عادی استفاده شده است.

$$P(d) = \begin{cases} 0 & d = 0 \\ 1 & d > 0 \end{cases}$$

رابطه (۱۰)

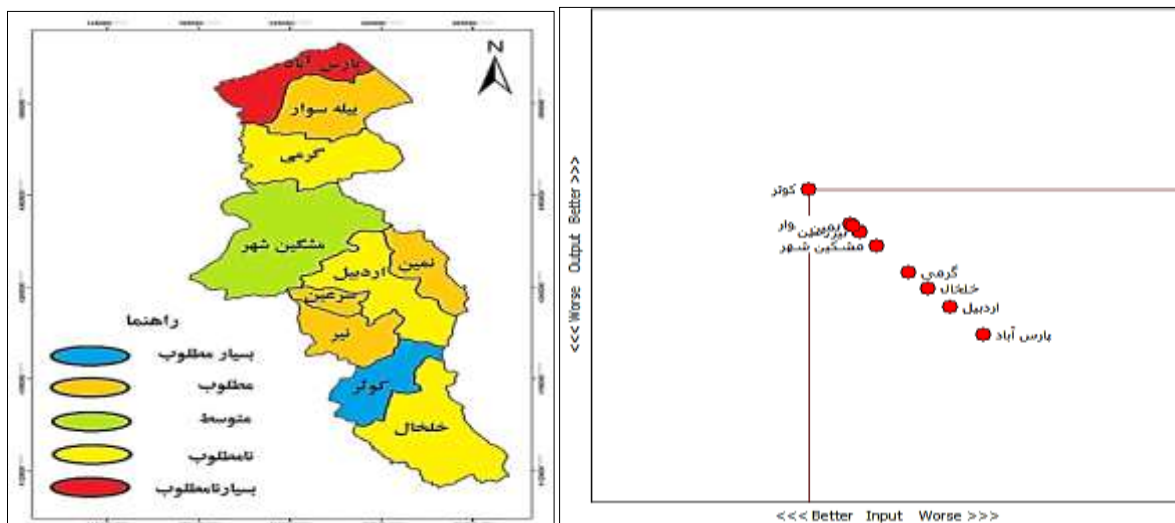
بعد از این مرحله، رتبه‌بندی پایانی یا اولویت‌گزین با جمع‌کردن اولویت‌های شاخص‌ها به‌دست می‌آید که به آن مقدار کلی گفته می‌شود و با استفاده از رابطه (۱) به‌دست می‌آید<sup>۴</sup>. سپس جریان رتبه‌بندی مثبت و منفی از طریق روابط (۲ و ۳) محاسبه می‌گردد. جریان مثبت نشانگر مطلوبیت محیطی و جریان منفی حاکی از نامطلوب بودن وضعیت محیطی دارد در این میان جریان خالص توازن میان جریان رتبه‌بندی مثبت و منفی است (Nazmfar, 2012: 2017). در نهایت رتبه‌بندی نهایی از طریق رابطه (۴) به‌دست می‌آید. (جدول ۵) نتایج جریان رتبه‌بندی مثبت، منفی و خالص شهرستان‌های استان اردبیل را نشان می‌دهد.

جدول ۵- جریان رتبه‌بندی مثبت، منفی و خالص

وضعیت کیفیت زیست‌محیطی	رتبه‌بندی نهایی		∅	∅ <sup>-</sup>	∅ <sup>+</sup>	شهرستان
	رتبه	شهرستان				
بسیار مطلوب	۱	کوثر	-۰/۲۰۹۸	۰/۵۶۶۸	۰/۳۵۷۰	اردبیل
مطلوب	۲	بيله سوار	۰/۱۲۸۱	۰/۳۷۴۰	۰/۵۰۲۱	بيله سوار
	۳	نمین	-۰/۳۲۲۸	۰/۶۲۲۹	۰/۳۰۰۱	پارس‌آباد
	۴	سرعین	-۰/۱۳۵۹	۰/۵۱۸۰	۰/۳۸۲۱	خلخال
	۵	نیر	۰/۰۹۹۴	۰/۳۹۶۸	۰/۴۹۶۲	سرعین
متوسط	۶	مشکین شهر	۰/۲۶۷۴	۰/۲۸۶۹	۰/۵۵۴۲	کوثر
نامطلوب	۷	گرمی	۰/۰۳۶۹	۰/۴۲۶۱	۰/۴۶۳۰	مشکین شهر
	۸	خلخال	-۰/۰۷۰۴	۰/۴۶۵۱	۰/۳۹۴۷	گرمی
	۹	اردبیل	۰/۰۹۲۴	۰/۳۷۸۸	۰/۴۷۱۲	نیر
بسیار نامطلوب	۱۰	پارس‌آباد	۰/۱۱۴۷	۰/۳۷۷۵	۰/۴۹۲۲	نمین

نتایج (جدول ۵) رتبه شهرستان‌های استان اردبیل از نظر برخورداری از کیفیت محیط‌زیست شهری را بر اساس مدل پرومته نشان می‌دهد که شهرستان کوثر با کسب رتبه اول از نظر برخورداری از شاخص‌های کیفیت محیط‌زیست شهری در وضعیت بسیار مطلوب قرار دارد. در رتبه‌های بعدی شهرستان‌های بيله سوار، نمین، سرعین و نیر قرار گرفته‌اند که از وضعیت مطلوب برخوردار می‌باشند. مشکین شهر با کسب رتبه ششم در طبقه متوسط قرار گرفته است. شهرستان‌های گرمی، خلخال و اردبیل از نظر برخورداری از شاخص‌های کیفیت محیط‌زیست شهری در وضعیت نامطلوب قرار گرفته‌اند. رتبه آخر را شهرستان پارس‌آباد به خود اختصاص داد که از نظر برخورداری از کیفیت محیطی در وضعیت بسیار نامطلوب قرار دارد. (شکل ۳) نمودار رتبه‌بندی بهترین تا بدترین شهرستان‌های استان اردبیل از نظر وضعیت کیفیت محیط‌زیست بر اساس مدل پرومته را نشان می‌دهد. (شکل ۴) نقشه وضعیت کیفیت محیط‌زیست شهری در شهرستان‌های استان اردبیل با استفاده از نتایج حاصل از مدل پرومته را نشان می‌دهد.

۱۴- نتایج حاصل از این مرحله به دلیل زیاد بودن داده‌ها آورده نشده است.

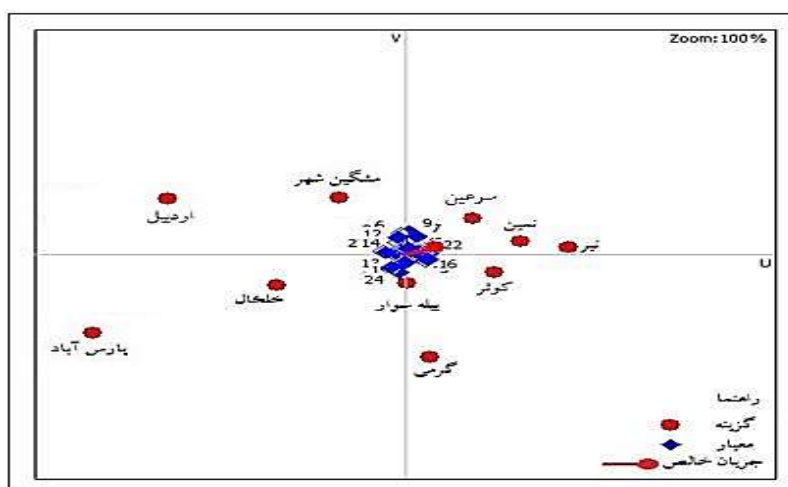


شکل ۳: نتایج رتبه‌بندی از بهترین تا بدترین

شکل ۴: نقشه وضعیت کیفیت محیط‌زیست

- تحلیل گایا

ترکیب روش پرومته با روش‌هایی مانند GAIA، ابزار مفیدی را برای تحلیل ارتباط میان شاخص‌ها و تصمیم‌گیرندگان ایجاد می‌کند و شکاف زمانی تا هنگام توافق بر تصمیم را از بین می‌برد (Asgharzadeh & Nasrollahi, 2007: 9). در این روش مجموعه‌ی گزینه‌ها می‌توان با  $n$  نقطه در فضای  $K$  بعدی ارائه شود. با توجه به این‌که تعداد شاخص‌ها بیش از دو شاخص است تصویر واضح از فضای  $n$  بعدی غیرممکن است و بنابراین تحلیل ترکیب اصلی می‌تواند شبیه تحلیل دوبعدی گزینه‌ها به‌کار رود. بر اساس تحلیل گایا هر چقدر گزینه‌ها به جریان خالص نزدیک‌تر باشند در رتبه‌های برتر قرار می‌گیرند. اما به دلیل وجود معیارهای زیاد و همپوشانی آن‌ها با یکدیگر امکان تفسیر نتایج سخت می‌باشد و برای رفع این مشکل از تحلیل GAIA Web برای تک‌تک گزینه‌ها استفاده شده است. نتایج حاصل از تحلیل گایا در زیر نشان داده شده است (شکل ۷).

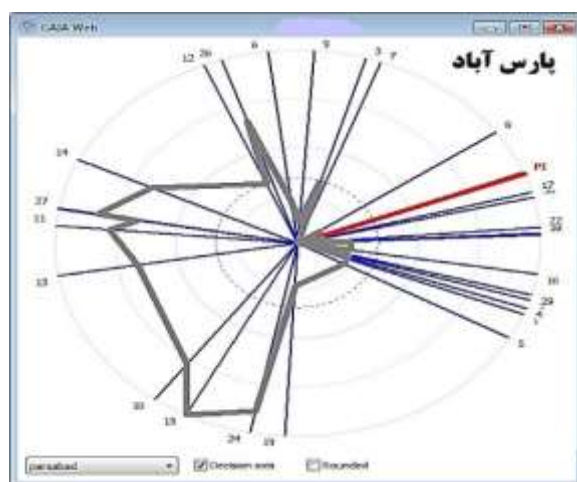


شکل ۵: بررسی پراکندگی گزینه‌ها و معیارها در صفحه گایا

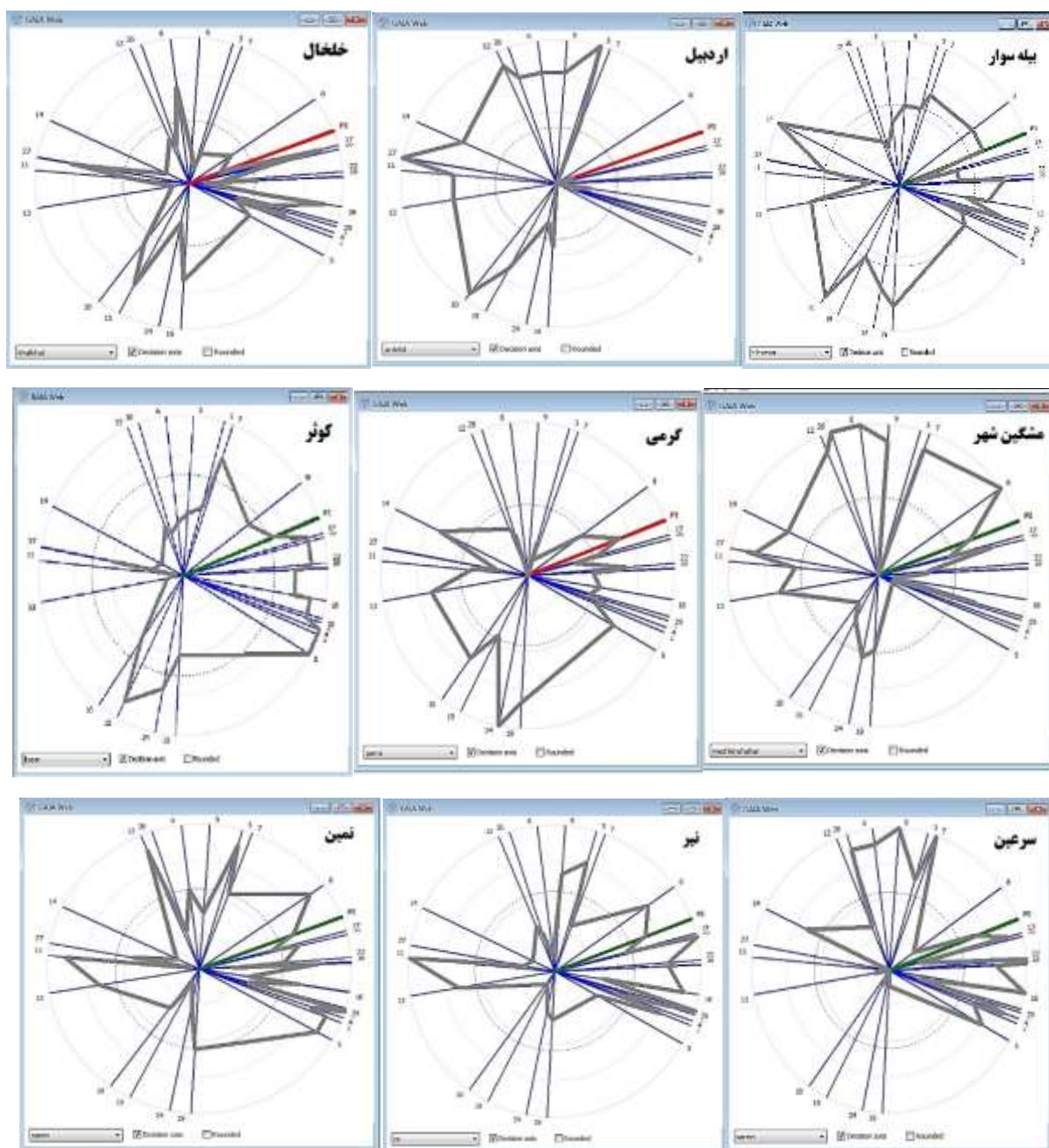
(شکل ۵) توزیع فضایی شهرستان‌های استان اردبیل را به لحاظ برخورداری از شاخص‌های کیفیت محیطی در صفحه گایا نشان می‌دهد که شهرستان‌های کوثر، بيله‌سوار، نمین، سرعین و نیر به ترتیب جزء شهرستان‌هایی می‌باشند که به جریان خالص نزدیک و رتبه‌های بهتری از نظر برخورداری از شاخص‌های کیفیت محیطی زیست شهری کسب کرده‌اند و از کیفیت محیطی مطلوبی برخوردارند. بعد از این شهرستان‌ها نزدیک‌ترین شهرستان به جریان خالص شهرستان مشکین‌شهر می‌باشد که از کیفیت محیطی متوسطی برخوردار است. شهرستان‌هایی که در دورترین نقطه از جریان خالص قرار گرفته‌اند شهرستان‌های گرمی، خلخال، اردبیل و به‌ویژه پارس‌آباد هست که از کیفیت محیطی نامطلوبی برخوردار می‌باشند.

#### - تحلیل GAIA Web

نمودارهای گرافیکی در GAIA Web نمایش‌دهنده جریان  $\phi$  خالص هر یک از معیارهای منفرد در ارتباط با گزینه‌های مختلف است. شکل حاصله از این نمودارها بیانگر تابعی از رابطه بین معیارها در ارتباط با گزینه انتخابی هست. محورهای مربوط به هر کدام از معیارها از مرکز به پیرامون کشیده شده است. از آنجا که دایره منظم حول مرکز نشانگر مقادیر جریان خالص از مرکز تا +۱ خارجی‌ترین دایره از مرکز دایره می‌باشد. هر اندازه محورها به همدیگر نزدیک‌تر باشند و اختلاف کم‌تری داشته باشند نشان‌دهنده‌ی مقادیر خالص و هر اندازه از همدیگر دور باشند نشان اختلاف بیش‌تر می‌باشد. در این نمودار موقعیت محور تصمیم و دایره نقطه‌چین مربوط به مقادیر  $\pi$  یک انتخاب هستند، چنانچه دایره نقطه‌چین سبزرنگ باشد مقادیر مثبت و رنگ قرمز نشانگر مقدار منفی است. همان‌طور که در (شکل ۶) مشخص می‌باشد  $\pi$  مربوط به شهرستان پارس‌آباد قرمز می‌باشد و این نشان از منفی بودن و رتبه پایین این شهرستان می‌باشد. وضعیت شهرستان پارس‌آباد نسبت به ۳۰ معیار مورد استفاده در پژوهش نشان‌دهنده این است که از میان ۳۰ شاخص تنها در شاخص ۱۵ در وضعیت ایده‌آل قرار دارد. (شکل ۷)  $\pi$  مربوط بقیه شهرستان‌های استان را نشان می‌دهد.



شکل ۶: وضعیت تحلیل گایا شهرستان پارس‌آباد



شکل ۷: PI مربوط بقیه شهرستان‌های استان اردبیل

### نتیجه‌گیری

تبادل، هماهنگی و نظم بین اجزای طبیعت از ملزومات محیط‌زیست است. چنانچه این تعادل بر اثر برخی شرایط دچار تغییر شود، آسیب به کلیه اجزا و ساختار موجودات زنده و انسان وارد خواهد شد، عواملی مانند افزایش جمعیت، گسترش شهرنشینی، ورود فن‌آوری‌های نوین و ... از جمله شرایطی می‌باشند که سبب برهم خوردن این تعادل در محیط‌زیست و به‌خصوص محیط‌زیست شهری به‌عنوان کانون تجمع جمعیت می‌شوند. بدین ترتیب مطالعه و بررسی ارزیابی کیفیت محیط‌زیست شهری یکی از ضروریات شناخت مسائل شهری در وضع کنونی محسوب می‌شود، تا با

دید و ادراکی عمیق از وضع مسائل محیط‌زیست شهری قدم‌های اساسی‌تری برای رفع چالش‌های زیست‌محیطی برای رسیدن به شهر باکیفیت زیست‌مطلوب برداشته شود. پژوهش حاضر نیز با هدف ارزیابی کیفیت محیط‌زیست شهری در سکونتگاه‌های شهری اردبیل انجام شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره پرومته و گایا استفاده شد. جهت وزن‌دهی شاخص‌ها از مدل آنتروپی شانون بهره گرفته شد نتایج حاصل از تحلیل شاخص‌ها بر اساس مدل آنتروپی شانون نشان می‌دهد که شاخص‌های، X6 درصد پسماند تر، X9 سرانه زباله، X21 درصد شهرنشینی، X24 بعد خانوار، X28 درصد زمین ورزشی، X29 نرخ مشارکت اقتصادی و X30 بار تکفل با کسب امتیاز ۰/۲۵ بالاترین وزن در بین شاخص‌های کیفیت محیطی را به خود اختصاص داده‌اند که جزء مؤثرترین شاخص‌ها کیفیت محیط‌زیستی در شهرستان‌های استان اردبیل می‌باشند. در مقابل شاخص‌های X18 نسبت واحدهای صنعتی در شهرک‌ها، X20 تعداد کارگاه‌های صنعتی عمومی، X25 نسبت پارک عمومی، به ترتیب با کسب امتیاز ۰/۱۵، ۰/۱۸ و ۰/۱۸ کم‌ترین وزن را کسب کرده‌اند که کم‌ترین تأثیر را در کیفیت محیط شهرستان‌های استان داشته‌اند. در نهایت با توجه به امتیازات به‌دست آمده، شهرستان‌ها در ۵ طیف از کاملاً مطلوب تا کاملاً نامطلوب دسته‌بندی شده‌اند. نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که سکونتگاه‌های شهری شهرستان کوثر با امتیاز ۰/۲۶۷۴ دارای شرایط کاملاً مطلوب، بیله‌سوار، نمین، سرعین و نیر با امتیازات ۰/۱۲۸۱، ۰/۱۱۴۷، ۰/۰۹۹۴ و ۰/۰۹۲۴ دارای شرایط مطلوب و مشکین‌شهر با امتیاز ۰/۰۳۶۹ از شرایط زیست‌محیطی نسبتاً مطلوب، گرمی، خلخال و اردبیل با امتیازات منفی ۰/۰۷۰۴-، ۰/۱۳۵۹- و ۰/۲۰۹۸- از وضعیت نامطلوب و درنهایت سکونتگاه‌های شهری شهرستان پارس‌آباد با امتیاز منفی ۰/۳۲۲۸- در رتبه آخر و وضعیت کاملاً نامطلوب قرار دارد. با توجه به نتایج سرشماری سال (۱۳۹۲)، شهرستان‌های اردبیل، پارس‌آباد و خلخال جز شهرستان‌های پرجمعیت شهری بوده‌اند و در رتبه‌بندی با روش پرومته از شرایط نامطلوبی برخوردارند و رتبه‌های آخر را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که بین میزان شهرنشینی و کیفیت محیط‌زیست شهری در شهرستان‌های استان رابطه معنی‌داری وجود دارد. این امر ناشی از عدم برنامه‌ریزی مسئولان شهری، پایین بودن امکانات حمل‌ونقل عمومی، پایین بودن سطح فرهنگ شهری در زمینه عدم تفکیک زباله و ... می‌باشد. بر اساس نتایج حاصل از تحلیل گایا شهرستان پارس‌آباد، در بدترین شرایط از لحاظ مؤلفه‌های انرژی و محیط طبیعی قرار دارد. این در حالی است که این شهرستان از پتانسیل بالایی جهت استفاده از انرژی‌های پاک مثل انرژی خورشیدی برخوردار است ولی متأسفانه مورد کم‌توجهی مسئولان شهری قرار گرفته است. همچنین این شهرستان از لحاظ محیط طبیعی بیش‌ترین میزان تولید زباله را دارد که لازم است با برگزاری کارگاه‌های آموزشی در زمینه تفکیک زباله از وقوع اثرات ناخوشایند این پدیده جلوگیری به عمل بیاید.

یافته‌های این پژوهش نتایج مطالعات (Basakha et al (2010 مبنی بر «رتبه‌بندی شاخص‌های کیفیت زندگی در استان‌های کشور» که با سه مؤلفه اقتصاد، محیطی و اجتماعی انجام شد، در مؤلفه‌های محیطی، کیفیت پایین محیطی استان اردبیل را تأیید می‌کند. از این‌رو یافته‌های این پژوهش مبنی بر پایین بودن کیفیت محیط شهری با توجه به اسناد بالادست نیز تأیید می‌شود. یافته‌های مطالعات (Rafiean et al (2010 مبنی بر توسعه چارچوبی از سیستم شاخصی

برای اندازه‌گیری کیفیت محیطی شهری، و یافته‌های (Porahmad et al (2011) مبنی بر نقش کیفیت پایین محیطی در ایجاد نارضایتی از زندگی در محلات شهری و همچنین (Khajeh Shahkuhi et al (2014) مبنی بر ارزیابی و سنجش کیفیت زندگی و تأثیر آن بر مشارکت شهروندان در امور شهری کیفیت پایین محیطی شهری را تأیید می‌کند. همچنین نظرات و یافته‌های افرادی چون (Apparicio (2008، (Zebardast (2009 و (Lotfi et al (2011) مبنی بر تفاوت محلات شهری در کیفیت محیطی را تأیید می‌کند. از آنجایی که کیفیت محیطی شهرستان‌های استان اردبیل کاملاً متفاوت است. بر این اساس همان‌گونه که در اجلاس هیئات ۹ (۱۹۷۶) تأکید شده است، تلاش برای بهبود شاخص‌های کیفیت محیط شهری تا حصول به توسعه پایدار شهری ضروری است.

## References

- Apparicio, P., Seguin, A. M., Deniel, N., (2008), "The quality of urban environment around public housing buildings in montreal", an objective approach based on gis and multivariate statistical analysis", *Social Indicators Research*, 86: 355-380.
- Arisoy, O., (2007), "*Integrated decision making in global supply Chains and Network*", Doctoral theses, University of Pittsburgh, school of Enginnering.
- Asgharizadeh, A., Nasrollahi, M., (2007), "Comparison of entropy and fuzzy weighting in using PROMETHEE to determine the Saipa superior producers", *Journal of Faculty of Administrative Sciences and Economics*, 2: 1-18. [In Persian].
- AsgharZadeh, A., Nasrollahi, M., (2007), "Ranking of companies based on the excellence model method - PROMETHEE method", *Journal of Modares University of Humanities*, 52: 59-84. [In Persian].
- Babic, Z., Plazibat, N., (1998), "Ranking of enterprises based on multicriterial analysis", *International Journal of Production Economics*, 56-57: 29-35.
- Bahraini, S. H., Taybian, M., (1998), "Urban environmental quality assessment model", *Journal of Environmental Studies*, 21-22: 41-56. [In Persian].
- Bakhshi, M., Panahi, R., Mullai, Z., Kazemi, S.H., Mohammadi, D., (2011), "Assessment of the innovation status in the southwest Asia region and determining Iran's position: application of promethee decision making method", *Science and Technology Policy*, 3 (3): 19-31. [In Persian].
- Banzhaf, E., Francisco, B., Annegret, K., Sonia, R. P., Uwe, S., Juliane, W., Sigrun, K., (2014), "A conceptual framework for integrated analysis of environmental quality and quality of life", *Ecological Indicators*, 45: 664-668.
- Basakha, M., Kohneshahri, L. A., Masaeli, A., (2010), "Ranking the quality of life in Iran provinces", *Journal of Social Welfare*, 10 (37): 95-112. [In Persian].
- Brans, J. P., (1996), "The space of freedom of the decision maker Modeling the human brain", *European Journal Operational Research*, 92: 593-602.
- Brans, J.P., Mareschal, B., (1994), "The PROMCALE- GAIA decision support system for multicriteria decision aid", *Decision Support Systems*, 12 (4): 297-310.
- Caterino, N., Iervolino, I., Manfredi G., Cosenza, E., (2008), "A comparative analysis of decision making methods for the seismic retrofit of rc buildings", *The 14th World Conference on Earthquake Engineering*, October 12-17, 2008, Beijing, China.
- Craik, K. H., Feimer, N. R., (1987), "Environmental assessment: In: Stokols, D., Altman, I., (Eds), *Handbook of environmental Psychology*, New York: Wiley, pp 891-918.
- De Leeneer, I., Pastijn, H., (2002), "Selecting land mine detection strategies by means of outranking MCDM techniques", *European Journal Operational Research*, 139: 327-338.
- Environmental Performance Index. [on line]: <http://epi.yale.edu>.
- Epley, R., Menon, M., (2008), "A Method of assembling cross-sectional indicators into a community quality of life", *Social Indicators Research*, 88: 281-296.
- Faryadi, Sh., (2008), "*Urban environment, encyclopedia of urban and rural management*", Tehran, Ministry of Science and the Ministry of the Interior. [In Persian].
- Feneri, A, M., Vagiona, D., Karanikolas, N., (2013), "Measuring quality of life (Qol) in urban environment", *Proceedings of the 13th International Conference on Environmental Science and Technology Athens*, Greece, 5-7 September, 2013.
- Figueira, J., Smet, Y., Brans, J. P., (2004), "MCDA methods for sorting and clustering problems: PROMETHEE TRI and PROMETHEE cluster". [on line]: [www.vub.ac.be](http://www.vub.ac.be).

- Haghghat Naeini, A., Rabieifar, V., (2015), "Comparative study of the environmental challenges in core areas, Medial and periphery cities) Case study: two regions, eleven and twenty-two in Tehran)", *Environmental Studies*, 41 (1): 233-256. [In Persian].
- Hosseini, S.B. Rezazadeh, R., Bagheri, M., Azamati, H. R., Ganbaran, A., (2009), "Environmental sustainability in urban open spaces: quality assessment of residential quarters in Tabriz", *Environmental science and technology*, 11 (4): 173-184. [In Persian].
- Khajeh Shahkuhi, A., Hosseini, M. H., Tous, R., (2014), " Evaluation and measuring the life quality and its effect on the citizens' partnership in urban affair case study: Minoo Dasht city", *Geography and Urban-Regional Planning*, 4 (10): 86-73. [In Persian].
- Kladivo, P., Halás, M., (2012), "Quality of life in an urban environment: A typology of urban units of Olomouc", *Quaestiones Geographicae*, 31 (2): 49-60.
- Lotfi, S., Mollaei, A. F., Azimi, A., Ziari, K., Mousavi, M., (2011), "Spatial analyze of regional disparities between central and border regions of Iran", *Journal of Advances in Developmental Research*, 2 (1): 81-97
- Manzoor, D., Rahimi, A., (2015), "A Comparative analysis of the national Iranian oil company (nioc) articles of association during 1954-1978: Proposing a number of principles of the new articles of association", *Iranian Energy Economics Research*, 4 (14): 191-215. [In Persian].
- Momeni, M., Sharifi Salim, A., (2012), "*Multivariate decision-making models and Software*", Tehran, Moalef Publishing. [In Persian].
- Najafi Kani, A. A., Khajeh Shahkahi, A. R., Mahdavi, SH., (2015), "Assessment of development indicators in urban areas with an emphasis on quality of life, Case Study: Kashan City", *Space Quarterly*, 5 (16): 211-224. [In Persian].
- Nobakht, SH., Veisi, R., Mohammadi, M., (2015), "Assessment of spatial development Astaneh Ashrafieh, with emphasis on environmental sustainability criteria", *Geography Quarterly and Environmental Studies*, 4 (14): 7-26. [In Persian].
- Nazmfar, H., (2017), "Urban development predictions direction of using a combination GIS and Bayesian the probabilistic model case study: Ardabil", *Human Geography Research Quarterly*, 49: 357-370. [In Persian].
- Nazmfar, H., Roshan Roodi, S., (2015), "Assessment of development sustainability level in 9th district of Mashhad district based on hierarchy models and network analysis", *Journal Management System*, 5 (15): 49-68. [In Persian].
- Nazmfar, H., Beheshti. B., (2016), "Application of combined model analytical network process and fuzzy logic models in Landslide susceptibility zonation Case Study: chellichay Catchment", *Journal Geography and Environmental Planning*, 27 (1): 53-68. [In Persian].
- Nazmfar, H., (2012), "An analysis of urban system with emphasis on entropy model, Case study: the cities of East Azerbaijan Province", *Indian Journal of Science and Technology*, 5 (9): 3340-3344.
- Pakzad, J., (2006), "*Theoretical concepts and concepts of urban design process*", Iran University of Science and Technology, Tehran. [In Persian].
- Porahmad, A., Farhoudi, R., Habibi, K., Keshavarz, M., (2011), " Analysis the role of residential environment quality in spatial movement of intra-urban population, Case Study: The Old Texture of Khorramabad", *Human Geography Researches*, 43 (75): 17-36. [In Persian].
- Pourzal, M., (2011), "The role of urban management in the sustainable development of coastal city tourism in the years 2007, case study: Noshahr", Master's degree in geography and urban planning, mazandaran, Payame Noor University, Sari Center. [In Persian].
- Qabayi, C., Mosavi Daramrodi, L., (2015), "Assess the quality of the urban environment in the middle contexture of cities Case Study: Kermanshah Dolatabad Town", *International*

*Journal of Review in Life Sciences*, 5 (2): 224-237.

- Rabiifar, V., Ziari, K., Haghghat Naeni, A., (2013), "Assessment of sustainable development of zanzan city from an environmental perspective based on SWOT technique", *Urban Regional Studies and Research*, 4 (16): 130-105. [In Persian].
- Rafiean, M., Shia, A., Sharifi, A., (2010), "Development of a framework for an indicator system for measuring urban environmental quality, Tehran's case study", *Environmental Sciences*, 7 (3): 63-76. [In Persian].
- Rafiean, M., Taghvae, A. A., Khademi, M., AliPour, R., (2012), "Comparative Study of Quality Measurement Approaches in Designing Urban Spaces", *Iranian Association of Architecture and Urbanism*, 5 (4): 35-43. [In Persian].
- Rafiyan, M., Taghvae, A.A., Malahat, A., (2007), "*Income for post-traumatic reconstruction and requirements for the improvement of the quality of the residential environment*, Knowledge Reference Article, Tehran: samt. [In Persian].
- Rahmati, A., (2012), "Assessment of environmental impact assessment in iran challenges and solutions", *Environment and Development*, 3 (5): 23-15. [In Persian].
- RIVM, (2002), "In Bouwman, a Van Kamp, workshop livability, and utrecht: ministry of Housing", Physical Planning and the Environment, London: John wily ltd.
- Sayfal-Dini, F., Mansourian, H., (2011), "Analysis of the pattern of urban services focus and its environmental impact in Tehran", *Environmental-Science*, 60: 64-53. [In Persian].
- Sharifianpour, N., Faryadi, Sh., (2012), "Comparative analysis of indicators of urban environmental assessment", 5th conference on urban planning and management, Mashhad, Moghaddas, pp 1-14. [In Persian].
- Soleimani, M., Mahmoudi, S. M., Zanganeh, A., Behroozinia, T., (2013), "The quality of urban environment: the perception of the peripheral environment of the case study of the Narmak neighborhood of the Fourth District of Tehran", *Urban Regional Studies and Research*, 6 (22): 1-22. [In Persian].
- Soltani, B., (2008), "*The settlements and methods of urbanism, environment, Volume II*", *Center for studies and researches on urbanization and architecture of Iran*, Tehran: Shahidi Publishing. [In Persian].
- Southworth, M., (1973), "Environmental quality and management for cities and regions", *T.P.R.* 75: 231-253.
- Statistics Center of Iran (2011), "Detailed results of the population and housing census in the cities of Ardebil province", Tehran: Statistics Center of Iran. [In Persian].
- Taghvae, A. A., Maroufi, S., Pahlavan, S., (2013), "Evaluation of the effects of environmental quality on residents' social relations: Aab-Kooh sector in Mashhad city", *Naqshejahan*, 3 (1): 43-54. [In Persian].
- Tayebian, M., Faryadi, S., (2001), "Environmental quality assessment in Tehran city", *Environment*, 27 (28): 1-12. [In Persian].
- Wang, J. J., Chun-Fa, Z., You-Yin, J., Guo-Zhong, Z., (2008), "Using the fuzzy multi-criteria model to select the optimal cool storage system for air conditioning", *Energy and Buildings*, 40: 2059-2066.
- Yaruss, J. S., (2010), "Assessing quality of life in stuttering treatment outcomes research", *Journal of Fluency Disorders*, 35 (3): 190-202.
- Yuliasuti, N., Saraswati, N., (2014), "Environmental quality in urban settlement: the role of local community association in East Semarang sub-district", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 135: 31- 35.
- Zarrabi, A., Alizadeh, J., Ranjbarnia, B., Kamelifar. M. J., Ahmadian, M., (2015), "Evaluation

the rate of citizen satisfaction from the quality of urban environment (case study: 10 zones of Tabriz city)", *Geography and Planning*, 19 (51): 193-219. [In Persian].

- Zebardast, E., (2009), "The housing domain of quality of life and life satisfaction in the spontaneous settlements on the tehran metropolitan fringe", *Social Indicator Research*, 90: 307-324.

- Zhao, P., (2010), "Sustainable urban expansion and transportation in a growing megacity", Consequences of urban sprawl for mobility on the urban fringe of Beijing, *Habitat International*, 34 (2): 236-243.

- Zhi-hong, Z., Yi, Y., Jing-nan, S., (2006), "Entropy method for determination of weight of evaluating in fuzzy synthetic evaluation for water quality assessment", *Journal Fo environ mental science*, 18 (5): 1020-1023.