

تحلیل و رتبه‌بندی سطوح مناطق شهری بر اساس مؤلفه‌ها و شاخص‌های ناپایداری محیط‌زیست شهری با استفاده از مدل تلفیقی SAW و آنروپی شانون مطالعه موردی: شهرستان‌های استان البرز

سمیه عمادالدین^{۱*}، مصطفی آریان‌کیا^۲، بنفشه باددست^۳

^۱استاد و عضو هیات علمی گروه جغرافیا دانشگاه گلستان
^۲کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه گلستان
^۳کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه گلستان
تاریخ دریافت: ۹۶/۳/۷؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۸/۶

چکیده

افزایش روزافزون جمعیت شهری و ازدیاد فعالیت‌های انسانی همراه با پیشرفت تولیدات صنعتی انواع آلودگی آب، خاک، هوا و صوت را برای شهروندان شهری به همراه داشته است. شرایط امروزی شهرها ایجاب می‌کند که دولت و سازمان‌ها و نهادهای عمومی اقدام به بررسی، تجزیه و تحلیل و ارزیابی کیفیت شهرها از جهات مختلف نمایند. از این رو در دهه‌های اخیر موضوع ارتقای کیفیت زندگی و زیست‌پذیری شهرها، جای خود را در ادبیات برنامه‌ریزی شهری باز کرده است. هدف از پژوهش حاضر ارزیابی و بررسی سطح‌بندی شهرستان‌های استان البرز به لحاظ توسعه یافتگی با استفاده از شاخص‌های ناپایداری محیط‌زیست شهری می‌باشد. روش پژوهش، توصیفی-تحلیلی و دارای هدف کاربردی-توسعه‌ای است. داده‌های مورد نیاز به روش کتابخانه‌ای و اسنادی جمع‌آوری شده است. تکنیک مورد استفاده مدل SAW می‌باشد. تکنیک ساو از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است که با هدف بهینه‌سازی عملیاتی در علوم مختلف به ویژه علوم اجتماعی، به‌طور گسترده‌ای به دلیل سادگی و ضریب خطای کم مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای امتیاز دهی از روش آنروپی شانون استفاده شده است. این تکنیک یکی از روش‌های معمول برای تعیین وزن یا میزان اهمیت شاخص‌ها می‌باشد. ایده اصلی این روش بر این پایه استوار است که هر چه پراکندگی در مقادیر یک شاخص بیشتر باشد آن شاخص از اهمیت بیشتری برخوردار است. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و نمایش نقشه از نرم‌افزارهای GIS و Excel استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که شهرستان‌های کرج با مقدار ۰,۶۳۹۵۳، ساوجبلاغ با مقدار ۰,۴۸۹۷۸ و نظرآباد با مقدار ۰,۲۲۴۰۵ به ترتیب در سه رتبه اول تا سوم، شهرستان اشتهارد با مقدار ۰,۲۰۸۱۷ در رتبه چهارم و شهرستان طالقان با مقدار ۰,۱۶۵۶ در رتبه آخر به لحاظ توسعه زیست‌محیطی قرار دارند. استفاده از متخصصین محیط‌زیست در تهیه و اجرای پروژه‌های شهری، تأمین و بهبود زیرساخت‌های مرتبط با هدایت و تصفیه فاضلاب‌های خانگی و صنعتی و استفاده از متخصصین محیط‌زیست در تهیه و اجرای پروژه‌های شهری از جمله پیشنهادات مطرح در این پژوهش می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: محیط‌زیست شهری، رتبه‌بندی، استان البرز، توسعه پایدار، تکنیک Saw.

مقدمه

همکاران، ۱۳۹۵: ۱). به همین دلیل در محافل علمی و سیاسی بحث زیست‌محیطی پر سر و صداترین و جدی‌ترین بحث روز است. مسائل زیست‌محیطی به قدری دامنه پیدا کرده‌اند که قلمرو آن‌ها دیگر به مسائل فنی ختم نمی‌شود. امروزه مسائل زیست‌محیطی عمیقاً دارای مفهوم اجتماعی‌اند (ادهمی، اکبرزاده، ۱۳۹۰: ۳۸-۳۹). با شروع قرن بیستم و به موازات مجموعه تحولات تکنولوژیک که به تکوین فرآیندهای جدید تولیدی و صنعتی منتهی شد،

طرح مسأله

محیط‌زیست یکی از اصلی‌ترین و مهمترین نگرانی‌ها و دغدغه‌های جوامع بشری (سلاطین و غفاری صومعه، ۱۳۹۵: ۱) و یکی از مهم‌ترین مسائلی است که دنیای امروزی با آن روبرو است (دیهول و

*نویسنده مسئول: s.emadodin@gu.ac.ir

پایه‌های زندگی انسان در شهرها است و توسعه‌ی شهرها همراه با نادیده گرفتن محیط‌زیست شهری، سبب گسترش مخاطرات زیستی شده است (چراغی و برهانی، ۱۳۹۵: ۵۱). در فرآیند طراحی فضاهای شهری ایران، رویکرد اقلیمی (زیست‌محیطی) مورد غفلت واقع شده است و شهرهای ما مواجه با آثار اجتماعی و زیست‌محیطی توسعه شهری سریع در دهه‌های گذشته هستند. البته مسایل کلان محیط‌زیست شهری، در سال‌های اخیر به طور جدی مورد توجه سیاستگذاران، برنامه‌ریزان و مدیران شهری قرار گرفته است، اما مسایل زیست‌محیطی در مقیاس خرد نظیر برنامه‌ریزی و طراحی فضاهای شهری هنوز موضوعی فرعی تلقی می‌شود و اهمیت آن حتی در عرصه‌های علمی مانند تحقیقات محیط‌زیست و توسعه پایدار ناشناخته مانده است (عظمتی و همکاران، ۱۳۸۸).

منظور از پایداری زیست‌محیطی در فضاهای شهری، حفاظت محیط‌زیست برای بقای تمامی اجتماعات در نظامی عادلانه است و نه نگهداشت وضع موجود، در مزیت‌های محیطی برای لذت‌جویی‌های اقلیتی از جهانیان. پایداری زیست‌محیطی به منزله زیربنای توسعه پایدار شناخته می‌شود (Register, 2008). توسعه پایدار شهری به نقل از پیتروال، شکلی از توسعه امروزی است که توان توسعه مداوم شهرهای امروزی و جوامع شهری نسل‌های آینده را تضمین کند (خزاعی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۵: ۳۸).

برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد نیز توسعه پایدار را بهبود کیفیت زندگی در محدوده توانایی ظرفیت نظام اکوسیستم تعریف کرده است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۴: ۴۶). در ایران نیز در فصل ششم برنامه پنجم توسعه به تدوین شاخص‌های پایداری زیست‌محیطی توجه شده است از جمله: ماده ۱۸۴ که به منظور تحقق اهداف مندرج در اصل پنجاهم قانون اساسی، «نظام ارزیابی راهبردی محیطی» در سطح ملی، منطقه‌ای و در ماده ۱۸۵ نیز به منظور بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی و پایه، نظام شاخص‌های پایداری محیطی تا سال دوم برنامه در

مسائل زیست‌محیطی نیز از عمق و دامنه بیشتری برخوردار گردید. لذا توسعه زیست‌محیطی که بعدها به توسعه پایدار مشهور شد، در حدود مرحله گذار از قرن بیستم به بیست و یکم، تکوین و تکامل یافت است (بهرام سلطانی، ۱۳۸۷: ۲۱۸).

تداوم رشد شهرنشینی، به ویژه با شکل و کارکردی که در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران دارد، هشداری بر ناپایداری شهرنشینی است (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۴: ۴۴۷). کلانشهرهای امروزی با چالش‌های بسیاری در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی مواجه شده‌اند، در عین حال افزایش جمعیت به همراه نسبت روزافزون شهرنشینی و پیامدهای زیان باری برای اینگونه شهرها در پی داشته است (جعفری‌اسدآبادی و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۸). مسائل و مشکلاتی که در شهرهای بزرگ و به خصوص شهرهای بزرگ کشورهای در حال توسعه، از جمله کشور ایران، بسیار پررنگ‌تر و شدیدتر، قابل مشاهده است (فرشچین و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۳). مشکلات زیست‌محیطی یکی از اساسی‌ترین مسائل شهرهای امروزی و حاصل تعارض و تقابل آن‌ها با محیط طبیعی است (دهداری و همکاران، ۱۳۹۴: ۱).

شهر به‌عنوان یک عنصر فیزیکی انسان‌ساخت در عرصه سرزمین و در تماس با محیط و بستر طبیعی موجود، دارای ارتباط متقابل با محیط طبیعی پیرامونی است (حاتمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۰۷). کیفیت زندگی شهرها به‌عنوان یکی از عناصر اصلی توسعه شهری شناخته می‌شود در نتیجه ارزیابی کیفیت محیط‌زیست شهری امروزه اهمیت بسیار زیادی در برنامه‌ریزی‌های توسعه شهری پیدا کرده است (Morais, 2011: 402). شهرها به‌عنوان محیط‌زیست شهری، مراکزی در برگیرنده اقتصاد و جمعیت و به عنوان نقاط حیاتی در مسیر حرکت به سوی پایداری درک می‌شوند. در واقع محیط‌زیست شهری به مفهوم تلقی شهر به عنوان محصول تعاملات دائمی هر سه بُعد طبیعی، اجتماعی-اقتصادی و انسان‌ساخت در زیست کره است (شریفیان‌پور و فریادی، ۱۳۹۲: ۲). محیط‌زیست شهری یکی از

و توجه دوستداران محیط‌زیست را به این موضوع جلب کرده است. یکی دیگر از منابع مهم در تحلیل علل مسائل زیست‌محیطی و تدوین اصول و راهکارهای «سبز»، کتاب کوچک زیباست نوشته شوماخر^۲ است که در سال ۱۹۷۴ انتشار یافت. کتاب مزبور، این نظریه را که «بشر می‌تواند همچنان با نرخ فزاینده‌ای به تولید و مصرف هر چه بیشتر در این سیاره محدود یعنی (زمین) پردازد» مورد چالش جدی قرار می‌دهد (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۴: ۴۴۹).

در ایران نیز همچون سایر کشورهای جهان، به توسعه پایدار و عرصه‌های با تأکید بر حفظ محیط‌زیست و به تدریج در عرصه سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و اجرای فعالیت‌های مختلف و سایر مؤلفه‌های توسعه پایدار به منزله مفهومی فراگیر و چند بُعدی توجه شده است. علاوه بر تأکیدهایی که در تهیه طرح‌های جامع شهری به رعایت اصول توسعه پایدار (در بُعد زیست‌محیطی و اکولوژیکی) می‌شود، طرح شهرهای سالم، شهرهای سبز، تهیه شاخص‌های شهری منطبق بر نظر دبیرخانه اسکان بشر و فعالیت‌هایی که پیش از این در خصوص توسعه پایدار شهری مطابق معاهدات و مصوبه‌های کنفرانس ریو انجام می‌شود، از اقدامات قابل ذکر در ادبیات تحقیق به شمار می‌روند (فیروزبخت و همکاران، ۱۳۹۱: ۲۱۶). جوزی و جعفری‌نسب (۱۳۹۳)، در پژوهشی تحت عنوان «بررسی آثار محیط‌زیستی ساخت و ساز پروژه مسکن مهر شهرستان محمودآباد» به ارزیابی آثار زیست‌محیطی مجتمع‌های مسکن مهر می‌پردازند. نتایج پژوهش بیانگر این واقعیت است که در اثر اجرای پروژه همراه با اعمال دستورهای مدیریتی زیست‌محیطی موجب رشد منطقه از لحاظ اقتصادی خواهد شد، اما از لحاظ جنبه زیست‌های محیطی همراه با مخاطراتی است که براساس دستورالعمل‌های ارائه شده به سهولت قابل پیشگیری است.

سادات طباطبایی (۱۳۹۲)، در پژوهشی با عنوان «بررسی مدیریت شهری - زیست‌محیطی تهران در طی ۳ دوره تاریخی قاجار، پهلوی و انقلاب اسلامی»، به

تدوین مدل ملی شاخص‌های پایداری، ایجاد بانک داده و اطلاعات شاخص‌های پایداری، تعیین شاخص‌های پایداری و کمی کردن آن برای سال‌های برنامه و تعیین ضوابط و معیارهای پایداری ناظر بر متعادل‌سازی بار محیطی و کنترل آثار توسعه در محیط طبیعی و انسانی، باید به منصفه ظهور برسد (قانون برنامه پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۰-۱۳۹۴). توسعه پایدار در واقع فرآیند در برگیرنده کیفیت اجتماعی-اقتصادی، کالبدی و محیط‌زیست است که اعضای جوامع محلی را به تولید و بازساخت زندگی هدفمند برای تحقق ابعاد پایداری هدایت می‌کند. توسعه پایدار شهری از طریق توسعه پایدار محله‌ای مفهومی قابل نظارت و دست یافتنی‌تر است. پایدارترین محلات شهری محله‌هایی هستند که در تمام جنبه‌های پایداری مبتنی بر شرایط محیطی و اجتماعی و اقتصادی و نیازهای جامعه محلی شکل گرفته باشند (شماعی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۶۳-۱۶۴). گسترش جوامع انسانی و توسعه شهرنشینی موجب پیدایش پدیده‌هایی چون تخریب و آلودگی محیط‌زیست شده است. این امر تنها به یک کشور و یا یک قلمرو خاص مربوط نیست، بلکه مشکل کل جهان است و در برگیرنده مسائل مختلفی نیز هست (سرمدی و معصومی‌فرد، ۱۳۹۴: ۳۸). در این میان ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برای شناسایی اثرات احتمالی بر روی محیط‌زیست و ارائه برنامه مدیریت زیست‌محیطی در کاهش مشکلات مربوطه نقش مهمی دارد (مسافری و همکاران، ۱۳۹۳: ۹۵). نگرانی ناشی از ناپایداری زیست‌محیطی، نخستین بار در مقیاسی گسترده در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ بروز کرد و به دنبال آن مبحث زیان‌ها و خسارت‌های زیست‌محیطی مورد توجه قرار گرفت. سابقه توجه به موضوع توسعه پایدار و مباحث زیست‌محیطی نیز عمدتاً به سال‌های پس از جنگ جهانی دوم و به خصوص دهه ۱۹۶۰ میلادی مربوط می‌شود؛ یعنی زمانی که راشل کارسون^۱ با انتشار کتاب بهار خاموش به خسارات ناشی از مواد شیمیایی در کشاورزی اشاره

محیط‌زیست در کشورهای صنعتی، سبب کاهش رقابت‌های بین‌المللی نشده است.

ابدولای و رامکی (۲۰۰۹)^۴ در مطالعه‌ای به بررسی تجربی تأثیر تجارت و رشد اقتصادی بر محیط‌زیست پرداختند. این مقاله همبستگی بین رشد اقتصادی، تجارت بین‌الملل و محیط‌زیست را در دوره زمانی ۱۹۸۰-۲۰۰۳ بررسی نموده است. نتایج نشان می‌دهد که تجارت آزاد برای توسعه پایدار در کشورهای ثروتمند مفید و در کشورهای فقیر مضر می‌باشد. کشورهای در حال توسعه معمولاً ظرفیت نهادی برای تنظیم سیاست‌های محیط‌زیستی مناسب را ندارند. این در حالی است که کشورهای توسعه یافته که در تخریب محیط‌زیست پیش قدم بوده‌اند از کشورهای در حال توسعه یاری می‌طلبند. در سال ۲۰۱۰ میلادی مرکز علمی اقتصاددانان در گزارش «شاخص شهر سبز آمریکای لاتین»، به بررسی وضعیت زیست‌محیطی ۱۷ کلان‌شهر آمریکای لاتین با استفاده از ۱۶ شاخص کمی و ۱۵ شاخص کیفی در قالب ۸ طبقه انرژی و دی‌اکسیدکربن، کاربری اراضی و ساختمان، حمل و نقل، زباله، آب، فاضلاب، کیفیت هوا، نظارت زیست‌محیطی پرداخت. نتایج این بررسی حاکی از آن است که شهر کوریتیبای^۵ در رده خیلی بالاتر از میانگین و شهرهای گوادالاخارا و لیما^۶ در رده خیلی پایین‌تر از میانگین قرار داشته است.

لن و منرو (۲۰۱۳)^۷ در مطالعه‌ای تحت عنوان «ارتباط محیط‌زیست و سرمایه انسانی» با استفاده از مجموعه داده‌های شرکت‌های صنعتی چین به بررسی اثرات خارجی و داخلی سرمایه انسانی در عملکرد محیط‌زیست این کشور پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که شرکت‌ها مجبور به ایجاد قوانینی در جهت حفاظت بیشتر محیط‌زیست هستند تا کیفیت محیط‌زیست را با ارتقای آموزش سرمایه انسانی بهبود بخشند. در این مقاله از انتشار CO₂ به عنوان شاخص کیفیت

بررسی توصیفی-تحلیلی شرایط زیست‌محیطی و نحوه مدیریت شهری تهران در سه دوره تاریخی اخیر پرداخته است. این پژوهش با توجه به نقاط قوت و ضعف‌های شناسایی شده در چارچوب روش SWOT انجام گرفته است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، سیاست‌های اجتماعی شهر تهران در راستای سیاست‌های زیست‌محیطی به طور کامل قرار نگرفته است و همین امر پایداری زیست‌محیطی تهران را به تعویق می‌اندازد.

حیدری و همکاران (۱۳۹۴) در مقاله‌ای تحت عنوان راهبرد بهینه پایداری محیط‌زیست شهری محمودآباد، پایداری محیط‌زیست شهر محمودآباد را با روش مبتنی بر توصیفی-تحلیلی و با استفاده از مدل SWOT و ماتریس QSPM مورد بررسی قرار داده است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که راهبردهای تهیه طرح‌های مکان‌یابی صحیح صنایع توسط متخصصین امر، افزایش تجهیزات و امکانات مدیریت شهری در جمع‌آوری پسماندها و جلوگیری از ایجاد آلودگی‌های محیطی، ایجاد سیستم مدیریت یکپارچه شهری برای ایجاد و تکمیل پروژه‌های کانال‌کشی، تعریض کانالها و جوی‌های خیابان و اتمام پروژه‌های نیمه تمام عمرانی از طریق درآمد حاصل از گردشگری در شهر، حاصل از فرآیند برنامه‌ریزی راهبردهای کمی، به عنوان اولویت دارترین راهبردها جهت پایداری محیط‌زیست شهری محمودآباد می‌باشند. هارمان، سرجان (۲۰۰۸)^۳، در مطالعه‌ای با عنوان «رابطه بین حکمرانی خوب و محیط‌زیست» به بررسی اصول حکمرانی خوب و بیان شواهد تجربی در زمینه تأثیرات حکمرانی خوب در تصمیم‌گیری درست محیط‌زیستی پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که طیف گسترده‌ای از ابزارها و روش‌ها برای حمایت از محیط‌زیست وجود دارند که می‌توانند به کار گرفته شوند، اما برای مؤثر بودن و کمک به سازگاری با توسعه محیط‌زیست، باید با اصول حکمرانی خوب ترکیب شوند، مشاهدات بانکی جهان نشان می‌دهد که برخلاف تصورات رایج، استانداردهای بالای

4. Abdulai and Ramcke

5. Curitiba.

6. Guadalajara & Lima.

7. Jing Ian Alistair Munro.

3. Harman, Sirjohn

استان گیلان با استفاده از مدل مشارکت سرمایه‌های اجتماعی، نظم‌فر و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی به ارزیابی سکونتگاههای شهری استان گلستان از لحاظ شاخص‌های شهر سالم پرداخته‌اند.

روش پژوهش

پژوهش حاضر بر پایه روش توصیفی - تحلیلی و رویکرد حاکم بر فضای تحقیق، کاربردی است. جامعه آماری پژوهش نیز استان البرز است که جهت سنجش و ارزیابی وضعیت سکونتگاههای شهری شهرستان‌های آن به لحاظ برخورداری از شاخص‌های زیست‌محیطی انتخاب شده است. در زمینه جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز از روش اسنادی و کتابخانه‌ای بر اساس آخرین اطلاعات انتشار یافته توسط مرکز آمار ایران و سالنامه آماری استان البرز استفاده شده است. همچنین جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل روش وزن دهی تجمعی ساده (SAW) و مدل آن‌تروپی شانون جهت وزن دهی شاخص‌ها استفاده شده است. شاخص‌های مورد استفاده در این پژوهش به شرح ذیل می‌باشد:

محیط‌زیست و از نیروی کار با تحویلات متفاوت استفاده شده است.

دهداری و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان «توانسنجی و ارزیابی تأثیر توسعه شهری بر محیط‌زیست پایدار» با استفاده از مدل saw به سطح-بندی شهرستان‌های استان قزوین با استفاده از شاخص‌های زیست محیطی شهری به پرداخته‌اند. مکوندی و همکاران (۱۳۹۲)، در مقاله‌ای به ارزیابی ریسک محیط‌زیستی تالاب‌های بین‌المللی انزلی با استفاده از روش‌های saw و EFMEA پرداخته‌اند. پژوهش حاضر با تأکید بر مؤلفه‌ها و شاخص‌های ناپایداری زیست‌محیطی شهری به عنوان یکی از عناصر اصلی کیفیت زندگی و توسعه پایدار شهری به بررسی و سنجش سطوح مناطق شهرستان‌های استان البرز به لحاظ برخورداری و توسعه یافتگی شاخص‌های محیط‌زیستی که یکی از زیربناهای اصلی توسعه است می‌پردازد. و سعی بر آن دارد تا برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان را جهت هدفمند نمودن برنامه‌ها مساعدت نماید. شیرکوند و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی به تحلیل کیفیت زیستی در شهرهای کوچک

جدول ۱: شاخص‌های مورد استفاده در پژوهش

ردیف	شاخص	ردیف	شاخص	ردیف	شاخص
۱	تعداد تصفیه خانه	۱۱	تعداد حمام	۲۱	تعداد کل انشعاب مشترکین آب تجاری
۲	وسعت فضای سبز شهری	۱۲	تعداد توالت‌های عمومی	۲۲	مساحت عرصه‌های ذخیره‌گاه‌های جنگلی
۳	جایگاه‌های عرضه مواد سوختی	۱۳	خودرو حمل زباله	۲۳	تعداد کل انشعاب فاضلاب در نقاط شهری
۴	مساحت جنگل‌های طبیعی	۱۴	زباله حمل شده	۲۴	تعداد کل انشعاب مشترکین آب صنعتی
۵	مساحت جنگل دست کاشت	۱۵	پارک عمومی	۲۵	پروانه‌های ساختمانی صادر شده برای احداث بنا
۶	تعداد مراکز بهداشتی درمانی	۱۶	گورستان و غسلخانه	۲۶	راه‌های تحت پوشش اداری کل راه و شهرسازی
۷	شرکت‌های تعاونی کشاورزی فعال	۱۷	میزان تولیدات گلخانه‌ای	۲۷	تعداد بهره‌برداری دام (گوسفند، بز، گاو)
۸	تعداد موسسات درمانی	۱۸	تعداد کارگاه‌های صنعتی	۲۸	مساحت عرصه‌های پارک‌های جنگلی طبیعی
۹	میزان مصرف گاز طبیعی	۱۹	مصرف فرآورده‌های نفتی	۲۹	تعداد کل انشعاب مشترکین خانگی آب در نقاط شهری
۱۰	مساحت عرصه‌های فضای سبز	۲۰	مساحت مرتع	۳۰	کارت‌های معاینه بهداشتی صادر شده مکان‌های تهیه، توزیع و نگهداری مواد غذایی

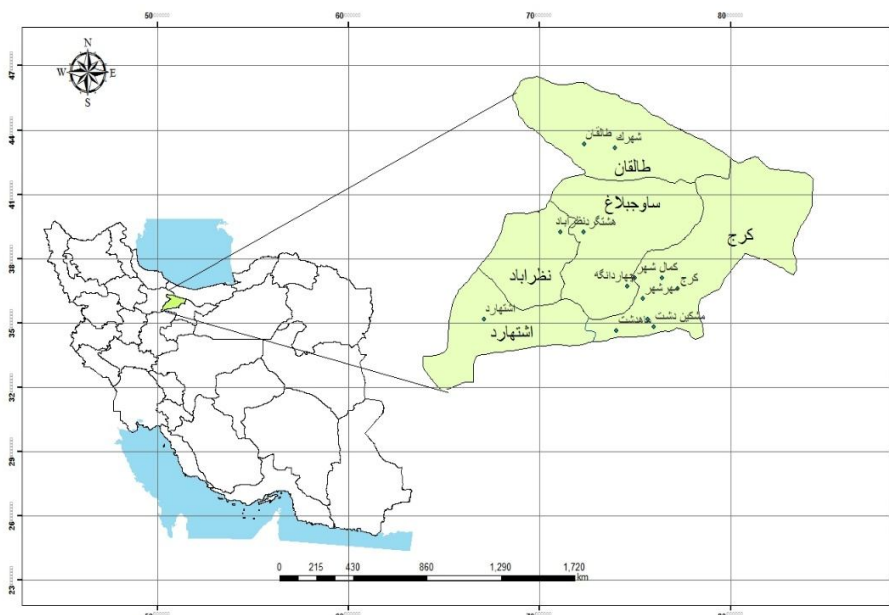
محدوده و قلمرو پژوهش

۳۰ دقیقه طول شرقی واقع شده است. این استان از شمال به استان مازندران، از جنوب شرقی به استان تهران، از جنوب غربی به استان مرکزی، از غرب به استان قزوین و از شرق به استان تهران محدود است.

استان البرز با وسعتی حدود ۵۱۴۲ کیلومتر مربع بین ۳۵ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۲۱ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۵۱ درجه و

البرز، از نظر تقسیمات اداری، دارای ۵ شهرستان، ۱۶ شهر، ۲۵ دهستان و ۳۵۴ آبادی دارای سکنه می‌باشد (سالنامه آماری استان البرز، ۱۳۹۱).

استان البرز بین خط الرأس چین خوردگی البرز مرکزی و حاشیه غربی دشت کویر واقع شده و به این ترتیب آب و هوای استان عمدتاً متأثر از عوامل ارتفاع می‌باشد. براساس آخرین تقسیمات کشوری استان



شکل ۱: منطقه مورد مطالعه

۱۳۹۱: ۷۰). مرحله اول: تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری و بی‌مقیاس‌سازی داده‌ها؛ در تکنیک saw برای اینکه کلیه ستون‌های ماتریس تصمیم‌گیری، واحدی مشابه داشته باشند به طوریکه به راحتی بتوان آن‌ها را با هم مقایسه کرد از بی‌مقیاس‌سازی خطی (رابطه ۱) استفاده می‌شود. که نتایج حاصل از این روش در جدول (۲) ارائه شده است.

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\text{شخص } a_{ij}} \quad \text{رابطه (۱)}$$

مرحله دوم: تعیین وزن شاخص‌ها. برای تعیین وزن اهمیت هر یک از شاخص‌ها روش آنترپی شانون به کار گرفته شده است. آنترپی در نظریه اطلاعات، یک معیار عدم اطمینان است که با توزیع احتمال P_i مشخص می‌شود. اجرای آنترپی شانون مستلزم طی کردن چهار مرحله فرعی به شرح ذیل است:
در مرحله اول P_{ij} با استفاده از رابطه (۲) محاسبه می‌شود:

مدل saw: تکنیک به کار رفته در پژوهش حاضر، مدل saw است. این تکنیک از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است که برای اولین بار در سال‌های جنگ جهانی با هدف بهینه‌سازی عملیاتی مورد استفاده قرار گرفت. از آن زمان تاکنون این روش در علوم مختلف به‌ویژه علوم اجتماعی، به‌طور گسترده‌ای به دلیل سادگی و ضریب خطای کم مورد استفاده قرار می‌گیرد. باید در نظر داشت روش saw برای مواردی مناسب است که نرخ تبادل در بین شاخص‌ها ثابت و واحدها برابر باشند. برای استفاده و به‌کارگیری تکنیک مذکور، اجرای مراحل زیر ضرورت دارد. مدل saw نیاز به مقیاس‌های مشابه و با اندازه‌گیری‌های بی‌مقیاس شده دارد که آنها را با یکدیگر بتوان مقایسه کرد. در حقیقت این تکنیک بر مبنای پارامترهای مرکزی در علم آمار شکل گرفته است. در این روش از نرم‌افزار خطی برای بی‌مقیاس‌سازی یا بهنجار ماتریس داده‌ها استفاده می‌شود (احدنژادروشتی و همکاران،

مرحله چهارم: مقدار W_j یا مقدار اوزان با استفاده از رابطه (۶) به دست آمده است:

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad \forall j \quad \text{رابطه (۶)}$$

رتبه‌بندی با تکنیک **saw**: در پژوهش حاضر با تأکید بر مؤلفه‌ها و شاخص‌های ناپایداری زیست‌محیطی شهری به‌عنوان یکی از عناصر اصلی کیفیت زندگی و توسعه پایدار شهری به بررسی و سنجش سطوح مناطق شهری شهرستان‌های استان البرز از لحاظ شاخص‌های محیط‌زیستی پرداخته است. جدول (۲) ماتریس بی‌مقیاس شده شاخص‌ها و جدول (۳) نتایج حاصل از وزن شاخص‌های زیست‌محیطی شهرستان‌های استان البرز را با استفاده از مقادیر آنتروپی شانون نشان می‌دهد.

$$p_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}}; j=1, \dots, n \quad \forall ij \quad \text{رابطه (۲)}$$

مرحله بعد: مقدار آنتروپی E_j (مقدار اطمینان) با استفاده از رابطه (۲) محاسبه شده است:

$$E_j = -K \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij} \quad \forall j \quad \text{رابطه (۳)}$$

در رابطه (۳) مقدار k را با رابطه (۴) محاسبه و تعیین شده است و m تعداد گزینه‌ها (شهرستان‌ها) است:

$$K = \frac{1}{L_{nm}} \quad \text{رابطه (۴)}$$

مرحله سوم: مقدار D_j (مقدار عدم اطمینان) با استفاده از رابطه (۵) محاسبه شده است:

$$d_j = 1 - E_j, \quad \forall j \quad \text{رابطه (۵)}$$

جدول ۲: ماتریس بی‌مقیاس شده

ردیف	شاخص‌ها	اشتهارد	ساوجبلاغ	طالقان	کرج	نظرآباد
۱	تعداد تصفیه خانه	۰	۰	۰	۱	۰
۲	تعداد کل انشعاب مشترکین خانگی آب در نقاط شهری	۰,۰۱۹۴۱	۰,۱۳۴۱۶	۰,۰۰۸۰۲	۱	۰,۰۱۰۲۱۶
۳	تعداد کل انشعاب مشترکین آب صنعتی	۰,۰۵۵۴۶	۰,۶۰۳۳۶	۰,۰۱۰۰۸	۱	۰,۰۰۰۸۴
۴	تعداد کل انشعاب مشترکین آب تجاری	۰,۰۲۱۴۵	۰,۰۸۳۷۵	۰,۰۱۰۳۱	۱	۰,۰۵۱۴۸
۵	تعداد کل انشعاب فاضلاب در نقاط شهری	۰,۰۱۲	۰,۲۵۷۶۶	۰	۱	۰
۶	تعداد مراکز بهداشتی درمانی (درمانگاه، کلینیک و مرکز بهداشت)	۰,۰۱۱۵۶	۰,۱۴۴۵۱	۰,۰۱۷۳۴	۱	۰,۰۷۵۱۴
۷	کارت‌های معاینه بهداشتی صادر شده مواد غذایی	۰	۰,۳۱۳۶۸	۰,۰۱۰۸۸	۱	۰,۱۲۶۳۲
۸	تعداد موسسات درمانی فعال	۰,۰۹۰۹۱	۰,۰۹۰۹۱	۰	۱	۰,۰۹۰۹۱
۹	مساحت عرصه‌های ذخیره‌گاه‌های جنگلی	۰,۹۴۰۰۲	۰,۷۱۷۹۹	۰,۲۴۱۷۲	۱	۰,۳۲۰۵
۱۰	مساحت عرصه‌های فضای سبز	۰,۰۱۰۶۶	۰,۰۹۳۸۵	۰,۰۰۸	۱	۰,۱۱۶۳۱
۱۱	مساحت عرصه‌های پارک‌های جنگلی طبیعی	۰	۰	۰	۱	۰
۱۲	پروانه‌های ساختمانی صادر شده برای احداث بنا	۰	۱	۰	۰,۲۶۲۵	۰
۱۳	راه‌های تحت پوشش اداره‌ی کل راه و شهرسازی (کیلومتر)	۰	۰,۱۴۶۴۹	۱	۰,۲۳۷۱۸	۰
۱۴	تعداد کارگاه‌های صنعتی	۰	۰,۴۱۵۰۹	۰	۱	۰,۰۶۱۳۲
۱۵	وسعت فضای سبز شهری	۱	۰,۶۲۴۲۷	۰,۳۹۹۱	۰	۰,۱۸۶۶۷
۱۶	تعداد حمام	۱	۰,۷۵	۰	۰	۰,۲۵
۱۷	تعداد توالت‌های عمومی	۰,۱۸۶۰۵	۰,۳۹۵۳۵	۰	۰	۱
۱۸	تعداد حمل خودرو زباله	۰,۰۹۲۵۹	۱	۰,۲۲۲۲۲	۰	۰,۱۶۶۶۷
۱۹	زباله حمل شده (تن در روز)	۰,۱۳۸۴۶	۰,۸۰۷۶۹	۰,۴۶۱۵۴	۰	۱
۲۰	پارک عمومی	۰,۳	۱	۰,۲۲	۰	۰,۲۲
۲۱	گورستان و غسلخانه	۱	۰,۶۶۶۶۷	۰	۰	۰,۶۶۶۶۷
۲۲	تعداد بهره‌برداري دام (گوسفند، یز، گاو)	۰	۱	۰	۰,۶۸۱۶۲	۰,۱۳۷۲۳
۲۳	شرکت‌های تعاونی کشاورزی فعال زیرپوشش	۰	۰,۸۱۶۰۶	۰	۰,۴۸۳۸۱	۱
۲۴	مساحت جنگل‌های طبیعی	۰,۰۲۶۶۷	۰,۶۸	۰	۱	۰,۲

۰	۰,۳۳۷۱۸	۱	۰,۱۴۶۴۹	۰	مساحت جنگل دشت کاشت	۲۵
۰	۱	۰	۰,۵۹۲۵۹	۰	مساحت مرتع	۲۶
۰,۳۱۲۹۲	۱	۰,۸۷۳۱۹	۰,۶۳۸۸۳	۰,۴۹۹۹۹	مصرف فرآورده های نفتی	۲۷
۰	۱	۰	۰,۲۵۹۸۷	۰	جایگاه‌های عرضه مواد سوختی	۲۸
۰	۱	۰	۰,۳۷۶۶۲	۰	میزان مصرف گاز طبیعی (متر مکعب)	۲۹
۰,۱۱۶۷۷	۱	۰	۰,۰۶۷۸۱	۰	میزان تولیدات گلخانه ای	۳۰

با محاسبه مقادیر آنتروپی شانون، نتایج هر یک به تفکیک در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۳: وزن دهی به معیارها و شاخص‌های به کار رفته در مدل saw با استفاده از مدل آنتروپی شانون

Wj	dj	Ej	شاخص‌ها	Wj	dj	Ej	شاخص‌ها
۰,۰۳۵۶۵	۱,۶۰۵۳۸	-۰,۶۰۵۳۸	تعداد حمام	۰,۰۲۲۲۱	۱	۰	تعداد تصفیه خانه
۰,۰۳۴۴۶	۱,۵۵۱۸۴	-۰,۵۵۱۸۴	تعداد توالت های عمومی	۰,۰۲۲۱۸	۱,۴۴۹۱۸	-۰,۴۴۹۱۸	تعداد کل انشعاب مشترکین خانگی آب در نقاط شهری
۰,۰۳۵۵۷	۱,۶۰۲۰۴	-۰,۶۰۲۰۴	تعداد حمل خودرو زباله	۰,۰۳۳۸۸	۱,۵۲۵۷۴	-۰,۵۲۵۷۴	تعداد کل انشعاب مشترکین آب صنعتی
۰,۰۳۸۹۳	۱,۷۵۳۲	-۰,۷۵۳۲	زباله حمل شده (تن در روز)	۰,۰۳۰۱۳	۱,۳۵۶۸۳	-۰,۳۵۶۸۳	تعداد کل انشعاب مشترکین آب تجاری
۰,۰۳۷۹۹	۱,۷۱۱۰۲	-۰,۷۱۱۰۲	پارک عمومی	۰,۰۲۹۸۷	۱,۳۴۵۳۱	-۰,۳۴۵۳۱	تعداد کل انشعاب فاضلاب در نقاط شهری
۰,۰۳۷۰۹	۱,۶۷۰۴۲	-۰,۶۷۰۴۲	گورستان و غسلخانه	۰,۰۳۱۸۵	۱,۴۳۴۴۸	-۰,۴۳۴۴۸	تعداد مراکز بهداشتی درمانی (درمانگاه، کلینیک و مرکز بهداشت)
۰,۰۳۴۵۱	۱,۵۵۴۲۷	-۰,۵۵۴۲۷	تعداد بهره‌بردار دام (گوسفند، بز، گاو)	۰,۰۳۳۷۵	۱,۵۱۹۹۷	-۰,۵۱۹۹۷	کارت‌های معاینه بهداشتی صادر شده مکان‌های تهیه، توزیع و نگهداری مواد غذایی
۰,۰۳۶۸	۱,۶۵۷۲	-۰,۶۵۷۲	شرکت های تعاونی کشاورزی فعال زیرپوشش	۰,۰۳۲۶۲	۱,۴۶۹۱۱	-۰,۴۶۹۱۱	تعداد موسسات درمانی فعال
۰,۰۳۶۰۴	۱,۶۲۲۸۳	-۰,۶۲۲۸۳	مساحت جنگل های طبیعی	۰,۰۴۲۶۴	۱,۹۲۰۳۳	-۰,۹۲۰۳۳	مساحت عرصه‌های ذخیره‌گاه-های جنگلی
۰,۰۳۲۸۹	۱,۴۸۱۳۸	-۰,۴۸۱۳۸	مساحت جنگل دشت کاشت	۰,۰۳۱۳۳	۱,۴۱۰۸۴	-۰,۴۱۰۸۴	مساحت عرصه‌های فضای سبز
۰,۰۳۱۳۱	۱,۴۱۰۱۲	-۰,۴۱۰۱۲	مساحت مرتع	۰,۰۲۲۲۱	۱	۰	مساحت عرصه‌های پارک‌های جنگلی طبیعی
۰,۰۴۲۹۸	۱,۹۳۵۷۲	-۰,۹۳۵۷۲	مصرف فرآورده‌های نفتی	۰,۰۲۹۲۶	۱,۳۱۷۶۲	-۰,۳۱۷۶۲	پروانه‌های ساختمانی صادر شده برای احداث بنا
۰,۰۲۹۲۳	۱,۳۱۶۲۴	-۰,۳۱۶۲۴	جایگاه‌های عرضه مواد سوختی	۰,۰۳۲۸۹	۱,۴۸۱۳۸	-۰,۴۸۱۳۸	راه‌های تحت پوشش اداره کل راه و شهرسازی (کیلومتر)
۰,۰۳۰۳	۱,۳۶۴۵۹	-۰,۳۶۴۵۹	میزان مصرف گاز طبیعی (مترمکعب)	۰,۰۳۲۵۹	۱,۴۶۷۷۲	-۰,۴۶۷۷۲	تعداد کارگاه‌های صنعتی
۰,۰۲۹۵۹	۱,۳۳۲۵	-۰,۳۳۲۵	میزان تولیدات گلخانه ای	۰,۰۳۹۲۳	۱,۷۶۶۵۷	-۰,۷۶۶۵۷	وسعت فضای سبز شهری

جدول ۴: رتبه‌بندی شهرستان‌ها بر اساس مدل saw

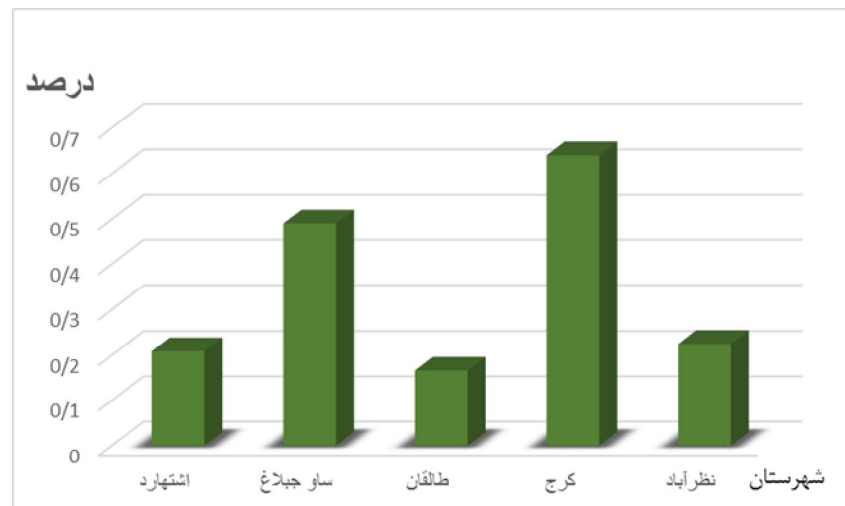
رتبه	مقدار	شهرستان
۱	۰,۶۳۹۵۳	کرج
۲	۰,۴۸۹۷۸	ساوجبلاغ
۳	۰,۲۲۴۰۵	نظرآباد
۴	۰,۲۰۸۱۷	اشتهارد
۵	۰,۱۶۵۶	طالقان

بنابراین مطابق رتبه‌بندی تکنیک saw، شهرستان‌های کرج و طالقان به ترتیب برخوردارترین و محرومترین شهرستان‌ها از نظر شاخص‌های زیست‌محیطی شهری در سطح استان البرز هستند. در شکل ۳ توزیع فضایی زیست‌محیطی شهرستان‌ها نشان داده می‌شود.

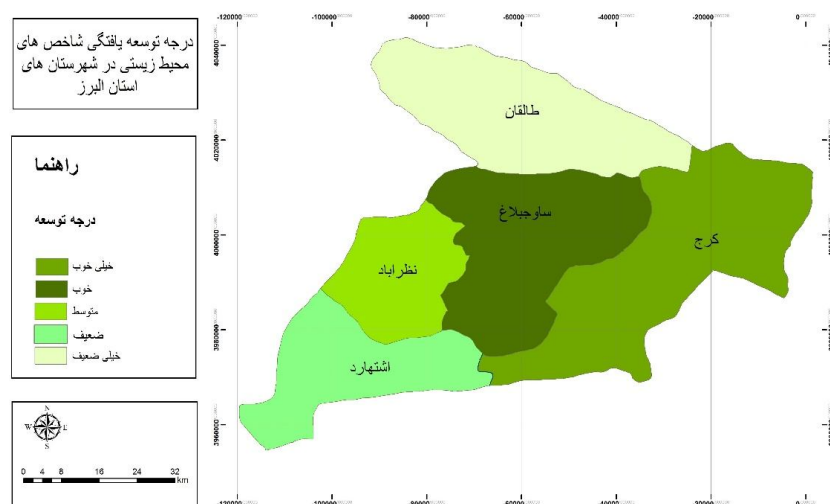
مرحله پایانی، رتبه‌بندی و انتخاب بهترین گزینه از طریق رابطه (۷) انجام شده است. مطابق رابطه (۷) در روش saw، گزینه‌ای انتخاب می‌شود که حاصل جمع مقادیر بی‌مقیاس شده وزنی آن بیش از سایر گزینه‌ها باشد. مطابق رابطه مذکور، مقادیر ماتریس تصمیم-گیری بی‌مقیاس شده (۱) در مقادیر اوزان شاخص‌ها (W_j) ضرب، که نتایج حاصله بین (بهترین گزینه) و صفر (بدترین گزینه) در نوسان است.

$$A = \left\{ A_i \mid \max \sum_{j=1}^n n_{ij} W_j \right\} \quad (7) \text{ رابطه}$$

جدول (۴) رتبه‌بندی شهرستان‌ها را بر اساس نتایج حاصل از مدل ساو نشان می‌دهد.



شکل ۲: رتبه‌بندی زیست‌محیطی شهری با تکنیک saw



شکل ۳: رتبه‌بندی زیست‌محیطی شهرستان‌های استان البرز

بحث اصلی

با ظهور الگوی توسعه پایدار بر اهمیت محیط زیست در طرح‌ها و برنامه‌های توسعه شهری افزوده شد و تأکید بر محیط زیست در برنامه‌ها را مد نظر برنامه‌ریزان و طراحان شهری قرار داده است. شهرها به عنوان محیط‌زیست شهری، مراکزی دربرگیرنده اقتصاد و جمعیت و به عنوان نقاط حیاتی در مسیر حرکت به سوی پایداری درک می‌شوند. شرایط امروزی شهرها ایجاب می‌کند که دولت و سازمان‌ها و نهادهای عمومی اقدام به بررسی، تجزیه و تحلیل و ارزیابی کیفیت شهرها از جهات مختلف نمایند. همان‌طور که در تحقیقات متعددی در زمینه ناپایداری محیط‌زیست شهری انجام گرفته مانند پژوهش عبدالهی و همکاران (۱۳۹۳) و حیدری و همکاران (۱۳۹۴)، پیرو تحقیقات قبلی، هدف پژوهش حاضر با تأکید بر مؤلفه‌ها و شاخص‌های ناپایداری زیست‌محیطی شهری به عنوان یکی از عناصر اصلی کیفیت زندگی و توسعه پایدار شهری به ارزیابی و سنجش وضعیت زیست‌محیطی شهرستان‌های استان جدید البرز پرداخته شده است. استان البرز با موقعیت استراتژیک به عنوان چهارراه غرب و شمال کشور، نزدیکی و همجواری با پایتخت، قرارگیری کلانشهر کرج در این استان و مطرح بودن به عنوان ۱۷ استان پرجمعیت کشور، استفاده بی‌رویه از سوخت‌های فسیلی، ایجاد گازهای گلخانه‌ای، ریختن پسماندها به داخل رودخانه‌ها، از بین بردن جنگل‌ها و بیابان‌زایی، و بهره‌برداری غیر بهینه از منابع آبی، ایجاد زباله‌های بدون بازیافت و مشکلات ناشی از ریزگردها، از جمله مسائل و مشکلات زیست‌محیطی استان البرز و به خصوص کلانشهر کرج می‌باشد. مطابق نتایج حاصل از مطالعه حاضر شهرستان‌های استان البرز از نظر توسعه و برخورداری از پایداری شاخص‌های زیست‌محیطی از تفاوت چشمگیری برخوردار هستند.

نتایج حاصل از رتبه‌بندی تکنیک saw نشان می‌دهد که، شهرستان‌های کرج و طالقان به ترتیب برخوردارترین و محرومترین شهرستان‌ها از نظر شاخص‌های زیست‌محیطی شهری در سطح استان

البرز هستند. از دلایل این امر می‌توان به تعداد دستگاه‌های متولی رسیدگی به مسائل محیط‌زیست شهری نظیر نهادهای متعدد دولتی همچون، سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور، نهادهای عمومی نظیر: شهرداری‌ها، شورای اسلامی شهرو سازمان‌های تابعه و در آخر نهادهای خصوصی (سازمان‌های مردم نهاد) بیان کرد. به‌طوری‌که این نهادها به‌دلیل ساختار نامناسب و ناهماهنگ درون سازمانی با یکدیگر به نوعی باعث ایجاد گسست افقی و مدیریت نامطلوب و حتی تشدید مشکلات زیست‌محیطی گردیده‌اند. استفاده از متخصصین محیط‌زیست در پروژه‌های ساخت و ساز شهری، ایجاد ستاد هماهنگی میان دستگاه‌های دولتی و غیردولتی در زمینه مشکلات زیست‌محیطی، افزایش آگاهی مدیران شهری نسبت به مسأله محیط‌زیست و ... از جمله راهکارهای مؤثر جهت جلوگیری از بروز مدیریت نامطلوب و بروز مشکلات زیست‌محیطی در سطح شهرها می‌باشد.

جمع بندی و نتیجه‌گیری

حفظ محیط زیست و حرکت به سوی توسعه پایدار از جمله مسائلی است که مورد توجه سیاستمداران و برنامه‌ریزان در سطح کلان قرار دارد. محیط‌زیست شامل عناصر و عوامل طبیعی و انسان ساخت است که در پهنه جغرافیای زیستی پراکنده است. این عناصر شامل عوامل فیزیکی، بیولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی و زیبایی شناختی است که بر افراد جامعه تأثیرگذار است. به عبارت دیگر محیط‌زیست عبارت است از محیطی که فرآیند حیات را در بر گرفته و با هم بر هم کنش دارند و زیست کره را در بر می‌گیرد (گل‌زردی و همکاران، ۱۳۹۲: ۲).

شرایط امروزی شهرها ایجاب می‌کند که دولت و سازمان‌ها و نهادهای عمومی اقدام به بررسی، تجزیه و تحلیل و ارزیابی کیفیت شهرها از جهات مختلف نمایند. پژوهش حاضر در پی بررسی و ارزیابی پایداری و توسعه زیست‌محیطی شهرستان‌های استان البرز جهت شناخت وضع موجود و ارائه راه‌کارهای اصولی جهت پیشگیری و حل مشکلات زیست‌محیطی

یافتگی شهرستان‌های استان کردستان با استفاده از تکنیکی از تکنیک PROMETHEE و SAW، فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا، ۲ (۴)، صفحات ۵۸-۷۴.

۲. ادهمی، عبدالرضا؛ اکبرزاده، الهام. ۱۳۹۰. بررسی عوامل فرهنگی مؤثر بر حفظ محیط‌زیست شهر تهران (مطالعه موردی مناطق ۵ و ۱۸ تهران)، نشریه جامعه‌شناسی مطالعات جوانان، ۱ (۱): ۳۷-۶۲.

۳. بهرام‌سلطانی، کامبیز ۱۳۸۷، محیط‌زیست در برنامه‌ریزی منطقه‌ای و شهری، جلد اول، چاپ تهران، انتشارات شهیدی.

۴. جعفری‌اسدآبادی، حمزه؛ ساسان‌پور، فرزانه و تولایی، سیمین. ۱۳۹۴. سنجش و ارزیابی زیست‌پذیری شهری در مناطق بیست و دوگانه کلانشهر تهران، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۵، شماره ۱۸، صفحات ۲۷-۴۲.

۵. جوزی، سیدعلی و جعفری‌نسب، تانیا. ۱۳۹۳. بررسی آثار محیط‌زیستی ساخت و ساز پروژه مسکن مهر شهرستان محمودآباد مازندران، مجله محیط‌شناسی، دوره ۴۰، شماره ۳، صفحات ۶۱۹-۶۰۳.

۶. چراغی، علیرضا و برهانی، فائزه ۱۳۹۵، ارزیابی زیست‌محیطی و توسعه‌ی پایدار چهار روش روسازی در ایران به کمک چهار روش تحلیل چندمعیاره، مجله مطالعات علوم محیط‌زیست، دوره ۱، شماره ۲، صفحات ۵۱-۶۲.

۷. حاتمی‌نژاد، حسین؛ قربانی، رامین؛ فرهادی، ابراهیم ۱۳۹۸. بررسی روند توسعه فیزیکی کلان‌شهر کرمانشاه و ارائه الگوی بهینه جهات رشد، فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا، سال ۹، شماره ۳۱، صفحات ۹۱-۱۱۱.

۸. حسین‌زاده، دلیر، کریم و فرزانه، ساسان‌پور. ۱۳۸۵. روش جاپای اکولوژیکی در پایداری کلانشهرها با نگرشی بر کلان شهر تهران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، (۸۲)، صفحات ۸۵-۷۱.

۹. حسینی، مهدی، برقچی، معصومه، باقرزاده، فهیمه، صیامی، قدیر. ۱۳۹۴. ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی گسترش بی‌رویه شهرها، (مورد: پروژه مسکن مهر- شهر طرقله)، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۵ (۱۸)، صفحات ۴۳-۵۸.

۱۰. حیدری، مرتضی، اسماعیل‌زاده، حسن، کانونی، رضا، یارمرادی، کیومرث. ۱۳۹۴. راهبرد بهینه پایداری محیط‌زیست شهری محمودآباد (با بهره‌گیری از مدل

شهرستان‌های مذکور از طرف مسئولین و مدیران شهری می‌باشد. مطابق اطلاعات بدست آمده از تجزیه و تحلیل‌های پژوهش، شهرستان‌های کرج با مقدار (۰,۶۳۹۵۳)، ساوجبلاغ با مقدار (۰,۴۸۹۷۸) و نظرآباد با مقدار (۰,۲۲۴۰۵) به ترتیب در سه رتبه اول تا سوم، شهرستان اشتهارد با مقدار (۰,۲۰۸۱۷) در رتبه چهارم و در پایان شهرستان طالقان با مقدار (۰,۱۶۵۶) در رتبه آخر قرار دارند. در آخر با توجه به نتایج بدست آمده، جهت حفظ پایداری و ثبات اکوسیستم شهری مسئولیت و وظیفه مدیران و مسئولین شهری و همچنین شهروندان و در مجموع انسان‌ها، پایداری از محیط‌زیست شهری و پیشگیری از انواع آلودگی‌ها و آلاینده‌های زیست‌محیطی در بستر شهرهاست چرا که بی‌اعتنایی به بستر طبیعی شهر باعث بروز آثار جبران‌ناپذیری در مقیاس کلان بر زندگی انسان‌ها شده و باعث می‌شود به طور روز افزون آثار نامطلوبی بر بستر طبیعی وارد زندگی شهری انسان‌ها وارد گردد.

پیشنهادها

در راستای تحقق به اهداف پژوهش، راهکارهایی در قالب پیشنهادات به شرح زیر ارائه می‌شود:

- ایجاد الگوی پایدار جهت ساخت سازهای شهری.
- تأمین و بهبود زیرساخت‌های مرتبط با هدایت و تصفیه فاضلاب‌های خانگی و صنعتی.
- مکان‌یابی مناسب و دفع بهداشتی زباله‌های تولیدی جهت حفاظت از محیط‌زیست طبیعی.
- مشارکت نهادهای دولتی و مردمی از جمله شهرداری‌ها در زمینه آموزش و ترویج فرهنگ حفاظت از محیط‌زیست.
- ایجاد پوشش گیاهی و کاشت جنگل مصنوعی جهت جلوگیری از افزایش بیابان.
- استفاده از متخصصین محیط‌زیست در تهیه و اجرای پروژه‌های شهری.

منابع

۱. احدنژادروشتی، محسن، نوروزی، محمدجواد؛ قادری، ایوب؛ چراغی، مهدی ۱۳۹۱، تحلیلی بر سطح توسعه

۲۰. شماعی، علی، ساسان‌پور، فرزانه و مرادی، ثروت‌اله ۱۳۹۶. ارزیابی پایداری محله‌های شهری با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره مورد مطالعه: محله‌های منطقه ۶ شهرداری تهران، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره ۱۹، شماره ۲.
۲۱. شیرکوند، مهدی، فنی، زهره، شفیع‌ی‌ثابت، ناصر. ۱۳۹۷. تحلیل کیفیت زیستی در شهرهای کوچک استان گیلان با استفاده از مدل مشارکت سرمایه‌های اجتماعی، فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا، سال ۸، شماره ۳۰، صفحات ۱۹۳-۲۱۲.
۲۲. عظمتی، حمیدرضا، حسینی، باقر، باقری، محمد، قنبران، عبدالحمید، ۱۳۸۸. پایداری زیست‌محیطی در فضاهای باز شهری: ارزیابی کیفی محلات مسکونی در تبریز، علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، ۱۱ (۴)، صفحات ۱۷۴-۱۸۴.
۲۳. فرشچین، امیررضا، رفیعیان، مجتبی، رضانی، راضیه ۱۳۹۸. باز توسعه مراکز شهری در چارچوب رویکرد توسعه میان‌افزای مسکونی؛ نمونه موردی: محله بازار تجریش، فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا، سال ۹، شماره ۳۱، صفحات ۱۳-۳۸.
۲۴. فیروزبخت، علی، پرهیزگار، اکبر و ربیعی‌فر، ولی‌اله ۱۳۹۱. راهبردهای ساختار زیست‌محیطی شهر با رویکرد توسعه پایدار شهری (مطالعه موردی: شهر کرج)، مجله پژوهش‌های جغرافیای انسانی، (۸۰)، صفحات ۲۱۳-۲۳۹.
۲۵. قانون برنامه پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۰-۱۳۹۴.
۲۶. گل‌زردی، سمانه، حسین‌پور، علی، حکیم‌زاده، ساناز ۱۳۹۲. تحلیلی بر تأثیرات زیست‌محیطی بر گسترش کالبدی شهر زنجان، همایش معماری و شهرسازی و توسعه پایدار، مشهد.
۲۷. مسافری، محمد، غلام‌پور، اکبر، نوروز، پرویز و روشن، رضا. ۱۳۹۳. ارزیابی اثرات زیست‌محیطی شهرک صنعتی هادی‌شهر، نشریه مهندسی عمران و محیط‌زیست، جلد ۴۴، شماره ۲.
۲۸. مکوندی، رقیه؛ آستانی، سجاد و چراغی، مهرداد، ۱۳۹۲، ارزیابی ریسک محیط‌زیستی تالاب‌ها با استفاده از روش‌های saw و EFMEA مطالعه موردی: تالاب‌های بین‌المللی انزلی، فصلنامه اکوبیولوژی تالاب دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال ۵، شماره ۱۷، صفحات ۷۴-۶۱.
- SWOT و ماتریس (QSPM)، آمایش محیط، (۳۲)، صفحات ۱۲۶-۱۵۰.
۱۱. خزاعی‌نژاد، فروغ؛ سلیمانی‌مهرنجانی، محمد؛ تولایی، سیمین؛ رفیعیان، مجتبی و زنگنه، احمد. ۱۳۹۵. زیست‌پذیری شهری: مفهوم، اصول، ابعاد و شاخص‌ها، فصلنامه پژوهش‌های برنامه‌ریزی شهری، دوره ۴، شماره ۱، صفحات ۵۰-۲۷.
۱۲. دهداری، مصطفی، عمادالدین، سمیه و معماری، ابراهیم ۱۳۹۴. توانسنجی و ارزیابی تأثیر توسعه شهری بر محیط‌زیست پایدار مطالعه موردی: استان قزوین، اولین همایش ملی محیط‌زیست طبیعی.
۱۳. دهداری، مصطفی، عمادالدین، سمیه، معماری، ابراهیم ۱۳۹۴. تحلیل و بررسی کیفیت شاخص‌های محیط‌زیست شهری، اولین همایش ملی محیط‌زیست طبیعی، رشت.
۱۴. دیهول، منصور، نصرتی‌نژاد، فرهاد و سراج‌زاده، سیدحسین. ۱۳۹۵. تبیین جامعه‌شناختی رفتار زیست‌محیطی مطالعه موردی: شهروندان تهران، فصلنامه توسعه پایدار محیط جغرافیایی، شماره ۱، صفحات ۱۸-۱.
۱۵. سادات‌طباطبائی، شیمیا. ۱۳۹۲. بررسی مدیریت شهری - زیست‌محیطی تهران در طی ۳ دوره‌ی تاریخی قاجار، پهلوی، انقلاب اسلامی، مجله سپهر، ۲۲ (۸۸)، صفحات ۶۹-۷۴.
۱۶. سرمدی، محمدرضا و معصومی‌فرد، مرجان. ۱۳۹۴. مطالعه نقش آموزش مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات در کاهش چالش‌های زیست‌محیطی با تأکید بر محیط‌زیست شهری، فصلنامه آموزش محیط‌زیست و توسعه پایدار، سال ۴، شماره ۲.
۱۷. سعیدی، جعفر، محمدی‌ده‌چشمه، مصطفی، فیروزی، محمدعلی. ۱۳۹۴. ارزیابی شاخص‌های ناپایداری زیست‌محیطی در کلان‌شهر اهواز، محیط‌شناسی، ۴۱ (۲): ۴۶۴-۴۴۷.
۱۸. سلاطین، پروانه و غفاری‌صومعه، نیلوفر ۱۳۹۵، تأثیر سرمایه انسانی بر کیفیت محیط‌زیست، فصلنامه انسان و محیط‌زیست، شماره ۳۷، صفحات ۱۳-۱.
۱۹. شریفیان‌پور، نسیم؛ فریادی، شهرزاد ۱۳۹۲، تحلیل مقایسه‌ای شاخص‌های ارزیابی محیط‌زیست شهری، پنجمین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، مشهد.

32. Harman, Sirjohn, 2008, "The Relationship between Good Governance and Environmental Compliance and Enforcement" Seventh International conference on Environmental Compliance and Enforcement.
33. Jing Ian and Alistair Munro, 2013, "Environmental compliance and human capital: Evidence from Chinese industrial firms" Resource and Energy Economics T534- 557.
34. Morais, P. and Camanho, A. 2011, Evaluation of performance of European cities with the aim to promote quality of life improvements. Omega (39): 398- 409.
35. Register. R. 2008, Eco- city Summit Report, San Francisco.
۲۹. نظم‌فر، حسین؛ علوی، سعیده؛ عشقی چهاربرج، علی ۱۳۹۷، تحلیل فضایی سکونتگاه‌های شهری استان گلستان از لحاظ شاخص‌های شهر سالم، فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا، سال ۸، شماره ۳۰، صفحات ۲۱۳- ۲۲۸.
30. Abdulai, A. and Ramcke, L. 2009, " The Impact of Trade and Economic Growth on the Environment: Revisiting the Cross-Country Evidence: Kiel Working Paper No. 1491.
31. Economist Intelligence Unit and Siemens, 2010. Latin American Green City Index, Siemens AG, Munich, Germany.

