

## بررسی شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار و سطح برخوررداری آن در کلان‌شهرهای ایران

سید امیرحسین منجم زاده

دانشجوی دکتری شهرسازی، واحد دبی، دانشگاه آزاد اسلامی، دبی، امارات

کرامت الله زیاری<sup>۱</sup>

استاد برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشگاه تهران، تهران، ایران

حمیدرضا ماجدی

استاد شهرسازی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۰۵/۰۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۷/۲۴

### چکیده

محیط زیست شهری، محصول تلاقی سه مؤلفه محیط طبیعی، محیط انسان‌ساخت و محیط اقتصادی و اجتماعی است. یکی از موضوعات مهم در توسعه کلان‌شهرهای ایران عدم توجه کافی به مؤلفه‌های توسعه پایدار از جمله مؤلفه زیست‌محیطی است که این امر منجر به پیدایش خطرات و معضلات شهری پیچیده و ناپایداری مانند آلودگی منابع آبی، آلودگی هوا، ناسالم بودن آب آشامیدنی، نبود سیستم کارآمد جهت جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب، آلوده شدن خاک به مواد شیمیایی، انباشته شدن مواد زائد جامد، فرسایش خاک و ... شده است. هدف این مقاله بررسی سطح برخوردارگی کلان‌شهرهای ایران از شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار است. سؤال اصلی مقاله این است که برخوردارگی کلان‌شهرهای ایران از شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار در چه سطحی است؟ علاوه بر این سؤال اصلی سؤالات فرعی دیگری نیز در این مقاله مطرح شده است از جمله اینکه شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار کدام‌اند؟ و یا اینکه کدام شهرهای ایران در گروه شهرهای میلیونی قرار می‌گیرند؟ شهرهای میلیونی کشور بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵ عبارت‌اند از: تهران، مشهد، اصفهان، کرج، شیراز، تبریز، اهواز، قم، کرمانشاه و ارومیه. نتایج این مقاله نشان می‌دهد که نگاه ما به شهرها می‌بایستی به عنوان موجودی ارگانیک باشد و از نگاه مهندسی صرف به شهرها پرهیز شود و این که شهر به همان میزان که به کالبد نیاز دارد، به همان میزان به پایداری شهری در حوزه‌های فرهنگی، اجتماعی، امنیتی و سیاسی و مهم‌تر از همه زیست‌محیطی نیاز دارد. نتایج این مقاله نشان می‌دهد که اهواز، شیراز و ارومیه برخوردارترین شهرها از نظر توسعه پایدار محسوب می‌شوند. این تحقیق از نوع تحقیقات کاربردی-توسعه‌ای است که اطلاعات مورد نظر از طریق مرکز آمار ایران و سالنامه‌های آماری جمع‌آوری گردیده است. روش انجام مطالعه تحلیل عاملی است و نتایج به دست آمده بیانگر تفاوت معنی‌دار شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار در شهرهای میلیونی کشور است.

**واژگان کلیدی:** شاخص‌های زیست‌محیطی، توسعه پایدار، کلان‌شهرها، ایران.

## مقدمه

ارزیابی و اندازه‌گیری میزان توسعه یافتگی جوامع همواره از اهداف و دغدغه‌های برنامه ریزان و سیاست‌گذاران منطقه‌ای و ملی در همه کشورها بوده است (Gupta & Nilsson, 2017). توسعه به‌عنوان یکی از کلیدی‌ترین واژگان مورد ستایش در ادبیات پیشرفت‌های اقتصادی و اجتماعی بارها مورد تبیین و تحلیل قرار گرفته است (Garbie, 2016). پویایی و جذابیت بحث توسعه منجر به طراحی روش‌های مختلفی جهت اندازه‌گیری و سطح‌بندی آن در مقیاس‌های جغرافیایی متعدد گردیده است. امروزه سیاست‌گذاران و برنامه ریزان منطقه‌ای بدون داشتن تصویری روشن از سطوح توسعه یافتگی واحدهای تحت مدیریت خویش قادر به اولویت‌یابی و رفع مشکلات نخواهند بود (Lotfi et al, 2010). این در حالی است که امروزه اختلاف سطح میان روستاها و شهرها، شهرها و شهرها، مناطق، درون مناطق و بین مناطق جهت حصول به یک حداقل قابل قبول ملی و بین‌المللی از نظر اقتصادی و اجتماعی و کالبدی و ضرورت سرمایه‌گذاری‌های ملی و منطقه‌ای و نگهداشت جمعیت در پهنه سرزمین و استفاده از تکنولوژی مناسب در راستای نیل به توسعه پایدار، خود به خود ضرورت برنامه‌ریزی منطقه‌ای را بیش از پیش اجتناب‌ناپذیر نموده است (Ziari, 1999: 2). چه آنکه در عصر جهانی‌شدن و دوران استیلا بی‌چون و چرای اقتصاد آزاد، این تفکر وجود دارد که نمی‌توان توسعه را به سمت منطقه‌های ویژه‌ای سوق داد، زیرا این امر دخالت در ساز و کار بازار تلقی می‌شود (Rezaei & Attar, 2011) و از آنجایی که یکی از جوانب و اهداف مهم برنامه‌ریزی توسعه، کمک به مناطق کمتر توسعه یافته و اقشار فقیرتر جامعه و توزیع عادلانه امکانات و درآمدها با توجه به مزیت‌های نسبی مناطق و عقب ماندگی‌های آنها است، ضرورت دارد که به ارزیابی و اندازه‌گیری میزان برخورداری و سطح توسعه‌یافتگی و قوت‌ها و ضعف‌های مناطق مختلف و بررسی شرایط بهبود یا عدم بهبود آنها پرداخته شود (Nilsson et al, 2016). این در حالی است که امروزه با افزایش جمعیت و شهرنشینی، بهره‌برداری از محیط تشدید شده و رشد شتابان شهری و گسترش فعالیت‌های صنعتی، زیرساخت‌های شهری را کاهش و ضایعات زیست‌محیطی را افزایش داده است (Ziari, 2005). از این‌رو، در میان شاخص‌های توسعه پایدار، بررسی شاخص‌های زیست‌محیطی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و عدم توجه به این موضوع به دلیل محدودیت منابع و لزوم استفاده صحیح و بهینه از آنها اثرات جبران‌ناپذیری را برای کشور به بار خواهد آورد. در این حوزه مطالعات متعددی انجام شده است. به عنوان نمونه، سرایی و مؤید فر (۱۳۸۹) در مطالعه خود به بررسی میزان پایداری توسعه در شهرهای مناطق خشک با تأکید بر مؤلفه‌های زیست-محیطی شهر اردکان پرداخته‌اند. ارزیابی‌های صورت گرفته در این مطالعه، بیانگر آن است که در مقایسه شاخص‌های زیست-محیطی شهر اردکان با مناطق شهری کشور تا حدودی نابرابری‌هایی به چشم می‌خورد و روند توسعه پایدار در این شهر با کشور هماهنگ نبوده است. همچنین در سطح محلات شهر اردکان نیز ناپایداری‌هایی در بعد زیست-محیطی به‌وضوح مشاهده می‌شود که به نظر می‌رسد اقداماتی، نظیر توسعه منابع آب، ذخیره‌سازی آب‌های زیرزمینی، گسترش و توسعه فضاهای سبز شهری و غیره تا حدودی در کاهش ناپایداری‌ها مؤثر خواهد بود. جعفر نیا و جلیل‌وند (۱۳۸۹) در مطالعه‌ای شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار را در محیط زیست شهری بررسی نموده‌اند. بر اساس آنچه در این مطالعه انجام شده است، برای بهبود شرایط زیستی شهرها اقدامات و تدابیری همچون تعیین حد مطلوب جمعیت برای هر شهر با

توجه به امکان تهیه آب و دیگر نیازهای ضروری و در حد کفایت، استقرار بجا و متناسب فعالیت‌های تولیدی و صنعتی با رعایت مسائل زیست‌محیطی بخصوص در زمینه انواع آلودگی ضروری به نظر می‌رسد. ملکی و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی پایداری توسعه زیست‌محیطی با استفاده از آزمون‌های آماری در شهرستان‌های استان مرزی خوزستان پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه تحقیق نشان می‌دهد شهرستان‌های ایذه، دزفول، اندیمشک، لالی و مسجدسلیمان بالاتر از دیگر شهرستان‌ها در توسعه زیست‌محیطی در استان خوزستان قرار دارند. بر اساس نتایج آزمون‌های آماری نیز شمال استان بر جنوب آن از نظر توسعه زیست‌محیطی برتری دارد، درحالی‌که بین شرق و غرب استان با وجود برتری نسبی شرق استان بر غرب آن تفاوت محسوسی وجود ندارد. آقاخانی؛ ملکی؛ سیفی و آخوندی، (۱۳۹۳)، به بررسی روند گسترش شهری شازند و تأثیرات آن بر پایداری زیست بومی در طی سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۲ با کمک عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای اقدام کرده‌اند. در این راستا مراحل مختلف بهبود کتراست، تهیه تصاویر رنگی ترکیبی و نسبت‌گیری‌های طیفی و نیز تفسیر بصری اعم از کشف، محدود کردن، شناسایی و ارزیابی انجام شده است. محمدی ده چشمه و همکاران (۱۳۹۴) نیز به ارزیابی شاخص‌های ناپایداری زیست‌محیطی در کلان‌شهر اهواز پرداخته‌اند. در این تحقیق، مهم‌ترین معیارهای تبیینی برای ارزیابی ناپایداری زیست‌محیطی، عبارت‌اند از: آلودگی صدا، آلودگی خاک، آلودگی هوا، آلودگی آب، آلودگی صنعتی و آلودگی پسماندهای شهری. یافته‌های نیز بیانگر آن است که اهواز بر اساس معیارهای مورد بررسی، در شرایط زیست‌محیطی ناپایداری قرار دارد و معیار آلودگی هوا در بین معیارهای مذکور، مهم‌ترین عامل در ناپایداری زیست‌محیطی اهواز به شمار می‌رود. در نتیجه، شناسایی جایگاه شهرهای مختلف، مقایسه سطوح برخورداری از منابع و برنامه‌ریزی و تخصیص منابع، امری ضروری است که در این راستا این مطالعه بررسی شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار را در شهرهای میلیونی ایران هدف اصلی خود قرار داده است.

### رویکرد نظری

در حالت کلی اصطلاح توسعه به صورت فراگیر پس از جنگ جهانی دوم مطرح شده است. واژه توسعه در لغت به معنای خروج از (لفاف) است. در قالب نظریه نوسازی، لفاف همان جامعه سنی و فرهنگ و ارزش‌های مربوط به آن است که جوامع برای متجدد شدن باید از این مرحله سنی خارج شوند. مایکل تودارو<sup>۱</sup> معتقد است که توسعه را باید جریانی چند بعدی دانست که مستلزم تغییرات اساسی در ساخت اجتماعی، طرز تلقی عامه مردم و نهادهای ملی و نیز تسریع رشد اقتصادی، کاهش نابرابری و ریشه کن کردن فقر مطلق است. مفهوم توسعه پایدار نیز مفهومی است که در سال‌های اخیر در ادبیات جامعه‌شناسی مطرح شده است. طبق سمپوزیومی که در سال ۱۹۹۱ میلادی در لاهه برگزار شد، در مورد مفهوم توسعه پایدار آمده: «اگر منظور از توسعه گسترش امکانات زندگی انسان‌هاست، این امر نه تنها در مورد نسل حاضر بلکه برای نسل‌های آینده نیز مد نظر باشد». در فرایند توسعه پایدار، سیاست‌های اقتصادی، مالی، تجاری، انرژی، کشاورزی، صنعتی و ... به گونه‌ای طراحی می‌شود که توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی را تداوم بخشد. در نهایت توسعه پایدار به معنی عدم تحمیل آسیب‌های اقتصادی، اجتماعی یا

<sup>۱</sup>. Michael Todaro

زیست‌محیطی به نسل‌های آینده است. در سال ۱۹۸۰ برای نخستین بار نام توسعه پایدار در گزارش سازمان جهانی حفاظت از منابع طبیعی بیان شد. این سازمان در گزارش خود با نام استراتژی حفظ منابع طبیعی این واژه را برای توصیف وضعیتی به کار برد که توسعه نه تنها برای طبیعت مضر نیست بلکه به یاری آن هم می‌آید.

از نظر کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه، بسیاری از مسائل بحرانی مربوط به بقا و زندگی، به توسعه نامتوازن، فقر و رشد جمعیت مربوط است که باعث فشار بی‌سابقه بر منابع طبیعی نیز می‌گردد. ماریپیچ رو به پایین فقر و تخریب محیط زیست، باعث اتلاف فرصت‌ها و منابع و به طور خاص، اتلاف منابع انسانی می‌شود. آنچه در حال حاضر مورد نیاز است، دوره جدیدی از رشد قوی اقتصادی است که در عین حال به مسائل اجتماعی و محیط زیست پایدار نیز توجه داشته باشد. بر این اساس، کمیسیون برانلند<sup>۱</sup>، موضوع توسعه پایدار و ارتباط بین اقتصاد رفاه و محیط زیست را مطرح کرد. از دیدگاه کمیسیون برانلند، توسعه پایدار توسعه‌ای است که پاسخگوی نیازهای حال حاضر، بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آینده برای رفع نیازهای خود باشد. این تعریف دو عنصر بسیار مهم را در درون خود دارد. اولین عنصر، مفهوم نیازها، به ویژه نیازهای پایه‌ای فقرای جهان به عنوان اولویت اصلی و دومین عنصر، مفهوم محدودیت تحمیل شده توسط فناوری و سازمان‌های اجتماعی بر توانایی محیط برای رفع نیازهای حال و آینده است (Moss and Grunkemeyer, 1999). این رویکرد به ثبات سیستم‌های زیستی و فیزیکی توجه دارد که در کارهای علمی هولینگس (۱۹۷۳) مورد توجه واقع شده است. مطابق این رویکرد وظیفه اولیه توسعه اقتصادی تعیین محدودیت‌های سیستم‌های طبیعی فعالیت‌های اقتصادی متعدد است. در این مورد حیات زیرسیستم‌ها در نگاه اقتصادی ثبات جهانی کل اکوسیستم ضروری است. بنابراین در اهمیت حفاظت از تنوع زیستی کافی است بدانیم که هیچ چیزی نمی‌تواند جای آن را بگیرد. این در واقع به ما مخالفت با استفاده بی‌ملاحظه آن را در تعیین ارزش تنوع زیستی متذکر می‌شود. در صحبت از رویکرد اکولوژیکی مدیریت توسعه پایدار باید گفت که تاکنون تنها به مسائل محیطی از زاویه فنی و علل مسائلی که اخیراً شناسایی شده است، توجه می‌شد. در چنین مواردی وقتی علل مسائل اکولوژیکی خیلی پراکنده، موانع قلمرو آن نامشخص و شبیه بمب ساعتی است، پیشرفت حمایت محیطی خیلی کم و کند خواهد بود. در چنین مواقعی نقش مهم، به‌وسیله توسعه اقتصادی معاصر که افزایش بخش مدیریت محیطی را تشویق می‌کند ایفاء می‌شود؛ و این تئوری به جای رویکرد بخشی به مدیریت محیطی، خط مشی اقتصادی محیطی جدید یعنی حرکت به سمت مدیریت محیطی منسجم را ضروری می‌سازد. این رویکرد تنظیم اصول مدیریت توسعه پایدار اجتماعی (یعنی اصول منسجم حمایت محیطی) را ممکن می‌سازد؛ و اصول منسجم حمایت محیطی به شرح ذیل ایجاد و ارزیابی می‌شود (Pelse & Lescevic, 2016):

الف) - میان همه سطوح محیطی؛ عوامل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و روش‌های بهره‌برداری انسانی از منابع محیطی و طبیعی را مورد توجه قرار می‌دهند و به مدیریت منابع تجدیدپذیر و پایدار تأکید می‌کند.

<sup>۱</sup>.Brundtland

ب) تضمین حفاظت از منابع و قابلیت تجدید آن برای مدتی طولانی؛ این امر توجه بیشتری را نسبت به اثرات زیست‌محیطی منفی جلب می‌کند زیرا این اثرات به کندی و در طی مدت زمان طولانی جمع می‌شود و پیامد ویرانگری از خود به جا می‌گذارد. نمونه چنین آسیب‌های اجتناب‌ناپذیر عبارت است از: «اثر گل‌خانه‌ای» که لایه ازن را کاهش می‌دهد، فقدان تنوع زیست‌محیطی از لحاظ گونه‌های حیوانی، فرسایش خاک و آلودگی آب‌های زیرزمینی. شناخت این مسائل برای درک مسائل محیطی جهانی که راه حل جهانی می‌طلبد، حیاتی است.

ج) فرصت حفاظت و به کارگیری متدهای جایگزین برای استفاده عقلایی از محیط و منابع نسل‌های آینده؛ به نظر می‌رسد که این بحث توجه کمتری به خود جلب کرده ولی بحث ارزشمندی در بازرگانی مدرن می‌باشد.

## روش

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات کاربردی-توسعه‌ای است و با استفاده از رویکرد ترکیبی (کمی و کیفی) و نیز روش توصیفی-تحلیلی اقدام به شناسایی شاخص‌ها و نیز وضعیت کنونی شهرهای میلیونی ایران از نظر شاخص‌های توسعه پایدار می‌نماید. در این تحقیق به منظور تعیین شهرهای میلیونی کشور، بر اساس داده‌های مرکز آمار ایران و طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ تعداد ۱۰ شهر بالای ۱ میلیون نفر در کشور وجود دارد که عبارت‌اند از شهرهای تهران، مشهد، اصفهان، کرج، شیراز، تبریز، اهواز، قم، کرمانشاه، ارومیه و در این مطالعه به عنوان مبنای مطالعه قرار گرفته‌اند. تعیین شاخص‌های مهم زیست‌محیطی نیز از طریق ادبیات موجود و سایر مطالعات انجام شده در این حوزه انتخاب شده و اطلاعات مورد نیاز آن از طریق سالنامه آماری و مرکز آمار کشور تهیه شده است. سال مورد نظر نیز به منظور انجام بررسی‌ها سال ۱۳۹۵ است. تجزیه و تحلیل اطلاعات نیز با استفاده از تکنیک‌های تحلیل عاملی در نرم‌افزارهای SPSS و اکسل انجام شده است.

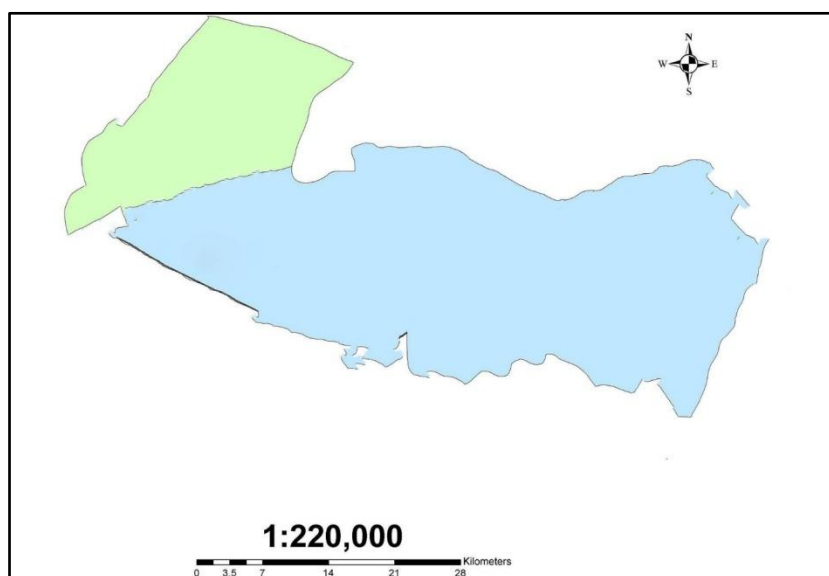
## کلان‌شهرهای ایران

جمعیت کشورمان چیزی در حدود ۷۸/۴ میلیون نفر است که هفدهمین کشور پر جمعیت جهان نیز به شمار می‌رود. بر اساس نتایج سرشماری سال ۹۵، شهر تهران با ۸ میلیون و ۷۳۷ هزار و ۵۱۰ نفر در مکان نخست قرار دارد و پس از آن مشهد با ۳ میلیون و ۳۷۲ هزار و ۶۶۰ نفر قرار دارد. کلان‌شهر اصفهان نیز با ۲ میلیون و ۲۴۳ هزار و ۲۴۹ در مکان سوم قرار داشته و کرج نیز در رتبه چهارم است. شهر شیراز نیز با یک میلیون و ۸۶۹ هزار و ۱ نفر در رده پنجم و تبریز با یک میلیون و ۷۷۳ هزار و ۳۳ نفر در مکان ششم قرار دارد. شهرهای اهواز، قم، کرمانشاه و ارومیه بر اساس نتایج سرشماری سال ۹۵ کشور در مکان‌های بعدی از لحاظ جمعیت قرار دارند (Gholami et al, 2015: 95).

### ۱. تهران

تهران پایتخت ایران و نیز مرکز استان تهران است. تهران همچنین با ۸۸۳۷۵۱۰ نفر جمعیت، بزرگ‌ترین و پرجمعیت‌ترین شهر ایران نیز محسوب می‌شود. تهران به لحاظ جمعیتی دومین شهر بزرگ غرب آسیا، سومین شهر بزرگ خاورمیانه و بیست و نهمین شهر بزرگ جهان است. در سال ۱۱۶۱ هجری شمسی، آقا محمدخان قاجار پس از به قدرت رسیدن، تهران را به عنوان پایتخت خود انتخاب کرد. تهران قطب اقتصادی ایران محسوب می‌شود، چرا که ۳۰ درصد از نیروی کار و نیز ۴۵ درصد از شرکت‌ها و صنایع کشور در این شهر متمرکز شده‌اند. تهران همچنین

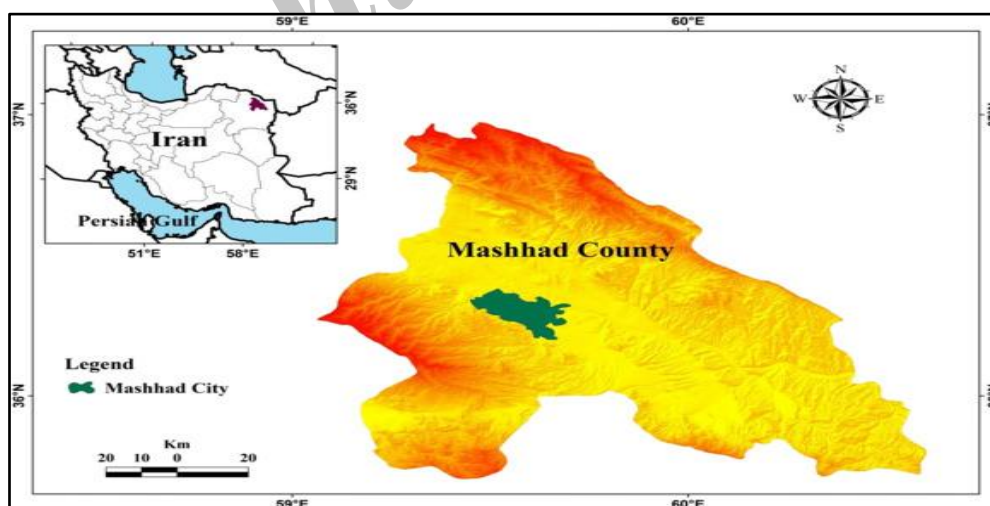
به دلیل در اختیار داشتن جاذبه‌های فرهنگی بسیار، از جمله مقاصد گردشگری بزرگ کشور نیز محسوب می‌شود (-). (Sadatmiyanaei et al, 2014: 126).



نقشه شماره ۱- شهر تهران (http://www.maphill.com) Source:

## ۲. مشهد

مشهد مرکز استان خراسان رضوی بوده و با ۳۳۷۲۶۶۰ نفر جمعیت، دومین شهر پرجمعیت ایران نیز به شمار می‌رود. مشهد دومین مرکز بزرگ تولید خودرو در کشور است. اقتصاد این شهر عمدتاً بر پایه‌ی کشت میوه، شیرینی‌جات، سنگ‌های قیمتی و سوغاتی برای زائران می‌چرخد. مشهد همچنین با در اختیار داشتن هتل‌های بسیار، از جمله شهرهای گردشگری مهم ایران نیز به شمار می‌رود (Ebrahim-Zadeh et al, 2009: 54).



نقشه شماره ۲- شهر مشهد (http://www.maphill.com) Source:

## ۳. اصفهان

شهر اصفهان مرکز استان اصفهان بوده و جمعیتی بالغ بر ۲۲۴۳۲۴۹ نفر دارد. اصفهان زمانی بزرگ‌ترین شهر جهان محسوب می‌شد که در دوران صفوی به اوج خود رسیده بود. البته اکنون نیز اصفهان با معماری‌های بی‌نظیر ایرانی -

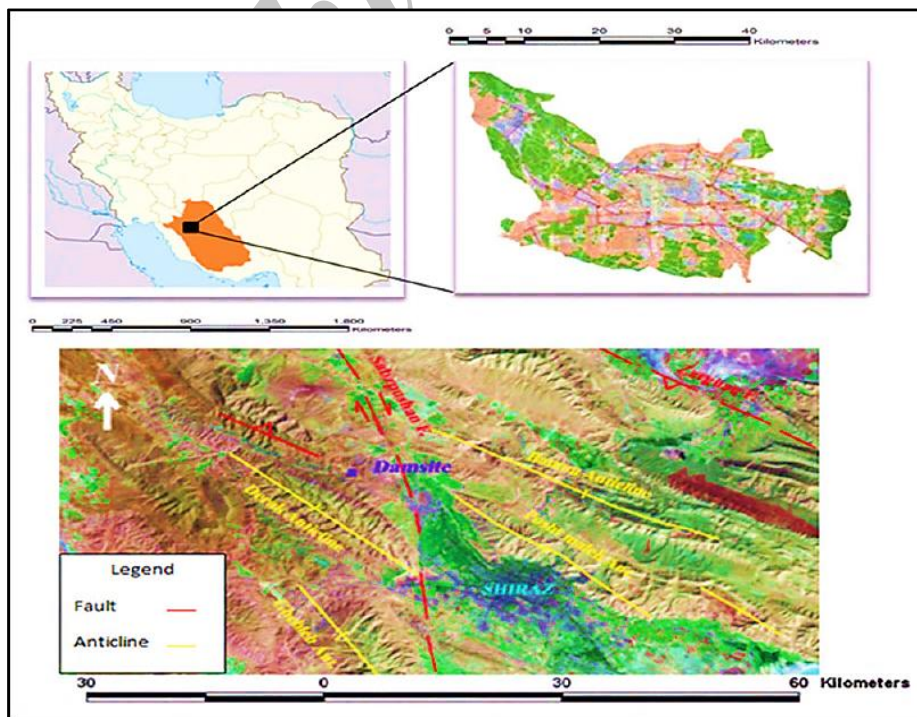
اسلامی خود در زمره‌ی زیباترین شهرهای دنیا قرار دارد. مرکز شهر اصفهان در حال حاضر، پنجمین بازار خرید بزرگ جهان محسوب می‌شود. اصفهان با در اختیار داشتن بازارهای متعدد، چندین پل، کلیساهای جامع، پارک، خانه‌های تاریخی، مقبره، مناره، مساجد مختلف، موزه و مدارس قدیمی از جمله مراکز بزرگ گردشگری ایران و جهان به شمار می‌رود. اصفهان همچنین با تولید فرش‌های زیبا، غذای لذیذ بریانی، موسیقی سنتی و باشگاه‌های ورزشی‌اش نیز شهره خاص و عام است (Zangiabadi et al, 2005: 192).



نقشه شماره ۳- شهر اصفهان (http://www.maphill.com)

#### ۴. کرج

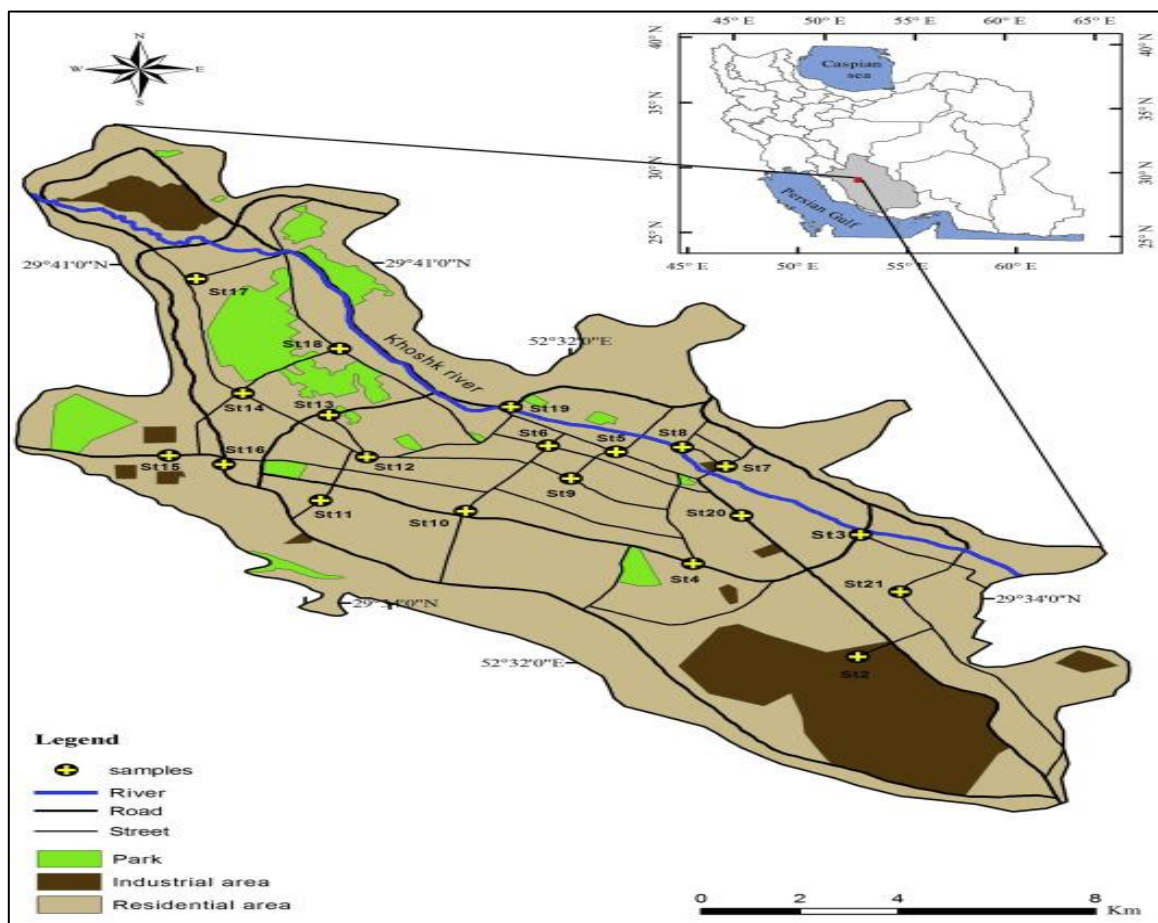
کرج مرکز استان البرز ایران است و جمعیتی در حدود ۱۹۷۳۴۷۰ نفر دارد. صفویان و قاجاریان در توسعه و آبادانی این شهر نقش بسیار مهمی ایفا کردند. کرج در گذشته شهری برای گذران تعطیلات تابستانی محسوب می‌شد اما اکنون یکی از بزرگ‌ترین شهرهای صنعتی ایران به شمار می‌رود. خانواده‌های قشر متوسط تهرانی معمولاً به دلیل هزینه‌های ارزان‌تر مسکن و نیز آب و هوای بهتر، ترجیح می‌دهند در کرج زندگی کنند (Meshkini et al, 2013: 211).



نقشه شماره ۴- شهر کرج (http://www.maphill.com)

### ۵. شیراز

شیراز یکی دیگر از شهرهای بزرگ ایران و مرکز استان فارس است. جمعیت شیراز در سال ۱۳۹۵ بالغ بر ۱۷۱۲۷۴۵ تن بوده که این رقم با احتساب جمعیت ساکن در حومه شهر به ۱۸۶۹۰۰۱ تن می‌رسد. شیراز در بخش مرکزی استان فارس، در ارتفاع ۱۴۸۶ متری از سطح دریا و در منطقه کوهستانی زاگرس واقع شده و آب و هوای معتدلی دارد. این شهر از سمت غرب به کوه دراک، از سمت شمال به کوه‌های بمو، سبزپوشان، چهل‌مقام و باباکوهی (از رشته کوه‌های زاگرس) محدود شده است (Gholamhosseini et al, 2013: 67).



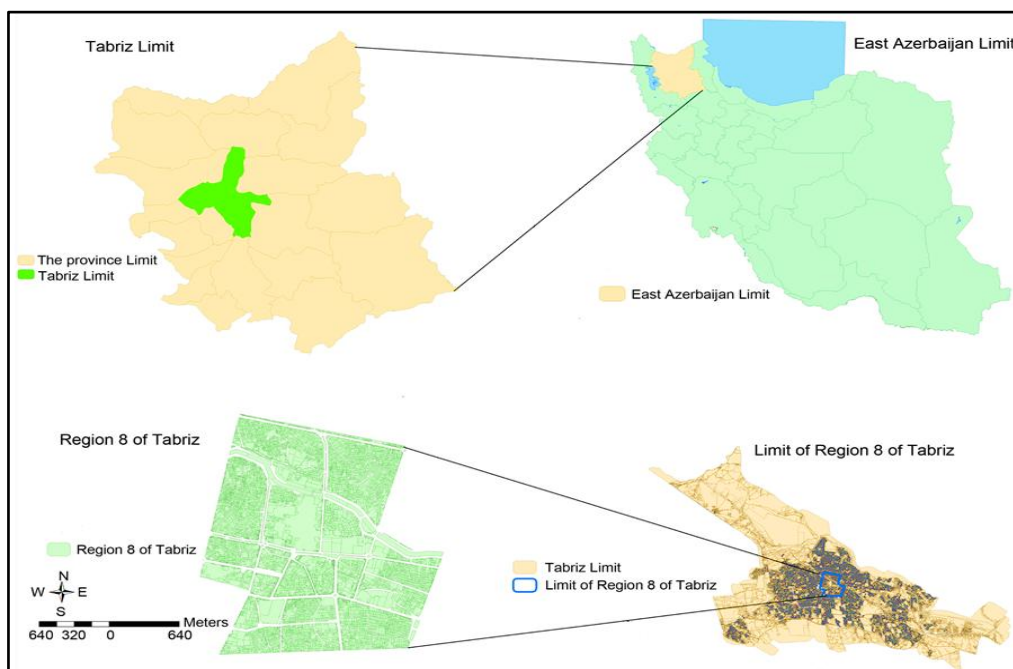
نقشه شماره ۵- شهر شیراز

Source: (ScienceDirect.com)

### ۶. تبریز

تبریز کلان شهری در شمال غرب ایران و مرکز استان آذربایجان شرقی است. این شهر، بزرگ‌ترین قطب اقتصادی منطقه شمال غرب ایران و مناطق آذری نشین بوده و مرکز اداری، ارتباطی، بازرگانی، سیاسی، صنعتی، فرهنگی و نظامی این منطقه شناخته می‌شود. در سال ۱۳۹۵، جمعیت تبریز بالغ بر ۱۷۷۳۰۳۳ نفر بوده است. اکثریت ساکنان تبریز آذربایجانی بوده و به زبان ترکی آذربایجانی با لهجه تبریزی سخن می‌گویند؛ البته برخی اسناد تاریخی نشان می‌دهد که تا سده یازدهم هجری، زبان آذری - شاخه‌ای از زبان‌های ایرانی - در این شهر تکلم می‌شده است (Hossein Zadeh Dalir & Hadili, 2006: 115).





نقشه شماره ۶- شهر تبریز (Source: ScienceDirect.com)

### ۷. اهواز

اهواز یکی دیگر از کلان‌شهرهای ایران است که در بخش مرکزی شهرستان اهواز قرار دارد و به‌عنوان مرکز استان خوزستان شناخته می‌شود. جمعیت این شهر طبق آمار رسمی سال ۱۳۹۵ برابر ۱۳۰۲۵۹۱ نفر می‌باشد که به‌عنوان هفتمین شهر پرجمعیت ایران به‌شمار می‌آید. اهواز در موقعیت جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۴۰ دقیقه طول شرقی، در بخش جلگه‌ای خوزستان و با ارتفاع ۱۲ متر از سطح دریا واقع شده است. شهر اهواز با مساحت ۱۸۶۵۰ هکتار، به‌عنوان یکی از شهرهای وسیع ایران، محسوب می‌شود (Amanpour et al, 2016: 112).



نقشه شماره ۷- شهر اهواز (Source: International Journal of Environmental Health Engineering)

## ۸- قم

قم از کلان‌شهرهای ایران است که در ۱۲۵ کیلومتری جنوب تهران پایتخت ایران واقع شده است. این شهر در کنار رودخانه قمرود و در دشت قم قرار دارد. شهر قم مرکز استان قم و نیز مرکز شهرستان قم می‌باشد. این شهر در شاهراه مواصلاتی و حمل و نقل ایران واقع شده و از یک سو رابط بین استان‌های صنعتی ایران با تهران و از سویی دیگر رابط استان‌ها و شهرهای جنوبی ایران با استان‌ها و شهرهای شمالی است. این اهمیت منحصر به حاضر نیست و در گذشته نیز قم به دلیل قرار گرفتن در مسیر راه ابریشم دارای اهمیت ارتباطی بوده است. طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران شهر قم تعداد ۱۲۹۲۲۸۳ نفر جمعیت دارد. با این جمعیت قم در رتبه هشتمین شهر پرجمعیت ایران قرار می‌گیرد (Ahmadi Shapoorabad & Sbzabady, 2011: 83).

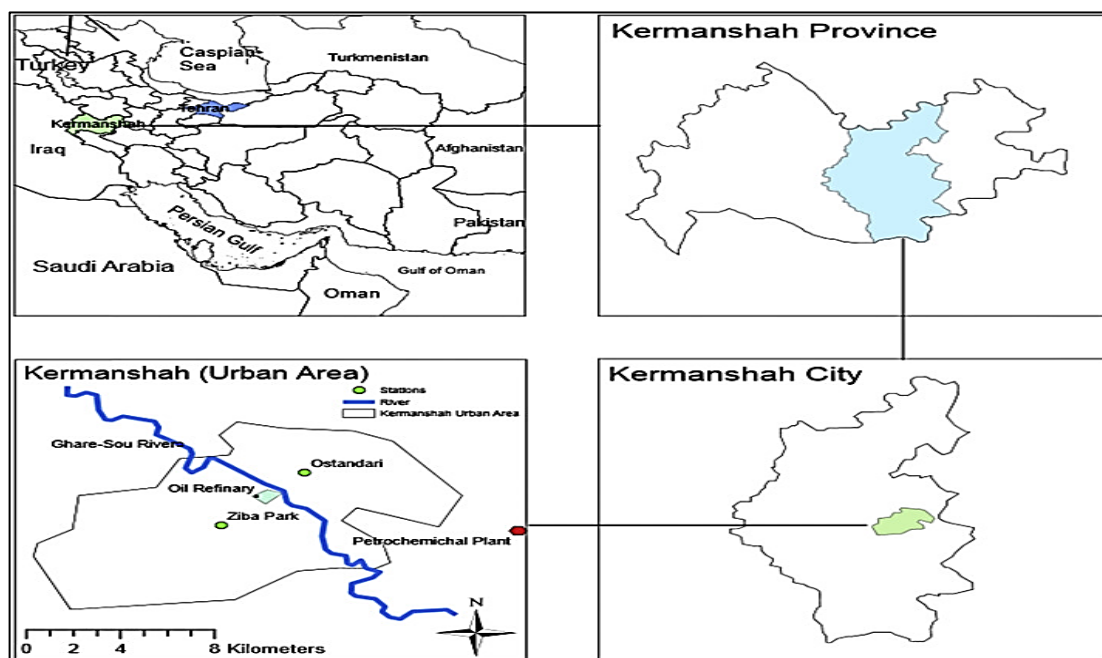


نقشه شماره ۸- شهر قم

Source: (The Guardian)

## ۸. کرمانشاه

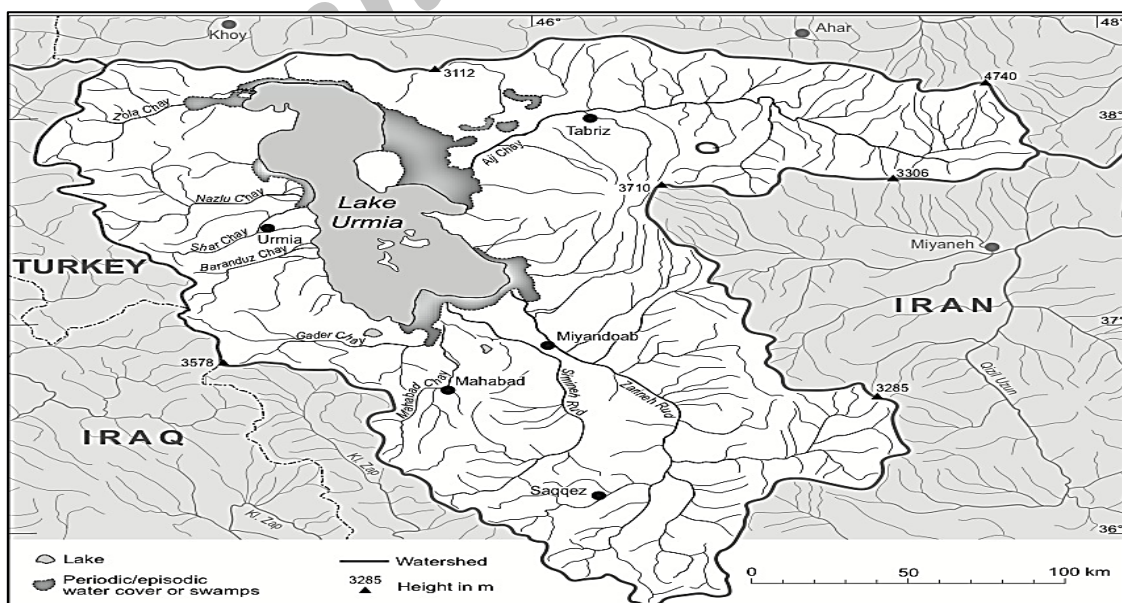
کرمانشاه نهمین شهر پرجمعیت و یکی از کلان‌شهرهای ایران و مرکز استان کرمانشاه در ایران می‌باشد که دارای جمعیتی بالغ بر ۱۰۸۳۸۳۳ نفر در سال ۱۳۹۵ و مساحت ۹۳۳۸۹۹۵۶ متر مربع است. شهر کرمانشاه بزرگ‌ترین شهر کردنشین و مهم‌ترین شهر در منطقه مرکزی غرب ایران است (Gharakhlou et al, 2013: 120).



نقشه شماره ۹- شهر کرمانشاه  
Source: (ScienceDirect.com)

### ۹. ارومیه

ارومیه یکی از کلان‌شهرهای ایران، مرکز استان آذربایجان غربی و شهرستان ارومیه در شمال غربی ایران که در منطقه آذربایجان واقع شده است. این شهر طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ با ۱۰۴۰۵۶۵ نفر جمعیت، دهمین شهر پرجمعیت ایران و دومین شهر پرجمعیت منطقه شمال غرب ایران به شمار می‌آید. ارومیه با ۱۳۳۲ متر ارتفاع در غرب دریاچه ارومیه، در دامنه کوه سیر و در میان دشت ارومیه قرار گرفته است. هوای ارومیه در تابستان نسبتاً گرم و در زمستان سرد می‌باشد (Nick Pour et al, 2015: 32).



نقشه شماره ۱۰- شهر ارومیه  
Source: (Alchetron)

### شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار

توسعه پایدار را فرآیندی تعریف کرده‌اند که طی آن نیازهای کنونی جامعه تأمین می‌شود بدون اینکه توانایی نسل‌های آینده برای تأمین نیازهایشان تحت تأثیر قرار گرفته باشد. طبق تعریف توسعه پایدار دارای چهار بعد می‌باشد. ۱- توسعه زیست‌محیطی ۲- توسعه اقتصادی ۳- توسعه اجتماعی ۴- توسعه حقوقی. هر یک از این ابعاد دارای شاخص‌هایی هستند.

امروزه شهرها به عنوان مصرف‌کننده و توزیع‌کننده اصلی کالاها و خدمات، کانون توجه بحث پایداری شده‌اند. بنابراین به منظور دستیابی به یک وضعیت پایدار واقعی در شهرها، تدوین سیاست‌هایی جهت حصول به شهرهای پایدار ضروری است. به همین منظور مقوله‌ای مهم تحت عنوان توسعه شهری پایدار در طول دهه ۱۹۹۰ میلادی و تا به امروز مورد توجه قرار گرفته است. در بسیاری از شهرهای جهان مسائل و چالش‌های اساسی مانند ترافیک و تراکم زمین، ساختمان‌های متروک و خالی از سکنه، تغییر کاربری زمین، آلودگی صوتی، آلودگی آب و بسیاری از موضوعات زیست‌محیطی دیگر موضوع پایداری شهرها را مطرح می‌کنند. لذا با توجه به مسائل و مشکلاتی که کلان‌شهرها دارند بایستی به ابعاد و اصول توسعه پایدار شهری توجه کرد و برای رسیدن به توسعه پایدار انسانی، شهر پایدار و پایداری شهری، باید برنامه ریزان، شهرسازان و مدیران شهری، با مدیریت صحیح و سالم بتوانند فضایی سالم و درخور برای مردم ایجاد کنند (Goodarzvand Chegini, 2015: 238).

از طرفی با مهاجرت بی‌رویه به کلان‌شهرها، مباحثی مانند اسکان شهروندان، حاشیه‌نشینی و بیکاری مطرح می‌شود. بخش عمده‌ای از گسترش افقی شهرها به این دلیل رخ می‌دهد که بافت موجود پاسخگوی نیازها و انتظارات جمعیت ساکن در آن نیست و اجتماع ساکن در جستجوی محیط پاسخگوتر و مناسب‌تر محیط انسان ساخت جدیدی را در بستری جدید بنیان است. بافت‌های تاریخی نواحی مرکزی شهرها، پاسخگوی نیاز و انتظارات شهروندان آن نبوده و از جمعیت اصلی تهی می‌شود، بافتی که از لحاظ زیست‌محیطی و اکولوژیکی پایدار بوده، اما پایداری اجتماعی و اقتصادی را از دست داده است. اندیشه توسعه شهری پایدار از جنبه‌های بسیار گسترده مطالعات در امور توسعه است. ارائه یک تعریف مشخص در این رابطه زیاد ساده نیست، اما سعی می‌شود معنی توسعه شهری پایدار از بین مفاهیم، اصول و تاریخچه مطالعات کاربردی تشریح شود. اندیشه توسعه شهری پایدار تنها در ارتباط با تحولات تاریخی مطرح نمی‌شود، بلکه در این رابطه توسعه خردمندانه علوم مختلف و دانش اجتماعی نیز مطرح است. توجه به تحولات باعث می‌شود حجم و کیفیت دانش موجود درباره محیط زیست شهری افزایش یابد؛ از جمله علم شناسایی و رفع آلودگی هوا، گازهای گلخانه‌ای، تغییرات جهانی آب و هوا و موارد دیگری از این قبیل در این رابطه مطرح می‌شوند. پیشرفت در زمینه علوم اجتماعی نیز با کمک دستور کارهای تحقیقی مختلف درباره توسعه پایدار صورت می‌گیرند. آن چه ذکر شد نشان‌دهنده این است که بحث توسعه شهری تحت تأثیر مفاهیم و موضوعات مختلفی قرار گرفته و با علوم چون سیاست‌های اقتصادی و دانش تئوری و تجربی به مقابله برخاسته است و بعضی اوقات نیز با تحولات تاریخی شکل گرفته یا تغییر جهت داده است (Parhizgar & Fyrozbakht, 2011: 66).

توسعه پایدار شهری به معنی بهره‌وری در استفاده از زمین و تشویق به استفاده مجدد از ساختمان‌هاست. با توجه به این که امروزه با مسائلی همچون گرم شدن هوا، مصرف بی‌رویه انرژی و استفاده بی‌قید و بند از منابع تجدید ناپذیر روبرو هستیم و شهرها جزو عوامل اصلی بروز این ناهنجاری‌ها در انسان و طبیعت می‌باشند، باید سیاست‌گذاری‌های اصولی و فرامنطقه‌ای را در به کارگیری و مصرف در پیش بگیریم. در واقع شهرهایی در قرن‌های آتی قابل زیست خواهند بود که پایداری خود را مدیون فروتنی، عطوفت و قبول مفهوم قناعت هستند. با توسعه شهرها و تمرکز پیوسته رو به رشد و فعالیت‌های اقتصادی در مراکز شهری، به ویژه در کشورهای کمتر توسعه یافته، پایداری شهری بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. زیرا بی‌توجهی به پایداری شهرها، سبب خواهد شد مسائل و مشکلات موجود در شهرها، از قبیل: نابرابری و فقر، کاهش سطح کیفیت زندگی، وضعیت مسکن و توسعه فیزیکی شهرها، بیکاری و اشتغال کاذب و جرم و فساد، بیش از پیش افزایش یابد. بنابراین، نه تنها بی‌توجهی به پایداری در فرآیند توسعه، بر شهرها تأثیر منفی خواهد گذاشت، بلکه در مناطق پیرامون و سکونت‌گاه‌های انسانی کوچک (روستاها) نیز تأثیرات منفی خواهد داشت که این امر، لزوم توجه به پایداری شهرها را در گرو توسعه منطقه و برنامه‌ریزی بهینه منطقه‌ای ضروری می‌نماید. در اکاکیس اسمیت، در فرآیند شهرنشینی پایدار، اصول و رهیافت‌های توسعه پایدار را به عنوان اصلی در مطالعات توسعه شهرها پیشنهاد می‌کند که توجه به برابری و مساوات در رشد اقتصادی، عدالت اجتماعی و حقوق شهروندی، دسترسی مناسب به خدمات و نیازهای اساسی و ارتقای آگاهی نسبت به محیط زیست، حرکتی مناسب به سوی کارآیی بیشتر در استفاده از منابع، محیط زیست و عدالت اجتماعی خواهد بود، که به نوبه خود شهرها را به سوی پایداری سوق خواهد داد (Navabakhsh & Ehbali, 2007: 7).

نظریه توسعه پایدار شهری موضوع‌های جلوگیری از آلودگی‌های محیط زیست شهری و ناحیه‌ای، کاهش ظرفیت‌های تولید محیط محلی، ناحیه‌ای و ملی حمایت از بازیافت‌ها، عدم حمایت از توسعه زیان آور و از بین بردن شکاف میان فقیر و غنی را مطرح می‌کند. همچنین راه رسیدن به این اهداف را با برنامه‌ریزی اهمیت بسیاری می‌دهد و معتقد است دولت‌ها باید از محیط زیست شهری حمایت همه جانبه‌ای کنند. این نظریه پایداری شکل شهر، الگوی پایداری سکونتگاه‌ها، الگوی مؤثر حمل و نقل در زمینه مصرف سوخت و نیز شهر را در سلسله مراتب ناحیه شهری بررسی می‌کند. زیرا ایجاد شهر را فقط برای لذت شهرنشینان می‌داند. میان توسعه پایدار و مقوله قدرت ارتباط تنگاتنگی وجود دارد تا جایی که برخی معتقدند عدالت اجتماعی و تعادل زیست‌محیطی لازم و ملزوم یکدیگرند و تحقق یکی بدون دیگری غیرممکن است. توسعه پایدار شهری را می‌توان بهره‌وری در استفاده بهینه از زمین و تشویق بر بهره‌گیری مجدد از ساختمان‌ها دانست که امکان عدالت‌گستری اجتماعی، در بستر فضا و برابری اجتماعی را محقق گرداند و با فراهم نمودن امکانات رفاهی، اجتماعی، خدمات شهری و حقوق شهروندی، بهبود کیفیت زیست‌محیطی شهری و رضایت شهروندی را ممکن گرداند. بر این اساس شهرسازی باید به عنوان ابزاری مؤثر برای اجرا و تحقق سیاست‌های ملی و محلی فرصت‌هایی مطلوب را برای استفاده بهینه از منابع انرژی زمین و محیط زیست در ساختار شهری ارائه کند تا به ایجاد سکونت‌گاهی امکان دهد که نه تنها زندگی مطلوب و شایسته برای نسل حاضر بلکه نسل‌های آینده را نیز فراهم می‌کند بلکه پایداری کره زمین و روح انسانی را نیز تضمین می‌نماید. حقیقت این است که نمی‌توان شهر پایدار را با دقت و وضوح تصویر کرد و در نتیجه راهکارهای دستیابی به آن را

مشخص ساخت. زیرا از یک سو، مقوله پایداری از مقیاس جهانی تا مقیاس محلی (که شهر در این مقیاس است) همبسته است و از سوی دیگر، هنوز بر سر پیامدهای بسیاری از اقدامات و فرایندهای توسعه، نظریات متناقضی وجود دارد. بنابراین شهر پایدار نه به شیوهای اقتدارگرایانه و از بالا، بلکه به گونه‌ای مردم سالارانه و از پایین ساخته شود. نگرش توسعه پایدار بر این اندیشه است که فن‌آوری نمی‌تواند هر گونه کاهش منابع طبیعی را جبران سازد و سرمایه طبیعی مکمل سرمایه انسان ساخت است و در این راستا سازمان ملل از مبانی و دیدگاه مفهومی توسعه پایدار حمایت می‌کند و راه دستیابی به توسعه پایدار را وجود بسترهای فرهنگی مناسب می‌داند که با آموزش و آگاهی دادن به مردم می‌توان به آن دست یافت (Nesteran et al, 2007: 65).

شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار عبارت‌اند از اتمسفر، زمین، اقیانوس‌ها و دریاها و خطوط ساحلی، آب شیرین و تنوع زیستی. امروزه توجه به محیط زیست شهری و توسعه بوم‌شناختی شهری. مهم‌ترین معیارهای تبیینی برای ارزیابی ناپایداری زیست‌محیطی، عبارت‌اند از: آلودگی صدا، آلودگی خاک، آلودگی هوا، آلودگی آب، آلودگی صنعتی و آلودگی پسماندهای شهری.

بررسی جایگاه کشور در شاخص عملکرد محیط زیست (EPI) طی ۱۵ سال گذشته، نشان‌دهنده وضعیت نه چندان مطلوب کشور در شاخص‌های زیست‌محیطی (هم در جهان و هم در منطقه) است؛ به طوری که در میان ۱۸۰ کشور جهان، از رتبه ۸۳ در سال ۲۰۱۴ به جایگاه ۱۰۵ در سال ۲۰۱۶ نزول کرده و این رتبه بدترین جایگاه کشور در ۱۵ سال اخیر است.

جدول شماره ۱- شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار

محورها	نماد	زیربخش‌ها	شاخص‌ها
اتمسفر	EN <sub>۱</sub>	تغییر اقلیم	۱. متوسط هزینه اجتماعی انتشار آلاینده‌ها
زمین	EN <sub>۲</sub>	کشاورزی	۲. وسعت زمین‌های زراعی کشت شده و قابل کشت
	EN <sub>۳</sub>		۳. مقدار انواع کود شیمیایی توزیع شده
	EN <sub>۴</sub>		۴. مقدار فروش سموم کشاورزی
	EN <sub>۵</sub>	جنگل	۵. مساحت جنگل‌ها
	EN <sub>۶</sub>		۶. میزان برداشت از چوب‌های جنگلی
	EN <sub>۷</sub>	بیابان‌زدایی	۷. بیابان‌زدایی
	EN <sub>۸</sub>	شهرنشینی	۸. شهرنشینی
اقیانوس‌ها	EN <sub>۹</sub>	شیلات	۹. شیلات

Source: (https://www.civilica.com)

### تحلیل یافته‌ها

در این بخش ابتدا به بررسی اطلاعات توصیفی در هر یک از شاخص‌های در نظر گرفته در مورد شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار شامل شاخص‌های جو، زمین و دریاها پرداخته می‌شود. نکته قابل توجه این است که در این بخش همه متغیرها به صورت نسبت محاسبه شده‌اند تا برای انجام سایر مراحل تجزیه و تحلیل از شرایط کافی برخوردار باشند. لازم به ذکر است که به دلیل عدم دسترسی به آمارهای مربوط به برخی از شاخص‌های بعد اقتصادی در بعضی از شهرهای مورد نظر، در محاسبات در نظر گرفته نشده و یا توسط شاخص‌های دیگر مشابه جایگزین شده‌اند.

جدول شماره ۲- نتایج حاصل از بررسی شاخص‌های زیست‌محیطی در شهرهای مورد بررسی

نام شهرها	ارومیه	اصفهان	اهواز	تبریز	تهران	شیراز	قم	کرج	کرمانشاه	مشهد
EN <sub>۱</sub>	۰/۹۱	۱/۰۶	۰/۸۹	۰/۹۶	۱/۱۰	۰/۹۰	۰/۷۰	۰/۸۴	۰/۸۷	۰/۷۶
EN <sub>۲</sub>	۱۳/۳۳	۱۲/۸۶	۱۱/۰۳	۷/۵۳	۷/۳۰	۷/۱۷	۳/۱۱	۱/۴۹	۰/۴۳	۰/۳۶
EN <sub>۳</sub>	۰/۷۳	۰/۴۷	۱/۹۳	۰/۶۸	۰/۳۲	۱/۴۳	۰/۱۱		۱/۰۱	۱/۳۵
EN <sub>۴</sub>	۰/۲۲	۰/۲۷	۰/۲۷	۸/۶۰	۰/۱۸	۲/۰۰	۰/۶۹		۴/۷۱	۴/۳۴
EN <sub>۵</sub>	۰/۰۱	۶/۵۰	۸۹/۳۹	۱۹/۲۲	۱/۵۰	۰/۳۰	۱/۳۳	۰/۴۲	۵۲/۸۹	۹۹/۶۲
EN <sub>۶</sub>		۰/۷۸	۳/۲۱	۰/۰۴	۰/۱۳					
EN <sub>۷</sub>		۳/۲۱	۰/۲۲	۰/۱۹	۴/۸۰	۰/۲۶	۰/۷۷	۰/۰۴		۰/۱۱
EN <sub>۸</sub>	۳/۷۴	۱۰/۷۰	۶/۴۱	۴/۵۷	۱/۳۷	۱۲/۲۶	۱/۱۵	۰/۵۱	۲/۵۰	۱۱/۸۹
EN <sub>۹</sub>	۲/۲۰	۰/۴۹	۳/۹۵	۰/۴۲	۰/۴۸	۰/۶۰	۰/۰۹	۰/۲۰	۱/۹۶	۰/۴۶

Source: (Research findings)

نتایج به دست آمده حاصل از بررسی توصیفی میزان برخورداری از شاخص‌های زیست‌محیطی در جدول شماره یک ارائه شده است. توضیحات مربوط به هر شاخص در ادامه ارائه شده است:

۱- متوسط هزینه اجتماعی انتشار آلاینده‌ها: تغییرات وضعیت آب و هوایی و جو به وسیله میزان انتشار آلاینده‌ها قابل اندازه‌گیری است و در این مطالعه نیز از متوسط هزینه اجتماعی انتشار آلاینده‌ها استفاده شده است. نتایج به دست نشان دهنده این است که تهران، اصفهان و تبریز بالاترین هزینه اجتماعی را در انتشار آلاینده‌ها متحمل می‌شوند، این در حالی است که قم، مشهد و کرج از این نظر کمترین هزینه را پرداخت نموده‌اند.

۲- وسعت زمین‌های زراعی کشت شده و قابل کشت: وضعیت کشاورزی یکی از شاخص‌های سنجش میزان توسعه پایدار در زمینه شاخص‌های زیست‌محیطی است که در این بخش از وسعت اراضی کشاورزی استفاده شده است. نتایج به دست آمده بیانگر آن است که مشهد، اهواز و تبریز از بالاترین وضعیت اراضی کشاورزی در میان سایر شهرهای مورد بررسی برخوردارند، این در حالی است که کرج، قم و تهران از این نظر کمترین میزان را به خود اختصاص داده‌اند.

۳- مقدار انواع کود شیمیایی توزیع شده: استفاده از کودهای شیمیایی یکی دیگر از شاخص‌های تعیین وضعیت کشاورزی است. میزان انواع کود شیمیایی توزیع شده در شهرهای مورد بررسی نشان می‌دهد که اهواز، شیراز و مشهد دارای بالاترین میزان کود شیمیایی توزیع شده و قم، تهران و اصفهان از این نظر کمترین میزان کود توزیع شده را دارا هستند. لازم به ذکر است در سال مورد بررسی برای شهر کرج آماری در این زمینه ذکر نشده است.

۴- مقدار فروش سموم کشاورزی: از دیگر معیارهای مورد بررسی در میان شاخص‌های کشاورزی مقدار فروش سموم کشاورزی است که میزان آن برای همه شهرهای مورد بررسی در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج به دست آمده نشان دهنده آن است که تبریز، کرمانشاه و مشهد بیشترین میزان فروش سموم کشاورزی و تهران، ارومیه و اصفهان کمترین میزان آن را به خود اختصاص داده‌اند.

۵- مساحت جنگل‌ها: جنگل یکی از شاخص‌های مربوط به بعد زیست‌محیطی است که این بخش به ارائه نتایج به دست آمده در مورد مساحت جنگل‌ها در شهرهای مورد بررسی پرداخته است و نتایج بیانگر این است که مشهد،

اهواز و کرمانشاه بیشترین مساحت جنگل‌ها را در مقایسه با سایر شهرهای مورد بررسی دارند، این در حالی است که ارومیه، شیراز و کرج از این نظر در جایگاه پایینی قرار گرفته‌اند.

۶- **میزان برداشت از چوب‌های جنگلی:** در بحث جنگل، علاوه بر مساحت جنگل‌ها، میزان برداشت از چوب‌های جنگلی نیز به عنوان متغیری مرتبط با جنگل‌ها در نظر گرفته شده است. از این رو، از میزان برداشت‌های غیر مجاز زغال چوب به عنوان متغیری جایگزین استفاده شده است و نتایج نشان می‌دهد، اهواز، اصفهان بالاترین میزان برداشت را دارند. در ضمن لازم به ذکر است که سایر شهرهای مورد بررسی آماری از میزان برداشت چوب آن‌ها در دسترس نیست.

۷- **بیابان زدایی:** در میان شاخص‌های مربوط به زمین در بعد زیست‌محیطی، معیار بیابان‌زدایی در نظر گرفته می‌شود که در این مطالعه نیز میزان بیابان‌هایی که تحت پوشش اقدامات مربوط به بیابان‌زدایی هستند مد نظر قرار گرفته‌اند و نتایج حاصل نشان می‌دهد که تهران، اصفهان و قم بیشترین میزان بیابان‌زدایی و کرج، مشهد و تبریز کمترین میزان را دارا هستند.

۸- **شهرنشینی:** در بعد زیست‌محیطی و شاخص‌های مربوط به زمین، معیار شهرنشینی یکی دیگر از معیارهای مورد بررسی است که از وسعت مناطق شهری رسمی و مناطق مسکونی غیررسمی حاشیه‌ای برای بررسی این معیار استفاده می‌شود. بر همین اساس، در این مطالعه از مساحت شهرها استفاده شده است. بر اساس این نتایج شیراز، مشهد و اصفهان بیشترین مساحت شهری و کرج، قم و تهران دارای کمترین مساحت‌های شهری رسمی و مناطق مسکونی هستند.

۹- **دریاها و شیلات:** آخرین شاخص مربوط به بعد اجتماعی، دریاها و شیلات است که به وسیله متغیرهای متعددی قابل اندازه‌گیری است ولی به دلیل محدودیت‌های آماری و هم‌چنین عدم موضوعیت برخی از متغیرها برای شهرهای مورد بررسی در این مطالعه مانند میزان جلبک‌ها در آب‌های ساحلی، درصد جمعیت موجودات زنده در مناطق ساحلی و عواملی از این قبیل در نظر گرفته نشده است. در مورد این معیار در این مطالعه از میزان تولید آبی‌پروری در شهرهای مورد بررسی استفاده شده و نتایج نشان‌دهنده این است که اهواز، ارومیه و کرمانشاه دارای بالاترین میزان آبی‌پروری و قم، کرج و تبریز کمترین میزان آن را دارا هستند.

#### - تحلیل عاملی شاخص‌های محیط زیستی توسعه پایدار در شهرهای مورد بررسی

در این بخش به تحلیل عاملی شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار پرداخته می‌شود. ویژگی عمده تکنیک تحلیل عاملی تقلیل شاخص‌ها و متغیرهای زیاد به چند عامل با استفاده از روش‌های ریاضی پیچیده و پنهان است. این ویژگی امکان طبقه‌بندی تعداد زیادی از پدیده‌ها (اعم از منطقه، ناحیه، شهر، روستا و غیره) را فراهم می‌کند ( Talebi & Zangiabad, 2001: 128). مراحل تحلیل عاملی را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد: تهیه ماتریس استاندارد، محاسبه ماتریس ضرایب همبستگی، استخراج عامل‌ها، چرخش عوامل (از روش واریماکس)، نام‌گذاری عامل‌ها، محاسبه نمرات عاملی و رتبه‌بندی شهرها (Klein, 2002: 72).



در این مطالعه، برای طبقه‌بندی شهرهای میلیونی کشور از نظر شاخص‌های زیست‌محیطی سطح توسعه پایدار لازم است تا شاخص‌های مورد نیاز با توجه به اطلاعات موجود و دست‌یافتنی انتخاب شوند. عملیات تحلیل عاملی به منظور کاهش شاخص‌های مربوط به توسعه پایدار شهرهای ایران است که ابتدا با ماتریس همبستگی آغاز می‌گردد. نتایج حاصل از ماتریس همبستگی برای شهرها نشان می‌دهد که همبستگی در میان شاخص‌ها متعادل است. پس از استخراج ماتریس همبستگی، با استفاده از روش مؤلفه‌های اصلی، مشترکات، مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد تجمعی کل واریانس برای هر مؤلفه استخراج و در جدول ارائه شده است. در این مرحله، کلیه مؤلفه‌هایی که مقادیر ویژه آن‌ها بیش از یک بوده است، به عنوان مؤلفه‌های اصلی برگزیده می‌شوند. نتیجه به کارگیری تحلیل عاملی در این بخش تقلیل ۹ شاخص به ۳ عامل نهایی بوده است که جمعاً ۱۰۰ درصد واریانس را توضیح داده و خلاصه مطلوبی از شاخص‌های زیست‌محیطی است. همان‌طور که از جدول ۲ استنباط می‌شود، عامل اول ۶۵/۹۱ درصد، عامل دوم ۲۱/۸۴ درصد و عامل سوم ۱۲/۲۳ درصد کل واریانس را محاسبه و تفسیر نموده‌اند و نشان‌دهنده تأثیرگذاری عامل اول بر روش شاخص‌های این بخش است.

جدول شماره ۳- نتایج تحلیل عوامل حول محور شاخص‌های زیست‌محیطی

مؤلفه			مقادیر اولیه			مقدار استخراجی		
جمع	درصد واریانس	درصد مجموع	جمع	درصد واریانس	درصد مجموع	جمع	درصد واریانس	درصد مجموع
۵/۹۳۲	۶۵/۹۱۴	۹۱۴/۶۵	۵/۹۳۲	۶۵/۹۱۴	۶۵/۹۱۴	۵/۹۳۲	۶۵/۹۱۴	۶۵/۹۱۴
۱/۹۶۶	۲۱/۸۴۹	۸۷/۷۶۴	۱/۹۶۶	۲۱/۸۴۹	۸۷/۷۶۴	۱/۹۶۶	۲۱/۸۴۹	۸۷/۷۶۴
۱/۱۰۱	۱۲/۲۳۶	۱۰۰/۰۰۰	۱/۱۰۱	۱۲/۲۳۶	۱۰۰/۰۰۰	۱/۱۰۱	۱۲/۲۳۶	۱۰۰/۰۰۰
۲/۶۸۳E-۱۶	۱۰۰/۰۰۰	۲/۹۸۲E-۱۵	۱۰۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۲/۹۸۲E-۱۵	۲/۶۸۳E-۱۶	۱۰۰/۰۰۰	۲/۹۸۲E-۱۵
۲/۳۲۹E-۱۶	۱۰۰/۰۰۰	۲/۵۸۸E-۱۵	۱۰۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۲/۵۸۸E-۱۵	۲/۳۲۹E-۱۶	۱۰۰/۰۰۰	۲/۵۸۸E-۱۵
۹/۳۶۰E-۱۷	۱۰۰/۰۰۰	۱/۰۴۰E-۱۵	۱۰۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۱/۰۴۰E-۱۵	۹/۳۶۰E-۱۷	۱۰۰/۰۰۰	۱/۰۴۰E-۱۵
۳/۸۳۳E-۱۷	۱۰۰/۰۰۰	۴/۲۵۹E-۱۶	۱۰۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۴/۲۵۹E-۱۶	۳/۸۳۳E-۱۷	۱۰۰/۰۰۰	۴/۲۵۹E-۱۶
-۱/۱۹۶E-۱۶	۱۰۰/۰۰۰	-۱/۳۲۹E-۱۵	۱۰۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	-۱/۳۲۹E-۱۵	-۱/۱۹۶E-۱۶	۱۰۰/۰۰۰	-۱/۳۲۹E-۱۵
-۲/۱۹۵E-۱۶	۱۰۰/۰۰۰	-۲/۴۳۹E-۱۵	۱۰۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	-۲/۴۳۹E-۱۵	-۲/۱۹۵E-۱۶	۱۰۰/۰۰۰	-۲/۴۳۹E-۱۵

Source: (Research findings)

بعد از تعیین تعداد عامل‌ها به منظور تفسیر آسان آن‌ها، با استفاده از روش واریماکس عوامل چرخش و دوران داده شده و نتایج در جدول شماره ۳ ارائه شده است. سپس با توجه به میزان همبستگی هر یک از شاخص‌ها، در این بخش شاخص‌های بارگذاری شده در عامل‌ها نام‌گذاری و تحلیل شده‌اند. نام این شاخص‌ها در جداول شماره ۴ تا ۶ آورده شده است.

جدول شماره ۴- ماتریس عامل‌های استخراجی بخش زیست‌محیطی بعد از دوران

مؤلفه			مؤلفه		
۱	۲	۳	۱	۲	۳
-۰/۴۲۶	۰/۷۳۳	-۰/۴۳۲	EN <sub>۱</sub>		
-۰/۸۱۸	۰/۴۶۰	-۰/۱۳۱	EN <sub>۲</sub>		
۰/۹۷۶	-۰/۱۹۹	۰/۰۸۲	EN <sub>۳</sub>		
-۰/۳۲۵	-۰/۹۲۶	۰/۱۹۲	EN <sub>۴</sub>		
۰/۹۷۴	-۰/۲۲۰	۰/۰۴۴	EN <sub>۵</sub>		
۰/۹۶۷	۰/۰۹۰	۰/۲۳۸	EN <sub>۶</sub>		
-۰/۴۴۱	۰/۸۲۹	-۰/۱۴۲	EN <sub>۷</sub>		
۰/۰۷۳	-۰/۰۲۱	۰/۹۹۷	EN <sub>۸</sub>		
۰/۹۹۹	۰/۰۱۳	۰/۰۴۳	EN <sub>۹</sub>		

Source: (Research findings)

بر اساس چرخش عوامل، شاخص‌های مربوط به عامل اول به صورت زیر نام‌گذاری شده است.  
الف- عامل اول: مقدار ویژه این عامل ۵/۹۳۲ است که به تنهایی ۶۵/۹۱۴ درصد از واریانس را محاسبه می‌کند. بر اساس آنچه در جدول شماره ۴ نشان داده شده است، ۵ شاخص در عامل اول بارگذاری شده است که با توجه به نام آن‌ها، این عامل را می‌توان کشاورزی و جنگلداری نام نهاد.

جدول شماره ۵- متغیرهای بارگذاری شده در عامل اول بخش زیست‌محیطی

نام متغیر	کد متغیر	مقدار همبستگی
میزان تولید آبی‌پروزی	EN <sub>۱</sub>	۰/۹۹۹
وسعت اراضی کشاورزی	EN <sub>۲</sub>	-۰/۸۱۸
مقدار انواع کود شیمیایی توزیع شده	EN <sub>۳</sub>	۰/۹۷۶
مساحت جنگل‌ها	EN <sub>۴</sub>	۰/۹۷۴
میزان برداشت‌های غیر مجاز زغال چوب	EN <sub>۵</sub>	۰/۹۶۷

Source: (Research findings)

ب- عامل دوم: در این عامل مقدار ویژه ۱/۹۶۶ است که ۲۱/۸۴۹ درصد از واریانس را محاسبه می‌کند. طبق شاخص‌های بارگذاری شده عامل دوم می‌توان را بیابان‌زدایی و مبارزه با آلودگی نام‌گذاری کرد. نام ۳ شاخص مربوطه در جدول شماره ۵ نشان داده شده است.

جدول شماره ۶- متغیرهای بارگذاری شده در عامل دوم بخش زیست‌محیطی

نام متغیر	کد متغیر	مقدار همبستگی
متوسط هزینه اجتماعی انتشار آلاینده‌ها	EN <sub>۱</sub>	۰/۷۳۳
مقدار فروش سموم بر حسب نوع	EN <sub>۲</sub>	-۰/۹۲۶
بیابان‌زدایی	EN <sub>۳</sub>	۰/۸۲۹

Source: (Research findings)

ج- عامل سوم: مقدار ویژه این عامل ۱/۱۰۱ بوده که ۱۲/۲۳۶ درصد از واریانس را توضیح می‌دهد و تنها شامل یک شاخص است. با توجه به شاخص‌های بارگذاری شده می‌توان آن را شهرنشینی نام نهاد. در جدول زیر نام این شاخص ارائه شده است.

جدول شماره ۷- متغیرهای بارگذاری شده در عامل سوم بخش زیست‌محیطی

نام متغیر	کد متغیر	مقدار همبستگی
مساحت شهرها	EN <sub>۸</sub>	۰/۹۹۷

Source: (Research findings)

### محاسبه امتیازات عاملی و رتبه‌بندی شهرهای مورد بررسی

امتیاز عاملی عبارت است از وزن عددی که هریک از نواحی پس از ضرب وزن عاملی در مقدار شاخص اصلاح شده از طریق رابطه معادله زیر به دست می‌آید:

$$n_i = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}}$$

برای به دست آوردن امتیازات عاملی، ابتدا ماتریس داده‌ها را با استفاده از فرمول بالا استاندارد می‌کنیم. این روش بی‌مقیاس سازی با استفاده از نرمال استاندارد نامیده می‌شود. ماتریس بارهای عاملی که از دیگر خروجی‌های نرم افزار می‌باشد و همبستگی بین عوامل و متغیرها را نشان می‌دهد. بر اساس تعاریف موجود امتیاز عاملی از ضرب بارهای عاملی در مقدار متغیرهای اصلاح شده از طریق استاندارد کردن به دست می‌آید. لذا در این مرحله از ضرب ماتریس

استاندارد شده داده‌ها در ماتریس بارهای عاملی، ماتریس امتیازات عاملی به دست می‌آید. سپس با استفاده از امتیازات به دست آمده، نسبت به محاسبه امتیازات عاملی برای هر شهر و نهایتاً رتبه‌بندی آن‌ها پرداخته می‌شود. نتایج حاصل از رتبه‌بندی شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار شهری در مورد ده شهر میلیونی کشور که در این مطالعه هدف اصلی قرار گرفته است، در جدول شماره ۷ ارائه شده است. با توجه به آنچه این جدول نشان می‌دهد، از نظر شاخص‌های زیست‌محیطی نیز اهواز، شیراز و ارومیه سه شهری هستند که بهترین رتبه را دارند و تهران، کرج و قم نیز پایین‌ترین جایگاه را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول شماره ۸- رتبه‌بندی شهرهای میلیونی کشور بر اساس شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار

شاخص‌ها	
نام شهر	رتبه
ارومیه	0.75
اصفهان	0.60
اهواز	2.32
تبریز	0.18
تهران	-0.61
شیراز	1.09
قم	-0.25
کرج	-0.41
کرمانشاه	0.48
مشهد	0.74

Source: (Research findings)

### نتیجه‌گیری و دستاورد علمی پژوهشی

به طور کلی شاخص‌هایی که شایسته است در بررسی پایداری شهرها مورد بررسی قرار گیرد، شامل موارد ذیل هستند: ۱. جمعیت: اصلی‌ترین عامل در بحث از پایداری شهری، جمعیت و اثرات اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و نهایتاً مدیریتی آن روی شهرها و حتی زیست‌کره است. پس بجاست در بحث از پایداری شهری و شاخص‌شناسی آن به جمعیت نیز به عنوان مهم‌ترین عامل توجه کرد. بررسی تعداد جمعیت، نرخ رشد آن، میزان مهاجرت‌ها و اثرات آن در ساختار جمعیتی شهر و ... می‌تواند در رسیدن به پایداری شهری مؤثر واقع شود.

۲. موقعیت اقتصادی: شهرها به عنوان سیستم‌های باز در عصر جهانی شدن و دهکده جهانی و ارتباطات به ناچار در جهت تداوم و بقا، نیازمند گسترش ارتباطات با سطوح منطقه‌ای، ملی و جهانی خواهند بود. در جهت حفظ شرایط پایداری شهر در طول زمان از نظر اقتصادی شهرها نیاز خواهند داشت که در تدوین راهکارهای توسعه خود و زیرساخت‌های اقتصادی خود به گونه‌ای عمل نمایند که بتوانند بیشینه استفاده را از موقعیت‌ها و پتانسیل‌های خود در ابعاد مختلف محلی و ملی و بین‌المللی در جهت حفظ و تداوم کیفیت بیشتر زندگی ساکنانشان ببرند. هدف اصلی شهر در یک محیط رقابت جهانی باید بر دو نکته متمرکز شود: یکی حداکثر استفاده از پتانسیل‌ها و قابلیت‌های اقتصادی و دومی تأکید بر ایجاد فعالیت‌های اقتصادی متنوع در شهر، بدین جهت که شهر بتواند در مقابل نوسانات و اختلالات غیرمنتظره محیط جهانی انعطاف‌پذیری و توان مقاومت لازم را داشته باشد.

۳. تغییر اقلیم: با توجه به گسترش بیش از پیش شهرنشینی در سال‌های آتی، شناخت تغییرات ناشی از شهرنشینی در اقلیم جهانی در جهت دستیابی به پایداری شهری یا به عبارت بهتر پایداری جهانی، ضروری به نظر می‌رسد. به طور

کلی معاهدات بین‌المللی زیست محیطی یک ساز و کار کلیدی ایجاد می‌کند که در آن ملل و کشورهای مختلف به یک درک مشترک از مشکلات زیست محیطی و توافقات دو جانبه جهت حل و کاهش این مشکلات می‌رسند.

۴. آلودگی هوا: با توجه به این موضوع که شهرها اصلی‌ترین آلوده‌کننده‌های کیفیت هوای محیط زیست در مقیاس محلی، ملی و بین‌المللی‌اند، شناخت عوامل آلوده‌ساز و تشدید کننده آن‌ها در محیط‌های شهری و تلاش در جهت کاهش آن‌ها از ضرورت‌های دستیابی به پایداری شهری‌اند.

۵. کیفیت آب طبیعی: لازمه تلقی یک شهر به عنوان پایدار، فراهم کردن منابع آبی سالم و بهداشتی برای ساکنان، جلوگیری از ایجاد اختلال در کیفیت بیولوژیکی و زیستی منابع آبی سطحی و زیرزمینی پیرامون شهرها و عدم ایجاد آلودگی و یا اختلال در منابع آبی سایر شهرها و نواحی زیستی پیرامون شهرها از طریق استفاده بیش از اندازه و یا آلوده کردن منابع زیستی این شهرها می‌باشد.

۶. جامعه باز: شهرها نه تنها سطوح مختلف سلسله مراتبی مشخص را اشغال می‌کنند، بلکه بخشی از یک شبکه نیز محسوب می‌شوند. در این شبکه جهانی شهرها جریان‌های مختلفی از اطلاعات، سرمایه، نیروی کار، کالا و خدمات و ... در جریان است.

درک مشترک شهرها در این شبکه نسبت به موقعیت خود و سایرین و وجود ارتباطات متقابل وسیع میان این شهرها به عنوان تضمین‌کننده پایداری در این شبکه خواهد بود. وجود پیوستگی متقابل میان شهرها در حوزه‌های مختلف اقتصادی، زیست محیطی، اجتماعی و فرهنگی و ... باعث شده است که شهرها در شبکه شهری جهانی نیازمند همراهی با یکدیگر در جهت دوام و بقای خود باشند.

۷. برنامه‌ریزی واحد و یکپارچه: در موضوع شناسی مسائل و مشکلات شهری جهت برنامه‌ریزی مناسب، تعدد موضوعات و سازمان‌های دخیل در امر برنامه‌ریزی به دلیل پیچیدگی ذاتی شهرها، برنامه ریزان و سیاست‌گذاران شهری را ناگزیر به اتخاذ رویه برنامه‌ریزی واحد و یکپارچه جهت ایجاد هماهنگی بین اولویت‌ها و نیازهای مختلف این مداخله کنندگان می‌نماید. امروزه بیش از گذشته این نکته مورد تأکید قرار گرفته است که برای برنامه‌ریزی شهری کارآمد و مؤثر، یکپارچگی در قوانین و مقررات و ضوابط اجرایی در بین نهادها و سازمان‌های مسئول ضروری است. ایجاد و کاربرد مجموعه‌ای از ضوابط و قوانین یکپارچه و نظام‌مند، روشی است که بازده مؤثری را از طریق همکاری‌های اندیشه شده و هم‌آهنگ فراهم می‌آورد که امکان بازخوردهای آن‌ها به عنوان راهکار پایه‌ای از طرف شهرها برای تقویت ارتباطات، انسجام و پیوستگی موردتوجه قرار گیرد.

۸. توانایی و پتانسیل نوآوری و ابداع: برای این که شهری ظرفیت و پتانسیل انطباق‌پذیری و سازگاری را دارا باشد، باید قادر به نوآوری و ابداع باشد. بدون وجود نوآوری مناسب و زیربنایی، یک شهر قادر نخواهد بود با سرعت عمل مناسب در زمان اختلالات و نابسامانی‌ها، با شرایط جدید انطباق پیدا کند. توانایی تکامل در درون یک بازار رقابت جهانی، اساس و پایه‌ای را برای یک الگوی شهری سازگار ایجاد می‌کند. یک شهر با توانایی تفکر روی یک سطح برنامه‌ریزی استراتژیک را داشته باشد و سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها به گونه‌ای باشد که به شهر امکان شرکت در تعیین سرنوشت آینده خویش را بدهد.

۹. پتانسیل و ظرفیت مربوط به زیرساخت منطقه‌ای: منظور از پتانسیل‌های زیرساختی، تأسیسات و تجهیزاتی است که شهر را با بقیه نقاط جهان در ارتباط قرار می‌دهد، مانند سیستم‌های حمل و نقل (ریلی، هوایی، جاده‌ای، دریایی) و ارتباطات. این زیرساخت‌ها باید توسعه یابند تا مانعی برای مشارکت شهر در اقتصاد جهانی ایجاد نگردد. عامل سرعت، یک پیش‌نیاز اساسی و پراهمیت مشارکت در روند تجارت جهانی است و اگر که مردم، اطلاعات و کالاها نتوانند با سرعت در بین مکان‌ها و نواحی حرکت نمایند، شهر در وضعیت نامناسبی از نظر اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و غیره قرار خواهد گرفت. برای ارزشیابی این شاخص می‌توان به مواردی چون ظرفیت دروازه‌های ورودی و خروجی شهر برای صادرات و واردات کالاها و خدمات مانند ظرفیت فرودگاه‌ها در ارتباط با حمل بار و مسافر، ظرفیت پایانه‌های مسافربری و باربری و کیفیت تأسیسات و تجهیزات آن‌ها، کیفیت ارتباطات راه دور در شهر همانند تعداد مشترکین تلفن و اینترنت و غیره اشاره کرد.

۱۰. سرمایه اجتماعی: بر اساس نظر جیمز کلان، جامعه‌شناس آمریکایی، سرمایه اجتماعی عبارت است از توانایی افراد برای همکاری با یکدیگر به منظور دستیابی به اهداف مشترک در گروه‌ها و سازمان‌ها. برای شناخت میزان و یا ظرفیت سرمایه اجتماعی در شهری می‌توان از شاخص‌های زیر استفاده کرد: تعداد و نوع تشکل‌ها، سازمان‌ها و انجمن‌های غیردولتی و محلی، سرانه آن‌ها و طول زمان عضویت، گروه‌های اجتماعی و تعداد سرانه آن‌ها، میزان آگاهی و شناخت مردم نسبت به ساختارهای اجتماعی. به عبارت دیگر سرمایه اجتماعی از طریق سنجش میزان عضویت در گروه‌ها و شبکه‌ها تعیین می‌شود.

۱۱. آموزش: تغییر و تحرک اجتماعی با توانایی سیستم آموزشی برای مجهز کردن جمعیت به مهارت‌های زندگی و همچنین اشتغال مرتبط می‌باشد. در زمانی که اقتصاد شهرها بیش از پیش جهانی می‌شود و بخش خدمات متنوع‌تر می‌شود، شغل‌ها تخصصی‌تر می‌شوند و در نتیجه نیاز به افزایش آگاهی‌ها برای ارتباط با جهانی نوین به سرعت توسعه پیدا می‌کند.

۱۲. امنیت: برقراری امنیت به عنوان اساسی‌ترین نیاز انسانی، می‌تواند علاوه بر تأمین نیازهای اصلی (فیزیولوژیک)، زمینه‌ساز تأمین سایر نیازها مانند تعلق، احترام و خودشکوفایی نیز باشد. یک شهر پایدار نیازمند یک محیط پایدار و ایمن برای ساکنانش است.

موضوع پایداری زیست‌محیطی طی سه دهه پایانی قرن بیستم به‌طور ویژه‌ای مورد توجه بسیاری از افراد بخصوص محققین و دولت‌ها بوده و از آنجایی که شهرها امروزه به عنوان مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پایداری زیست‌محیطی به شمار می‌روند تقاضا برای توسعه پایداری شهری و شهرهای پایدار مهم‌ترین چالش فراروی بشریت در قرن بیست و یکم است؛ به عبارت دیگر امروزه به‌طور فزاینده‌ای فرصت‌ها و چالش‌های اصلی جهان در شهرها متجلی گردیده و رشد شتابان شهرنشینی در چند دهه گذشته و گسترش فعالیت‌های صنعتی، زیرساخت‌های شهری را کاهش و در مقابل ضایعات زیست‌محیطی را به شدت افزایش داده است. از این رو، کاهش خطرهای ایجادشده برای محیط زیست و دستیابی به پایداری زیست-محیطی، افزایش میزان دانش و آگاهی‌های زیست‌محیطی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه از جمله ایران، نیازمند بررسی شرایط موجود و داشتن برنامه‌ریزی دقیق و نظارت مستمر بر اجرای آن است. بر این اساس، در این مطالعه، بررسی شاخص‌های زیست‌محیطی و تحلیل سطح برخورداری این

شاخص‌ها در شهرهای میلیونی کشور هدف اصلی قرار گرفته است. بدین منظور بر اساس ادبیات موجود در میان شاخص‌های معرفی شده، نه شاخص با توجه به شرایط اقلیمی شهرهای مورد بررسی و همچنین قابلیت دسترسی به آمارهای آن شاخص، در نظر گرفته شده است. به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده، ابتدا به توصیف وضعیت شهرهای میلیونی کشور از نظر شاخص‌های مورد بررسی پرداخته شده و در نهایت، با توجه به تحلیل عاملی میزان برخورداری هر شهر اندازه‌گیری شده است.

از منظر شاخص‌های زیست‌محیطی، تحلیل عاملی شاخص‌های مورد بررسی را به سه عامل کشاورزی و جنگلداری، بیابان‌زدایی و مبارزه با آلودگی و شهرنشینی طبقه‌بندی نموده و بر اساس آن‌ها به جمع‌آوری امتیازات عاملی و در نهایت رتبه‌بندی شهرهای مورد بررسی پرداخته است. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که اهواز، شیراز و ارومیه در درجه اول سطح برخورداری از شاخص‌های زیست‌محیطی، اصفهان، کرمانشاه، تبریز و قم در درجه دوم و شهرهای قم، کرج و تهران از این نظر در سطح سوم قرار دارند؛ بنابراین، تفاوت آشکاری در شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار در بین شهرهای بالای یک میلیون نفر کشور وجود دارد؛ اما لازم به ذکر است که ارزیابی‌ها از توسعه پایدار از نظر شاخص‌های زیست‌محیطی شدیداً به شاخص‌های انتخابی بستگی دارد و نوع نگرش تحقیق و انتخاب شاخص‌ها بر نتایج ارزیابی تأثیر می‌گذارد. با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می‌رسد که فراهم آوردن اطلاعات جامع و کامل در مورد محیط زیست شهر و ایجاد یک بانک اطلاعاتی که در فرایند برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری مدیران شهری به کار آید، گسترش و توسعه فضاهای سبز شهری، آب‌نماها و کاربرد تکنولوژی روز در این زمینه‌ها؛ توسعه منابع آب، ذخیره سازی آب‌های زیرزمینی، جلوگیری از هدر رفتن آب بازان و جمع‌آوری آن و استفاده از روش‌های نوین برای تثبیت ماسه‌های روان، بوه‌کاری و جلوگیری از بیابان‌زدایی از جمله اقداماتی است که می‌توان برای ارتقای وضعیت توسعه پایدار از منظر شاخص‌های زیست‌محیطی بدان اشاره نمود. از نظر شاخص‌های زیست‌محیطی نیز اهواز، شیراز و ارومیه سه شهری هستند که بهترین رتبه را دارند و تهران، کرج و قم نیز پایین‌ترین جایگاه را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول شماره ۹- رتبه‌بندی شهرهای میلیونی کشور بر اساس شاخص‌های جداگانه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی و شاخص ترکیبی

شاخص‌ها نام شهر	اقتصادی		اجتماعی		زیست‌محیطی		شاخص ترکیبی	
	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار
ارومیه	7	0.84	3	2.66	3	0.75	6	4.25
اصفهان	1	7.34	6	2.37	5	0.60	2	10.31
اهواز	2	4.60	1	4.19	1	2.32	1	11.11
تبریز	6	1.61	2	2.87	7	0.18	5	4.67
تهران	5	1.78	9	0.85	10	-0.61	8	2.02
شیراز	3	2.19	4	2.66	2	1.09	3	5.94
قم	10	0.48	10	0.73	8	-0.25	10	0.96
کرج	9	0.72	8	0.92	9	-0.41	9	1.23
کرمانشاه	8	0.83	7	1.35	6	0.48	7	2.67
مشهد	4	1.97	5	2.58	4	0.74	4	5.28

Source: (Research findings)

از منظر شاخص‌های زیست‌محیطی تحلیل عاملی شاخص‌های مورد نظر را به سه عامل کشاورزی و جنگلداری، بیابان‌زدایی و مبارزه با آلودگی و شهرنشینی طبقه‌بندی نموده و بر اساس آن‌ها به جمع‌آوری امتیازات عاملی و

در نهایت رتبه‌بندی شهرهای مورد بررسی پرداخته است. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که اهواز، شیراز و ارومیه در درجه اول سطح برخورداری از شاخص‌های زیست‌محیطی، اصفهان، کرمانشاه، تبریز و قم در درجه دوم و شهرهای قم، کرج و تهران از این نظر در سطح سوم قرار دارند.

از نظر شاخص ترکیبی و در نتیجه توسعه پایدار اهواز، دارای بالاترین جایگاه و بعد از آن اصفهان و شیراز قرار گرفته‌اند. این در حالی است که قم، کرج و تهران پایین‌ترین شاخص توسعه پایدار را به خود اختصاص داده‌اند. نکته قابل توجه جایگاه تهران است که علی‌رغم تصور عموم و بر خلاف نتیجه اکثر مطالعات انجام شده در سال‌های گذشته جایگاه مناسبی را از نظر توسعه پایدار ندارد و نیازمند توجه بیشتر مسئولین در این زمینه است. چه آنکه از نظر شاخص‌های اجتماعی و زیست‌محیطی جایگاه بسیار پایینی را به خود اختصاص داده است.

## References

- Ahmadi Shapur Abadi, Mohammad Ali and Ahmad Sabzabadi (2011), An Analysis of Capacities for the Development of Religious-Cultural Tourism in the Metropolitan City of Qom, National Geographic Quarterly, No. 46
- Agha Khani, Siavash and Fatemeh Maleki and Mohammad Reza Saifi and Amin Akhundi (2014), review of urban renewal development, its impact on ecosystems, first national conference on sustainable ecosystems and development, Arak, Markazi province environmental center, chambers of commerce, industries, mines and Arak Agriculture
- Amanpour, Saeed and Saeed Maleki and Nabiollah Hosseini (2016), An Analysis of the Distribution of Urban Services in the Metropolis of Ahvaz in terms of Space Justice, Quarterly Journal of Urban Ecology, No. 14
- Bakhtiari, Sadegh and Majid Dehghanizadeh and Alireza Ratili (2012), Measuring the development of the cities of Yazd province using decision making approaches with multiple criteria and factor analysis, Journal of Planning and Budget, Vol. 17, No. 3, Autumn 2012, Pages 159-131.
- Ebrahimzadeh, Issa and Mohammad Hossein Sarai and Mohammad Eskandari Sani (2009), Analysis and assessment of urban development levels; Cognitive science: Mashhad city, Quarterly journal of geographic research, No. 95
- Garbie, I. (2016). Sustainability in Manufacturing Enterprises: Concepts, Analyses and Assessments for Industry 4.0. Springer.
- Gholamhosseini, Rahim, Mohsen Kalantari and Farzaneh Ahmadi (2013), Influence of Lighting on Urban Security and Tourism Development (Case Study: Shiraz Metropolis), Regional Planning Quarterly, No. 9
- Gholami, Younes and Salman Hayati and Mohammad Ghanbari (2015), Understanding the Physical and Spatial Growth Pattern of Metropolises in Iran (Case Study: Mashhad, Shiraz, Isfahan, Tabriz), Urban Area Studies Quarterly, No. 3
- Goodarzvand Chegini, Mehrdad (2015), Sustainable Development; Indicators and Politics, Quarterly Journal of Global Politics, Fourth Edition - Issue 2
- Gru nkemeyer, W. & Moss, M. (1999). Key Concepts in Sustainable Development. Web Book of Regional Science. Regional Research Institute. West Virginia University. Retrieved from <http://www.rri.wvu.edu>.
- Gupta, J, & Nilsson, M. (2017). 12 Toward a Multi-level Action Framework for Sustainable Development Goals. Governing Through Goals: Sustainable Development Goals as Governance Innovation, 275.
- Hosseinzadeh Delir, Karim and Bahman Hadili (2006), The Role of Urban Policies and Measures in Distribution of Urban Density Case Study: Tabriz, Journal of Geography and Planning, No. 22
- Jafarnia, Shahram and Hamid Jalilunde (2010), Environmental indicators of sustainable development in Urban Environment, Fourth Environmental Engineering Conference, Tehran, University of Tehran, Faculty of Environment.

- Kharlakhloo, Mehdi and Hossein Hataminejad and Akbar Baghand and Mostafa Yalveh (2013), Sustainable Evaluation of Urban Development by Ecological Footprint Method (Case Study: Kermanshah City), Quarterly Journal of Human Geography, No. 84
- Klein, Paul (2002), an Easy Guide to Factor Analysis, Translated by Mohammadoli Alii and Seyed Mohammad Mirsandasi, Tehran: Imam Hossein University Press.
- Lotfi Sedigheh and Masoud Safayipour and Samaneh Shokri (2010), Grading Development of Mazandaran Provinces Using Numerical Taxonomy, Geographic Quarterly of Zagros Landscape: Summer 2010, Volume 2, Issue 4, Page 51 to Page 67.
- Maleki, Saeed and Reza Ahmadi and Sajjad Monfard and Mohammad Motaghi (2014), Surveying the Sustainability of Environmental Development Using Statistical Tests in Mariji Province Provinces of Khuzestan, Journal of Geographic Information, Vol. 33, No. 90, Summer 93.
- Maleki, Kimia and Mahnoush Mahmoudi and Mina Rahmani and Yasemn Mehrabi Hesari (2014), Investigating the Factors of the Local Development of Shirakan Shahrakar Case Study of Malek District, The First National Conference on Sustainable and Developmental Ecosystems, Arak, Markazi Province Environmental Network, Chamber of Commerce, Industries, Mines and agriculture in Arak.
- Meshkini, Abolfazl, Yadollah Sadeghi and Mohammad Akbari (2013), Residential security, Key to organizing informal settlements: Tehran metropolitan area (Islamshahr, Nasim Shahr and Golestan) and Karaj in Alborz province, Journal of Geography and Environmental Planning, No. 50
- Mohammadi Dahshmeh, Mostafa Mohammad Ali Firoozi and Jafar Saeidi (2015), Evaluation of environmental instability indices in Ahwaz metropolitan area, Volume 41, Issue 2, Summer 94, Pages 464-447.
- Nikpour, Amer and Hadi Alizadeh and Mahnaz Hosseini syahgoli (2015), Statistical Analysis of Sustainable Urban Development Dimensions in Urmia, Quarterly Journal of Geographical Planning of Urban Planning, Vol. 3 - No. 1
- Nilsson, M, Griggs, D, & Visbeck, M. (2016). Map the interactions between sustainable development goals: Mans Nilsson, Dave Griggs and Martin Visbeck present a simple way of rating relationships between the targets to highlight priorities for integrated policy. Nature, 534(7607), 320-323.
- Nova Sekhah, Mehrdad and Seyed Rahman Eghbali (2007), Sustainable Urban Development: A Review of Concepts, Trends and Events, Geographical Quarterly of the Territory, No. 13
- Peshizkar, Akbar and Ali Firouzbakht (2011), Urban Management Perspective in Iran with Emphasis on Sustainable Urban Development, Geographic Quarterly of the Land, Eighth - No. 32
- Rezaei, Mohammad Reza and Mohammadamin Attar (2011), Leveling the extent of access to the cities of Fars province in terms of development indicators using HDI model, Regional Planning Quarterly, First Year, No. 4, Winter 2011, pp. 68-53.
- Sadati Miyaei, Sayed Zia and Ramadan Nemati Kandali (2014), Analysis of the issue of transferring the capital of Iran using multi-criteria models, Urban Planning Quarterly, No. 6
- Sarai, Mohammad Hossein and Saeedeh Maudifar (2005), Surveying the sustainability of development in arid cities with an emphasis on environmental components: Ardakan, Geography and Environmental Planning, No. 21, Serial No. 37, No 1, Spring 2010, p. 76 -47.
- Talebi, Hooshang and Ali Zangi Abadi (2001), Analysis of Indicators and Determining the Factors Affecting Human Development in Large Cities of Iran, Geographic Quarterly, No. 60, Mashhad, pp. 142-124.
- Zangi Abadi, Ali, Asghar Zarabi and Saeed Good (2005), Analysis of socio-economic causes of marginalization in Isfahan, Journal of Applied Sociology, No. 18
- Zaryari, Karmatollah and Ishaq Jalalian (2008), comparison of the cities of Fars province based on the development indicators of 1976-1996, Geography and Development Magazine, No. 11, pp. 96-77.
- Ziari, Karmat Allah (2005). Planning New Towns, Publications, S, Sixth Edition.
- Pelse, M, & Lescevic, M. (2016, April). SMART SPECIALISATION ASSESSMENT IN LATVIA. In Economic Science for Rural Development Conference Proceedings (No. 42).
- <http://www.maphill.com>
- <https://www.civilica.com>